



## 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,
  - instalacjach chłodniczych,
  - pomieszczeniach produkcyjnych w zakładach przemysłu spożywczego,
  - chłodzeniu cieczy w procesach technologicznych.

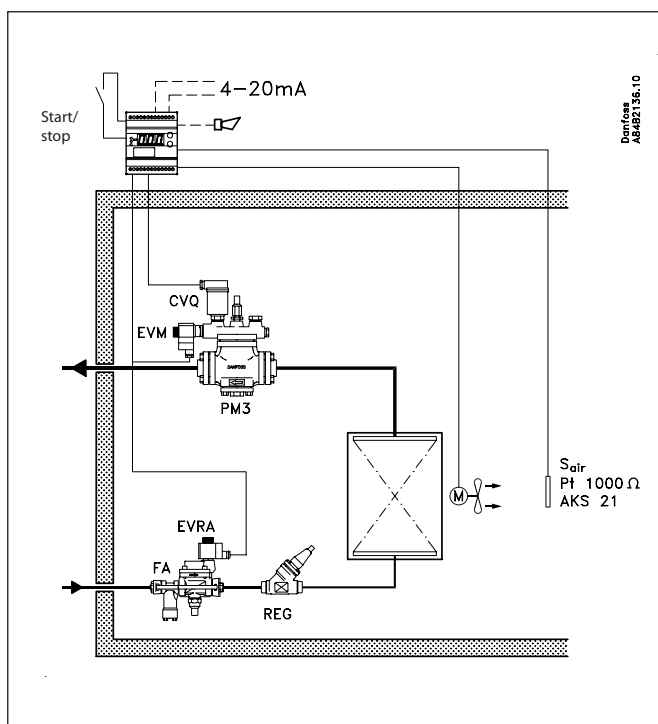
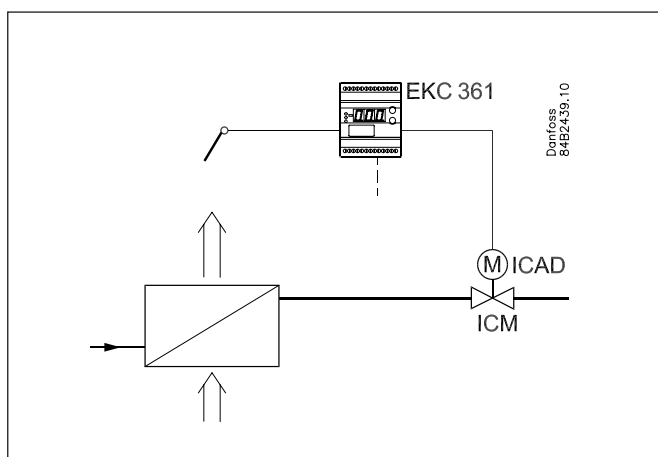
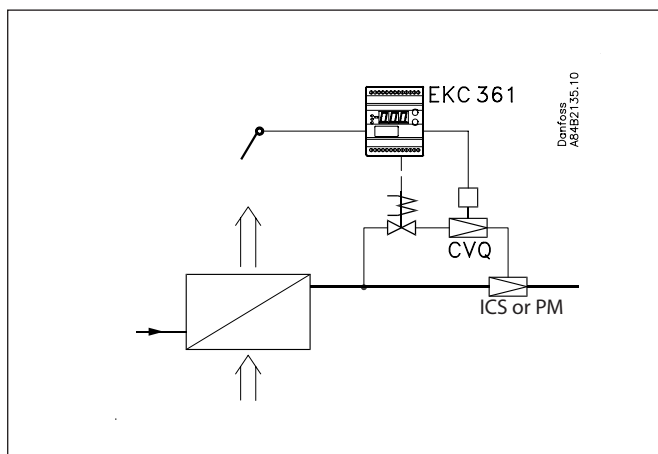
### Zalety

- 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 regulacji ICS/PM lub wymuszone zamknięcie dla ICM),
- 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.

**UWAGA:** Niedostępny jeżeli wybrany jest zawór ICM.



## Przykłady zastosowań

### ICS/PM

Zawór główny ICS/PM z zaworem pilotowym CVQ jest serwo sterowanym układem zależnym od spadku ciśnienia na zaworze głównym służącym do regulacji temperatury medium ochładzanego. Zawór pilotowy CVQ jest regulowany przez sterownik EKC 361.

Należy zwrócić uwagę, że zanik napięcia zasilającego zawór pilotowy CVQ spowoduje pełne otwarcie zaworu głównego. Jeżeli system sterowania wymaga zamknięcia zaworu głównego ICS/PM przy zaniku napięcia należy zastosować szeregowo zawór pilotowy EVM NC. Jeżeli zaciski wejścia cyfrowego sterowania (1-2) są połączone to zawór będzie regulował temperaturę. Jeżeli zaciski wejścia cyfrowego będą otwarte to zawór nie będzie regulował temperatury medium ochładzanego, lecz sterownik będzie utrzymywał minimalną temperaturę głowicy zaworu pilotowego (parametr n02).

Dodatkowe informacje o ICS/PM w broszurach technicznych:

ICS: RD4YA

PM: RD4XA

### ICM

Zawory silnikowe ICM regulują temperaturę medium ochładzanego niezależnie od spadku ciśnienia wywołanego przepływem czynnika chłodniczego i stopień ich otwarcia jest regulowany sygnałem analogowym (0/4-20 mA) bezpośrednio ze sterownika EKC 361. Jeżeli wejście cyfrowe (1-2) jest zwarte to zawór reguluje temperaturę medium ochładzanego. W przypadku rozwarcia wejścia cyfrowego następuje wymuszone zamknięcie zaworu ICM. Maksymalne otwarcie lub zamknięcie może być ograniczone za pomocą parametrów n32 lub n33.

Dodatkowe informacje w broszurze technicznej:

ICM: RD4YB

Uwagi ogólne do zaworów ICS/PM i ICM

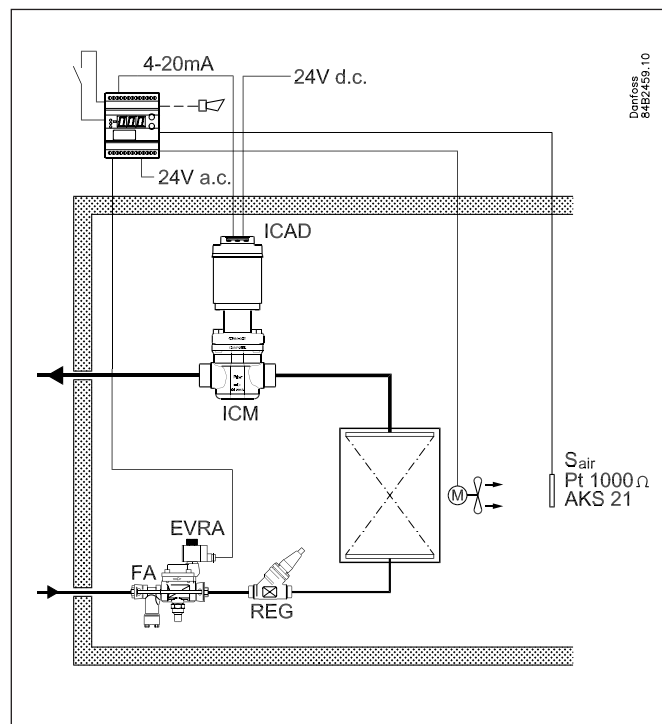
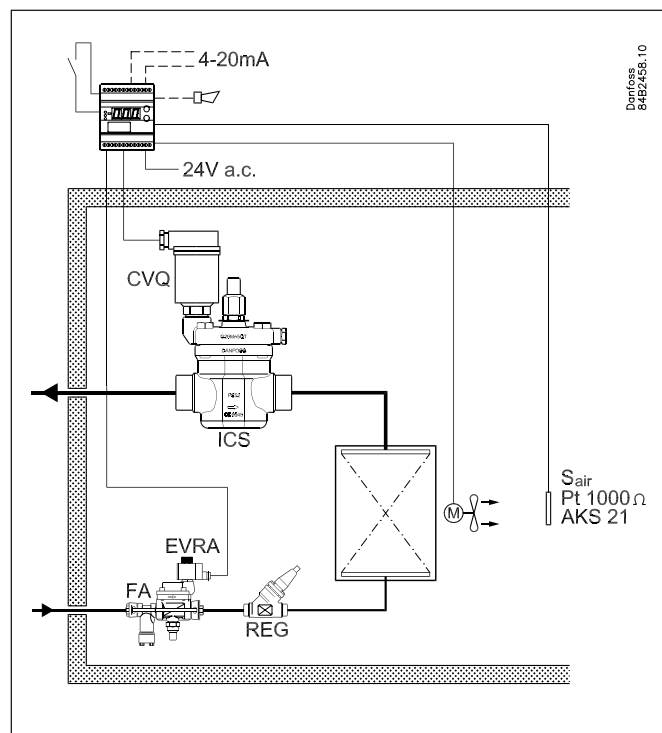
Regulator EKC 361 może sterować zaworem elektromagnetycznym na linii cieczowej (wyjście cyfrowe na zaciskach 9 i 10). Wyjście to jest zależne od stanu wejścia cyfrowego (1-2), oraz jeżeli nastąpi przekroczenie progów alarmowych temperatury medium ochładzanego (A2) to zawór cieczowy również zostanie zamknięty. Regulator EKC 361 również steruje pracą wentylatora chłodnicy (wyjście cyfrowe na zaciskach 8 i 10). Wyjście to jest zależne od stanu wejścia cyfrowego (1-2). Parametr r12 musi być nastawiony na ON, aby regulator był włączony. Jeżeli parametr (r12) jest nastawiony na Wył., daje to identyczny skutek jak rozłączenie wejścia cyfrowego (1-2). Czujnik temperatury  $S_{air}$  może być stosowany do dowolnego medium ochładzanego – zależnie od budowy czujnika. Jako opcja może być zastosowany czujnik temperatury  $S_{aux}$ , lecz tylko do monitorowania temperatury. Dowolna z dwóch czujek temperatury może być wyświetlana na sterowniku EKC 361, zależnie od parametru o17. Wyjściowy sygnał analogowy 0/4-20 mA będzie odpowiadał wartości temperatury z wybranej czujki ( $S_{air}$  lub  $S_{aux}$ ). Skalowanie zakresu temperatur i sygnału wyjściowego wykonuje się przy pomocy parametrów o27 i o28.

Należy zauważyć, że przy zastosowaniu zaworów ICM sygnał wyjściowy 4-20 mA nie jest proporcjonalny do temperatury wyświetlanej lecz jest używany do regulacji otwarcia zaworu.

### Dodatkowe możliwości

- 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.





## Przegląd Funkcji

Funkcja	Para- metr	Parametr przy obsłudze zdalnej (AKM/AKM Monitor)
<b>Normal display</b>		
<p>Standardowo wyświetlana jest wartość zmierzona przez czujnik <math>S_{air}</math>. Jeżeli dolny przycisk zostanie aktywowany to wartość zmierzona przez czujnik <math>S_{aux}</math> będzie wyświetlana przez 5 sekund, i wyświetlacz powróci do wyświetlania wartości czujnika <math>S_{air}</math>.</p> <p>Jeżeli (o17=Au) czujka <math>S_{aux}</math> będzie wyświetlana jako standardowa wartość. Jeżeli dolny przycisk zostanie aktywowany to wartość zmierzona przez czujnik <math>S_{air}</math> będzie wyświetlana przez 5 sekund, i wyświetlacz powróci do wyświetlania wartości czujnika <math>S_{aux}</math>.</p> <p>Jeżeli wybrano zawór ICM (n03=6) i            Jeżeli wybrano (o17=Air) to wartość zmierzona czujką <math>S_{air}</math> będzie wyświetlane jako temperatura robocza. Jeżeli dolny przycisk zostanie aktywowany to stopień otwarcia OD (parametr u24) będzie wyświetlana przez 5 sekund, i wyświetlacz powróci do wyświetlania wartości czujnika <math>S_{air}</math>.            Jeżeli wybrano (o17=Au) to stopień otwarcia zaworu (OD, u24) będzie wyświetlany jako wartość standardowa. Jeżeli dolny przycisk zostanie aktywowany to wartość zmierzona przez czujnik <math>S_{air}</math> będzie wyświetlana przez 5 sekund, i wyświetlacz powróci do wyświetlania stopnia otwarcia zaworu OD (u24).</p>		Air temp.
<b>Regulacja temperatury</b>		
<p><b>Nastawa</b>            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).</p>	-	SP Temp.
<p><b>Jednostka temperatury</b>            Możliwe jest określenie jednostki temperatury używanej przez regulator: °C lub °F. Jeśli wybrana jest opcja °F, wszystkie wartości będą wyrażone w tej jednostce (wartość absolutna lub przyrost)</p>	r05	Temp unit °C=0, °F=1 (IW programie AKM niezależnie od nastawy parametru r05 wartości wyświetlane są zawsze w °C)
<p><b>Wpływ zewnętrznego sygnału sterującego</b>            Parametr określa korekcję wartości zadanej (nastawy), jeśli zewnętrzny sygnał sterujący osiągnie 20mA (maksimum).</p>	r06	Ext. Ref.Wył. set (°C/°F)
<p><b>Korekcja czujnika <math>S_{air}</math></b>            (Możliwość kompensacji oporności przewodów).</p>	r09	Adjust $S_{air}$ (°C/°F)
<p><b>Korekcja czujnika <math>S_{aux}</math></b>            (Możliwość kompensacji oporności przewodów).</p>	r10	Adjust $S_{aux}$ (°C/°F)
<p><b>Start/Zatrzymanie chłodzenia</b>            Wartość parametru określa czy chłodzenie ma być włączone czy wyłączone. Chłodzenie zależy również od stanu zewnętrznego wyłącznika. Patrz Dodatek 1.</p>	r12	Main Switch
<b>Alarmy</b>		
Regulator może sygnalizować alarmy w różnych sytuacjach. Aktywny alarm jest sygnalizowany migającymi diodami (LED) na panelu sterownika i załączeniem (zwarciem) przekaźnika alarmu.		
<p><b>Górny poziom alarmowy</b>            Alarm wysokiej temperatury mierzonej czujnikiem <math>S_{air}</math>. 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.</p>	A01	Upper deviation
<p><b>Dolny poziom alarmowy</b>            Alarm niskiej temperatury mierzonej czujnikiem <math>S_{air}</math>. 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.</p>	A02	Lower deviation
<p><b>Opóźnienie alarmu</b>            Alarm zostanie załączony po upływie czasu opóźnienia (nastawa A03 w minutach) od momentu przekroczenia górnego lub dolnego poziomu alarmowego.</p>	A03	Temp alarm delay
		W przypadku transmisji danych możliwe jest określenie priorytetu alarmów (Menu „Alarm destinations”) Patrz również strona 10.
<b>Parametry regulacji</b>		
<p><b>Maksymalna temperatura siłownika</b>            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. 11.</p>	n01	Q-max. temp.
<p><b>Minimalna temperatura siłownika</b>            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. 11.</p>	n02	Q-min. temp.

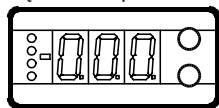
<b>Typ siłownika</b> Parametr określa typ siłownika współpracującego z regulatorem: 1: CVQ -1-5 bar 2: CVQ 0-6 bar 3: CVQ 1.7-8 bar 4: CVMQ 5: KVQ 6: ICM	n03	Valve type
<b>P: współczynnik wzmocnienia Kp</b> Zmniejszenie wartości Kp zmniejsza szybkość regulacji	n04	Kp factor
<b>I: Czas całkowania Tn</b> Zwiększenie wartości Tn zmniejsza szybkość regulacji. Człon całkujący można wyłączyć ustawiając wartość n05 na maksimum (600 s). W tym wypadku należy ustawić n07=0	n05	Tn sec.
<b>D: Czas różniczkowania Td</b> Człon różniczkujący można wyłączyć ustawiając wartość n0=0	n06	Td sec.
<b>Przebieg wychładzania (dochodzenie do nastawy):</b> 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.	n07	Q-ctrl. mode
<b>OD – ograniczenie stopnia otwarcia tylko dla zaworów ICM.</b> Jeżeli wybrano zawór ICM (n03=6) to można określić jego minimalny stopień otwarcia. Zawór ICM nie zamknie się całkowicie, nigdy nie przekroczy określonej wartości. (Jeżeli n32=n33, zawór ICM będzie otwarty w jednej, określonej pozycji).	n32	ICM OD Min.
<b>OD – ograniczenie stopnia otwarcia tylko dla zaworów ICM.</b> Jeżeli wybrano zawór ICM (n03=6), można ograniczyć maksymalny stopień otwarcia. Zawór ICM nigdy nie otworzy całkowicie, nigdy nie przekroczy określonej wartości. (Jeżeli n32=n33, zawór ICM będzie otwarty w jednej, określonej pozycji).	n33	ICM OD Max.
<b>Różne</b>		
<b>Sygnal wyjściowy</b> Sterownik może przekazywać sygnał prądowy przez zaciski wyjścia analogowego (2-5). Zakres sygnału prądowego może być określony jak niżej: Jeżeli (017=Air) to sygnał prądowy będzie odpowiadał wartości zmierzonej przez czujkę $S_{air}$ . Jeżeli (017=Au) to sygnał prądowy będzie odpowiadał wartości zmierzonej przez czujkę $S_{aux}$ . Minimalna temperatura zmierzona czujką $S_{air}/S_{aux}$ odpowiadająca minimalnej wartości sygnału analogowego (0/4 mA) określona jest w parametrze „o27” Maksymalna temperatura zmierzona czujką $S_{air}/S_{aux}$ odpowiadająca maksymalnej wartości sygnału analogowego (20 mA) określona jest w parametrze „o28”.  Jeżeli wybrano zawór ICM (n03=6) Stopień otwarcia zaworu OD (u24), wynikający z regulacji przez EKC 361 (zaworem ICM) jest przekazywany przez sterownik do wyjścia analogowego. (027) i (028) są nieaktywne Zakres sygnałów prądowych 0: Brak sygnału 1: 4-20 mA 2: 0-20 mA	o09	AO type
<b>Sygnal wejściowy</b> 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.	o10	AI type
<b>Transmisja danych</b> 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...		W przypadku transmisji danych możliwe jest określenie priorytetu alarmów (Menu "Alarm destinations") Patrz również strona 10.
Adres sterownika (z zakresu 0 – 60)	o03	-
Przesłanie adresu gdy ustawiono ON (po kilku sekundach wartość parametru wraca automatycznie na Wył.)	o04	-
<b>Język</b> 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).	o11	Language
<b>Częstotliwość napięcia zasilania</b> 0=50Hz, 1=60Hz	o12	50 / 60 Hz (50=0, 60=1)

<p><b>Wybór czujnika którego odczyt będzie wyświetlany</b></p> <p>Jeżeli wybrano (o17=Air) standardowo wyświetlana będzie wartość zmierzona przez czujnik <math>S_{air}</math>. Jeżeli dolny przycisk zostanie aktywowany to wartość zmierzona przez czujnik <math>S_{aux}</math> będzie wyświetlana przez 5 sekund, i wyświetlacz powróci do wyświetlania wartości czujnika <math>S_{air}</math>. Wartość temperatury zmierzonej czujnikiem <math>S_{air}</math> będzie przetwarzana na sygnał analogowy. Należy zwrócić uwagę na parametry (o09),(o27),(o28)</p> <p>Jeżeli wybrano (o17=Au) standardowo wyświetlana będzie wartość zmierzona przez czujnik <math>S_{aux}</math>. Jeżeli dolny przycisk zostanie aktywowany to wartość zmierzona przez czujnik <math>S_{air}</math> będzie wyświetlana przez 5 sekund, i wyświetlacz powróci do wyświetlania wartości czujnika <math>S_{aux}</math>. Wartość temperatury zmierzonej czujnikiem <math>S_{aux}</math> będzie przetwarzana na sygnał analogowy. Należy zwrócić uwagę na parametry (o09),(o27),(o28)</p> <p>Jeżeli wybrano zawór ICM (n03=6) i Jeżeli wybrano (o17=Air) to wartość zmierzona czujką <math>S_{air}</math> będzie wyświetlana jako temperatura robocza. Jeżeli dolny przycisk zostanie aktywowany to stopień otwarcia OD (parametr u24) będzie wyświetlana przez 5 sekund, i wyświetlacz powróci do wyświetlania wartości czujnika <math>S_{air}</math>.</p> <p>Jeżeli wybrano (o17=Au) to stopień otwarcia zaworu (OD, u24) będzie wyświetlany jako wartość standardowa. Jeżeli dolny przycisk zostanie aktywowany to wartość zmierzona przez czujnik <math>S_{air}</math> będzie wyświetlana przez 5 sekund, i wyświetlacz powróci do wyświetlania stopnia otwarcia zaworu OD (u24).</p>	o17	Display Aux/Air Aux =0 Air = 1
<p><b>(Dodatkowa nastawa do funkcji o09)</b> Parametr określa temperaturę, dla której analogowy sygnał wyjściowy przyjmuje wartość minimalną (0 or 4 mA)</p>	o27	Temp. at AO min.
<p><b>(Dodatkowa nastawa do funkcji o09)</b> Parametr określa temperaturę, dla której analogowy sygnał wyjściowy przyjmuje wartość maksymalną (20mA). (Dla zakresu temperatur 50 K (różnica między nastawami o28 i o27) rozdzielczość będzie lepsza niż 0.1 °C. Dla zakresu 100K odpowiednio lepsza niż 0,2K)</p>	o28	Temp. at AO max.
<p><b>Serwis</b></p>		
<p>W celach serwisowych możliwe jest odczytanie szeregu parametrów związanych z pracą sterownika</p>		
Odczyt temperatury zmierzonej przez czujnik $S_{air}$ (po korekcji)	u01	Air temp.
Odczyt wartości zadanej regulacji (nastawa + ewentualna zmiana sygnałem na wejściu analogowym)	u02	Air reference
Odczyt temperatury zmierzonej przez czujnik $S_{aux}$ (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
Stopień otwarcia zaworu ICM Aktywne tylko gdy wybrano(n03)=6	u24	OD%
	--	DO1 Alarm Read status of alarm relay
	--	DO2 Cooling Read status of relay for selenoid valve
	--	DO3 Fan Read status of relay for fan
<p><b>Stan pracy</b></p>		
<p>W trakcie działania sterownika występują sytuacje gdy sterowanie jest zatrzymane w wyniku działania poszczególnych funkcji. Użytkownik może określić aktualny stan pracy (n.p. wyjaśnić przyczynę chwilowego braku reakcji sterownika) korzystając z poniższych parametrów (o ile występują, są one dostępne po naciśnięciu górnego przycisku przez 1 s). 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:</p>		EKC State (0 = starowanie)
S10: Chłodzenie wyłączone sygnałem zewnętrznym lub wyłącznikiem wewnętrznym (r12)		10
S12: Chłodzenie wyłączone z powodu niskiej temperatury zmierzonej przez $S_{air}$		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 przekaźnikowych.

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

Kod	Opis
E1	Błąd działania sterownika
E7	Przerwany obwód czujnika S <sub>air</sub>
E8	Zwarty obwód czujnika S <sub>air</sub>
E11	Temperatura siłownika zaworu poza zakresem
E12	Analogowy sygnał wejściowy poza zakresem
A1	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 umożliwia 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):*

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

*Zmiana wartości innych parametrów (wybieranych z menu):*

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

## Przegląd menu

SW = 1.5x

Funkcja	Parametr	Min.	Maks.	Nast. fabr.
<b>Wyświetlacz</b>				
Pokazuje temperaturę zmierzoną przez wybrany czujnik	-		°C	
<b>Nastawy</b>				
Nastawa temperatury	-	-70°C	160°C	10°C
Wybór jednostki temperatury	r05	°C	°F	°C
Wpływ analogowego sygnału wejściowego	r06	-50°C	50°C	0.0
Korekcja czujnika S <sub>air</sub>	r09	-10,0°C	10,0°C	0.0
Korekcja czujnika S <sub>aux</sub>	r10	-10,0°C	10,0°C	0.0
Start/zatrzymanie chłodzenia	r12	Wył./0	On/1	On/1
<b>Alarm</b>				
Górny próg alarmu (odchyłka powyżej nastawy)	A01	0	50 K	5.0
Dolny próg alarmu (odchyłka poniżej nastawy)	A02	0	50 K	5.0
Opóźnienie sygnalizacji alarmu	A03	0	180 min	30
<b>Parametry regulacji</b>				
Maksymalna temperatura siłownika	n01	41°C	140°C	140
Minimalna temperatura siłownika	n02	40°C	139°C	40
Typ siłownika (1=CVQ-1 to 5 bar, 2=CVQ 0 to 6 bar, 3=CVQ 1.7 to 8 bar, 4= CVMQ, 5=KVQ, 6= ICM)	n03	1	6	2
P: współczynnik wzmocnienia Kp	n04	0,5	50	3
I: Czas całkowania Tn (600= człon wyłączony)	n05	60 s	600 s	240
D: Czas różniczkowania Td (0=człon wyłączony)	n06	0 s	60 s	10
Przebieg wychładzania: 0: Najszybsze 1: Ze zmniejszonym przeregulowaniem 2: Z wyeliminowanym przeregulowaniem	n07	0	2	2
OD – stopień otwarcia – minimalny stopień otwarcia –tylko ICM	n32	0%	100%	0
OD – stopień otwarcia – maksymalny stopień otwarcia –tylko ICM	n33	0%	100%	100
<b>Różne</b>				
Adres sterownika	o03*	0	990	0
Przełącznik (umożliwia zarejestrowanie sterownika w systemie)	o04*	-	-	
Rodzaj sygnału wyjściowego: 0: brak sygnału ; 1: 4-20mA; 2: 0-20mA	o09	0	2	0
Rodzaj sygnału wejściowego: 0: brak sygnału ; 1: 4-20mA; 2: 0-20mA	o10	0	2	0
Język (0=angielski, 1=niemiecki, 2=farncuski, 3=duński, 4=hiszpański, 6=szwedzki)**	o11*	0	6	0
Częstotliwość napięcia zasilania	o12	50 Hz/0	60 Hz/1	0
Wybór czujnika którego odczyt będzie wyświetlany	o17	Au/0	Air/1	Air/1
Dodatkowa nastawa do funkcji o09 Temperatura dla sygnału AO=min	o27	-70°C	160°C	-35
Dodatkowa nastawa do funkcji o09 Temperatura dla sygnału AO=max	o28	-70°C	160°C	15
<b>Serwis</b>				
Odczyt tempaury zmierzonej przez S <sub>air</sub>	u01		°C	
Odczyt nastawy (z uwzgl. zmiany wg sygnału AI)	u02		°C	
Odczyt temperatury zmierzonej przez S <sub>aux</sub>	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/Wył.	
Stopień otwarcia zaworu ICM . (tylko dla ICM)	u24		%	

\*) Parametry dostępne jedynie jeśli zainstalowano moduł transmisji danych.

\*\* Przed wyborem nowego języka należy aktywować paranepr o04.

Ustawienia fabryczne

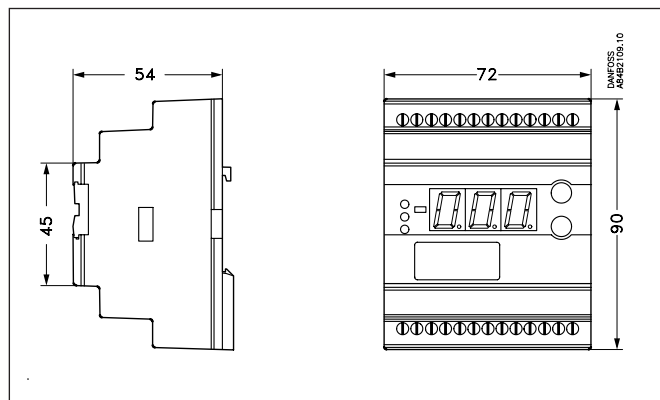
Aby powrócić do nastaw fabrycznych należy:

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



## Dane techniczne

Napięcie zasilania	24V +/- 15% prąd przemienny 50/60Hz, 80 VA (wejście i wyjście analogowe sterownika są galwanicznie odizolowane od zasilania)	
Pobór mocy	Sterownik	5 VA
	Siłownik termiczny	75 VA
Sygnały wejściowe	Sygnał prądowy	4-20 mA lub 0-20 mA
	Wejście zewnętrznego sygnału zał./wył. (wej. DI)	
Wejścia pomiarowe	2 szt. Pt 1000 ohm	
Sygnał wyjściowy	Sygnał prądowy	4-20 mA lub 0-20 mA Maks. obc. : 200 ohm
Wyjścia przekaźnikowe	2 szt. SPST	AC-1: 4 A (rezystancyjne) AC-15: 3 A (indukcyjne)
	Przełącznik alarmu	1 szt. SPST
Siłownik	Wejście	Temperature signal from sensor in the actuator
	Wyjście	Pulsating 24 V a.c. to actuator
Transmisja danych	Możliwość zamontowania modułu transmisji danych (komunikacja systemowa)	
Temperatura zewnętrzna	W czasie pracy	-10 - 55°C
	W czasie transportu	-40 - 70°C
Obudowa	IP 20	
Masa	300 g	
Montaż	szyna DIN	
Wyświetlacz	Numeryczny trzycyfrowy, diody LED Numeryczny trzycyfrowy, diody LED	
Przewody połączeniowe	Maksimum 2,5 mm <sup>2</sup>	
Zgodność z dyrektywami i normami	Wyrób spełnia wymagania, oznaczenia CE zgodnie z europejskimi dyrektywami: niskonapięciową i kompatybilności elektromagnetycznej. LVD – wg EN 60730-1 i EN 60730-2-9 EMC – wg EN 50081-1 i EN 50082-2	



## Zamawianie

Typ	Opis	Numer kodowy
EKC 361	Regulator temperatury	<b>084B7060</b>
EKA 174	Moduł transmisji danych (RS 485) z odcięciem galwanicznym (dostępny jako akcesoria)	<b>084B7124</b>

Czujniki temperatury Pt 1000 Ohm: Patrz katalog RK0YG...  
Zawory: ..... Patrz katalog RK0YG...

## Połączenia elektryczne

### Niezbędne połączenia

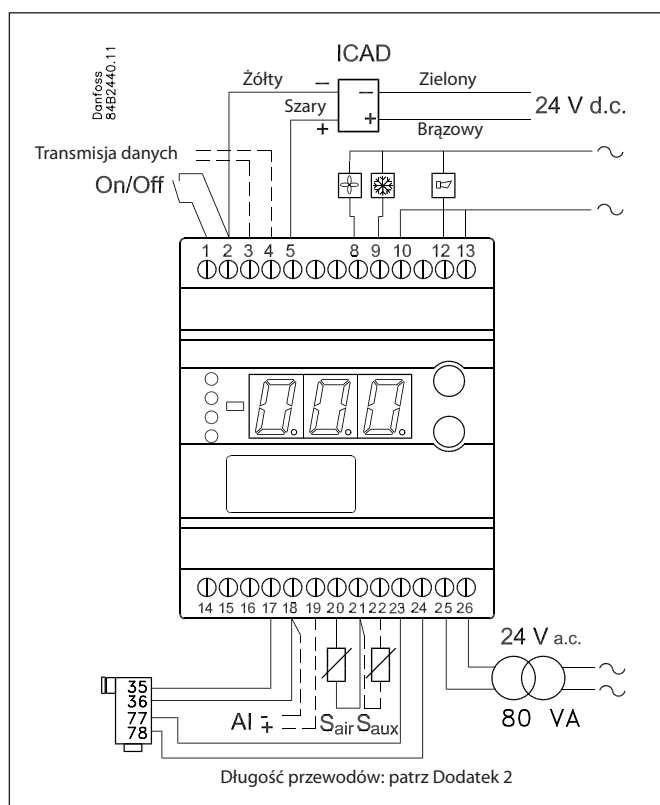
Zaciski:

- 25-26 Zasilanie 24V prąd przemienny
- 17-18 Sygnał 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 (zwarne 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 proporcjonalnego do wyświetlanej wartości lub stopnia otwarcia zaworu (tylko ICM).
- 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

Sterowniki są połączone dwużyłowym kablem.

Kabel jest również połączony z jednostką nadrzędną typu AKA 245, która będzie nadzorowała komunikację z i do sterowników, rejestrowała wartości ciśnień i odbierała sygnały alarmów.

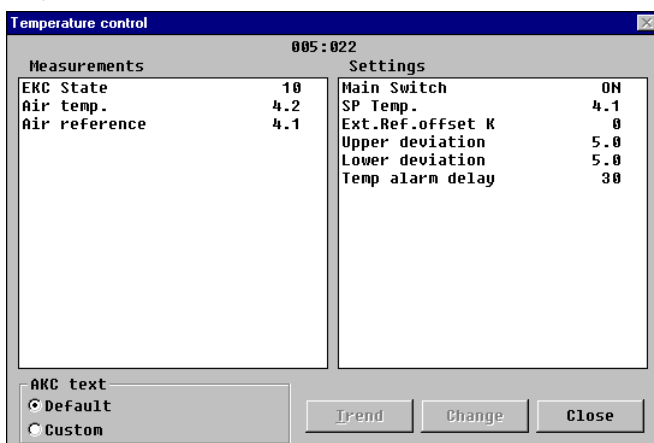
Jednostka nadrzędna może być połączona z modemem i przysyłać pojawiające się alarmy przez modem do firmy serwisowej.

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

W przypadku zaistnienia stanów alarmowych przełącznik alarmowy AKA245 będzie aktywowany przez 2 minuty.

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 245):

#### 1=Alarm

Informacja o alarmie jest przesyłana z priorytetem 1. Przełącznik alarmu jednostki nadrzędnej będzie aktywny przez 2 minuty, a następnie, po ustaniu przyczyny alarmu, ten sam komunikat będzie retransmitowany do AKA 245 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 przełącznika alarmowego jednostki nadrzędnej.

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

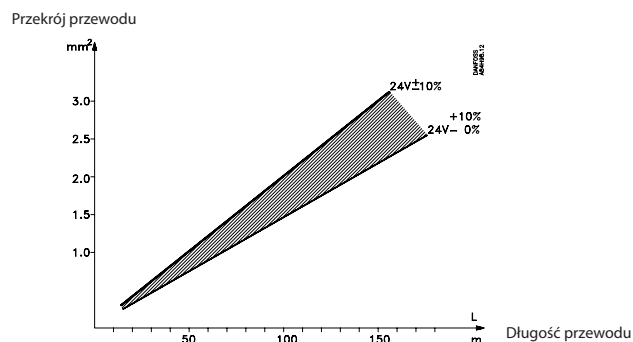
### Dodatek 1

Zależności pomiędzy zewnętrznymi i wewnętrznymi sygnałami a stanem sterownika

Wyłącznik wewnętrzny	Wył.	Wył.	Zał.	Zał.
Wyłącznik zewnętrzny	Wył.	Zał.	Wył.	Zał.
Chłodzenie		Wył.		Zał.
Siłownik termiczny		Gotowość		Regulacja
Temperatura		"n02"		"n02" do "n01"
Przełącznik wentylatora		Wył.		Zał.
Przełącznik zaworu elektromagn.		Wył.		Zał.
Monitoring temperatury		Brak		Działa
Monitoring czujników temp.		działa		Działa

### Dodatek 2

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



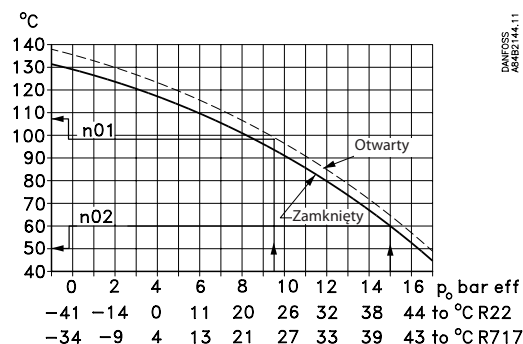
### Dodatek 3

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

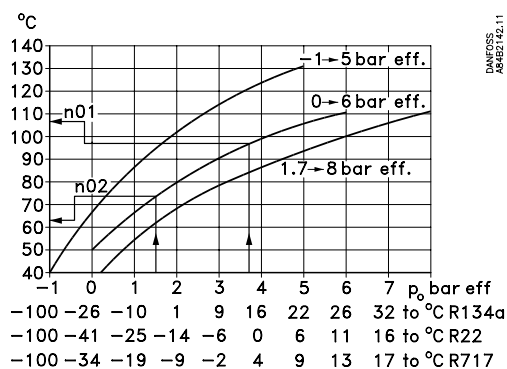
n01: Z najwyższą regulowaną temperaturą medium chłodzonego związana jest odpowiadająca jej temperatura parowania  $t_0$ . Określa ją wartość u nastawy n01. Ze względu na tolerancję siłownika nastawa ta musi być 10K wyższa od wartości odczytanej z wykresu.

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

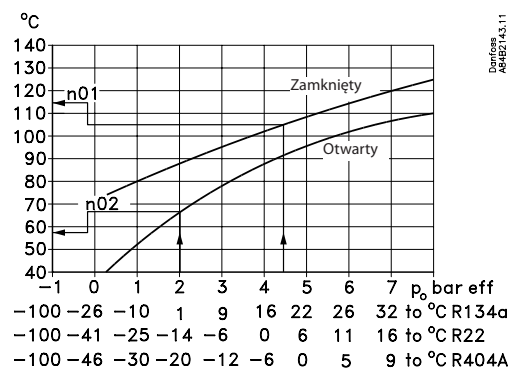
#### CVMQ



#### CVQ



#### KVQ



## Uruchomienie sterownika

Po wykonaniu połączeń elektrycznych należy wykonać następujące czynności:

1. Rozłączyć obwód zewnętrznego włącznika sterowania
2. Ustawić parametry podane w tablicy na stronie 7 zgodnie z wymaganiami aplikacji
3. Uruchomić sterowanie zewnętrznym włącznikiem.

4. Jeśli w instalacji wykorzystano termostatyczny zawór rozprężny, jego przegrzaniu musi być ustawione na minimalną stabilną wartość. (Jeśli wymagana jest określona wartość  $T_0$  do wyregulowania termostatycznego zaworu rozprężnego możliwa jest zmiana wartości temperatury głowicy (parametry n01 i n02) podczas regulacji zaworu. Należy jednak pamiętać o przywróceniu poprzednich wartości n01 i n02).
5. Należy śledzić temperaturę w pomieszczeniu wyświetlaną przez sterownik. (Mozliwy jest pomiar sygnału prądowego, zaciski 5 i 6, informującego o temperaturze w pomieszczeniu w celu jego rejestracji i późniejszej analizy)

## W przypadku okresowych zmian temperatury

Jeśli parametry pracy instalacji chłodniczej osiągnęły wartości stabilne (ustalone), nastawy fabryczne sterownika w większości wypadków zapewniają stabilną i wystarczająco szybką regulację. Jeśli jednak układ nie pracuje stabilnie, należy zmierzyć okres oscylacji 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:*

( $T_p > T_n$ , ( $T_n$  jest 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:*

( $T_p < T_n$ , ( $T_n$  jest na przykład 4 minuty))

1. Jeśli nadal występują oscylacje 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 - ICS/PM z CVQ

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

Objaw	Uszkodzenie	Sprawdzenie uszkodzenia
Temperatura medium zbyt niska. Siłownik zimny.	Zwarcie obwodu opornika NTC.	Jeśli oporność zmierzona pomiędzy przewodami podłączonymi do zacisków 17 i 18 (po odłączeniu przewodów zasilających) 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 8 (po odłączeniu przewodów zasilających) jest większa niż 30 lub 0 Ohm grzałka PTC lub przewody są uszkodzone. Sprawdzić przewody.
Temperatura medium zbyt niska. Siłownik ciepły.	Niedowymiarowany kabel zasilający CVQ.	Zmierzyć napięcie pomiędzy zaciskami 77 i 78 (minimum 18 V pr. przem.) Zmierzyć oporność przewodów zasilających CVQ (maksymalnie 2 Ohm)
	Niedowymiarowany transformator 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.	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 odłączeniu przewodów zasilających) jest większa niż 200 kOhm obwód opornika NTC jest przerwany. Sprawdzić przewody.

## Korekta parametrów regulacji

Nawet jeśli system pracuje stabilnie może zająć potrzeba korekty parametrów regulacji. Poniżej opisano wpływ niektórych nastaw na dokładność i szybkość regulacji.

### Nastawa minimalnej i maksymalnej temperatury siłownika termicznego

Początkowo te parametry są ustawione 10K poza oczekiwanym zakresem zmian aby uwzględnić możliwe tolerancje działania siłownika. Skorygowanie tych wartości zapewni ciągłe działanie układu regulacyjnego siłownik-korpus zaworu.

Jeśli siłownik zostanie wymieniony, nowe wartości tych parametrów muszą zostać ponownie dobrane.

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 przeciwzamrożeniowe, 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 $K_p$ , $T_n$ i $T_d$

Poniżej opisana jest metoda Zieglera-Nicholsa doboru współczynników  $K_p$ ,  $T_n$  i  $T_d$ :

- 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 ( $T_d=0$ ,  $T_n=OFF(600)$  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  $K_p$  i powtarzać tę czynność aż do momentu, gdy oscylacje wokół nastawy utrzymują się.
- Określony w ten sposób  $K_p$  jest krytycznym współczynnikiem wzmocnienia ( $K_{pkrytyczny}$ ), a czas narastania temperatury (oscylacje) jest czasem krytycznym  $T_{krytyczny}$ .
- Na podstawie powyżej określonych wartości można dobrać parametry regulacji:
  - Jeśli wymagana jest regulacja PID:
 
$$K_p < 0,6 \times K_{pkrytyczny}$$

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

$$T_d < 0,12 \times T_{krytyczny}$$
  - Jeśli wymagana jest regulacja PI:
 
$$K_p < 0,45 \times K_{pkrytyczny}$$

$$T_n > 0,85 \times T_{krytyczny}$$
- 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 wprowadzania zmian w produktach bez uprzedzenia. 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 Sp. z o.o.  
ul. Chrzanowska 5  
05-825 Grodzisk Mazowiecki  
Telefon: (0-22) 755-06-06  
Telefax: (0-22) 755-07-01  
<http://www.danfoss.pl>  
e-mail: [chlodnictwo@danfoss.pl](mailto:chlodnictwo@danfoss.pl)