



Medientemperaturregler EKC 361

Einführung

Anwendung

Regler und Ventil kommen in Kälteanlagen zum Einsatz, in denen hohe Ansprüche an die Temperaturregelung gestellt werden. Dies sind z.B.:

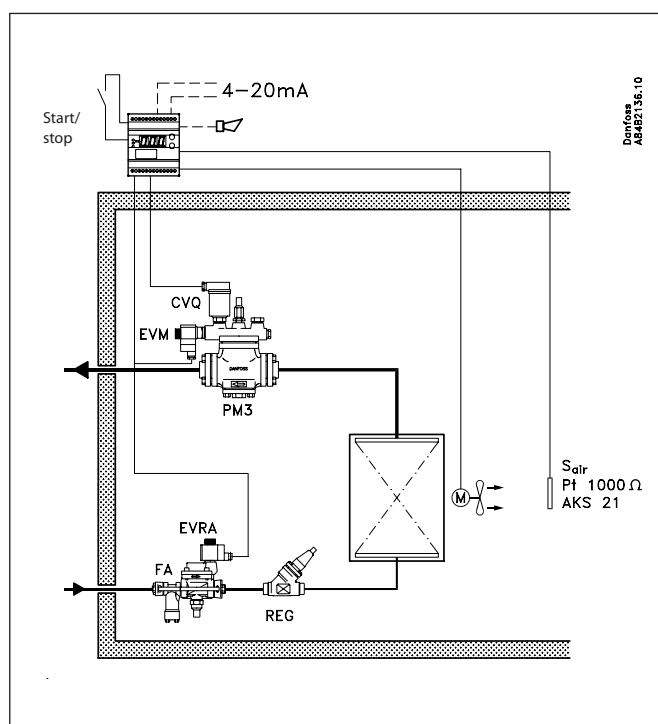
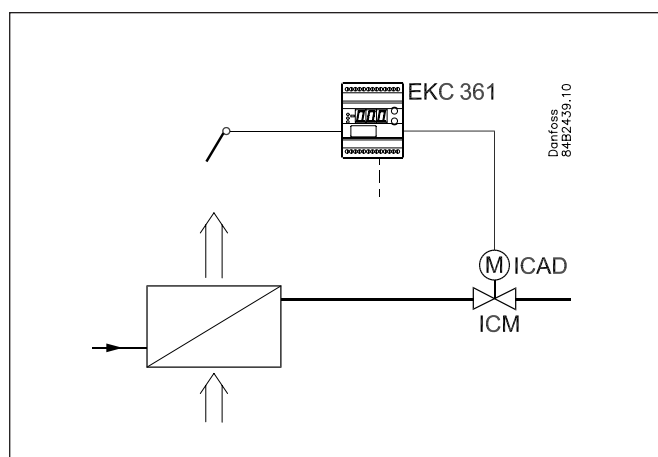
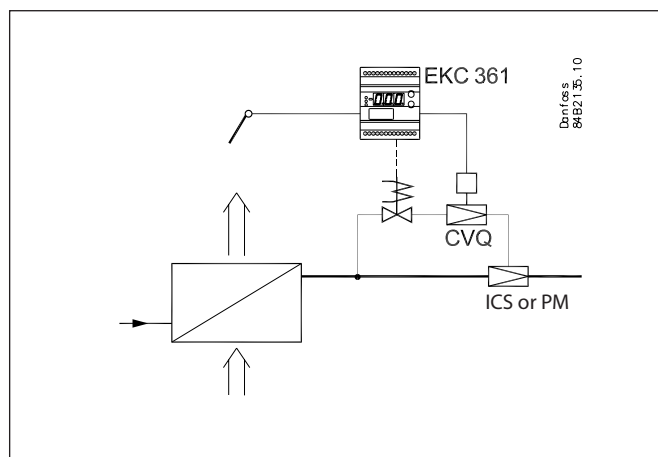
- Kühlräume für Früchte und Lebensmittel
- Klimaanlage
- Arbeitsräume in der Lebensmittelindustrie
- Prozesskühlung von Flüssigkeiten.

Vorteile

- Die Temperatur wird nach einem Einpendeln mit einer Genauigkeit von $\pm 0,25^\circ\text{C}$ oder besser gehalten.
- Die Verdampfertemperatur wird so hoch wie möglich gehalten, damit die Luftfeuchtigkeit hochgehalten werden kann, wodurch Volumenminderungen begrenzt werden.
- Ein Einpendeln lässt sich mit der adaptiven Funktion steuern. Zur Wahl stehen:
 - Schnelles Einpendeln, bei dem Unterschreitungen zugelassen sind.
 - Weniger rasches Einpendeln, bei geringerer Unterschreitung.
 - Einpendeln *ohne* Unterschreitung.
- PID Regelung
- p_0 -Begrenzung

Funktionen

- Modulierende Temperaturregelung
- Digitaler On/Off-Eingang für Start/Stop der Regelung ICS/PM oder zwangsschließung von ICM
- Alarm, falls die eingestellten Alarmgrenzen überschritten werden
- Relaisausgang für Lüfter
- Relaisausgang für Magnetventile
- Analoges Eingangssignal, mit dem der Temperatursollwert verschoben werden kann
- Das analoge Ausgangssignal entspricht der gewählten Temperatur, die der aktuelle Anzeigewert ist. Bitte beachten: Das ist nicht möglich, wenn als Ventil ICM gewählt wurde.



Anwendungsbeispiele

ICS/PM

ICS/PM mit CVQ ist ein pilotgesteuertes und druckabhängiges Ventil zur Regelung der Medientemperatur. ICS oder PM muss mit einem CVQ-Pilotventil ausgestattet sein. Das CVQ-Ventil wird von einem EKC 361-Regler gesteuert. Bitte beachten, dass bei Ausfall der Spannungsversorgung das CVQ-Pilotventil ICS/PM vollständig öffnet. Wird bei Ausfall der Spannungsversorgung ein Schließen von ICS gefordert, kann am ICS/PM ein Pilotventil Typ EVM-NC montiert werden. Befindet sich der digitale Eingang im EIN-Zustand, wird ICS/PM zur Temperaturregelung freigegeben. Befindet sich der digitale Eingang im AUS-Zustand, stoppt die Regelung von ICS/PM, EKC 361 hält jedoch eine CVQ-Minimumstemperatur (Parameter n02). Siehe bitte separate Literatur für ICS/PM

ICS : RD4YA

PM : RD4XA

ICM

ICM ist ein direkt aktiviertes und druckunabhängiges Ventil zur Regelung von Medientemperaturen. Bei Einsatz von ICM ist das Ventil direkt über den analogen 0/4-20mA-Ausgang des EKC 361 zu positionieren. Befindet sich der digitale Eingang im EIN-Zustand, wird ICM zur Temperaturregelung freigegeben. Befindet sich der digitale Eingang im AUS-Zustand, wird ICM zwangsgeschlossen. Der Öffnungsgrad OD 0-100 % kann über die Parameter n32 und n33 begrenzt werden.

Siehe bitte separate Literatur für ICM

ICM : RD4YB

Allgemeines zu ICS/PM und ICM

EKC 361 kann auch ein Magnetventil in der Flüssigkeitsleitung steuern (digitaler Ausgang auf Klemme 9 und 10). Dabei ist der Zustand des digitalen Eingangs ausschlaggebend, bei Niedrigtemperaturalarm (A2-Alarm) wird jedoch das Magnetventil in der Flüssigkeitsleitung geschlossen.

EKC 361 kann auch einen Lüfter steuern (digitaler Ausgang auf Klemme 8 und 10). Dabei ist der Zustand des digitalen Eingangs ausschlaggebend.

Der Parameter (r12) muss bei allgemeinem Betrieb EIN sein. Ist der Parameter (r12) AUS, regelt EKC 361 entsprechend einem im AUS-Zustand befindlichen digitalen Eingang.

Als Medientemperaturfühler wird Sair angewandt. Bitte beachten, dass Sair auch zur Flüssigkeitssteuerung angewandt werden kann.

Gegebenenfalls kann ein zusätzlicher Temperaturfühler Saux installiert werden, jedoch nur für Überwachungszwecke. Sair/Saux können beide bei Wahl von Parameter o17 als aktueller Anzeigewert angezeigt werden. Das 0/4-20 mA-Signal vom gewählten Fühler (Sair oder Saux) wird an den analogen Ausgang gesandt.

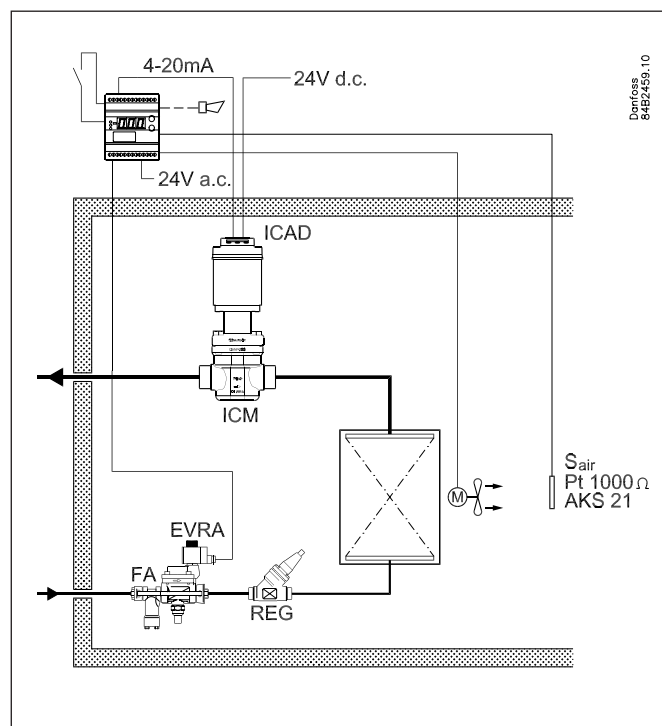
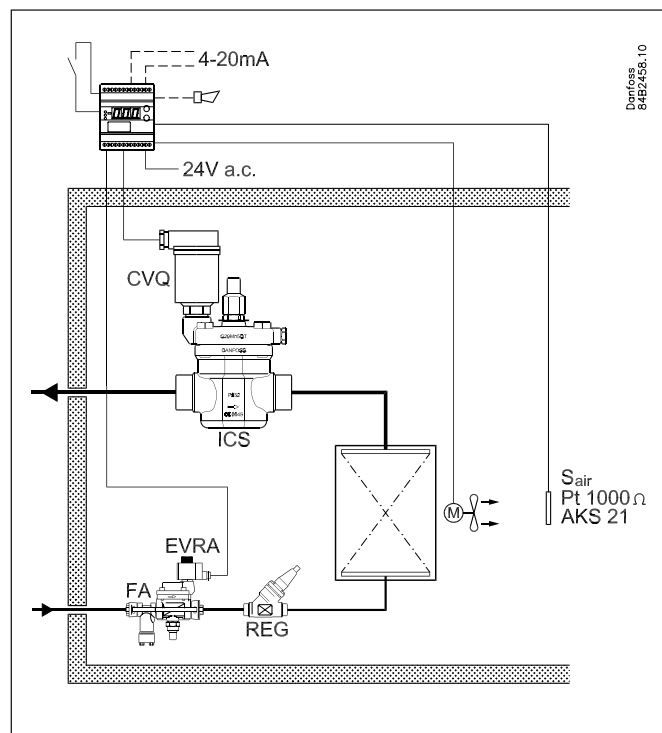
Temperaturskalierung mit Parameter o27 und o28. Bitte beachten, dass beim ICM der analoge Ausgang nicht in der Lage ist, Temperatursignale (Sair oder Saux) zu senden.

Im Regelfall wird empfohlen, dass auf einem Luftkühler Sair auf der Ausgangsseite des Luftverdampfers installiert wird.

Zusätzliche Möglichkeiten

• PC-Bedienung

Der Regler kann mit Datenkommunikation ausgerüstet werden, sodass er mit anderen Geräten in ADAP-KOOL® Kälteanlagenregelsystemen gekoppelt werden kann. Damit lässt sich die Bedienung, Überwachung und Datenerfassung von einem PC aus vornehmen - entweder vor Ort oder in einer Überwachungszentrale.



Wirkungsweise

Äußerst genaue Temperaturregelung

Mit diesem System, bei dem Regler, Pilotventil und Hauptventil optimal an die Kälteanwendung angepasst sind, lässt sich das Kühlgut mit einer Temperatur aufbewahren, die genauer als $\pm 0,25^\circ\text{C}$ gehalten werden kann.

Hohe Luftfeuchtigkeit

Da die Verdampfungstemperatur ständig an den Kühlbedarf angepasst wird und bei sehr kleinen Temperaturschwankungen immer so hoch wie möglich zu liegen kommt, wird die relative Luftfeuchtigkeit im Raum auf einem Maximum gehalten. Damit wird das Austrocknen der Produkte auf ein Minimum reduziert.

Die Temperatur ist schnell erreicht

Mit der eingebauten PID-Regelung und der Möglichkeit unter drei Einpendelungsverläufen zu wählen, lässt sich die Regelung dem für die jeweilige Kälteanlage optimalen Temperaturverlauf anpassen.

Siehe Parameter (n07)

- **Schnellstmögliche** Abkühlung
- Abkühlung mit **geringerer** Unterschreitung
- Abkühlung wo Unterschreitung **unerwünscht** ist

Regelung ICM /PM mit CVQ

Der Regler empfängt das Signal vom Raumfühler S_{air} . Um die beste Regelung zu erzielen, ist der Raumfühler beim Luftaustritt des Verdampfers zu platzieren. Der Regler sorgt dafür, dass die gewünschte Raumtemperatur eingehalten wird.

Zwischen Regler und Stellantrieb ist eine so genannte innere Regelschleife eingebaut, die laufend die Temperatur (den Druck) im Druckbehälter des Stellantriebs überwacht. Auf diese Weise erhält man ein äußerst stabiles Regelsystem.

Weicht die registrierte Temperatur vom gewünschten Wert ab, werden vom Regler augenblicklich mehr oder weniger Impulse an den Stellantrieb gesandt, um die Abweichung auszugleichen. Durch Änderung der Impulszahl wird die Temperatur und damit der Druck im Druckbehälter beeinflusst. Da Füllungsdruck und Verdampfungsdruck p_0 einander folgen, führt ein geänderter Füllungsdruck dazu, dass sich auch der Öffnungsgrad des Ventils ändert. Das ICS/PM mit CVQ-System hält den Druck im Verdampfer konstant, unabhängig von Druckänderungen auf der Saugseite (am Ausgang des ICS/PM-Ventils).

Verdampfungsdruckbegrenzung (p_0 -Begrenzung)

Die oben beschriebene innere Regelschleife sorgt dafür, dass der Verdampfungsdruck innerhalb bestimmter Grenzen gehalten wird. Damit wird einer zu niedrigen Einblastemperatur vorgebeugt.

Dies hat folgende Vorteile:

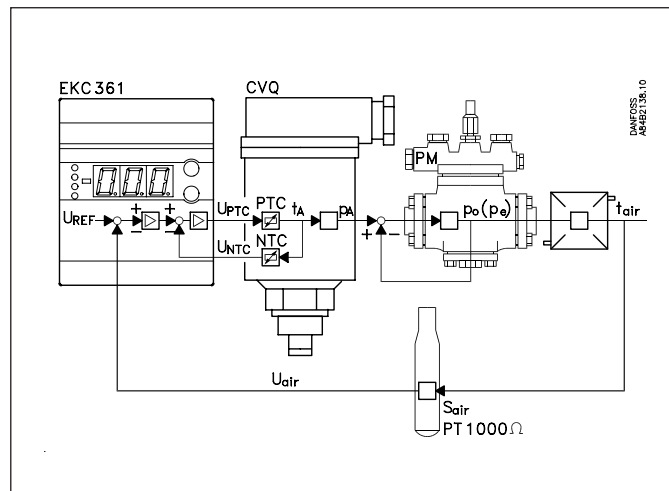
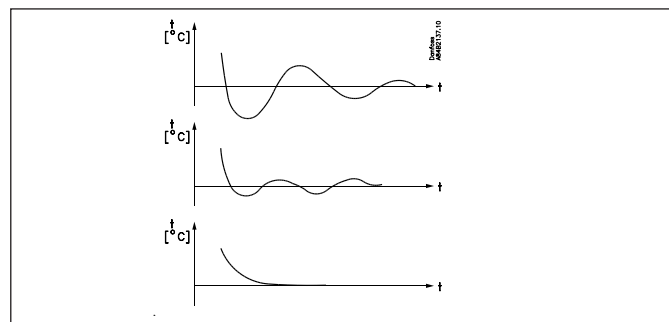
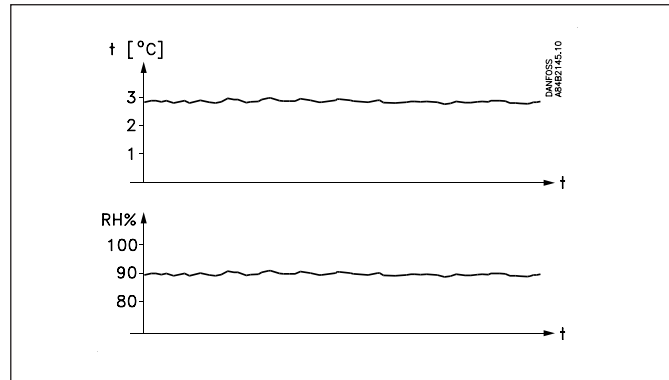
- Tieftemperatur-Verdichtereinheiten können an Hochtemperaturanlagen angeschlossen werden
- Reifschutz am Verdampfer
- Frostschutz des Flüssigkeitskühlers.

Regelung mit ICM

Bei Einsatz eines ICM-Ventils sorgt das System für eine ständige Regelung von ICM, um S_{air} auf dem eingestellten Sollwert festzuhalten.

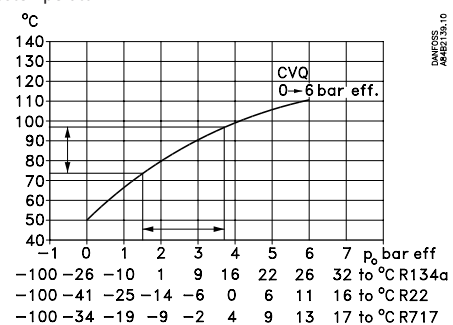
Dieses System beinhaltet keinen inneren Regelkreis.

Es handelt sich um ein direkt aktiviertes und druckunabhängiges Ventil zur Steuerung der Medientemperatur. (S_{air}).



Die zugelassenen Temperatur im Stellantrieb bestimmt den Verdampfungsdruck.

Stellantriebstemperatur



Funktionsübersicht

Funktion	Parameter	Parameter bei Bedienung über Datenkommunikation
Normalbild		
<p>Normal wird Sair (017=Air) als der aktuelle Anzeigewert angezeigt. Bei Betätigung der unteren Taste wird Saux 5 Sek. lang angezeigt, anschließend wird wieder auf Sair gewechselt.</p> <p>Bei (017=Au) wird Saux als der aktuelle Anzeigewert angezeigt. Bei Betätigung der unteren Taste wird Sair 5 Sek. lang angezeigt, anschließend wird wieder auf Saux gewechselt.</p> <p>Wenn ICM gewählt wurde (n03=6)</p> <p>Bei (017=Air) wird Sair als der aktuelle Anzeigewert angezeigt. Bei Betätigung der unteren Taste wird OD (u24) 5 Sek. lang angezeigt, anschließend wird wieder auf Sair gewechselt.</p> <p>Bei (017=Au) wird OD (u24) als der aktuelle Anzeigewert angezeigt. Bei Betätigung der unteren Taste wird Sair 5 Sek. lang angezeigt, anschließend wird wieder auf OD (u24) gewechselt.</p>		Lufttemp.
Bezugswert		
<p>Sollwert Geregelt wird nach dem eingestellten Wert, vorausgesetzt, dass kein externer Beitrag (o10) vorliegt. (Um den Sollwert einzustellen, beide Tasten gleichzeitig betätigen.)</p>	-	Temp.Sollwert
<p>Temperatureinheit Hier haben Sie die Wahl, ob die Temperaturwerte vom Regler in °C oder °F angezeigt werden sollen. Wird die Anzeige in °F gewählt, ändern sich auch andere Temperatureinstellungen auf Fahrenheit, sowohl absolute als auch Differenzwerte.</p>	r05	Temp einheit °C=0, °F=1 (Die Einstellung in AKM ist immer °C ungeachtet die Einstellung)
<p>Externer Beitrag zum Sollwert Diese Einstellung legt fest, wie groß der zum eingestellten Sollwert (in °C/°F) zu addierende Beitrag bei max. Eingangssignal (20 mA) sein soll.</p>	r06	Ext. SW. Versch. K (°C/°F)
<p>Korrektur des Signals von Sair (Kompensationsmöglichkeit bei langer Fühlerleitung)</p>	r09	Kalibr. S Luft (°C/°F)
<p>Korrektur des Signals von Saux (Kompensationsmöglichkeit bei langer Fühlerleitung)</p>	r10	Kalibr. S. Aux (°C/°F)
<p>Start/Stop der Kühlung Mit dieser Einstellung lässt sich die Kühlung starten oder stoppen. Ein Start/Stop der Kühlung kann auch über eine externe Kontaktfunktion vorgenommen werden. Siehe auch Anlage 1.</p>	r12	Hauptschalter
Alarm		
<p>Der Regler kann in verschiedenen Situationen Alarm auslösen. Bei Alarm blinken alle Leuchtdioden auf der Front des Reglers, und das Alarmrelais schließt.</p>		
<p>Alarm für obere Abweichung Hier ist der Alarm für hohe Sair-Temperatur einzustellen. Die Einstellung des Werts erfolgt in Kelvin. Der Alarm ist aktiv, wenn die Sair-Temperatur höher ist als der aktuelle Sollwert + A01. (Der aktuelle Sollwert (SP+r06) ist in u02 ersichtlich).</p>	A01	Max. Al. Offset K
<p>Alarm für untere Abweichung Hier ist der Alarm für niedrige Sair-Temperatur einzustellen. Die Einstellung des Werts erfolgt in Kelvin. Der Alarm ist aktiv, wenn die Sair-Temperatur niedriger ist als der aktuelle Sollwert minus A02. Bei Auftreten eines Niedrigtemperaturalarms (A2-Alarm) wird das Magnetventil in der Flüssigkeitsleitung geschlossen (digitaler Ausgang auf Klemme 9 und 10).</p>	A02	Min. Al.Offset K
<p>Alarmverzögerung Wird einer der beiden Grenzwerte überschritten, startet eine Timerfunktion. Der Alarm kommt erst nach Ablauf einer eingestellten Verzögerungszeit zur Anzeige. Die Einstellung der Verzögerungszeit erfolgt in Minuten.</p>	A03	Alarmverzög. m
		Bei Datenkommunikation lässt sich die Wichtigkeit für die einzelnen Alarme definieren. Die Einstellung erfolgt im Menü „Alarmdestinationen“. Siehe auch Seite 10.
Regelparameter		
<p>Max. Temperatur des Stellantriebs Die Temperatur, die der Stellantrieb (°C) an der Grenze des Regelbereichs einnimmt, ist einzustellen. Die Einstellung sichert, dass sich der Stellantrieb nicht überhitzt und vom Regelbereich entfernt. Aufgrund der Toleranzen im Stellantrieb ist der Wert 10K höher einzustellen, als die Kennlinien auf Seite 11 angeben.</p>	n01	Q-max. Temp.
<p>Min. Temperatur des Stellantriebs Die Temperatur, die der Stellantrieb an der Grenze des Regelbereichs einnimmt, ist einzustellen. Die Einstellung sichert, dass der Stellantrieb nicht zu kalt wird und sich vom Regelbereich entfernt. Aufgrund der Toleranzen im Stellantrieb ist der Wert 10K niedriger einzustellen, als die Kennlinien auf Seite 11 angeben.</p>	n02	Q-min. Temp.

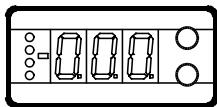
Stellantriebstyp Hier ist anzugeben, welcher Stellantrieb in der Anlage eingebaut ist: 1: CVQ -1-5 Bar 2: CVQ 0-6 Bar 3: CVQ 1,7-8 Bar 4: CVMQ 5: KVQ 6: ICM	n03	Ventiltyp
P: Verstärkungsfaktor Kp Wird der Kp-Wert herabgesetzt, läuft die Regelung langsamer ab.	n04	Kp (Verstärk.)
I: Integrationszeit Tn Das I-Glied lässt sich durch Einstellen des Werts auf max. (600s) annullieren. Erfolgt die Einstellung auf 600s, muss Parameter n07 auf „0“ eingestellt werden. (Wird der Tn-Wert erhöht, läuft die Regelung langsamer ab).	n05	Nachstellz. Tn s
D: Differentiationszeit Td Das D-Glied lässt sich durch Einstellen des Werts auf min. (0) annullieren.	n06	Verhaltezt. Td s
Einpendelungsverlauf Erfordert die Kühlung einen sehr raschen Einpendelungsverlauf, oder darf keine Unterschreitung bei einem Temperaturwechsel auftreten, ist diese Funktion anzuwenden. (siehe seite 4) 0: Herkömmliche Regeltechnik 1: Rasche Einpendelung, kleinere Unterschreitungen sind zulässig 2: Nicht ganz so rasche Einpendelung, aber keine Unterschreitungen.	n07	Q-ctrl. Modus
OD - Öffnungsgrad max. Begrenzung - nur ICM Wurde ICM gewählt (n03=6), kann der maximale OD eingegeben werden. ICM wird diesen Wert niemals überschreiten. (Bei n32=n33 ist ICM auf diesen Wert festgelegt).	n32	ICM OD Max.
OD - Öffnungsgrad min. Begrenzung - nur ICM Wurde ICM gewählt (n03=6), kann der minimale OD eingegeben werden. ICM wird diesen Wert niemals unterschreiten. (Bei n32=n33 ist ICM auf diesen Wert festgelegt).	n33	ICM OD Min.
Sonstiges		
Ausgangssignal Der Regler kann ein Stromsignal, durch den Analogen Ausgang (Klemme 2 und 5) abgeben. Der Bereich für das Stromsignal lässt sich wie folgt festlegen: Bei (017=Air) sendet Sair zum analogen Ausgang. Bei (017=Au) sendet Saux zum analogen Ausgang. Der Sair/Saux min. Wert des Signals (0 oder 4 mA) entspricht die Einstellung in "o27". Der Sair/Saux max. Wert des Signals (20 mA) entspricht die Einstellung in "o28". Wenn ICM gewählt wurde (n03=6) OD (u24) zur Regelung von ICM, wird an den analogen Ausgang gesandt. (o27) und (o28) sind nicht aktiv. Bereich für das Stromsignal: 0: Kein Ausgangssignal 1: 4-20 mA 2: 0-20 mA	o09	AO Verwendung
Eingangssignal Soll ein Signal zur Verschiebung des Regelsollwerts des Reglers angeschlossen werden, ist das Signal in diesem Menü zu definieren. 0: Kein Signal 1: 4-20 mA 2: 0-20 mA (4 oder 0 mA ergeben keine Verschiebung. 20 mA verschieben den Sollwert mit einem Wert, der im Menü r06 eingestellt ist).	o10	AI Verwendung
Adresse Ist der Regler an ein Datenkommunikationsnetz angeschlossen, ist er mit einer Adresse auszustatten, die dann dem Mastergateway der Datenkommunikation zur Kenntnis gebracht werden muss. Diese Einstellung lässt sich erst vornehmen, nachdem ein Datenkommunikationsmodul in den Regler eingebaut wurde, und die Installation des Datenkommunikationskabels abgeschlossen ist. Diese Installation wird in einem separaten Dokument „RC.8A.C“ beschrieben.		Nach der Installation eines Datenkommunikationsmoduls lässt sich der Regler in gleicher Weise wie die übrigen Regler in ADAP-KOOL® Kälteanlagenregelsystemen bedienen.
Die Adresse ist zwischen 1 und 60 einzustellen.	o03	-
Wird das Menü auf ON eingestellt, erfolgt die Übersendung der Adresse an das Gateway. (Die Einstellung wechselt nach einigen Sekunden von selbst auf Off).	o04	-
Sprachen Diese Einstellung ist nur aktuell, falls der Regler an Datenkommunikation angeschlossen ist. Einstellungen: 0=Englisch, 1=Deutsch, 2=Französisch, 3=Dänisch, 4=Spanisch, und 6=Schwedisch. Wird der Regler per Datenkommunikation bedient, sind es die Texte in der rechten Spalte, die in der gewählten Sprache angezeigt werden. Wenn Sie eine andere Sprache einstellen, müssen Sie auch o04 aktivieren bevor die neue Sprache vom AKM Programm sichtbar wird.	o11	Sprache
Frequenz Die Netzfrequenz ist einzustellen.	o12	50 / 60 Hz (50=0, 60=1)

<p>Wahl des aktuellen Anzeigewerts Bei (017=Air) wird Sair als der aktuelle Anzeigewert angezeigt. Bei Betätigung der unteren Taste wird Saux 5 Sek. lang angezeigt, anschließend wird wieder auf Sair gewechselt.</p> <p>Sair wird an den analogen Ausgang gesandt. Siehe auch (o09), (o27), (o28).</p> <p>Bei (017=Au) wird Saux als der aktuelle Anzeigewert angezeigt. Bei Betätigung der unteren Taste wird Sair 5 Sek. lang angezeigt, anschließend wird wieder auf Saux gewechselt.</p> <p>Saux wird an den analogen Ausgang gesandt. Siehe auch (o09), (o27), (o28).</p> <p>Wenn ICM gewählt wurde (n03=6): Bei (017=Air) wird Sair als der aktuelle Anzeigewert angezeigt. Bei Betätigung der unteren Taste wird OD (u24) 5 Sek. lang angezeigt, anschließend wird wieder auf Sair gewechselt.</p> <p>Bei (017=Au) wird OD (u24) als der aktuelle Anzeigewert angezeigt. Bei Betätigung der unteren Taste wird Sair 5 Sek. lang angezeigt, anschließend wird wieder auf OD (u24) gewechselt.</p>	o17	Display Aux/Luft Aux = 0 Luft = 1
<p>(Einstellung für die o09 Funktion) Temperaturwert wählen wo das Ausgangssignal Minimum sein soll (0 oder 4 mA)</p>	o27	Temp. bei AO min.
<p>(Einstellung für die o09 Funktion) Temperaturwert wählen wo das Ausgangssignal Maximum sein soll (20 mA). Mit einem Temperaturbereich von 50°C (Unterschied zwischen den Einstellungen in o27 und o28) wird die Auflösung besser als 0,1°C sein. Mit 100 K wird die Auflösung besser als 0,2°C sein.</p>	o28	Temp. bei AO max.
Service		
Für Servicezwecke lassen sich am Regler eine Reihe von Werten anzeigen		
Anzeige der Temperatur am Sair Fühler (Kalibrierter Wert)	u01	Lufttemp.
Anzeige der Regelungsreferenz (Sollwert + evt. Beitrag von einem externen Signal)	u02	Lufttemp. SW
Anzeige der Temperatur am Saux Fühler (Kalibrierter Wert) (Diese Anzeige kann auch auf dem Normalbild erfolgen, wenn die unterste Taste 1 Sekunde lang betätigt wird.)	u03	Aux. temp.
Anzeige der Stellantriebstemperatur des ventils	u04	AktuatorTemp.
Anzeige der Referenz der Stellantriebstemperatur des Ventils	u05	AktuatorTemp.SW
Anzeige des externen Stromsignalwerts	u06	AI mA
Anzeige des abgegebenen Stromsignalwerts	u08	AO mA
Anzeige des Status am DI Eingang (Start/Stopp Eingang)	u10	DI
ICM Öffnungsgrad Nur aktiv wenn (n03) = 6	u24	OD%
	--	DO1 Alarm Anzeige des Status am Alarmrelais
	--	DO2 Kühlung Anzeige des Status am Relais für das Magnetventil
	--	DO3 Lüfter Anzeige des Status am Relais für den Lüfter
Betriebszustand		
Der Betriebszustand des Reglers wird am Display angezeigt. Betätigen Sie kurzzeitig (1 s) die oberste Taste. Ist ein Zustandscode vorhanden, wird dieser am Display angezeigt. (Zustandcodes haben eine niedrigere Priorität als Alarmcodes. D.h., dass bei aktivem Alarm keine Zustandcodes angezeigt werden können). Die einzelnen Zustandscodes haben folgende Bedeutung:		Betriebsart (0 = Regelung)
S10: Kühlung mit internem oder externem Start/Stopp unterbrochen.		10
S12: Kühlung aufgrund zu niedriger Sair unterbrochen.		12

Bedienung

Display

Die Wertdarstellung erfolgt dreistellig. Es besteht die Wahl zwischen Anzeige in °C oder in °F.



Frontplatzierte Leuchtdioden

Auf der Front sind Leuchtdioden angebracht, die aufleuchten, falls das zugehörige Relais aktiviert ist.

Die drei untersten Leuchtdioden blinken, falls in der Regelung ein Fehler aufgetreten ist.

In diesem Fall lässt sich durch kurzzeitiges Betätigen der obersten Taste der Fehlercode am Display anzeigen und der Alarm abschalten.

Der Regler kann folgende Meldungen anzeigen:		
E1	Fehlermitteilung	Fehler im Regler
E7		Sair Unterbrochen
E8		Sair kurzgeschlossen
E11		Stellantriebstemperatur des Ventils außerhalb des Bereichs
E12		Analoges Eingangssignal außerhalb des Bereichs
A1	Alarmmitteilung	Hoch Temperaturalarm
A2		Tief Temperaturalarm

Tasten

Mit den beiden Tasten lassen sich die Einstellungen ändern. Je nachdem, welche Taste Sie betätigen, ergibt sich ein höherer oder niedrigerer Wert. Bevor Werte geändert werden können, muss Zugang zum Menü hergestellt werden. Durch einige Sekunden langes Betätigen der obersten Taste erhält man Zugang zu einer Reihe von Parametercodes. Wählen Sie den zu ändernden Parametercode aus, und betätigen Sie anschließend beide Tasten gleichzeitig. Nach Änderung des Werts lässt sich der neue Wert speichern, indem erneut beide Tasten gleichzeitig betätigt werden.

Kurz zusammengefasst:

- Zugang zum Menü (oder schaltet einen Alarm aus)
- Zugang zu Änderungen
- Speichert eine Änderung

Beispiele zur Bedienung

Einstellen des Setpunkts

- Beide Tasten gleichzeitig betätigen.
- Eine der Tasten betätigen, und den neuen Wert auswählen.
- Erneut beide Tasten gleichzeitig betätigen, um die Einstellung abzuschließen.

Einstellung eines der übrigen Menüs

- Die oberste Taste betätigen, bis ein Parameter zur Anzeige gelangt.
- Eine der Tasten betätigen, um zum gewünschten Parameter zu gelangen.
- Beide Tasten gleichzeitig betätigen, bis der Wert des Parameters zur Anzeige kommt.
- Eine der Tasten betätigen, und einen neuen Wert festlegen.
- Erneut beide Tasten betätigen, um den Einstellvorgang abzuschließen.

Menüübersicht

SW = 1.5x

Funktion	Parameter	Min.	Max.	Werkseinstell.
Normalbild				
Anzeige der Temperatur am gewählten Fühler	-		°C	
Beim ICM Ventil kann OD auch gewählt werden				
Referenz				
Einstellung der gewünschten Raumtemperatur	-	-70°C	160°C	10°C
Temperatureinheit	r05	°C	°F	°C
Temperatureinfluss des Eingangssignals	r06	-50°C	50°C	0,0
Korrektur des Signals vom Sair	r09	-10,0°C	10,0°C	0,0
Korrektur des Signals vom Saux	r10	-10,0°C	10,0°C	0,0
Start / stop der Kühlung	r12	OFF	On	On/1
Alarm				
Obere Abweichung (über Temperatureinstellung)	A01	0	50 K	5,0
Untere Abweichung (unter Temperatureinstellung)	A02	0	50 K	5,0
Verzögerungszeit des Alarms	A03	0	180 Min	30
Regelungsparameter				
Max. Temperatur des Stellantriebs	n01	41°C	140°C	140
Min. Temperatur des Stellantriebs	n02	40°C	139°C	40
Stellantrieb-Typ (1=CVQ-1 bis 5 bar, 2=CVQ 0 bis 6 bar, 3=CVQ 1,7 bis 8 bar, 4=CVMQ, 5=KVQ, 6=ICM)	n03	1	6	2
P: Verstärkungsfaktor Kp	n04	0,5	50	3
I: Integrationszeit Tn (600 = off)	n05	60 s	600 s	240
D: Differentiationszeit Td (0 = off)	n06	0 s	60 s	10
Einpendelungsverlauf				
0: Herkömmliche Regelung	n07	0	2	2
1: Begrenzte Unterschreitung				
2: Keine Unterschreitung				
OD- Öffnungsgrad - max grenze - nur ICM	n32	0%	100%	100
OD- Öffnungsgrad - min grenze - nur ICM	n33	0%	100%	0
Sonstiges				
Regleradresse (0-120)	o03*	0	990	0
AUS/EIN-Wechselschalter (Service-PIN-Mitteilung)	o04*	-	-	
Festlegung des Ausgangssignals am analogen Ausgang: 0: Kein Signal, 1: 4 - 20 mA, 2: 0 - 20 mA				
Festlegung des Eingangssignals am analogen Eingang: 0: Kein Signal, 1: 4 - 20 mA, 2: 0 - 20 mA				
Sprache (0=Englisch, 1=Deutsch, 2=Französisch, 3=Dänisch, 4=Spanisch und 6=Schwedisch). Wenn Sie eine andere Sprache einstellen, müssen Sie auch o04 aktivieren bevor die neue Sprache vom AKM Programm sichtbar wird.				
Einstellung der Spannungsversorgungsfrequenz				
Wähle Fühlersignal für Displayanzeige	o17	Au/0	Air/1	Air/1
(Einstellung für die o09 Funktion)				
Temperaturwert wählen wo das Ausgangssignal minimum sein soll (0 oder 4 mA)	o27	-70°C	160°C	-35
(Einstellung für die o09 Funktion)				
Temperaturwert wählen wo das Ausgangssignal maximum sein soll (20 mA)	o28	-70°C	160°C	15
Service				
Anzeige der Temperatur am Sair Fühler	u01		°C	
Anzeige der Regelungsreferenz	u02		°C	
Anzeige der Temperatur am Saux Fühler	u03		°C	
Anzeige der Stellantriebstemperatur des Ventils	u04		°C	
Anzeige der Referenz der Stellantriebstemperatur des Ventils	u05		°C	
Anzeige des externen Stromsignalwerts	u06		mA	
Anzeige des abgegebenen Stromsignalwerts	u08		mA	
Anzeige des Status am DI Eingang	u10		on/off	
ICM Öffnungsgrad. Nur bei ICM	u24		%	

*) Diese Einstellung ist nur möglich, wenn ein Datenkommunikationsmodul im Regler montiert ist.

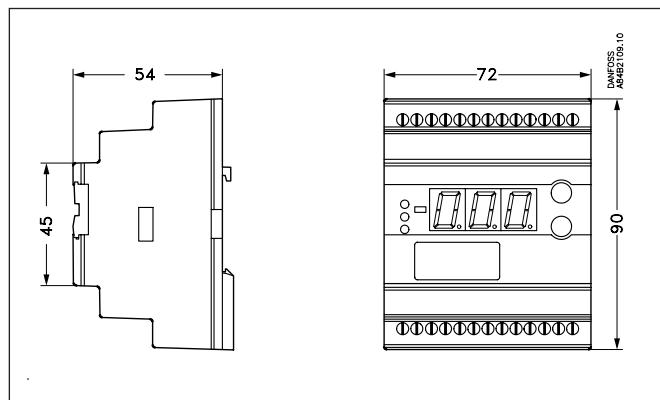
Werkseinstellung

Die Rückkehr zu den ab Fabrik eingestellten Werten lässt sich wie folgt vornehmen:

- Die Spannungszufuhr zum Regler unterbrechen.
- Beide Tasten betätigt halten und gleichzeitig die Spannungszufuhr wieder einschalten.

Daten

Versorgungsspannung	24 V a.c. +/-15% 50/60 Hz, 80 VA (Versorgungsspannung galvanisch getrennt von Eingangs- und Ausgangssignalen)	
Leistungsaufnahme	Regler	5 VA
	Stellantrieb	75 VA
Eingangssignal	Stromsignal	4-20 mA oder 0-20 mA
	Digitaler Eingang von externen Kontaktfunktion	
Fühlereingang	2 Stück Pt 1000 ohm	
Ausgangssignal	Stromsignal	4-20 mA oder 0-20 mA Max. Belastung: 200 ohm
Relaisausgang	2 Stück SPST	AC-1: 4 A (Ohmisch) AC-15: 3 A (Induktive)
Alarmrelais	1 Stück SPST	
Stellantrieb	Eingang	Temperatursignal vom Fühler im Stellantrieb
	Ausgang	Pulsierende 24 V a.c. zum Stellantrieb
Datenkommunikation	Anschlussmöglichkeit an ein Datenkommunikationsmodul	
Umgebungstemperatur	Beim Betrieb	-10 - 55°C
	Beim Transport	-40 - 70°C
Schutzart	IP 20	
Gewicht	300 g	
Montage	DIN-Schiene	
Display	LED, 3-stellig	
Anschlussklemmen	max. 2,5 mm ² Litzen Draht	
Zulassungen	EU Niederspannungsrichtlinie und EMV- Anforderungen für CE-Kennzeichnung werden eingehalten. LVD-geprüft gem. EN 60730-1 und EN 60730-2-9 EMV-geprüft gem. EN50081-1 und EN 50082-2	



Bestellung

Typ	Funktion	Bestell-Nr.
EKC 361	Verdampfungsdruckregler	084B7060
EKA 174	Datenkommunikationsmodul (Zubehör), (RS 485 Modul) mit galvanischer Trennung	084B7124

Temperaturfühler Pt 1000 ohm:..... Siehe bitte katalog RK0YG...
Ventile:..... DKRCI.PD.HT0.A

Anschlüsse

Benötigte Anschlüsse

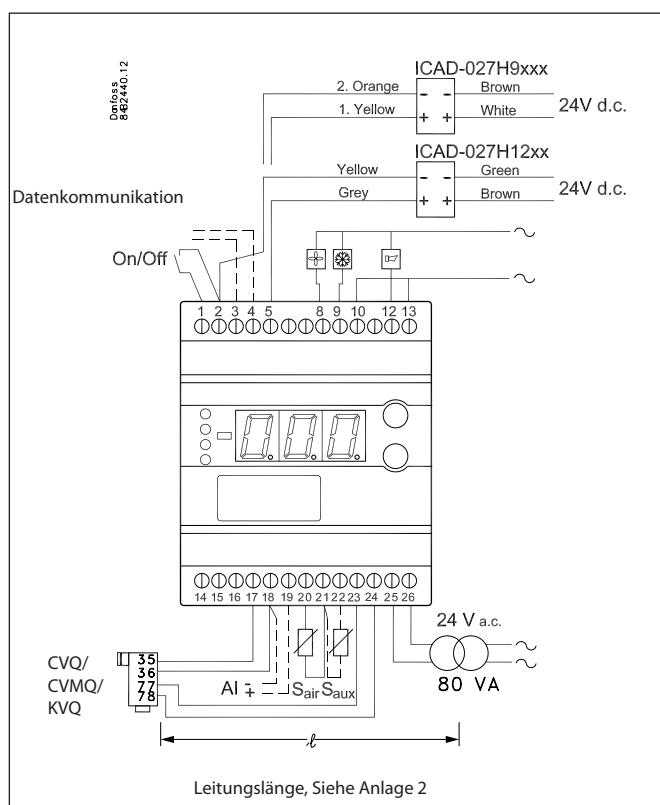
Klemme:

- 25-26 Versorgungsspannung 24 V a.c.
- 17-18 Signal vom Stellantrieb (vom NTC)
- 23-24 Spannung an das Stellantrieb (an PTC)
- 20-21 Pt 1000 Fühler am Verdampferausgang
- 1-2 Kontaktfunktion für start/stop der Regelung. Wenn kein Kontakt angeschlossen wird, muss Klemme 1 und 2 kurzgeschlossen werden.

Anwendungsbestimmte Anschlüsse

Klemme:

- 12-13 Alarmrelais
Es besteht Verbindung zwischen 12 und 13 in Alarmsituationen, und wenn der Regler Spannungslos ist.
- 8-10 Relaiskontakt für start/stop der Lüfter
- 9-10 Relaiskontakt für start/stop der Magnetventile
- 18-19 Stromsignal von einer anderen Regelung (Ext.Ref.)
- 21-22 Pt 1000 Fühler für Überwachung
- 2-5 Stromausgang für die Sair/Saux-Temperatur oder ICAD-Stellantrieb für das ICM-Ventil.
- 3-4 Datenkommunikation
Nur bei montiertem Datenkommunikationsmodul anzuschließen.
Bitte **beachten**, dass die Installation des Datenkommunikationskabels korrekt vorgenommen wird.
Siehe separate Literatur Nr. RC8AC...

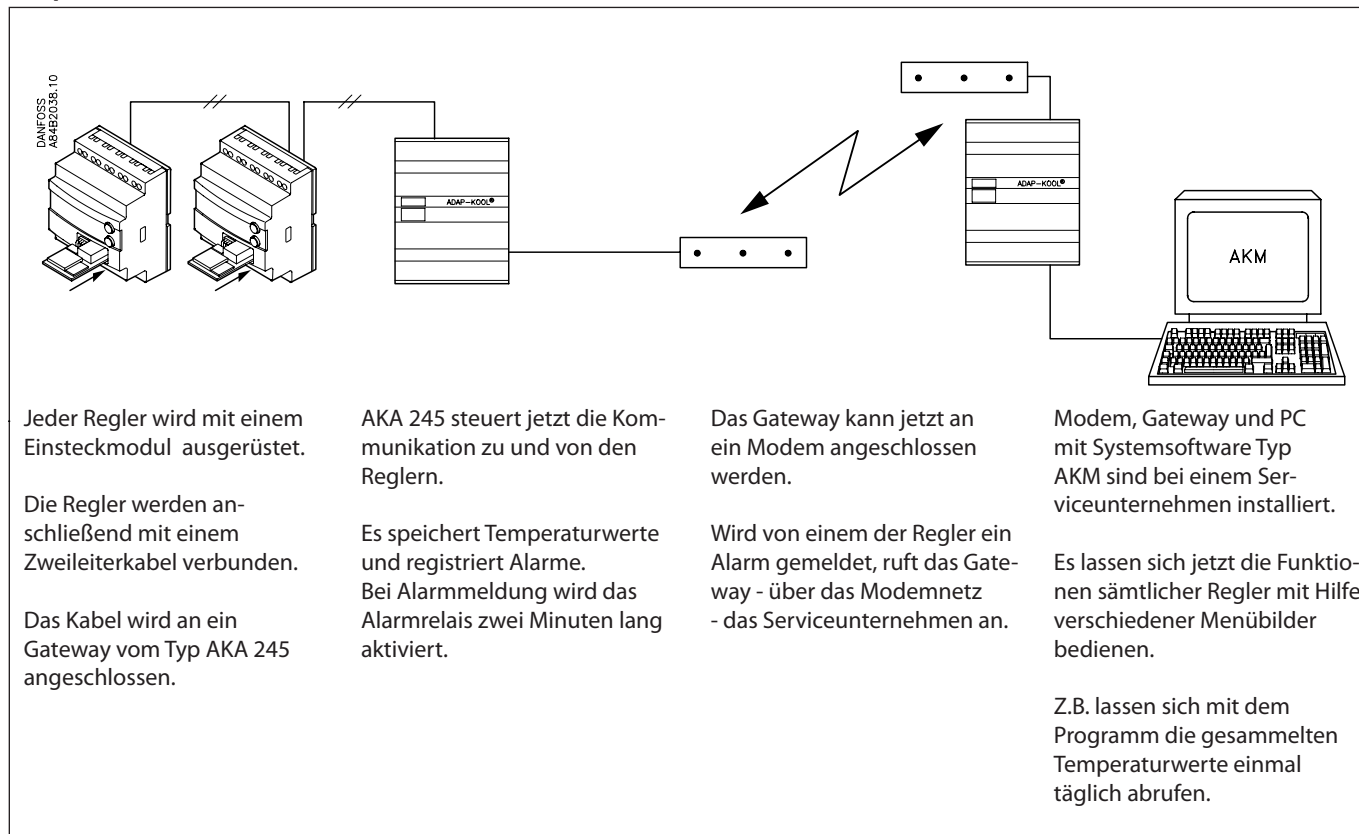


Datenkommunikation

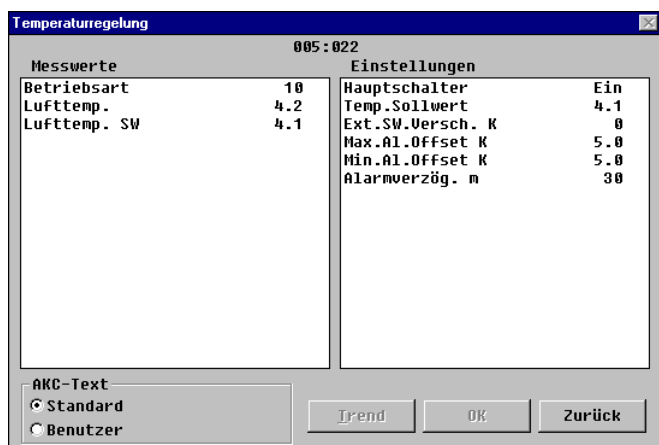
Auf dieser Seite werden einige der Möglichkeiten beschrieben, die Sie mit dem Ausbau des Reglers mit Datenkommunikation erhalten.

Falls Sie mehr über die Bedienung von Reglern mittels PC erfahren möchten, fordern Sie bitte zusätzliche Literatur bei uns an.

Beispiel



Beispiel eines Menübilds



- Die Messungen werden in der einen Bildhälfte, die Einstellungen in der anderen gezeigt.
- Die Parameterbezeichnungen der Funktionen können Sie Seite 5-7 entnehmen.
- Problemlos lässt sich auf Anzeige der Werte in Form eines Säulendiagramms wechseln.
- Falls früher erfolgte Temperaturmessungen angezeigt werden sollen, lässt sich eine Logdatei abrufen.

Alarme

Verfügt der Regler über Datenkommunikation, lässt sich die Wichtigkeit der gesendeten Alarme definieren. Die Wichtigkeit wird mit den Einstellungen 1, 2, 3 oder 0 definiert. Entsteht zu gegebenem Zeitpunkt ein Alarm, werden folgende Aktivitäten ausgelöst.

1 = Alarm

Der Alarmtext wird mit Statuswert 1 abgesandt. Dies bewirkt, dass das Mastergateway der Anlage den Alarmrelaisausgang 2 Minuten lang aktiviert. Später, wenn der Alarm wieder aufgehoben wird, erfolgt eine erneute Aussendung des Alarmtexts, aber jetzt mit Statuswert 0.

2 = Mitteilung

Der Alarmtext wird mit Statuswert 2 abgesandt. Später, wenn die „Mitteilung“ wieder aufgehoben wird, erfolgt eine erneute Aussendung des Alarmtexts, aber jetzt mit Statuswert 0.

3 = Alarm

Wie „1“, der Relaisausgang des Mastergateways wird jedoch nicht aktiviert.

0 = Information wird unterdrückt

Der Alarmtext wird im Regler gestoppt. Es erfolgt keine Aussendung.

Anlage 1

Zusammenwirken zwischen interner und externer Start/Stop-Funktion und den aktiven Funktionen.

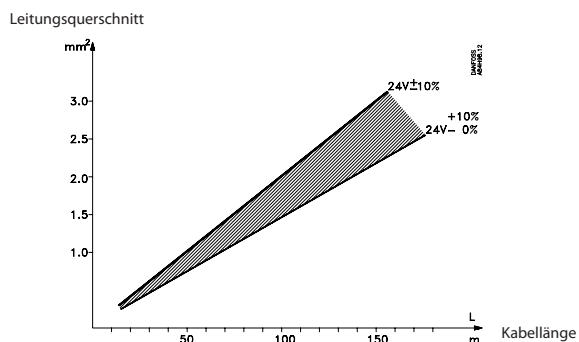
Interner Start/stop	Off	Off	On	On
Externer Start/stop	Off	On	Off	On
Kühlung	Off		On	
Stellantrieb	Stand-by		Regelt	
Stellantriebstemperatur	"n02"		"n02" bis "n01"	
Lüfterrelais	Off		On	
Expansionsventilrelais	Off		On	
Temperaturüberwachung	Nein		Ja	
Fühlerüberwachung	Ja		Ja	

Anlage 2

Kabellänge zum Stellantrieb

Der Stellantrieb ist mit 24 V a.c. +/-10% zu versorgen.

Um einen zu großen Spannungsverlust in der Leitung zum Stellantrieb zu vermeiden, ist bei größeren Abständen ein Kabel mit größerem Querschnitt auszuwählen.

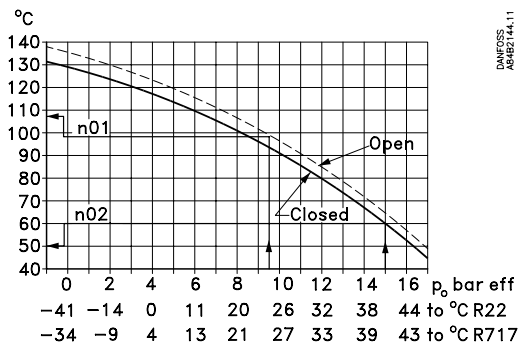


Anlage 3

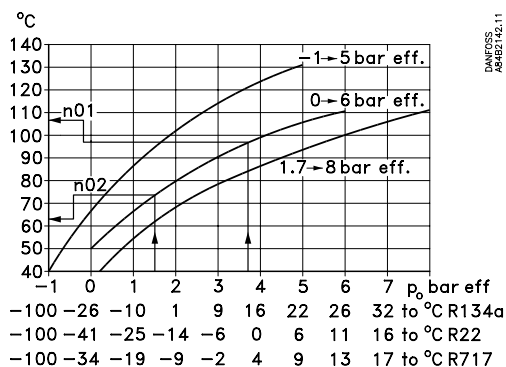
Zusammenhang zwischen Verdampfungstemperatur und Stellantriebstemperatur (angenäherte Werte).

- n01: Die höchste geregelte Raumtemperatur hat einen zugehörigen t_v -Wert, der dann den Wert für die n01-Einstellung ergibt. Aufgrund der Toleranzen im Stellantrieb muss der Einstellwert 10K **höher** sein, als die Kennlinie angibt.
- n02: Der niedrigste vorkommende Saugdruck hat einen zugehörigen t_v -Wert, der dann den Wert für die n02-Einstellung ergibt. Aufgrund der Toleranzen im Stellantrieb muss der Einstellwert 10K **niedriger** sein, als die Kennlinie angibt.

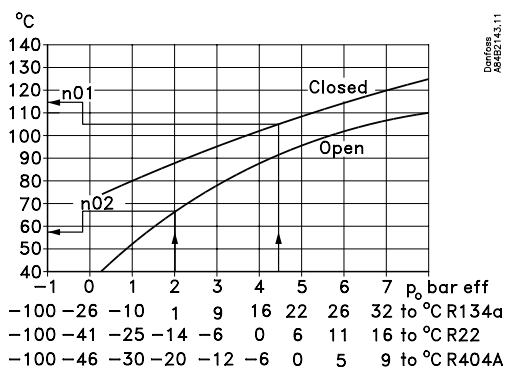
CVMQ



CVQ



KVQ



Start des Reglers

Nach Anschluss des Reglers an die Stromversorgung sind vor Inbetriebnahme des Reglers folgende Schritte vorzunehmen:

1. Den externen Aus-/Ein-Schalter zum Starten und Stoppen der Regelung ausschalten.
2. Gemäß Menüübersicht auf Seite 7 die gewünschten Werte für die verschiedenen Parameter einstellen.
3. Den externen Aus-/Ein-Schalter einschalten - die Regelung wird gestartet.

4. Ist die Anlage mit einem thermostatischen Expansionsventil ausgestattet, ist dieses auf eine minimal stabile Überhitzung einzustellen. (Wird eine bestimmte T_0 bei der Einregelung des Expansionsventils gewünscht, können die beiden Einstellwerte für die Stellantriebstemperatur ($n01$ und $n02$), während die Einregelung des Expansionsventils vorgenommen wird, auf den zugehörigen Wert eingestellt werden. Nicht vergessen, die Werte wieder zurückzustellen.)
5. Verfolgen Sie die aktuelle Temperatur am Display. (Auf Klemme 2 und 5 kann ein der Raumtemperatur entsprechendes Stromsignal abgegeben werden. Ggf. ein Datenerfassungsgerät anschließen, um den Temperaturverlauf verfolgen zu können.)

Pendeln der Temperatur

Erreicht die Kälteanlage einen stabilen Arbeitszustand, ist mit den werkseits eingestellten Regelparametern in den meisten Fällen ein stabiles und relativ schnelles Regelsystem gegeben.

Falls das System jedoch pendeln sollte, ist die Periodendauer der Pendelungen zu registrieren und mit der eingestellten Integrationszeit T_n zu vergleichen. Anschließend sind an den angegebenen Parametern einige Justierungen vorzunehmen.

Bei einer Periodendauer größer als die Integrationszeit:

($T_p > T_n$, (T_n ist z.B. 4 Minuten))

1. T_n auf $1.2 \times T_p$ erhöhen
2. Abwarten, bis sich die Anlage wieder stabilisiert.
3. Pendelt sie nach wie vor, K_p mit z.B. 20% reduzieren.
4. Abwarten, bis sich die Anlage wieder stabilisiert.
5. Bei fortgesetztem Pendeln Punkt 3 und 4 wiederholen.

Bei einer Periodendauer kleiner als die Integrationszeit:

($T_p < T_n$, (T_n ist z.B. 4 Minuten))

1. K_p mit z.B. 20% des Skalenwerts reduzieren.
2. Abwarten, bis sich die Anlage wieder stabilisiert.
3. Bei fortgesetztem Pendeln Punkt 1 und 2 wiederholen.

Fehlersuche/Fehlerbeseitigung - ICS/PM mit CVQ

Zusätzlich zu den vom Regler abgegebenen Fehlermeldungen enthält die nachfolgende Tabelle Angaben, die bei der Fehlersuche behilflich sein können.

Symptom	Fehler	Fehlersuche/Fehlerbeseitigung
Zu niedrige Medientemperatur. Stellantrieb ist kalt.	Kurzschluss im NTC Widerstand des Stellantriebs.	Wenn weniger als 100 ohm zwischen Klemme 17 und 18 gemessen werden, (Leitung abmontieren), hat der NTC oder die Anschlussleitung einen Kurzschluss. Anschlussleitung prüfen.
	Defekter PTC-Widerstand (Heizelement) im Stellantrieb.	Wenn mehr als 30 ohm oder 0 ohm zwischen Klemme 23 und 24 gemessen werden (Leitung abmontieren), sind der PTC oder die Anschlussleitung defekt. Anschlussleitung prüfen.
Zu niedrige Medientemperatur Stellantrieb ist warm.	Leitung zum CVQ zu klein dimensioniert.	Spannung über Klemme 77 78 messen (min. 18 V Wechselstrom). Leitungswiderstand in den Stromzuführungsleitungen zum CVQ messen (max. 2 ohm)
	Unterdimensionierter 24 V Transformator.	Spannung der Ausgangsklemmen des Transformators bei allen Betriebsbedingungen messen (24 V Wechselstrom +10/-15%). Wenn die Spannung bei einigen Betriebsbedingungen fällt, ist der Transformator unterdimensioniert.
	Füllungsverlust im Stellantrieb	Stellantrieb austauschen
Zu hohe Medientemperatur Stellantrieb ist kalt	Fehler in der Kälteanlage	Kälteanlage auf andre Fehler überprüfen
Zu hohe Medientemperatur. Stellantrieb ist warm.	Unterbrochener NTC im Stellantrieb	Wenn mehr als 200 kohm zwischen Klemme 17 und 18 gemessen werden (Leitung abmontieren), ist der NTC oder die Anschlussleitung unterbrochen. Anschlussleitung prüfen.

Feineinstellungen

Nachdem die Anlage eine gewisse Zeit in Betrieb war, kann sich die Optimierung einiger Einstellungen als dienlich erweisen. Nachfolgend werden jene Einstellungen beschrieben, die Einfluss auf die Geschwindigkeit und Genauigkeit der Regelung haben.

Justierung der min. und max. Stellantriebstemperaturen

Bei der ersten Einstellung wurden diese Werte mit 10K außerhalb der zu erwartenden Temperatur eingestellt, um die Toleranzen im Stellantrieb auszugleichen. Durch Justieren dieser beiden Werte bis hin zu Werten, bei denen das Ventil gerade in Eingriff geht, wird das Ventil zu einem ständig aktiven Teil der Regelung. Wird der Stellantrieb später ausgetauscht, ist dieser Vorgang für den neuen Stellantrieb zu wiederholen.

Min.

Durch Justieren der min. Stellantriebstemperatur erhält man eine Grenze dafür, wie niedrig der im Verdampfer auftretende Druck sein darf (dies ist der Punkt, an dem das Ventil beginnt, den Kältemitteldurchfluss zu begrenzen).

Die Anlage ist in einen Betriebszustand zu versetzen, bei der max. Leistung (großer Kältemitteldurchfluss) gefordert wird. Die min. Temperatur wird jetzt schrittweise nach oben verändert, und gleichzeitig der Verdampfungsdruck am Manometer der Anlage abgelesen.

Lässt sich eine Änderung des Verdampfungsdrucks feststellen, ist der Punkt erreicht, in dem das Ventil gerade in Eingriff geht. (Soll die Anlage frostgeschützt sein, kann der Wert auf den zugehörigen Wert angehoben werden.)

Max.

Durch Justieren der max. Stellantriebstemperatur erhält man ein Grenze dafür, wie hoch der im Verdampfer auftretende Druck sein darf (die Kältemittelzufuhr wird vollkommen gesperrt).

Die Anlage ist in einen Betriebszustand zu versetzen, bei der keine Kälteleistung (kein Kältemitteldurchfluss) gefordert wird.

Die max. Temperatur wird jetzt schrittweise nach unten verändert, und gleichzeitig der Verdampfungsdruck am Manometer der Anlage abgelesen.

Lässt sich eine Änderung des Verdampfungsdrucks feststellen, ist der Punkt erreicht, an dem das Ventil öffnet. Die Einstellung jetzt wieder etwas nach oben justieren, sodass das Ventil den Kältemitteldurchfluss wieder vollkommen absperret. (Ist in der aktuellen Anwendung ein maximaler Verdampfungsdruck festgelegt, kann die Einstellung natürlich etwas niedriger erfolgen, um den Druck zu begrenzen.)

Methode zur Festlegung von K_p , T_n und T_d

Nachfolgend wird ein Verfahren (Ziegler-Nichols) zur Festlegung von K_p , T_n und T_d beschrieben.

1. Die Anlage ist zu veranlassen, die Temperatur bei typischer Belastung auf den gewünschten Sollwert zu regeln. Es ist wichtig, dass das Ventil regelt und nicht vollkommen geöffnet ist.
2. Parameter u_0 ist abzulesen. Die Min.- und Max.-Einstellung des Stellantriebs justieren, sodass der Durchschnitt aus Min.- und Max.-Werten gleich mit abgelesenem u_0 ist.
3. Regler so einstellen, dass er als P-Regler wirkt. (T_d auf 0, T_n auf OFF (600) und Q-Ctrl. Modus auf = 0 einstellen.)
4. Stabilität des Systems durch z.B. 1 Minute langes Unterbrechen der Regelung überprüfen (Start/Stop-Einstellung oder Kontakt). Anschließend den Einpendelungsverlauf der Temperatur beobachten. Ebben die Pendelungen aus, ist K_p etwas anzuheben und Start/Stop zu wiederholen. So lange fortsetzen, bis ein *nicht* enden-wollender Pendelzustand erreicht wird.
5. K_p ist in diesem Fall die kritische Verstärkung ($K_{p\text{ kritisch}}$), und die Schwingungsdauer für die ungedämpfte Pendelung ist die kritische Schwingungsdauer (T_{kritisch}).
6. Auf Grundlage dieser Werte lassen sich die Regelparameter berechnen und entsprechend einstellen:
 - Falls PID-Regelung gewünscht wird:

$$K_p < 0,6 \times K_{p\text{ kritisch}}$$

$$T_n > 0,5 \times T_{\text{kritisch}}$$

$$T_d < 0,12 \times T_{\text{kritisch}}$$
 - Falls PI-Regelung gewünscht wird:

$$K_p < 0,45 \times K_{p\text{ kritisch}}$$

$$T_n > 0,85 \times T_{\text{kritisch}}$$
7. Werte für die max. und min. Temperatur des Reglers und Q-Ctrl. Modus wieder einstellen.

