

Instrukcja użytkowania

Sterownik parownikowy - EKC 315A



ADAP-KOOL®
Refrigeration control systems

Wprowadzenie

Zastosowanie

Sterownik wraz z zaworem rozprężnym może być stosowany wszędzie tam, gdzie w układzie chłodniczym wymagane jest dokładne sterowanie przegrzaniem i temperaturą, na przykład:

- W chłodniach składowych (chłodnice powietrza)
- W procesach technologicznych (schładzanie wody)
- W instalacjach klimatyzacyjnych

Zalety

- Optymalne napełnienie parownika czynnikiem chłodniczym, nawet w przypadku znacznych zmian obciążenia cieplnego i wahań ciśnienia ssania
- Oszczędności energii – adaptacyjna regulacja zasilania czynnikiem chłodniczym zapewnia optymalne wykorzystanie powierzchni parownika, a tym samym utrzymywanie możliwie wysokiego ciśnienia ssania
- Dokładana regulacja temperatury – połączenie adaptacyjnej regulacji zasilania czynnikiem i regulacji temperatury pozwala na precyzyjne utrzymanie temperatury medium chłodzonego na zadanym poziomie
- Przegrzanie czynnika utrzymywane jest na najniższym możliwym poziomie

Funkcje

- Regulacja przegrzania
- Regulacja temperatury
- Funkcja MOP
- Wejście dwustanowego sygnału start/stop regulacji
- Wejście sygnału analogowego mogącego zmieniać nastawę przegrzania lub nastawę temperatury medium
- Sygnalizacja stanów alarmowych temperatury
- Wyjście przekaźnikowe sterujące zaworem elektromagnetycznym
- Regulacja PID
- Wyjście sygnału analogowego proporcjonalnego do wartości pokazywanej na wyświetlaczu sterownika

System/Układ regulacji

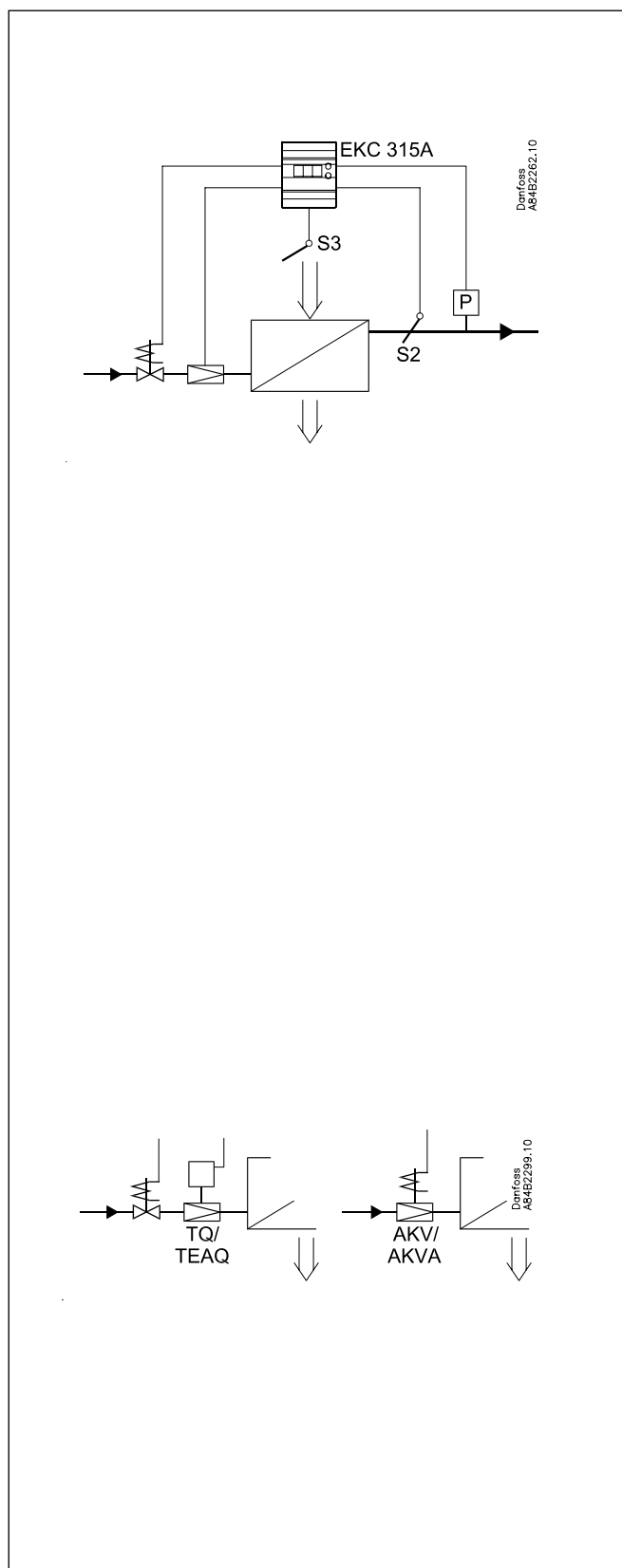
Przegrzanie czynnika na wylocie z parownika mierzone jest przez przetwornik ciśnienia P i czujnik temperatury S2. Ze sterownikiem może współpracować jeden z dwóch wymienionych niżej zaworów:

- TQ (PHTQ, TEAQ)
- AKV (AKVA)

TQ jest zaworem o działaniu ciągłym. W przypadku jego zastosowania należy również przewidzieć zawór elektromagnetyczny na rurociągu cieczowym.

AKV jest zaworem o działaniu impulsowym i pełni jednocześnie rolę zaworu elektromagnetycznego.

Regulacja temperatury odbywa się na podstawie pomiaru sygnału z czujnika temperatury S3 umieszczonego w strumieniu medium chłodzonego. Regulacja temperatury ON/OFF polega na odcinaniu dopływu czynnika do parownika przez zamknięcie zaworu elektromagnetycznego w przypadku zastosowania zaworu TQ lub bezpośrednim zamknięciu zaworu AKV.



Działanie

Regulacja przegrzania

Do wyboru są dwa sposoby regulacji przegrzania:

- Regulacja adaptacyjna
- Regulacja zależna od obciążenia

MOP

Funkcja MOP ogranicza stopień otwarcia zaworu do momentu, w którym ciśnienie parowania spadnie poniżej zdefiniowanej przez użytkownika wartości (zabezpieczenie silnika sprężarki przed przeciążeniem).

Korekcja nastawy

Zewnętrzny sygnał analogowy (0–20 mA lub 4–20 mA) może powodować proporcjonalną zmianę nastawy temperatury lub zadanej wartości przegrzania. W obu przypadkach korekcja może mieć wartość dodatnią lub ujemną.

Wyłącznik zewnętrzny

Sterowanie może być uruchamiane lub zatrzymywane wyłącznikiem zewnętrznym podłączonym do zacisków 1–2 sterownika. Sterowanie jest zatrzymane, gdy styki wyłącznika są rozwarne. Zatrzymanie sprężarki powinno powodować rozwarcie styków wyłącznika zewnętrznego, tak, aby nie nastąpiło przepiętnie parownika na postoju sprężarki.

Wyjścia przekaźnikowe

Przełącznik sterujący zaworem elektromagnetycznym pozostaje zwarty w czasie cyklu chłodzenia. Przełącznik alarmowy zostaje zwarty w przypadku wystąpienia stanu alarmowego i przy braku zasilania sterownika.

Elektroniczny zawór rozprężny

W układach chłodniczych składających się z jednej sprężarki, skraplacza i jednego parownika zaleca się stosowanie zaworu o działaniu ciągłym tj. zaworu TQ.

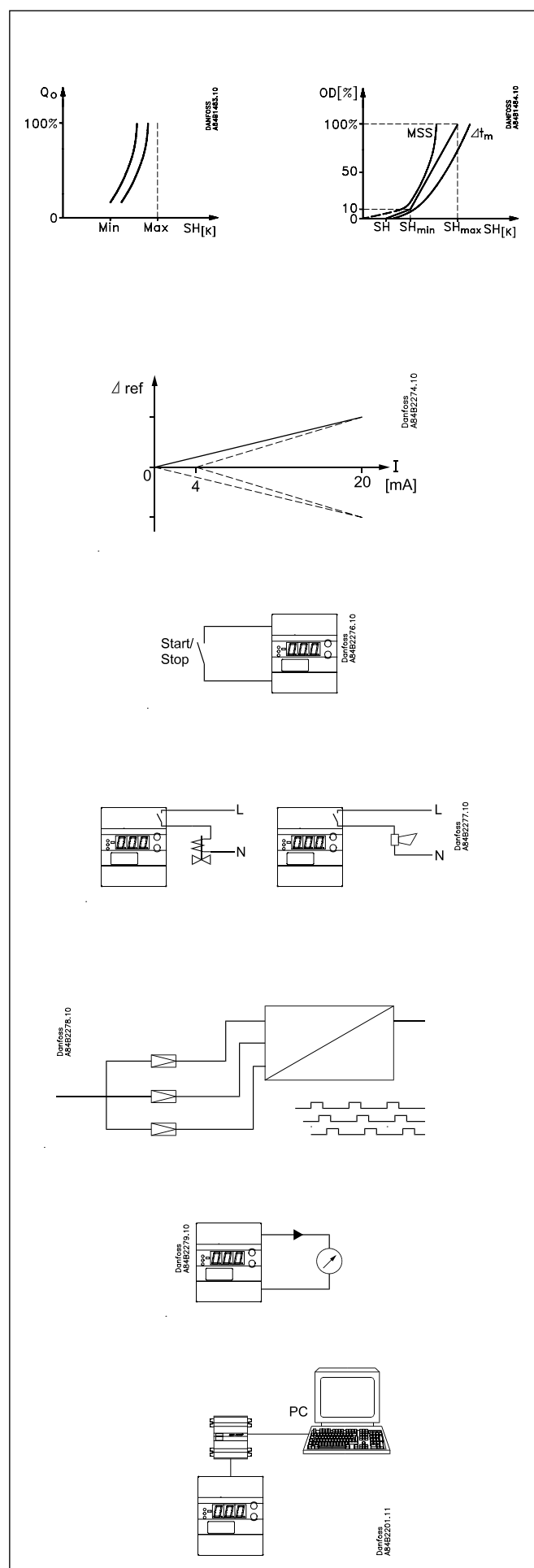
W przypadku stosowania zaworów AKV potrzebna wydajność może zostać rozdzielona maksymalnie na trzy takie zawory pracujące równolegle, co pozwala uniknąć nadmiernych pulsacji przepływu czynnika, gdyż zawory otwierane będą z przesunięciem fazowym. Użycie 2 lub 3 zaworów AKV pracujących równolegle wymaga zastosowania 1 lub 2 dodatkowych modułów podrzędnych („slave”), do których zawory te zostaną podłączone. W tym przypadku rolę modułu podrzędnego pełni sterownik EKC 347.

Wyjście analogowe

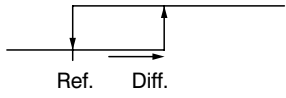
Sterownik posiada wyjście sygnału analogowego, które generuje sygnał 0–20 mA lub 4–20 mA. Sygnał analogowy będzie proporcjonalny do aktualnego przegrzania, stopnia otwarcia zaworu lub temperatury medium chłodzonego.

Obsługa przez komputer PC

Sterownik można wyposażać w dodatkową kartę transmisji danych, co pozwala na jego podłączenie do systemu ADAP-KOOL®. W tym przypadku możliwa jest pełna obsługa sterownika oraz monitoring i rejestracja parametrów pracy za pomocą komputera PC zarówno lokalnie, jak i zdalnie za pośrednictwem modemu telefonicznego (patrz również strona 14.)



Przegląd funkcji

Funkcja	Para- metr	Parametr przy obsłudze zdalnej (AKM/AKMonitor)
Wyświetlacz		
W trakcie pracy wyświetlana jest wartość bieżącego przegrzania (można również wybrać opcje wyświetlania stopnia otwarcia zaworu lub temperatury medium. Patrz parametr o17).		SH / OD% / S3 temp
Regulacja temperatury		
Nastawa Regulacja odbywa się na podstawie wprowadzonej wartości nastawy, pod warunkiem, że wartość ta nie została skorygowana sygnałem zewnętrznym (patrz o10). (Należy nacisnąć obydwa przyciski jednocześnie, aby uzyskać dostęp do zmiany wartości parametru).	-	TempSetpoint.
Różnica załączeń Wzrost temperatury medium powyżej wartości nastawy powiększonej o różnicę załączeń powoduje załączenie przełącznika zaworu elektromagnetycznego. Przełącznik ten zostanie rozłączony, gdy temperatura spadnie poniżej wartości nastawy	r01	Differential
		
Jednostki Możliwe jest określenie jednostek temperatury i ciśnienia używanych przez sterownik: wybór C-b oznacza °C i bar wybór F-P oznacza °F i psig	r05	Units 0: °C + bar 1: °F + psig (w programie AKM niezależnie od nastawy parametru r05 wartości wyświetlane są zawsze w °C i bar).
Zmiana wartości zadanej sygnałem zewnętrznym Parametr określa o ile ma być skorygowana wartość zadana, gdy na wejściu sygnału analogowego podany jest maksymalny sygnał (20mA). Patrz o10.	r06	ExtRefOffset
Korekcja sygnału z czujnika S2 Ewentualna korekcja w celu wyeliminowania błędu wynikającego z oporności przewodów.	r09	Adjust S2
Korekcja sygnału z czujnika S3 Ewentualna korekcja w celu wyeliminowania błędu wynikającego z oporności przewodów.	r10	Adjust S3
Zał./Wyl. sterowania Parametr pełni rolę wyłącznika głównego pozwalającego załączyć lub wyłączyć chłodzenie. Do tego samego celu może służyć wyłącznik zewnętrzny podłączony do odpowiedniego wejścia sterownika. Patrz także Dodatek 1.	r12	Main Switch
Funkcja termostatu 0: termostat wyłączony, praca ciągła, regulacja przegrzania 1: termostat ON/OFF i regulacja przegrzania	r14	Therm. Mode
Alarm		
Sterownik może sygnalizować alarm w różnych sytuacjach. Aktywny alarm jest sygnalizowany migającymi diodami (LED) i zwarcie styków przełącznika alarmu.		
Górna odchyłka alarmowa Alarm wysokiej temperatury S3. Wartość wprowadzana w [K]. Alarm aktywuje się, gdy wartość temperatury mierzonej czujnikiem S3 przekroczy aktualną wartość zadaną powiększoną o A01. (Bieżącą wartość zadaną można odczytać wyświetlając parametr u28).	A01	Hgh.TempAlrm
Dolna odchyłka alarmowa Alarm niskiej temperatury S3. Wartość wprowadzana w [K]. Alarm aktywuje się, gdy wartość temperatury mierzonej czujnikiem S3 spadnie poniżej aktualnej wartości zadanej pomniejszonej o A02.	A02	Low.TempAlrm
Opóźnienie alarmu Alarm zostanie załączony dopiero po upływie czasu opóźnienia (nastawa w minutach) od momentu przekroczenia jednej z dwóch wartości alarmowych wg nastaw A01 i A02.	A03	TempAlrmDel
		W przypadku transmisji danych możliwe jest określenie priorytetów alarmowych w menu „Alarm destinations”. Patrz również strona 14.

Parametry regulacji		
P: Współczynnik wzmocnienia Kp Zmniejszenie Kp powoduje wolniejszą regulację	n04	Kp factor
I: Czas całkowania Tn Zwiększenie Tn powoduje wolniejszą regulację	n05	Tn sec.
D: Czas różniczkowania Td Człon różniczkujący można wyłączyć ustawiając wartość minimalną (0).	n06	Td sec.
Maksymalna wartość zadawanego przegrzania	n09	Max SH
Minimalna wartość zadawanego przegrzania Ostrzeżenie! Ze względu na ryzyko zalania sprężarki nastawa ta nie powinna być zbyt niska (min. 2 – 4K)	n10	Min SH
Wartość MOP Funkcję MOP można wyłączyć ustawiając wartość Off.	n11	MOP (Bar) (wartość maksymalna odpowiada wartości OFF)
Okres pracy zaworu AKV [s] Krótszy okres pracy należy np. ustawiać w instalacjach z jednym parownikiem, o ile występują duże wahania ciśnienia ssania związane z pracą zaworu AKV.	n13	AKV per. time
Współczynnik stabilności regulacji przegrzania Wyższa wartość współczynnika pozwala na większe wahania przegrzania zanim sterownik podniesie wartość zadaną przegrzania. Zaleca się wprowadzanie zmian tego parametru jedynie przez odpowiednio przeszkolony serwis.	n18	Stability
Tłumienie wzmocnienia w pobliżu wartości zadanej Parametr ten zmniejsza wartość współczynnika Kp w pobliżu wartości zadanej. Nastawa 0,5 spowoduje zmniejszenie Kp o połowę. Zaleca się wprowadzanie zmian tego parametru jedynie przez odpowiednio przeszkolony serwis.	n19	Kp Min
Współczynnik wzmocnienia dla regulacji przegrzania (dotyczy tylko AKV w układach jednoparownikowych) Nastawa określa stopień otwarcia zaworu w funkcji zmiany ciśnienia parowania. Wzrost ciśnienia parowania powoduje zmniejszenie stopnia otwarcia zaworu. Jeśli przy rozruchu następuje wyłączenie przez presostat niskiego ciśnienia wartość współczynnika należy nieco zwiększyć. Oscylacje przy rozruchu wymagają zmniejszenia wartości współczynnika. Zaleca się wprowadzanie zmian tego parametru jedynie przez odpowiednio przeszkolony serwis.	n20	Kp T0
Tryb regulacji przegrzania (patrz Dodatek 6) 1: Minimalne przegrzanie stabilne (MSS). Regulacja adaptacyjna. 2: Przegrzanie zależne od obciążenia. Wartość przegrzania jest zadawana na podstawie charakterystyki określonej przez trzy punkty: n09, n10 i n22	n21	SH mode
Minimalna wartość przegrzania dla obciążenia poniżej 10% (wartość musi być mniejsza od wartości n10).	n22	SH Close
Temperatura gotowości zamkniętego zaworu (tylko dla TQ) Siłownik TQ będzie nadal nieco podgrzewany, gdy zawór pozostaje zamknięty. Ze względu na tolerancje wykonania i wahania ciśnienia, nie można dokładnie określić temperatury siłownika, przy której następuje całkowite zamknięcie zaworu. Dlatego też nastawa n26 powinna uwzględniać to, jak „mocno”/pewnie zawór ma się zamknąć. Patrz również Dodatek 1 i 5.	n26	TQ Kmin
Temperatura gotowości otwartego zaworu (tylko dla TQ) Siłownik TQ nie będzie nadmiernie przegrzewany, gdy zawór osiąga pełne otwarcie. Wartość parametru określa o ile stopni temperatura siłownika ma przekraczać spodziewaną temperaturę odpowiadającą pełnemu otwarciu zaworu. Im wyższa wartość parametru, tym większa pewność, że zawór będzie mógł się całkowicie otworzyć, jednak będzie wtedy wolniej reagował w przypadku konieczności przemykania się. Patrz również Dodatek 5.	n27	TQ Kmax
Maksymalny stopień otwarcia (tylko dla AKV) Nastawa określa maksymalny dopuszczalny stopień otwarcia zaworu AKV w % (umożliwia ograniczenie maksymalnego otwarcia).	n32	AKV/A OD Max

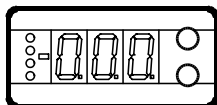
Różne		
<p>Adres Sterownik pracujący w systemie z transmisją danych musi mieć zdefiniowany adres, który powinien być przestany do jednostki nadrzędnej systemu (master gateway). Poniższe dwie nastawy mogą być wprowadzone tylko, gdy w sterowniku została zainstalowana właściwa karta sieciowa i gdy zostało poprawnie wykonane okablowanie sieciowe. Instalacja sieciowa została opisana w oddzielnym dokumencie „RC.8A.C”</p>		Po zainstalowaniu karty sieciowej sterownik może być wykorzystywany na równi z innymi sterownikami serii ADAP-KOOL®
Adres sterownika (wybrany z zakresu 1 do 60)	o03	-
Gdy parametr ten zostanie ustawiony na „ON” następuje wysłanie adresu do jednostki nadrzędnej (master gateway). Po kilku sekundach parametr powraca automatycznie do wartości „OFF”	o04	-
<p>Typ zaworu i rodzaj sygnału wyjściowego Parametr definiuje typ zaworu podłączonego do sterownika oraz rodzaj sygnału analogowego, jaki będzie pojawiał się na wyjściu AO. Sygnał analogowy może być proporcjonalny do przegrzania, stopnia otwarcia zaworu lub temperatury mierzonej czujnikiem S3, zależnie od nastawy parametru o17. 0: Off 1: Zawór TQ, na wyjściu AO sygnał 0-20 mA 2: Zawór TQ, na wyjściu AO sygnał 4-20 mA 3: Zawór AKV, na wyjściu AO sygnał 0-20 mA 4: Zawór AKV, na wyjściu AO sygnał 4-20 mA 5: Zawór AKV, na wyjściu AO sygnał dla dodatkowego sterownika patrz Dodatek 3.</p>	o09	AO type
<p>Zewnętrzny sygnał zmiany wartości zadanej Parametr definiuje realizowaną funkcję proporcjonalnej zmiany wartości zadanej i rodzaj sygnału podawanego na wejście AIA. 0: Brak sygnału 1: Zmiana wartości zadanej temperatury sygnałem 0-20 mA 2: Zmiana wartości zadanej temperatury sygnałem 4-20 mA 3: Zmiana wartości zadanej przegrzania sygnałem 0-20 mA 4: Zmiana wartości zadanej przegrzania sygnałem 4-20 mA (Sygnał minimalny 0 lub 4 mA nie zmienia wartości zadanej. Sygnał maksymalny 20 mA zmienia wartość zadaną zgodnie z nastawą parametru r06)</p>	o10	AI A type
<p>Częstotliwość Częstotliwość napięcia sieci zasilającej</p>	o12	50 / 60 Hz (50=0, 60=1)
<p>Wyświetlana wartość Wybór parametru, którego wartość ma być pokazywana na wyświetlaczu w normalnym trybie pracy sterownika. Ten sam parametr jest również transmitowany na wyjście analogowe AO – patrz o09. 1: Przegrzanie 2: Stopień otwarcia zaworu 3: Temperatura wg czujnika S3 (W normalnym trybie pracy sterownika naciśnięcie dolnego przycisku powoduje wyświetlenie: temperatury S3, jeśli wybrano 1; wartości zadanej przegrzania, jeśli 2; wartości zadanej temperatury, jeśli 3).</p>	o17	Display mode
<p>Ręczne sterowanie wyjściami W celach serwisowych można aktywować poszczególne wyjścia przekaźnikowe i wyjście sterujące zaworem AKV/A. Tym samym sterowanie automatyczne zostanie wyłączone. OFF: sterowanie ręczne wyłączone 1: Przełącznik zaworu elektromagnetycznego załączony 2: Wyjście AKV/A załączony. 3: Przełącznik alarmu załączony (zaciski 12–13 zwarte)</p>	o18	-
<p>Zakres pracy przetwornika ciśnienia W zależności od aplikacji mogą być stosowane przetworniki o różnych zakresach pracy (np. -1 do 12 bar). Zakres ten musi być ustawiony w sterowniku. Minimalna wartość zakresu pracy przetwornika ciśnienia.</p>	o20	MinTrans Pres.
Maksymalna wartość zakresu pracy przetwornika ciśnienia	o21	Max TransPres.
<p>(Nastawa związana z parametrem o09) Parametr określa wartość temperatury lub stopień otwarcia zaworu dla minimalnego sygnału analogowego na wyjściu AO (0 lub 4 mA)</p>	o27	AO min. value
<p>(Nastawa związana z parametrem o09) Parametr określa wartość temperatury lub stopień otwarcia zaworu dla maksymalnego sygnału analogowego na wyjściu AO (20 mA). Dla zakresu 50 K (różnica między o28 i o27) rozdzielczość sygnału lepsza niż 0,1K. Dla zakresu 100 K odpowiednio lepsza niż 0,2 K</p>	o28	AO max. value

<p>Czynnik chłodniczy Przed uruchomieniem sterowania należy zdefiniować czynnik chłodniczy, jakim napełniono instalację. 1=R12, 2=R22, 3=R134a, 4=R502, 5=R717, 6=R13, 7=R13b1, 8=R23, 9=R500, 10=R503, 11=R114, 12=R142b, 13=definiowany przez użytkownika, 14=R32, 15=R227, 16=R401A, 17=R507, 18=R402A, 19=R404A, 20=R407C, 21=R407A, 22=R407B, 23=R410A, 24=R170, 25=R290, 26=R600, 27=R600a, 28=R744, 29=R1270. Uwaga: błędny wybór czynnika może spowodować uszkodzenie sprężarki!</p>	o30	Refrigerant
Serwis		
Na wyświetlaczu mogą być pokazane wybrane parametry związane z działaniem sterownika		
Temperatura siłownika zaworu TQ	u04	Actuator temp.
Wartość zadana temperatury siłownika zaworu TQ	u05	Actuator Ref.
Wartość sygnału na wejściu analogowym AIA [mA]	u06	AI A mA
Wartość sygnału na wyjściu analogowym AO [mA]	u08	AO mA
Stan wejścia DI (wejście start/stop)	u10	DI
Aktualny czas załączenia termostatu (lub czas ostatniego pełnego okresu załączenia)	u18	Ther. RunTime
Temperatura mierzona czujnikiem S2	u20	S2 temp.
Aktualna zmierzona wartość przegrzania	u21	SH
Zadana wartość przegrzania	u22	SH ref.
Stopień otwarcia zaworu	u24	OD%
Ciśnienie parowania	u25	Evap. pres. Pe
Temperatura parowania	u26	Evap. temp Te
Temperatura mierzona czujnikiem S3	u27	S3 temp.
Aktualna wartość zadana temperatury	u28	Temp. ref
Wartość sygnału z przetwornika ciśnienia [mA]	u29	AI B mA
	--	DO1 Alarm Stan przekaźnika alarmu
	--	DO2 Liq. Valv Stan przekaźnika zaworu elektromagnetycznego
Stan pracy		
Informację o aktualnym stanie pracy można wyświetlić przez krótkie (1s) naciśnięcie górnego przycisku. W ten sposób wyświetlony zostanie (o ile istnieje) kod stanu pracy sterownika. Kody stanu pracy mają niższy priorytet niż kody alarmów, co oznacza, że nie będą mogły być wyświetlone wtedy, gdy występują aktywne alarmy. Kody stanu pracy mają następujące znaczenie:		EKC State (0 = sterowanie)
S10: Sterownie wyłączone przez wewnętrzny lub zewnętrzny wyłącznik.		10
S11: Chłodzenie wyłączone przez termostat		11

Obsługa

Wyświetlacz

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



Diody LED na przedniej ścianie sterownika

Na przedniej ścianie sterownika znajdują się diody LED, które sygnalizują stan odpowiadających im wyjść sterujących. Górna dioda wskazuje orientacyjny stopień otwarcia zaworu. Krótkie impulsy oznaczają niewielki stopień otwarcia, długie odpowiednio duże otwarcie. Druga dioda sygnalizuje załączenie trybu chłodzenia (otwarcie zaworu elektromagnetycznego, o ile jest podłączony). Miganie trzech dolnych diod sygnalizuje stan alarmowy. W takiej sytuacji możliwe jest odczytanie kodu alarmu i jego skasowanie poprzez krótkie przyciśnięcie górnego przycisku.

Przyciski

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

- Dostęp do menu (lub kasuje alarm)
- Dostęp do zmiany wartości parametru
- Zatwierdzenie zmian parametru

Przykłady

Zmiana nastawy wartości zadanej regulatora

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

Zmiana wartości innych parametrów

- Przyciskać górny przycisk tak długo, aż pojawi się kod pierwszego parametru
- Posługując 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

SW = 1.2x

Funkcje	Para- metr	Min.	Max.
Wyświetlacz			
W czasie normalnej pracy sterownika wyświetlane jest bieżące przegrzanie, stopień otwarcia zaworu lub temperatura medium (patrz parametr o17)	-		K
Krótkie (1s) naciśnięcie dolnego przycisku pozwala wyświetlić bieżący stopień otwarcia zaworu w procentach (patrz parametr o17)	-		%
Wartość zadana			
Nastawa	-	-60°C	50°C
Różnica załączeń	r01	0,1 K	10,0 K
Jednostki (0=°C+bar /1=°F+psig)	r05	0	1
Maksymalna zmiana nastawy sygnałem zewn.	r06	-50 K	50 K
Korekcja sygnału z czujnika S2	r09	-1,0 K	1,0 K
Korekcja sygnału z czujnika S3	r10	-10,0 K	10,0 K
Wyłącznik główny (Zał./Wyl. sterowania)	r12	OFF	On
Funkcja termostatu 0= brak termostatu, chłodzenie ciągle, 1= termostat On/Off	r14	0	1
Alarm			
Górna odchyłka alarmowa (powyżej nastawy)	A01	0 K	50 K
Dolna odchyłka alarmowa (poniżej nastawy)	A02	0 K	50 K
Opóźnienie alarmu	A03	0 min.	90 min.
Parametry regulacji			
P: Współczynnik wzmocnienia Kp	n04	0.5	20
I: Czas całkowania Tn	n05	30 s	600 s
D: Czas różniczkowania Td (0 = wyl.)	n06	0 s	90 s
Maksymalna wartość zadawanego przegrzania	n09	2 K	15 K
Minimalna wartość zadawanego przegrzania	n10	1 K	12 K
Wartość MOP	n11	0.0 bar	60 bar
Okres pracy zaworu (tylko dla AKV/A)	n13	3 s	10 s
Współczynnik stabilności regulacji przegrzania (zmiana tylko przez przeszkolony serwis)	n18	0	10
Tłumienie wzmocnienia w pobliżu wartości zadanej (zmiana tylko przez przeszkolony serwis)	n19	0.2	1.0
Współczynnik wzmocnienia dla regulacji przegrzania (zmiana tylko przez przeszkolony serwis)	n20	0.0	10.0
Tryb regulacji przegrzania 1=MSS, 2=wg obciążenia	n21	1	2
Minimalna wartość przegrzania dla obciążeń poniżej 10%	n22	1	15
Temperatura gotowości głowicy zamkniętego zaworu – dotyczy tylko zaworu TQ (zmiana tylko przez przeszkolony serwis)	n26	-15 K	20 K
Temperatura gotowości głowicy otwartego zaworu – dotyczy tylko zaworu TQ (zmiana tylko przez przeszkolony serwis)	n27	5 K	50 K
Maksymalny stopień otwarcia zaworu – dotyczy tylko zaworu AKV/A (zmiana tylko przez przeszkolony serwis)	n32	0	100
Różne			
Adres sterownika	o03*	1	60
Przełącznik (umożliwia zarejestrowanie sterownika w systemie)	o04*	-	-
Typ zaworu i rodzaj sygnału na wyjściu AO: 0: Brak 1: zawór TQ, sygnał 0-20 mA 2: zawór TQ, sygnał 4-20 mA 3: zawór AKV, sygnał 0-20 m 4: zawór AKV, sygnał 4-20 mA 5: zawór AKV, sygnał do EKC 347 jako „slave”	o09	0	5

Zewnętrzny sygnał zmiany wartości zadanej AIA: 0: Brak sygnału, 1: Zmiana wartości zadanej temperatury sygnałem 0-20 mA 2: Zmiana wartości zadanej temperatury sygnałem 4-20 mA 3: Zmiana wartości zadanej przegrzania sygnałem 0-20 mA 4: Zmiana wartości zadanej przegrzania sygnałem 4-20 mA	o10	0	4
Częstotliwość napięcia sieci zasilającej	o12	50 Hz	60 Hz
Wyświetlana wartość: 1: Przegrzanie 2: Stopień otwarcia zaworu 3: Temperatura wg czujnika S3	o17	1	3
Ręczne sterowanie wyjściami: OFF: sterowanie ręczne wyłączone 1: Przekaznik zaworu elektromagnetycznego załączony 2: Wyjście AKV/A załączone 3: Przekaznik alarmu załączony (zaciski 12-13 zwarte)	o18	off	3
Minimalna wartość zakresu pracy przetwornika ciśnienia	o20	-1 bar	60 bar
Maksymalna wartość zakresu pracy przetwornika ciśnienia	o21	-1 bar	60 bar
(Nastawa związana z parametrem o09) Wartość temperatury lub stopień otwarcia zaworu dla minimalnego sygnału analogowego na wyjściu AO	o27	-70°C	160°C
(Nastawa związana z parametrem o09) Wartość temperatury lub stopień otwarcia zaworu dla maksymalnego sygnału analogowego na wyjściu AO	o28	-70°C	160°C
Czynnik chłodniczy 1=R12, 2=R22, 3=R134a, 4=R502, 5=R717, 6=R13, 7=R13b1, 8=R23, 9=R500, 10=R503, 11=R114, 12=R142b, 13=definiowany przez użytkownika, 14=R32, 15=R227, 16=R401A, 17=R507, 18=R402A, 19=R404A, 20=R407C, 21=R407A, 22=R407B, 23=R410A, 24=R170, 25=R290, 26=R600, 27=R600a, 28=R744, 29=R1270.	o30	0	29
Serwis			
Temperatura siłownika zaworu TQ	u04		°C
Wartość zadana temperatury siłownika zaworu TQ	u05		°C
Wartość sygnału na wejściu analogowym AIA (18-19)	u06		mA
Wartość sygnału na wyjściu analogowym AO (2-5)	u08		mA
Stan wejścia DI	u10		on/off
Aktualny czas załączenia termostatu	u18		min.
Temperatura mierzona czujnikiem S2	u20		°C
Aktualna zmierzona wartość przegrzania	u21		K
Zadana wartość przegrzania	u22		K
Stopień otwarcia zaworu AKV	u24		%
Ciśnienie parowania	u25		bar
Temperatura parowania	u26		°C
Temperatura mierzona czujnikiem S3	u27		°C
Aktualna wartość zadana temperatury	u28		°C
Wartość sygnału z przetwornika ciśnienia	u29		mA

^{*)} Nastawy dostępne po zamontowaniu w sterowniku modułu komunikacji systemowej (karty sieciowej)

Nastawy fabryczne

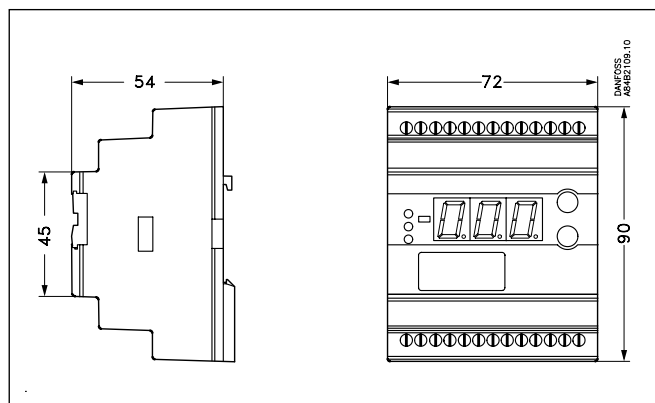
Aby przywrócić nastawy fabryczne należy:

- Wyłączyć zasilanie sterownika
- Przy wciśniętych dwóch przyciskach włączyć zasilanie sterownika

Sterownik może sygnalizować następujące informacje o nieprawidłowej pracy			
E1	Sygnal błędu	Błąd działania sterownika	
E11		Temperatura siłownika TQ poza zakresem	
E15		Wejście S2 rozwarte	
E16		Wejście S2 zwarte	
E17		Wejście S3 rozwarte	
E18		Wejście S3 zwarte	
E19		Sygnał na wejściu 18-19 poza zakresem (AIA)	
E20		Sygnał na wejściu 14-15 poza zakresem (Po)	
A1		Sygnal alarmu	Alarm wysokiej temperatury
A2			Alarm niskiej temperatury
A11	Nie wybrano czynnika chłodniczego (parametr o30)		

Dane techniczne

Napięcie zasilania	24 V pr.przem. +/-15% 50/60 Hz, 80 VA	
Pobór mocy	Sterownik	5 VA
	Siłownik TQ	75 VA
	Cewka AKV	55 VA
Sygnał wejściowy	Sygnał prądowy	4-20 mA lub 0-20 mA
	Przetwornik ciśnienia	4-20 mA (AKS 33 lub AKS 3000)
	Wejście DI do podłączenia zewnętrznych styków	
Czujnik temperatury	2 szt. Pt 1000	
Sygnał wyjściowy	Sygnał prądowy	4-20 mA lub 0-20 mA
	Obciążalność	Max. 200 ohm
Wyjście przekaźnikowe	1 x SPST	AC-1: 4 A (rezystancyjne) AC-15: 3 A (indukcyjne)
	Przełącznik alarmu	1 x SPST
Siłownik TQ	Wejście	Sygnał z czujnika temperatury w siłowniku termicznym TQ
	Wyjście	Impulsowe 24 V a.c. do grzałki w siłowniku termicznym TQ
Transmisja danych	Możliwość zainstalowania modułu komunikacji systemowej (karty sieciowej)	
Otoczenie	W czasie pracy	-10 - 55°C
	W czasie transportu	-40 - 70°C
Obudowa	IP 20	
Waga	300 g	
Montaż	Szyba DIN	
Wyświetlacz	LED, 3 cyfry	
Przewody łączeniowe	Maks. 2.5 mm ²	
Zgodność z dyrektywami i normami	Wyrób spełnia wymagania dyrektywy niskonapięciowej (LVD) i kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) – wymogi oznaczenia znakiem CE. Testy przeprowadzono zgodnie z: LVD wg EN 60730-1 i EN 60730-2-9 EMC wg EN 50081-1 i EN 50082-2	



Zamawianie

Typ	Funkcje	Numer katalogowy
EKC 315A	Sterownik parownikowy	084B7086
EKA 173	Moduł komunikacji systemowej (FTT 10)	084B7092
EKA 175	Moduł komunikacji systemowej (RS 485 modul)	084B7093
EKA 174	Moduł komunikacji systemowej (RS 485) z izolacją galwaniczną	084B7124

Uwaga: informacje dotyczące zamawiania właściwych czujników temperatury, przetworników ciśnienia, zaworów TQ, zaworów AKV znajdują się w katalogu automatyki chłodniczej.

Połączenia elektryczne

Połączenia niezbędne:

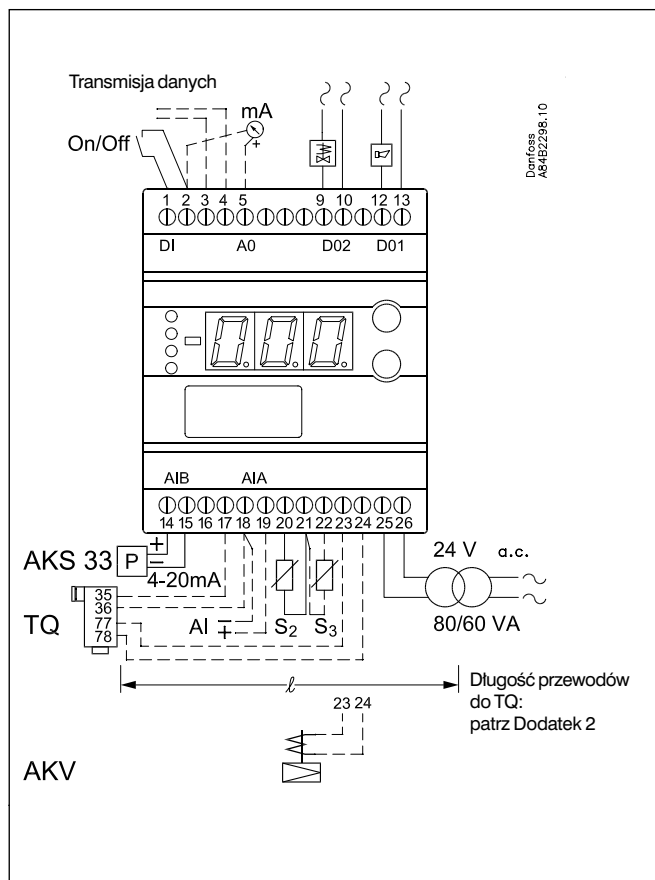
Zaciski:

- 25-26 Zasilanie 24 V pr.przem.
- 23-24 Sterowanie zaworem TQ lub AKV
- 17-18 Sygnał zwrotny z siłownika termicznego (tylko dla zaworu TQ)
- 20-21 Czujnik Pt1000 – temperatura czynnika na wylocie z parownika (S2)
- 14-15 Przetwornik ciśnienia AKS33 lub AKS3000
- 9-10 Przełącznik sterujący zaworem elektromagnetycznym
- 1-2 Zewnętrzne styki załączające sterowanie (wyłącznik główny). Gdy nie podłączono styków, zaciski 1 i 2 powinny być zwarte.

Podłączenia zależne od aplikacji

Zaciski:

- 21-22 Czujnik Pt1000 – temperatura medium chłodzonego (S3)
- 12-13 Przełącznik alarmowy. Zaciski 12-13 są zwarte w przypadku wystąpienia alarmu i przy braku zasilania
- 18-19 Zewnętrzny sygnał prądowy (zmiana wartości zadanej)
- 2-5 Prądowy sygnał wyjściowy lub sygnał sterujący do sterownika „slave”
- 3-4 Zaciski używane jedynie, jeśli zainstalowano moduł komunikacji systemowej (kartę sieciową). Właściwa instalacja kabla transmisji danych, opisana w instrukcji RC.8A.C... jest warunkiem prawidłowej i wolnej od błędów komunikacji sterownika z pozostałymi elementami systemu.



Uwagi montażowe

Przypadkowe uszkodzenia, niestaranna instalacja oraz warunki zewnętrzne mogą doprowadzić do nieprawidłowego działania systemu sterowania, a w krańcowym przypadku do awarii układu chłodniczego.

Firma Danfoss podejmuje wszelkie działania, aby jej produkty pozwalały uniknąć powyższych nieprawidłowości. Jednakże błędy popełnione przy instalacji mogą być powodem problemów eksploatacyjnych. Użycie sterowników elektronicznych w żadnym razie nie zwalnia od stosowania dobrej praktyki inżynierskiej.

Firma Danfoss nie bierze na siebie żadnej odpowiedzialności

za ewentualne uszkodzenia i straty powstałe w wyniku nieprawidłowej pracy systemu sterowania. Obowiązkiem wykonawcy instalacji jest dokładne jej sprawdzenie pod kątem prawidłowości zastosowania i montażu wszystkich komponentów oraz zastosowanie właściwych urządzeń zabezpieczających. Szczególną uwagę należy zwrócić na zapewnienie zatrzymania pracy sterownika (odcięcie dopływu czynnika) przy postoju sprężarek oraz zastosowanie oddzielnicy cieczy na rurociągu ssawnym. W przypadku wątpliwości związanych z zastosowaniem sterownika należy kontaktować się z lokalnym przedstawicielem firmy Danfoss, który udzieli dalszych wyjaśnień.

Dodatek 1

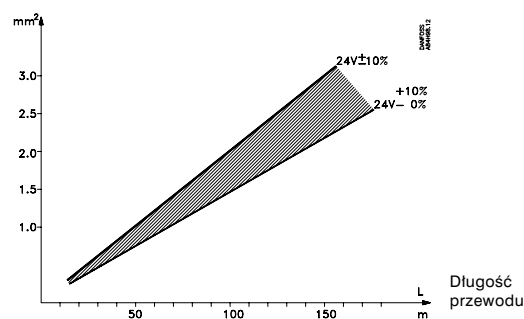
Zależność między wewnętrznym i zewnętrznym wyłącznikiem głównym oraz działaniem funkcji sterownika.

Wyłącznik wewnętrzny (r12)	wył.	wył.	zał.	zał.
Wyłącznik zewnętrzny(DI)	wył.	zał.	wył.	zał.
Chłodzenie (DO2)	wył.		zał.	
Siłownik TQ	temperatura gotowości		regulacja	
Zawór AKV	zamknięty		regulacja	
Monitoring temperatury	nie		tak	
Monitoring czujników	tak		tak	

Dodatek 2

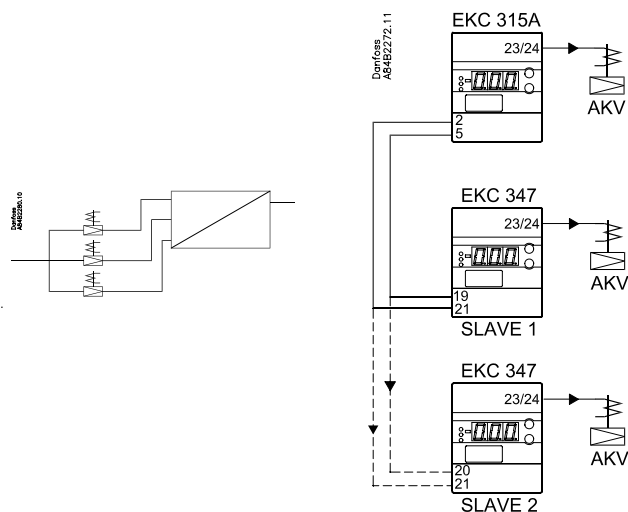
Długość przewodów do siłownika termicznego TQ. Siłownik TQ wymaga zasilania 24 V a.c. $\pm 10\%$. Aby uniknąć nadmiernych spadków napięcia należy stosować przewody o odpowiednim przekroju (tym większym, im dłuższe przewody – patrz wykres). Uwaga: należy uwzględnić przewody łączące siłownik ze sterownikiem i sterownik z transformatorem zasilającym!

Przekrój przewodu



Dodatek 3

Jeśli zasilanie parownika czynnikiem ma być rozdzielone na 2 lub 3 zawory rozprężne AKV, należy zastosować dodatkowe sterowniki EKC 347 pracujące jako moduły podrzędne („slave”).

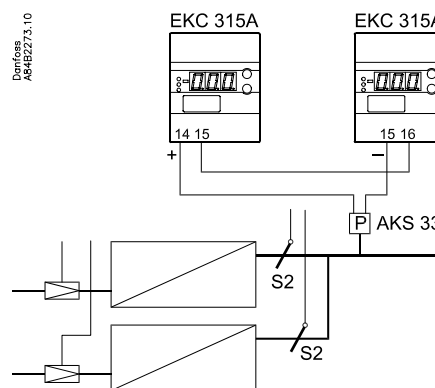


Załączenie współdziałania sterowników:

- EKC 315A - parametr o09
- EKC 347 - parametr o09

Dodatek 4

W przypadku gdy dwa parowniki pracują ze wspólnym rurociągiem ssawnym, sygnał z jednego przetwornika ciśnienia może być wykorzystany przez dwa sterowniki EKC 315A.



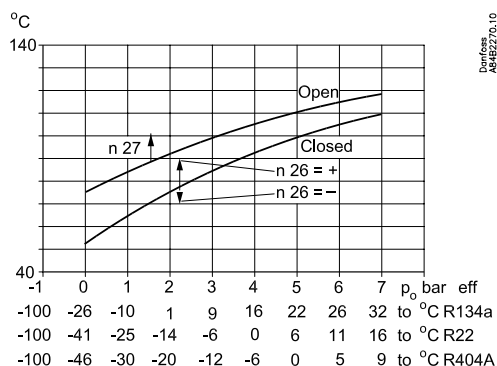
Dodatek 5

Temperatury gotowości siłownika TQ

Zawór TQ

Temperatura siłownika TQ jest ograniczana zarówno przy zatrzymaniu sterowania, jak i przy całkowitym zamknięciu lub pełnym otwarciu zaworu.

Punkty otwarcia i zamknięcia zaworu mogą zmieniać się o kilka stopni ze względu na tolerancję wykonania siłownika i wahania ciśnienia.



n26

Nastawa minimalnej temperatury siłownika względem wartości wynikającej z krzywej zamknięcia zaworu. Wprowadzenie dodatniej wartości n26 powoduje, że zawór może pozostawać lekko otwarty. Wartość ujemna powoduje domykanie zaworu. Zwiększanie wartości ujemnej gwarantuje pewność całkowitego zamknięcia zaworu, lecz jednocześnie powoduje wydłużenie czasu reakcji zaworu w przypadku konieczności jego ponownego otwierania.

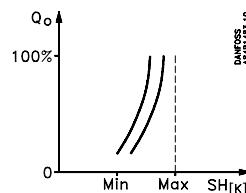
n27

Nastawa maksymalnej temperatury siłownika względem wartości wynikającej z krzywej otwarcia zaworu. Im większa wartość parametru tym większa pewność możliwości całkowitego otwarcia zaworu, lecz jednocześnie wydłuża się czas reakcji zaworu w przypadku konieczności jego zamknięcia.

Dodatek 6

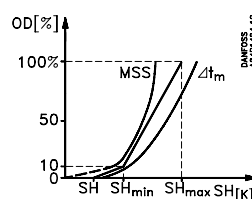
Dostępne są dwa tryby regulacji przegrzania:

Regulacja adaptacyjna



Regulacja oparta jest na ciągłym poszukiwaniu minimalnego przegrzania stabilnego (MSS), które zmienia się w zależności od obciążenia parownika. Sterownik obniża stopniowo wartość zadaną przegrzania (zwiększając stopień otwarcia zaworu), do momentu pojawienia się niestabilności mierzonego na bieżąco przegrzania, a następnie podwyższa nieco wartość zadaną rozpoczynając cały proces od początku. Granice zadawanego przez sterownik przegrzania ograniczają nastawy wartości maksymalnej (n09) i minimalnej (n10).

Regulacja zależna od obciążenia



Przegrzanie jest zadawane przez sterownik wg zdefiniowanej charakterystyki. Charakterystyka ta określona jest przez trzy punkty reprezentowane przez parametry n22, n10 i n09. Wartości parametrów należy dobrać w ten sposób, aby opisywana przez nie charakterystyka leżała między linią MSS (minimalnego przegrzania stabilnego), a linią opisującą średnią różnicę temperatury ΔT_m (różnica między temperaturą medium, a temperaturą parowania). Przykład nastaw: n22= 4K, n10= 6K, n09= 10K.

Uruchomienie sterownika

Po wykonaniu niezbędnych połączeń elektrycznych należy postępować wg kolejnych punktów:

1. Wyłączyć zewnętrzny wyłącznik sterowania (zaciski 1–2).
2. Wprowadzić żądane wartości parametrów wg listy na str. 8–9.
3. Uruchomić sterowanie załączając zewnętrzny wyłącznik (zaciski 1–2).

4. Obserwować bieżące wartości temperatury medium chłodzonego lub przegrzania na wyświetlaczu sterownika. (Na zaciskach 2–5 dostępny jest sygnał prądowy odpowiadający wartości widocznej na wyświetlaczu. Sygnał ten może być przekazany do dowolnego zewnętrznego urządzenia pomiarowego np. do rejestratora zapisującego aktualne dane dotyczące temperatury).

Oscylacje przegrzania

Po osiągnięciu przez układ chłodniczy stanu ustalonego, w większości wypadków fabryczne nastawy parametrów sterowania zapewniają stabilną i szybką regulację układu. Jeśli jednak układ nie pracuje stabilnie, może to być spowodowane przez zbyt niskie wartości nastaw parametrów przegrzania. W takim przypadku należy:

Dla regulacji adaptacyjnej:
Skorygować parametry n09, n10 i n18.

Dla regulacji zależnej od obciążenia:
Skorygować parametry n09, n10 i n22.

Inną przyczyną niestabilnej pracy może być brak dopasowania parametrów regulacji do dynamiki układu. W tym przypadku należy:

Jeśli okres oscylacji jest dłuższy niż czas całkowania ($T_p > T_n$)

1. Zwiększyć T_n do wartości $1,2 \times T_p$.
2. Poczekać aż system osiągnie stan równowagi.
3. Jeśli oscylacje nadal występują, zmniejszyć współczynnik wzmocnienia K_p o 20%.
4. Poczekać, aż system osiągnie stan równowagi.
5. Jeśli oscylacje nadal występują powtórzyć punkt 3. i 4.

Jeśli okres oscylacji jest krótszy niż czas całkowania ($T_p < T_n$):

1. Zmniejszyć współczynnik wzmocnienia K_p o 20%.
2. Poczekać, aż system osiągnie stan równowagi.
3. Jeśli oscylacje nadal występują powtórzyć punkt 1. i 2.

Nadmierny spadek przegrzania (preregulowanie) podczas rozruchu

Jeśli w instalacji pracuje zawór AKV:
Zwiększyć nieco wartość parametru n22 i/lub zmniejszyć nieco wartość n04.

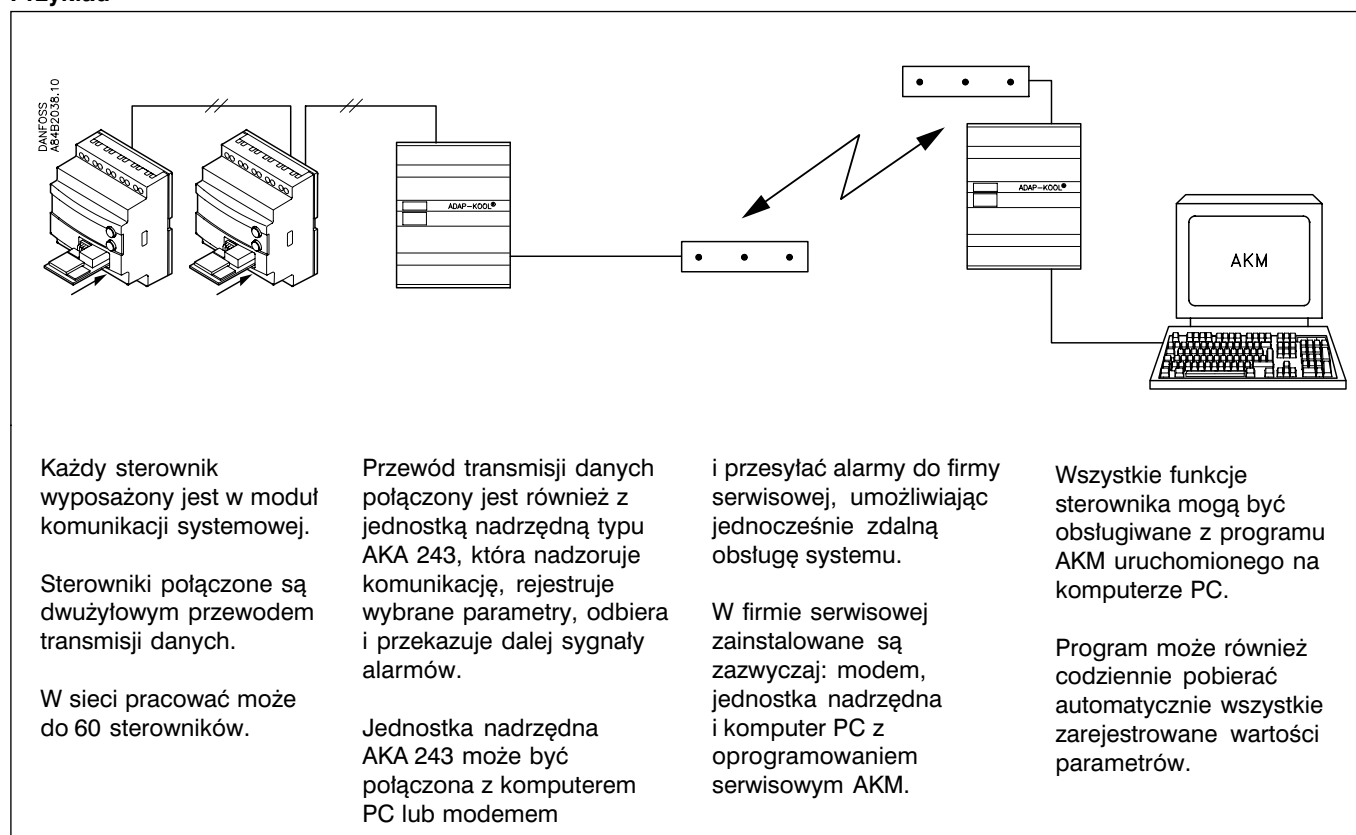
Jeśli w instalacji pracuje zawór TQ:
Zmniejszyć nieco wartość parametru n26.

Transmisja danych

Poniżej przedstawiono niektóre możliwości sterowników wyposażonych w moduły komunikacji systemowej.

Szczegółowe informacje na temat obsługi sterowników za pomocą komputera PC podane są w osobnych materiałach.

Przykład



Przykładowe informacje wyświetlane w programie AKM

Measurements		Settings	
--- EKC State	10	r12 Main Switch	0N
u21 SH	178.7	--- TempSetpoint	10.0
u22 SH ref.	10.0	r01 Differential	2.0
u24 OD %	0.0	r06 ExtRefOffset	0.0
u27 S3 temp.	178.7	r14 Therm. Mode	0
u28 Temp ref.	10.0		
u18 Ther. Runtime	0		

AKM text
 Default
 Custom

Trend Change Close

- Wartości mierzone pokazywane są w lewym oknie, w prawym – nastawy.
- Nazwy parametrów standardowo wyświetlane są tak jak podano w tabeli na stronach 4-7.
- W programie AKM możliwe jest również

- użycie dowolnych innych nazw definiowanych przez użytkownika (w tym nazw zapisanych po polsku).
- Program umożliwia śledzenie na wykresach zarówno bieżących zmian parametrów, jak i wartości zarejestrowanych.

Alarmy

Jeśli sterownik został wyposażony w moduł komunikacji systemowej możliwe jest zdefiniowanie stopnia ważności przesyłanych alarmów. Waga alarmu określana jest liczbą 1, 2, 3 lub 0. W zależności od tego 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 aktywowany na 2 minuty. 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 generowany.

Danfoss nie ponosi żadnej odpowiedzialności za możliwe błędy w katalogach, broszurach i innych materiałach drukowanych. Danfoss zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian w swoich produktach bez uprzedniego ostrzeżenia. Zamienniki mogą być dostarczone bez dokonywania jakichkolwiek zmian w specyfikacjach już uzgodnionych. Wszelkie znaki towarowe 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 Mazowiecki
Telefon:(022)755-07-00
Telefax:(022)755-07-01
<http://www.danfoss.pl>
e-mail: chlodnictwo@danfoss.pl