

Spis zawartości

1. Bezpieczeństwo i środki ostrożności	3
Instrukcje bezpieczeństwa	3
Unikać przypadkowego rozruchu	3
Ogólne ostrzeżenie	4
2. Wprowadzenie	5
Opis ogólny	5
3. Obsługiwana konfiguracja	9
Wprowadzenie	9
Konfiguracja z pompą o stałej prędkości	9
Konfiguracja przetwornica główna – przetwornica bierna	10
Konfiguracja „Różne pompy”	10
Konfiguracja kilku pomp o różnych rozmiarach	11
Konfiguracja „Różne pompy” z rotacją	13
Softstarty	15
4. Konfigurowanie systemu	17
Wprowadzenie	17
Tworzenie konfiguracji sprzętowej	17
Dodatkowe konfiguracje z użyciem kilku przetwornic częstotliwości	17
Regulacja pętli zamkniętej	18
Dostawianie/odstawianie pomp o zmiennej prędkości w odniesieniu do prędkości przetwornicy częstotliwości	18
Dostawianie/odstawianie pomp o stałej prędkości w oparciu o sprzężenie zwrotne ciśnienia	19
5. Obsługa sterownika kaskadowego	21
Wprowadzenie	21
6. Funkcje sterownika kaskadowego	23
Status i sterowanie pompy	23
Ręczne sterowanie pompą	23
Równoważenie czasu pracy	24
Wirowanie pompy w przypadku niewykorzystanych pomp	24
Godziny eksploatacji pompy	25
Rotacja głównej pompy	25
Dostawianie / odstawianie w konfiguracji „Różne pompy”	25
Sterowanie ręczne dostawienia / odstawienia	26
Minimalna prędkość odstawienia	27
Praca tylko z stałą prędkością	27

7. Sposób programowania	29
Parametry rozszerzonego sterownika kaskadowego	29
27-**, Opcja kaskady CTL	29
27-0*, Sterowanie i status	29
27-1*, Konfiguracja	30
27-2*, Ustawienia szerokości pasma	32
27-3, Prędkość dostawienia	35
27-4*, Ustawienia dostawienia	35
27-5*, Ustawienia rotacji	37
27-7*, Połączenia	39
27-9* Odczyty	40
Indeks	47

1. Bezpieczeństwo i środki ostrożności

1

1.1.1. Ostrzeżenie o wysokim napięciu



Napięcie przetwornicy częstotliwości oraz opcjonalnej karty MCO 101 jest groźne zawsze, gdy urządzenie jest podłączane do zasilania. Nieprawidłowa instalacja silnika lub przetwornicy częstotliwości może spowodować uszkodzenia sprzętu, poważne zranienie lub śmierć. Należy, zatem obowiązkowo przestrzegać zaleceń zawartych w niniejszej instrukcji, a także przepisów lokalnych i krajowych oraz przepisów bezpieczeństwa.

1.1.2. Instrukcje bezpieczeństwa

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




1.1.3. Unikać przypadkowego rozruchu

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

- Mając na uwadze bezpieczeństwo użytkowników, należy zawsze odłączyć przetwornicę częstotliwości oraz opcjonalną kartę MCO 101 od zasilania, aby uniemożliwić przypadkowy rozruch silnika.
- Aby zapobiec przypadkowemu rozruchowi, przed zmianą parametrów należy zawsze wcisnąć przycisk [OFF].

Opcja rozszerzonego sterownika kaskadowego dla przetwornicy częstotliwości VLT AQUA FC 200

Dokumentacja techniczno-ruchowa
Wersja oprogramowania: 01.00

Niniejsza dokumentacja techniczno-ruchowa dotyczy wszystkich opcji rozszerzonego sterownika kaskadowego obsługiwanych przez oprogramowanie w wersji 01.00.

Niniejsza dokumentacja techniczno-ruchowa zawiera rozmaite symbole wymagające specjalnej uwagi.

Wykorzystano następujące symbole:

Oznacza ogólne ostrzeżenie.

**Uwaga**

Wskazuje fragment, na który powinien zwrócić uwagę czytelnik.



Wskazuje ostrzeżenie o wysokim napięciu.

1.1.4. Ogólne ostrzeżenie**Ostrzeżenie:**

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

Należy pamiętać o odłączeniu pozostałych wejść napięcia (połączenie obwodu pośredniego DC) oraz połączenie silnika w zakresie podtrzymania kinetycznym odzyskiem energii.

Przed dotknięciem części przetwornicy częstotliwości VLT AQUA FC 200, które mogą być pod napięciem, odczekać przynajmniej:

200 - 240 V, 0,25 – 3,7 kW: należy odczekać co najmniej 4 minuty.

200 - 240 V, 5,5 – 45 kW: należy odczekać co najmniej 15 minut.

380 - 480 V, 0,37 – 7,5 kW: należy odczekać co najmniej 4 minuty.

380 - 480 V, 11 - 90 kW, należy odczekać co najmniej 15 minut.

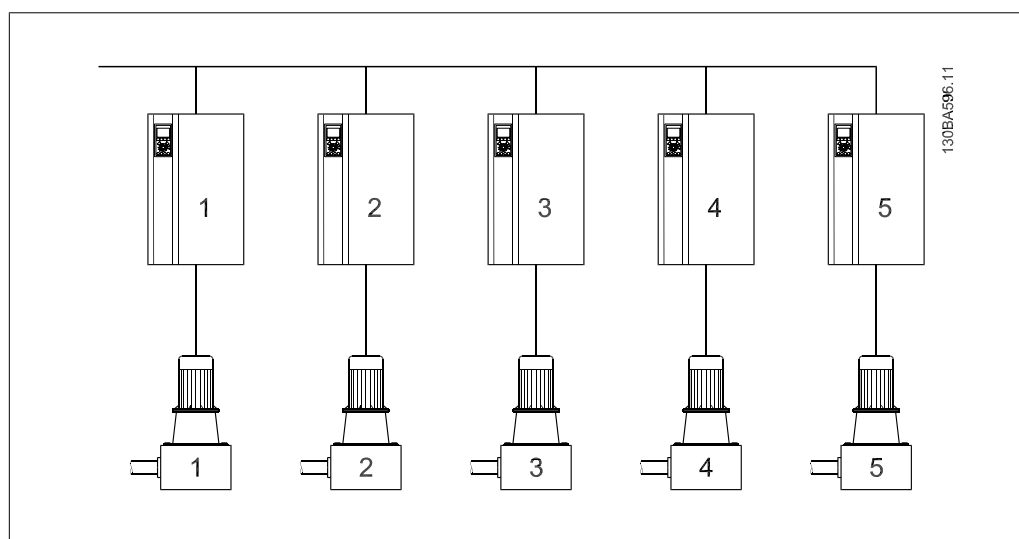
Krótszy okres jest dozwolony jedynie w przypadku, gdy jest on oznaczony na tabliczce znamionowej danego urządzenia.

2. Wprowadzenie

2

Opcja rozszerzonego sterownika kaskadowego umożliwia sterowanie wieloma pompami połączonymi równolegle i tak skonfigurowanymi, aby ich działanie przypominało działanie jednej dużej pompy.

Za pomocą rozszerzonego sterownika kaskadowego poszczególne pompy zostają automatycznie włączone (dostawione) i wyłączone (odstawione) w celu zapewnienia wymaganej mocy wyjściowej systemu (przepływ lub ciśnienie). Prędkość działania pomp podłączonych do przetwornic częstotliwości VLT AQUA jest również sterowana, aby zapewnić ciągły zakres mocy wyjściowej systemu.



Rozszerzony sterownik kaskadowy to opcjonalny element sprzętu i oprogramowania, który można dołączyć do systemu przetwornicy częstotliwości VLT AQUA. Składa się on z płyty opcji zawierającej 3 przekaźniki, która jest instalowana w gnieździe opcji B przetwornicy częstotliwości. Po zainstalowaniu niniejszej opcji, parametry wymagane do obsługi funkcji sterownika będą dostępne poprzez panel sterowania w grupie parametrów 27-**. Rozszerzony sterownik kaskadowy ma szerszy zakres funkcjonalności niż podstawowy sterownik kaskadowy. Może być on wykorzystany do rozszerzenia kaskady podstawowej o 3 dodatkowe przekaźniki.

Mimo tego, że sterownik kaskadowy jest przeznaczony do obsługi aplikacji wykorzystujących pompy (i w taki sposób został on opisany w niniejszym dokumencie), można także z niego korzystać w przypadku dowolnej aplikacji wykorzystującej kilka silników skonfigurowanych równolegle.

2.1.1. Opis ogólny

Oprogramowanie rozszerzonego sterownika kaskadowego działa na jednej przetwornicy częstotliwości VLT AQUA z zainstalowaną kartą opcji rozszerzonego sterownika kaskadowego. Przetwornica ta jest nazywana główną przetwornicą częstotliwości. Steruje ona zestawem pomp, które są sterowane przez przetwornicę Danfoss VLT lub są podłączone bezpośrednio do głównego źródła zasilania za pomocą stycznika lub softstartu.

Każda dodatkowa przetwornica w systemie jest określana jako Bierna przetwornica częstotliwości. W tych przetwornicach nie należy instalować karty opcji rozszerzonego sterownika kaskadowego. Pracują one w trybie pętli otwartej i otrzymują wartość zadaną prędkości z głównej

przetwornicy. Pompy podłączone do tych przetwornic są określane jako pompy o zmiennej prędkości.

Każda dodatkowa pompa podłączona do zasilania za pomocą stycznika lub softstartu jest określana jako pompa o stałej prędkości.

Każda pompa, niezależnie od rodzaju, jest sterowana przez przełącznik znajdujący się w głównej przetwornicy częstotliwości. Przetwornica częstotliwości VLT AQUA z zainstalowaną kartą opcji rozszerzonego sterownika kaskadowego posiada pięć przełączników do sterowania pompami. Są to 2 standardowe przełączniki w przetwornicy oraz 3 dodatkowe na karcie opcji MCO 101.

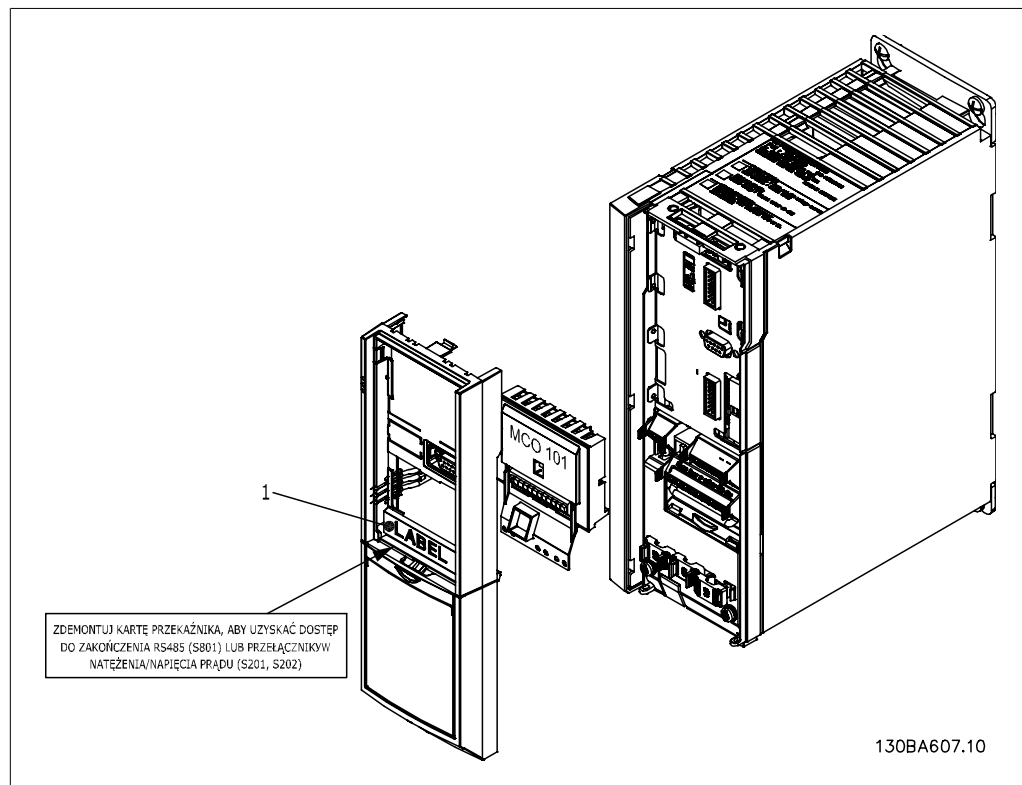
Rozszerzony sterownik kaskadowy może obsługiwać zestaw pomp o stałej i zmiennej prędkości. W kolejnym rozdziale dokładnie opisane zostały możliwe konfiguracje. Aby niniejszy dokument był jak najbardziej zrozumiały, wyrażenia „ciśnienie” i „przepływ” są w nim wykorzystywane do określenia zmiennych wyjściowych zestawu pomp sterowanych przez sterownik kaskadowy.

2.1.2. Rozszerzone sterowanie kaskadowe MCO 101

Opcja MCO 101 obejmuje 3 moduły o przełączalnych stykach i może zostać zainstalowana w slotcie opcji B.

Dane elektryczne:

Maks. obciążenie zacisku (AC)	240 V AC 2A
Maks. obciążenie zacisku (DC)	24 V DC 1 A
Min. obciążenie zacisku (DC)	5 V 10 mA
Maks. stopień przełączenia przy obciążeniu znamionowym/min. obciążeniu	6 min ⁻¹ /20 sek ⁻¹



Ostrzeżenie o podwójnym zasilaniu

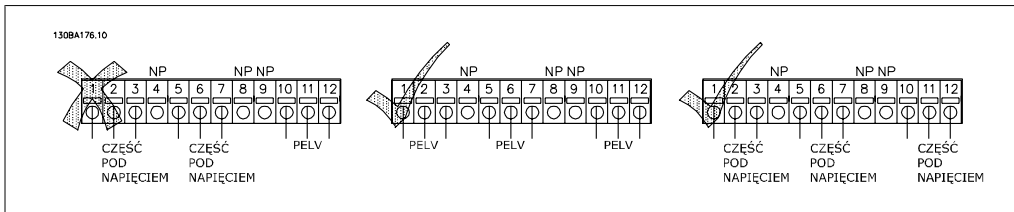
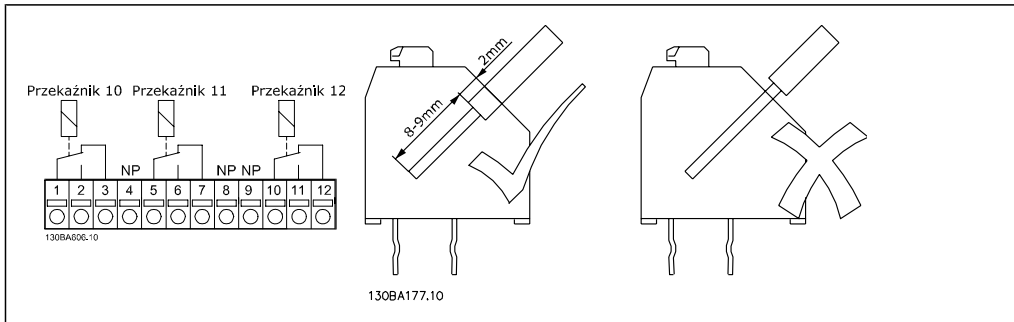
Uwaga
Etykieta MUSI być umiejscowiona na ramie LCP jak pokazano (UL zatwierdzone).

Jak dodać opcję MCO 101:

- Zasilanie przetwornicy częstotliwości musi być odłączone.
- Zasilanie części połączeń pod napięciem na zaciskach przełącznika musi być odłączone.
- Usunąć LCP, osłonę zaciskową i siatkę bezpieczeństwa z FC 202.
- Dopasować opcję MCO 101 do gniazda B.
- Podłączyć kable sterowania i przymocować kable przy pomocy zacisku/obejmy do obudowy.
- Zabrania się łączenia różnych systemów.
- Zamocować większą siatkę bezpieczeństwa oraz osłonę zaciskową.
- Wymienić LCP
- Podłączyć zasilanie do przetwornicy częstotliwości.

2

Okablowanie zacisków



Nie łączyć części niskonapięciowych i systemów PELV.

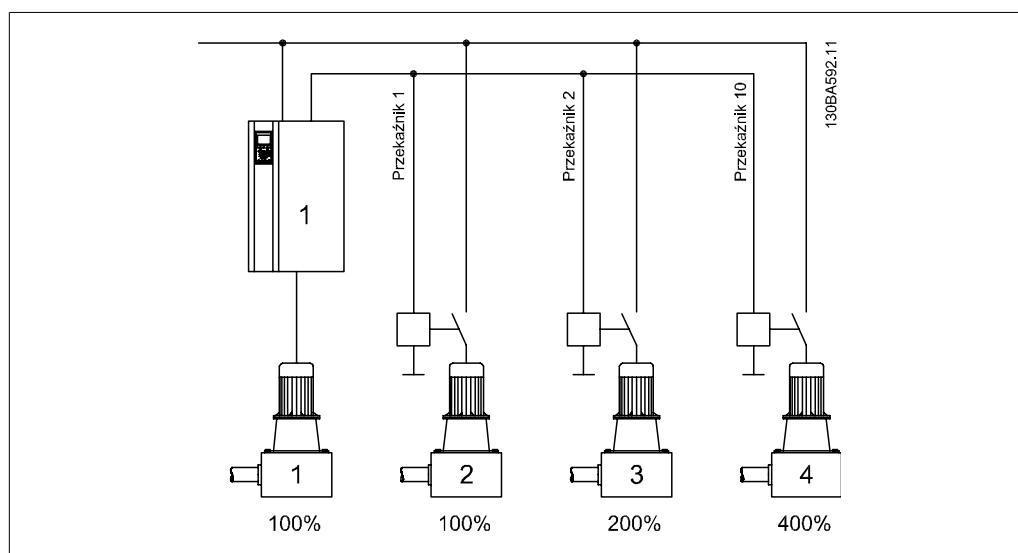
3. Obsługiwana konfiguracja

3.1.1. Wprowadzenie

Rozszerzony sterownik kaskadowy obsługuje różnego rodzaju pompy oraz konfiguracje przetwornicy częstotliwości. We wszystkich tych konfiguracjach musi znajdować się przynajmniej jedna pompa o zmiennej prędkości sterowana przez przetwornicę częstotliwości VLT AQUA z zainstalowaną kartą opcji rozszerzonego sterownika kaskadowego. W konfiguracjach tych musi także znajdować się od jednej do pięciu dodatkowych pomp podłączonych do przetwornicy Danfoss VLT lub do zasilania za pomocą stycznika lub softstartu.

3.1.2. Konfiguracja z pompą o stałej prędkości

W tej konfiguracji pojedyncza przetwornica częstotliwości steruje jedną pompą o zmiennej prędkości oraz maksymalnie 5 pompami o stałej prędkości. Pompy o stałej prędkości są dostawiane i odstawiane w miarę potrzeb bezpośrednio za pomocą włączonych styczników. Pojedyncza pompa podłączona do przetwornicy zapewnia lepszy poziom sterowania wymaganego pomiędzy poszczególnymi etapami.



Ilustracja 3.1: Przykład

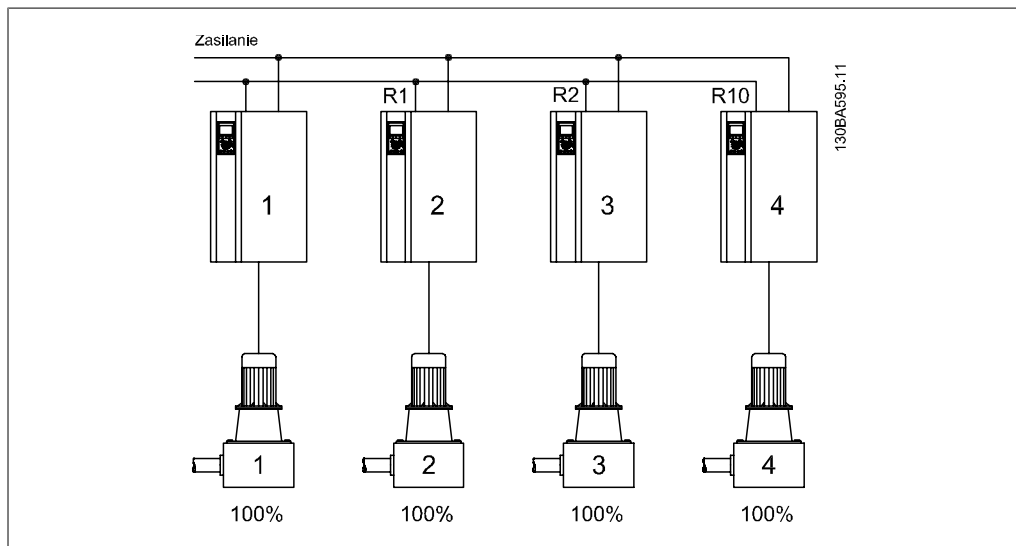
W celu uzyskania takiej konfiguracji, należy wybrać następujące przełączniki w grupie 27-7* „Połączenia”:

- 27-70 PRZEKAŹNIK 1 → [73] Pompa 2 do zasilania
- 27-71 PRZEKAŹNIK 2 → [74] Pompa 3 do zasilania
- 27-72 PRZEKAŹNIK 10 → [75] Pompa 4 do zasilania
- 27-73 PRZEKAŹNIK 11 → [0] Przełącznik standardowy
- 27-74 PRZEKAŹNIK 12 → [0] Przełącznik standardowy

Konfiguracja z pompą o stałej prędkości zapewnia ekonomiczne sterowanie maksymalnie 6 pomp. Umożliwia ona sterowanie mocą wyjściową systemu obsługując daną liczbę aktywnych pomp, a także sterując prędkością pojedynczej pompy o zmiennej prędkości. Jednakże, jej działanie powoduje fluktuacje ciśnienia podczas dostawienia/odstawienia pomp i może być ona mniej energooszczędna niż konfiguracja typu „przetwornica główna – przetwornica bierna”.

3.1.3. Konfiguracja przetwornica główna – przetwornica bierna

W takiej konfiguracji każda pompa jest sterowana przez przetwornicę częstotliwości. Wszystkie pompy i przetwornice muszą być takiej samej wielkości. Decyzje o dostawieniu lub odstawieniu pompy są podejmowane w oparciu o prędkość przetwornicy a także na podstawie danych uzyskanych z czujnika sprężenia zwrotnego. W konfiguracji tej można wykorzystać maksymalnie 6 pomp z przetwornicami.



Ilustracja 3.2: Przykład

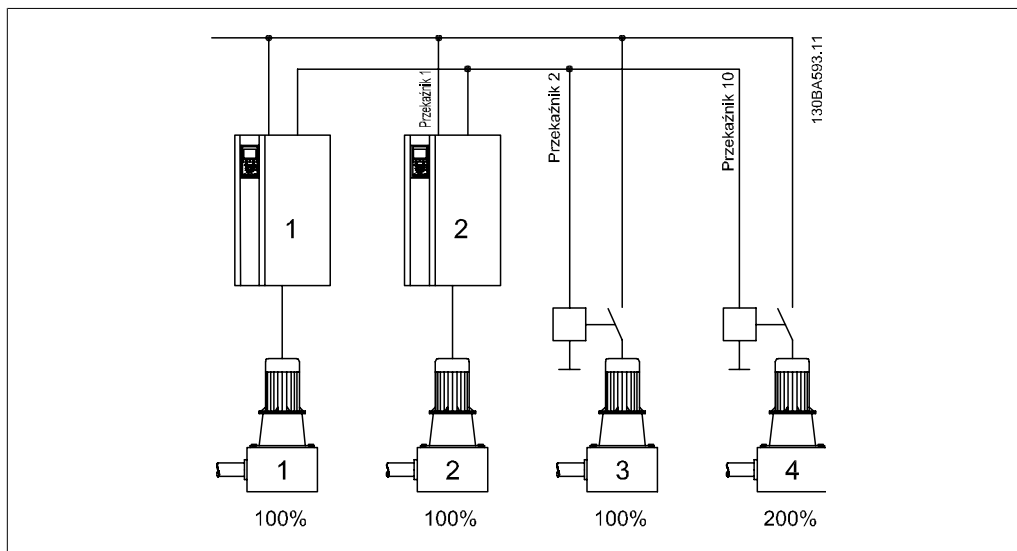
W celu uzyskania takiej konfiguracji, należy wybrać następujące przekaźniki w grupie 27-7* „Połączenia”:

- 27-70 PRZEKAŹNIK 1 → [2] Załączenie przetwornicy 2
- 27-71 PRZEKAŹNIK 2 → [2] Załączenie przetwornicy 3
- 27-72 PRZEKAŹNIK 10 → [3] Załączenie przetwornicy 4
- 27-73 PRZEKAŹNIK 11 → [0] Przełącznik standardowy
- 27-74 PRZEKAŹNIK 12 → [0] Przełącznik standardowy

Konfiguracja przetwornica główna – przetwornica bierna zapewnia najbardziej płynne przejście z jednego etapu do kolejnego oraz jest ona niezwykle energooszczędna. Oszczędność energii uzyskiwana w przypadku większości instalacji sprawia, że jest to najbardziej ekonomiczna konfiguracja.

3.1.4. Konfiguracja „Różne pompy”

Konfiguracja ta obsługuje różne połączenia pomp o zmiennej prędkości podłączonych do przetwornicy częstotliwości oraz dodatkowe pompy o stałej prędkości. W tej konfiguracji wszystkie pompy o zmiennej prędkości oraz przetwornice muszą być takiej samej wielkości. Pompy o stałej prędkości muszą mieć różne wielkości. Pompy o zmiennej prędkości są dostawiane i odstawiane jako pierwsze w zależności od prędkości przetwornicy. Następnie pompy o stałej prędkości są dostawiane/odstawiane jako ostatnie w oparciu o ciśnienie sprężenia zwrotnego.



Ilustracja 3.3: Przykład

W celu uzyskania takiej konfiguracji, należy wybrać następujące przełączniki w grupie 27-7* „Połączenia”:

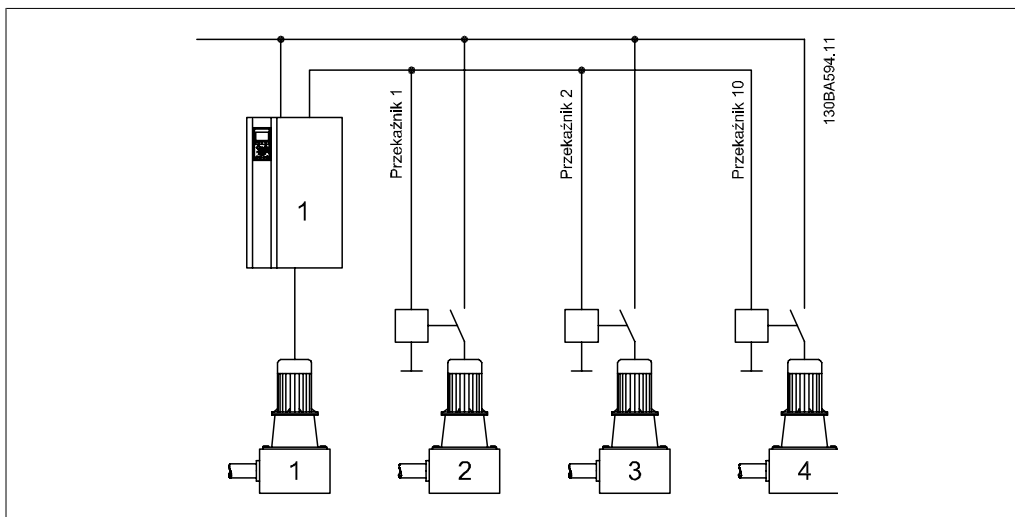
- 27-70 PRZEKAŹNIK 1 → [1] Załączenie przetwornicy 2
- 27-71 PRZEKAŹNIK 2 → [74] Pompa 3 do zasilania
- 27-72 PRZEKAŹNIK 10 → [75] Pompa 4 do zasilania
- 27-73 PRZEKAŹNIK 11 → [0] Przełącznik standardowy
- 27-74 PRZEKAŹNIK 12 → [0] Przełącznik standardowy

Konfiguracja ta zapewnia dane korzyści dostępne także w konfiguracji typu przetwornica główna/ przetwornica bierna wraz z oszczędnościami kosztów zapewnianymi przez konfigurację „Pompa o stałej prędkości”. Jest to dobry wybór, kiedy dodatkowa wydajność pomp o stałej prędkości jest rzadko wykorzystywana.

3.1.5. Konfiguracja kilku pomp o różnych rozmiarach

Konfiguracja ta obsługuje ograniczoną liczbę pomp o stałej prędkości mających różną wielkość. Zapewnia ona jak największy zakres mocy wyjściowej systemu przy jak najbardziej ograniczonej liczbie pomp.

3



Ilustracja 3.4: Przykład

W celu uzyskania takiej konfiguracji, należy wybrać następujące przekaźniki w grupie 27-7* „Połączenia”:

- 27-70 PRZEKAŹNIK 1 → [73] Pompa 2 do zasilania
- 27-71 PRZEKAŹNIK 2 → [74] Pompa 3 do zasilania
- 27-72 PRZEKAŹNIK 10 → [75] Pompa 4 do zasilania
- 27-73 PRZEKAŹNIK 11 → [0] Przełącznik standardowy
- 27-74 PRZEKAŹNIK 12 → [0] Przełącznik standardowy

Niektóre konfiguracje pomp o różnej wielkości nie są prawidłowe. Aby konfiguracja była prawidłowa, musi istnieć możliwość stopniowego dostawienia pomp w przyrostach o 100% wielkości pompy o zmiennej prędkości głównej przetwornicy. Jest to konieczne, ponieważ pompa o zmiennej prędkości musi sterować wyjściem między etapami pracy o stałej prędkości.

Konfiguracje prawidłowe

100% jest określane jako maksymalny przepływ wykonywany przez pompę podłączoną do głównej przetwornicy częstotliwości. Pompy o stałej prędkości muszą być wielokrotnością tej wielkości.

Prędkość zmienna	Prędkość stała
100%	100% + 200%
100%	100% + 200% + 200%
100%	100% + 100% + 300%
100%	100% + 100% + 300% + 300%
100%	100% + 200% + 400%
100% + 100%	200%
100% + 100%	200% + 200%

(Możliwe są inne prawidłowe konfiguracje)

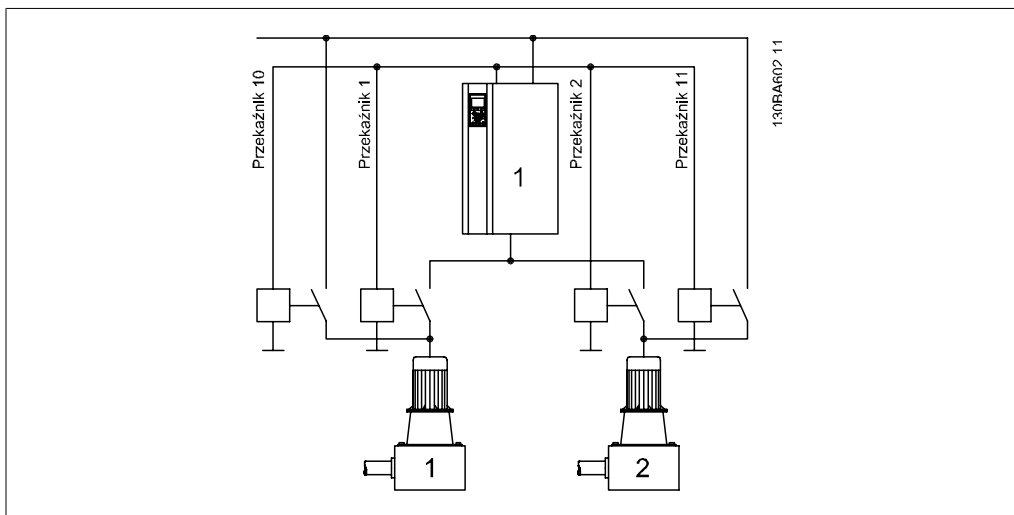
Konfiguracje nieprawidłowe

Konfiguracje nieprawidłowe będą działać, lecz nie dostawią one wszystkich pomp. Funkcja ta jest wykorzystywana do ograniczonego działania w przypadku awarii lub blokady pompy w danej konfiguracji.

Prędkość zmienna	Prędkość stała	
100%	200%	(brak sterowania między 100% a 200%)
100%	100% + 300%	(brak sterowania między 200% a 300%)
100%	100% + 200% + 600%	(brak sterowania między 400% a 600%)

3.1.6. Konfiguracja „Różne pompy” z rotacją

W tej konfiguracji można przełączać sterowanie przetwornicy pomiędzy dwie pompy. Jednocześnie przetwornica steruje dodatkowymi pompami o stałej prędkości. Sterownik kaskadowy wykona próbę zrównoważenia liczby godzin pracy wszystkich pomp w sposób określony w parametrze Równoważenie czasu pracy.

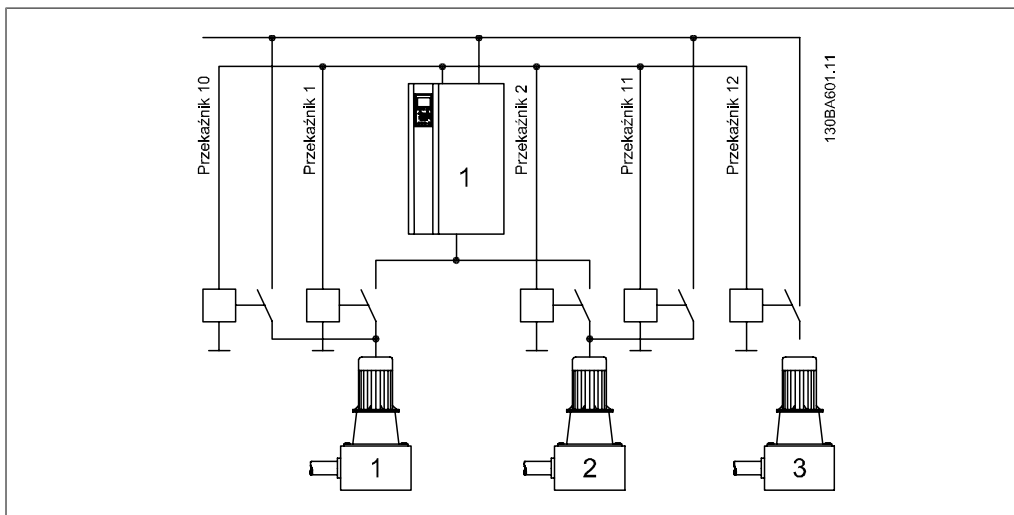


Ilustracja 3.5: Przykład 1

Powyższe dwie pompy mogą być pompami o zmiennej lub stałej prędkości i muszą mieć równą liczbę przepracowanych godzin.

W celu uzyskania takiej konfiguracji, należy wybrać następujące przekaźniki w grupie 27-7* „Połączenia”:

- 27-70 PRZEKAŹNIK 1 → [8] Pompa 1 do przetwornicy 1
- 27-71 PRZEKAŹNIK 2 → [16] Pompa 2 do przetwornicy 1
- 27-72 PRZEKAŹNIK 10 → [72] Pompa 1 do zasilania
- 27-73 PRZEKAŹNIK 11 → [73] Pompa 2 do zasilania
- 27-74 PRZEKAŹNIK 12 → [0] Przekaźnik standardowy

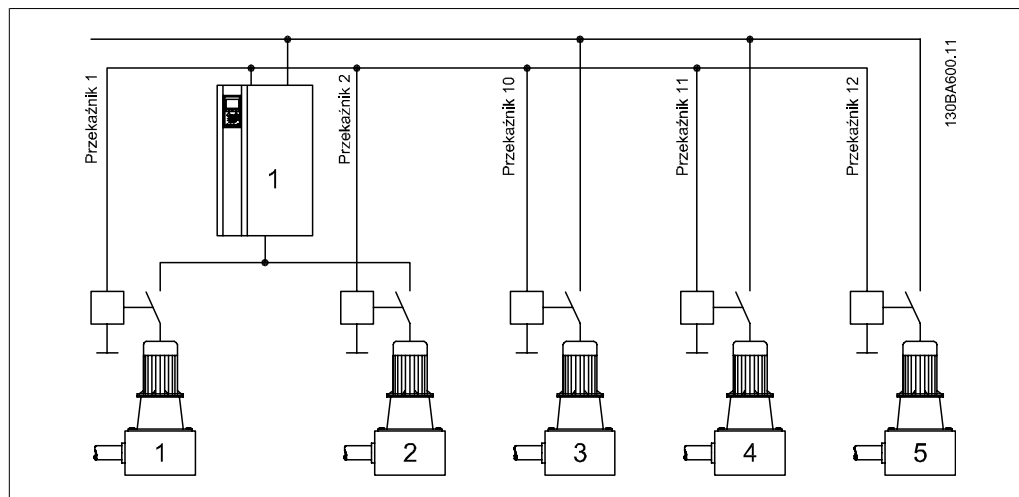


Ilustracja 3.6: Przykład 2

Pierwsze dwie pompy mogą być pompami o zmiennej lub stałej prędkości a wszystkie pompy w systemie muszą mieć równą liczbę przepracowanych godzin (jeżeli system musi być zwykle obsługiwany przez więcej niż jedną pompę).

W celu uzyskania takiej konfiguracji, należy wybrać następujące przełączniki w grupie 27-7* „Połączenia”:

- 27-70 PRZEKAŹNIK 1 → [8] Pompa 1 do przetwornicy 1
- 27-71 PRZEKAŹNIK 2 → [16] Pompa 2 do przetwornicy 1
- 27-72 PRZEKAŹNIK 10 → [72] Pompa 1 do zasilania
- 27-73 PRZEKAŹNIK 11 → [73] Pompa 2 do zasilania
- 27-74 PRZEKAŹNIK 12 → [74] Pompa 3 do zasilania



Ilustracja 3.7: Przykład 3

Pierwsze dwie pompy wykonują rotację przy 50% liczby godzin przepracowanych przez każdą z nich. Pompy o stałej prędkości są włączane/wyłączane w miarę potrzeb, aby zachować równą liczbę przepracowanych przez nie godzin.

W celu uzyskania takiej konfiguracji, należy wybrać następujące przełączniki w grupie 27-7* „Połączenia”:

- 27-70 PRZEKAŹNIK 1 → [8] Pompa 1 do przetwornicy 1
- 27-71 PRZEKAŹNIK 2 → [16] Pompa 2 do przetwornicy 1
- 27-72 PRZEKAŹNIK 10 → [74] Pompa 3 do zasilania
- 27-73 PRZEKAŹNIK 11 → [75] Pompa 4 do zasilania
- 27-74 PRZEKAŹNIK 12 → [76] Pompa 5 do zasilania

3.1.7. Softstarty

Softstarty można użyć w miejsce styczników w dowolnej konfiguracji wykorzystującej pompy o stałej prędkości. Softstarty muszą zostać zastosowane dla WSZYSTKICH pomp o stałej prędkości. Połączenie softstartów i styczników spowoduje brak możliwości regulacji ciśnienia wyjściowego podczas dostawiania/odstawiania pomp. Przy korzystaniu z softstartów nastąpi opóźnienie między pojawieniem się sygnału dostawiania a samym dostawieniem. Opóźnienie to wynika z czasu rozprędnienia/zatrzymania pompy o stałej prędkości przy zastosowaniu softstartu.

4. Konfigurowanie systemu

4.1.1. Wprowadzenie

Rozszerzony sterownik kaskadowy można szybko skonfigurować korzystając z licznych parametrów domyślnych. Jednakże, najpierw należy opisać konfigurację przetwornic i pomp w systemie oraz wymagany poziom sterowania mocą wyjściową systemu.

4.1.2. Tworzenie konfiguracji sprzętowej

Grupy parametrów 27-1* „Konfiguracja” oraz 27-7* „Połączenia” są wykorzystywane do określania konfiguracji sprzętowej danej instalacji. Konfigurację sterownika kaskadowego należy rozpocząć od wybrania wartości dla parametrów w grupie 27-1* „Konfiguracja”.

Nr parametru:	Opis
27-10	Sterownik kaskadowy może zostać wykorzystany do włączenia lub wyłączenia rozszerzonego sterownika kaskadowego. Opcja „Różne pompy” jest zwykle wybierana dla sterownika kaskadowego. W przypadku korzystania z jednej przetwornicy na jedną pompę, można wybrać konfigurację „przetwornica główna – przetwornica bierna” ograniczając w ten sposób liczbę parametrów koniecznych do skonfigurowania systemu.
27-11	Liczba przetwornic częstotliwości
27-12	Liczba pomp – zostanie domyślnie dostosowana do liczby przetwornic.
27-14	Wydajność każdej pompy (parametr indeksowany) – jeżeli wszystkie pompy są tej samej wielkości, użyte zostaną wartości domyślne. Regulacja: wybrać pompę, kliknąć OK i wyregulować wydajność.
27-16	Równoważenie czasu pracy każdej pompy (parametr indeksowany) – jeżeli system ma równo rozdzielać liczbę godzin przepracowanych przez każdą pompę, należy wykorzystać wartości domyślne.
27-17	Rozruszniki silnika – wszystkie pompy o stałej prędkości muszą być takie same.
27-18	Czas wirowania niewykorzystanych pomp – zależy od wielkości pomp.

Następnie należy określić przełączniki aktywujące/dezaktywujące pompy. W grupie parametrów 27-7* „Połączenia” znajduje się lista dostępnych przełączników:

- Każda bierna przetwornica w systemie musi mieć przypisany jeden przełącznik, którego zadaniem jest jej aktywacja/dezaktywacja.
- Każda pompa o stałej prędkości musi mieć przypisany jeden przełącznik sterujący stycznikiem lub softstartem w celu włączenia/wyłączenia pompy.
- Jeśli jedna przetwornica częstotliwości wykorzystuje dwie pompy (rotacja), należy przypisać dodatkowe przełączniki umożliwiające korzystanie z tej funkcji.

Wszystkie niewykorzystane przełączniki będą dostępne dla innych funkcji programowanych w grupie parametrów 05-4*.

4.1.3. Dodatkowe konfiguracje z użyciem kilku przetwornic częstotliwości

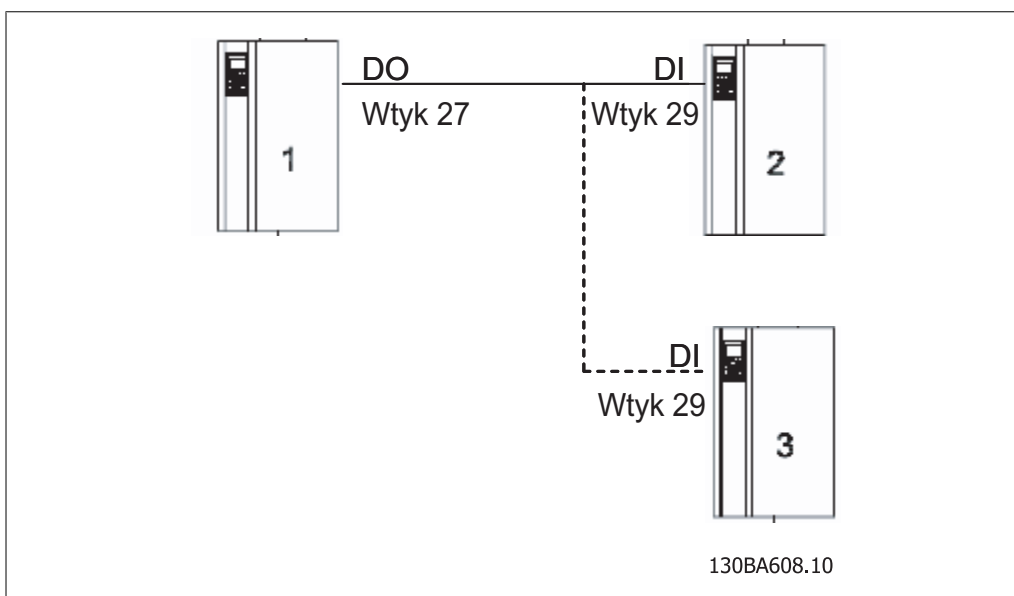
Kiedy więcej niż jedna przetwornica jest wykorzystywana w sterowniku kaskadowym, główna przetwornica musi wyznaczać prędkość działania przetwornic biernych. Należy wtedy użyć sygnału cyfrowego transmitowanego między przetwornicami.

Główna przetwornica częstotliwości musi korzystać z wtyku wyjścia cyfrowego w celu przekazania wymaganej częstotliwości do innych przetwornic. Wszystkie przetwornice częstotliwości zawsze działają z tą samą prędkością. Ustawienie parametru 05-60 na [116] „Wartość zadana kaskady” spowoduje wybranie wtyku 27 do obsługi tej funkcji.

Następnie każdą bierną przetwornicę częstotliwości należy ustawić na pętlę otwartą i musi ona wykorzystywać wejście cyfrowe jako swą wartość zadaną prędkości. Należy więc ustawić parametr 01-00 „Tryb konfiguracyjny” na [0] „Pętlę otwartą” oraz parametr 03-15 na [7] „Wejście częstotliwości 29”.

Parametry 03-41 „Czas rozpędzania” oraz 03-42 „Czas zatrzymania” muszą być ustawione na takie same wartości dla głównej przetwornicy oraz wszystkich przetwornic biernych w systemie.

Czasy te muszą być na tyle szybkie, aby sterownik PID był w stanie utrzymać kontrolę nad systemem.



4.1.4. Regulacja pętli zamkniętej

Główna przetwornica częstotliwości jest głównym sterownikiem systemu. Monitoruje ona ciśnienie wyjściowe, reguluje prędkość przetwornic częstotliwości oraz decyduje o załączeniu/wyłączeniu pomp. Aby spełniać powyższe funkcje, główna przetwornica częstotliwości musi zostać skonfigurowana w trybie pętli zamkniętej z czujnikiem sprzężenia zwrotnego podłączonym do wejścia analogowego przetwornicy częstotliwości.

Sterownik PID głównej przetwornicy musi być tak skonfigurowany, aby spełniać potrzeby całej instalacji. Konfiguracja parametrów PID została opisana w *Przewodniku programowania przetwornicy częstotliwości VLT AQUA* i nie będzie opisywana w niniejszym dokumencie.

4.1.5. Dostawianie/odstawianie pomp o zmiennej prędkości w odniesieniu do prędkości przetwornicy częstotliwości

W konfiguracjach „Przetwornica główna – przetwornica bierna” lub „Różne pompy”, pompy o zmiennej prędkości są dostawiane/odstawiane w zależności od prędkości przetwornic częstotliwości.

Dostawianie ma miejsce, gdy prędkość przetwornic częstotliwości dojdzie do poziomu wartości ustawionej w parametrze 27-31 (27-32) „Prędkość włączenia dostawienia”. Przy tej prędkości, ciśnienie systemu jest wciąż utrzymane na danym poziomie, lecz pompy zaczynają pracę poza ich szczytowymi punktami wydajności. Dostawienie dodatkowej pompy spowoduje obniżenie prędkości wszystkich działających pomp, co w rezultacie, daje bardziej ekonomiczną pracę systemu.

Odstawianie ma miejsce, gdy prędkość przetwornic częstotliwości spadnie poniżej poziomu wartości ustawionej w parametrze 27-33 (27-34) „Prędkość wyłączenia dostawienia”. Przy tej prędkości, ciśnienie systemu jest wciąż utrzymane na danym poziomie, lecz pompy zaczynają pracę poniżej ich szczytowych punktów wydajności. Odstawienie pompy spowoduje wzrost prędkości działania przetwornic częstotliwości do bardziej energooszczędnego zakresu.

Parametry 27-31 (27-32) „Prędkość włączenia dostawienia” oraz 27-33 (27-34) „Prędkość wyłączenia dostawienia” są zależne od danej instalacji. Są to parametry indeksowane posiadające jeden zestaw wejść dla każdego etapu działania pompy.

Firma Danfoss oferuje darmowy Kalkulator wydajności dostawiania wielu jednostek (MUSEC) dostępny na jej stronie internetowej. Po wprowadzeniu danych dla pomp i systemu, MUSEC określa optymalne ustawienia dla parametrów „Prędkość włączenia dostawienia” oraz „Prędkość wyłączenia dostawienia”.

4.1.6. Dostawianie/odstawianie pomp o stałej prędkości w oparciu o sprzężenie zwrotne ciśnienia

Pompy o stałej prędkości są dostawiane w oparciu o spadek ciśnienia w systemie. Analogicznie, są one odstawiane w oparciu o wzrost ciśnienia w systemie.

Jako, że gwałtowne załączanie/wyłączanie pomp jest niepożądane, należy zdefiniować dopuszczalny zakres ciśnienia systemowego wraz z okresem, w którym ciśnienie to może znajdować się poza tym zakresem przed wykonaniem dostawienia/odstawienia. Wartości te należy ustawić w parametrach 27-20 „Zwykły zakres roboczy”, 27-23 „Opóźnienie dostawienia” oraz 27-24 „Opóźnienie odstawienia”.

Parametry te zależą od danej instalacji i należy je ustawić zgodnie z wymogami danego systemu.

5. Obsługa sterownika kaskadowego

5.1.1. Wprowadzenie

Po skonfigurowaniu sterownika kaskadowego, można go aktywować/dezaktywować za pomocą parametru 27-10 „Sterownik kaskadowy”.

Aby uruchomić sterownik kaskadowy, należy uruchomić Główną przetwornicę częstotliwości w taki sam sposób, jak uruchamiana jest zwykła przetwornica – za pomocą LCP lub magistrali komunikacyjnej. Zacznie ona wtedy sterować ciśnieniem systemu zmieniając prędkość przetwornic oraz w miarę potrzeb dostawiając lub odstawiając dane pompy.

Sterownik kaskadowy oferuje dwie funkcje stopu. Jedna z nich powoduje szybkie zatrzymanie systemu. Druga sekwencyjnie odstawia pompy, umożliwiając zatrzymanie przy kontroli ciśnienia.

W przypadku przetwornicy częstotliwości VLT AQUA wyposażonej w Bezpieczny stop, zacisk 37 spowoduje wyłączenie wszystkich przełączników oraz wybieg silnika głównej przetwornicy częstotliwości. Jeśli dowolne wejście cyfrowe jest ustawione na [8] „Start” i odpowiadający zacisk jest wykorzystywany do sterowania uruchamianiem/wyłączaniem przetwornicy, ustawienie zacisku na 0 Voltów spowoduje wyłączenie wszystkich przełączników oraz wybieg silnika głównej przetwornicy częstotliwości. Naciśnięcie przycisku OFF na LCP spowoduje sekwencyjne odstawienie wszystkich działających pomp.

6. Funkcje sterownika kaskadowego

6.1.1. Status i sterowanie pompy

Grupa parametrów 27-0* umożliwia szybkie sprawdzenie statusu sterownika kaskadowego oraz wygodne sterowanie poszczególnymi pompami. W tej grupie parametrów można przeglądać status danej pompy, bieżące godziny jej pracy oraz godziny eksploatacji danej pompy od momentu jej pierwszego montażu. W grupie tej można także wykonać ręczne sterowanie daną pompą w celu przeprowadzenia prac konserwacyjnych.

Ta grupa parametrów jest zorganizowana w następujący sposób:

	Pompa 1	Pompa 2	Pompa 3	Pompa ...
27-01 Status	Do przetwornicy	Gotowe	Rozłączone-wyłączone	
27-02 Sterowanie	Brak działania	Brak działania	Brak działania	
27-03 Bieżące godz.	650	667	400	
27-04 Godz. eksploatacji od pierwszego montażu	52673	29345	30102	

Przejdź do grupy 27-0* na LCP.

Za pomocą strzałek kierunkowych na LCP wybrać daną pompę.

Za pomocą tych samych strzałek na LCP wybrać dany parametr.

6.1.2. Ręczne sterowanie pompą

Rozszerzony sterownik kaskadowy umożliwia pełne sterowanie każdą pompą w systemie. Za pomocą parametru 27-02 można sterować poszczególnymi pompami wykorzystując ich wybrane sterowniki. Pompa może zostać włączona/wyłączona bez wykorzystania rozszerzonego sterownika kaskadowego lub można także wymusić rotację pompy głównej.

Parametr ten różni się od innych parametrów wykorzystujących zadane wartości, ponieważ wybranie jednej z tych opcji spowoduje wykonanie jednorazowego działania, po czym parametr ten powróci do swych ustawień domyślnych.

Możliwe opcje:

- Brak działania - domyślny
- Podłączony – udostępnia pompę dla rozszerzonego sterownika kaskadowego.
- Wł. rotacja – wybrana pompa staje się pompą główną.
- Rozłączony-wyłączony – wyłącza pompę i uniemożliwia jej sterowanie przez sterownik kaskadowy.
- Rozłączony-włączony – włącza pompę i uniemożliwia jej sterowanie przez sterownik kaskadowy.
- Rozłączony-wirowanie – rozpoczyna wirowanie pompy.

Po wybraniu „Rozłączony”, pompa nie będzie mogła być obsługiwana przez sterownik kaskadowy do chwili wybrania opcji „Podłączony”.

Jeśli pompa jest rozłączona za pomocą parametru 27-02, sterownik kaskadowy spróbuje wykonać kompensację niedostępnej pompy.

- Jeśli dla działającej pompy wybrana zostanie funkcja „Rozłączony-wyłączony”, dostawiona zostanie inna pompa, aby wykonać kompensację utraty mocy wyjściowej.
- Jeśli dla wyłączonej pompy wybrana zostanie funkcja „Rozłączony-włączony”, odstawiona zostanie inna pompa, aby wykonać kompensację nadmiaru mocy wyjściowej.

6.1.3. Równoważenie czasu pracy

Zadaniem rozszerzonego sterownika kaskadowego jest także równomierne rozkładanie czasu pracy między wszystkie dostępne pompy. W parametrze 27-16 można ustawić priorytet równoważenia czasu pracy każdej pompy w systemie.

Dostępne są trzy poziomy priorytetów:

- Zrównoważony priorytet 1
- Zrównoważony priorytet 2
- Pompa zapasowa

Sterownik kaskadowy wybiera pompę do dostawienia/odstawienia w oparciu jej maksymalną wydajność (27-14), bieżący czas pracy (27-03) oraz równoważenie czasu pracy (27-16).

Wybierając pompę do włączenia podczas dostawiania sterownik kaskadowy najpierw spróbuje równo rozłożyć bieżący czas pracy dla wszystkich pomp wykorzystując „Zrównoważony priorytet 1” w parametrze 27-16.

Jeśli włączone są wszystkie pompy określone w priorytecie 1, spróbuje on następnie równo rozłożyć czas działania pomp należących do „Zrównoważonego priorytetu 2”.

Jeśli działają wszystkie pompy należące do obu priorytetów, wybrane zostaną pompy określone jako „Pompy zapasowe”.

Podczas odstawiania powyższe działania wykonywane są w odwrotnej kolejności. Najpierw odstawione zostają pompy zapasowe, następnie pompy należące do priorytetu 2 oraz do priorytetu 1. Na każdym poziomie priorytetu pompa z największą liczbą bieżących godzin pracy zostanie odstawiona jako pierwsza.

Wyjątkiem od tej reguły jest konfiguracja „Różne pompy” obsługująca kilka przetwornic częstotliwości. Wtedy wszystkie pompy o zmiennej prędkości są dostawiane przed pompami o stałej prędkości.

Pompy o zmiennej prędkości są także odstawiane przed pompami o stałej prędkości. Parametr 27-19 służy do zerowania licznika bieżących godzin pracy dla wszystkich pomp oraz ponownego uruchomienia procesu równoważenia. Nie ma on wpływu na parametr 27-04 („Godziny eksploatacji pompy”) dla każdej pompy. Godziny te nie są wykorzystywane w procesie równoważenia czasu pracy.

6.1.4. Wirowanie pompy w przypadku niewykorzystanych pomp

W przypadku niektórych instalacji nie wszystkie pompy są konieczne lub regularnie wykorzystywane. W takich przypadkach rozszerzony sterownik kaskadowy najpierw spróbuje wyrównać liczbę godzin roboczych pomp wykonując ich możliwe rotacje. Jeśli nie może on jednak skorzystać z danej pompy przez 72 godziny, włącza on dla niej funkcję wirowania.

Dzięki tej funkcji, żadna pompa nie pozostaje przez dłuższy okres w stanie jałowym. Czas wirowania można ustawić za pomocą parametru 27-18. Powinien on być na tyle długi, aby pompa pozostawała w dobrym stanie technicznym, lecz jednocześnie na tyle ograniczony, aby nie przeciążyć systemu. Ustawienie 27-18 na 0 powoduje dezaktywację tej funkcji.

Rozszerzony sterownik kaskadowy nie wykona kompensacji nadmiaru energii wytworzonej podczas wirowania pompy. Czas wirowania powinien być jak najkrótszy, aby uniknąć uszkodzeń spowodowanych przez nadmierne ciśnienie na wyjściu.

6.1.5. Godziny eksploatacji pompy

Aby ułatwić wykonanie prac konserwacyjnych, rozszerzony sterownik kaskadowy jest tak zaprojektowany, aby zapamiętywać ogólną liczbę godzin eksploatacji każdej sterowanej pompy.

Parametr 27-04 „Godziny eksploatacji pompy” wyświetla ogólną liczbę godzin eksploatacji każdej pompy. Jest on aktualizowany, kiedy dana pompa jest włączona i co godzinę zapisuje nowe wartości do pamięci trwałej.

Można go także ustawić na wartość wstępną, aby ukazać godziny pracy pompy zanim została ona dodana do systemu.

Godziny eksploatacji pompy są obliczane przez sterownik kaskadowy tylko, gdy jest on włączony i steruje pompą.

6.1.6. Rotacja głównej pompy

W przypadku konfiguracji z kilkoma przetwornicami częstotliwości, pompa główna jest określana jak ostatnia działająca pompa o zmiennej prędkości.

W konfiguracji z pojedynczą przetwornicą, główna pompa jest określana jako pompa podłączona do przetwornicy. Do jednej przetwornicy częstotliwości można podłączyć kilka pomp za pomocą styczników sterowanych przez przekaźniki głównej przetwornicy.

Za pomocą zwykłego dostawiania i odstawiania pomp, sterownik kaskadowy wykonuje rotacje głównej pompy w celu zrównoważenia liczby godzin pracy. Wykonuje on także tę rotację podczas uruchamiania systemu oraz przy wychodzeniu z trybu uśpienia.

Jednakże, jeśli zapotrzebowanie systemu przez dłuższy okres pozostaje na poziomie poniżej maksymalnej wydajności głównej pompy bez wchodzenia w tryb uśpienia, sterownik nie będzie wykonywał rotacji pompy. W przypadku takiej sytuacji, główna pompa zostanie zmuszona do wykonania rotacji za pomocą parametru „Odstęp czasu” 27-52 lub „Godzina” 27-54.

6.1.7. Dostawianie / odstawianie w konfiguracji „Różne pompy”

Do określenia, która pompa ma zostać dostawiona/odstawiona wykorzystywane są dwie metody. Pierwsza z nich jest oparta na prędkości przetwornic częstotliwości. Druga odnosi się do ciśnienia sprzężenia zwrotnego, które przekracza zwykły zakres roboczy. W konfiguracji „Różne pompy” z więcej niż jedną przetwornicą wykorzystywane są obydwie metody.

W następującym przykładzie sprzężenie zwrotne jest określane jako ciśnienie.

Dostawianie:

Kiedy główna przetwornica częstotliwości otrzyma polecenie Start, wybrana zostaje pompa o zmiennej prędkości, która zostaje uruchomiona za pomocą jednej z dostępnych przetwornic.

Kiedy spada ciśnienie systemu, prędkość przetwornicy częstotliwości zwiększa się w celu spełnienia zapotrzebowania na większy przepływ. Jeśli ciśnienie jest utrzymane na odpowiednim poziomie a przetwornica przekroczy prędkość włączenia dostawienia (27-31) i pracuje powyżej tej prędkości przy opóźnieniu czasu dostawienia (27-23), dostawiona zostaje kolejna pompa o zmiennej prędkości. Działanie to jest powtarzane w przypadku każdej pompy o zmiennej prędkości.

Jeśli sterownik kaskadowy wciąż nie może utrzymać ciśnienia w systemie, gdy wszystkie pompy o zmiennej prędkości pracują z maksymalną wydajnością, zacznie on dostawiać pompy o stałej prędkości. Pompa o stałej prędkości zostanie dostawiona, kiedy ciśnienie przekroczy wartość zadaną w zwykłym zakresie roboczym (27-20) (%) i pozostanie na tym poziomie, aż do czasu opóźnienia dostawienia (27-23). Działanie to jest powtarzane w przypadku każdej pompy o stałej prędkości.

Odstawianie:

W przypadku wzrostu ciśnienia w systemie, prędkość wszystkich przetwornic częstotliwości zostanie obniżona, aby dopasować ją do obniżonego zapotrzebowania systemu na przepływ. Jeśli ciśnienie jest utrzymywane na odpowiednim poziomie a przetwornica zejdzie poniżej prędkości wyłączenia dostawienia (27-33) i nadal działa z tą prędkością przy opóźnieniu czasu odstawienia (27-24), odstawiona zostaje pompa o zmiennej prędkości. Działanie to jest powtarzane w przypadku każdej pompy o zmiennej prędkości oprócz ostatniej.

Jeśli ciśnienie w systemie jest wciąż zbyt wysokie a tylko jedna przetwornica działa z maksymalną prędkością, zacznie ona odstawiać pompy o stałej prędkości. Pompa o stałej prędkości zostanie odstawiona, kiedy ciśnienie przekroczy wartość zadaną w zwykłym zakresie roboczym (27-20) (%) i pozostanie na tym poziomie, aż do czasu opóźnienia odstawienia (27-24). Działanie to jest powtarzane w przypadku każdej pompy o stałej prędkości. Wtedy w systemie pozostaje tylko jedna działająca pompa i zmiennej prędkości. Jeśli zapotrzebowanie systemu będzie nadal spadać, wejdzie on w tryb uśpienia.

6.1.8. Sterowanie ręczne dostawienia / odstawienia

Zwykle dostawianie i odstawianie spełnia swą rolę w większości sytuacjach mających miejsce w standardowych aplikacjach. Jednakże, czasami wymagana jest natychmiastowa odpowiedź na zmiany zachodzące w ciśnieniu sprzężenia zwrotnego systemu. W tych przypadkach, sterownik kaskadowy natychmiast dostawia lub odstawia pompy w odpowiedzi na duże zmiany w zapotrzebowaniu systemu.

Dostawianie:

Kiedy ciśnienie w systemie spadnie o więcej niż wartość Ograniczenia sterowania ręcznego (27-21), sterownik kaskadowy natychmiast dostawia pompę w odpowiedzi na zapotrzebowanie na większy przepływ.

Jeśli ciśnienie w systemie nadal pozostaje poniżej tego ograniczenia (27-21) przez „Czas utrzymania sterowania ręcznego” (27-25), sterownik kaskadowy dostawia kolejną pompę. Działanie to jest powtarzane do momentu włączenia wszystkich pomp lub gdy ciśnienie w systemie spadnie poniżej „Ograniczenia sterowania ręcznego”.

Odstawianie:

Kiedy ciśnienie w systemie gwałtownie wzrośnie ponad „Ograniczenie sterowania ręcznego” (27-21), sterownik kaskadowy natychmiast odstawia pompę, aby zredukować ciśnienie.

Jeśli ciśnienie w systemie nadal pozostaje powyżej tego ograniczenia (27-21) przez „Czas utrzymania sterowania ręcznego” (27-25), sterownik kaskadowy odstawia kolejną pompę. Działanie to będzie powtarzane do momentu, w którym włączona będzie tylko główna pompa lub ciśnienie się ustabilizuje.

Parametr „Ograniczenie sterowania ręcznego” 27-21 jest ustawiany jako % maksymalnej wartości zadanej. Określa on punkt poniżej lub powyżej wartości zadanej systemu, w którym następuje dostawianie i odstawianie pomp.

6.1.9. Minimalna prędkość odstawienia

Aby zredukować wykorzystanie pompy w sytuacjach awaryjnych, sterownik kaskadowy odstawi ją, jeśli Główna pompa pracuje z maksymalną prędkością przez czas „Opóźnienia odstawiania przy minimalnej prędkości” (27-27).

6.1.10. Praca tylko z stałą prędkością

Funkcja „Praca tylko ze stałą prędkością” jest przeznaczona do utrzymywania pracy krytycznych systemów w przypadku, gdy wszystkie pompy o zmiennej prędkości są niedostępne dla sterownika kaskadowego. Należy dodać, że sytuacja taka zdarza się niezwykle rzadko. Sterownik kaskadowy próbuje wtedy utrzymać ciśnienie w systemie włączając i wyłączając pompy o stałej prędkości.

Dostawianie:

Jeśli wszystkie pompy o zmiennej prędkości są niedostępne, a ciśnienie w systemie spada poniżej „Zakresu roboczego tylko dla stałej prędkości” (27-22) dla czasu opóźnienia dostawiania (27-23), włączona zostanie pompa o stałej prędkości. Działanie to jest powtarzane do momentu włączenia wszystkich pomp.

Odstawianie:

Jeśli wszystkie pompy o zmiennej prędkości są niedostępne, a ciśnienie w systemie wzrasta powyżej „Zakresu roboczego tylko dla stałej prędkości” (27-22) dla czasu opóźnienia odstawiania (27-24), wyłączona zostanie pompa o stałej prędkości. Działanie to jest powtarzane do momentu wyłączenia wszystkich pomp.

7. Sposób programowania

7.1. Parametry rozszerzonego sterownika kaskadowego

7.1.1. 27-**, Opcja kaskady CTL

Grupa parametrów opcji sterowania kaskadowego.

7.1.2. 27-0*, Sterowanie i status

Parametry te służą do monitorowania oraz ręcznego sterowania pompami.

Za pomocą strzałek w Prawo [▶] oraz w Lewo [◀] można wybrać pompę. Za pomocą strzałek w Górze [▲] oraz w Dół [▼] można zmienić ustawienia.

27-01 Status pompy

Opcja:	Zastosowanie:
Gotowe	„Status pompy” to parametr odczytu danych ukazujący status każdej pompy w systemie. Dostępne opcje:
Do przetwornicy	pompa jest dostępna dla sterownika kaskadowego.
Do zasilania	pompa jest sterowana przez sterownik kaskadowy, jest aktywna i podłączona do przetwornicy częstotliwości.
Rozłączone-wyłączone	pompa jest sterowana przez sterownik kaskadowy, jest aktywna i podłączona do zasilania.
Rozłączony-do zasilania	pompa nie jest dostępna dla sterownika kaskadowego i jest wyłączona.
Rozłączony-do zasilania	pompa nie jest dostępna dla sterownika kaskadowego, jest aktywna i podłączona do zasilania.
Rozłączony-blokada zewnętrzna	pompa nie jest dostępna dla sterownika kaskadowego, jest aktywna i podłączona do zasilania.
Wirowanie	pompa została zablokowana z zewnątrz i jest wyłączona.
Brak połączenia z przekaźnikiem	sterowanie kaskadowe wykonuje cykl wirowania pompy.
	z pompa nie jest bezpośrednio podłączona do przetwornicy i nie został do niej przydzielony żaden przekaźnik.

27-02 Ręczne sterowanie pompą

Opcja:	Zastosowanie:
[0] *	„Ręczne sterowanie pompą” to parametr umożliwiający ręczne sterowanie stanem poszczególnych pomp. Wybór jednej z poniższych opcji spowoduje wykonanie polecenia i powrót do stanu „Brak działania”. Opcje:
	Żadne działanie nie jest wykonywane.

[1]	Podłączony	Pompa jest dostępna dla sterownika kaskadowego.
[2]	Wł. rotacja	Wybrana pompa staje się pompą główną.
[3]	Rozłączone-wyłączone	Wyłącza pompę i uniemożliwia jej sterowanie przez sterownik kaskadowy.
[4]	Rozłączony-włączony	Włącza pompę i uniemożliwia jej sterowanie przez sterownik kaskadowy.
[5]	Rozłączony-wirowanie	Rozpoczyna wirowanie pompy.

27-03 Bieżący czas pracy

Opcja:

Jednostki: godz.

Zastosowanie:

Jest to parametr do odczytu pokazujący ogólną liczbę godzin przepracowanych przez każdą pompę od ostatniego resetu. Wartość ta jest wykorzystywana do równomiernego rozłożenia godzin pracy każdej pompy. Można ją wyzerować za pomocą parametru 27-91.

27-04 Godziny eksploatacji pompy

Zakres:

0* [0 - 2147483647]

Zastosowanie:

Określa godziny eksploatacji każdej podłączonej pompy (od chwili jej montażu). W celu wykonania czynności konserwacyjnych, parametr ten można ręcznie ustawić na dowolną wartość.

7.1.3. 27-1*, Konfiguracja

Ta grupa parametrów służy do konfiguracji opcji sterownika kaskadowego.

27-10 Sterownik kaskadowy

Opcja:

Zastosowanie:

Tryb sterownika kaskadowego określa tryb pracy urządzenia. Opcje:

Wyłączone	Opcja sterownika kaskadowego jest wyłączona.
Przetwornica główna/ przetwornica bierna	Obsługuje tylko pompy o zmiennej prędkości podłączone do przetwornic częstotliwości. Opcja ta ułatwia wykonanie konfiguracji.
Różne pompy	Praca z wykorzystaniem pomp o zmiennej i stałej prędkości.
Podstawowy kaskadowy ster.	Wyłącza opcję rozszerzonego sterownika kaskadowego i ustawia system w trybie podstawowego sterownika kaskadowego (Patrz P25-** w <i>Przewodnik programowania przetwornicy częstotliwości VLT AQUA</i> w celu uzyskania dalszych informacji). Dodatkowe przekaźniki opcji można użyć do rozszerzenia podstawowego sterownika kaskadowego o trzy przekaźniki. Dostępne są tylko funkcje podstawowego sterownika kaskadowego.

27-11 Liczba przetwornic częstotliwości

Zakres:

1* [1 - 6]

Zastosowanie:

Parametr ten określa liczbę przetwornic częstotliwości sterowanych przez sterownik kaskadowy.

27-12 Liczba pomp

Zakres:

Liczba przetwornic częstotliwości*
[Liczba przetwornic częstotliwości - 6]

Zastosowanie:

Parametr ten określa liczbę pomp sterowanych przez sterownik kaskadowy.

27-14 Wydajność pompy

Zakres:

100%* [0% (wył.) – 800%]

Zastosowanie:

Parametr ten ustawia wydajność działania każdej pompy w systemie w odniesieniu do pierwszej pompy. Jest to parametr indeksowany z jednym wpisem dla każdej pompy. Wydajność pierwszej pompy jest zawsze określana jako 100%.



27-16 Równoważenie czasu pracy

Opcja:

Zastosowanie:

Parametr ten ustawia priorytet dla każdej pompy w celu zrównoważenia liczby przepracowanych przez nią godzin. Pompy z najwyższym priorytetem będą obsługiwane przed pompami z niższym priorytetem. Jeżeli wszystkie pompy zostały ustawione jako pompy zapasowe, zostaną dostawione oraz odstawione, jako, że nie ustalono priorytetów. Oznacza to dostawianie w kolejności 1-2-3 oraz odstawianie w kolejności 3-2-1.

Opcje:

[0] *	Zrównoważony priorytet 1	Włączona pierwsza, wyłączona ostatnia
[1]	Zrównoważony priorytet 2	Włączona, jeżeli niedostępne są pompy objęte priorytetem 1. Wyłączona przed wyłączeniem pomp objętych priorytetem 1.
[2]	Pompa zapasowa	Włączona ostatnia, wyłączona pierwsza

27-17 Rozruszniki silnika

Opcja:

Zastosowanie:

Parametr ten umożliwia wybór rozruszników zasilania użytych w pompach o stałej prędkości. Wszystkie pompy o stałej prędkości muszą być tak samo skonfigurowane. Opcje:

- Brak (styczniki)
- Softstarty
- Startery gwiazda/trójkąt

27-18 Czas wirowania niewykorzystanych pomp

Zakres:

 1,0 [0,0 sek. – 99,0 sek.]
 sek.*

Zastosowanie:

Parametr ten ustawia długość czasu wirowania niewykorzystanych pomp. Jeśli pompa o stałej prędkości nie jest wykorzystywana przez 72 godziny, zostanie ona włączona na ten okres. Zapobiega to uszkodzeniu pomp, które są zbyt długo wyłączone. Funkcję tę można wyłączyć ustawiając wartość parametru na 0. Ostrzeżenie – ustawienie zbyt dużej wartości może spowodować nadmierne ciśnienie w systemie.

27-19 Reset bieżącego czasu pracy

Opcja:

 [0] * Nie zeruj
 [1] Zeruj

Zastosowanie:

Funkcja ta jest wykorzystywana do zerowania licznika bieżącego czasu pracy. Wartość tego licznika jest używana do równoważenia czasu pracy pomp. Opcje:

7

7.1.4. 27-2*, Ustawienia szerokości pasma

Parametry do konfiguracji odpowiedzi systemu sterowania.

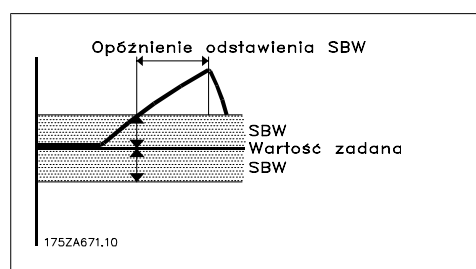
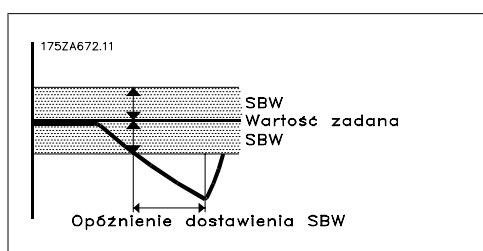
27-20 Zwykły zakres roboczy

Zakres:

10%* [1% – P27-21]

Zastosowanie:

Zwykły zakres roboczy to dopuszczalne odchylenie od wartości zadanej przed dodaniem lub usunięciem pompy. System musi znajdować się poza tym ograniczeniem w czasie określonym w par. 27-23 (dostawianie) lub 27-24 (odstawianie) zanim aktywowany zostanie sterownik kaskadowy. Dotyczy to systemów pracujących z przynajmniej jedną dostępną pompą o zmiennej prędkości. Wartość ta jest wprowadzana jako % maks. wartości zadanej. (Patrz P21-12 *Przewodnik programowania przetwornicy częstotliwości VLT AQUA* w celu uzyskania dalszych informacji).



27-21 Ograniczenie sterowania ręcznego

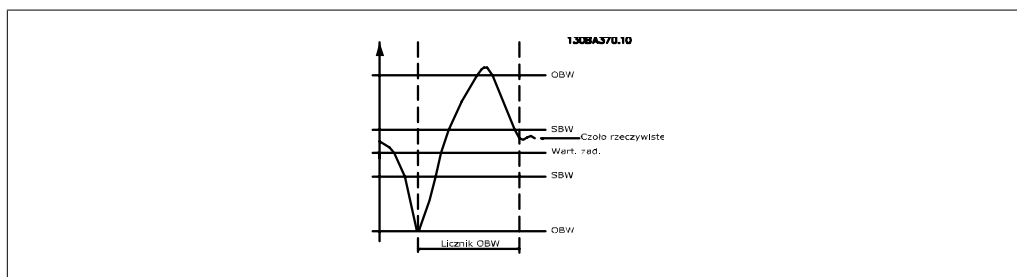
Zakres:

 100% [P27-20 - 100%]
 (wyl.)*

Zastosowanie:

Ograniczenie sterowania ręcznego to dopuszczalne odchylenie od wartości zadanej przed dodaniem lub usunięciem pompy (przykładowo zakładka ta włącza się w czasie pożaru). Zwykły

zakres roboczy obejmuje opóźnienie ograniczające odpowiedź systemu na stany przejściowe. Dzięki temu, system zbyt wolno reaguje na duże zmiany w zapotrzebowaniu. Ograniczenie sterowania ręcznego wywołuje natychmiastową odpowiedź przetwornicy częstotliwości. Wartość ta jest wprowadzana jako % maks. wartości zadanej (P21-12). Działanie sterowania ręcznego można dezaktywować ustawiając ten parametr na 100%.



27-22 Zakres roboczy tylko dla stałej prędkości

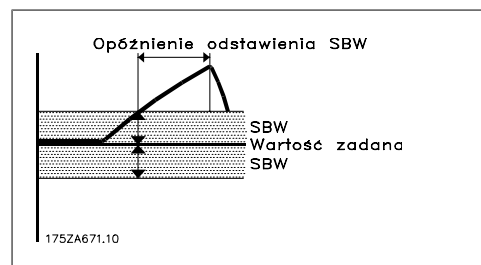
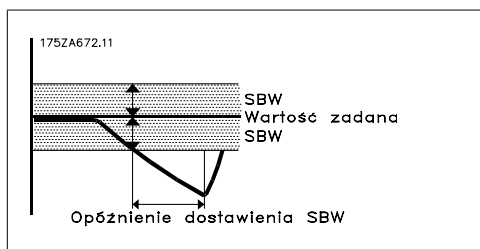
Zakres:

P27-20* [P27-20 - P27-21]

Zastosowanie:

Zakres roboczy dla stałej prędkości to dozwolone odchylenie od wartości zadanej przed dodaniem/usunięciem pompy, kiedy w systemie nie działa żadna pompa o zmiennej prędkości. System musi znajdować się poza tym ograniczeniem w czasie określonym w par. 27-23 (opóźnienie dostawienia) lub 27-24 (opóźnienie odstawienia) zanim aktywowany zostanie sterownik kaskadowy. Wartość ta jest wprowadzana jako % maks. wartości zadanej. Jeśli w systemie nie działa żadna pompa o zmiennej prędkości, będzie on próbował utrzymać sterowanie za pomocą pozostałych pomp o stałej prędkości.

7



27-23 Opóźnienie dostawiania

Zakres:

15 sek.* [0 – 3000 sek.]

Zastosowanie:

Opóźnienie dostawiania to czas, w którym sprzężenie zwrotne systemu musi pozostać na poziomie poniżej zakresu roboczego przed włączeniem pompy. Jeśli system działa przy użyciu przynajmniej jednej pompy o zmiennej prędkości, wykorzystywany jest zwykły zakres roboczy (P27-20). Jeśli nie jest dostępna żadna taka pompa, wykorzystywany jest zakres roboczy tylko dla stałej prędkości (P27-22).

27-24 Opóźnienie odstawienia

Zakres:

15 sek.* [0 – 3000 sek.]

Zastosowanie:

Opóźnienie odstawienia to czas, w którym sprzężenie zwrotne systemu musi pozostać na poziomie powyżej zakresu roboczego przed wyłączeniem pompy. Jeśli system działa przy użyciu przynajmniej jednej pompy o zmiennej prędkości, wykorzystywany jest zwykły zakres roboczy (P27-20). Jeśli nie jest dostępna żadna taka pompa, wykorzystywany jest zakres roboczy tylko dla stałej prędkości (P27-22).

27-25 Czas utrzymania sterowania ręcznego

Zakres:

10 sek.* [0 – 300 sek.]

Zastosowanie:

Czas utrzymania sterowania ręcznego to minimalny czas, który musi upłynąć po lub przed dostawieniem/odstawieniem, ponieważ system przekracza ograniczenie sterowania ręcznego (P27-21). Czas ten umożliwia stabilizację systemu po włączeniu lub wyłączeniu pompy. Jeśli opóźnienie to jest zbyt krótkie, stany przejściowe spowodowane przez włączenie/wyłączenie pompy mogą spowodować nieuzasadnione dodanie lub usunięcie pompy z systemu.

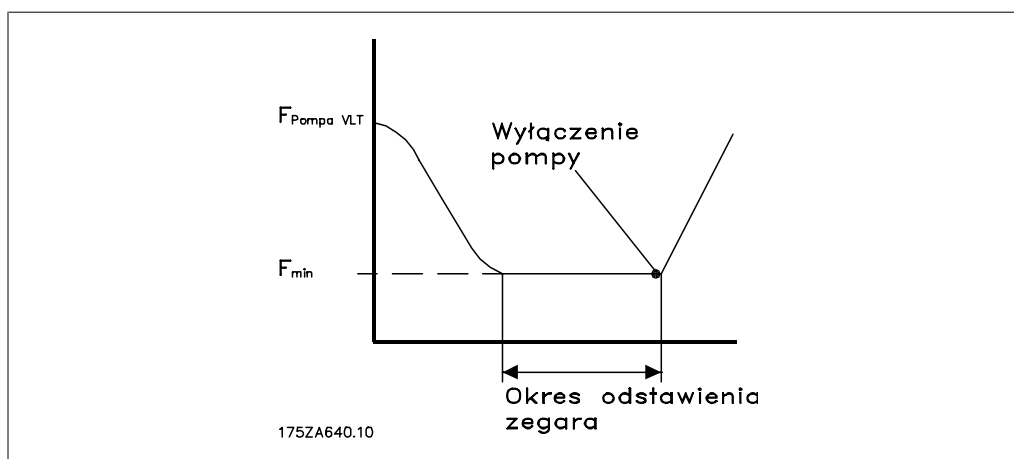
27-27 Opóźnienie odstawienia przy minimalnej prędkości

Zakres:

15 sek.* [0 – 300 sek.]

Zastosowanie:

Opóźnienie odstawienia przy minimalnej prędkości to czas, w którym główna pompa musi działać z maksymalną prędkością a sprzężenie zwrotne systemu znajduje się wciąż w zwykłym zakresie roboczym zanim pompa zostanie wyłączona w celu oszczędzenia energii. Oszczędność energii można uzyskać wyłączając pompę, jeśli pompy o zmiennej prędkości działają z minimalną prędkością, lecz sprzężenie zwrotne wciąż znajduje się w dopuszczalnym zakresie. W tych warunkach pompa może zostać wyłączona a system zachowa zdolność sterowania. Włączone pompy będą wtedy pracować bardziej wydajnie.



7.1.5. 27-3, Prędkość dostawienia

Parametry do konfiguracji odpowiedzi systemu sterowania przetwornica główna/przetwornica bierna.

27-31 Prędkość włączenia dostawienia [obr./min.]

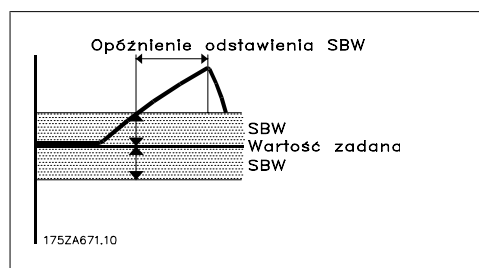
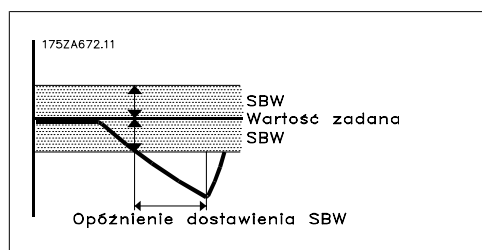
Zakres:

P4-13* [P4-11 – P4-13]

Zastosowanie:

Do wykorzystania, jeśli wybrano obr./min.

Jeśli główna pompa działa powyżej poziomu prędkości włączenia dostawienia w czasie określonym w parametrze 27-23 „Opóźnienie dostawienia” i dostępna jest pompa o zmiennej prędkości, może ona zostać włączona.



27-32 Prędkość włączenia dostawienia [Hz]

Zakres:

P4-14* [P4-12 – P4-14]

Zastosowanie:

Do wykorzystania, jeśli wybrano Hz.

Jeśli główna pompa pracuje powyżej poziomu prędkości włączenia dostawienia w czasie określonym w parametrze 27-23 „Opóźnienie dostawienia” i dostępna jest pompa o zmiennej prędkości, może ona zostać włączona.

27-33 Prędkość wyłączenia dostawienia [obr./min.]

Zakres:

P4-11* [P4-11 – P4-13]

Zastosowanie:

Jeśli główna pompa działa poniżej poziomu prędkości wyłączenia dostawienia w czasie określonym w parametrze 27-24 „Opóźnienie odstawienia” i włączonych jest kilka pomp o zmiennej prędkości, zostanie ona wyłączona.

27-34 Prędkość wyłączenia dostawienia [Hz]

Zakres:

P4-12* [P4-12 – P4-14]

Zastosowanie:

Jeśli główna pompa działa poniżej poziomu prędkości wyłączenia dostawienia w czasie określonym w parametrze 27-24 „Opóźnienie odstawienia” i włączonych jest kilka pomp o zmiennej prędkości, zostanie ona wyłączona.

7.1.6. 27-4*, Ustawienia dostawienia

Parametry do konfiguracji etapów dostawienia.

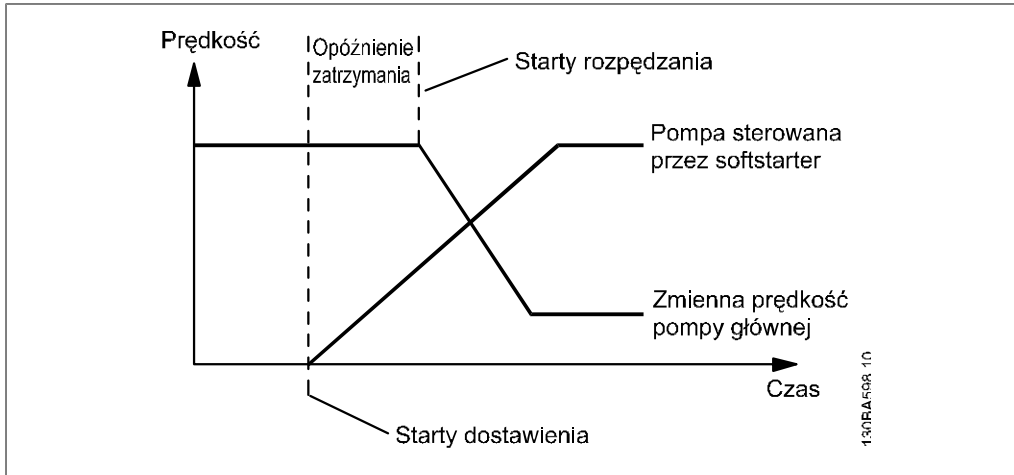
27-41 Opóźnienie zatrzymania

Zakres:

 10,0 [0,0 sek. – 120,0 sek.]
 sek.*

Zastosowanie:

„Opóźnienie zatrzymania” ustawia czas opóźnienia pomiędzy włączeniem pompy sterowanej przez softstart a zatrzymaniem pompy sterowanej przez przetwornicę. Funkcja ta jest wykorzystywana tylko w przypadku pomp sterowanych przez softstart.



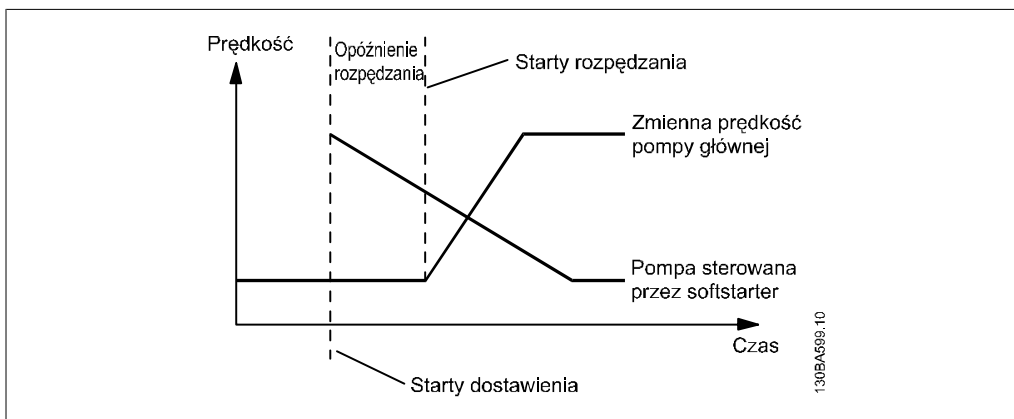
27-42 Opóźnienie rozpędzania

Zakres:

 2,0 [0,0 sek. – 12 sek.]
 sek.*

Zastosowanie:

„Opóźnienie rozpędzania” ustawia czas opóźnienia pomiędzy wyłączeniem pompy sterowanej przez softstart a rozpędzeniem pompy sterowanej przez przetwornicę. Funkcja ta jest wykorzystywana tylko w przypadku pomp sterowanych przez softstart.



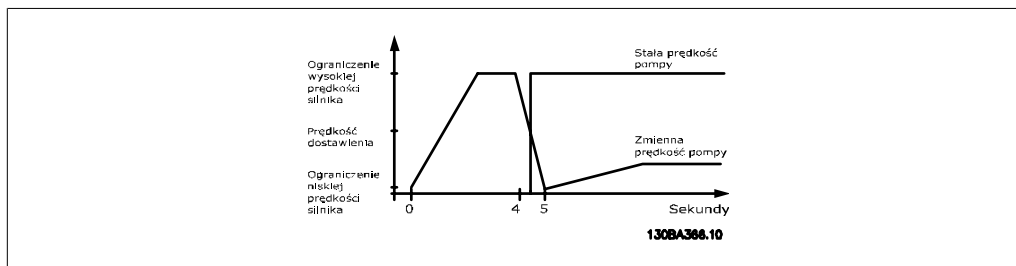
27-43 Próg dostawienia

Zakres:

90%* [1% – 100%]

Zastosowanie:

Próg dostawiania to prędkość przy rozpędzeniu/zatrzymaniu dostawiania, z którą należy włączyć pompę o stałej prędkości. Ustawiane jako % maksymalnej prędkości pompy.



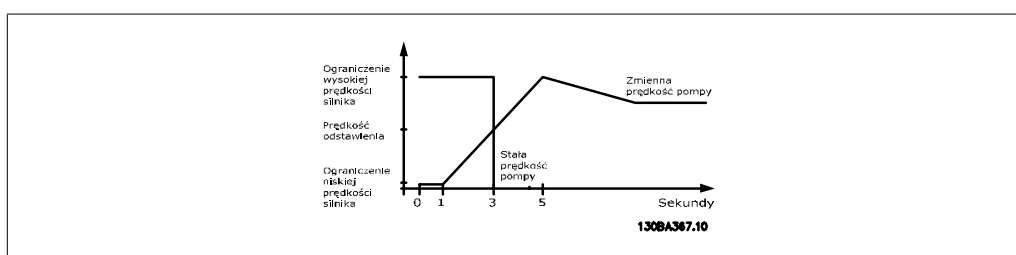
27-44 Próg odstawienia

Zakres:

50%* [1% – 100%]

Zastosowanie:

Próg odstawienia to prędkość przy rozpędzeniu/zatrzymaniu dostawienia, z którą należy włączyć pompę o stałej prędkości. Ustawiane jako % maksymalnej prędkości pompy.



27-45 Prędkość dostawienia [obr./min.]

Opcja:

Jednostki: obr./min.

Zastosowanie:

Prędkość dostawienia to parametr do odczytu pokazujący bieżącą prędkość dostawienia w oparciu o próg dostawienia.

27-46 Prędkość dostawienia [Hz]

Opcja:

Jednostki: Hz

Zastosowanie:

Prędkość dostawienia to parametr do odczytu pokazujący bieżącą prędkość dostawienia w oparciu o próg dostawienia.

27-47 Prędkość odstawiania [obr./min]

Opcja:

Jednostki: obr./min.

Zastosowanie:

Prędkość odstawiania to parametr do odczytu pokazujący bieżącą prędkość odstawiania w oparciu o próg odstawiania.

27-48 Prędkość odstawiania [Hz]

Opcja:

Jednostki: obr./min.

Zastosowanie:

Prędkość odstawiania to parametr do odczytu pokazujący bieżącą prędkość odstawiania w oparciu o próg odstawiania.

7.1.7. 27-5*, Ustawienia rotacji

Parametry do konfiguracji rotacji.

27-51 Zdarzenie rotacji

Opcja:**Zastosowanie:**

Parametr ten umożliwia rotację przy odstawieniu pompy.

[0] * Wył.

[1] Przy odstawieniu

27-52 Odstęp czasu rotacji

Zakres:**Zastosowanie:**

0 (wył.) [0 (wył.) – 10.000 m]
*

Odstęp czasu rotacji to ustawiany przez użytkownika okres między rotacjami. Parametr ten jest dezaktywowany poprzez ustawienie na wartość 0. Par. 27-53 ukazuje czas pozostały do wykonania kolejnej rotacji.

27-53 Wartość timera rotacji

Opcja:**Zastosowanie:**

Jednostki: min.

Jest to parametr do odczytu ukazujący czas pozostały przed wykonaniem rotacji w oparciu o ustawiony odstęp czasowy. Ten odstęp ustawiany jest w par. 27-52.

27-54 Rotacja o danej godzinie

Opcja:**Zastosowanie:**

Funkcja ta umożliwia wybór godziny, o której wykonana zostanie rotacja pomp. Godzina ta jest ustawiana w par. 27-55. Aby funkcja ta była aktywna, należy ustawić zegar czasu rzeczywistego.

[0] * Wyłączone

[1] Godzina

27-55 Zdefiniowany czas rotacji

Zakres:**Zastosowanie:**

1:00* [00:00 – 23:59]

Jest to godzina, w której wykonana zostanie rotacja. Parametr ten jest dostępny tylko, gdy par. 27-54 jest ustawiony na „Godzina”.

27-56 Rotacja przy wydajności <

Zakres:**Zastosowanie:**

0% [0% (wył.) – 100%]
(wył.)*

W tym parametrze główna pompa musi działać poniżej granicy swej wydajności, zanim może zostać wykonana rotacja w oparciu o ustawiony czas. Ta funkcja gwarantuje, że rotacja będzie miała miejsce tylko wtedy, gdy pompa pracuje poniżej prędkości, przy której przerwa w pracy nie będzie miała wpływu na proces. Minimalizuje to zakłócenia w systemie powodowane przez rotacje. Wartość ta jest wprowadzana jako % wydajności pompy 1. Działanie tego parametru można dezaktywować ustawiając go na 0%.

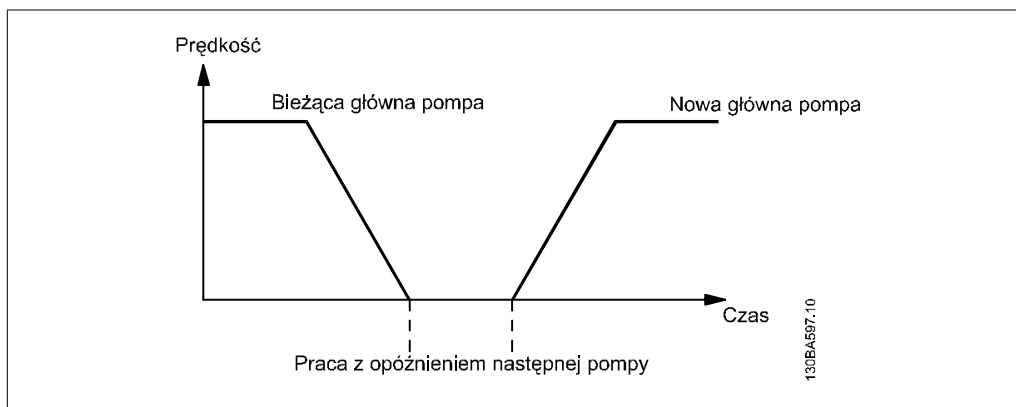
27-58 Praca z opóźnieniem następnej pompy

Zakres:

0,1 [0,1 sek. – 5 sek.]
sek.*

Zastosowanie:

Jest to opóźnienie pomiędzy zatrzymaniem bieżącej głównej pompy a uruchomieniem kolejnej podczas wykonywania rotacji tych pomp. Dzięki temu styczniki mogą się załączyć, gdy obie pompy są zatrzymane.



7.1.8. 27-7*, Połączenia

Parametry do konfiguracji połączeń przekaźników.

27-70 Przekaznik 1

Opcja:

Przekaznik standardowy

Zastosowanie:

Wykorzystywany jak przekaźnik standardowy. Nie jest on przypisany do sterownika kaskadowego.

[0]

Wł. przetwornicę X

Wł. przetwornicę bierną X

Pompa K do przetwornicy N

Podłączyć pompę K do przetwornicy N

Pompa K do zasilania

Podłączyć pompę K do zasilania

27-71 Przekaznik 2

Opcja:

Zastosowanie:

Parametr ten ustawia funkcję przekaźnika 2 w systemie. Dostępne opcje opisane są w par. 27-20.

27-72 Przekaznik 10

Opcja:

Zastosowanie:

Parametr ten ustawia funkcję przekaźnika 10 w systemie. Dostępne opcje opisane są w par. 27-20.

27-73 Przekaznik 11

Opcja:

Zastosowanie:

Parametr ten ustawia funkcję przekaźnika 11 w systemie. Dostępne opcje opisane są w par. 27-20.

27-74 Przekaznik 12

Opcja:
Zastosowanie:

Parametr ten ustawia funkcję przekaznika 12 w systemie. Dostępne opcje opisane są w par. 27-20.

7.1.9. 27-9* Odczyty

Parametry do odczytu opcji sterowania kaskadowego.

27-91 Wartość zadana kaskady

Jest to parametr do odczytu ukazujący wyjście wartości zadanej wykorzystywanej w przypadku przetwornic biernych. Wartość ta jest dostępna nawet, gdy główna przetwornica została zatrzymana. Jest to prędkość, z jaką pracuje przetwornica lub z jaką pracowałaby, gdyby była włączona. Jest ona skalowana jako stosunek procentowy *Górnej granicy prędkości silnika* (P4-13 [obr./min] lub P4-14 [Hz]).

Jednostki: %

27-92 Bieżący % ogólnej wydajności

Jest to parametr do odczytu pokazujący punkt roboczy systemu jako % całkowitej wydajności systemu. 100% oznacza, że wszystkie pompy działają z pełną prędkością.

Jednostki: %

27-93 Status opcji kaskady

Opcja:
Zastosowanie:

Jest parametr do odczytu pokazujący status systemu kaskady.

[0] *	Wyłączone	Opcja kaskady nie jest wykorzystywana.
	Wył.	Opcja kaskady jest wyłączona.
	Praca	Opcja kaskady działa w trybie standardowym.
	Praca FSBW	Opcja kaskady działa w trybie stałej prędkości. Nie są dostępne żadne pompy o zmiennej prędkości.
	Jog – praca manewrowa	System działa z prędkością Jog – pracy manewrowej ustawioną w P3-11.
	W pętli otwartej	System jest ustawiony na pętlę otwartą.
	Zatrzaśnięte	System jest zatrzaśnięty w bieżącym stanie. Nie mają miejsca żadne zmiany.
	Sytuacja awaryjna	System zostaje zatrzymany z powodu wystąpienia wybiegu silnika, blokady bezpieczeństwa, wyłączenia z blokadą lub bezpiecznego stopu.
	Alarm	System działa w trybie alarmowym.
	Dostawienie	Wykonywane jest dostawienie pompy.
	Odstawienie	Wykonywane jest odstawienie pompy.
	Rotacja	Wykonywana jest rotacja pomp.

Główna pompa nie została wybrana.
ustawiona

Parametry rozszerzonego/zaawansowanego sterownika kaskadowego										
Nowy #	Grupa/Nazwa parametru	Opis	Jednostki	Zakres	Wartości domyślne	Zestawy parametrów	Zmiana czas Praca	pod- Indeks	Typ danych	
27-0*	27-** Opcja kaskady CTL									
27-01	Status pompy [x6]	Bieżący stan każdej pompy w systemie	--	Odczyt tekstu	Odczyt	Wszystkie	Odczyt	1		
27-02	Ręczne sterowanie pompą [x6]	Parametr polecenia	--	[0] - [5]	[0]	Brak działania	PRAWDA	1		
27-03	Bieżące godziny pracy [x6]	Godziny pracy pompy od wykonania ostatniego resetu	godz.	0 - 2147483647	Odczyt	Wszystkie	Odczyt	1		
27-04	Godziny eksploatacji pompy [x6]	Ogólna liczba godzin eksploatacji pompy od czasu, kiedy została po raz pierwszy zainstalowana	godz.	0 - 2147483647	0	Wszystkie	PRAWDA	1		
27-1*	Konfiguracja									
27-10	Sterownik kaskadowy	Wybór trybu pracy	--	[0] - [3]	[0]	Wyłączone	FALSZ	1		
27-11	Liczba przetwornic częstotliwości	Liczba przetwornic częstotliwości w tej konfiguracji	Przetwornice	1 - 8	1	Wszystkie	FALSZ	1		
27-12	Liczba pomp	Liczba pomp w tej konfiguracji	Pompy	(27-11) - 8	1	Wszystkie	FALSZ	1		
27-14	Wydatność pompy [x6]	Maks. wydajność pompy jako % pierwszej pompy	% pompy 1	10% - 800%	100%	Wszystkie	FALSZ	1		
27-16	Równoważenie czasu pracy [x6]	Priorytet równoważenia godzin pracy	--	[0] - [2]	[0]	Priorytet 1	PRAWDA	1		
27-17	Rozruszniki silnika	Włączanie/wyłączanie rozruszników silnika.	--	[0] - [2]	[0]	Bezpśrednio przyłączone	FALSZ	1		
27-18	Czas wirowania niewykorzystanych pomp	Czas włączenia dla pomp po 72 godzinach	sek.	0,0 (Off) - 99,0	1,0	Wszystkie	PRAWDA	1		
27-19	Reset bieżącego czasu pracy	Parametr polecenia	--	[0] - [1]	[0]	Nie kasować	FALSZ	1		

Nowy #	Grupa/Nazwa parametru	Opis	Jednostki	Zakres	Wartości domyślne	Zestawy parametrów	Zmiana czas Praca	pod- Indeks	Typ danych
27-2*	Ustawienia szerokości pasma								
27-20	Zwykły zakres roboczy	Dopuszczalny zakres przy wartości zadanej (SBW)	% maks. wart.zad.	1% - (27-21)%	10%	Wszystkie	PRAWDA	1	
27-21	Ograniczenie sterowania ręcznego	Zbyt duża rozbieżność od wartości zadanej powoduje dostawienie (OBW)	% maks. wart.zad.	(27-20)% - 100% (wył.)	100% (wył.)	Wszystkie	PRAWDA	1	
27-22	Zakres roboczy tylko dla stałej prędkości	Brak zakresu przetwornicy przy wartości zadanej (FSBW)	% maks. wart.zad.	(27-20)% - (27-21)%	10%	Wszystkie	PRAWDA	1	
27-23	Opóźnienie dostawienia	Czas opóźnienia dostawienia	sek.	0 - 3000 sek.	15 sek.	Wszystkie	PRAWDA	1	
27-24	Opóźnienie odstawienia	Czas opóźnienia odstawienia	sek.	0 - 3000 sek.	15 sek.	Wszystkie	PRAWDA	1	
27-25	Czas utrzymania sterowania ręcznego	Min. czas między dostawieniem/odstawieniem/uruchomieniem silnika	sek.	0 - 300 sek.	10 sek.	Wszystkie	PRAWDA	1	
27-27	Opóźnienie odstawienia przy minimalnej prędkości	Czas, w którym pompa działa z minimalną prędkością przed odstawieniem	sek.	0 - 300 sek. (wył.)	15 sek.	Wszystkie	PRAWDA	1	
27-3*	Prędkość dostawienia								
27-31	Prędkość włączenia dostawienia [obr./min.] [x6]	Prędkość dostawienia dla każdej pompy	obr./min.	(27-33) - maks. wart.zad.	(różnica każdego etapu)	Wszystkie	PRAWDA	1	
27-32	Prędkość włączenia dostawienia [Hz]	Prędkość dostawienia dla każdej pompy	Hz	(27-34) - maks. wart.zad.	(różnica każdego etapu)	Wszystkie	PRAWDA	0,1	
27-33	Prędkość wyłączenia dostawienia [obr./min.] [x8]	Prędkość odstawienia dla każdej pompy	obr./min.	Min. wart.zad. (27-31)	(różnica każdego etapu)	Wszystkie	PRAWDA	1	
27-34	Prędkość wyłączenia dostawienia [Hz]	Prędkość odstawienia dla każdej pompy	Hz	Min. wart.zad. (27-32)	(różnica każdego etapu)	Wszystkie	PRAWDA	0,1	

Parametry rozszerzonego/zaawansowanego sterownika kaskadowego									
Nowy #	Grupa/Nazwa parametru	Opis	Jednostki	Zakres	Wartości domyślne	Zestawy parametrów	Zmiana czasu Praca	pod- Indeks	Typ danych
27-4*	Ustawienia dostawienia								
27-41	Opóźnienie zatrzymania	Opóźnienie zatrzymania dla softstartów	sek.	0,0 - 120,0 sek.	10,0 sek.	Wszystkie	PRAWDA	0,1	
27-42	Opóźnienie rozpedzania	Opóźnienie rozpedzania dla softstartów	sek.	0,0 - 12,0 sek.	2,0 sek.	Wszystkie	PRAWDA	0,1	
27-43	Próg dostawienia	Prędkość dostawienia w %	%	Maks. 1% - 100% wart.zad.	90%	Wszystkie	PRAWDA	1	
27-44	Próg odstawienia	Prędkość odstawienia w %	%	Maks. 1% - 100% wart.zad.	50%	Wszystkie	PRAWDA	1	
27-45	Prędkość dostawienia [obr./min]	Odczyt prędkości dostawienia w obr./min.	obr./min.	0 – Maks. wart.zad.	Odczyt	Wszystkie	Odczyt	1	
27-46	Prędkość dostawienia [Hz]	Odczyt prędkości dostawienia w Hz	Hz	0 – Maks. wart.zad.	Odczyt	Wszystkie	Odczyt	1	
27-47	Prędkość odstawienia [obr./min.]	Odczyt prędkości odstawienia w obr./min.	obr./min.	0 – Maks. wart.zad.	Odczyt	Wszystkie	Odczyt	1	
27-48	Prędkość odstawienia [Hz]	Odczyt prędkości odstawienia w Hz	Hz	0 – Maks. wart.zad.	Odczyt	Wszystkie	Odczyt	1	

Nowy #	Grupa/Nazwa parametru	Opis	Jednostki	Zakres	Wartości domyślne	Zestawy parametrów	Zmiana czas Praca	pod- Indeks	Typ danych
27-5*	Ustawienia dotyczące rotacji								
27-51	Zdarzenie rotacji	Rotacja przy odstawianiu pompy	--	[0] - [1]	[1] przy odstawianiu	Wszystkie	PRAWDA	1	
27-52	Odstęp czasu rotacji	Odstępy czasu między rotacjami	min.	0 (wyt.) - 10.000 min	0 (wyt.)	Wszystkie	PRAWDA	1	
27-53	Wartość timera rotacji	Odczyt timera rotacji	min.	0 - 10.000 min.	Odczyt	Wszystkie	Odczyt	1	
27-54	Rotacja o danej godzinie	Rotacja o danej godzinie	--	[0] - [1]	[0] Wyłączone	Wszystkie	PRAWDA	1	
27-55	Zdefiniowany czas rotacji	Rotacja ma miejsce o danej godzinie	godz.-min	00:00 - 23:59	01:00	Wszystkie	PRAWDA	0,001	
27-56	Rotacja przy wydajności <	Wyłączyć rotację, jeśli główna pompa działa z wartością > tej prędkości	% Maks. wart.zad.	0% (wyt.) - 100%	0% (wyt.)	Wszystkie	PRAWDA	1	
27-58	Praca z opóźnieniem następnej pompy	Opóźnienie rotacji głównej pompy do kolejnej pompy	sek.	0,1 - 5,0 sek.	0,1 sek.	Wszystkie	PRAWDA	0,1	
27-7*	Złącza								
27-70	Przełącznik 1	Funkcja przełącznika 1	--	[0] - [77]	[0] Przełącznik standardowy	Wszystkie	FALSZ	1	
27-71	Przełącznik 2	Funkcja przełącznika 2	--	[0] - [77]	[0] Przełącznik standardowy	Wszystkie	FALSZ	1	
27-72	Opcja przełącznika 10	Funkcja przełącznika opcjonalnego 10	--	[0] - [77]	[0] Przełącznik standardowy	Wszystkie	FALSZ	1	
27-73	Opcja przełącznika 11	Funkcja przełącznika opcjonalnego 11	--	[0] - [77]	[0] Przełącznik standardowy	Wszystkie	FALSZ	1	
27-74	Opcja przełącznika 12	Funkcja przełącznika opcjonalnego 12	--	[0] - [77]	[0] Przełącznik standardowy	Wszystkie	FALSZ	1	
27-9*	Odczyty								
27-91	Wartość zadana kaskady	Zewnętrzna wartość zadana dla przetworzyć biernych	% Maks. wart.zad.	0% - 100%	Odczyt	Wszystkie	Odczyt	0,1	
27-92	% ogólnej wydajności	Bieżący punkt roboczy	% wszystkie pompy	0% - 100%	Odczyt	Wszystkie	Odczyt	1	
27-93	Status opcji kaskady	Status tekstu na wyświetlaczu	--	Odczyt tekstu	Odczyt	Wszystkie	Odczyt	1	

Indeks

B

Bezpieczny Stop	21
Bierna Przetwornica Częstotliwości	5

C

Ciśnienia Sprężenia Zwrotnego	25
Ciśnienie Sprężenia Zwrotnego	10
Czas Wirowania	25, 32
Czujnikiem Sprężenia Zwrotnego	18

D

Decyzje O Dostawieniu Lub Odstawieniu Pompy	10
Dostawianie	19
Dostawianie / Odstawianie	25

E

Eksploatacji Pompy	25
--------------------	----

F

Fluktuacje Ciśnienia	9
Funkcje Sterownika Kaskadowego	23
Funkcje Stopu	21

G

Główna Pompa	27
Główną Przetwornicę Częstotliwości	21
Głównej Pompy	25
Głównej Przetwornicy Częstotliwości	6

K

Kalkulator Wydajności Dostawiania Wielu Jednostek	19
Kilkoma Przetwornicami Częstotliwości	25
Konfiguracja „różne Pompy”	10, 13
Konfiguracja Kilku Pomp O Różnych Rozmiarach	11
Konfiguracja Przetwornica Główna – Przetwornica Bierna	10
Konfiguracja Z Pompą O Stałej Prędkości	9
Konfiguracje Przetwornicy Częstotliwości	9
Konfigurowanie Systemu	17
Krytycznych Systemów	27

O

Obsługiwana Konfiguracja	9
Odstawianie	19
Ograniczenia Sterowania Ręcznego	26
Ograniczenie Sterowania Ręcznego	32
Opcja Rozszerzonego Sterownika Kaskadowego	5
Opcji Rozszerzonego Sterownika Kaskadowego	5

P

Pojedynczą Przetwornicą	25
Pompa Główna	25
Pompa O Stałej Prędkości	6
Pompy O Zmiennej Prędkości	6
Prąd Upływu	3
Przetwornica Główna – Przetwornica Bierna	10

R

Ręczne Sterowanie Pompą	23
-------------------------	----

Regulacja Pętli Zamkniętej	18
Równoważenie Czasu Pracy	13, 24
 S	
Softstarty	15
Stałą Prędkością	27
Sterowanie Ręczne Dostawienia / Odstawienia	26
Sterownik Pid	18
 T	
Trybie Pętli Otwartej	5
 W	
Wersja Oprogramowania	3
Wirowanie Pompy	24
 Z	
Z Pompą O Stałej Prędkości	9