ENGINEERING TOMORROW

Nota aplikacyjna

Sposoby **zabezpieczenia pomp** przed **suchobiegiem**

Definicja:

- Zjawisko odnoszące się do pracy pomp, gdy parametry napływu medium do pompy są niewystarczające.
- Występuje najczęściej w przypadku, kiedy lustro cieczy obniży się na tyle, że pompa nie może jej zassać – pompy głębinowe.
- Suchobieg może być efektem nadmiernego opróżnienia zbiornika retencyjnego. Niebezpiecznym zjawiskiem jest również tworzenie się tzw. kieszeni powietrznych w najwyższych punktach rurociągów prowadzących do przerwania strumienia cieczy.

Skutki:

- Zatarcie łożysk ślizgowych smarowanych wodą
- Uszkodzenie uszczelnień - rozszczelnienie
- Przeciążenie uzwojeń silnika - przetopienie izolacji uzwojeń
- Zwarcie w silniku
- Trwałe uszkodzenia wału i wirnika pompy

Parametry diagnostyczne i ich pomiar:

- Ciśnienie – presostat lub przetwornik ciśnienia
- Poziom – pływak lub presostat
- Przepływ – detektor przepływu
- Przewodność – czujnik konduktometryczny
- Prąd – zabezpieczenie przeciążeniowe silnika pompy
- Temperatura – czujnik temperatury w uzwojeniach silnika pompy

Metody zabezpieczenia pomp

I. Pomiar minimalnego ciśnienia - presostaty (wyłączniki ciśnieniowe) KP34/35

- Montaż po stronie ssącej pompy i dobór do maks. ciśnienia w instalacji
- Reagują na spadek ciśnienia wywołany niedoborem wody (obniżeniem lustra)
- Możliwość precyzyjnej nastawy wartości ciśnienia wyłączenia (około 0,5 bar)
- Możliwość precyzyjnego określenia punktu powrotu pracy pompy przy wzroście ciśnienia
- Zakres regulacji: od 0,1 bar (duża czułość) do 2,2 bar (wysoka wartość ciśnienia)
- Możliwość bezpośredniego sterowania pracą silnika 1-fazowego do 16A (AC-3)

II. Pomiar minimalnego ciśnienia - presostaty (wyłączniki ciśnieniowe) BCP3L z funkcją resetu, rygla

- Funkcja pełnego zabezpieczenia instalacji oraz pompy - bezpieczne i zdecydowane rozwiązanie, ułatwiające pracę służbom utrzymania ruchu
- Zablokowanie powrotu pracy pompy przy ponownym wzroście ciśnienia
- Przycisk RESET – wymagana świadoma ingerencja człowieka celem zezwolenia na ponowną pracę pompy technologicznej np. wyporowej wysokociśnieniowej serii PAH produkcji Danfoss
- Stosowane, gdy nie ma pewności stabilnego powrotu ciśnienia (ponowne załączenie pompy spowoduje kolejny spadek lustra cieczy) LUB gdy ponowne załączenie pompy może grozić uszkodzeniem innych elementów instalacji lub zaburzeniem procesu technologicznego
- Należy podłączać do centralnej jednostki sterującej pracą instalacji

III. Presostat RT 113 – pomiar ciśnienia hydrostatycznego słupa cieczy w zbiorniku

- Działanie prewencyjne, zapobiegające powstanie suchobiegu
- Zastosowanie wszędzie tam, gdzie pompy czerpią wodę ze zbiorników retencyjnych
- Osiągnięcie minimalnego poziomu – presostat RT – załącza alarm – odcinając zasilanie pompy przed obniżeniem lustra cieczy

IV. Presostat podwójny KP 44 – zabezpieczenie oraz sterowanie pracą pompy

- Unikatowe rozwiązanie 2w1 – regulacja oraz zabezpieczenie przed suchobiegiem
- Sprzężony obwód elektryczny – brak konieczności podwójnego okablowania

V. Przetwornik ciśnienia

- Sygnał z przetwornika ciśnienia pozwala na stabilizację ciśnienia w instalacji (sterowanie pracą falownika), ale również dzięki odpowiedniemu algorytmowi może skutecznie zabezpieczać przed suchobiegiem

  Przetworniki ciśnienia MBS 3000
- Stosowane, gdy występują zmienne wartości ciśnienia na ssaniu pomp
- Sygnał analogowy 0-10V lub 4-20mA pozwala na kontrolę ciśnienia w całym zakresie pracy pompy
- Pomiar ciśnienia absolutnego daje możliwość kontroli powstawania podciśnienia w instalacji
- Możliwość adaptacyjnego ustalania progu „Alarm" dla spadku poziomu lustra wody
- Zabezpieczenie pomp głębinowych (pomiar ciśnienia po stronie tłocznej)

VI. Czujnik przepływu FQS - wychylenie łopatki na skutek przepływu cieczy

- Możliwość ustawienia minimalnego przepływu powodującego zadziałanie, rozwarcie obwodu elektrycznego
- Przyłącze i łopatka wykonana z mosiądzu – ochrona antykorozyjna
- W komplecie zestaw łopatek umożliwiający dostosowanie do średnicy rury 1"- 6"

Dedykowane produkty

Tabela 1. Presostaty (wyłączniki ciśnieniowe)

Typ	Zakres nastawy	Histereza	Opis (przyłącze robocze, przełączanie styków, stopień ochrony)	Numer katalogowy
KP 34	0,1 - 1,0 bar	0,1 - 0,4 bar	G 1/2 A, automatyczne, IP30	**060-216466**
KP 35	0,4 - 3,4 bar	0,4 - 2,2 bar	G 1/2 A, automatyczne, IP30	**060-216666**
BCP 3L	0 - 6,0 bar	0,4 bar	G 1/2 A, minimalny reset, IP65	**017B0062**

Tabela 2. Pomiar ciśnienia hydrostatycznego słupa cieczy w zbiorniku

Typ	Poziom H	Różnica wysokości dH	Opis (typ, stopień ochrony, przyłącze robocze)	Numer katalogowy
RT 113	0 - 3 m	0,1 - 0,5 m	czujnik poziomu (presostat), IP66, G 3/8 A	**017-519666**
MBS 9200	0 - 1 m	-	czujnik poziomu (przetwornik) 4-20mA, IP65, G 1/4 A	**064G5214**
MBS 9200	0 - 1,5 m	-	czujnik poziomu (przetwornik) 4-20mA, IP65, G 1/4 A	**064G5216**
MBS 9200	0 - 2,5 m	-	czujnik poziomu (przetwornik) 4-20mA, IP65, G 1/4 A	**064G5215**
MBS 4500	0 - 6 m	-	czujnik poziomu (przetwornik) 4-20mA; IP65; G 1/2 A	**060G5642**
MBS 4500	0 - 10 m	-	czujnik poziomu (przetwornik) 4-20mA; IP65; G 1/2 A	**060G2401**

Tabela 3. Presostat podwójny KP44 do zabezpieczenia oraz regulacji

Typ	Regulacja	Suchobieg	Opis (przyłącze robocze, przełączanie styków, stopień ochrony)	Numer katalogowy
KP 44	2 - 12 bar	0,5 - 6 bar	2 x G 1/4 A, automatyczne, IP30	**060-001366**

Tabela 4. Przetworniki ciśnienia

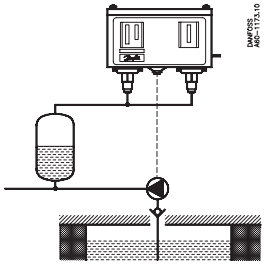
Typ	Zakres pomiaru	Sygnał wyjściowy	Przyłącze	Opis (napięcie zasilające, stopień ochrony)	Numer katalogowy
MBS 3000	0 - 6 bar	4 - 20 mA	G 1/2 A	10 - 30 V d.c., IP65	**060G1540**
MBS 3000	0 - 10 bar	4 - 20 mA	G 1/2 A	10 - 30 V d.c., IP65	**060G1541**
MBS 3000	0 - 16 bar	4 - 20 mA	G 1/2 A	10 - 30 V d.c., IP65	**060G1413**
MBS 3000	0 - 25 bar	4 - 20 mA	G 1/2 A	10 - 30 V d.c., IP65	**060G1542**
MBS 3000	0 - 6 bar	4 - 20 mA	G 1/4 A	10 - 30 V d.c., IP65	**060G1124**
MBS 3000	0 - 10 bar	4 - 20 mA	G 1/4 A	10 - 30 V d.c., IP65	**060G1125**
MBS 3000	0 - 16 bar	4 - 20 mA	G 1/4 A	10 - 30 V d.c., IP65	**060G1133**
MBS 3000	0 - 25 bar	4 - 20 mA	G 1/4 A	10 - 30 V d.c., IP65	**060G1430**
MBS 3000	0 - 6 bar	0 - 10 V	G 1/2 A	15 - 30 V d.c., IP65	**060G3857**
MBS 3000	0 - 10 bar	0 - 10 V	G 1/2 A	15 - 30 V d.c., IP65	**060G3984**
MBS 3000	0 - 16 bar	0 - 10 V	G 1/2 A	15 - 30 V d.c., IP65	**060G5561**

Tabela 5. Czujnik przepływu

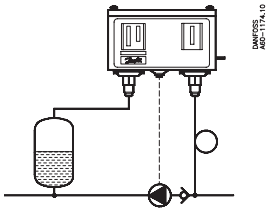
Typ	Wielkość łopatki	Średnica rurociągu	Opis (przyłącze robocze, przełączanie styków, stopień ochrony)	Numer katalogowy
FQS-W30G	W zestawie łopatki 1", 2", 3"	DN 25 - DN 150	1" MPT (R1), automatyczne, IP42	**061H4005**

Dodatkowe informacje

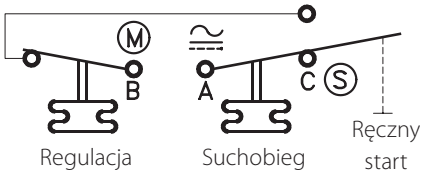
Schemat podłączenia presostatu KP44



Studnia lub otwarty zbiornik

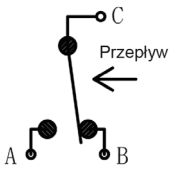


Układ podnoszenia ciśnienia



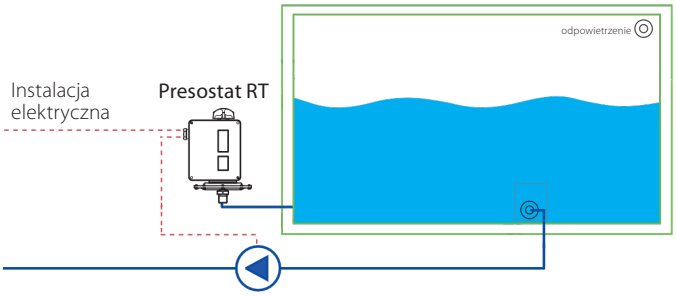
Schemat podłączenia

Czujnik przepływu FQS - styk przełączny SPDT

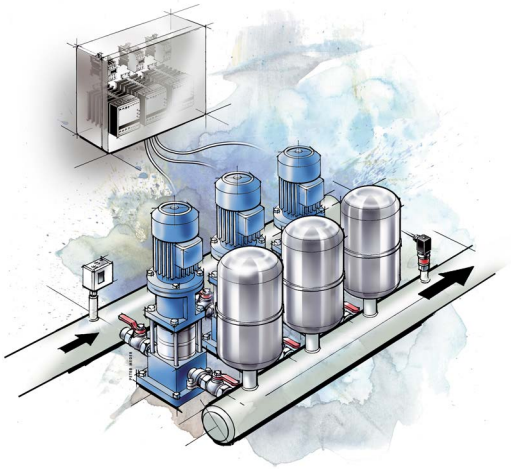


Styk SPDT:
A: styk NO
B: styk NC
C: styk wspólny

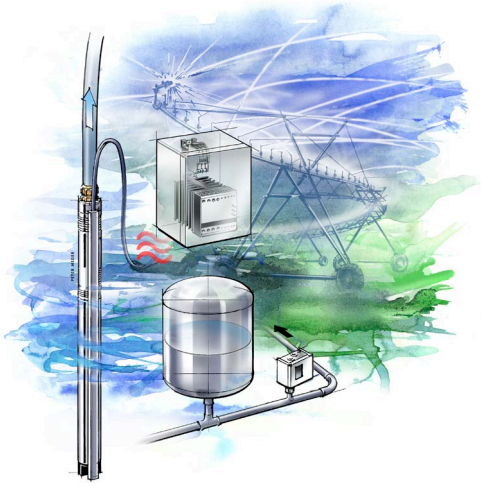
Pomiar ciśnienia hydrostatycznego w zbiorniku



Zastosowanie



Zestaw pompowy z wykorzystaniem przetwornika ciśnienia oraz presostatu do sterowania oraz zabezpieczenia układu.



Zabezpieczenie pompy głębinowej (pomiar ciśnienia po stronie tłocznej, brak możliwości pomiaru na ssaniu).

Modele CAD 3D, materiały video, zapisy szkoleń

- Biblioteka modeli 3D dostępna na życzenie - prosimy o kontakt: (22) 755-06-07 lub automatyka@danfoss.com
- Zapraszamy do obejrzenia zapisu szkolenia, w którym wyjaśniamy szczegóły zabezpieczenia pompy przed suchobiegiem. W wyszukiwarce YouTube należy wpisać „Suchobieg – metody zabezpieczania pomp”.

Niniejsza nota przedstawia wybrane komponenty automatyki, dostępne są także produkty o innych parametrach technicznych. W celu uzyskania szczegółowych informacji prosimy o kontakt z działem doradztwa technicznego **Danfoss Poland Sp. z o.o. Komponenty Automatyki Przemysłowej**: tel. **+48 22 755 06 07** e-mail **automatyka@danfoss.com**

Danfoss nie ponosi odpowiedzialności za możliwe błędy w katalogach, broszurach i innych materiałach drukowanych. Danfoss zastrzega sobie prawo do dokonywania zmian w produktach bez uprzedzenia. Dotyczy to również produktów już zamówionych. Zamienniki mogą być dostarczone bez dokonywania jakichkolwiek zmian w specyfikacjach już uzgodnionych. Wszystkie znaki towarowe w tym materiale są własnością odpowiednich spółek. Danfoss, logotyp Danfoss są znakami towarowymi Danfoss A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

© Danfoss | 2021.03