



**Regler für optimale
Verdampfereinspritzung
EKC 316A**

Inhalt

Einführung.....	2
Wirkungsweise.....	3
Funktionsübersicht.....	4

Bedienung.....	8
Menüübersicht.....	8
Technische Daten.....	10
Anschlüsse.....	10
Bestellung.....	10

Einführung

Anwendung

Regler und Ventil kommen in Kälteanlagen zum Einsatz, in denen hohe Ansprüche an die Überhitzung und die Temperaturregelung gestellt werden.

Z.B:

- Prozessanlagen (Wasserkühler)
- Tiefkühlager (Luftkühler)
- Klimaanlage

Vorteile

- Der Verdampfer wird optimal befüllt – selbst bei großen Last- und Saugdruckschwankungen.
- Energieeinsparung – die adaptive Regelung der Kältemitelein-spritzung führt zur optimalen Nutzung des Verdampfers und zu dementsprechend hohem Saugdruck.
- Die Überhitzung wird auf einen möglichst niedrigen Wert geregelt, während die Medientemperatur gleichzeitig durch die Thermostatfunktion gesteuert wird.

Funktionen

- Überhitzungsregelung
- Temperaturregelung
- MOP-Funktion
- On/Off-Eingang für Regelungsstart/-stopp
- Eingangssignal zum Verschieben des Überhitzungs- oder Temperatursollwerts
- Alarm, falls die eingestellten Alarmgrenzen überschritten werden
- Relaisausgang für Magnetventile
- PID Regelung

System

Die Überhitzung im Verdampfer wird von einem Druckmessumformer P und einem Temperaturfühler S2 gesteuert.

Das Expansionsventil vom Typ ETS ist mit Schrittmotor ausgestattet.

Besteht Bedarf für Temperaturregelung, lässt sich diese mit einem Signal von dem im Luftstrom vor dem Verdampfer platzierten Temperaturfühler S3 vornehmen. Der Temperaturregler ist ein Ein/Aus-Thermostat, der bei Kühlbedarf den Flüssigkeitsdurchfluss öffnet – das ETS-Ventil öffnet, und das Thermostatrelais wird angezogen.

Aus Sicherheitsgründen ist bei Stromausfall am Regler der Flüssigkeitsdurchfluss zum Verdampfer zu schließen.

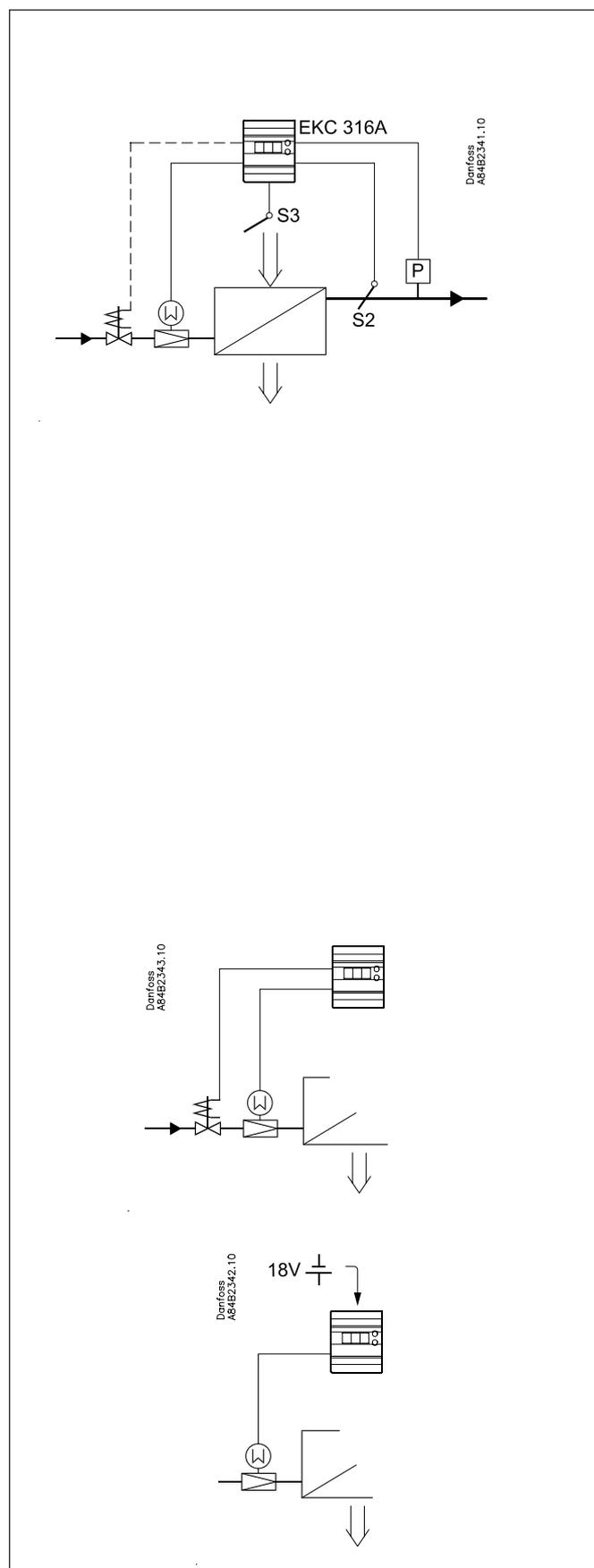
Da das ETS-Ventil mit Schrittmotor ausgestattet ist, bleibt es in so einem Fall offen stehen.

Es gibt zwei Möglichkeiten, dieser Situation Rechnung zu tragen:

- Einbau eines Magnetventils in die Flüssigkeitsleitung.
- Installation einer Notstrombatterie für das Ventil.

Überhitzungsregelung

Auf Seite 12 finden sich verschiedene Formen von Regelalgorithmen, auf die sich der Regler einstellen lässt.



Wirkungsweise

Überhitzungsfunktion

Zwei Überhitzungsarten stehen zur Wahl:

- Adaptive Überhitzung oder
- Belastungsabhängige Überhitzung.

MOP

Die MOP-Funktion begrenzt den Öffnungsgrad des Ventils, so lange der Verdampfungsdruck höher als der eingestellte MOP-Wert ist.

Übersteuerungsfunktion

Über den analogen Eingang lässt sich eine Verschiebung des Temperatur- oder des Überhitzungssollwerts vornehmen.

Als Signal kann entweder ein 0-20mA-Signal oder ein 4-20mA-Signal dienen. Der Sollwert kann entweder in positive oder in negative Richtung verschoben werden.

Das Signal kann auch für die Übersteuerung des Öffnungsgrades des Ventils verwendet werden.

Externer Regelungsstart/-stopp

Über einen an die Eingangsklemmen 1 und 2 anzuschließenden Kontakt lässt sich der Regler extern starten und stoppen.

Bei Unterbrechung der Verbindung wird die Regelung gestoppt. Die Funktion ist anzuwenden wenn der Verdichter stoppt. Dabei schließt der Regler das Magnetventil, und das Befüllen des Verdampfers mit Kältemittel wird vermieden.

Relais

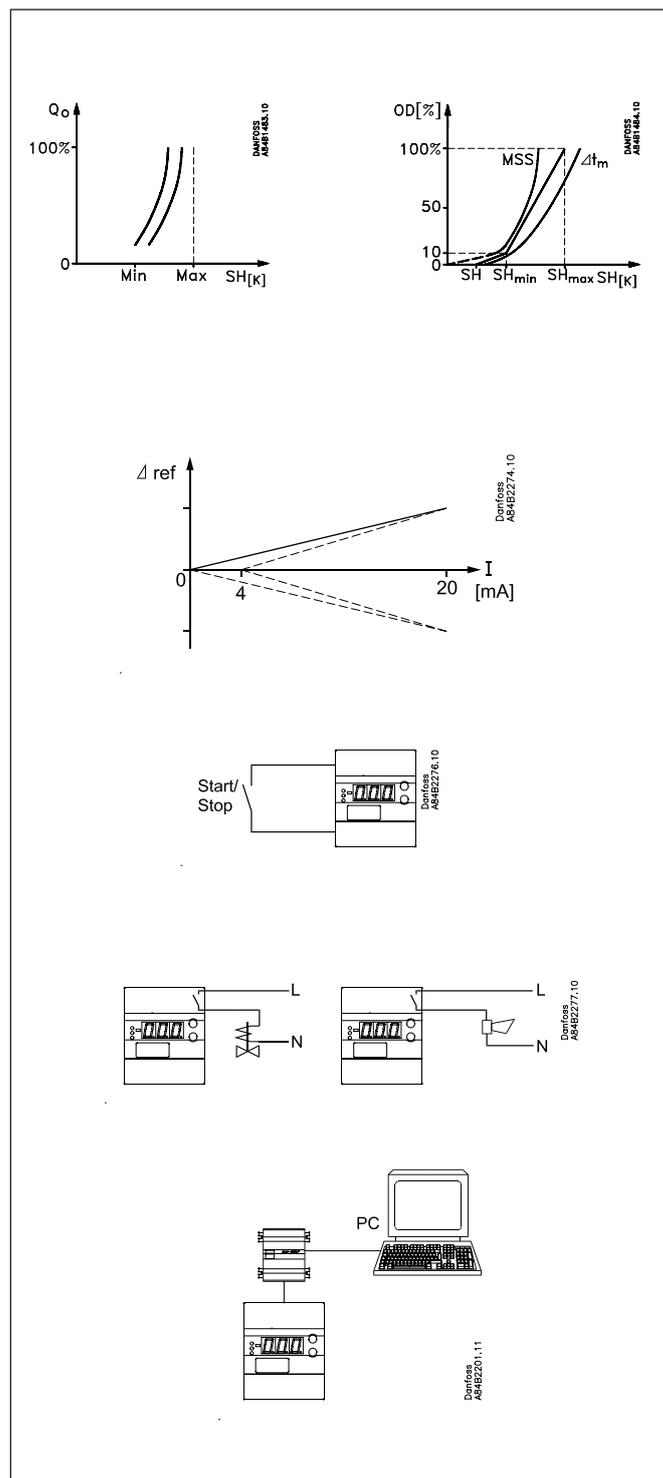
Das Relais des Magnetventils zieht bei Kältebedarf an.

Die Funktion des Alarmrelais bewirkt ein Schließen des Kontakts in Alarmsituationen und bei spannungslosem Zustand des Reglers.

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.

Siehe auch Seite 14.



Funktionsübersicht

Funktion	Parameter	Parameter bei Bedienung über Datenkommunikation
Normalbild		
Angezeigt wird im Regelfall die Überhitzung, zur Wahl stehen aber auch der Öffnungsgrad des Ventils oder die Lufttemperatur. Siehe o17).		SH / OD% / S3 temp
Referenz		Thermostat control
Sollwert (Nur einstellen wenn r14=1) Geregelt wird nach dem eingestellten Wert, es ist kein externer Beitrag vorhanden (o10). (Um den Sollwert einzustellen, beide Tasten gleichzeitig betätigen)	- *	TempSetpoint.
Differenz Steigt die Temperatur auf einen Wert größer als den Sollwert + eingestellte Differenz, wird das Magnetventilrelais aktiviert. Fällt die Temperatur unter den eingestellten Sollwert, wird es wieder deaktiviert.	r01 *	Differential
Einheit Hier haben Sie die Wahl, ob die Temperaturwerte vom Regler in °C oder °F angezeigt werden sollen. Und Druckwerte in Bar oder Psig. Wird die Anzeige in °F gewählt, ändern sich auch andere Temperatureinstellungen auf Fahrenheit, sowohl absolute als auch Differenzwerte. Die Kombination der Temperatur- und Druckeinheit ist hier rechts abgebildet.	r05	Units (Menu = Misc.) 0: °C + Bar 1: °F + psig (Die Einstellung in AKM ist immer °C + Bar ungeachtet die Einstellung)
Externer Beitrag zum Sollwert Diese Einstellung legt fest, wie groß der zum eingestellten Sollwert zu addierende Beitrag bei max. Eingangssignal (20 mA) sein soll. Siehe o10.	r06	ExtRefOffset
Korrektur des Signals von S2 (Kompensationsmöglichkeit bei langer Fühlerleitung)	r09	Adjust S2 (Menu = Misc.)
Korrektur des Signals von S3 (Kompensationsmöglichkeit bei langer Fühlerleitung)	r10	Adjust S3 (Menu = Misc.)
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.	r12	Main Switch
Einrichten der Thermostatfunktion 0: Keine Thermostatfunktion. Nur Überhitzung wird geregelt. 1: Sowohl die Thermostatfunktion als auch die Überhitzung wird geregelt.	r14	Therm. Mode
Alarm		Alarm setting
Der Regler kann in verschiedenen Situationen Alarm auslösen. Bei Alarm blinken alle Leuchtdioden auf der Front des Reglers, und das Alarmrelais schließt.		
Alarm für obere Abweichung Hier ist der Alarm für hohe S3-Temperatur einzustellen. Die Einstellung des Werts erfolgt in Kelvin. Der Alarm ist aktiv, wenn die S3-Temperatur höher ist als der aktuelle Sollwert + A01. (Der aktuelle Sollwert ist in u28 ersichtlich)	A01 *	Upp.TempAlrm
Alarm für untere Abweichung Hier ist der Alarm für niedrige S3-Temperatur einzustellen. Die Einstellung des Werts erfolgt in Kelvin. Der Alarm ist aktiv, wenn die S3-Temperatur niedriger ist als der aktuelle Sollwert minus A02.	A02 *	Low.TempAlrm
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.	A03 *	TempAlrmDel
Batteriealarm Hier wird festgelegt, ob der Regler die Spannung der Notstrombatterie überwachen soll. Bei zu niedriger oder fehlender Spannung wird Alarm gegeben.	A34	Batt. alarm
		Bei Datenkommunikation lässt sich die Wichtigkeit für die einzelnen Alarmer definieren. Die Einstellung erfolgt im Menü „Alarmdestinationen“. Siehe auch Seite 14.

*) Nur benutzt, wenn auch Thermostatfunktion (r14=1) gewählt wurde.

Q-Aktuator Parameter		Injection control
P: Verstärkungsfaktor Kp Wird der Kp-Wert herabgesetzt, läuft die Regelung langsamer ab.	n04	Kp factor
I: Integrationszeit Tn Wird der Tn-Wert heraufgesetzt, läuft die Regelung langsamer ab.	n05	Tn sec.
D: Differentiationszeit Td Das D-Glied lässt sich durch Einstellen des Werts auf min. (0) annullieren	n06	Td sec.
Maximalwert des Überhitzungssollwerts	n09	Max SH
Minimalwert des Überhitzungssollwerts Warnung! Um Flüssigkeitsdurchfluss zu vermeiden, sollte die Einstellung nicht niedriger als ca. 2-4 K sein.	n10	Min SH
MOP Ist die MOP-Funktion unerwünscht, muss die Einstellung Off gewählt werden.	n11	MOP (Bar) (Der Max. Wert (60) entspricht Off)
Aufstartzeit für Signalsicherheit Wenn der Regler nicht innerhalb dieser Periode ein sicheres Signal erreicht, versucht der Regler auf anderer Weise ein Stabiles Signal zu erreichen. (Ein zu hoher Wert kann in einem überschwimmten Verflüssiger resultieren) Änderungen dieses Werts sollten nur von besonders geschultem Personal vorgenommen werden.	n15	StartUp time
Signalsicherheit bei Aufstart Die Regelung verwendet den Wert als Startwert für den Öffnungsgrad des Ventils bei jeder Thermostateinschaltung. Bei Adaptiver Regelung berechnet der Regler laufend einen neuen Wert. Änderungen dieses Werts sollten nur von besonders geschultem Personal vorgenommen werden.	n17	Start OD%
Stabilitätsfaktor zur Regelung der Überhitzung Mit einem höheren Wert erlaubt die Regelung eine größere Schwankung der Überhitzung, bevor sich der Sollwert ändert. Änderungen dieses Werts sollten nur von besonders geschultem Personal vorgenommen werden.	n18	Stability
Dämpfung der Verstärkung im Sollwertbereich Diese Einstellung dient zur Dämpfung der normalen Verstärkung Kp, wirkt aber nur im Bereich unmittelbar über und unter dem Sollwert. Eine Einstellung auf 0,5 begrenzt den Kp-Wert auf die Hälfte. Änderungen dieses Werts sollten nur von besonders geschultem Personal vorgenommen werden.	n19	Kp Min
Verstärkungsfaktor für die Überhitzung Mit dieser Einstellung wird der Öffnungsgrad des Ventils als eine Funktion des Verdampfungsdrucks festgelegt. Ein steigender Verdampfungsdruck bewirkt einen verminderten Öffnungsgrad. Bei Ausfall des Niederdruckpressostats während des Anlaufs ist der Wert etwas zu erhöhen. Bei Pendelungen während des Anlaufs ist der Wert etwas zu vermindern. Änderungen dieses Werts sollten nur von besonders geschultem Personal vorgenommen werden.	n20	Kp T0
Definition der Überhitzungsregelung (Siehe evtl. Anhang 3) 1: Minimale stabile Überhitzung (MSS). Adaptive Regelung. 2: Belastungsabhängige Überhitzung. Der Sollwert wird gemäß der Linie festgelegt, die sich aus den 3 Punkten n09, n10 und n22 ergibt.	n21	SH mode
Wert für den min. Überhitzungssollwert bei Belastungen unter 10% (der Wert muss kleiner als "n10" sein)	n22	SH Close
Max. Öffnungsgrad (nur AKV) Der Öffnungsgrad des Ventils lässt sich begrenzen. Die Einstellung des Werts erfolgt in %.	n32	ETS OD% Max (Menu=Danfoss only)
Die Parameter "n37" bis "n42" sind Einstellungen für den Schrittmotor ETS 50. Die Einstellung in n37 muss bei Anwendung von eines anderen Ventils geändert werden. Die übrigen Einstellungen sollten nicht geändert werden.		
Anzahl Schritte von 0% bis 100% geöffnet	n37	Max. steps (0 bis 5000 Step)
Spindelhubgeschwindigkeit (Anzahl Schritte je Sekunde)	n38	Steps / sec (10 bis 300 step/sec)
Kompensationswert für Spindel Spiel im Schließpunkt des Ventils (Anzahl Schritte)	n39	Start bcklsh (Menu=Danfoss only)
Kompensationswert für Spindel Spiel während des Betriebs (Anzahl Schritte)	n40	Backlash (Menu=Danfoss only)
Ventilfestlegung 1= Ventil soll bei Bedarf von zusätzlicher Leistung öffnen (NC-Funktion) 2= Ventil soll bei Bedarf von zusätzlicher Leistung schließen (NO-Funktion)	n41	Valve type (Menu=Danfoss only)
Kompensationsrichtung 1 = die Kompensation erfolgt, wenn das Ventil öffnet (Normaleinstellung) 2 = die Kompensation erfolgt, wenn das Ventil schließt	n42	Comp.dir. (Menu=Danfoss only)
Dämpfungsfaktor für die innere Schleifenverstärkung Nur benutzt, wenn o56 = 2 oder 3. Änderungen dieses Werts sollten nur von besonders geschultem Personal vorgenommen werden.	n43	Atten. factor

Integrationszeit für die innere Schleifenverstärkung Nur benutzt, wenn o56 = 2 oder 3. Änderungen dieses Werts sollten nur von besonders geschultem Personal vorgenommen werden.	n44	TnT0 sec
Sicherheitswert für den unteren Temperatursollwert Nur benutzt, wenn o56 = 3. Änderungen dieses Werts sollten nur von besonders geschultem Personal vorgenommen werden.	n45	Min.Lim.Ref.
Diverses		Miscellaneous
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 „RC8AC“ 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 0 und 119 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	-
Eingangssignal zur Verschiebung des Regelsollwerts Definition der Funktion und des Signalbereichs. 0: Kein Signal 1: Verschiebung des Temperatursollwerts mit 0-20 mA 2: Verschiebung des Temperatursollwerts mit 4-20 mA 3: Verschiebung des Überhitzungssollwerts mit 0-20 mA 4: Verschiebung des Überhitzungssollwerts mit 4-20 mA (1-4 oder 0 mA ergeben keine Verschiebung. 20 mA verschieben den Sollwert mit einem Wert, der im Menü r06 eingestellt ist). 5: Zwangsregelung des max. Öffnungsgrads des Ventils mit 0-20 mA 6: Zwangsregelung des max. Öffnungsgrads des Ventils mit 4-20 mA (5-6: 4 oder 0 mA Zwangsschliesst das Ventil. 20 mA wird 100% Öffnungsgrad zulassen. Mit einem Stromsignal das niedriger als die 20 mA ist, wird der Öffnungsgrad begrenzt sein, so das der Öffnungsgrads des PI Regelung nicht diesen Wert überschreitet.	o10	AI A type
Frequenz Die Netzfrequenz ist einzustellen.	o12	50 / 60 Hz (50=0, 60=1)
Wahl des Signals zur Displayanzeige Hier können Sie wählen, welches Signal im Normalbild zur Anzeige kommen soll. 1: Überhitzung 2: Öffnungsgrad des Ventils 3: Lufttemperatur (Durch kurzzeitiges Betätigen der untersten Taste lässt sich während des Betriebs Folgendes anzeigen: S3-Temperatur, bei Einstellung 1. Überhitzungssollwert, bei Einstellung 2. Temperatursollwert, bei Einstellung 3)	o17	Display mode
Handsteuerung der Ausgänge Für Wartungszwecke lassen sich die einzelnen Relaisausgänge und der ETS-ausgang zwangssteuern. Allerdings nur bei gestoppter Regelung. Off: Keine Zwangssteuerung 1: Relais des Magnetventils ist OFF 2: Relais des Magnetventils ist ON 3: Alarmrelais wird aktiviert (es besteht Verbindung zwischen den Klemmen 12 und 13). 4: Zwangsregelung des max. Öffnungsgrads des Ventils mit 0-20 mA Signal (0=geschlossen, 20=open) 5: Zwangsregelung des max. Öffnungsgrads des Ventils mit 4-20 mA Signal (4=geschlossen, 20=open) Bei "4" und "5" sind die Relais an das Magnetventil und das Alarmrelais aus (off). In Einstellung 1-3 wird "o45" aktiv, und der ETS-Ausgang lässt sich manuell einstellen.)	o18	Manual ctrl
Manuelle Steuerung des ETS-Ventils Ist "o18" aktiviert (1-3), lässt sich der Öffnungsgrad des Ventils mit "o45" festlegen.	o45	Manual ETS OD%
Arbeitsbereich des Druckmessumformers Je nach Anwendung kommt ein Druckmessumformer mit entsprechendem Arbeitsbereich zum Einsatz. Der Regler muss auf diesen Arbeitsbereich eingestellt sein (z.B.: -1 bis 12 bar). Der Mindestwert ist einzustellen .	o20	MinTransPres.

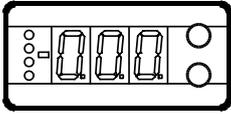
Der Maximalwert ist einzustellen	o21	MaxTransPres.
Wahl des Regelverfahrens Je nach Anwendung kann nach verschiedenen Parametern geregelt werden. Die 3 Möglichkeiten sind in Anhang 4 angeführt. 1 = normale Regelung 2 = mit innerer Schleifenregelung und T0 3 = mit innerer Schleifenregelung und S4-Temperatur minus T0	o56	Reg. type
Kältemittelleinstellung Bevor mit der Kühlung begonnen werden kann, ist das Kältemittel zu definieren. Zur Wahl stehen folgende Kältemittel: 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=Benutzerdefiniert. 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. Warnung: Falsch gewähltes Kältemittel kann zur Beschädigung des Verdichters führen.	o30	Refrigerant
Service		Service
Für Servicezwecke lassen sich am Regler eine Reihe von Werten anzeigen		
Anzeige des externen Stromsignalwerts (AIA)	u06	AI A mA
Anzeige des Status am DI Eingang (start/stop Eingang)	u10	DI
Anzeige der laufenden Einschaltzeit des Thermostats oder der Dauer der zuletzt beendeten Einschaltung.	u18	Ther. RunTime
Anzeige der Temperatur am S2-Fühler	u20	S2 temp.
Anzeige der Überhitzung	u21	SH
Anzeige der aktuellen Überhitzungssollwert der Regelung	u22	SH ref.
Anzeige des Öffnungsgrad des Ventils	u24	OD%
Anzeige des Verdampfungsdrucks	u25	Evap. pres. Pe
Anzeige der Verdampfungsstemperatur	u26	Evap.Press.Te
Anzeige der Temperatur am S3-Fühler	u27	S3 temp.
Anzeige der Regelungssollwert (Eingestellter Sollwert + Evtl. Beitrag vom Externen Signal)	u28	Temp ref.
Anzeige des Stromsignalwerts vom Druckmessumformer (AIB)	u29	AI B mA
	--	DO1 Alarm Anzeige des Status am Alarmrelais
	--	DO2 Liq.Valv Anzeige des Status am Relais für das Magnetventil
Betriebszustand		
Durch kurzzeitige Betätigung (1 Sek.) der obersten Taste lässt sich der Betriebszustand des Reglers anzeigen. Ist ein Zustandscode vorhanden, kommt dieser zur Anzeige. (Zustandcodes haben niedrigere Priorität als Alarmcodes. Das heißt, dass falls ein Alarmcode aktiv ist, Statuscodes nicht angezeigt werden können.) Die einzelnen Zustandscodes haben folgende Bedeutung:		EKC Zustand (0 = Regelung)
S10: Kühlung mit internem oder externem Start/Stop unterbrochen.		10
S11: Thermostat ist ausgeschaltet		11

Konfigurationseinstellungen (n37, n38, o56 und o30) können nur vorgenommen werden, wenn die Regelung gestoppt ist (r12 = off).

Bedienung

Display

Die Wertdarstellung erfolgt dreistellig. Es besteht die Wahl zwischen Anzeige in °C oder in °F.
(Druck in Bar oder Psig.)



Frontplatzierte Leuchtdioden

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

Die oberste Leuchtdiode leuchtet auf, wenn sich der Öffnungsgrad des Ventils erhöht.

Die nächste Leuchtdiode leuchtet auf, wenn sich der Öffnungsgrad des Ventils vermindert.

Die Dritte zeigt an, wenn der Thermostat Kühlbedarf meldet.

Bei einer Störung der Regelung leuchten alle Leuchtdioden auf. In diesem Fall lässt sich durch kurzzeitiges Betätigen der obersten Taste der Fehlercode am Display anzeigen und der Alarm abschalten.

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

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

Einstellung eines der übrigen Menüs

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

Menüübersicht

SW = 1.2x

Funktion	Parameter	Min.	Max.	Werk einst.
Normalbild				
Zeigt den aktuellen Wert für Überhitzung / Öffnungsgrad / Temp. Die Anzeige wird in o17 definiert	-			K
Zur Anzeige des aktuellen Öffnungsgrads des Expansionsventils kurzzeitig (1 Sek.) die unterste Taste betätigen. Die Anzeige wird in o17 definiert	-			%
Referenz				
Einstellung der gewünschten Sollwert für den Thermostat	- *	-60°C	50°C	3.0
Differenz	r01 *	0.1 K	20.0 K	2.0
Einheiten (0=°C+bar /1=°F+psig)	r05	0	1	0
Externer Beitrag zur Referenz	r06	-50 K	50 K	0..0
Korrektur des Signals vom S2	r09	-10.0 K	10.0 K	0.0
Korrektur des Signals vom S3	r10	-10.0 K	10.0 K	0.0
Start / stop der Kühlung	r12	OFF	On	On
Thermostatsfunktion definieren (0= keine Thermostatsfunktion, 1=On/off-Thermostat)	r14	0	1	0
Alarm				
Obere Abweichung (über Temperatureinstellung)	A01 *	3 K	20 K	5
Untere Abweichung (unter Temperatureinstellung)	A02 *	1 K	10 K	3
Verzögerungszeit des Alarms	A03 *	0 min.	90 min.	30
Batterie überwachung	A34	Off	On	Off
Q-Aktuator Parameter				
P: Verstärkungsfaktor Kp	n04	0.5	20	3.0
I: Integrationszeit Tn	n05	30 s	600 s	120
D: Differentiationszeit Td (0 = off)	n06	0 s	90 s	0
Max. Wert des Überhitzungsreferenz	n09	2 K	30 K	10
Min. Wert des Überhitzungsreferenz	n10	1 K	12 K	4
MOP (max = off)	n11	0.0 bar	60 bar	20
Signalsicherheit bei Aufstart. Zeit als Sicherheit. Änderungen sollten nur von geschultem Personal vorgenommen werden.	n15	0 s	90 s	0
Signalsicherheit bei Aufstart - Öffnungsgrads Startwert. Änderungen sollten nur von geschultem Personal vorgenommen werden.	n17	0	100	0
Stabilitätsfaktor zur Regelung der Überhitzung. Änderungen sollten nur von geschultem Personal vorgenommen werden.	n18	0	10	5
Dämpfung der Verstärkung im Sollwertbereich. Änderungen sollten nur von geschultem Personal vorgenommen werden.	n19	0.2	1.0	0.3
Verstärkungsfaktor für die Überhitzung. Änderungen sollten nur von geschultem Personal vorgenommen werden.	n20	0.0	10.0	0.4
Definition der Überhitzungsregelung. 1=MSS, 2=LOADAP	n21	1	2	1
Wert für den min. Überhitzungssollwert bei Belastungen unter 10%	n22	1 K	15 K	2
Max. Öffnungsgrad. Änderungen sollten nur von geschultem Personal vorgenommen werden.	n32	0 %	100 %	100
<i>"n37" bis "n42" sind an Ventiltyp ETS 50 angepasst und sollten nur bei Anwendung eines anderen Ventils geändert werden.</i>				
Anzahl Schritte von 0 bis 100% Öffnungsgrad (ETS 50 = 263. ETS 100 = 353)	n37	000 stp**	5000 stp**	263
Anzahl Schritte je Sekunde	n38	10 stp/s	300 stp/s	250
Kompensation für Spindelspiel im Schließpunkt des Ventils	n39	0 stp	100 stp	50
Kompensation für Spindelspiel im Regelbereich	n40	0 stp	100 stp	100
Ventilzustand bei unterbrochener Speisespannung: 1 = NC, 2 = NO (Sonderanwendung)	n41	1	2	1

*) Nur benutzt, wenn auch Thermostatsfunktion (r14=1) gewählt wurde.

**) Das Display am Regler kann nur 3 Stellen anzeigen, obwohl der Einstellungswert 4 Stellen hat. Nur die 3 meist bedeutenden werden angezeigt. D.h. das eine Anzeige z.B. 250, gibt eine Einstellung von 2500.

Kompensation für Spindelspiel im Schließpunkt soll erfolgen bei: 1 = wenn das Ventil öffnet, 2 = wenn das Ventil schließt	n42	1	2 stp	1
Dämpfungsfaktor für innere Schleife	n43	0,1	1	0,4
Integrationszeit für innere Schleife (TnT0)	n44	10 s	120 s	30
Sicherheitswert der unteren Temperaturdifferenz für innere Schleife.	n45	1 K	20 K	3,0
Diverses				
Regleradresse	o03***	0	119	0
AUS/EIN-Wechselschalter (Service-PIN-Mitteilung)	o04***	-	-	-
Festlegung des Eingangssignals am analogeingang AIA: 0: kein Signal, 1: Temperatursollwert. 0-20 mA 2: Temperatursollwert. 4-20 mA 3: Verschiebung des Überhitzungssollwerts 0-20 mA 4: Verschiebung des Überhitzungssollwerts. 4-20 mA 5: Zwangssteuerung des max. Öffnungsgrad des Ventils. 0-20 mA. 6: Zwangssteuerung des max. Öffnungsgrad des Ventils. 4-20 mA.	o10	0	6	0
Einstellung der Spannungsversorgungsfrequenz	o12	50 Hz	60 Hz	50
Displayanzeige für "Normalbild" wählen 1: Überhitzung 2: Öffnungsgrad des Ventils 3: Lufttemperatur	o17	1	3	1
Handsteuerung der Ausgänge: OFF: Keine Zwangssteuerung 1: Relais des Magnetventils ist ON 2: Relais des Magnetventils ist OFF 3: Alarmrelais wird aktiviert (öffnet) 4: Zwangssteuerung des max. Öffnungsgrad des Ventils mit 0-20 mA Signal 5: Zwangssteuerung des max. Öffnungsgrad des Ventils mit 4-20 mA Signal Bei Einstellung 1-3 wird "o45" aktiviert.	o18	off	5	0
Arbeitsbereich für Druckmessumformer – Mindestwert	o20	-1 bar	60 bar	-1,0
Arbeitsbereich für Druckmessumformer – Maximalwert	o21	-1 bar	60 bar	12,0
Kältemitteleinstellung 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=Benutzerdefiniert. 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	0
Manuelle Steuerung des Öffnungsgrads des Ventils. Die Funktion kann nur bedient werden, wenn "o18" eingestellt wurde.	o45	0 %	100 %	0
Wahl des Regelverfahrens: 1=Normal 2=Mit innerer Schleife (T0) 3=Mit innerer Schleife (Vom Fühler gemessene Medientemperatur minus T0)	o56	1	3	1

Service		
Analoger Eingang AIA (16-17)	u06	mA
Anzeige des Status am DI Eingang	u10	on/off
Einschaltzeit des Thermostats	u18	min.
Anzeige der Temperatur am S2-Fühler	u20	°C
Anzeige der Überhitzung	u21	K
Anzeige der aktuellen Überhitzungssollwert der Regelung	u22	K
Anzeige des Öffnungsgrad des Ventils	u24	%
Anzeige des Verdampfungsdrucks	u25	bar
Anzeige der Verdampfungstemperatur	u26	°C
Anzeige der Temperatur am S3-Fühler	u27	°C
Temperaturreferenz	u28	°C
Signal am Druckmessumformereingang ablesen	u29	mA

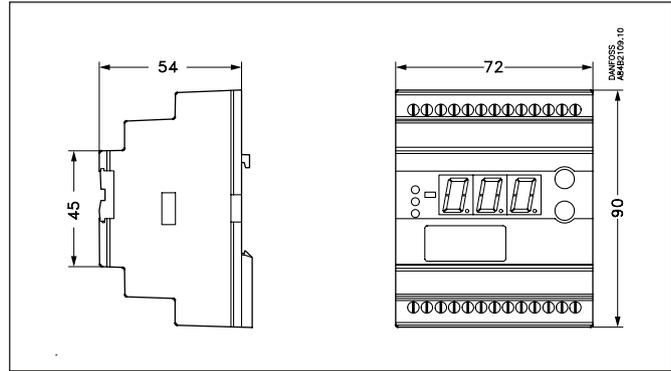
***) Diese Einstellung ist nur möglich, wenn ein Datenkommunikationsmodul im Regler montiert ist.
Konfigurationseinstellungen können nur vorgenommen werden, wenn die Regelung gestoppt ist.

Der Regler kann folgende Meldungen anzeigen:		
E1	Fehlermitteilung	Fehler im Regler
E15		S2 Unterbrochen
E16		S2 kurzgeschlossen
E17		S3 Unterbrochen
E18		S3 kurzgeschlossen
E19		Das Eingangssignal auf Klemme 16-17 liegt außerhalb des Bereichs.
E20	Das Eingangssignal auf Klemme 14-15 liegt außerhalb des Bereichs (P0-Signal).	
A1	Alarmmitteilung	Hoch Temperaturalarm
A2		Tief Temperaturalarm
A11		Kein Kältemittel gewählt
A43		Leistungsspannung zum Schrittmotor kontrollieren.
A44	Batterie alarm (keine oder niedrige Spannung)	

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.

Technische Daten

Versorgungsspannung	24 V a.c. +/-15% 50/60 Hz, 10 VA (Versorgungsspannung galvanisch getrennt von Eingangs- und Ausgangssignalen)	
Leistungsaufnahme	Regler	5 VA
	ETS-Schrittmotor	1,3 VA
Eingangssignal	Spannungssignal	4-20 mA oder 0-20 mA
	Druckmessumformer	4-20 mA von AKS 33
	Digitaler Eingang von externen Kontaktfunktion	
Fühlereingang	2 Stück Pt 1000 Ohm	
Thermostatrelais	1 Stück SPST	AC-1: 4 A (Ohmisch)
Alarmrelais	1 Stück SPST	AC-15: 3 A (Induktive)
Schrittmotorausgang	Pulsierende 100 mA	
Datenkommunikation	Anschlussmöglichkeit an ein Datenkommunikationsmodul	
Umgebung	-10 - 55°C, beim Betrieb	
	-40 - 70°C, beim Transport	
	20 - 80% Rh, nicht kondensierend	
	Keine Schock-einwirkungen / Vibratione	
Schutzart	IP 20	
Gewicht	300 g	
Montage	DIN-Schiene	
Display	LED, 3-stellig	
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 316A	Überhitzungsregler	084B7088
EKA 173	Datenkommunikationsmodul (Zubehör, (FTT 10 Modul)	084B7092
EKA 175	Datenkommunikationsmodul (Zubehör, (RS 485 Modul)	084B7093
EKA 174	Datenkommunikationsmodul (Zubehör, (RS 485 Modul) mit galvanischer Trennung	084B7124

Temperaturfühler Pt 1000 Ohm / Druckmessumformer Typ AKS 33:

Siehe bitte Katalog RK0YG

ETS Ventile: Siehe bitte Datenblatt DKRCC.PD.VD1.A1.--

Bei Anwendung eines Notstrombatterie:

Batterieanforderungen:

18V d.c. min. 100 mAh

Anschlüsse

Benötigte Anschlüsse

Klemme

25-26 Versorgungsspannung 24 V a.c.

21-24 Spannung an Step Motor

18-19 Pt 1000 Fühler am Verdampferausgang (S2)

14-15 Druckmessumformer Typ AKS 33

1-2 Kontaktfunktion für Start/Stop der Regelung. Wenn kein Kontakt angeschlossen wird, muss Klemme 1 und 2 kurzgeschlossen werden.

5-6 Batterie (schließt das ETS-Ventil, falls die Spannungsversorgung des Reglers unterbrochen wird. Anstatt des Batterieanschlusses kann alternativ ein Magnetventil in die Flüssigkeitsleitung eingebaut werden. Dieses ist dann an Klemme 8-9 anzuschließen).

BITTE BEACHTEN

Die 24 Volts a.c. Versorgung an EKC 316A auf Klemme 25 und 26 muss ganz getrennt von der Versorgung an die Batterie auf Klemme 5 und 6 gehalten werden, und unter keinen Umständen dürfen diese beiden Versorgungen eine gemeinsame Erdung haben.

Anwendungsbestimmte Anschlüsse

Klemme:

18-20 Pt 1000 Fühler für Messung der Lufttemperatur (S3)

8-9 Thermostatrelais

12-13 Alarmrelais

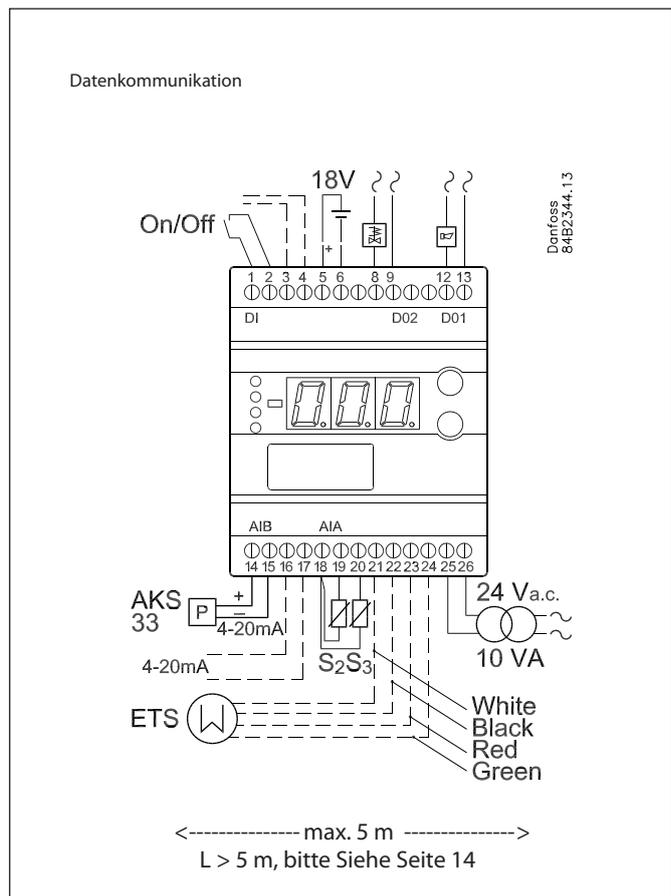
Es besteht Verbindung zwischen 12 und 13 in Alarmsituationen, und wenn der Regler spannungslos ist.

16-17 Spannungssignal von einer anderen Regelung (Ext.Ref.)

3-4 Datenkommunikation

Nur bei montiertem Datenkommunikationsmodul anzuschließen. Bitte beachten, dass die Installation des Datenkommunikationskabels korrekt vorgenommen wird.

Siehe separate Literatur Nr. RC8AC..



Beim Einbau bitte beachten!

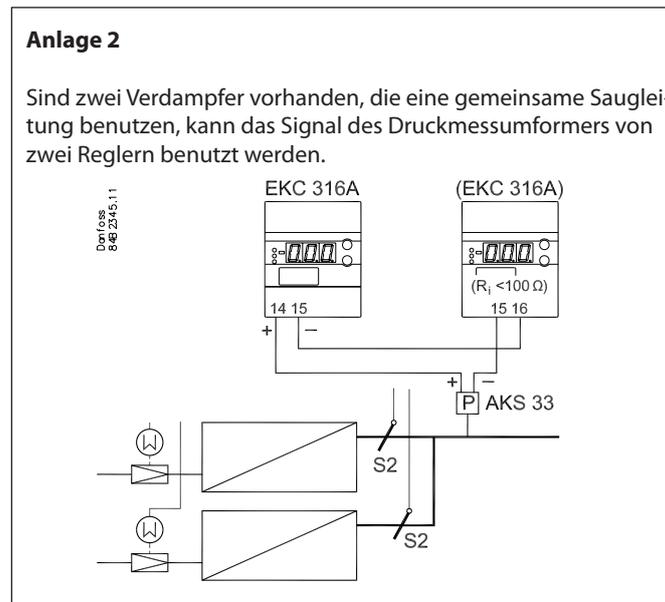
Unbeabsichtigte Einwirkungen können Funktionsausfälle von Fühler, Regler, Ventil oder der Datenübertragung bewirken, die zu Fehlern im Betrieb der Kühlanlage führen. Beispielsweise zum Temperaturanstieg oder Flüssigkeitsdurchlauf im Verdampfer. Danfoss übernimmt keine Haftung für Waren oder Anlagenteile, die in Folge der o.g. Fehler beschädigt werden. Bei der Installation

obliegt es dem Monteur, die gegen die obigen Fehler nötigen Sicherungen vorzusehen. Insbesondere ist es erforderlich, dem Regler zu signalisieren, wenn der Verdichter gestoppt wird, und Flüssigkeitssammelbehälter im Vorlauf des Verdichters vorzusehen.

Anlage 1

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

Interner Start/stop	Off	Off	On	On
Externer start/stop (DI)	Off	On	Off	On
Kühlung (DO2)	Off		On	
Temperaturüberwachung	Nein		Ja	
Fühlerüberwachung	Ja		Ja	
Konfiguration einstellen	Ja		Nein	



Anlage 3

Für die Überhitzung stehen die beiden folgenden Regelverfahren zur Wahl:

Adaptive Überhitzung

Eine belastungsabhängige Regelung des Verdampfers mittels MSS-Suche (MSS = kleinste zulässige Überhitzung). (Der Überhitzungssollwert wird gesenkt, u.z. gerade bis zu dem Punkt an dem Instabilität auftritt.) Die Überhitzung wird mit den Einstellungen für min. und max. Überhitzung begrenzt.

Belastungsabhängige Überhitzung

Der Sollwert folgt einer definierten Kennlinie. Die Definition dieser Kennlinie erfolgt mit drei Werten. Schließwert, Mindestwert und Maximalwert. Diese drei Werte sind so festzulegen, dass die Kennlinie zwischen der MSS-Kennlinie und der Kennlinie für die Mitteltemperaturdifferenz ΔT_m (Temperaturunterschied zwischen Medientemperatur und Verdampfungstemperatur) zu liegen kommt. Einstellungsbeispiel = 4, 6 und 10 K.

Anlage 4

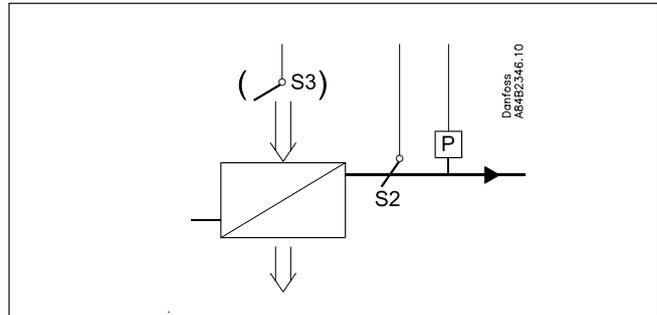
Regelalgorithmen für die Überhitzung.

Zur Wahl stehen mehrere Algorithmen.
Sie sind in "o56" einzustellen.

Reg.Typ = 1

Dieser Regelalgorithmus benutzt die klassische Methode und wird für die bekannten Anwendungen empfohlen — evt. für eine früher mit einem Danfoss-Regler ausgestattete Installation. Als Ausgangspunkt können die Werte für K_p , T_n und T_d auf die entsprechenden, wie früher benutzten Werte eingestellt werden.

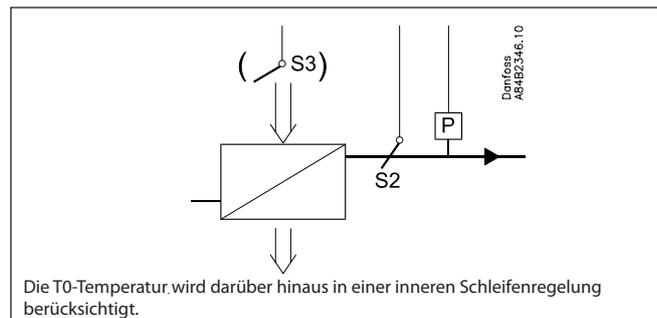
Bei Bedarf ist die Thermostatfunktion wählbar.



Reg.Type = 2

Dieser Regelalgorithmus wird bei Neuanlagen empfohlen, in denen auch die Thermostatfunktion eingesetzt werden soll. Die Regelung arbeitet mit einer inneren Schleife, die die Regelung verbessert und die optimale Einstellung erleichtert. Die Kombination von adaptiver Verdampfer- und Temperaturregelung ergibt eine hohe Temperaturgenauigkeit des Mediums.

(Der Algorithmus lässt sich auch ohne Thermostatfunktion nutzen, wenn Einstellung "3" mit Temperaturfühler abgewählt wird.)

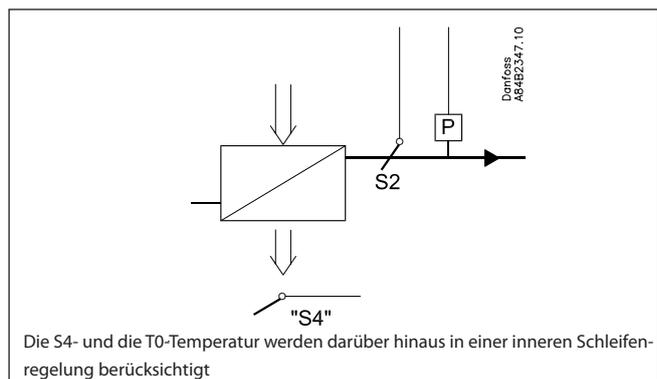


Reg.Type = 3

Diese Einstellung wird empfohlen, wenn nur die Überhitzung geregelt werden soll.

Der Regelalgorithmus erfordert den Einbau eines Medientemperaturfühlers; da jedoch nur ein Fühlereingang für die Medientemperatur vorhanden ist, kann die Einstellung nicht gemeinsam mit der Thermostatfunktion benutzt werden. Der Temperaturfühler ist an Eingang "S3" anzuschließen und im gekühlten Medium nach dem Verdampfer zu platzieren. (Danfoss bezeichnet einen im Medium nach dem Verdampfer platzierten Fühler S4.)

Diese Regelung ergibt unter den 3 Verfahren die beste Überhitzungsregelung.



Start des Reglers

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

1. Den externen Schalter zum Starten und Stoppen der Regelung ausschalten.
2. Gemäß Menüübersicht auf Seite 8 die gewünschten Werte für die verschiedenen Parameter einstellen.
3. Den externen Schalter einschalten - die Regelung wird gestartet.
4. Verfolgen Sie die aktuelle Raumtemperatur oder Überhitzung am Display.

Pendeln der Überhitzung

Erreicht die Kälteanlage einen stabilen Arbeitszustand, ist mit den werkseits eingestellten Regelparametern in den meisten Fällen ein stabiles und relativ schnelles Regelsystem gegeben. Sollte das System dennoch pendeln, kann die Ursache zu niedrig gewählte Überhitzungsparameter sein:

Falls adaptive Überhitzung gewählt wurde:
n09, n10 und n18 justieren.

Falls belastungsabhängige Überhitzung gewählt wurde:
n09, n10 und n22 justieren.

Eine andere Ursache können nicht optimal eingestellte Regelparameter sein:

Bei einer Periodendauer größer als die Integrationszeit:
($T_p > T_n$, (T_n ist z.B. 240 Sekunden))

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. 240 Sekunden))

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.

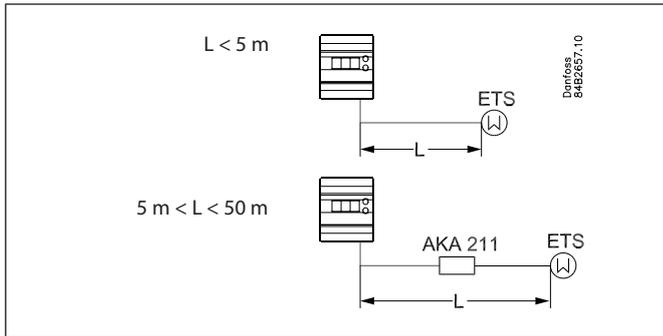
Kontrollieren, dass das ETS-Ventil bei unterbrochener Spannungsversorgung zum Regler schließt.

Diese Kontrolle ist vorzunehmen, falls der Regler an eine Notstrombatterie angeschlossen ist. Die Batterie veranlasst den Schrittmotor in Endstellung zu gehen und damit das Ventil zu schließen.

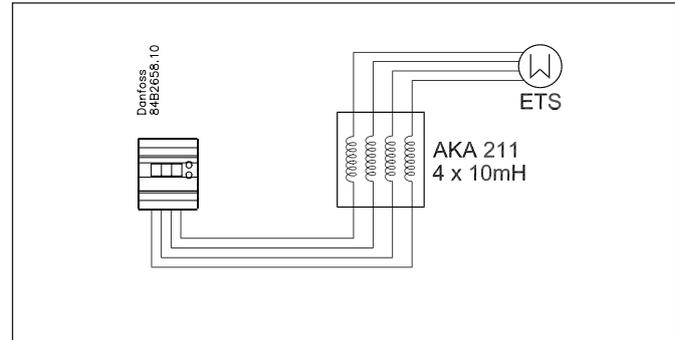
Auf die Kontrolle kann verzichtet werden, falls ein Magnet-ventil eingebaut und an die Klemmen 9-10 angeschlossen ist.

ETS Anschluss

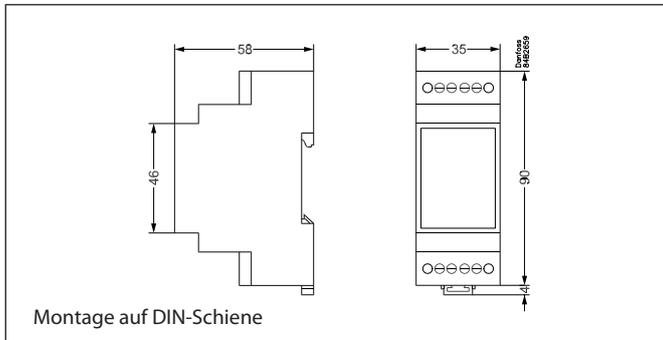
Wenn der Abstand zwischen EKC 316A und das ETS Ventil 5 m übersteigt, muss um eine korrekte Ventilfunktion zu erreichen ein Filter eingesetzt werden.



Anschluss



Masse



Bestellung

Typ	Beschreibung	Bestell.-Nr.
AKA 211	Filter 4 x 10 mH	084B2238

Literaturübersicht

Instruktion RI8HA (Auszüge dieses Handbuchs).

Hier finden Sie Angaben darüber, wie der Regler zu montieren und zu programmieren ist.

Installationsanleitung für erweiterte Bedienung RC8AC

Hier finden Sie Angaben darüber, wie eine Datenkommunikationsverbindung zu ADAP-KOOL® Kälteanlagenregelsystemen errichtet werden kann.