



Sterownik do precyzyjnej
regulacji temperatury
EKC 361

Wprowadzenie

Zastosowanie

EKC 361 i zawór (PM z pilotem CVQ) są stosowane gdy wymagana jest precyzyjna regulacja temperatury, np w:

- komorach do przechowywania owoców i innych produktów spożywczych,
- pomieszczeniach produkcyjnych w zakładach przemysłu spożywczego,
- chłodzeniu cieczy w procesach technologicznych.

Zalety

- temperatura po osiągnięciu stanu ustalonego jest utrzymywana z dokładnością $\pm 0,25^{\circ}\text{C}$ lub lepszą,
- zmniejszone straty produktów dzięki wysokiej wilgotności względnej powietrza w pomieszczeniu chłodzonym, osiągniętej przez stałe utrzymywanie temperatury parownika na najwyższym możliwym poziomie,
- adaptacyjna zmiana charakterystyki sterownika zapewnia zminimalizowanie wahań temperatury. Możliwy jest wybór:
 - szybkiego chłodzenia z możliwym przeregulowaniem
 - chłodzenia ze zmniejszonym przeregulowaniem
 - chłodzenia z wyeliminowanym przeregulowaniem (t.j. temperatura medium nie spadnie poniżej nastawy)
- regulacja PID,
- ograniczenie spadku ciśnienia parowania poniżej ustalonego limitu.

Charakterystyka

- modulowana regulacja temperatury,
- wejście cyfrowe (załączenie/wyłączenie chłodzenia),
- sygnalizowanie alarmów, jeśli przekroczone zostaną progi alarmowe,
- wyjście przekaźnikowe wentylatora,
- wyjście przekaźnikowe zaworu elektromagnetycznego,
- wejście umożliwiające zmianę (przesunięcie) nastawy sygnałem analogowym,
- analogowy sygnał wyjściowy, który odpowiada wielkości pokazywanej przez wyświetlacz.

System/Układ regulacji

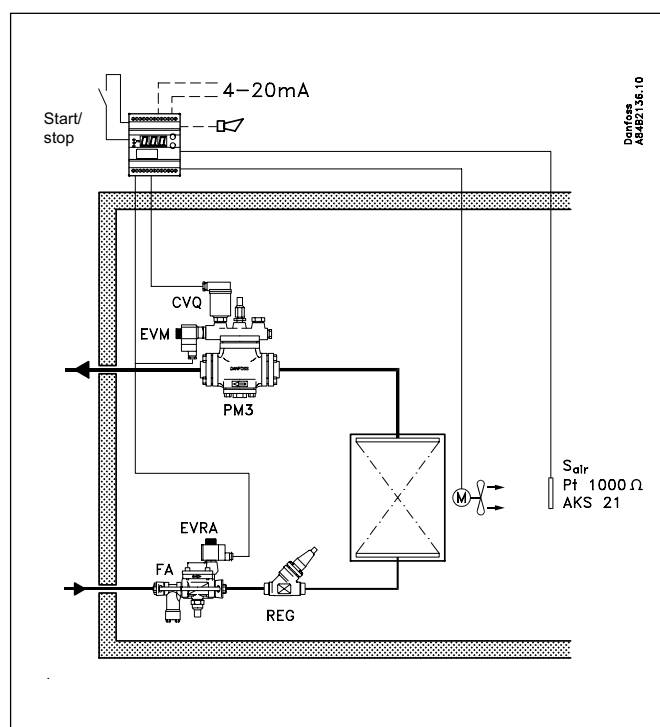
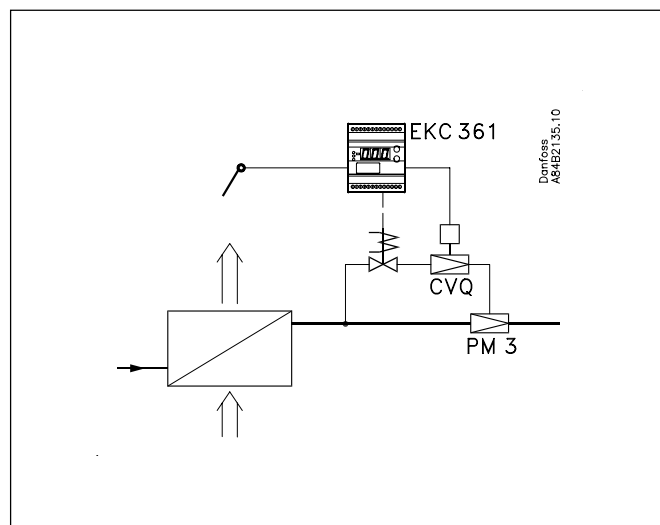
Regulator EKC 361 steruje pracą zaworu PM3, którego wielkość wynika z wydajności chłodniczej układu. Zawór jest wyposażony w pilot CVQ, podłączony bezpośrednio do EKC 361. Gdy chłodzenie jest wyłączone lub w przypadku zaniku napięcia, zawór PM będzie całkowicie otwarty. Jeżeli jednak zamknięcie zaworu jest w takim przypadku bezwzględnie wymagane, należy dodatkowo zainstalować pilota EVM-NC. Zawór elektromagnetyczny montowany na przewodzie cieczowym zamyka się, gdy sterownik wyłączy chłodzenie. Ten sam sygnał może być wykorzystywany do sterowania pracą zaworów elektromagnetycznych na rurociągu cieczowym i ssawnym.

Rysunek obok pokazuje przykładowe rozwiązanie automatyzacji pracy parownika zasilanego z zaworem rozprężnym REG. W przypadku parownika suchego używany jest termostatyczny zawór rozprężny. Czujka S_{air} musi być umieszczona w strumieniu zimnego powietrza na wylocie z parownika.

Dodatkowe możliwości

- wejście dodatkowego czujnika temperatury (do monitorowania i rejestracji),
- obsługa przy użyciu komputera PC.

Regulator może być wyposażony w układ transmisji danych, co pozwala na jego współpracę z innymi elementami systemów ADAP-KOOL®. Możliwe jest w ten sposób monitorowanie i rejestracja danych zarówno lokalnie jak i zdalnie z biura firmy serwisowej.



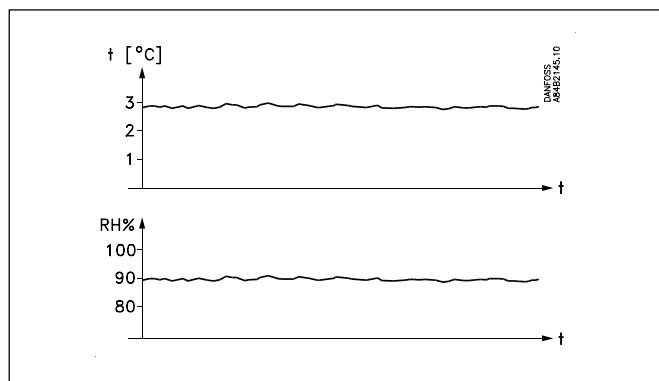
Działanie

Bardzo dokładna regulacja temperatury

Przy prawidłowym doborze wielkości zaworu PM i dopasowaniu nastaw sterownika EKC 361 do charakterystyki instalacji układ ten umożliwi utrzymanie temperatury przechowywanych produktów z dokładnością lepszą niż $\pm 0,25^{\circ}\text{C}$.

Wysoka wilgotność powietrza

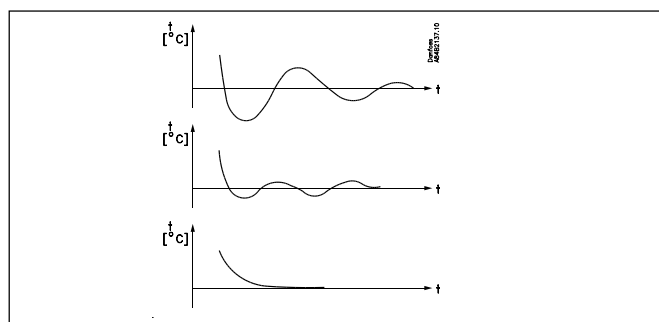
Ponieważ temperatura parowania jest ciągle utrzymywana na najwyższym możliwym poziomie (wystarczającym do utrzymania zadanej temperatury) przy minimalnych wahaniami temperatury w pomieszczeniu, możliwe jest zapewnienie w przestrzeni chłodzonej wysokiej i stałej wilgotności względnej powietrza. Dzięki temu ususzka przechowywanych produktów jest minimalna.



Szybkie osiągnięcie temperatury

Wbudowany regulator PID daje możliwość wyboru jednej z trzech charakterystyk przebiegu wychładzania najbardziej odpowiedniej dla danej aplikacji:

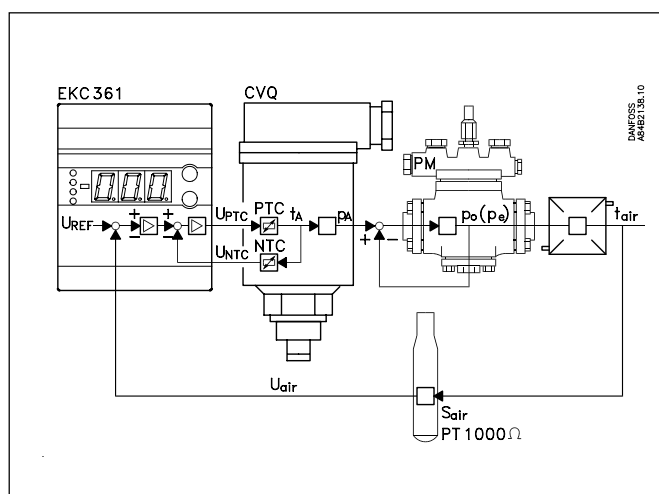
- **najszybsze** wychładzanie,
- wychładzanie ze **zmniejszonym** przeregulowaniem,
- wychładzanie z **wyeliminowanym** przeregulowaniem (t.j. temperatura nie spadnie poniżej nastawy).



Regulacja

Regulator odczytuje sygnał z czujnika S_{air} . Dla zapewnienia optymalnej regulacji czujnik ten musi być umieszczony w strumieniu chłodnego powietrza na wylocie z parownika. Oprócz pomiaru temperatury środowiska chłodzonego regulator monitoruje ciągle temperaturę (ciśnienie) w głowicy pilota CVQ, wykorzystując tzw. wewnętrzną pętlę sprzężenia zwrotnego zapewniającą stabilność regulacji.

W przypadku pojawienia się odchyłki (różnicy pomiędzy zmierzoną temperaturą środowiska chłodzonego a nastawą) regulator zmienia ilość impulsów wysyłanych do głowicy CVQ tak, by zmniejszyć powstałą odchyłkę. Zmiana ilości impulsów spowoduje zmianę temperatury głowicy, a tym samym zmianę ciśnienia w jej wnętrzu. To z kolei wymusza odpowiednią zmianę stopnia otwarcia zaworu PM. Ciśnienie w parowniku jest utrzymywane niezależnie od fluktuacji ciśnienia ssania (ciśnienia za zaworem PM).

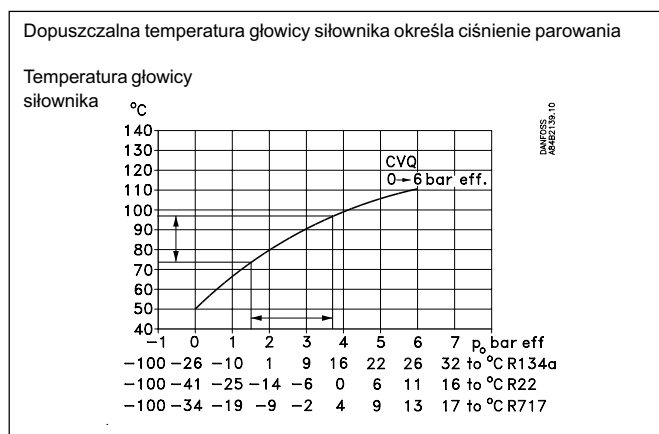


Ograniczenie ciśnienia parowania (p_0)

Wspomniana wyżej wewnętrzna pętla sprzężenia zwrotnego umożliwia utrzymanie ciśnienia parowania w zakresie zadanych limitów. Dzięki temu system jest zabezpieczony przed nadmuchem powietrza o zbyt niskiej temperaturze (zabezpieczenie przeciwzamrożeniowe).

Daje to następujące korzyści:

- układy o wysokiej temperaturze parowania mogą być połączone z zespołami, sprężarkowymi pracującymi z niskimi ciśnieniami ssania,
- zabezpieczenie przed nadmiernym zaszronieniem parownika,
- zabezpieczenie przed zamrożeniem cieczy w chłodnicy cieczy.



Przegląd Funkcji

Fukcja	Para- metr	Parametr przy obsłudze zdalnej (AKM/AKM Monitor)
Wyświetlacz		
Standardowo wyświetlana jest wartość zmierzona przez czujnik Sair. Możliwy jest wybór wartości zmierzonej przez Saux.		Air temp.
Regulacja temperatury		
Nastawa Regulacja jest oparta na zadanej wartości (o ile nie jest skorygowana sygnałem zewnętrznym o10). (Należy nacisnąć obydwa przyciski jednocześnie, aby uzyskać dostęp do zmiany nastawy).		SP Temp.
Jednostka temperatury Możliwe jest określenie jednostki temperatury używanej przez regulator: °C lub °F.	r05	Temp. unit °C=0, °F=1 (W programie AKM niezależnie od nastawy parametru r05 wartości wyświetlane są zawsze w °C).
Wpływ zewnętrznego sygnału sterującego Parametr określa korekcję wartości zadanej (nastawy), jeśli zewnętrzny sygnał sterujący osiągnie 20 mA (maksimum).	r06	Ext. Ref. Offset K
Korekcja czujnika Sair (Możliwość kompensacji oporności przewodów).	r09	Adjust Sair K
Korekcja czujnika Saux (Możliwość kompensacji oporności przewodów).	r10	Adjust Saux K
Start/Zatrzymanie chłodzenia Wartość parametru określa czy chłodzenie ma być włączone czy wyłączone. Chłodzenie zależy również od stanu zewnętrznego włącznika. Patrz Dodatek 1.	r12	Main Switch
Alarmy		Alarm settings
Regulator może sygnalizować alarmy w różnych sytuacjach. Aktywny alarm jest sygnalizowany migającymi diodami (LED) na panelu sterownika i załączeniem (zwarciem) przekaźnika alarmu.		
Górny poziom alarmowy Alarm wysokiej temperatury mierzonej czujnikiem Sair. Wartość A01 podawana jest w Kelvinach [K]. Alarm będzie sygnalizowany, gdy temperatura przekroczy aktualną nastawę (z uwzględnieniem ewentualnej korekcji - wartość rzeczywista nastawy patrz u02) powiększoną o wartość odchyłki A01.	A01	Upper deviation
Dolny poziom alarmowy Alarm niskiej temperatury mierzonej czujnikiem Sair. Wartość A02 podawana jest w Kelvinach [K]. Alarm będzie sygnalizowany, gdy temperatura spadnie poniżej aktualnej nastawy (z uwzględnieniem ewentualnej korekcji - wartość rzeczywista nastawy patrz u02) pomniejszonej o wartość odchyłki A02.	A02	Lower deviation
Opóźnienie alarmu Alarm zostanie załączony po upływie czasu opóźnienia (nastawa A03 w minutach) od momentu przekroczenia górnego lub dolnego poziomu alarmowego.	A03	Temp. alarm delay
		W przypadku transmisji danych możliwe jest określenie priorytetu alarmów (Menu "Alarm destinations") Patrz również strona 9.
Parametry regulacji		
Maksymalna temperatura siłownika Parametr określa maksymalną temperaturę siłownika termicznego jaką może on osiągać w trakcie regulacji. Można w ten sposób zabezpieczyć siłownik przed przegrzaniem do temperatury znacznie oddalonej od zakresu regulacji. Ze względu na tolerancję wykonania siłowników nastawa ta musi być większa o co najmniej 10K od wartości wskazywanych przez krzywą na str. 10.	n01	Q-max. temp.
Minimalna temperatura siłownika Parametr określa minimalną temperaturę siłownika termicznego jaką może on osiągać w trakcie regulacji. Można w ten sposób zabezpieczyć siłownik przed wychłodzeniem do temperatury znacznie oddalonej od zakresu regulacji. Ze względu na tolerancję wykonania siłowników nastawa ta musi być mniejsza o co najmniej 10K od wartości wskazywanych przez krzywą na str. 10.	n02	Q-min. temp.

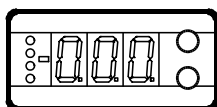
<p>Typ siłownika Parametr określa typ siłownika współpracującego z regulatorem: 1: CVQ -1-5 bar 2: CVQ 0-6 bar 3: CVQ 1,7-8 bar 4: CVMQ 5: KVQ.</p>	n03	Valve type
<p>P: współczynnik wzmocnienia Kp Zmniejszenie wartości Kp zmniejsza szybkość regulacji.</p>	n04	Kp factor
<p>I: Czas całkowania Tn Zwiększenie wartości Tn zmniejsza szybkość regulacji. Człon całkujący można wyłączyć ustawiając wartość n05 na maksimum (600 s). W tym wypadku należy ustawić n07=0.</p>	n05	Tn sec.
<p>D: Czas różniczkowania Td Człon różniczkujący można wyłączyć ustawiając wartość n0=0.</p>	n06	Td sec.
<p>Przebieg wychładzania (dochodzenie do nastawy) Parametr ten pozwala na wybór sposobu regulacji w trakcie dochodzenia do zadanej nastawy. 0: Najszybsze 1: Szybkie, lecz ze zmniejszonym przeregulowaniem 2: Powolne, z wyeliminowanym przeregulowaniem.</p>	n07	Q-ctrl. mode
Różne		
<p>Sygnał wyjściowy Sterownik może przekazywać sygnał prądowy odpowiadający temperaturze zmierzonej czujnikiem Sair. Wartość minimalna sygnału (0 lub 4mA) odpowiada wartości parametru o27. Wartość maksymalna (20mA) odpowiednio o28. 0: brak sygnału 1: 4-20mA 2: 0-20mA.</p>	o09	AO type
<p>Sygnał wejściowy Sterownik może zmieniać zadaną nastawę temperatury proporcjonalnie do wartości sygnału prądowego na jednym z wejść. 0: brak sygnału 1: 4-20mA 2: 0-20mA. Wartość minimalna sygnału (0 lub 4mA) nie zmienia nastawy. Wartość maksymalna zmienia nastawę o wartość parametru r06.</p>	o10	AI type
<p>Transmisja danych W przypadku, gdy sterownik pracuje w systemie z transmisją danych musi mieć nadany adres, a informacja o nim musi być przekazana do urządzenia nadzorującego komunikację w sieci. Praca w sieci i odpowiednie nastawy możliwe są tylko, gdy w sterowniku zamontowano właściwy moduł transmisji danych i gdy została prawidłowo podłączona magistrala sieciowa. Szczegóły dotyczące zastosowań sieciowych patrz dokument RC.8A.C...</p>		
Adres sterownika (z zakresu 0 - 60).	o03	-
Przesłanie adresu, gdy ustawiono ON (po kilku sekundach wartość parametru wraca automatycznie na OFF),.	o04	-
<p>Język Parametr ten ma znaczenie tylko gdy sterownik podłączony jest do sieci transmisji danych. 0=angielski, 1=niemiecki, 2=farncuski, 3=duński, 4=hiszpański, 6=szwedzki. Przy obsłudze z komputera angielskie teksty, z prawej kolumny niniejszej tabeli, będą w programie AKM wyświetlane w wybranym języku. Przy zmianie języka na inny, będzie on dostępny dopiero po przesłaniu adresu (parametr o04).</p>	o11	Language
Częstotliwość napięcia zasilania 0=50Hz, 1=60Hz.	o12	50 / 60 Hz
<p>Wybór czujnika, którego odczyt będzie wyświetlany Można wybrać czujnik Sair (=1) lub Saux (=0). Odpowiednia wartość będzie pokazywana na wyświetlaczu i pojawi się na wyjściu analogowym AO. (Wartość mierzoną pozostałym czujnikiem można zawsze wyświetlić naciskając dolny przycisk sterownika).</p>	o17	Display Aux/Air
<p>Dodatkowa nastawa do funkcji o09 Parametr określa temperaturę dla której analogowy sygnał wyjściowy przyjmuje wartość minimalną (0 lub 4mA).</p>	o27	Temp. at AO min
<p>Dodatkowa nastawa do funkcji o09 Parametr określa temperaturę dla której analogowy sygnał wyjściowy przyjmuje wartość maksymalną (20mA). (Dla zakresu temperatur 50K (różnica między nastawami o28 i o27) rozdzielczość będzie lepsza niż 0,1K. Dla zakresu 100K odpowiednio lepsza niż 0,2K).</p>	o28	Temp. at AO max

Serwis		
W celach serwisowych możliwe jest odczytanie szeregu parametrów związanych z pracą sterownika.		
Odczyt temperatury zmierzonej przez czujnik Sair (po korekcji).	u01	Air temp.
Odczyt wartości zadanej regulacji (nastawa + ewentualna zmiana sygnałem na wejściu analogowym).	u02	Air reference
Odczyt temperatury zmierzonej przez czujnik Saux (po korekcji). (Ten odczyt jest również dostępny przy normalnej pracy sterownika po naciśnięciu dolnego przycisku).	u03	Aux. temp.
Odczyt temperatury wewnątrz głowicy siłownika.	u04	Actuator temp.
Odczyt wartości zadanej temperatury głowicy siłownika.	u05	Actuator ref.
Odczyt wartości analogowego sygnału wejściowego.	u06	AI mA
Odczyt wartości analogowego sygnału wyjściowego.	u08	AO mA
Odczyt stanu wejścia DI (start / stop regulacji).	u10	DI
Odczyt stanu przekaźnika alarmowego (tylko dla AKM).	-	DO1 Alarm
Odczyt stanu przekaźnika zaworu el.-mag. (tylko dla AKM).	-	DO2 Cooling
Odczyt stanu przekaźnika wentylatorów (tylko dla AKM).	-	DO3 Fan
Stan pracy		
W trakcie działania sterownika występują sytuacje, gdy sterowanie jest zatrzymane w wyniku działania poszczególnych funkcji. Użytkownik może określić aktualny stan pracy (np. wyjaśnić przyczynę chwilowego braku reakcji sterownika) korzystając z poniższych parametrów (o ile występują są one dostępne po naciśnięciu górnego przycisku przez 1s). Priorytet kodów stanu pracy jest niższy niż kodów alarmu. Dlatego też kod stanu pracy nie będzie widoczny w przypadku aktywnych alarmów. Znaczenie kodów stanu pracy:		EKC state (0= sterowanie)
S10: Chłodzenie wyłączone sygnałem zewnętrznym lub wyłącznikiem wewnętrznym (r12).		10
S12: Chłodzenie wyłączone z powodu niskiej temperatury zmierzonej przez Sair.		12

Działanie

Wyświetlacz

Wartości są wyświetlane w postaci trzech cyfr znaczących. Możliwe jest określenie jednostek, w jakich wyświetlana będzie temperatura (°C lub °F).



Diody LED na przedniej ścianie sterownika

Na przedniej ścianie sterownika znajdują się cztery diody LED, które sygnalizują stan poszczególnych wyjść przekątnikowych.

W przypadku nieprawidłowości działania wszystkie diody będą pulsować. W takiej sytuacji możliwe jest odczytanie kodu błędu i wyłączenie alarmu przez krótkie przyciśnięcie górnego przycisku.

Sterownik może sygnalizować następujące informacje o nieprawidłowej pracy:		
E1	Sygnał błędu	Błąd działania sterownika
E7		Przerwany obwód czujnika Sair
E8		Zwarty obwód czujnika Sair
E11		Temperatura siłownika zaworu poza zakresem
E12		Analogowy sygnał wejściowy poza zakresem
A1	Sygnał alarmu	Alarm wysokiej temperatury
A2		Alarm niskiej temperatury

Przyciski

Zmianę nastawy dowolnego parametru uzyskuje się naciskając odpowiednio górny lub dolny przycisk. Najpierw jednak należy wybrać z menu parametr, który ma być zmieniany (nastawa ciśnienia dostępna jest bezpośrednio t.j. bez konieczności przechodzenia do menu z kodami parametrów). Dostęp do menu (parametrów) jest możliwy przez przyciśnięcie górnego przycisku przez kilka sekund. Uzyskuje się wtedy dostęp do kolumny z kodami parametrów, po której można się poruszać wciskając przyciski górny (w górę kolumny) i dolny (w dół kolumny). Po znalezieniu kodu parametru, którego wartość należy zmienić, wciśnięcie dwóch przycisków jednocześnie umożliwi przejście do trybu zmiany wartości (górny przycisk - zwiększenie, dolny - zmniejszenie). Ponowne wciśnięcie dwóch przycisków umożliwi zapisanie nowej wartości parametru.

- Umożliwia dostęp do menu (lub kasuje alarm)
- Umożliwia przejście do zmian wartości parametru
- Powoduje zapisanie wprowadzonych zmian

Przykłady

Zmiana nastawy regulatora (wartości zadanej ciśnienia):

- Nacisnąć obydwa przyciski jednocześnie.
- Przyciskając górny lub dolny przycisk wybrać nową wartość.
- Ponownie wcisnąć obydwa przyciski jednocześnie, aby zapisać nową wartość.

Zmiana wartości innych parametrów (wybieranych z menu):

- Przyciskać górny przycisk tak długo, aż pojawi się kod pierwszego parametru.
- Postępując się górnym lub dolnym przyciskiem znaleźć kod parametru, którego wartość należy zmienić.
- Wcisnąć obydwa przyciski jednocześnie.
- Używając przycisków wprowadzić nową wartość.
- Ponownie wcisnąć obydwa przyciski jednocześnie, aby zapisać nową wartość.

Przegląd menu

Funkcja	Parameter	Min.	Maks.
Wyświetlacz			
Pokazuje temperaturę zmierzoną przez wybrany czujnik	-		°C
Nastawy			
Nastawa temperatury	-	-70°C	160°C
Wybór jednostki temperatury	r05	°C	°F
Wpływ analogowego sygnału wejściowego	r06	-50 K	50 K
Korekcja czujnika Sair	r09	-10,0 K	10,0 K
Korekcja czujnika Saux	r10	-10,0 K	10,0 K
Start/zatrzymanie chłodzenia	r12	OFF	On
Alarmy			
Górny próg alarmu (odchyłka powyżej nastawy)	A01	0	50 K
Dolny próg alarmu (odchyłka poniżej nastawy)	A02	0	50 K
Opóźnienie sygnalizacji alarmu	A03	0	180 min
Parametry regulacji			
Maksymalna temperatura siłownika	n01	41°C	140°C
Minimalna temperatura siłownika	n02	40°C	139°C
Typ siłownika (1=CVQ-1 do 5 bar, 2=CVQ do 6 bar, 3=CVQ 1.7 do 8 bar, 4= CVMQ, 5=KVQ)	n03	1	5
P: współczynnik wzmocnienia Kp	n04	0,5	20
I: Czas całkowania Tn (600= człon wyłączony)	n05	60 s	600 s
D: Czas różniczkowania Td (0=człon wyłączony)	n06	0 s	60 s
Przebieg wychładzania:			
0: Najszybsze	n07	0	2
1: Ze zmniejszonym przeregulowaniem			
2: Z wyeliminowanym przeregulowaniem			
Różne			
Adres sterownika	o03*	1	60
Przełącznik (umożliwia zarejestrowanie sterownika w systemie)	o04*	-	-
Rodzaj sygnału wyjściowego:			
0: brak sygnału	o09	0	2
1: 4-20mA			
2: 0-20mA			
Rodzaj sygnału wejściowego:			
0: brak sygnału	o10	0	2
1: 4-20mA			
2: 0-20mA			
Język (0=angielski, 1=niemiecki, 2=francuski, 3=duński, 4=hiszpański, 6=szwedzki).	o11*	0	6
Częstotliwość napięcia zasilania	o12	50 Hz	60 Hz
Wybór czujnika którego odczyt będzie wyświetlany	o17	Au	Air
Dodatkowa nastawa do funkcji o09			
Temperatura dla sygnału AO=min	o27	-70	160°C
Dodatkowa nastawa do funkcji o09			
Temperatura dla sygnału AO=max	o28	-70	160°C
Serwis			
Odczyt temperatury zmierzonej przez Sair	u01		°C
Odczyt nastawy (z uwzgl. zmiany wg sygnału AI)	u02		°C
Odczyt temperatury zmierzonej przez Saux	u03		°C
Odczyt temperatury głowicy siłownika	u04		°C
Odczyt wartości zadanej temperatury głowicy siłownika	u05		°C
Odczyt wartości sygnału wejściowego	u06		mA
Odczyt wartości sygnału wyjściowego	u08		mA
Odczyt stanu wejścia DI	u10		on/off

*) Parametry dostępne jedynie jeśli zainstalowano moduł transmisji danych.

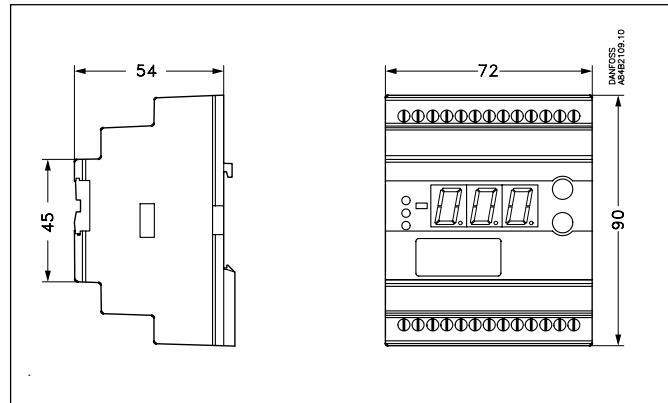
Powrót do nastaw fabrycznych

Aby powrócić do nastaw fabrycznych należy:

- wyłączyć zasilanie sterownika,
- przy wciśniętych dwóch przyciskach włączyć zasilanie sterownika.

Dane techniczne

Napięcie zasilania	24 V +/- 15% prąd przemienny 50/60 Hz, 80 VA (wejście i wyjście analogowe sterownika są galwanicznie odizolowane od zasilania)	
Pobór mocy	Sterownik	5 VA
	Siłownik termiczny	75 VA
Sygnały wejściowe	Sygnal prądowy	4-20 mA lub 0-20 mA
	Wejście zewnętrzny sygnału zał./wył. (wejście DI)	
Wejścia pomiarowe	2 szt. czujniki temperatury Pt 1000	
Sygnal wyjściowy	Sygnal prądowy	4-20 mA lub 0-20 mA
Wyjścia przekaźnikowe	2 szt. SPST	AC-1: 4A (rezystancyjne)
	Przełącznik alarmu	1 szt. SPST
Siłownik	Wejście	Sygnal temperatury z czujnika w głowicy
	Wyjście	Pulsujący prąd zmienny 24 V
Transmisja danych	Możliwość zamontowania modułu transmisji danych (komunikacja systemowa)	
Temperatura zewnętrzna	Podczas pracy	-10 - 55°C
	Podczas transportu	-40 - 70°C
Obudowa	IP 20	
Masa	300 g	
Montaż	Na szynie DIN	
Wyświetlacz	Numeryczny trzycyfrowy, diody LED	
Przewody połączeniowe	Maksimum 2,5 mm ²	
Zgodność z dyrektywami i normami	Wyrób spełnia wymagania oznaczenia CE zgodnie z europejskimi dyrektywami: niskonapięciową i kompatybilności elektromagnetycznej. LVD – wg EN 60730-1i EN 60730-2-9, EMC – wg EN 50081-1i EN 50082-2	



Zamawianie

Typ	Opis	Nr kodowy
EKC 361	Regulator temperatury	084B7060
EKA 173A	Moduł transmisji danych (FTT 10)	084B7092
EKA 173B	Moduł transmisji danych (RS 485)	084B7093

Czujniki temperatury Pt 1000 Ohm: Patrz katalog RK.00.H...
Zawory: Patrz katalog RK.00.H...

Połączenia elektryczne

Niezbędne połączenia

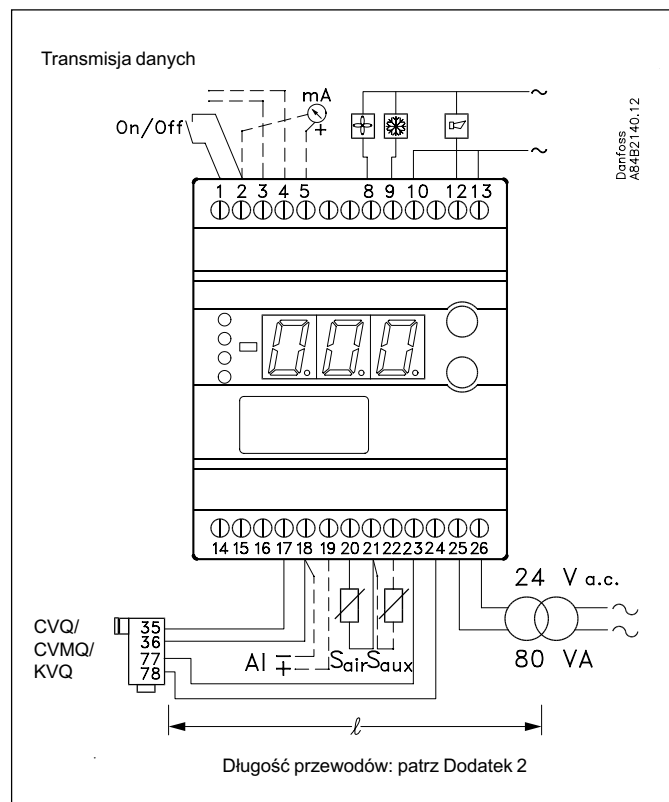
Zaciski:

- 25-26 Zasilanie 24V prąd przemienny
- 17-18 Sygnal z głowicy siłownika (czujnik NTC)
- 23-24 Zasilanie głowicy siłownika (grzałka PTC)
- 20-21 Czujnik Pt 1000 na wylocie z parownika (medium chłodzone)
- 1-2 Zaciski zewnętrznego włącznika sterowania. Jeśli włącznik nie jest podłączony zaciski 1 i 2 muszą być zwarte.

Połączenia zależne od zastosowania

Zaciski:

- 12-13 Przełącznik alarmu
Gdy alarm jest aktywny lub gdy brak zasilania sterownika, przełącznik alarmowy jest załączony (zwarłe zaciski 12-13)
- 8-10 Przełącznik wentylatora
- 9-10 Przełącznik zaworu elektromagnetycznego
- 18-19 Zewnętrzny sygnał analogowy
- 21-22 Czujka Pt 1000 do monitoringu (dodatkowa)
- 2-5 Wyjście sygnału prądowego (proporcjonalny do wyświetlanej wartości)
- 3-4 Transmisja danych (opcja)
Zaciski używane jedynie, jeśli zainstalowano moduł transmisji danych. Właściwa instalacja kabla transmisji danych, opisana w instrukcji RC.8A.C..., jest warunkiem prawidłowej i wolnej od błędów komunikacji sterownika z pozostałymi elementami systemu.



Transmisja danych

Poniżej przedstawiono niektóre możliwości sterowników wyposażonych w moduły transmisji danych.

Szczegółowe informacje są podane w oddzielnych materiałach.

Przykłady

Każdy sterownik musi być wyposażony w moduł transmisji danych EKA 173.

Sterowniki są połączone dwużyłowym kablem.

Możliwe jest połączenie w ten sposób maksymalnie 60 sterowników.

Kabel jest również połączony z jednostką nadrzędną typu AKA 243, która będzie nadzorowała komunikację z i do sterowników, rejestrowała wartości temperatur i odbierała sygnały alarmów.

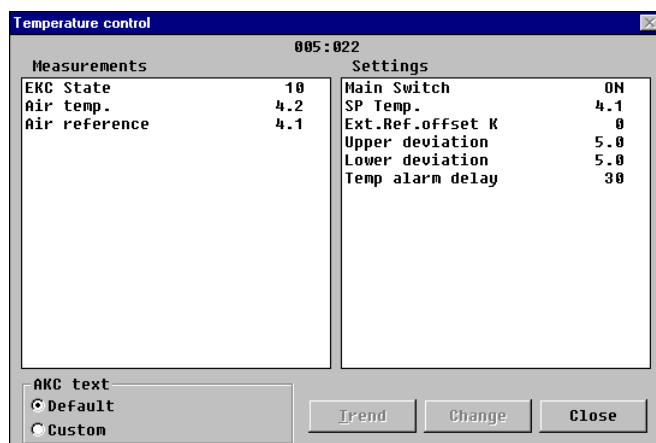
W przypadku zaistnienia stanów alarmowych przekaźnik alarmu AKA 243 będzie aktywowany przez dwie minuty.

Jednostka nadrzędna może być połączona z modemem i przesyłać pojawiające się alarmy przez modem do firmy serwisowej.

W firmie serwisowej zainstalowane są zazwyczaj: modem, jednostka nadrzędna i komputer PC z oprogramowaniem serwisowym AKM.

Wszystkie funkcje sterownika mogą być obsługiwane z programu AKM. Program może również zbierać wszystkie zarejestrowane wartości mierzonych parametrów.

Przykładowe okna



Wartości zmierzone są pokazywane w lewym oknie, w prawym - nastawy.

Standardowo nazwy parametrów i funkcji będą takie, jak pokazano w tabeli na stronach 4-6.

W programie AKM możliwe jest również użycie dowol-

nych innych nazw definiowanych przez użytkownika (w tym oczywiście nazw zapisanych po polsku).

Program umożliwia śledzenie na wykresach zarówno bieżących zmian parametrów jak i wartości zarejestrowanych uprzednio.

Alarmy

Jeśli sterownik został wyposażony w moduł transmisji danych, możliwe staje się zdefiniowanie stopnia ważności przesyłanych alarmów. Waga alarmu jest określana liczbą 1, 2, 3 lub 0. W zależności od wagi alarmy są w różny sposób obsługiwane przez jednostkę nadrzędną (AKA 243):

1=Alarm
Informacja o alarmie jest przesyłana z priorytetem 1. Przekaznik alarmu jednostki nadrzędnej będzie aktywny przez 2 minuty, a następnie po ustaniu przyczyny alarmu, ten sam komunikat będzie retransmitowany do AKA 243 z priorytetem 0.

2=Informacja
Tekst alarmu jest wysyłany przez sterownik z priorytetem 2. Po ustaniu przyczyny

alarmu jest on ponownie retransmitowany z priorytetem 0.

3=Alarm
Podobnie jak dla wagi 1, ale nie wywołuje zadziałania przekaźnika alarmowego jednostki nadrzędnej.

0=Brak sygnalizacji alarmu
Alarm nie jest przesyłany do systemu.

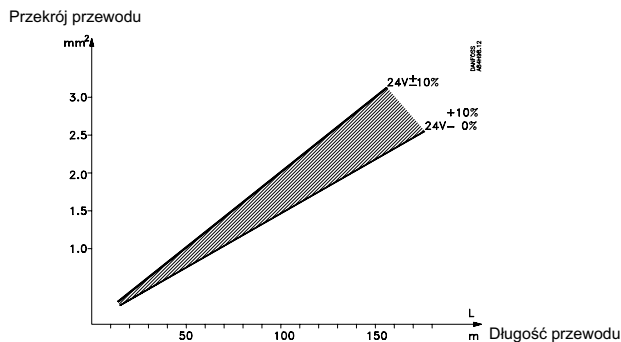
Dodatek 1

Zależności pomiędzy stanem wyłączników (zewnętrznym i wewnętrznym) a stanem pracy sterownika.

Wyłącznik wewnętrzny	Wył.	Wył.	Zał.	Zał.
Wyłącznik zewnętrzny	Wył.	Zał.	Wył.	Zał.
Chłodzenie		Wył.		Zał.
Siłownik termiczny		Gotowość		Regulacja
Temperatura siłownika		= n02		n02 ? n01
Przełącznik wentylatora		Wył.		Zał.
Przełącznik zaworu el.-mag.		Wył.		Zał.
Monitoring temperatury		Brak		Działa
Monitoring czujników temp.		Działa		Działa

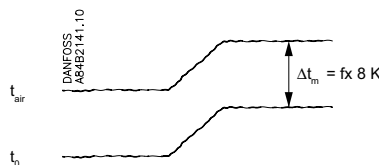
Dodatek 2

Długość kabli zasilających siłownik termiczny. Siłownik musi być zasilany prądem przemiennym o napięciu 24 V ± 10%. Aby uniknąć nadmiernego spadku napięcia na kablu zasilającym należy odpowiednio dobrać przekrój przewodów uwzględniając ich długość.



Dodatek 3

Zależność pomiędzy temperaturą w pomieszczeniu (regulowaną) a temperaturą parowania (t_0).

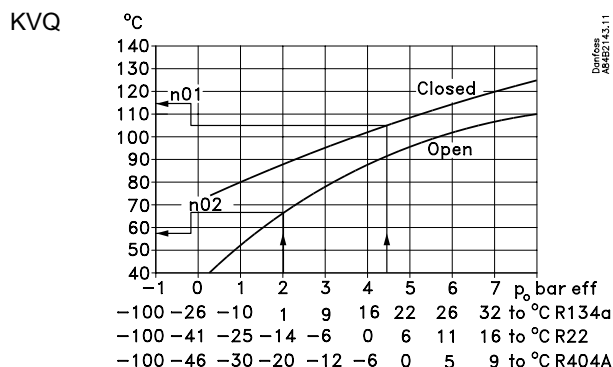
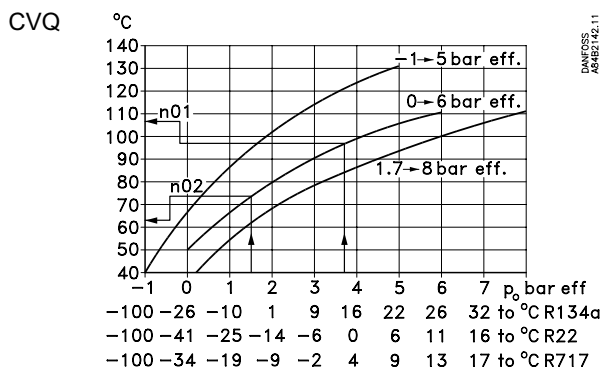
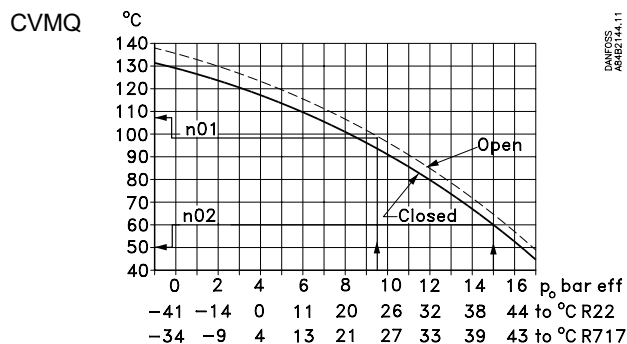


Dodatek 4

Zależność pomiędzy temperaturą parowania a temperaturą wewnątrz siłownika termicznego (wartości orientacyjne).

n01: Z najwyższą regulowaną temperaturą medium chłodzonego związana jest odpowiadająca jej temperatura parowania t_0 . Określa ją wartość u nastawy n01. Ze względu na tolerancję siłownika nastawa ta musi być 10K **wyższa** od wartości odczytanej z wykresu.

n02: Najniższa dopuszczalna w trakcie regulacji temperatura parowania t_0 określana jest wartością parametru n02. Ze względu na tolerancję siłownika nastawa ta musi być 10K **niższa** od wartości odczytanej z wykresu.



Uruchomienie sterownika

Po wykonaniu połączeń elektrycznych należy wykonać następujące czynności:

1. Rozłączyć obwód zewnętrznego włącznika sterowania.
2. Ustawić parametry wg tablicy na stronie 7 zgodnie z wymaganiami aplikacji.
3. Uruchomić sterowanie zewnętrznym włącznikiem.
4. Jeśli w instalacji wykorzystano termostatyczny zawór rozprężny, jego przegrzanie musi być ustawione na minimalną stabilną wartość. Jeśli do wyregulowania termostatycznego zaworu rozprężnego wymagana jest określona wartość T0 możliwa jest czasowa zmiana (stabilizacja na

zadany poziomie) wartości temperatury głowicy (odpowiednie nastawy parametrów n01 i n02) podczas prowadzenia regulacji zaworu. Należy jednak pamiętać o przywróceniu poprzednich wartości n01 i n02.

5. Temperaturę w pomieszczeniu wyświetla sterownik. (Możliwe jest również wykorzystanie sygnału prądowego, zaciski 5 i 6, odpowiadającego mierzonej temperaturze.

Okresowe wahania temperatury

Jeśli parametry pracy instalacji chłodniczej osiągnęły stan ustalony, nastawy fabryczne sterownika w większości wypadków zapewniają stabilną i wystarczająco szybką regulację temperatury.

Jeśli jednak układ nie pracuje stabilnie, należy zmierzyć okres oscylacji (T_p) i porównać go z nastawionym czasem całkowania T_n , a następnie skorygować parametry regulacji w sposób podany obok.

Jeśli okres oscylacji jest dłuższy niż czas całkowania: ($T_p > T_n$, (T_n wynosi na przykład 4 minuty))

1. Zwiększyć T_n do wartości $1,2 \times T_p$.
2. Zaczekać, aż parametry pracy ustalą się.
3. Jeśli nadal występują oscylacje, zmniejszyć K_p o np. 20%.
4. Zaczekać, aż parametry pracy ustalą się.
5. Jeśli nadal występują oscylacje, powtórzyć kroki 3 i 4.

Jeśli okres oscylacji jest krótszy niż czas całkowania: ($T_p < T_n$, (T_n wynosi na przykład 4 minuty))

1. Należy zmniejszyć K_p o np. 20%.
2. Zaczekać, aż parametry pracy ustalą się.
3. Jeśli nadal występują oscylacje, powtórzyć kroki 1 i 2.

Rozwiązywanie problemów ruchowych

Oprócz kodów błędów sygnalizowanych przez sterownik poniższa tabela może być pomocna w identyfikowaniu nieprawidłowości pracy i uszkodzeń.

Objaw	Uszkodzenie	Potwierdzenie uszkodzenia / postępowanie
Temperatura medium zbyt niska. Siłownik zimny.	Zwarcie obwodu opornika NTC w siłowniku.	Jeśli oporność zmierzona pomiędzy przewodami podłączonymi do zacisków 17 i 18 (po ich odłączeniu od sterownika) jest mniejsza niż 100 Ohm, opornik NTC lub przewody są zwarte. Sprawdzić przewody.
	Uszkodzony opornik PTC (grzałka) w siłowniku.	Jeśli oporność zmierzona pomiędzy przewodami podłączonymi do zacisków 23 i 24 (po ich odłączeniu od sterownika) jest większa niż 30 Ohm lub wynosi 0 Ohm, grzałka PTC lub przewody są uszkodzone. Sprawdzić przewody.
Temperatura medium zbyt niska. Siłownik ciepły.	Zbyt mały przekrój kabla zasilającego CVQ.	Zmierzyć napięcie pomiędzy zaciskami 77 i 78 (minimum 18 V prądu przemiennego). Zmierzyć oporność przewodów zasilających CVQ (maksymalnie 2 Ohm).
	Zbyt mała moc transformatora 24V.	Zmierzyć napięcie na zaciskach wyjściowych transformatora przy wszystkich stanach pracy (24V pr. przem. +10/-15%). Jeśli napięcie nadmiernie spada w pewnych warunkach to transformator jest zbyt mały i należy zastosować transformator o większej mocy.
	Utrata napełnienia siłownika (uszkodzony CVQ).	Wymienić siłownik.
Temperatura medium zbyt wysoka. Siłownik zimny.	Nieprawidłowe działanie instalacji chłodniczej.	Sprawdzić instalację chłodniczą.
Temperatura medium zbyt wysoka. Siłownik ciepły.	Przerwany obwód opornika NTC w siłowniku.	Jeśli oporność zmierzona pomiędzy przewodami podłączonymi do zacisków 17 i 18 (po ich odłączeniu od sterownika) jest większa od 200 kOhm, obwód opornika NTC jest przerwany. Sprawdzić przewody.

Precyzyjne dostrajanie parametrów regulacji

Po ustaleniu się stabilnych warunków regulacji możliwa jest, a w niektórych przypadkach wskazana, optymalizacja nastaw wybranych parametrów regulacji.

Poniżej opisano wpływ niektórych nastaw na dokładność i szybkość regulacji.

Nastawa minimalnej i maksymalnej temperatury siłownika termicznego

Początkowo te parametry są ustawione 10 K poza oczekiwanym zakresem zmian, po to aby uwzględnić możliwe tolerancje działania siłownika. Skorygowanie tych wartości, przez zawężenie dopuszczalnego zakresu zmian, zapewni ciągłe działanie układu regulacyjnego bez okresów pracy poza zakresem regulacji. Jeśli w późniejszym czasie siłownik zostanie wymieniony na nowy, należy ponownie dostroić wymienione nastawy.

Min.

Minimalna temperatura głowicy określa minimalny poziom ciśnienia parowania (wartość przy której zawór zaczyna dławić przepływ czynnika, nie dopuszczając do dalszego spadku ciśnienia parowania).

W celu optymalizacji nastawy instalacja chłodnicza musi pracować z maksymalną wydajnością (maksymalne obciążenie cieplne).

Należy stopniowo zwiększać nastawę minimalnej temperatury siłownika, jednocześnie obserwując na manometrze ciśnienie parowania.

Zmiana (wzrost) ciśnienia parowania sygnalizuje punkt, w którym następuje rozpoczęcie dławienia przepływu wynikające z optymalizowanej nastawy. (Jeżeli wymagane jest zabezpieczenie przeciwarzamrożeniowe, należy odpowiednio podnieść wartość minimalnej temperatury do osiągnięcia ciśnienia parowania na bezpiecznym poziomie).

Max.

Maksymalna temperatura głowicy określa maksymalny poziom ciśnienia parowania (w sytuacji braku obciążenia zawór na ssaniu zostaje całkowicie zamknięty).

Należy doprowadzić do sytuacji, kiedy układ pracuje z zerowym obciążeniem cieplnym (brak przepływu czynnika - zawór zamyka się).

Należy stopniowo zmniejszać nastawę maksymalnej temperatury siłownika, jednocześnie obserwując na manometrze ciśnienie parowania.

Zmiana (spadek) ciśnienia parowania sygnalizuje początek otwierania się zaworu wynikającego z optymalizowanej nastawy. Należy nieco zwiększyć wartość maksymalnej temperatury głowicy, co spowoduje ponowne zamknięcie zaworu.

(Jeśli z jakichś względów wymagane jest ograniczenie maksymalnego ciśnienia w parowniku, można oczywiście wprowadzić niższą wartość maksymalnej temperatury głowicy).

Metoda doboru współczynników Kp, Tn i Td

Poniżej opisana jest metoda Zieglera-Nicholsa doboru współczynników Kp, Tn i Td:

- Należy doprowadzić układ chłodniczy do pracy z typowym obciążeniem cieplnym i temperaturą na żądanym poziomie. Istotnym jest, aby zawór regulował, t.j.był tylko częściowo otwarty.
- Należy odczytać parametr u05. Następnie skorygować minimalną i maksymalną temperaturę głowicy tak, aby ich średnia była równa u05.
- Należy skonfigurować sterownik jako regulator proporcjonalny ($Td=0$, $Tn=OFF(600)$ i $n07=0$).
- Następnie należy sprawdzić stabilność systemu przez jego zatrzymanie na ok. 1 min (np. przez zmianę nastawy r12 lub zewnętrzny wyłącznik główny). Następnie po włączeniu obserwować proces obniżania się temperatury. Jeśli oscylacje temperatury w trakcie dochodzenia do nastawy są wygaszane, należy nieco zwiększyć Kp i powtarzać tę czynność aż do momentu, gdy oscylacje wokół nastawy utrzymują się.
- Określony w ten sposób Kp jest krytycznym współczynnikiem wzmocnienia ($Kp_{krytyczny}$), a czas narastania temperatury (oscylacje) jest czasem krytycznym $T_{krytyczny}$.
- Na podstawie powyżej określonych wartości można dobrać parametry regulacji:
 - Jeśli wymagana jest regulacja PID:

$$Kp < 0,6 \times Kp_{krytyczny}$$

$$Tn > 0,5 \times T_{krytyczny}$$

$$Td < 0,12 \times T_{krytyczny}$$
 - Jeśli wymagana jest regulacja PI:

$$Kp < 0,45 \times Kp_{krytyczny}$$

$$Tn > 0,85 \times T_{krytyczny}$$
- Należy powrócić do poprzednich wartości nastaw minimalnej i maksymalnej temperatury głowicy i wyłącznika głównego.

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. Zamienne 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 Sp. z o.o.
ul. Chrzanowska 5
05-825 Grodzisk Maz.
Telefon: (22) 755 07 00
Telefax: (22) 755 07 01
e-mail: info@danfoss.pl
http://www.danfoss.pl