

## Spis zawartości

<b>1. Bezpieczeństwo</b>	3
Instrukcje bezpieczeństwa	3
Zezwolenia	3
Ogólne ostrzeżenie	3
Unikać przypadkowego rozruchu	4
Przed przystąpieniem do naprawy	5
<b>2. Wprowadzenie</b>	7
Kod typu	7
<b>3. Programowanie</b>	11
Sposób programowania	11
Programowanie za pomocą MCT-10	11
Programowanie za pomocą LCP 11 lub LCP 12	11
Menu statusu	13
Szybkie menu	13
Menu główne	14
<b>4. Opisy parametru</b>	15
Grupa parametrów 0: Praca/Wyświetlacz	15
Grupa parametrów 1: Obciążenie/Silnik	20
Grupa parametrów 2: Hamulce	30
Grupa parametrów 3: Wartość zadana / Czas rozpędzania/zatrzymania	34
Grupa parametrów 4: Ograniczenia/Ostrzeżenia	41
Grupa parametrów 5: Wejście/Wyjście cyfrowe	44
Grupa parametrów 6: Wejście/Wyjście analogowe	50
Grupa parametrów 7: Sterowniki	57
Grupa parametrów 8: Komunikacja	59
Grupa parametrów 13: Sterownik zdarzeń	64
Grupa parametrów 14: Funkcje specjalne	73
Grupa parametrów 15: Informacje o przetwornicy częstotliwości	76
Grupa parametrów 16: Odczyty danych	79
<b>5. Listy parametrów</b>	85
<b>6. Usuwanie usterek</b>	89
<b>Indeks</b>	90



# 1. Bezpieczeństwo

1

## 1.1.1. Ostrzeżenie o wysokim napięciu



Napięcie przetwornicy częstotliwości jest groźne zawsze, gdy urządzenie jest podłączone do zasilania. Nieprawidłowa instalacja silnika lub przetwornicy częstotliwości może spowodować uszkodzenia sprzętu, poważne zranienie lub śmierć. Należy, zatem obowiązkowo przestrzegać zaleceń zawartych w niniejszej instrukcji, a także przepisów lokalnych i krajowych oraz przepisów bezpieczeństwa.

## 1.1.2. Instrukcje bezpieczeństwa

- Sprawdzić, czy przetwornica częstotliwości jest odpowiednio uziemiona.
- Nie odłączać wtyczek zasilania ani wtyczek silnika lub innych połączeń, kiedy przetwornica częstotliwości jest podłączona do zasilania.
- Chronić użytkowników przed napięciem zasilania.
- Chronić silnik przed przeciążeniem zgodnie z krajowymi i lokalnymi przepisami.
- Prąd upływu przekracza 3,5 mA.
- Przycisk [OFF] nie jest przełącznikiem bezpieczeństwa. Nie odłącza on przetwornicy częstotliwości od zasilania.

## 1.1.3. Zezwolenia



## 1.1.4. Ogólne ostrzeżenie




### Ostrzeżenie:

Dotknięcie części elektrycznych może być śmiertelne - nawet po odłączeniu urządzenia od zasilania.

Sprawdzić także, czy inne wejścia napięcia zostały odłączone (złącze obwodu pośredniego DC).


Nawet, gdy diody są wyłączone, w obwodzie DC może wciąż być wysokie napięcie. W przypadku każdej wielkości urządzenia, odczekać przynajmniej 4 minuty przed dotknięciem jakiegokolwiek części przetwornicy częstotliwości VLT Micro mogącej być pod napięciem.

Krótszy okres jest dozwolony jedynie w przypadku, gdy jest on oznaczony na tabliczce znamionowej danego urządzenia.




**Prąd upływowy**  
Upływ prądu z przetwornicy częstotliwości VLT Micro FC 51 przekracza 3,5 mA. Zgodnie z normą IEC 61800-5-1 połączenie wzmocnionego uziemienia ochronnego musi zostać wykonane za pomocą przewodu min. 10mm<sup>2</sup> Cu lub dodatkowego przewodu PE – o takim samym przekroju poprzecznym, co okablowanie sieci zasilającej. Muszą być one osobno zakończone.

**Wyłącznik różnicowoprądowy**  
Ten produkt może powodować prąd DC w przewodzie ochronnym. Jeśli w ramach dodatkowego zabezpieczenia zastosowano wyłącznik różnicowoprądowy (RCD), należy użyć tylko RCD typu B (z opóźnieniem czasowym) po stronie zasilania tego produktu. Patrz także nota aplikacyjna Danfoss na RCD, MN.90.GX.YY. Uziemienie ochronne przetwornicy częstotliwości VLT Micro i zastosowanie wyłącznika RCD powinno być zawsze zgodne z przepisami krajowymi i lokalnymi.




Aktywacja funkcji zabezpieczenia silnika przed przeciążeniem jest możliwa po ustawieniu parametru 1-90 „Zabezpieczenie termiczne silnika” na wartość „Wyłączenie awaryjne ETR”. Dla rynku Północno-Amerykańskiego: Funkcje ETR zapewniają klasę 20 zabezpieczenia silnika przed przeciążeniem, zgodnie z NEC.



**Instalacja na dużych wysokościach:**  
Przy wysokościach powyżej 2km, należy skontaktować się z firmą Danfoss odnośnie PELV.

### 1.1.5. Zasilanie IT



**Zasilanie IT**  
Instalacja izolowanego źródła zasilania, tzn. Zasilania IT.  
Maks. dozwolone napięcie zasilania przy podłączeniu do źródła zasilania: 440 V.


Opcjonalnie, firma Danfoss oferuje filtry liniowe ulepszających działanie harmoniki.

### 1.1.6. Unikać przypadkowego rozruchu

Kiedy przetwornica częstotliwości jest podłączona do zasilania, silnik można uruchomić/zatrzymać za pomocą poleceń cyfrowych, poleceń magistrali, wartości zadanych lub lokalnego panelu sterowania.

- Jeśli wymaga tego bezpieczeństwo osobiste, należy zawsze odłączać przetwornicę częstotliwości od zasilania, aby zapobiec przypadkowemu rozruchowi silników.
- Aby zapobiec przypadkowemu rozruchowi, przed zmianą parametrów należy zawsze wcisnąć przycisk [OFF].

### 1.1.7. Postępowanie z odpadami



Sprzętu zawierającego podzespoły elektryczne nie można usuwać wraz z odpadami domowymi.  
Sprzęt taki należy oddzielić od innych odpadów i dołączyć do odpadów elektrycznych oraz elektronicznych zgodnie z obowiązującymi przepisami lokalnymi.

### 1.1.8. Przed przystąpieniem do naprawy

1. Odłączyć FC 51 od zasilania (w miarę potrzeb także od zewnętrznego źródła zasilania DC.)
2. Zaczekać 4 minuty na wyładowanie obwodu DC.
3. Odłączyć zaciski magistrali DC i zaciski hamulca (jeśli są zamontowane w urządzeniu)
4. Odłączyć kabel silnika

**1**



## 2. Wprowadzenie

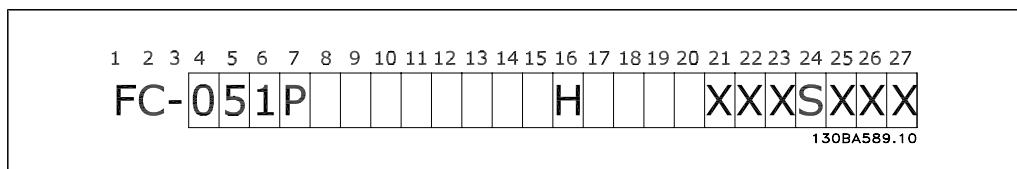
### 2.1.1. Identyfikacja FC

Poniżej przedstawiono przykładową etykietę identyfikacyjną. Etykieta umieszczona jest na przetwornicy częstotliwości i pokazuje typ urządzenia oraz dostępne opcje. Szczegółowe informacje na temat sposobu odczytywania Ciągu kodu typu patrz tabela 2.1.



Ilustracja 2.1: Na przykładzie pokazano etykietę identyfikacyjną.

### 2.1.2. Kod typu



Opis	Poz.	Możliwy wybór
Grupa produktów	1-3	Regulowane przetwornice częstotliwości
Seria i typ produktu	4-6	Przetwornica częstotliwości
Moc	7-10	0,18 – 7,5 KW
Napięcie zasilania	11-12	S2: Jedna faza 200 - 240 V AC T 2: Trzy fazy 200 - 240 V AC T 4: Trzy fazy 380 - 480 V AC
Ochrona	13-15	IP20/Chassis
Filtr RFI	16-17	HX: Brak filtra RFI H1: Filtr RFI klasy A1/B H3: Filtr RFI klasy A1/B (ograniczona długość kabla)
Hamulec	18	B: Zawiera przerywacz hamulca X: Nie zawiera przerywacza hamulca (IGBT)
Wyświetlacz	19	X: Brak lokalnego panelu sterowania N: Numeryczny lokalny panel sterowania (LCP) P: Numeryczny lokalny panel sterowania (LCP) z potencjometrem
Pokrycie PCB	20	C: Z pokryciem PCB X: Bez pokrycia PCB
Opcje zasilania	21	X: Brak opcji zasilania
Dopasowanie A	22	Brak dopasowania
Dopasowanie B	23	Brak dopasowania
Wersja oprogramowania	24-27	Najnowsza wersja – oprogramowanie standardowe

Tabela 2.1: Opis kodu typu

### 2.1.3. Symbole

Symbole użyte w niniejszym przewodniku programowania.

**Uwaga**

Wskazuje fragment, na który czytający powinien zwrócić uwagę.



Oznacza ostrzeżenie ogólne.



Wskazuje ostrzeżenie o wysokim napięciu.

\*

Wskazuje nastawę fabryczną, domyślną



## 2.1.4. Skrót i normy

Pojęcia:	Skróty:	Jednostki SI:	Jednostki I-P:
Przyspieszenie		m/s,	stopa/s,
Amerykańska miara grubości kabla (AWG)	AWG		
Automatyczne dopasowanie silnika	AMT		
Prąd		A	Amper
Limit prądu	$I_{LIM}$		
Energia		$J = N \cdot m$	stopa-funt, Btu
Stopień Fahrenheita	$^{\circ}F$		
Przetwornica częstotliwości	FC		
Częstotliwość		Hz	Hz
Kiloherc	kHz		
Lokalny panel sterowania	LCP		
Miliamper	mA		
Milisekunda	MS		
Minuta	min.		
Oprogramowanie Motion Control Tool	MCT		
Zależnie od typu silnika	M-TYPE		
Niutonometry	Nm		
Prąd znamionowy silnika	$I_{M,N}$		
Częstotliwość znamionowa silnika	$f_{M,N}$		
Moc znamionowa silnika	$P_{M,N}$		
Napięcie znamionowe silnika	$U_{M,N}$		
Parametr	par.		
Zabezpieczenie przy pomocy bardzo niskiego napięcia	PELV		
Strata		W	Btu/godz., KM
Ciśnienie		$Pa = N/m^2$	funt/cal <sup>2</sup> , funt/stopa <sup>2</sup> , stopa wody
Znamionowy prąd wyjściowy inwer-tora	$I_{INV}$		
Obroty na minutę	Obr./min.		
Powiązane z rozmiarem	SR		
Temperatura		$^{\circ}C$	$^{\circ}F$
Czas		s	s,godz.
Ograniczenie momentu obrotowego	$T_{LIM}$		
Napięcie		V	V

Tabela 2.2: Tabela skrótów i norm.



## 3. Programowanie

### 3.1. Sposób programowania

#### 3.1.1. Programowanie za pomocą MCT-10

Przetwornicę częstotliwości można zaprogramować z komputera osobistego poprzez port komunikacyjny RS485 po zainstalowaniu oprogramowania MCT-10 Set-up Software.

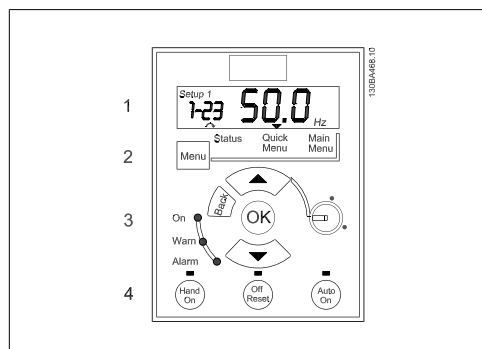
Można je zamówić (kod 130B1000) lub pobrać z witryny Danfoss: [www.danfoss.com](http://www.danfoss.com), Business Area: Motion Controls.

Patrz instrukcja obsługi MG.10.RX.YY.

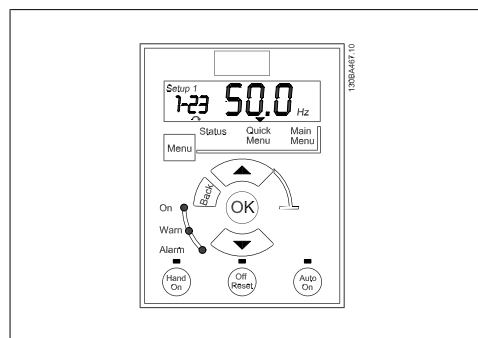
#### 3.1.2. Programowanie za pomocą LCP 11 lub LCP 12

Panel LCP został podzielony na cztery grupy funkcyjne:

1. Wyświetlacz numeryczny.
2. Przycisk [Menu].
3. Przyciski nawigacyjne.
4. Przyciski funkcyjne i lampki sygnalizacyjne (diody LED).



Ilustracja 3.1: LCP 12 z potencjometrem



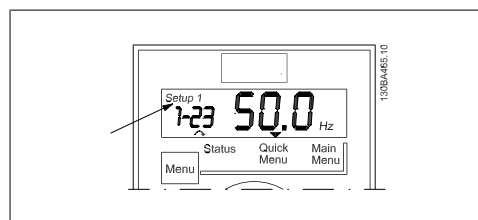
Ilustracja 3.2: LCP 12 bez potencjometru

#### Wyświetlacz:

Na wyświetlaczu ukazujących jest wiele przydatnych informacji.

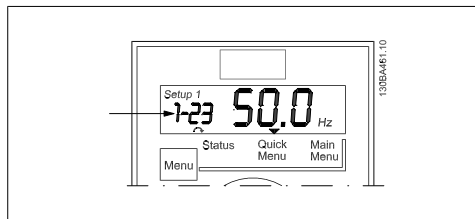
**Numer zestawu parametrów** pokazuje aktywny zestaw parametrów oraz edytowany zestaw parametrów. Jeśli ten sam zestaw parametrów jest aktywny i edytowany, na ekranie pojawia się tylko jego numer (ustawienie fabryczne).

Kiedy są to dwa różne zestawy, oba ich numery są wyświetlane na ekranie (zestaw parametrów 12). Edytowany zestaw parametrów jest oznaczany migającym numerem.



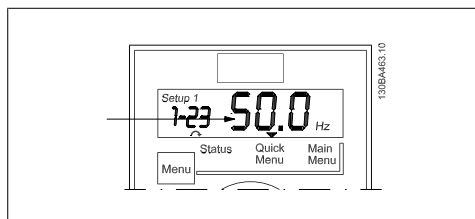
Ilustracja 3.3: Oznaczenia zestawu parametrów

Niewielkie cyfry po lewej stronie ekranu to wybrany **numer parametru**.



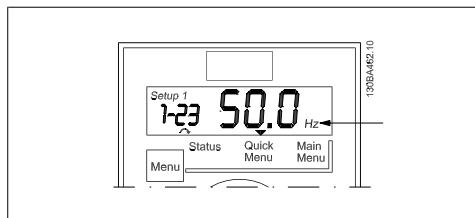
Ilustracja 3.4: Oznaczenia numery wybranego parametru

Większe cyfry na środku ekranu to **wartość** wybranego parametru.



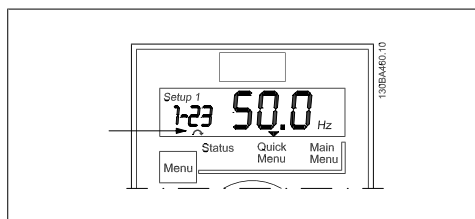
Ilustracja 3.5: Oznaczenia wartości wybranego parametru

Po prawej stronie ekranu ukazane są **jednostki** wybranego parametru. Może to być Hz, A, V, kW, KM, %, sek. lub obr./min.



Ilustracja 3.6: Oznaczenia jednostki wybranego parametru

**Kierunek obrotów silnika** jest ukazany w lewej dolnej części ekranu (oznaczony małą strzałką skierowaną zgodnie z ruchem wskazówek zegara lub w kierunku odwrotnym).



Ilustracja 3.7: Oznaczenia kierunku obrotów silnika

Za pomocą przycisku [MENU] można wybrać następujące menu:

#### Menu statusu:

Menu to jest w *Trybie odczytu* lub w *Trybie Hand on*. W *Trybie odczytu* na ekranie ukazywana jest wartość obecnie wybranego parametru odczytu.

W *Trybie Hand on* wyświetlana jest wartość zadana lokalnego LCP.

#### Szybkie menu:

Wyświetla parametry szybkiego menu oraz ich ustawienia. Z tego menu można uzyskać dostęp do tych parametrów oraz je edytować. Większość aplikacji można obsługiwać ustawiając parametry w szybkich menu.

#### Menu główne:

Wyświetla parametry menu głównego oraz ich ustawienia. Z tego menu można uzyskać dostęp do wszystkich parametrów oraz je edytować. Informacje na temat parametrów znajdują się w dalszej części niniejszego rozdziału.

#### Lampki sygnalizacyjne:

- Zielona dioda: Przetwornica częstotliwości jest włączona.
- Żółta dioda: Oznacza ostrzeżenie.
- Dioda czerwona pulsująca: Oznacza alarm.

#### Przyciski nawigacyjne:

**[Back]:** służy do przechodzenia do poprzedniego kroku lub poziomu w strukturze nawigacji.

**Strzałki [▲] [▼]:** służą do przechodzenia między grupami parametrów, parametrami oraz ustawieniami w parametrach.

**[OK]:** służy do wyboru parametru i akceptacji wprowadzonych zmian ustawień.

#### Przyciski funkcyjne:

Zapalona żółta lampka nad przyciskiem funkcyjnym oznacza, że jest on aktywny.

**[Hand On]:** aktywuje sterowanie przetwornicą częstotliwości za pomocą LCP.

**[Off/Reset]:** Silnik zatrzymuje się. Nie dotyczy to trybu alarmowego. W tym przypadku silnik zostanie zresetowany.

**[Auto On]:** Przetwornica częstotliwości jest sterowana przez zaciski sterowania lub porty komunikacji szeregowej.

**[Potencjometr] (LCP12):** Potencjometr działa w obu kierunkach, w zależności od trybu pracy przetwornicy częstotliwości.

W *Trybie Auto* potencjometr spełnia funkcję dodatkowego programowalnego wejścia analogowego.

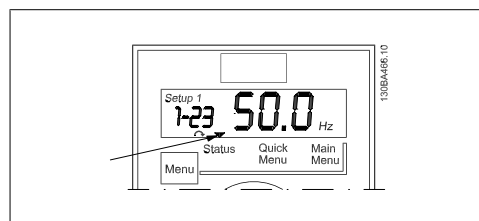
W *Trybie Hand on* potencjometr steruje lokalną wartością zadaną.

## 3.2. Menu statusu

Menu statusu aktywuje się po włączeniu urządzenia. Za pomocą przycisku [MENU] można wybrać menu statusu, szybkie menu lub menu główne.

Strzałki [▲] i [▼] umożliwiają wybór opcji w każdym menu.

Na ekranie ukazywany jest tryb statusu – mała strzałka nad słowem „Status”.



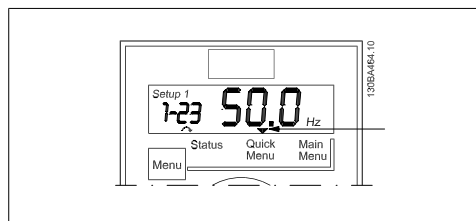
Ilustracja 3.8: Wskazanie trybu statusu

## 3.3. Szybkie menu

Szybkie menu zapewnia dostęp do najczęściej używanych parametrów.

1. Aby do niego wejść, należy naciskać przycisk [MENU], aż wskaźnik na ekranie ustawi się nad *Szybkim menu* i nacisnąć [OK].
2. Za pomocą symboli [▲] [▼] można przeglądać parametry w szybkim menu.
3. Aby wybrać parametr, należy nacisnąć [OK].
4. Za pomocą symboli [▲] [▼] można zmieniać wartość ustawienia parametru.
5. Nacisnąć [OK], aby zatwierdzić nowe ustawienie.

6. Aby wyjść z danego menu, nacisnąć dwukrotnie [Back], aby wejść do menu *Status*, lub raz nacisnąć [Menu], aby wejść do *Menu głównego*.

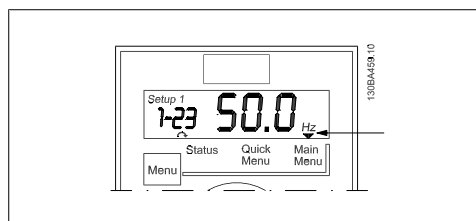


Ilustracja 3.9: Oznaczenia trybu szybkiego menu

## 3.4. Menu główne

Menu główne umożliwia dostęp do wszystkich przewidzianych parametrów.

1. Aby do niego wejść, należy naciskać przycisk [MENU], aż wskaźnik na ekranie ustawi się nad *Menu głównym*.
2. Za pomocą symboli [▲] [▼] można przeglądać grupy parametrów.
3. Aby wybrać grupę parametrów, należy nacisnąć [OK].
4. Za pomocą symboli [▲] [▼] można przeglądać parametry w danej grupie.
5. Aby wybrać parametr, należy nacisnąć [OK].
6. Za pomocą symboli [▲] [▼] można ustawiać/zmieniać wartość parametru.
7. Nacisnąć [OK], aby zatwierdzić nową wartość.
8. Aby wyjść z tego menu, nacisnąć dwukrotnie [Back], aby wejść do *Szybkiego menu*, lub raz nacisnąć [Menu], aby wejść do menu *Status*.



Ilustracja 3.10: Oznaczenia trybu menu głównego

## 4. Opisy parametru

### 4.1. Grupa parametrów 0: Praca/Wyświetlacz

#### 0-03 Ustawienia regionalne

**Opcja:**
**Zastosowanie:**

Aby spełnić wymagania dotyczące różnych domyślnych ustawień obowiązujących w różnych częściach świata, przetwornica częstotliwości jest wyposażona w par. 0-03, *Ustawienia regionalne*. Wybrane ustawienie ma wpływ na ustawienie domyślne częstotliwości znamionowej silnika.

[0] *	Międzynarodowy	Ustawia wartość domyślną par. 1-23, <i>Częstotliwość silnika</i> na 50 Hz.
[1]	US	Ustawia wartość domyślną par. 1-23, <i>Częstotliwość silnika</i> na 60 Hz.


**Uwaga**

Parametru tego nie można zmienić podczas pracy silnika.

#### 0-04 Stan pracy przy załączaniu zasilania (tryb Hand)

**Opcja:**
**Zastosowanie:**

Parametr ten decyduje, czy przetwornica częstotliwości powinna uruchomić silnik podczas rozruchu po wyłączeniu urządzenia w trybie Hand.


**Uwaga**

Jeśli zainstalowany jest panel LCP z potencjometrem, wartość zadana ustawiana jest zgodnie z wartością potencjometru.

[0]	Wznów	Przetwornica częstotliwości jest uruchamiana w takim samym stanie (Hand lub „Wył.”), w jakim została wyłączona. Lokalna wartość zadana zostaje wprowadzona do pamięci i wykorzystana po załączeniu zasilania.
[1] *	Wymuszone zatrzymanie, wart. zad.= nieaktualna	Przetwornica częstotliwości jest uruchamiana w stanie „Wył.”, co oznacza zatrzymanie silnika po jej uruchomieniu. Lokalna wartość zadana zostaje wprowadzona do pamięci i wykorzystana po załączeniu zasilania.
[2]	Wymuszone zatrzymanie, wart. zad.= 0	Przetwornica częstotliwości jest uruchamiana w stanie „Wył.”, co oznacza zatrzymanie silnika po jej uruchomieniu. Lokalna wartość zadana jest ustawiona na 0. Dlatego też, silnik nie rozpocznie pracy zanim lokalna wartość zadana nie zostanie zwiększona.

### 4.1.1. 0-1\* Obsługa zestawu parametrów

Parametry określone przez użytkownika oraz różne wejścia zewnętrzne (np. magistrala, LCP, wejścia analogowe/cyfrowe, sprzężenie zwrotne, itd.) sterują funkcjami przetwornicy częstotliwości.

Pełen zestaw parametrów sterujących przetwornicą częstotliwości nazywa się „zestawem parametrów”. Przetwornica częstotliwości Micro FC 51 zawiera 2 zestawy parametrów, *Zestaw parametrów 1* i *Zestaw parametrów 2*.

Co więcej, stałe ustawienia fabryczne można skopiować do jednego lub więcej zestawów.

Oto niektóre zalety wynikające z posiadania więcej niż jednego zestawu parametrów w przetwornicy częstotliwości:

- Obsługa silnika z wykorzystaniem jednego zestawu (Aktywny zestaw parametrów) oraz jednoczesna edycja drugiego zestawu (Edytuj zestaw parametrów)
- Jednoczesne podłączenie kilku silników do przetwornicy częstotliwości Dane różnych silników można umieścić w różnych zestawach.
- Szybka zmiana ustawień przetwornicy częstotliwości i/lub silnika podczas pracy silnika (np. czas rozpędzenia/zatrzymania lub programowane wartości zadane) za pomocą magistrali lub wejść cyfrowych.

*Aktywny zestaw parametrów* można ustawić jako *Różne zestawy parametrów*, gdzie aktywny zestaw jest wybierany za pomocą wejścia na zacisku wejścia cyfrowego i/lub poprzez słowo sterujące magistrali.



#### Uwaga

*Fabryczny zestaw parametrów* nie może zostać wykorzystany jako *Aktywny zestaw parametrów*.

#### 0-10 Aktywny zestaw parametrów

##### Opcja:

##### Zastosowanie:

*Aktywny zestaw parametrów* steruje silnikiem.

Zmiany zestawów parametrów można tylko wykonywać

- w trakcie wybiegu silnika

LUB

- przełączane zestawy parametrów są ze sobą połączone (patrz par. 0-12, *Połączone zestawy parametrów*).

Przełączanie między niepołączonymi zestawami parametrów nie zostanie wykonane przed wybiegiem silnika.



#### Uwaga

Silnik jest traktowany jako zatrzymany dopiero po wykonaniu wybiegu.

[1 ] \* Zestaw parametrów 1 *Zestaw parametrów 1* jest aktywny.

[2] Zestaw parametrów 2 *Zestaw parametrów 2* jest aktywny.

[9] Różne zestawy parametrów Wybrać aktywny zestaw parametrów poprzez wejście cyfrowe i/lub magistralę, patrz par. 5-1\* funkcja [23].



### 0-11 Edycja zestaw parametrów

**Opcja:**
**Zastosowanie:**

Funkcja *Edycji zestawu parametrów* służy do aktualizacji parametrów w przetwornicy częstotliwości za pomocą LCP lub magistrali. Może ona być taka sama lub różna od *Aktywnego zestawu parametrów*.

Wszystkie zestawy parametrów można edytować podczas pracy urządzenia, niezależnie od aktywnego zestawu parametrów.

[1] *	Zestaw parametrów 1	Aktualizacja parametrów w <i>Zestawie parametrów 1</i> .
[2]	Zestaw parametrów 2	Aktualizacja parametrów w <i>Zestawie parametrów 2</i> .
[9]	Aktywny zestaw parametrów	Aktualizacja parametrów w zestawie wybranym jako <i>Aktywny zestaw parametrów</i> (patrz par. 0-10).

### 0-12 Połączone zestawy parametrów

**Opcja:**
**Zastosowanie:**

Połączenie zapewni synchronizację wartości parametrów „niezmiennych podczas działania” podczas przenoszenia z jednego zestawu parametrów do innego podczas działania.

Jeśli zestawy nie są połączone, nie można ich zamieniać w trakcie pracy silnika. Dlatego też, wszelkie zmiany następują dopiero po wykonaniu wybiegu silnika.

[0]	Niepołączone	Pozostawia niezmienione parametry w obu zestawach i nie można ich zmieniać podczas pracy silnika.
[1] *	Połączone	Skopiować parametry „niezmiennie podczas działania” do aktualnie wybranego par. <i>Edycja zestawu parametrów</i> .


**Uwaga**

Parametru tego nie można zmienić podczas pracy silnika.

## 4.1.2. 0-4\* Klawiatura LCP

Przetwornica częstotliwości może pracować w trzech następujących trybach: *Hand*, *Wył.* i *Auto*.  
*Hand*: Przetwornica częstotliwości jest obsługiwana lokalnie i uniemożliwia jakiegokolwiek sterowanie zewnętrzne. Przy aktywacji trybu *Hand* emitowany jest sygnał *Start*.

*WYŁ.*: Przetwornica częstotliwości zatrzymuje się przy standardowym stopie rozpędzenia/zatrzymania. Po wybraniu tego trybu, przetwornicę częstotliwości można uruchomić naciskając tylko przycisk *Hand* lub *Auto* na LCP.

*Auto*: Tryb *Auto* umożliwia zewnętrzne sterowanie przetwornicą częstotliwości (magistrala/cyfrowe).

### 0-40 Przycisk [Hand on] na LCP

**Opcja:**
**Zastosowanie:**

[0]	Wyłączony	Przycisk <i>Hand-on</i> jest nieaktywny.
[1] *	Włączony	Przycisk <i>Hand-on</i> jest aktywny.

#### 0-41 Przycisk [Off/Reset] na LCP

Opcja:	Zastosowanie:
[0] Wyłączyć [Off/Reset]	Przycisk [Off/reset] jest nieaktywny.
[1 ] * Włączyć [Off/Reset]	Sygnał Stop oraz reset wszystkich błędów.
[2] Włączyć tylko [Reset]	Tylko Reset. Funkcja Stop (Wył.) jest wyłączona.

#### 0-42 Przycisk [Auto on] na LCP

Opcja:	Zastosowanie:
[0] Wyłączony	Przycisk Auto-on jest nieaktywny.
[1 ] * Włączony	Przycisk Auto-on jest aktywny.

### 4.1.3. 0-5\* Kopiuj/Zapisz

#### 0-50 Kopiuj LCP

Opcja:	Zastosowanie:
	Odłączany panel LCP przetwornicy częstotliwości można wykorzystać do zapisu zestawów parametrów i, w ten sposób, do przenoszenia ustawień parametrów między przetwornicami.



#### Uwaga

*Kopiuj LCP* można aktywować z LCP i TYLKO po wykonaniu wybiegu silnika.

[1] Wszystko do LCP	Kopiowanie wszystkich zestawów parametrów z przetwornicy do LCP.
[2] Wszystko z LCP	Kopiowanie wszystkich zestawów parametrów z LCP do przetwornicy.
[3] Wielkość niezal. od LCP	Kopiowanie danych niezależnych od wielkości silnika z LCP do przetwornicy.

#### 0-51 Kopiuj zestawów parametrów

Opcja:	Zastosowanie:
	Funkcja ta służy do kopiowania zawartości zestawu parametrów do <i>Edytowanego zestawu parametrów</i> . Aby skopiować zawartość zestawu, należy: <ul style="list-style-type: none"> <li>• sprawdzić, czy wykonany został wybieg silnika,</li> <li>• par. 0-10, <i>Aktywny zestaw parametrów</i> musi być ustawiony na <i>Zestaw parametrów 1</i> [1] lub <i>Zestaw parametrów 2</i> [2].</li> </ul>



#### Uwaga

Klawiatura/baza danych parametrów są zablokowane podczas kopiowania zestawu.

[0 ] * Brak kopiowania	Funkcja kopiowania jest nieaktywna.
------------------------	-------------------------------------

- |     |  |   |
|-----|--|---|
| [1] | Kopiuje z zestawu parametrów 1           | Kopiowanie z <i>Zestawu parametrów 1</i> do edytowanego zestawu wybranego w par. 0-11 <i>Edytuj zestaw parametrów</i> . |
| [2] | Kopiuje z zestawu parametrów 2           | Kopiowanie z <i>Zestawu parametrów 2</i> do edytowanego zestawu wybranego w par. 0-11 <i>Edytuj zestaw parametrów</i> . |
| [9] | Kopiuje z fabrycznego zestawu parametrów | Kopiowanie z ustawień fabrycznych do edytowanego zestawu wybranego w par. 0-11 <i>Edytuj zestaw parametrów</i> .        |

#### 4.1.4. 0-6\* Hasło

##### 0-60 Hasło menu (głównego)

**Zakres:**

**Zastosowanie:**

Zastosowanie hasła w celu zapewnienia ochrony przed nieautoryzowanym wykonywaniem zmian w ważnych parametrach, np. parametrach silnika.

Parametry chronione hasłem można wyświetlać, lecz nie można ich edytować bez podania hasła.

0 \* [0 - 999]

Określić hasło dostępu do głównego menu za pomocą przycisku [Main Menu]. Wybrać numer umożliwiający zmianę wartości innych parametrów. 0 oznacza brak hasła.



**Uwaga**

Hasło ma wpływ tylko na LCP a nie na komunikację za pomocą magistrali.

## 4.2. Grupa parametrów 1: Obciążenie/Silnik

### 1-00 Tryb konfiguracyjny

**Opcja:**
**Zastosowanie:**

Parametr ten służy do wyboru zasady sterowania aplikacją wykorzystywanej w czasie aktywności zdalnej wartości zadanej.


**Uwaga**

Zmiana tego parametru spowoduje sprowadzenie parametrów 3-00, 3-02 i 3-03 do ich wartości domyślnych.


**Uwaga**

Parametru tego nie można zmienić podczas pracy silnika.

[0] *	Pętla otwarta prędkości	Do standardowego sterowania prędkością (wartości zadane).
[3]	Pętla zamknięta procesu	Aktywuje sterowanie pętla zamkniętej procesu. Więcej informacji na temat sterownika PI znajduje się w grupie par. 7-3*. Podczas pracy w pętli zamkniętej procesu, par. 4-10 <i>Kierunek obrotów silnika</i> musi być ustawiony na <i>Zgodny z ruchem wskazówek zegara</i> [0]

### 1-01 Zasada sterowania silnikiem

**Opcja:**
**Zastosowanie:**

[0] U/f

Wykorzystywana w przypadku silników połączonych równolegle i/lub specjalnych zastosowań silnika. Ustawienia U/f należy wykonać w parametrach 1-55 i 1-56.


**Uwaga**

W czasie pracy sterowania U/f funkcje kompensacji poślizgu i obciążenia nie są obsługiwane.

[1] *	VVC+	Standardowy tryb roboczy obejmujący kompensację poślizgu i obciążenia.
-------	------	--

### 1-03 Charakterystyka momentu obrotowego

**Opcja:**
**Zastosowanie:**

Przy zwiększonej charakterystyce momentu obrotowego można obsługiwać aplikacje o niskim zużyciu energii oraz o wysokim momencie obrotowym.

[0] *	Stały moment	Wyjście wału silnika dostarczy stały moment poprzez zmienne sterowanie prędkością.
[2]	Automatyczna optymalizacja energii	Funkcja ta automatycznie optymalizuje zużycie energii w aplikacjach z pompą odśrodkową i wentylatorem. Patrz par. 14-41 <i>Minimalne magnetyzowanie AEO</i> .

### 1-05 Konfiguracja trybu Hand

**Opcja:**
**Zastosowanie:**

Parametr ten jest aktywny tylko, gdy par. 1-00 *Tryb konfiguracyjny* jest ustawiony na *Pętla zamknięta procesu* [3]. Jest on używany do określania sposobu obsługi wartości zadanej podczas zmiany z trybu Auto na tryb Hand na LCP.

[0] Pętla otwarta prędkości

W trybie Hand przetwornica częstotliwości zawsze działa w konfiguracji pętli otwartej niezależnie od ustawienia w par. 1-00 *Tryb konfiguracyjny*. Lokalny potencjometr (jeśli urządzenie jest w niego wyposażone) lub klawisze strzałek góra/dół określają częstotliwość wyjściową ograniczaną przez parametry 4-14 i 4-12 (Górna/dolna granica prędkości silnika).

[2] \* Patrz konfiguracja w par. 1-00.

Jeśli par. 1-00 *Tryb konfiguracyjny* jest ustawiony na *Pętla otwarta* [1], funkcja ta działa w sposób opisany powyżej. Jeśli par. 1-00 jest ustawiony na *Pętla zamknięta procesu* [3], zmiana z trybu Auto na Hand powoduje zmianę wartości zadanej za pomocą potencjometru lokalnego lub klawiszy strzałek góra/dół. Zmiana ta jest ograniczona przez maksymalną/minimalną wartość zadaną (parametry 3-02 i 3-03).

4

#### 4.2.1. 1-2\* Dane silnika

Wprowadzić poprawne dane z tabliczki znamionowej silnika (moc, napięcie, częstotliwość, prąd i prędkość).

Wykonać AMT, patrz par. 1-29.

Ustawienia fabryczne zaawansowanych danych silnika (par. 1-3\*) zostają automatycznie obliczone.


**Uwaga**

Parametrów w grupie 1.2\* nie można regulować podczas pracy silnika.

### 1-20 Moc silnika [kW]/[KM] (P<sub>m,n</sub>)

**Zakres:**
**Zastosowanie:**

Wprowadzić wartość mocy silnika z tabliczki znamionowej.

[0,09 kW/0,12 KM -  
11 kW/15 KM]

Dwie wielkości w dół, jedna wielkość w górę od nominalnego ustawienia VLT.


**Uwaga**

Zmiana tego parametru ma wpływ na par. 1-22 - 1-25, 1-30, 1-33 i 1-35.

### 1-22 Napięcie silnika (U<sub>m,n</sub>)

**Zakres:**
**Zastosowanie:**

230/400 [50 - 999 V]  
V

Wprowadzić wartość napięcia silnika z tabliczki znamionowej.

#### 1-23 Częstotliwość silnika ( $f_{m,n}$ )

**Zakres:**

50 Hz\* [20-400 Hz]

**Zastosowanie:**

Wprowadzić wartość częstotliwości silnika z tabliczki znamionowej.

#### 1-24 Prąd silnika ( $I_{m,n}$ )

**Zakres:**Zależne [0,01 – 26,00 A]  
od typu  
M\***Zastosowanie:**

Wprowadzić wartość prądu silnika z tabliczki znamionowej.

#### 1-25 Znamionowa prędkość silnika ( $n_{m,n}$ )

**Zakres:**Zależne [100 – 9999 obr./  
od typu min.]  
M\***Zastosowanie:**

Wprowadzić znamionową prędkość silnika z tabliczki znamionowej.

#### 1-29 Automatyczne dopasowanie do silnika (AMT)

**Opcja:****Zastosowanie:**

Funkcja AMT jest wykorzystywana do optymalizacji pracy silnika.

**Uwaga**

Parametru tego nie można zmienić podczas pracy silnika.

1. Zatrzymać VLT i sprawdzić, czy silnik znajduje się w bezruchu
2. Wybrać [2] „Włącz AMT”
3. Włączyć sygnał startowy
  - Za pomocą LCP: nacisnąć przycisk [Hand On]
  - Lub w trybie zdalnym [Remote On]: włączyć sygnał startowy na zacisku 18

[0] \* Wył.

Funkcja AMT jest wyłączona.

[2] Włącz AMT

Funkcja AMT rozpoczyna działanie.

**Uwaga**

Aby wykonać optymalne dostrojenie przetwornicy częstotliwości, należy wykonać AMT na zimnym silniku.

### 4.2.2. 1-3\* Zaawan. dane silnika

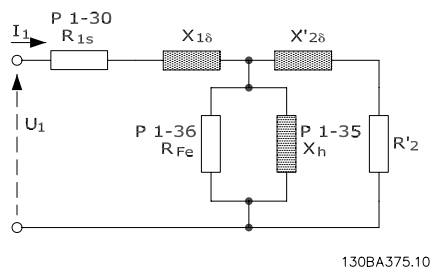
Zaawansowane dane silnika można ustawiać w następujący sposób:

1. Wykonać AMT na zimnym silniku. Przetwornica częstotliwości mierzy wartość uzyskaną z silnika.
2. Ręcznie wprowadzić wartość  $X_1$ . Uzyskać wartość od producenta silnika.

- Użyć fabrycznej nastawy  $X_1$ . Przetwornica częstotliwości wykonuje ustawienia w oparciu o dane na tabliczce znamionowej silnika.

**Uwaga**

Parametru tego nie można zmienić podczas pracy silnika.

**1-30 Rezystancja stojana ( $R_s$ )****Zakres:**

W zależ- [Om]  
ności od  
danych  
silnika\*

**Zastosowanie:**

Nastawić wartość rezystencji stojana.

**1-33 Reaktancja rozproszenia stojana ( $X_1$ )****Zakres:**

Zależnie [Om]  
od da-  
nych sil-  
nika\*

**Zastosowanie:**

Ustawić reaktancję rozproszenia stojana silnika.

**1-35 Reaktancja główna ( $X_2$ )****Zakres:**

Zależnie [Om]  
od da-  
nych sil-  
nika\*

**Zastosowanie:**

Ustawić reaktancję główną silnika.

### 4.2.3. 1-5\* Ustawienia niezależne od obciążenia

Ta grupa parametrów służy do wykonania ustawień silnika niezależnych od obciążenia.

**1-50 Magnetyzacja silnika przy zerowej prędkości****Zakres:****Zastosowanie:**

Ten parametr aktywuje inne obciążenie termiczne silnika podczas pracy z niską prędkością.

100 %\* [ 0 - 300%]

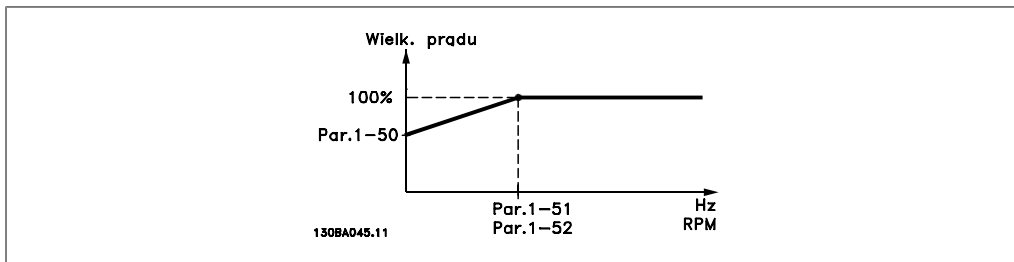
Wprowadzić stosunek procentowy znamionowego prądu magnesowania. W przypadku zbyt niskiego ustawienia, moment obrotowy wału silnika może zostać ograniczony.

**1-52 Min. prędkość przy normalnym magnesowaniu [Hz]****Zakres:****Zastosowanie:**

Korzystać z tego parametru wraz z par. 1-50, *Magnesowanie silnika przy zerowej prędkości.*

0,0 Hz\* [0,0 - 10,0 Hz]

Należy ustawić wymaganą częstotliwość (dla normalnego prądu magnesującego). Jeśli częstotliwość jest ustawiona na wartość niższą niż częstotliwość poślizgu silnika, par. 1-50 *Magnesowanie silnika przy zerowej prędkości* nie jest aktywny.

**1-55 Charakterystyka U/f - U****Zakres:****Zastosowanie:**

Jest to parametr tablicowy [0-5] dostępny tylko wtedy, gdy par. 1-01 *Algorytm sterowania silnikiem* jest ustawiony na *U/f*[0].

0,0 V\* [0,0 - 999,9 V]

Ustawić napięcie przy każdym punkcie częstotliwości, aby ręcznie tworzyć charakterystykę *U/f* pasującą do silnika. Punkty częstotliwości określane są w par. 1-56 *Charakterystyka U/f - F*.

**1-56 Charakterystyka U/f - F****Zakres:****Zastosowanie:**

Jest to parametr tablicowy [0-5] dostępny tylko wtedy, gdy par. 1-01 *Algorytm sterowania silnikiem* jest ustawiony na *U/f*[0].

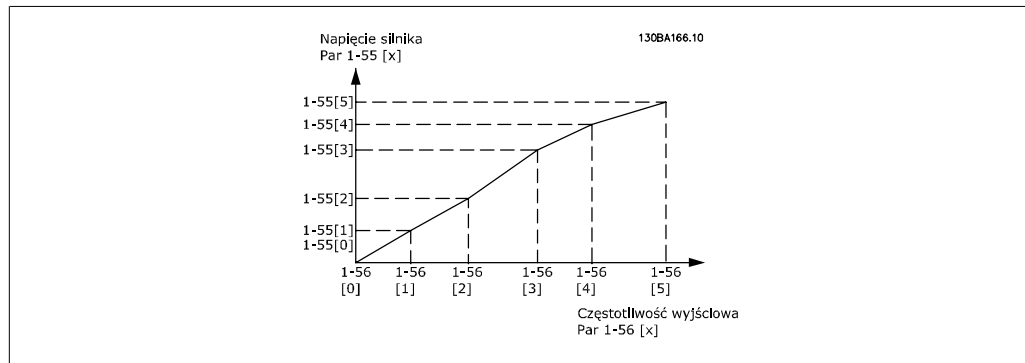
0,0 Hz\* [0,0 - 1000,0 Hz]

Ustawić punkty częstotliwości, aby ręcznie tworzyć charakterystykę *U/f*, pasującą do silnika. Napięcie w każdym punkcie jest określane w par. 1-55 *Charakterystyka U/f - U*.

Wykonać charakterystykę *U/f* w oparciu o 6 definiowalnych napięć i częstotliwości – patrz rys. poniżej.

Uprościć charakterystykę *U/f* łącząc 2 lub więcej punktów (napięcia i częstotliwości), które są odpowiednio ustawione na równe wartości.





Ilustracja 4.1: Rys. 1 Charakterystyka U/f

**Uwaga**

W przypadku par. 1-56 należy zastosować następujące ustawienia  
 $[0] \leq [1] \leq [2] \leq [3] \leq [4] \leq [5]$

#### 4.2.4. 1-6\* Ustawienia zależne od obciążenia

Parametry do regulacji ustawień silnika zależnych od obciążenia.

##### 1-60 Kompensacja obciążenia przy niskiej prędkości

**Zakres:**

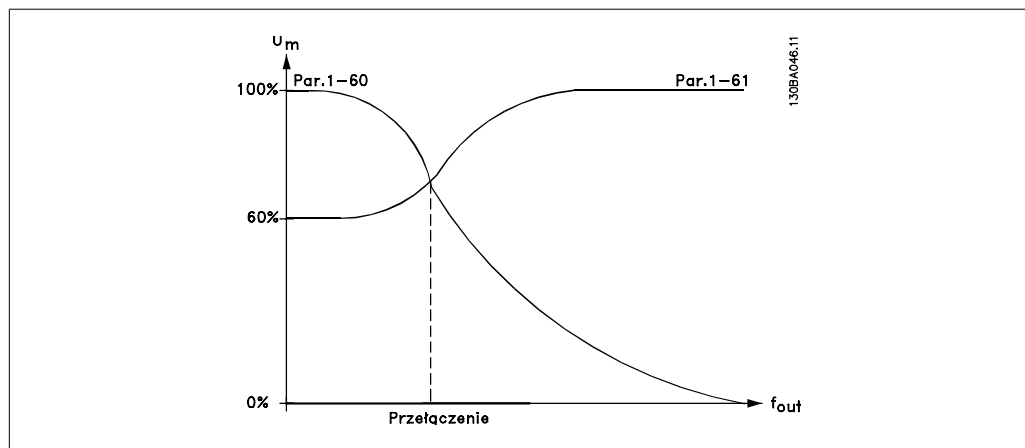
100 %\* [0-199 %]

**Zastosowanie:**

Parametr ten jest używany do uzyskania optymalnej charakterystyki U/f podczas pracy z niską prędkością.

Wprowadzić stosunek procentowy w odniesieniu do obciążenia podczas pracy silnika z niską prędkością.

Punkt zmiany jest automatycznie obliczany w oparciu o wielkość silnika.



##### 1-61 Kompensacja obciążenia przy wysokiej prędkości

**Zakres:****Zastosowanie:**

Parametr ten jest wykorzystywany do otrzymania optymalnej kompensacji obciążenia podczas pracy z wysoką prędkością.

100 %* [0 - 199 %]	Wprowadzić stosunek procentowy, aby wykonać kompensację w odniesieniu do obciążenia podczas pracy silnika z wysoką prędkością. Punkt zmiany jest automatycznie obliczany w oparciu o wielkość silnika.
--------------------	---

#### 1-62 Kompensacja poślizgu

<b>Zakres:</b> 100 %* [-400 - 399 %]	<b>Zastosowanie:</b> Kompensacja poślizgu silnika zależnego od obciążenia. Kompensacja poślizgu jest obliczana automatycznie w oparciu o znamionową prędkość silnika $n_{M,N}$ .
---	---



#### Uwaga

Funkcja ta jest aktywna tylko, gdy par. 1-00, *Tryb konfiguracyjny* jest ustawiony na *Pętla otwarta prędkości* [0] oraz, kiedy par. 1-01, *Algorytm sterowania silnikiem* jest ustawiony na *VVC+* [1].

#### 1-63 Stała czasowa kompensacji poślizgu

<b>Zakres:</b> 0,10 [0,05 – 5,00 sek.] sek.	<b>Zastosowanie:</b> Wprowadzić szybkość reakcji kompensacji poślizgu. Wysoka wartość powoduje wolne reakcje a niska wartość powoduje szybkie reakcje.  Jeśli pojawi się problem rezonansu niskiej częstotliwości, należy zastosować nastawę dłuższego czasu.
---	--

### 4.2.5. 1-7\* Regulacja startu

Biorąc pod uwagę różne funkcje startu w różnych aplikacjach, w tej grupie parametrów można wybrać więcej niż jedną taką funkcję.

#### 1-71 Opóźnienie startu

<b>Zakres:</b> 0,0 [0,0 – 10,0 sek.] sek.*	<b>Zastosowanie:</b> Opóźnienie startu określa okres od wydania polecenia Start do momentu przyspieszenia silnika. Ustawienie opóźnienia na 0,0 sek. dezaktywuje <i>Funkcję startu</i> , [1-72], kiedy wydane zostanie polecenie Start.  Wprowadzić wymagane opóźnienie czasu przed rozpoczęciem przyspieszenia. Par. 1-72 <i>Funkcja startu</i> jest aktywny podczas <i>Czasu opóźnienia startu</i> .
--	---

#### 1-72 Funkcja startu

<b>Opcja:</b> [0] Trzymanie DC/Czas opóźnienia	<b>Zastosowanie:</b> W czasie opóźnienia startu silnik jest zasilany prądem trzymania DC (par. 2-00).
---	--

[1]	Hamulec opóźnienia	DC/Czas	W czasie opóźnienia startu silnik jest zasilany prądem hamowania DC (par. 2-00).
[2] *	Wybieg opóźnienia	silnika/Czas	W czasie opóźnienia startu wykonywany jest wybieg silnika inwertera (inwerter jest wyłączony).

#### 1-73 Start w locie

##### Opcja:

##### Zastosowanie:

Funkcję startu w locie należy wykorzystać do „złapania” obracającego się silnika, np. po spadku zasilania.



Funkcja ta nie jest zalecana w przypadku aplikacji dźwigowych.

[0] *	Wyłączony	Start w locie nie jest wymagany.
[1]	Włączony	Przetwornica częstotliwości może złapać wirujący silnik.



##### Uwaga

Kiedy włączona jest funkcja startu w locie, par. 1-71 *Opóźnienie startu* oraz 1-72 *Funkcja startu* nie działają.

## 4.2.6. 1-8\* Regulacja stopu

Aby spełnić wymagania dotyczące różnych funkcji stopu w różnych aplikacjach, parametry te oferują specjalne funkcje dotyczące zatrzymania silnika.

#### 1-80 Funkcja przy stopie

##### Opcja:

##### Zastosowanie:

Wybrana funkcja jest aktywna w następujących sytuacjach:

- Wydane zostaje polecenie Stop, a prędkość jest sprowadzona do poziomu *Prędkość minimalna dla funkcji przy stopie*.
- Polecenie Stop zostaje wycofane, a prędkość wyjściowa jest sprowadzona do poziomu *Prędkość minimalna dla funkcji przy stopie*.
- Wydane zostaje polecenie hamowania DC i upłynął czas tego hamowania.
- Podczas pracy obliczona prędkość wyjściowa jest poniżej poziomu *Prędkość minimalna dla funkcji przy stopie*.

[0] *	Wybieg silnika	Wykonany zostaje wybieg silnika inwertera.
[1]	Trzymanie DC	Silnik jest zasilany przez prąd DC. Patrz par. 2-00 <i>Prąd trzymania DC</i> .

#### 1-82 Min. prędkość dla funkcji przy stopie [Hz]

**Zakres:**

0,0 Hz\* [0,0 - 20,0 Hz]

**Zastosowanie:**
Ustawić prędkość, przy której należy aktywować par. 1-80 *Funkcja przy stopie*.

### 4.2.7. 1-9\* Temperatura silnika

Za pomocą funkcji monitorowania szacowanej temperatury silnika, przetwornica częstotliwości może oszacować temperaturę silnika bez wykorzystania termistora. W ten sposób, może ona wyemitować ostrzeżenie lub alarm, jeśli temperatura silnika przekroczy górny limit roboczy.

#### 1-90 Zabezpieczenie termiczne silnika

**Opcja:**
**Zastosowanie:**

Przy użyciu ETR (elektronicznego przełącznika termicznego) temperatura silnika jest obliczana w oparciu o częstotliwość, prędkość i czas. Firma Danfoss zaleca korzystanie z funkcji ETR, jeśli urządzenie nie jest wyposażone w termistor.


**Uwaga**

Obliczanie ETR odbywa się w oparciu o dane silnika z grupy 1-2\*.

[0] *	Brak zabezpieczenia	Wyłącza funkcję monitorowania temperatury.
[1]	Ostrzeżenie termistorowe	Termistor podłączony do wejścia analogowego lub cyfrowego emituje ostrzeżenie w przypadku przekroczenia górnej granicy zakresu temperatury silnika, (patrz par. 1-93, <i>Źródło termistora</i> ).
[2]	Wyłączenie termistorowe	Termistor podłączony do wejścia cyfrowego lub analogowego włącza alarm i wykonuje zatrzymanie awaryjne przetwornicy w przypadku przekroczenia górnej granicy zakresu temperatury silnika, (patrz par. 1-93, <i>Źródło termistora</i> ).
[3]	Ostrzeżenie ETR	Po przekroczeniu obliczonej górnej granicy zakresu temperatury silnika, urządzenie wyświetla ostrzeżenie.
[4]	Wyłączenie awaryjne ETR	Jeśli przekroczona zostanie obliczona górna granica zakresu temperatury, włącza się alarm i przetwornica wykonuje zatrzymanie awaryjne.

#### 1-93 Źródło termistor

**Opcja:**
**Zastosowanie:**

Wybrać zacisk wejścia termistora.

[0] *	Brak	Termistor nie jest podłączony.
[1]	Wejście analogowe 53	Podłączyć termistor do zacisku wejścia analogowego 53.


**Uwaga**

Wejście analogowe 53 nie może zostać wybrane do innych celów, kiedy zostało wybrane jako źródło termistora.

[6] Wejście cyfrowe 29 Podłączyć termistor do zacisku wejścia cyfrowego 29. Kiedy wejście to jest ustawione jako wejście termistora, nie będzie ono reagować na funkcje wybrane w par. 5-13, *Wejście cyfrowe 29*. Wartość par. 5-13 pozostaje jednak niezmienną w bazie danych, gdy funkcja ta jest nieaktywna.

Wejście cyfrowe/ Analogowe	Napięcie zasilania	Próg wyłączenia Wartości
Cyfrowe	10 V	<800 ohm - >2,9k om
Analogowe	10 V	<800 ohm - >2,9k om

## 4.3. Grupa parametrów 2: Hamulce

### 4.3.1. 2-\*\* Hamulce

### 4.3.2. 2-0\* Hamulec DC

Hamulec DC służy do wyhamowania obracającego się silnika poprzez zastosowanie w nim prądu DC.

#### 2-00 Prąd trzymania DC

**Zakres:**

50%\* [0 - 100%]

**Zastosowanie:**

Ten parametr utrzymuje funkcjonowanie silnika (utrzymanie momentu obrotowego) lub go rozgrzewa.

Parametr ten jest aktywny, jeśli *Trzymanie DC* zostało wybrane w par. 1-72 *Funkcja startu* lub w par. 1-80 *Funkcja przy stop*.

Wprowadzić wartość dla prądu trzymania jako stosunek procentowy prądu znamionowego silnika ustawionego w par. 1-24 *Prąd silnika*. 100% prądu trzymania DC odpowiada  $I_{M,N}$ .


**Uwaga**

Unikać prądu na poziomie 100% przez zbyt długi czas, ponieważ może spowodować to przegrzanie silnika.

#### 2-01 Prąd hamulca DC

**Zakres:**

50 %\* [0 - 150%]

**Zastosowanie:**

Ustawić prąd DC konieczny do zahamowania obracającego się silnika.

Aktywować hamulec DC w jeden z czterech poniższych sposobów:

1. Polecenie hamowania DC – patrz par. 5-1\* funkcja [5]
2. Funkcja załączenia hamowania DC – patrz par. 2-04
3. Hamulec DC wybrany jako funkcja startowa – patrz par. 1-72
4. Hamulec DC w połączeniu ze *Startem w locie*, par. 1-73.

#### 2-02 Czas hamowania DC

**Zakres:**

10,0 [0,0 – 60 sek.]  
sek.\*

**Zastosowanie:**

Czas hamowania DC określa okres, w którym *Prąd hamowania DC* zostaje zastosowany na silniku.

Należy zastosować czas prądu hamowania DC ustawiony w par. 2-01.

**Uwaga**

Jeśli hamulec DC jest aktywowany jako funkcja startowa, czas hamowania DC jest określany przez *czas opóźnienia startu*.

**2-04 Prędkość załączania hamowania DC****Zakres:**

0,0 Hz\* [0,0 - 400,0 Hz]

**Zastosowanie:**

Ustawić czas załączania hamowania DC, aby podczas zatrzymania aktywować prąd hamowania DC (par 2-10).

Przy ustawieniu na 0 funkcja ta jest nieaktywna.

4

**4.3.3. 2-1\* Funkcje energii hamowania**

Parametry z tej grupy służą do wykonania ustawień hamowania dynamicznego.

**2-10 Funkcja hamulca****Opcja:****Zastosowanie:****Rezystor hamulca:**

Rezystor hamulca ogranicza napięcie w obwodzie pośrednim, kiedy silnik działa jako generator. Bez tego rezystora przetwornica częstotliwości wykona w końcu wyłączenie awaryjne.

Rezystor hamulca pochłania nadmiar energii pochodzącej z hamowania silnika. Przetwornica częstotliwości wyposażona w hamulec zatrzymuje silnik szybciej niż, gdy nie jest w niego wyposażona (jest to wykorzystywane w wielu aplikacjach). Wymaga podłączenia zewnętrznego rezystora hamulca.

Alternatywą dla rezystora hamulca jest hamulec AC.

**Uwaga**

Rezystor hamulca jest aktywny tylko w przypadku przetwornic częstotliwości wyposażonych w zintegrowany hamulec dynamiczny. Należy podłączyć zewnętrzny rezystor hamulca.

**Hamulec AC:**

Hamulec AC pochłania nadmiar energii tworząc stan utraty mocy w silniku.

Należy pamiętać, że zwiększenie stopnia utraty mocy powoduje wzrost temperatury silnika.

[0] *	Wył	Brak funkcji hamulca.
[1]	Rezystor hamulca	Rezystor hamulca jest aktywny.
[2]	Hamulec AC	Hamulec AC jest aktywny.

**2-11 Rezystor hamulca (om)****Zakres:**

5 Ω\* [5 – 5000 Ω]

**Zastosowanie:**

Ustawić wartość rezystora hamulca.

#### 2-16 Maks. prąd hamowania AC

<b>Zakres:</b> 100.0 % [0.0 - 150.0 %] *	<b>Zastosowanie:</b> Wprowadzić maksymalny dopuszczalny prąd hamowania AC, aby uniknąć przegrzania silnika.  100% odpowiada wartości prądu silnika ustawionej w par. 1-24.
--	---

#### 2-17 Kontrola przepięcia

<b>Opcja:</b>	<b>Zastosowanie:</b> Kontrola przepięcia (OVC) jest wybierana po to, by zmniejszyć ryzyko wyłączenia awaryjnego przetwornicy częstotliwości przy przepięciu na łączy DC spowodowanego przez moc generatorową z obciążenia. Przepięcie ma miejsce, np., gdy ustawiony został zbyt krótki czas zatrzymania w porównaniu z rzeczywistą bezwładnością obciążenia.
---------------	---

[0] *	Wył.	OVC nie jest aktywna/wymagana.
[1]	Włączony (nie przy stopie)	OVC działa, jeśli sygnał Stop jest nieaktywny.
[2]	Aktywny	OVC działa także, jeśli sygnał Stop jest aktywny.



#### Uwaga

Jeśli w par. 2-10 *Funkcja hamulca* wybrany został „Hamulec rezystora”, OVC nie jest aktywna nawet, jeśli zostanie włączona w tym parametrze.

### 4.3.4. 2-2\* Hamulec mechaniczny

W przypadku aplikacji dźwigowych wymagany jest hamulec elektromagnetyczny. Hamulec jest sterowany przez przekaźnik zwalniający hamulec podczas aktywacji.

Hamulec włącza się w przypadku zatrzymania awaryjnego przetwornicy lub w przypadku wydania polecenia wybiegu silnika. Co więcej, jest on aktywowany, kiedy prędkość silnika spada poniżej granicy ustawionej w par. 2-22, *Prędkość aktywnego hamowania*.

#### 2-20 Prąd zwalniania hamulca

<b>Zakres:</b> 0,00 A* [0,00 - 100 A]	<b>Zastosowanie:</b> Wybrać prąd silnika powodujący zwolnienie hamulca mechanicznego.
--	--



Jeśli minął czas opóźnienia startu a prąd silnika jest poniżej poziomu *Prądu zwalniania hamulca*, przetwornica częstotliwości wyłącza się awaryjnie.



**2-22 Aktywacja hamulca mechanicznego****Zakres:****Zastosowanie:**

Jeśli silnik zostaje zatrzymany za pomocą rozpędzenia/zatrzymania, hamulec mechaniczny jest aktywowany przy prędkości silnika niższej niż *Prędkość aktywnego hamowania*.

Silnik zostaje zatrzymany w następujących okolicznościach:

- Usunięte zostało polecenie Start (gotowość)
- Aktywowane zostało polecenie Start
- Aktywowany został szybki Stop (wykorzystywane jest szybkie rozpędzenie/zatrzymanie)

0 Hz\* [0 - 400 Hz]

Wybrać prędkość silnika aktywującą hamulec mechaniczny podczas zatrzymania.

Hamulec mechaniczny włącza się automatycznie w przypadku wyłączenia awaryjnego przetwornicy lub wyemitowania alarmu.

## 4.4. Grupa parametrów 3: Wartość zadana / Czas rozpędzenia/zatrzymania

### 4.4.1. 3-\*\* Wartość zadana/Czas rozpędzenia/zatrzymania

Są to parametry do obsługi wartości zadanych, określania ograniczeń oraz konfiguracji sposobu reakcji przetwornicy częstotliwości na zmiany.

### 4.4.2. 3-0\* Ograniczenia wartości zadanej

Parametry do ustawienia jednostki, ograniczeń i zakresów wartości zadanych.

#### 3-00 Zakres wartości zadanej

**Opcja:**
**Zastosowanie:**

Wybrać zakres sygnałów wartości zadanej i sprzężenia zwrotnego. Wartości mogą być dodatnie i ujemne, jeśli par. 1-00 *Tryb konfiguracyjny* nie jest ustawiony na *Pętla zamknięta procesu* [3]. W takim przypadku dopuszczalne są tylko wartości dodatnie.

[0] \* Min. – Maks.

Zakresy wartości zadanych mogą obejmować tylko wartości dodatnie.  
Wybrać tę funkcję podczas pracy w pętli zamkniętej procesu.

[1] -Maks. - +Maks.

Zakresy obejmują wartości dodatnie i ujemne.

#### 3-02 Minimalna wartość zadana

**Zakres:**
**Zastosowanie:**

0.00\* [-4999 - 4999]

Wprowadzić minimalną wartość zadaną.

Suma wszystkich wewnętrznych i zewnętrznych wartości zadanych zostaje ograniczona do poziomu minimalnej wartości zadanej, par. 3-02.

#### 3-03 Maksymalna wartość zadana

**Zakres:**
**Zastosowanie:**

50.00\* [-4999 - 4999]

Wprowadzić maksymalną wartość zadaną.

Suma wszystkich wewnętrznych i zewnętrznych wartości zadanych zostaje ograniczona do poziomu maksymalnej wartości zadanej, par. 3-02.

### 4.4.3. 3-1\* Wartości zadane

Parametry do ustawienia źródeł wartości zadanych. Wybrać programowane wartości zadane dla odpowiednich wejść cyfrowych w grupie parametrów 5.1\*, *Wejścia cyfrowe*.

### 3-10\* Programowana wartość zadana

#### Opcja:

#### Zastosowanie:

Każdy zestaw parametrów zawiera 8 programowanych wartości zadanych wybieranych za pomocą 3 wejść cyfrowych lub magistrali.

[18] Bit2	[17] Bit1	[16] Bit0	Nr programowanej wartości zadanej
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	2
0	1	1	3
1	0	0	4
1	0	1	5
1	1	0	6
1	1	1	7

Tabela 4.1: Par. 5-1\* funkcja [16], [17] i [18]

[0.00] \* -100.00 - 100.00%

Wprowadzić różne programowane wartości zadane za pomocą programowania tablicowego.

Zwykle 100% = wartość ustawiona w par. 3-03, *Maksymalna wartość zadana*.

Jednakże, istnieją wyjątki od tej reguły, gdy par. 3-00 jest nastawiony na *Min. – Maks.* [0].

Przykład 1:

Par. 3-02 jest ustawiony na 20 a par. 3-03 na 50. W tym przypadku 0% = 0 i 100% = 50.

Przykład 2:

Par. 3-02 jest ustawiony na -70 a par. 3-03 na 50. W tym przypadku 0% = 0 i 100% = 70.

### 3-11 Jog - prędkość przy pracy manewrowej [Hz]

#### Zakres:

#### Zastosowanie:

Prędkość pracy manewrowej – Jog to stałą prędkość wyjściowa i unieważnia ona wybraną wartość zadaną prędkości - patrz par. 5-1\* funkcja [14].

Jeśli silnik zostanie zatrzymany w tym trybie, sygnał Jog działa jak sygnał Start.

Usunięcie sygnału Jog zapewni pracę silnika zgodnie z wybraną konfiguracją.

5,0 Hz [0,0 - 400,0 Hz]

Wybrać prędkość działającą jako prędkość pracy manewrowej - Jog.

### 3-12 Wartość doganiania/zwalniania

#### Zakres:

#### Zastosowanie:

0% \* [0 - 100%]

Funkcja *Doganiania/zwalniania* jest aktywowana przez polecenie wejściowe (patrz par. 5-1\*, funkcja [28]/[29]). Jeśli polecenie jest aktywne, wartość doganiania/zwalniania (w %) zostaje dodana do funkcji wartości zadanej w następujący sposób:

$$\text{Wartość zadana} = \text{Wartość zadana} + \text{wartość zadana} \times$$

Doganianie Zwalnianie

100

$$\text{Wartość zadana} = \frac{\text{Wartość zadana} - \text{wartość zadana}}{\text{Doganianie Zwalnianie}} \times 100$$

Kiedy polecenie wejściowe jest nieaktywne, wartość zadana powraca do zwykłej wartości, tzn. Wartość zadana = Wartość zadana + 0.

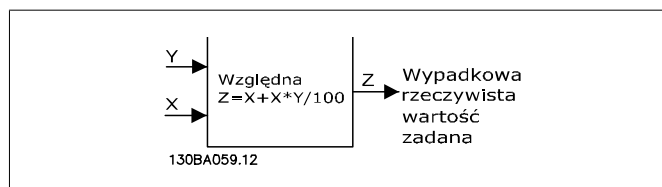
**3-14 Programowana względna wartość zadana****Zakres:**

0.00% [-100.00 - 100.00%]

**Zastosowanie:**

Określić wartość stałą (w %), która ma być dodana do zmiennej wartości (określonej w par.3-18 *Źródło względnej skalowanej wartości zadanej*).

Suma wartości stałej i zmiennej (oznaczona Y na poniższym rysunku) jest pomnożona przez rzeczywistą wartość zdaną (oznaczoną jako X na poniższym rysunku). Produkt ten zostaje dodany do rzeczywistej wartości zadanej  $X + X \times \frac{Y}{100}$

**3-15 Źródło wartości zadanej 1****Opcja:****Zastosowanie:**

Par. 3-15, 3-16 i 3-17 określają maks. 3 różne sygnały wartości zadanej. Suma tych odpowiednich sygnałów określa rzeczywistą wartość zadaną.

[0]	Brak funkcji	Żaden sygnał wartości zadanej nie został określony.
[1] *	Wejście analogowe 53	Wykorzystać sygnały z wejścia analogowego 53 jako wartość zadana - patrz par. 6-1*.
[2]	Wejście analogowe 60	Wykorzystać sygnały z wejścia analogowego 60 jako wartość zadana - patrz par. 6-2*.
[11]	Wart. zad. magistrali lokalnej	Wykorzystać sygnały z lokalnej magistrali jako wartość zadana - patrz par. 8-9*.
[21]	Potencjometr LCP	Wykorzystać sygnały z potencjometru LCP jako wartość zadana - patrz par. 6-8*.
[8]	Wejście impulsowe	Wykorzystać sygnały z wejścia impulsowego jako wartość zadana - patrz par. 5-5*.

**3-16 Źródło wartości zadanej 2****Opcja:****Zastosowanie:**

Opis znajduje się w par. 3-15.

[0]	Brak funkcji	Żaden sygnał wartości zadanej nie został określony.
-----	--------------	---

[1]	Wejście analogowe 53	Jako wartości zadanej użyć sygnałów z wejścia analogowego 53.
[2] *	Wejście analogowe 60	Jako wartości zadanej użyć sygnałów z wejścia analogowego 60.
[11]	Wart. zad. magistrali lokalnej	Jako wartości zadanej użyć sygnałów z magistrali lokalnej.
[21]	Potencjometr LCP	Jako wartości zadanej użyć sygnałów z potencjometru LCP.

### 3-17 Źródło wartości zadanej 3

**Opcja:**
**Zastosowanie:**

Opis znajduje się w par. 3-15.

[0]	Brak funkcji	Żaden sygnał wartości zadanej nie został określony.
[1]	Wejście analogowe 53	Jako wartości zadanej użyć sygnałów z wejścia analogowego 53.
[2]	Wejście analogowe 60	Jako wartości zadanej użyć sygnałów z wejścia analogowego 60.
[11] *	Wart. zad. magistrali lokalnej	Jako wartości zadanej użyć sygnałów z magistrali lokalnej.
[21]	Potencjometr LCP	Jako wartości zadanej użyć sygnałów z potencjometru LCP.

### 3-18 Źródło względnej skalowanej wartości zadanej

**Opcja:**
**Zastosowanie:**

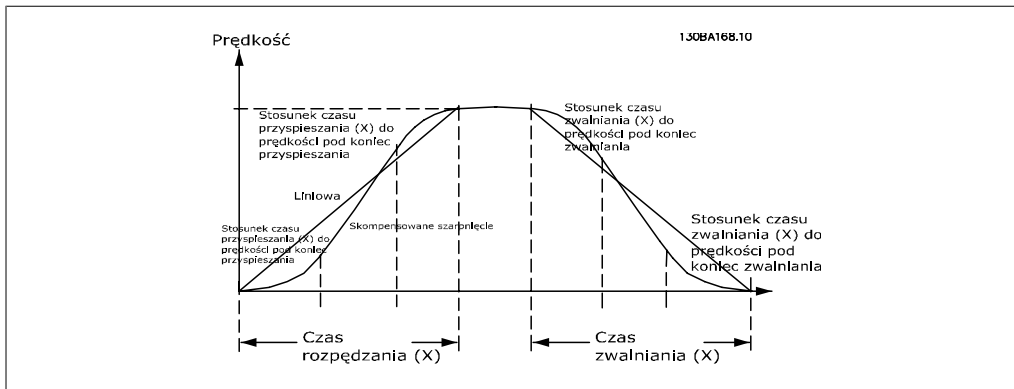
Wybrać źródło wartości zmiennej, która ma być dodana do stałej wartości określonej w par.3-14 *Programowana względna wartość zadana*.

[0] *	Brak funkcji	Funkcja jest wyłączona.
[1]	Wejście analogowe 53	Jako źródło względnej skalowanej wartości zadanej wybrać wejście analogowe 53.
[2]	Wejście analogowe 54	Jako źródło względnej skalowanej wartości zadanej wybrać wejście analogowe 54.
[8]	Wejście impulsowe 33	Jako źródło względnej skalowanej wartości zadanej wybrać wejście impulsowe 33.
[11]	Wart. zad. magistrali lokalnej	Jako źródło względnej skalowanej wartości zadanej wybrać wartość zadaną magistrali lokalnej.
[21]	Potencjometr LCP	Jako źródło względnej skalowanej wartości zadanej wybrać potencjometr LCP.

#### 4.4.4. 3-4\* Rozpędzanie/zatrzymanie 1

Liniowe rozpędzenie/zatrzymanie charakteryzuje się rozpędzaniem ze stałą prędkością do momentu osiągnięcia wymaganej prędkości silnika. W chwili osiągnięcia zadanej prędkości mogą wystąpić przetężenia chwilowe powodujące skoki prędkości na krótką chwilę przed jej stabilizacją. Rozpędzenie S jest wykonywane bardziej płynnie kompensując w ten sposób skoki prędkości w chwili osiągnięcia jej zadanej wartości.

Na poniższym rysunku ukazane zostały dwa typy rozpędzenia/zatrzymania.



#### Czasy rozpędzenia/zatrzymania:

Czas rozpędzania: czas przyspieszania. Od 0 do znamionowej częstotliwości silnika (par. 1-23).

Zatrzymanie: czas zwalniania. Od znamionowej częstotliwości silnika (par. 1-23) do 0.

#### Ograniczenie:

Zbyt krótki czas rozpędzenia/zatrzymania może spowodować wyświetlenie ostrzeżenia o ograniczeniu momentu obrotowego (W12) i/lub ostrzeżenia o napięciu DC powyżej dopuszczalnego (W7). Rozpędzenie/zatrzymanie zostaje przerwane, kiedy przetwornica częstotliwości wejdzie w tryb ograniczenia momentu silnika (par. 4-16).

Zbyt krótki czas zatrzymania może spowodować wyświetlenie ostrzeżenia o ograniczeniu momentu obrotowego (W12) i/lub ostrzeżenia o napięciu DC powyżej dopuszczalnego (W7). Rozpędzenie/zatrzymanie zostaje przerwane, kiedy przetwornica częstotliwości wejdzie w tryb generatora ograniczenia momentu (par. 4-17) i/lub tryb wewnętrznego ograniczenia napięcia DC powyżej dopuszczalnego.

#### 3-40 Typ rozpędzenia/zatrzymania 1

##### Opcja:

[0] \* Liniowe

##### Zastosowanie:

Stałe przyspieszanie/zwalnianie.

[2]

Rozpędzanie zwalnianie S Przyspieszanie/zwalnianie z płynną kompensacją szarpnięć.

#### 3-41 Czas rozpędzania 1

##### Zakres:

3,00 [0,05 – 3600 sek.] sek.\*

##### Zastosowanie:

Wprowadzić czas rozpędzania do znamionowej częstotliwości silnika ( $f_{M,N}$ ) ustawionej w par. 1-23.

Wybrać czas rozpędzania tak, aby ograniczenie momentu obrotowego nie zostało przekroczone – patrz par. 4-16.

#### 3-42 Czas zatrzymania 1

##### Zakres:

3,00\* [0,05 – 3600 sek.]

##### Zastosowanie:

Ustawić czas zatrzymania ze znamionowej częstotliwości silnika ( $f_{M,N}$ ) w par. 1-23 na wartość 0.

Wybrać taki czas zatrzymania, aby nie spowodował on przepięcia w inwerterze wynikającego z pracy regeneracyjnej silnika. Co więcej, regeneracyjny moment obrotowy nie może przekroczyć granicy ustawionej w par. 4-17.

### 4.4.5. 3-5\* Rozpędzenie/zatrzymanie 2

Opis typów rozpędzenia/zatrzymania znajduje się w par. 3-4\*.



#### Uwaga

Przyspieszenie/zatrzymanie 2 – alternatywne czasy przyspieszenia/zatrzymania: Zmiana z przyspieszenia/zatrzymania 1 na 2 jest wykonywana przez wejście cyfrowe. Patrz par. 5-1\*, wybór opcji [34].

#### 3-50 Typ rozpędzenia/zatrzymania 2

Opcja:	Zastosowanie:
[0] * Liniowe	Stałe przyspieszanie/zwalnianie.
[2] Rozpędzanie/zatrzymanie S	Przyspieszanie/zwalnianie z płynną kompensacją szarpnięć.

#### 3-51 Czas rozpędzania 2

Zakres:	Zastosowanie:
3.000 * [0,100 – 3600 sek.]	Wprowadzić czas rozpędzania do znamionowej częstotliwości silnika ( $f_{M,N}$ ) ustawionej w par. 1-23. Wybrać czas przyspieszania, którego prąd wyjściowy nie przekracza ograniczenia prądu w par. 4-18 podczas przyspieszania.

#### 3-52 Czas zatrzymania 2

Zakres:	Zastosowanie:
3.000 [0,100 – 3600 sek.] sek.	Ustawić czas zatrzymania ze znamionowej częstotliwości silnika ( $f_{M,N}$ ) w par. 1-23 na wartość 0. Wybrać taki czas zatrzymania, aby nie spowodował on przepięcia w inwerterze wynikającego z pracy regeneracyjnej silnika. Co więcej, wytworzony prąd nie może przekraczać granicy ustawionej w par. 4-18.

### 4.4.6. 3-8\* Inne czasy rozpędzenia/zatrzymania

W tej sekcji opisane zostały parametry rozpędzenia/zatrzymania dla pracy manewrowej – Jog oraz dla szybkiego stopu.

Za pomocą tej pierwszej funkcji można wykonywać rozpędzenie i zatrzymanie, natomiast za pomocą drugiej funkcji można wykonywać tylko zatrzymanie.

#### 3-80 Czas rozpędzania/zatrzymania dla pracy Jog

Zakres:	Zastosowanie:
3.000 [0,100 – 3600 sek.] sek.*	Przy aktywacji pracy manewrowej - Jog stosowane jest rozpędzenie/zatrzymanie liniowe. Patrz par. 5-1*, wybór opcji [14]. Czas rozpędzenia – Czas zatrzymania.  Czas rozpędzenia/zatrzymania pracy manewrowej – Jog rozpoczyna się przy aktywacji sygnału Jog poprzez wybrane wejście cyfrowe lub port komunikacji szeregowej.

**3-81 Czas rozpedzenia/zatrzymania dla szybkiego stopu****Zakres:**

3.000 [0,100 – 3600 sek.]\*

**Zastosowanie:**

Przy aktywacji zatrzymania Q stosowane jest rozpedzenie/zatrzymanie liniowe. Patrz par. 5-1\*, wybór opcji [4].



## 4.5. Grupa parametrów 4: Ograniczenia/Ostrzeżenia

### 4.5.1. 4-\*\* Ograniczenia silnika

Jest to grupa parametrów do konfiguracji ograniczeń i ostrzeżeń.

### 4.5.2. 4-1\* Ograniczenia silnika

Parametry te są wykorzystywane do określania roboczego zakresu prędkości, momentu obrotowego oraz prądu silnika.

4

#### 4-10 Kierunek obrotów silnika

##### Opcja:

##### Zastosowanie:

Jeśli zaciski 96, 97 i 98 są podłączone odpowiednio do U, V i W, silnik obraca się w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara (widok z przodu).



##### Uwaga

Nie można dopasować tego parametru w trakcie pracy silnika.

[0] Zgodny z ruchem wskazówek zegara  
Wął silnika obraca się w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara. Ustawienie to uniemożliwia jego ruch w kierunku przeciwnym.

Jeśli par. 1-00 *Tryb konfiguracyjny* został ustawiony na *Pętla zamknięta procesu* [3], musi on być zawsze ustawiony na *Zgodny z ruchem wskazówek zegara*.

[1] Przeciwny do ruchu wskazówek zegara  
Wął silnika obraca się w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara. Ustawienie to uniemożliwia jego ruch w kierunku przeciwnym.

[2] \* Oba kierunki  
Przy tym ustawieniu silnik może obracać się w obu kierunkach. Jednakże ograniczenie częstotliwości wyjściowej jest ustawione w zakresie: par. 4-12 (Dolna granica prędkości silnika) - Par. 4-14 (Górna granica prędkości silnika)

#### 4-12 Dolna granica prędkości silnika

##### Zakres:

0,0 Hz\* [0,0 - 400,0 Hz]

##### Zastosowanie:

Ustawić *Dolną granicę prędkości silnika* w sposób odpowiadający minimalnej częstotliwości wyjściowej wału silnika.



##### Uwaga

Minimalna częstotliwość wyjściowa jest wartością absolutną i nie dopuszcza ona żadnych odchyień.

#### 4-14 Górna granica prędkości silnika

**Zakres:**

 65,0 [0,0 - 400,0 Hz]  
 Hz\*

**Zastosowanie:**

 Ustawić *Górną granicę prędkości silnika* w sposób odpowiadający maksymalnej częstotliwości wyjściowej wału silnika.

**Uwaga**

Maksymalna częstotliwość wyjściowa jest wartością absolutną i nie dopuszcza ona żadnych odchyleń.

#### 4-16 Ograniczenie momentu w trybie silnika

**Zakres:**

 150.0 % [0.0 - 199.9%]  
 \*

**Zastosowanie:**

 Ustawić ograniczenie momentu dla pracy silnika. Ustawienie nie zostaje automatycznie zresetowane do wartości domyślnych podczas zmiany ustawień w par. od 1-00 do 1-25 *Obciążenie i silnik*.

#### 4-17 Ograniczenie momentu w trybie generatora

**Zakres:**

 150.0 % [0.0 - 199.9 %]  
 \*

**Zastosowanie:**

 Ustawić ograniczenie momentu dla trybu pracy generatorowej. Ustawienie nie zostaje automatycznie zresetowane do wartości domyślnych podczas zmiany ustawień w par. od 1-00 do 1-25 *Obciążenie i silnik*.

### 4.5.3. 4-5\* Ustawiane ostrzeżenia

Grupa parametrów zawierająca regulowane limity ostrzeżeń dla prądu, prędkości, wartości zadanych i sprzężenia zwrotnego.

Ostrzeżenia są widoczne na wyświetlaczu, zaprogramowanym wyjściu lub magistrali szeregowej.

#### 4-50 Ostrzeżenie o małym prądzie

**Zakres:**

0,00 A [0,00 - 26,00 A]

**Zastosowanie:**

Parametr ten służy do ustawiania dolnej granicy zakresu prądu. Jeśli poziom prądu spadnie poniżej ustawionej granicy, wyświetlone zostanie ostrzeżenie.

Ustawić wartość dolnej granicy zakresu prądu.

#### 4-51 Ostrzeżenie o dużym prądzie

**Zakres:**

 26,00 [0,00 - 26,00 A]  
 A\*

**Zastosowanie:**

Parametr ten służy do ustawiania górnej granicy zakresu prądu. Jeśli poziom prądu przekroczy ustawioną granicę, wyświetlone zostanie ostrzeżenie.

Ustawić górną granicę prądu.

#### 4-58 Funkcja braku fazy silnika

##### Opcja:

##### Zastosowanie:

Brakująca faza silnika powoduje spadek momentu obrotowego silnika. Tę funkcję monitorowania można wyłączyć w specjalnych przypadkach (np. niewielkie silniki działające tylko w czystym trybie U/f), lecz powoduje to ryzyko przegrzania silnika i dlatego firma Danfoss zaleca ustawienie tej funkcji w położeniu *Wł.*

Brakująca faza silnika powoduje zatrzymanie awaryjne przetwornicy i wyświetlenie alarmu.



##### Uwaga

Parametru tego nie można zmienić podczas pracy silnika.

[0]	Wył.	Funkcja jest wyłączona.
[1]	* Wł.	Funkcja jest włączona.

### 4.5.4. 4-6\* Prędkość zabroniona

W niektórych aplikacjach może mieć miejsce rezonans mechaniczny. Punktów rezonansu można uniknąć tworząc obejście. Przetwornica częstotliwości rozpędza się/zatrzymuje na obejściu powodując szybkie przejście przez punkty rezonansu mechanicznego.

#### 4-61 Prędkości zabronione od: [Hz]

##### Zakres:

##### Zastosowanie:

Tablica [2]

0,0 Hz\* [0,0 - 400,0 Hz]

Wprowadzić dolne lub górne ograniczenia prędkości, które mają być unikane.

Nie ma znaczenia, czy funkcja „Prędkości zabronione od:” lub „Prędkości zabronione do:” jest górną lub dolną granicą. Jednakże, funkcja prędkości zabronionych jest nieaktywna, kiedy oba te parametry są ustawione na tę samą wartość.

#### 4-63 Prędkości zabronione do: [Hz]

##### Zakres:

##### Zastosowanie:

Tablica [2]

0,0 Hz\* [0,0 - 400,0 Hz]

Wprowadzić górne lub dolne ograniczenia prędkości, które mają być unikane.

Wprowadzić **przeciwną** wartość granicy od tej wprowadzonej w par. 4-61 *Prędkości zabronione od: [Hz]*.

## 4.6. Grupa parametrów 5: Wejście/Wyjście cyfrowe

### 4.6.1. 5-\*\* We/wy cyfrowe


Poniżej znajduje się opis funkcji wszystkich poleceń dotyczących wejść cyfrowych i sygnałów.

### 4.6.2. 5-1\* Wejścia cyfrowe

Parametry do konfiguracji funkcji dla zacisków wejściowych.

Wejścia cyfrowe służą do wyboru różnych funkcji przetwornicy częstotliwości. Wszystkie wejścia cyfrowe mogą być ustawiane na następujące funkcje:

[0]	Brak dział.	Przetwornica częstotliwości nie reaguje na sygnały przesyłane do zacisku.
[1]	Zeruj	Resetuje przetwornicę częstotliwości po wyłączeniu awaryjnym/alarmie. Nie wszystkie alarmy można zresetować.
[2]	Wybieg silnika, odwrócony	Stop z wybiegiem silnika, wejście odwrócone (NC). Przetwornica częstotliwości pozostawia silnik w trybie swobodnym.
[3]	Wybieg silnika i reset, odwrócony	Reset i stop z wybiegiem silnika, wejście odwrócone (NC). Przetwornica częstotliwości resetuje się i pozostawia silnik w trybie swobodnym.
[4]	Szybkie zatrzymanie, odwrócony	Wejście rozwiernie (NC). Wykonuje stop zgodnie z czasem rozpędzania/zatrzymania szybkiego zatrzymania ustawionym w parametrze 3-81. Kiedy silnik się zatrzyma, wał jest w trybie swobodnym.
[5]	Hamowanie DC, odwrócone	Wejście odwrócone dla hamowania prądem stałym (NC). Zatrzymuje silnik zasilając go przez określony czas prądem DC – patrz par. 2-01. Funkcja ta jest tylko aktywna, gdy wartość w par. 2-02 jest inna niż 0.
[6]	Stop odwrócony	Funkcja stopu odwróconego. Generuje funkcję stopu, kiedy wybrany zacisk przechodzi z poziomu logicznego „1” do „0”. Stop jest wykonywany zgodnie z wybranym czasem rozpędzenia/zatrzymania.
[8]	zwalniania	Wybrać start dla polecenia Start/Stop. 1 = Start, 0 = Stop.
[9]	Start impulsowy	Silnik zostaje uruchomiony, jeżeli impuls trwa min. 2 ms. Silnik zatrzymuje się z chwilą aktywacji stopu odwróconego.
[10]	Zmiana kierunku obrotów	Zmiana kierunku obrotów wału silnika. Sygnał zmiany kierunku obrotów tylko zmienia ich kierunek, a nie aktywuje funkcji startu. Wybrać <i>Oba kierunki</i> [2] w par. 4.10. 0 = zwykły, 1 = odwrócony.
[11]	Start ze zmianą kierunku obrotów	Służy do startu/stopu i zmiany kierunku obrotów w tym samym czasie. Sygnały na starcie [8] nie są dozwolone w tym samym czasie. 0 = stop, 1 = start ze zmianą kierunku obrotów.
[12]	Aktywacja startu do przodu	Wykorzystać w przypadku, gdy wał silnika musi obracać się w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara przy starcie.

[13]	Aktywacja startu wstecz	Wykorzystać w przypadku, gdy wał silnika musi obracać się w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara przy starcie.
[14]	Jog – praca manewrowa	Służy do aktywacji prędkości pracy manewrowej - Jog. Patrz par. 3-11.
[16]	Bit 0 programowanej wartości zadanej	Bit 0, 1 i 2 programowanej wartości zadanej umożliwia wybór jednej z ośmiu programowanych wartości zadanych, zgodnie z poniższą tabelą.
[17]	Bit 1 programowanej wartości zadanej	Taka sama funkcja, jak bit 0 programowanej wartości zadanej [16] - patrz par. 3-10.
[18]	Bit 2 programowanej wartości zadanej	Podobnie jak Bit 0 programowanej wartości zadanej [16].
[19]	Zatrzaśnij wartość zadana	Zatrzaśnięcie rzeczywistej wartości zadanej. Zatrzaśnięta wartość zadana jest teraz punktem załączenia/stanu używanego zwiększania/zmniejszania prędkości. Jeśli używane jest zwiększanie/zmniejszanie prędkości, zmiana prędkości jest zawsze zgodna z rozpędzaniem/zatrzymaniem 2 (par. 3-51 i 3-52) w zakresie par. 3-02 <i>Minimalna wartość zadana</i> - par. 3-03 <i>Maksymalna wartość zadana</i> .
[20]	Zatrzaśnięcie wyjścia	Zatrzaśkuje bieżącą częstotliwość silnika (Hz). Zatrzaśnięta częstotliwość silnika jest teraz punktem załączenia/stanu używanego zwiększania/zmniejszania prędkości. Jeśli używane jest zwiększanie/zmniejszanie prędkości, zmiana prędkości zawsze odpowiada rozpędzeniu/zatrzymaniu 2 w zakresie par. 4-12, <i>Dolna granica prędkości silnika</i> - par. 4-14 <i>Górna granica prędkości silnika</i> .
<div style="display: flex; align-items: center;">  <div> <p><b>Uwaga</b></p> <p>Jeśli opcja „Zatrzaśnij wyjście” jest aktywna, nie można zatrzymać przetwornicy częstotliwości przy pomocy niskiego sygnału <i>Start</i> [8]. Przetwornicę częstotliwości należy zatrzymać przez zacisk zaprogramowany dla: „Wybieg silnika, odwrócony” [2] lub „Wybieg silnika i reset, odwrócony” [3].</p> </div> </div>		
[21]	Zwiększanie prędkości	Wybrać zwiększanie prędkości i zmniejszanie prędkości, jeśli wymagane jest sterowanie cyfrowe zwiększania/zmniejszania prędkości (potencjometr silnika). Aktywować tę funkcję, wybierając opcję „Zatrzaśnij wartość zadana” lub „Zatrzaśnij wyjście”. Kiedy przyspieszenie jest aktywowane na mniej niż 400 ms, wynikająca wartość zadana wzrośnie o 0,1%. Jeśli przyspieszenie jest aktywne dłużej niż 400 ms, wynikająca wartość zadana rozpędzi/zatrzyma urządzenie zgodnie z typem rozpędzenia/zatrzymania 2 (par.3-51).
[22]	Zmniejszanie prędkości	Podobnie jak przy zwiększaniu prędkości [21].
[23]	Wybór zestawu parametrów – bit 0	Ustawić par. 0-10 <i>Aktywny zestaw parametrów</i> na „Wiele zestawów parametrów”. Logiczne 0 = zestaw parametrów 1, Logiczne 1 = zestaw parametrów 2.

[26]	Dokładny stop, odwrócony	Przedłużyć sygnał stopu, aby zapewnić dokładny stop niezależnie od czasu skanowania. Funkcja ta jest dostępna tylko w przypadku zacisku 33.
[27]	Start, dokładny stop	Jak w [26], lecz wraz ze Startem.
[28]	Doganianie	Wybrać doganianie/zwalnianie, aby zwiększyć lub zmniejszyć wynikającą wartość zadaną o stosunek procentowy ustawiony w par. 3-12.
[29]	Zwalnianie	Podobnie jak przy doganianiu [28].
[32]	Wejście impulsowe (tylko zacisk 33)	Wybrać „Wejście impulsowe”, jeśli sekwencja impulsów pełni funkcję wartości zadanej lub sprzężenia zwrotnego. Skalowanie odbywa się w grupie par. 5-5*.
[34]	Bit 0 rozpędzania/zatrzymania	Logiczne 0 = rozpędzenie/zatrzymanie 1 - patrz par. 3-4*. Logiczne 1 = rozpędzenie/zatrzymanie 2 - patrz par. 3-5*.
[60]	Licznik A (licz. w gór)	Wejście dla licznika A.
[61]	Licznik A (dół)	Wejście dla licznika A.
[62]	Zerowanie licznika A	Wejście do resetowania licznika A.
[63]	Licznik B (górze)	Wejście dla licznika B.
[64]	Licznik B (dół)	Wejście dla licznika B.
[65]	Zerowanie licznika B	Wejście do resetowania licznika B.

#### 5-10 Zacisk 18. Wejście cyfrowe

**Opcja:**

[8] \* zwalniania

**Zastosowanie:**

 Wybrać funkcję z dostępnego zakresu wejść cyfrowych.  
Patrz par. 5-1\*.

#### 5-11 Zacisk 19. Wejście cyfrowe

**Opcja:**

[10] \* Zmiana kierunku obrotów

**Zastosowanie:**

 Wybrać funkcję z dostępnego zakresu wejść cyfrowych.  
Patrz par. 5-1\*.

#### 5-12 Zacisk 27. Wejście cyfrowe

**Opcja:**

[0] \* Brak dział.

**Zastosowanie:**

 Wybrać funkcję z dostępnego zakresu wejść cyfrowych.  
Patrz par. 5-1\*.

#### 5-13 Zacisk 29. Wejście cyfrowe

**Opcja:**

[14] \* Jog – praca manewrowa

**Zastosowanie:**

 Wybrać funkcję z dostępnego zakresu wejść cyfrowych.  
Patrz par. 5-1\*.

**5-15 Zacisk 33. Wejście cyfrowe**

<b>Opcja:</b>	<b>Zastosowanie:</b>
[0] * Brak dział.	Wybrać funkcję z dostępnego zakresu wejść cyfrowych. Patrz par. 5-1*.

### 4.6.3. 5-4\* Przekazniki

Grupa parametrów do konfiguracji regulacji czasowej oraz funkcji wyjścia przekazników.

[0]	Brak dział.	Domyślne dla wszystkich wyjść cyfrowych i przekaznikowych.
[1]	Sterowanie gotowe	Płyta sterująca otrzymuje napięcie zasilania.
[2]	Napęd gotowy	Przetwornica częstotliwości jest gotowa do pracy i podaje sygnał zasilania na płytę sterującą.
[3]	Napęd gotowy, zdalne	Przetwornica częstotliwości jest gotowa do pracy w trybie Auto On.
[4]	Aktywacja / brak ostrzeżenia	Przetwornica częstotliwości jest gotowa do pracy. Nie zostało wydane polecenie Start lub Stop. Nie ma ostrzeżeń.
[5]	Przetwornica częstotliwości pracuje	Silnik pracuje.
[6]	Praca/Brak ostrzeżeń	Silnik pracuje, brak ostrzeżeń.
[7]	Praca w zakresie / brak ostrzeżenia	Silnik pracuje w zaprogramowanym zakresie prądu – patrz parametry 4-50 i 4-51. Brak ostrzeżeń.
[8]	Praca z wartością zadaną/Brak ostrzeżeń	Silnik pracuje z prędkością o wartości zadanej.
[9]	Alarm	Alarm aktywuje wyjście.
[10]	Alarm przy ostrzeżeniu	Alarm lub ostrzeżenie aktywuje wyjście.
[12]	Prąd poza zakresem	Prąd silnika jest poza zakresem określonym w parametrach 4-50 i 4-51.
[13]	Prąd poniżej ograniczenia, niski	Prąd silnika jest niższy od ustawionego w par. 4-50.
[14]	Prąd powyżej ograniczenia, wysoki	Prąd silnika jest wyższy od ustawionego w par. 4-51.
[21]	Ostrzeżenie termiczne	Ostrzeżenie termiczne występuje, gdy temperatura przekroczy limit w silniku, przetwornicy częstotliwości, rezystorze hamulca lub w termistorze.
[22]	Gotowa, brak ostrzeżenia termicznego	Przetwornica częstotliwości jest gotowa do pracy. Brak ostrzeżenia o nadmiernej temperaturze.
[23]	Zdalna gotowa, brak ostrzeżenia termicznego	Przetwornica częstotliwości jest gotowa do pracy w trybie Auto. Brak ostrzeżenia o nadmiernej temperaturze.
[24]	Gotowa, napięcie OK	Przetwornica częstotliwości jest gotowa do pracy a napięcie zasilania znajduje się w określonym zakresie.

[25]	Zmiana kierunku obrotów	Silnik pracuje/jest gotowy do pracy w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara, kiedy ustawienie logiczne = 0 oraz w kierunku przeciwnym, kiedy ustawienie logiczne = 1. Wyjście zmienia się zaraz po zastosowaniu sygnału odwrócenia kierunku obrotów.
[26]	Magistrala OK	Aktywna komunikacja (brak time-outu) przez port komunikacji szeregowej.
[28]	Hamulec, brak ostrzeżeń	Hamulec jest aktywny. Brak ostrzeżeń.
[29]	Gotowość hamulca, brak błęd	Hamulec jest gotowy do pracy. Brak błędów.
[30]	Błąd hamulca (IGBT)	Chroni przetwornicę częstotliwości w przypadku błędu w modułach hamulca. Odciąć zasilanie przetwornicy częstotliwości za pomocą głównego przełącznika.
[32]	Sprzężenie zwrotne hamulca mechanicznego	Umożliwia sterowanie zewnętrznym hamulcem mechanicznym – patrz grupa parametrów 2-2*.
[36]	Bit 11 słowa sterującego	Bit 11 w słowie sterującym steruje przełącznikiem.
[51]	Lokalna wartość zadana jest aktywna	
[52]	Zdalna wartość zadana jest aktywna	
[53]	Brak alarmu	
[54]	Polecenie Start aktywne	
[55]	Praca ze zmianą kierunku obrotów	
[56]	Przetwornica w trybie Hand	
[57]	Przetwornica w trybie Auto	
[60]	Komparator 0	Patrz grupa par. 13-1*. Jeśli Komparator 0 jest oszacowany jako PRAWDA, wyjście przechodzi w stan wysoki. W przeciwnym wypadku jest to stan niski.
[61]	Komparator 1	Patrz grupa par. 13-1*. Jeśli Komparator 1 jest oszacowany jako PRAWDA, wyjście przechodzi w stan wysoki. W przeciwnym wypadku jest to stan niski.
[62]	Komparator 2	Patrz grupa par. 13-1*. Jeśli Komparator 2 jest oszacowany jako PRAWDA, wyjście przechodzi w stan wysoki. W przeciwnym wypadku jest to stan niski.
[63]	Komparator 3	Patrz grupa par. 13-1*. Jeśli Komparator 3 jest oszacowany jako PRAWDA, wyjście przechodzi w stan wysoki. W przeciwnym wypadku jest to stan niski.
[70]	Reguła logiczna 0	Patrz par. 13-4*. Jeśli reguła logiczna 1 jest oszacowana jako PRAWDA, wyjście przechodzi w stan wysoki. W przeciwnym wypadku jest to stan niski.



[71]	Reguła logiczna 1	Patrz par. 13-4*. Jeśli reguła logiczna 2 jest oszacowana jako PRAWDA, wyjście przechodzi w stan wysoki. W przeciwnym wypadku jest to stan niski.
[72]	Reguła logiczna 2	Patrz par. 13-4*. Jeśli reguła logiczna 3 jest oszacowana jako PRAWDA, wyjście przechodzi w stan wysoki. W przeciwnym wypadku jest to stan niski.
[73]	Reguła logiczna 3	Patrz par. 13-4*. Jeśli reguła logiczna 3 jest oszacowana jako PRAWDA, wyjście przechodzi w stan wysoki. W przeciwnym wypadku jest to stan niski.
[81]	Wyjście cyfrowe SL B	Patrz par. 13-52 <i>Działanie sterownika SL</i> . Kiedy „Działanie logicznego sterownika zdarzeń” ustawione na <i>Ustaw wyjście cyfrowe A w stan wysoki</i> [39] zostaje wykonane, wejście przechodzi w stan wysoki. Kiedy „Działanie logicznego sterownika zdarzeń” ustawione na <i>Ustaw wyjście cyfrowe A w stan niski</i> [33] zostaje wykonane, wejście przechodzi w stan niski.

#### 5-40 Funkcja przekaźnika

**Opcja:**

[0] \* Brak działania

**Zastosowanie:**

Wybrać funkcję z dostępnego zakresu wyjść przekaźnikowych.

### 4.6.4. 5-5\* Wejście impulsowe

Ustawić par. 5-15 na wejście impulsowe [32]. Teraz zacisk 33 obsługuje wejście impulsowe w zakresie od niskiej (par. 5-55) do wysokiej częstotliwości (par. 5-56). Skalowanie wejścia częstotliwości należy wykonać za pomocą par. 5-57 i par. 5-58.

#### 5-55 Zacisk 33. Niska częstotliwość

**Zakres:**

20 Hz\* [20 - 4999 Hz]

**Zastosowanie:**

Wprowadzić dolną granicę częstotliwości odpowiadającą niskiej prędkości wału silnik (np.: niska wartość zadana) w par. 5-57.

#### 5-56 Zacisk 33. Wysoka częstotliwość

**Zakres:**

5000 Hz\* [21 - 5000 Hz]

**Zastosowanie:**

Wprowadzić najwyższe ograniczenie częstotliwości odpowiadające wysokiej prędkości wału silnika (np.: wysoka wartość zadana) w par. 5-58.

#### 5-57 Zacisk 33. Niska wartość zad./ sprz.zwr.

**Zakres:**

0.000\* [-4999 - 4999]

**Zastosowanie:**

Ustawić wartość zadaną/sprężenie zwrotne odpowiadające niskiej wartości impulsu częstotliwości ustawionej w par. 5-55.

#### 5-58 Zacisk 33. Wysoka wart.zad./ sprz.zwr.

**Zakres:**

50.000\* [-4999 - 4999]

**Zastosowanie:**

Ustawić wartość zadaną/sprężenie zwrotne odpowiadające wysokiej wartości impulsu częstotliwości ustawionej w par. 5-56.

## 4.7. Grupa parametrów 6: Wejście/Wyjście analogowe

### 4.7.1. 6-\*\* We/Wy analogowe

Jest to grupa parametrów do konfiguracji wejść i wyjść analogowych.

### 4.7.2. 6-0\* Tryb we/wy analogowego

Grupa parametrów do ustawiania konfiguracji we/wy cyfrowego.

#### 6-00 Czas time-out funkcji live zero

**Zakres:**

10 sek. [1 – 99 sek.]

**Zastosowanie:**

Funkcja Live Zero jest wykorzystywana do monitorowania sygnału na wejściu analogowym. Jeśli sygnał zaniknie, wyświetlane jest ostrzeżenie *Live Zero*.

Ustawić czas opóźnienia przed zastosowaniem *Funkcji time-out Live Zero* (par. 6-01).  
Jeśli sygnał pojawi się podczas ustawionego opóźnienia, zegar zostanie wyzerowany.

Kiedy wykryty zostanie stan Live Zero, przetwornica częstotliwości zatrzymuje częstotliwość wyjściową i uruchamia zegar *Time-out Live Zero*.

#### 6-01 Funkcja time-out Live zero

**Opcja:**

[0] \* Wył

**Zastosowanie:**

Funkcja jest aktywowana, kiedy sygnał wejściowy jest poniżej 50% wartości ustawionej w par. 6-10, 6-12 lub 6-22.

Funkcja jest wyłączona.

[1] Zatrzaśnięcie wyjścia

Częstotliwość wyjściowe pozostaje na tym samym poziomie, na którym znajdowała się w chwili wykrycia stanu Live Zero.

[2] Stop

Przetwornica częstotliwości zwalnia do 0 Hz. Przed jej ponownym uruchomieniem usunąć błąd Live Zero.

[3] Jog

Przetwornica częstotliwości zwalnia do prędkości pracy manewrowej – Jog – patrz par. 3-41.

[4] Prędkość maks.

Przetwornica częstotliwości rozpędza się/zwalnia do górnej granicy prędkości silnika – patrz par. 4-14.

[5] Stop i wyłączenie awaryjne

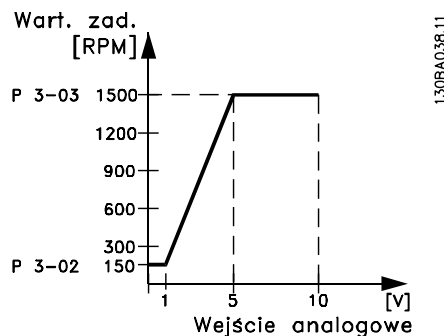
Przetwornica częstotliwości zwalnia do 0 Hz i wyłącza się awaryjnie. Zlikwidować stan Live Zero i aktywować reset przed ponownym uruchomieniem przetwornicy.

### 4.7.3. 6-1\* Wejście analogowe 1

Parametry do konfiguracji skalowania i ograniczenia dla wejścia analogowego 1 (zacisk 53).

**Uwaga**

Mikroprzełącznik 4 w położeniu U:  
Parametry 6-10 i 6-11 są aktywne.  
Mikroprzełącznik w położeniu I:  
Parametry 6-12 i 6-13 są aktywne.

**6-10 Zacisk 53. Niskie napięcie****Zakres:****Zastosowanie:**

Ta wartość skalowania powinna odpowiadać minimalnej wartości zadanej ustawionej w par. 6-14. Patrz także rozdział *Obsługa wartości zadanych*.

0,07 V\* [0,00 - 9,90 V]

Wprowadzić dolną skalę napięcia.

**6-11 Zacisk 53. Wysokie napięcie****Zakres:****Zastosowanie:**

Ta wartość skalowania powinna odpowiadać maksymalnej wartości zadanej ustawionej w par. 6-15.

10,0 V\* [0,10 - 10,00 V]

Wprowadzić górną skalę napięcia.

**6-12 Zacisk 53. Dolna skala napięcia****Zakres:****Zastosowanie:**

Ten sygnał wartości zadanej powinien odpowiadać minimalnej wartości zadanej ustawionej w par. 3-02.

0,14 [0,00 - 19,90 mA]  
mA\*

Wprowadzić dolną skalę prądu.



Wartość ta musi być ustawiona na min. 2 mA w celu aktywacji funkcji time-outu Live Zero w par. 6-01.

**6-13 Zacisk 53. Górna skala prądu****Zakres:****Zastosowanie:**

Ten sygnał wartości zadanej powinien odpowiadać maksymalnej wartości zadanej ustawionej w par. 6-15.

20,00 mA*	[0,10 - 20,0 mA]	Wprowadzić górną skalę prądu.
--------------	------------------	-------------------------------

#### 6-14 Zacisk 53. Niska wartość zad./ sprz.zwr.

<b>Zakres:</b>	<b>Zastosowanie:</b>
	Wartość skalowania odpowiada dolnej skali napięcia/prądu ustawionej w par. 6-10 i 6-12.

0.000*	[-4999 - 4999]	Wprowadzić wartość skalowania wejścia analogowego.
--------	----------------	--

#### 6-15 Zacisk 53. Wysoka wart.zad./ sprz.zwr.

<b>Zakres:</b>	<b>Zastosowanie:</b>
	Wartość skalowania odpowiada maksymalnej wartości zadanej sprzężenia zwrotnego określonej w par. 6-11 i 6-13.

50.00*	[-4999 - 4999]	Wprowadzić wartość skalowania wejścia analogowego.
--------	----------------	--

#### 6-16 Zacisk 53. Stała czasowa filtra

<b>Zakres:</b>	<b>Zastosowanie:</b>
	Stała czasowa cyfrowego filtra dolnoprzepustowego pierwszego rzędu do tłumienia szumów spowodowanych urządzeniami elektrycznymi na zacisku 53. Wysoka wartość czasu stałego powoduje lepsze tłumienie, lecz podnosi jednocześnie opóźnienie czasu przez filtr.

0,001 sek.*	[0,001 -10,00 s]	Wprowadzić stałą czasową.
----------------	------------------	---------------------------



#### Uwaga

Nie można dopasować tego parametru w trakcie pracy silnika.

#### 6-19 Zacisk 53. Tryb

<b>Opcja:</b>	<b>Zastosowanie:</b>
	Wybrać wejście obecne na zacisku 53.



Par. 6-19 MUSI być ustawiony zgodnie z ustawieniem mikroprzełącznika 4.

[0] *	Tryb napięcia
-------	---------------

[1]	Tryb prądu
-----	------------

### 4.7.4. 6-2\* Wejście analogowe 2

Parametry do konfiguracji skalowania i ograniczenia dla wejścia analogowego 2 (zacisk 60).

#### 6-22 Zacisk 60. Dolna skala napięcia

**Zakres:**

 0,14 [0,00 - 19,90 mA]  
mA\*

**Zastosowanie:**

Ten sygnał wartości zadanej powinien odpowiadać minimalnej wartości zadanej ustawionej w par. 3-02.

Wprowadzić dolną skalę prądu.



Wartość ta musi być ustawiona na min. 2 mA w celu aktywacji funkcji time-outu Live Zero w par. 6-01.

#### 6-23 Zacisk 60. Górna skala prądu

**Zakres:**

 20,00 [0,10 - 20,0 mA]  
mA\*

**Zastosowanie:**

Ten sygnał wartości zadanej powinien odpowiadać górnej skali prądu ustawionej w par. 6-25.

Wprowadzić górną skalę prądu.

#### 6-24 Zacisk 60. Niska wartość zad./ sprz.zwr.

**Zakres:**

0.000\* [-4999 - 4999]

**Zastosowanie:**

Wartość skalowania powinna odpowiadać minimalnej wartości zadanej sprzężenia zwrotnego ustawionej w par. 3-02.

Wprowadzić wartość skalowania wejścia analogowego.

#### 6-25 Zacisk 60. Wysoka wart.zad./ sprz.zwr.

**Zakres:**

50.00\* [-4999 - 4999]

**Zastosowanie:**

Wartość skalowania powinna odpowiadać maksymalnej wartości zadanej sprzężenia zwrotnego ustawionej w par. 3-03.

Wprowadzić wartość skalowania wejścia analogowego.

#### 6-26 Zacisk 54. Stała czasowa filtra

**Zakres:**

 0,001 [0,001 - 10,00 s]  
sek.\*

**Zastosowanie:**

Stała czasowa cyfrowego filtra dolnoprzepustowego pierwszego rzędu do tłumienia szumów spowodowanych urządzeniami elektrycznymi na zacisku 54. Wysoka wartość czasu stałego powoduje lepsze tłumienie, lecz podnosi jednocześnie opóźnienie czasu przez filtr.


**Uwaga**

Parametru tego nie można zmienić podczas pracy silnika.

Wprowadzić stałą czasową.

### 4.7.5. 6-8\* Potencjometr LCP

Potencjometr LCP można wybrać jako źródło wartości zadanej lub źródło względnej wartości zadanej.



**Uwaga**

W trybie Hand potencjometr LCP działa jako lokalna wartość zadana.

#### 6-81 Potencjometr LCP. Niska wartość zadana

**Zakres:**

**Zastosowanie:**

Wartość skalowania odpowiada 0.

0.000\* [-4999 - 4999]

Wprowadzić dolną skalę sprzężenia zwrotnego. Wartość sprzężenia zwrotnego odpowiada wartości potencjometru przekręconego całkowicie w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara (0 stopni).

#### 6-82 Potencjometr LCP. Wysoka wartość zadana

**Zakres:**

**Zastosowanie:**

Wartość skalowania odpowiada maksymalnej wartości zadanej sprzężenia zwrotnego ustawionej w par. 3-03.

50.00\* [-4999 - 4999]

Wprowadzić górną skalę wartości zadanej. Wartość zadana odpowiada wartości potencjometru przekręconego całkowicie w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara (200 stopni).

### 4.7.6. 6-9\* Wyjście analogowe

Parametry te służą do konfiguracji wyjść analogowych przetwornicy częstotliwości.

#### 6-90 Zacisku 42. Tryb

**Opcja:**

**Zastosowanie:**

[0] \* 0 - 20 mA

Zakres wyjść analogowych to 0-20 mA.

[1] 4-20 mA

Zakres wyjść analogowych to 4 - 20 mA.

[2] Cyfrowe

Działa jak wolno reagujące wyjście cyfrowe. Ustawić wartość na 0 mA (wył.) lub 20 mA (wł.) - patrz par. 6-92.

#### 6-91 Zacisk 42. Wyjście analogowe

**Opcja:**

**Zastosowanie:**

Wybrać funkcję zacisku 42 jako wyjście analogowe.

[0] \* Brak działania

[10] Częstotliwość wyjściowa

[11] Wartość zadana

[12] Sprzężenie zwrotne

[13] Prąd silnika

[16] Moc

[17] Prędkość

**6-92 Zacisk 42. Wyjście cyfrowe****Opcja:****Zastosowanie:**Funkcje i opisy znajdują się w par. 5-4\*, *Przełączniki*.

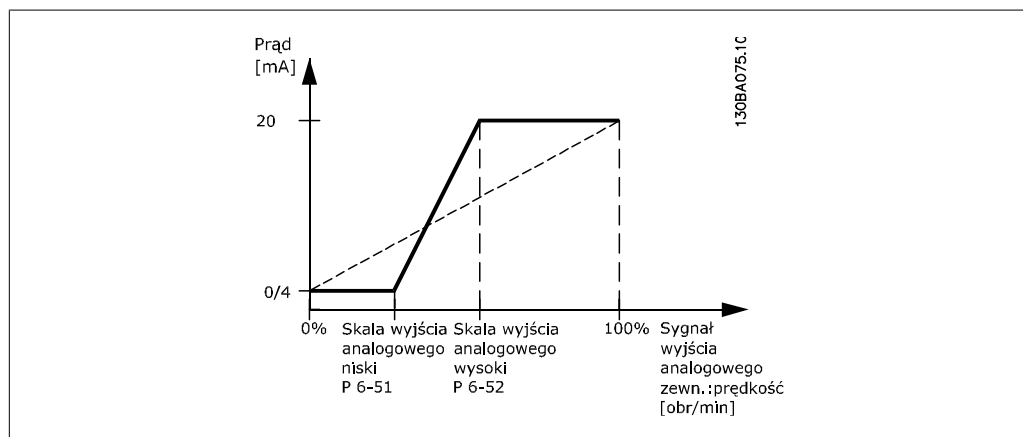
[80] Wyjście cyfrowe SL A Patrz par. 13-52 *Działanie sterownika SL*. Kiedy „Działanie logicznego sterownika zdarzeń” ustawione na *Ustaw wyjście cyfrowe A w stan wysoki* [38] zostaje wykonane, wyjście przechodzi w stan wysoki. Kiedy „Działanie logicznego sterownika zdarzeń” ustawione na *Ustaw wyjście cyfrowe A w stan niski* [32] zostaje wykonane, wyjście przechodzi w stan niski.

**6-93 Zacisk 42. Min. skala wyjścia****Zakres:**

0.00 % [0.00 - 200.0%]

**Zastosowanie:**

Zeskalować minimalne wyjście wybranego sygnału analogowego na zacisku 42 jako procent wartości maksymalnej sygnału, tj. jeśli żądane jest 0 mA (lub 0 Hz) przy 25% maksymalnej wartości wyjściowej, należy zaprogramować 25%. Wartości skalowania aż do 100% nie mogą przewyższać odpowiedniego ustawienia w par.6-52.

**6-94 Zacisk 42. Maks. skala wyjścia****Zakres:**

100%\* [0 - 200%]

**Zastosowanie:**

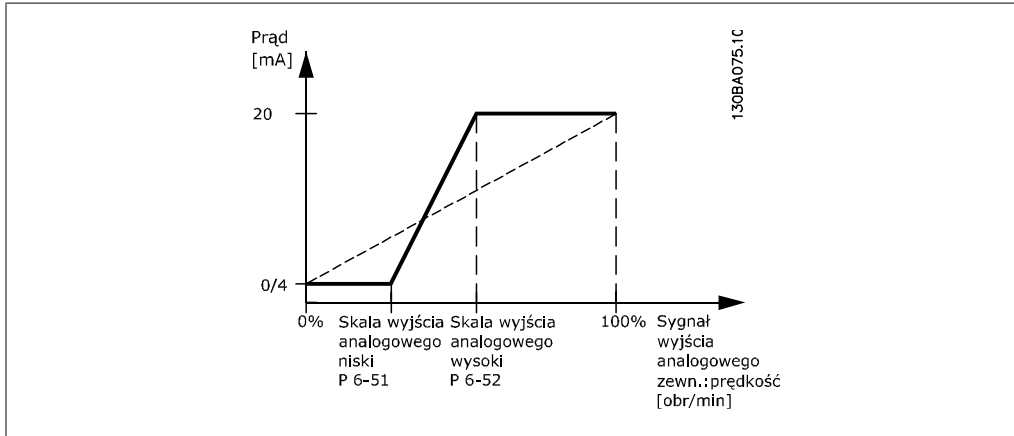
Zeskalować wyjście maksymalne wybranego sygnału analogowego na zacisku 42. Ustawić wartość na wartość maksymalną wyjścia sygnału prądu. Zeskalować wyjście, aby podać prąd niższy od 20 mA w pełnej skali lub 20 mA na wyjściu poniżej 100% maksymalnej wartości sygnału.

Jeśli wymagany jest prąd wyjściowy 20 mA o wartości między 0 - 100% pełnej skali sygnału wyjściowego, należy zaprogramować tę wartość procentową w parametrze, np. 50% = 20 mA. Jeśli prąd między 4 i 20 mA jest wymagany przy maksymalnej wartości wyjściowej (100%), wartość procentową oblicza się w następujący sposób:

$$\frac{20 \text{ mA}}{\text{wymagane maksymalna prąd}} \times 100 \%$$

tj.

$$10 \text{ mA} = \frac{20}{10} \times 100 = 200 \%$$





## 4.8. Grupa parametrów 7: Sterowniki

### 4.8.1. 7-\*\* Sterowniki

Jest to grupa parametrów do konfiguracji urządzeń sterowniczych aplikacji.

### 4.8.2. 7-2\* Sprzężenie zwrotne regulacji procesu

Wybrać źródła sprzężenia zwrotnego oraz sposób obsługi sterowania procesu PI.

#### 7-20 Źródła sprzężenia zwrotnego procesu CL

Opcja:	Zastosowanie:
	Wybrać wejście służące jako sygnał sprzężenia zwrotnego.
[0] * Brak funkcji	
[1] Wejście analogowe 53	
[2] Wejście analogowe 60	
[8] Wejście impulsowe 33	
[11] Wart. zad. magistrali lokalnej	

### 4.8.3. 7-3\* Regulacja procesu PI

#### 7-30 Regulacja PI procesu normalna/odwrócona

Opcja:	Zastosowanie:
[0] * Normalna	Sprzężenie zwrotne większe od wartości zadanej powoduje ograniczenie prędkości. Sprzężenie zwrotne niższe od wartości zadanej powoduje zwiększenie prędkości.
[1] Odwrócona	Sprzężenie zwrotne większe od wartości zadanej powoduje zwiększenie prędkości. Sprzężenie zwrotne niższe od wartości zadanej powoduje ograniczenie prędkości.

#### 7-31 Przetwarzanie Anti Windup PI

Opcja:	Zastosowanie:
[0] Wyłączone	Regulacja danego błędu będzie kontynuowana nawet, jeśli nie można zwiększyć/zmniejszyć częstotliwości wyjściowej.
[1] * Włączone	Sterownik PI przestaje regulować dany błąd, kiedy nie można zwiększyć/zmniejszyć częstotliwości wyjściowej.

#### 7-32 Prędkość startowa PI procesu

Zakres:	Zastosowanie:
0,0 Hz* [0,0 - 200,0 Hz]	Do momentu osiągnięcia prędkości silnika, przetwornica częstotliwości pracuje w trybie pętli otwartej.

### 7-33 Proporcjonalne wzmocnienie PI procesu

**Opcja:**

[0.01] \* 0.00 - 10.00

**Zastosowanie:**

Wprowadzić wartość proporcjonalnego wzmocnienia P, tzn. współczynnik mnożenia błędu między wartością zadaną a sygnałem sprzężenia zwrotnego.

**Uwaga!** 0,00 = Wyłączone.

### 7-34 Czas całkowania PI procesu

**Zakres:**

9999 [0,01 – 999,0 sek.]  
sek.\*

**Zastosowanie:**

Integrator zapewnia coraz większe wzmocnienie przy stałym błędzie między wartością zadaną a sygnałem sprzężenia zwrotnego. Czas całkowania to czas potrzebny integratorowi do osiągnięcia takiego samego wzmocnienia, jak wzmocnienie proporcjonalne.

### 7-38 Współczynnik posuwu do przodu procesu

**Zakres:**

0%\* [0 - 400%]

**Zastosowanie:**

Współczynnik FF wysyła część sygnału wartości zadanej wokół sterownika PI, który następnie ma wpływ tylko na część sygnału sterowania.

Aktywacja współczynnika FF powoduje uzyskanie mniejszego przeciążenia chwilowego oraz lepszej dynamiki podczas zmiany wartości zadanej.

Parametr ten jest aktywny zawsze, gdy par. 1-00 *Tryb konfiguracyjny* jest ustawiony na *Proces*.

### 7-39 Na zadanej szerokości pasma

**Zakres:**

5% [0 - 200% ]

**Zastosowanie:**

Wprowadzić wartość „na zadanej szerokości pasma”.

Błąd sterowania PI to różnica między wartością zadaną a sprzężeniem zwrotnym i kiedy jest ona niższa niż wartość ustawiona w tym parametrze, funkcja „na zadanej szerokości pasma” jest aktywna.

## 4.9. Grupa parametrów 8: Komunikacja

### 4.9.1. 8-\*\* Komunikacja

Grupa parametrów do konfiguracji opcji komunikacji.

### 4.9.2. 8-0\* Ustawienia ogólne

Ta grupa parametrów służy do konfiguracji ustawień ogólnych komunikacji.

#### 8-01 Miejsce sterowania

Opcja:	Zastosowanie:
[0] * Słowo cyfrowe i sterujące	Użyć wejścia cyfrowego i słowa sterującego jak systemu sterowania.
[1] Tylko cyfrowe	Użyć wejścia cyfrowego jako systemu sterowania.
[2] Tylko słowo sterujące	Użyć tylko słowa sterującego jako systemu sterowania.



#### Uwaga

Nastawa tego parametru zastępuje ustawienia w par. od 8-50 do 8-56.

#### 8-02 Źródło słowa sterującego

Opcja:	Zastosowanie:
[0] Brak	Funkcja jest nieaktywna
[1] * FC RS485	Monitorowanie źródła słowa sterującego jest wykonywane przez port komunikacji szeregowej RS485.

#### 8-03 Czas time-outu słowa sterującego

Zakres:	Zastosowanie:
1,0 [0,1 – 6500 sek.] sek.*	Wprowadzić czas, który musi upłynąć przed aktywacją funkcji time-outu słowa sterującego (par. 8-04).

#### 8-04 Funkcja time-out słowa sterującego

Opcja:	Zastosowanie:
[0] * Wył.	Wybrać działanie wykonywane w przypadku time-outu. Brak funkcji.
[1] Zatrzaśnięcie wyjścia	Zatrzasnąć wyjście do czasu wznowienia komunikacji.
[2] Stop	Stop z automatycznym ponownym uruchomieniem po wznowieniu komunikacji.
[3] Jog – praca manewrowa	Silnik pracuje z częstotliwością Jog do czasu wznowienia komunikacji.
[4] Prędkość maks.	Silnik pracuje z częstotliwością maks. do czasu wznowienia komunikacji.

[5]	Stop i wyłączenie awaryjne	Zatrzymać silnik i następnie zresetować przetwornicę częstotliwości w celu jej ponownego uruchomienia poprzez LCP lub wejście cyfrowe.
[7]	Wybór zestawu parametrów 1	Zmiana na zestaw parametrów 1 po wznowieniu komunikacji po time-outie słowa sterującego.
[8]	Wybór zestawu parametrów 2	Zmiana na zestaw parametrów 2 po wznowieniu komunikacji po time-outie słowa sterującego.

#### 8-06 Reset time-outu słowa sterującego

**Opcja:**

**Zastosowanie:**

Reset time-outu słowa sterującego spowoduje usunięcie każdej funkcji time-outu.

[0] *	Brak funkcji	Time-out słowa sterującego nie zostaje zresetowany.
[1]	Resetuj	Time-out słowa sterującego jest resetowany a parametr przechodzi w stan <i>Brak funkcji</i> .

### 4.9.3. 8-3\* Ustawienia portu FC

Parametry konfiguracji portu FC

### 4.9.4. 8-30 Protokół

#### 8-30 Protokół

**Opcja:**

**Zastosowanie:**

Wybrać wykorzystywany protokół. Należy pamiętać, że zmiana protokołu nie odbędzie się do chwili wyłączenia przetwornicy częstotliwości.

[0] *	FC
[2]	Modbus

#### 8-31 Adres

**Zakres:**

**Zastosowanie:**

Wybrać adres dla magistrali.

1*	[1 - 126]	Zakres FC – magistrala to 1-126. Zakres Modbus to 1-247.
----	-----------	---

#### 8-32 Szybkość transmisji portu FC

**Opcja:**

**Zastosowanie:**

Wybrać szybkość transmisji dla portu FC.



**Uwaga**

Zmiana szybkości będzie aktywna dopiero po odpowiedzeniu na wszystkie bieżące żądania magistrali.

[0]	2400 b/s
-----	----------

[1] 4800 b/s

[2] \* 9600 b/s

### 8-33 Parzystość portu FC

**Opcja:****Zastosowanie:**

Parametr ten ma tylko wpływ na Modbus, ponieważ magistrala FC jest zawsze parzysta.

[0] \* Brak parzystości

[1] Nieparzystość

[2] Brak parzystości, 2 bity stopu

[3] Brak parzystości, 1 bit stopu

### 8-35 Minimalne opóźnienie odpowiedzi

**Zakres:**

10 ms [1 - 500 ms]

**Zastosowanie:**

Określić minimalny czas opóźnienia między otrzymaniem żądania a przesłaniem odpowiedzi.

### 8-36 Maksymalne opóźnienie odpowiedzi

**Zakres:**

5.000 [0,010 -10,00 s] sek.\*

**Zastosowanie:**

Określić maksymalny czas opóźnienia między przesłaniem żądania a otrzymaniem odpowiedzi. Przekroczenie tego opóźnienia powoduje time-out słowa sterującego.

## 4.9.5. 8-5\* Cyfrowe/Magistrala

Parametry konfiguracji połączenia słowa sterującego wejścia cyfrowego/ magistrali.

**Uwaga**

Parametry te są aktywne tylko, gdy par. 8-01 *Miejsce sterowania* jest ustawiony na [0] *Słowo cyfrowe i sterujące*.

### 8-50 Wybór wybiegu silnika

**Opcja:****Zastosowanie:**

Wybór sterowania funkcji wybiegu silnika poprzez wejście cyfrowe i/lub magistralę.

[0] Wejście cyfrowe Aktywacja za pomocą wejścia cyfrowego.

[1] Magistrala Aktywacja poprzez port komunikacji szeregowej.

[2] Logiczne I Aktywacja poprzez port komunikacji szeregowej i wejście cyfrowe.

[3] \* Logiczne LUB Aktywacja poprzez port komunikacji szeregowej lub wejście cyfrowe.

#### 8-51 Wybór szybkiego zatrzymania

<b>Opcja:</b>	<b>Zastosowanie:</b>
	Wybór sterowania funkcji szybkiego Stopu poprzez wejście cyfrowe i/lub magistralę.
[0] Wejście cyfrowe	Aktywacja za pomocą wejścia cyfrowego.
[1] Magistrala	Aktywacja poprzez port komunikacji szeregowej.
[2] Logiczne I	Aktywacja poprzez port komunikacji szeregowej i wejście cyfrowe.
[3] * Logiczne LUB	Aktywacja poprzez port komunikacji szeregowej lub wejście cyfrowe.

#### 8-52 Wybór hamulca DC

<b>Opcja:</b>	<b>Zastosowanie:</b>
	Wybór sterowania funkcji hamulca DC poprzez wejście cyfrowe i/lub magistralę.
[0] Wejście cyfrowe	Aktywacja za pomocą wejścia cyfrowego.
[1] Magistrala	Aktywacja poprzez port komunikacji szeregowej.
[2] Logiczne I	Aktywacja poprzez port komunikacji szeregowej i wejście cyfrowe.
[3] * Logiczne LUB	Aktywacja poprzez port komunikacji szeregowej lub wejście cyfrowe.

#### 8-53 Wybór startu

<b>Opcja:</b>	<b>Zastosowanie:</b>
	Wybór sterowania funkcji Startu poprzez wejście cyfrowe i/lub magistralę.
[0] Wejście cyfrowe	Aktywacja za pomocą wejścia cyfrowego.
[1] Magistrala	Aktywacja poprzez port komunikacji szeregowej.
[2] Logiczne I	Aktywacja poprzez port komunikacji szeregowej i wejście cyfrowe.
[3] * Logiczne LUB	Aktywacja poprzez port komunikacji szeregowej lub wejście cyfrowe.

#### 8-54 Wybór zmiany kierunku obrotów

<b>Opcja:</b>	<b>Zastosowanie:</b>
	Wybór sterowania funkcji zmiany kierunku obrotów poprzez wejście cyfrowe i/lub magistralę.
[0] Wejście cyfrowe	Aktywacja za pomocą wejścia cyfrowego.
[1] Magistrala	Aktywacja poprzez port komunikacji szeregowej.
[2] Logiczne I	Aktywacja poprzez port komunikacji szeregowej i wejście cyfrowe.

[3] \* Logiczne LUB Aktywacja poprzez port komunikacji szeregowej lub wejście cyfrowe.

#### 8-55 Wybór zestawu parametrów

Opcja:	Zastosowanie:
[0]	Wybór sterowania funkcji wyboru zestawu parametrów poprzez wejście cyfrowe i/lub magistralę.
[1]	Aktywacja za pomocą wejścia cyfrowego.
[2]	Aktywacja poprzez port komunikacji szeregowej.
[3] *	Aktywacja poprzez port komunikacji szeregowej i wejście cyfrowe.
[3] *	Aktywacja poprzez port komunikacji szeregowej lub wejście cyfrowe.

#### 8-56 Wybór programowanej wartości zadanej

Opcja:	Zastosowanie:
[0]	Wybór sterowania funkcji programowanej wartości zadanej parametrów poprzez wejście cyfrowe i/lub magistralę.
[1]	Aktywacja za pomocą wejścia cyfrowego.
[2]	Aktywacja poprzez port komunikacji szeregowej.
[3] *	Aktywacja poprzez port komunikacji szeregowej i wejście cyfrowe.
[3] *	Aktywacja poprzez port komunikacji szeregowej lub wejście cyfrowe.

### 4.9.6. 8-9\* Sprzężenie zwrotne magistrali

Parametr do konfiguracji sprzężenia zwrotnego magistrali.

#### 8-94 Sprzężenie zwrotne magistrali 1

Zakres:	Zastosowanie:
0* [0x8000 - 0x7FFF]	Sprzężenie zwrotne magistrali jest dostarczane przez FC lub Modbus poprzez zapisanie jego wartości w tym parametrze.

## 4.10. Grupa parametrów 13: Sterownik zdarzeń

### 4.10.1. 13-\*\* Funkcje programowania

Logiczny sterownik zdarzeń (SLC) to sekwencja czynności zdefiniowanych przez użytkownika (patrz par. 13-52[X]), wykonywanych przez SLC, gdy zdefiniowane przez użytkownika, powiązane zdarzenie (patrz par. 13-51[X]) zostanie oszacowane przez SLC jako *PRAWDA*.

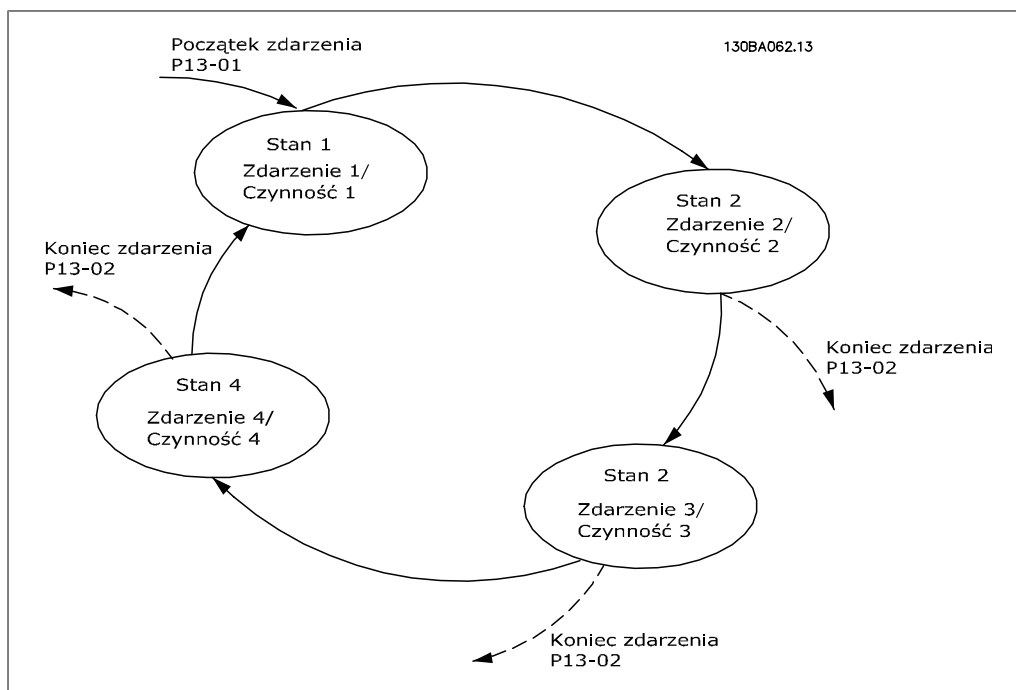
Zdarzenia i działania są powiązane parami, co oznacza, że kiedy dane zdarzenie jest prawdą, wykonywane jest powiązane z nim działanie. Następnie oceniane zostaje kolejne zdarzenie i wykonywane jest związane z nim działanie, itd. Oceniane jest tylko jedno zdarzenie na raz.

Jeśli zdarzenie zostanie ocenione jako *Falsz*, SLC nie podejmuje żadnego działania podczas skanowania a żadne inne zdarzenia nie są poddawane ocenie.

Można zaprogramować od 1 do 6 zdarzeń i działań.

Po realizacji ostatniego zdarzenia / działania, sekwencja rozpoczyna się ponownie od zdarzenia [0] / działania [0].

Ilustracja przedstawia przykład z trzema zdarzeniami / działaniami:



#### Uruchamianie i wyłączanie SLC:

Uruchomić SLC wybierając *Wł.* [1] w par. 13-00. SLC rozpoczyna wykonywanie oceny zdarzenia 0 i jeśli zostanie ono ocenione jako *PRAWDA*, SLC kontynuuje swe działanie.

SLC zatrzymuje się, kiedy par. 13-02 *Koniec zdarzenia* jest *PRAWDA*. SLC można także zatrzymać wybierając *Wyl.* [0] w par. 13-00.

Aby zresetować wszystkie parametry SLC, należy wybrać *Resetuj SLC* [1] w par. 13-03 i rozpocząć programowanie od początku.



## 4.10.2. 13-0\* Nastawy SLC

Ustawienia te służą do aktywacji, dezaktywacji i resetowania sterownika zdarzeń SLC.

### 13-00 Tryb sterownika SL

Opcja:	Zastosowanie:
[0] * Wył	Funkcja jest wyłączona.
[1] Wł.	SLC jest aktywne.

### 13-01 Początek zdarzenia

Opcja:	Zastosowanie:
	Wybrać wejście, aby aktywować logiczny sterownik zdarzeń.
[0] Fałsz	Wprowadza <i>Fałsz</i> do reguły logicznej.
[1] Prawda	Wprowadza <i>Prawdę</i> do reguły logicznej.
[2] Praca	Opis znajduje się w par. 5-4* [5].
[3] W zakresie	Opis znajduje się w par. 5-4* [7].
[4] Z wartością zadaną	Opis znajduje się w par. 5-4* [8].
[7] Prąd poza zakresem	Opis znajduje się w par. 5-4* [12].
[8] Poniżej I niski	Opis znajduje się w par. 5-4* [13].
[9] Powyżej I wysoki	Opis znajduje się w par. 5-4* [14].
[16] Ostrzeżenie termiczne	Opis znajduje się w par. 5-4* [21].
[17] Zasilanie poza zakresem	Napięcie zasilania jest poza określonym zakresem.
[18] Zmiana kierunku obrotów	Opis znajduje się w par. 5-4* [25].
[19] Ostrzeżenie	Ostrzeżenie jest aktywne.
[20] Alarm_Wyłączenie_awaryjne	Alarm wyłączenia awaryjnego jest aktywny.
[21] Alarm_Wyłączenie_awaryjne_z_blokadą	Alarm wyłączenia z blokadą jest aktywny.
[22] Komparator 0	Wykorzystać wynik komparatora 0 w regule logicznej.
[23] Komparator 1	Wykorzystać wynik komparatora 1 w regule logicznej.
[24] Komparator 2	Wykorzystać wynik komparatora 2 w regule logicznej.
[25] Komparator 3	Wykorzystać wynik komparatora 3 w regule logicznej.
[26] Reguła logiczna 0	Wykorzystać wynik reguły logicznej 0 w regule logicznej.
[27] Reguła logiczna 1	Wykorzystać wynik reguły logicznej 1 w regule logicznej.
[28] Reguła logiczna 2	Wykorzystać wynik reguły logicznej 2 w regule logicznej.
[29] Reguła logiczna 3	Wykorzystać wynik reguły logicznej 3 w regule logicznej.
[33] Wejście_cyfrowe_18	Wykorzystać wartość DI 18 w regule logicznej.
[34] Wejście_cyfrowe_19	Wykorzystać wartość DI 19 w regule logicznej.

[35]	Wejście_cyfrowe_27	Wykorzystać wartość DI 27 w regule logicznej.
[36]	Wejście_cyfrowe_29	Wykorzystać wartość DI 29 w regule logicznej.
[39] *	Polecenie Start	To zdarzenie jest <i>Prawdą</i> , jeśli przetwornica częstotliwości została uruchomiona w dowolny sposób (wejście cyfrowe lub inne).
[40]	Przetwornica zatrzymana	To zdarzenie jest <i>Prawdą</i> , jeśli przetwornica częstotliwości została zatrzymana lub wykonany został wybieg silnika w dowolny sposób (wejście cyfrowe lub inne).

### 13-02 Koniec zdarzenia

#### Opcja:

#### Zastosowanie:

Wybrać wejście, aby aktywować logiczny sterownik zdarzeń.

[0]	Falsz	Wprowadza <i>Falsz</i> do reguły logicznej.
[1]	Prawda	Wprowadza <i>Prawdę</i> do reguły logicznej.
[2]	Praca	Opis znajduje się w par. 5-4* [5].
[3]	W zakresie	Opis znajduje się w par. 5-4* [7].
[4]	Z wartością zadaną	Opis znajduje się w par. 5-4* [8].
[7]	Prąd poza zakresem	Opis znajduje się w par. 5-4* [12].
[8]	Poniżej I niski	Opis znajduje się w par. 5-4* [13].
[9]	Powyżej I wysoki	Opis znajduje się w par. 5-4* [14].
[16]	Ostrzeżenie termiczne	Opis znajduje się w par. 5-4* [21].
[17]	Zasilanie poza zakresem	Napięcie zasilania jest poza określonym zakresem.
[18]	Zmiana kierunku obrotów	Opis znajduje się w par. 5-4* [25].
[19]	Ostrzeżenie	Ostrzeżenie jest aktywne.
[20]	Alarm_Wyłączenie_awaryjne	Alarm wyłączenia awaryjnego jest aktywny.
[21]	Alarm_Wyłączenie_awaryjne_z_blokadą	Alarm wyłączenia z blokadą jest aktywny.
[22]	Komparator 0	Wykorzystać wynik komparatora 0 w regule logicznej.
[23]	Komparator 1	Wykorzystać wynik komparatora 1 w regule logicznej.
[24]	Komparator 2	Wykorzystać wynik komparatora 2 w regule logicznej.
[25]	Komparator 3	Wykorzystać wynik komparatora 3 w regule logicznej.
[26]	Reguła logiczna 0	Wykorzystać wynik reguły logicznej 0 w regule logicznej.
[27]	Reguła logiczna 1	Wykorzystać wynik reguły logicznej 1 w regule logicznej.
[28]	Reguła logiczna 2	Wykorzystać wynik reguły logicznej 2 w regule logicznej.
[29]	Reguła logiczna 3	Wykorzystać wynik reguły logicznej 3 w regule logicznej.
[30]	Timeout SL 0	Wykorzystać wynik zegara 0 w regule logicznej.
[31]	Timeout SL 1	Wykorzystać wynik zegara 1 w regule logicznej.

[32]	Timeout SL 2	Wykorzystać wynik zegara 2 w regule logicznej.
[33]	Wejście_cyfrowe_18	Wykorzystać wartość DI 18 w regule logicznej.
[34]	Wejście_cyfrowe_19	Wykorzystać wartość DI 19 w regule logicznej.
[35]	Wejście_cyfrowe_27	Wykorzystać wartość DI 27 w regule logicznej.
[36]	Wejście_cyfrowe_29	Wykorzystać wartość DI 29 w regule logicznej.
[39]	Polecenie Start	To zdarzenie jest <i>Prawdą</i> , jeśli przetwornica częstotliwości została uruchomiona w dowolny sposób (wejście cyfrowe lub inne).
[40] *	Przetwornica zatrzymana	To zdarzenie jest <i>Prawdą</i> , jeśli przetwornica częstotliwości została zatrzymana lub wykonany został wybieg silnika w dowolny sposób (wejście cyfrowe lub inne).

### 13-03 Kasuj SLC

#### Opcja:

[0] \* Nie kasuj

#### Zastosowanie:

Zachowuje wszystkie ustawienia zaprogramowane w grupie parametrów 13.

[1] Kasuj SLC

Resetuje wszystkie parametry z grupy 13 do ustawień domyślnych.

## 4.10.3. 13-1\* Komparatory

Komparatory służą do porównywania zmiennych ciągłych (np. częstotliwości wyjściowej, prądu wyjściowego, wejścia analogowego, itp.) ze stałą zaprogramowaną wartością. Dodatkowo, istnieją wartości cyfrowe, które zostaną porównane ze stałymi wartościami czasu. Patrz informacje w par. 13-10. Komparatory są oceniane jeden raz w każdym odstępnie skanowania. Wykorzystać bezpośrednio wynik (PRAWDA lub FAŁSZ. Wszystkie parametry w tej grupie parametrów są parametrami tablicowymi z indeksem od 0 do 5. Wybrać indeks, 0 aby zaprogramować Komparator 0, wybrać indeks 1 aby zaprogramować Komparator 1, i tak dalej.

### 13-10 Argument komparatora

Tablica [4]

		Wybrać zmienną, która ma być kontrolowana przez komparator.
[0] *	Wył.	Komparator jest dezaktywowany.
[1]	Wartość zadana	Wynikająca zdalna wartość zadana (nie lokalna) jako stosunek procentowy.
[2]	Sprężenie zwrotne	Sprężenie zwrotne w [obr./min] lub [Hz].
[3]	Prędkość silnika	Prędkość silnika w Hz.
[4]	Prąd silnika	Prąd silnika w [A].
[6]	Moc silnika	Moc silnika w [kW] lub [Hz].
[7]	Napięcie silnika	Napięcie silnika w [V].
[8]	Napięcie obwodu DC	Napięcie obwodu DC w [V].
[9]	Stan termiczny silnika	Wyrażony jako stosunek procentowy.
[10]	Stan termiczny przetwornicy	Wyrażony jako stosunek procentowy.

[11]	Temperatura radiatora	Wyrażona jako stosunek procentowy.
[12]	Wejście analogowe 53	Wyrażone jako stosunek procentowy.
[13]	Wejście analogowe 60	Wyrażone jako stosunek procentowy.
[18]	Wejście impulsowe 33	Wyrażone jako stosunek procentowy.
[20]	Numer alarmu	Pokazuje numer alarmu.
[30]	Licznik A	Liczba wykonanych obliczeń.
[31]	Licznik B	Liczba wykonanych obliczeń.

### 13-11 Operator komparatora

Tablica [4]

		Wybrać operator używany w porównaniu.
[0]	Mniej niż <	Wynik oceny jest <i>Prawdą</i> , jeśli zmienna wybrana w par. 13-10 jest niższa od stałej wartości w par. 13-12. Wynik ten jest <i>Fałszem</i> , jeśli zmienna wybrana w par. 13-10 jest wyższa od stałej wartości w par. 13-12.
[1] *	W przybliżeniu równe ≈	Wynik oceny jest <i>Prawdą</i> , jeśli zmienna wybrana w par. 13-10 jest w przybliżeniu równa stałej wartości w par. 13-12.
[2]	Więcej niż >	Odwrócona logika opcji [0].

### 13-12 Wartość komparatora

Tablica [4]

0.0*	[-9999 - 9999]	Wprowadzić „poziom włączenia” zmiennej monitorowanej przez ten komparator.
------	----------------	--

## 4.10.4. 13-2\* Zegary

Wykorzystać wyniki zegara do definiowania zdarzenia (patrz par. 13-51) lub jako wejście Boole'a w regule logicznej (patrz par. 13-40, 13-42 lub 13-44).

Po upływie wartości czasu zegara, zegar zmienia stan z *Fałsz* na *Prawda*.

### 13-20 Zegar sterownika SL

Tablica [3]

0,0 sek.*	[0,0 – 3600 sek.]	Wprowadzić wartość, aby określić czas trwania wyjścia <i>Fałsz</i> z zaprogramowanego zegara. Wynik zegara będzie <i>Fałszem</i> , tylko jeśli został uruchomiony przez czynność i będzie aktywny do chwili upływu wpisanego czasu.
-----------	-------------------	---

## 4.10.5. 13-4\* Reguły logiczne

Połączyć do trzech wejść Boole'a (wejścia PRAWDA / FAŁSZ) z zegarów, komparatorów, wejść cyfrowych, bitów statusowych i zdarzeń za pomocą operatorów logicznych I, LUB, NIE. Wybrać wejścia Boole'a do obliczeń w par. 13-40, 13-42 i 13-44. Określić operatory używane do logicznego połączenia wybranych wejść w par. 13-41 i 13-43.

### Priorytet obliczeń

Wyniki par. 13-40, 13-41 i 13-42 są obliczane w pierwszej kolejności. Rezultat (PRAWDA / FAŁSZ) tego obliczenia jest łączony z ustawieniem par. 13-43 i 13-44, dostarczając wynik końcowy (PRAWDA / FAŁSZ) reguły logicznej.

#### 13-40 Reguła logiczna Boole'a 1

Tablica [4]

		Wybrać pierwsze wejście Boole'a dla wybranej reguły logicznej.
[0] *	Fałsz	Wprowadza <i>Fałsz</i> do reguły logicznej.
[1]	Prawda	Wprowadza <i>Prawdę</i> do reguły logicznej.
[2]	Praca	Opis znajduje się w par. 5-4* [5].
[3]	W zakresie	Opis znajduje się w par. 5-4* [7].
[4]	Z wartością zadaną	Opis znajduje się w par. 5-4* [8].
[7]		Opis znajduje się w par. 5-4* [12].
[8]	Poniżej I niski	Opis znajduje się w par. 5-4* [13].
[9]	Powyżej I wysoki	Opis znajduje się w par. 5-4* [14].
[16]	Ostrzeżenie termiczne	Opis znajduje się w par. 5-4* [21].
[17]	Zasilanie poza zakresem	Napięcie zasilania jest poza określonym zakresem.
[18]	Zmiana kierunku obrotów	Opis znajduje się w par. 5-4* [25].
[19]	Ostrzeżenie	Ostrzeżenie jest aktywne.
[20]	Alarm_Wyłączenie_a waryjne	Alarm wyłączenia awaryjnego jest aktywny.
[21]	Alarm_Wyłączenie_a waryjne_z_blokadą	Alarm wyłączenia z blokadą jest aktywny.
[22]	Komparator 0	Wykorzystać wynik komparatora 0 w regule logicznej.
[23]	Komparator 1	Wykorzystać wynik komparatora 1 w regule logicznej.
[24]	Komparator 2	Wykorzystać wynik komparatora 2 w regule logicznej.
[25]	Komparator 3	Wykorzystać wynik komparatora 3 w regule logicznej.
[26]	Reguła logiczna 0	Wykorzystać wynik reguły logicznej 0 w regule logicznej.
[27]	Reguła logiczna 1	Wykorzystać wynik reguły logicznej 1 w regule logicznej.
[28]	Reguła logiczna 2	Wykorzystać wynik reguły logicznej 2 w regule logicznej.
[29]	Reguła logiczna 3	Wykorzystać wynik reguły logicznej 3 w regule logicznej.
[30]	Timeout SL 0	Wykorzystać wynik zegara 0 w regule logicznej.
[31]	Timeout SL 1	Wykorzystać wynik zegara 1 w regule logicznej.
[32]	Timeout SL 2	Wykorzystać wynik zegara 2 w regule logicznej.
[33]	Wejście_cyfrowe_18	Wykorzystać wartość DI 18 w regule logicznej.
[34]	Wejście_cyfrowe_19	Wykorzystać wartość DI 19 w regule logicznej.

[35]	Wejście_cyfrowe_27	Wykorzystać wartość DI 27 w regule logicznej.
[36]	Wejście_cyfrowe_29	Wykorzystać wartość DI 29 w regule logicznej.
[39]	Polecenie Start	To zdarzenie jest <i>Prawdą</i> , jeśli przetwornica częstotliwości została uruchomiona w dowolny sposób (wejście cyfrowe lub inne).
[40]	Przetwornica zatrzymana	To zdarzenie jest <i>Prawdą</i> , jeśli przetwornica częstotliwości została zatrzymana lub wykonany został wybieg silnika w dowolny sposób (wejście cyfrowe lub inne).

#### 13-41 Operator reguły logicznej 1

Tablica [4]

		Wybrać pierwszy operator logiczny stosowany na wejściach Boole'a z par. 13-40 i 13-42.
[0] *	Wył.	Pomija par. 13-42, 13-43 i 13-44.
[1]	I	Ocenia wyrażenie [13-40] I [13-42].
[2]	Lub	Ocenia wyrażenie [13-40] LUB [13-42].
[3]	I nie	Ocenia wyrażenie [13-40] I NIE [13-42].
[4]	Lub nie	Ocenia wyrażenie [13-40] LUB NIE [13-42].
[5]	Nie i	Ocenia wyrażenie NIE [13-40] i [13-42].
[6]	Nie lub	Ocenia wyrażenie NIE [13-40] LUB [13-42].
[7]	Nie i nie	Ocenia wyrażenie NIE [13-40] I [13-40].
[8]	Nie lub nie	Ocenia wyrażenie NIE [13-40] LUB NIE [13-42].

#### 13-42 Reguła logiczna Boole'a 2

Tablica [4]

		Wybrać drugie wejście Boole'a dla wybranej reguły logicznej. Funkcje i opisy znajdują się w par. 13-40.
--	--	---

#### 13-43 Operator reguły logicznej 2

Tablica [4]

		Wybrać drugą funkcję logiczną, która zostanie zastosowana na wejściach Boole'a obliczonych w par. 13-40, 13-41 i 13-42 oraz wejściem Boole'a z par. 13-42.
[0] *	Wył.	Pomija parametr 13-44.
[1]	I	Ocenia wyrażenie [13-40/13-42] I [13-44].
[2]	Lub	Ocenia wyrażenie [13-40/13-42] LUB [13-44].
[3]	I nie	Ocenia wyrażenie [13-40/13-42] I NIE [13-44].
[4]	Lub nie	Ocenia wyrażenie [13-40/13-42] LUB NIE [13-44].
[5]	Nie i	Ocenia wyrażenie NIE [13-40/13-42] I [13-44].
[6]	Nie lub	Ocenia wyrażenie NIE [13-40/13-42] LUB [13-44].

[7]	Nie i nie	Ocenia wyrażenie NIE [13-40/13-42] I [13-44].
[8]	Nie lub nie	Ocenia wyrażenie NIE [13-40/13-42] LUB NIE [13-44].

### 13-44 Reguła logiczna Boole'a 3

Tablica [4]

Wybrać trzecie wejście Boole'a dla wybranej reguły logicznej.  
Funkcje i opisy znajdują się w par. 13-40.

## 4.10.6. 13-5\* Stany

Parametry do programowania sterownika zdarzeń.

### 13-51 Zdarzenie sterownika SL

Tablica [20]

Wybrać wejście Boole'a, aby określić zdarzenie logicznego sterownika zdarzeń.

Funkcje i opisy znajdują się w par. 13-40.

### 13-52 Działanie sterownika SL

Tablica [20]

Wybrać działanie odpowiadające zdarzeniu SLC. Czynności są realizowane, kiedy odpowiednie zdarzenie (zdefiniowane w par. 13-51) zostanie ocenione jako *Prawda*.

[0] *	Wył.	Funkcja jest wyłączona.
[1]	Brak działania	Brak działania.
[2]	Wybrać zestaw parametrów 1	Zmienia aktywny zestaw parametrów na zestaw parametrów 1.
[3]	Wybrać zestaw parametrów 2	Zmienia aktywny zestaw parametrów na zestaw parametrów 2.
[10]	Wybór programowanej wartości zadanej 0	Wybiera programowaną wartość zadaną 0.
[11]	Wybór programowanej wartości zadanej 1	Wybiera programowaną wartość zadaną 1.
[12]	Wybór programowanej wartości zadanej 2	Wybiera programowaną wartość zadaną 2.
[13]	Wybór programowanej wartości zadanej 3	Wybiera programowaną wartość zadaną 3.
[14]	Wybór programowanej wartości zadanej 4	Wybiera programowaną wartość zadaną 4.
[15]	Wybór programowanej wartości zadanej 5	Wybiera programowaną wartość zadaną 5.
[16]	Wybór programowanej wartości zadanej 6	Wybiera programowaną wartość zadaną 6.
[17]	Wybór programowanej wartości zadanej 7	Wybiera programowaną wartość zadaną 7.

[18]	Wybór rozpędzenia/ zatrzymania 1	Wybiera rozpędzanie/zatrzymanie 1
[19]	Wybór rozpędzenia/ zatrzymania 2	Wybiera rozpędzanie/zatrzymanie 2
[22]	Praca	Wydaje przetwornicy polecenie Start.
[23]	Praca ze zmianą kie- runku obrotów	Wydaje przetwornicy polecenie Start ze zmianą kierunku obro- tów.
[24]	Stop	Wydaje przetwornicy polecenie Stop.
[25]	Szybki stop	Wydaje przetwornicy polecenie szybkiego Stopu.
[26]	Stop DC	Wydaje przetwornicy polecenie Stop DC.
[27]	Wybieg silnika	Przetwornica częstotliwości natychmiast wykonuje wybieg silni- ka. Wszystkie polecenia Stop, w tym polecenie wybiegu silnika zatrzymują SLC.
[28]	Zatrzaśnięcie wyjścia	Zatrzaskuje częstotliwość wyjściową.
[29]	Uruchom zegar 0	Uruchamia zegar 0.
[30]	Uruchom zegar 1	Uruchamia zegar 1.
[31]	Uruchom zegar 1	Uruchamia zegar 2.
[32]	Ustawić DO42 w stan niski	Wyjście cyfrowe 42 w stanie niskim.
[33]	Ustawić przełącznik w stan niski	Przełącznik jest w stanie niskim.
[38]	Ustawić DO42 w stan wysoki	Wyjście cyfrowe 42 w stanie wysokim.
[39]	Ustawić przełącznik w stan wysoki	Przełącznik jest w stanie wysokim.
[60]	Reset licznika A	Zeruje licznik A.
[61]	Reset licznka B	Zeruje licznik B.



## 4.11. Grupa parametrów 14: Funkcje specjalne

### 4.11.1. 14-\*\* Funkcje specjalne

Jest to grupa parametrów do konfiguracji funkcji specjalnych przetwornicy częstotliwości.

### 4.11.2. 14-0\* Przełączanie inwertera

Parametry do ustawienia przełączania inwertera.

#### 14-01 Częstotliwość kluczenia

**Opcja:** **Zastosowanie:**  
Wybrać częstotliwość kluczenia, aby zminimalizować, np. poziom hałasu i utraty energii lub zmaksymalizować wydajność.

[0] 2 KHz

[1] \* 4 KHz

[2] 8 KHz

[3] 12 KHz

[4] 16 KHz

#### 14-03 Przemodulowanie

**Opcja:** **Zastosowanie:**  
Funkcja ta umożliwi bardziej dokładne sterowanie prędkością w zakresie oraz ponad prędkością znamionową (50/60 Hz). Inną zaletą tej funkcji jest zdolność utrzymania stałej prędkości nawet w przypadku spadku zasilania.

[0] Wył. Wyłącza funkcję przemodulowania w celu uniknięcia tętnienia momentu na wale silnika.

[1] \* Wł. Podłącza funkcję przemodulowania, aby uzyskać napięcie wejściowe maks. do 15% większe od głównego zasilania.

### 4.11.3. 14-1\* Monitorowanie zasilania

Ta grupa parametrów zapewnia funkcje do obsługi asymetrii zasilania.

#### 14-12 Funkcja przy asymetrii zasilania

**Opcja:** **Zastosowanie:**  
Praca przy poważnej asymetrii zasilania skraca okres eksploatacji urządzenia.  
Wybrać funkcję aktywowaną przy poważnej asymetrii zasilania.

[0] \* Wyłączenie awaryjne Przetwornica częstotliwości wyłącza się awaryjnie.

[1] Ostrzeżenie Przetwornica częstotliwości emituje ostrzeżenie.

[2] Wył. Brak działania.

#### 4.11.4. 14-2\* Reset wyłączenia awaryjnego

Parametry do konfigurowania obsługi automatycznego resetowania, obsługa specjalnego wyłączenia awaryjnego i autotest / inicjalizacja karty sterującej.

##### 14-20 Tryb resetowania

###### Opcja:

###### Zastosowanie:

Wybrać funkcję resetowania po wyłączeniu awaryjnym. Po resecie przetwornica częstotliwości może być ponownie uruchomiona.

[0] *	Reset ręczny	Wykonać reset przy użyciu przycisku [Reset] lub wejść cyfrowych.
[1]	Automatyczny reset 1	Wykonuje jeden automatyczny reset po wyłączeniu awaryjnym.
[2]	Automatyczny reset 2	Wykonuje dwa automatyczne resety po wyłączeniu awaryjnym.
[3]	Automatyczny reset 3	Wykonuje trzy automatyczne resety po wyłączeniu awaryjnym.
[4]	Automatyczny reset 4	Wykonuje cztery automatyczne resety po wyłączeniu awaryjnym.
[5]	Automatyczny reset 5	Wykonuje pięć automatycznych resetów po wyłączeniu awaryjnym.
[6]	Automatyczny reset 6	Wykonuje sześć automatycznych resetów po wyłączeniu awaryjnym.
[7]	Automatyczny reset 7	Wykonuje siedem automatycznych resetów po wyłączeniu awaryjnym.
[8]	Automatyczny reset 8	Wykonuje osiem automatycznych resetów po wyłączeniu awaryjnym.
[9]	Automatyczny reset 9	Wykonuje dziewięć automatycznych resetów po wyłączeniu awaryjnym.
[10]	Automatyczny reset 10	Wykonuje dziesięć automatycznych resetów po wyłączeniu awaryjnym.
[11]	Automatyczny reset 15	Wykonuje piętnaście automatycznych resetów po wyłączeniu awaryjnym.
[12]	Automatyczny reset 20	Wykonuje dwadzieścia automatycznych resetów po wyłączeniu awaryjnym.
[13]	Nieskończona liczba automatycznych resetów	Wykonuje nieskończoną liczbę automatycznych resetów po wyłączeniu awaryjnym.



Silnik może zostać uruchomiony bez ostrzeżenia.

#### 14-21 Czas odstępu prób automatycznego ponownego rozruchu

**Zakres:**

10 sek.\* [0 – 600 sek.]

**Zastosowanie:**

Wprowadzić odstęp czasu od zatrzymania awaryjnego do startu przy pomocy funkcji automatycznego resetu. Ten parametr jest aktywny, kiedy par. 14-20 jest nastawiony na *Auto reset* [0] - [13].

#### 14-22 Tryb pracy

**Opcja:**
**Zastosowanie:**

Parametr ten służy do określenia warunków zwykłej pracy lub do inicjalizacji wszystkich parametrów oprócz par. 15-03, 15-04 i 15-05.

[0] \* Praca normalna

Przetwornica częstotliwości wykonuje zwykłą pracę.

[2] Inicjalizacja

Sprowadza wszystkie parametry (oprócz 15-03, 15-04 i 15-05) do ustawień domyślnych. Przetwornica częstotliwości resetuje się podczas kolejnego włączenia zasilania.

Parametr 14-22 również zresetuje się do ustawienia fabrycznego *Pracy normalnej* [0].

### 4.11.5. 14-4\* Optymalizacja energii

Ta grupa zawiera parametry służące do regulacji poziomu optymalizacji energii zarówno w trybie momentu zmiennego (VT), jak również w trybie automatycznej optymalizacji energii (AEO).

#### 14-41 Minimalne magnetyzowanie AEO

**Zakres:**

66%\* [40 - 75%]

**Zastosowanie:**

Ustawić minimalne dopuszczalne magnetyzowanie dla AEO. Przy niskiej wartości straty energii w silniku są mniejsze. Należy pamiętać, że w rezultacie zmniejsza się zdolność obciążeniowa.

## 4.12. Grupa parametrów 15: Informacje o przetwornicy częstotliwości

### 4.12.1. 15-\*\* Informacje na temat przetwornicy częstotliwości

Grupa parametrów zawierająca informacje na temat danych roboczych, konfiguracji sprzętowej, wersji oprogramowania, itd.

### 4.12.2. 15-0\* Dane eksploatacyjne

Grupa parametrów obejmująca dane eksploatacyjne, np. godziny eksploatacji, liczniki kWh, załączenia zasilania, itp.

### 4.12.3. 15-00 Czas pracy

#### 15-00 Czas pracy

**Zakres:**

0 dni\* [0 - 65535 dni]

**Zastosowanie:**

Wyświetlić godziny pracy przetwornicy częstotliwości.

Wartość ta jest zapisywana przy wyłączeniu urządzenia i nie może zostać zresetowana.

#### 15-01 Godziny pracy

**Zakres:**

0\* [0 - 2147483647]

**Zastosowanie:**

Wyświetlić godziny pracy silnika.

Wartość ta jest zapisywana przy wyłączeniu urządzenia i może zostać zresetowana w par. 15-07, *Zerowanie licznika godzin pracy*.

#### 15-02 Licznik kWh

**Zakres:**

0 [0 - 65535]

**Zastosowanie:**

Sprawdzić pobór mocy w kWh jako średnią wartość w okresie jednej godziny.

Zerowanie licznika wykonuje się za pomocą par. 15-06 *Zerowanie licznika kWh*.

#### 15-03 Załączenia zasilania

**Zakres:**

0 [0 - 2147483647]

**Zastosowanie:**

Wyświetlić, ile razy przetwornica częstotliwości została załączona.

Tego licznika nie można wyzerować.

#### 15-04 Nadmierne temperatury

**Zakres:**

0 [0 - 65535]

**Zastosowanie:**

Wyświetlić liczbę wyłączeń awaryjnych przetwornicy częstotliwości spowodowanych nadmierną temperaturą.

Tego licznika nie można wyzerować.

#### 15-05 Przepięcia

<b>Zakres:</b>	<b>Zastosowanie:</b>
0* [0 - 65535]	Wyświetlić liczbę wyłączeń awaryjnych przetwornicy częstotliwości spowodowanych przepięciami. Tego licznika nie można wyzerować.

#### 15-06 Zerowanie licznika kWh

<b>Opcja:</b>	<b>Zastosowanie:</b>
	Nie można wybrać tego parametru przez port szeregowy RS 485.
[0] * Nie zeruj	Licznik nie jest zerowany.
[1] Zerowanie licznika	Licznik jest zerowany.

#### 15-07 Zerowanie licznika godzin pracy

<b>Opcja:</b>	<b>Zastosowanie:</b>
	Nie można wybrać tego parametru przez port szeregowy RS 485.
[0] * Nie zeruj	Licznik nie jest zerowany.
[1] Zerowanie licznika	Licznik jest zerowany.

### 4.12.4. 15-3\* Dziennik błędów

Ta grupa parametrów zawiera dziennik błędów pokazujący powody ostatniego wyłączenia awaryjnego.

#### 15-30 Dziennik błędów: kod błędu

<b>Zakres:</b>	<b>Zastosowanie:</b>
0 [0 - 255]	Wyświetlić kod błędu i sprawdzić go w „Zaleceniach projektowych przetwornicy częstotliwości VLT Micro”.

### 4.12.5. 15-4\* Identyfikacja napędu

Parametry zawierają informacje tylko do odczytu o konfiguracji oprogramowania i sprzętu przetwornicy częstotliwości.

#### 15-40 Typ FC

<b>Opcja:</b>	<b>Zastosowanie:</b>
	Wyświetlić typ FC.

#### 15-41 Sekcja mocy

<b>Opcja:</b>	<b>Zastosowanie:</b>
	Wyświetlić sekcję mocy przetwornicy częstotliwości.

**15-42 Napięcie****Opcja:****Zastosowanie:**

Wyświetlić napięcie przetwornicy częstotliwości.

**15-43 Wersja oprogramowania****Opcja:****Zastosowanie:**

Wyświetlić wersję oprogramowania przetwornicy częstotliwości.

**15-46 Nr zamówieniowy przetwornicy częstotliwości****Opcja:****Zastosowanie:**

Wyświetlić numer zamówieniowy przetwornicy częstotliwości w jej oryginalnej konfiguracji.

**15-48 Nr id. LCP****Opcja:****Zastosowanie:**

Wyświetlić numer id. LCP.

**15-51 Nr seryjny przetwornicy częstotliwości****Opcja:****Zastosowanie:**

Wyświetlić numer seryjny przetwornicy częstotliwości.

## 4.13. Grupa parametrów 16: Odczyty danych

### 4.13.1. 16-\*\* Odczyty danych

Grupa parametrów do odczytów danych, tj. rzeczywistych wartości zadanych, napięcia, sterowania, alarmu, ostrzeżenia oraz słów statusowych.

### 4.13.2. 16-0\* Status ogólny

Parametry do informowania o statusie ogólnym, np. obliczonej wartości zadanej, aktywnym słowie sterującym i statusie.

#### 16-00 Słowo sterujące

<b>Zakres:</b>	<b>Zastosowanie:</b>
0* [0 - 65535]	Wyświetlić ostatnie ważne słowo sterujące wysłane do przetwornicy częstotliwości poprzez port komunikacji szeregowej.

#### 16-01 Wartość zadana [jednostka]

<b>Zakres:</b>	<b>Zastosowanie:</b>
0.000* [-4999.000 4999.000]	- Wyświetlić ogólną zdalną wartość zadaną. Ogólna wartość zadana to suma impulsowych, analogowych i programowanych wartości zadanych oraz wartości zadanych potencjometru LCP, magistrali lokalnej i zatrzaśniętej wartości zadanej.

#### 16-02 Wartość zadana %

<b>Zakres:</b>	<b>Zastosowanie:</b>
0.0* [-200.0 - 200.0%]	Wyświetlić ogólną zdalną wartość zadaną w %. Ogólna wartość zadana to suma impulsowych, analogowych i programowanych wartości zadanych oraz wartości zadanych potencjometru LCP, magistrali lokalnej i zatrzaśniętej wartości zadanej.

#### 16-03 Słowo statusowe

<b>Zakres:</b>	<b>Zastosowanie:</b>
0* [0 - 65535]	Wyświetlić ostatnie ważne słowo statusowe wysłane do przetwornicy częstotliwości poprzez port komunikacji szeregowej.

#### 16-05 Rzeczywista wartość główna %

<b>Zakres:</b>	<b>Zastosowanie:</b>
0.00* [-100.00 - 100.00%]	Wyświetlić dwubajtowe słowo wysłane ze słowem statusowym do urządzenia głównego magistrali, podające rzeczywistą wartość główną.

### 4.13.3. 16-1\* Status silnika

Parametry do informowania o wartościach statusu silnika.

**16-10 Moc [kW]**

<b>Zakres:</b>	<b>Zastosowanie:</b>
0 kW* [0 - 99 kW]	Wyświetlić moc wyjściową w kW.

**16-11 Moc [KM]**

<b>Zakres:</b>	<b>Zastosowanie:</b>
0 KM [0 - 99 KM]	Wyświetlić moc wyjściową w KM.

**16-12 Napięcie silnika**

<b>Zakres:</b>	<b>Zastosowanie:</b>
0.0* [0,0 - 999,9 V]	Wyświetlić napięcie fazy silnika.

**16-13 Częstotliwość**

<b>Zakres:</b>	<b>Zastosowanie:</b>
0,0 Hz* [0,0 - 400,0 Hz]	Wyświetlić częstotliwość wyjściową w Hz.

**16-14 Prąd silnika**

<b>Zakres:</b>	<b>Zastosowanie:</b>
0,00 A* [0,00 - 1856,00 A]	Wyświetlić prąd fazy silnika.

**16-15 Częstotliwość [%]**

<b>Zakres:</b>	<b>Zastosowanie:</b>
0.00* [-100.00 - 100.00%]	Wyświetlić dwubajtowe słowo podające rzeczywistą częstotliwość silnika w jako % par. X-XX.

**16-18 Stan termiczny silnika**

<b>Zakres:</b>	<b>Zastosowanie:</b>
0%* [0 - 100%]	Wyświetlić obliczone obciążenie termiczne silnika jako stosunek procentowy szacowanego obciążenia termicznego silnika.

**4.13.4. 16-3\* Status napędu**

Parametry do informowania o statusie przetwornicy częstotliwości.

**16-30 Napięcie w obwodzie pośrednim DC**

<b>Zakres:</b>	<b>Zastosowanie:</b>
0 V* [0 - 10000 V]	Wyświetlić napięcie obwodu DC.

**16-34 Temperatura radiatora**

<b>Zakres:</b>	<b>Zastosowanie:</b>
0* [0 - 255]	Wyświetlić bieżącą temperaturę radiatora przetwornicy częstotliwości.



#### 16-35 Stan termiczny inwertera

<b>Zakres:</b>	<b>Zastosowanie:</b>
0%* [0 - 100%]	Wyświetlanie obliczonego obciążenia termicznego przetwornicy częstotliwości w odniesieniu do jej szacowanego obciążenia termicznego.

#### 16-36 Znamionowy prąd inwertera

<b>Zakres:</b>	<b>Zastosowanie:</b>
0,00 A* [0,01 - 10000,00 A]	Przeglądanie ciągłego znamionowego prądu inwertera.

#### 16-37 Maksymalny prąd inwertera

<b>Zakres:</b>	<b>Zastosowanie:</b>
0,00 A* [0,1 - 10000,00 A]	Wyświetlanie przerywanego maksymalnego prądu inwertera (150%).

#### 16-38 Stan sterownika SL

<b>Zakres:</b>	<b>Zastosowanie:</b>
0* [0 - 255]	Wyświetlanie numeru stanu aktywnego SLC.

### 4.13.5. 16-5\* Wart.zad. i sprz.zwr.

Parametry do informowania o wejściowej wartości zadanej i sprzężeniu zwrotnym.

#### 16-50 Zewnętrzna wartość zadana

<b>Zakres:</b>	<b>Zastosowanie:</b>
0.0%* [-200.0 - 200.0%]	Wyświetlanie sumy wszystkich zewnętrznych wartości zadanych w %.

#### 16-51 Impulsowa wartość zadana

<b>Zakres:</b>	<b>Zastosowanie:</b>
0.0 %* [-200.0 - 200.0%]	Wyświetlanie rzeczywistego wejścia impulsowego zamienionego na wartość zadaną w %.

#### 16-52 Sprzężenie zwrotne

<b>Zakres:</b>	<b>Zastosowanie:</b>
0.000* [-4999.000 4999.000]	- Wyświetlanie analogowego lub impulsowego sprzężenia zwrotnego w Hz.

### 4.13.6. 16-6\* Wejścia i wyjścia

Parametry do informowania o portach wejść i wyjść cyfrowych i analogowych.

#### 16-60 Wejście cyfrowe 18, 19, 27, 33

<b>Zakres:</b>	<b>Zastosowanie:</b>
0* [0 - 1111]	Wyświetlanie stanów sygnałów z aktywnych wejść cyfrowych.

**16-61 Wejście cyfrowe 29**

<b>Zakres:</b>	<b>Zastosowanie:</b>
0* [0 - 1]	Wyświetlanie stanu sygnału na wejściu cyfrowym 29.

**16-62 Wejście analogowe 53 (V)**

<b>Zakres:</b>	<b>Zastosowanie:</b>
0.00* [0,00 - 10,00 V]	Wyświetlanie napięcia wejściowego na zacisku wejścia analogowego.

**16-63 Wejście analogowe 53 (prąd)**

<b>Zakres:</b>	<b>Zastosowanie:</b>
0.00* [0,00 - 20,0 mA]	Wyświetlanie prądu wejściowego na zacisku wejścia analogowego.

**16-64 Wejście analogowe 60**

<b>Zakres:</b>	<b>Zastosowanie:</b>
0.00* [0,00 - 20,0 mA]	Rzeczywista wartość na wejściu 60 jako wartość zadana lub wartość zabezpieczenia.

**16-65 Wyjście analogowe 42 [mA]**

<b>Zakres:</b>	<b>Zastosowanie:</b>
0,00 [0,00 - 20,0 mA] mA*	Wyświetlanie prądu wyjściowego na wyjściu analogowym 42.

**16-68 Wejście impulsowe**

<b>Zakres:</b>	<b>Zastosowanie:</b>
20 Hz* [20 - 5000 Hz]	Wyświetlanie częstotliwości wejściowej na zacisku wejścia impulsowego.

**16-71 Wyjście przekaźnikowe [bin]**

<b>Zakres:</b>	<b>Zastosowanie:</b>
0* [0 - 1]	Wyświetlanie ustawień przekaźnika.

**16-72 Licznik A**

<b>Zakres:</b>	<b>Zastosowanie:</b>
0* [-2147483648 2147483647]	- Wartość bieżąca licznika A.

**16-73 Licznik B**

<b>Zakres:</b>	<b>Zastosowanie:</b>
0* [-2147483648 2147483647]	- Wartość bieżąca licznika B.

**4.13.7. 16-8\* Port FC**

Parametr do przeglądania wartości zadanych z portu FC.

**16-86 REF 1 portu FC****Zakres:**

0\* [0x8000 - 0x7FFF]

**Zastosowanie:**

Wyświetlanie obecnie uzyskanej wartości zadanej z portu FC.

### 4.13.8. 16-9\* Odczyt diagnostyczny

Parametry wyświetlające alarmy, ostrzeżenia i rozszerzone słowa statusowe.

#### 16-90 Słowo alarmowe

**Zakres:**

0\* [0 - 0x7FFFFFFFUL]

**Zastosowanie:**

Wyświetlić słowo alarmowe wysłane przez port komunikacji szeregowej w kodzie hex.

#### 16-92 Słowo ostrzeżenia

**Zakres:**

0\* [0 - 0x7FFFFFFFUL]

**Zastosowanie:**

Wyświetlić słowo ostrzeżenia wysłane przez port komunikacji szeregowej w kodzie hex.

#### 16-94 Roz. słowo statusowe

**Zakres:**

0\* [0 - 0xFFFFFFFFUL]

**Zastosowanie:**

Wyświetlić rozszerzone słowo ostrzeżenia wysłane przez port komunikacji szeregowej w kodzie hex.

## 5. Listy parametrów

Przeгляд parametrów	
<b>0-0** Praca/Wyświetlacz</b>	<b>1-0** Ustawienia ogólne</b>
<b>0-0* Ustawienia podstawowe</b>	<b>1-00 Tryb konfiguracyjny</b>
<b>0-03 Ustawienia regionalne</b>	*[0] Pętla otwarta prędkości
*[0] Międzynarodowe	[3]Proces
[1] USA	<b>1-01 Zasada sterowania silnikiem</b>
<b>0-04 Stan roboczy przy załączeniu zasilania (Hand)</b>	[0] U/f
[0] Wznów	*[1] VVC+
*[1] Wymuszony stop, wart.zad. = stara	<b>1-03 Charakterystyka momentu obrotowego</b>
[2] Wymuszony stop, wart.zad. = 0	*[0] Stały moment
<b>0-1* Obsługa zestawu parametrów</b>	[2] Automatyczna optymalizacja energii
<b>0-10 Aktywny zestaw parametrów</b>	<b>1-05 Konfiguracja trybu lokalnego</b>
*[1] Zestaw parametrów 1	[0] Pętla otwarta prędkości
[2] Zestaw parametrów 2	*[2] Tak, jak w par. 1-00
<b>0-11 Edycja zestawu parametrów</b>	<b>1-2* Dane silnika</b>
[9] Aktywny zestaw parametrów	<b>1-20 Moc silnika [kW] [KM]</b>
*[1] Zestaw parametrów 1	0,09 kW / 0,12 KM ... 11 kW / 15 KM
[2] Zestaw parametrów 2	<b>1-22 Napiecie silnika</b>
<b>0-12 Połączone zestawy parametrów</b>	50 - 999 V * 230 - 400 V
[9] Aktywny zestaw parametrów	<b>1-23 Częstotliwość silnika</b>
*[1] Zestaw parametrów 1	20 - 400 Hz * 50 Hz
[2] Zestaw parametrów 2	<b>1-24 Prąd silnika</b>
<b>0-40 Klawiatura LCP</b>	0,01 - 26,00 A * Zależne do typu sil.
[0] Wyłączone	<b>1-25 Znamionowa prędkość obrotowa silnika</b>
<b>0-41 Przycisk [Off/Reset] na LCP</b>	100 - 9999 obr./min * Zależne do typu sil.
[0] Wszystkie wyłączone	<b>1-29 Automatyczne dopasowanie do silnika (AMT)</b>
*[1] Wszystkie włączone	*[0] Wyl.
[2] Włączyć tylko reset	[2] Włączyć AMT
<b>0-42 Przycisk [Auto on] na LCP</b>	<b>1-3* Zaawan. dane silnika</b>
[0] Wyłączone	<b>1-30 Rezystancja stojana (Rs)</b>
*[1] Włączone	[0m] * Zależne od danych silnika
<b>0-50 Kopiaj LCP</b>	<b>1-33 Reaktancja rozproszenia stojana (X1)</b>
[1] Wszystkie nieaktywne	[0m] * Zależne od danych silnika
[2] Wszystkie do LCP	<b>1-35 Reaktancja główna (Xh)</b>
[3] Wielkość niezal. od LCP	[0m] * Zależne od danych silnika
<b>0-51 Kopiaj zestaw parametrów</b>	<b>1-5* Ustawienie niezależne od obciążenia</b>
[1] Kopiaj z zestawu parametrów 1	<b>1-50 Magnetyzacja silnika przy prędkości zerowej</b>
[2] Kopiaj z zestawu parametrów 2	0 - 300 % * 100 %
[9] Kopiaj z fabrycznego zestawu parametrów	<b>1-52 Min. prędkość przy normalnym magnesowaniu</b>
<b>0-6* Hasło</b>	[Hz]
<b>0-60 Hasło menu (głównego)</b>	0,0 - 10,0 Hz * 0,0 Hz
0 - 999 * 0	<b>1-55 Charakterystyka U/f - U</b>
<b>1-** Obciążenie/Silnik</b>	0 - 999,9 V
[1] Hamulec rezystora	<b>1-56 Charakterystyka U/f - F</b>
[2] Hamulec AC	0 - 400 Hz
5 - 5000 * 5	<b>1-6* Ustawienie zależne od obciążenia</b>
<b>2-11 Maks. prąd hamowania AC</b>	<b>1-60 Kompensacja obciążenia przy niskiej prędkości</b>
0 - 150 % * 100 %	0 - 199 % * 100 %
<b>2-17 Kontrola przepięcia</b>	
*[0] Wyłączone	
[1] Włączone (nie przy stopie)	
[2] Włączone	
<b>2-2* Hamulec mechaniczny</b>	
<b>2-20 Prąd zwalniania hamulca</b>	
0,00 - 100,0 A * 0,00 A	
<b>2-22 Prędkość aktywacji hamulca</b>	
[Hz]	
0,0 - 400,0 Hz * 0,0 Hz	
<b>3-** Wartość zadana /Czas rozprężenia/zatrzymania</b>	
<b>3-0* Ograniczenia wartości zadanej</b>	
<b>3-00 Zakres wartości zadanej</b>	
*[0] Min. - Maks.	
[1] - Maks. - + Maks.	
<b>3-02 Minimalna wartość zadana</b>	
-4999 - 4999 * 0,000	
<b>3-03 Maksymalna wartość zadana</b>	
-4999 - 4999 * 50,00	
<b>3-1* Wartości zadane</b>	
<b>3-10 Programowana wartość zadana</b>	
-100,0 - 100,0 % * 0,00 %	
<b>3-11 Jog - prędkość pracy manewrowej [Hz]</b>	
0,0 - 400,0 Hz * 5,0 Hz	
<b>3-12 Wartość doganiania/zwalniania</b>	
0,00 - 100,0 % * 0,00 %	
<b>3-14 Programowana względna wartość zadana</b>	
-100,0 - 100,0 % * 0,00 %	
<b>3-15 Źródło wartości zadanej 1</b>	
[0] Brak funkcji	
* [1] Wejście analogowe 53	
[2] Wejście analogowe 60	
[8] Wejście impulsowe 33	
[11] Wartość zadana magistrali lokalnej	
[21] Potencjometr LCP	
<b>3-16 Źródło wartości zadanej 2</b>	
[0] Brak funkcji	
[1] Wejście analogowe 53	
*[2] Wejście analogowe 60	
impulsowe 33	
potencjometr LCP	

<p><b>3-17 Źródło wartości zadanej 3</b></p> <p>[0] Brak funkcji</p> <p>[1] Wejście analogowe 53</p> <p>[2] Wejście analogowe 60</p> <p>[8] Wejście impulsowe 33</p> <p>*[11] Wartość zadana magistrali lokalnej</p> <p>[21] Potencjometr LCP</p> <p><b>3-18 Źródło wartości zadanej skalowania względnego</b></p> <p>*[0] Brak funkcji</p> <p>[1] Wejście analogowe 53</p> <p>[2] Wejście analogowe 60</p> <p>[8] Wejście impulsowe 33</p> <p>[11] Wartość zadana magistrali lokalnej</p> <p>[21] Potencjometr LCP</p> <p><b>3-40 Typ rozpedzenia/zatrzymania 1</b></p> <p>*[0] Liniiowy</p> <p>[2] Rozpedzenie/zatrzymanie – sinusoida 2</p> <p><b>3-41 Czas rozpedzania 1</b></p> <p>0,05 - 3600 s * 3,00 s</p> <p><b>3-42 Czas zatrzymania 1</b></p> <p>0,05 - 3600 s * 3,00 s</p> <p><b>3-5* Rozpedzenie/zatrzymanie 2</b></p> <p>*[0] Liniiowy</p> <p>[2] Rozpedzenie/zatrzymanie – sinusoida 2</p> <p><b>3-51 Czas rozpedzania 2</b></p> <p>0,05 - 3600 s * 3,00 s</p> <p><b>3-52 Czas zatrzymania 2</b></p> <p>0,05 - 3600 s * 3,00 s</p> <p><b>3-8* Inne czasy rozpedzenia/zatrzymania</b></p> <p><b>3-80 Czas rozpedzenia/zatrzymania dla pracy Jog</b></p> <p>0,05 - 3600 s * 3,00 s</p> <p><b>3-81 Czas rozpedzania/zatrzymania dla szybkiego stopu</b></p> <p>0,05 - 3600 s * 3,00 s</p> <p><b>4-** Ograniczenia / Ostrzeżenia</b></p> <p><b>4-1* Ograniczenia silnika</b></p> <p><b>4-10 Kierunek obrotów silnika</b></p> <p>[0] Zgodny z ruchem zegara</p> <p>[1] Przeciwny do ruchu wskazówek zegara</p> <p>*[2] Oba kierunki</p> <p><b>4-12 Dolna granica prędkości silnika [Hz]</b></p> <p>0,0 - 400,0 Hz * 0,0 Hz</p> <p><b>4-14 Górna granica prędkości silnika [Hz]</b></p> <p>0,1 - 400,0 Hz * 65,0 Hz</p> <p><b>4-16 Ograniczenie momentu w trybie silnika</b></p> <p>0 - 400 % * 150 %</p>	<p><b>4-17 Ograniczenie momentu w trybie generatora</b></p> <p>0 - 400 % * 100 %</p> <p><b>4-5* Ostrzeżenia dotyczący regulacji</b></p> <p><b>4-50 Ostrzeżenia o małym prądzie</b></p> <p>0,00 - 26,00 A * 0,00 A</p> <p><b>4-51 Ostrzeżenia o dużym prądzie</b></p> <p>0,00 - 26,00 A * 26,00 A</p> <p><b>4-58 Funkcja braku fazy silnika</b></p> <p>[0] Wyłączone</p> <p>*[1] Włączone</p> <p><b>4-6* Prędkości zabroniona</b></p> <p><b>4-61 Prędkości zabronione od: [Hz]</b></p> <p>0,0 - 400,0 Hz * 0,0 Hz</p> <p><b>4-63 Prędkości zabronione do: [Hz]</b></p> <p>0,0 - 400,0 Hz * 0,0 Hz</p> <p><b>5-1* Wejścia cyfrowe</b></p> <p><b>5-10 Zaciśk 18. Wejście cyfrowe</b></p> <p>[0] Brak funkcji</p> <p>[1] Reset</p> <p>[2] Wybieg silnika, odwrócony</p> <p>[3] Wybieg silnika i reset, odwrócony</p> <p>[4] Szybkie zatrzymanie, odwrócone</p> <p>[5] Hamowanie DC, odwrócone</p> <p>[6] Stop, odwrócony</p> <p>*[8] Start</p> <p>[9] Start impulsowy</p> <p>[10] Zmiana kierunku obrotów</p> <p>[11] Start ze zmianą kierunku obrotów</p> <p>[12] Aktywacja startu do przodu</p> <p>[13] Aktywacja startu do tyłu</p> <p>[14] Praca manewrowa - jog</p> <p>0-2 [16-18] Bit programowanej wartości zadanej</p> <p>[19] Zatrzaśnij wartość zadana</p> <p>[20] Zatrzaśnij wyjście</p> <p>[21] Zwiększenie prędkości</p> <p>[22] Zmniejszenie prędkości</p> <p>[23] Wybór zestawu parametrów – bit 0</p> <p>[28] Doganianie</p> <p>[29] Zwalnianie</p> <p>[34] Bit 0 rozpedzania/zatrzymania</p> <p>[60] Licznik A (licz. w górę)</p> <p>[61] Licznik A (licz. w dół)</p> <p>[62] Reset licznika A</p> <p>[63] Licznik B (licz. w górę)</p> <p>[64] Licznik B (licz. w dół)</p> <p>[65] Reset licznika B</p>	<p><b>5-11 Zaciśk 19. Wejście cyfrowe</b></p> <p>Patrz par. 5-10. * [10] Zmiana kierunku obrotów</p> <p><b>5-12 Zaciśk 27. Wejście cyfrowe</b></p> <p>Patrz par. 5-10. * [1] Reset</p> <p><b>5-13 Zaciśk 29. Wejście cyfrowe</b></p> <p>Patrz par. 5-10. * [14] Jog – praca manewrowa</p> <p><b>5-15 Zaciśk 33. Wejście cyfrowe</b></p> <p>Patrz par. 5-10. * [16] Bit 0 programowanej wartości zadanej</p> <p>[26] Dokładny stop, odwrócony</p> <p>[27] Start, dokładny stop</p> <p>[32] Wejście impulsowe</p> <p><b>5-4* Przekazniki</b></p> <p>*[0] Brak działania</p> <p>[1] Sterowanie gotowe</p> <p>[2] Przetwornica częstotliwości gotowa</p> <p>[4] Włącz / Brak ostrzeżenia</p> <p>[5] Przetwornica częstotliwości pracuje</p> <p>[6] Praca / Brak ostrzeżenia</p> <p>[7] Praca w zakresie / Brak ostrzeżenia</p> <p>[8] Praca z wartościąadaną / Brak ostrzeżenia</p> <p>[9] Alarm</p> <p>[10] Alarm lub ostrzeżenie</p> <p>[12] Prąd poza zakresem</p> <p>[13] Prąd poniżej ograniczenia, mały</p> <p>[14] Prąd powyżej ograniczenia, duży</p> <p>[21] Ostrzeżenie termiczne</p> <p>[22] Gotowa, brak ostrzeżenia termicznego</p> <p>[23] Zdalne sterowanie gotowe, brak ostrzeżenia termicznego</p> <p>[24] Gotowa, napięcie OK</p> <p>[25] Zmiana kierunku obrotów</p> <p>[26] Magistrala OK</p> <p>[28] Hamulec, brak ostrzeżeń</p> <p>[29] Hamulec gotowy / Brak błędów</p> <p>[30] Błąd hamulca (IGBT)</p> <p>[32] Sterowanie hamulca mechanicznego</p> <p>[36] Bit 11 słowa sterującego</p> <p>[51] Lokalna wartość zadana aktywna</p> <p>[52] Zdalna wartość zadana aktywna</p> <p>[53] Brak alarmu</p> <p>[54] Polecenie Start aktywne</p> <p>[55] Praca ze zmianą kierunku obrotów</p> <p>[56] Przetwornica częstotliwości w trybie Hand</p> <p>[57] Przetwornica częstotliwości w trybie Auto</p> <p>[60-63] Komparator 0-3</p>	<p>[70-73] Reguła logiczna 0-3</p> <p>[81] Wyjście cyfrowe SL B</p> <p><b>5-5* Wejście impulsowe</b></p> <p><b>5-55 Zaciśk 33. Niska częstotliwość</b></p> <p>2,0 - 4999 Hz * 20 Hz</p> <p><b>5-56 Zaciśk 33. Wysoka częstotliwość</b></p> <p>21 - 5000 Hz * 5000 Hz</p> <p><b>5-57 Zaciśk 33. Niska.wart.zad./ sprz.zwr.</b></p> <p>-4999 - 4999 * 0,000</p> <p><b>5-58 Zaciśk 33. Wysoka wartość .zad./ sprz.zwr.</b></p> <p>-4999 - 4999 * 50,000</p> <p><b>6-** We/Wy analogowe</b></p> <p><b>6-0* Tryb we/wy analogowego</b></p> <p><b>6-00 Czas time-out funkcji live zero</b></p> <p>1 - 99 s * 10 s</p> <p><b>6-01 Funkcja tme-outu Live Zero</b></p> <p>*[0] Wyk.</p> <p>[1] Zatrzaśnij wyjście</p> <p>[2] Stop</p> <p>[3] Jog – praca manewrowa</p> <p>[4] Prędkość maks.</p> <p>[5] Stop i wyłączenie awaryjne</p> <p><b>6-1* Wejście analogowe 1</b></p> <p><b>6-10 Zaciśk 53. Niskie napięcie</b></p> <p>0,00 - 9,99 V * 0,07 V</p> <p><b>6-11 Zaciśk 53. Wysokie napięcie</b></p> <p>0,01 - 10,00 V * 10,00 V</p> <p><b>6-12 Zaciśk 53. Dolna skala prądu</b></p> <p>0,00 - 19,99 mA * 0,14 mA</p> <p><b>6-13 Zaciśk 53. Górna skala prądu</b></p> <p>0,01 - 20,00 mA * 20,00 mA</p> <p><b>6-14 Zaciśk 53. Niska.wart.zad./ sprz.zwr.</b></p> <p>-4999 - 4999 * 0,000</p> <p><b>6-15 Zaciśk 53. Wysoka wartość .zad./ sprz.zwr.</b></p> <p>-4999 - 4999 * 50,000</p> <p><b>6-16 Zaciśk 53. Stała czasowa filtra</b></p> <p>0,01 - 10,00 s * 0,01 s</p> <p><b>6-19 Zaciśk 53. Tryb</b></p> <p>*[0] Tryb napięcia</p> <p>[1] Tryb prądu</p> <p><b>6-2* Wejście analogowe 2</b></p> <p><b>6-22 Zaciśk 60. Dolna skala prądu</b></p> <p>0,00 - 19,99 mA * 0,14 mA</p> <p><b>6-23 Zaciśk 60. Górna skala prądu</b></p> <p>0,01 - 20,00 mA * 20,00 mA</p>
--	---	--	---

<b>6-24 Zaciśk Niska.wart.zad./ sprz.zwr.</b> -4999 - 4999 * 0,000	<b>7-31 Przetwarzanie Anti windup PI</b> [0] Wyłączony *[1] Włączony	<b>8-33* Parzystość portu FC</b> *[0] Parzystość, 1 bit stopu [1] Nieparzystość, 1 bit stopu	[8] Poniżej granicy, niski [9] Powyżej granicy, wysoki
<b>6-25 Zaciśk 60. Wysoka wartość .zad./ sprz.zwr.</b> -4999 - 4999 * 50,00	<b>7-32 Prędkość startowa PI procesu</b> 0,0 - 200,0 Hz * 0,0 Hz	[2] Brak parzystości, 1 bit stopu [3] Brak parzystości, 2 bity stopu	[16] Ostrzeżenie termiczne [17] Zasilanie poza zakresem [18] Zmiana kierunku obrotów [19] Ostrzeżenie
<b>6-26 Zaciśk 60. Stała czasowa filtra</b> 0,01 - 10,00 s * 0,01 s	<b>7-33 Proporcjonalne wzmocnienie PI procesu</b> 0,00 - 10,00 * 0,01	<b>8-35 Minimalne opóźnienie odpowiedzi</b> 0,001-0,5 * 0,010 s	[20] Alarm_Wyłączenie_awaryjne [21] Alarm_Wyłączenie_awaryjne_z_blokadą [22-25] Komparator 0-3
<b>6-8* Potencjometr LCP</b> -4999 - 4999 * 0,000	<b>7-34 Czas całkowania PI procesu</b> 0,10 - 9999 s * 9999 s	<b>8-36 Maksymalne opóźnienie odpowiedzi</b> 0,100 - 10,00 s * 5,000 s	[26-29] Regula logiczna 0-3 [33] Wejście_cyfrowe_18 [34] Wejście_cyfrowe_19 [35] Wejście_cyfrowe_27 [36] Wejście_cyfrowe_29 [38] Wejście_cyfrowe_33
<b>6-81 Wysoka wartość zadana potencjometru LCP</b> -4999 - 4999 * 50,00	<b>7-38 Czynniki posuwu do przodu PI procesu</b> 0 - 400 % * 0 %	<b>8-50 Wybór wybiegu silnika</b> [0] Wejście cyfrowe [1] Magistrala [2] Logiczne I *[3] Logiczne LUB	* [39] Polecenie Start [40] Przetwornica zatrzymana
<b>6-82 Wysoka wartość zadana potencjometru LCP</b> -4999 - 4999 * 50,00	<b>7-39 Na zadanej szerokości pasma</b> 0 - 200 % * 5 %	<b>8-51 Wybór szybkiego zatrzymania</b> Patrz par. 8-50 * [3] Logiczne LUB	<b>13-02 Koniec zdarzenia</b> Patrz par. 13-01 * [40] Przetwornica zatrzymana
<b>6-9* Wyjście analogowe xx</b> <b>6-90 Zaciśk 42. Tryb</b> *[0] 0-20 mA [1] 4-20 mA [2] Wyjście cyfrowe	<b>8-** Kom. i opcje</b> <b>8-0* Ustawienia ogólne</b> <b>8-01 Miejsce sterowania</b> *[0] Cyfrowe i słowo sterujące [1] Tylko cyfrowe [2] Tylko słowo sterujące	<b>8-52 Wybór hamulca DC</b> Patrz par. 8-50 * [3] Logiczne LUB	<b>13-03 Kasuj SLC</b> *[0] Nie zerować [1] Kasować SLC
<b>6-91 Zaciśk 42. Wyjście analogowe</b> *[0] Brak działania [10] Częstotliwość wyjściowa [11] Wartość zadana [12] Sprzężenie zwrotne [13] Prąd silnika [16] Moc [20] Sterowanie magistralą Patrz par. 5-40	<b>8-02 Źródło słowa sterującego</b> *[0] Brak *[1] FC RS485	<b>8-53 Wybór startu</b> Patrz par. 8-50 * [3] Logiczne LUB	<b>13-1* Komparatory</b> <b>13-10 Argument komparatora</b> *[0] Wyłączone [1] Wartość zadana [2] Sprzężenie zwrotne [3] Prędkość silnika [4] Prąd silnika [6] Moc silnika [7] Napięcie silnika [8] Napięcie obwodu DC [12] Wejście analogowe 53 [13] Wejście analogowe 60 [18] Wejście impulsowe 33 [20] Numer alarmu [30] Licznik A [31] Licznik B
<b>6-92 Zaciśk 42. Wyjście cyfrowe</b> Patrz par. 5-40 * [0] Brak działania [60] Wyjście cyfrowe SL A	<b>8-03 Czas time-outu słowa sterującego</b> 0,1 - 6500 s * 1,0 s	<b>8-54 Wybór zmiany kierunku obrotów</b> Patrz par. 8-50 * [3] Logiczne LUB	<b>13-11 Operator komparatora</b> [0] Mniej niż
<b>6-93 Zaciśk 42. Min. skala wyjścia</b> 0,00 - 200,0 % * 0,00 %	<b>8-04 Funkcja time-outu słowa sterującego</b> *[0] Wył.	<b>8-55 Wybór zestawu parametrów</b> Patrz par. 8-50 * [3] Logiczne LUB	
<b>6-94 Zaciśk 42. Maks. skala wyjścia</b> 0,00 - 200,0 % * 100,0 %	<b>8-06 Reset time-outu słowa sterującego</b> *[0] Brak funkcji [1] Resetuj	<b>8-56 Wybór programowanej wartości zadanej</b> Patrz par. 8-50 * [3] Logiczne LUB	
<b>7-** Sterowniki</b> <b>7-2* Sprzężenie zwrotne regulacji procesu</b> <b>7-20 Źródło sprzężenia zwrotnego procesu CL 1</b> *[0] Brak funkcji [1] Wejście analogowe 53 [2] Wejście analogowe 60 [8] Wejście impulsowe 33 [11] Wartość zadana magistrali lokalnej	<b>8-30 Protokół</b> *[0] FC [2] Modbus <b>8-31 Adres</b> 1 - 247 * 1	<b>8-9* Praca manewrowa - Jog magistrali/Sprzężenie zwrotne</b> <b>8-94 Sprzężenie zwrotne magistrali 1</b> 0x8000 - 0x7FFF * 0 <b>13-0* Logiczny sterownik zdarzeń</b> <b>13-0* Nastawy SLC</b> <b>13-00 Tryb sterownika SL</b> *[0] Wył. [1] Wł.	
<b>7-3* Proces PI</b> <b>Sterowanie 7-30 Regulacja PID procesu normalna/odwrócona</b> *[0] Normalna [1] Odwrócona	<b>8-32 Szybkość transmisji portu FC</b> [0] 2400 b/s [1] 4800 b/s *[2] 9600 b/s	<b>8-95 Wybór zmiany kierunku obrotów</b> Patrz par. 8-50 * [3] Logiczne LUB	

*[1] Równa się	[31] Uruchom zegar 2	15-04 Nadmierne temperatury	16-3* Status napędu
[2] Więcej niż	[32] Ustaw wyjście cyfrowe A w stan niski	15-05 Przepięcia	16-30 Napięcie w obwodzie pośrednim DC
13-12 Wartość komparatora	[33] Ustaw wyjście cyfrowe B w stan niski	15-06 Zerowanie licznika kWh	16-36 Znamionowy prąd inwertera
-9999 - 9999 * 0.0	[38] Ustaw wyjście cyfrowe A w stan wysoki	*[0] Nie zerować	16-37 Maksymalny prąd inwertera
13-2* Zegary	[39] Ustaw wyjście cyfrowe B w stan wysoki	[1] Zeruj licznik	16-38 Stan sterownika SL
13-20 Zegar sterownika SL	[60] Reset licznika A	15-07 Zerowanie licznika godzin pracy	16-5* Wart.zad. / sprz.zwr.
0.0 - 3600 s * 0.0 s	[61] Reset licznika B	*[0] Nie zerować	16-50 Zewnętrzna wartość zadana
13-4* Reguły logiczne	14-** Funkcje specjalne	[1] Zeruj licznik	16-51 Impulsowa wartość zadana
13-40 Reguła logiczna Boole'a 1	14-0* Kluczowanie inwertera	15-3* Dziennik błędów	16-52 Sprężenie zwrotne [jednostka]
Patrz par. 13-01 * [0] Fałsz	14-01 Częstotliwość kluczowania	15-30* Dziennik błędów: kod błędu	16-6* Wejścia / wyjścia
[30] - [32] Time-out SL 0-2	[0] 2 kHz	15-4* Identyfikacja przetwornicy częstotliwości	16-60 Wejście cyfrowe 18,19,27,33
13-41 Operator reguły logicznej 1	*[1] 4 kHz	15-40 Typ FC	0 - 1111
*[0] Wyłączone	[2] 8 kHz	15-41 Sekcja mocy	16-61 Wejście cyfrowe 29
[1] 1	[4] 16 kHz	15-42 Napięcie	0 - 1
[2] Lub	14-03 Przemodulowanie	15-43 Wersja oprogramowania	16-62 Wejście analogowe 53 (V)
[3] I nie	[0] Wyłączone	15-46 Nr zamówieniowy przetwornicy Nr	16-63 Wejście analogowe 53 (prąd)
[4] Lub nie	*[1] Włączone	15-48 Nr id. LCP	16-64 Wejście analogowe 60
[5] Nie i	14-1* Monitorowanie zasilania	15-51 Nr seryjny przetwornicy częstotliwości	16-65 Wejście analogowe 42 [mA]
[6] Nie lub	14-12 Funkcja przy niezrównoważeniu zasilania	16-** Odczyty danych	16-68 Wejście impulsowe [Hz]
[7] Nie i nie	*[0] Wyłączenie awaryjne	16-0* Status ogólny	16-71 Wyjście przełącznikowe [bin]
[8] Nie lub nie	[1] Ostrzeżenie	16-00 Słowo sterujące	16-72 Licznik A
13-42 Reguła logiczna Boole'a 2	[2] Wyłączone	0 - 0XFFFF	16-73 Licznik B
Patrz par. 13-40	14-2* Reset wyłączenia awaryjnego	16-01 Wartość zadana [jednostka]	16-8* Magistrala komunikacyjna / port FC
13-43 Operator reguły logicznej 2	14-20 Tryb resetowania	-4999 - 4999	16-86 Port FC REF 1
Patrz par. 13-41 * [0] Wyłączone	*[0] Reset ręczny	16-02 Wartość zadana %	0x8000 - 0x7FFF
13-44 Reguła logiczna Boole'a 3	[1-9] Reset automatyczny 1-9	-200.0 - 200.0 %	16-9* Odczyty diagnostyki
Patrz par. 13-41	[10] Reset automatyczny 10	16-03 Słowo statusowe	0 - 0XFFFFFF
13-5* Stany	[11] Reset automatyczny 15	0 - 0XFFFF	16-92 Słowo ostrzeżenia
13-51 Zdarzenie sterownika SL	[12] Reset automatyczny 20	16-05 Rzeczywista wartość główna [%]	0 - 0XFFFFFF
Patrz par. 13-40	[13] Ciągły reset automatyczny	-200.0 - 200.0 %	16-94 Roz. słowo statusowe
13-52 Działanie sterownika SL	14-21 Czas odstępu prób automatycznego po-	16-1* Status silnika	0 - 0XFFFFFF
*[0] Wyłączone	nownego rozruchu	16-10 Moc [kW]	
[1] Brak działania	0 - 600 s * 10 s	16-11 Moc [KM]	
[2] Wybór zestawu parametrów 1	14-22 Tryb pracy	16-12 Napięcie silnika [V]	
[3] Wybór zestawu parametrów 2	*[0] Praca normalna	[16] Częstotliwość [Hz]	
[10-17] Wybór programowanej wartości zadanej 0-7	[2] Inicjalizacja	16-14 Prąd silnika [A]	
[18] Wybór rozpedzenia/zatrzymania 1	14-26 Działanie przy błędzie inwertera	16-15 Częstotliwość [%]	
[19] Wybór rozpedzenia/zatrzymania 2	*[0] Wyłączenie awaryjne	16-18 Stan termiczny silnika [%]	
[22] Praca	[1] Ostrzeżenie		
[23] Praca ze zmianą kierunku obrotów	14-4* Optymalizacja energii		
[24] Stop	14-41 Minimalne magnetyzowanie AEO		
[25] Szybki stop	40 - 75 % * 66 %		
[26] Stop DC	15-** Informacje na temat przetwornicy czę-		
[27] Wybieg silnika	stotliwości		
[28] Zatrzaśnij wyjście	15-0* Dane eksploatacyjne		
[29] Uruchom zegar 0	15-00 Dni robocze		
[30] Uruchom zegar 1	15-01 Godziny pracy		
	15-02 Licznik kWh		
	15-03 Złączenia zasilania		



## 6. Usuwanie usterek

Nr	Opis	Ostrzeżenie	Alarm	Wyłączenie z blokadą	Przyczyna problemu
2	Błąd Live zero	X	X	X	Wartość sygnału na zacisku 53 lub 60 jest niższa niż 50% wartości ustawionej w par. 6-10, 6-12 i 6-22.
4	Zanik fazy zasilania <sup>1)</sup>	X	X	X	Brakująca faza po stronie zasilania lub zbyt wysokie niezrównoważenie napięcia. Sprawdź źródło zasilania.
7	Przebieście obwodu DC <sup>1)</sup>	X	X	X	Napięcie obwodu pośredniego przekroczyło dozwoloną granicę.
8	Napięcie obwodu DC poniżej dopuszczalnego <sup>1)</sup>	X	X	X	Napięcie obwodu pośredniego spadło poniżej granicy „ostrzeżenia o niskim poziomie napięcia”.
9	Przeciążenie inwertera	X	X	X	Obciążenie powyżej 100% trwało zbyt długo.
10	Przekroczenie temperatury ETR silnika	X	X	X	Silnik jest zbyt rozgrzany, ponieważ jego obciążenie powyżej 100% trwało zbyt długo.
11	Przekroczenie temperatury termistora silnika	X	X	X	Odlączony termistor lub jego złącze.
12	Ograniczenie momentu obrotowego	X	X	X	Moment obrotowy przekroczył wartość ustawioną w par. 4-16 lub 4-17.
13	Przebieście	X	X	X	Ograniczenie prądu szczytowego inwertera zostało przekroczone.
14	Błąd uzienienia	X	X	X	Przebiecie między fazą wyjściową a uzienieniem.
16	Zwarcie	X	X	X	Zwarcie w silniku lub na jego zaciskach.
17	Time-out słowa sterującego	X	X	X	Brak komunikacji z przetwornicą częstotliwości.
25	Zwarcie rezystora hamowania	X	X	X	Nastąpiło zwarcie rezystora hamowania powodując odłączenie funkcji hamulca.
27	Zwarcie przerywacza hamulca	X	X	X	Nastąpiło zwarcie tranzystora hamowania powodując odłączenie funkcji hamulca.
28	Kontrola hamulca	X	X	X	Rezystor hamowania nie jest podłączony/nie działa.
29	Przegrzanie płyty zasilania	X	X	X	Osiągnięta została temperatura odłączenia radiatora.
30	Brak fazy U silnika	X	X	X	Brak fazy U silnika. Sprawdź fazę.
31	Brak fazy V silnika	X	X	X	Brak fazy V silnika. Sprawdź fazę.
32	Brak fazy W silnika	X	X	X	Brak fazy W silnika. Sprawdź fazę.
38	Błąd wewnętrzny	X	X	X	Skontaktować się przedstawicielem firmy Danfoss.
47	Błąd napięcia sterowania	X	X	X	24 V DC może być przeciążone.
51	Kontrola AMA $U_{nom}$ i $I_{nom}$	X	X	X	Błędne ustawienie napięcia i prądu silnika.
52	Niskie AMA $I_{nom}$	X	X	X	Prąd silnika jest zbyt niski. Sprawdź ustawienia.
59	Ograniczenie prądu	X	X	X	Przeciążenie VLT.
63	Słaby hamulec mechaniczny	X	X	X	Rzeczywisty prąd silnika nie przekroczył prądu „zwalniania hamulca” w oknie czasowym „opóźnienia startu”.
80	Przetwornica częstotliwości sprawdzona do wartości domyślnej	X	X	X	Wszystkie ustawienia parametrów zostały sprowadzone do wartości domyślnych.

<sup>1)</sup> Błędy te mogą być powodowane przez zniekształcenia zasilania. Problem ten może zostać rozwiązany poprzez zamontowanie filtra liniowego Danfoss.

Tabela 6.1: Lista kodów

## Indeks

### 1

14-0* Przełączenie Inwertera	73
14-2* Reset Wyłączenia Awaryjnego	74
15-4* Identyfikacja Napędu	77
16-1* Status Silnika	79

### C

Ciągu Kodu Typu	7
-----------------	---

### E

Elektronicznych	4
-----------------	---

### F

Funkcje Specjalne	73
-------------------	----

### J

Jednostki	12
-----------	----

### K

Kierunek Obrotów Silnika	12
--------------------------	----

### L

Lampki Sygnalizacyjne	13
Lcp	11, 12

### M

Menu Główne	12
Menu Statusu	12

### N

Niezmiennych Podczas Działania	17
Numer Parametru	12
Numer Zestawu Parametrów	11

### O

Ostrzeżenie Ogólne	8
--------------------	---

### P

Postępowanie Z Odpadami	4
Prąd Uplywowy	4
Prąd Uplywu	3
Przyciski Funkcyjne	13
Przyciski Nawigacyjne	13

### S

Set-up Software	11
Skróty I Normy	9
Szybkie Menu	12

### W

Wartość	12
Wyłącznik Różnicowoprądowy	4
Wyświetlacz	11

**Z**

Zasilania It	4
Znamionowego Prądu Magnesowania	24