

Aplikacja Multi-Control firmy Vacon (oprogramowanie ALFIFF20), wer. 3.45

INDEKS

1.	Wprowadzenie	2
2.	Wejścia/wyjścia sterujące.....	3
3.	Listy parametrów.....	4
3.1	Monitorowanie wartości (panel sterowania: menu M1).....	4
3.2	Parametry podstawowe (panel sterowania: menu P2 → B2.1).....	5
3.3	Sygnały wejściowe (panel sterowania: menu P2 → P2.2)	7
3.4	Sygnały wyjściowe (panel sterowania: menu P2 → P2.3)	9
3.5	Parametry sterowania napędem (panel sterowania: menu P2 → P2.4)	11
3.6	Parametry zabronionej częstotliwości (panel sterowania: menu P2 → P2.5)	11
3.7	Parametry sterowania silnikiem (panel sterowania: menu P2 → P2.6).....	12
3.8	Zabezpieczenia (panel sterujący: menu P2 → P2.7)	13
3.9	Parametry automatycznego ponownego startu (panel sterowania: menu P2 → P2.8) ...	14
3.10	Parametry wartości zadawanej regulatora PID (panel sterowania: menu P2 → P2.9) ...	15
3.11	Parametry sterowania pompą i wentylatorem (panel sterowania: menu P2 → P2.10)..	16
3.12	Panel sterowania (panel sterowania: menu K3)	18
3.13	Menu systemowe (panel sterowania: menu S6).....	18
3.14	Karty rozszerzeń (panel sterowania: menu E7).....	18
4.	Opis parametrów	19
4.1	PARAMETRY PODSTAWOWE.....	19
4.2	SYGNAŁY WEJŚCIOWE	24
4.3	SYGNAŁY WYJŚCIOWE	28
4.4	STEROWANIE NAPĘDEM.....	32
4.5	CZĘSTOTLIWOŚCI ZABRONIONE	36
4.6	STEROWANIE SILNIKIEM	37
4.7	ZABEZPIECZENIA.....	40
4.8	PARAMETRY AUTOMATYCZNEGO PONOWNEGO STARTU.....	48
4.9	PARAMETRY WARTOŚCI ZADAWANEJ REGULATORA PID	49
4.10	STEROWANIE POMPĄ I WENTYLATOREM (PFC).....	55
4.11	PARAMETRY PANELU STEROWANIA.....	65
5.	Logika sygnału sterowania	66

Aplikacja Multicontrol

1. WPROWADZENIE

Aplikacja Multicontrol dla przemiennika Vacon NXL domyślnie wykorzystuje bezpośrednie zadawanie częstotliwości z analogowego wejścia 1. Jednak w zastosowaniach związanych np. z pompami i wentylatorami można użyć regulatora PID, który jest wyposażony w uniwersalne funkcje wewnętrznych pomiarów i regulacji. Gdy napęd jest uruchamiany, jedyną widoczną grupą parametrów jest P2.1 (podstawowe parametry). Parametry specjalne można przeglądać i edytować po zmianie wartości par. 2.1.22 (ukrywanie parametrów).

Bezpośrednie zadawanie częstotliwości można wykorzystać do sterowania bez regulatora PID i można je wybrać dla wejść analogowych, magistrali komunikacyjnej, panelu sterowania, prędkości zadawanej i potencjometru silnika.

Parametry specjalne dla sterowania pompą i wentylatorem (**grupa P2.10**) można przeglądać i edytować po zmianie wartości par. 2.9.1 na 2 (uaktywnienie sterowania pompy i wentylatora). Wartość zadawaną regulatora PID można wybrać dla wejść analogowych, magistrali komunikacyjnej, sterowania PID z panelu 1 lub włączając sterowanie PID z panelu 2 za pomocą wejścia cyfrowego. Wartość rzeczywistą regulatora PID można wybrać dla wejść analogowych, magistrali komunikacyjnej lub wartości rzeczywistych silnika. Regulatora PID można również użyć, gdy przemiennik częstotliwości jest sterowany za pomocą magistrali komunikacyjnej lub panelu sterującego.

- Wejścia cyfrowe DIN2, DIN3 (DIN4) i opcjonalne wejścia cyfrowe DIE1, DIE2, DIE3 można swobodnie programować.
- Wyjścia wewnętrzne i opcjonalne cyfrowe/przełącznikowe oraz wyjścia analogowe można swobodnie programować.
- Wejście analogowe 1 można zaprogramować jako wejście prądowe, wejście napięciowe lub **wejście cyfrowe DIN4**.

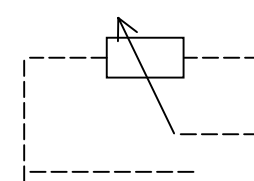
UWAGA! Jeśli wejście analogowe 1 zostało zaprogramowane jako DIN4 za pomocą parametru 2.2.6 (zakres sygnału AI1), należy sprawdzić poprawność ustawienia zworek (Rysunek 1-1).

Funkcje dodatkowe:

- Regulatora PID można użyć z miejsc sterowania we/wy, panelu i magistrali komunikacyjnej
- Funkcja uśpienia
- Funkcja monitorowania wartości rzeczywistej: w pełni programowalna; wyłączenie, ostrzeżenie, usterka
- Programowalna logika sygnału Start/Stop oraz Do tyłu
- Skalowanie wartości zadawanej
- 2 prędkości zadawane
- Wybór zakresu wejścia analogowego, skalowanie sygnału, inwersja i filtrowanie
- Monitorowanie limitu częstotliwości
- Programowalne funkcje Start i Stop
- Hamulec prądu stałego podczas uruchamiania i zatrzymywania
- Obszar zabronionej częstotliwości
- Programowalna krzywa U/f i optymalizacja U/f
- Regulowana częstotliwość przełączania
- Funkcja automatycznego ponownego startu po usterce
- Ochrona i monitorowanie (całość w pełni programowalna; wyłączenie, ostrzeżenie, usterka):
 - Usterka wejścia prądowego
 - Usterka zewnętrzna
 - Faza wyjścia
 - Zbyt niskie napięcie
 - Usterka uziemienia
 - Ochrona silnika przed przegrzaniem, utknięciem i niedociążeniem
 - Termistor
 - Magistrala komunikacyjna
 - Opcjonalna karta

2. WEJŚCIA/WYJŚCIA STERUJĄCE

Potencjometr zadający



Zacisk	Sygnal	Opis
1	+10 V _{ref}	Wyjście napięcia zadającego
2	AI1+	Wejście analogowe, zakres napięcia: 0–10 V prądu stałego
3	AI1-	Masa dla wejścia/wyjścia
4	AI2+	Wejście analogowe, zakres napięciowy 0–10 V prądu stałego
5	AI2-/GND	lub zakres prądowy 0/4–20 mA
6	+24 V	Wyjście napięcia sterującego
7	GND	Masa dla wejścia/wyjścia
8	DIN1	Start do przodu
9	DIN2	Start do tyłu (programowalne)
10	DIN3	Wybór prędkości wielokrokowej 1 (programowalne)
11	GND	Masa dla wejścia/wyjścia
18	AO1+	Częstotliwość wyjściowa
19	AO1-	Wyjście analogowe
A	RS 485	Magistrala szeregową
B	RS 485	Magistrala szeregową
30	+24 V	Pomocnicze napięcie wejściowe 24 V
21	RO1	Wyjście przekaźnikowe 1 FAULT (USTERKA)
22	RO1	
23	RO1	

mA

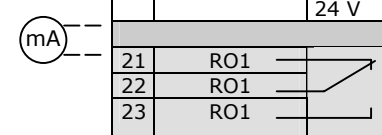
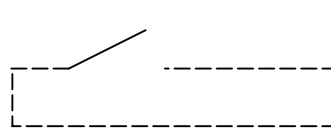


Tabela 1-1. Fabryczna konfiguracja wejść/wyjść aplikacji Multicontrol.



Zacisk	Sygnal	Opis
1	+10 V _{ref}	Wyjście napięcia zadającego
2	AI1+ lub DIN4	Wejście analogowe, zakres napięcia: 0–10 V prądu stałego.
3	AI1-	Masa dla wejścia/wyjścia
4	AI2+	Wejście analogowe, zakres prądu: 0–20 mA
5	AI2-/GND	
6	+24 V	Wyjście napięcia sterującego
7	GND	Masa dla wejścia/wyjścia

Tabela 1-2. Konfiguracja dla AI1 w przypadku zaprogramowania jako DIN4

3. Listy parametrów

Na kolejnych stronach znajdują się listy parametrów w podziale na odpowiednie grupy parametrów. Każdy parametr zawiera odsyłacz do opisu odpowiedniego parametru. Opisy parametrów znajdują się na stronach od 19 do 48.

Objaśnienia kolumn:

Kod	=	lokalizacja wskazania na panelu; pokazuje operatorowi aktualny numer parametru
Parametr	=	nazwa parametru
Min.	=	minimalna wartość parametru
Maks.	=	maksymalna wartość parametru
Jednostka	=	jednostka wartości parametru (jeśli dostępna)
Ust. fabryczne	=	wartość ustawiona w fabryce
Ust. użytk.	=	własne ustawienia użytkownika
ID	=	numer identyfikacyjny (ID) parametru (stosowany w narzędziowych programach komputerowych)
	=	na kodzie parametru: wartość parametru można zmienić dopiero po zatrzymaniu przemiennika częstotliwości.

3.1 Monitorowanie wartości (panel sterowania: menu M1)

Wartości monitorowane są to aktualne wartości wybranych parametrów, jak również stany oraz wartości wybranych sygnałów mierzonych. Wartości monitorowanych nie można modyfikować. Więcej informacji można znaleźć w Instrukcji obsługi przemiennika Vacon NXL, rozdział 7.4.1.

Kod	Parametr	Jednostka	ID	Opis
V1.1	Częstotliwość wyjściowa	Hz	1	Częstotliwość podawana na silnik
V1.2	Częstotliwość zadawana	Hz	25	
V1.3	Prędkość silnika	obr./min	2	Wyliczona prędkość obrotowa silnika
V1.4	Prąd silnika	A	3	Zmierzony prąd silnika
V1.5	Moment obrotowy silnika	%	4	Wyliczony stosunek rzeczywistego momentu obrotowego silnika do znamionowego momentu obrotowego
V1.6	Moc silnika	%	5	Wyliczony stosunek rzeczywistej mocy silnika do znamionowej mocy silnika
V1.7	Napięcie silnika	V	6	Wyliczone napięcie robocze silnika
V1.8	Napięcie na szynie prądu stałego	V	7	Zmierzone napięcie na szynie prądu stałego
V1.9	Temperatura jednostki	°C	8	Temperatura radiatora
V1.10	Wejście analogowe 1		13	AI1
V1.11	Wejście analogowe 2		14	AI2
V1.12	Prąd wyjścia analogowego	mA	26	AO1
V1.13	Analogowe wyjście prądowe 1 (na karcie rozszerzeń)	mA	31	
V1.14	Analogowe wyjście prądowe 2 (na karcie rozszerzeń)	mA	32	
V1.15	DIN1, DIN2, DIN3		15	Stany wejść cyfrowych
V1.16	DIE1, DIE2, DIE3		33	Karta rozszerzeń we/wy: stany wejść cyfrowych
V1.17	RO1		34	Stan wyjścia przekaźnikowego 1
V1.18	ROE1, ROE2, ROE3		35	Karta rozsz. we/wy: stany wyjść przekaźnikowych
V1.19	DOE 1		36	Karta rozsz. we/wy: stan wyjścia cyfrowego 1
V1.20	Sygnal zadający dla regulatora PID	%	20	W procentach maksymalnej możliwej wartości zadawanej dla procesu
V1.21	Wartość rzeczywista dla regulatora PID	%	21	W procentach maksymalnej możliwej wartości rzeczywistej
V1.22	Wartość uchybu regulatora PID	%	22	W procentach maksymalnej możliwej wartości uchybu
V1.23	Wyjście regulatora PID	%	23	W procentach maksymalnej możliwej wartości wyjściowej
V1.24	Automatyczna zmiana wyjść 1, 2, 3		30	Używane wyłącznie do sterowania pompą oraz wentylatorem
V1.25	Tryb		66	0= nieużywany, 1= Standard, 2= Wentylator, 3= Pompa, 4="High Performance"

Tabela 1-3. Wielkości monitorowane

3.2 Parametry podstawowe (panel sterowania: menu P2 → B2.1)

Kod	Parametr	Min.	Maks.	Jednostka	Ust. fabryczne	Ust. użytk.	ID	Uwagi
P2.1.1	Min. częstotliwość	0,00	Par. 2.1.2	Hz	0,00		101	
P2.1.2	Maks. częstotliwość	Par. 2.1.1	320,00	Hz	50,00		102	UWAGA: Jeśli f_{max} jest wyższa od prędkości synchronicznej silnika, należy sprawdzić, czy jest ona dopuszczalna dla silnika oraz systemu napędowego.
P2.1.3	Czas przyspieszania 1	0,1	3000,0	s	1,0		103	
P2.1.4	Czas hamowania 1	0,1	3000,0	s	1,0		104	
P2.1.5	Limit prądu	$0,1 \times I_L$	$1,5 \times I_L$	A	I_L		107	UWAGA: Wzory w przybliżeniu pasują do przemienników częstotliwości nie większych niż MF3. W przypadku większych jednostek należy skonsultować się z fabryką.
P2.1.6	Znamionowe napięcie silnika	180	690	V	NXL2:230 V NXL5:400 V		110	
P2.1.7	Znamionowa częstotliwość silnika	30,00	320,00	Hz	50,00		111	Sprawdź tabliczkę znamionową na silniku.
P2.1.8	Znamionowa prędkość silnika	300	20 000	obr./min	1440		112	Domyślne wartości dotyczą silnika 4-biegowego oraz przemiennika częstotliwości o znamionowej wielkości.
P2.1.9	Znamionowy prąd silnika	$0,3 \times I_L$	$1,5 \times I_L$	A	I_L		113	Sprawdź tabliczkę znamionową na silniku.
P2.1.10	$\cos\phi$ silnika	0,30	1,00		0,85		120	Sprawdź tabliczkę znamionową na silniku.
P2.1.11	Funkcja Start	0	1		0		505	0 = sterowane rozpędzanie 1 = start „w biegu”
P2.1.12	Funkcja Stop	0	1		0		506	0 = wybieg 1 = sterowane spowalnianie
P2.1.13	Optymalizacja U/f	0	1		0		109	0 = nieużywany 1 = automatyczne zwiększanie momentu obrotowego
P2.1.14	Sterowanie częstotliwością z zacisków we/wy	0	5		0		117	0 = wejście analogowe AI1 1 = wejście analogowe AI2 2 = panel sterujący 3 = magistrala komunikacyjna (FBSpeedReference) 4 = potencjometr silnika 5 = wybór AI1/AI2
P2.1.15	Zakres sygnału AI2	1	4		2		390	Nieużywane, jeśli AI2 min. <> 0% lub AI2 maks. <> 100% 1 = 0–20 mA 2 = 4–20 mA 3 = 0–10 V 4 = 2–10 V
P2.1.16	Funkcja wyjścia analogowego	0	12		1		307	0 = nieużywany 1 = częst. wyjściowa (0– f_{max}) 2 = częst. zadawana (0– f_{max}) 3 = prędkość obr. silnika (Oznamionowa prędk. obr. silnika) 4 = prąd wyjściowy (0– $I_{silnika}$) 5 = moment obr. silnika (0– $T_{silnika}$) 6 = moc silnika (0– $P_{silnika}$) 7 = napięcie silnika (0– $U_{silnika}$) 8 = napięcie na szynie prądu stałego (0–1000 V) 9 = wartość zadawana regulatora PI 10 = wartość rzeczywista 1 regulatora PI 11 = wartość uchybu regulatora PI 12 = wyjście regulatora PI
P2.1.17	Funkcja DIN2	0	10		1		319	0 = nieużywany 1 = start do tyłu

							(DIN1 = start do przodu) 2 = do tyłu (DIN1 = start) 3 = impuls Stop (DIN1 = impuls Start) 4 = usterka zewn., zam. zest. 5 = usterka zewn., otw. zest. 6 = zezwolenie na pracę 7 = prędkość zadawana 2 8 = potencjometr silnika UP (górze) (zam. zest.) 9 = wyłączony regulator PID (bezpośrednie zadawanie częstotliwości) 10 = blokada 1
P2.1.18	Funkcja DIN3	0	17		6	301	0 = nieużywany 1 = do tyłu 2 = usterka zewn., zam. zest. 3 = usterka zewn., otw. zest. 4 = zerowanie usterki 5 = zezwolenie na pracę 6 = prędkość zadawana 1 7 = prędkość zadawana 2 8 = polecenie hamowania prądem stałym 9 = potencj. siln. UP (górze) (zam. zest.) 10 = potencj. siln. DOWN (dół) (zam. zest.) 11 = wyłączony regulator PID (bezpośrednie zadawanie częstotliwości) 12 = druga wartość zadająca dla regulatora PID z panelu 13 = blokada 2 14 = wejście termistora Uwaga! Patrz Instrukcja obsługi przebiegnika NXL, Rozdział 6.2.4 15 = przestaw cp na zaciski we/wy 16 = przestaw cp na magistralę komunikacyjną 17 = wybór AI1/AI2 dla sterowania częstotliwością z zacisków we/wy
P2.1.19	Prędkość zadawana 1	0,00	Par. 2.1.2	Hz	10,00	105	
P2.1.20	Prędkość zadawana 2	0,00	Par. 2.1.2	Hz	50,00	106	
P2.1.21	Automatyczny ponowny start	0	1		0	731	0 = nieużywany 1 = używany
P2.1.22	Ukrywanie parametrów	0	1		0	115	0 = wszystkie menu oraz parametry są widoczne 1 = tylko grupa P2.1 oraz menu od M1 do H5 są widoczne

Tabela 1-4. Parametry podstawowe P2.1

CP = miejsce sterowania

3.3 Sygnały wejściowe (panel sterowania: menu P2 → P2.2)

Kod	Parametr	Min.	Maks.	Jednostka	Ust. fabryczne	Ust. użyt.	ID	Uwagi
P2.2.1	Funkcja karty rozszerzeń DIE1	0	13		7		368	<p>0 = nieużywany</p> <p>1 = do tyłu</p> <p>2 = usterka zewn., zam. zest.</p> <p>3 = usterka zewn., otw. zest.</p> <p>4 = zerowanie usterki</p> <p>5 = zezwolenie na pracę</p> <p>6 = prędkość zadawana 1</p> <p>7 = prędkość zadawana 2</p> <p>8 = polecenie hamowania prądem stałym</p> <p>9 = potencj. siln. UP (góra) (zam. zest.)</p> <p>10 = potencj. siln. DOWN (dół) (zam. zest.)</p> <p>11 = wyłącz regulator PID (wybór sterowania PID)</p> <p>12 = druga wartość zadająca dla regulatora PID z panelu</p> <p>13 = blokada 1</p>
P2.2.2	Funkcja karty rozszerzeń DIE2	0	13		4		330	Jak dla par. 2.2.1 z wyjątkiem: 13 = blokada 2
P2.2.3	Funkcja karty rozszerzeń DIE3	0	13		11		369	Jak dla par. 2.2.1 z wyjątkiem: 13 = blokada 3
P2.2.4	Funkcja DIN4 (AI1)	0	13		2		499	Używana, jeśli P2.2.6 = 0 Możliwość wyboru jak dla par.2.2.3
P2.2.5	Nybor sygnału AI1	0			10		377	<p>10 = AI1 (1 = lokalny, 0 = wejście 1)</p> <p>11 = AI2 (1 = lokalny, 1 = wejście 2)</p> <p>20 = rozsz. AI1 (2 = karta rozszerzeń 0 = wejście 1)</p> <p>21 = rozsz. AI2 (2 = karta rozszerzeń 1 = wejście 2)</p>
P2.2.6	Zakres sygnału AI1	1	4		3		379	<p>0 = wejście cyfrowe 4</p> <p>1 = 0-20 mA (MF4-->)</p> <p>2 = 4-20 mA (MF4-->)</p> <p>3 = 0-10 V</p> <p>4 = 2-10 V</p> <p>Nie używane, jeśli AI2 min. > 0% lub AI2 maks. < 100%</p> <p>Uwaga! Patrz Instrukcja obsługi przemiennika NXL, Rozdział 7.4.6: Tryb AI1</p>
P2.2.7	Niestandardowe minimalne ustawienie AI1	0,00	100,00	%	0,00		380	
P2.2.8	Niestandardowe maksymalne ustawienie AI1	0,00	100,00	%	100,00		381	
P2.2.9	Inwersja AI1	0	1		0		387	<p>0 = bez inwersji</p> <p>1 = z inwersją</p>
P2.2.10	Czas filtrowania AI1	0,00	10,00	s	0,10		378	0 = bez filtrowania
P2.2.11	Nybor sygnału AI2	0			11		388	Jak dla par. 2.2.5
P2.2.12	Zakres sygnału AI2	1	4		2		390	<p>Nie używane, jeśli AI2 min. < > 0% lub AI2 maks. < > 100%</p> <p>1 = 0-20 mA</p> <p>2 = 4-20 mA</p> <p>3 = 0-10 V</p> <p>4 = 2-10 V</p>

P2.2.13	Niestandardowe minimalne ustawienie AI2	0,00	100,00	%	0,00		391	
P2.2.14	Niestandardowe maksymalne ustawienie AI2	0,00	100,00	%	100,00		392	
P2.2.15	Inwersja AI2	0	1		0		398	0 = bez inwersji 1 = z inwersją
P2.2.16	Czas filtrowania AI2	0,00	10,00	s	0,10		389	0 = bez filtrowania
P2.2.17	Zerowanie pamięci częstotliwości zadawanej potencjometrem silnika	0	2		1		367	0 = bez zerowania 1 = zerowanie po zatrzymaniu lub odłączeniu zasilania 2 = zerowanie po wyłączeniu zasilania
P2.2.18	Wartość minimalna skalowania wartości zadawanej	0,00	P2.2.19		0,00		344	Nie wpływa na zadawanie z magistrali komunikacyjnej (skalowanej między par. 2.1.1 i par. 2.1.2).
P2.2.19	Wartość maksymalna skalowania wartości zadawanej	P2.2.18	320,00		0,00		345	Nie wpływa na zadawanie z magistrali komunikacyjnej (skalowanej między par. 2.1.1 i par. 2.1.2).
P2.2.20	Wybór wartości zadawanej z panelu sterowania	0	5		2		121	0 = wejście analogowe AI1 1 = wejście analogowe AI2 2 = panel sterujący 3 = magistrala komunikacyjna (FBSpeedreference) 4 = potencjometr silnika 5 = regulator PID
P2.2.21	Wybór wartości zadawanej z magistrali komunikacyjnej	0	5		3		122	Patrz powyżej

Tabela 1-5. Sygnały wejściowe, P2.2

CP = miejsce sterowania
cc = zestyk zamknięty
oc = zestyk otwarty

3.4 Sygnały wyjściowe (panel sterowania: menu P2 → P2.3)

Kod	Parametr	Min.	Maks.	Jednostka	Ust. fabryczne	Ust. użyt.	ID	Uwagi
P2.3.1	Funkcja wyjścia przekaźnikowego 1	0	20		3		313	0 = nieużywany 1 = gotowość 2 = praca 3 = usterka 4 = usterka po inwersji 5 = ostrzeżenie o przegrzaniu przemiennika częstotliwości 6 = usterka lub ostrzeżenie rozsz. 7 = usterka lub ostrzeżenie zad. 8 = ostrzeżenie 9 = odwrócone 10 = prędkość zadawana 11 = prędkość zadawana 12 = aktywny regulator silnika 13 = monitorowanie limitu częstotliwości OP 1 14 = miejsce sterowania: we/wy 15 = usterka/ostrzeżenie termistora 16 = monitorowanie wartości rzeczywistej 17 = sterowanie automatyczną zmianą 1 18 = sterowanie automatyczną zmianą 2 19 = sterowanie automatyczną zmianą 3 20 = monitorowanie AI
P2.3.2	Funkcja wyjścia przekaźnikowego 1 karty rozszerzeń	0	19		2		314	Jak dla parametru 2.3.1
P2.3.3	Funkcja wyjścia przekaźnikowego 2 karty rozszerzeń	0	19		3		317	Jak dla parametru 2.3.1
P2.3.4	Funkcja wyjścia cyfrowego 1 karty rozszerzeń	0	19		1		312	Jak dla parametru 2.3.1
P2.3.5	Funkcja wyjścia analogowego	0	12		1		307	Patrz par. 2.1.16
P2.3.6	Czas filtrowania wyjścia analogowego	0,00	10,00	s	1,00		308	0 = bez filtrowania
P2.3.7	Inwersja wyjścia analogowego	0	1		0		309	0 = bez inwersji 1 = z inwersją
P2.3.8	Minimum wyjścia analogowego	0	1		0		310	0 = 0 mA 1 = 4 mA
P2.3.9	Skala wyjścia analogowego	10	1000	%	100		311	
P2.3.10	Funkcja wyjścia analogowego 1 karty rozszerzeń	0	12		0		472	Jak dla parametru 2.1.16
P2.3.11	Funkcja wyjścia analogowego 2 karty rozszerzeń	0	12		0		479	Jak dla parametru 2.1.16

P2.3.12	Monitorowanie limitu częstotliwości wyjściowej 1	0	2		0		315	0 = bez limitu 1 = monitorowanie dolnego limitu 2 = monitorowanie górnego limitu
P2.3.13	Limit częstotliwości wyjściowej 1; wartość monitorowana	0,00	Par. 2.1.2	Hz	0,00		316	
P2.3.14	Monitorowanie wejścia analogowego	0	2		0		356	0 = nieużywany 1 = AI1 2 = AI2
P2.3.15	Limit wyłączenia monitorowania wejścia analogowego	0,00	100,00	%	10,00		357	
P2.3.16	Limit włączenia monitorowania wejścia analogowego	0,00	100,00	%	90,00		358	
P2.3.17	Opóźnienie włączenia wyjścia przekątnikowego 1	0,00	320,00	s	0,00		487	Opóźnienie włączenia dla RO1
P2.3.18	Opóźnienie wyłączenia wyjścia przekątnikowego 1	0,00	320,00	s	0,00		488	Opóźnienie wyłączenia dla RO1

Tabela 1-6. Sygnały wyjściowe, G2.3

3.5 Parametry sterowania napędem (panel sterowania: menu P2 → P2.4)

Kod	Parametr	Min.	Maks.	Jednostka	Ust. fabryczne	Ust. użytk.	ID	Uwagi
P2.4.1	Kształt opadania 1	0,0	10,0	s	0,0		500	0 = liniowy > 0 = czas opadania krzywej S
P2.4.2	Moduł hamujący	0	3		0		504	0 = wyłączony 1 = używany w stanie pracy 3 = używany w stanie pracy i zatrzymaniu
P2.4.3	Prąd hamowania prądem stałym	$0,15 \times I_n$	$1,5 \times I_n$	A	Zmienny		507	
P2.4.4	Czas hamowania prądem stałym przy zatrzymaniu	0,00	600,00	s	0,00		508	0 = hamulec prądu stałego jest wyłączony przy zatrzymaniu
P2.4.5	Częstotliwość uruchamiająca hamowanie prądem stałym podczas zatrzymania opadania	0,10	10,00	Hz	1,50		515	
P2.4.6	Czas hamowania prądem stałym podczas startu	0,00	600,00	s	0,00		516	0 = hamulec prądu stałego jest wyłączony podczas startu
P2.4.7	Hamulec strumieniowy	0	1		0		520	0 = wyl. 1 = wł.
P2.4.8	Prąd hamowania strumieniowego	0,0	Zmienny	A	0,0		519	

Tabela 1-7. Parametry sterowania napędem, P2.4

3.6 Parametry zabronionej częstotliwości (panel sterowania: menu P2 → P2.5)

Kod	Parametr	Min.	Maks.	Jednostka	Ust. fabryczne	Ust. użytk.	ID	Uwagi
P2.5.1	Dolny limit zakresu zabronionej częstotliwości 1	0,0	Par. 2.5.2	Hz	0,0		509	0 = nieużywany
P2.5.2	Górny limit zakresu zabronionej częstotliwości 1	0,0	Par. 2.1.2	Hz	0,0		510	0 = nieużywany
P2.5.3	Skalowanie nachylenia przyspieszania/zwalniania zabronionych częstotliwości	0,1	10,0	Razy	1,0		518	Mnożnik aktualnie wybranego czasu opadania między limitami zabronionej częstotliwości

Tabela 1-8. Parametry zabronionej częstotliwości, P2.5

3.7 Parametry sterowania silnikiem (panel sterowania: menu P2 → P2.6)

Kod	Parametr	Min.	Maks.	Jednostka	Ust. fabryczne	Ust. użyt.	ID	Uwagi
P2.6.1	Tryb sterowania silnikiem	0	1		0		600	0 = sterowanie częstotliwością 1 = sterowanie prędkością
P2.6.2	Wybór stosunku U/f	0	3		0		108	0 = liniowy 1 = kwadratowy 2 = programowalny 3 = liniowy z optymalizacją strumienia
P2.6.3	Punkt osłabienia pola	30,00	320,00	Hz	50,00		602	
P2.6.4	Napięcie w punkcie osłabienia pola	10,00	200,00	%	100,00		603	$n\% \times U_{\text{silnika}}$
P2.6.5	Częstotliwość punktu środkowego krzywej U/f	0,00	par. P2.6.3	Hz	50,00		604	
P2.6.6	Napięcie punktu środkowego krzywej U/f	0,00	100,00	%	100,00		605	$n\% \times U_{\text{silnika}}$ Maks. wartość parametru = par. 2.6.4
P2.6.7	Napięcie wyjściowe przy zerowej częstotliwości	0,00	40,00	%	0,00		606	$n\% \times U_{\text{silnika}}$
P2.6.8	Częstotliwość przełączania	1,0	16,0	kHz	6,0		601	Zależy od mocy w kW
P2.6.9	Regulator przepięć	0	1		1		607	0 = nieużywany 1 = używany
P2.6.10	Regulator zbyt niskiego napięcia	0	1		1		608	0 = nieużywany 1 = używany
P2.6.11	Identyfikacja	0	1		0		631	0 = brak akcji 1 = ID braku pracy

Tabela 1-9. Parametry sterowania silnika, P2.6

3.8 Zabezpieczenia (panel sterujący: menu P2 → P2.7)

Kod	Parametr	Min.	Maks.	Jednostka	Ust. fabryczne	Ust. użytk.	ID	Uwagi
P2.7.1	Odpowiedź na usterkę wartości zadawanej 4 mA	0	3		0		700	0 = brak odpowiedzi 1 = ostrzeżenie 2 = usterka, stop według 2.1.12 3 = usterka, stop według wybiegu
P2.7.2	Odpowiedź na usterkę zewnętrzną	0	3		2		701	0 = brak odpowiedzi 1 = ostrzeżenie 2 = usterka, stop według 2.1.12 3 = usterka, stop według wybiegu
P2.7.3	Odpowiedź na usterkę zbyt niskiego napięcia	1	3		2		727	
P2.7.4	Kontrola faz wyjściowych	0	3		2		702	
P2.7.5	Zabezpieczenie przed skutkami zwarc doziemnych	0	3		2		703	
P2.7.6	Zabezpieczenie termiczne silnika	0	3		2		704	
P2.7.7	Współczynnik temperatury otoczenia silnika	-100,0	100,0	%	0,0		705	
P2.7.8	Współczynnik chłodzenia silnika przy zerowej szybkości	0,0	150,0	%	40,0		706	
P2.7.9	Stała czasu ciepła silnika	1	200	min	45		707	
P2.7.10	Cykl pracy silnika	0	100	%	100		708	
P2.7.11	Zabezpieczenie przed utknięciem	0	3		1		709	Jak dla par. 2.7.1
P2.7.12	Limit prądu utknięcia	0,1	$I_{\text{silnika}} \times 2$	A	$I_{\text{silnika}} \times 1,3$		710	
P2.7.13	Limit czasu utknięcia	1,00	120,00	s	15,00		711	
P2.7.14	Limit częstotliwości utknięcia	1,0	P 2.1.2	Hz	25,0		712	
P2.7.15	Zabezpieczenie przed niedociążeniem	0	3		0		713	Jak dla par. 2.7.1
P2.7.16	Krzywa niedociążenia przy częstotliwości nominalnej	10,0	150,0	%	50,0		714	
P2.7.17	Krzywa niedociążenia przy zerowej częstotliwości	5,0	150,0	%	10,0		715	
P2.7.18	Limit czasu zabezpieczenia przed niedociążeniem	2,00	600,00	s	20,00		716	
P2.7.19	Odpowiedź na usterkę termistora	0	3		2		732	Jak dla par. 2.7.1
P2.7.20	Odpowiedź na usterkę magistrali komunikacyjnej	0	3		2		733	Jak dla par. 2.7.1
P2.7.21	Odpowiedź na usterkę gniazda	0	3		2		734	Jak dla par. 2.7.1

P2.7.22	Monitorowanie wartości rzeczywistej	0	4		0		735	0 = brak odpowiedzi 1 = ostrzeżenie, jeśli poniżej limitu 2 = ostrzeżenie, jeśli powyżej limitu 3 = usterka, jeśli poniżej limitu 4 = usterka, jeśli powyżej limitu
P2.7.23	Limit monitorowania wartości rzeczywistej	0,0	100,0	%	10,0		736	
P2.7.24	Opóźnienie monitorowania wartości rzeczywistej	0	3600	s	5		737	

Tabela 1-10. Zabezpieczenia, P2.7

3.9 Parametry automatycznego ponownego startu (panel sterowania: menu P2 → P2.8)

Kod	Parametr	Min.	Maks.	Jednostka	Ust. fabryczne	Ust. użytk.	ID	Uwagi
P2.8.1	Czas oczekiwania	0,10	10,00	s	0,50		717	
P2.8.2	Czas próby	0,00	60,00	s	30,00		718	
P2.8.3	Funkcja Start	0	2		0		719	0 = sterowane rozpędzanie 1 = start „w biegu” 2 = według par. 2.4.6

Tabela 1-11. Parametry automatycznego ponownego startu, P2.8

3.10 Parametry wartości zadawanej regulatora PID (panel sterowania: menu P2 → P2.9)

Kod	Parametr	Min.	Maks.	Jednostka	Ust. fabryczne	Ust. użytk.	ID	Uwagi
P2.9.1	Aktywacja regulatora PID	0	1		0		163	0 = nieużywany 1 = regulator PID aktywny 2 = aktywne sterowanie pompą i wentylatorem, widoczna grupa P2.10
P2.9.2	Wartość zadawana regulatora PID	0	3		2		332	0 = wejście analogowe AI1 1 = wejście analogowe AI2 2 = panel sterowania (PID Ref 1) 3 = magistrala komunikacyjna (ProcessDataIN1)
P2.9.3	Wejście wartości rzeczywistej	0	6		1		334	0 = sygnał AI1 1 = sygnał AI2 2 = magistrala komunikacyjna (ProcessDataIN2) 3 = moment obrotowy silnika 4 = prędkość silnika 5 = prąd silnika 6 = moc silnika
P2.9.4	Wzmocnienie regulatora PID	0,0	1000,0	%	100,0		118	
P2.9.5	Czas regulacji I regulatora PID	0,00	320,00	s	10,00		119	
P2.9.6	Czas regulacji D regulatora PID	0,00	10,00	s	0,00		132	
P2.9.7	Minimalna skala wartości rzeczywistej 1	-1000,0	1000,0	%	0,00		336	0 = bez skalowania minimum
P2.9.8	Maksymalna skala wartości rzeczywistej 1	-1000,0	1000,0	%	100,0		337	100 = bez skalowania maksimum
P2.9.9	Inwersja wartości błędu	0	1		0		340	
P2.9.10	Częstotliwość uśpienia	Par. 2.1.1	Par. 2.1.2	Hz	10,00		1016	
P2.9.11	Opóźnienie uśpienia	0	3600	s	30		1017	
P2.9.12	Poziom budzenia	0,00	100,00	%	25,00		1018	

P2.9.13	Funkcja budzenia	0	3		0		1019	0 = budzenie po spadku poniżej poziomu budzenia (2.9.12) 1 = budzenie po przekroczeniu poziomu budzenia (2.9.12) 2 = budzenie po spadku poniżej poziomu budzenia (PID ref) 3 = budzenie po przekroczeniu poziomu budzenia (PID ref)
---------	------------------	---	---	--	---	--	------	--

Tabela 1-12. Parametry wartości zadawanej regulatora PID, P2.9

3.11 Parametry sterowania pompą i wentylatorem (panel sterowania: menu P2 → P2.10)

UWAGA! Grupa P2.10 jest widoczna tylko po ustawieniu wartości [par. 2.9.1](#) na **2**.

Kod	Parametr	Min.	Maks.	Jednostka	Ust. fabryczne	Ust. użytk.	ID	Uwagi
P2.10.1	Liczba dodatkowych napędów	0	3		1		1001	
P2.10.2	Opóźnienie startu, napędy dodatkowe	0,0	300,0	s	4,0		1010	
P2.10.3	Opóźnienie zatrzymania, napędy dodatkowe	0,0	300,0	s	2,0		1011	
P2.10.4	Automatyczna zmiana	0	4		0		1027	0 = nieużywany 1 = automatyczna zmiana dla pomp dodatkowych 2 = automatyczna zmiana dla przetwornika częstotliwości i pomp dodatkowych 3 = automatyczna zmiana i blokady (pompy dodatkowe) 4 = automatyczna zmiana i blokady (przetwornik częstotliwości i pompy dodatkowe)
P2.10.5	Okres automatycznej zmiany	0,0	3000,0	godz.	48,0		1029	0,0 = TEST = 40 s Czas trwania automatycznej zmiany

P2.10.6	Automatyczna zmiana; maksymalna liczba napędów dodatkowych	0	3		1		1030	Poziom automatycznej zmiany dla napędów dodatkowych
P2.10.7	Limit częstotliwości automatycznej zmiany	0,00	Par. 2.1.2	Hz	25,00		1031	Poziom częstotliwości automatycznej zmiany dla napędu o zmiennej prędkości
P2.10.8	Częstotliwość startu, napęd dodatkowy 1	Par. 2.10.9	320,00	Hz	51,00		1002	
P2.10.9	Częstotliwość zatrzymania, napęd dodatkowy 1	Par. 2.1.1	Par. 2.10.8	Hz	10,00		1003	

Tabela 1-13. Parametry sterowania pompą i wentylatorem, P2.10

Panel sterowania (panel sterowania: menu K3)

Poniżej zostały wymienione parametry wyboru miejsca sterowania i kierunku. Patrz menu panelu sterującego w Instrukcji obsługi przemiennika Vacon NXL.

Kod	Parametr	Min.	Maks.	Jednostka	Ust. fabryczne	Ust. użytk.	ID	Uwagi
P3.1	Miejsce sterowania	1	3		1		125	1 = zacisk we/wy 2 = panel 3 = magistrala komunikacyjna
R3.2	Sterowanie z panelu	Par. 2.1.1	Par. 2.1.2	Hz				
P3.3	Kierunek (na panelu)	0	1		0		123	0 = do przodu 1 = do tyłu
R3.4	Przycisk Stop	0	1		1		114	0 = ograniczone funkcje przycisku Stop 1 = przycisk Stop jest zawsze włączony
R3.5	Wartość zadawana regulatora PID	0,00	100,00	%	0,00			
R3.6	Wartość zadawana regulatora PID 2	0,00	100,00	%	0,00			Wybierana za pomocą wejść cyfrowych

Tabela 1-14. Parametry panelu sterowania, M3

3.12 Menu systemowe (panel sterowania: menu S6)

Parametry i funkcje związane z ogólnym zastosowaniem przemiennika częstotliwości, takie jak niestandardowe zestawy parametrów lub informacje o sprzęcie i oprogramowaniu, można znaleźć w rozdziale 7.4.6 w Instrukcji obsługi przemiennika Vacon NXL.

3.13 Karty rozszerzeń (panel sterowania: menu E7)

W menu **E7** są wyświetlane karty rozszerzeń podłączone do karty sterującej oraz informacje związane z kartą. Więcej informacji można znaleźć w rozdziale 7.4.7 w Instrukcji obsługi przemiennika Vacon NXL.

4. OPIS PARAMETRÓW

4.1 PARAMETRY PODSTAWOWE

2.1.1, 2.1.2 *Częstotliwość minimalna/maksymalna*

Definiuje limity częstotliwości przemiennika częstotliwości.
Maksymalna wartość parametrów 2.1.1 i 2.1.2 wynosi 320 Hz.

Oprogramowanie umożliwi automatyczne sprawdzenie wartości parametrów [2.1.19](#), [2.1.20](#), [2.3.13](#), [2.5.1](#), [2.5.2](#) i [2.6.5](#).

2.1.3, 2.1.4 *Czas przyspieszania 1, czas hamowania 1*

Te limity odpowiadają czasowi wymaganemu, aby częstotliwość wyjściowa przyspieszyła od częstotliwości zerowej do ustawionej częstotliwości maksymalnej (par. 2.1.2).

2.1.5 *Limit prądu*

Ten parametr określa maksymalny prąd silnika z przemiennika częstotliwości. Aby uniknąć przeciążenia silnika, należy ustawić ten parametr zgodnie ze znamionowym prądem silnika. Domyślnie limit prądu jest równy znamionowemu prądowi przemiennika (I_L).

2.1.6 *Znamionowe napięcie silnika*

Wartość U_n należy znaleźć na tabliczce znamionowej silnika. Ten parametr ustawia napięcie w punkcie osłabienia pola ([parametr 2.6.4](#)) na wartość $100\% \times U_{\text{silnika}}$.

2.1.7 *Znamionowa częstotliwość silnika*

Wartość f_n należy znaleźć na tabliczce znamionowej silnika. Ten parametr ustawia punkt osłabienia pola ([parametr 2.6.3](#)) na tę samą wartość.

2.1.8 *Znamionowa prędkość silnika*

Wartość n_n należy znaleźć na tabliczce znamionowej silnika.

2.1.9 *Znamionowy prąd silnika*

Wartość I_n należy znaleźć na tabliczce znamionowej silnika.

2.1.10 *Wartość $\cos \varphi$ silnika*

Wartość $\cos \varphi$ należy znaleźć na tabliczce znamionowej silnika.

2.1.11 **Funkcja Start**

Sterowane rozpędzanie:

- 0** Przebiegiem częstotliwości startuje od 0 Hz i przyspiesza do częstotliwości maksymalnej w ustawionym **czasie przyspieszania**. (Bezładność obciążenia lub tarcie rozruchu mogą powodować wydłużenie czasów przyspieszenia).

Start „w biegu”:

- 1** Przebiegiem częstotliwości może wystartować przy działającym silniku, przykładając do silnika niewielki moment obrotowy i szukając częstotliwości odpowiadającej prędkości silnika. Wyszukiwanie rozpoczyna się od częstotliwości maksymalnej w kierunku częstotliwości rzeczywistej do chwili wykrycia prawidłowej wartości. Następnie częstotliwość wyjściowa zostanie zwiększona/zmniejszona w celu ustawienia wartości zadawanej zgodnie z parametrami przyspieszania/hamowania.

Tego trybu należy używać, jeśli silnik obraca się z rozpędu po wydaniu polecenia uruchomienia. Korzystając ze startu „w biegu”, można zapewnić sterowanie w przypadku krótkich przerw zasilania.

2.1.12 **Funkcja Stop**

Wybieg:

- 0** Silnik obraca się z rozpędu do zatrzymania bez sterowania przez przebiegiem częstotliwości po wydaniu polecenia Stop.

Sterowane zwalnianie:

- 1** Po wydaniu polecenia Stop szybkość silnika jest zmniejszana zgodnie z ustawionymi parametrami zwalniania.

Jeśli odzyskiwana energia jest duża, może być konieczne użycie zewnętrznego rezystora hamowania w celu szybszego wyhamowania.

2.1.13 Optymalizacja U/f**0** Nieużywane**1 Automatyczne zwiększanie momentu obrotowego**

Napięcie silnika zmienia się automatycznie, co powoduje, że silnik wytwarza wystarczający moment obrotowy do rozruchu i zatrzymania przy niskiej częstotliwości. Wzrost napięcia zależy od typu i mocy silnika. Automatycznego zwiększanie momentu obrotowego można używać w zastosowaniach, gdzie występuje duży moment obrotowy uruchamiania, np. w przenośnikach.

UWAGA! *W zastosowaniach o dużym momencie obrotowym i niskiej prędkości – istnieje duże prawdopodobieństwo przegrzania silnika. Jeśli silnik ma przez dłuższy czas pracować w tych warunkach, należy zwrócić szczególną uwagę na chłodzenie silnika. Jeśli temperatura ma tendencję do nadmiernego wzrostu, należy użyć chłodzenia zewnętrznego.*

2.1.14 Wybór wartości zadawanej we/wy

Definiuje wybrane źródło zadawanej częstotliwości, gdy napęd jest sterowany z zacisku we/wy.

- 0** Wartość zadawana AI1 (zaciski 2 i 3, np. potencjometr)
- 1** Wartość zadawana AI2 (zaciski 5 i 6, np. przetwornik)
- 2** Sterowanie z panelu (parametr **Error! Reference source not found.**)
- 3** Sterowanie z magistrali komunikacyjnej (FBSpeedReference)
- 4** Sterowanie potencjometrem silnika
- 5** Wybór AI1/AI2. Wybór AI2 jest programowany za pomocą funkcji DIN3 ([P2.1.18](#))

2.1.15 Zakres sygnału AI2 (I_{in})

- 1** Zakres sygnału 0...20 mA
- 2** Zakres sygnału 4...20 mA
- 3** Zakres sygnału 0...10 V
- 4** Zakres sygnału 2...10 V

Uwaga! Wybrane opcje są nieaktywne, jeśli par. 2.2.12 > 0% lub par. 2.2.13 < 100%.

2.1.16 Funkcja wyjścia analogowego

Ten parametr służy do wyboru żądanej funkcji analogowego sygnału wyjściowego. Wartości parametru zostały podane w tabeli na stronie 5.

2.1.17 Funkcja DIN2

Ten parametr ma 10 opcji. Jeśli wejście cyfrowe DIN2 nie jest używane, należy ustawić wartość parametru na 0.

- 1** Start do tyłu
- 2** Do tyłu
- 3** Impuls Stop
- 4** Usterka zewnętrzna
Zestyk zamknięty: usterka zostanie wyświetlona, a silnik zatrzymany, jeśli wejście jest aktywne
- 5** Usterka zewnętrzna
Zestyk otwarty: usterka zostanie wyświetlona, a silnik zatrzymany, jeśli wejście jest nieaktywne
- 6** Włączenie pracy
Zestyk otwarty: uruchomienie silnika wyłączone
Zestyk zamknięty: uruchomienie silnika włączone
Wybieg zostanie zatrzymany w przypadku przerwania podczas pracy
- 7** Prędkość zadawana 2
- 8** Potencjometr silnika UP (W GÓRĘ)
Zestyk zamknięty: wartość zadawana jest zwiększana do chwili otwarcia zestyku
- 9** Wyłącz regulator PID (bezpośrednie zadawanie częstotliwości)
- 10** Blokada 1 (można wybrać tylko wówczas, gdy jest aktywne sterowanie pompą i wentylatorem, P2.9.1 = 2)

2.1.18 Funkcja DIN3

Ten parametr ma 13 opcji. Jeśli wejście cyfrowe DIN3 nie jest używane, należy ustawić wartość parametru na 0.

- 1** Do tyłu
Zestyk otwarty: do przodu
Zestyk zamknięty: do tyłu
- 2** Usterka zewnętrzna
Zestyk zamknięty: usterka zostanie wyświetlona, a silnik zatrzymany, jeśli wejście jest aktywne
- 3** Usterka zewnętrzna
Zestyk otwarty: usterka zostanie wyświetlona, a silnik zatrzymany, jeśli wejście jest nieaktywne
- 4** Zerowanie usterki
Zestyk zamknięty: zerowanie wszystkich usterek
- 5** Włączenie pracy
Zestyk otwarty: uruchomienie silnika wyłączone
Zestyk zamknięty: uruchomienie silnika włączone
Wybieg zostanie zatrzymany w przypadku przerwania podczas pracy
- 6** Prędkość zadawana 1
- 7** Prędkość zadawana 2
- 8** Polecenie hamowania prądem stałym
Zestyk zamknięty: w trybie Stop hamowanie prądem stałym działa do chwili otwarcia zestyku. Prąd hamowania prądem stałym wynosi około 10% wartości wybranej dla [par. 2.4.3](#).
- 9** Potencjometr silnika UP (W GÓRĘ)
Zestyk zamknięty: wartość zadawana jest zwiększana do chwili otwarcia zestyku
- 10** Potencjometr silnika DOWN (W DÓŁ)
Zestyk zamknięty: wartość zadawana jest zmniejszana do chwili otwarcia zestyku

- 11** Wyłącz regulator PID (bezpośrednie zadawanie częstotliwości)
- 12** Wybór wartości zadawanej regulatora PID 2 z panelu
- 13** Blokada 2 (można wybrać tylko wówczas, gdy jest aktywne sterowanie pompą i wentylatorem, [P2.9.1 = 2](#))
- 14** Wejście termistora **UWAGA! Patrz Instrukcja obsługi przemiennika NXL, rozdział 6.2.4**
- 15** Wymuszaj miejsce sterowania na we/wy
- 16** Wymuszaj miejsce sterowania na magistralę komunikacyjną
- 17** Wybór AI1/AI2 dla wartości zadawanej we/wy ([par. 2.1.14](#))

2.1.19 **Prędkość zadawana 1****2.1.20** **Prędkość zadawana 2**

Wartości parametrów są automatycznie ograniczane w przedziale od częstotliwości minimalnej do maksymalnej ([par. 2.1.1](#) i [2.1.2](#)).

2.1.21 **Funkcja automatycznego ponownego startu**

Automatyczny ponowny start jest używany z tym parametrem.

0 = wyłączony

1 = włączony (3 automatyczne ponowne starty, patrz [par. 2.8.1–2.8.3](#))

2.1.22 **Ukrywanie parametrów**

Za pomocą tego parametru można ukryć wszystkie inne grupy parametrów z wyjątkiem grupy parametrów podstawowych (B2.1).

Ustawienie fabryczne tego parametru jest równe **0**.

0 = wyłączone (za pomocą panelu można przeglądać wszystkie grupy parametrów)

1 = włączone (za pomocą panelu można przeglądać tylko podstawowe parametry B2.1)

4.2 SYGNAŁY WEJŚCIOWE

2.2.1 Funkcja karty rozszerzeń DIE1

Ten parametr ma 12 opcji. Jeśli wejście cyfrowe DIN1 karty rozszerzeń nie jest używane, należy ustawić wartość parametru na 0.

Opcje są takie same jak dla [parametru 2.1.18](#), z wyjątkiem:

13 = blokada 1

2.2.2 Funkcja karty rozszerzeń DIE2

Opcje są takie same jak dla parametru 2.2.1, z wyjątkiem:

13 = blokada 2

2.2.3 Funkcja karty rozszerzeń DIE3

Opcje są takie same jak dla parametru 2.2.1.

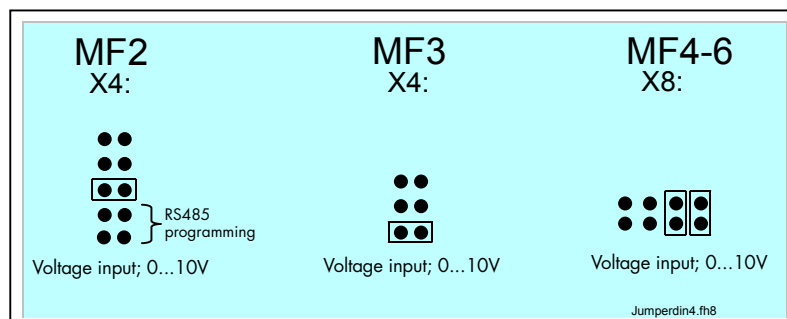
13 = blokada 3

2.2.4 Funkcja DIN4

Jeśli wartość [par. 2.2.6](#) jest ustawiona na **0**, wszystkie funkcje są takie same jak dla wejścia cyfrowego 4.

Opcje są takie same jak dla parametru 2.2.3.

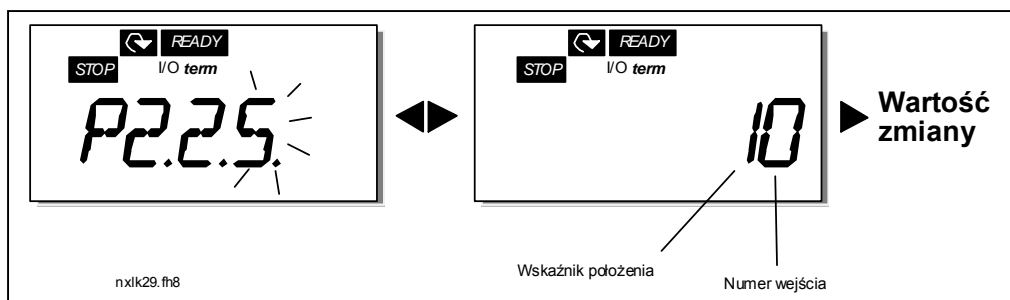
UWAGA! Jeśli wejście cyfrowe zostało zaprogramowane jako DIN4, należy sprawdzić, czy ustawienia zwerek są prawidłowe (patrz rysunek poniżej).



Rysunek 1-1. Ustawienia zwerek X4/X8, gdy wszystkie funkcje odpowiadają DIN4

2.2.5 Wybór sygnału AI1

Za pomocą tego parametru można podłączyć sygnał AI1 do wybranego wejścia analogowego.



Rysunek 1-2. Wybór sygnału AI1

Wartość tego parametru jest tworzona ze *wskaznika karty* i *numeru odpowiedniego zacisku wejściowego*. Patrz rysunek 1-2 powyżej.

Wskaznik karty 1	= wejścia lokalne
Wskaznik karty 2	= wejścia karty rozszerzenia
Numer wejścia 0	= wejście 1
Numer wejścia 1	= wejście 2
Numer wejścia 2	= wejście 3
⋮	
Numer wejścia 9	= wejście 10

Przykład:

W przypadku ustawienia wartości tego parametru na **10** dla sygnału AI1 zostanie wybrane wejście lokalne 1. Jeśli zaś wartość zostanie ustawiona na **21**, dla sygnału AI1 zostanie wybrane wejście karty rozszerzenia 2.

Jeśli wartości sygnału wejścia analogowego mają być używane np. do celów testowych, można ustawić wartość parametru z zakresu **0–9**. W takim przypadku wartość **0** odpowiada **0%**, wartość **1** odpowiada **20%**, a dowolna wartość z zakresu od **2** do **9** odpowiada **100%**.

2.2.6 Zakres sygnału AI1

Za pomocą tego parametru można wybrać zakres sygnału AI1.

- 0** = DIN 4
- 1** = zakres sygnału 0...20 mA (tylko dla wielkości MF4 i większych)
- 2** = zakres sygnału 4...20 mA (tylko dla wielkości MF4 i większych)
- 3** = zakres sygnału 0...10 V
- 4** = zakres sygnału 2...10 V

Uwaga! Wybrane opcje są nieaktywne, jeśli par. 2.2.7 > 0% lub par. 2.2.8 < 100%.

Jeśli wartość par. 2.2.6 jest ustawiona na **0**, wszystkie funkcje są takie same jak dla wejścia cyfrowego 4. Patrz par. 2.2.4.

2.2.7 Niestandardowe minimalne ustawienie AI1
2.2.8 Niestandardowe maksymalne ustawienie AI1

Ustaw niestandardowy poziom minimalny i maksymalny dla sygnału AI1 w zakresie 0...10 V.

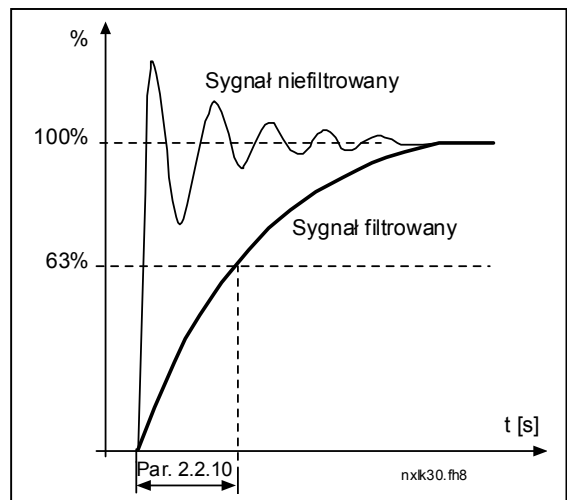
2.2.9 Inwersja sygnału AI1

Po ustawieniu wartości parametru na **1** następuje inwersja sygnału AI1.

2.2.10 Czas filtrowania sygnału AI1

Ten parametr, po nadaniu wartości większej od 0, uaktywnia funkcję odfiltrowującą zakłócenia z przychodzącego sygnału analogowego U_{in} .

Długie czasy filtrowania spowalniają odpowiedź regulacji. Patrz Rysunek 1-3.



Rysunek 1-3. Filtrowanie sygnału AI1

2.2.11 Wybór sygnału AI2

Za pomocą tego parametru można podłączyć sygnał AI2 do wybranego wejścia analogowego. Procedurę ustawiania wartości podano dla [par. 2.2.5](#).

2.2.12 Zakres sygnału AI2

- 1** = zakres sygnału 0...20 mA
- 2** = zakres sygnału 4...20 mA
- 3** = zakres sygnału 0...10 V
- 4** = zakres sygnału 2...10 V

Uwaga! Wybrane opcje są nieaktywne, jeśli par. 2.2.13 > 0% lub par. 2.2.14 < 100%.

2.2.13 Niestandardowe minimum AI2
2.2.14 Niestandardowe maksimum AI2

Te parametry umożliwiają skalowanie wejściowego sygnału prądowego w zakresie od 0 mA do 20 mA.

Porównaj parametry [2.2.7](#) i [2.2.8](#).

2.2.15 Inwersja analogowego sygnału wejściowego AI2

Patrz odpowiedni parametr [2.2.9](#).

2.2.16 Czas filtrowania analogowego sygnału wejściowego AI2

Patrz odpowiedni parametr [2.2.10](#).

2.2.17 Zerowanie pamięci potencjometru silnika (wartość zadawana częstotliwości)

0 = brak zerowania

1 = zerowanie pamięci dla zatrzymania i wyłączenia zasilania

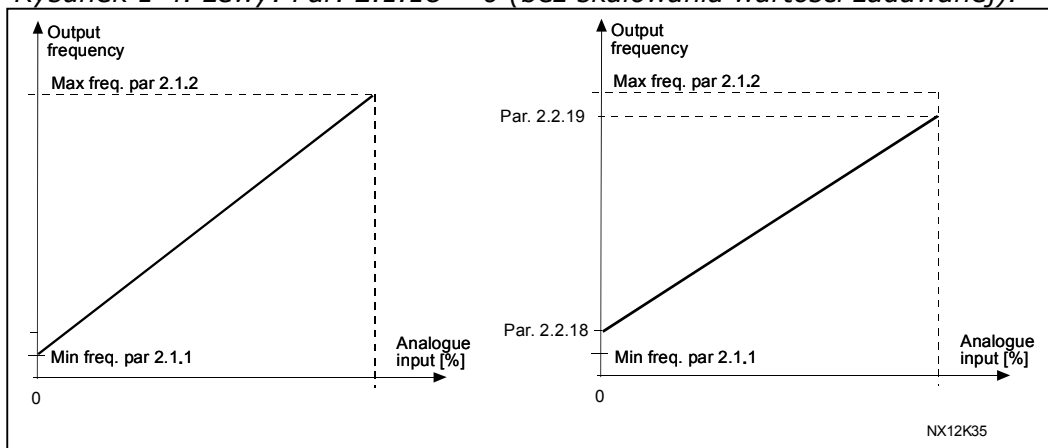
2 = zerowanie pamięci dla wyłączenia zasilania

2.2.18 Wartość minimalna skalowania wartości zadawanej**2.2.19 Wartość maksymalna skalowania wartości zadawanej**

Można wybrać zakres skalowania wartości zadawanej częstotliwości w zakresie od [minimum](#) do [maksimum](#) częstotliwości. Jeśli skalowanie jest niepotrzebne, należy ustawić wartość parametru na **0**.

Na poniższych rysunkach jako wartość zadawana zostało wybrane wejście napięciowe AI1 o zakresie sygnału 0...10 V.

Rysunek 1-4. Lewy: Par. 2.1.18 = 0 (bez skalowania wartości zadawanej).



Prawy: Skalowanie wartości zadawanej

2.2.20 Wybór wartości zadawanej częstotliwości z panelu sterowania

Definiuje wybrane źródło wartości zadawanej, jeśli napęd jest sterowany z panelu.

0 Wartość zadawana AI1 (domyślnie AI1, zaciski 2 i 3, np. potencjometr)

1 Wartość zadawana AI2 (domyślnie AI2, zaciski 5 i 6, np. przetwornik)

2 Sterowanie z panelu (parametr **Error! Reference source not found.**)

3 Sterowanie z magistrali komunikacyjnej (FBSpeedReference)

4 Sterowanie potencjometrem silnika

5 Wartość zadawana kontrolera PID

2.2.21 Wybór wartości zadawanej częstotliwości z magistrali komunikacyjnej

Definiuje wybrane źródło wartości zadawanej, jeśli napęd jest sterowany z magistrali komunikacyjnej. Wartości parametru, patrz [par. 2.2.20](#).

4.3 SYGNAŁY WYJŚCIOWE

2.3.1 Funkcja wyjścia przekaźnikowego 1

2.3.2 Funkcja wyjścia przekaźnikowego 1 karty rozszerzenia

2.3.3 Funkcja wyjścia przekaźnikowego 2 karty rozszerzenia

2.3.4 Funkcja wyjścia cyfrowego 1 karty rozszerzenia

Wartość ustawienia	Zawartość sygnału
0 = nieużywany	Nie działa
	<u>Wyjście przekaźnikowe RO1 i programowalne przekaźniki karty rozszerzenia (RO1, RO2) są uaktywniane, gdy:</u>
1 = gotowość	Przebiegnik częstotliwości jest gotowy do pracy
2 = praca	Przebiegnik częstotliwości działa (silnik pracuje)
3 = usterka	Wystąpiła usterka
4 = odwrócona usterka	<u>Nie</u> wystąpiła usterka
5 = ostrzeżenie o przegrzaniu przebiegnika częstotliwości	Temperatura radiatora przekracza +70°C
6 = zewnętrzna usterka lub ostrzeżenie	Usterka lub ostrzeżenie zależy od par. 2.7.2
7 = usterka lub ostrzeżenie wartości zadawanej	Usterka lub ostrzeżenie zależy od par. 2.7.1 – jeśli analogowa wartość zadawana wynosi 4-20 mA i sygnał jest < 4 mA
8 = ostrzeżenie	Zawsze, jeśli istnieje ostrzeżenie
9 = odwrócone	Wybrano polecenie odwrócenia
10 = prędkość zadawana	Wybrano prędkość zadawaną
11 = dla prędkości	Częstotliwość wyjściowa osiągnęła ustawioną wartość zadawaną
12 = uaktywniony regulator silnika	Uaktywniono regulator napięcia lub zbyt niskiego napięcia
13 = monitorowanie limitu częstotliwości wyjściowej 1	Częstotliwość wyjściowa przekracza ustawiony limit dolny/górny monitorowania (patrz parametry 2.3.12 i 2.3.13 poniżej)
14 = sterowanie z zacisków we/wy	Wybrany miejscem sterowania (menu K3 ; par. 3.1) jest „zacisk we/wy”
15 = usterka lub ostrzeżenie termistora	Wejście termistora na opcjonalnej karcie wskazuje przegrzanie. Usterka lub ostrzeżenie zależy od parametru 2.7.19 .
16 = aktywne monitorowanie wartości rzeczywistej	Parametry 2.7.22–2.7.24
17 = sterowanie automatyczną zmianą 1	Sterowanie pompą 1, parametry 2.10.1–2.10.7
18 = sterowanie automatyczną zmianą 2	Sterowanie pompą 2, parametry 2.10.1–2.10.7
19 = sterowanie automatyczną zmianą 3	Sterowanie pompą 3, parametry 2.10.1–2.10.7
20 = monitorowanie AI	Przebiegnik jest włączany zgodnie z ustawieniami parametrów 2.3.14–2.3.16 .

Tabela 1-15. Sygnały wyjściowe za pośrednictwem RO1 i karta rozszerzenia RO1, RO2 i DO1

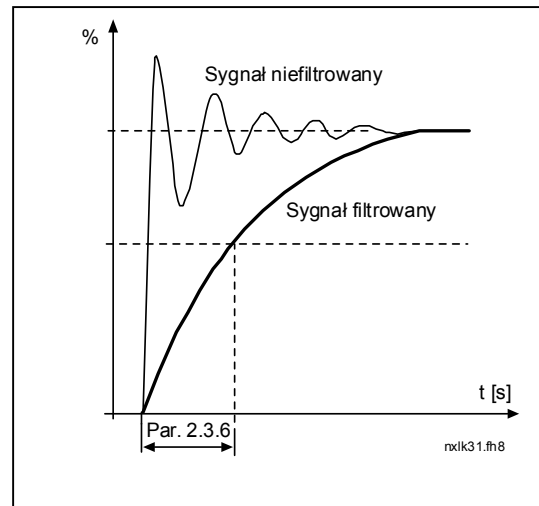
2.3.5 Funkcja wyjścia analogowego

Ten parametr służy do wyboru żądanej funkcji analogowego sygnału wyjściowego. Wartości parametru zostały podane w tabeli na stronie 5.

2.3.6 Czas filtrowania wyjścia analogowego

Definiuje czas filtrowania analogowego sygnału wyjściowego.

W przypadku ustawienia tego parametru na wartość **0** nie będzie filtrowania.



Rysunek 1-5. Filtrowanie wyjścia analogowego

2.3.7 Odwrócenie wyjścia analogowego

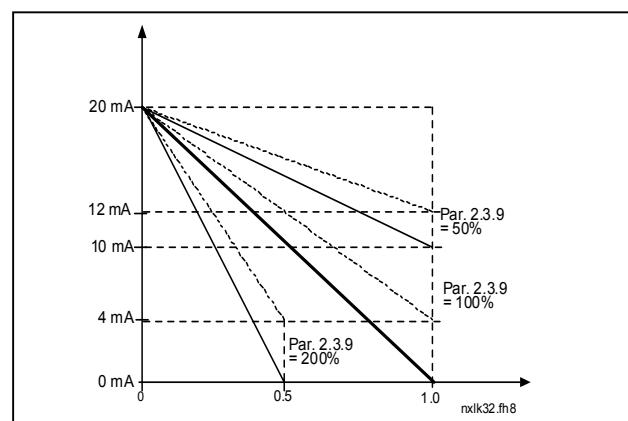
Odwraca analogowy sygnał wyjściowy:

Maksymalny sygnał wyjściowy = 0%

Minimalny sygnał wyjściowy = maksymalna ustawiona wartość (parametr 2.3.9)

- 0** Bez odwracania
- 1** Odwrócony

Patrz parametr 2.3.9 poniżej.



Rysunek 1-6. Odwrócenie wyjścia analogowego

2.3.8 Minimum wyjścia analogowego

Ustawia minimum sygnału na 0 mA lub 4 mA (zero sygnału). Należy zwrócić uwagę na różnicę skalowania wyjścia analogowego w parametrze 2.3.9.

2.3.9 Skala wyjścia analogowego

Współczynnik skalowania wyjścia analogowego.

Sygnał	Maks. wartość sygnału
Częstotliwość wyjściowa	$100\% \times f_{\max}$
Prędkość silnika	$100\% \times \text{prędkość znamionowa silnika}$
Prąd wyjściowy	$100\% \times I_{\text{nsilnika}}$
Moment obrotowy silnika	$100\% \times T_{\text{nsilnika}}$
Moc silnika	$100\% \times P_{\text{nsilnika}}$
Napięcie silnika	$100\% \times U_{\text{nsilnika}}$
Napięcie na szynie prądu stałego	1000 V
Wartość zadawana regulatora PI	$100\% \times \text{maks. wart. zadawana}$
Wartość rzeczywista regulatora PI 1	$100\% \times \text{maks. wart. Rzeczywista}$
Wartość uchybu regulatora PI	$100\% \times \text{maks. wart. uchybu}$
Wyjście regulatora PI	$100\% \times \text{maks. wart. wyjściowa}$

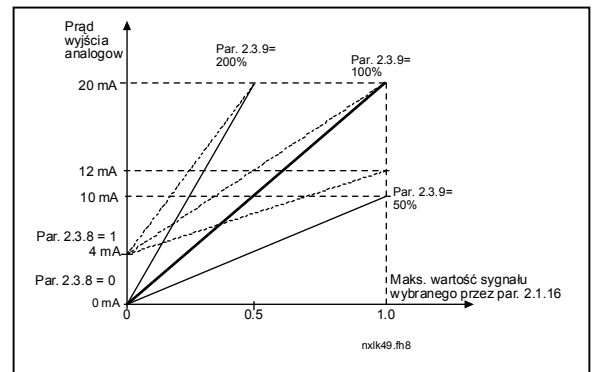


Tabela 1-16. Skalowanie wyjścia analogowego

Rysunek 1-7. Skalowanie wyjścia analogowego

2.3.10 Funkcja wyjścia analogowego 1 karty rozszerzenia

2.3.11 Funkcja wyjścia analogowego 2 karty rozszerzenia

Te parametry służą do wyboru żądanych funkcji analogowych sygnałów wyjściowych karty rozszerzenia. Wartości parametru, patrz [par. 2.1.16](#).

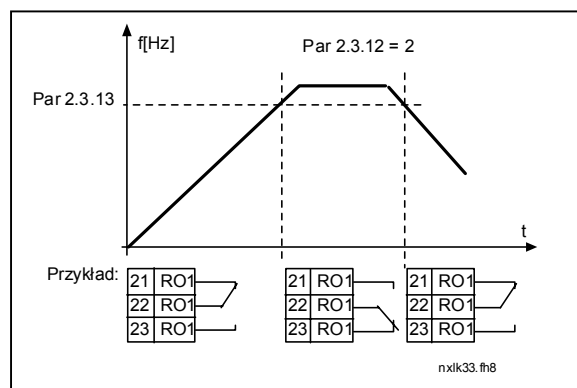
2.3.12 Funkcja monitorowania limitu częstotliwości wyjściowej 1

- 0 Bez monitorowania
- 1 Monitorowanie dolnego limitu
- 2 Monitorowanie górnego limitu

Jeśli częstotliwość wyjściowa wykroczy poza ustalony limit ([par. 2.3.13](#)), ta funkcja wygeneruje komunikat ostrzegawczy za pomocą wyjść przekąźnikowych w zależności od ustawień parametrów [2.3.1–2.3.4](#).

2.3.13 Monitorowana wartość limitu częstotliwości wyjściowej 1

Wybiera wartość częstotliwości monitorowaną przez parametr 2.3.12.



Rysunek 1-8. Monitorowanie częstotliwości wyjściowej

2.3.14 **Monitorowanie wejścia analogowego**

Za pomocą tego parametru można wybrać wejście analogowe do monitorowania.

0 = nieużywany

1 = AI1

2 = AI2

2.3.15 **Limit wyłączenia monitorowania wejścia analogowego**

Jeśli sygnał wejścia analogowego wybrany za pomocą par. 2.3.14 spadnie poniżej limitu ustawionego za pomocą tego parametru, zostanie wyłączone wyjście przekaźnikowe.

2.3.16 **Limit włączenia monitorowania wejścia analogowego**

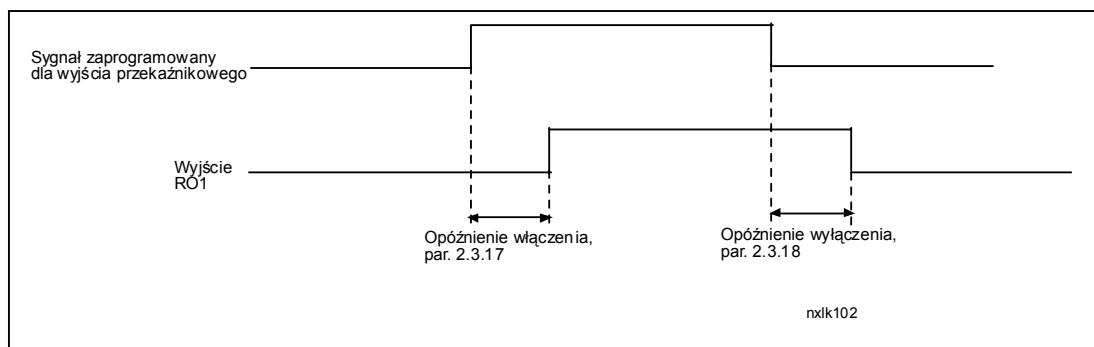
Jeśli sygnał wejścia analogowego wybrany za pomocą par. 2.3.14 przekroczy limit ustawiony za pomocą tego parametru, zostanie włączone wyjście przekaźnikowe.

Oznacza to, że na przykład w przypadku ustawienia limitu włączenia na 60%, a limitu wyłączenia na 40%, przekaźnik włączy się, gdy sygnał przekroczy 60%, i pozostanie włączony do chwili zmniejszenia się sygnału poniżej 40%.

2.3.17 **Opóźnienie włączenia wyjścia przekaźnikowego 1**

2.3.18 **Opóźnienie wyłączenia wyjścia przekaźnikowego 1**

Za pomocą tych parametrów można ustawić opóźnienie włączenia i wyłączenia wyjścia przekaźnikowego 1 (par. 2.3.1).



Rysunek 1-9. Opóźnienia włączenia i wyłączenia wyjścia przekaźnikowego 1

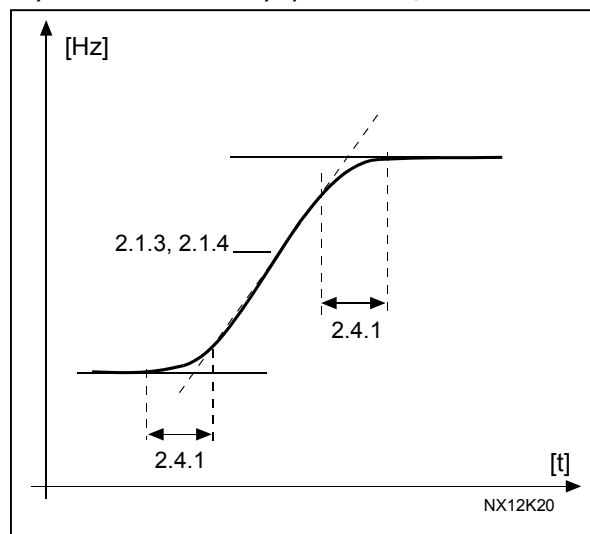
4.4 STEROWANIE NAPĘDEM

2.4.1 Kształt opadania przyspieszania/zwalniania 1

Za pomocą tego parametru można wygładzić początek i koniec opadania przyspieszania i zwalniania. Ustawienie wartości 0 daje liniowy kształt opadania, który powoduje natychmiastowe zadziałanie przyspieszania i zwalniania w reakcji na zmiany sygnału zadającego.

Ustawienie wartości tego parametru w zakresie 0,1...10 s daje krzywą przyspieszania/zwalniania w kształcie litery S. Czas przyspieszania jest określany za pomocą parametrów 2.1.3/2.1.4.

Rysunek 1-10. Przyspieszanie/zwalnianie



(kształt litery S)

2.4.2 Moduł hamujący

Uwaga! Wewnętrzny moduł hamujący jest instalowany we wszystkich rozmiarach z wyjątkiem MF2.

- 0 Moduł hamujący nie jest używany
- 1 Moduł hamujący jest używany w stanie pracy
- 3 Używany w stanie pracy i zatrzymania

Gdy przemiennik częstotliwości zwalnia silnik, bezwładność silnika i obciążenia jest przekazywana na zewnętrzny rezystor hamowania. Umożliwia to przemiennikowi częstotliwości spowolnienie obciążenia przy momencie obrotowym równym momentowi przyspieszania (zakładając, że został wybrany prawidłowy rezystor hamowania). Patrz oddzielna Instrukcja instalacji rezystora hamowania.

2.4.3 Prąd hamowania prądem stałym

Określa prąd wprowadzany do silnika podczas hamowania prądem stałym.

2.4.4 Czas hamowania prądem stałym podczas zatrzymania

Określa, czy hamowanie jest włączone czy też wyłączone, oraz czas hamowania hamulca prądu stałego podczas zatrzymywania silnika. Funkcja hamowania prądem stałym zależy od funkcji Stop, parametr 2.1.12.

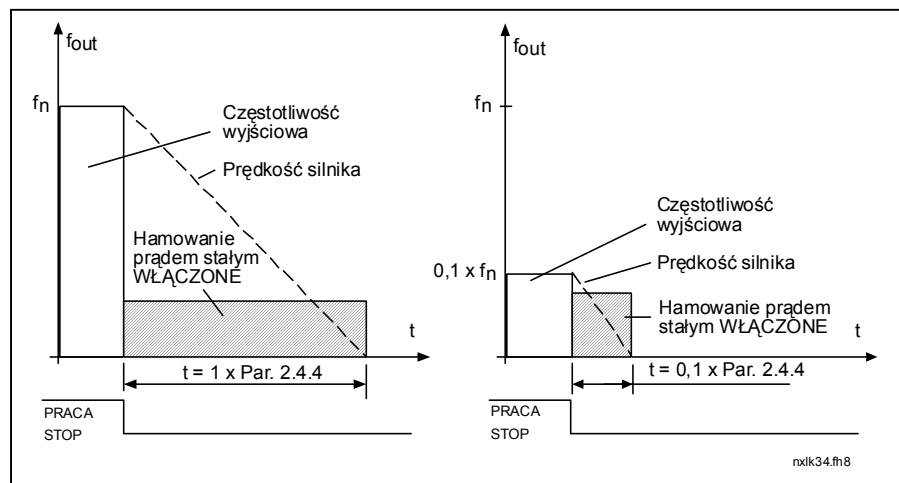
- 0 Hamowanie prądem stałym nie jest używane
- > 0 Hamowanie prądem stałym jest używane i jego funkcja zależy od funkcji Stop (par. 2.1.12). Ten parametr określa czas hamowania prądem stałym.

Par. 2.1.12 = 0 (funkcja Stop = wybieg):

Po wydaniu polecenia Stop silnik obraca się z rozpędu do zatrzymania bez sterowania ze strony przemiennika częstotliwości.

Dzięki podaniu prądu stałego silnik można elektrycznie zatrzymać w najkrótszym możliwym czasie bez korzystania z opcjonalnego zewnętrznego rezystora hamowania.

Czas hamowania jest skalowany przez częstotliwość, gdy zostanie uruchomione hamowanie prądem stałym. Jeśli częstotliwość jest większa od częstotliwości znamionowej silnika, ustawiona wartość parametru 2.4.4 określa czas hamowania. Jeśli częstotliwość jest $\leq 10\%$ znamionowej, czas hamowania wynosi 10% ustawionej wartości parametru 2.4.4.

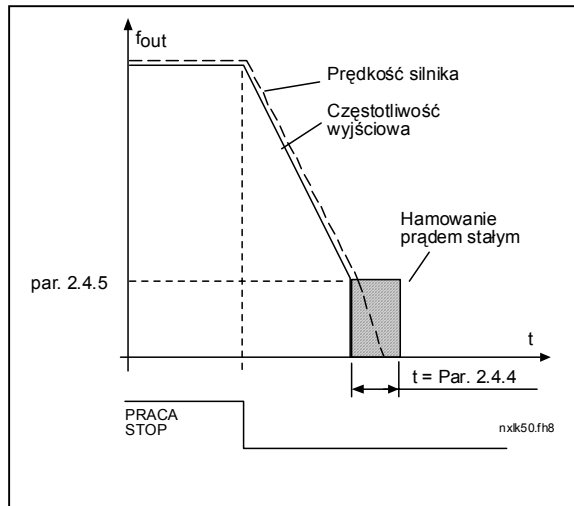


Rysunek 1-11. Czas hamowania prądem stałym, gdy tryb Stop = wybieg

Par. 2.1.12 = 1 (funkcja Stop = opadanie):

Po wydaniu polecenia Stop prędkość silnika jest zmniejszana zgodnie z ustawionymi parametrami zwalniania tak szybko, jak tylko to możliwe, do prędkości zdefiniowanej za pomocą parametru 2.4.5, gdy rozpocznie się hamowanie prądem stałym.

Czas hamowania jest definiowany za pomocą parametru 2.4.4. W przypadku istnienia dużej bezwładności, zaleca się użycie zewnętrznego rezystora hamowania w celu przyspieszenia zwalniania. Patrz Rysunek 1-12.



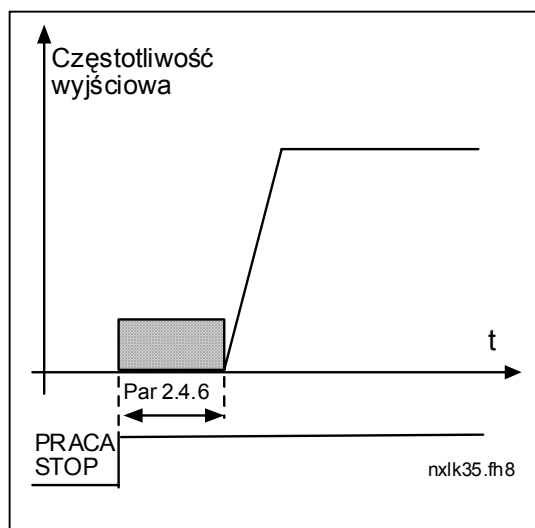
Rysunek 1-12. Czas hamowania prądem stałym, gdy tryb Stop = opadanie

2.4.5 Częstotliwość hamowania prądem stałym podczas zatrzymywania z opadaniem

Częstotliwość wyjściowa, przy której następuje zadziałanie hamowania prądem stałym. Patrz Rysunek 1-12.

2.4.6 Czas hamowania prądem stałym podczas startu

Hamowanie prądem stałym jest uaktywniany po wydaniu polecenia Start. Ten parametr określa czas do zwolnienia hamulca. Po zwolnieniu hamulca częstotliwość wyjściowa wzrasta zgodnie z funkcją Start ustawioną w parametrze 2.1.11. Patrz Rysunek 1-13.



Rysunek 1-13. Czas hamowania prądem stałym podczas startu

2.4.7 **Hamulec strumieniowy**

Zamiast hamowania prądem stałym do zatrzymania silników o mocy ≤ 15 kW można użyć hamowania strumieniowego.

Gdy wystąpi potrzeba hamowania, częstotliwość zostanie zmniejszona i wzrośnie strumień w silniku, który z kolei zwiększy zdolność hamowania silnika. W odróżnieniu od hamowania prądem stałym prędkość silnika jest kontrolowana w czasie hamowania.

Hamowanie strumieniowe można włączyć lub wyłączyć.

0 = hamowanie strumieniowe wyłączone

1 = hamowanie strumieniowe włączone

Uwaga: Hamowanie strumieniowe przekształca energię w ciepło silnika i powinno być stosowane z przerwami w celu uniknięcia uszkodzenia silnika.

2.4.8 **Prąd hamowania strumieniowego**

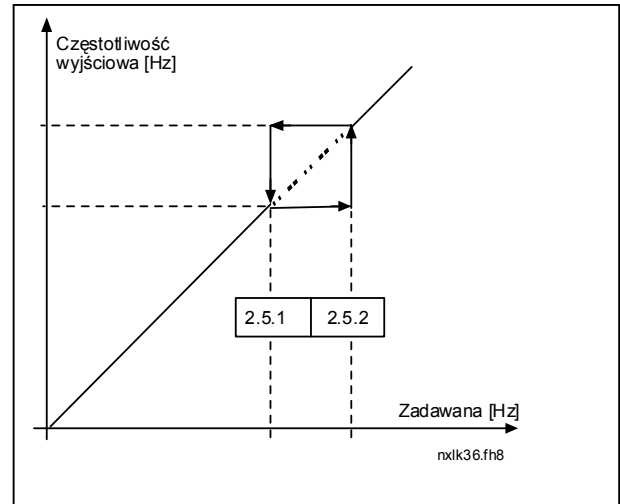
Określa wartość prądu hamowania strumieniowego. Wartość tę można ustawić w zakresie od $0,3 \times I_H$ (w przybliżeniu) do [limitu prądu](#).

4.5 CZĘSTOTLIWOŚCI ZABRONIONE

2.5.1 Obszar częstotliwości zabronionej 1; limit dolny

4.5.2 Obszar częstotliwości zabronionej 1; limit górny

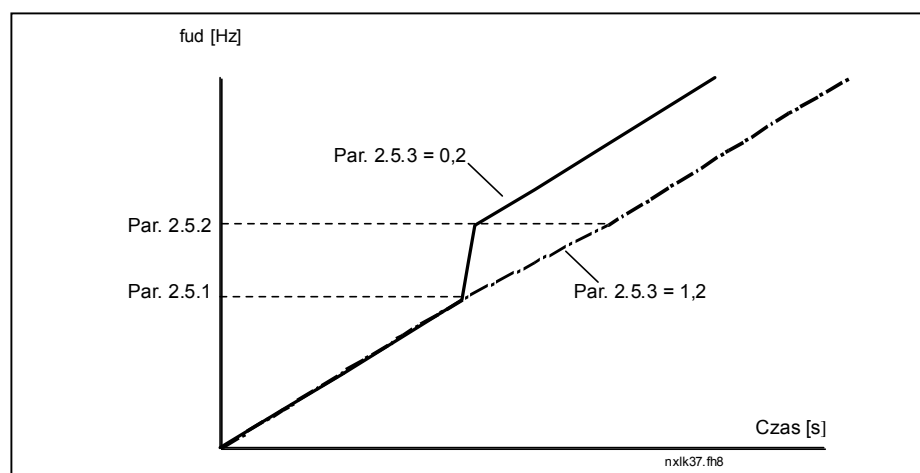
W niektórych systemach może być konieczne unikanie pewnych częstotliwości, które mogą powodować problemy z rezonansem mechanicznym. Za pomocą tych parametrów można ustawić limit zakresu „pomijanych częstotliwości”. Patrz Rysunek 1-14.



Rysunek 1-14. Ustawianie obszaru zabronionej częstotliwości

2.5.3 Współczynnik skalowania szybkości opadania przyspieszania/zwalniania między limitami zabronionej częstotliwości

Definiuje czas przyspieszanie/zwalniania, gdy częstotliwość wyjściowa znajduje się między wybranymi ograniczeniami zakresu zabronionej częstotliwości (parametry 2.5.1 i 2.5.2). Czas opadania (wybrany czas przyspieszania/zwalniania 1 lub 2) jest mnożony przez ten współczynnik. Na przykład wartość 0,1 powoduje, że czas przyspieszania jest 10 razy krótszy niż poza ograniczeniami zakresu zabronionej częstotliwości.



Rysunek 1-15. Skalowanie czasu opadania między zabronionymi częstotliwościami

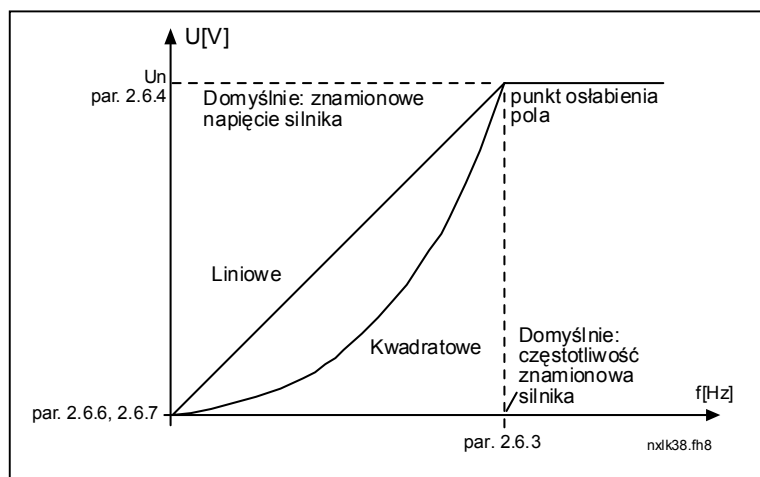
4.6 STEROWANIE SILNIKIEM

4.6.1 Tryb sterowania silnikiem

- 0** Sterowanie częstotliwością: wartości zadawane z zacisku we/wy i panelu to zadawane częstotliwości, przy czym przemiennik częstotliwości steruje częstotliwością wyjściową (rozdzielczość częstotliwości wyjściowej = 0,01 Hz).
- 1** Sterowanie prędkością: wartości zadawane z zacisku we/wy i panelu to zadawane prędkości, przy czym przemiennik częstotliwości steruje prędkością silnika (dokładność $\pm 0,5\%$).

2.6.2 Wybór współczynnika U/f

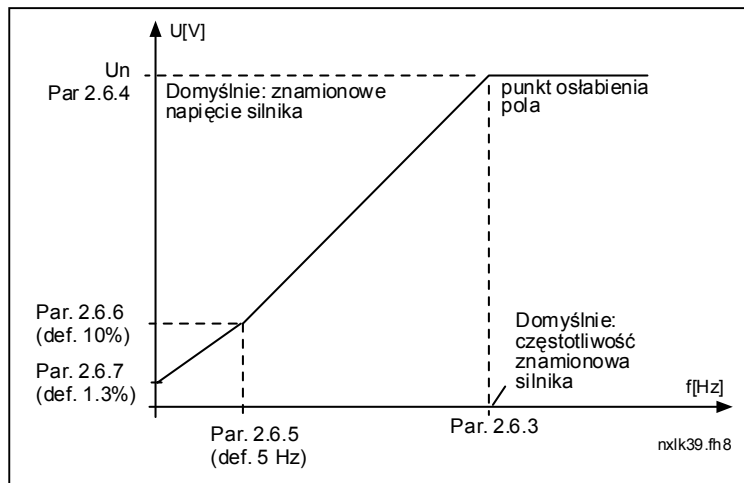
- Liniowy: napięcie silnika zmienia się liniowo przy stałej częstotliwości.
0 obszar strumienia od 0 Hz do punktu osłabienia pola, gdzie do silnika jest podawane napięcie znamionowe. W zastosowaniach ze stałym momentem obrotowym należy stosować liniowy współczynnik U/f. Patrz Rysunek 1-16.
Należy użyć tego domyślnego ustawienia, jeśli nie jest specjalnie potrzebne inne ustawienie.
- Kwadratowy: napięcie silnika zmienia się zgodnie z kształtem krzywej kwadratowej
1 przy częstotliwości w obszarze od 0 Hz do punktu osłabienia pola, gdzie silnik jest również podawane napięcie znamionowe. Silnik pracuje niedomagnesowany poniżej punktu osłabienia pola i wytwarza mniejszy moment obrotowy oraz mniej szumów elektromechanicznych. Kwadratowego współczynnika U/f można używać w zastosowaniach, gdzie zapotrzebowanie obciążenia na moment obrotowy jest proporcjonalne do kwadratu prędkości, np. w odśrodkowych wentylatorach i pompach.



Rysunek 1-16. Liniowa i kwadratowa zmiana napięcia silnika

Programowalna krzywa U/f:

- 2** Krzywą U/f można zaprogramować przy użyciu trzech różnych punktów. Programowalnej krzywej U/f można użyć, jeśli inne ustawienia nie spełniają wymagań zastosowania.



Rysunek 1-17. Programowalna krzywa U/f

Liniowy z optymalizacją strumienia:

- 3** Przemiennek częstotliwości rozpoczyna wyszukiwanie minimalnego prądu silnika i w celu zaoszczędzenia energii obniża poziom zakłóceń i szum. Można używać w zastosowaniach ze stałym obciążeniem silnika, takim jak wentylatory, pompy itp.

2.6.3 Punkt osłabienia pola

Punkt osłabienia pola to częstotliwość wyjściowa, przy której napięcie wyjściowe osiąga wartość ustawioną za pomocą par. 2.6.4.

2.6.4 Napięcie w punkcie osłabienia pola

Powyżej częstotliwości w punkcie osłabienia pola napięcie wyjściowe pozostaje zgodne z wartością ustawioną za pomocą tego parametru. Poniżej częstotliwości w punkcie osłabienia pola napięcie wyjściowe zależy od ustawienia parametrów krzywej U/f. Patrz parametry 2.1.13, 2.6.2, 2.6.5, 2.6.6 i 2.6.7 oraz Rysunek 1-17.

Po ustawieniu parametrów 2.1.6 i 2.1.7 (napięcie znamionowe i częstotliwość znamionowa silnika) parametrom 2.6.3 i 2.6.4 zostaną automatycznie nadane odpowiednie wartości. Jeśli potrzebne są inne wartości punktu osłabienia pola i napięcia, należy zmienić te parametry **po** ustawieniu parametrów 2.1.6 i 2.1.7.

2.6.5 Częstotliwość punktu środkowego krzywej U/f

Jeśli za pomocą parametru 2.6.2 została wybrana programowalna krzywa U/f, ten parametr definiuje punkt środkowy częstotliwości krzywej. Patrz Rysunek 1-17.

2.6.6 Napięcie punktu środkowego krzywej U/f

Jeśli za pomocą parametru 2.6.2 została wybrana programowalna krzywa U/f, ten parametr definiuje punkt środkowy napięcia krzywej. Patrz Rysunek 1-17.

2.6.7 Napięcie wyjściowe przy zerowej częstotliwości

Ten parametr definiuje zerową częstotliwość napięcia krzywej. Patrz Rysunek 1-17.

2.6.8 Częstotliwość przełączania

Można zminimalizować szумы silnika za pomocą wysokiej częstotliwości przełączania. Zwiększanie częstotliwości przełączania powoduje zmniejszenie pojemności zespołu przemiennika częstotliwości.

Częstotliwość przełączania dla przemiennika Vacon NXL: 1...16 kHz

2.6.9 Regulator przepięć**2.6.10 Regulator zbyt niskiego napięcia**

Te parametry umożliwiają wyłączenie sterowników zbyt niskiego napięcia/przepięć. Może to na przykład być przydatne, jeśli napięcie zasilania sieci waha się o więcej niż od -15% do +10%, a w danym zastosowaniu nie jest tolerowane takie za niskie/za wysokie napięcie. Ten regulator steruje częstotliwością wyjściową z uwzględnieniem fluktuacji zasilania.

Uwaga: Wyłączenia z powodu za wysokiego/za niskiego napięcia mogą wystąpić, gdy regulatory są wyłączane.

- 0 Regulator wyłączony
- 1 Regulator włączony

2.6.11 Identyfikacja

- 0 Brak działania
- 1 ID braku pracy

W przypadku wybrania identyfikatora braku pracy napęd wykona przebieg ID po uruchomieniu z wybranego miejsca sterowania. Napęd należy uruchomić w ciągu 20 s, w przeciwnym razie identyfikacja jest przerywana.

Napęd nie obraca silnika w przypadku wybrania ID braku pracy. Gdy przebieg ID jest gotowy, napęd zostanie zatrzymany. Napęd zostanie uruchomiony automatycznie po wydaniu następnego polecenia Start.

Przebieg ID poprawia obliczenia momentu obrotowego i funkcję automatycznego zwiększania momentu obrotowego. Spowoduje on również poprawę kompensacji poślizgu podczas sterowania szybkością (dokładniejsza wartość obr./min).

4.7 ZABEZPIECZENIA

2.7.1 **Odpowiedź na usterkę wartości zadawanej 4 mA**

- 0** = brak odpowiedzi
- 1** = ostrzeżenie
- 2** = usterka, tryb Stop po usterce według [parametru 2.1.12](#)
- 3** = usterka, tryb Stop po usterce zawsze przy użyciu wybiegu

Ostrzeżenie lub czynność dla usterki oraz komunikat są generowane, jeśli jest używany sygnał wartości zadawanej 4...20 mA i opadnie on poniżej wartości 3,5 mA na 5 s lub poniżej wartości 0,5 mA na 0,5 s. Te informacje można również zaprogramować dla wyjść przekaźnikowych.

2.7.2 **Odpowiedź na usterkę zewnętrzną**

- 0** = brak odpowiedzi
- 1** = ostrzeżenie
- 2** = usterka, tryb Stop po usterce według [parametru 2.1.12](#)
- 3** = usterka, tryb Stop po usterce zawsze przy użyciu wybiegu

Ostrzeżenie lub czynność dla usterki oraz komunikat są generowane w programowalnych wejściach cyfrowych na podstawie zewnętrznego sygnału usterki. Te informacje można również zaprogramować dla wyjść przekaźnikowych.

2.7.3 **Odpowiedź na usterkę zbyt niskiego napięcia**

- 1** = ostrzeżenie
- 2** = usterka, tryb Stop po usterce według [parametru 2.1.12](#)
- 3** = usterka, tryb Stop po usterce zawsze przy użyciu wybiegu

Limity zbyt niskiego napięcia można znaleźć w Instrukcji obsługi przemiennika Vacon NXL, w tabeli 4-3.

Uwaga: Tego zabezpieczenia nie można wyłączyć.

2.7.4 **Kontrola faz wyjściowych**

- 0** = brak odpowiedzi
- 1** = ostrzeżenie
- 2** = usterka, tryb Stop po usterce według [parametru 2.1.12](#)
- 3** = usterka, tryb Stop po usterce zawsze przy użyciu wybiegu

Kontrola faz wyjściowych silnika zapewnia w przybliżeniu jednakowy prąd wszystkich faz silnika.

2.7.5 Zabezpieczenie przed skutkami zwarć doziemnych

- 0 = brak odpowiedzi
- 1 = ostrzeżenie
- 2 = usterka, tryb Stop po usterce według parametru 2.1.12
- 3 = usterka, tryb Stop po usterce zawsze przy użyciu wybiegu

Zabezpieczenie przed skutkami zwarć doziemnych zapewnia, że suma prądów faz silnika jest równa zero. Zabezpieczenie przed przekroczeniem dopuszczalnej wartości prądu działa zawsze i chroni przemiennik częstotliwości przed dużymi prądami w przypadku zwarć doziemnych.


Parametry 2.7.6–2.7.10, zabezpieczenie termiczne silnika:

Informacje ogólne

Zabezpieczenie termiczne silnika służy do ochrony silnika przed przegrzaniem. Napęd Vacon ma możliwość dostarczania do silnika prądu większego niż znamionowy. Jeśli obciążenie wymaga dużego prądu, istnieje ryzyko cieplnego przeciążenia silnika. Zdarza się to najczęściej przy niskich częstotliwościach. Przy niskich częstotliwościach ulega pogorszeniu zdolność chłodzenia silnika i jego wydajność. Jeśli silnik jest wyposażony w zewnętrzny wentylator, zmniejszenie obciążenia przy małych prędkościach jest niewielkie.

Zabezpieczenie termiczne silnika jest oparte na modelu obliczeniowym i wykorzystuje prąd wyjściowy napędu w celu określenia obciążenia silnika.

Zabezpieczenie termiczne silnika można dostosować za pomocą parametrów. Prąd termiczny I_T określa prąd obciążenia, powyżej którego silnik jest przeciążony. To ograniczenie prądu jest funkcją częstotliwości wyjściowej.

	PRZESTROGA! <i>Model obliczeniowy nie ochroni silnika, jeśli dopływ powietrza do silnika zostanie ograniczony przez zablokowanie wlotu pobierania.</i>
---	---

2.7.6 Zabezpieczenie termiczne silnika

- 0 = brak odpowiedzi
- 1 = ostrzeżenie
- 2 = usterka, tryb Stop po usterce według parametru 2.1.12
- 3 = usterka, tryb Stop po usterce zawsze przy użyciu wybiegu

W przypadku wybrania wyłączenia napęd się zatrzyma i uaktywniony zostanie etap usterki.

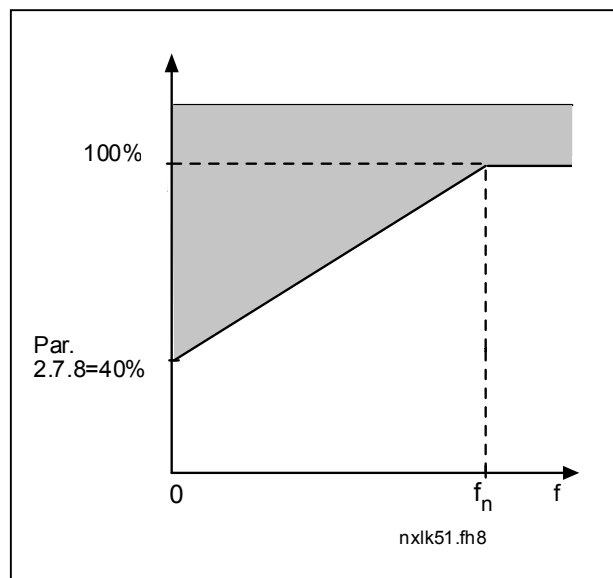
Wyłączenie zabezpieczenia, tzn. ustawienie parametru na 0, spowoduje wyzerowanie modelu cieplnego silnika (0%).

2.7.7 **Zabezpieczenie termiczne silnika: współczynnik temperatury otoczenia silnika**

Ponieważ należy uwzględnić temperaturę otoczenia silnika, zaleca się ustawienie wartości tego parametru. Wartość współczynnika można ustawić w zakresie od -100,0% do 100,0%, gdzie -100,0% odpowiada temperaturze 0°C, a 100,0% – maksymalnej temperaturze otoczenia podczas pracy silnika. Ustawienie wartości tego parametru na 0% powoduje, że temperatura otoczenia jest taka sama, jak temperatura radiatora w chwili włączenia zasilania.

2.7.8 **Zabezpieczenie termiczne silnika: Współczynnik chłodzenia przy zerowej prędkości**

Moc chłodzenia można ustawić w zakresie 0–150,0% × moc chłodzenia przy częstotliwości znamionowej. Patrz Rysunek 1-18.



Rysunek 1-18. Moc chłodzenia silnika

2.7.9 **Zabezpieczenie termiczne silnika: stała czasowa**

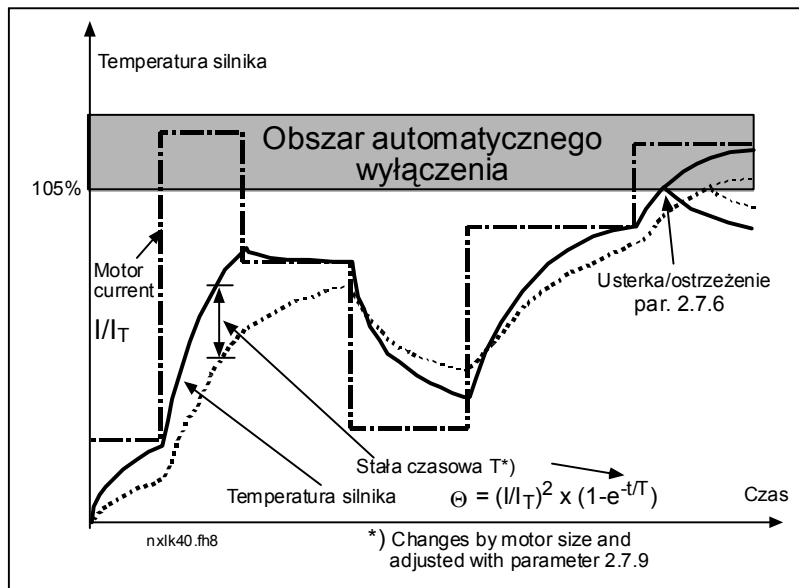
Ten czas można ustawić w zakresie od 1 do 200 minut.

Jest to termiczna stała czasowa silnika. Im większy silnik, tym większa stała czasowa. Stała czasowa jest to czas, w ciągu którego obliczeniowy model cieplny osiągnie 63% swojej wartości końcowej.

Czas cieplny silnika zależy od projektu silnika i jest różny dla różnych producentów silników.

Jeśli czas t_6 silnika (t_6 jest to czas w sekundach, przez który silnik może bezpiecznie pracować przy sześciokrotnym przekroczeniu prądu znamionowego) jest znany (podany przez producenta silnika), parametr stałej czasowej można ustawić na jego podstawie. Zgodnie z regułą praktyczną cieplna stała czasowa silnika w minutach jest równa $2 \times t_6$. Jeśli napęd jest w stanie zatrzymania, stała czasowa jest wewnętrznie zwiększana do potrójnej ustawionej wartości parametru. Chłodzenie w stanie zatrzymania opiera się na konwekcji i stała czasowa jest zwiększana. Patrz także Rysunek 1-19.

Uwaga: Jeśli prędkość znamionowa (par. 2.1.8) lub prąd znamionowy (par. 2.1.9) silnika zostaną zmienione, ten parametr zostanie automatycznie ustawiony na wartość domyślną (45).



Rysunek 1-19. Obliczanie temperatury silnika

2.7.10 Zabezpieczenie termiczne silnika: cykl pracy silnika

Określa wielkość stosowanego znamionowego obciążenia silnika. Wartość można ustawić w zakresie 0%...100%.

Parametr 2.7.11, zabezpieczenie przed utknięciem:

Informacje ogólne

Zabezpieczenie silnika przed utknięciem chroni silnik przed krótkotrwałymi przeciążeniami, takimi jak powodowane przez zablokowany wał. Ustawienie czasu reakcji zabezpieczenia przed utknięciem może być krótsze niż zabezpieczenia termicznego silnika. Stan utknięcia jest definiowany za pomocą dwóch parametrów: 2.7.12 (prąd utknięcia) i 2.7.13 (częstotliwość utknięcia). Jeśli prąd jest większy niż ustawiony limit i częstotliwość wyjściowa jest niższa niż ustawiony limit, ma miejsce stan utknięcia. W rzeczywistości nie ma prawdziwych wskazań obrotów wału. Zabezpieczenie przed utknięciem jest rodzajem zabezpieczenia przed przekroczeniem dopuszczalnej wartości prądu.

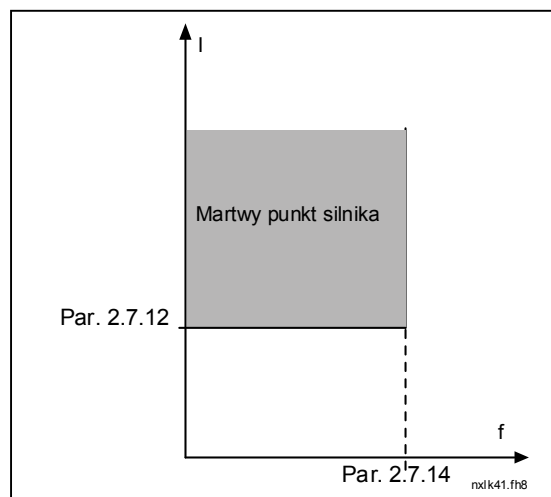
2.7.11 Zabezpieczenie przed utknięciem

- 0** = brak odpowiedzi
- 1** = ostrzeżenie
- 2** = usterka, tryb Stop po usterce według parametru 2.1.12
- 3** = usterka, tryb Stop po usterce zawsze przy użyciu wybiegu

Ustawienie parametru na 0 spowoduje wyłączenie zabezpieczenia i wyzerowanie licznika czasu utknięcia.

2.7.12 Limit prądu utknięcia

Prąd można ustawić w zakresie $0,0 \dots I_{\text{nsilnika}} * 2$. Aby wystąpiło utknięcie, prąd musi przekroczyć ten limit. Patrz rysunek 1- 20. Oprogramowanie nie zezwala na wprowadzenie wartości większej niż $I_{\text{nsilnika}} * 2$. Jeśli parametr 2.1.9 prąd znamionowy silnika zostanie zmieniony, zostanie automatycznie przywrócona wartość domyślna tego parametru ($I_{\text{nsilnika}} * 1,3$).



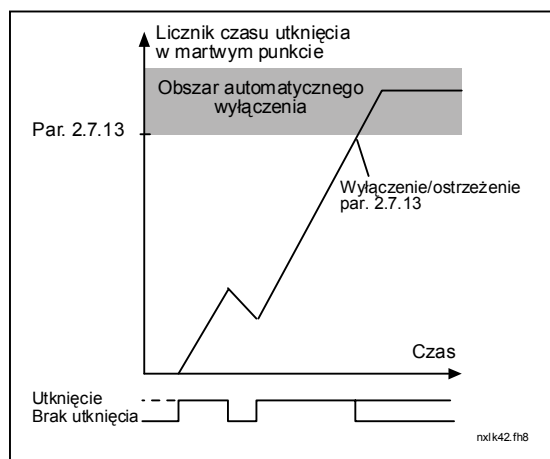
Rysunek 1-20. Ustawienia charakterystyki utknięcia

2.7.13 Czas utknięcia

Ten czas można ustawić w zakresie od 1,0 s do 120,0 s.

Jest to maksymalny dopuszczalny czas wykrycia utknięcia. Czas utknięcia jest wyliczany przez wewnętrzny licznik góra/dół.

Jeśli licznik czasu utknięcia przekroczy limit, zabezpieczenie spowoduje wyłączenie (patrz Rysunek 1-21).



Rysunek 1-21. Licznik czasu utknięcia

2.7.14 Maksymalna częstotliwość utknięcia

Częstotliwość można ustawić w zakresie $1 - f_{\text{max}}$ (par. 2.1.2).

Aby wystąpiło utknięcie, częstotliwość wyjściowa musi pozostawać poniżej tego limitu.

Parametry 2.7.15–2.7.18, zabezpieczenie przed niedociążeniem:

Informacje ogólne

Celem zabezpieczenia silnika przed niedociążeniem jest zapewnienie, że silnik jest obciążony podczas pracy napędu. Jeśli silnik utracił obciążenie, mógł wystąpić problem w pracy, np. pęknięcie paska lub sucha pompa.

Zabezpieczenie silnika przed niedociążeniem można regulować, ustawiając krzywą niedociążenia za pomocą parametrów 2.7.16 (obszar osłabienia pola dla obciążenia) i 2.7.17 (częstotliwość zerowa dla obciążenia), patrz poniżej. Krzywa niedociążenia jest krzywą paraboliczną ustawianą między częstotliwością zerową i punktem osłabienia pola. Zabezpieczenie nie działa poniżej 5 Hz (licznik czasu niedociążenia jest zatrzymywany).

Wartości momentu obrotowego dla ustawiania krzywej niedociążenia są ustawiane jako wartości procentowe odnoszące się do znamionowego momentu obrotowego silnika. Dane z tabliczki znamionowej silnika, parametr znamionowy prąd silnika i znamionowy prąd napędu I_L służą do określenia współczynnika skalowania wartości wewnętrznego momentu obrotowego. Jeśli do napędu jest podłączony inny silnik niż znamionowy, dokładność obliczenia momentu obrotowego ulega pogorszeniu.

2.7.15 Zabezpieczenie przed niedociążeniem

0 = brak odpowiedzi

1 = ostrzeżenie

2 = usterka, tryb Stop po usterce według parametru 2.1.12

3 = usterka, tryb Stop po usterce zawsze przy użyciu wybiegu

W przypadku wybrania wyłączenia napęd się zatrzyma i uaktywniony zostanie etap usterki.

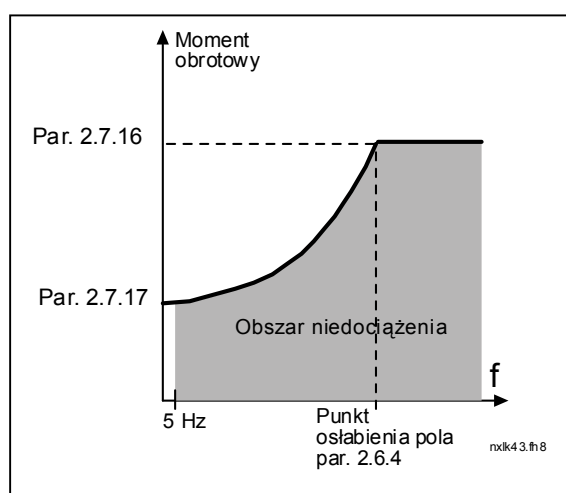
Wyłączenie zabezpieczenia przez ustawienie parametru na 0 spowoduje wyzerowanie licznika czasu niedociążenia.

2.7.16 Zabezpieczenie przed niedociążeniem, obszar osłabienia pola dla obciążenia

Limit momentu obrotowego można ustawić w zakresie $10,0-150,0\% \times T_{\text{nsilnika}}$.

Ten parametr określa wartość minimalnego dopuszczalnego momentu obrotowego, gdy częstotliwość wyjściowa jest powyżej punktu osłabienia pola. Patrz Rysunek 1-22.

W przypadku zmiany parametru 2.1.9 (prąd znamionowy silnika) zostanie automatycznie przywrócona wartość domyślna tego parametru.



Rysunek 1-22. Ustawianie maksymalnego obciążenia

2.7.17 **Zabezpieczenie przed niedociążeniem, częstotliwość zerowa dla obciążenia**

Limit momentu obrotowego można ustawić w zakresie

$$5,0-150,0\% \times T_{\text{nsilnika}}$$

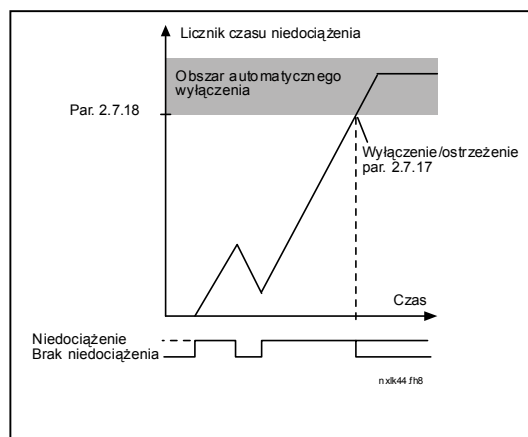
Ten parametr określa wartość minimalnego dopuszczalnego momentu obrotowego dla częstotliwości zerowej. Patrz Rysunek 1-22.

W przypadku zmiany wartości [parametru 2.1.9](#) (prąd znamionowy silnika) zostanie automatycznie przywrócona wartość domyślna tego parametru.

2.7.18 **Czas niedociążenia**

Ten czas można ustawić w zakresie od 2,0 s do 600,0 s.

Jest to maksymalny dopuszczalny czas istnienia stanu niedociążenia. Wewnętrzny licznik góra/dół zlicza łączny czas niedociążenia. Jeśli wartość licznika niedociążenia przekroczy ten limit, zabezpieczenie spowoduje wyłączenie zgodnie z parametrem [2.7.15](#)). Jeśli napęd zostanie zatrzymany, licznik niedociążenia zostanie wyzerowany. Patrz Rysunek 1-23.



Rysunek 1-23. Funkcja licznika czasu niedociążenia

2.7.19 **Odpowiedź na usterkę termistora**

0 = brak odpowiedzi

1 = ostrzeżenie

2 = usterka, tryb Stop po usterce według [parametru 2.1.12](#)

3 = usterka, tryb Stop po usterce zawsze przy użyciu wybiegu

Ustawienie parametru na 0 spowoduje wyłączenie zabezpieczenia.

2.7.20 **Odpowiedź na usterkę magistrali komunikacyjnej**

Tutaj należy ustawić tryb odpowiedzi na usterkę magistrali komunikacyjnej w przypadku korzystania z karty magistrali komunikacyjnej. Więcej informacji można znaleźć w odpowiedniej instrukcji obsługi karty magistrali komunikacyjnej.

Patrz parametr 2.7.19.

2.7.21 **Odpowiedź na usterkę gniazda**

Tutaj należy ustawić tryb odpowiedzi na usterkę gniazda karty spowodowany brakiem lub uszkodzeniem karty.

Patrz parametr 2.7.19.

2.7.22 Funkcja monitorowania wartości rzeczywistej

0 = nieużywany

1 = ostrzeżenie, jeśli wartość rzeczywista spadnie poniżej limitu określonego za pomocą par. 2.7.23

2 = ostrzeżenie, jeśli wartość rzeczywista przekroczy limit określony za pomocą par. 2.7.23

3 = usterka, jeśli wartość rzeczywista spadnie poniżej limitu określonego za pomocą par. 2.7.23

4 = usterka, jeśli wartość rzeczywista przekroczy limit określony za pomocą par. 2.7.23

2.7.23 Limit monitorowania wartości rzeczywistej

Za pomocą tego parametru można ustawić limit wartości rzeczywistej monitorowanej przez par. 2.7.22.

2.7.24 Opóźnienie monitorowania wartości rzeczywistej

Tutaj należy ustawić opóźnienie funkcji monitorowania wartości rzeczywistej (par. 2.7.22).

Jeśli parametr jest używany, funkcja par. 2.7.22 będzie aktywna tylko, gdy wartość rzeczywista będzie poza określonym limitem przez czas określony przez ten parametr.

4.8 PARAMETRY AUTOMATYCZNEGO PONOWNEGO STARTU

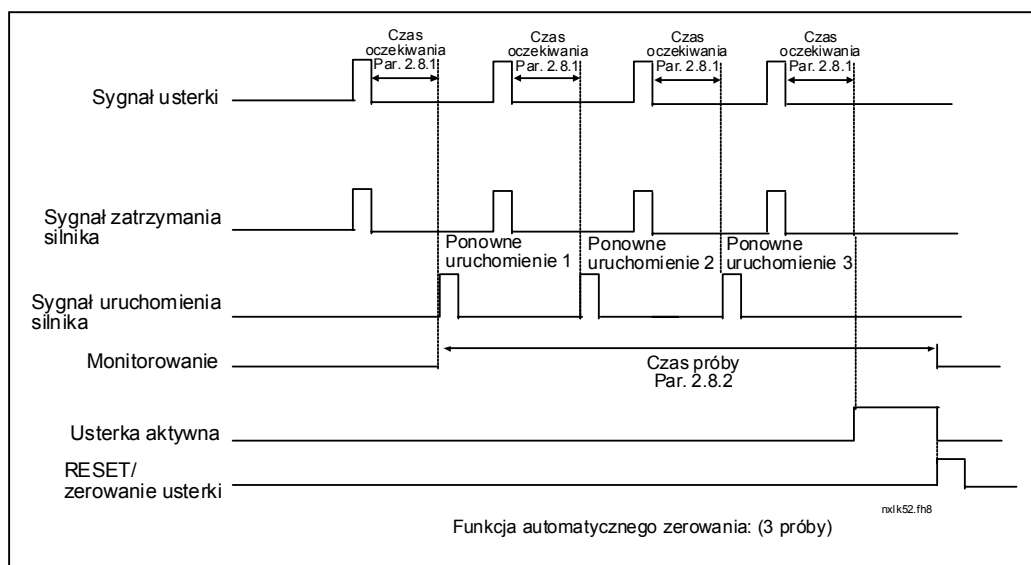
Funkcja automatycznego ponownego startu jest aktywna, jeśli wartość [par. 2.1.21](#) = 1. Zawsze są podejmowane trzy próby ponownego uruchomienia.

2.8.1 Automatyczny ponowny start: czas oczekiwania

Określa czas przed podjęciem przez przemiennik częstotliwości próby automatycznego ponownego uruchomienia silnika po zniknięciu usterki.

2.8.2 Automatyczny ponowny start: czas próby

Funkcja automatycznego ponownego startu umożliwia ponowne uruchomienie przemiennika częstotliwości po zniknięciu usterki i upływie czasu oczekiwania.



Rysunek 1-24. Automatyczny ponowny start.

Zliczanie czasu rozpoczyna się od pierwszego automatycznego ponownego startu. Jeśli liczba usterek występujących w czasie próby przekroczy trzy, zostanie uaktywniony stan błędu. W przeciwnym razie usterka jest kasowana po upływie czasu próby i z następną usterką ponownie jest uruchamiane zliczanie czasu próby. Jeśli w czasie próby trwa pojedyncza usterka, zostanie ustawiony stan błędu.

2.8.3 Funkcja automatycznego ponownego startu, funkcja Start

Za pomocą tego parametru jest wybierana funkcja Start dla automatycznego ponownego startu. Ten parametr określa tryb startu:

- 0** = start z opadaniem
- 1** = start „w biegu”
- 2** = start zgodnie z [par. 2.1.11](#)

4.9 PARAMETRY WARTOŚCI ZADAWANEJ REGULATORA PID

2.9.1 Aktywacja regulatora PID

Za pomocą tego parametru można włączyć lub wyłączyć regulator PID lub włączyć parametry sterujące pompy i wentylatora.

- 0** = regulator PID wyłączony
- 1** = regulator PID włączony
- 2** = włączone sterowanie pompy i wentylatora Będzie widoczna grupa parametrów P2.10.

2.9.2 Wartość zadawana regulatora PID

Określa, jakie źródło wartości zadawanej częstotliwości zostało wybrane dla regulatora PID.

Wartość domyślna jest równa 2.

- 0** = wartość zadawana AI1
- 1** = wartość zadawana AI2
- 2** = wartość zadawana regulatora PID ze strony sterowania panelu (grupa K3, parametr P3.5)
- 3** = wartość zadawana z magistrali komunikacyjnej (FBProcessDataIN1)

2.9.3 Wejście wartości rzeczywistej

- 0** AI1
- 1** AI2
- 2** Magistrala komunikacyjna (*wartość rzeczywista 1*: FBProcessDataIN2; *wartość rzeczywista 2*: FBProcessDataIN3)
- 3** Moment obrotowy silnika
- 4** Prędkość silnika
- 5** Prąd silnika
- 6** Moc silnika

2.9.4 Wzmocnienie regulatora PID

Ten parametr określa wzmocnienie regulatora PID. Jeśli wartość parametru zostanie ustawiona na 100%, zmiana wartości uchybu o 10% powoduje zmianę wyjścia regulatora o 10%.

Jeśli wartość parametru jest ustawiona na **0**, regulator PID pracuje jako regulator ID. Patrz przykłady poniżej.

2.9.5 Czas regulacji I regulatora PID

Ten parametr określa czas całkowania regulatora PID. Jeśli ten parametr zostanie ustawiony na 1,00 s, zmiana wartości uchybu o 10% powoduje zmianę wyjścia regulatora o 10,00%/s. Jeśli wartość parametru jest ustawiona na 0,00 s regulator PID pracuje jako regulator PD. Patrz przykłady poniżej.

2.9.6 Czas regulacji D regulatora PID

Parametr 2.9.5 określa czas różniczkowania regulatora PID. Jeśli ten parametr zostanie ustawiony na 1,00 s, zmiana wartości uchybu o 10% w ciągu 1,00 s powoduje zmianę wyjścia regulatora o 10,00%. Jeśli wartość parametru jest ustawiona na 0,00, regulator PID pracuje jako regulator PI.

Patrz przykłady poniżej.

Przykład 1:

W celu zmniejszenia wartości uchybu do zera przy zadawanych wartościach wyjście przemiennika częstotliwości będzie zachowywać się w następujący sposób:

Zadawane wartości:

Par. 2.9.4, P = 0%

Par. 2.9.5, czas I = 1,00 s

Par. 2.9.6, czas D = 0,00 s

Wartość uchybu (punkt ustawienia – wartość procesu) = 10,00%

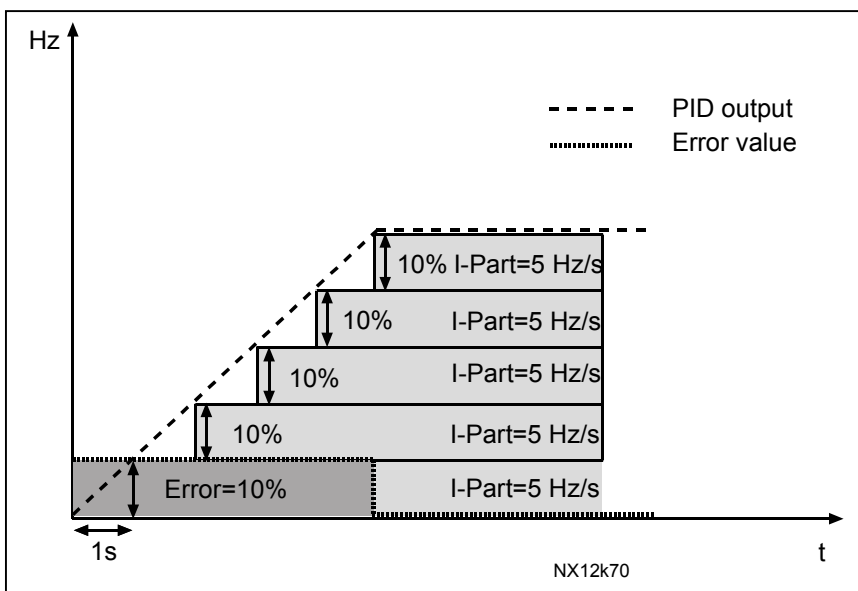
Limit maksimum regulatora PID = 100,0%

Limit minimum regulatora PID = 0,0%

Minimalna częstotliwość = 0 Hz

Maksymalna częstotliwość = 50 Hz

W tym przykładzie regulator PID pracuje praktycznie tylko jako regulator ID. Zgodnie z zadaną wartością parametru 2.9.5 (czas I) wyjście regulatora PID zwiększa się o 5 Hz (10% różnicy między częstotliwością maksymalną i minimalną) co sekundę do chwili osiągnięcia przez uchyb wartości 0.



Rysunek 1-25. Praca regulatora PID jako regulatora I

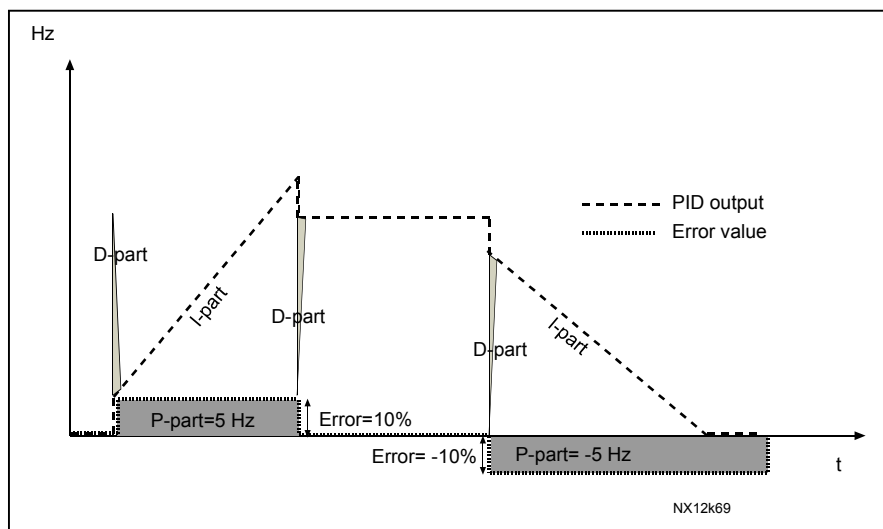
Przykład 2:Zadawane wartości:

Par. 2.9.4, P = 100%
 Par. 2.9.5, czas I = 1,00 s
 Par. 2.9.6, czas D = 1,00 s
 Wartość uchybu (punkt
 ustawienia – wartość
 procesu) = $\pm 10\%$

Limit maksimum regulatora PID = 100,0%
 Limit minimum regulatora PID = 0,0%
 Minimalna częstotliwość = 0 Hz
 Maksymalna częstotliwość = 50 Hz

W trakcie włączania zasilania system wykrywa różnicę między punktem ustawienia i rzeczywistą wartością procesu i zaczyna zwiększać albo zmniejszać (w przypadku ujemnej wartości uchybu) wyjście regulatora PID zgodnie z czasem regulacji I. Gdy różnica między punktem ustawienia i wartością procesu spadnie do 0, sygnał wyjściowy jest zmniejszany o wielkość odpowiadającą wartości parametru 2.9.5.

W przypadku ujemnej wartości uchybu przemiennik częstotliwości reaguje, odpowiednio zmniejszając sygnał wyjściowy.



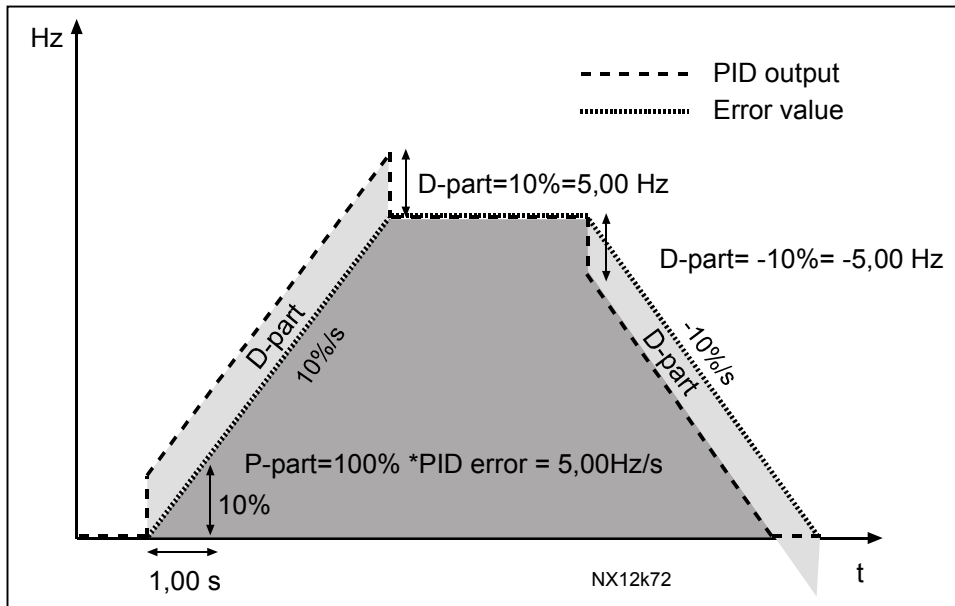
Rysunek 1-26. Krzywa wyjściowa regulatora PID dla wartości z przykładu 2

Przykład 3:Zadawane wartości:

Par. 2.9.4, P = 100%
 Par. 2.9.5, czas I = 0,00 s
 Par. 2.9.6, czas D = 1,00 s
 Wartość uchybu (punkt
 ustawienia – wartość
 procesu) = $\pm 10\%/s$

Limit maksimum regulatora PID = 100,0%
 Limit minimum regulatora PID = 0,0%
 Minimalna częstotliwość = 0 Hz
 Maksymalna częstotliwość = 50 Hz

W miarę wzrostu wartości uchybu również wyjście regulatora PID zwiększa się zgodnie z ustawionymi wartościami (czas regulacji D = 1,00 s).



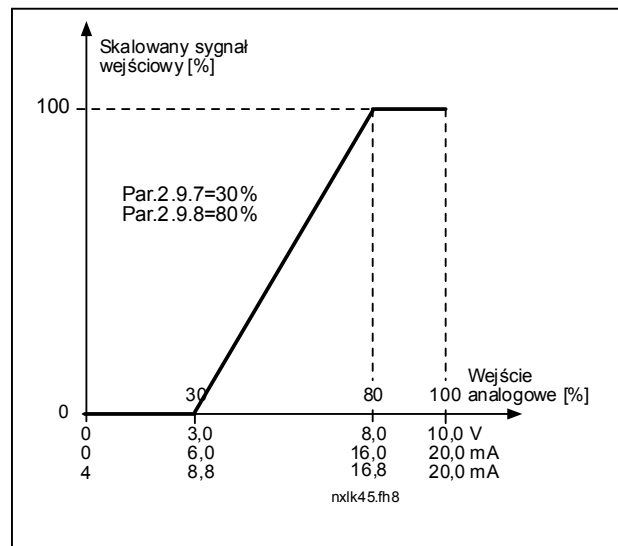
Rysunek 1-27. Wyjście regulatora PID dla wartości z przykładu 3

2.9.7 Minimalne skalowanie wartości rzeczywistej 1

Określa minimalny punkt skalowania dla wartości rzeczywistej 1. Patrz Rysunek 1-28.

2.9.8 Maksymalne skalowanie wartości rzeczywistej 1

Określa maksymalny punkt skalowania dla wartości rzeczywistej 1. Patrz Rysunek 1-28.



Rysunek 1-28. Przykład skalowania sygnału wartości rzeczywistej

2.9.9 Inwersja wartości uchybu regulatora PID

Ten parametr umożliwia odwrócenie wartości uchybu regulatora PID (czyli działania regulatora PID).

- 0 Bez inwersji
- 1 Odwrócony

2.9.10 Częstotliwość uśpienia

Przebieg częstotliwości jest automatycznie zatrzymywany, jeśli częstotliwość napędu spadnie poniżej poziomu uśpienia definiowanego za pomocą tego parametru przez czas dłuższy niż określony przez parametr 2.9.11. W stanie Stop regulator PID steruje przebiegiem częstotliwości do stanu pracy, gdy rzeczywista wartość sygnału albo spadnie poniżej, albo przekroczy (patrz par. 2.9.13) poziom budzenia określony przez parametr 2.9.12. Patrz Rysunek 1-29.

2.9.11 Opóźnienie uśpienia

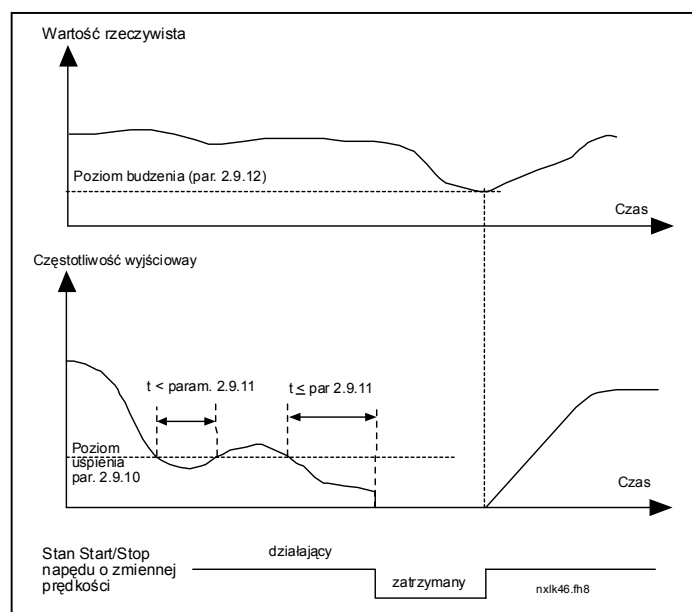
Minimalny czas, przez który częstotliwość powinna pozostawać poniżej poziomu uśpienia przed zatrzymaniem przebiegu częstotliwości. Patrz Rysunek 1-29.

2.9.12 Poziom budzenia

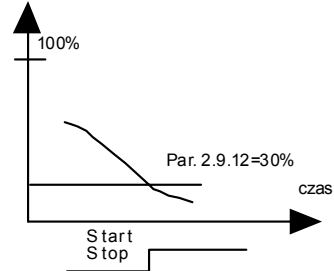
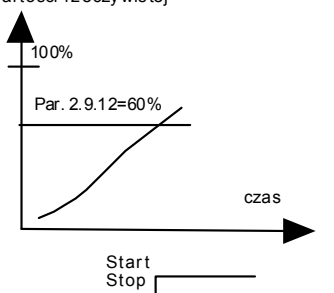
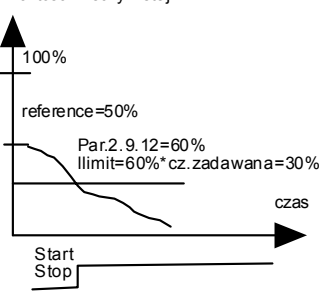
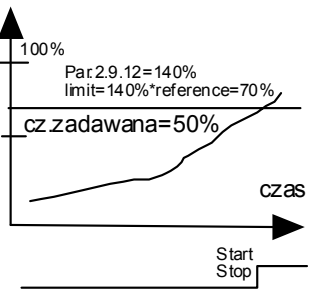
Poziom budzenia określa częstotliwość, poniżej której musi opaść wartość rzeczywista lub którą należy przekroczyć przed przywróceniem stanu pracy przebiegu częstotliwości. Patrz Rysunek 1-29.

2.9.13 Funkcja budzenia

Ten parametr określa, czy nastąpi przywrócenie stanu pracy, jeśli sygnał wartości rzeczywistej opadnie poniżej lub przekroczy poziom budzenia (par. 2.9.12). Patrz Rysunek 1-29 i Rysunek 1-30.



Rysunek 1-29. Funkcja uśpienia przebiegu częstotliwości

Wartość par.	Funkcja	Limit	Opis
0	Budzenie następuje, jeśli rzeczywista wartość spadnie poniżej limitu	LLimit zdefiniowany parametrem 2.9.12 jest wyznaczany w procentach	Sygnal wartości rzeczywistej 
1	Budzenie następuje, jeśli rzeczywista wartość przekroczy limit	Limit zdefiniowany parametrem 2.9.12 jest wyznaczany w procentach maksymalnej	Sygnal wartości rzeczywistej 
2	Budzenie następuje, jeśli rzeczywista wartość spadnie	Limit zdefiniowany parametrem 2.9.12 jest wyznaczany w procentach bieżącej wielkości	Sygnal wartości rzeczywistej 
3	Budzenie następuje, jeśli rzeczywista wartość przekroczy limit	Limit zdefiniowany parametrem 2.9.12 jest wyznaczany w procentach bieżącej wielkości	Sygnal wartości rzeczywistej 

NXlk59.th8

Rysunek 1-30. Wybrane funkcje budzenia

4.10 STEROWANIE POMPĄ I WENTYLATOREM (PFC)

Sterowanie pompą i wentylatorem służy do sterowania jednym napędem o zmiennej prędkości i co najwyżej trzema napędami dodatkowymi. Regulator PID przemiennika częstotliwości steruje prędkością napędu o zmiennej prędkości i podaje sygnały sterujące Start i Stop do napędów dodatkowych w celu sterowania przepływem całkowitym. Oprócz standardowych ośmiu grup parametrów dostępna jest grupa parametrów dla funkcji sterowania wieloma pompami i wentylatorem.

Zgodnie ze swoją nazwą sterowanie pompą i wentylatorem służy do sterowania działaniem pomp i wentylatorów. W zastosowaniach są używane styczniki zewnętrzne do przełączania się między silnikami podłączonymi do przemiennika częstotliwości. Funkcja automatycznej zmiany umożliwia zmianę kolejności uruchamiania napędów dodatkowych.

4.10.1 Krótki opis funkcji i najważniejszych parametrów PFC

Automatyczne przełączanie się między napędami (wybór automatycznej zmiany i blokowania, P2.10.4)

Automatyczna zmiana kolejności uruchamiania i zatrzymywania jest uaktywniana i stosowana tylko do napędów dodatkowych albo do napędów dodatkowych i napędu sterowanego przez przemiennik częstotliwości w zależności od ustawienia parametru [2.10.4](#).

Funkcja automatycznej zmiany umożliwia zmianę kolejności uruchamiania i zatrzymywania napędów sterowanych przez układ automatyki pompy i wentylatora w żądanych odstępach czasu. Napęd sterowany przez przemiennik częstotliwości może również zostać włączony do sekwencji automatycznej zmiany i blokowania (par. [2.10.4](#)). Funkcja automatycznej zmiany umożliwia wyrównanie czasów pracy silników i zapobieganie utknieniom np. pompy ze względu na zbyt długo działające hamulce.

- Zastosuj funkcję automatycznej zmiany z parametrem [2.10.4](#), *automatyczna zmiana*.
- Automatyczna zmiana nastąpi, gdy upłynie czas ustawiony za pomocą parametru [2.10.5](#), *okres automatycznej zmiany*, i wykorzystywana wydajność spadnie poniżej poziomu zdefiniowanego pomocą parametru [2.10.7](#), *limit częstotliwości automatycznej zmiany*.
- Działające napędy zostaną zatrzymane i ponownie uruchomione zgodnie z nową kolejnością.
- Zewnętrzne styczniki sterowane za pomocą wyjść przekaźnikowych przemiennika częstotliwości podłączają napędy do przemiennika częstotliwości lub do zasilania. Jeśli silnik starowany przemiennikiem częstotliwości jest włączony do sekwencji automatycznej zmiany, jest on zawsze sterowany przez wyjście przekaźnikowe włączane jako pierwsze. Pozostałe, później włączane przekaźniki sterują napędami dodatkowymi.

Ten parametr służy do włączania wejść blokowania (wartości 3 i 4). Sygnały blokowania pochodzą z przełączników silnika. Sygnały (funkcje) są podłączone do wejść cyfrowych, które zostały zaprogramowane jako wejścia blokowania za pomocą odpowiednich parametrów. Układ automatyki sterowania pompy i wentylatora steruje tylko silnikami z aktywnymi danymi blokowania.

- Jeśli blokada napędu dodatkowego jest nieaktywna i jest dostępny inny nieużywany napęd dodatkowy, ten ostatni zostanie uruchomiony bez zatrzymywania przemiennika częstotliwości.
- Jeśli blokada sterowanego napędu jest nieaktywna, wszystkie silniki zostaną zatrzymane i ponownie uruchomione zgodnie z nową konfiguracją.
- Jeśli blokada zostanie ponownie uaktywniona w stanie pracy, układ automatyki zatrzyma wszystkie silniki i ponownie je uruchomi zgodnie z nową konfiguracją. Przykład: [P1 → P3] → [P2 ZABLOKOWANY] → [STOP] → [P1 → P2 → P3]

Patrz rozdział 4.10.2, Przykłady.

Parametr 2.10.5, okres automatycznej zmiany

Po upłygnięciu czasu określonego za pomocą tego parametru zostanie uruchomiona funkcja automatycznej zmiany, jeśli wykorzystywana wydajność znajduje się poniżej poziomu określonego za pomocą parametrów 2.10.7 (*limit częstotliwości automatycznej zmiany*) i 2.10.6 (*maksymalna liczba napędów dodatkowych*). Jeśli wydajność przekroczy wartość par. 2.10.7, automatyczna zmiana nie nastąpi, zanim wydajność nie spadnie poniżej tego limitu.

- Licznik czasu jest włączany tylko wtedy, jeśli jest aktywne żądanie Start/Stop.
- Licznik czasu jest zerowany po przeprowadzeniu automatycznej zmiany lub po usunięciu żądania Start.

Parametry 2.10.6, maksymalna liczba napędów dodatkowych i 2.10.7, limit częstotliwości automatycznej zmiany

Te parametry określają poziom, poniżej którego musi pozostawać wydajność, aby można było przeprowadzić automatyczną zmianę.

Ten poziom jest definiowany w następujący sposób:

- Jeśli liczba działających napędów dodatkowych jest mniejsza niż wartość parametru 2.10.6, można wykonać funkcję automatycznej zmiany.
- Jeśli liczba działających napędów dodatkowych jest równa wartości parametru 2.10.6 i częstotliwość sterowanego napędu jest poniżej wartości parametru 2.10.7, można wykonać funkcję automatycznej zmiany.
- Jeśli wartość parametru 2.10.7 wynosi 0,0 Hz, automatyczną zmianę można wykonać tylko w położeniu spoczynku (zatrzymanie i uśpienie) bez względu na wartość parametru 2.10.6.

4.10.2 Przykłady

Sterowanie PFC z blokadami i automatyczną zmianą dla 3 pomp (wymagana jest karta opcji OPT-AA lub OPT-B5)

Sytuacja: 1 sterowany napęd i 2 napędy dodatkowe.

Ustawienia parametru: 2.10.1 = 2

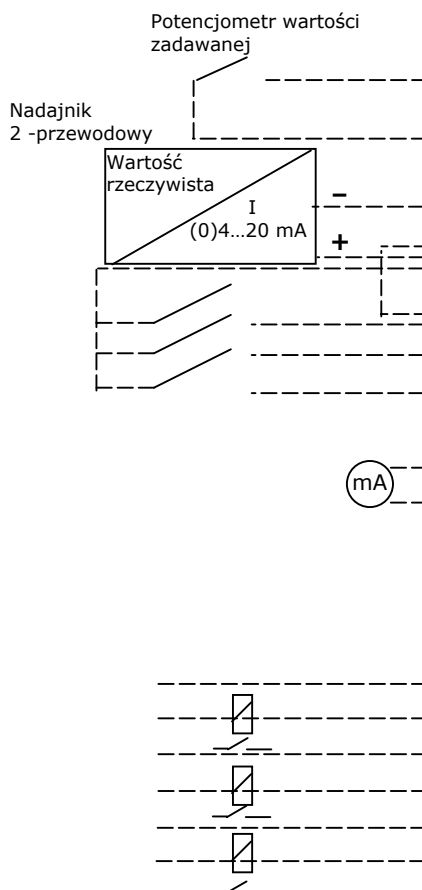
Są używane sygnały sprzężenia zwrotnego blokady, jest używana automatyczna zmiana dla wszystkich napędów.

Ustawienia parametru: 2.10.4 = 4

Aktywne DIN4 (par.2.2.6 = 0)

Sygnały sprzężenia zwrotnego blokady pochodzą z wejść cyfrowych DIN4 (AI1), DIN2 i DIN3 wybieranych za pomocą parametrów 2.1.17, 2.1.18 i 2.2.4.

Sterowanie pompy 1 (par.2.3.1 = 17) jest włączone za pomocą blokady 1 (DIN2, 2.1.17 = 10), sterowanie pompy 2 (par.2.3.2 = 18) – za pomocą blokady 2 (DIN3, par. 2.1.18 = 13), a sterowanie pompy 3 (par.2.3.3 = 19) – za pomocą blokady 3 (DIN4).

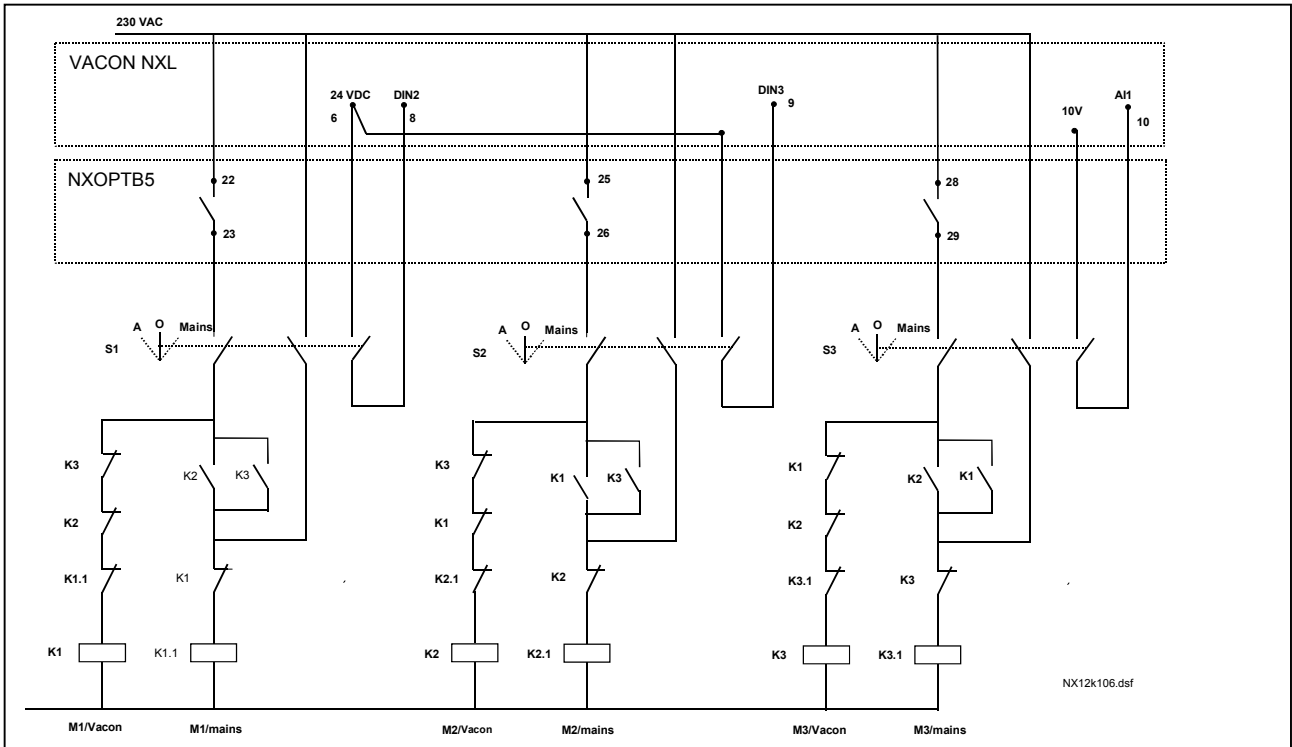


Zacisk	Sygnal
1	+10 V _{ref}
2	AI1+
3	AI1-
4	AI2+
5	AI2-
6	+24 V
7	GND
8	DIN1
9	DIN2
10	DIN3
11	GND
18	AO1+
19	AO1-
A	RS 485
B	RS 485
21	RO1
22	RO1
23	RO1
OPT-B5	
22	RO1/1
23	RO1/2
25	RO2/1
26	RO2/2
28	RO3/1
29	RO3/2

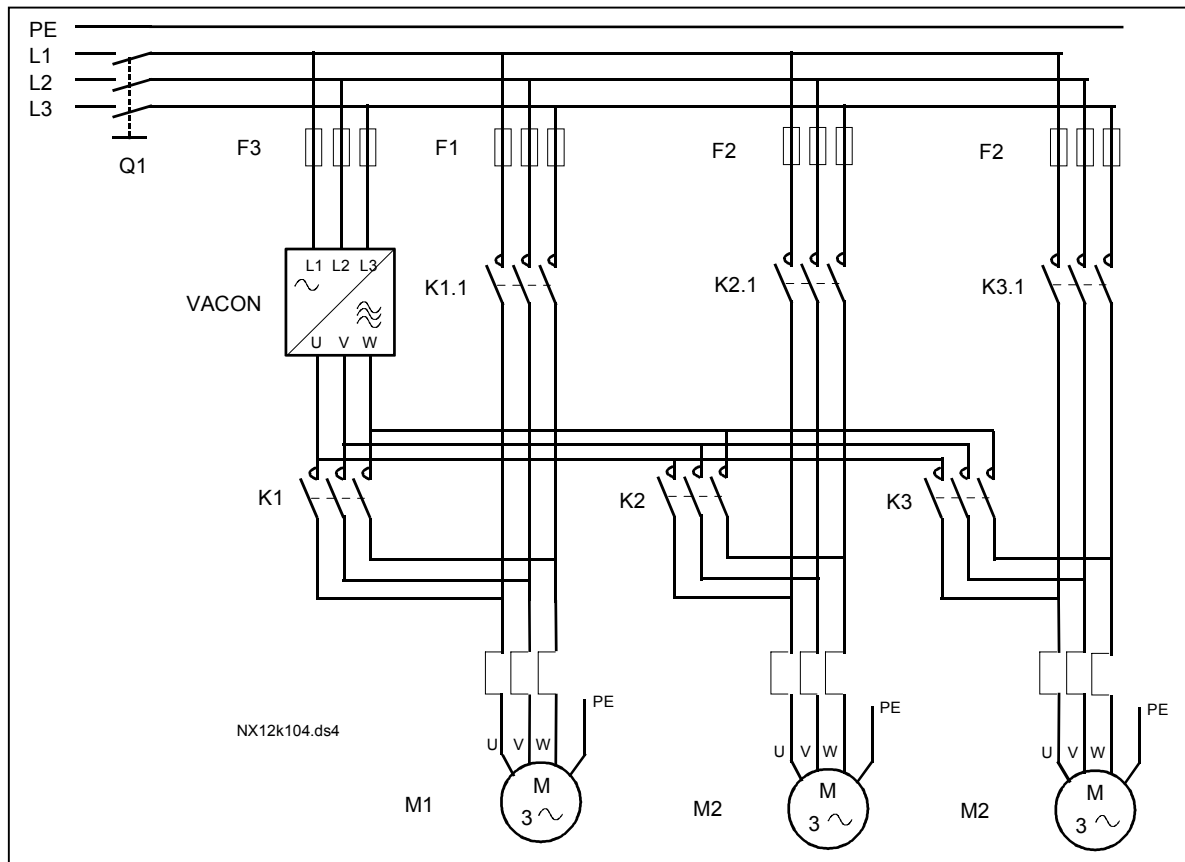
Wyjście napięcia zadającego
Wejście napięciowe zadające częstotliwość/DIN4
 Masa dla wejścia/wyjścia
Wartość rzeczywista dla regulatora PID
 Wyjście napięcia sterującego
 Masa dla wejścia/wyjścia
START
Blokada 1 (par. 2.1.17 = 10)
Blokada 2 (par. 2.1.18 = 13)
 Masa dla wejścia/wyjścia
 Częstotliwość wyjściowa
 Wyjście analogowe
 Magistrala szeregową
 Magistrala szeregową
 Wyjście przekaźnikowe 1
 FAULT (USTERKA)

OPT-B5
Automatyczna zmiana 1 (sterowanie pompy 1), par. 2.3.2 = 17
Automatyczna zmiana 2 (sterowanie pompy 2), par. 2.3.3 = 18
Automatyczna zmiana 3 (sterowanie pompy 3), par. 2.3.4 = 19

Tabela 1-17. Przykłady konfiguracji we/wy sterowania PFC z blokadami i automatyczną zmianą dla 3 pomp



Rysunek 1-31. System automatycznej zmiany dla 3 pomp, główny schemat sterowania



Rysunek 1-32. Przykład automatycznej zmiany dla 3 pomp, schemat główny

Sterowanie PFC z blokadami i automatyczną zmianą dla 2 pomp (wymagana jest karta opcji OPT-AA lub OPT-B5)

Sytuacja: 1 sterowany napęd i 1 napęd dodatkowy.

Ustawienia parametru: 2.10.1 = 1

Są używane sygnały sprzężenia zwrotnego blokady, jest używana automatyczna zmiana dla pomp.

Ustawienia parametru: 2.10.4 = 4

Sygnały sprzężenia zwrotnego blokady pochodzą z wejścia cyfrowego DIN2 (par. 2.1.17) i wejścia cyfrowego DIN3 (par. 2.1.18).

Sterowanie pompą 1 (par. 2.3.1 = 17) jest włączane za pomocą blokady 1 (DIN2, P2.1.17), a sterowanie pompą 2 (par. 2.3.2 = 18) – za pomocą blokady 2 (par. 2.1.18 = 13).

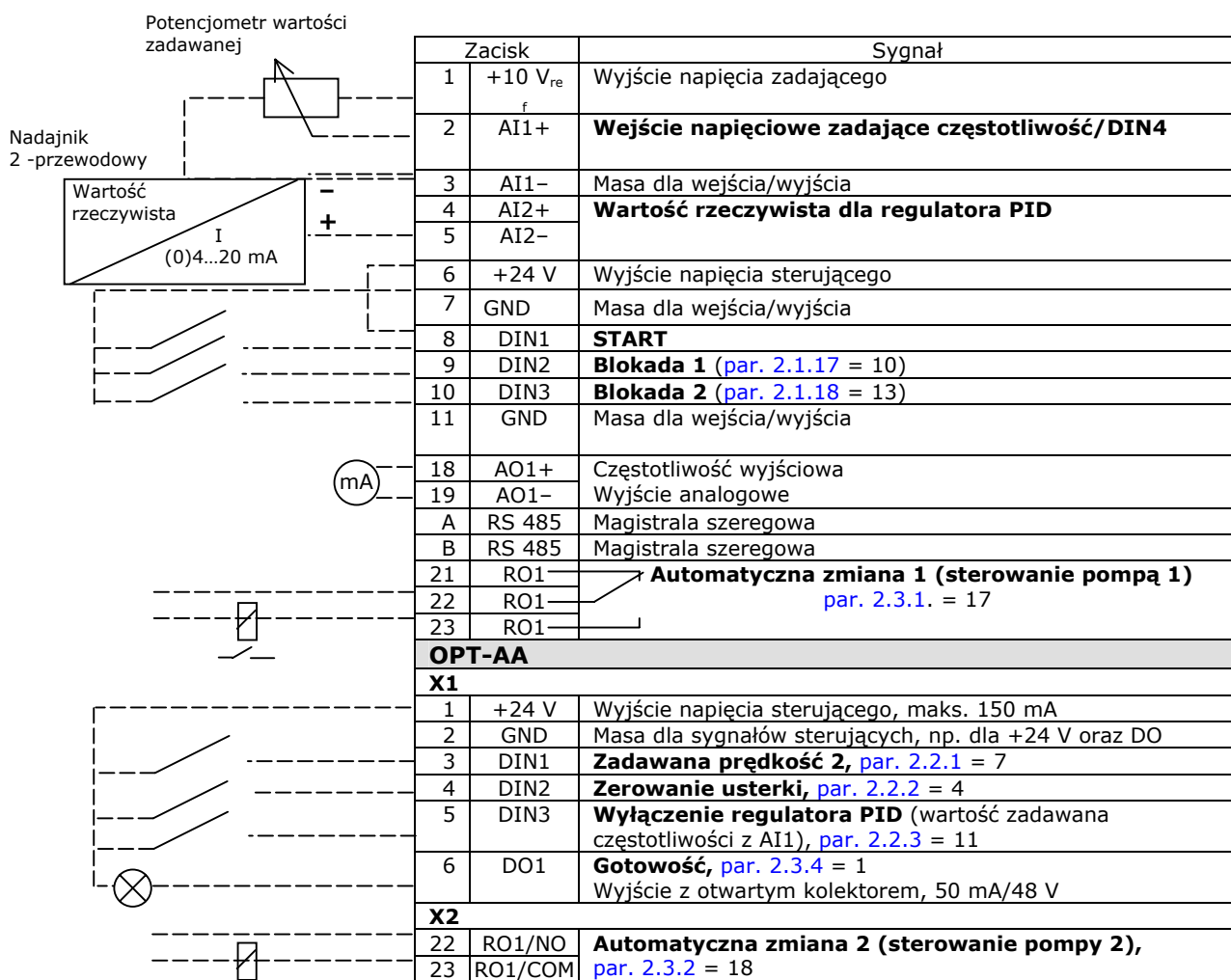
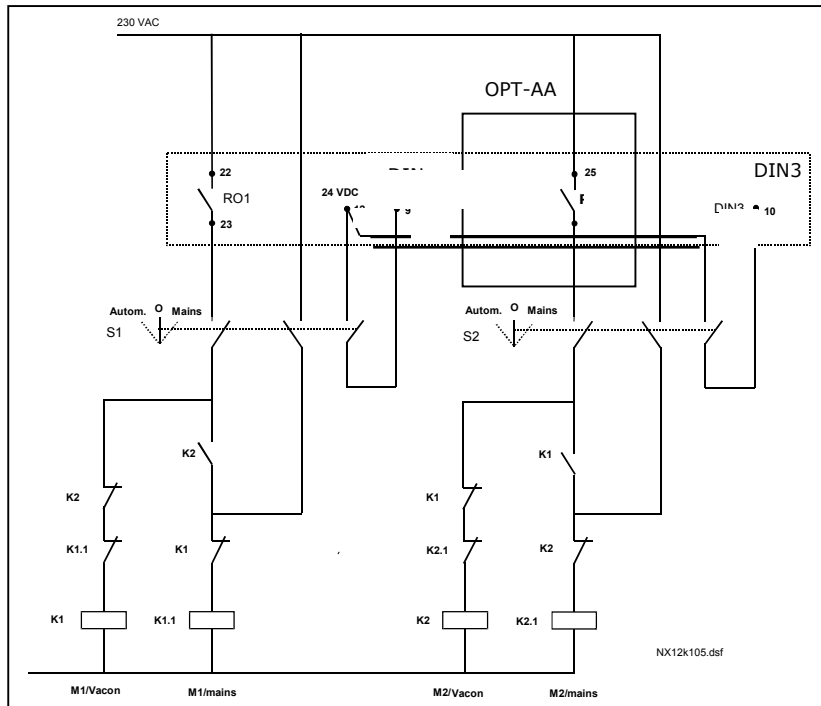
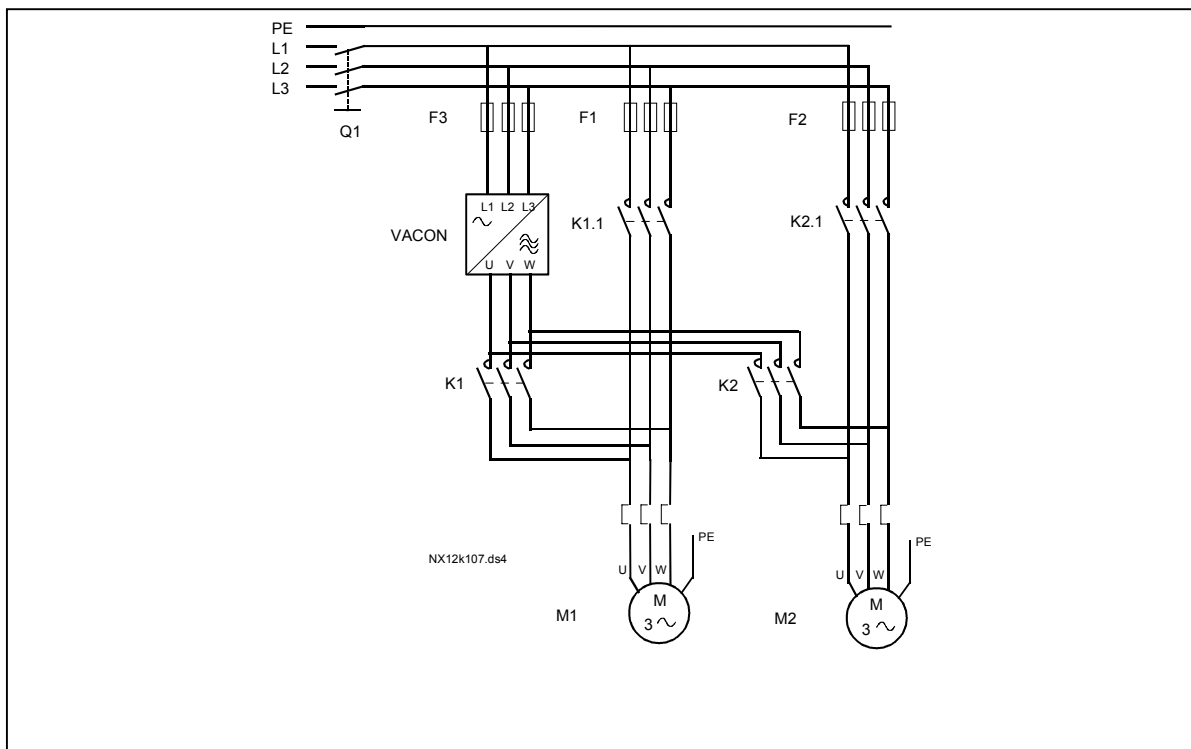


Tabela 1-18. Przykłady konfiguracji we/wy sterowania PFC z blokadami i automatyczną zmianą dla 2 pomp



Rysunek 1-33. System automatycznej zmiany dla 2 pomp, główny schemat sterowania



Rysunek 1-34. Przykład automatycznej zmiany dla 2 pomp, schemat główny

4.10.3 Opis parametrów sterowania pompą i wentylatorem

2.10.4 Liczba dodatkowych napędów

Za pomocą tego parametru można określić liczbę używanych napędów dodatkowych. Funkcje sterujące napędami dodatkowymi (parametry 2.10.4–2.10.7) można zaprogramować dla wyjść przekaźnikowych.

2.10.5 Opóźnienie uruchomienia napędów dodatkowych

Częstotliwość napędu sterowanego przez przemiennik częstotliwości musi pozostawać powyżej częstotliwości maksymalnej przez czas określany przez ten parametr przed uruchomieniem napędu dodatkowego. Określone opóźnienie dotyczy wszystkich napędów dodatkowych. Zapobiega to niepotrzebnym uruchomieniom powodowanym przez chwilowe przekroczenia limitu uruchomienia.

2.10.6 Opóźnienie zatrzymania napędów dodatkowych

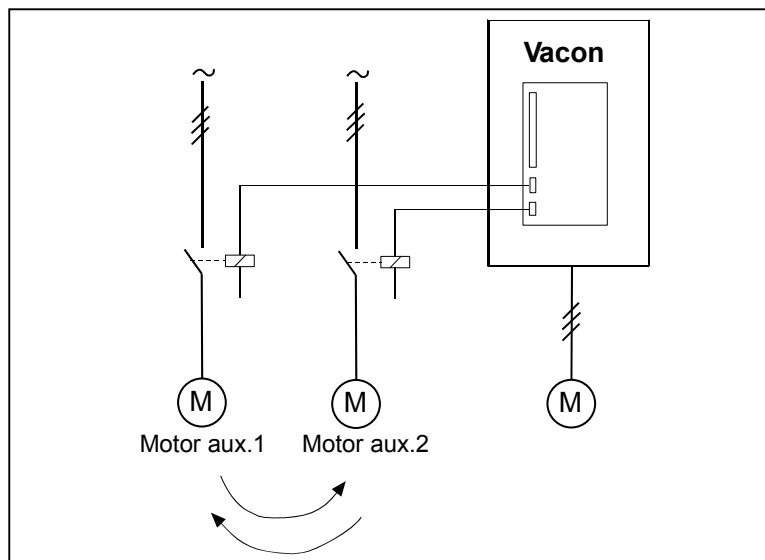
Częstotliwość napędu sterowanego przez przemiennik częstotliwości musi pozostawać poniżej częstotliwości minimalnej przez czas określany przez ten parametr przed zatrzymaniem napędu dodatkowego. Określone opóźnienie dotyczy wszystkich napędów dodatkowych. Zapobiega to niepotrzebnym zatrzymaniom powodowanym przez chwilowy spadek poniżej limitu zatrzymania.

2.10.7 Automatyczne przełączanie między napędami

0 = nieużywany

1 = automatyczna zmiana dla pomp dodatkowych

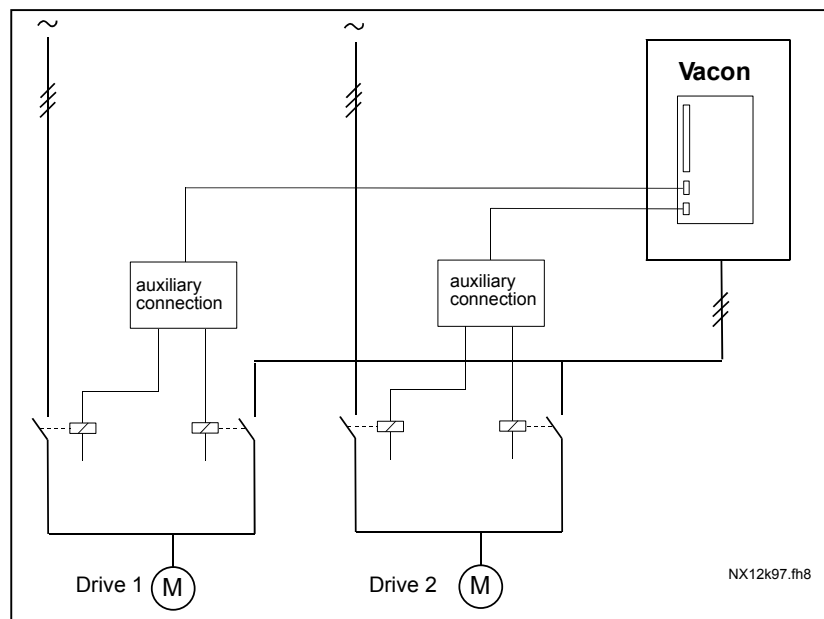
Napęd sterowany przez przemiennik częstotliwości pozostaje bez zmian. W związku z tym stycznik zasilania jest potrzebny tylko dla jednego napędu dodatkowego.



Rysunek 1-35. Automatyczna zmiana zastosowana tylko do napędów dodatkowych

2 = automatyczna zmiana z przemiennikiem częstotliwości i pompami dodatkowymi

Napęd sterowany przez przemiennik częstotliwości został podłączony do układu automatyki i stycznik jest potrzebny dla każdego napędu w celu podłączenia go do zasilania albo do przemiennika częstotliwości.



Rysunek 1-36. Automatyczna zmiana dla wszystkich napędów

3 = automatyczna zmiana i blokady (tylko pompy dodatkowe)

Napęd sterowany przez przemiennik częstotliwości pozostaje bez zmian. W związku z tym stycznik zasilania jest potrzebny tylko dla jednego napędu dodatkowego. Blokady dla wyjść automatycznej zmiany 1, 2, 3 (lub DIE1,2,3) można wybrać za pomocą par. [2.1.17](#) i [2.1.18](#).

4 = automatyczna zmiana i blokady (przetwornik częstotliwości i pompy dodatkowe)

Napęd sterowany przez przemiennik częstotliwości został podłączony do automatyki i stycznik jest potrzebny dla każdego napędu w celu podłączenia go do zasilania układu albo do przemiennika częstotliwości. DIN 1 jest automatycznie zablokowane z wyjściem automatycznej zmiany 1. Blokady dla wyjść automatycznej zmiany 1, 2, 3 (lub DIE1,2,3) można wybrać za pomocą par. [2.1.17](#) i [2.1.18](#).

2.10.8 Okres automatycznej zmiany

Po upływie czasu określonego za pomocą tego parametru zostanie uruchomiona funkcja automatycznej zmiany, jeśli wykorzystywana wydajność znajduje się poniżej poziomu określonego za pomocą parametrów 2.10.7 (*limit częstotliwości automatycznej zmiany*) i 2.10.6 (*maksymalna liczba napędów dodatkowych*). Jeśli wydajność przekroczy wartość P2.10.7, automatyczna zmiana nie nastąpi, zanim wydajność nie spadnie poniżej tego limitu.

- Licznik czasu jest włączany tylko wtedy, jeśli jest aktywne żądanie Start/Stop.
- Licznik czasu jest zerowany po przeprowadzeniu automatycznej zmiany lub po usunięciu żądania Start.

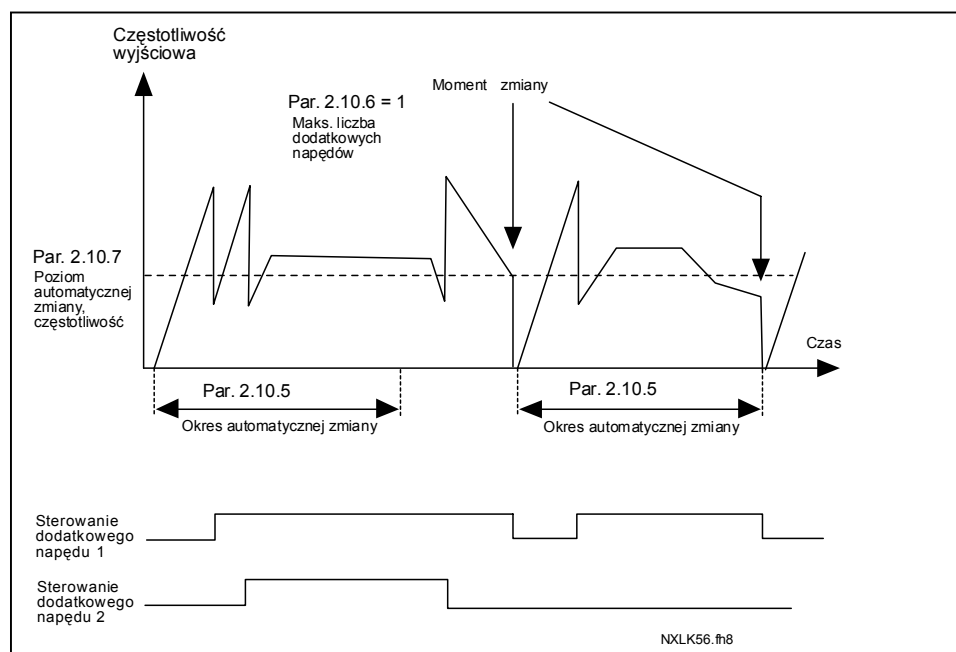
2.10.9 **Maksymalna liczba napędów dodatkowych**

2.10.10 **Limit częstotliwości automatycznej zmiany**

Te parametry określają poziom, poniżej którego musi pozostawać wydajność, aby można było przeprowadzić automatyczną zmianę.

Ten poziom jest definiowany w następujący sposób:

- Jeśli liczba działających napędów dodatkowych jest mniejsza niż wartość parametru 2.10.6, można wykonać funkcję automatycznej zmiany.
- Jeśli liczba działających napędów dodatkowych jest równa wartości parametru 2.10.6 i częstotliwość sterowanego napędu jest poniżej wartości parametru 2.10.7, można wykonać funkcję automatycznej zmiany.
- Jeśli wartość parametru 2.10.7 wynosi 0,0 Hz, automatyczną zmianę można wykonać tylko w położeniu spoczynku (zatrzymanie i uśpienie) bez względu na wartość parametru 2.10.6.



Rysunek 1-37. Okres i limity automatycznej zmiany

2.10.11 **Częstotliwość startu, napęd dodatkowy 1**

Częstotliwość napędu sterowanego przez przemiennik częstotliwości musi przekraczać limit określony za pomocą tych parametrów o 1 Hz przed uruchomieniem napędu dodatkowego. Przekroczenie o 1 Hz zapewnia histerezę pozwalającą uniknąć zbędnych uruchomień i zatrzymań. Patrz również parametry 2.1.1 i 2.1.2.

2.10.12 **Częstotliwość zatrzymania, napęd dodatkowy 1**

Częstotliwość napędu sterowanego przez przemiennik częstotliwości musi spaść poniżej limitu określonego za pomocą tych parametrów o 1 Hz przed zatrzymaniem napędu dodatkowego. Limit częstotliwości zatrzymania określa również częstotliwość, do której spada częstotliwość napędu sterowanego przez przemiennik częstotliwości po uruchomieniu napędu dodatkowego.

4.11 PARAMETRY PANELU STEROWANIA

2.11.1 *Miejsce sterowania*

Za pomocą tego parametru można zmienić aktywne miejsce sterowania. Więcej informacji można znaleźć w Instrukcji obsługi przemiennika Vacon NXL, rozdział 7.4.3.

2.11.2 *Sterowanie z panelu*

Za pomocą tego parametru można z panelu dostosować zadawaną częstotliwość. Więcej informacji można znaleźć w Instrukcji obsługi przemiennika Vacon NXL, rozdział 7.4.3.2.

2.11.3 *Zmiana kierunku z panelu sterowania*

- 0** Do przodu: silnik obraca się do przodu, gdy aktywnym miejscem sterowania jest panel.
- 1** Do tyłu: silnik obraca się do tyłu, gdy aktywnym miejscem sterowania jest panel.

Więcej informacji można znaleźć w Instrukcji obsługi przemiennika Vacon NXL, rozdział 7.4.3.3.

2.11.4 *Aktywny przycisk Stop*

Jeśli przycisk Stop ma zostać przyciskiem szybkiego dostępu, który zawsze zatrzymuje napęd bez względu na wybrane miejsce sterowania, należy nadać temu parametrowi wartość **1** (domyślna). Patrz Instrukcja obsługi przemiennika Vacon NXL, rozdział 7.4.3.

Patrz również parametr 3.1.

2.11.5 *Wartość zadawana regulatora PID 1*

Sterowanie regulatorem PID z panelu można ustawić w zakresie od 0% do 100%. Ta wartość zadawana jest aktywną wartością zadawaną regulatora PID, jeśli parametr 2.9.2 = 2.

2.11.6 *Wartość zadawana regulatora PID 2*

Sterowanie regulatorem PID z panelu 2 można ustawić w zakresie od 0% do 100%. Ta wartość zadawana jest aktywna, jeśli funkcja DIN# = 12 i zestyk DIN# jest zamknięty.

5. Logika sygnału sterowania

Rysunek 1-38. Logika sygnału sterowania aplikacji Multi-Control

