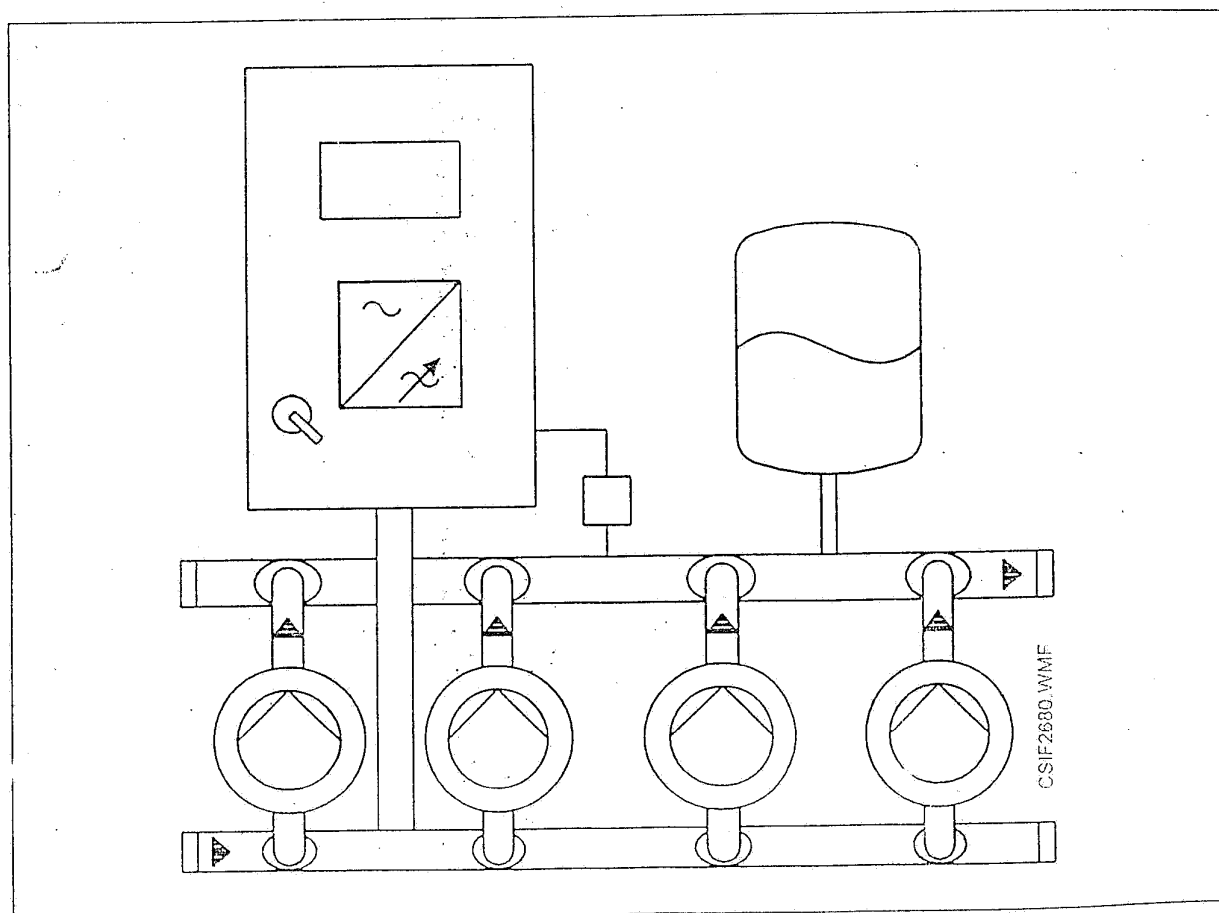


Hydro 2000

MF

Instrukcja obsługi



GRUNDFOS®



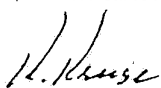
Deklaracja zgodności

My, GRUNDFOS, oświadczamy z pełną odpowiedzialnością, że wyroby
Hydro 2000,

których deklaracja niniejsza dotyczy, zgodne są z następującymi wytycznymi Rady Ujednolicenia Przepisów Prawnych Państw-
Członków EWG:

- Maszyny (89/392/EEC).
Zastosowana norma: EN 292
- Kompatybilność elektromagnetyczna (89/336/EEC).
Zastosowane normy: EN 50 081-1 i EN 50 082-2.
- Elektryczne urządzenia robocze do stosowania w określonym zakresie napięć (73/23/EEC).
Zastosowana norma: EN 60 204-1.

Bjerringbro, 5. czerwca 1997



Kaj Kruse
Wiceprezydent

Spis treści

Deklaracja zgodności.....	i
Informacje ogólne	3
Zakres obowiązywania niniejszych instrukcji.....	3
Wskazówki bezpieczeństwa.....	3
Opis wyrobu	4
GRUNDFOS Hydro 2000.....	4
GRUNDFOS Control 2000.....	4
Rozszerzenie o pożyteczne funkcje.....	5
Funkcje	6
Funkcje hydrauliczne.....	6
Funkcje sterownicze i nastawy.....	6
Funkcje sygnalizacyjne.....	6
Nastawy RAM w PFU 2000.....	6
Regulacja.....	7
Sterowanie kaskadowe.....	7
Praca ZAŁ/WYŁ przy niskim natężeniu przepływu.....	8
Ręczne ZAŁ/WYŁ, praca lokalna i tryb MAX.....	9
Kontrola braku wody.....	9
Automatyczna zamiana pomp.....	9
Test ruchowy.....	10
Funkcje zegarowe.....	10
Automatyczny czas letni.....	11
Pompy rezerwowe.....	11
Praca zredukowana.....	11
Priorytet pomp.....	11
Zasady dla magistrali GRUNDFOS BUS.....	11
Parametry sterowania	12
Przydział pomp do stref.....	12
Typ strefy i wielkość regulowana.....	12
Priorytet nastaw.....	14
Czas rozruchu gwiazda/trójkąt.....	14
Wartość zadana.....	14
Wartość zadana max1.....	15
Oddziaływanie na wartość zadaną.....	15
Pasma ZAŁ/WYŁ.....	17
Jednostka miary wielkości regulowanej.....	17
Stała czasowa systemu.....	17
Minimalny czas łączeń.....	17
Średni czas łączeń.....	18
Funkcja regulacji.....	18
Konfigurowanie wejścia analogowego 1 na PFU 2000.....	18
Pomiar / kontrola ciśnienia wstępnego.....	18
Konfigurowanie wejścia analogowego 2 na PFU 2000.....	19
Konfigurowanie wejścia analogowego 3 na PFU 2000.....	20
Wybór funkcji wejścia 4 PFU 2000.....	20
Czas rampy.....	21
Prąd przetwornicy częstotliwości.....	21
Hydrauliczne połączenie pomp.....	21
Minimalne obroty pomp.....	22
Granica maksymalna.....	22
Granica minimalna.....	22
Praca przy granicy minimalnej.....	22
Minimalne ciśnienie wstępne.....	22
Parametry pomp	22
Maksymalna wysokość podnoszenia.....	22
Godziny pracy.....	23
Czas rozruchu.....	23
Instalowanie	24
Miejsce instalowania.....	24
Instalacja hydrauliczna.....	24
Instalacja elektryczna.....	24
Uruchomienie	25
Uruchomienie pomp.....	25

Napełnianie i odpowietrzanie.....	25
Rozruch.....	25
Uruchomienie szafy sterującej.....	25
Kierunek obrotów silników.....	25
Wylączanie z ruchu.....	25
Obsługa	26
Obsługa pomp.....	26
Elementy obsługi sterowania.....	26
Nastawy podstawowe sterowania	27
Położenia zworek DIP w PFU 2000.....	27
Ustawienia zworek DIP1 przy pracy na wartościach z RAM PFU 2000.....	27
Nastawy zworek DIP1 przy pracy na wartościach z EPROM w PFU 2000.....	28
Nastawianie lokalnej wartości zadanej.....	28
Nastawy urządzeń ochrony silników.....	28
Nastawy przetwornicy częstotliwości.....	29
Konfigurowanie przekaźników PCU.....	29
Funkcje kontrolne	30
Alarmy, informacje ogólne.....	30
Alarmy pomp i silników.....	30
Alarm komunikacji BUS.....	30
Przegrzanie silnika.....	30
Alarmy strefy.....	31
Alarm w strefie.....	31
Alarm nastawienia obrotów.....	31
Alarm przetwornika.....	31
Brak wody.....	31
Przekroczenie maksymalnej granicy wielkości regulowanej.....	31
Zejscie poniżej granicy minimalnej wielkości regulowanej.....	31
Jeden silnik.....	31
Alarm systemowy.....	31
Zanik napięcia.....	31
Konserwacja	32
Konserwacja agregatu podwyższania ciśnienia.....	32
Pompy.....	32
Łożyska silnika.....	32
Zabezpieczenie przed mrozem.....	32
Konserwacja szafy sterującej.....	32
Sygnalizacja pracy i zakłóceń	33
Diody LED i styki bezpotencjałowe.....	33
Instrukcja lokalizacji usterek	34
Zakłócenia, ich przyczyny i usuwanie.....	34
Dane techniczne	35
Dane hydrauliczne.....	35
Dane elektryczne.....	35
Warunki środowiskowe.....	36
Poziom ciśnienia akustycznego.....	36
Glosariusz	37
Informacje o wyrobie	38
Opcja PMU 2000.....	38
Obsługa PMU 2000.....	38
Zasady wyświetlania menu.....	38
Obraz domyślny.....	38
Wskazywane wartości pomiarowe.....	39
Sygnały wyjściowe PMU 2000.....	39
Definicja wyrobu	39
Główne dane techniczne.....	40
Wymiary.....	40
Dokumenty związane.....	40
Oddziały f-my GRUNDFOS prowadzące serwis.....	40

Informacje ogólne

Zakres obowiązywania niniejszych instrukcji

Instrukcje niniejsze są przeznaczone dla
Agregat podwyższania ciśnienia GRUNDFOS Hydro 2000

Typ MF - 3

włącznie z

GRUNDFOS Control 2000

Seria MF

Oprócz niniejszej instrukcji obsługi, ważne informacje zawierają także dokumenty wymienione w rozdziale "Dokumenty związane" na stronie 40.

Sterowanie GRUNDFOS Control 2000 zostało skonfigurowane odpowiednio do danego zastosowania w takim stopniu, w jakim było to możliwe na podstawie danych z zamówienia użytkownika. Nastawy fabryczne są odnotowane w załączonej „Liście parametrów sterowania”.

Wskazówki bezpieczeństwa

Wskazówki bezpieczeństwa podawane są w poszczególnych punktach instrukcji. Są one oznaczane symbolem



Opis wyrobu

GRUNDFOS Hydro 2000

GRUNDFOS Hydro 2000 MF jest agregatem podwyższania ciśnienia z jednakowymi pompami, z których kolejno jedna z pomp pracuje z zmiennymi obrotami a pozostałe o stałych obrotach.

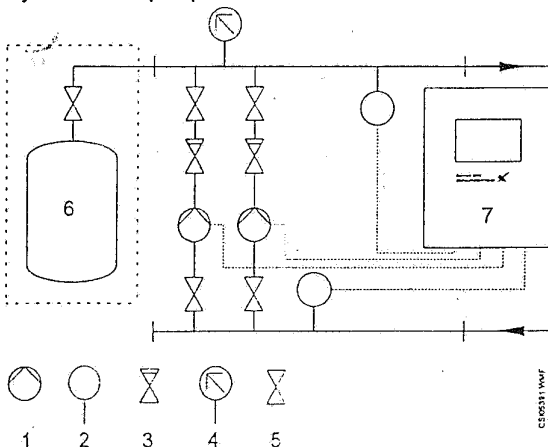
Zaprojektowany jest do nawadniania, przepompowywania i podwyższania ciśnienia czystej wody w zakładach wodociagowych, domach mieszkalnych, hotelach, fabrykach, szpitalach, szkołach itp.

Agregat podwyższania ciśnienia składa się z pomp z wszelką niezbędną armaturą, zmontowanych na wspólnej ramie podstawy, oraz z szafy sterującej GRUNDFOS Control 2000. Agregat jest fabrycznie zmontowany, przetestowany i gotowy do zainstalowania.

Szafa sterująca GRUNDFOS Control 2000 zamontowana jest na osobnym cokole szafki, do ustawienia poza podstawą agregatu pompowego.

Zbiornik hydroforowy winien być usytuowany po stronie tłocznej, w pobliżu pomp i przyłączony przewodem o jak najmniejszym oporze hydraulicznym. Wielkość zbiornika należy dobrać z programu osprzętu GRUNDFOS zgodnie z naszymi zaleceniami.

Schemat agregatu podwyższania ciśnienia GRUNDFOS Hydro 2000 z 2 pompami.



GRUNDFOS Control 2000

Szafa sterująca zawiera jednostkę PFU 2000 z oprogramowaniem zoptymalizowanym dla danego zastosowania. Sterowanie jest wykonane fabrycznie i przetestowane z parametrami podanymi w załączonej liście parametrów.

Sterowanie realizuje następujące funkcje:

- Regulacja z nastawianiem różnych wielkości regulowanych, odpowiednio do zastosowania:
 - ciśnienie (typowe dla agregatów podwyższania ciśnienia),
 - różnica ciśnień (typowe dla sterowań ciepłowniczych pomp obiegowych),
 - różnica temperatur

- (typowe dla sterowań ciepłowniczych pomp obiegowych),
- temperatura (typowe dla sterowań pomp obiegowych),
- natężenie przepływu (typowe dla sterowań pomp obiegowych),
- poziom cieczy (typowe dla urządzeń napełniających i opróżniających),
- sterowanie obrotami (np. w zastosowaniach z regulacją zewnętrzną przez automatykę budynku)
- Automatyczne sterowanie kaskadowe pomp dla dopasowania wydajności agregatu do zapotrzebowania.
- Energooszczędny tryb pracy ZAŁ/WYŁ przy niskich przepływach.

- Automatyczne przełączenie na pracę o stałych obrotach przy awarii przetwornicy częstotliwości.
- Określanie kolejności łączeń i automatyczna zamiana pomp.
- Wybór różnych funkcji analogowych oddziaływujących na wartość zadaną:
 - stała wartość zadaną,
 - podwyższanie wartości zadanej proporcjonalnie do natężenia przepływu (szacowanego),
 - sterowanie wartością zadaną w funkcji wydajności (wg tabeli),
 - sterowanie wartością zadaną w funkcji temperatury wg tabeli,
 - sterowanie wartością zadaną przez sygnał zewnętrzny wg tabeli,
 - sterowanie wartością zadaną przez sygnał zewnętrzny poprzez PCU 2000.
- Wybór różnych cyfrowych funkcji sterowania zdalnego:
 - zdalne ZAŁ/WYŁ,
 - zredukowana wydajność agregatu,
 - liniowe zwiększanie i zmniejszanie wartości zadanej, regulacja dwustanowa,
 - liniowe zwiększanie i zmniejszanie wartości zadanej, regulacja trójstanowa,
 - alternatywna wartość zadana (Wzad max. 1),
 - praca gaśnicza,
 - wyłączanie pomp przez styk zewnętrzny (np. przez czujnik przepływu).
- Funkcje kontroli pomp i agregatu, łącznie z zapamiętywaniem listy alarmów dla:
 - granic minimalnej i maksymalnej wartości rzeczywistej wielkości regulowanej,
 - ciśnienia wstępnego,
 - ochrony silnika,
 - komunikacji przez magistralę danych.
 - zakłócenia przetwornicy częstotliwości

- Funkcje zegarowe.
- Funkcje wskazywania i sygnalizacji:
 - lampki sygnalizacyjne, zielona dla sygnału pracy, czerwona dla sygnału zakłócenia,
 - bezpociągowe styki przełączające dla sygnalizacji pracy i alarmu
- Komunikacja przez magistralę GRUNDFOS BUS.
- Wyłącznik główny i bezruchowe zaciski przyłączeniowe dla przewodów zewnętrznych,
- zaciski z wtykami rozłącznikowymi dla połączeń z automatyką budynku.

Jeśli sterowanie wyposażone jest opcjonalnie w jednostkę obsługowo-wskazującą PMU 2000:

- Dla każdej pompy są przyciski "Auto", "Stop", "Test", lampka sygnalizacji pracy "Run" i zakłócenia "Alarm".

- Przycisk kasowania zakłóceń „Reset”.
- Lampka sygnalizacji zasilania „Power”, brak wody, i zbiorcza sygnalizacja zakłóceń.

Jeśli sterowanie wyposażone jest opcyjnie w jednostkę obsługowo-wskazującą PMU 2000:

- Wyświetlacz LCD 2 x 24 znaki dla komunikatów tekstowych o stanach roboczych i nastawach.
- Przyciski do wprowadzania nastaw i sterowania ręcznego.

Dla zapewnienia obsługi sterowanie wyposażono w jednostkę obsługową PFU 2000, albo jednostkę obsługową POU 2000 oraz dodatkowo jednostkę obsługowo-wskazującą PMU 2000. Funkcje sterowania są niezależne od rodzaju zainstalowanej jednostki obsługowej – PFU 2000 czy POU 2000 czy PMU 2000.

Szafa sterująca jest opcjonalnie wyposażona w jednostkę obsługowo-wskazującą PMU 2000.

Dalsze informacje podano w rozdziale

„Opcja PMU 2000” na str. 38

Rozszerzenie o pożyteczne funkcje

Przez odpowiednie nastawy lub przyłączenie specjalnych przetworników lub sygnałów sterujących można osiągnąć oszczędność energii i korzystną charakterystykę regulacji.

Dalsze informacje patrz rozdział

„Funkcje” na str. 6,

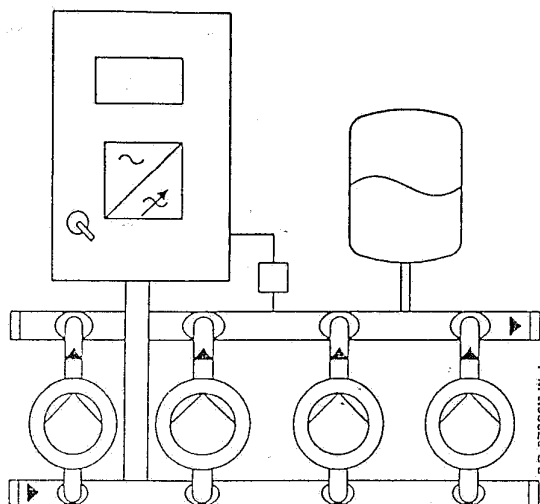
„Praca ZAŁ/WYŁ. przy niskim natężeniu przepływu” na str. 8,

„Oddziaływanie na wartość zadaną” na str. 15,

„Funkcje zegarowe” na str. 10.

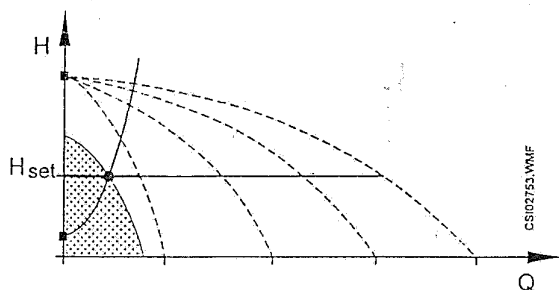
Funkcje

Funkcje hydrauliczne



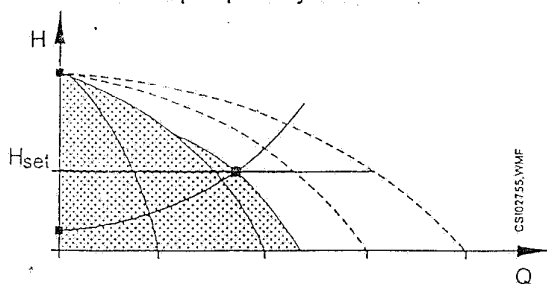
Agregat podwyższania ciśnienia wytwarza po stronie tłocznej stałe ciśnienie, dopasowując bezstopniowo obroty jednej z pomp oraz, w razie potrzeby, przez załączanie lub wyłączenie pomp pracujących ze stałymi obrotami tak, aby wydajność agregatu odpowiadała zapotrzebowaniu.

Charakterystyka przy pracy jednej pompy o zmiennych obrotach



Hset = Wartość zadana

Charakterystyka przy pracy jednej pompy o zmiennych obrotach i dwóch pomp o stałych obrotach



Hset = Wartość zadana

Przy niskim natężeniu przepływu agregat przechodzi automatycznie na tryb energooszczędny, z odchylkami ciśnienia odpowiadającymi nastawie pasma ZAŁ/WYŁ. Jeśli uaktywniona jest kompensacja oporów w rurociągach, to wartość zadana zwiększana jest odpowiednio do wzrostu natężenia przepływu.

Po każdym wyłączeniu jednej z pomp Control 2000 zmienia kolejność włączania poszczególnych pomp. Ponadto kolejność włączania zmieniana jest również co 24 godziny. Sprzyja to równomiernemu rozłożeniu czasu pracy na wszystkie pompy. Pompy, które nie pracowały przez ponad 24 godziny mogą być poddawane próbie startu.

Wymagane parametry nastawia się na Control 2000.

Dalsze informacje patrz rozdział

"Pasma ZAŁ/WYŁ." na str. 17,

"Oddziaływanie na wartość zadaną" na str. 15,

"Automatyczna zamiana pomp" na str. 9.

Funkcje sterownicze i nastawy

Sterowanie kaskadowe i regulacja odbywają się zgodnie z programem i aktualnymi parametrami sterowania.

Nastawy parametrów sterowania zależne są od warunków eksploatacji instalacji i wymagań użytkownika.

Nastawy parametrów sterowania zapamiętywane są w RAM w PFU 2000 i podane w „Liście parametrów sterowania” (są tam aktualne w takim stopniu, w jakim listę zaktualizowano po ew. zmianie parametrów). Można je wyświetlić i zmienić przy pomocy PMU 2000. Jeśli sterowanie nie jest wyposażone w PMU 2000, to jednostkę tę można przyłączyć doraźnie poprzez magistralę GRUNDFOS BUS.

Dalsze informacje patrz rozdział

"Parametry sterowania" na str. 12,

"Nastawy RAM w PFU 2000" na str. 6.

Funkcje sygnalizacyjne

Istnieją następujące funkcje:

- zielona LED sygnalizacji pracy pomp,
- czerwona LED sygnalizacji zakłóceń.
- przełącznik sygnalizacji pracy w PFU 2000 przyciąga równocześnie z paleniem się (nie miganiem) zielonej LED i spełnieniem warunków „załączenia”,
- przełącznik sygnalizacji zakłóceń w PFU 2000 jest przy pracy normalnej przyciągnięty i odpada w przypadku zaniku napięcia lub zakłócenia równocześnie z paleniem się czerwonej LED.

Jeśli sterowanie wyposażono w PMU 2000 to dodatkowo:

- przełącznik sygnalizacji pracy w PMU 2000 przyciąga równocześnie z paleniem się (nie miganiem) zielonej LED i
- przełącznik sygnalizacji zakłóceń w PMU 2000 jest przy pracy normalnej przyciągnięty i odpada w przypadku zakłócenia (nie przy zaniku napięcia)

(styki przełącznikowe PMU 2000 nie są wyprowadzone na listwę zaciskową sterowania Control 2000).

Dalsze informacje patrz rozdział

"Diody LED i styki bezpotencjałowe" na str. 33,

"Funkcje kontrolne" na str. 30.

Nastawy RAM w PFU 2000

Parametry sterowania w pamięci RAM jednostki PFU odczytuje się i ustawia przy pomocy PMU 2000. Jeśli sterowanie nie jest wyposażone w PMU 2000, to można dowolną jednostkę PMU 2000 przyłączyć doraźnie do magistrali komunikacyjnej GRUNDFOS BUS.

Jeśli zostanie przyłączony doraźnie lub wymieniony PMU 2000 to możliwe są dwa różne kierunki wymiany danych pomiędzy PFU 2000 a PMU 2000:



- Jeśli przyłączana Jednostka PMU 2000 ma **WPISYWAĆ** dane do pamięci RAM w PFU 2000, to należy zachować następującą kolejność postępowania:

1. Odłączyć system od sieci.
2. PMU 2000 i PFU 2000 połączyć z magistralą GRUNDFOS BUS.
3. Najpierw włączyć zasilanie PMU 2000,
4. Następnie włączyć zasilanie PFU 2000.
5. Wpisywanie danych z PMU 2000 do RAM PFU 2000 trwa ok. 1 minuty.

- Jeśli przyłączana Jednostka PMU 2000 ma **ZCZYTAĆ** dane z pamięci RAM w PFU 2000, to należy zachować następującą kolejność postępowania:

1. Odłączyć system od sieci.
2. PMU 2000 i PFU 2000 połączyć z magistralą GRUNDFOS BUS.
3. Najpierw włączyć zasilanie PFU 2000,
4. Następnie włączyć zasilanie PMU 2000.
5. Wpisywanie danych z PFU 2000 do RAM w PMU 2000 trwa ok. 1 minuty, w tym czasie PMU 2000 wskazuje tryb pracy "Slave".

Nowych nastaw można dokonywać tylko przez PMU 2000 w trybie pracy „Master”, która wtedy także aktualizuje dane w pamięci RAM w PFU 2000, jeśli jest ona aktywna na magistrali GRUNDFOS BUS. Jeśli PMU 2000 zostanie odłączone od magistrali BUS, to sterowanie pracuje dalej na danych znajdujących się aktualnie w RAM PFU.

Jeśli na magistrali GRUNDFOS BUS aktywnych jest kilka PMU 2000, to zmiany można wprowadzać tylko z tej, która pracuje w trybie „Master” (nie wskazuje „Slave”).

Regulacja

Regulator wytwarza wewnętrzne sygnały sterujące obrotami pomp i kaskadowym załączaniem i wyłączaniem pomp tak, aby utrzymać wartość zadaną.

Jeśli w przypadku zakłócenia żądna z pomp o zmiennych obrotach nie jest gotowa do pracy, to pozostałe pompy o stałych obrotach sterowane będą kaskadowo, tak jak opisano w „Sterowanie kaskadowe” na str. 7

Regulator w PFU 2000 zaprogramowany jest dla pomp wirowych i uwzględnia ich oddziaływanie na system hydrauliczny. Jedynym parametrem regulacji, dopasowującym regulator do charakterystyki systemu jest „stała czasowa systemu” zastępująca nastawianie parametrów regulacji koniecznych w konwencjonalnych regulatorach PID.

Regulator pracuje z aktualną wartością zadaną, o ile nie wybrana jest funkcja STOP lub MAX.

Dalsze informacje patrz rozdział

„Stała czasowa systemu” na str. 17,

„Wartość zadaną” na str. 14

„Oddziaływanie na wartość zadaną” na str. 15,

„Sterowanie kaskadowe” na str. 7.

Sterowanie kaskadowe

Sterowanie zapewnia dopasowanie wydajności i ciśnienia do zapotrzebowania przez załączanie i wyłączanie pomp z zachowaniem warunku włączania zawsze najmniejszej możliwej liczby pomp. Kolejność w jakiej będą przełączane pompy zostaje określona przy nastawach priorytetu pomp.

Pierwsza pompa zostaje włączona, jeśli wartość rzeczywista ustali się na poziomie niższym od wartości zadanej. Jeśli ustawione są „obroty MIN” i „Wzad. akt.” na wartość większą od zera, to pierwsza pompa jest włączana niezależnie od wartości rzeczywistej.

Dodatkowa pompa zostaje włączona, gdy przy rosnącym zapotrzebowaniu sygnał wyjściowy wewnętrznego regulatora osiągnie maksimum, ale nie przed upływem „min. czasu łączeń” od chwili ostatniego załączenia lub wyłączenia.

W trakcie załączania i wyłączania pomp pompa o zmiennych obrotachysterowywana jest tak, aby wahania ciśnienia były jak najmniejsze.

Różnica wydajności wynikająca z załączenia lub wyłączenia jednej z pomp kompensowana jest przez odpowiednieysterowanie pomp o zmiennych obrotach.

Przy malejącym zapotrzebowaniu pompy są wyłączane z chwilą, gdy sygnał wyjściowy regulatora wewnętrznego osiągnie minimum. Występuje to wtedy, gdy przez pewien czas utrzymuje się przekroczenie aktualnej wartości zadanej (przy funkcji regulacji „normal”) wzgl. gdy nastąpi obniżenie wartości (przy funkcji regulacji „odwrot”).

Pompy nie są jednak wyłączane przed upływem „min. czasu łączeń” i „śr. Czasu łączeń” od ostatniego załączenia lub wyłączenia.

Przy regulacji ciśnienia i funkcji regulacji „normal” bez pracującej(y) pomp(y) o zmiennych obrotach:

Przy malejącym zapotrzebowaniu pompy są wyłączane w zależności od ciśnienia w następujący sposób:

Cięśnienie wyłączania przy sterowaniu kaskadowym.

Aktualne ciśnienie wyłączania jest wartością niższą z

p-off oraz

p-off -band

które obliczane są w następujący sposób.

$$p\text{-off} = \frac{H_o + H_p - H_{set}}{n + 1} + H_{set}$$

$$p\text{-off-band} = \frac{\text{pasma ZAL/WYL}}{n} + H_{set}$$

pasma ZAL/WYL = nastawiona wartość histerezy ciśnienia

n = liczba aktualnie pracujących pomp

H_o = wysokość podnoszenia pomp przy Q = 0

Wartością stałą H_o w EPROM PFU 2000 jest wartość wyższa z

H_{set} - H_p + 0.1 * (H_{set} - H_p) albo

H_{set} - H_p + 0.05 * zakres pomiarowy przetwornika

H_p = ciśnienie wstępne (jeśli jest mierzone, inaczej zostanie przyjęte H_o = 0)

H_{set} = aktualna wartość zadana

H_{max} = nastawiona wartość dla granicy maksymalnej

Jeśli H_o + H_p jest większe niż H_{max}, to do obliczeń przyjęte zostanie H_{max} zamiast H_o + H_p.

Przy pracy na wartościach z EPROM PFU 2000 EPROM:

Cięśnienia wyłączania określane są tylko przez p-off.

Jeśli aktywne jest wejście 4 – funkcja „Wylączenie pomp stykiem zewnętrznym” to po przekroczeniu wartości zadanej pompy i zamkniętym kontakcie są kolejno wyłączane, p-off i p-off-band stają się nieaktywne.

Ostatnia pompa, z pomp pracujących wyłączana jest tylko wtedy, jeśli minimalna wydajność pomp ("obroty MIN") ustawiona jest na zero.

Przy regulacji ciśnienia (poziomu), jeśli przy niskiej wydajności pracuje tylko jedna pompa, to może ona pracować w energooszczędnym trybie ZAŁ/WYŁ.

Kolejność włączania i wyłączania pomp można zdefiniować nastawą parametru "Priorytet".

Liczba możliwychłączeń na godzinę ograniczana jest nastawianym parametrem "śr.czas łączeń". Maksymalna częstotałączeń i wylączeń ograniczana jest przez "min. czas łączeń".

Dalsze informacje patrz rozdział

"Funkcja regulacji" na str.18,

"Wartość zadana" na str. 14

"Średni czas łączeń" na str. 18,

"Minimalny czas łączeń" na str. 17,

"Wybór funkcji wejścia 4 PFU 2000" na str. 20,

"Minimalne obroty pomp " na str. 22,

"Priorytet" na str. 11;

"Pasma ZAŁ/WYŁ " na str. 17,

"Praca ZAŁ/WYŁ przy niskim natężeniu przepływu " na str. 8.

Praca ZAŁ/WYŁ przy niskim natężeniu przepływu

Rozdział niniejszy obowiązuje tylko pod następującymi warunkami:

- regulacja ciśnienia lub poziomu, oraz
- gotowa do pracy co najmniej jedna pompa o regulowanych obrotach oraz
- obroty minimalne nastawione na "0", oraz
- funkcja regulacji "normal".

Jeśli niespełniony jest choć jeden z tych warunków, to ostatnia pompa wyłączana jest jak opisano w "Sterowanie kaskadowe" na str. 7 lub obowiązuje zasada:

Przy niskim przepływie ostatnia pompa pracuje w trybie ZAŁ/WYŁ z histerezą nastawioną w parametrze "Pasma ZAŁ/WYŁ".

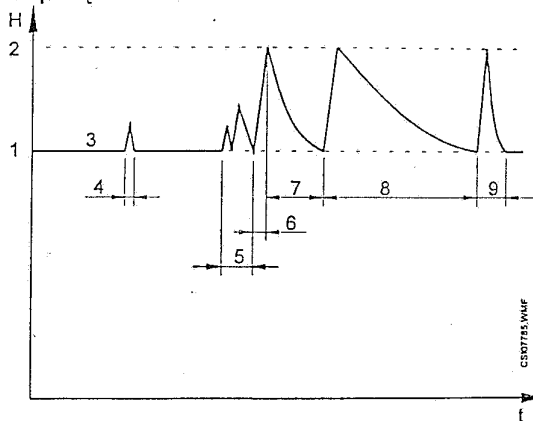
Jedną z zalet systemów z pompami o zmiennych obrotach jest możliwość utrzymywania stałej wartości ciśnienia wyjściowego (poziomu), niezależnie od natężenia przepływu i ciśnienia wstępnego, bez występowania wysokiej częstoty załączeń. Aby zredukować zużycie energii przy niskich wydajnościach zaleca się stosowanie trybu pracy agregatu z nastawialną histerezą ciśnienia (poziomu)-(pasma ZAŁ/WYŁ). Jeśli pracuje tylko jedna pompa z obrotami poniżej 97%, to regulator próbuje (ok. raz na minutę) przejść na tryb ZAŁ/WYŁ – w tym celu sprawdza on, czy przepływ jest już wystarczająco mały.

Wydajność, przy której regulator przechodzi na tryb ZAŁ/WYŁ wzgl. powraca do regulowania stałego ciśnienia (poziomu), oraz częstotliwość, z jaką w trybie ZAŁ/WYŁ wykonuje pętlę histerezy ciśnienia (poziomu), wyznaczana jest przez następujące parametry:

- Pasma ZAŁ/WYŁ (na PMU 2000 wskazanie 207 „ZAŁ/WYŁ"). Przy nastawieniu wartości wyższej przejście na tryb ZAŁ/WYŁ zostaje przesunięte w stronę wyższych wartości wydajności (a przy tej samej wydajności zmniejsza się częstotałączeń).
- Średni czas łączeń (na PMU 2000 wskazanie chronione kodem serwisowym „śr.czas łączeń"). Przy nastawieniu wartości niższej przejście na tryb ZAŁ/WYŁ zostaje przesunięte w stronę wyższych wartości wydajności (i dopuszczona wyższa częstotałączeń).
- Pojemność robocza zbiornika wyrównawczego (przy regulacji ciśnienia) lub objętość poduszki powietrznej w zbiorniku. Wraz z podnoszeniem wartości jest zauważalne przejście w tryb pracy ZAŁ/WYŁ i wzrost wydajności (przy przy tej samej wydajności obniża się częstota ZAŁ/WYŁ).

Maksymalna częstota ZAŁ/WYŁ powiązana jest z nastawą „śr. czas łączeń". Wynosi ona od 12 cykli ZAŁ/WYŁ na minutę przy niskiej wartości nastawy, do 1 cyklu ZAŁ/WYŁ na minutę przy wysokiej wartości nastawy „śr. czas łączeń".

Ciśnienie końcowe (poziom) przy przejściu na pracę ZAŁ/WYŁ



- 1 = aktualna wartość zadana
- 2 = aktualna wartość zadana + pasmo ZAŁ/WYŁ
- 3 = praca przy normalnej wydajności
- 4 = 3%-owe podniesienie wartości zadanej w celach testowych(wynik: przy stwierdzeniu wysokiego poboru wody regulator pozostaje w trybie regulacji stałego ciśnienia (poziomu))
- 5 = 3%-owe podniesienie wartości zadanej w celach testowych wykazało niski pobór wody i po pomyślnym przeprowadzeniu testowego podwyższenia wartości zadanej następuje przejście na tryb ZAŁ/WYŁ
- 6 = szybkie doładowanie pojemności buforowej
- 7 = powolne opróżnianie pojemności buforowej
- 8 = dalszy spadek poboru wody powoduje wolniejsze opróżnianie pojemności buforowej i przedłuża czas postoju pomp
- 9 = stwierdzono wzrastający pobór wody, regulator powraca do regulowania stałego ciśnienia (poziomu).

Tryb ZAŁ/WYŁ jest niemożliwy, jeśli

- „obroty MIN" ustawiano na wartość większą od zera, lub
- „ZAŁ/WYŁ" (pasma ZAŁ/WYŁ) ustawiono na 0, lub
- „funkcja regulacji" ustawiona jest na „odwrotnie", lub
- pojemność buforowa zbiornika wyrównawczego (przy regulacji ciśnienia) jest za mała lub zmniejszyła się objętość poduszki powietrznej w zbiorniku.

Dalsze informacje patrz rozdziały
"Wybór funkcji wejścia 4 PFU 2000" na str. 20,
"Minimalne obroty pomp" na str. 22,
"Pasma ZAŁ/WYŁ." na str. 17,
"Funkcja regulacji" na str. 18,
"Średni czas łączeń" na str. 18,

Ręczne ZAŁ/WYŁ. praca lokalna tryb MAX

Ręczne ZAŁ/WYŁ. możliwe jest przez załączanie/wyłączanie odpowiedniego wyłącznika ochronnego silnika lub bezpiecznika i nastawienie wartości zadanej.

Ręczne włączenie wszystkich pomp możliwe jest przez obrócenie pokrętła wartości zadanej na PFU 2000 w położenie „MAX” – włączone zostaną wszystkie pompy gotowe do pracy. W położeniu „MAX” wszystkie pompy o zmiennych obrotach pracują na obrotach maksymalnych.

Wyłączenie wszystkich pomp: przez obrócenie pokrętła wartości zadanej na PFU 2000 w położenie „STOP” – wyłączone zostaną wszystkie pompy.

Funkcja testu ruchowego pozostaje aktywna.

Jeśli sterowanie wyposażone jest w PMU 2000 to do dyspozycji są następujące funkcje:

Przycisk funkcyjny On/Off na PMU 2000 umożliwia szybki dostęp do

- nastaw strefy „strefa ZAŁ/WYŁ.”, „MAX.” lub „lokalnie”,
- ręczne ZAŁ/WYŁ. pomp.

W tym menu wyświetlana jest strefa i - przy naciskaniu przycisku kursora – przydzielone do niej pompy. Stan roboczy danej strefy lub pompy wskazywany jest w górnym wierszu i możliwe jest wybranie nowego stanu przyciskiem + lub – i następnie uaktywnienie go przyciskiem ENTER..

„Strefa ZAŁ/WYŁ.” obraz 300 na PMU 2000

„ZAŁ” wszystkie gotowe do pracy (w menu on/off pomp) pompy strefy pracują zgodnie z dalszymi nastawami i warunkami pracy.

„WYŁ” wszystkie pompy strefy zostają wyłączone (odpowiada ustawieniu pokrętła wartości zadanej na PFU 2000 do oporu w lewo („STOP”)). Funkcja testu ruchowego pozostaje aktywna.

„MAX.” zostają włączone wszystkie pompy gotowe do pracy (w menu pomp On/Off).

W położeniu „MAX.” wszystkie pompy o zmiennych obrotach

pracują na obrotach maksymalnych.

W trybie MAX nieaktywne są funkcje „modyfikacji wartości zadanej”, program zegarowy i „zdalne ZAŁ/WYŁ.” („MAX.” odpowiada i stawieniu pokrętła wartości zadanej na PFU 2000 do oporu w prawo)

„lokalnie” sterowanie pracuje tylko według danych z PFU 2000, PMU 2000 realizuje już tylko funkcje wskazywania. Jeśli na magistrali komunikacyjnej GRUNDFOS BUS brak jest aktywnej PMU 2000 to sterowanie pracuje zawsze w trybie „lokalnym”.

„Pompa ZAŁ/WYŁ.” obraz 301 na PMU 2000

„ZAŁ” dana pompa zostaje załączona do stanu gotowości.

„WYŁ” dana pompa zostaje wyłączona. Funkcja testu ruchowego pozostaje aktywna.

Dalsze informacje patrz rozdział

„Priorytet nastaw” na str. 14

„Wartość zadana” na str. 14

„Położenia zworek DIP w PFU 2000” na str. 27,
„Test ruchowy” na str. 10.

Kontrola braku wody

UWAGA! Agregatu nie wolno włączać przed zainstalowaniem odpowiedniego zabezpieczenia przed brakiem wody. W przeciwnym przypadku występuje niebezpieczeństwo uszkodzenia pomp wskutek niedopuszczalnej pracy ze ssaniem.

Przy alarmie braku wody wszystkie pompy zostają wyłączone.

Kontrola braku wody przez pomiar ciśnienia wstępnego przetwornikiem pomiarowym ciśnienia wstępnego.

Na obrazie 216 w PMU 2000 ustawić „pomiar ciśnienia wstępnego” na „ZAŁ”. Jeśli zmierzone ciśnienie wstępne przez ponad 5 s jest niższe od wartości nastawionej na obrazie 231 „min. ciśn. wstępne” PMU 2000 to występuje stan zakłócenia „brak wody”.

Kontrola braku wody bez pomiaru ciśnienia wstępnego łącznikiem ciśnieniowym, pływakowym lub zewnętrznym przełącznikiem dla elektrod.

Na obrazie 216 w PMU 2000 ustawić „pomiar ciśnienia wstępnego” na „WYŁ”. Jeśli styk przez ponad 5 s sygnalizuje brak wody, to występuje stan zakłócenia „brak wody”.

Czy brak wody ma być sygnalizowany przez styk otwarty czy zamknięty zależy od zastosowanych aparatów.

Odpowiednio do tego należy skonfigurować zworką DIP stan wejścia analogowego 2 na PFU 2000.

Jeśli zainstalowano przełącznik dla elektrod, to jego czułość należy nastawić odpowiednio do rezystancji cieczy w której zanurzone są elektrody.

Aktualny stan zakłócenia zostaje zniesiony w 5 s po ustąpieniu braku wody.

Ponowne uruchomienie agregatu następuje lub automatycznym restarcie.

Przy aktywnej funkcji „praca gaśnicza” układ kontroli braku wody jest nieaktywny.

Informację, w jakim zakresie rozdział niniejszy dotyczy także rodzajów regulacji innych niż regulacja ciśnienia, zaczerpnąć można z opisu konfiguracji wejścia analogowego 2.

Dalsze informacje patrz rozdziały

„Alarmy,” na str. 30,

„Konfigurowanie wejścia analogowego 2 na PFU 2000” na str. 19,

„Wybór funkcji wejścia 4 PFU 2000” na str. 20,

„Położenia zworek DIP w PFU 2000” na str. 27,

„Pomiar / kontrola ciśnienia wstępnego” na str. 18,

„Minimalne ciśnienie wstępne” na str. 22 oraz

Schemat elektryczny.

Automatyczna zamiana pomp

Istnieją trzy rodzaje automatycznej zamiany pomp:

1. Eksploatacyjna zamiana pomp
2. Zakłóceńowa zamiana pomp
3. Czasowa zamiana pomp

ad 1:

Eksploatacyjna zamiana pomp następuje pomiędzy pompami o jednakowym priorytecie i ma na celu zapewnienie możliwie równego czasu pracy poszczególnych pomp.

Pompa zasilana z przetwornicy częstotliwości jest pompą roboczą. Jest ona włączana jako pierwsza i wyłączana jako ostatnia i przy jej wyłączeniu jako pompa robocza zostaje wybrana następna z pomp gotowych do pracy. Z pomp nieregulowanych, ta która została włączona jako pierwsza jest również jako pierwsza wyłączana przy malejącym zapotrzebowaniu, a przy następującym potem wzroście zapotrzebowania włączona zostaje inna z gotowych do pracy pomp nieregulowanych.

Jeśli włączone są wszystkie pompy o jednakowym priorytecie, to przy rosnącym zapotrzebowaniu włączone zostają pompy o następnym, niższym priorytecie. Przy malejącym zapotrzebowaniu jako pierwsze wyłączane są pompy o najniższym priorytecie.

ad 2: Jeśli jedna z pomp uległa zakłóceniu, to zostaje ona wyłączona i włączona następna z pomp gotowych do pracy. Jeśli zakłóceniu ulegnie pompa zasilana z przetwornicy częstotliwości, to na przetwornicy częstotliwości przełączona zostaje następna z gotowych do pracy pomp. Jeśli w danej chwili wszystkie pozostałe, gotowe do pracy pompy pracują jako pompy nieregulowane, to przełączenie jednej z nich na zasilanie z przetwornicy częstotliwości nastąpi najwcześniej wtedy, gdy przy malejącym zapotrzebowaniu jedna z nich zostanie wyłączona, a przy następnym wzroście zapotrzebowania jedna z pomp zostanie wezwana.

ad 3: Czasowa zamiana pomp przeprowadzana jest pomiędzy pompami o takim samym priorytecie i ma na celu równe rozłożenie czasu pracy na poszczególne pompy. Funkcja ta kombinowana jest z testem ruchowym. Czasowa zamiana obejmuje wszystkie pompy, które od chwili poprzedniej czasowej zamiany pomp nie były włączane. Przy czasowej zamianie pomp uwzględniane są parametry „czas startu” i „min. czas łączeń”.

Funkcja czasowej zamiany pomp uaktywniana jest przez skonfigurowanie „Zamiana pomp” na „ZAt” i będzie następowała o godzinie ustawionej w „Zamiana pomp o : h”.

Zakresem nastaw na obrazie 208 w PMU 2000 „Zamiana pomp” jest „ZAt” i „WYL”.

Nastawą domyślną jest „ZAt”.

Przy nastawieniu „ZAt” można wybrać czas:

„Zamiana pomp o : h”.

Zakres nastaw na obrazie 209 im PMU 2000

„Zamiana pomp o : h” rozciąga się od 00:00 h do 23:59 h.

Nastawą domyślną jest „00:00 h”

Dalsze informacje patrz rozdział

„Funkcje kontrolne” na str. 30,

„Test ruchowy” na str. 10,

„Czas rozruchu” na str. 23,

„Minimalny czas łączeń” na str. 17,

„Priorytet” na str. 11.

Test ruchowy

Celem wykluczenia możliwości zablokowania osadami pomp nie będących regularnie w ruchu przewidziano funkcję testu ruchowego. Test ruchowy można kombinować z czasową zamianą pomp w ten sposób, że przy czasowej zamianie pomp włączane są na 1 s wszystkie te pompy, które nie były włączone w okresie od poprzedniej zamiany czasowej.

W teście ruchowym uczestniczą wszystkie pompy, które nie wykazują zakłóceń, łącznie z tymi, które zostały ręcznie

przełączone w pozycję „WYL” czy też cała strefa, która została przełączona w pozycję „WYL”.

Jeśli na obrazie 208 PMU 2000 „Zamiana pomp” ustawiono „WYL”, to test ruchowy nie jest przeprowadzany.

Dalsze informacje patrz rozdział

„Automatyczna zamiana pomp” na str. 9,

„Ręczne ZAt/WYL”, „Praca lokalna i tryb MAX” na str. 9.

Funkcje zegarowe

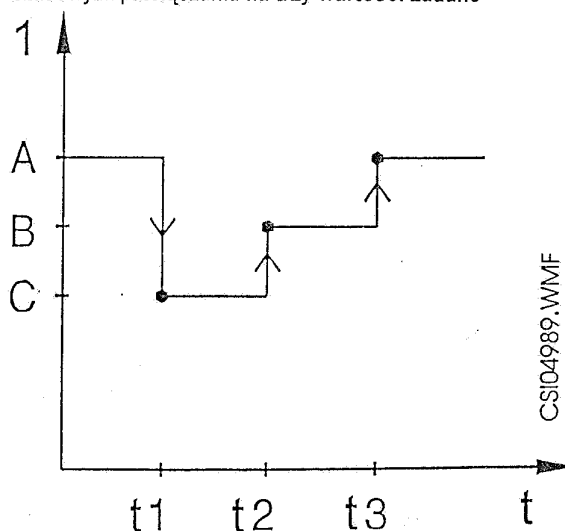
Zegar steruje programem zegarowym i czasową zamianą pomp.

Program zegarowy może w zadanym czasie przełączać wartość zadaną w granicach od 0 do „WZad max.”.

Nastawy przeprowadza się na obrazie 201 PMU 2000.

Jeśli nastąpi zmiana nastawy „WZad max.” (obraz 200 PMU 2000) to wartości ustawione w programie zegarowym ulegają również proporcjonalnej zmianie. Jeśli uaktywnione są dalsze funkcje oddziaływania na wartość zadaną, to są one dodatkowo aktywne również w programie zegarowym.

Przykład programu zegarowego z trzema punktami czasowymi przełączania na trzy wartości zadane



1 = oś wartości zadanej

t = oś czasu

A, B, C = trzy różne wartości zadane A, B, C

t1 = czas, w którym zegar przełącza na wartość zadaną A

t2 = czas, w którym zegar przełącza na wartość zadaną B

t3 = czas, w którym zegar przełącza na wartość zadaną C

Nastawianie na obrazie 201 PMU 2000 „Program zegarowy”.

Zakresem nastaw na obrazie PMU 2000 jest program tygodniowy z maksymalnie 10 punktami czasowymi przełączania (przy czym czasy przełączania takie jak „Pn-So” liczone są jako jeden punkt czasowy)

Nastawą domyślną jest „bez programu zegarowego”.

Nastawianie czasu zegarowego (godzina, dzień tygodnia i data) możliwe jest w menu konfiguracji na obrazie 103 PMU 2000. Dane zegarowe zapamiętane są w podrzysmywanej zasilaniem buforowym pamięci i nie są tracone przy wyłączeniu zasilania sieciowego.

Dalsze informacje patrz rozdział

„Wartość zadana” na str. 14

„Oddziaływanie na wartość zadaną” na str. 15,

„Automatyczna zamiana pomp” na str. 9.

Zastosowanie: zależne od czasu (w skali dnia lub tygodnia) dopasowywanie wydajności do zapotrzebowania z celem redukcji zużycia energii i poprawy charakterystyki instalacji.

Automatyczny czas letni

Przy pomocy kodu serwisowego można nastawić automatyczne przełączanie pomiędzy czasem letnim a czasem normalnym.

"ZAL" powoduje automatyczne przełączanie czas letni lub normalny.

"WYL" pozostawia zawsze czas normalny.

Czas letni to czas normalny + 1h.

Początkiem czasu letniego jest pierwsza niedziela po 24 marca, a końcem pierwsza niedziela po 24 września

Nastawianie na obrazie PMU 2000 "autom. czas letni" (następny obraz po 103)

Nastawą domyślną jest "ZAL".

Pompy rezerwowe

Pewną liczbę pomp można zadeklarować jako pompy rezerwowe. Pompy rezerwowe włączane są tylko w przypadku zakłócenia pomp roboczych, a nie w celu zwiększenia wydajności agregatu.

Pompy rezerwowe obejmowane są automatyczną zamianą pomp i testem ruchowym.

Jeśli określone pompy zamierza się zadeklarować jako pompy rezerwowe, to należy im dodatkowo przydzielić priorytet niższy od priorytetu pomp roboczych.

Zakres nastaw na obrazie 226 PMU 2000 „Pompy rezerwowe” rozciąga się od 0 do liczby mniejszej o 1 od ilości pomp przydzielonych do strefy.

Nastawą domyślną jest 0.

Dalsze informacje patrz rozdział

„Test ruchowy” na str.10,

„Automatyczna zamiana pomp” na str. 9.

Priorytet pomp „Priorytet” na str. 11.

Praca zredukowana

Pewną liczbę pomp, ale nie konkretne pompy, można zdefiniować jako pompy, które pozostają w gotowości przy uaktywnieniu pracy zredukowanej.

Praca zredukowana zostaje uaktywniona, jeśli funkcja wejścia 4 na obrazie 222 PMU 2000 ustawiona jest na „praca zred.”, a styk na wejściu 4 jest zamknięty.

Wszystkie pompy objęte są automatyczną zamianą pomp i testem ruchowym.

Zakres nastaw na obrazie 224 PMU 2000 „Pompy w pracy zred.” rozciąga się od 0 do liczby mniejszej o 1 od ilości pomp przydzielonych do strefy.

Nastawą domyślną jest 0.

Przykład zastosowań: przy doraźnym zasilaniu agregatu podnoszenia ciśnienia z zespołu prądotwórczego o ograniczonej mocy

Dalsze informacje patrz rozdział

„Wybór funkcji wejścia 4 PFU 2000” na str. 20,

„Test ruchowy” na str.10,

„Automatyczna zamiana pomp” na str. 9.

Priorytet pomp

Działający priorytet pomp określa kolejność załączania i wyl. pomp poprzez kaskadowe sterowanie i automatyczną zamianę pomp. Pompy o najwyższym prioryecie zostają pierwsze załączane, a pompy o najniższym prioryecie pierwsze

wylęcane. Przy równym prioryecie, pompy jako pierwsze załączane będą jako pierwsze wylęcane.

Przy jednakowym prioryecie wszystkich pomp kolejność jest następująca:

- pompa zasilana z przetwornicy częstotliwości włączana jest jako pierwsza i wylęcana jako ostatnia.
- pompy o stałych obrotach, które zostały włączone jako pierwsze są wylęcane również jako pierwsze.

Jeśli nastawione są różne priorytety, to z przetwornicy częstotliwości zasilana jest gotowa do pracy pompa (wzgl. pompy) o najwyższym prioryecie.

Zakresem nastaw na obrazie 227 PMU 2000 „Priorytet” jest 1 (najwyższy) do 8 (najniższy priorytet).

Nastawą domyślną jest 1 dla wszystkich pomp.

Dalsze informacje patrz rozdział

„Automatyczna zamiana pomp” na str. 9.

„Test ruchowy” na str.10,

Zasady dla magistrali GRUNDFOS BUS

Poniższe zasady obowiązujące zwłaszcza przy przyłączeniu kilku sterowników do magistrali GRUNDFOS BUS należy uwzględnić przy konfigurowaniu instalacji. Mają one znaczenie dla nastawień zwrotek DIP 1..3 na PFU 2000 i działania całego agregatu.

Liczba pomp w jednej strefie: 1..8

Numeracja pomp w strefie lub łącznie

na magistrali: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

Jeśli do jednej magistrali przyłączono więcej niż jeden agregat, np. trzy agregaty podwyższania ciśnienia na jednej magistrali, to każdy numer pompy można przydzielić tylko raz i numerację należy prowadzić kolejno w obrębie agregatów.

Liczba stref: 1..8

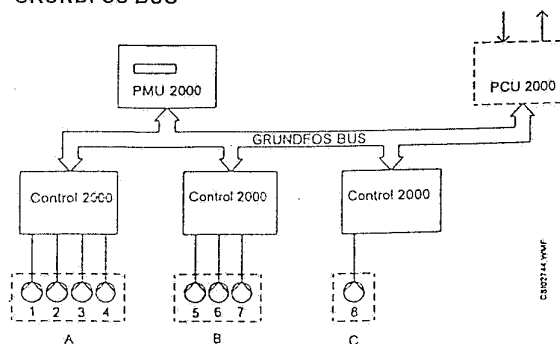
Oznaczenia stref: A, B, C, D, E, F, G, H

Liczba sterowników PFU 2000 w jednej strefie lub na jednej magistrali GRUNDFOS BUS: 1..8

Liczbę PFU 2000, należących do danej strefy należy uwzględnić przy nastawianiu zwrotek DIP na PFU.

PMU 2000: na jednej magistrali GRUNDFOS BUS mogą pracować maksymalnie 4 PMU 2000. Tylko jedna z nich może pracować jako „Master”.

Przykład połączenia sterowników magistralą GRUNDFOS BUS



A, B, C = strefy A, B, C

Objaśnienia:

Strefa, agregat; pompa	Numer pompy w agregacie	Numer pompy na magistrali
------------------------	-------------------------	---------------------------

Strefa A agregat 1 z 4 pompami	1	1
	2	2
	3	3
	4	4
Strefa B agregat 2 z 3 pompami	1	5
	2	6
	3	7
Strefa C agregat 3 Z 1 pompą	1	8

Dla wymiany danych pomiędzy magistralą GRUNDFOS BUS a innymi systemami magistral konieczny jest interfejs Gateway. Interfejsy takie dla niektórych systemów magistral automatyki budynków dostępne są na rynku. Informacji o protokole transmisji GRUNDFOS BUS i oprogramowaniu interfejsu Gateway można uzyskać na życzenie w firmie GRUNDFOS.

Dalsze informacje patrz rozdziały:
"Polożenia zworek DIP w PFU 2000" na str. 27,
"Przydział pomp do stref" na str. 12,
"List of Control Parameters".

Parametry sterowania

Poniższe rozdziały opisują oddziaływania poszczególnych parametrów sterowania.

Nastawy (fabryczne) zestawione są w "List of Control Parameters", której aktualność należy utrzymywać przez wpisywanie do niej wszelkich zmian.

Przy użyciu PMU 2000 można wyświetlić aktualne nastawy i dokonać ich zmian nastaw.

Jeśli sterowanie nie jest wyposażone w PMU 2000, to zmian można dokonać przyłączając doraźnie PMU 2000.

Dalsze informacje patrz rozdział

"List of Control Parameters".

Jeśli sterowanie jest wyposażone w PMU 2000 - patrz "Opcja PMU 2000".

Przydział pomp do stref

Pompy niniejszego agregatu „zorganizowane” są w strefę. Liczbę pomp należących do tego agregatu (strefy) należy nastawić zworkami DIP na PFU 2000.

Nastawa ta zostaje odczytana i wskazywana jest na obrazie 101 PMU 2000 "Pompa do strefy".

Jeśli do jednej magistrali GRUNDFOS BUS przyłączono kilka agregatów, to należy bardzo ściśle przestrzegać zasad dotyczących magistrali GRUNDFOS BUS.

Dalsze informacje patrz rozdziały

"Polożenia zworek DIP w PFU 2000" na str. 27,

"Zasady dla magistrali GRUNDFOS BUS" na str. 11,

"List of Control Parameters".

Typ strefy i wielkość regulowana

Zadanie typu strefy i wielkości regulowanej uaktywnia typowe funkcje i parametry regulacji.

Typ strefy identyfikowany jest automatycznie na podstawie rodzaju urządzeń przyłączonych do magistrali GRUNDFOS BUS. Dla Control 2000 typem strefy jest zawsze "PFU".

Wielkość regulowaną można wybrać tylko razem z odpowiednim wyróżnikiem nastawy wstępnej.

Nastawianie pożądanej wielkości regulowanej:

1. W menu „Nastawa wstępna” ustaw dla strefy wyróżnik z pożądaną wielkością regulowaną.

2. W menu „Set” – w „Jednostka wielkości regulowanej” nastaw pożądaną jednostkę miary (jeśli jest inna od jednostki w nastawie wstępnej).

Nastawiona jednostka miary dotyczy wskazań wartości rzeczywistej i zakresów pomiarowych przetworników.

Nastawy wstępne dotyczą danej strefy. W menu „nastawy wstępne” wskazywane są tylko te strefy, którym przydzielono co najmniej jedną pompę.

Po uaktywnieniu nastawy wstępnej wszystkie pompy zostają wyłączone, aby, w razie konieczności przeprowadzenia jeszcze dalszych nastaw, pompy nie pracowały w niezamierzonych warunkach.

Nastawiony wyróżnik wskazywany jest nadal, nawet jeśli w menu przeprowadzono zmiany poszczególnych nastaw.

Dlatego wyróżnik nastawy wstępnej odczytany na wyświetlaczu PMU 2000 nie jest informacją o aktualnych nastawach.

Dla różnych zastosowań przyporządkowano wyróżnikom różne nastawy wstępne parametrów sterowania (patrz poniższa lista), które stają się aktywne przy uaktywnieniu danego wyróżnika, a wszystkie inne parametry ustawiane są na wartości domyślne.

Nastawiona wielkość regulowana wymaga zainstalowania odpowiednich przetworników pomiarowych. Zewnętrzne przewody elektryczne należy przyłączyć zgodnie ze schematem elektrycznym.

W agregatach podwyższania ciśnienia typową wielkością regulowaną jest ciśnienie, z jej wszystkimi typowymi funkcjami.

Jeśli dla specjalnego zastosowania konieczna jest inna wielkość regulowana, to sterowanie można przestawić na następujące wielkości regulowane:

Różnica ciśnień: obejmuje wszystkie typowe funkcje sterowania pomp obiegowych w instalacjach grzewczych. Musi być zainstalowany przetwornik różnicy ciśnień do pomiaru ciśnienia różnicowego pomiędzy króćcem ssawnym a tłocznym agregatu.

Różnica temperatury: obejmuje wszystkie typowe funkcje sterowania pomp obiegowych w instalacjach grzewczych, klimatyzacyjnych i chłodniczych (alternatywnie grzanie lub chłodzenie). Muszą być zainstalowane przetworniki temperatury ze znormalizowanym sygnałem prądowym lub napięciowym do pomiaru temperatury zasilania i powrotu.

Temperatura: obejmuje wszystkie typowe funkcje sterowania pomp obiegowych w instalacjach grzewczych, klimatyzacyjnych i chłodniczych (alternatywnie grzanie lub chłodzenie). Regulowana jest temperatura, mierzona na wejściu analogowym 1. W tym celu musi być zainstalowany przetwornik temperatury ze znormalizowanym sygnałem prądowym lub napięciowym do pomiaru temperatury zasilania lub powrotu. Pomiar wysokości podnoszenia pompy na wejściu analogowym 2 pozwala poprawić charakterystykę regulacji.

Poziom: obejmuje wszystkie typowe funkcje sterowania pomp w instalacjach z regulacją poziomu cieczy (alternatywnie napełnianie lub opróżnianie). Należy ustawić specjalny parametr sterowania „czas filtrowania”, wymagany tylko przy regulacji poziomu. Pomiar wysokości podnoszenia pompy pozwala poprawić charakterystykę regulacji agregatu.

Objętościowe natężenie przepływu: obejmuje wszystkie typowe funkcje sterowania pomp obiegowych w instalacjach grzewczych, klimatyzacyjnych i chłodniczych. Musi być zainstalowany przetwornik natężenia przepływu. Pomiar wysokości podnoszenia pompy pozwala poprawić charakterystykę regulacji.

Sterowanie obrotów (brak regulacji): sterowanie obrotów sygnałem zewnętrznym na wejściu analogowym 3. Typowe zastosowanie: sterowanie pomp obiegowych w instalacjach regulowanych przez automatykę centralną. Sygnałem sterującym możnaysterowywać wydajność agregatu (obroty pomp w strefie) w zakresie od 0 do nastawionej maksymalnej wartości zadanej.

Z EPROM'em dla agregatów podwyższania ciśnienia pracy na parametrach EPROM'u PFU 2000 możliwa jest tylko regulacja ciśnienia.

Znaczenie wyróżników nastaw wstępnych zależy od typu strefy, jak podano poniżej.

Wyróżniki nastaw wstępnych i przynależne do nich nastawy domyślne parametrów sterowania.

Typ strefy: PFU

Nastawa wstępna (PFU) 1

Wielkość regulowana	Różnica ciśnień 0..25 m
WZad max.	12.5 m
Stała czasowa systemu	2.0 s
Min. czas łączeń	5 s
Śr. czas łączeń	10 s
Przetwornik różnicy ciśnień, wejście analogowe 1	0..20 mA / 0..25 m
Granica max.	25 m
Granica min.	0 m
(Pompy) przełączone na	WYŁ

Nastawa wstępna (PFU) 2

Wielkość regulowana	Różnica temperatur
WZad max.	20 K
Stała czasowa systemu	50 s
Min. czas łączeń	10 s
Śr. czas łączeń	20 s
Obroty min.	25 %
Funkcja regulacji	odwrócona

Przetwornik temperatury zasilania Tz Wejście analogowe 1	NTC 150 / 0..150 °C
Przetwornik temperatury powrotu Tp Wejście analogowe 2	NTC 150 / 0..150 °C
Granica max.	100 K
Granica min.	0 K
(Pompy) przełączone na	WYŁ

Nastawa wstępna (PFU) 3

Wielkość regulowana	Temperatura 0..150 °C
WZad max.	50 °C
Stała czasowa systemu	50 s
Min. czas łączeń	10 s
Śr. czas łączeń	20 s
Pasmo P	10 K
Funkcja regulacji	normal
Przetwornik temperatury wejście analogowe 1	NTC 150 / 0..150 °C
Granica max.	100 °C
Granica min.	0 K
(Pompy) przełączone na	WYŁ

Nastawa wstępna (PFU) 4

Wielkość regulowana	Objętościowe natężenie przepływu
WZad max.	50 m ³ /h
Stała czasowa systemu	2.0 s
Min. czas łączeń	5 s
Śr. czas łączeń	10 s
Przetwornik przepływu Wejście analogowe 1	0..20 mA / 0..100 m ³ /h
Granica max.	100 m ³ /h
Granica min.	0 m ³ /h
(Pompy) przełączone na	WYŁ

Nastawa wstępna (PFU) 5

Wielkość regulowana	Poziom
WZad max.	10.0 m
Stała czasowa systemu	2.0 s
Min. czas łączeń	5 s
Śr. czas łączeń	10 s
Czas filtrowania	0 s
Funkcja regulacji	normal
Przetwornik poziomu Wejście analogowe 1	0..20 mA / 0..10 m
Granica max.	10.0 m
Granica min.	0 m

(Pompy) przełączone na	WYŁ
------------------------	-----

Nastawa wstępna (PFU) 6

Wielkość regulowana	Brak (sterow. obrotów)
WZad max.	100 %
Stała czasowa systemu	2.0 s
Min. czas łączeń	5 s
Śr. czas łączeń	10 s
Sygnal sterujący obrotów Wejście analogowe 1	0..100 % / 0..100 %
Granica max.	100 % * n pomp
Granica min.	0 %

Nastawa wstępna (PFU) 7

Wielkość regulowana	Ciśnienie
Pomiar ciśnienia wstępn.	WYŁ
WZad max.	5 bar
Stała czasowa systemu	2.0 s
Min. czas łączeń	5 s
Śr. czas łączeń	10 s
Przetwornik ciśnienia Wejście analogowe 1	4..20 mA / 0..10 bar
Granica max.	10 bar
Granica min.	0 bar
Max. wysokość podnoszenia (pomp)	10 bar
(Pompy) przełączone na	WYŁ

Nastawa wstępna (PFU) 8

Wielkość regulowana	Ciśnienie
Pomiar ciśnienia wstępn.	ZAŁ
WZad max.	5 bar
Stała czasowa systemu	2.0 s
Min. czas łączeń	5 s
Śr. czas łączeń	10 s
Przetwornik ciśnienia Wejście analogowe 1	4..20 mA / 0..10 bar
Przetwornik ciśnienia wstępnego Wejście analogowe 2	4..20 mA / 0..10 bar
Granica max.	10 bar
Granica min.	0 bar
Min. ciśnienie wstępne	0 bar
Max. wysokość podnoszenia (pomp)	10 bar
(Pompy) przełączone na	WYŁ

Nastawianie na obrazie 102 PMU 2000 "Konfiguracja, nastawy wstępne" podmenu 111.

Zakresem nastaw dla typu stref jest UPE, PFU.

Zakresem wyróżników nastaw wstępnych są cyfry 1..8.

Wartością domyślną dla typu stref jest UPE.

Wartością domyślną dla wyróżnika nastaw wstępnych jest 1.

Uwaga: przy uaktywnieniu jednego z wyróżników nastaw wstępnych ulegną zmianie aktualne nastawy strefy!

Dalsze informacje patrz rozdział

"Jednostka miary wielkości regulowanej" na str. 17,

"Kontrola braku wody" na str. 9.

Priorytet nastaw

Przy konkurencyjnych nastawach "WYŁ" lub "STOP" i "MAX." skuteczna jest nastawa o najwyższym priorytecie.

Priorytet konkurencyjnych nastaw

Priorytet	PFU 2000	POU 2000	PMU 2000	PCU 2000
Wysoki	STOP			
	MAX.			
		Test / Stop		
			WYŁ / STOP	
			MAX.	
				STOP
Niski				MAX.

Przykład:

Jeśli pompy zostanąysterowane przez PMU 2000 na STOP i równocześnie pokrętlę wartości zadanej PFU 2000 na pracę MAX, to pompy będą pracowały w trybie pracy MAX, ponieważ nastawa PFU 2000 ma priorytet.

Czas rozruchu gwiazda/trójkąt

Przy rozruchu pomp w układzie gwiazda/trójkąt:

Czas rozruchu gwiazda/trójkąt nastawia się bezpośrednio na przekaźniku czasowym gwiazda/trójkąt, zamocowanym zatraskowo na stykniku sieciowym (oznaczenie aparatu KX2) odpowiedniego silnika. Nastawa winna odpowiadać rzeczywistemu czasowi rozbiegu pompy (nastawiać możliwie krótki czas, np. 1 s jest dobrą wartością praktyczną, wypraktwowaną w wielu sterowaniach).

Wartość zadana

Wartością zadaną, na której rzeczywiście pracuje regulator, jest aktualna wartość zadana (WZad akt). Jest ona obliczana przez sterowanie z „lokalnej wartości zadanej” lub „max. Wartości zadanej” z uwzględnieniem wszystkich aktualnych funkcji oddziaływujących, łącznie z programem zegarowym. Lokalna lub maksymalna wartość zadana jest nastawialną maksymalną wartością zadaną strefy.

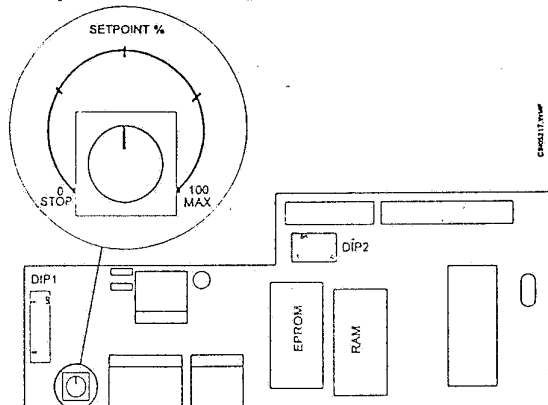
„Lokalną wartość zadaną” nastawia się pokrętlę wartości zadanej na PFU 2000. (oznaczenie aparatu A14). Jest ona aktywna bez PMU 2000 lub z PMU 2000 i parametrem „Strefa” przełączonym na „lokalnie”.

„WZad max.” jest wartością zadaną nastawianą na PMU 2000 (zainstalowanej na stałe lub przyłączonej doraźnie).

Jeśli przyłączona jest PMU 2000, wbudowana lub przyłączona doraźnie:

Aktualna wartość zadana wskazywana jest na obrazie 401 PMU 2000 "WZad akt."
 Maksymalna wartość zadana wskazywana jest na obrazie 405 PMU 2000 "WZad max."
 Lokalna wartość zadana wskazywana na wyświetlaczu PMU 2000 pod liczbą kodową w menu statusu pomp przy najniższym numerze pompy przydzielonej do PFU 2000, jako "lokalna WZad".

Pokrętło wartości zadanej na PFU 2000



Położenia i funkcje pokrętła wartości zadanej:

- **"STOP"**: wszystkie pompy zostają wyłączone z uwzględnieniem minimalnego czasu łączeń "min. czas łączeń".
 Jeśli pozycja STOP jest nastawiona przez mniej niż 2 s, to następuje tylko skasowanie sygnalizacji alarmów.
- **"0..100" %** lokalnej wartości zadanej to 0..100 % zakresu pomiarowego przetwornika wartości rzeczywistej. Aktualnie ustawioną wartość zadaną można odczytać poprzez PMU 2000, lub określić wg listy referencyjnej wartości zadanych PFU 2000 przez pomiar napięcia na zacisku 17 i (minus) PFU 2000.

- **"MAX"**: wszystkie pompy włączane są do pracy z maksymalną wydajnością, przy uwzględnieniu minimalnego czasu łączeń. Czynne są wszystkie wewnętrzne funkcje kontrolne. Nastawiana zdalnie wartość zadana i zdalne ZAŁ/WYŁ są nieczynne.

Wpływ aktualnej wartości zadanej na punkty ZAŁ/WYŁ sterowania kaskadowego opisano w rozdziale "Sterowanie kaskadowe" na str. 7

Nastawianie lokalnej wartości zadanej pokrętłem wartości zadanej na PFU 2000 wewnątrz układu sterowania (oznaczenie aparatu A14).
 Ustawianie maksymalnej wartości zadanej na obrazie 200 PMU 2000 "WZad max."
 Zakres nastaw lokalnej i maksymalnej wartości zadanej równy jest zakresowi pomiarowemu wartości rzeczywistej.

Alternatywą dla maksymalnej wartości zadanej "lokalna WZad" lub "WZad max." jest "WZad max1".

Dalsze informacje patrz rozdziały

"Nastawianie lokalnej wartości zadanej" na str. 28
 "Konfigurowanie wejścia analogowego 1 na PFU 2000" na str. 18,

"Wybór funkcji wejścia 4 PFU 2000" na str. 20,

"Oddziaływanie na wartość zadaną" na str. 15,

"Wartość zadana max1" na str. 15.,

"Funkcje zegarowe" na str. 10,

"Praca ZAŁ/WYŁ przy niskim natężeniu przepływu" na str. 8,
 "Nastawianie lokalnej wartości zadanej" na str. 28,
 "Sterowanie kaskadowe" na str. 7.

Wartość zadana max1

Alternatywą dla maksymalnej wartości zadanej "lokalna WZad" lub "WZad max." jest "WZad max1".

Jeśli zostanie ona uaktywniona, to działa ona jak "WZad max." z tym wyjątkiem, że ewentualnie ustawiony program zegarowy nie ma na nią wpływu.

Jest ona aktywna, jeśli funkcja wejścia 4 PFU 2000 ustawiona jest na "WZad max1 ZAŁ" lub "Gaszenie ZAŁ" a wejście 4 PFU 2000 zwarte jest przez styk.

Nastawianie na następnym obrazie za obrazem 222 PMU 2000 "WZad max1". Zakres nastaw równy jest zakresowi pomiarowemu wartości rzeczywistej.

Dalsze informacje patrz rozdziały

"Wartość zadana" na str. 14

"Wybór funkcji wejścia 4 PFU 2000" na str. 20.

Oddziaływanie na wartość zadaną

Dla uzyskania optymalnej pracy instalacji często korzystne jest eksploataowanie jej ze zmienną a nie stałą wartością zadaną. Istniejące w tym celu funkcje oddziaływania na wartość zadaną redukują odpowiednio do ich nastaw maksymalną wartość zadaną.

Można uaktywnić równocześnie kilka funkcji oddziaływujących na aktualną wartość zadaną "WZad akt.", stanowi ona wówczas iloczyn wszystkich oddziaływań i maksymalnej wartości zadanej "WZad max."

Poszczególne funkcje oddziałujące opisano poniżej.

Oddziaływanie progresywne (kompensacja oporów rurociągu)

Jeśli pożądane jest skompensowanie zależnych od natężenia przepływu oporów tarcia w rurociągach, to można na obrazie 202 PMU 2000 ustawić funkcję "Oddziaływanie progresywne" "ZAŁ", a na obrazie następnym ustawić intensywność tego oddziaływania.

Wartość zadana będzie wówczas podwyższana przy wzroście natężenia przepływu. Aktualne natężenie przepływu sterowanie wyznacza szacunkowo na podstawie wewnętrznych danych roboczych.

Zakres nastaw wynosi 50 .. 100 %.

Przy pracy na wartościach z EPROM PFU 2000:

Przy pracy na wartościach z EPROM PFU 2000 progresywne oddziaływanie na wartość zadaną jest niemożliwe.

Wybrać zworką DIP "progresywnie".

Nastawą domyślną dla funkcji "progresywnie" jest 90 %.

Aktualna wartość zadana podwyższana jest liniowo o współczynnik "progresywności" od wartości nastawionej przy przepływie zerowym, do 100% przy przepływie maksymalnym. Przepływ maksymalny jest sumą wydajności wszystkich pomp przydzielonych do strefy, minus ewentualne pompy rezerwowe.

Oddziaływanie progresywne:

Przykład dla nastawy 50 % (50 % -> 100 %)

Przy oddziaływaniu na wartość zadaną Wydać // ustawienie zakresów prądowych według "Prąd przetwornicy częstotliwości" na str. 21.

Można ustawić max. 4 współrzędne wartości zadanej w funkcji sygnału wejściowego lub czasu..

Domyślna nastawa tabeli: 0 % -> 0 ; max. -> 100%

Domyślna nastawa przy wartościach z EPROM PFU 2000:

Oddziaływanie na wartość zadaną: zewnętrznie

Tabela stała: 0 -> 0 ; max. -> 100%

Przykład tabeli oddziaływania na wartość zadaną – wydajność

Set A
0 m ³ /h -> 2 m.
Set A
10 m ³ /h -> 3 m.
Set A
50 m ³ /h -> 5 m.
Set A
100 m ³ /h -> 10 m.

Dalsze informacje patrz rozdział

"Wartość zadana" na str. 14

"Funkcje zegarowe" na str. 10,

"Polożenia zworek DIP w PFU 2000" na str. 27,

"Minimalne obroty pomp" na str. 22,

"Pracę zredukowaną" na str. 11,

"Konfigurowanie wejścia analogowego 3 na PFU 2000" na str. 20,

"Prąd przetwornicy częstotliwości" na str. 21.

Schemat elektryczny

Pasmo ZAŁ/WYŁ

Tylko przy wielkości regulowanej "ciśnienie" lub "poziom"

Jest to ciśnienie (poziom) w funkcji aktualnej wartości zadanej, z którego wyliczane jest pasmo p-WYŁ dla pomp w trybie energooszczędnym przy niskich przepływach.

Nastawienie wartości 0 zapobiega pracy w trybie ZAŁ/WYŁ przy niskich przepływach.

Nastawianie na obrazie 207 PMU 2000 "ZAŁ/WYŁ"

Zakres nastaw odpowiada zakresowi pomiarowemu przetwornika ciśnienia na stronie tłocznej pomp.

Nastawą domyślną jest 10 % zakresu pomiarowego przetwornika ciśnienia na stronie tłocznej pomp.

Nastawy przy pracy na wartościach z EPROM PFU 2000 według "Nastawy zworek DIP1 przy pracy na wartościach z EPROM w PFU 2000" na str. 28.

Dalsze informacje patrz rozdział

"Polożenia zworek DIP w PFU 2000" na str. 27

"Sterowanie kaskadowe" na str. 7

"Praca ZAŁ/WYŁ przy niskim natężeniu przepływu" na str. 8

Jednostka miary wielkości regulowanej

Jeśli wartość rzeczywista ma być wskazywana w jednostkach innych od ustawionych wyróżnikiem nastaw wstępnych, to zmiana jednostki miary jest możliwa. wartości rzeczywistej, ale nie ulegnie zmianie nastawiony zakres pomiarowy.

Nastawianie na obrazie PMU 2000 213, "Jednostka".

Zakres nastaw zależny jest od nastawionego rodzaju regulacji:

Różnica ciśnień: m, ft, Pa, kPa

Różnica temperatur: K, °F

Temperatura: °C, °F

Wydajność (przepływ): m³/h, l/h, l/s, gpm

Poziom: m, cm, ft, in

Sterowanie obrotów: %

Ciśnienie: bar, mbar, psi, kPa

Dalsze informacje patrz rozdział

"Typ strefy i wielkość regulowana" na str. 12,

"Konfigurowanie wejścia analogowego 1 na PFU 2000" na str. 18,

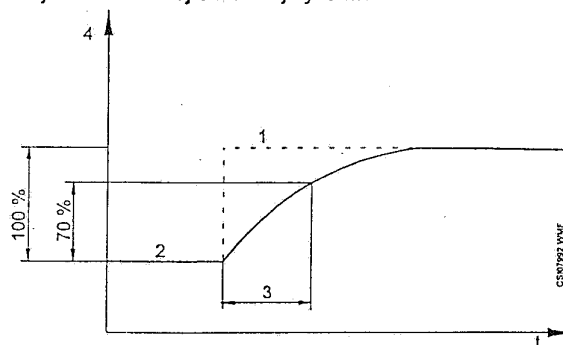
"Konfigurowanie wejścia analogowego 2 na PFU 2000" na str. 19

Stała czasowa systemu

Stała czasowa systemu jest parametrem nastawialnym, dopasowującym czas reakcji regulatora do systemu hydraulicznego.

Stała czasowa systemu jest czasem, w upływającym od chwili skoku sygnału wyjściowego regulatora do chwili, gdy wartość rzeczywista osiągnie 70% swojej ostatecznej wartości.

Objaśnienie stałej czasowej systemu



1 Wartość rzeczywista po skoku sygnału wyjściowego regulatora

2 Wartość rzeczywista przed skokiem sygnału wyjściowego regulatora

3 Stała czasowa systemu

4 Oś wartości rzeczywistej

Wskazówki ogólne:

-Jeśli występują przeregulowania, to ustawić wyższą stałą czasową systemu.

-Jeśli regulacja jest zbyt bezwładna, to nastawić niższą stałą czasową systemu.

Przy rodzaju regulacji "Ciśnienie" zalecaną nastawą jest 2 s.

Nastawianie na obrazie 204PMU 2000, "Stała czasowa systemu".

Zakres nastaw 0,4 .. 800,0 s

Nastawa domyślna zależna jest od nastawy wstępnej rodzaju regulacji.

Praca na wartościach EPROM PFU 2000:

Nastawą domyślną jest 2 s.

Nastawianie wg "Nastawy zworek DIP1 przy pracy na wartościach z EPROM w PFU 2000" na str. 28

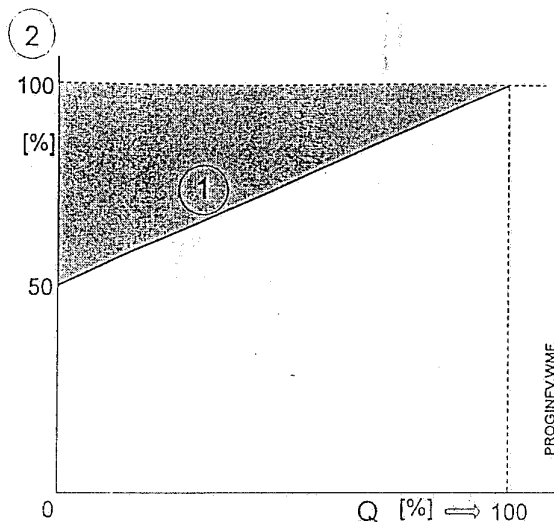
Dalsze informacje patrz rozdział

"Typ strefy i wielkość regulowana" na str. 12.

Minimalny czas łączeń

Minimalny czas łączeń jest nastawialnym czasem jaki musi upłynąć pomiędzy dwoma operacjami łączeniowymi (między ZAŁ-ZAŁ, ZAŁ-WYŁ, WYŁ-WYŁ, WYŁ-ZAŁ), aby zapobiec zjawiskom oscylowania.

Im wyższy czas nastawiony, tym większa możliwość uchybów regulacji.



1 = zależny od natężenia przepływu współczynnik progresywności

2 = zakres nastaw współczynnika progresywności

Oddziaływanie na wartość zadana przez program zegarowy

Patrz rozdział

"Funkcje zegarowe" na str. 10.

Zdalne sterowanie wartości zadanej przez PCU 2000

Poprzez PCU 2000 i magistralę GRUNDFOS BUS można sygnałem analogowym sterować liniowo wartością zadaną. Wejścia analogowe PCU 2000 dla pomp przydzielonych do jednej strefy łączone są równolegle.

Oddziaływanie na wartość zadana sygnałami zewnętrznymi

Można ustawić niżej opisane oddziaływania na wartość zadana przez sygnał zewnętrzny podany na wejście analogowe 3 (zaciski przyłączeniowe X11/ 15 i - (Minus).

- WYŁ brak oddziaływania przez sygnał zewnętrzny na wejściu analogowym 3. Możliwy jest program zegarowy, oddziaływanie progresywne i zdalne sterowanie wartością zadaną poprzez PCU 2000.
- zewn. [%] Zewnętrzny sygnał analogowy na wejściu analogowym 3 oddziałuje na wartość zadana zgodnie z tabelą oddziaływań. Przy skonfigurowaniu wejścia analogowego 3 jako wejścia 0..10 V można wykorzystywać tę funkcję jako funkcję zdalnego ZAŁ/WYŁ.

Gdy sygnał wejściowy jest stykiem:

- otwarty = max. wartość z tabeli
- zamknięty = min. wartość z tabeli.

Przykłady zastosowań: przełączanie na redukcję nocną lub analogowe sterowanie wartości zadanej z systemu automatyki centralnej.

- Pr.Czas.[minuty] Wewnętrzny zegar sterujący steruje wartością zadana zgodnie z tabelą. Zegar startuje przy zamknięciu styku na wejściu analogowym 3. Wejście analogowe 3 trzeba skonfigurować jako wejście 0..10 V (bez konfigurowania zakresu pomiarowego). Zakres nastaw zegara sterującego wynosi 0...200,0 minut.

Zastosowanie: procesy, w których poczynając od pewnego stanu konieczne jest przez maksymalnie 200 minut sterowanie wartością zadana w funkcji czasu.

- Tzasil [°C , °F] Podając sygnał pomiarowy temperatury zasilania na wejście analogowe 3 można sterować wartością zadana wg tabeli.

Przykłady zastosowań: pompy obiegowe w instalacjach grzewczych lub chłodniczych.

- Tpowrot [°C , °F] Podając sygnał pomiarowy temperatury powrotu na wejście analogowe 3 można sterować wartością zadana wg tabeli.

Przykłady zastosowań: pompy obiegowe w instalacjach grzewczych lub chłodniczych.

- Totocz [°C , °F] Podając sygnał pomiarowy temperatury zewnętrznej na wejście analogowe 3 można sterować wartością zadana wg tabeli.

Przykłady zastosowań: pompy obiegowe w instalacjach grzewczych lub chłodniczych.

- Poziom [m , ft , cm , in.] Podając sygnał pomiarowy poziomu na wejście analogowe 3 można sterować wartością zadana wg tabeli.

Przykłady zastosowań: sterowane poziomem czerpanie wody ze studni lub cystern. Regulacja poziomu.

- Wydaj [m³/h , l/s , l/h , gpm] Podając sygnał pomiarowy przepływu na wejście analogowe 3 można sterować wartością zadana wg tabeli.

Przykłady zastosowań: kompensowanie zależnych od natężenia przepływu strat ciśnienia w rurociągach instalacji grzewczych i chłodniczych.

- Wydaj /I [%] Poprzez pośredni pomiar przepływu można sterować wartością zadana wg tabeli.

Przykłady zastosowań: pompy obiegowe w instalacjach grzewczych lub chłodniczych.

Sterowanie jest dostarczane z okablowaniem dla tego wariantu sterowania wartością zadana.

Pośredni pomiar przepływu realizowany jest obliczeniowo, w oparciu o wewnętrzne sygnały pomiarowe sterowania.

Pośredni pomiar wydajności, z uwagi na tolerancję ok. +/- 10 % Q_{max} nie jest przydatny do sprawdzania charakterystyk pomp.

Przepływ obliczany jest w %, przy czym 100% zdefiniowane jest jako natężenie przepływu jednej pompy głównej przy obrotach znamionowych i wysokości podnoszenia = 0.

(wyznaczany przez ekstrapolację charakterystyki aż do przecięcia z osią Q)

Dla uzyskania zadowalających wyników eksploatacyjnych pompy powinny być jednakowej wielkości.

Przykłady zastosowań: kompensacja zależnych od przepływu strat ciśnienia w rurociągach, bez potrzeby instalowania przepływomierza.

Górną granicę obszaru roboczego z oddziaływaniem na wartość zadana wyznacza "WZad max.", a granicę dolną "Obroty min."

Nastawy przeprowadza się następująco:

Konfiguracja wejścia analogowego 3 zgodnie z

"Konfigurowanie wejścia analogowego 3 na PFU 2000" na str. 20 na sygnał mający oddziaływać na wartość zadana.

Oddziaływanie na wartość zadana uaktywnia się na obrazie 217 PMU 2000, "Ster.WZad", a rodzaj i wielkość

oddziaływania ustawia się na obrazie następnym "Set A, ...% - > ...".

Dla uniknięcia niebezpiecznych przeregulowań minimalny czas łączeń jest przejściowo redukowany do 1 s, jeśli wartość rzeczywista przekroczy połowę różnicy wartości pomiędzy "WZad max." a "Granica max. ".

Nastawianie na obrazie 205 PMU 2000, "min. czas łączeń".
Zakres nastaw 2 do 300 s.

Nastawa domyślna zależna jest od nastawy wstępnej rodzaju regulacji.

Praca z wartościami EPROM'u PFU 2000:

Nastawą domyślną jest 5 s.

Nastawianie wg "Nastawy zworek DIP1 przy pracy na wartościach z EPROM w PFU 2000 " na str. 28

Dalsze informacje patrz rozdział

"Wartość zadana" na str. 14

"Granica maksymalna" na str. 22,

"Średni czas łączeń" na str. 18,

"Sterowanie kaskadowe" na str. 7.

Średni czas łączeń

Ta nastawialna wartość czasowa określa maksymalną liczbę cykli łączeń (ZAŁ/WYŁ) jednej pompy w ciągu jednej godziny w normalnych warunkach pracy. Przy częstych łączeniach jednej pompy jej wyłączenie zostaje opóźnione tak, aby nie nastąpiło przekroczenie dopuszczalnej częstości łączeń. Jeśli wyłączenie pompy nieregulowanej będzie opóźniane przez kontrolę średniego czasu łączeń, to wartość rzeczywista może znacznie przekroczyć wartość zadaną. Niepotrzebnie wysokie nastawy zwiększają więc ryzyko przekroczenia wartości zadanej. Można temu zapobiec dopuszczając większą liczbę cykli łączeń.

Wymaganą nastawę można obliczyć następująco:

$$\frac{3600 \text{ s}}{\text{dopuszczalna max. liczba cykli łączeń na godzinę}}$$

Aktualny czas opóźnienia wyłączenia jest zmienny i zależy od liczby już uprzednio wykonanych cykli łączeń. Jeśli cykli łączeń było mało, to aktualny czas opóźnienia jest krótki, ale przedłuża się przy rosnącej częstości łączeń.

Dla uniknięcia niebezpiecznych przeregulowań minimalny czas łączeń jest przejściowo redukowany do 1 s, jeśli wartość rzeczywista przekroczy połowę różnicy wartości pomiędzy "WZad max." a "Granica max. ".

Ponadto nastawiony średni czas łączeń ma wpływ na punkt przechodzenia na „tryb pracy ZAŁ/WYŁ przy niskich przepływach”.

Wyższe wartości przesuwają przejście na tryb ZAŁ/WYŁ w stronę niższych wartości przepływu.

Praca na obrotach 0 w trybie ZAŁ/WYŁ nie jest traktowana jako cykl łączeń. Dopiero kiedy obroty zerowe są utrzymywane przez dłuższy czas i odpowiedni przekątnik wyjściowy PFU 2000 rzeczywiście wyłączy pompę, będzie to traktowane jako cykl łączeń.

Jeśli średni czas łączeń zostanie nastawiony niżej od minimalnego czasu łączeń, to nie będzie on miał żadnego wpływu na cykle łączeń.

Nastawianie na obrazie PMU 2000 tylko przy użyciu kodu w "śr. czas łączeń".

Zakres nastaw 2 do 300 s.

Nastawa domyślna w PMU zależna jest od nastawy wstępnej rodzaju regulacji.

Przy pracy z wartościami EPROM'u PFU 2000:

Nastawianie wg "Nastawy zworek DIP1 przy pracy na wartościach z EPROM w PFU 2000 " na str. 28.

Dalsze informacje patrz rozdział

"Minimalny czas łączeń" na str. 17,

"Praca ZAŁ/WYŁ przy niskim natężeniu przepływu " na str. 8

Funkcja regulacji

Funkcja regulacji określa kierunek, jaki przyjmuje sygnał wyjściowy regulatora przy wystąpieniu uchybu regulacji.

Jeśli wartość rzeczywista jest niższa od wartości zadanej, to wydajność pomp przy funkcji:

- normalnej będzie podwyższana (sterownik podwyższa sygnał wyjściowy).
- odwrotnej będzie zmniejszana (sterownik obniża sygnał wyjściowy).

Funkcję "normalną" nastawia się z reguły przy rodzajach regulacji ciśnienie, różnica ciśnień, wydajność, sterowanie obrotami i poziom (napełnianie), natomiast "odwrotną" przy różnicy temperatur i poziomie (opróżnianie).

Nastawianie na obrazie 214 PMU 2000, "Funkcja regulacji".

Zakres nastaw "normalnie" i "odwrotnie".

Dalsze informacje patrz rozdział

"Typ strefy i wielkość regulowana " na str. 12.

Konfigurowanie wejścia analogowego 1 na PFU 2000

Wejście analogowe 1 na PFU 2000 (Zaciski X10, 11/12/-) mierzy wartość rzeczywistą wielkości regulowanej.

Możliwe jest przyłączenie i przetwarzanie następujących analogowych sygnałów pomiarowych wartości rzeczywistej:

- 0...10 V,
- 0...20 mA lub 4...20 mA,

Dla schematów i nastaw domyślnych EPROM PFU 2000 przyjęto sygnał pomiarowy ciśnienia 4...20 mA.

Nastawianie na obrazie 219 PMU 2000.

Wejście analogowe 1

Zakres nastaw typu sygnału i zakresu pomiarowego (Początek i koniec) wg następującej tabeli

Wielkość regulowana	Sygnał 0 ... 10 V początek/koniec
Ciśnienie	0 ... 2500 0 ... 2500

Wielkość regulowana	Sygnał 0 ... 20 mA początek/koniec	Sygnał 4 ... 20 mA początek/koniec
Ciśnienie	0 ... 2500 0 ... 2500	0 ... 2500 0 ... 2500

Obok nastaw dopasowujących zakres pomiarowy do sygnału w PMU 2000 należy dokonać skonfigurowania sprzętowego zworkami DIP w PFU 2000

Dalsze informacje patrz rozdział

"Typ strefy i wielkość regulowana " na str. 12,

"Jednostka miary wielkości regulowanej " na str. 17,

"Położenia zworek DIP w PFU 2000 " na str. 27.

Pomiar / kontrola ciśnienia wstępnego

Tylko przy wielkości regulowanej "Ciśnienie"!

Pomiar ciśnienia wstępnego poprzez wejście analogowe AI2. Pomiar ciśnienia wstępnego wykorzystywany jest:

- dla kontroli braku wody sygnałem analogowym, lub
- jeśli ciśnienie wstępne jest wyższe od 10 % von Ho lub wyższe od 50 % aktualnej wartości zadanej, aby zwiększyć prędkość i stabilność regulacji.

"Pomiar ciśnienia wstępnego" "ZAŁ" uaktywnia pomiar ciśnienia wstępnego sygnałem analogowym na wejściu analogowym AI2. Sygnał wykorzystywany jest po pierwsze do kontroli braku wody, a ponadto, razem z wartością rzeczywistą, do obliczenia aktualnej wysokości podnoszenia. Przy nastawie "Pomiar ciśnienia wstępnego" "WYŁ" wejście AI 2 wykorzystywany jest do kontroli braku wody poprzez styk łącznika ciśnieniowego, łącznika pływakowego lub przekaźnika dla elektrod.

Nastawianie na obrazie 216 PMU 2000. "Pomiar ciśnienia wstępnego".

Zakresem nastaw jest ZAŁ i WYŁ.

Dalsze informacje patrz rozdział

"Konfigurowanie wejścia analogowego 2 na PFU 2000" na str. 19,

"Kontrola braku wody" na str. 9.

"Minimalne ciśnienie wstępne" na str. 22.

"Sterowanie kaskadowe" na str. 7.

Konfigurowanie wejścia analogowego 2 na PFU 2000

Możliwe jest przyłączenie następujących sygnałów:

- styk bezpotencjałowy zwirny lub rozwirny, albo
- 0...10 V,
- 0...20 mA albo 4...20 mA.
- jednakowe przetworniki dla temperatury zasilania na wejściu analogowym 1 i temperatury powrotu na wejściu analogowym 2, jeśli wielkością regulowaną jest różnica temperatur.

Sposób przetwarzania sygnału wejściowego zależy od nastaw wielkości regulowanej, zakresu pomiarowego przetwornika i jednostki miary wartości rzeczywistej. Przy wielkości regulowanej „różnica temperatur” na wejściu analogowym 2 mierzona jest temperatura powrotu (niższa z obu temperatur).

Wykorzystanie wejścia analogowego AI2 przy różnych wielkościach regulowanych podano w poniższej tabeli.

Funkcje wejścia analogowego 2

Wielkość regulowana	Pomiar ciśnienia/ ciśn. Wstępnego	Wykorzystanie
Różnica ciśnień	---	Wejście bez funkcji
Ciśnienie	ZAŁ	Ciśnienie wstępne systemu
Ciśnienie	WYŁ	Kontrola braku wody
Wydajność	ZAŁ	Wysokość podnoszenia pomp
Wydajność	WYŁ	Kontrola braku wody

Poziom	ZAŁ	Wysokość podnoszenia pomp
Poziom	WYŁ	Kontrola braku wody
Temperatura	ZAŁ	Wysokość podnoszenia pomp
Temperatura	WYŁ	---
Różnica temperatury	---	Temperatura powrotu
Sterowanie obrotami	ZAŁ	Wysokość podnoszenia pomp
Sterowanie obrotami	WYŁ	Kontrola braku wody
Przy funkcji wejścia 4 "Rampa 3Pkt"	WYŁ (ZAŁ = Pomiar ciśnienia ma priorytet przed rampą 3Pkt)	Styk zamknięty podwyższa wartość zadaną

Nastawa zakresu pomiarowego na obrazie 216 w PMU 2000, jeśli "Pomiar ciśnienia wstępnego" lub "Pomiar ciśnienia" ustawiony jest na "ZAŁ".

Poniższe tabele przedstawiają zakresy i typy sygnałów z uwzględnieniem nastaw wg powyższej tabeli.

Zakres nastaw

Wielkość regulowana	Sygnał 0 ... 10 V początek/koniec
Ciśnienie	0 ... 2500 0 ... 2500
Różn. ciśn.	---
Różn. temp.	-25 ... 2475 -25 ... 2475
Temperatura	0 ... 2500 0 ... 2500
Wydajność	0 ... 2500 0 ... 2500
Poziom	0 ... 2500 0 ... 2500
Sterowanie obrotami	0 ... 2500 0 ... 2500

Wielkość regulowana	Sygnał 0 ... 20 mA początek/koniec	Sygnał 4 ... 20 mA początek/koniec
Ciśnienie	0 ... 2500 0 ... 2500	0 ... 2500 0 ... 2500
Różn. ciśn.	---	---
Różn. temp.	-25 ... 2475 -25 ... 2475	-25 ... 2475 -25 ... 2475
Temperatura	0 ... 2500 0 ... 2500	0 ... 2500 0 ... 2500
Wydajność	0 ... 2500 0 ... 2500	0 ... 2500 0 ... 2500
Poziom	0 ... 2500 0 ... 2500	0 ... 2500 0 ... 2500

Sterowanie obrotami	0 ... 2500	0 ... 2500
	0 ... 2500	0 ... 2500

Obok nastaw dopasowujących zakres pomiarowy do sygnału w PMU 2000 należy dokonać skonfigurowania sprzętowego zworkami DIP w PFU 2000

Dalsze informacje patrz rozdziały

"Typ strefy i wielkość regulowana" na str. 12,

"Jednostka miary wielkości regulowanej" na str. 17,

"Pomiar / kontrola ciśnienia wstępnego" na str. 18,

"Polożenia zwork DIP w PFU 2000" na str. 27,

"Wybór funkcji wejścia 4 PFU 2000" na str. 20.

Konfigurowanie wejścia analogowego 3 na PFU 2000

Wejście analogowe AI3 zarezerwowane jest dla oddziaływań na wartość zadaną, zgodnie z nastawami w "Sterowanie WZad".

Przylączyć można następujące sygnały:

- styk bezpotencjałowy zwierny lub rozwierny, albo
- 0...10 V,
- 0...20 mA albo 4...20 mA.

Nastawy PMU 2000 wg obrazu 217, jeśli wybrano oddziaływanie na wartość zadaną.

Zakres nastaw typu sygnału i zakresu pomiarowego (początek i koniec) jak w poniższych tabelach.

Oddziaływanie	Sygnał 0 ... 10 V początek/koniec
Zewnętrznie	0 ... 2500 0 ... 2500
Progr. Czasowy	---
Temp. zasilania, Tz	-25 ... 2475 -25 ... 2475
Temp. powrotu Tp	-25 ... 2475 -25 ... 2475
Temp. otoczenia To (temp. zewn.)	-25 ... 2475 -25 ... 2475
Wydajność	0 ... 2500 0 ... 2500
Poziom	0 ... 2500 0 ... 2500

Oddziaływanie	Sygnał 0 ... 20 mA początek/koniec	Sygnał 4 ... 20 mA początek/koniec
Zewnętrznie	0 ... 2500 0 ... 2500	0 ... 2500 0 ... 2500
Progr. Czasowy	---	---
Temperatura zasilania Tz	-25 ... 2475 -25 ... 2475	-25 ... 2475 -25 ... 2475
Temperatura powrotu Tp	-25 ... 2475 -25 ... 2475	-25 ... 2475 -25 ... 2475

Temp. otoczenia To (temp. zewn.)	-25 ... 2475 -25 ... 2475	-25 ... 2475 -25 ... 2475
Wydajność	0 ... 2500 0 ... 2500	0 ... 2500 0 ... 2500
Poziom	0 ... 2500 0 ... 2500	0 ... 2500 0 ... 2500

Obok nastaw dopasowujących zakres pomiarowy do sygnału w PMU 2000 należy dokonać skonfigurowania sprzętowego zworkami DIP w PFU 2000

Przykład zastosowania:

- przy konfiguracji sprzętowej jako wejście 0...10 V i nastawie domyślnej "zewnętrznie %", wejście to można wykorzystać jako wejście cyfrowe dla "zdalnego ZAŁ/WYŁ".
- Przy styku rozwiernym należy wprowadzić tabelę oddziaływania z 100...0 % a przy styku zwiernym 0...100 %.

Dalsze informacje patrz rozdziały

"Konfigurowanie wejścia analogowego 1 na PFU 2000" na str. 18,

"Oddziaływanie na wartość zadaną" na str. 15,

"Polożenia zwork DIP w PFU 2000" na str. 27,

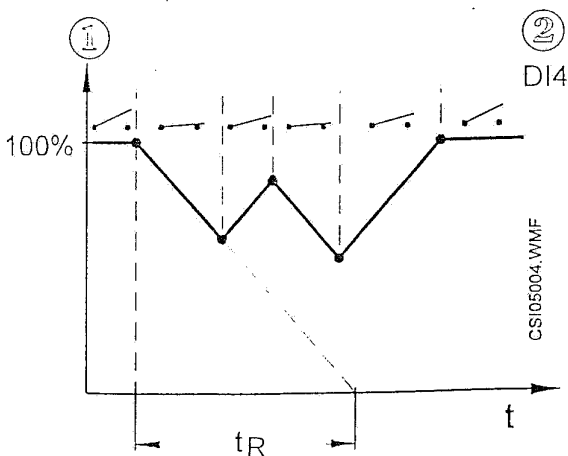
"Minimalne obroty pomp" na str. 22.

Wybór funkcji wejścia 4 PFU 2000

Wejście cyfrowe 4 PFU 2000 można wykorzystać do funkcji sterowania przez styk zewnętrzny. Można wybrać jedną z następujących funkcji.

- WYŁ: wejście 4 bez funkcji.
- zdalne ZAŁ/WYŁ: przy styku otwartym pompy są wyłączane aż do tej liczby pomp, która zgodnie z nastawą pod "obroty min." zdefiniowane są jako niewyłączalne.
- Rampa 2Pkt.: (Rampa 2 -stanowa) funkcja ta pozwala na nałożenie bezstopniowej regulacji dwustawnej. Jeśli na przełączanie styku przyłączonego na wejście 4 wpływ będzie miała wielkość regulowana, to regulator będzie się zachowywał jak regulator dwustawny. Przy styku zamkniętym wartość zadana będzie obniżana wg nastawionego czasu rampy, a przy styku otwartym podwyższana liniowo odpowiednio do czasu rampy.

Regulator z nałożeniem regulacji dwustawnej

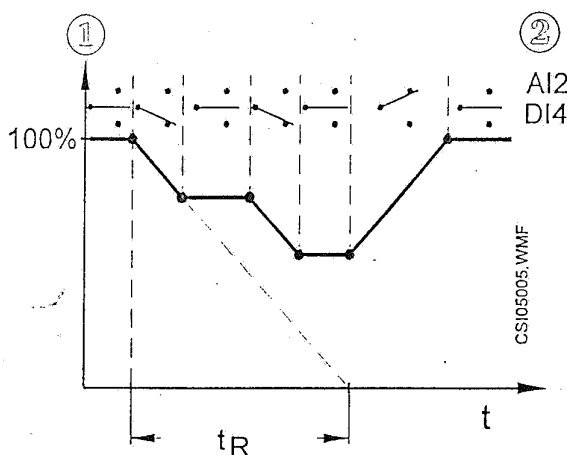


1 = aktualna wartość zadana
 2 = styk na wejściu 4 PFU 2000
 t_R = czas rampy

- **Rampa 3Pkt: (Rampa 3 stanowa)** Funkcja ta jest niedostępna przy regulacji ciśnienia i regulowaniu różnicy temperatur. Funkcją tą można nałożyć bezstopniową regulację trójstawną. Jeśli na przełączanie styków przyłączonych na wejście 4 i wejście analogowe 2 ma wpływ wielkość regulowana, to regulator zachowuje się jak regulator trójstawny. Przy zamkniętym styku na wejściu 4, przy zamkniętym styku na wejściu analogowym 2 aktualna wartość zadana podnoszona jest liniowo wg nastawionego czasu rampy.

Jeśli oba styki są otwarte, to aktualna wartość zadana pozostaje na wartości chwilowej. Jeśli oba styki są zamknięte, to aktualna wartość zadana obniżana jest liniowo wg nastawionego czasu rampy.

Regulacja z nałożeniem regulacji trójstawnej



1 = aktualna wartość zadana
 2 = styk przełączający na wejściach 2 i 4 PFU 2000
 t_R = czas rampy

- **praca zred:** Przy styku zamkniętym do pracy dopuszczana jest tylko zmniejszona liczba pomp, zgodnie z nastawą "Pompy w pracy zred.". Funkcja ta nie jest dostępna w agregatach jednopompowych.

Przykłady zastosowań:

Przy ograniczonym zasilaniu elektrycznym z agregatu prądotwórczego.

Ograniczanie poboru wody przy malejącej wydajności studni

- **WZad max. 1 ZAŁ.** otwarty styk na wejściu 4 uaktywnia alternatywną wartość zadana "WZad max1".
- **gaś pożar:** funkcja ta dostępna jest tylko przy regulacji ciśnienia. Zamknięty styk na wejściu 4 powoduje:
 - uaktywnienie "WZad max1",
 - wyłączenie kontroli braku wody i włączenie co najmniej jednej pompy.
- **czujnik Q (przepływu):** funkcja ta jest niedostępna przy funkcji regulacji "odwrotnie".

Jeśli styk na wejściu 4 jest otwarty i wartość rzeczywista osiągnęła co najmniej wartość zadana, to pompy zostaną kolejno wyłączone w odstępach 1 s.

Pompy zostaną załączone ponownie, gdy wartość rzeczywista zejdzie poniżej wartości zadanej.

Nastawianie funkcji wejścia 4 na obrazie 222 PMU 2000.

Funkcja stała przy pracy na wartościach EPROM PFU 2000: zdalnie ZAŁ/WYŁ.

Nastawa domyślna w PMU 2000: WYŁ.

Dalsze informacje patrz rozdział

"Wartość zadana" na str. 14

"Minimalne obroty pomp" na str. 22,

"Praca zredukowana" na str. 11,

"Konfigurowanie wejścia analogowego 2 na PFU 2000" na str. 19

"Czas rampy" na str. 21,

"Sterowanie kaskadowe" na str. 7,

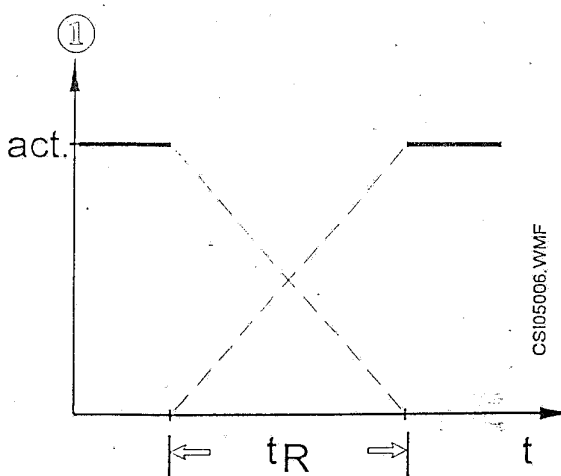
"Praca ZAŁ/WYŁ przy niskim natężeniu przepływu" na str. 8.

Czas rampy

Jeśli wybrano funkcję "Rampa 2Pkt" lub "Rampa 3Pkt", to trzeba również nastawić wymagany czas rampy.

Czasem rampy jest pożądaný czas trwania wpływu na wartość zadana z 0 na 1 i odwrotnie.

Czas rampy



1 = oś wartości zadanej

act. = aktualna wartość zadana bez funkcji rampy

t_R = czas rampy

Nastawianie na obrazie 223 PFU 2000 "Czas rampy".

Zakres nastaw 1...99 min.

Nastawą domyślną jest 10 min.

Dalsze informacje patrz rozdział

"Wybór funkcji wejścia 4 PFU 2000" na str. 20

"Wartość zadana" na str. 14

Prąd przetwornicy częstotliwości

Dla sterowania wartością zadana przez pośredni pomiar przepływu "Wydaj /I" należy ustawić wartości prądu wyjściowego przetwornicy częstotliwości dla przepływów $Q = 0$ i $Q = \max$.

Nastawianie na obrazie PMU 2000 "Set (S-fa) i PCz" za obrazem "Sterowanie WZad". Sygnał dla prądu wyjściowego przetwornicy częstotliwości wynosi 0...20 mA.

Dalsze informacje patrz rozdział

"Oddziaływanie na wartość zadana" na str. 15,

"Konfigurowanie wejścia analogowego 3 na PFU 2000" na str. 20.

Hydrauliczne połączenie pomp

Jeśli jednej strefie przydzielisz więcej niż jedną pompę, to należy nastawić także rodzaj połączenia hydraulicznego.

Sterowanie może uwzględniać różne układy połączeń hydraulicznych pomp.

- równolegle: wszystkie pompy są hydraulicznie połączone równolegle
- szeregowo: wszystkie pompy są hydraulicznie połączone szeregowo
- równ.-szer.: 4 pompy połączone hydraulicznie, po 2 pompy równolegle szeregowo, układ równoległy ma priorytet
- szer.-równ.: 4 pompy połączone hydraulicznie, po 2 pompy równolegle szeregowo; układ szeregowy ma priorytet

W układach równ.-szer i szer.-równ. Wszystkie pompy muszą być nastawione na taki sam priorytet – priorytety zróżnicowane będą ignorowane.

Zastosowanie: systemy pomp obiegowych o bardzo dużej zmienności oporów hydraulicznych.

Nastawianie na PMU 2000 pod liczbą kodową na obrazie "Hydraulika".

Zakres nastaw: równolegle, szeregowo, równ.-szer., szer.-równ.

Nastawą domyślną w EPROM PFU 2000 i PMU 2000 jest: równolegle

Minimalne obroty pomp

Dopóki aktualna wartość zadana nie jest zerem, to dolny punkt pracy pomp ograniczany przez nastawę "Obroty min.". 100 % odpowiada maksymalnej charakterystyce jednej pompy głównej.

Przy nastawie większej od zera

- ostatnia z pracujących pomp nie jest wyłączana przez sterowanie
- i funkcja "Praca ZAŁ/WYŁ przy niskim przepływie" jest nieskuteczna.

Nastawianie na PMU 2000 pod liczbą kodową na obrazie "Obroty min.". Zakres nastaw: 0 ... 100 %. Nastawa domyślna: 0 Wartość stała w EPROM PFU 2000: 0

Dalsze informacje patrz rozdział "Praca ZAŁ/WYŁ przy niskim natężeniu przepływu" na str. 8.

Granica maksymalna

W agregatach podwyższania ciśnienia jest nią wartość graniczna nadciśnienia.

Wartość nastawy definiuje maksymalną granicę wartości rzeczywistej, przy przekroczeniu której następuje alarm i wyłączenie pomp. Poza tym nastawa ta może mieć pośredni wpływ na minimalny i średni czas łącznej.

Nastawianie na obrazie 228 PMU 2000, "Granica max.". Zakres nastaw, w którym inicjowany jest alarm rozciąga się od zera do końca zakresu pomiarowego minus 1 digit. Ustawienie na wartość końcową zakresu pomiarowego uniemożliwia zainicjowanie alarmu i wyłączenie pomp. Nastawą domyślną w PMU 2000 jest: wartość końcowa zakresu pomiarowego. Wartość stała w EPROM PFU 2000: wartość końcowa zakresu pomiarowego minus 1 digit.

Dalsze informacje patrz rozdział "Przekroczenie maksymalnej granicy wielkości regulowanej" na str. 31, "Minimalny czas łącznej" na str. 17, "Średni czas łącznej" na str. 18.

Granica minimalna

Nastaw ta definiuje minimalną granicę wartości zadanej, poniżej której inicjowany jest alarm. Czy przy alarmie ma też

nastąpić wyłączenie pomp, określa się następnym parametrem.

Przykłady zastosowań: unikanie niedopuszczalnych obszarów pracy. Rozpoznawanie pęknięć rurociągów.

Nastawianie na obrazie 229 PMU 2000, "Granica min.". Zakresem nastaw: od 0 do końca zakresu pomiarowego. Nastawienie na 0 uniemożliwia sygnalizację alarmu. Nastawą domyślną w PMU 2000 jest : 0.

Dalsze informacje patrz rozdział "Granica maksymalna" na str. 22, Zejście poniżej granicy minimalnej wielkości regulowanej" na str. 31, "Praca przy granicy minimalnej" na str. 22.

Praca przy granicy minimalnej

Tutaj definiuje się, czy w przypadku alarmu spowodowanego zejściem poniżej "Granicy min." ma nastąpić wyłączenie pomp.

Przy ustawieniu "ZAŁ" praca pomp jest kontynuowana, przy "WYŁ" pompy są wyłączane.

Nastawianie na obrazie 230 PMU 2000, "Granica min.: praca". Nastawą domyślną jest "ZAŁ".

Dalsze informacje patrz rozdział "Granica minimalna" na str. 22.

Minimalne ciśnienie wstępne

Jeśli uaktywniony jest pomiar ciśnienia wstępnego, to przez nastawę wartości minimalnego ciśnienia wstępnego ustala się, przy jakim ciśnieniu wstępnym następować będzie alarm braku wody.

Nastawianie na obrazie 231 PMU 2000, "min. ciśn. wstępne.". Nastawą domyślną w PMU 2000 jest 0. Wartością stałą w EPROM PFU 2000 jest 5 % zakresu pomiarowego.

Dalsze informacje patrz rozdziały "Pomiar / kontrola ciśnienia wstępnego" na str. 18, "Kontrola braku wody" na str. 9, "Funkcje kontrolne" na str. 30,

Parametry pomp

Funkcje regulacji uwzględniają właściwości pomp: maksymalną wysokość podnoszenia i czas rozruchu. Nastawianie parametrów pomp poprzez PMU 2000 możliwe są tylko poprzez liczbę kodową. Nastawy podane są w "Liście parametrów sterowania".

Maksymalna wysokość podnoszenia

Maksymalna wysokość podnoszenia jest daną techniczną H_0 każdej pompy. Ma ona wpływ na obliczanie nastaw obrotów przy załączaniu i wyłączaniu pomp, w celu minimalizacji zakłóceń hydraulicznych.

Obliczanie aktualnej wysokości podnoszenia

Wysokość podnoszenia = wartość rzecz. – ciśnienie wst.

Jeśli ciśnienie wstępne nie jest mierzone, to do wzoru powyższego podstawi się zero.

W pewnych warunkach maksymalną wysokość podnoszenia wykorzystuje się również do obliczenia ciśnienia wyłączania pomp.

Wartość należy nastawić tak, jak podane jest na tabliczce znamionowej pompy.

Nastawianie pod liczbą kodową na obrazie 232 PMU 2000, "max. wys.podn.". Zakres nastaw wynosi od 0 do końca zakresu pomiarowego wejścia analogowego 1 lub 2 (zależnie od rodzaju regulacji i nastawy pomiaru ciśnienia/ciśnienia wstępnego).

Nastawą domyślną w PMU 2000 jest : maksymalna wartość zakresu pomiarowego odnośnego wejścia analogowego. Wartością stałą w EPROM PFU 2000 jest wyższa wartość z:

- Wzad.max. + 10 % wartości zadanej, lub
- Wzad.max. + 5 % zakresu pomiarowego.

Dalsze informacje patrz rozdział

"Konfigurowanie wejścia analogowego 1 na PFU 2000"

na str. 18

"Konfigurowanie wejścia analogowego 2 na PFU 2000" na

str. 19

"Sterowanie kaskadowe" na str. 7.

Godziny pracy

Godziny pracy zliczane są w sterowniku PFU 2000.

Zliczane są okresy pracy z obrotami wyższymi od zera.

Nastawianie w PMU 2000 pod liczbą kodową, obraz 233

"Godz. pracy".

Zakres nastaw i zliczania: 0 do 131070 h.

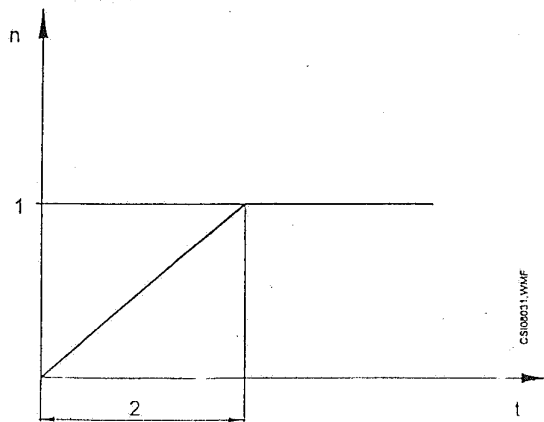
Czas rozruchu

Przy opcji "sterowanie zaworów" aktualny jest opis podany w dodatku w punkcie „Opcje”. W innym przypadku:

Czas rozruchu jest czasem potrzebnym pompie, aby po włączeniu przyspieszyć do obrotów maksymalnych. Parametr ten wykorzystywany jest do obliczenia przebiegów czasowych i nastaw obrotów przy wyłączaniu pomp i zamianie pomp. Im wyższa jest ta nastawa, tym szersze jest nakładanie się okresów pracy dwóch pomp uczestniczących w operacji zamiany pomp.

Jeśli przy zamianie pomp niedopuszczalne jest nakładanie się okresów pracy, to czas rozruchu należy ustawić na zero. W takim przypadku przerwa w pracy będzie odpowiadała nastawie parametru "min. czas łączn".

Czas rozruchu



1 = obroty robocze

2 = czas rozruchu

Nastawianie w PMU 2000 w menu „Status pomp”, wyświetlacz „czas startu”.

Zakres nastaw: 0 ... 100 s w krokach 0.1 s.

Nastawą domyślną jest 1.0 s.

Dalsze informacje patrz rozdział

"Sterowanie kaskadowe" na str. 7.

"Automatyczna zamiana pomp" na str. 9.

Instalowanie

Miejsce instalowania



Instalowanie i obsługę agregatu winien prowadzić zgodnie z przepisami lokalnymi odpowiednio wykwalifikowany personel.

Agregat podwyższania ciśnienia Hydro 2000 należy instalować w dobrze wentylowanym pomieszczeniu, gwarantującym utrzymanie dopuszczalnych warunków środowiskowych.

Agregat Hydro 2000 nie jest przewidziany do ustawiania na zewnątrz.

Agregat podwyższania ciśnienia należy ustawić z zachowaniem ze wszystkich stron 75 cm odstępu od ścian.

Instalacja hydrauliczna

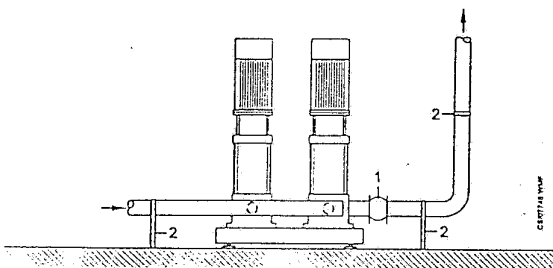
Strzałka na stopie pompy wskazuje kierunek przepływu przez pompę.

Rurociągi przyłączane do agregatu podwyższania ciśnienia muszą mieć stosowną średnicę. Dla uniknięcia przenoszenia drgań na instalację rurową użytkownik winien zainstalować kompensatory w przewodzie ssawnym i tłocznym.

Przewody ssawne i tłoczne przyłącza się do dowolnych końców kolektorów agregatu podwyższania ciśnienia. Końce niewykorzystane należy szczelnie zamknąć dostarczonymi z agregatem nakrętkami kolpakowymi wzgl. kołnierzami zaślepiającymi z uszczelkami.

Specjalny fundament nie jest wymagany, ale agregat winien być ustawiony na mocnym, płaskim podłożu. Gumowo-metaleowe podkładki amortyzujące umożliwiają wypoziomowanie agregatu. Dla wyeliminowania przenoszenia hałasu zaleca się zastosowanie elementów tłumiących hałas do mocowania przewodów ssawnych i tłocznych. Rury należy tak umocować, aby nie mogły się one przesuwać ani skręcać.

Zasada instalowania



1 = kompensator

2 = zamocowanie rur (z izolacją akustyczną)

Instalacja elektryczna

Sprawdzić, czy dane techniczne sieci elektrycznej, pomp i sterowania są wzajemnie zgodne. Uwzględnić "Ważne wskazówki" podane na schematach.

Przyłącza elektryczne przetworników, sygnałów zewnętrznych i zasilania sieciowego muszą być wykonane przez fachowca, z uwzględnieniem schematów elektrycznych urządzeń i przepisów lokalnych.

Kabel zasilania sieciowego należy zwymiarować wg danych technicznych sieci zasilającej, prądu znamionowego agregatu i dopuszczalnego spadku napięcia.

Uruchomienie

Uruchomienie pomp

Napełnianie i odpowietrzanie



Zwrócić uwagę na kierunek otworu wylotowego w korku odpowietrzającym, aby wypływająca woda nie stworzyła zagrożenia dla osób, urządzeń agregatu i otoczenia. W przypadku instalacji wody gorącej należy zapobiec szczególnie niebezpieczeństwu oparzeń.

Odpowietrzyć należy każdą z pomp agregatu.

W tym celu zamknąć zawór odcinający na stronie tłocznej danej pompy i poluzować korek odpowietrzający.

Teraz powoli otwierać zawór odcinający po stronie ssawnej, aż z korka odpowietrzającego zacznie wypływać równomiernie woda.

Dokręcić korek odpowietrzający i otworzyć całkowicie zawory odcinające po stronie ssawnej i tłocznej.

W instalacjach pracujących bez dopływu należy przed włączeniem pomp, sposobem odpowiednim do warunków danej instalacji, napełnić przewód ssawny i pompy.

Rozruch

Rozruch należy przeprowadzić dla każdej z pomp agregatu.

Przed włączeniem danej pompy otworzyć zawór odcinający na stronie ssawnej, a zawór odcinający na stronie tłocznej pozostawić prawie całkowicie zamknięty.

Uruchomić pompę i odpowietrzyć ją całkowicie, luzując korek odpowietrzający, aż woda zacznie wypływać z niego równomiernym strumieniem.

Po odpowietrzeniu w ten sposób wszystkich przewodów po stronie ssawnej i samych pomp można otworzyć wszystkie zawory odcinające po stronie tłocznej. Jeśli agregat tłoczy ciecz z gazowanymi, to odpowietrzanie winno być powtarzane regularnie.

Uruchomienie szafy sterującej



Sprawdź instalację pod względem bezpieczeństwa i prawidłowości działania.

Nie włączaj wyłącznika głównego przed sprawdzeniem prawidłowości ustawienia zworek DIP w PFU 2000.

Nie włączaj pomp zanim nie zostaną one napełnione i odpowietrzone – patrz instrukcja obsługi pomp.

Zapobiegaj niezamierzonemu włączeniu się pomp podczas prac kontrolno-regulacyjnych, odłączając wszystkie silniki

i przetwornice częstotliwości

wyłącznikami ochronnymi silników, automatami bezpiecznikowymi lub przez wykręcenie bezpieczników topikowych, zanim włączy się wyłącznik główny.

- Sprawdzić ustawienie zworek DIP na PFU 2000 wg schematu i listy parametrów sterowania.
- Sprawdzić nastawy prądu wyzwalań organów ochronnych silników.
- Sprawdzić zależne od danego zastosowania nastawy zworek DIP 1 nr 5 i 6 na PFU 2000.
Nastawy te są przeprowadzane fabrycznie, na ile było to możliwe w oparciu o dane podane w zamówieniu.
Nastawy fabryczne parametrów pomp i sterowania zestawione są w liście parametrów sterowania.

Sprawdź nastawy parametrów pomp i sterowania na podstawie listy parametrów sterowania. Jeśli konieczne są zmiany, to można je przeprowadzić przy pomocy PMU 2000 (prosimy koniecznie odnotować zmiany w liście parametrów sterowania).

- Sprawdzić kierunek obrotów silników.

Dalsze informacje patrz rozdział

"Nastawy urządzeń ochrony silników" na str. 28.

"Nastawy RAM w PFU 2000" na str. 6,

"Położenia zworek DIP w PFU 2000" na str. 27,

"Wartość zadana" na str. 14

"Kierunek obrotów silników" na str. 25.

Kierunek obrotów silników

Sterowanie jest okablowane dla zapewnienia jednakowego kierunku obrotów wszystkich silników. Prawidłowy kierunek obrotów oznakowany jest strzałką na pompie. Sprawdzić przez ręczne włączenie każdej pompy.

Zanim dokona się jakiegokolwiek zmiany, należy sprawdzić kierunek obrotów wszystkich silników, zarówno przy zasilaniu ich bezpośrednio z sieci, jak i zasilaniu z przetwornicy częstotliwości.

W razie nieprawidłowego kierunku obrotów wszystkich silników tylko przy zasilaniu bezpośrednio z sieci, zmiany dokonać przez zmianę dwóch faz kabla zasilania sieciowego.

W razie nieprawidłowego kierunku obrotów wszystkich silników tylko przy zasilaniu z przetwornicy, zmiany dokonać bezpośrednio na przetwornicy częstotliwości (dla przetwornic VLT) przez zmostkowanie zacisków 12 i 19 na przetwornicy częstotliwości.

W razie nieprawidłowego kierunku obrotów wszystkich silników tak przy zasilaniu bezpośrednio z sieci, jak i przy zasilaniu z przetwornicy, zmiany dokonać przez zmianę dwóch faz na kablach przyłączeniowych wszystkich silników.

Wyłączanie z ruchu

Dla wyłączenia z ruchu całego sterowania należy wyłączyć wyłącznik główny.



Także przy wyłączonym wyłączniku głównym wszystkie przewody przed wyłącznikiem głównym pozostają nadal pod niebezpiecznym napięciem sieciowym. Zabezpiecz wyłącznik główny przed przypadkowym włączeniem..

Poszczególne pompy wyłącza się z ruchu przez wyłączenie ich wyłącznika ochronnego, automatu bezpiecznikowego lub wyjęcie bezpiecznika topikowego.



Jeżeli pompa lub sterownik jest tylko ręcznie przedstawiona w pozycję „WYŁ” funkcja testu ruchowego pozostaje aktywna.

Dalsze informacje patrz rozdział

"Ręczne ZAŁ/WYŁ, praca lokalna i tryb MAX" na str. 19.

"Test ruchowy" na str. 10.

Obsługa

Obsługa pomp

Minimalne ciśnienie wstępne zgodnie z charakterystyką nadwyżki kavitacyjnej NPSH + dodatek bezpieczeństwa min. 0.5 m.

Maksymalne ciśnienie wstępne

Maksymalne ciśnienie wstępne + wysokość podnoszenia pomp przy wydajności = 0 nie może przekroczyć maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia pomp.

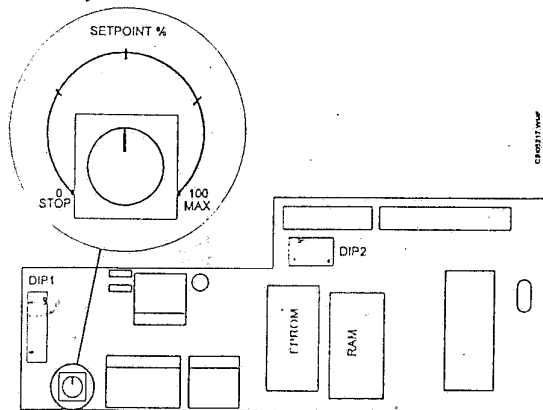
Dalsze informacje patrz rozdział

"Pomiar / kontrola ciśnienia wstępnego" na str. 18,

"Granica maksymalna" na str. 22,

Elementy obsługi sterowania

Pokrętko wartości zadanej na PFU 2000 wewnątrz obudowy

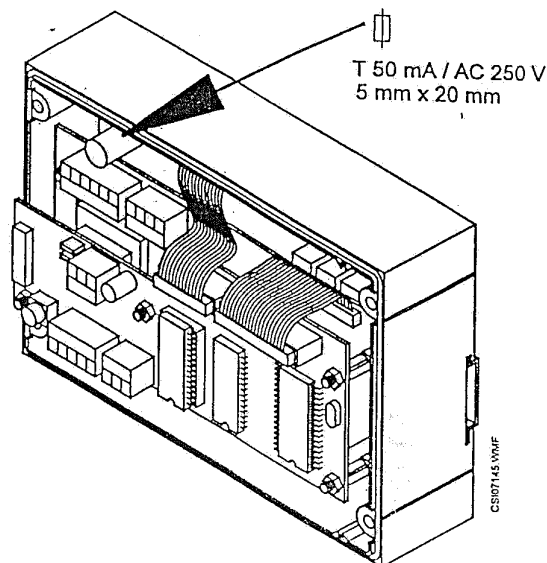


Położenia pokrętki wartości zadanej:

- "STOP": wyłączenie wszystkich pomp. Kasowanie sygnalizacji alarmu, przy ustawieniu pokrętki w pozycję STOP na nie dłużej niż 2 s..
- "0..100" % wartości zadanej przy pracy bez PMU 2000 oraz lokalna wartość zadana przy pracy z PMU 2000.
- "MAX": włączenie wszystkich pomp z maksymalną wydajnością. Dalsze informacje patrz "Wartość zadana" na str. 14

Dla zlokalizowania położenia poszczególnych składników sterowania w szafce prosimy korzystać z oznaczeń aparatów stosowanych na schemacie i rysunku widoków szafki.

Jednostka sterująca PFU 2000 (widok z przodu po wbudowaniu w szafkę sterowniczą)



Szafa sterująca jest opcjonalnie wyposażona w jednostkę obsługowo-wskazującą PMU 2000.

Dalsze informacje podano w rozdziale

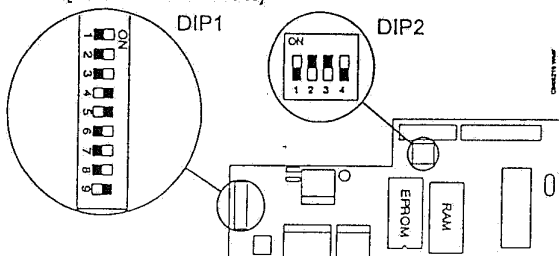
"Opcja PMU 2000" na str. 38

Nastawy podstawowe sterowania

Położenia zworek DIP w PFU 2000

Zworki DIP na płycie czołowej jednostki sterującej PFU 2000

wewnątrz szafki sterowniczej



Położenia zwerek "ZAŁ" ("on") jest oznaczone na zworkach. Położeniem "WYŁ" (off) jest położenie przeciwne.

Fabryczne nastawy zwerek DIP podane są w liście parametrów sterowania.

Zworki DIP2 przeznaczone są dla ustawienia sprzętowego typu sygnału dla wejść analogowych 1, -2, -3 w PFU 2000. Należy je ustawić odpowiednio do typów przyłączonych przetworników.

Ustawienia sprzętowe wejść analogowych jednostki sterującej PFU 2000

Zwórka DIP2 Nr:	1	2	3	4
Sygnał na wejściu 1				
4..20 mA, 0..20 mA			on	
0..10 V			off	
Sygnał na wejściu 2				
4..20 mA, 0..20 mA	on	off		
0..10 V	off	off		
Styk bezpotencjalowy	off	on		
(zmiany niedopuszczalne)	on	on		
Sygnał na wejściu 3				
4..20 mA, 0..20 mA				on
0..10 V				off

Ustawienia zwerek DIP1 przy pracy na wartościach z RAM PFU 2000

- Sterowanie pracuje na wartościach z RAM PFU 2000, jeśli zwórka DIP1 nr 5 ustawiona jest na "WYŁ" ("off").
- Sterowanie pracuje na wartościach z EPROM PFU 2000, jeśli zwórka DIP1 nr 5 ustawiona jest "ZAŁ" ("on") a żadna przyłączona do magistrali BUS jednostka PMU 2000 nie jest aktywna lub jest nastawiona na "Strefa X lokalnie".

Uwaga! Poniższy opis dotyczy tylko pracy na wartościach z RAM w PFU 2000! Do pracy na wartościach z EPROM w PFU 2000 odnosi się opis podany w "Nastawy zwerek DIP1 przy pracy na wartościach z EPROM w PFU 2000" na str. 28. Aktualne nastawy zwerek DIP1 nakładają się na nastawy na obrazie 101 PMU 2000 "Pompa strefy".

Zworki DIP1 nr 1, 2, 3, 7, 8 i 9 dopasowują funkcje sterowania do ilości przyłączonych pomp.

Opis nastaw

Ta PFU 2000 steruje najniższy nr pompy	DIP1 1	DIP1 2	DIP1 3
1	off	off	off
2	off	off	on
3	off	on	off
4	off	on	on
5	on	off	off
6	on	off	on
7	on	on	off
8	on	on	on

Zdefiniowanie sygnału na wejściu 2 PFU 2000 *)	DIP1 4
0..20 mA, 4..20 mA, 0..10 V, styk zwierny	off
20..0 mA, 20..4 mA, 10..0 V, styk rozwierny	on

Praca na wartościach z RAM (lub EPROM)	DIP1**) 5
(EPROM PFU 2000)	(on)
Praca na wartościach z RAM PFU 2000	off

Kompensacja oporów rurociągów	DIP1 6
Bez kompensacji oporów rurociągów	off
10%-owa kompensacja oporów rurociągów	on

Ta PFU 2000 steruje	DIP1 7
Ostatnią pompę strefy	off
Nie ostatnią pompę strefy	on

Ta PFU 2000 steruje	DIP1 8	DIP1 9
1 pompę	off	off
2 pompy	off	on
3 pompy	on	off
4 pompy	on	on

*) tutaj dokonywana jest tylko ocena, czy dolna wartość końcowa sygnału pomiarowego odpowiada dolnej wartości zakresu pomiarowego lub odwrotnie. Stwarza to np. możliwość alternatywnego stosowania styku zwiernego lub rozwiernego do kontroli braku wody bez pomiaru ciśnienia wstępnego.

**) to ustawienie zworki DIP1 nr 5 jest skuteczne tylko wtedy, gdy żadna z przyłączonych do magistrali PMU 2000 nie jest aktywna lub w menu On/Off ustawiono strefę na "lokalnie".

Nastawy zworek DIP1 przy pracy na wartościach z EPROM w PFU 2000

- Sterowanie pracuje na wartościach z EPROM PFU 2000, jeśli zworka DIP1 nr 5 ustawiona jest "ZAŁ" ("on") a żadna przyłączona do magistrali BUS jednostka PMU 2000 nie jest aktywna lub jest nastawiona na "Strefa X lokalnie".
- Sterowanie pracuje na wartościach z RAM PFU 2000, jeśli zworka DIP1 nr 5 ustawiona jest na "WYŁ" ("off").
- Dla pracy na wartościach EPROM'u PFU 2000 numeracja pomp jest na stałe przyporządkowana kolejno 1-8.

Uwaga! Poniższy opis dotyczy tylko pracy na wartościach z EPROM PFU 2000! Do pracy na wartościach z RAM w PFU 2000 odnosi się opis podany w: "Ustawienia zworek DIP1 przy pracy na wartościach z RAM PFU 2000" na str. 27. Aktualne nastawy zworek DIP1 nakładają się na nastawy na obrazie 101 PMU 2000 "Pompa do strefy"

Nastawianie pasma ZAŁ/WYŁ

Nastawa	bardzo wąskie	wąskie	normalne	szerokie
DIP1 1	on	On	off	off
DIP1 2	on	Off	off	on
Przetwornik ciśnienia 10 bar	0,5 bar	0,7 bar	1 bar	1,6 bar
Przetwornik ciśnienia 16 bar	0,7 bar	1,1 bar	1,6 bar	2,4 bar

Nastawianie charakterystyki czasowej

Nastawa	szybka	Normalna	powolna	bardzo powolna
DIP1 3	off	off	on	on
DIP1 6	on	off	on	off
Stała czasowa systemu [s]	0,8	2	10	60
Minimalny czas łączeń [s]	2	5	10	20
Średni czas łączeń [s]	10	20	120	300

Funkcja oddziaływania "progresywnego" (kompensacja opórów rurociągów) jest niedostępna.

Definiowanie sygnału na wejściu 2 PFU 2000 *)	DIP1 4
0..20 mA, 4..20 mA, 0..10 V, styk zwierny	off
20..0 mA, 20..4 mA, 10..0 V, styk rozwierny	on

Praca na wartościach z (RAM lub) EPROM	DIP1**) 5
Praca na wartościach EPROM PFU 2000	on
(Praca na wartościach RAM PFU 2000)	(off)

Ta PFU 2000 steruje	DIP1 7
Ostatnią pompę strefy	off
Nie ostatnią pompę strefy	on

Ta PFU 2000 steruje	DIP1 8	DIP1 9
1 pompę	off	off
2 pompy	off	on
3 pompy	on	off
4 pompy	on	on

*) tutaj dokonywana jest tylko ocena, czy dolna wartość końcowa sygnału pomiarowego odpowiada dolnej wartości zakresu pomiarowego lub odwrotnie. Stwarza to np. możliwość alternatywnego stosowania styku zwiernego lub rozwiernego do kontroli braku wody bez pomiaru ciśnienia wstępnego.

**) to ustawienie zworki DIP1 nr 5 jest skuteczne tylko wtedy, gdy żadna z przyłączonych do magistrali PMU 2000 nie jest aktywna lub w menu On/Off ustawiono strefę na "lokalnie".

Dalsze informacje patrz rozdziały

"Konfigurowanie wejścia analogowego 1 na PFU 2000" na str. 18,

"Konfigurowanie wejścia analogowego 2 na PFU 2000" na str. 19,

"Konfigurowanie wejścia analogowego 3 na PFU 2000" na str. 20

"Typ strefy i wielkość regulowana" na str. 12.

Nastawianie lokalnej wartości zadanej

Lokalną wartością zadaną jest wartość nastawiona pokrętelem wartości zadanej na PFU 2000 (oznaczenie aparatu A14). Przy użyciu PMU 2000 lub woltomierza można uzyskać wskazanie nastawionej wartości lokalnej wartości zadanej.

- na PMU 2000 pod liczbą kodową w menu "Status pomp" pod najniższym numerem pompy w strefie, obraz "Wzad lokalna".

- woltomierzem można natomiast zmierzyć napięcie na zaciskach - (minus) i 17 i porównać jego wartość z listą kalibracyjną wartości zadanej. Zakres sygnału wynosi 0 do 2 V DC.

Dalsze informacje patrz rozdział

"Wartość zadana" na str. 14

"Elementy obsługi sterowania" na str. 26.

Nastawy urządzeń ochrony silników

Prąd wyzwalania ustawić należy

- w wyłącznikach ochronnych silnikowych na prąd znamionowy silnika,
- w przekaźnikach ochronnych silnika i przy rozruchu bezpośrednim na prąd znamionowy silnika,
- w przekaźnikach ochronnych silnika i przy rozruchu gwiazda-trójkąt na 0,58 * prądu znamionowego silnika.

Przełączniki ochronne silnika są ustawione fabrycznie na automatyczne kasowanie zakłóceń. Tylko przy takim ustawieniu następuje automatyczny ponowny rozruch po zadziałaniu przełącznika ochronnego.

Nastawy przetwornicy częstotliwości

Sterowanie dostarczane jest z następującymi nastawami fabrycznymi przetwornicy częstotliwości:

Menu VLT	Funkcja	Nastawa
103 - 107	Dane silnika	Zgodnie z tabliczką znam. Silnika
201	Częstotliwość min.	0 Hz
202	Częstotliwość max.	52 Hz
214	Kształt rampy	\sin^2
215	Rampa w górę	1 s
216	Rampa w dół	0 s
315	Ochrona silnika	WYŁ
409	Przełącznik 1 zmiana częst. got.	1

Inne nastawy rampy w górę i w dół oraz kształtu rampy mogą być bardziej efektywne, zależnie od rodzaju pompy o zmiennych obrotach, pojemności buforowej zbiornika i oporów przepływu w przewodzie do zbiornika. Nastawy optymalne ustalić trzeba eksperymentalnie. W każdym przypadku czasy dla „Rampa w górę” i „w dół” należy nastawić możliwie krótko, aby możliwie nie pogarszać dynamicznej charakterystyki regulacji.

Nastawy nie wymienione w powyższej liście są standardowymi nastawami VLT. Patrz instrukcja obsługi przetwornica częstotliwości.

Konfigurowanie przełączników PCU

Dla dopasowania PCU 2000 do pożądaných funkcji można skonfigurować przełączniki dla określonych funkcji.

Nastawianie na PMU 2000 w menu na obrazie

Przełącznik PCU ->

Zakres nastaw wynosi: Pompa X- pracuje

- alarm
- temperatura silnika.

Strefa X - pracuje

- alarm
- lokalnie
- brak wody
- ster.obrotów
- sensor AI1
- sensor AI2
- sensor AI3
- Granica MIN.
- Granica MAX.
- silnik

System - gotowy

- praca
- alarm
- brak zasil.

Nastawy fabryczne odnotowane są w liście parametrów sterowania.

Funkcje kontrolne

Alarmy, informacje ogólne

Stany alarmowe sygnalizowane są w systemie jako

- alarm zbiorczy czerwoną LED na jednostce obsługowej,
- alarm zbiorczy poprzez przełącznik alarmu w jednostce sterującej PFU 2000,
- przełącznik alarmu w opcji z PCU 2000, odpowiednio do skonfigurowania funkcji przełącznika.
- indywidualne sygnalizowanie alarmów komunikatami tekstowymi w menu alarmów. Alarmy wyświetlane są z podaniem czasu i daty wystąpienia i ustąpienia.
- zbiorcza sygnalizacja alarmów przełącznikiem alarmu w PMU 2000. (alarm nie jest wyprowadzony na listwę zaciskową szafki sterowniczej)

Alarmy są podzielone na

- dotyczące pomp i silników,
- dotyczące stref
- dotyczące systemu.

Maksymalnie 10 alarmów z datą i godziną wystąpienia i ustąpienia stanu alarmowego zapamiętywane jest w PFU 2000. Przy pomocy PMU 2000 można wyświetlić zapamiętane informacje o alarmach. Alarmy nieaktualne pamiętane są do chwili, gdy zostaną skasowane przez PMU 2000 lub wystąpi więcej niż 10 alarmów.

Jeśli wystąpiło więcej niż 10 alarmów, to zapamiętane pozostają tylko alarmy aktualne i najmłodsze z alarmów nieaktualnych.

Kasowanie alarmu polega na usunięciu komunikatu alarmu z pamięci alarmów. Można tego dokonać tylko przy pomocy PMU 2000, która aktualnie ma status „Master”, naciskając przycisk „Enter”, gdy na wyświetlaczu wskazywany jest dany alarm.

Restart ręczny (Reset) to ręczne zainicjowanie próby ponownego startu. Dokonuje się go

- poprzez jednostkę sterującą PFU 2000 przez obrócenie pokrętki wartości zadanej na krócej niż 2 s w położenie „STOP”. (przy dłuższym przytrzymaniu w pozycji „STOP” sygnał zostanie potraktowany jako sygnał wyłączenia pomp.). Restart ręczny możliwy jest co 5 s.
- poprzez jednostkę obsługowo-wskazującą PMU 2000, mającą aktualnie status „Master”, przez naciśnięcie przycisku ENTER przy otwartym menu alarmów.
- poprzez PCU 2000 (jeśli jest przyłączona) przez ustawienie na czas krótszy od 2 s wartości zadanej pierwszej pompy strefy na zero.

Restart automatyczny. Po ustąpieniu aktualnego stanu alarmu sterowanie próbuje ponownego startu w następujących odstępach czasu:

pierwsza próba po	15 sekundach,
druga próba po	5 minutach,
trzecia i czwarta próba po	30 minutach,
piąta i dalsze próby	co 24 godziny.

Zapamiętana liczba prób startu jest

- podwyższana przez każde wystąpienie alarmu, oprócz alarmów nie powodujących przerwania działania,
- zerowana przez restart ręczny, co pozwala na natychmiastowy ponowny start, lub
- redukowana o jedną do 3 godzinach od ustąpienia aktualnego stanu alarmu, dzięki czemu po

pewnym czasie bezzakłóceńowej pracy pierwsza automatyczna próba restartu będzie znowu możliwa po 5 minutach od ustąpienia aktualnego stanu alarmu.

Dalsze informacje patrz rozdział

- „Konfigurowanie przełączników PCU” na str. 29,
- „Sygnalizacja pracy i zakłóceń” na str. 33,
- „Alarmy pomp i silników” na str. 30,
- „Alarmy strefy” na str. 31,
- „Alarm systemowy” na str. 31.

Alarmy pomp i silników

Alarm komunikacji BUS

Jeśli nastąpi przerwanie komunikacji z aktywnym abonentem magistrali GRUNDFOS BUS, to poprzez magistralę zasygnalizowany zostanie stan alarmu „Komunikat”. Komunikat alarmu wyświetlany jest razem z nazwą zakłóconego abonenta w menu alarmów PMU 2000. Możliwymi przyczynami są:

- wyłączenie napięcia zasilania u abonenta,
- przerwanie połączenia magistrali z abonentem,
- przydzielono ten sam numer pompy dla dwóch jednakowych typów pomp.

Alarm ten jest nierejestrowany (maskowany) jeśli zanik napięcia był krótszy od 10 s, a jest z pewnością rejestrowane (wskazywane) jeśli zanik napięcia był dłuższy od 60 s.

Rozpoznanie zaników napięcia trwających od 10 do 60 s zależy od liczby abonentów na magistrali.

Jeśli sygnalizowany jest alarm komunikacji dla wszystkich abonentów magistrali, to występuje przerwanie połączenia PMU 2000 lub PFU 2000 z szyną BUS.

Przegrzanie silnika

Sygnalizowany jest alarm „Temp.silnika.”

Jeśli szafa sterująca wyposażona jest w wyłączniki ochronne silnika, to ochrona przed zwarciami i przeciążeniami realizowana jest przez nie i opcjonalnie przez termistory lub wyłączniki termiczne w uzwojeniach silnika (jeśli zostały wbudowane w silniki). W przypadku zadziałania wyłącznika ochronny wyłącza silnik. Po 4 s od zadziałania wyłącznika ochronnego, termistora (lub wyłącznika termicznego w uzwojeniach) rozpoznany zostaje stan alarmu i wyłączony odpowiedni stycznik silnika.

Środek zaradczy: pozostawić do ostygnięcia i poprawić warunki chłodzenia, zmniejszyć obciążenie silnika. Przełącznik ochronny silnika ręcznie włączyć i, włączyć ręcznie wyłącznik ochronny i przeprowadzić restart ręczny.

Jeśli sterowanie wyposażone jest w przełącznik ochronny silnika, to ochrona przed zwarciami realizowana jest przez samoczynny bezpiecznik zwarciový lub bezpieczniki topikowe lub nadprądowe zabezpieczenie silnika na przełącznikach silnika i opcjonalnie przez termistory lub wyłączniki termiczne w uzwojeniach silnika (jeśli zostały wbudowane w silniki). W przypadku zadziałania samoczynnego bezpiecznika zwarciového wyłącza on silnik. Po 4 s od zadziałania zabezpieczenia zwarciového, przełącznika ochronnego lub termistora (lub wyłącznika termicznego w uzwojeniach) rozpoznany zostaje stan alarmu i wyłączony odpowiedni przełącznik ochronny silnika.

Środek zaradczy: pozostawić do ostygnięcia i poprawić warunki chłodzenia, zmniejszyć obciążenie silnika. Przełącznik ochronny silnika ręcznie włączyć i przeprowadzić ręcznie próbę zadziałania (resetu).

Uwaga! Przed przystąpieniem do prac przy silniku lub elementach będących pod napięciem usunąć wszystkie bezpieczniki danego silnika.

Alarmy strefy

Alarm w strefie

Jest to alarm zbiorczy dla strefy, wskazywany tylko przez odpowiednio skonfigurowaną funkcję przekaźnikową "S-fa X" "Alarm" w PCU 2000.

Dalsze informacje patrz rozdział

"Konfigurowanie przekaźników PCU" na str. 29.

Alarm nastawienia obrotów

Sygnałem alarmu jest "reg.obroty".

Alarm nastawnika obrotów zostaje rozpoznany, jeśli wejście zacisk 5/- (minus) na PFU 2000 jest otwarte.

Po włączeniu wyłącznika głównego alarm nastawnika obrotów jest maskowany na 8 s.

W tym stanie alarmu wszystkie pompy systemu przełączane są na pracę ze stałymi obrotami w trybie ZAL/WYŁ.

Alarm przetwornika

Komunikatem alarmu jest "Alarm Strefa X Sensor AI X"

Przetworniki z sygnałami wyjściowymi 0..20 mA i 4..20 mA

kontrolowane są pod względem wartości granicznych sygnałów w sposób następujący

- sygnał 4..20 mA granica dolna 2 mA, granica górna 22,5 mA,
- sygnał 0..20 mA granica górna 22,5 mA

Dla sygnałów 0 i 10 V nie można kontrolować przekroczenia granicy dolnej lub górnej, gdyż stanowią one również granice zakresu pomiarowego elektroniki.

Alarmy przetworników AI 1, AI 2, AI 3 są rozpoznawane wzgl. likwidowane w 5 s po przekroczeniu wartości granicznej wzgl. powrocie do normalnego zakresu.

Brak wody

Komunikatem alarmu jest "Brak wody". Wszystkie pompy są wyłączane.

Ponowny rozruch po ustąpieniu stanu alarmu, przez restart ręczny lub automatyczny.

Dalsze informacje patrz rozdział

"Kontrola braku wody" na str. 9.

"Alarmy," na str. 30.

Przekroczenie maksymalnej granicy wielkości regulowanej

Komunikatem alarmu jest "Granica max.", pompy zostają kolejno wyłączone. Alarm występuje, jeśli wartość rzeczywista wielkości regulowanej przez ponad 0,5 s przekroczyła nastawioną wartość "Granica max." i ustępuje, gdy wartość rzeczywista przez 5 s pozostawać będzie poniżej wartości nastawionej.

Przy rodzaju regulacji „ciśnienie” granicą maksymalną jest alarm przekroczenia ciśnienia.

Przy funkcji regulacji "odwrotnie" alarm jest maskowany; po włączeniu wyłącznika głównego przez okres 50 * stała czasowa systemu.

Dalsze informacje patrz rozdział

"Granica maksymalna" na str. 22.

Zejsście poniżej granicy minimalnej wielkości regulowanej

Komunikatem alarmu jest "Granica min.". Stan alarmu występuje, jeśli wartość rzeczywista wielkości regulowanej przez ponad

$5\text{ s} + \text{czas rozruchu} + (2 * \text{stała czasowa systemu})$

zeszła poniżej nastawionej wartości granicznej.

Przy funkcji regulacji "odwrotnie" alarm ten jest maskowany przez okres 50 * stała czasowa systemu po włączeniu wyłącznika głównego.

Stan alarmu ustępuje w 5 s po przekroczeniu przez wartość rzeczywistą wartości granicznej.

Środek zaradczy: zapewnić pompom możliwość utrzymania punktu pracy powyżej min. wartości granicznej.

Dalsze informacje patrz rozdziały

"Czas rozruchu" na str. 23,

"Stała czasowa systemu" na str. 17,

"Granica minimalna" na str. 22.

"Praca przy granicy minimalnej" na str. 22.

Jeden silnik

Jest to alarm zbiorczy przy zakłóceniu jednego silnika w jednej strefie i sygnalizowany jest on tylko przy odpowiednio skonfigurowanej funkcji przekaźnika "Strefa X" "jeden silnik" w PCU 2000.

Dalsze informacje patrz rozdziały

"Przegrzanie silnika" na str. 30,

"Konfigurowanie przekaźników PCU" na str. 29.

Alarm systemowy

Zanik napięcia

Komunikatem alarmu jest "brak zasil.". Wszystkie jednostki PMU 2000 i PFU 2000 same kontrolują się na zanik napięcia. Stan alarmu rozpoznawany jest w przypadku zaniku napięcia zasilania na ponad 1 minutę. Alarm sygnalizowany jest przy ponownym pojawieniu się napięcia, także po ponownym włączeniu wyłącznika głównego. Jeśli zanik napięcia dotyczy jedynie PFU 2000, to rejestrowany jest on w PMU 2000 jako alarm zakłócenia komunikacji.

Konserwacja

Konserwacja agregatu podwyższania ciśnienia

Pompy



Przed rozpoczęciem prac przy pompach upewnić się, czy pompy są wyłączone i zabezpieczone przed przypadkowym włączeniem.

Łożyska i uszczelnienia wału pompy są bezobsługowe. Jeśli pompa będzie przez dłuższy czas odstawiona w stanie suchym, to należy, po zdjęciu osłony sprzęgła, wpuścić na wał, pomiędzy sprzęgłem a uszczelnieniem wału, kilka kropli oleju silikonowego, co zapobiegnie sklejeniu się powierzchni uszczelniających.

Łożyska silnika

Silniki nie posiadające smarowniczek są bezobsługowe. Silniki posiadające smarowniczki należy smarować odpornym na temperaturę smarem litowym. Przy silnikach GRUNDFOS – patrz instrukcja na kołpaku wentylatora.

Przy eksploatacji sezonowej (pompa odstawiona przez ponad 6 miesięcy rocznie), zalecamy przesmarować łożyska silnika bezpośrednio po jego odstawieniu.

Zabezpieczenie przed mrozem

Pompy, nie eksploatowane w okresach zagrożenia mrozem, należy odwodnić, aby zapobiec uszkodzeniom spowodowanym ewentualnym zamarznięciem.

Pompę odwadnia się przez wykręcenie korka odpowietrzającego w głowicy pompy i korka spustowego w stopie pompy.



Zwrócić uwagę, aby wypływająca ciecz nie stworzyła zagrożenia dla osób, silnika lub innych urządzeń. W systemach grzewczych uwzględnić zwłaszcza niebezpieczeństwo oparzenia się gorącą wodą.

Korki spustowe i odpowietrzające pozostawić wykręcone, aż do czasu ponownego uruchamiania pomp.

Konserwacja szafy sterującej

Filtry wlotowe i wylotowe wentylatorów szafki sterowniczej należy czyścić wzgl. wymieniać regularnie, zależnie od stopnia zapylenia. Praca przy zanieczyszczonych filtrach powoduje ryzyko uszkodzeń wskutek przekroczenia dopuszczalnej temperatury we wnętrzu szafy sterującej.

Poza tym sterowanie Control 2000 nie wymaga konserwacji – należy je jedynie utrzymywać w stanie czystym i suchym.

Sygnalizacja pracy i zakłóceń

Diody LED i styki bezpotencjałowe

Zielona LED sygnalizuje pracę pomp,

czerwona LED sygnalizuje stany alarmowe.

Przełącznik sygnalizacji alarmów jednostki sterującej

PFU 2000 jest w przy normalnej pracy wzbudzony, a w stanie alarmu odpadnięty.

Przełącznik sygnalizacji pracy jednostki sterującej PFU 2000

jest wzbudzony, równoległe z paleniem się (nie miganiem)

zielonej LED, jeśli pracuje co najmniej jedna pompa strefy.

Funkcje przełączników jednostki sterującej PFU 2000 i diod LED jednostki obsługowej PFU 2000 opisują obie poniższe tabele:

Funkcje przełączników jednostki sterującej PFU 2000

Przełącznik pracy	Przełącznik alarmu	Znaczenie
Odpadnięty	Odpadnięty	Sterowanie nie pracuje.
Wzbudzony	Wzbudzony	Pracuje jedna lub kilka pomp danej strefy.
odpadnięty	Wzbudzony	Wszystkie pompy danej strefy są wyłączone.
Odpadnięty	Odpadnięty	W danej strefie aktualny jest jeden lub kilka alarmów. Żadna z pomp strefy nie jest gotowa do pracy.
Wzbudzony	Odpadnięty	Aktualny, lub jeszcze nie skasowany, jest jeden lub kilka alarmów. Co najmniej jedna pompa danej strefy pracuje.

Jeżeli szafa sterująca została opcjonalnie wyposażona w

jednostkę obsługowo-wskazującą PMU 2000, patrz

"Opcja PMU 2000" na str. 38

Instrukcja lokalizacji usterek

Zakłócenia, ich przyczyny i usuwanie



Przed przystąpieniem do prac przy ruchomych częściach urządzenia lub urządzeniach elektrycznych należy odłączyć napięcie zasilające i zabezpieczyć się przed jego przypadkowym włączeniem.

Zakłócenia w sterowaniu

Zakłócenie	Przyczyna	Usuwanie
Silnik nie rusza po włączeniu.	Rozłączone zasilanie elektryczne	Przylączyć zasilanie elektryczne
	Zadziałał układ ochrony silnika	Usunąć usterkę i ponownie włączyć zabezpieczenie
	Spalony bezpiecznik w PFU 2000	Wymienić bezpiecznik
Pompy pracują, ale nie tłoczą wody.	Silniki mają nieprawidłowy kierunek obrotów.	Zmienić kierunek obrotów.

Usterki w pompach i układzie hydraulicznym

Zakłócenie	Przyczyna	Usuwanie
Silnik nie rusza po włączeniu.	Silnik uszkodzony	Naprawić / wymienić silnik
Silnik rusza, ale zaraz się wyłącza.	Usterka przetworników pomiarowych.	Wymienić przetworniki. Przetworniki, oprócz tych z sygnałem 0-10V są monitorowane przez PFU 2000.
	Suchobieg lub brak ciśnienia napływu.	Sprawdzić dopływ wody do pomp. Po zapewnieniu odpowiedniego ciśnienia napływu pompy będą gotowe do ponownego startu.
Niestabilna wydajność agregatu podwyższania ciśnienia (dotyczy tylko bardzo niskiego poboru wody)	Za niskie ciśnienie wstępne	Sprawdzić rurę ssawną i ew. filtr ssawny.
	Rura ssawna / pompy częściowo zatkane zanieczyszczeniami.	Oczyszczyć rurę ssawną / pompy.

	Pompy podsysają powietrze.	Sprawdzić szczelność rury ssawnej.
	Przetwornik ciśnienia niesprawny.	Wymienić przetwornik ciśnienia.
Pompy pracują, ale nie tłoczą wody.	Rura ssawna / pompy zatkane zanieczyszczeniami.	Oczyszczyć rurę ssawną / pompy.
	Zawór zwrotny zablokowany w położeniu zamkniętym.	Oczyszczyć zawór zwrotny. Grzybek zaworu musi poruszać się swobodnie.
	Nieszczelna rura ssawna.	Sprawdzić szczelność rury ssawnej.
	Zapowietrzona rura ssawna lub pompy.	Odpowietrzyć pompy. Sprawdzić szczelność rury ssawnej.
	Kierunek obrotów silników jest nieprawidłowy.	Zmienić kierunek obrotów silników.
Wyciek z uszczelnienia wału.	Uszczelnienie wału uszkodzone	Wymienić uszczelnienie wału.
	Nieprawidłowe ustawienie wysokości wału pompy.	Wyregulować ustawienie wysokości wału.
Hałasy	Pompa kawituje.	Oczyszczyć rurę ssawną i ew. filtr ssawny.
	Pompa nie obraca się swobodnie (opory tarcia) wskutek nieprawidłowego ustawienia wału pompy.	Wyregulować wysokość wału pompy.
Duża częstotliwość łączy.	Nieprawidłowe ciśnienie wstępne w zbiorniku membranowym	Sprawdzić ciśnienie wstępne w zbiorniku membranowym

Dane techniczne

Dane hydrauliczne

Maksymalne ciśnienie robocze: 16 bar
 Maksymalna temperatura cieczy: + 70 °C
 Minimalne ciśnienie napływu: patrz obliczenia niżej
 Maksymalne ciśnienie napływu: patrz tabela poniżej



Minimalne ciśnienie napływu przy zasilaniu agregatu z sieci wodociągowej musi być dodatkowo uzgodnione z operatorem instalacji wodociągowej, aby nie dopuścić do niedopuszczalnej pracy ze ssaniem.

Maksymalne ciśnienie robocze i dopuszczalna temperatura czynnika mogą wymagać dalszego ograniczenia przez dopuszczalne parametry innych składników instalacji. Maksymalne ciśnienie napływu + maksymalna wysokość podnoszenia nie mogą przekroczyć maksymalnie dopuszczalnego ciśnienia roboczego.

Obliczone wg poniższego wzoru minimalne ciśnienie napływu "H" [m] jest niezbędne dla uniknięcia kawitacji w pompach.

$$H = p_b \cdot 10,2 - NPSH - H_{str} - H_p - H_s$$

p_b = ciśnienie barometryczne [bar] (można przyjąć 1)

NPSH = Net Positive Suction Head [m] – wyznaczana z charakterystyki NPSH przy maksymalnej wydajności. Patrz instrukcja obsługi pomp.

H_{str} = strata ciśnienia w przewodzie ssawnym [m].

H_p = prężność pary [m] przy t_m = temperaturze czynnika. (patrz instrukcja obsługi pomp)

H_s = dodatek bezpieczeństwa, co najmniej 0,5 m.

Jeśli obliczona wartość jest dodatnia, to agregat może pracować z wysokością ssania wynoszącą podczas pracy maksymalnie "H" [m].

Jeśli obliczona wartość jest ujemna, to podczas pracy musi być zachowane ciśnienie napływu minimum "H" [m].

Przykład:

Typ pompy: CR 8-60

Wydajność: 9m³/h

p_b : 1 bar

NPSH: 0.85 m

H_{str} : 3 m

t_m : 20 °C

H_p : 0.25 m

$$H = p_b \cdot 10,2 - NPSH - H_{str} - H_p - H_s$$

$$H = 1 \cdot 10,2 - 0,85 - 3 - 0,25 - 0,5 = 5,6 \text{ m}$$

Maksymalne ciśnienie napływu

Typ pompy	Max. ciśnienie napływu [bar]
CR2-30 ... CR2-110	10
CR2-130 ... CR2-150	15
CR4-30 ... CR4-100	10
CR4-120 ... CR4-160	15
CR8-30 ... CR8-60	6
CR8-80 ... CR8-140	10
CR16-30/2 ... CR16-30	6

CR16-40 ... CR16-100	10
CR30-20 ... CR30-40	4
CR30-50 ... CR30-80	6
CR30-90 ... CR30-100	10
CR60-20 ... CR60-30	6
CR60-40 ... CR60-80	10

Dane elektryczne

Główne dane patrz "Główne dane techniczne" na str. 40
 Jednostkę sterującą PFU 2000 trzeba skonfigurować zworkami DIP2 odpowiednio do sygnałów wejściowych przyłączonych na wejścia analogowe.

Sygnały sterujące, wejścia, wyjścia:

Wejście	Typ sygnału
Wejście analog. 1; listwa zacisk. X10 zaciski 11, 12, -	0..10 V lub 0..20 mA lub 4..20 mA
	Zasilanie przetwornika 24 VDC, max.70 mA
Wejście analog. 2; listwa zacisk. X10 zaciski nr:13, 14, -	0..10 V lub 0..20 mA albo 4..20 mA
	Styk bezpotencjałowy, obciążalność 12 V, 5 mA
	Zasilanie przetwornika 24 VDC, max.70 mA
Wejście analog. 3; listwa zacisk. X10 zaciski 15, -	0..10 V lub 0..20 mA albo 4..20 mA
	Styk bezpotencjałowy, obciążalność 10 V, 5 mA
Wejście binarne 4; listwa zacisk. X11 zaciski 16, -	Styk bezpotencjałowy, obciążalność 12 V, 10 mA
Przełącznik kontroli pracy PFU 2000; listwa zacisk. X11 zaciski 41, 42, 43	Styk bezpotencjałowy, obciążalność max. 250 V / 0.5 A, AC1
Przełącznik kontroli alarmu PFU 2000; listwa zacisk. X11 zaciski 31, 32, 33	Styk bezpotencjałowy, obciążalność max. 250 V / 0.5 A, AC1
Magistrala komunikacyjna BUS; listwa zacisk. X11 zaciski A, Y, B	RS-485, protokół transmisji GRUNDFOS BUS

Dalsze informacje patrz rozdział

"Konfigurowanie wejścia analogowego 1 na PFU 2000" na str. 18,

"Konfigurowanie wejścia analogowego 2 na PFU 2000" na str. 19,

"Konfigurowanie wejścia analogowego 3 na PFU 2000" na str. 20,

*Polożenia zworek DIP w PFU 2000 * na str. 27,

Warunki środowiskowe

Temperatura otoczenia; + 0 °C do + 40 °C

Poziom ciśnienia akustycznego

Poziom ciśnienia akustycznego wywołwany przez pompy
podano w instrukcji obsługi pomp.

Poziom ciśnienia akustycznego przy równoczesnej pracy kilku
pomp można obliczyć ze wzoru:

$$L_{\max} = L_{\text{pompy}} + (n-1) * 3$$

L_{\max} = maksymalny poziom ciśnienia akustycznego.

L_{pompy} = poziom ciśnienia akustycznego jednej pompy.

n = liczba pomp.

Glosariusz

Wartość aktualna

Wartość aktualna jest aktualnie zmierzoną wartością wielkości regulowanej..

Ciśnienie napływu

Jest to ciśnienie panujące na króćcu ssawnym pompy/agregatu.

PCU 2000

Pump Communication Unit 2000 służy do komunikacji pomiędzy magistralą GRUNDFOS BUS a zewnętrznymi systemami sterowania i kontroli.

PFU 2000

Pump Functional Unit 2000 służy w szafie sterującej Control 2000 do sterowania i kontroli systemów pompowych.

PMU 2000

Pump Management Unit 2000 jest stosowana do kontrolowania i przeprowadzania nastaw systemów pompowych.

Menu

Menu jest to grupa obrazów wyświetlacza PMU 2000 z których każdorazowo wyświetlany jest jeden obraz.

Tryb "MAX."

Tryb pracy MAX jest ustawianym ręcznie trybem pracy, w którym wszystkie gotowe do pracy pompy pracują z maksymalnymi obrotami (ignorując sygnały zewnętrzne).

Tryb lokalny

Tryb "lokalny" szafy sterującej Control 2000 oznacza, że sterowanie pracuje wg nastaw parametrów PFU 2000 bez oddziaływania aktywnej na magistrali jednostki PMU 2000.

Wejście cyfrowe

Styki zwierne NC lub rozwierne NO przyłączane są do wejść cyfrowych w Control 2000.

Wysokość podnoszenia

Wysokość podnoszenia oznacza przyrost ciśnienia nadawany cieczy w pompie.

Pętla otwarta (brak)

Pętla otwarta jest rodzajem pracy sterowania bez sprzężenia zwrotnego z wartością aktualną – brak zadanego sygnału sterowania.

Przepływ

Przepływ jest to ilość cieczy przepompowywanej w jednostce czasu.

Różnica temperatury

Jest to różnica temperatur pomiędzy dwoma punktami pomiarowymi, np. zasilaniem i powrotem instalacji grzewczej.

Różnica ciśnień

Jest to różnica ciśnień pomiędzy dwoma punktami pomiarowymi, np. króćcem ssawnym i tłocznym pompy.

Wartość domyślna

Jest to wartość parametru przyjęta w programie, która jest aktywna, o ile nie ustawiono innej wartości.

Sterowanie w pętli zamkniętej

Jest to system sterowania, w którym wartość rzeczywista wielkości regulowanej porównywana jest z wartością zadaną i stale dopasowywana dla utrzymania możliwie małej różnicy pomiędzy wartością rzeczywistą a zadaną.

GRUNDFOS BUS

Magistrala GRUNDFOS BUS pozwala na komunikowanie się przyłączonych do niej jednostek GRUNDFOS Pump Management System 2000. Sprzętowo odpowiada interfejsowi RS-485, protokołem transmisji jest protokół GRUNDFOS.

Wejście analogowe

Do wejścia analogowe przyłącza się sygnały analogowe.

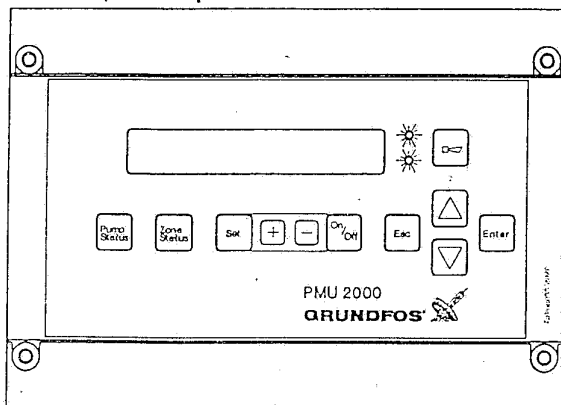
Informacje o wyrobie

Opcja PMU 2000

Agregat obsługiwany jest i kontrolowany poprzez jednostkę obsługowo-wskazującą PMU 2000. PMU 2000 pozwala również na optymalizację pracy agregatu przez dopasowanie parametrów PFU 2000 (RAM).

Obsługa PMU 2000

PMU 2000, widok z przodu



Podczas pracy i bez jej zakłócania można wyświetlić wszelkie parametry ustawione i funkcje ich nastaw. Z tej możliwości użytkownik powinien też skorzystać, aby zapoznać się z menu PMU 2000. Nie należy tylko naciskać przycisku ENTER, jeśli wyświetlane są wartości niepożądane.

Jeśli nie ma pewności, czy w danym menu nie dokonaliśmy niepożądanego zmiany nastawy, to przed naciśnięciem przycisku ENTER należy nacisnąć ESC – wówczas na wyświetlaczu pojawiają się wartości pierwotne i będziemy mieli pewność, że żadna nieprzewidziana zmiana nie nastąpi. Wszystkie nastawy pozostają zachowane także po wyłączeniu zasilania sieciowego.

Czytanie wskazań na wyświetlaczu:

- **cursor migający:** wskazuje wartości lub nastawy, których zmiana jest możliwa.
- **migające liczby, litery lub słowa:** wskazują zmienione wartości lub nastawy, których jeszcze nie zapamiętano przez naciśnięcie przycisku ENTER.
- **">"** pojawia się z prawej strony wyświetlacza, jeśli przyciskiem ENTER można przejść o jeden poziom menu niżej.

W przypadkach wątpliwości należy skrócić i pojęcia dotyczące funkcji i parametrów sterowania rozszyfrowywać w oparciu o opisy w instrukcji obsługi PMU 2000..

Obsługa przycisków:

- **Wybór zakresu funkcji przyciskami funkcyjnymi:**
"On/Off" do ręcznego załączania i wyłączania pomp i stref i trybu pracy MAX lub pracy lokalnej na parametrach PFU 2000.
"Status pomp" do wskazywania statusu wszystkich pomp
"Status strefy" do wskazywania statusu wszystkich stref
Prosimy uwzględnić, że obrazy menu "Status pomp" i "Status strefy" są po części bardzo podobne do obrazów z menu "Set". Nastawianie możliwe jest jednak tylko w menu "Set".

"Set" do nastawiania parametrów sterowania wszystkich stref i pomp.

"Alarmy" (przycisk z symbolem buczka) do wskazywania komunikatów alarmu i kasowania alarmów.

- **Wywołanie wskazań domyślnych i menu konfigurowania** przez wielokrotne naciśnięcie przycisku "Esc". Obraz domyślny pojawia się automatycznie, jeśli przez ¼ godziny nie naciśnięto żadnego przycisku.
- **krok naprzód w menu przyciskiem "strzałka w dół";** w pierwszym poziomie menu także przyciskiem funkcyjnym.
- **krok wstecz w menu przyciskiem "strzałka w górę".**
- **przejście o jeden poziom menu niżej przyciskiem "Enter"** jeśli na prawym marginesie wyświetlacza widoczny jest znak ">".
- **przejście o jeden poziom menu wyżej przyciskiem "Esc".**
- **zmieniane wartości i nastawy wyróżniane są migającym kursorem.**
- **zmienianie wartości i nastaw w menu konfiguracji i menu "Set" przyciskami "+" i "-".**
- **zmienione wartości i nastawy wyróżniane są miganiem znaków i słów.**
- **zapamiętywanie zmienionych wartości i nastaw przyciskiem "Enter".**
- **przejście krok dalej w nastawie złożonej** (np. data i dzień, miesiąc i rok, lub 6 miejsc liczby kodowej) przyciskami "+" lub "-" albo "Enter".
- **powrót do wartości nastawy przed zmianą** (przed naciśnięciem przycisku "Enter") przyciskiem "Esc".

Jeśli do magistrali komunikacyjnej GRUNDFOS BUS przyłączone jest kilka aktywnych jednostek PMU 2000, to nastawy można przeprowadzać tylko na tej PMU 2000, która ma aktualnie status „Master” (bez wskazania „Slave”).

Zasady wyświetlania menu

O tym, jakie obrazy menu są wyświetlane, decydują nastawy i dane przesyłane przez abonentów magistrali GRUNDFOS BUS. Wyświetlane są tylko obrazy znaczące (nie wszystkie możliwe). Wynika stąd jednak także znaczna liczba kombinacji, których wszystkich nie można tu opisać szczegółowo.

Generalnie:

Obrazy nie związane z nastawami i urządzeniami przyłączonymi do magistrali nie są wyświetlane. Wszystkie znaczące obrazy i wartości, zdefiniowane w oprogramowaniu, są wyświetlane, o ile nie są ukryte jak opisano wyżej.

Obraz domyślny

Obraz domyślny zawiera przegląd stanów roboczych wszystkich pomp. Pojawia się on:

- automatycznie, jeśli PMU 2000 jest włączona i przez ¼ godziny nie naciskano żadnego przycisku, lub
- przez (wielokrotne) naciśnięcie przycisku "Esc".

Przykład:

Pompa	1	2	3	4	5	6	-	8
Status	I	I	A	I	O	I		

Pompa: W tym miejscu jest wyświetlany tekst opisu numeru pompy

Slave wskazuje, że PMU 2000 jest obecnie w trybie Slave. Jeśli nie ma komunikatu Slave, oznacza to że PMU 2000 jest w trybie Master.

Status W tym miejscu jest wyświetlany tekst opisu statusu każdej pompy.

- kropka pomiędzy numerami pomp wskazuje, że pompy te przydzielone są do jednej PCU 2000, np. pompy 1,2,3,4 są przydzielone do jednej PCU 2000, pompy 5 i 6 do innej PCU, a pompa 8 nie jest przydzielona do żadnej PCU 2000
- I pompy nr 1, 2, 4 i 6 pracują.
- A pompa nr 3 jest w stanie alarmu, który można odczytać w menu "Alarm".
- O pompa nr 5 nie pracuje, przyczynę tego można odczytać w "Status pomp".
- pompa nr 7 nie jest przydzielona do żadnej strefy. Puste pole pod numerem pompy (tutaj dla nr 8) wskazuje, że pompa została przydzielona do strefy, ale dotychczas jeszcze nie pracowała.

Dalsze informacje patrz instrukcja obsługi dla PMU 2000.

Wskazywane wartości pomiarowe

Wszystkie wartości pomiarowe wskazywane są w "Status strefy";
Godziny pracy pomp
wskazywane są w "Status pomp" pod odpowiednim numerem pompy.

Sygnały wyjściowe PMU 2000

Funkcje lampek i przełączników sygnalizacyjnych przedstawiono w poniższych tabelach.

Funkcje diod LED

Zielona LED wskazuje stany robocze

Czerwona LED wskazuje alarmy.

Zielona LED	Czerwona LED	Znaczenie
Zgaszona	zgaszona	PMU 2000 nie pracuje
pali się	zgaszona	Pracuje jedna lub kilka pomp w każdej strefie
Miga	zgaszona	Co najmniej w jednej strefie wszystkie pompy są wyłączone
Zgaszona	pali się	Aktualny jest jeden lub kilka alarmów. Żadna z pomp nie jest gotowa do pracy.
Miga	pali się	Aktualny jest jeden lub kilka alarmów. Co najmniej w jednej strefie wszystkie pompy są wyłączone
pali się	pali się	Aktualny lub nie skasowany jest jeden lub kilka alarmów. W każdej strefie pracuje co najmniej jedna pompa.

Funkcje przełączników

W stanie bezzakłóceńowym przełącznik alarmowy PMU 2000 opada, a przy wystąpieniu sygnału zakłócenia przyciąga, równocześnie z zapaleniem się czerwonej LED, z takim

wyjątkiem, że pozostaje on odpadnięty przez ¼ godziny po naciśnięciu dowolnego przycisku, jeśli funkcja "Wylączenie alarmu" ustawiona jest na "Zał.". (patrz instrukcja obsługi PMU 2000, maskowanie zbiorczej sygnalizacji zakłóceń).
Przełącznik sygnalizacji pracy PMU 2000 jest przyciągnięty równolegle z paleniem się (nie miganiem) zielonej LED.

Przełącznik sygnalizacji pracy	Przełącznik sygnalizacji alarmów	Znaczenie
przyciągnięty	odpadnięty	Pracuje jedna lub kilka pomp w każdej strefie
odpadnięty	odpadnięty	Co najmniej w jednej strefie wszystkie pompy są wyłączone
odpadnięty	przyciągnięty	Aktualny lub nieskasowany jest jeden lub kilka alarmów. Co najmniej w jednej strefie wszystkie pompy są wyłączone.
przyciągnięty	przyciągnięty	Aktualny lub nieskasowany jest jeden lub kilka alarmów W każdej strefie pracuje co najmniej jedna pompa.

Styki przełączników PMU 2000 nie są wyprowadzone na listwę zaciskową szafki sterowniczej.

Dane techniczne styków przełączników PMU 2000

Przełącznik sygnalizacji pracy	Bezpotencjałowy styk przełączający, dopuszczalna obciążalność 250 V / 0.5 A, AC1
Przełącznik sygnalizacji alarmów	Bezpotencjałowy styk przełączający, dopuszczalna obciążalność 250 V / 0.5 A, AC1

Dalsze informacje odnośnie alarmów, kasowania itd. patrz rozdział

"Funkcje kontrolne" na str. 30.

Definicja wyrobu

Niniejsza instrukcja obsługi dotyczy agregatów podwyższania ciśnienia GRUNDFOS Hydro 2000 Typ MF - 3

Numer wyrobu 96011379

Zlecenie produkc.

Łącznie z

GRUNDFOS Control 2000

Typ:

Control 2000 MF 3x2.2 DOL PMU, 3x 400/230 V, 50 Hz, IP54, PBS

Zlecenie produkc.

Nr oznaczeniowy Y1ME-TM00-B35K-0000

Nr seryjny

Kod produkcyjny

Wykonano w D

Szafa sterująca zawiera:

Ilość Nr wyrobu
1 96011379 Control 2000

1 96020049 Docu. Polish
1 96020064 PMU Polish

Główne dane techniczne

GRUNDFOS Hydro 2000

Typ: MF - 3

GRUNDFOS Control 2000

Typ:

Control 2000 MF 3x2.2 DOL PMU, 3x 400/230 V, 50 Hz, IP54,
PBS

Sieć: 3 x 400/230
V, 50Hz, N, PE
Prąd znamionowy agregatu [A]: 15.3
Liczba pomp głównych: 3
Moc znamionowa pomp głównych [kW]: 2.2
Prąd znamionowy pomp głównych: 4.0 A .. 5.1 A
Rodzaj rozruchu pomp głównych: DIRECT

Wymiary

Agregat podwyższania ciśnienia

szerokość [mm]

wysokość: [mm]

głębokość: [mm]

masa: [kg]

PN [bar]

DN strona ssawna [mm]

DN strona tłoczna [mm]

Sterowanie Control 2000:

stopień ochrony IP54

szerokość [mm] 800

wysokość: [mm] 1200

głębokość [mm] 300

wysokość cokołu: [mm] 300

Dokumenty związane

Lista parametrów sterowania (nastawy fabryczne)

Liste der Steuerungsparameter (Werkseinstellungen)

Schemat elektryczny z listą części zamiennych dla szafy
sterującej Control 2000

Instrukcja obsługi przetwornicy częstotliwości

Instrukcja obsługi i karta katalogowa dla pomp

Instrukcja obsługi została wygenerowana z programu
EPSTAN wersja 9831

Oddziały f-my GRUNDFOS prowadzące serwis

GRUNDFOS POMPY Sp. z o.o.

60-462 Poznań, ul. Szarych Szeregów 23

tel.: (0-61) 82 10 537, 0-90 612 500

80-307 Gdańsk, ul. Abrahama 15

tel.: (058) 556 09 27

04-338 Warszawa, ul. Popularna 6

tel.: (0-22) 863 51 36

50-413 Wrocław, ul. Walońska 3/5

tel.: (0-71) 343 08 57

40-668 Katowice, ul. Bażantów 35

tel.: (0-32) 20 20 880