

**Leistungsregler für Wasserkühler
mit zwei Sauggruppen
AK-CH 650A**

Inhalt

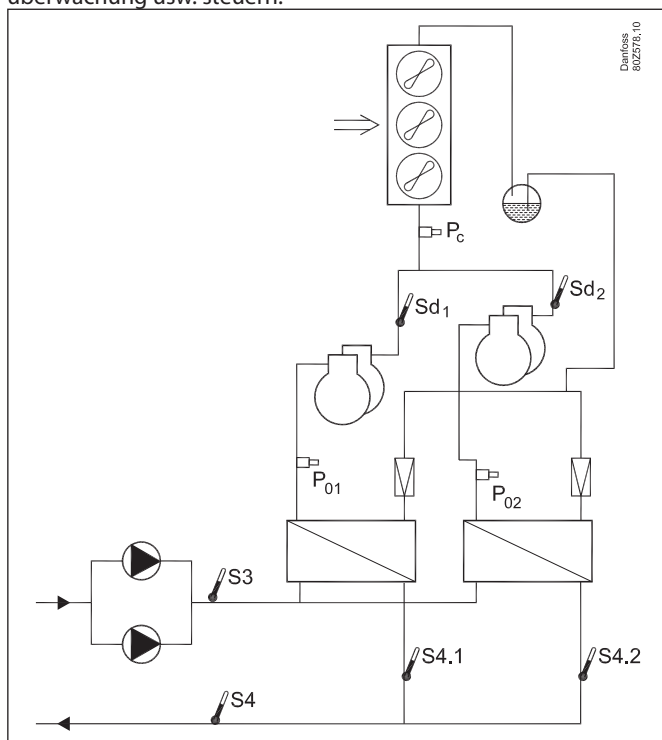
1. Einführung	3	4. Konfiguration und Bedienung.....	45
Anwendung	3	Konfiguration	47
Prinzip	4	PC anschliessen.....	47
2. Aufbau eines Reglers.....	7	Autorisation.....	48
Modulübersicht.....	8	Systemeinstellung	50
Gemeinsame Daten für Module	10	Anlagenart auswählen	51
Regler	12	Die Steuerung der Verdichter einstellen.....	52
Ausbaumodul AK-XM 101A.....	14	Einstellung der Regelung der Verflüssigerlüfter.....	55
Ausbaumodul AK-XM 102A / AK-XM 102B.....	16	Konfiguration Display anzeige	57
Ausbaumodul AK-XM 103A	18	Einstellung der Abtauung.....	58
Ausbaumodul AK-XM 204A / AK-XM 204B.....	20	Konfiguration der Generellen Alarm-eingängen	59
Ausbaumodul AK-XM 205A / AK-XM 205B.....	22	Konfiguration separater Thermostatfunktionen.....	60
Ausbaumodul AK-OB 110	24	Konfiguration separater Spannungssignalfunktionen.....	61
Ausbaumodul AK-OB 101A	25	Konfiguration von Ein- und Ausgängen	62
Ausbaumodul EKA 163B / EKA 164B.....	26	Einstellung von Alarm Prioritäten	64
Stromversorgungsmodul AK-PS 075 / 150	27	Konfiguration Aus.....	66
Vorwort zur Design	28	Konfiguration kontrollieren.....	67
Funktionen	28	Kontrolle der Anschlüsse	69
Anschlüsse.....	29	Kontrolle der Einstellungen	71
Begrenzungen.....	29	Zeitplanfunktion	73
Design von eine Verdichter- und Verflüssigerregelung.....	30	Installation in Netzwerk.....	74
Vorgehensweise:	30	Der erste Start der Steuerung	75
Skizze	30	Alarmer kontrollieren	75
Verdichter und Verflüssigerfunktionen.....	30	Steuerung starten	76
Anschlussmöglichkeiten	31	Manuelle Leistungsregelung	77
Planungsschema	33	Manuelle Abtauung.....	78
Länge.....	34	5. Regelungsfunktionen	79
Verkoppeln der Module.....	34	Sauggruppe	80
Anschlussstellen bestimmen	35	Leistungsregelung von Verdichtern.....	80
Anschlussdiagramm.....	36	Sollwert der Verdichterregelung.....	81
Spannungsversorgung	37	Leistungsverteilung.....	82
Bestellung.....	38	Power pack Typen – Verdichter Kombinationen	82
3. Montage und Verdrahtung	39	Verdichter-Zeitschaltuhren	85
Montage.....	40	Load shedding (Lastabwurf)	85
Montage des analoges Ausgangsmoduls.....	40	Einspritzen in den Verdampfer	85
Montage des I/O-Moduls am Basismodul.....	41	Abtauung	86
Verdrahtung.....	42	Sicherheitsfunktionen	87
		Pumpensteuerung.....	89
		Verflüssiger	90
		Leistungsregelung des Verflüssigers	90
		Sollwert für Verflüssigungsdruck	91
		Leistungsverteilung	92
		Stufenschaltung.....	92
		Drehzahlregelung	92
		Sicherheitsfunktionen für Verflüssiger	93
		Externer Verflüssiger Regelung.....	94
		Generelle Überwachungsfunktionen.....	95
		Sonstiges.....	96
		Anhang A - Alarm Texte.....	100
		Anhang B - Anschlussvorschlag	102

1. Einführung

Anwendung

Die AK-CH 650A ist eine Wasserkühlersteuerung zur Leistungsregelung von 8 Verdichtern in zwei Gruppen und Leistungsregelung von einem luftgekühlten Verflüssiger an indirekten Kühlanlagen im Bereich kommerzieller Kühlung.

Neben der Leistungsregelung kann der Regler Pumpen, Einspritzsignale an den Verdampfern, die Abtausequenz, die Sicherheitsüberwachung usw. steuern.



Der Regler verwendet bei der Regelung/Überwachung folgende Signale:

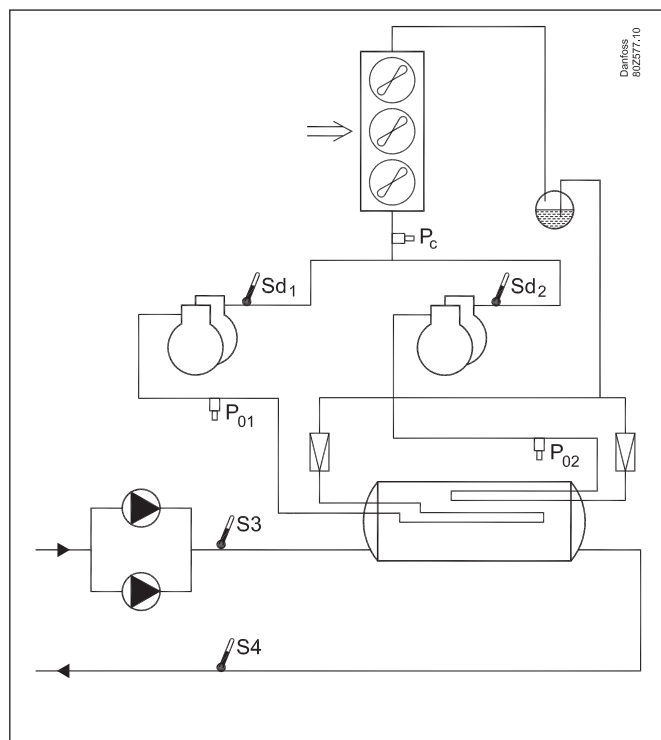
S4	Vorlauftemperatur (Regelungssignal)
S3	Rücklauftemperatur
P0.1, P0.2	Saugdruck
Pc	Verflüssigungsdruck
Sc3	Aussentemperatur
S4.1, S4.2	Frostschutz
Flow switch	Frostschutz / Pumpenwechsel
Sd.1, Sd.2	Druckgastemperatur (Überwachung)
Ss.1, Ss.2	Sauggastemperatur (Auslesung)

Die Verdichterleistung wird nach der Vorlauftemperatur S4 und mit dem Saugdruck P0 als Sicherheitsüberwachung gesteuert. Die Verflüssigerleistung wird nach dem Verflüssigungsdruck PC oder alternativ nach einem Temperaturfühler S7 gesteuert.

Wenn das System über einen Verflüssiger für jede Sauggruppe verfügt, muss dessen jeweilige Leistung extern geregelt werden, z. B. durch zwei AK-PC 530-Module.

Wenn das System über Trockenkühler und eine Wärmerückgewinnung verfügt, muss es extern geregelt werden, z. B. durch ein AK-PC 420-Modul.

Im Abschnitt Kondensatorregelung sind einige Anwendungsbeispiele aufgeführt.



Zu den verschiedenen Funktionen zählen u.a.:

- Leistungsregelung von bis zu 8 Verdichtern (2x4 Stück)
- Max. 3 Entlastungen je Verdichter
- Drehzahlregelung von 2 Verdichtern
- Bis zu 6 Sicherheitseingänge pro Verdichter
- Leistungsbegrenzung zum Minimieren von Verbrauchsspitzen
- Steuerung der Zwillingspumpe mit automatischem Betriebszeitenausgleich
- Drehzahlregelung der Zwillingspumpe
- Start/Stopp-Signal für das Einspritzen in Verflüssiger
- Abtausteuern mit zeit- oder temperaturabhängigem Stopp (Kühlmöbel)
- Sicherheitsüberwachung von hochdruck / niederdruck / Druckrohrtemperatur.
- Frostschutz
- Leistungsregelung von bis zu 8 Lüftern
- Fließender Sollwert gemäss aussentemperatur
- Wärmerückgewinnungsfunktion
- Lüfterleistung gemäss Stufenschaltung, Drehzahlregelung oder Kombination von beiden
- Sicherheitsüberwachung von Lüftern
- Alarmsignale lassen sich direkt vom Regler und mittels Datenkommunikation generieren.
- Alarme kommen mit Text zur Anzeige, was die Alarmursache eindeutig erkennbar macht.
- Sowie einige ganz separate Funktionen, die von der Regelung völlig unabhängig sind – u.a. Alarmeinträge, Thermostate, Prestosolenen sowie Spannungseingänge.

Prinzip

Diese Reglerbaureihe hat den großen Vorteil, im Takt mit der Vergrößerung der Anlage ausbaubar zu sein. Sie wurde für Kühlstellenregelsysteme entwickelt, jedoch nicht für eine spezielle Anwendung - Vielfalt wird durch die eingelese Software gewährleistet, wobei die Anschlüsse wahlweise definiert werden können. Dabei kommen in jeder Regelung die gleichen Module zum Einsatz, die sich nach Bedarf zusammensetzen lassen. Mit diesen Modulen (Bausteinen) ist die Gestaltung einer Vielzahl unterschiedlicher Regelungen möglich. Sie selbst können jedoch dazu beitragen, die Regelung an den aktuellen Bedarf anzupassen - diese Anleitung soll Ihnen dabei behilflich sein, Fragen zu beantworten, um die Regelung zu definieren und die Anschlüsse vorzunehmen.

Vorteile

- Die Reglergröße kann mit größeren Anlagen "mitwachsen"
- die Software ist auf eine oder mehrere Regelungen einstellbar
- mehrere Regelungen mit den gleichen Komponenten
- ausbaufähig bei geänderten Anlagenbedingungen
- flexibles Konzept:
 - Reglerserie mit gemeinsamem Aufbau
 - ein Prinzip / viele Regelanwendungen
 - gewählt werden Module für den aktuellen Anwendungsbedarf
 - es sind die gleichen Module, die von Regelung zu Regelung Anwendung finden.

Regler

Oberteil

Unterteil

Der Regler ist der Grundstein der Regelung. Das Modul hat Ein- und Ausgänge zum Betrieb kleinerer Anlagen.

- Der Unterteil, und damit die Anschlussklemmen, ist für alle ReglerTypen gleich.
- Der Oberteil enthält die Intelligenz mit Software. Diese Einheit ist je nach Regler-typ unterschiedlich. Wird jedoch immer gemeinsam mit dem Unterteil geliefert.
- Der Oberteil ist zusätzlich zur Software mit Anschlüssen für Datenkommunikation und Adresseneinstellung ausgestattet.

Ausbaumodule

Bei Vergrößerung der Anlage und wenn zusätzliche Funktionen gesteuert werden sollen, lässt sich die Regelung ausbauen. Mit Ausbaumodulen lassen sich zusätzliche Signale verarbeiten und weitere Relais schalten - wie viele und welche ergibt sich aus der aktuellen Anwendung.

Beispiel

Bei nur wenigen Anschlüssen ist ein Regel-modul ausreichend.

Bei Vorhandensein vieler Anschlüsse kann/können ein bzw. mehrere Ausbaumodul/e hinzukommen.

Direkter Anschluss

Die Konfiguration und Bedienung eines AK-Reglers ist mithilfe des Softwareprogramms "AK-Service Tool" vorzunehmen.

Das Programm wird auf einem PC installiert, und über die Menübilder des Reglers werden Konfiguration und Bedienung der verschiedenen Funktionen eingestellt.

Schirmbilder

Die Menübilder sind dynamisch, d.h. unterschiedliche Einstellungen in einem Menü führen zu unterschiedlichen Einstellmöglichkeiten in anderen Menübildern.

Eine einfache Anwendung mit wenigen Anschlüssen resultiert in einer Konfiguration mit wenigen Einstellungen. Eine entsprechende Anwendung mit vielen Anschlüssen resultiert in einer Konfiguration mit vielen Einstellungen. Vom Übersichtsbild aus besteht Zugang zu weiteren Bildern für Verdichterregelung und Verflüssigerregelung. Ganz unten besteht Zugang zu einer Reihe allgemeiner Funktionen, wie "Zeitschema", "Manuelle Bedienung", "Log-Funktion", "Alarmer" und "Service" (Konfiguration).

Netzanschluss

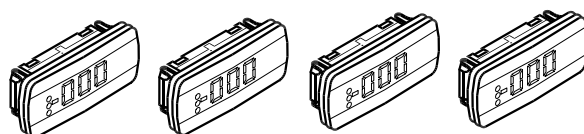
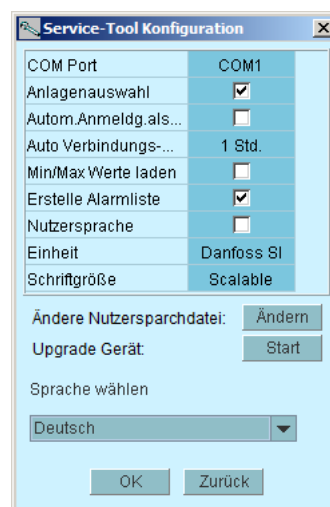
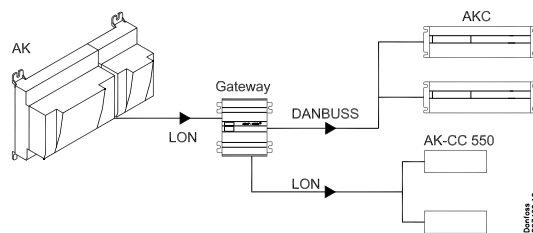
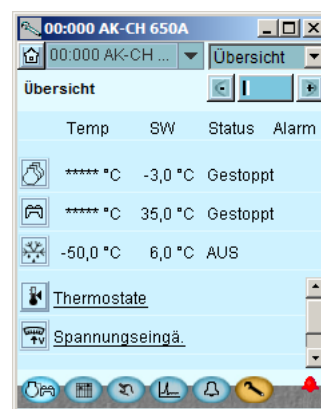
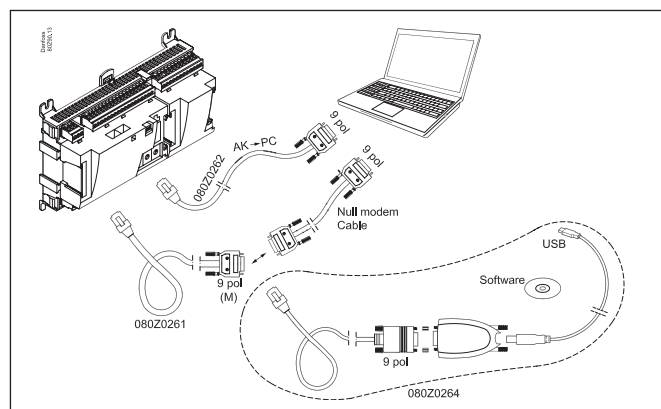
Der Regler kann in einem Netzwerk mit anderen Reglern in einem ADAP-KOOL® Kühlstellenregelsystem verbunden werden. Nach erfolgter Konfiguration kann die Regelung mithilfe eines Softwareprogramms, z.B. Typ AKM, fernbedient werden.

Benutzer

Im Regler stehen mehrere, vom Benutzer wähl- und anwendbare Bediensprachen zur Verfügung. Bei mehreren Benutzern kann jeder seine eigene Sprachwahl treffen. Allen Benutzern ist ein Anwenderprofil zuzuordnen, das entweder zur unbegrenzten oder einer schrittweise begrenzten Bedienung, bis hin zum niedrigsten Niveau, mit ausschließlich Anzeige, berechtigt. Die Sprachauswahl bildet einen Teil der Service-Tool-Einstellungen. Wenn die Sprachauswahl in dem Service Tool für den aktuellen Regler nicht verfügbar ist, werden die Texte in Englisch angezeigt.

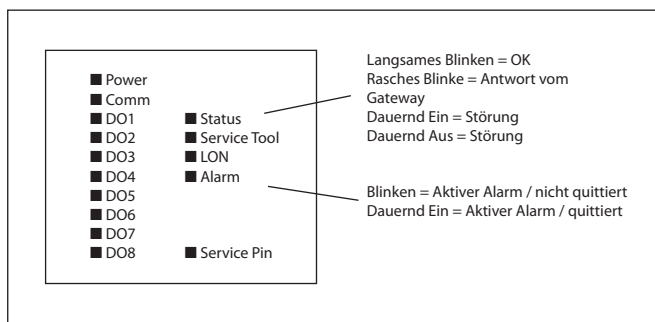
Externes Display

Zum Ablesen von Sole-temperatur, P0- (Saugdruck) und Pc-Messungen (Verflüssigungsdruck) kann ein externes Display eingebaut werden. Es können insgesamt vier Displays montiert werden. Mit einer Einstellung kann zwischen folgenden Messwerten ausgewählt werden: S4, S3, P01, P02, S4.1, S4.2, Verflüs.regelungsfühler, Pc1, Pc2, Sd1, Sd2, Ss1, Ss2.



Leuchtdioden

Eine Reihe von Leuchtdioden ermöglichen ein Verfolgen der vom Regler empfangenen und abgegebenen Signale.

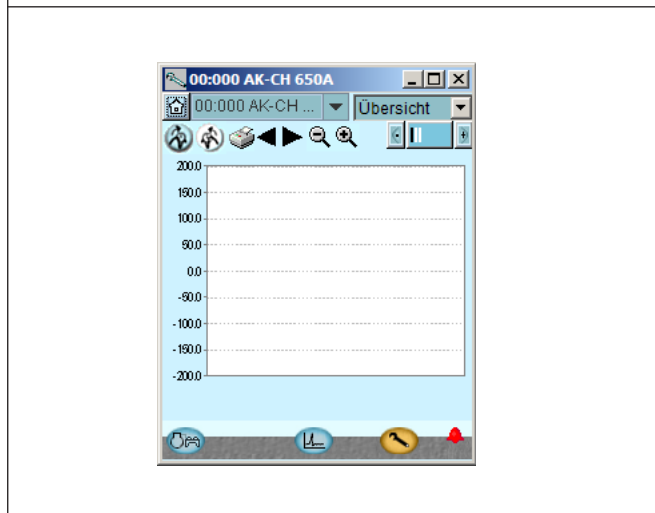


Log

Mit der Log-Funktion lässt sich definieren, welche Messungen angezeigt werden sollen.

Die gesammelten Werte lassen sich auf einem Drucker ausdrucken oder an eine Datei exportieren. Die Datei lässt sich in Excel öffnen.

In Servicesituationen können die Messungen mit einer Trendfunktion angezeigt werden. Die Messungen erfolgen dann unmittelbar und werden sofort angezeigt.



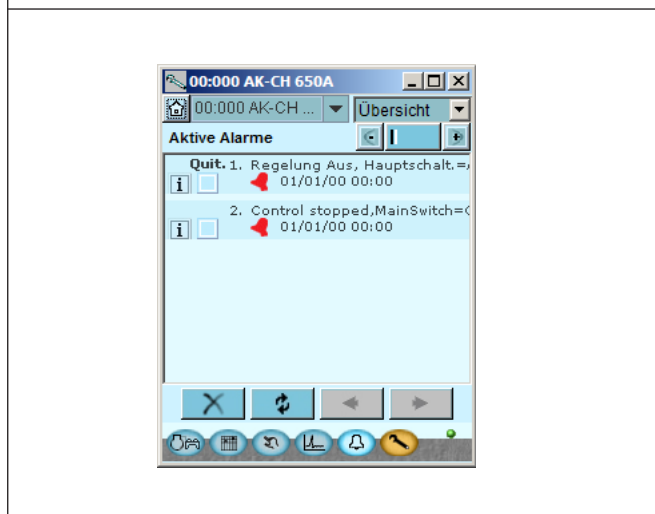
Alarm

Das Bild bietet eine Übersicht über alle aktiven Alarmer.

Durch Markieren des Quittierungsfelds lässt sich ein Alarm bestätigen.

Für nähere Informationen über einen aktuellen Alarm ist der Alarm anzuklicken, wonach am Schirm ein Infobild erscheint.

Ein entsprechendes Bild findet sich für alle früheren Alarmer. Diese Informationen stehen zur Verfügung, falls mehr über die Alarmhistorie in Erfahrung gebracht werden soll.



2. Aufbau eines Reglers

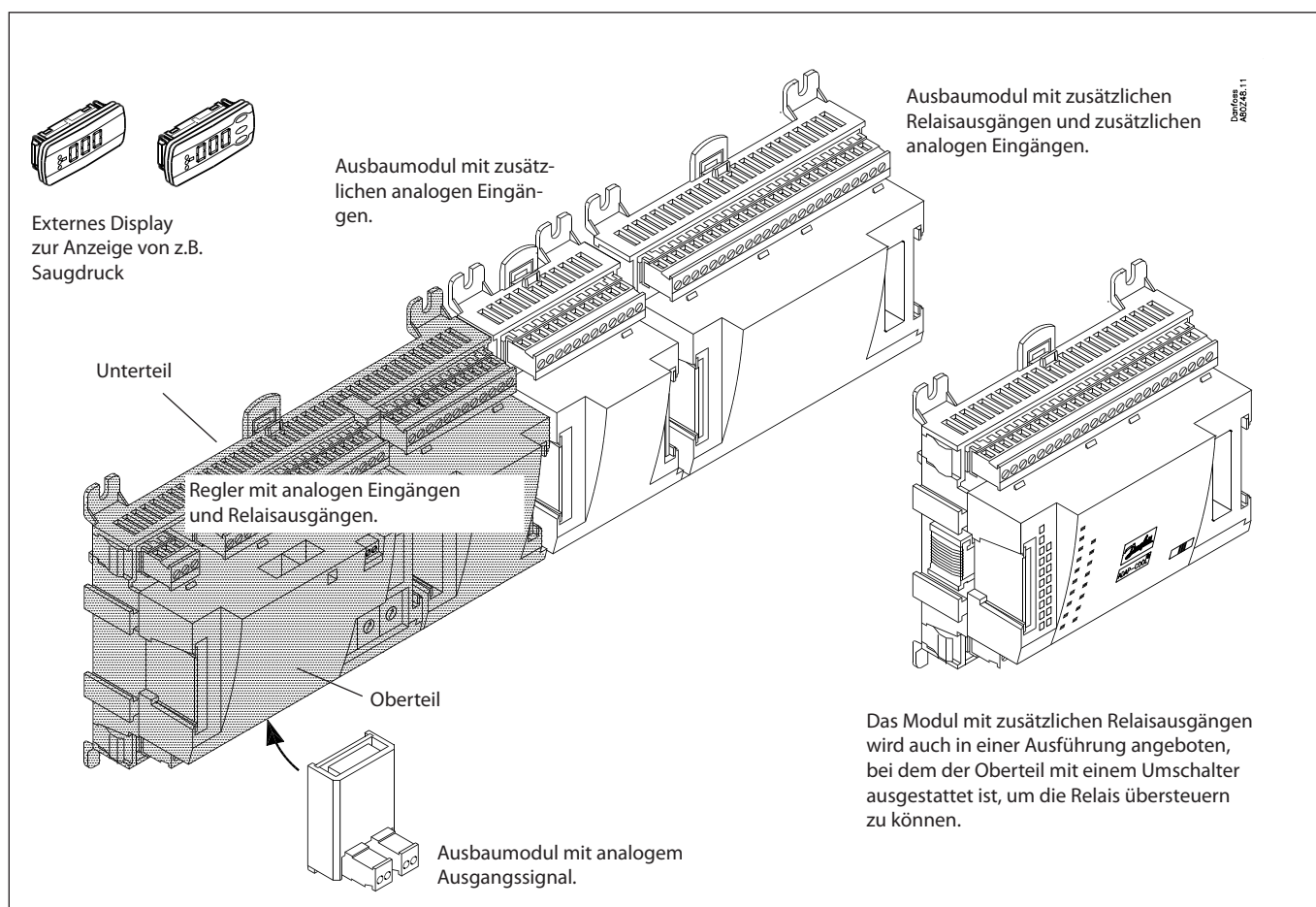
Dieser Abschnitt beschreibt wie der Regler aufzubauen ist.

Im AK-System ist der Regler auf einer einheitlichen Anschlussplattform aufgebaut, wobei sich die Abweichungen von Regelung zu Regelung aus dem verwendeten Oberteil mit spezifischer Software und den für die aktuelle Anwendung erforderlichen Ein- und Ausgangssignalen ergeben. Bei Anwendungen mit wenigen Anschlüssen reicht möglicherweise ein Reglermodul aus (Oberteil mit zugehörigem Unterteil). Bei Anwendungen mit vielen Anschlüssen ist der Einsatz eines Reglermoduls + eines oder mehrerer Ausbaumodule erforderlich.

Dieser Abschnitt gibt eine Übersicht über die Anschlussmöglichkeiten und Hilfe bei der Auswahl der in Ihrer aktuellen Anwendung zu benutzenden Module.

Modulübersicht

- Reglermodul – der den Anforderungen kleinerer Anlagen entspricht.
- Ausbaumodule. Bei höherer Komplexität und bei Bedarf von zusätzlichen Ein- oder Ausgängen, lässt sich der Regler mit Modulen ausbauen. Über einen Stecker seitlich am Modul werden Spannungsversorgung und Datenkommunikation zwischen den Modulen übertragen.
- Oberteil
Der Oberteil des Reglermoduls enthält die Intelligenz. Mit dieser Einheit wird die Regelung festgelegt, und die Datenkommunikation zu anderen Reglern in einem großen Netzwerk ist hier anzuschließen.
- Anschlussarten
Es finden sich verschiedene Typen von Ein- und Ausgängen. Ein Typ kann z.B. Signale von Kühlern oder Kontakten empfangen, ein anderer ein Spannungssignal und ein dritter Ausgang mit Relais sein. Die einzelnen Typen sind der gegenüberliegenden Aufstellung zu entnehmen.
- Wahlfreier Anschluss
Bei der Planung einer Regelung (Layout), entsteht Bedarf für eine Reihe von Anschlüssen, verteilt auf die genannten Typen. Dieser Anschluss ist dann entweder am Reglermodul oder auf einem Ausbaumodul einzurichten. Als einziges ist dabei zu beachten, dass die Typen nicht vermischt werden (ein analoges Ausgangssignal darf z.B. nicht an einen digitalen Eingang angeschlossen werden).
- Programmierung der Anschlüsse
Der Regler ist zu programmieren, wo die einzelnen Ein- und Ausgangssignale angeschlossen werden. Dies erfolgt bei der späteren Konfiguration, wo jeder einzelne Anschluss gemäß folgendem Prinzip festgelegt wird:
 - auf welchem Modul
 - an welchem Punkt ("Klemmen")
 - was wird angeschlossen (z.B. Druckmessumformer / Typ / Druckbereich).



1. Regler

Typ	Funktion	Anwendung
AK-CH 650A	Regler für Leistungsregelung von Verdichtern und Verflüssigern	Wasserkühlerregelung für zwei Sauggruppen

2. Ausbaumodule und übersicht über Ein- und Ausgänge

Typ	Analoge Eingänge	Ein-/Ausgänge		Ein/Aus- Spannungseingänge (DI-Signal)		Analoge Ausgänge	Modul mit Umschalter
	Für Fühler, Druckmessumformer u.a.	Relais (SPDT)	Solid state	Nieder- spannung (max. 80 V)	Hoch- spannung (max. 260 V)	0-10 V d.c.	Zur Über- steuerung der Relaisausgänge
Regler	11	4	4	-	-	-	-
Ausbaumodule							
AK-XM 101A	8						
AK-XM 102A				8			
AK-XM 102B					8		
AK-XM 103A	4					4	
AK-XM 204A		8					
AK-XM 204B		8					x
AK-XM 205A	8	8					
AK-XM 205B	8	8					x

Folgender Ausbaumodul kann auf der Platine des Reglermoduls platziert werden.
Es ist nur Platz für ein Modul.


AK-OB 110						2	
-----------	--	--	--	--	--	---	--

3. AK-Bedienung und Zubehör

Typ	Funktion	Anwendung
Bedienung		
AK-ST 500	Software für Bedienung von AK Reglern	AK-bediennng
-	Kabel zwischen PC und AK-Regler	AK - Com port
-	Kabel zwischen Nulmodemkabel und AK-Regler	AK - RS 232
	Kabel zwischen PC und AK-Regler	AK- USB port
Zubehör		
Stromversorgungsmodul 230 V / 115 V bis 24 V		
AK-PS 075	18 VA	Versorgung zum Regler
AK-PS 150	36 VA	
Zubehör		
Externes Display kann dem Reglermodul angeschlossen werden. Zur Anzeige von z.B. Saugdruck		
EKA 163B	Display	
EKA 164B	Display mit Bedienungstasten	
-	Kabel zwischen Display und Regler	Länge = 2 m Länge = 6 m
Zubehör		
Echtzeituhr zum Einsatz in Reglern, die eine Uhrfunktion benötigen, aber nicht mit Datenkommunikation verbunden sind		
AK-OB 101A	Echtzeituhr mit Batterie-Backup	Ist in einen AK-Regler einzubauen

Auf den folgenden Seiten befinden sich Daten über den einzelnen Modulen.

Gemeinsame Daten für Module

Spannungsversorgung	24 V d.c./a.c. +/- 20%	
Leistungsaufnahme	AK-__ (Regler)	8 VA
	AK-XM 101, 102	2 VA
	AK-XM 204, 205	5 VA
Analoge Eingänge	Pt 1000 ohm /0°C	Auflösung: 0,1°C Genauigkeit: +/- 0,5°C
	Druckmessumformer Typ AKS 32R / AKS 2050 / AKS 32 (1-5 V)	Auflösung: 1mV Genauigkeit: +/- 10 mV Max. anschluss von 5 Druckmessumformer an ein Modul.
	Andere Druckmessumformer: Ratiometrisches Signal Min. und Max. Druck muss eingestellt werden	
	Spannungssignal 0-10 V	
	Kontaktfunktion (EIN/AUS)	EIN bei R < 20 Ohm AUS bei R > 2 kOhm (Goldkontakte sind nicht erforderlich)
EIN/AUS-Spannungseingänge	Niederspannung 0 / 80 V a.c./d.c.	Off: U < 2 V On: U > 10 V
	Hochspannung 0 / 260 V a.c.	Off: U < 24 V On: U > 80 V
Relaisausgänge SPDT	AC-1 (ohmisch)	4 A
	AC-15 (induktiv)	3 A
	U	Min. 24 V Max. 230 V Nieder- und Hochspannung dürfen nicht an die gleiche Ausgangsgruppe angeschlossen werden.
Solid state Ausgänge	Zur Anwendung bei häufig geschalteten Belastungen, z.B. Lüfter oder AKV-Ventil	Max. 240 V a.c. , Min. 48 V a.c. Max. 0,5 A, Leakage < 1 mA Max. 1 AKV
Umgebung	Während transport	-40 bis 70°C
	Während betrieb	-20 bis 55°C , 0 bis 95% RH (nicht kondensierend) Keine Stosseinwirkungen / Vibrationen
Kapselung	Werkstoff	PC / ABS
	Schutzart	IP10 , VBG 4
	Montage	Für Einbau. Panel-Wandanbau oder DIN-Schiene.
Gewicht mit Schraubenklemmen	Module der Baureihe 100 / 200 / Regler	Ca. 200 g / 500 g / 600 g
Zulassungen	EU-Niederspannungsrichtlinie und EMV-Anforderungen werden eingehalten.	LVD-getestet gem. EN 60730 EMV-getestet Immunität gem. EN 61000-6-2 Emission gem. EN 61000-6-3
	UL 873, c  us	UL file number: E166834 für XM Module UL file number: E31024 für CH Module

Die angegebenen Daten gelten für alle Module.

Spezifische Daten werden zusammen mit dem aktuellen Modul angeführt.

Dimension

Das Modulmaß ist 72 mm.

Module der Baureihe 100 bestehen aus 1

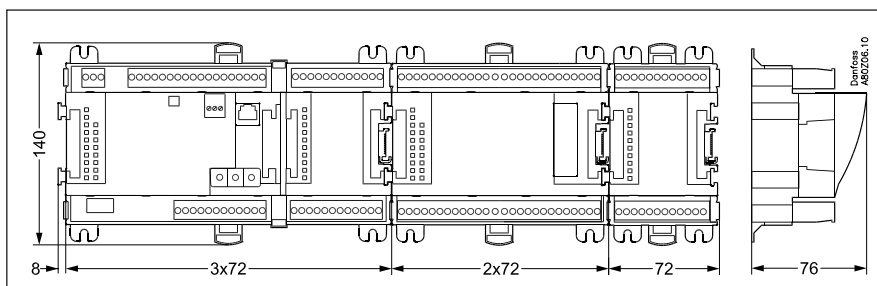
Modul

Module der Baureihe 200 bestehen aus 2

Modulen

Regler bestehen aus 3 Modulen

Länge einer verbundenen Einheit = $n \times 72 + 8$



Regler

Funktion

Die Baureihe umfasst mehrere Regler. Die Funktion wird von der einprogrammierten Software bestimmt, nach außen sehen die Regler gleich aus – sie verfügen alle über die gleichen Anschlussmöglichkeiten:

- 11 analoge Eingänge für Fühler, Druckmessumformer, Spannungssignale und Kontaktsignale.
- 8 digitale Ausgänge, und zwar 4 Solid state-Ausgänge und 4 Relaisausgänge.

Spannungsversorgung

Der Regler ist mit 24 Volt a.c. oder d.c. zu versorgen. Die 24-V-Versorgung darf **nicht** weitergeführt und von anderen Reglern benutzt werden, da sie von den Ein- und Ausgängen nicht galvanisch getrennt ist. D.h. es ist je Regler ein Transformator anzuwenden. Klasse II ist erforderlich. Die Klemmen dürfen **nicht** geerdet werden. Die Spannungsversorgung für evt. Ausbaumodule erfolgt über den Stecker auf der rechten Seite. Die Trafogröße bestimmt sich aus der Leistungsaufnahme der Gesamtzahl der Module.

Die Spannungsversorgung für einen Druckmessumformer hat entweder vom 5-V-Ausgang oder vom 12-V-Ausgang zu erfolgen abhängig vom Typ des Druckmessumformers.

Datenfernübertragung

Ist der Regler Teil eines größeren Systems, hat dies über einen LON-Anschluss zu erfolgen. Die Installation hat gemäß der in einem separaten Dokument angeführten Anleitung für LON Kommunikation zu erfolgen.

Adresseneinstellung

Wird der Regler an ein Gateway Typ AKA 245 angeschlossen, ist die Regleradresse auf einen Wert im Intervall 1 bis 119 einzustellen.

Service-PIN

Ist der Regler an die Datenkommunikation angeschlossen, ist das Gateway entsprechend zu programmieren. Dies erfolgt durch Betätigen der PIN-Taste. Die Leuchtdiode "Status" beginnt zu blinken, sobald das Gateway quittiert.

Bedienung

Zur Konfiguration der Reglerbedienung ist das Softwareprogramm "Service Tool" zu benutzen. Das Programm ist auf einem PC zu installieren, der über den Netzstecker auf der Front mit dem Regler zu verbinden ist.

Leuchtdioden

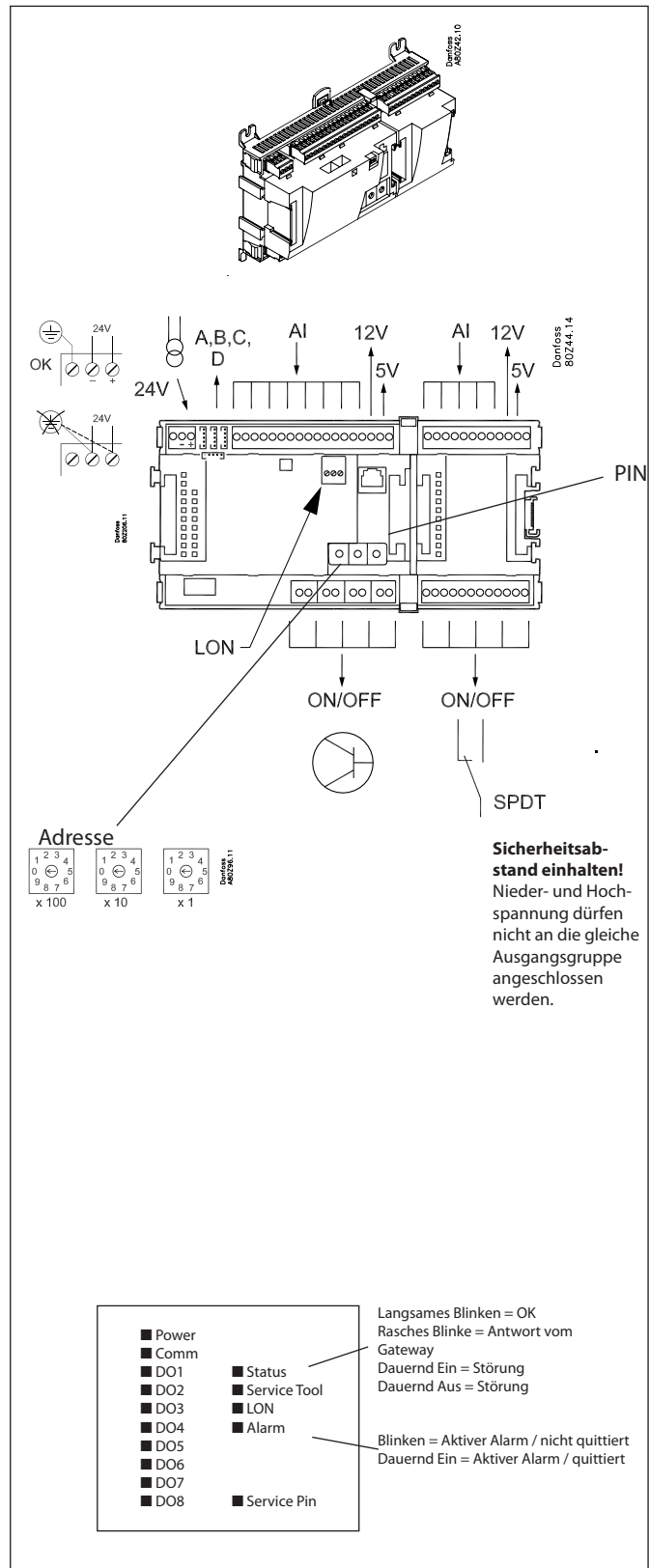
Es sind zwei Leuchtdiodenreihen vorhanden. Sie haben folgende Bedeutung:

Linke Reihe:

- Versorgungsspannung am Regler
- Kommunikation mit der Hauptplatine ist aktiv (Rot = Störung)
- Zustand der Ausgänge DO1 bis DO8

Rechte Reihe:

- Zustand der Software (langsames Blinken = OK)
- Kommunikation mit „Service Tool“
- Kommunikation mittels LON
- Alarm wenn blinkend
- 3 Stck. werden nicht benutzt
- Kontakt "Service-PIN" wurde aktiviert



Ein kleines Modul (Option board) lässt sich auf der Hauptplatine des Reglers platzieren. Das Modul ist später im Dokument beschrieben.

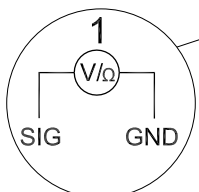
Punkt

Punkt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Typ	AI1	AI2	AI3	AI4	AI5	AI6	AI7	AI8	AI9	AI10	AI11

Danfoss 80Z55-12

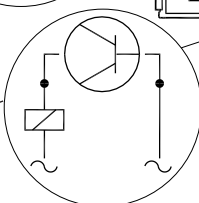
Klemme 15: 12V
 Klemme 16: 5V
 Klemme 27: 12V
 Klemme 28: 5V

Analoge Eingänge auf 1 - 11



Solid State Ausgänge auf 12 - 15

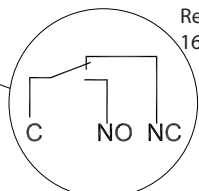
Relais oder AKV Spule zB 230V a.c.



24 und 25 werden bei "Option board" benutzt

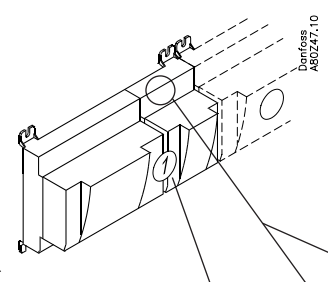
Punkt	12	13	14	15	16	17	18	19
Typ	DO1	DO2	DO3	DO4	DO5	DO6	DO7	DO8

Relaisausgänge auf 16 - 19



	Signal	Signal Typ
S Pt 1000 ohm/0°C	S1 S2 Saux1 SSA SdA	Pt 1000
P AKS 32R AKS 32	3: Braun SIG 2: Blau GND 1: Schwarz 5V 3: Braun SIG 2: Schwarz GND 1: Rot 12V	P0A POB PcA PcB AKS 32R/ AKS 2050 -1 - xx bar AKS 32 -1 - zz bar
U	+	0 - 5V 0 - 10V
On/Off	Ext. Hauptschalter Tag/Nacht Tür	Aktiv bei: Geschlossen / Offnen
DO	AKV Lüfter 1 Alarm Licht Abtauung	Aktiv bei: On / Off
Option Board	Siehe Signal auf der Seite des Moduls.	

Signal	Modul	Punkt	Klemme	Signal Typ / Aktiv bei
	1	1 (AI 1)	1 - 2	
		2 (AI 2)	3 - 4	
		3 (AI 3)	5 - 6	
		4 (AI 4)	7 - 8	
		5 (AI 5)	9 - 10	
		6 (AI 6)	11 - 12	
		7 (AI 7)	13 - 14	
		8 (AI 8)	19 - 20	
		9 (AI 9)	21 - 22	
		10 (AI 10)	23 - 24	
		11 (AI 11)	25 - 26	
		12 (DO 1)	31 - 32	
		13 (DO 2)	33 - 34	
		14 (DO 3)	35 - 36	
		15 (DO 4)	37 - 38	
		16 (DO 5)	39 - 40 - 41	
		17 (DO 6)	42 - 43 - 44	
		18 (DO 7)	45 - 46 - 47	
		19 (DO 8)	48 - 49 - 50	
		24	-	
		25	-	



Ausbaumodul AK-XM 101A

Funktion

Das Modul beinhaltet 8 analoge Eingänge für Fühler, Druckmessumformer, Spannungssignale und Kontaktsignale.

Spannungsversorgung

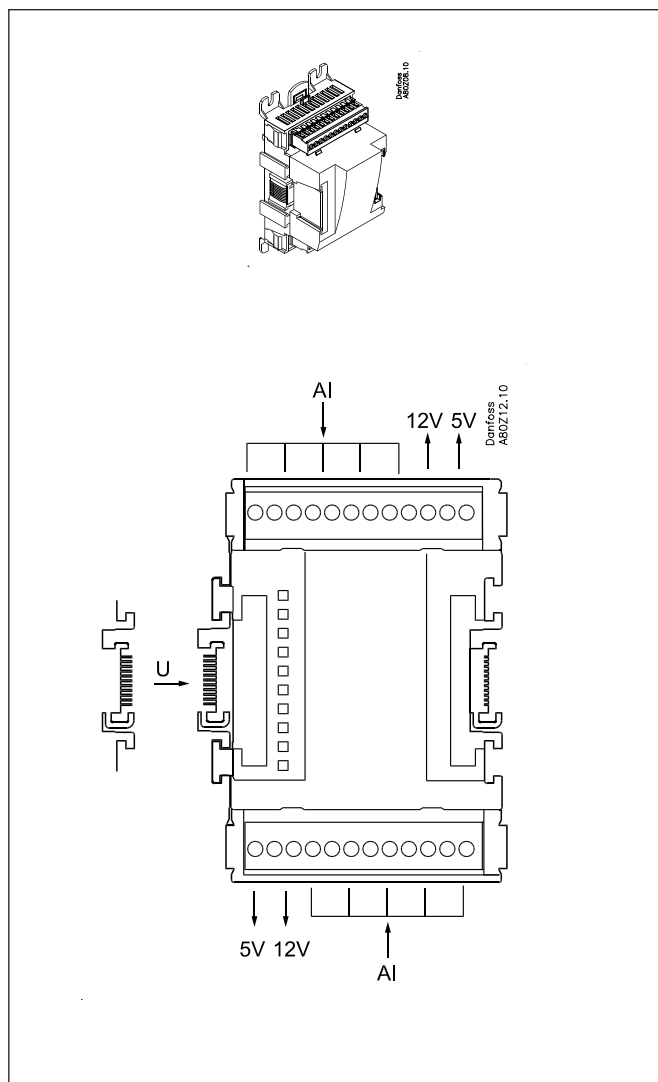
Die Spannungsversorgung des Moduls erfolgt von dem in der Reihe vor ihm liegenden Modul.

Die Spannungsversorgung für einen Druckmessumformer hat entweder vom 5-V-Ausgang oder vom 12-V-Ausgang zu erfolgen abhängig vom Typ des Druckmessumformers.

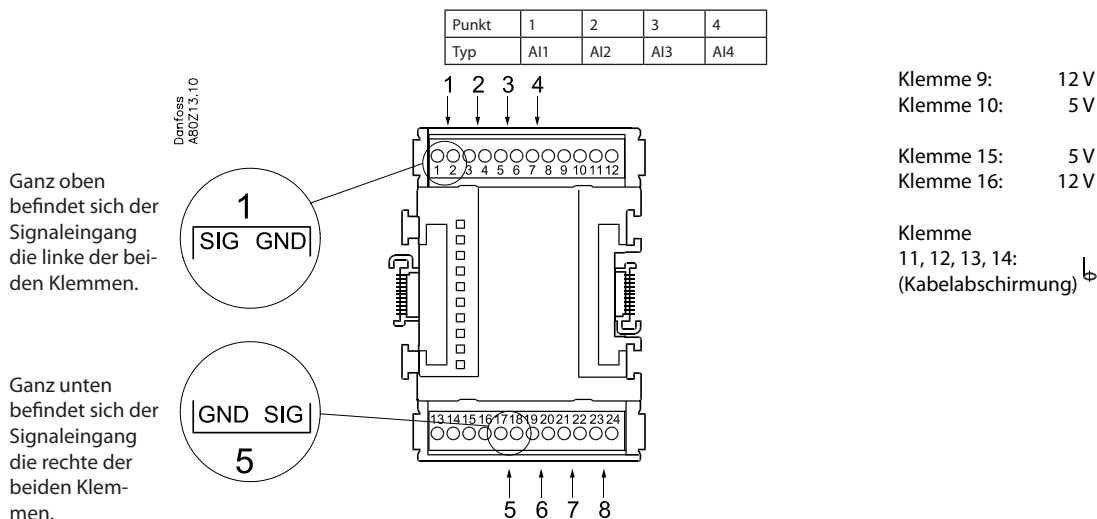
Leuchtdioden

Nur die beiden oberen werden angewandt. Sie haben folgende Bedeutung:

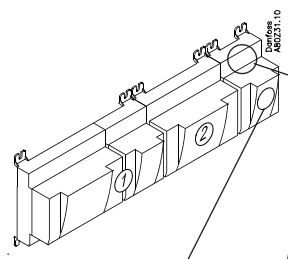
- Versorgungsspannung am Modul
- Kommunikation mit dem Regler ist aktiv (Rot = Störung)



Punkt



	Signal	Signal Typ
S Pt 1000 ohm/0°C 	S1 S2 Saux1 Saux2 SsA SdA	Pt 1000
P AKS 32R AKS 32 	POA POB PcA PcB	AKS 32R / AKS 2050 -1 - xx bar AKS 32 -1 - zz bar
U + — SIG - — GND	...	0 - 5 V 0 - 10 V
On/Off 	Ext. Haupt- schalter Tag/ Nacht Tür	Aktiv bei: Geschlossen / Offen



Signal	Modul	Punkt	Klemme	Signal Typ / Aktiv bei
		1 (AI 1)	1 - 2	
		2 (AI 2)	3 - 4	
		3 (AI 3)	5 - 6	
		4 (AI 4)	7 - 8	
		5 (AI 5)	17 - 18	
		6 (AI 6)	19 - 20	
		7 (AI 7)	21 - 22	
		8 (AI 8)	23 - 24	

Ausbaumodul AK-XM 102A / AK-XM 102B

Funktion

Das Modul beinhaltet 8 Eingänge für EIN/AUS-Spannungssignale.

Signal

AK-XM 102A ist für Niederspannungssignale

AK-XM 102B ist für hochspannungssignale

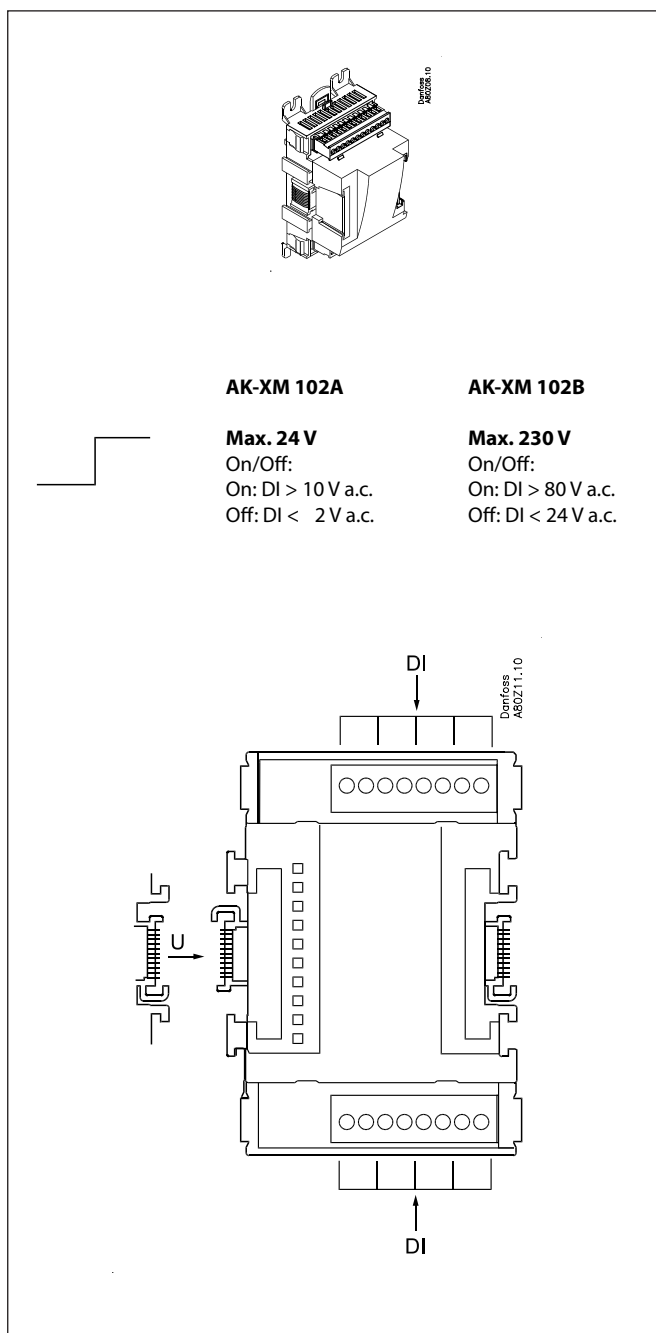
Spannungsversorgung

Die Spannungsversorgung des Moduls erfolgt von dem in der Reihe vor ihm liegenden Modul.

Leuchtdioden

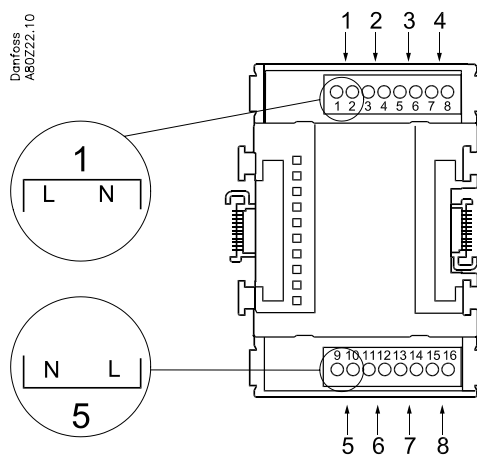
Sie haben folgende Bedeutung:

- Versorgungsspannung am Modul
- Kommunikation mit dem Regler ist aktiv (Rot = Störung)
- Zustand der einzelnen Eingänge 1 bis 8 (leuchtet = Spannung)



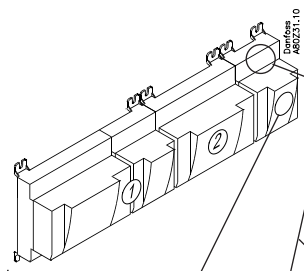
Punkt

Punkt	1	2	3	4
Typ	DI1	DI2	DI3	DI4



Punkt	5	6	7	8
Typ	DI5	DI6	DI7	DI8

	Signal	Aktiv bei
DI	<p>AK-XM 102A: Max. 24 V AK-XM 102B: Max. 230 V</p>	<p>Ext. Hauptschalter</p> <p>Tag/ Nacht</p> <p>Sicherh. Verd. 1</p> <p>Sicherh. Verd. 2</p> <p>Geschlossen (Spannung)</p> <p>/</p> <p>Offen (keine Spannung)</p>



Signal	Modul	Punkt	Klemme	Aktiv bei
		1 (DI 1)	1 - 2	
		2 (DI 2)	3 - 4	
		3 (DI 3)	5 - 6	
		4 (DI 4)	7 - 8	
		5 (DI 5)	9 - 10	
		6 (DI 6)	11 - 12	
		7 (DI 7)	13 - 14	
		8 (DI 8)	15 - 16	

Ausbaunodul AK-XM 103A

Funktion

Das Module beinhaltet:
 4 analoge Eingänge für Fühler, Druckmessumformer,
 Spannungssignale und Kontaktsignale.
 4 analoge Spannungsausgänge 0 - 10 V

Spannungsversorgung

Die Spannungsversorgung des Moduls erfolgt von dem in der Reihe vor ihm liegenden Modul.

Die Spannungsversorgung für einen Druckmessumformer hat entweder vom 5-V-Ausgang oder vom 12-V-Ausgang zu erfolgen abhängig vom Typ des Druckmessumformers.

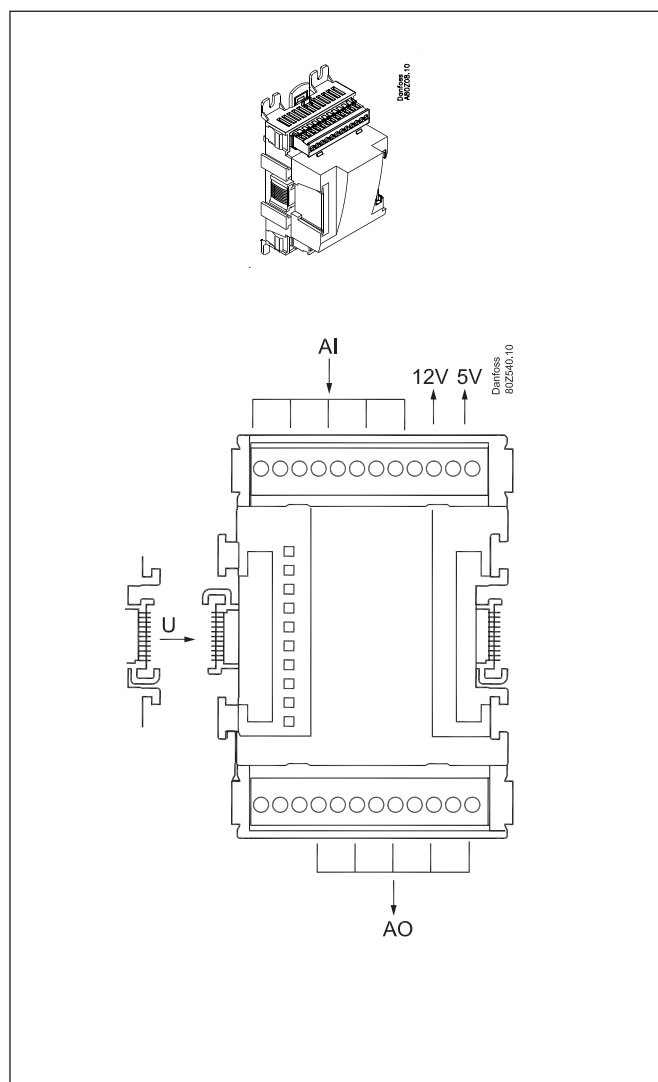
Galvanische Isolation

Die Eingänge sind galvanisch von den Ausgängen getrennt.
 Die Ausgänge AO1 und AO2 sind galvanisch von den Ausgängen AO3 und AO4 getrennt.

Leuchtdioden

Nur die beiden oberen werden angewandt. Sie haben folgende Bedeutung:

- Versorgungsspannung am Modul
- Kommunikation mit dem Regler ist aktiv (Rot = Störung)

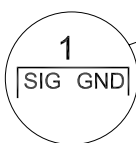


Punkt

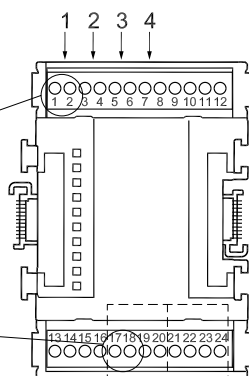
Ganz oben befindet sich der Signaleingang die linke der beiden Klemmen.

Ganz unten befindet sich der Signaleingang die rechte der beiden Klemmen.

Danfoss 802446.10



Punkt	1	2	3	4
Typ	AI1	AI2	AI3	AI4



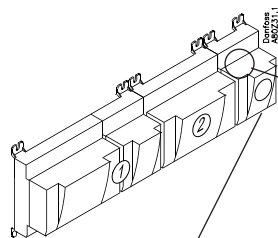
Klemme 9: 12 V
Klemme 10: 5 V

Klemme 11, 12: (Kabelabschirmung)

Galvanische Isolation: AI 1-4 ≠ AO 1-2 ≠ AO 3-4

Punkt	5	6	7	8
Typ	AI5	AI6	AI7	AI8

	Signal	Signal Typ
S Pt 1000 ohm/0°C 	S1 S2 Saux SdA SdA Shr Stw Sgc	Pt 1000
P AKS 32R AKS 32 	POA POB PcA PcB Paux Pgc Prec	AKS 32R / AKS 2050 -1 - xx bar AKS 32 -1 - zz bar
U 	...	0 - 5 V 0 - 10 V
On/Off 	Ext. Hauptschalter Tag/Nacht Tür Niveauschalter	Aktiv bei: Geschlossen / Offen
AO 		0-10 V



Signal	Modul	Punkt	Klemme	Signal Typ / Aktiv bei
		1 (AI 1)	1 - 2	
		2 (AI 2)	3 - 4	
		3 (AI 3)	5 - 6	
		4 (AI 4)	7 - 8	
		5 (AO 1)	17 - 18	
		6 (AO 2)	19 - 20	
		7 (AO 3)	21 - 22	
		8 (AO 4)	23 - 24	

Ausbaumodul AK-XM 204A / AK-XM 204B

Funktion

Das Modul beinhaltet 8 Relaisausgänge.

Spannungsversorgung

Die Spannungsversorgung des Moduls erfolgt von dem in der Reihe vor ihm liegenden Modul.

Nur AK-XM 204B

Übersteuerung des Relais

8 Umschalter auf der Front ermöglichen die Übersteuerung der Relaisfunktion.

Entweder in Position AUS oder EIN.

In Position Auto übernimmt der Regler die Steuerung.

Leuchtdioden

Es sind zwei Leuchtdiodenreihen vorhanden. Sie haben folgende Bedeutung:

Linke Reihe:

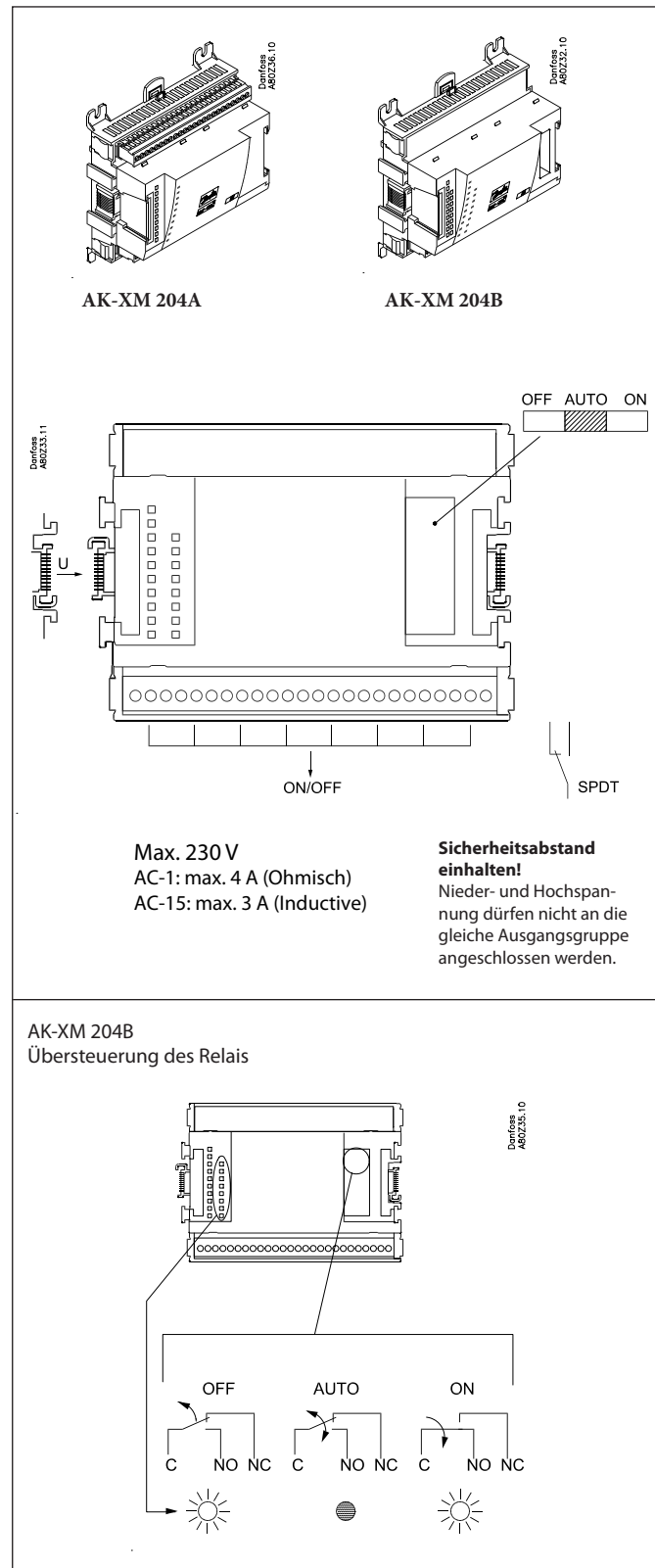
- Versorgungsspannung am Modul
- Kommunikation mit dem Regler ist aktiv (Rot = Störung)
- Status auf die Ausgänge DO1 bis DO8

Rechte Reihe:

- Übersteuerung der Relais
Leuchtend = Übersteuerung
Aus = keine Übersteuerung

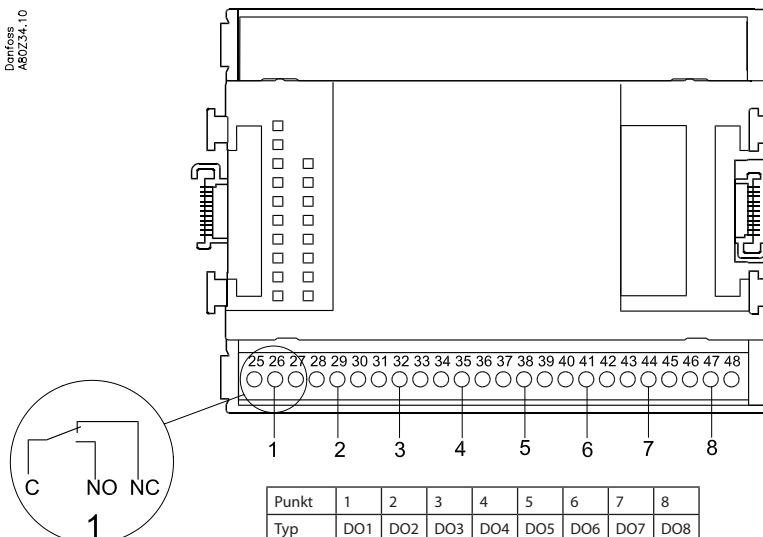
Sicherungen

Hinter dem Oberteil befindet sich für jeden Ausgang eine Sicherung.

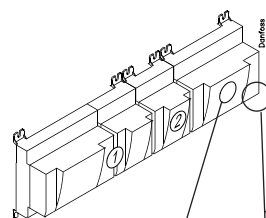


Punkt

Danfoss
A80Z34.10



	Signal	Aktiv bei
	Verd. 1	On
	Verd. 2	Off
	Lüfter 1	
	Alarm	



Signal	Modul	Punkt	Klemme	Aktiv bei
		1 (DO 1)	25 - 26 - 27	
		2 (DO 2)	28 - 27 - 30	
		3 (DO 3)	31 - 32 - 33	
		4 (DO 4)	34 - 35 - 36	
		5 (DO 5)	37 - 38 - 39	
		6 (DO 6)	40 - 41 - 42	
		7 (DO 7)	43 - 44 - 45	
		8 (DO 8)	46 - 47 - 48	

Ausbaumodul AK-XM 205A / AK-XM 205B

Funktion

Das Modul beinhaltet:
 8 analoge Eingänge für Fühler, Druckmessumformer, Spannungssignale und Kontaktsignale.
 8 Relaisausgänge.

Spannungsversorgung

Die Spannungsversorgung des Moduls erfolgt von dem in der Reihe vor ihm liegenden Modul.

Nur AK-XM 205B

Übersteuerung des Relais

8 Umschalter auf der Front ermöglichen die Übersteuerung der Relaisfunktion.
 Entweder in Position AUS oder EIN.
 In Position Auto übernimmt der Regler die Steuerung.

Leuchtdioden

Es sind zwei Leuchtdiodenreihen vorhanden. Sie haben folgende Bedeutung:

Linke Reihe:

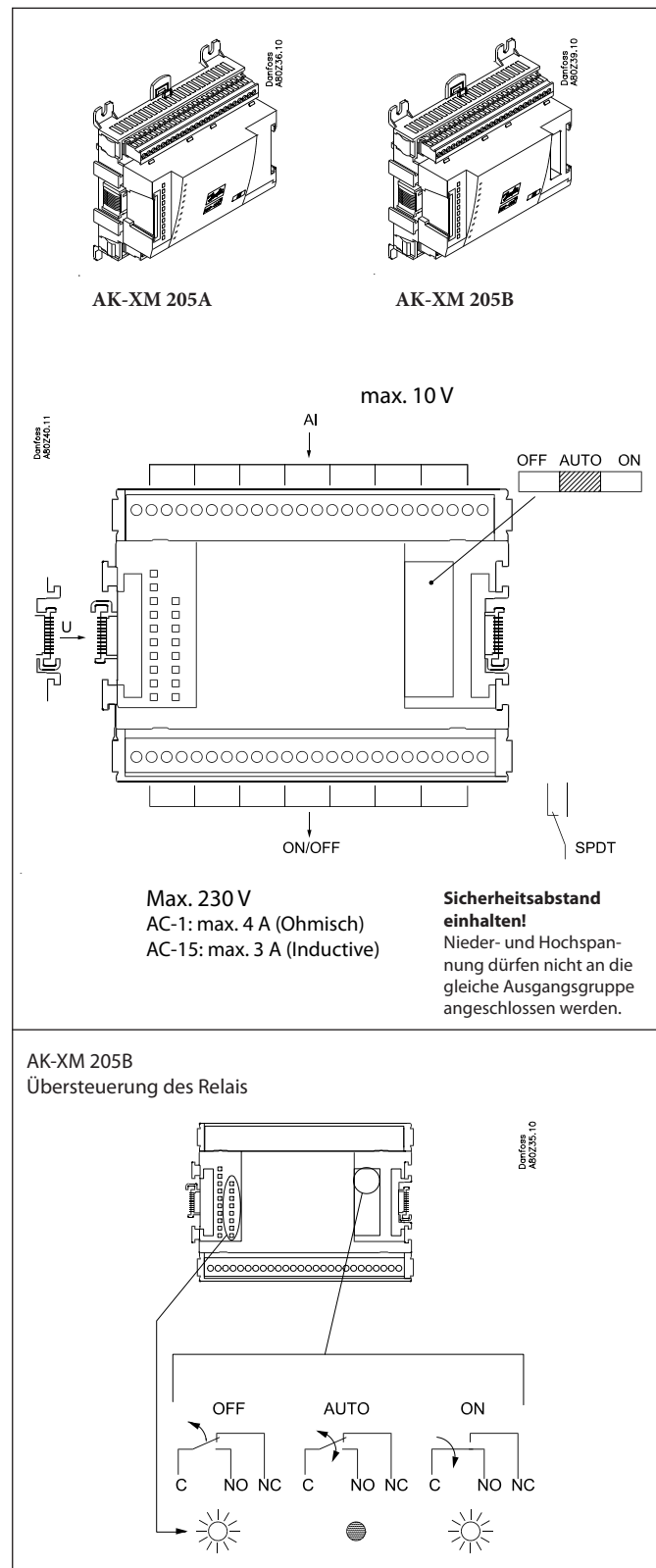
- Versorgungsspannung am Modul
- Kommunikation mit dem Regler ist aktiv (Rot = Störung)
- Status auf die Ausgänge DO1 bis DO8

Rechte Reihe (Nur AK-XM 205B):

- Übersteuerung der Relais
 Leuchtend = Übersteuerung
 Aus = keine Übersteuerung

Sicherungen

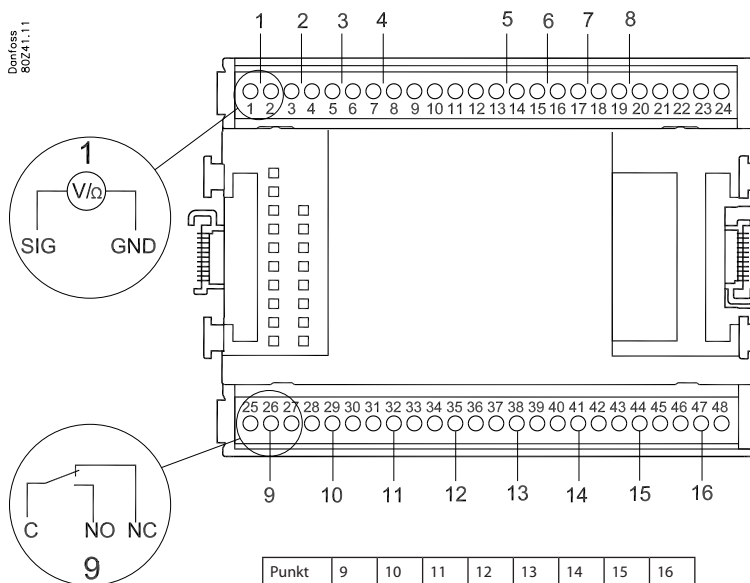
Hinter dem Oberteil befindet sich für jeden Ausgang eine Sicherung.



Punkt

Punkt	1	2	3	4	5	6	7	8
Typ	AI1	AI2	AI3	AI4	AI5	AI6	AI7	AI8

Danfoss
80241.11



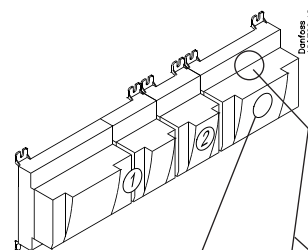
Klemme 9: 12V
Klemme 10: 5V

Klemme 21: 12V
Klemme 22: 5V

Klemme 11, 12, 23, 24: 6
(Kabelabschirmung)

Punkt	9	10	11	12	13	14	15	16
Typ	DO1	DO2	DO3	DO4	DO5	DO6	DO7	DO8

	Signal	Signal Typ
S Pt 1000 ohm/0°C 	S1 S2 Saux1 Saux2 SSA SdA	Pt 1000
P AKS 32R AKS 32 	POA POB PcA PcB	AKS 32R / AKS 2050 -1 - xx bar AKS 32 -1 - zz bar
U 	...	0 - 5V 0 - 10V
On/Off 	Ext. Hauptschalter Tag/ Nacht Tür	Aktiv bei: Geschlossen / Offen
DO 	Verd. 1 Verd. 2 Lüfter 1 Alarm Licht Abtau- ung	Aktiv bei: on / Off



Signal	Modul	Punkt	Klemme	Signal Typ / Aktiv bei
		1 (AI 1)	1 - 2	
		2 (AI 2)	3 - 4	
		3 (AI 3)	5 - 6	
		4 (AI 4)	7 - 8	
		5 (AI 5)	13 - 14	
		6 (AI 6)	15 - 16	
		7 (AI 7)	17 - 18	
		8 (AI 8)	19 - 20	
		9 (DO 1)	25 - 26 - 27	
		10 (DO 2)	28 - 29 - 30	
		11 (DO 3)	31 - 32 - 33	
		12 (DO 4)	34 - 35 - 36	
		13 (DO 5)	37 - 38 - 39	
		14 (DO 6)	40 - 41 - 42	
		15 (DO 7)	43 - 44 - 45	
		16 (DO 8)	46 - 47 - 48	

Ausbaumodul AK-OB 110

Funktion

Das Modul beinhaltet 2 analoge Spannungsausgänge von 0 - 10 V.

Spannungsversorgung

Die Spannungsversorgung des Moduls erfolgt vom Reglermodul.

Platzierung

Das Modul ist auf der Platine im Inneren des Reglermoduls platziert.

Punkt

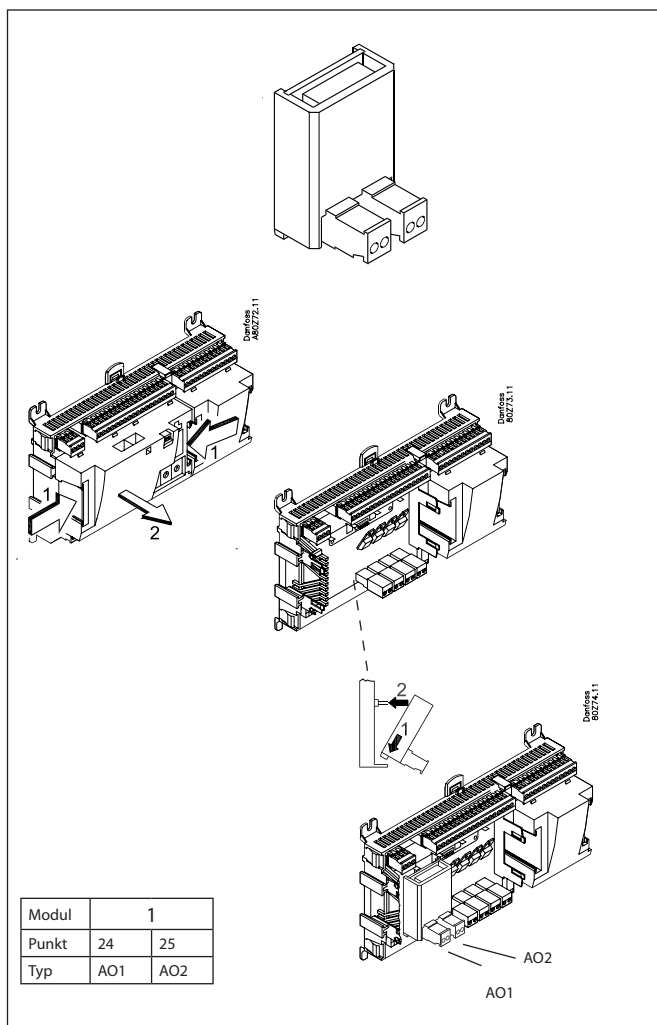
Die beiden Ausgänge haben Punkt 24 und 25. Sie werden auf einer früheren Seite gezeigt, auf der auch der Regler beschrieben ist.

Max. Belastung

$I < 2,5 \text{ mA}$

$R > 4 \text{ kohm}$

AO	-	→	0-10 V	AO	0 - 10 V
	+	→			



Ausbaumodul AK-OB 101A

Funktion

Das Modul ist ein Uhrmodul mit Batterie-Backup.

Es kann in Reglern eingesetzt werden, die nicht über Datenkommunikation mit anderen Reglern verbunden sind. Hier kommt das Modul zum Einsatz, wenn im Regler ein Batterie-Backup für folgende Funktionen benötigt wird:

- Uhrfunktion
- bestimmte Zeitpunkte für Tag/Nacht-Wechsel
- bestimmte Abtauzeitpunkte
- Alarmlog bei Stromausfall sichern
- Temperaturlog bei Stromausfall sichern

Anschluss

Das Modul ist mit Steckanschluss ausgestattet.

Platzierung

Das Modul ist auf der Platine im Inneren des Oberteils platziert.

Punkt

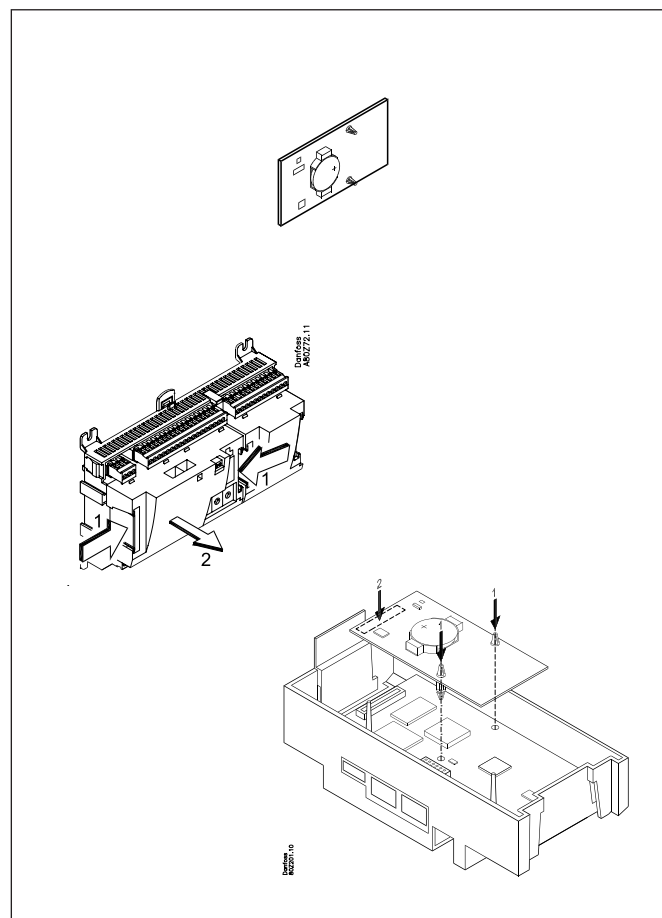
Die Festlegung eines Uhrmodulpunkts ist nicht erforderlich – es kann einfach angeschlossen werden.

Lebensdauer der Batterie

Die Lebensdauer der Batterie beträgt mehrere Jahre – auch wenn häufig Stromausfälle auftreten.

Es wird Alarm gegeben, wenn die Batterie ausgetauscht werden soll.

Nach der Alarmmeldung ist die Batterie noch immer mehrere Monate betriebsfähig.



Ausbaumodul EKA 163B / EKA 164B

Funktion

Anzeige von wichtigen Messungen des Reglers, z.B. Sole-temperatur, Saugdruck oder Verflüssigungsdruck.

Die Einstellung der einzelnen Funktionen kann mittels der Funktionstasten am Display erfolgen.

Der angewandte Regler bestimmt, welche Messungen und Einstellungen erfolgen können.

Anschluss

Das Modul wird mit dem Reglermodul über ein Kabel mit Steckanschlüssen verbunden. Je Modul ist ein Kabel zu verwenden. Das Kabel ist in verschiedenen Längen lieferbar.

Beide Displaytypen (mit oder ohne Funktionstasten) können sowohl an Displayausgang A, B, C als auch D angeschlossen werden.

Wenn der Regler startet, zeigt das Display den Ausgang der angeschlossen ist.

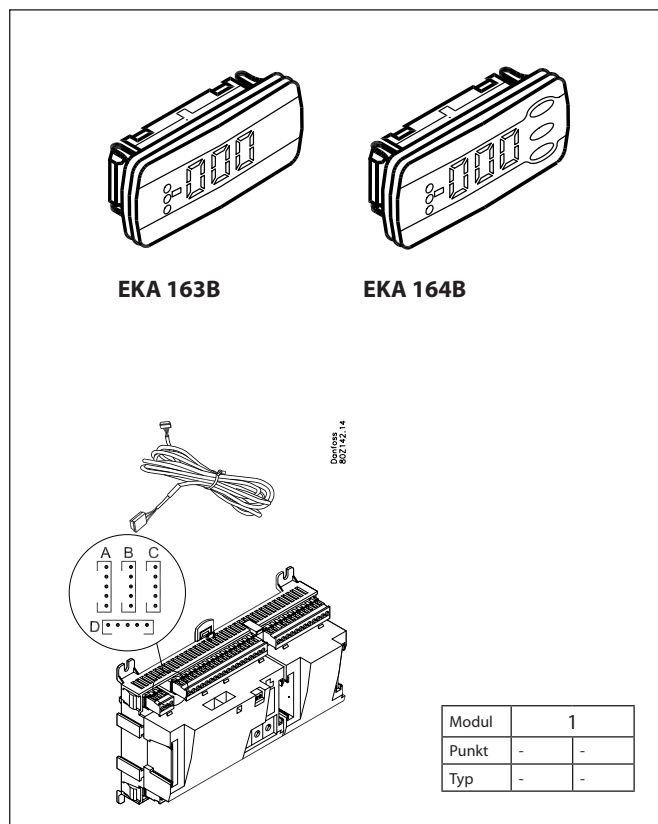
- 1 = Ausgang A
- 2 = Ausgang B
- usw.

Platzierung

Das Modul kann in einem Abstand von bis zu 15 m vom Reglermodul angebracht werden.

Punkt

Die Festlegung eines Displaymodulpunkts ist nicht erforderlich – es kann einfach angeschlossen werden.



Stromversorgungsmodul AK-PS 075 / 150

Funktion

24 V Versorgung an Regler.

Spannungsversorgung

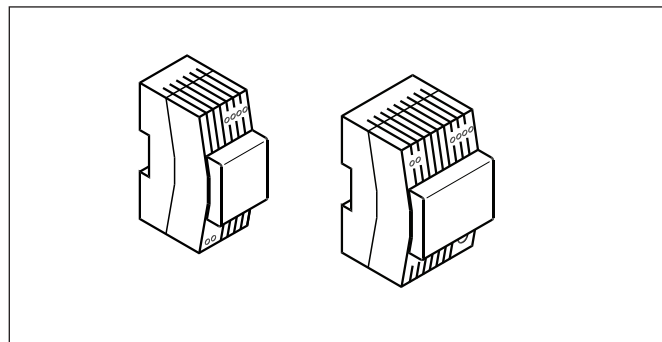
230 V a.c oder 115 V a.c. (von 100 V a.c. bis 240 V a.c.)

Platzierung

Auf DIN-Schiene

Leistung

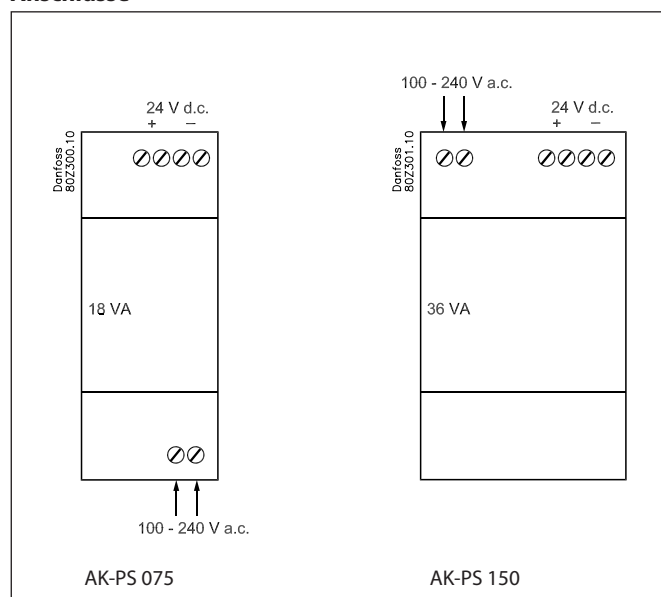
Typ	Ausgangsspannung	Ausgangsstrom	Leistung
AK-PS 075	24 V d.c.	0.75 A	18 VA
AK-PS 150	24 V d.c. (justierbar)	1.5 A	36 VA



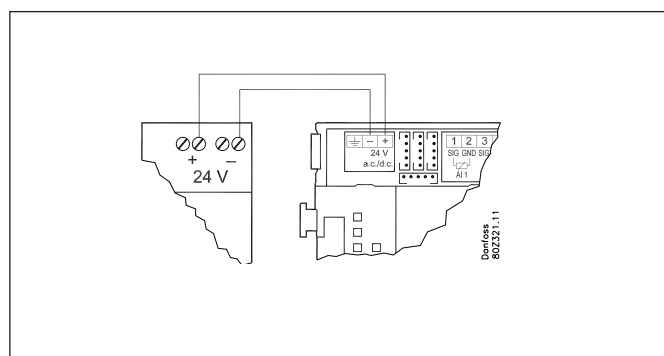
Maße

Type	Höhe	Breite
AK-PS 075	90 mm	36 mm
AK-PS 150	90 mm	54 mm

Anschlüsse



Versorgung an ein Regler



Vorwort zur Design

Bitte folgendes beachten bei der Planung von der Anzahl der Ausbaumodule. Evtl. kann ein Signal geändert werden, so dass ein Extra Modul nicht nötig ist.:

- Ein On/Off-Signal kann auf 3 Weisen empfangen werden. Entweder als eine Kontaktfunktion am Analogen Eingang oder als Spannung auf entweder dem Nieder- oder Hochspannungsmodul.
- Ein On/off-Ausgangssignal kann auf 2 Weisen abgegeben werden. Entweder als Relaiskontakt oder mit Solid state. Der Primäre unterschied ist die zugelassene Belastung und das der Relaiskontakt ein abschaltkontakt hat.

Nachfolgend wird eine Reihe von Funktionen und Anschlussmöglichkeiten beschrieben, die bei der Planung der Regelung in Betracht kommen können. Der Regler umfasst mehr Funktionen als die hier Angeführten, die hier nur Erwähnung finden, um den Bedarf an Anschlüssen festlegen zu können.

Funktionen

Uhrfunktion

Uhrfunktion und Sommer/Winterzeitwechsel sind im Regler vorgesehen.

Bei Stromausfall wird die Uhr nullgestellt.

Die Uhreinstellung wird beibehalten, wenn der Regler an ein Netzwerk mit einem Gateway gekoppelt ist, oder ein Uhrmodul im Regler montiert wird.

Start/Stop der Regelung

Die Regelung lässt sich mithilfe der Software starten und stoppen. Auch ein externer Start/Stop kann angeschlossen werden.

Alarmfunktion

Soll der Alarm zu einem Signalgeber geleitet werden, ist ein Relaisausgang zu benutzen.

Zusätzliche Temperaturfühler und Druckfühler

Sollen neben der Regelung zusätzliche Messungen vorgenommen werden, können zusätzliche Fühler an die analogen Eingänge angeschlossen werden.

Zwangssteuerung

Die Software enthält Einrichtungen zur Zwangssteuerung. Wird ein Ausbaumodul mit Relaisausgängen angewandt, kann der Oberteil mit Umschaltern ausgerüstet sein - Umschalter, die die einzelnen Relais entweder in Ein- oder Aus-Position übersteuern können.

Datenfernübertragung

Das Reglermodul verfügt über Anschlüsse für LON-Datenkommunikation.

Die Installationsanforderungen sind in einem separaten Dokument beschrieben.

Anschlüsse

Prinzipiell finden sich folgende AnschlussTypen:

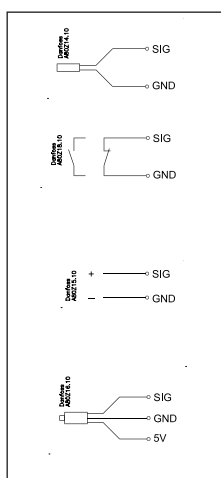
Analoge Eingänge „AI“

Dieses Signal ist an zwei Klemmen anzuschließen.

Es können folgende Signale empfangen werden:

- Temperatursignal von einem Pt 1000 Ohm Temperaturfühler
- Kontaktsignal, wobei der Eingang kurzgeschlossen beziehungsweise geöffnet wird
- Spannungssignal von 0 bis 10 V
- Signal von einem Druckmessumformer typ AKS 32, AKS 32R oder AKS 2050.
Die Spannungsversorgung des Druckmessumformers erfolgt von der Klemmenreihe des Moduls, wo sowohl eine 5 V als auch eine 12 V Versorgung vorhanden ist.

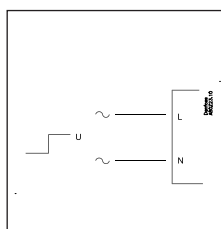
Bei der Programmierung ist der Druckbereich des Druckmessumformers einzustellen.



EIN/AUS-Spannungseingänge „DI“

Dieses Signal ist an zwei Klemmen anzuschließen.

- Das Signal muss 2 Niveaus haben, entweder "0" V oder "Spannung" am Eingang. Für diesen Signaltyp gibt es zwei verschiedene Ausbaumodule:
- Niederspannungssignale z.B. 24 V
- Hochspannungssignale z.B. 230 V.



Bei der Programmierung ist die Funktion einzustellen:

- Aktiv, bei spannungslosem Eingang
- Aktiv, bei unter Spannung liegendem Eingang.

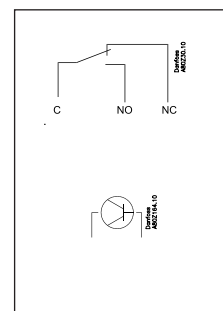
EIN/AUS-Ausgangssignale „DO“

Es gibt zwei Typen, und zwar:

- Relaisausgänge
Alle Relaisausgänge haben Wechselkontakt, um die gewünschte Funktion bei spannungslosem Regler möglich zu machen.
- Solid state-Ausgänge
Der Ausgang lässt sich ähnlich wie ein Relaisausgang mit einem externen Relais verbinden.
Der Ausgang ist nur am Reglermodul vorhanden.

Bei der Programmierung ist die Funktion einzustellen:

- Aktiv, bei aktiviertem Ausgang
- Aktiv, bei deaktiviertem Ausgang.

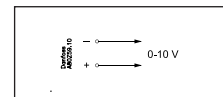


Analoges Ausgangssignal „AO“

Dieses Signal ist anzuwenden, wenn ein Steuersignal an einen externen Apparat, z.B. einen Frequenzumrichter, gesandt werden soll.

Bei der Programmierung ist der Signalbereich einzustellen: 0-5 V, 1-5 V, 0-10 V oder 2-10 V.

Oder umgekehrt 5-0 V, 5-1 V, 10-0 V oder 10-2 V.



Begrenzungen

Da das System, was die Anzahl der angeschlossenen Einheiten betrifft, äußerst flexibel ist, ist zu kontrollieren, ob mit der getroffenen Wahl, die wenigen auferlegten Grenzen eingehalten werden.

Die Komplexität des Reglers bestimmt sich aus der Software, der Größe des Prozessors und der Größe des Speichers. Der Regler verfügt dabei über eine bestimmte Anzahl von Anschlüssen, von denen Daten erfasst werden können, und andere, die mit Relais gekoppelt sind.

- ✓ Die Summe aller Anschlüsse darf **80** Stck. nicht überschreiten.
- ✓ Die Anzahl der Ausbaumodule ist zu begrenzen, die Gesamtleistung darf **32 VA** (einschließlich Regler) nicht überschreiten.
- ✓ Es dürfen nicht mehr als **5** Druckmessumformer an ein Reglermodul angeschlossen werden.
- ✓ Es dürfen nicht mehr als **5** Druckmessumformer an ein Ausbaumodul angeschlossen werden.

Design von eine Verdichter- und Verflüssigerregelung

Vorgehensweise:

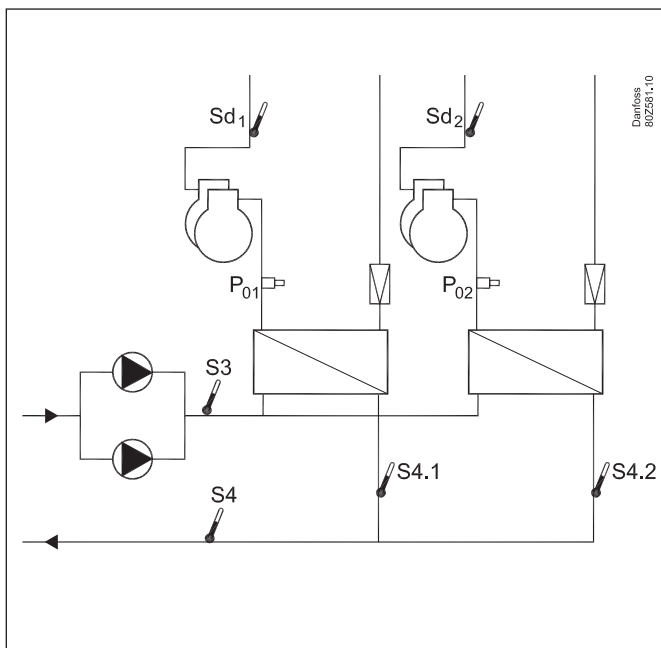
1. Fertigen Sie eine Skizze der aktuellen Anlage an.
2. Kontrollieren Sie, ob die Reglerfunktionen für die gewünschte Anwendung ausreichen.
3. Überlegen Sie, welche Anschlüsse vorgenommen werden müssen.
4. Benutzen Sie ein Planungsschema. / Notieren Sie alle Anschlüsse./ Zusammenzählen.
5. Sind am Reglermodul ausreichend Anschlüsse vorhanden? - Wenn nicht, lässt sich dies durch Änderung eines Ein/Aus-Eingangssignals von einem Spannungssignal in ein Kontaktsignal erzielen, oder ist ein Ausbaumodul vorzusehen?
6. Beschließen Sie, welche Ausbaumodule angewandt werden sollen.
7. Kontrollieren Sie, ob die Begrenzungen eingehalten werden.
8. Berechnen Sie die Gesamtlänge der Module.
9. Verkoppeln der Module.
10. Die Anschlussstellen sind festzulegen.
11. Fertigen Sie ein Anschlussdiagramm oder ein Symboldiagramm an.
12. Spannungsversorgung / Trafogröße.



Folge diese 12 Punkte.

1

Skizze



Fertigen Sie eine Skizze der aktuellen Anlage an.

2

Verdichter und Verflüssigerfunktionen

	AK-CH 650A
Anwendung	
Regelung von zwei Verdichtergruppen	x
Regelung von einer Verflüssigergruppe	x
Sowohl Verdichtergruppen als Verflüssigergruppe	x
Pumpenregelung	x
Regelung von Verdichterleistung	
PI-Regelung	x
Max. Anzahl Verdichter	8
Max. Anzahl Entlastungen je Verdichter	3
Gleiche Verdichterleistungen	x
Unterschiedliche Verdichterleistungen	x
Sequenzieller Betrieb (zuerst Ein / zuletzt Aus)	x
Drehzahlregelung von erster Verdichter in jeder Gruppe	x
Betriebszeitausgleich in jeder Gruppe	x
Min. Wiedereinschaltzeit	x
Min. On-zeit	x
Flüssigkeitseinspritzung in Verdampfer	x
Load shedding (Leistungsbegrenzung)	x
Sollwert für Soletemperatur	
Übersteuerung via P0-optimierung	x
Übersteuerung via "Nachtanhebung"	x
Übersteuerung via "0 -10 V Signal"	x
Drehzahlregelung der Pumpen	x
Regelung der Verflüssigerleistung	
Stufen-Schaltung	x
Max. Anzahl Stufen	8
Drehzahl-Regelung	x

Stufen- und Drehzahl-regelung	x
Drehzahl-regelung auf erste Stufe	x
Begrenzung der Drehzahl während des Nachtbetriebs	x
Wärmerückgewinnungsfunktion über Thermostatfunktion	x
Wärmerückgewinnungsfunktion über DI-Signal	x
Verflüssigerdruck Sollwert	
Fließender Verflüssigerdruck Sollwert	x
Sollwerteinstellung für Wärmerückgewinnungsfunktion	x
Sicherheitsfunktionen	
Sicherung gegen zu niedrige Temperatur bei S4.1 und S4.2	x
Min. Saugdruck	x
Max. Saugdruck	x
Max. Verflüssigerdruck	x
Max. Druckgastemperatur	x
Min. / Max. Überhitzung	x
Sicherheitsüberwachung des Verdichters	x
Gemeinsame Hochdrucküberwachung der Verdichter	x
Sicherheitsüberwachung des Verflüssigerlüfters	x
Allgemeine Alarmfunktionen mit Zeitverzögerung	10
Frostschutz	x
Diverses	
Extra Fühler	7
Anschlussmöglichkeit für separates Display	2
Separate Thermostatfunktion	5
Separate Druckschalterfunktion	5
Separate Spannungsmessungen	5

Weitere Angaben zu den Funktionen

Verdichter

Regelung von bis zu 8 Verdichtern. Und bis zu 3 Entlastungen je Verdichter. Verdichter Nr. 1 in jeder Gruppe lässt sich Drehzahl regeln.

Verflüssiger

Regelung von bis zu 8 Verflüssigerstufen. Die Drehzahl von Lüftern lassen sich regeln. Entweder alle auf ein Signal oder nur der erste Lüfter aus mehreren. Relaisausgänge und Solid state-Ausgänge können je nach Bedarf angewandt werden.

Drehzahlregelung der Verflüssigerlüfter

Die Funktion erfordert ein analoges Ausgangsmodul. Ein Relaisausgang kann zum Start/Stop der Drehzahlregelung dienen. Ggf. können auch Lüfter an Relaisausgänge gekoppelt werden.

Sicherheitskreis

Sind Signale von einem oder mehreren Gliedern eines Sicherheitskreises zu verarbeiten, ist jedes Signal einem Ein/Aus-Eingang zuzuordnen.

Tag/Nachtsignal für Anhebung des Saugdrucks

Die Uhrfunktion lässt sich anwenden, es kann statt dessen aber auch ein externes Ein/Aus-Signal eingesetzt werden. Wird die Funktion "P0-Optimierung" angewandt, darf kein Signal zur Erhöhung des Saugdrucks gegeben werden. Die P0-Optimierung sorgt dafür.

Separate Thermostat- und Druckschalterfunktion

Es findet sich eine Reihe von Thermostaten, die ganz nach Wunsch eingesetzt werden können. Die Funktion erfordert ein Fühlersignal und einen Relaisausgang. Im Regler gibt es Einstellungen für die die Ein- und Ausschaltwerte. Eine zugehörige Alarmfunktion kann ebenfalls benutzt werden.

Separate Spannungsmessungen

Es findet sich eine Reihe von Spannungsmessungen, die ganz nach Wunsch. Das Signal kann zB. 0-10 V sein. Die Funktion erfordert ein Spannungssignal und einen Relaisausgang. Im Regler gibt es Einstellungen für die die Ein- und Ausschaltwerte. Eine zugehörige Alarmfunktion kann ebenfalls benutzt werden.

Die Funktionen sind im Kapitel 5 näher beschrieben.

3 Anschlussmöglichkeiten

Nachfolgend eine Übersicht über die verfügbaren Anschlüsse. Die Texte stehen im Zusammenhang mit dem in Punkt 4 befindlichen Schema.

Analoge Eingänge

Temperaturfühler

- S4 und S3 (Regelungsfühler für Sole-temperatur)
Ist immer anzuwenden.
- S4.1, S4.2 (Frostschutzfühler)
- Ss1, Ss2 (Sauggastemperatur)
Die Messung wird vorbehalten. Aber die Verbindung kann verzichtet werden
- Sd1, Sd2 (Druckgastemperatur)
Die Messung wird vorbehalten. Aber die Verbindung kann verzichtet werden
- Sc3 (Aussentemperatur)
Ist bei Regelung mit fließendem Verflüssigersollwert zu benutzen.
- S7 (Heiss Sole-rücktemperatur)
Muss benutzt werden, wenn S7 als Regelungsfühler für den Verflüssiger gewählt wurde
- Saux (1-4), Evtl. Extra Temperaturfühler
Es können bis zu 4 zusätzliche Fühler zur Überwachung und Datenerfassung angeschlossen werden. Diese Fühler werden für die allgemeine Thermostatfunktion verwendet.
- Shrec (Wärmerückgewinnungsthermostat)
Muss benutzt werden, wenn die Wärmerückgewinnung über eine Thermostatfunktion gesteuert wird.

Druckmessumformer

- P01, P02 Saugdruck
Ist immer anzuwenden.
- Pc (Pc1, Pc2) Verflüssigungsdruck
Ist bei Verdichterregelung und Verflüssigerregelung immer anzuwenden
- Paux (1-3)
Es können bis zu 3 extra Druckmessumformer zur Überwachung und Datenerfassung angeschlossen werden.
Diese Fühler können für die allgemeinen Druckwächterfunktionen verwendet werden.
Ein Druckmessumformer von Typ AKS 32 oder AKS 32R kann Signal an 5 Reglern liefern.

Spannungssignal

- Ext. Sollwert
Ist bei Empfang eines Signals von einer anderen Steuerung zu benutzen.
- Volt Eingänge (1-5)
Es können bis zu 5 Spannungssignale zur Überwachung und Datenerfassung angeschlossen werden. Die Signale können für die allgemeinen Spannungseingangsfunktionen verwendet werden.

On/Off-Eingänge

Kontaktfunktion (bei einem analogen Eingang) oder Spannungssignal (bei einem Ausbaumodul)

- Frostschutz
- Flow switch oder Druckdifferenz für Pumpenüberwachung
- Start der Abtattung
- Bis zu 6 Signale vom Sicherheitskreis des Verdichters
- Signal vom Sicherheitskreis der Verflüssigerlüfter
- Evtl. Signal vom Sicherheitskreis des Frequenzumrichters (Verd. und /oder Lüfter)

- Externer Regelungsstart/-stopp
- Externer start/stop der Wärmerückgewinnung
- Bis zu 2 Eingänge für Leistungsbegrenzung
- Externes Tag/Nacht-Signal (erhöhen/senken des Saugdruck-sollwerts). Die Funktion wird bei Anwendung der "P0-Optimierungs"-Funktion nicht benutzt.
- DI Alarm (1-10) Eingänge.
Es können bis zu 10 extra Ein/Aus-Signale zur allgemeinen Alarmüberwachung und Datenerfassung angeschlossen werden.

On/off-Ausgänge

Relaisausgänge

- Verdichter (1-8)
- Entlastungen (max. 3/Verdichter)
- Lüftermotor (1-8)
- Start/stop der Flüssigkeitseinspritzung im Verdampfer
- Abtauangang
- Start/stop der Wärmerückgewinnung
- Start/stop der Zwillingepumpen (1-2)
- Start/stop der Drehzahlregelung (1-2) (Verd. / Lüfter / Pumpen)
- Alarmrelais
- Allgemeine Funktionen von Thermostaten (1-5), Pressostaten (1-5) und Spannungseingänge (1-5).

Solid state Ausgänge

Die Solid state Ausgänge am Reglermodul können für die gleichen Funktionen wie die unter "Relaisausgänge" Angeführten benutzt werden.

(Bei Spannungsausfall am Regler ist der Ausgang immer "Aus".)

Analoge Ausgänge

- Drehzahlregelung der Verflüssigerlüfter.
- Drehzahlregelung der Verdichter.
- Drehzahlregelung der Pumpen.

Beispiel

Verdichterguppe:

- Kältemittel R404A
- 4 x Verdichter (15 kW)
- Sicherheitsüberwachung von jedem Verdichter
- Leistungsbegrenzung des Verdichters durch Kontaktsignal (load shedding)
- Einspritzungssignal für Wärmeaustauscher
- S4 Einstellung 2°C

Luftgekühlter Verflüssiger:

- 4 Lüfter, Stufenregelung
- Pc regelt gemäss der Aussentemperatur Sc3

Pumpen + Abtattung:

- Start/stop der 2 Pumpen
- Pumpen werden Drehzahl geregelt
- Überwachung durch flow switch (Kontaktsignal)
- Ausgang für Abtattung

Lüfter im Maschinenraum:

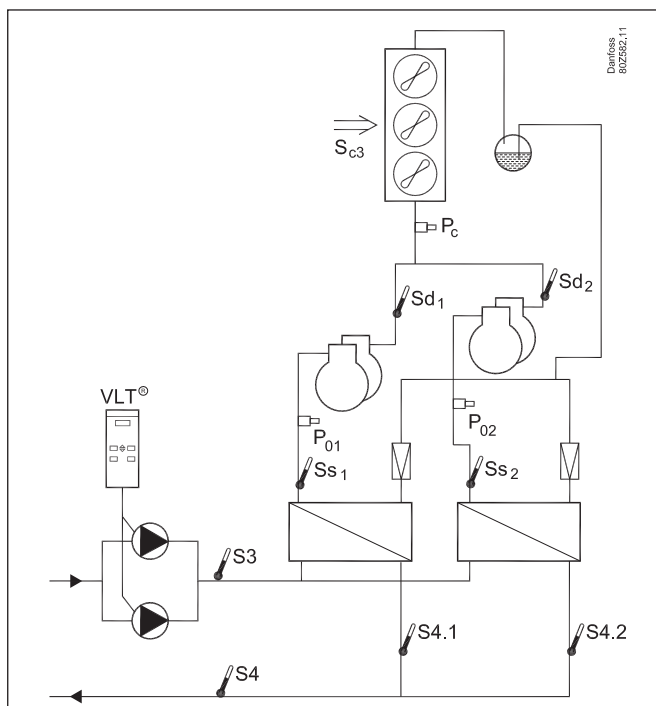
- Thermostat geregelter Lüfter im Maschinenraum (Fühler + Ausgang)

Sicherheitsfunktionen:

- Überwachung von S4, P0, Pc, Sd und Überhitzung in der Saugleitung
- P0 min. = -10°C
- Pc max. = 50°C
- Sd max. = 120°C
- SH min. = 5°C, SH max. = 35°C

Sonstiges:

- Alarmausgang wird verwendet
- Externer Hauptschalter wird verwendet (Kontaktsignal)



Das Beispiel ist auf der nächsten Seite zu sehen.

Das Resultat wird, das folgende Module eingesetzt werden soll:

- AK-CH 650A Regler
- AK-XM 102A Digitales Eingangsmodul
- AK-XM 205A Relaismodul
- AK-OB 110 Analoges Ausgangsmodul

4 Planungsschema

Das Schema hilft zu ermitteln, ob im Basisregler genügend Ein- und Ausgänge vorhanden sind. Reicht die Anzahl nicht aus, ist der Regler mit einem oder mehreren der angeführten Ausbaumodule zu erweitern.

Halten Sie fest, wie viele Anschlüsse benötigt werden, und zählen Sie zusammen.

		Analoges Eingangssignal		On/off Spannungssignal		On/off Spannungssignal		On/Off Ausgangssignal		Anal. Ausgangssignal 0-10 V		7	
		Beispiel		Beispiel		Beispiel		Beispiel		Beispiel		Begrenzungen	
Analoge Eingänge													
Temperaturfühler, S3, S4, S4.1, S4.2, Ss1, Ss2, Sd1, Sd2, S7		8											
Aussentemperaturfühler, Sc3		1											
Extra Temperaturfühler / separate Thermostate		1											
Druckmessumformer, P01, P02, Pc, separate Pressostate		3											
0-10 V von anderer regelung, separate signale													
Wärmerückgewinnung durch Thermostat													
On/off Eingänge		Kontakt		24 V		230 V							
Sicherheitskreis, Frostschutz													
Sicherheitskreis, Verd. Öldruck													
Sicherheitskreis, Verd. Motorschutz / Motortemp.													
Sicherheitskreis, Verd. Hochdruckthermostat													
Sicherheitskreis, Verd. Hochdruckpressostat													
Sicherheitskreis, allgem. für jeden Verdichter						4							
Sicherheitskreis, Verfl. Lüfter													
Sicherheitskreis, VSD-Verd. / Verfl. / Pumpe													
Abtauungsstart													
Externer Start/Stop		1											
Nachtanhebung des Saugdrucks													
Flow switch		1											
Separate Alarmfunktion													
Wärmerückgewinnung durch DI													
Leistungsbegrenzung						1							
On/off Ausgänge													
Verdichter (Motoren)								4					
Entlastungen													
Lüftermotoren								4					
Alarmrelais								1					
Pumpen								2					
Abtauungsausgang								1					
Separate Thermostat- und Pressostatfunktione, Spannungsmessungen								1					
Wärmerückgewinnungsfunktion													
Flüssigkeitseinspritzung in Verdampfer								2					
Analoges Regelsignal, 0-10 V													
Frequenzumformer Verdichter / Verflüssiger / Pumpe										1			
Summe der Anschlüsse zur Regelung		15		0		5		15		1		Sum = max. 80	
Anzahl Anschlüsse auf einem Reglermodul		11		11		0		0		8		8	
Evtl. Fehlende Anschlüsse		4		-		5		7		1			
5 Die fehlenden Anschlüsse müssen von einem oder mehreren Ausbaumodulen geholt werden:												Summe des Effekts	
6 AK-XM 101A (8 Analoge Eingänge)												___ Stck. je 2 VA = ___	
AK-XM 102A (8 Digitale niederspan.eingänge)												___ Stck. je 2 VA = ___	
AK-XM 102B (8 Digitale hochspan.eingänge)						1						___ Stck. je 2 VA = ___	
AK-XM 103A (4 Analoge Eingänge + 4 Analog Ausg.)												___ Stck. je 2 VA = ___	
AK-XM 204A / B (8 Relais-ausgänge)								1				___ Stck. je 5 VA = ___	
AK-XM 205A / B (8 Analoge Eing. + 8 Relaisausg.)												___ Stck. je 5 VA = ___	
AK-OB 110 (2 Analoge Ausgänge)										1		___ Stck. je 0 VA = 0	
												1 Stck. je 8 VA = 8	
												Summe =	
												Summe = max. 32 VA	

Beispiel:
Keine der 3 Begrenzungen sind überschritten => OK

8 Länge

Werden viele Ausbaumodule verwendet, wird der Regler entsprechend länger. Die Modulreihe wird zu einer untrennbaren Einheit verbunden.

Das Modulmaß ist 72 mm.

Module der Baureihe 100 bestehen aus 1 Modul

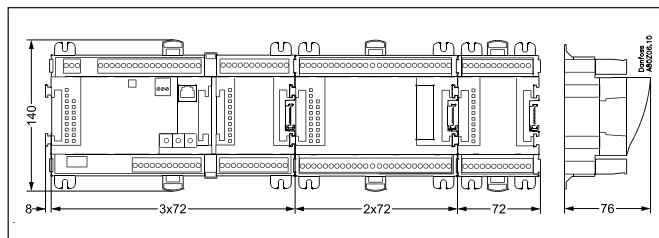
Module der Baureihe 200 bestehen aus 2 Modulen

Regler besteht aus 3 Modulen

Länge einer verbundenen Einheit = $n \times 72 + 8$

oder anders ausgedrückt:

Modul	Typ	Anzahl	je	Länge
Reglermodul		1	x 224	= 224 mm
Ausbaumodul	Baureihe 200	—	x 144	= ___ mm
Ausbaumodul	Baureihe 100	—	x 72	= ___ mm
Gesamtlänge				= ___ mm



Beispiel fortgesetzt:

Reglermodul + 1 Ausbaumodul in der 200 Serie + 1 Ausbaumodul in der 100 Serie =

$224 + 144 + 72 = 440$ mm.

9 Verkoppeln der Module

Es ist mit dem Reglermodul zu beginnen, und anschließend die gewählten Ausbaumodule zu montieren. Die Reihenfolge ist beliebig.

Die Reihenfolge, d.h. ein Umtauschen der Module, darf jedoch **nicht** geändert werden, nachdem die Konfiguration erfolgte, und der Regler damit programmiert wurde, welche Anschlüsse sich auf welchen Modulen und auf welchen Klemmen befinden.

Die Module werden ineinander eingehakt und werden mit einer Verbindung zusammengehalten, die gleichzeitig für die Spannungsversorgung und die interne Datenkommunikation zum nächsten Modul sorgt.

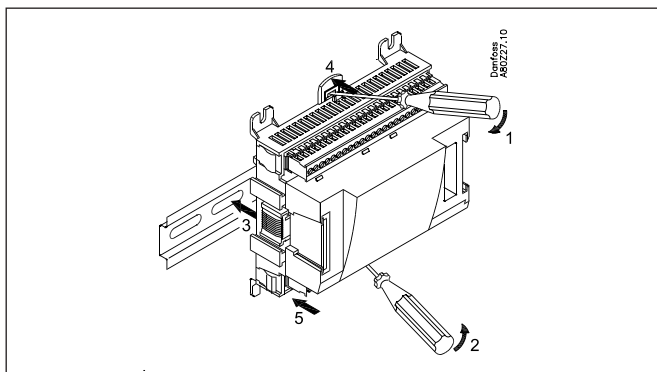
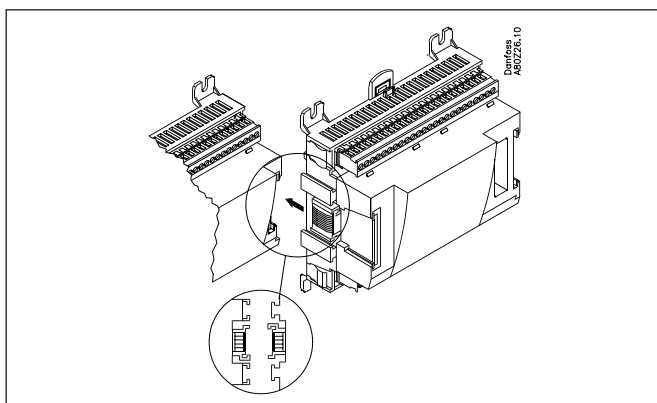
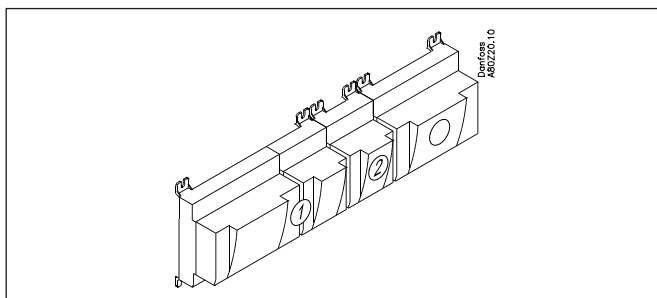
Montage und Demontage sind immer in spannungslosem Zustand vorzunehmen.

Die am Stecker des Reglers montierte Abdeckhaube ist auf den nächsten freien Stecker zu versetzen, um den Stecker gegen Kurzschluss und Schmutz zu schützen.

Nach dem Start der Regelung kontrolliert der Regler konstant, ob eine Verbindung zu den angeschlossenen Modulen besteht. Dieser Zustand lässt sich mittels einer Leuchtdiode beobachten.

Sind die beiden Schnappschlösser zur DIN-Schiene montierung offen, lässt sich das Modul auf der DIN-Schiene auf seinen Platz schieben – unabhängig davon, wo in der Reihe sich das Modul befindet.

Die Demontage erfolgt gleichfalls mit beiden Schnappschlössern in offener Stellung.



10 Anschlussstellen bestimmen

Alle Anschlüsse sind später mit eine Anschlussstelle (Modul und Punkt) zu programmieren, sodass es im Prinzip untergeordnet ist, wo die Anschlüsse erfolgen, vorausgesetzt sie erfolgen an einem korrekten Ein- oder Ausgangstyp.

- Der Regler ist das 1. Modul, der Nächste ist das 2. usw.
- Ein Punkt sind die zwei-drei Klemmen, die zu einem Ein- oder Ausgang gehören (z.B. zwei Klemmen für einen Fühler und drei Klemmen für ein Relais).

Die Vorbereitung des Anschlussdiagramms und die spätere Programmierung (Konfiguration) sollten zum jetzigen Zeitpunkt erfolgen. Am einfachsten ist es, die Anschlussübersicht für die aktuellen Module auszufüllen.

Prinzip:

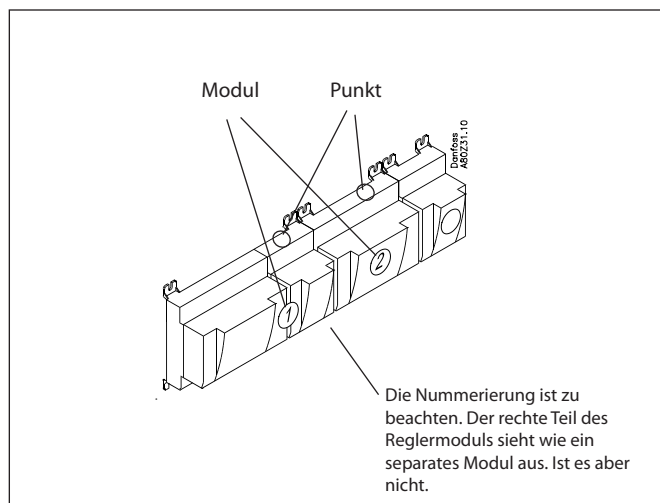
Name	Auf Modul	Auf Punkt	Funktion
zB Verdichter 1	x	x	Schließen
zB Verdichter 2	x	x	Schließen
zB Alarmrelais	x	x	NC
zB Haupt Schalter	x	x	Schließen
zB P0	x	x	AKS 32R 1-6 bar

Die Anschlussübersicht des Reglers und eventueller Ausbaumodule sind im Abschnitt "Modulübersicht".

zB. Reglermodul:

Signal	Modul	Punkt	Klemme	Signal Typ / Aktiv bei
		1 (AI 1)	1 - 2	
		2 (AI 2)	3 - 4	
		3 (AI 3)	5 - 6	
		4 (AI 4)	7 - 8	

- Spalte 1, 2, 3 und 5 werden bei der Programmierung benutzt.
- Spalte 2 und 4 werden für das Anschlussdiagramm benutzt.



Tipp

In Anlage B werden 16 generelle Anlagentypen gezeigt. Wenn Ihre Anlage einer der gezeigten Anlagen ziemlich ähnelt, können Sie ganz einfach die angegebenen Anschlussstellen verwenden.

Beispiel fortgesetzt:

Signal	Modul	Punkt	Klemme	Signal Typ / Aktive bei
Kaltsole rücklaufftemperatur S3	1	1 (AI 1)	1 - 2	Pt 1000
Kaltsole-temperatur S4		2 (AI 2)	3 - 4	Pt 1000
Sole Frostschutz S4.1		3 (AI 3)	5 - 6	Pt 1000
Sole Frostschutz S4.2		4 (AI 4)	7 - 8	Pt 1000
Sauggasttemperatur -Ss1		5 (AI 5)	9 - 10	Pt 1000
Sauggasttemperatur -Ss2		6 (AI 6)	11 - 12	Pt 1000
Verflüssigerdruck - Pc		7 (AI 7)	13 - 14	AKS32-34
Druckgastemperatur - Sd1		8 (AI 8)	19 - 20	Pt 1000
Druckgastemperatur - Sd2		9 (AI 9)	21 - 22	Pt 1000
Saugdruck - P01		10 (AI 10)	23 - 24	AKS32-12
Saugdruck - P02		11 (AI 11)	25 - 26	AKS32-12
Verdichter 1 / (Gruppe A Nr. 1)	2	12 (DO 1)	31 - 32	ON
Verdichter 2 / (Gruppe B Nr. 1)		13 (DO 2)	33 - 34	ON
Verdichter 3 / (Gruppe A Nr. 2)		14 (DO 3)	35 - 36	ON
Verdichter 4 / (Gruppe B Nr. 2)		15 (DO 4)	37 - 38	ON
Flüssigkeitseinspritzung in Verdampfer 1		16 (DO 5)	39-40-41	ON
Flüssigkeitseinspritzung in Verdampfer 2		17 (DO6)	42-43-44	ON
Pumpe 1		18 (DO7)	45-46-47	ON
Pumpe 2		19 (DO8)	48-49-50	ON
Drehzahl der Pumpen		24	-	0-10 V
		25	-	

Signal	Modul	Punkt	Klemme	Aktive bei
Aussentemperatur Sc3	2	1 (AI 1)	1 - 2	Pt 1000
Thermostatfühler im Maschinenraum Saux		2 (AI 2)	3 - 4	Pt 1000
Externer Hauptschalter		3 (AI 3)	5 - 6	Ein
Flow switch, Sole		8 (AI 8)	19 - 20	Aus
Lüfter 1		9 (DO 1)	25-26-27	Ein
Lüfter 2		10 (DO 2)	28-29-30	Ein
Lüfter 3		11 (DO 3)	31-32-33	Ein
Lüfter 4		12 (DO 4)	34-35-36	Ein
Abtauung		13 (DO 5)	37-38-39	Ein
Alarm		15 (DO 7)	43-44-45	Aus
		8 (DO 8)	46-47-48	

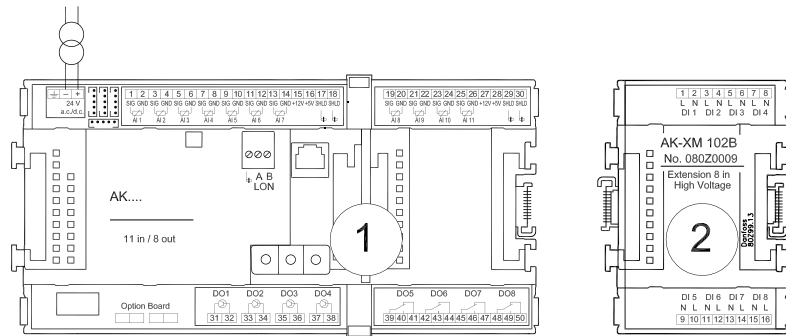
Signal	Modul	Punkt	Klemme	Aktive bei
Verdichter 1 Sicherheitskreis	3	1 (DI 1)	1 - 2	Offen
Verdichter 2 Sicherheitskreis		2 (DI 2)	3 - 4	Offen
Verdichter 3 Sicherheitskreis		3 (DI 3)	5 - 6	Offen
Verdichter 4 Sicherheitskreis		4 (DI 4)	7 - 8	Offen
		5 (DI 5)	9 - 10	
Leistungsbegrenzung		6 (DI 6)	11 - 12	Geschlossen
		7 (DI 7)	13 - 14	
		8 (DI 8)	15 - 16	

11

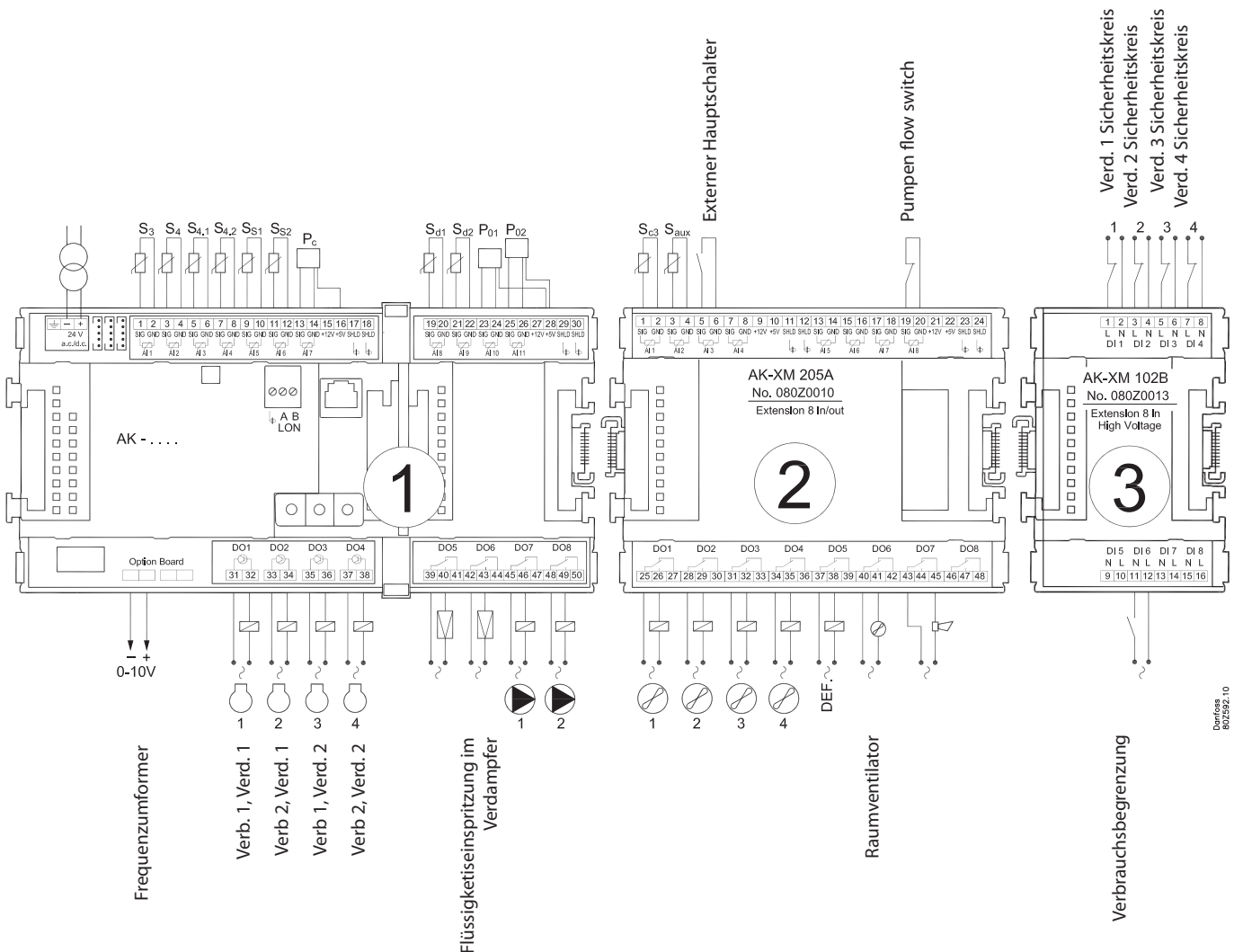
Anschlussdiagramm

Die Zeichnungen der einzelnen Module können bei Danfoss angefordert werden.
Format = dwg und dxf.

Sie können dann selbst die Modulnummer im Kreis eintragen und die einzelnen Anschlüsse skizzieren.



Beispiel fortgesetzt:



Danfoss
802992.10

12 Spannungsversorgung

Die Spannungsversorgung ist nur an das Reglermodul anzuschließen. Die Versorgung der übrigen Module wird über die Stecker zwischen den Modulen übertragen.

Es muss mit einer Spannung von 24 V +/-20% versorgt werden. Je Regler ist ein Transformator einzusetzen. Der Transformator muss Klasse II sein.

Die 24-V-Versorgung darf nicht mit anderen Reglern oder Apparaten geteilt werden. Die analogen Ein- und Ausgänge sind von der Versorgung nicht galvanisch getrennt.

+ und - am 24 V Eingang darf **nicht** geerdet werden.

Trafogröße

Die Leistungsaufnahme steigt mit der Anzahl der verwendeten Module:

Modul	Typ	Anzahl	je	Leistungs- aufnahme
Regler		1	x 8 =	8 VA
Ausbaumodul	Baureihe 200	_	x 5 =	_ VA
Ausbaumodul	Baureihe 100	_	x 2 =	_ VA
Insgesamt				___ VA

Beispiel fortgesetzt:

Reglermodul	8 VA
+ 1 Ausbaumodul in der Baureihe 200	5 VA
+ 1 Ausbaumodul in der Baureihe 100	2 VA

Größe des Transformators (mindestens)	15 VA

Bestellung

1. Regler

Typ	Funktion	Anwendung	Sprache	Bestellung	Beispiel- fortset- zung
AK-CH 650A	Regler für Leistungsregelung von Verdichtern und Verflüssigern	Wasserkühlerregelung mit zwei Sauggruppen	English, Deutsch, Französisch, holländisch, Italienisch	080Z0136	
			English, Dänisch, Finnisch	080Z0138	x

2. Ausbaumodule und übersicht über Ein- und Ausgänge

Typ	Analoge Eingänge	Ein-/Ausgänge		Ein/Aus- Spannungseingänge (DI-Signal)		Analoge Ausgänge	Modul mit Umschalter	Bestellung	Beispiel- fortset- zung
	Für Fühler, Druckmessumformer u.a.	Relais (SPDT)	Solid state	Nieder- spannung (max. 80 V)	Hoch- spannung (max. 260 V)	0-10 V d.c.			
Regler	11	4	4	-	-	-	-	-	
Ausbaumodule									
AK-XM 101A	8							080Z0007	
AK-XM 102A				8				080Z0008	x
AK-XM 102B					8			080Z0013	
AK-XM 103A	4					4		080Z0032	
AK-XM 204A		8						080Z0011	
AK-XM 204B		8					x	080Z0018	
AK-XM 205A	8	8						080Z0010	x
AK-XM 205B	8	8					x	080Z0017	
Folgender Ausbaumodul kann auf der Platine des Reglermoduls platziert werden. Es ist nur Platz für ein Modul.									
AK-OB 110						2		080Z0251	x

3. AK-Bedienung und Zubehör

Typ	Funktion	Anwendung	Bestellung	Beispiel- fortset- zung
Bedienung				
AK-ST 500	Software für Bedienung von AK Reglern	AK-Bedienung	080Z0161	x
-	Kabel zwischen PC und AK-Regler	AK - Com port	080Z0262	x
-	Kabel zwischen Nulmodemkabel und AK-Regler	AK - RS 232	080Z0261	
-	Kabel zwischen PC und AK-Regler	AK - USB port	080Z0264	
Zubehör				
Stromversorgungsmodul 230 V / 115 V bis 24 V				
AK-PS 075	18 VA	Spannungsversorgung an Regler	080Z0053	x
AK-PS 150	36 VA		080Z0054	
Zubehör				
Externes Display kann dem Reglermodul angeschlossen werden. Zur Anzeige von z.B. Saugdruck				
EKA 163B	Display		084B8574	
EKA 164B	Display mit Bedienungstasten		084B8575	
-	Kabel zwischen Display und Regler	Länge = 2 m	084B7298	
		Länge = 6 m	084B7299	
Zubehör				
Echtzeituhr zum Einsatz in Reglern, die eine Uhrfunktion benötigen, aber nicht mit Datenkommunikation verbunden sind				
AK-OB 101A	Echtzeituhr mit Batterie-Backup	Ist in einen AK-Regler einzubauen	080Z0252	

3. Montage und Verdrahtung

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie der Regler ...

- eingebaut wird.
- angeschlossen wird.

Dazu ziehen wir erneut das o. a. Beispiel heran. Darin kamen folgende Module vor:

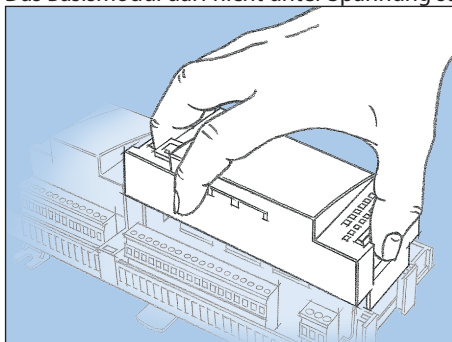
- Reglermodul, Modell AK-CH 650A
- Relaismodul, Modell AK-XM 205A
- Digitales Eingangsmodul, Modell AK-XM 102A
- Analoges Ausgangsmodul, Modell AK-OB 110

Montage

Montage des analogen Ausgangsmoduls

1. Der Oberteil vom Basismodul abheben

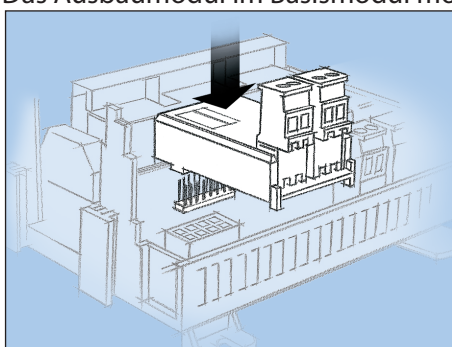
Das Basismodul darf nicht unter Spannung stehen.



Die Platte seitlich links von den Leuchtdioden und die Platte seitlich rechts von den roten Adressenschaltern nach innen drücken.

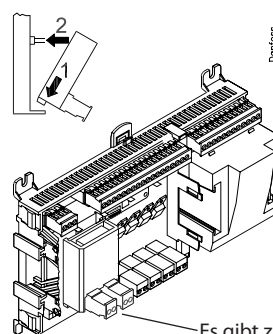
Die Deckelplatte vom Basismodul abheben.

2. Das Ausbaumodul im Basismodul montieren



3. Den Oberteil wieder am Basismodul aufsetzen

Aufgabe des Ausbaumoduls ist es, Signale an den Frequenzumrichter zu übermitteln.

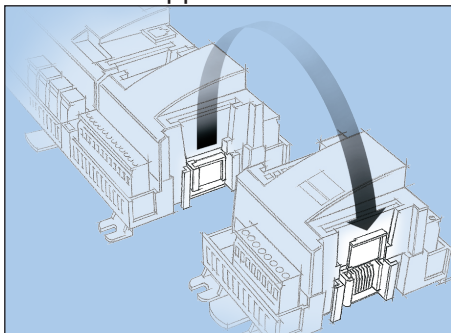


Danfoss
80Z74,1

Es gibt zwei Ausgänge, wobei jedoch für das Beispiel nur einer benötigt wird.

Montage des I/O-Moduls am Basismodul

1. Die Schutz kappe vom Basismodul entfernen

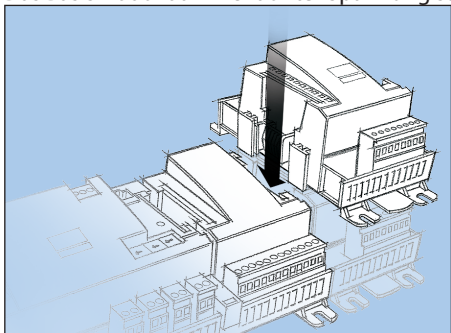


Die Schutzkappe vom Verbindungsstecker rechts am Basismodul entfernen.

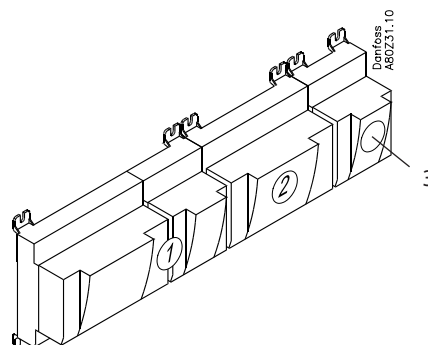
Die Kappe vom Verbindungsstecker rechts auf das I/O-Modul aufsetzen, das sich am weitesten rechts in der AK-Reihe befindet.

2. Das I/O-Modul mit dem Basismodul zusammensetzen

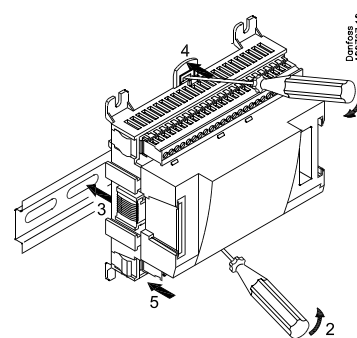
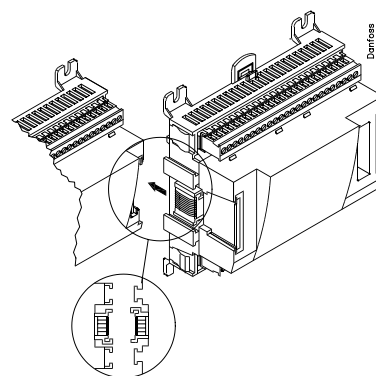
Das Basismodul darf nicht unter Spannung stehen.



In dem Beispielfall sind zwei Ausbaumodule an das Basismodul anzubauen. Zunächst soll das Modul mit den Relais und danach das für die Eingangssignale angebaut werden. Die Reihenfolge ergibt sich aus der Abbildung.



Alle vorzunehmenden Einstellungen für die Ausbaumodule richten sich nach dieser Reihenfolge.



Solange die beiden, in die DIN-Schiene eingreifenden Schnappschlösser geöffnet sind, lässt sich das Modul – unabhängig von der Reihenfolge – in die richtige Position schieben. Beim Ausbau müssen die Schnappschlösser ebenfalls geöffnet sein.

Verdrahtung

Bei der Planung wurde festgelegt, welche Funktionen angeschlossen werden sollen und wo diese zur Ausführung kommen.

1. Ein- und Ausgänge anschließen

Hier eine Übersicht gemäß Beispielfall:

Signal	Modul	Punkt	Klemme	Signal Typ / Aktive bei
Kaltsolerücklauftemperatur S3	1	1 (AI 1)	1 - 2	Pt 1000
Kaltsoletemperatur S4		2 (AI 2)	3 - 4	Pt 1000
Sole Frostschutz S4.1		3 (AI 3)	5 - 6	Pt 1000
Sole Frostschutz S4.2		4 (AI 4)	7 - 8	Pt 1000
Sauggasttemperatur - Ss1		5 (AI 5)	9 - 10	Pt 1000
Sauggasttemperatur - Ss2		6 (AI 6)	11 - 12	Pt 1000
Verflüssigerdruck - Pc		7 (AI 7)	13 - 14	AKS32-34
Druckgastemperatur - Sd1		8 (AI 8)	19 - 20	Pt 1000
Druckgastemperatur - Sd2		9 (AI 9)	21 - 22	Pt 1000
Saugdruck - P01		10 (AI 10)	23 - 24	AKS32-12
Saugdruck - P02		11 (AI 11)	25 - 26	AKS32-12
Verdichter 1 (Gruppe A Nr. 1)		12 (DO 1)	31 - 32	Ein
Verdichter 2 (Gruppe B Nr. 1)		13 (DO 2)	33 - 34	Ein
Verdichter 3 (Gruppe A Nr. 2)		14 (DO 3)	35 - 36	Ein
Verdichter 4 (Gruppe B Nr. 2)		15 (DO 4)	37 - 38	Ein
Flüssigkeitseinspritzung in Verdampfer 1		16 (DO 5)	39-40-41	Ein
Flüssigkeitseinspritzung in Verdampfer 2		17 (DO6)	42-43-44	Ein
Pumpe 1		18 (DO7)	45-46-47	Ein
Pumpe 2		19 (DO8)	48-49-50	Ein
Drehzahlregelung der Pumpen		24	-	0-10 V
		25	-	

Signal	Modul	Punkt	Klemme	Aktive bei
Aussentemperatur Sc3	2	1 (AI 1)	1 - 2	Pt 1000
Thermostatfühler im Maschinenraum Saux		2 (AI 2)	3 - 4	Pt 1000
Externer Hauptschalter		3 (AI 3)	5 - 6	Ein
Flow switch, Sole		8 (AI 8)	19 - 20	Aus
Lüfter 1		9 (DO 1)	25-26-27	Ein
Lüfter 2		10 (DO 2)	28-29-30	Ein
Lüfter 3		11 (DO 3)	31-32-33	Ein
Lüfter 4		12 (DO 4)	34-35-36	Ein
Abtauung		13 (DO 5)	37-38-39	Ein
Ventilator im Maschinenraum		14 (DO 6)	40-41-42	
Alarm		15 (DO 7)	43-44-45	Aus
	8 (DO 8)	46-47-48		

Signal	Modul	Punkt	Klemme	Aktive bei
Verdichter 1 Sicherheitskreis	3	1 (DI 1)	1 - 2	Offen
Verdichter 2 Sicherheitskreis		2 (DI 2)	3 - 4	Offen
Verdichter 3 Sicherheitskreis		3 (DI 3)	5 - 6	Offen
Verdichter 4 Sicherheitskreis		4 (DI 4)	7 - 8	Offen
		5 (DI 5)	9 - 10	
Leistungsbegrenzung		6 (DI 6)	11 - 12	Geschlossen
		7 (DI 7)	13 - 14	
		8 (DI 8)	15 - 16	

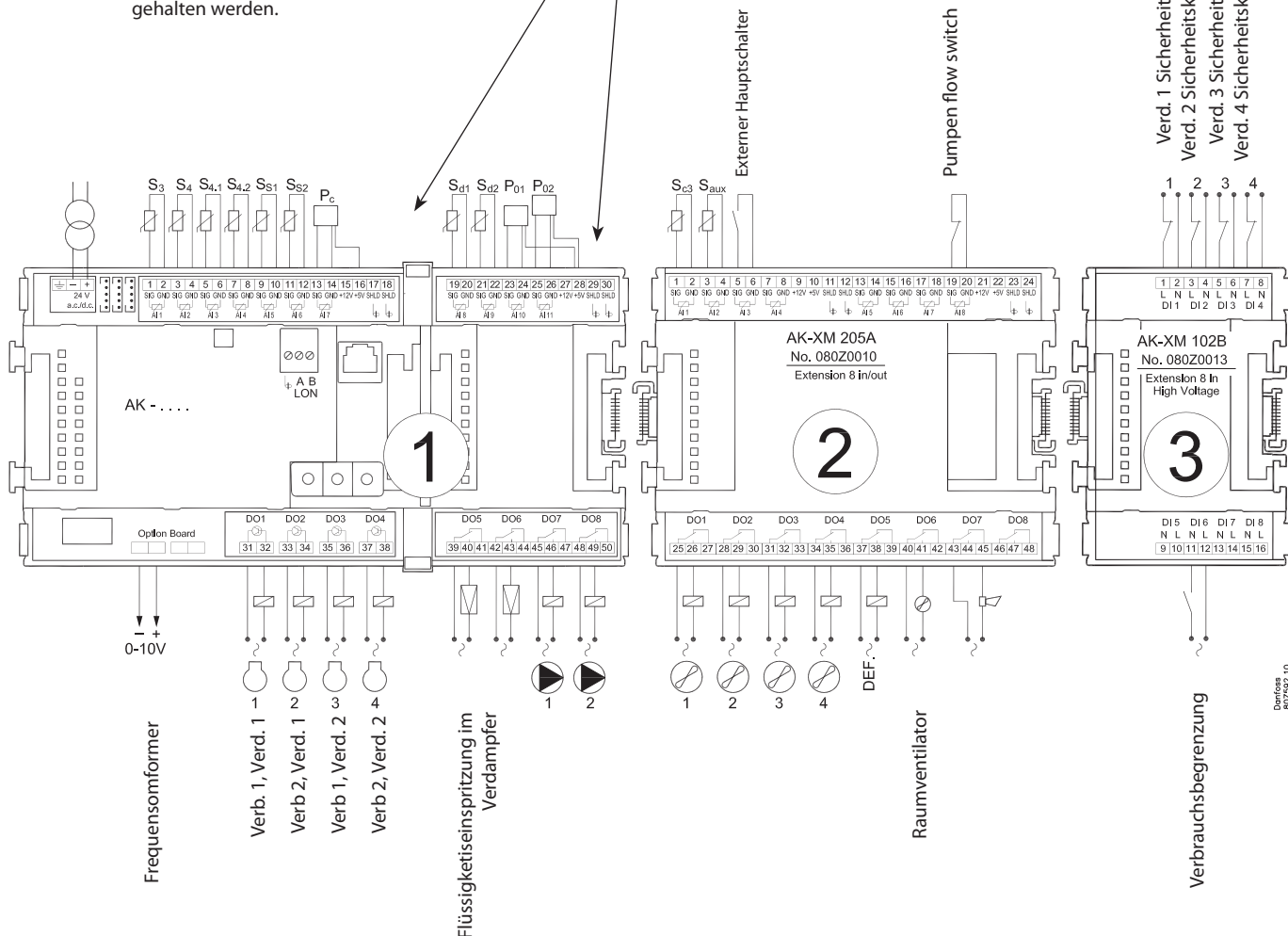
Die Funktionen für die Schalter erscheinen in dieser Spalte.

Druckmessumformer (AKS 32) gibt es für mehrere Druckbereiche. Im Beispiel existieren zwei, nämlich einer bis 12 und einer bis 34 bar.

Die Anschlüsse finden sich zum Beispiel hier.

Warnung
Signalkabel müssen von anderen Kabeln mit hoher Spannung getrennt gehalten werden.

Die Abschirmung des Druckmessformerkabels darf nur am beim Regler befindlichen Ende verbunden werden.



2. LON Kommunikationsnetzwerk anschliessen

Bei der Einrichtung der Datenkommunikation sind die im Dokument RC8AC aufgeführten Anforderungen zu beachten.

3. Versorgungsspannung anschliessen

Die 24 V betragende Versorgung darf nicht mit anderen Reglern oder Apparaten geteilt werden. Die Klemmen dürfen nicht geerdet werden.

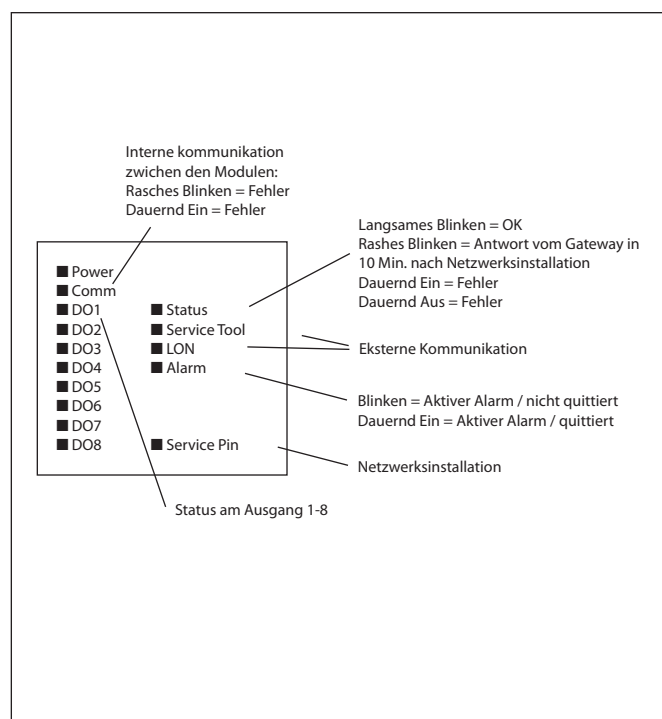
4. Leuchtdioden beachten

Nach Anschluss der Spannungsversorgung durchläuft der Regler eine interne Prüfung. Der Regler ist nach knapp einer Minute bereit, sobald die Leuchtdiode "Status" langsam blinkt.

5. Bei Netzwerk

Adresse einstellen und Service-Pin aktivieren.

6. Der Regler kann jetzt konfiguriert werden.



4. Konfiguration und Bedienung

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie der Regler ...

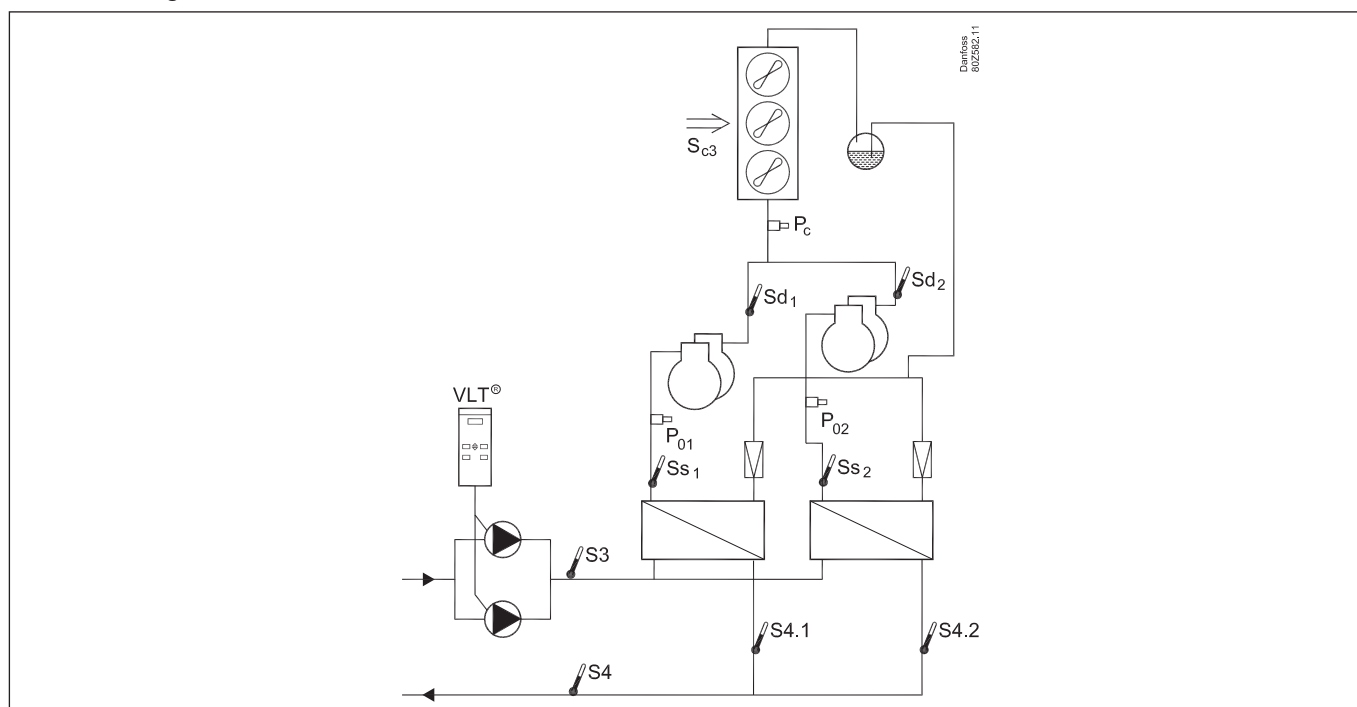
- konfiguriert wird.
- bedient wird.

Wir haben hier Ausgangspunkt in dem Beispiel, das wir früher durchgegangen sind.. Das heisst Verdichterregelung mit 4 Verdichtern und Verflüssigerregelung mit 4 Lüftern. Beispiel ist auf der nächsten Seite gezeigt.

Beispiel einer Kälteanlage

Wir möchten die Systemkonfiguration anhand eines Beispiels, bestehend aus zwei Verdampfer und einem Verflüssiger, beschreiben.

Das Beispiel ist dasselbe wie im Abschnitte "Design" gezeigt d.h. das es in Regler AK-CH 650A + Ausbaumodule ist.



Verdichterguppe:

- Kältemittel R404A
- 4 x Verdichter (15 kW)
- Sicherheitsüberwachung von jedem Verdichter
- Leistungsbegrenzung des Verdichters durch Kontaktsignal (load shedding)
- Einspritzungssignal an Wärmeaustauscher
- S4 Einstellung 2°C

Luftgekühlter Verflüssiger:

- 4 Lüfter, Stufenregelung
- Pc wird gemäß der Aussentemperatur Sc3 geregelt

Pumpen + Abtauung:

- Start/stop der 2 Pumpen
- Pumpen werden Drehzahl geregelt
- Überwachung via flowswitch (Kontaktsignal)
- Ausgang für Abtauung

Lüfter im Maschinenraum:

- Thermostat geregelter Lüfter im Maschinenraum (Fühler + Ausgang)

Sicherheitsfunktionen:

- Überwachung von S4, P0, Pc, Sd und Überhitzung an der Saugleitung
- P0 min. = -10°C
- Pc max. = 50°C
- Sd max. = 120°C
- SH min. = 5°C, SH max = 35°C

Sonstiges:

- Alarmausgang wird verwendet
- Externer Hauptschalter wird verwendet

In das gezeigte Beispiel werden folgende Module eingesetzt:

- AK-CH 650A Regler
- AK-XM 102A Digitales Eingangsmodul
- AK-XM 205A Relaismodul
- AK-OB 110 Analoges Ausgangsmodul

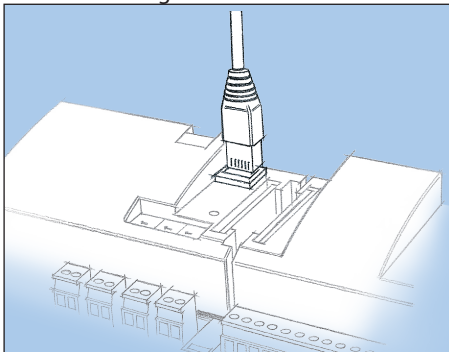
Es gibt auch einen internen Hauptschalter, der sich einstellen lässt. Sie sind betriebsbereit, wenn sie sich in der Position „ON“ befinden.

Die hier zu benutzenden Module wurden in der Konzeptionsphase festgelegt.

Konfiguration

PC anschliessen

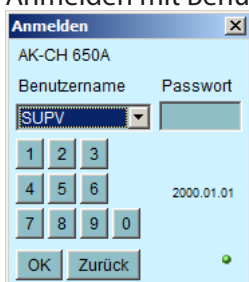
PC mit dem Programm "Service Tool" mit dem Regler verbinden.



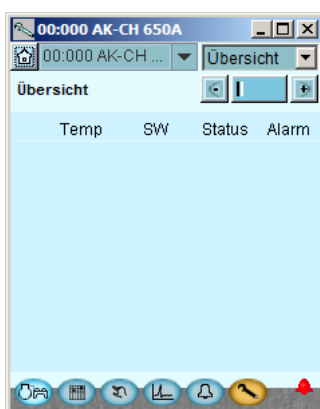
Der Regler ist vor Start des Service-Tool-Programms einzuschalten, und die Leuchtdiode "Status" muss blinken.

Service Tool Programm starten

Anmelden mit Benutzernamen SUPV

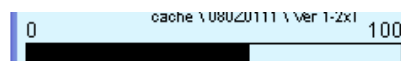


Wählen Sie Benutzernamen **SUPV**, und geben Sie das entsprechende Kennwort ein.



Hinweise zu Anschluss und Bedienung des Programms „AK Service Tool“ entnehmen Sie bitte der zugehörigen Anleitung.

Wird das Service-Tool erstmals mit einer neuen Version eines Reglers verbunden, nimmt der Anlauf des Service-Tools etwas längere Zeit in Anspruch. Der Fortschritt lässt sich auf dem Balken unten auf der Bildschirmmaske mitverfolgen.



Bei Lieferung des Reglers lautet das entsprechende Kennwort 123. Nach dem Login im Regler wird immer das Übersichtsbild des Reglers angezeigt.

In vorliegendem Fall ist das Übersichtsbild leer. Der Grund dafür ist, dass der Regler noch nicht konfiguriert wurde. Die rote Alarmglocke ganz unten rechts zeigt an, dass vom Regler ein aktiver Alarm registriert wurde. In unserem Fall ist die Ursache des Alarms, dass im Regler noch keine Zeiteinstellung vorgenommen wurde.

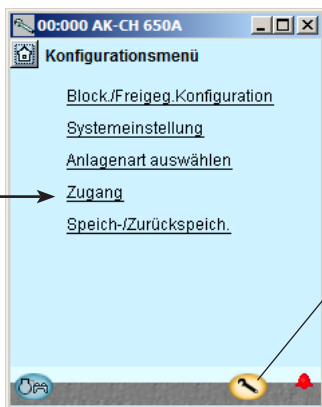
Autorisation

1. Gehen Sie zum Konfigurationsmenü

Betätigen Sie das orangefarbige Konfigurationsschaltfeld mit dem Schraubenschlüssel ganz unten im Bildschirmfenster.



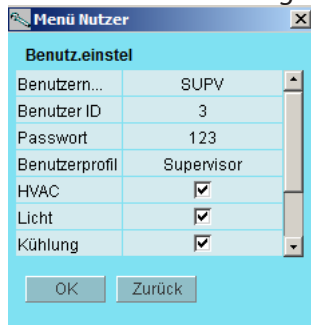
2. Wähle Authorization



3. Ändern von Einstellungen für Benutzer 'SUPV'



4. Benutzername und Zugangskode wählen



5. Erneute Anmeldung mit neue Benutzername und neuer Zugangskode

Bei der Lieferung des Reglers ist er bereits mit einer Standardautorisierung für verschiedene Benutzeroberflächen eingestellt. Diese Einstellung sollte geändert werden, um sie an die Anlage anzupassen. Diese Änderung kann jetzt oder später vorgenommen werden.

Diese Taste kann immer wieder benutzt werden wenn Sie zu diesem Bildschirm wollen. Hier links sind alle Funktionen nicht gezeigt, die werden durch die Konfiguration der Liste zugefügt.

Betätigen Sie die Zeile **Authorization**, um ins Benutzerkonfigurationsbild zu gelangen.

Die Zeile mit Benutzername **SUPV** markieren.

Das Schaltfeld **Change** betätigen

Hier können Sie die Aufsichtsperson für das jeweilige System und einen entsprechenden Zugangskode für diese Person auswählen.

Der Regler nutzt die gleiche Sprache, die im Servicetool ausgewählt wird, allerdings nur, sofern der Regler diese Sprache auch enthält. Falls die Sprache nicht im Regler enthalten ist, werden die Einstellungen und Messwerte auf Englisch angezeigt.

Um die neuen Einstellungen zu aktivieren, ist eine erneute Anmeldung mit neuer Benutzername und dem entsprechenden Kennwort im Regler vorzunehmen.

Zum Anmeldungsbild gelangen Sie durch Betätigen des Vorhängeschlosssymbols oben links im Bildschirmfenster.



Freigabe zur Konfiguration des Reglers

1. Gehen Sie zum Konfigurationsmenü

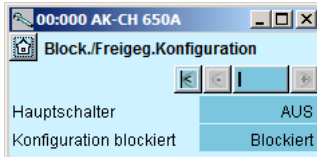


2. Wähle Blockiert/Freigeb. Konfiguration



3. Wähle Konfiguration blockiert

Das blaue Feld mit dem Text **Blockiert** drucken



4. Wähle Freigegeb.

Freigegeben wählen.



Der Regler lässt sich nur in „freigegebenem“ Zustand konfigurieren. Regelvorgänge finden jedoch nur in „gesperrem“ Zustand statt.

Konfigurationsänderungen von Ein- und Ausgängen werden erst aktiviert, wenn der Regler „Blockiert“ wird.

Das gilt auch für den Fall, dass Werte geändert werden, was aber nicht in Konflikt mit der Konfiguration stehen darf.

Systemeinstellung

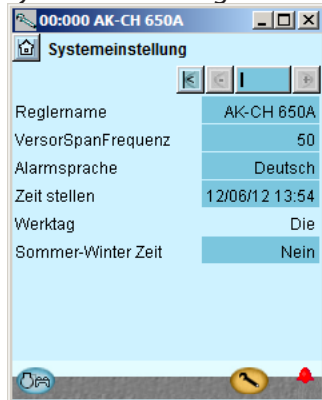
1. Gehen Sie zum Konfigurationsmenü



2. Wähle Systemeinstellung



3. Systemeinstellung einstellen



Jede Systemeinstellung lässt sich durch Betätigen des blauen Felds mit der Einstellung ändern, wobei anschließend der Wert für die gewünschte Einstellung anzugeben ist.

Bei Einstellung der Uhrzeit kann der im PC eingestellte Wert auf den Regler übertragen werden.

Bei Anschluss des Reglers an ein Netzwerk wird Datum und Uhrzeit automatisch von der Systemeinheit im Netzwerk eingestellt. Dies gilt auch für den Wechsel zwischen Sommer- und Winterzeit.

Anlagenart auswählen

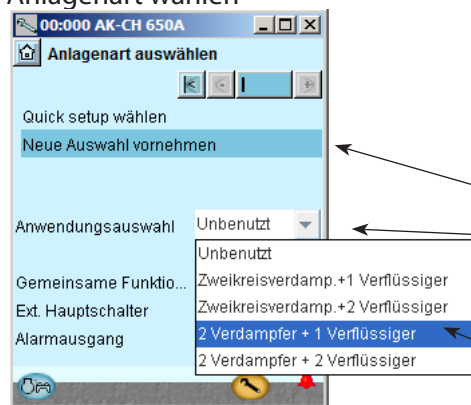
1. Gehen Sie zum Konfigurationsmenü

2. Wähle Anlagenart auswählen

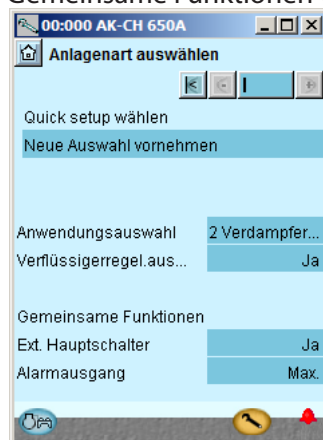
Die Zeile **Anlagenart auswählen** drücken.



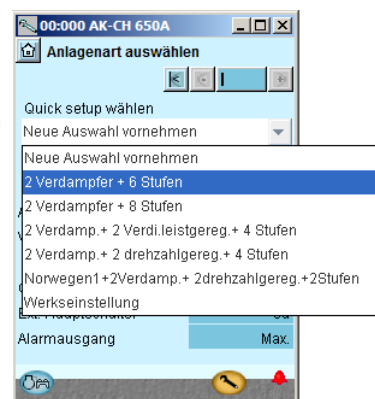
3. Anlagenart wählen



4. Gemeinsame Funktionen wählen



Die Kurzanleitung besteht aus einer Reihe von Einstellungen, die auf einem System mit zwei Verdampfern und einen Verflüssiger basieren.



Bei der Einstellung der Anlagenart kann man sich zwischen zwei Möglichkeiten entscheiden. (Wir entscheiden uns für die untere).

Die obere der beiden Einstellungen ermöglicht eine Auswahl zwischen einer Reihe vordefinierter Kombinationen, wodurch auch die Anschlussstellen festgelegt werden. Im letzten Teil des Manuals finden Sie eine Übersicht über Möglichkeiten und Anschlussstellen.

In unserem Beispiel besteht die Anlage aus zwei Verdampfer und ein Verflüssiger. Deshalb wählen wir Zwei Verdampfer + 1 Verflüssiger.

Nach dem Einstellen dieser Funktion schaltet der Regler ab und startet erneut. Nach dem Neustart werden zahlreiche Einstellungen wirksam. Hierzu gehören auch die Anschlussstellen. Nun sind weitere Einstellungen vorzunehmen und die Werte zu prüfen. Wenn Sie Einstellungen ändern, gelten die neuen Werte.

Der Regler kann eine Verflüssigergruppe regeln, jedoch nicht zwei. Zwei Gruppen müssen separat geregelt werden. In diesem Beispiel regelt der Regler die Verflüssigergruppe. Wählen Sie die Einstellung **Ja**.

Weitere Einstellungen:

- Ändern Sie auch die Einstellungen für:

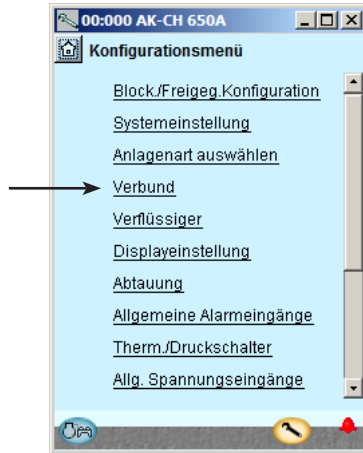
• Externer Hauptschalter auf **Ja**

• Alarmausgang benutzen auf **Max.** (Bei "Max" wird das Relais nur bei Alarmen mit hoher Priorität aktiviert.)

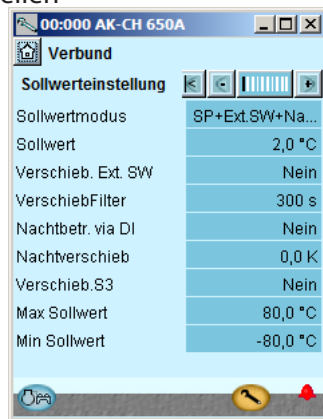
Die steuerung der Verdichter einstellen

1. Gehen Sie zum Konfigurationsmenü

2. Wähle Verbund

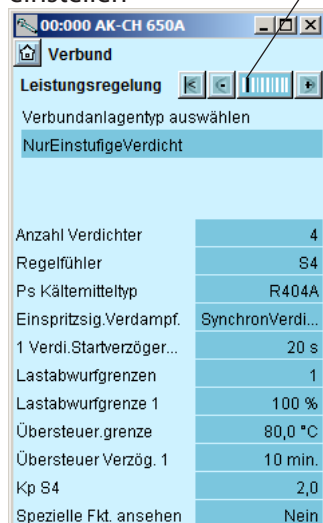


3. Die Werte für den Sollwert einstellen



Um zur nächsten Seite zu gelangen ist das +-Schaltfeld zu betätigen.

4. Werte für die Leistungsregelung einstellen



Um zur nächsten Seite zu gelangen ist das +-Schaltfeld zu betätigen.

Das Konfigurationsmenü im Service-Tool ändert sich jetzt. Die für den gewählten Anlagentyp möglichen Einstellungen werden angezeigt.

In unserem Beispiel wählen wir: Sollwert = 2°C

Die Einstellungen sind hier im Bild angezeigt.

Es existieren mehrere Unterseiten. Welche gerade ausgewählt ist, zeigt der schwarze Strich in dem gezeigten Feld an. Mithilfe der Schaltflächen „+“ und „-“ kann man zwischen den Seiten wechseln.

In unserem Beispiel wählen wir:

- 4 Verdichter
- S4 als Signal für die Regelung
- Kältemittel = R404A

Die Einstellungen sind hier rechts angezeigt.

Weitere Einzelheiten über verschiedene Einstellungsmöglichkeiten finden Sie nachfolgend.

Die Zahl bezieht sich auf die Zahl und Abbildung in der linken Spalte.

3 - Sollwert methode

Verschiebung des Saugdrucks mit externen Signalen.
0: Sollwert = Setpoint + Nachtverschiebung+ offset von externen 0-10 V Signal.

1: Sollwert = Setpoint + offset von P0 Optimierung + Nachtverschiebung

Einstellung (-80 bis +30°C)

Sollwert für den gewünschten Kälteleittemperatur in °C.

Offset via Ext. Eingang

Einstellen ob externen 0-10 V signal benutzt werden soll.

Offset bei max. Signal (-100 bis +100 °C)

Verschiebungswert bei max. signal (10 V).

Offset bei min. Signal (-100 bis +100 °C)

Verschiebungswert bei min. Signal (0V).

Offset Filter (10 - 1800 s)

Hier einstellen ob eine schnelle änderung im Sollwert eingesetzt werden darf.

Nachtverchiebung durch DI

Wählen ob ein Digitaler Eingang notwendig ist für aktivierung von Nachtbetrieb. Nachtbetrieb kann auch durch den Internen Wochenzeitplan oder Via Netzwert Signal geregelt werden.

Nachtverschiebung

Verschiebung von Soletemperatur während Nachtbetrieb (in Kelvin einstellen)

Verschiebung S3

Wähle ob der Sollwert mit Signal von S3 verschieben werden soll

(Die Funktion ist nur relevant, wenn der Fühler des Reglers auf S4 eingestellt ist. Wenn er auf S3 eingestellt ist, läuft die Offset-Funktion ab.)

Tref S3 Versch.

Die S3-Temperatur einstellen, wo keine Verschiebung sein soll

K1 S3 Versch.

Einstell wie gross die änderung in den Sollwert sein soll, wenn die S3-Temperatur 1 Grad von der Einstellung abweicht. (-10 bis 10 K)

Max Sollwert

Max. zulässiger Sole sollwert.

Min Sollwert

Min. zulässiger Sole sollwert.

4 - Verdichterkombinationen

Hier einer der möglichen Kombinationen wählen Siehe Abschnitt 5)

Anzahl Verdichter

Anzahl der Verdichter einstellen

Entlastungen

Anzahl der Entlastungenvenitl einstellen

Regelungsfühler

Wähle entweder S3 oder S4

P0 Kältemittel

Kältemittel wählen

P0 Kältemittelfaktor K1, K2, K3

Nur benutzen, wenn Kältemittel nicht von der Liste gewählt werden kann (Bitte Danfoss für weitere Information kontakten)

Einspritzung in Verdampfer 1 (2)

Wenn die Funktion gewählt wird, kann das Einspritzen mit dem Verdichterbetrieb koordiniert werden:

Keine Synchronisierung

Synchronisierung: Hier ist das Signal "on", wenn nur einen Verdichter in betrieb ist.

AKD min Drehzahl

Min. Drehzahl wo der Verdichter ausschalten soll

AKD start Drehzahl

Minimum Drehzahl wenn der Verdichter starten soll (Der eingestellte Wert muss höher als "AKD min.Drehzahl" sein)

AKD max Drehzahl

Höchst zulässige Drehzahl für Verdichter

AKD Sicherheitsüberwachung

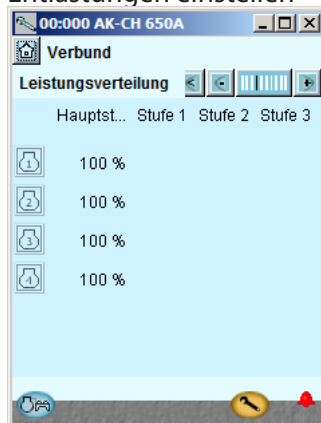
Wählen ob ein Eingang für Frequenzumformer erwünscht ist

5. Werte für Verdichterleistung einstellen



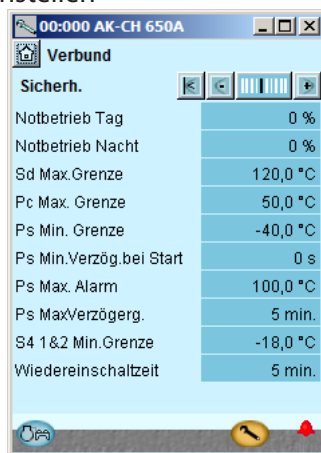
Um zur nächsten Seite zu gelangen ist das +-Schaltfeld zu betätigen.

6. Werte für Hauptstufe und Entlastungen einstellen



Um zur nächsten Seite zu gelangen ist das +-Schaltfeld zu betätigen.

7. Werte für Sicherheitsbetrieb einstellen



Um zur nächsten Seite zu gelangen ist das +-Schaltfeld zu betätigen.

In unserem Beispiel verwenden wir:

- 4 Verdichter je 15 kW

In unserem Beispiel finden sich keine Entlastungen und daher keine Änderungen

In unserem Beispiel wählen wir die Einstellungen die im Bild gezeigt wird

Start Verzögerung erster Verdichter (5-600 Sek.)

Um den Solefluss vor dem Start sicherzustellen, kann eine Verzögerungszeit hinterlegt werden, ehe der erste Verdichter starten darf.

Last begrenzung

Wähle die Anzahl von Eingängen, die für die Lastbegrenzung benutzt werden soll

Last begrenzung 1

Die max. zulässige Leistung, wenn am Eingang 1 ein Signal empfangen werden soll

Last begrenzung 2

Die max. zulässige Leistung, wenn am Eingang 2 ein Signal empfangen werden soll

Übersteuerungsgrenze für S4 (S3)

Es wird ungehindert Lastbegrenzung unter dem Wert zugelassen. Kommt S4 (S3) über den Wert startet eine Zeitverzögerung. Ist die Zeitverzögerung abgelaufen, wird die Lastbegrenzung abgemeldet

Übersteuerungsverzögerung 1

Max. zeit für Leistungsbegrenzung wenn S4(S3) zu hoch liegt

Übersteuerungsverzögerung 2

Max. zeit für Leistungsbegrenzung wenn S4 (S3) zu hoch liegt

Expert Einstellung anzeigen

Wähle ob die Experten Einstellungen sichtbar sein soll

Kp

Verstärkungsfaktor für PI-Regelung (0,1 – 10,0)

Min. Leistungsänderung (0 – 100 %)

Den minimum Leistungsänderung einstellen, der sein soll bevor der Leistungsverteiler die Verdichter ein- oder ausschaltet

Laufzeit erste Stufe (15 – 900 s)

Zeit nach Anlauf, wo die Leistung auf die erste Stufe begrenzt ist

Entlastungsmethode

Wähle ob ein oder zwei Leistungsgeregelte Verdichter nach einander entlastet werden darf

5 - Verdichter

Hier werden die Leistungsverteilung der Verdichter definiert. Die Leistungseinstellung ist auch von den Einstellungen i "Verdichter Anwendung" und "Schaltmuster" bestimmt.

Nominelle Leistung (0,0 – 100000,0 kW)

Die Nominelle Leistung des Verdichters einstellen.

Die Drehzahlgeregelten Verdichter müssen den Nominellen Wert bei jenen Netzfrequenz eingestellt werden (50/60 Hz).

Entlastungen

Anzahl der Entlastungsventile an jedem Verdichter (0 - 3)

6 - Auslesung der Leistungsverteilung

Die Einstellung sind im vorigem Bild vorgenommen.

Hauptstufe

0 - 100%.

Entlastung

Anzeige der Leistung für jede Entlastung.

7 - Sicherheit

Notbetrieb – Tag

Gewünschte angeschlossene Leistung bei Tagesbetrieb im Falle von Notbetrieb, der durch Fehler auf dem Saugdruck-/Temperaturfühler für das Medium entsteht.

Notbetrieb – Nacht

Gewünschte angeschlossene Leistung bei Nachtbetrieb im Falle von Notbetrieb, der durch Fehler auf dem Saugdruck-/Temperaturfühler für das Medium entsteht.

Sd max. Begrenzung

Max. Wert für Druckgastemperatur: 10 K. Unterhalb dieser Grenze wird die Verdichterleistung verringert und die gesamte Verflüssigerleistung zugeschaltet. Bei Überschreiten des Grenzwerts wird die gesamte Verdichterleistung abgeschaltet.

Pc Max. Grenze

Max. Wert für Verflüssigerdruck in °C.

Bei 3 K unter dem Grenzwert wird die gesamte Verdichterleistung vermindert.

Bei Überschreiten des Grenzwerts wird die gesamte Verdichterleistung abgeschaltet.

P0 Min. Grenze

Unterer Wert für Saugdruck in °C.

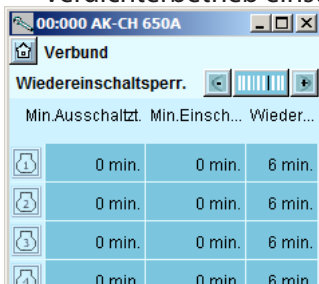
Bei Unterschreiten des Grenzwertes wird die respektive

8. Verdichterüberwachung einstellen



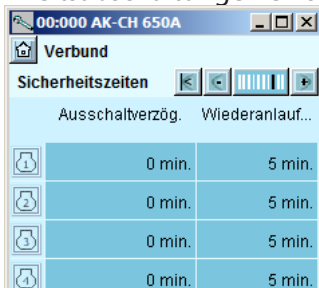
Um zur nächsten Seite zu gelangen ist das +-Schaltfeld zu betätigen.

9. Verzögerungszeiten für Verdichterbetrieb einstellen



Um zur nächsten Seite zu gelangen ist das +-Schaltfeld zu betätigen.

10. Verzögerungszeiten für Sicherheitsabschaltungen einstellen



Um zur nächsten Seite zu gelangen ist das +-Schaltfeld zu betätigen.

11. Diverse Funktion einstellen



Um zur nächsten Seite zu gelangen ist das +-Schaltfeld zu betätigen.

In unserem Beispiel wählen wir:
- Frostschutz (flow switch)
- Allgemeiner Sicherheitsüberwachung für jeden einzelnen Verdichter.

(Die Übrigen hätten gewählt werden können, wenn es Anforderungen an eine besondere Sicherheitsautomatik für jeden Verdichter gäbe.)

Min. Aus-Zeit für Verdichterrelais.
Min. Ein-Zeit für Verdichterrelais.
Startintervall des Verdichters.

Die Einstellungen gelten nur für das den Verdichtermotor schaltende Relais. Sie gelten nicht für die Entlastungen.

Überlagern die Einschränkungen einander, werden vom Regler die längsten Einschränkungszeiten angewandt.

In unserem Beispiel verwenden wir Alarmüberwachung des S4 Temperatur

Verdichterleistung abgeschaltet.

P0 min Verzögerung bei start (0-600 sek)

Niederdruckausschaltung kann verzögert werden, so dass die Ausschaltung vermieden wird.

P0 max alarm

Gibt einen Alarm aus, wenn die Verzögerungszeit abgelaufen ist

P0 max Verzögerung

Verzögerungszeit für P0 max. Alarm

S4 Min Grenze

Abschaltgrenze. Wenn S4.1 oder S4.2 einen Wert misst, der unter dem eingestellten liegt, wird die jeweilige Verdichterguppe abgeschaltet.

Sicherheitszeitraum vor Neustart

Gemeinsame Verzögerungszeit vor Neustart der Verdichter. (Gilt für die Funktionen: „Sd max limit“, „Pc max limit“ und „P0 min limit“ und S4 min limit).

8 - Verdichter / Sicherheit

Frostschutz

Wählen Sie, ob ein übergeordneter gemeinsamer DI-Sicherheitseingang für alle Verdichter gewünscht wird. Wenn Alarm ausgelöst wird, werden alle Verdichter abgeschaltet

Öldruck schutz

Hier wird definiert, ob ein solcher Schutz angeschlossen werden soll.

Bei „Allgemein“ handelt es sich um ein Signal von jedem Verdichter.

9 - Minimale Betriebszeiten

Hier werden die Betriebszeiten eingestellt, sodass unnützer Lauf vermieden wird.

Zeit für Neustart = die Zeit zwischen zwei aufeinander folgende Starts.

10 - Sicherheitszeiten

Verzögerungszeit

Zeitverzögerung vom Ausfall der Sicherheitsautomatik bis zur Fehlermeldung vom Verdichter. Diese Einstellung gilt für alle Sicherheitseingänge des entsprechenden Verdichters.

Neustartverzögerung

Die Mindestzeit eines Verdichters muss nach einer Sicherheitsabschaltung in Ordnung sein. Danach darf er erneut gestartet werden.

11 - Diverse

Alarmüberwachung S4

Alarmmöglichkeit bei zu hohem und zu niedrigem S4 Damit sind verschiedene Verzögerungszeiten verbunden

12 - Pumpen

Anzahl Kaltsole Pumpen (0, 1 oder 2)

Kaltsole Pumpenregelung

Hier wird definiert, wie die Pumpen laufen sollen:

0: Keine Pumpen in betrieb

1: Nur Pumpe 1 in betrieb

2: Nur Pumpe 2 in betrieb

3: Beide in betrieb

4: Betriebsausgleich gemäß nächste Einstellung. Start bevor stop.

5: Betriebsausgleich gemäß nächste Einstellung. Stop bevor start.

Pumpen Betriebsdauer

Laufzeit bevor zur anderen Pumpe gewechselt wird (1-500h)

Pumpenumschaltzeit

Überschneidungszeit wo beide Pumpen in betrieb sind bei "Start bevor stop" oder Pausezeit bei "Stop bevor Start" (0-600 Sek)

Pumpen Alarm Verzögerung

Verzögerungszeit von ausfall des flow switch bis Alarm.

Variable Pumpendrehzahl

Ja: Drehzahl wird über ein 0-10-V-Signal geregelt.

Nein: Pumpe geregelt ein/aus

Drehzahlfaktor für Pumpe

0.1-1: Nichtlineare Korrelation (je höher der Wert, desto höher die Ausgangsspannung bei identischer Verdichterleistung).

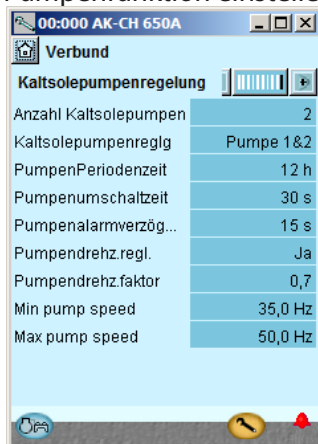
Min. Pumpendrehzahl

Den gewünschte Frequenz einstellen. Der gleiche Wert muss im Frequenzumrichter eingestellt werden.

Max. Pumpendrehzahl

Den gewünschte Frequenz einstellen. Der gleiche Wert muss im Frequenzumrichter eingestellt werden.

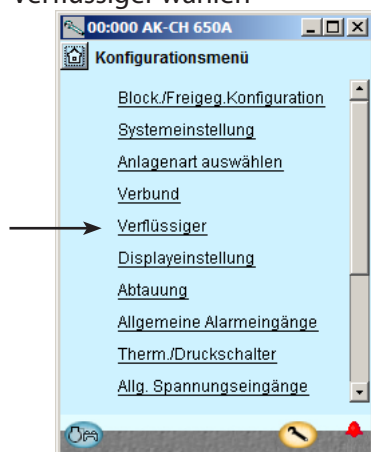
12. Pumpenfunktion einstellen



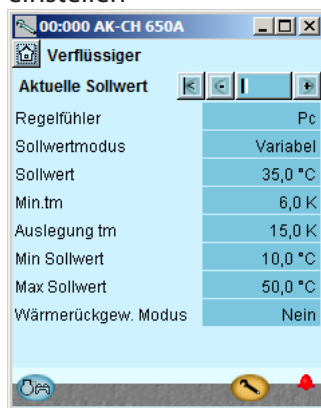
Einstellung der Regelung der Verflüssiger

1. Gehen Sie zum Konfigurationsmenü

2. Verflüssiger wählen



3. Regelbereichung Sollwert einstellen



In unserem Beispiel wird der Verflüssigerdruck gemäß Außentemperatur (fließender Sollwert) gesteuert. Die Einstellungen sind hier im Bild angezeigt.

3 - PC-Sollwert

Regelfühler

Pc: Der Verflüssigungsdruck Pc wird zur Regelung verwendet.
S7: Die Temperatur des Mediums wird zur Regelung verwendet.

Wahl des Sollwertes

Wahl des Sollwertes für Verflüssigerdruck

Fest eingestellt: Wird verwendet, wenn ein fester Sollwert = „Einstellung“ gewünscht wird.

Floating: Wird verwendet, wenn der Sollwert als Funktion von Sc3 Außentempersignal geändert wird, die eingestellte „Dimensionierung tm K“ / „Minimum tm K“ und die aktuelle, zugeschaltete Verdichterleistung.

Einstellung

Einstellung des gewünschten Verflüssigungsdrucks in °C

Min. tm

Min. Mitteltemperaturdifferenz zwischen Sc3 Luft- und Pc Verflüssigungstemperatur ohne Belastung

Dimensionierung tm

Die Dimensionierungs-Mitteltemperaturdifferenz zwischen Sc3 Luft- und Pc Verflüssigungstemperatur bei max. Belastung (tm Differenz bei max. Belastung, allgemein 8 – 15 K).

Min. Sollwert

Min. zulässiger Verflüssigerdruck-Sollwert

Max. Sollwert

Max. zulässiger Verflüssigerdruck-Sollwert

Art der Wärmerückgewinnung

Wahl der Methode zur Wärmerückgewinnung

Keine: Wärmerückgewinnung erfolgt nicht.

Thermostat: Wärmerückgewinnung wird von einem Thermostaten geregelt.

Digitale Eingabe: Wärmerückgewinnung wird durch ein Signal über einen digitalen Eingang geregelt.

Relais für die Wärmerückgewinnung

Es kann ein Ausgang gewählt werden, der während der Wärmerückgewinnung einschalten soll.

Sollwert für die Wärmerückgewinnung

Sollwert für den Verflüssigungsdruck beim Einschalten der Wärmerückgewinnung.

Absenken der Wärmerückgewinnung

Einstellung der Absenkezeit für den Sollwert für den Verflüssigungsdruck nach der Wärmerückgewinnung auf normales Niveau. Wird in Kelvin pro Minute eingestellt.

Abschalten der Wärmerückgewinnung

Temperaturwert, bei dem der Thermostat die Wärmerückgewinnung abschaltet.

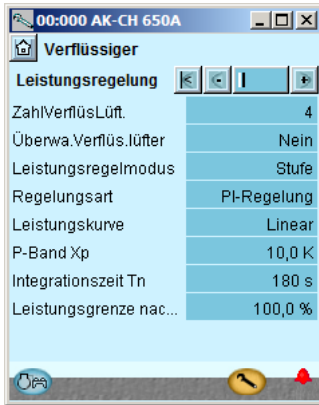
Einschalten der Wärmerückgewinnung

Temperaturwert, bei dem der Thermostat die Wärmerückgewinnung zuschaltet.



Um zur nächsten Seite zu gelangen ist das +-Schaltfeld zu betätigen.

4. Leistung der Verflüssigerlüfter einstellen



In unserem Beispiel verwenden wir 4 Lüfter mit Stufen-schaltung. Die Einstellungen sind hier im Bild angezeigt.

Zur Orientierung erfordert die Funktion "Überwa.Verflüs.lüft.s..." ein Ausgangssignal von jedem Lüfter.

4 – Leistungsregelung

Anzahl der Lüfter

Einstellung der Lüfteranzahl.

Lüfter überwachen

Sicherheitsüberwachung der Lüfter. Es wird ein digitaler Eingang zur Überwachung eines jeden Lüfters benutzt.

Regelungsmethode

Art der Regelung für Verflüssiger wählen.

Stufe: Die Lüfter werden stufenweise über Relaisausgänge geschaltet.

Stufe/Drehzahl: Die Lüfterleistung wird mithilfe der Kombination aus Drehzahlregelung und Stufenschaltung geregelt.

Drehzahl: Die Lüfterleistung wird mithilfe der Drehzahlregelung (Frequenzumrichter) geregelt.

Drehzahl auf Stufe 1., der rest auf Stufe

Regelungsstrategie

Wahl der Regelungsstrategie

P-Band: Die Lüfterleistung wird mithilfe der P-Bandregelung geregelt. Das P-Band wird als „Proportionalband Xp“ eingestellt.

PI-Regler: Die Lüfterleistung wird mithilfe des PI-Reglers geregelt.

Leistungskurve

Wahl der Leistungskurvenform

Linear: gleiche Verstärkung im gesamten Bereich

Quadratisch: quadratische Kurvenform, die höhere Verstärkung bei hohen Belastungen ergibt.

AKD Start-Drehzahl

Mindest-Drehzahl für den Start der Drehzahlregelung (muss höher als „AKD Min. Drehzahl %“ eingestellt werden).

AKD Mindest-Drehzahl

Mindest-Drehzahl, bei der die Drehzahlregelung abgeschaltet wird (geringe Belastung).

Proportionalband Xp

Proportionalband für P/PI-Regler

Integrationszeit Tn

Integrationszeit für PI-Regler

AKD Sicherheitsüberwachung

Wahl der Sicherheitsüberwachung für den Frequenzumrichter. Es wird ein digitaler Eingang zur Überwachung des Frequenzumrichters verwendet.

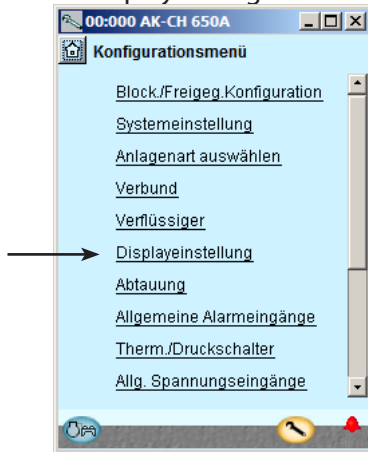
Leistungsgrenze – Nacht

Einstellung der max. Leistungsgrenze bei Nachtbetrieb. Dient zur Begrenzung der Lüfterdrehzahl in der Nacht, um den Lärmpegel gering zu halten.

Konfiguration Display anzeige

1. Gehen Sie zum Konfigurationsmenü

2. Wähle Display anzeige



3. Legen Sie fest, welche Messwerte für die einzelnen Ausgänge angezeigt werden sollen.



In unserem Beispiel werden keine separaten Displays verwendet. Die Einstellung dient an dieser Stelle lediglich zu Informationszwecken.

3 - Konfiguraton des Displays

Display

An alle 4 Ausgänge sind folgende Anzeigen möglich.

- S4
- S3
- P01
- P02
- S4.1
- S4.2
- Verflüssiger Regelungsfühler
- Pc1
- Pc2
- Sd1
- Sd2
- Ss1
- Ss2

Auslesung Einheit

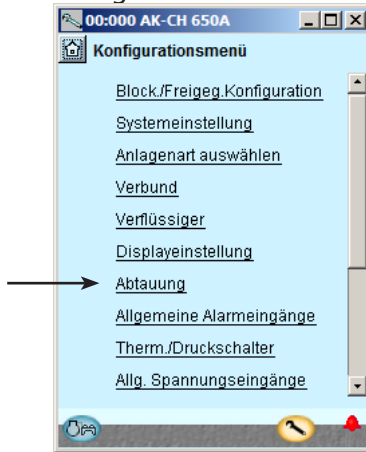
Wähle in welche Einheiten die Anzeigen gezeigt werden solle:

SI Einheiten (°C und Bar) oder (US-Einheiten °F und psi)

Einstellung der Abtauerung

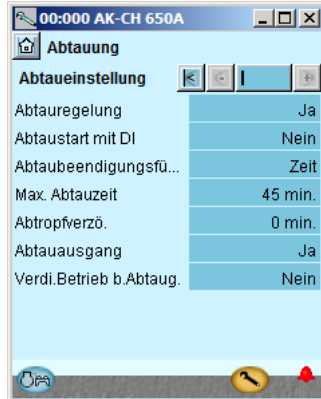
1. Gehen Sie zum Konfigurationsmenü

2. Abtauerung wählen



3. Die gewünschten

Abtaufunktionen definieren



Wenn für den Start des Abtauvorgangs kein Eingang benutzt wird, öffnet sich ein Schema, in das die Startzeiten für die Abtauvorgänge eingegeben werden müssen. Das Schema ist unter der täglichen Benutzeroberfläche abgelegt. Siehe Seite 72.

3 - Abtaufunktion

Funktion für Abtauerung

Wählen Sie, ob es eine Abtausteueringabe geben soll

Abtaustart via DI

Wählen Sie, ob ein DI-Eingang für den Start des Abtauvorgangs verwendet werden soll. Falls nicht, so öffnet sich ein Abtauschema in der „täglichen Benutzeroberfläche“.

Abtaubeendigung

Wähle Abtaubeendigungsmethode

Auf Zeit. / Auf S3 Temperatur. Auf S4 Temperatur

Abtaustop temp.

Wert einstellen (-5 bis 60)

Max. Abtauzeit

Max. zulässiger Abtauzeit. Die Kühlung wird immer gestartet wenn dieser Zeit überschritten wird

Abtropfzeit

Zeit nach Abtaubeendigung, wo das Wasser von den Kühlflächen tropft

Abtausgang

Wähle ob der Ausgang aktiviert werden soll während einer Abtauerung.

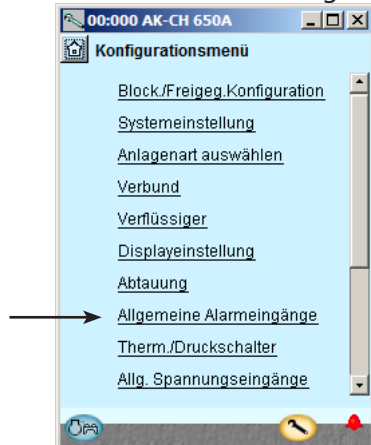
Verdichter betrieb bei Abtauerung

Wähle ob die Verdichter in Betrieb sein soll während der Abtauerung.

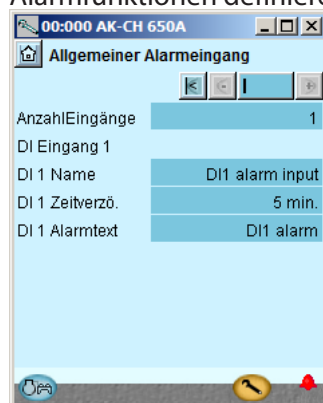
Konfiguration der Generellen Alarm-eingängen

1. Gehen Sie zum Konfigurationsmenü

2. Wähle Generelle Alarmeingänge



3. Die gewünschten Alarmfunktionen definieren



In unserem Beispiel haben wir keine Generellen Alarmeingänge. Das Bild ist nur zu Orientierung.

Eine Alarmfunktion ist gezeigt.

Namen für die Alarmfunktion und den Alarmtext kann beliebig gewählt werden.

3 - Allgemeine Alarmeingänge

Die Funktion kann zur Überwachung aller Arten digitaler Signale verwendet werden.

Anzahl der Eingänge

Einstellung der Anzahl digitaler Alarmeingänge.

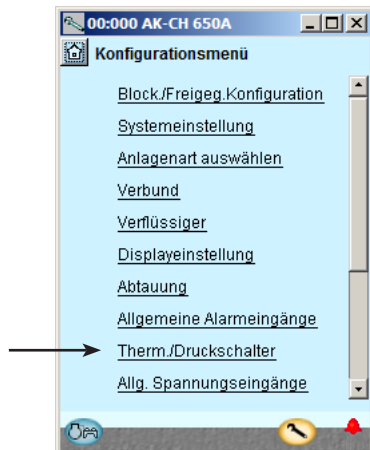
Einstellungen für jeden Eingang:

- Name
- Verzögerungszeit für DI-Alarm (gemeinsamer Wert für alle)
- Text für Alarmmitteilung

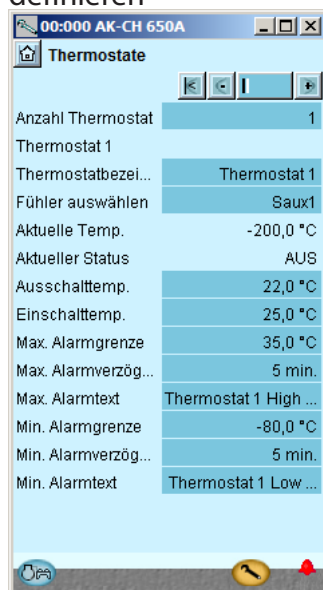
Konfiguration separater Thermostatfunktionen

1. Gehen Sie zum Konfigurationsmenü

2. Wähle Thermostat



3. Die gewünschte Thermostatfunktion definieren



In unserem Beispiel wählen wir eine Thermostatfunktion zur Regelung der Temperatur im Verdichterraum.

Danach haben wir einen Namen für die Funktion gewählt.



Über die +-Taste gelangen Sie zu den entsprechenden Einstellungen für Druckschalterfunktionen.

Die Funktion wird im Beispiel nicht benutzt.

3 - Thermostate

Die allgemeinen Thermostate können zur Überwachung der aktiven Temperaturfühler sowie 4 weiterer Temperaturfühler genutzt werden. Jeder Thermostat verfügt über einen eigenen Ausgang zur Regelung der externen Automatik.

Anzahl der Eingänge

Einstellung der Anzahl allgemeiner Thermostate

Einstellungen für jeden Thermostat:

- Name
- Welcher Fühler wird angeschlossen

Aktuelle Temp.

Temperaturmessung für den Fühler, der an den Thermostaten angeschlossen ist.

Aktueller Zustand

Aktueller Status am Thermostatausgang

Abschalttemp.

Abschaltwert für den Thermostaten

Einschalttemp.

Einschaltwert für den Thermostaten

Obere Alarmgrenze

Obere Alarmgrenze

Obere Alarmverzög.

Verzögerungszeit für Alarm bei Erreichen der Obergrenze.

Text für Alarmmitteilung (obere Alarmgrenze)

Text eingeben.

Untere Alarmgrenze

Untere Alarmgrenze

Untere Alarmverzög.

Verzögerungszeit für Alarm bei Erreichen der Untergrenze.

Text für Alarmmitteilung (untere Alarmgrenze)

Text eingeben.

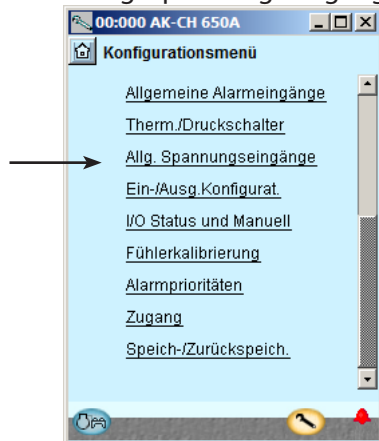
3b - Pressostate

Es sind die gleichen Einstellung für bis zu 3 Pressostatfunktionen.

Konfiguration separater Spannungssignalfunktionen

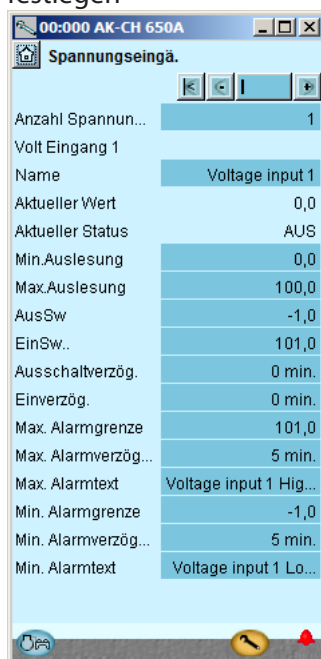
1. Gehen Sie zum Konfigurationsmenü

2. Wähle Allg. Spannungseingänge



(In unserem Beispiel wird diese Funktion nicht benutzt.)

3. Dem Signal zugeordnete Bezeichnungen und Werte festlegen



In unserem Beispiel wird diese Funktion nicht benutzt, das Schirmbild dient deshalb nur zur Information.

Die Funktion kann mit xx bezeichnet werden, und weiter unten im Schirmbild kann die Eingabe der Alarmtexte erfolgen.

Die Werte "Min.- und Max.-Anzeige" sind Ihre Einstellungen und repräsentieren den unteren und oberen Wert des Spannungsbereichs. Z. B. 2 V und 10 V. (Der Spannungsbereich wird unter I/O-Konfiguration festgelegt.) FVom Regler wird für jeden festgelegten Spannungseingang in der I/O-Konfiguration ein Relaisausgang reserviert. Eine Definition dieses Relais ist nicht erforderlich, wenn nur eine Alarmmitteilung über Datenkommunikation erfolgen soll.

3 - Spannungseingänge

Die allgemeinen Eingänge können zur Überwachung externer Spannungssignale benutzt werden. Jeder Spannungseingang verfügt über einen eigenen Ausgang zur Regelung der externen Automatik.

Anzahl der Spannungseingänge

Einstellung der Anzahl allgemeiner Spannungseingänge.

Für jeden Eingang (1-5) ist anzugeben:

Name

Aktueller Wert

= Ablesung der Messung

Aktueller Status

= Ablesung des Ausgangsstatus

Min. Ablesung

Gibt den Ablesungswert bei min. Spannungssignal an.

Max. Ablesung

Gibt den Ablesungswert bei max. Spannungssignal an.

Ausschaltwert

Abschaltwert für Ausgang

Einschaltwert

Einschaltwert für Ausgang

Ausschaltverzög.

Zeitverzögerung beim Abschalten

Einschaltverzög.

Zeitverzögerung beim Einschalten

Obere Alarmgrenze

Obere Alarmgrenze

Obere Alarmverzög.

Verzögerungszeit für Alarm bei Erreichen der Obergrenze

Text für Alarmmitteilung (obere Alarmgrenze)

Text eingeben.

Untere Alarmgrenze

Untere Alarmgrenze

Untere Alarmverzög.

Verzögerungszeit für Alarm bei Erreichen der Untergrenze.

Text für Alarmmitteilung (untere Alarmgrenze)

Text eingeben.

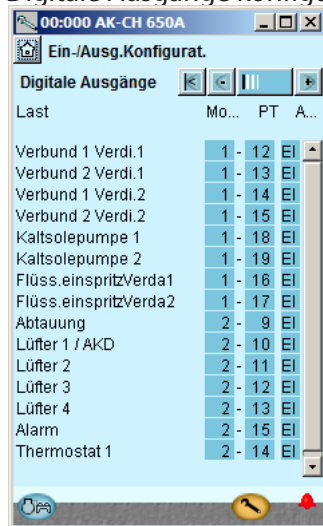
Konfiguration von Ein- und Ausgängen

1. Gehen Sie zum Konfigurationsmenü

2. Wähle Ein/Aus Konfiguration

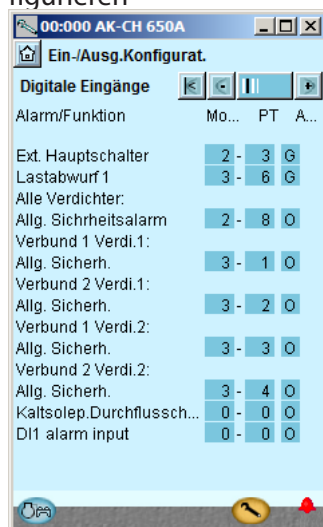


3. Digitale Ausgänge konfigurieren



Um zur nächsten Seite zu gelangen ist das +-Schaltfeld zu betätigen.

4. On/off Eingangsfunktionen konfigurieren



Die nachfolgenden Schirmbilder sind abhängig von den vorhergehenden Definitionen. Die Schirmbilder werden zeigen, welche Anschlüsse die vorhergehenden Einstellungen erfordern. Die Tabellen sind die gleichen wie früher gezeigt, aber hier gruppiert:

- Digitale Ausgänge
- Digitale Eingänge
- Analoge Ausgänge
- Analoge Eingänge

Belastung	Ausgang	Modul	Punkt	Aktive bei
Verdichter 1 (Gruppe A Nr. 1)	DO1	1	12	Ein
Verdichter 2 (Gruppe B Nr. 1)	DO2	1	13	Ein
Verdichter 3 (Gruppe A Nr.2)	DO3	1	14	Ein
Verdichter 4 (Gruppe B Nr. 2)	DO4	1	15	Ein
Flüssigkeitseinspritzung in Verdampfer 1	DO5	1	16	
Flüssigkeitseinspritzung in Verdampfer 2	DO6	1	17	Ein
Pumpe 1	DO7	1	18	Ein
Pumpe 2	DO8	1	19	Ein
Lüfter 1	DO1	2	9	Ein
Lüfter 2	DO2	2	10	Ein
Lüfter 3	DO3	2	11	Ein
Lüfter 4	DO4	2	12	Ein
Abtauung	DO5	2	13	Ein
Ventilator in Maschinenraum	DO6	2	14	Ein
Alarm	DO7	2	15	Aus !!!

!!! Der Alarm ist umgekehrt, sodass Alarm gegeben wird, wenn die Spannungsversorgung des Reglers ausfällt.

Zur Konfiguration der digitalen Ausgänge des Reglers ist einzugeben, welches Modul und welcher Punkt dieses Moduls jeweils daran angeschlossen ist.

Darüber hinaus ist für jeden Ausgang festzulegen, ob die Belastung bei Ausgang **EIN** oder **AUS** aktiv sein soll.

Funktion	Eingang	Modul	Punkt	Aktive bei
Ext. Hauptschalter	AI3	2	3	Geschlossen
Flow switch, Sole	AI8	2	8	Offen
Verd. 1 Sicherheitskreis	DI1	3	1	Offen
Verd. 2 Sicherheitskreis	DI2	3	2	Offen
Verd. 3 Sicherheitskreis	DI3	3	3	Offen
Verd. 4 Sicherheitskreis	DI4	3	4	Offen
Leistungsbegrenzung	DI6	3	6	Geschlossen

Zur Konfiguration der digitalen Eingänge des Reglers ist einzugeben, welches Modul und welcher Punkt dieses Moduls jeweils daran angeschlossen ist.

Darüber hinaus ist für jeden Eingang festzulegen, ob die Belastung bei Ausgang **Geschlossen** oder **Offen** aktiv sein soll.

Hier wurde für alle Sicherheitskreise Offen gewählt. D.h., der Regler empfängt Signal bei Normalbetrieb und registriert es als einen Fehler, wenn das Signal unterbrochen wird.

Der Durchflussschalter der Pumpe wird hier zum Frostschutz eingesetzt. Dies bedeutet, dass alle Verdichter bei einem nicht ausreichenden Durchfluss stoppen.

Die untere Einstellung für den Durchflussschalter der Pumpe ist hier auf 0-0 eingestellt, im täglichen Benutzerdisplay werden jedoch inkorrekte Informationen angegeben. Dies kann durch eine Wiederholung der Kabelführung zu einem verfügbaren Eingang und dessen anschließender Definition anstelle von korrigiert werden.

3 - Ausgänge

Die möglichen Funktionen sind wie folgt:

- Verbund 1 Verd. 1
- Entlastung 1-1, 1-2, 1-3
- Verbund 2 Verd. 2-4
- Kaltsolepumpe 1
- Kaltsolepumpe 2
- Einspritz. Verdampfer
- Abtauung
- Lüfter 1 / AKD
- Lüfter 2 - 8
- Wärmerückgewinnung
- Alarm
- Thermostat 1 - 5
- Pressostat 1 - 5
- Spannungseingang 1 - 5

4 - Digitale Eingänge

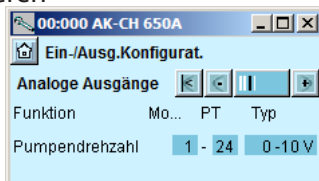
Die möglichen Funktionen sind wie folgt

- Ext. Hauptschalter
- Nachtverschiebung
- Lastabwurf 1
- Lastabwurf 2
- Frostschutz
- Alle Verdichter:
- Verbund _ Verdichter. _
- Öldruck schutz
- Überspannung schutz
- Motor Temperatur schutz
- Druckgastemperatur schutz
- Abgangsdruck schutz
- Allg. sicherheit
- AKD Verd. Fehler 1-2
- Flow switch (Kalt)
- Lüfter 1 schutz
- Lüfter 2.....8 schutz
- AKD Verfl. Schutz
- Wärmerückgewinnung
- DI Alarm 1
- DI Alarm 2.....10
- Abtauung



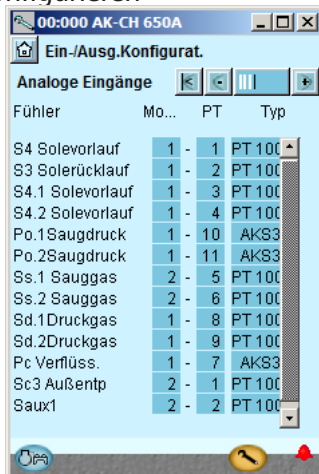
Um zur nächsten Seite zu gelangen ist das +-Schaltfeld zu betätigen.

5. Analoge Ausgänge konfigurieren



Um zur nächsten Seite zu gelangen ist das +-Schaltfeld zu betätigen.

6. Analoge Eingangssignale konfigurieren



Funktion	Ausgang	Modul	Punkt	Typ
Drehzahl der Pumpen	AO1	1	24	0-10 V

Der analoge Ausgang ist für die Steuerung der Drehzahl des Verdichters zu konfigurieren.

Fühler	Eingang	Modul	Punkt	Typ
Kaltsole rücklauf temp. S3	AI1	1	1	Pt 1000
Kaltsole temp. S4	AI2	1	2	Pt 1000
Sole Frostschutz S4.1	AI3	1	3	Pt 1000
Sole Frostschutz S4.2	AI4	1	4	Pt 1000
Sauggastemperatur - Ss1	AI5	1	5	Pt 1000
Sauggastemperatur - Ss2	AI6	1	6	Pt 1000
Verflüssigerdruck - Pc	AI7	1	7	AKS32-34
Druckgastemperatur - Sd1	AI8	1	8	Pt 1000
Druckgastemperatur - Sd2	AI9	1	9	Pt 1000
Saugdruck - P01	AI10	1	10	AKS32-12
Saugdruck - P02	AI11	1	11	AKS32-12
Aussentemperatur Sc3	AI1	2	1	Pt 1000
Thermostatfühler im Maschinen raum - Saux	AI2	2	2	Pt 1000

Die analogen Eingänge für die Fühler sind zu konfigurieren.

5 - Analoge Ausgänge

Die möglichen Funktionen sind wie folgt:

0 – 10 V
2 – 10 V
0 – 5 V
1 – 5 V
10 – 0 V
10 – 2 V
5 – 0 V
5 – 1 V

Wählbar für:

- Drehzahlregelung Verdichter
- Drehzahlregelung Lüfter
- Drehzahlregelung Pumpen

6 - Analoge Eingänge

Die möglichen Funktionen sind wie folgt:

Temperaturfühler:

- Pt1000
- PTC 1000

Druckmessumformer:

- AKS 32, -1 – 6 Bar
- AKS 32R, -1 – 6 Bar
- AKS 32, -1 – 9 Bar
- AKS 32R, -1 – 9 Bar3
- AKS 32, -1 – 12 Bar
- AKS 32R, -1 – 12 Bar
- AKS 32, -1 – 20 Bar
- AKS 32R, -1 – 20 Bar
- AKS 32, -1 – 34 Bar
- AKS 32R, -1 – 34 Bar
- AKS 32, -1 – 50 Bar
- AKS 32R, -1 – 50 Bar
- AKS 2050, -1 – 59 Bar
- AKS 2050, -1 – 99 Bar
- AKS 2050, -1 – 159 Bar
- Benutzer definiert (Nur Ratiometrisch, min. und max Wert des Druckmessbereiches muss eingestellt werden)

Spannungssignale für Sollwert Verschiebung:

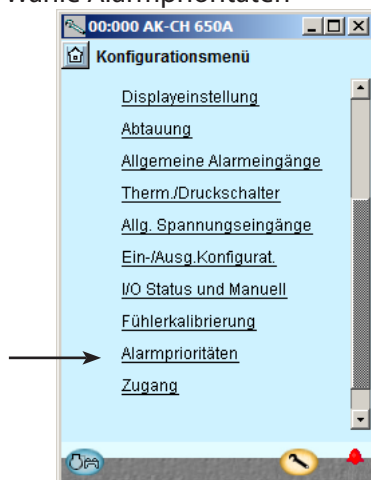
- 0 – 5 V,
- 0 – 10 V

- S4, S4.1, S4.2 Kalt sole
- S3 Kaltsole rück
- P01, P02 Saugdruck
- Ss1, Ss2 Sauggas
- Sd1, Sd2 Druckgas
- Pc, Pc1, Pc2 Verflüssigerdruck
- S7 Heiss sole
- Sc3 Aussentemp
- Ext. sollw. Signal Wärmerückgewinnung
- Saux 1 - 4
- Paux 1 - 3
- Volt Eingang 1 - 5
- 0 - 5 V,
- 0 - 10 V,
- 1 – 5 V,
- 2 – 10 V

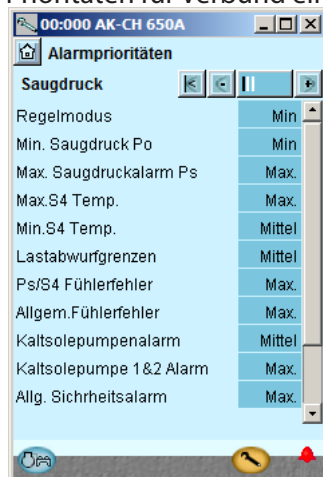
Einstellung von Alarm Prioritäten


1. Gehen Sie zum Konfigurationsmenü

2. Wähle Alarmprioritäten

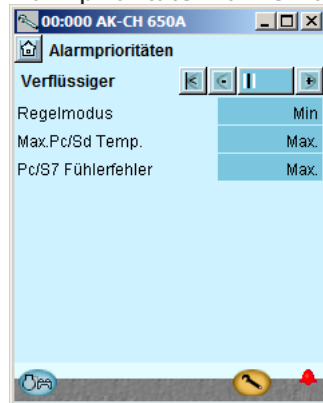



3. Prioritäten für Verbund einstellen



 Um zur nächsten Seite zu gelangen ist das +-Schaltfeld zu betätigen.

4. Alarmprioritäten für Verflüssiger einstellen



 Um zur nächsten Seite zu gelangen ist das +-Schaltfeld zu betätigen.

Zahlreiche Funktionen sind durch einen Alarm abgesichert. Durch Ihre Auswahl der Funktionen und Einstellungen haben Sie alle aktuellen Alarme ermöglicht. Sie werden in drei Abbildungen (mit Beschreibung) dargestellt. Alle Alarme, die auftreten können, lassen sich mit einer gegebenen Priorität einstellen:

- "Hoch" ist die wichtigste
- "Nur Log" ist die niedrigste
- "Unterbrochen" bewirkt keine Aktion

Der Zusammenhang zwischen Einstellung und Aktion ist hier in der Tabelle dargestellt.

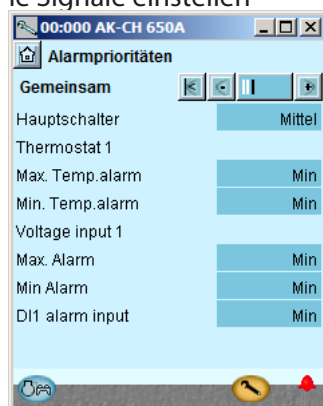
Einstellung	Log	Alarm Relais wahl			Netzwerk	AKM-dest.
		Kein	Hoch	Tief - Hoch		
Hoch (Max)	X		X	X	X	1
Mittel	X			X	X	2
Niedrig (Min)	X			X	X	3
Nur log	X					
Unterbrochen (gesperrt)						

Siehe auch Alarmtexte.

Hier werden die ersten Alarme für die Sauggruppe gezeigt. Weiter unten im Schirmbild werden die Prioritäten für die Sicherheitskreise der Verdichter eingestellt.

In unserem Beispiel wählen wir die hier im Bild gezeigten Einstellungen.

5. Alarmprioritäten für Thermostaten und extra Digitale Signale einstellen



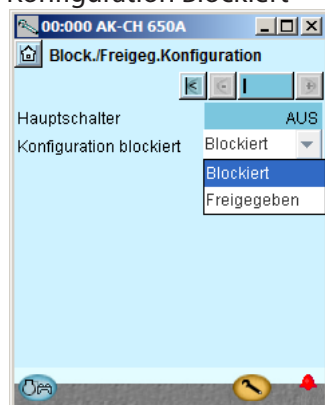
In unserem Beispiel wählen wir die hier im Bild gezeigten Einstellungen.

Konfiguration Aus

1. Gehen Sie zum Konfigurationsmenü
2. Wähle Blockiet/freigeg.Konfiguration



3. Konfiguration Blockiert



Der Regler nimmt jetzt einen Vergleich der gewählten Funktionen und der definierten Ein- und Ausgänge vor. Das Ergebnis wird im nächsten Abschnitt gezeigt, in dem die Konfiguration kontrolliert wird.

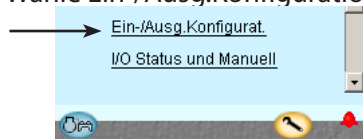
Das Feld neben **Konfiguraiton blockiert betätigen**.
Wähle **Blockiert**.

Die Konfiguration des Reglers ist jetzt verriegelt. Um anschließend Änderungen in der Reglerkonfiguration vorzunehmen, ist zuerst zur Konfiguration freizugeben.

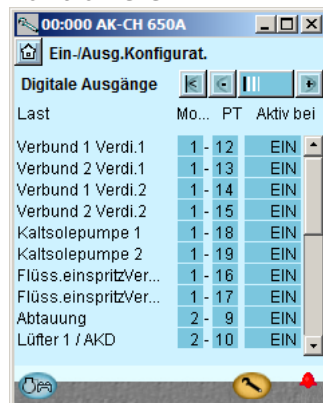
Konfiguration kontrollieren

1. Gehen Sie zum Konfigurationsmenü

2. Wähle Ein-/Ausg.Konfiguration

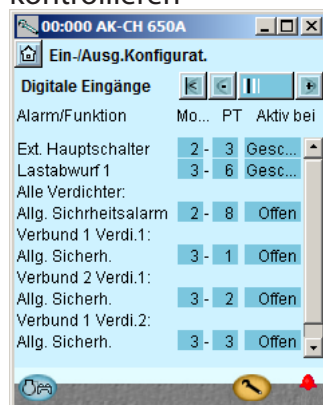


3. Konfiguration der Digitalen Ausgänge kontrollieren



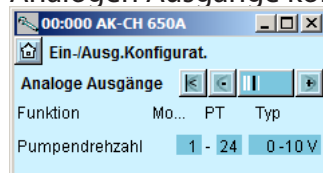
Um zur nächsten Seite zu gelangen ist das +-Schaltfeld zu betätigen.

4. Konfiguration der Digitalen Eingänge kontrollieren



Um zur nächsten Seite zu gelangen ist das +-Schaltfeld zu betätigen.

5. Konfiguration der Analogen Ausgänge kontrollieren



Um zur nächsten Seite zu gelangen ist das +-Schaltfeld zu betätigen.

Diese Kontrolle erfordert, dass die Konfiguration gesperrt ist.

(Wenn die Konfiguration geschlossen ist, werden alle Einstellungen der Ein- und Ausgänge aktiv)

Die Konfiguration der digitalen Ausgänge entspricht der vorgenommenen Verdrahtung.

Ein Fehler ist entstanden, wenn folgendes gezeigt wird:

0 - 0 ON

Ein 0 - 0 in einer definierten Funktion. Wenn eine Einstellung zurück auf 0-0 gegangen ist, muss die Konfiguration wieder kontrolliert werden.

Das kann auf Folgendes zurück-zuführen sein:

- Es wurde eine nicht existierende Modulnummer- und Punktnummerkombination gewählt.
- Die gewählte Punktnummer für das gewählte Modul ist für etwas Anderes konfiguriert.

Der Fehler lässt sich durch korrekte Konfiguration des Ausgangs beheben

Bitte nicht vergessen, dass bevor Modul- und Punktnummer geändert werden können, zur Konfiguration freizugeben ist.

1 - 19 ON

Die Einstellungen werden mit rotem Hintergrund gezeigt. Wenn eine Einstellung mit rot steht, muss die Konfiguration wieder kontrolliert werden.

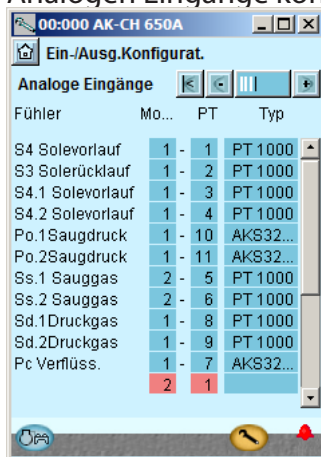
Das kann auf Folgendes zurück-zuführen sein:

- Der Eingang oder Ausgang ist eingestellt, wurde aber später geändert, so dass er jetzt nicht länger verwendet wird.

Das Problem wird korrigiert durch einstellen der **Modulnummer auf 0** und die **Punktnummer auf 0**.

Bitte nicht vergessen, dass bevor Modul- und Punktnummer geändert werden können, zur Konfiguration freizugeben ist.

6. Konfiguration der Analogen Eingänge kontrollieren



Fühler	Mo...	PT	Typ
S4 Solevorlauf	1 - 1	PT 1000	
S3 Solerücklauf	1 - 2	PT 1000	
S4.1 Solevorlauf	1 - 3	PT 1000	
S4.2 Solevorlauf	1 - 4	PT 1000	
Po.1Saugdruck	1 - 10	AKS32...	
Po.2Saugdruck	1 - 11	AKS32...	
Ss.1 Sauggas	2 - 5	PT 1000	
Ss.2 Sauggas	2 - 6	PT 1000	
Sd.1Druckgas	1 - 8	PT 1000	
Sd.2Druckgas	1 - 9	PT 1000	
Pc Verflüss.	2 - 1	AKS32...	

Die gewählte Modul- und Punktnummer für **Sc3 Aussentemperatur** steht in einem roten anstatt blauen Feld.

Grund dafür ist, dass dieser Eingang konfiguriert wurde; die Konfiguration jedoch später geändert wurde, sodass der Außentemperaturfühler Sc3 nicht länger angewandt wird. Z.B. durch Änderung der Pc-Sollwertwahl für Verflüssiger A von Einstellung Flüssig auf Fest.

Das Problem lässt sich durch Einstellung von **Sc3 Aussentemperatur** auf **Modulnummer 0** und **Punktnummer 0** beheben.

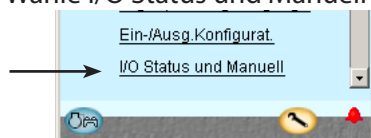
(HIER IM BEISPIEL WERDEN DIE EINSTELLUNGEN 2 UND 1 BEIBEHALTEN. Die Fehlereinstellung wird nur zur Orientierung gezeigt.)

Bitte nicht vergessen, dass bevor Modul- und Punktnummer geändert werden können, zur Konfiguration freizugeben ist.

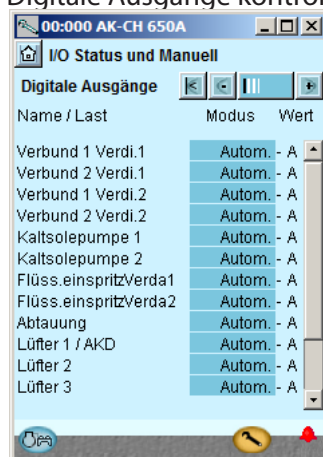
Kontrolle der Anschlüsse

1. Gehen Sie zum Konfigurationsmenü

2. Wähle I/O Status und Manuell

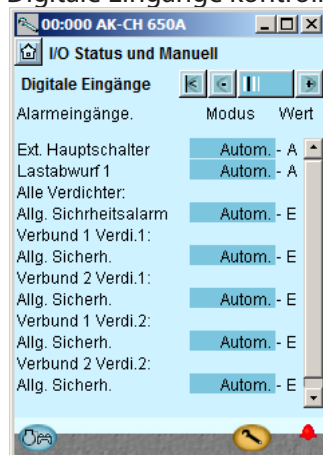


3. Digitale Ausgänge kontrollieren



Um zur nächsten Seite zu gelangen ist das +-Schaltfeld zu betätigen.

4. Digitale Eingänge kontrollieren



Vor dem Start der Steuerung sind alle Ein- und Ausgänge auf korrekten Anschluss zu kontrollieren.

Diese Kontrolle erfordert, dass die Konfiguration gesperrt ist.

Mit Hilfe der manuellen Steuerung auf jedem Ausgang lässt sich kontrollieren, ob der Ausgang korrekt angeschlossen wurde:


- AUTO** Der Ausgang wird von Regler gesteuert
- MAN OFF** Der Ausgang ist zwangsgesteuert für AUS.
- MAN ON** Der Ausgang ist zwangsgesteuert für EIN

Den Sicherheitskreis für Verdichter 1 unterbrechen.

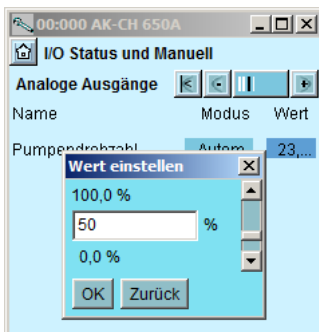
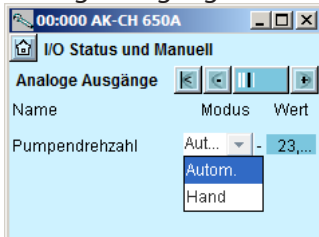
Kontrollieren, dass die Leuchtdiode DI1 am Ausbaumodul (Modul 3) erlischt.

Kontrollieren, dass der Wert des Alarms für die Sicherheitsüberwachung von Verdichter 1 auf **EIN** wechselt.

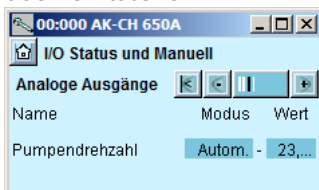
Die übrigen digitalen Eingänge sind auf gleiche Weise zu kontrollieren.


 Um zur nächsten Seite zu gelangen ist das +-Schaltfeld zu betätigen.

5. Analoge Ausgänge kontrollieren

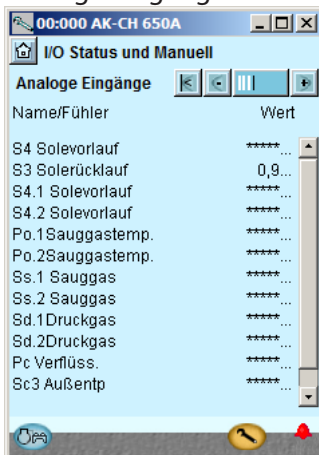


6. Die Steuerung des Ausgangs wieder auf automatisch einstellen



 Um zur nächsten Seite zu gelangen ist das +-Schaltfeld zu betätigen.

7. Analoge Eingänge kontrollieren



Die Steuerungen des Ausgangs auf manuell einstellen
Das **Modus** Feld betätigen.

Wähle **Hand**.

Das **Wert** Feld betätigen.

Wählen Sie zum Beispiel **50%**.

OK drücken.

Am Ausgang lässt sich anschließend der erwartete Wert messen: Hier im Beispiel 5 V.

Zusammenhang zwischen einem definierten Ausgangssignal und einem manuell eingestellten Wert (Beispiele).

Definition	Einstellung		
	0 %	50 %	100 %
0 - 10 V	0 V	5 V	10 V
1 - 10 V	1 V	5,5 V	10 V
0 - 5 V	0 V	2,5 V	5 V
2 - 5 V	2 V	3,5 V	5 V

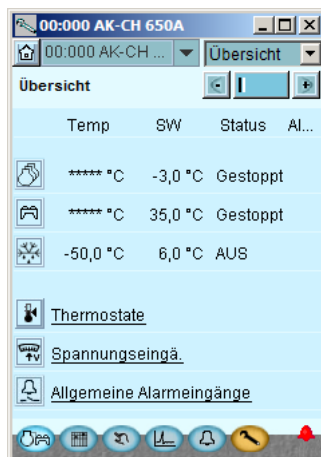
Kontrollieren, dass alle Fühler sinnvolle Werte anzeigen.

Im vorliegenden Fall haben wir keinen Wert für die meisten Fühler. Das kann auf Folgendes zurückzuführen sein:

- Der Fühler ist nicht angeschlossen.
- Der Fühler ist kurzgeschlossen.
- Punkt- oder Modulnummer sind nicht korrekt konfiguriert.
- Die Konfiguration ist nicht blockiert

Kontrolle der Einstellungen

1. Gehen Sie zum Übersichtsbild



Vor der Inbetriebnahme ist zu überprüfen, ob alle Einstellungen wunschgemäß vorgenommen wurden.

Das Übersichtsbild zeigt jetzt eine Zeile für jede der übergeordneten Funktionen. Hinter jeder Ikone liegt eine Reihe von Schirmbildern mit den verschiedenen Einstellungen. Alle diese Einstellungen sind zu kontrollieren.

2. Die Sauggruppe wählen

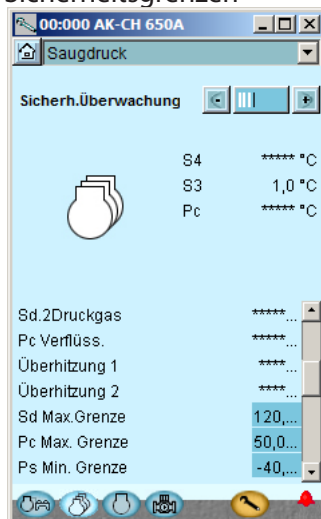


3. Gehen Sie alle einzelnen Bilder für die Sauggruppe durch



Wechseln Sie zwischen den Bildern mit der +-Taste. Die Einstellungen ganz unten auf den Seiten nicht vergessen - sie können nur mithilfe der "Scroll-Leiste" eingesehen werden.

4. Sicherheitsgrenzen



Die letzte der Seiten enthält Sicherheitsgrenzen und Wiederanlaufzeiten.

5. Gehen Sie zurück zum Übersichtsbild



6. Den Verflüssiger wählen



7. Gehen Sie alle einzelnen Bilder für die Verflüssigergruppe durch.



Wechseln Sie zwischen den Bildern mit der +-Taste. Die Einstellungen ganz unten auf den Seiten nicht vergessen - sie können nur mithilfe der "Scroll-Leiste" eingesehen werden.

8. Sicherheitsgrenzen



Die letzte der Seiten enthält Sicherheitsgrenzen und Wiederanlaufzeiten.

9. Gehen Sie zurück zum Übersichtsbild und weiter zu Abtaufunktion



Einstellungen kontrollieren

10. Gehen Sie zurück zum Übersichtsbild und weiter zur Thermostatgruppe



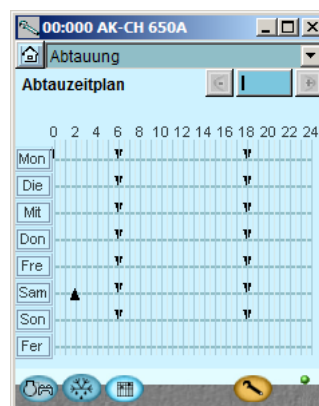
Einstellungen kontrollieren

11. Gehen Sie zurück zum Übersichtsbild und weiter zu den allgemeinen Alarmeingängen



Einstellungen kontrollieren

12. Die Kontrolle ist beendet.



Im Beispiel ist der Abtauplan von 2 Abtaufungen pro Tag eingestellt.

Zeitplanfunktion

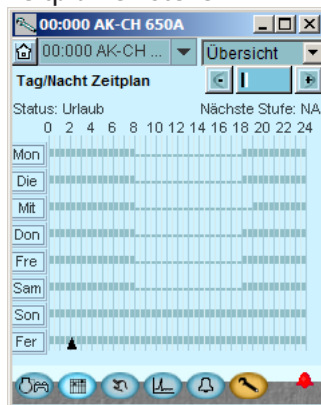
1. Gehen Sie zum Konfigurationsmenü



2. Wähle Zeitplanfunktion



3. Zeitplan einstellen



Vor dem Start der Steuerung ist die Zeitplanfunktion für die Nachtanhebung des S4 Temperatur einzustellen.

In Fällen, in denen der Regler in einem mit einer Systemeinheit ausgestatteten Netz installiert ist, kann diese Einstellung in der Systemeinheit vorgenommen werden, die dann ein Tag/Nacht-Signal an den Regler sendet.

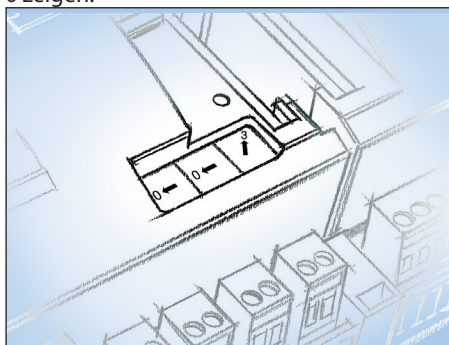
Einen Wochentag betätigen und die Tagesperiodezeiten einstellen. Mit den anderen Tagen fortsetzen.

Hier im Bild ist der Verlauf für eine ganze Woche dargestellt.

Installation in Netzwerk

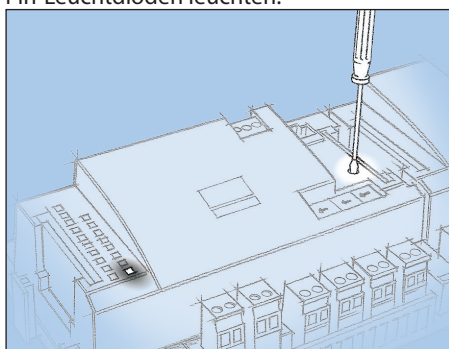
1. Adresse Einstellen (hier auf 3)

Drehen Sie den rechten Adressumschalter so, dass der Pfeil auf 3 zeigt.
Die beiden übrigen Adressumschalter müssen mit dem Pfeil auf 0 zeigen.



2. Service Pin drücken

Die Service-Pin-Taste so lange betätigt halten, bis die Service-Pin-Leuchtdioden leuchten.



3. Auf Antwort von der Systemeinheit warten

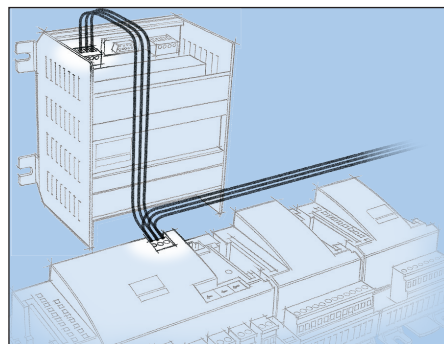
Abhängig von der Größe des Netzwerks kann es bis zu einer Minute dauern, bevor eine Bestätigung vorliegt, dass der Regler im Netzwerk installiert wurde.

Nach erfolgter Installation beginnt die Status-Leuchtdiode schneller als normal zu blinken (einmal jede halbe Sekunde). Dies hält ca. 10 Min. lang an.

4. Nehmen Sie eine neue Anmeldung über Service Tool vor



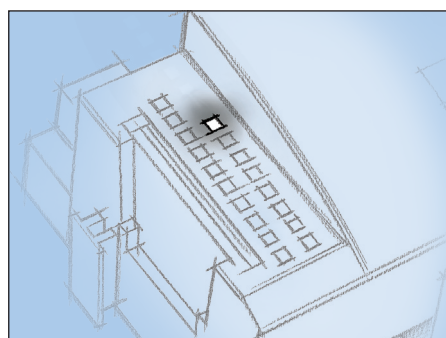
Falls das Service-Tool während der Installation im Netzwerk am Regler angeschlossen war, ist eine neue Anmeldung zum Regler über das Service-Tool vorzunehmen.



Der Regler soll über ein Netzwerk fernüberwacht werden. In diesem Netzwerk geben wir dem Regler die Adresse 3.
Die gleiche Adresse darf von keinem anderen Regler im gleichen Netzwerk benutzt werden.

Anforderungen an die Systemeinheit

Die Systemeinheit muss ein Gateway Typ AKA 245 mit Softwareversion 6.0 oder höher sein. Sie kann bis zu 119 Stück AK-Regler handhaben.



Falls keine Bestätigung von der Systemeinheit erfolgt

Beginnt die Status-Leuchtdiode nicht schneller als normal zu blinken, wurde der Regler nicht im Netzwerk installiert. Ursache dafür kann Folgendes sein:

Die Adresse ist falsch eingestellt:

Adresse 0 kann nicht benutzt werden.

Ist die Systemeinheit im Netzwerk ein AKA-243B-Gateway, können nur die Adressen von 1 bis 10 benutzt werden.

Die gewählte Adresse wird bereits von einem anderen Regler oder einer anderen Einheit im Netzwerk benutzt: Die Adresseinstellung ist auf eine andere (ledige) Adresse zu ändern.

Die Verdrahtung wurde nicht korrekt ausgeführt:

Die Terminierung wurde nicht korrekt ausgeführt:

Die Anforderungen an die Datenkommunikation sind im Datenkommunikation-Referenzhandbuch beschrieben.

Der erste start der Steuerung

Alarmer kontrollieren

1. Gehen Sie zum Übersichtsbild



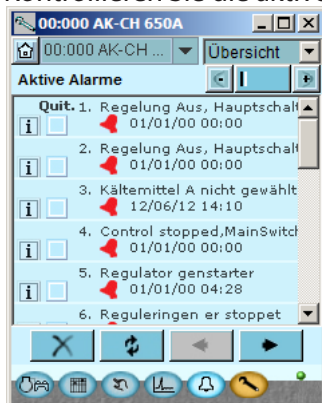
Betätigen Sie das blaue Übersichtsschaltfeld mit dem Verdichter und Verflüssiger ganz unten links im Bildschirmfenster.

2. Gehen Sie zur Alarmliste



Betätigen Sie das blaue Schaltfeld mit der Alarmglocke ganz unten im Bildschirmfenster.

3. Kontrollieren Sie die aktiven Alarme



4. Löschen Sie behobene Alarme aus der Alarmliste



Betätigen Sie das Schaltfeld mit dem roten Kreuz, um die behobenen Alarme von der Alarmliste zu entfernen

5. Kontrollieren Sie erneut die aktiven Alarme



Im vorliegenden Fall haben wir eine Reihe von Alarmen — Wir räumen auf, so dass nur die Aktuellen zurück bleiben.

Im vorliegenden Fall ist nach wie vor ein aktiver Alarm vorhanden, da die Steuerung gestoppt ist.

Dieser Alarm muss aktiv sein, wenn die Steuerung nicht gestartet ist. Jetzt ist die Steuerung startbereit.

Bitte beachten, dass aktive Anlagenalarme automatisch behoben werden, wenn der Hauptschalter auf AUS.

Zeigen sich aktive Alarme beim Start der Steuerung, muss die Ursache ermittelt und behoben werden.

Steuerung starten

1. Gehen Sie zum Start/Stop-Bild



Betätigen Sie das blaue Schaltfeld ganz unten im Bildschirmfenster.

2. Die Steuerung starten



Das Feld neben dem **Hauptschalter** betätigen.
EIN wählen

Der Regler startet jetzt die Steuerung der Pumpen, Verdichter und Lüfter.

Bitte beachten:

Der Regelbetrieb kann erst beginnen, wenn sich der interne und der externe Schalter in der Pos. „ON“ befinden.

Manuelle Leistungsregelung

1. Gehen Sie zum Übersichtsbild



2. Sauggruppe wählen

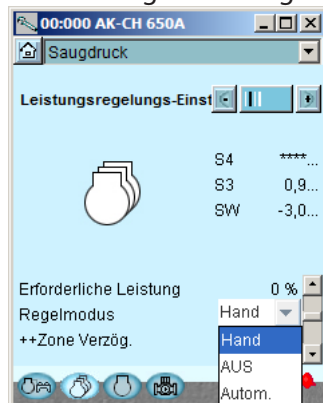


Betätigen Sie das Sauggruppen-Schaltfeld für die Sauggruppe, die manuell geregelt werden soll.



Um zur nächsten Seite zu gelangen ist das +-Schaltfeld zu betätigen.

3. Die Leistungssteuerung auf manuelle einstellen



Besteht Bedarf für manuelle Leistungsregelung der Verdichter, kann folgende Vorgangsweise angewandt werden:

Betätigen Sie das blaue Feld neben **Regelmodus**.
Wähle **Hand**.

4. Stellen Sie die Leistung in Prozent ein

Betätigen Sie das blaue Feld neben **Manuelle Leistung**.



Stellen Sie die Leistung auf den gewünschten Prozentsatz ein.
OK drucken.

Manuelle Abtauung

1. Gehen Sie zum Konfigurationsmenü



2. Abtauung wählen



3. Abtauung starten



Eine Manuelle Abtauung lässt sich mit der folgenden Bedienung vornehmen.

5. Regelungsfunktionen

In diesem Abschnitt werden die Auswirkungen der verschiedenen Funktionen beschrieben.

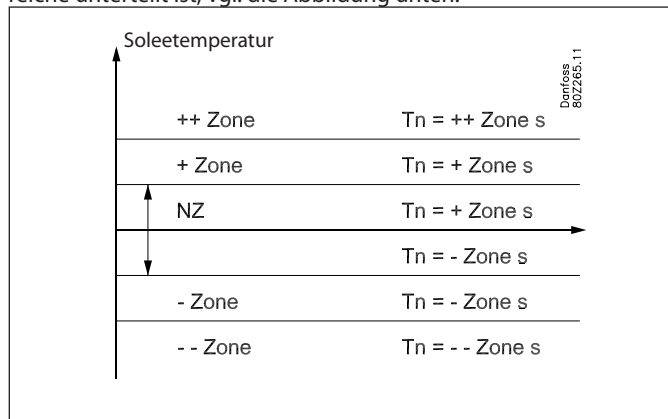
Sauggruppe

Leistungsregelung von Verdichtern

PI-Regelung und Regelbereiche

AK-CH 650A kann bis zu 8 Verdichtern mit bis zu je 3 Entlastungsventilen steuern. Der erste Verdichter in jeder Gruppe kann mit einer Drehzahlregelung ausgestattet werden.

Die Berechnung der gewünschten Verdichterleistung geht von einer PI-Regelung aus, die Ausstattung ist jedoch die Gleiche wie bei einem Regler im neutralen Bereich, der in 5 verschiedene Regelbereiche unterteilt ist, vgl. die Abbildung unten.



Die Breite der Bereiche kann über die Einstellungen „+ Zone K“, „NZ K“ und „- Zone K“ eingestellt werden.

Außerdem ist es möglich, Bereichszeitschaltuhren einzustellen, die der T_n -Integrationszeit für den PI-Regler entsprechen, wenn die Soletemperatur im betreffenden Bereich liegt (vgl. Abbildung unten).

Wenn die Bereichszeitschaltuhr auf einen höheren Wert eingestellt wird, wirkt der PI-Regler in diesem Bereich langsamer. Wird die Bereichszeitschaltuhr niedriger eingestellt, wirkt der PI-Regler in diesem Bereich schneller.

Der Verstärkungsfaktor K_p wird als Parameter „Kp S4“ eingestellt.

Im neutralen Bereich darf der Regler seine Leistung nur über die Drehzahlregelung und/oder die Umschaltung der Entlastungsventile erhöhen oder verringern.

In den übrigen Bereichen darf der Regler die Leistung auch erhöhen oder verringern, indem der Verdichtern gestartet oder gestoppt werden.

Der letzte Verdichter darf nur gestoppt werden, wenn der Saugdruck im „- Zone“ oder im „-- Zone“ liegt.

Beim Starten muss das Kühlsystem Zeit haben, zur Ruhe zu kommen, bevor der PI-Regler die Anpassung übernimmt. Zu diesem Zweck tritt beim Start einer Anlage eine Leistungsbeschränkung in Kraft, sodass in einem eingestellten Zeitraum nur die erste Leistungsstufe eingeschaltet wird (kann über „erste Stufe der Laufzeit“ eingestellt werden).

Gewünschte Leistung

Die Anzeige „Requested capacity“ (gewünschte Leistung) kommt vom PI-Regler. Er zeigt die tatsächliche Verdichterleistung, die der PI-Regler wünscht. Die Änderungsgeschwindigkeit der gewünschten Leistung ist davon abhängig, in welchem Bereich die Soletemperatur vorhanden ist und ob die Soletemperatur stabil ist oder sich fortwährend ändert.

Der Integrator liest nur die Abweichung zwischen dem Sollwert und die aktuelle Temperatur und erhöht/verringert die gewünschte Leistung entsprechend. Der Verstärkungsfaktor K_p liest andererseits nur die temporären Temperaturänderungen.

Im „+ Zone“ und „++ Zone“ wird der Regler normalerweise die gewünschte Leistung erhöhen, da die Temperatur über dem Sollwert liegt. Fällt die Temperatur jedoch sehr schnell, kann die gewünschte Leistung in diesen Bereichen auch verringert werden.

Im „- Zone“ und „-- Zone“ wird der Regler normalerweise die gewünschte Leistung verringern, da die Temperatur unter dem Sollwert liegt. Steigt die Temperatur jedoch sehr schnell, kann die gewünschte Leistung in diesen Bereichen auch erhöht werden.

Änderungen der Leistung

Der Regler erhöht oder verringert die Leistung auf der Grundlage folgender Grundregeln:

Erhöhung der Leistung:

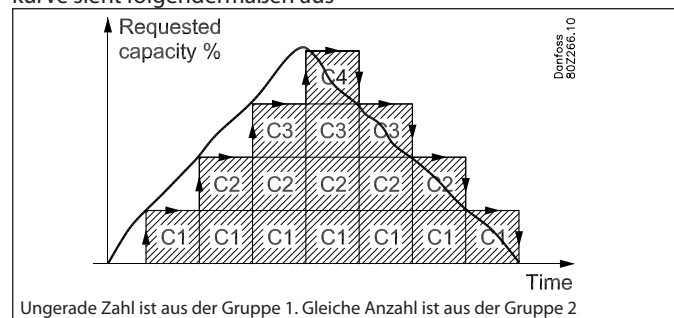
Der Leistungsverteiler startet zusätzliche Verdichterleistung, sobald die gewünschte Leistung auf einen Wert angestiegen ist, der den Start der nächsten Verdichterstufe erlaubt. Mit Bezug auf das folgende Beispiel wird eine Verdichterstufe zugefügt, sobald für diese Verdichterstufe „Platz“ unter der gewünschten Leistungskurve ist.

Verringerung der Leistung:

Der Leistungsverteiler stoppt Verdichterleistung, sobald die gewünschte Leistung auf einen Wert gefallen ist, der den Stopp der nächsten Verdichters erlaubt. Mit Bezug auf das folgende Beispiel wird eine Verdichterstufe gestoppt, sobald kein „Platz“ mehr für diese Verdichterstufe über der gewünschten Leistungskurve ist.

Beispiel:

4 Verdichter gleicher Größe (zwei in jeder Gruppe) – die Leistungskurve sieht folgendermaßen aus

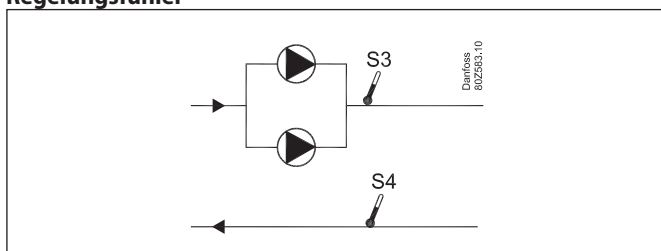


Abschalten der letzten Verdichterstufe:

Normalerweise wird die letzte Verdichterstufe erst abgeschaltet, wenn die gewünschte Leistung 0% erreicht hat und sich die Temperatur im „- Zone“ oder „-- Zone“ befindet.

Sollwert der Verdichterregelung

Regelungsfühler



Der Regelungsfühler kann entweder als S4 oder S3 gewählt werden.

Durch Einstellung der Regelungsfühler auf S4 kann die S3-Temperatur mittels Offset-Funktion in die Regelung integriert werden. (Frostschutz muss durch die Fühler S4.1 und S4.2 durchgeführt werden).

Die Referenz für den Regler kann auf zwei Arten definiert werden: Entweder

Ref = Einstellung + P0 Optimierung + Nachtverschiebung
oder

Ref = Einstellung + Nachtverschiebung + Ext. Sollwert +S3 offset

Einstellung

Ein Basiswert für die Soletemperatur ist einzustellen.

P0-Optimierung

Diese Funktion verschiebt den Sollwert, damit nicht mit einem niedrigeren Soletemperatur als erforderlich geregelt wird. Die Funktion arbeitet mit den Reglern der einzelnen Kühlmöbel und einem System managers des Netzwerks zusammen. Der System manager ruft die Daten von den einzelnen Regelungen ab und passt die Soletemperatur auf den energiemäßig optimalsten Betrieb an. Die Funktion ist im Dokument für den System manager beschrieben.

Mit der Funktion lässt sich auch ermitteln, welches Kühlmöbel das zurzeit am meisten belastet ist sowie welche Verschiebung für den S4 Soletemperatur-sollwert zugelassen wird.

Nachtverschiebung

Die Funktion kommt zur Anwendung, wenn bei Kühlmöbeln Nachtabdeckung benutzt wird.

Mit dieser Funktion lässt sich der Sollwert mit bis zu 25 K in positiver oder negativer Richtung verschieben. (Bei Verschiebung auf eine höhere Temperatur ist ein positiver Wert einzustellen).

Die Verschiebung lässt sich auf 3 Arten aktivieren:

- Durch Signal auf einen Eingang
- Von der Übersteuerungsfunktion eines System manager
- Durch internen Zeitplan

Die Funktion "Nachtverschiebung" kann nicht angewandt werden, wenn mit der Übersteuerungsfunktion "P0-Optimierung" geregelt wird. (Hier passt die Übersteuerungsfunktion selbst den Soletemperatur an den höchst zulässigen Wert an.)

Ist Bedarf für eine kurzzeitige Änderung in der Soletemperatur (z.B. bis zu 15 Min.) kann die Funktion benutzt werden. Hier wird die P0 Optimierung nicht in der Lage sein, für die Änderung zu kompensieren.

Ext. Ref. - Übersteuerung mit einem 0 - 10 V Signal

Der Sollwert des Reglers kann durch Anschluss an ein Spannungssignal verschoben werden. Bei der Systemkonfiguration ist festzulegen, wie groß die Verschiebung bei max. Signal sein soll (10 V).

S3 Offset

(Nur wenn Regelungsfühler als S4 gewählt ist.)

Mit dieser Funktion ist es möglich, den Sollwert in Abhängigkeit von einer gemessenen Temperatur S3 zu verschieben. Der Fühler kann z. B. in der Rücklauftemperatur der Sole oder im Verkaufsraum platziert werden. Dadurch wird ein Sollwert erreicht, der sich der aktuellen Belastung anpasst. Bei einem Defekt am S3-Fühler entfällt der Beitrag zum Sollwert.

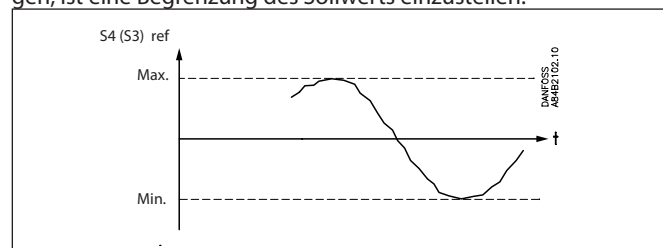
Die Verschiebung wird auf der Basis folgender Formel berechnet:
 $S3 \text{ Offset} = K1 (S3 \text{ temp.} - \text{TrefS3Offset})$,
 wobei K1 ein Multiplikationsfaktor und "TrefS3Offset" die S3-Temperatur ist, die für keine Verschiebung des Sollwerts sorgt

Beispiel:

- Die Sollwerttemperatur der Sole soll in Abhängigkeit von der Temperatur im Verkaufsraum verschoben werden
- Bei 18°C wird keine Verschiebung des Sollwerts gewünscht, d. h. $S3 \text{ ref} = 18$
- Für jeden Anstieg der Verkaufsraumtemperatur um 1°C soll der Sollwert um 0,5 K gesenkt werden, d. h. $K1 = -0,5$
- Der Beitrag zum Sollwert beträgt also: $-0,5 \times (S3 \text{ temp} - 18)$

Begrenzung des Sollwerts

Um einem zu hohen oder zu niedrigen Regelsollwert vorzubeugen, ist eine Begrenzung des Sollwerts einzustellen.



Zwangssteuerung der Verdichterleistung

Eine Zwangssteuerung der Leistung ist möglich, wobei die normale Regelung außer Acht gelassen wird.

Abhängig von der gewählten Form der Zwangssteuerung werden die Sicherheitsfunktionen annulliert.

Zwangssteuerung durch Übersteuerung der gewünschten Leistung

Die Anpassung wird auf manuell gestellt und die gewünschte Leistung wird in % der möglichen Verdichterleistung eingestellt.

Zwangssteuerung durch Übersteuerung digitaler Ausgänge

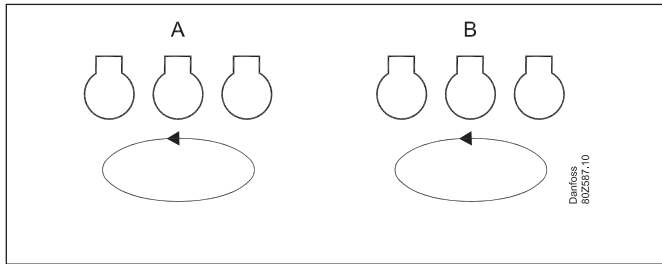
Die einzelnen Ausgänge können im Programm auf MAN ON oder MAN OFF eingestellt werden. Die Regelungsfunktion berücksichtigt dies nicht, aber es wird ein Meldesignal erzeugt, dass der Ausgang zwangsgesteuert wird.

Zwangssteuerung mittels Umschalter

Wenn die Zwangssteuerung mit den Schaltern an der Front eines Erweiterungsmoduls aktiviert wird, wird dies von der Reglerfunktion nicht registriert und es werden keine Meldesignale erzeugt. Der Regler arbeitet weiter und steuert die übrigen Relais.

Leistungsverteilung

Der zyklische Betrieb wird zur Regelung jeder Gruppe verwendet.



Alle Verdichter müssen vom selben Typ sein und die gleiche Größe haben.

Die Leistung wird alternierend zwischen den beiden Gruppen angeschlossen:

- 1: Erster in Gruppe A
 - 2: Erster in Gruppe B
 - 3: Zweiter in Gruppe A
 - 4: Zweiter in Gruppe B
- usw.

Die Verdichter werden nach dem Prinzip „First In First Out“ (FIFO) zu- und abgeschaltet, um einen Betriebsstundenausgleich zwischen den Verdichtern zu gewährleisten.

Drehzahlgeregelte Verdichter werden stets zuerst zugeschaltet, die variable Leistung dient dazu, plötzliche Leistungsabfälle zwischen den nachfolgenden Stufen auszugleichen.

Wenn ein Verdichter mit Druckentlastungsventil vorhanden ist, wird dieser immer als erster eingeschaltet.

Timer-Restriktionen und Sicherheitsausschaltungen

Kann ein Verdichter nicht starten, weil er an der Zeitschaltuhr „hängt“ oder die Sicherheitsabschaltung aktiv ist, wird diese Stufe durch einen anderen Verdichter ersetzt.

Betriebszeit Ausgleich

Der Betriebszeit-Ausgleich erfolgt zwischen Verdichtern desselben Typs mit gleicher Gesamtleistung.

- Bei den verschiedenen Starts wird der Verdichter mit der niedrigsten Betriebsstundenzahl zuerst gestartet.
- Bei den verschiedenen Stopps wird der Verdichter mit der höchsten Betriebsstundenzahl zuerst gestoppt.
- Bei Verdichtern mit mehreren Stufen wird der Betriebszeit-Ausgleich zwischen den Hauptstufen der Verdichter durchgeführt.

Power pack Typen – Verdichter Kombinationen

Der Regler kann Aggregate (Power Packs) mit bis zu 8 Verdichtern unterschiedlichen Typs steuern.

- Zwei drehzahlgeregelten Verdichter
- Leistungsgeregelte Verdichtern mit bis zu 3 Entlastungsventilen
- Einstufen-Verdichtern – Kolben- oder Scroll Verdichtern

Aus folgender Tabelle geht hervor, welche Verdichterkombinationen vom Regler überwacht werden können.

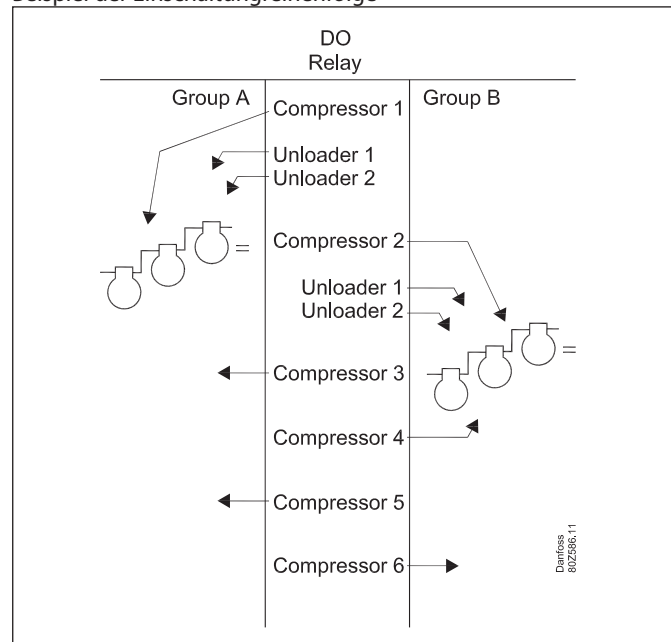
Gruppe A	Gruppe B	Beschreibung
		Einstufiger Verdichter. *1
		Ein Verdichter mit Entlastungsventilen, zusammen mit einstufigen Verdichtern. *2
		Alle Verdichter mit Entlastungsventilen. *2
		Ein drehzahlgeregelter Verdichter, zusammen mit einstufigen Verdichtern. *1 und *3

*1) Einstufige Verdichter müssen dieselbe Größe aufweisen.

*2) Für Verdichter mit Entlastungsventilen gilt allgemein, dass sie dieselbe Größe, dieselbe Anzahl Entlastungsventile (max. 3) sowie dieselbe Größe wie bei der Hauptstufe aufweisen müssen. Werden Verdichter mit Entlastungsventilen mit einstufigen Verdichtern kombiniert, müssen alle Verdichter dieselbe Größe aufweisen. (Die beiden ersten oder alle sind mit Entlastungsventilen).

*3) Drehzahlgeregelte Verdichter können von der Größe her von nachgeschalteten Verdichtern unterscheiden. Drehzahlgeregelte Verdichter müssen diese denselben Frequenzbereich aufweisen

Beispiel der Einschaltungsreihenfolge



Leistungsgeregelte Verdichter mit Entlastungsventilen

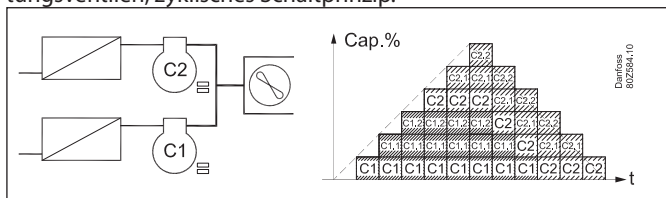
Die „Unloader control mode“ legt fest, wie der Leistungsverteiler mit den Verdichtern umgehen soll.

Unloader control mode = 1

Hier erlaubt der Leistungsverteiler, dass jeweils nur ein Verdichter entlastet wird. Der Vorteil dieser Einstellung ist, dass der Betrieb mehrerer Verdichter im entlasteten Zustand vermieden wird, um Energie einzusparen.

Beispiel:

Zwei leistungsgeregelte Verdichter von 20 kW mit jeweils 2 Entlastungsventilen, zyklisches Schaltprinzip.



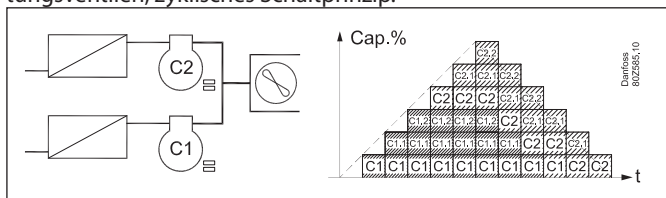
- Bei fallender Leistung wird der Verdichter mit den meisten Betriebsstunden (C1) entlastet.
- Ist C1 vollständig entlastet, wird dieser vor der Entlastung von Verdichter C2 abgeschaltet.

Unloader control mode = 2

Hier erlaubt der Leistungsverteiler, dass zwei Verdichter bei fallender Leistung entlastet werden. Der Vorteil bei dieser Einstellung ist, dass dadurch die Zahl der Starts/Stopps der Verdichter vermindert wird.

Beispiel:

Zwei leistungsgeregelte Verdichter von 20 kW mit jeweils 2 Entlastungsventilen, zyklisches Schaltprinzip.



- Bei fallender Leistung wird der Verdichter mit den meisten Betriebsstunden (C1) entlastet.
- Ist C1 vollständig entlastet ist, wird Verdichter C2 um eine Stufe entlastet, bevor C1 abschaltet.

Drehzahl geregelter Verdichter

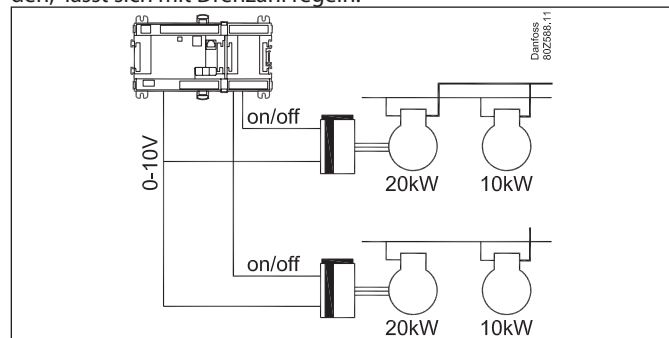
Der Regler kann Drehzahlregelungen für den ersten Verdichter in jeder Gruppe verwenden. Der variable Teil des Drehzahl geregelten Verdichters wird dazu verwendet, Leistungsmängel der nachfolgenden Verdichterstufen auszugleichen.

Allgemeines zur Handhabung:

Ein Ausgang wird an den On/Off-Eingang des Frequenzumrichters angeschlossen, und gleichzeitig ein analoger Ausgang „AO“ mit dem analogen Eingang des Frequenzumrichters verbunden.

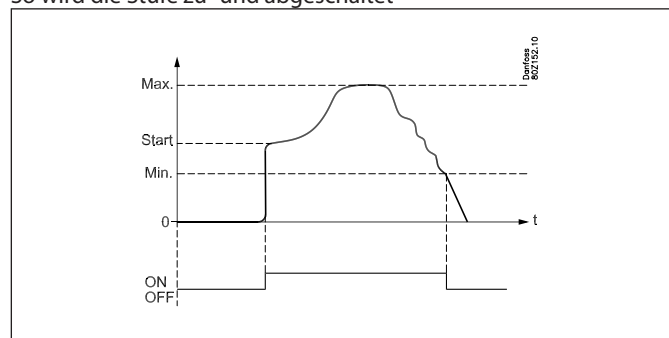
Das On/Off-Signal startet und stoppt den Frequenzumrichter, und das analoge Signal gibt die Drehzahl an.

Nur bei die Verdichter die als Verdichter 1 und 2 festgelegt werden, lässt sich mit Drehzahl regeln.



Eine in Betrieb befindliche Stufe besteht aus einer festen Leistung und einer variablen Leistung. Die feste Leistung ist diejenige, die der angegebenen Mindestdrehzahl entspricht, die variable Leistung wird zwischen der Mindest- und der Höchstdrehzahl liegen. Um die beste Regelung zu erreichen, muss die variable Leistung größer als die nachfolgende Leistungsstufe sein, die von der Regelung gedeckt werden soll. Bei großen kurzzeitigen Variationen im Leistungsbedarf der Anlage erhöht sich die Anforderung an die variable Leistung.

So wird die Stufe zu- und abgeschaltet



Einschaltung

Die Drehzahl geregelte Verdichter wird immer als erste gestartet und als letzte gestoppt. Der Frequenzumrichter wird gestartet, wenn ein der "Startdrehzahl" entsprechender Leistungsbedarf entsteht (der Relaisausgang für Verdichter 1 wechselt auf On, und am analogen Ausgang liegt eine dieser Drehzahl entsprechende Spannung an). Es ist jetzt Aufgabe des Frequenzumrichters, die Drehzahl auf die "Startdrehzahl" zu bringen.

Die Leistungsstufe ist jetzt zugeschaltet und die gewünschte Leistung vom Regler bestimmt.

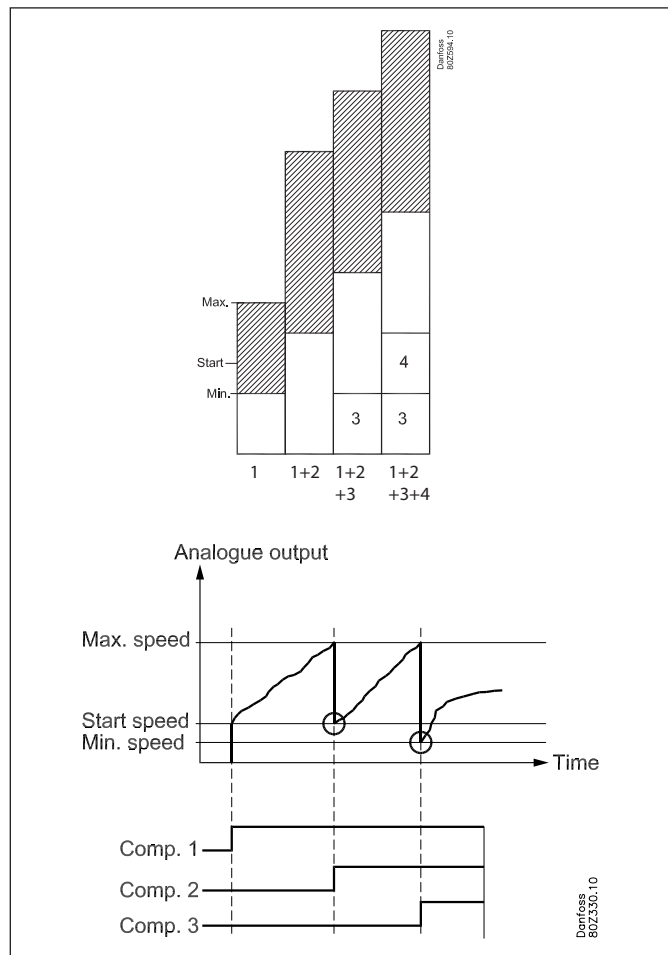
Die Startdrehzahl muss immer so hoch angesetzt werden, dass beim Anfahren schnell eine gute Schmierung des Verdichters erzielt wird.

Regelung - steigende Leistung

Wird der Leistungsbedarf größer als die „Höchstdrehzahl“, wird die nachfolgende Verdichterstufe eingeschaltet. Gleichzeitig wird die Drehzahl der Leistungsstufe reduziert, sodass die Leistung um einen Wert reduziert wird, welcher der gerade eingeschalteten Verdichterstufe entspricht. Dabei wird ein völlig „ruckfreier“ Übergang ohne Leistungsmängel erzielt (siehe evtl. Skizze).

Wie bereits erwähnt, muss der variable Teil der Drehzahlleistung größer als die Leistung in den nachfolgenden Einstufiger-Verdichter-stufen sein, um eine Leistungskurve ohne „Löcher“ zu erhalten.

Damit man diese Regelungsmethode anwenden kann, müssen beide Verdichter denselben Frequenzbereich aufweisen.



Regelung - abfallende Leistung

Wenn der Leistungsbedarf niedriger als die „Minstdrehzahl“ wird, wird die nachfolgende Verdichterstufe ausgeschaltet. Gleichzeitig wird die Drehzahl der Leistungsstufe erhöht, sodass die Leistung um einen Wert erhöht wird, welcher der gerade ausgeschalteten Verdichterstufe entspricht.

Ausschalten

Die Leistungsstufe wird ausgeschaltet, wenn der Verdichter die „Minstdrehzahl“ erreicht hat und der Leistungsbedarf (gewünschte Leistung) auf unter 1 % gesunken ist.

Zeitschaltbegrenzung der Drehzahlgeregelten Verdichter

Wenn ein Drehzahlgeregelte Verdichter wegen einer Zeitschaltbegrenzung nicht starten darf, darf auch kein anderer Verdichter starten. Wenn die Zeitschaltbegrenzung beendet ist, startet der Drehzahlgeregelte Verdichter.

Sicherheitsabschaltung der Drehzahlgeregelten Verdichter

Wenn ein Drehzahlgeregelte Verdichter aus Sicherheitsgründen abgeschaltet wird, dürfen andere Verdichtern starten. Sobald der Drehzahlgeregelte Verdichter startbereit ist, startet er als erster Verdichter.

Verdichter-Zeitschaltuhren

Zeitverzögerungen bei Zu- und Abschaltungen

Um den Verdichtermotor vor häufigen Wiederanläufen zu schützen, lassen sich drei Zeitverzögerungen einlegen.

- Eine Mindestzeit, die, wenn ein Verdichter startet, vergehen soll, bis er erneut gestartet werden kann.
- Eine Mindestzeit (Einschaltzeit), die ein Verdichter in Betrieb sein soll, bevor er wieder gestoppt werden kann.
- Eine Mindestzeit, die, wenn ein Verdichter stoppt, vergehen soll, bis er erneut gestartet werden kann.

Bei Zu- und Abschaltungen von Entlastungen kommen die Zeitverzögerungen nicht zur Anwendung.

Stundenzähler

Die Betriebsstunden eines Verdichtermotors werden laufend erfasst. Ausgewiesen werden können:

- Betriebsdauer der letzten 24 Stunden
- Gesamte Betriebsdauer seit der letzten Nullstellung des Zählers.

Schaltungszähler

Die Anzahl Schaltungen der Relais wird laufend festgehalten. Hier wird die Anzahl der Ein-Perioden ausgewiesen:

- Anzahl der letzten 24 Stunden
- Gesamte Anzahl seit der letzten Nullstellung des Zählers.

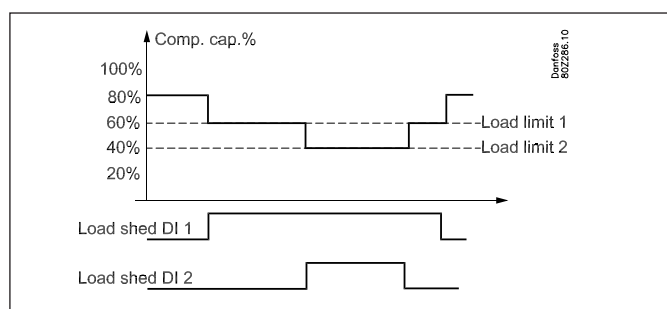
Load shedding (Lastabwurf)

Bei einigen Anlagen möchte man die Leistung des eingeschalteten Verdichters begrenzen können, sodass man die elektrische Gesamtlast beim Laden zeitweise begrenzen kann.

Für diesen Zweck stehen 1 oder 2 Digitaleingänge zur Verfügung.

Jedem Digitalgang ist ein Grenzwert für die maximal zulässige eingeschaltete Verdichterleistung zugeordnet, sodass man die Leistungsbegrenzung in 2 Stufen ausführen kann.

Wenn ein Digitaleingang aktiviert wird, wird die maximal zulässige Verdichterleistung auf die eingestellte Grenze beschränkt. Das heißt, dass dann, wenn die aktuelle Verdichterleistung bei Aktivierung des Digitaleingangs über dieser Grenze liegt, so viel Verdichterleistung abgeschaltet wird, dass sie dem eingestellten maximalen Grenzwert für diesen Digitaleingang entspricht oder darunter liegt.



Wenn beide Lastabwurfsignale aktiv sind, gilt der niedrigste Grenzwert für die Leistung.

Übersteuerung des Lastabwurfs

Um zu vermeiden, dass Lastabwurf für die gekühlten Waren zu Temperaturproblemen führt, wird eine Übersteuerungsfunktion eingesetzt.

Es wird eine Übersteuerungsgrenze für die Regelungstemperatur und eine Verzögerungszeit für jeden Digitaleingang eingestellt.

Wenn die Temperatur unter Lastabwurf die eingestellte Übersteuerungsgrenze überschreitet und die damit verbundenen Verzögerungszeiten für die beiden digitalen Ausgänge abgelaufen sind, werden die Lastabwurf-Signale übersteuert, sodass die Verdichterleistung erhöht werden kann, bis die Temperatur wieder unter dem normalen Referenzwert liegt. Danach kann Lastabwurf wieder aktiviert werden.

Alarm:

Wenn ein digitaler Lastabwurf-Eingang aktiviert ist, wird ein Meldesignal erzeugt, um darüber zu informieren, dass die normale Regelung außer Kraft ist. Dieser Alarm kann unterdrückt werden, wenn er nicht gewünscht wird.

Einspritzen in den Verdampfer

Der Regler kann ein Start/Stoppsignal für die Flüssigkeitseinspritzung in den Verdampfer in jeder Gruppe abgeben.

Die Funktion kann mit dem Verdichterbetrieb gekoppelt werden, so dass die Flüssigkeitseinspritzung wird mit dem Starten/Stoppen des Verdichters synchronisiert

Hier wird das Einspritzsignal beim Starten des ersten Verdichters auf EIN gehen und beim Abschalten des letzten Verdichters auf AUS gehen.

Abtauung

Der Regler kann ein zentrales Abtauen des gesamten kalten Solekreislaufs vornehmen.

Wenn ein Abtauvorgang eingeleitet wird, halten die Verdichter an (wählbar), und die Pumpen werden die kalte Sole weiterhin zirkulieren lassen.

Der Abtauvorgang kann zeitabhängig stoppen oder wenn die kalte Sole eine eingestellte Temperatur erreicht hat.

Nachdem der Abtauvorgang gestoppt wurde, ist es möglich, eine Tropfverzögerungszeit einzustellen, ehe die Verdichter wieder anlaufen.

Die Abtaufunktion kann einen Ausgang zur Aktivierung einer externen Automatik nutzen.

Start des Abtauvorgangs

Der Abtauvorgang kann auf verschiedene Arten gestartet werden.

- Manuelles Abtauen

Nach der Aktivierung wechselt die Einstellung selbst wieder auf AUS, wenn der Abtauvorgang beendet ist.

- Externes Schaltsignal

Der Start des Abtauvorgangs erfolgt über ein Signal an einem DI-Eingang.

Bei dem Signal muss es sich um ein Impulssignal von mindestens 3 Sekunden Dauer handeln.

Der Abtauvorgang startet, wenn das Signal von AUS auf EIN wechselt.

- Internes Schema

Der Start des Abtauvorgangs erfolgt über ein Wochenprogramm, das im Regler eingestellt wird.

Die Zeiten beziehen sich auf die Uhrfunktion des Reglers. Es können bis zu 8 Abtauvorgänge pro Tag eingestellt werden.

- Netzwerksignal

Der Start des Abtauvorgangs kann über ein Signal aus dem Netzwerk (Systemmanager) erfolgen.

Stopp des Abtauvorgangs

Es kann zwischen folgenden Formen für das Stoppen des Abtauvorgangs gewählt werden:

Temperaturabhängiges Stoppen mit der Zeitfunktion als Sicherheit

Hier wird die Temperatur der kalten Sole gemessen. Wenn die Temperatur der eingestellten Stopptemperatur entspricht, wird der Abtauvorgang gestoppt.

Es kann gewählt werden, ob der Abtauvorgang nach der S4- oder S3-Temperatur stoppen soll.

Übersteigt die Abtauzeit die eingestellte maximale Abtauzeit, wird der Abtauvorgang gestoppt. Das geschieht, auch wenn die Temperatur für das Stoppen des Abtauvorgangs nicht erreicht wurde. Gleichzeitig mit dem Stoppen des Abtauvorgangs wird die Alarmmitteilung „Abtauzeit überschritten“ ausgegeben. Der Alarm wird nach 5 min. automatisch quittiert.

Zeitabhängiges Stoppen

Hier wird eine feste Abtauzeit eingestellt. Wenn diese Zeit abgelaufen ist, wird der Abtauvorgang gestoppt.

Manuelles Stoppen

Ein laufender Abtauvorgang kann manuell durch Aktivieren der Funktion „Abtauen stoppen“ gestoppt werden.

Starten nach dem Abtauen

Es ist möglich, eine Abtropfverzögerung nach dem Abtauen zu hinterlegen, so dass etwaige Wassertropfen von den Verdampfern tropfen können, ehe wieder gekühlt wird. Dadurch wird sichergestellt, dass der Verdampfer beim Wiederanlaufen der Kühlung so weit wie möglich wasserfrei ist.

Abtauaustrag

Es ist möglich, während des Abtauens einen Abtauaustrag zur Steuerung einer externen Automatik zu definieren. Der Ausgang ist während des eigentlichen Abtauvorgangs aktiviert, während einer evtl. hinterlegten Abtropfverzögerung jedoch deaktiviert.

Verdichter

Es ist möglich zu definieren, ob die normale Verdichterleistungsregelung während des Abtauvorgangs aktiv sein soll oder nicht.

Pumpen

Die Pumpensteuerung ist während des Abtauens immer aktiv.

Status

Es ist möglich, folgende Statuswerte für den Abtauvorgang abzulesen:

- Status des Abtauens (EIN/AUS)

- Aktuelle Temperatur am Abtaufühler

- Dauer des laufenden oder zuletzt abgeschlossenen Abtauvorgangs

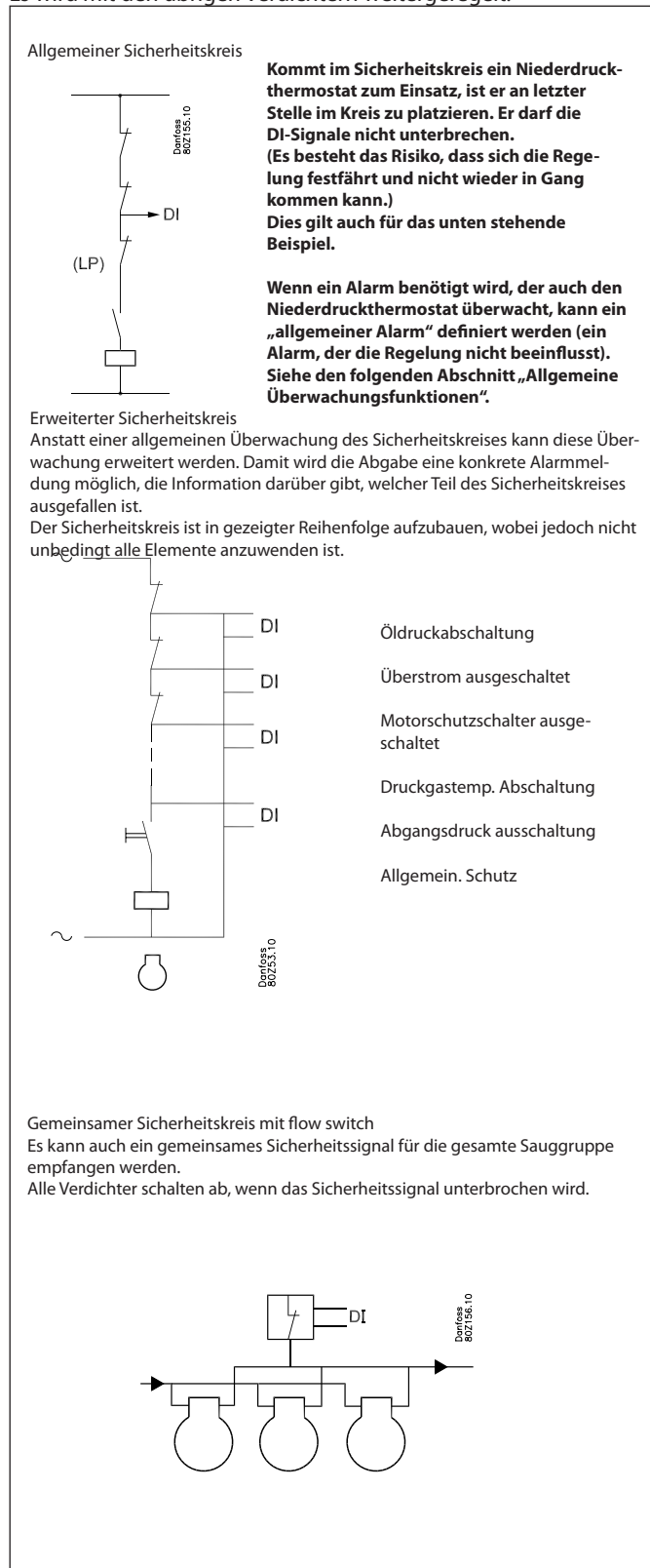
- Durchschnittliche Dauer der letzten 10 Abtauvorgänge.

Sicherheitsfunktionen

Signal von der Sicherheitsautomatik des Verdichters

Der Regler ist in der Lage den Zustand des Sicherheitskreises jedes Verdichters zu überwachen. Das Signal wird direkt vom Sicherheitskreis übernommen und mit einem Eingang verbunden. (Der Sicherheitskreis hat den Verdichter unabhängig vom Regler stoppen zu können).

Wird der Sicherheitskreis unterbrochen, schaltet der Regler alle Ausgangsrelais für den betreffenden Verdichter ab und gibt Alarm. Es wird mit den übrigen Verdichtern weitergeregelt.



Zeitverzögerungen bei Sicherheitsabschaltung
Im Zusammenhang mit der Sicherheitsüberwachung eines Verdichters können zwei Verzögerungszeiten definiert werden.

Abschaltverzögerungszeit: Die Verzögerungszeit eines Alarmsignals vom Sicherheitskreis zum Verdichterausgang wird abgeschaltet (beachten Sie, dass die Verzögerungszeit für alle Sicherheitseingänge des betreffenden Verdichters gemeinsam gilt).

Sicherheitszeit für den Neustart: Eine Mindestzeit, in der ein Verdichter nach einer Sicherheitsabschaltung OK sein muss, bevor er erneut gestartet werden darf.

Überwachung der max. Druckgastemperatur (Sd1, Sd2)

Die Funktion sorgt für sofortige Abschaltung von allen Verdichterstufen in der Gruppe, falls die Druckgastemperatur höher als zulässig ist. Alarm wird abgegeben. Die Abschaltgrenze ist gemeinsam für beide Gruppen und lässt sich im Bereich 0 bis +195°C festlegen.

Der Alarm wird wieder abgemeldet und die Wiedereinschaltung von Verdichterstufen ist zulässig, wenn die Zeitverzögerung vor dem Wiederanlauf ist abgelaufen ist. (siehe später)

Überwachung des min. Saugdrucks (P01, P02)

Die Funktion sorgt für sofortige Abschaltung aller Verdichterstufen in der Gruppe, falls der Saugdruck niedriger als zulässig ist. Die Abschaltgrenze ist gemeinsam für beide Gruppen und lässt sich im Bereich -120 bis +30°C festlegen.

Bei Abschaltung erfolgt die Aktivierung von der Alarmfunktion

Der Alarm wird abgemeldet und die Wiedereinschaltung von Verdichterstufen ist zulässig, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- der Alarm ist abgemeldet (die Zeitverzögerung ist abgelaufen)
- die Zeitverzögerung vor dem Wiederanlauf ist abgelaufen.

(Beim Starten des ersten Verdichters kann die Funktion verzögert werden, um ein Abschalten zu vermeiden.)

Alarm bei max. Saugdruck

Ein Alarm wird ausgelöst, wenn der Wert überschritten wird, die Regelung wird jedoch fortgesetzt.

Überwachung des max. Verflüssigerdrucks (Pc, Pc1, Pc2)

(Pc wird für einen gemeinsamen Verflüssiger verwendet; wenn separate Verflüssigern für jede Gruppe verwendet werden, werden Pc1 und Pc2 verwendet.)

Die Funktion sorgt für die Abschaltung von Verdichterstufen in der Gruppe, falls der Verflüssigerdruck höher als zulässig ist. Die Abschaltgrenze ist gemeinsam für beide Gruppen und lässt sich im Bereich -30 bis +100°C festlegen.

Der Verflüssigerdruck wird mit dem Druckmessumformer Pc, Pc1, Pc2 gemessen.

Bei gemeinsamen Verflüssiger (Pc) tritt die Funktion bei einer Unterschreitung des eingestellten Werts mit 3 K in Kraft. An diesem Punkt wird 33% der Verdichterleistung abgeschaltet (jedoch mindestens eine Stufe). Der Vorgang wird alle 30 Sekunden wiederholt. Die Alarmfunktion wird aktiviert.

Erreicht die Temperatur (der Druck) den eingestellten Grenzwert, geschieht Folgendes:

- alle Verdichterstufen werden sofort abgeschaltet
- die Verflüssigerleistung bleibt zugeschaltet

Der Alarm wird wieder abgemeldet und die Wiedereinschaltung von Verdichterstufen ist zulässig, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- die Temperatur (der Druck) ist auf 3 K unter den Grenzwert gesunken
- die Zeitverzögerung vor dem Wiederanlauf ist abgelaufen.

Gemeinsamer Verflüssiger (Pc)

Wenn der Grenzwert überschritten wird, werden alle Verdichter abgeschaltet. Ein Alarm wird ausgegeben.

Zeitverzögerung

Es gibt eine gemeinsame Zeitverzögerung für "Überwachung der max. Druckgastemperatur" und "min. Saugdruck". Nach einer Abschaltung kann erst nach Ablauf der Zeitverzögerung wieder geregelt werden.

Die Zeitverzögerung beginnt, wenn die Sd-Temperatur wieder auf 10 K unter den Grenzwert gesunken ist, oder P0 wieder höher als der P0min-Wert ist.

Frostschutzeingang

Die Temperatur der Verdampfers wird von den Fühlern S4.1 und S4.2 gemessen.

Der allgemeine Grenzwert "S4 min. Grenze" muss festgelegt werden.

Wenn niedrigere Temperaturen gemessen werden, werden alle Verdichter in der Gruppe sofort gestoppt.

Die Pumpen bleiben in Betrieb.

Ein Wiedereinschalten der Verdichter ist nicht möglich, so lange die Temperatur unter dem Grenzwert ist.

Startvorgang

Der Regler enthält Funktionen, die ein korrektes Zusammenwirken von Pumpen, Verdichtern und Einspritzung beim Start sicherstellen.

Pumpen

Beim Starten müssen die Pumpen eine große Solemasse auf eine normale Durchflussgeschwindigkeit beschleunigen, ehe die Verdichter starten dürfen.

Im Regler gibt es eine einstellbare Verzögerungszeit „Comp. Wait s“, die vor dem Start des ersten Kompressors ablaufen muss.

Leistungsbegrenzung

Wenn in der Startphase zu viel Verdichterleistung eingeschaltet wird, besteht die Gefahr, dass die Verdichter bei Niederdruck ausfallen.

Zur Vermeidung dieser Situation tritt beim Start der Anlage eine Leistungsbegrenzung in Kraft, sodass in einem eingestellten Zeitraum nur die erste Leistungsstufe eingeschaltet wird (wird über „Laufzeit erste Stufe“ eingestellt).

Verzögerung der P0 min Abschaltung

Als weitere Sicherung gegen das Abschalten bei Niederdruck während des Starts kann man die Abschaltung „P0 Min“ verzögern. Die Verzögerungszeit kann über „P0 Min. verz.“ eingestellt werden.

S4 Alarmthermostat

Die Funktion wird verwendet, um Alarm auszulösen, wenn die Soletemperatur S4 kritisch wird.

Es können Alarmgrenzen und Verzögerungszeiten für hohe und niedrige Temperatur eingestellt werden.

Alarm wird ausgelöst, wenn die eingestellte Grenze überschritten wird, jedoch erst nach Ablauf der Verzögerungszeit.

Kein Alarm wird ausgelöst, wenn die Kühlung gestoppt ist, weil der Hauptschalter auf Aus steht.

Alarmgrenzen

Die Alarmgrenzen für hohe und niedrige S4-Temperatur werden als absolute Werte in °C eingestellt.

Nicht beeinflusst werden die Alarmgrenzen während des Nachtbetriebs oder bei externer Sollwertverschiebung über ein Spannungssignal.

Zeitverzögerungen

Es werden 3 Zeitverzögerungen eingestellt:

- Für zu niedrige Temperatur
- Für zu hohe Temperatur während normaler Regelung
- Für zu hohe Temperatur während des Abkühlens
 - nach einer Aktivierung eines internen oder externen Hauptschalters
 - während eines Abtauvorgangs
 - nach einem Stromausfall

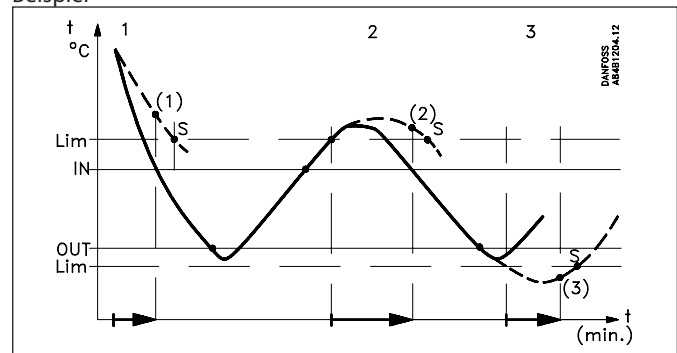
Die Zeitverzögerung während des Abkühlens gilt, bis die Temperatur S4 die obere Alarmgrenze unterschreitet

S4 Statusinformation

Um einschätzen zu können, wie gut die Anlage läuft, kann Folgendes abgelesen werden:

- Min, Max und durchschnittliche S4-Temperatur für die letzten 24 Stunden
- Prozentuelle Laufzeit außerhalb von Alarmgrenzen innerhalb der letzten 24 Stunden

Beispiel



Kurve 1: Abkühlphase

(1): Die Zeitverzögerung ist abgelaufen. Der Alarm wird aktiv.

Kurve 2: Normale Regelung, bei der die Temperatur zu hoch wird

(2): Die Zeitverzögerung ist abgelaufen. Der Alarm wird aktiv.

Kurve 3: Die Temperatur wird zu niedrig

(3): Die Zeitverzögerung abgelaufen. Der Alarm wird aktiv.

Pumpensteuerung

Der Regler kann eine oder zwei Pumpen, welche die Sole zirkulieren lassen, steuern und überwachen.

Wenn zwei Pumpen eingesetzt werden und Betriebszeitenausgleich gewählt ist, kann der Regler auch für ein Umschalten zwischen den beiden Pumpen sorgen, wenn Betriebsalarme auftreten.

Aktivität bei Betriebsalarm

Die Pumpenwahl wird über folgende Einstellung vorgenommen:

0: Beide Pumpen werden angehalten

1: Pumpe 1 wird in Betrieb gesetzt

2: Pumpe 2 wird in Betrieb gesetzt

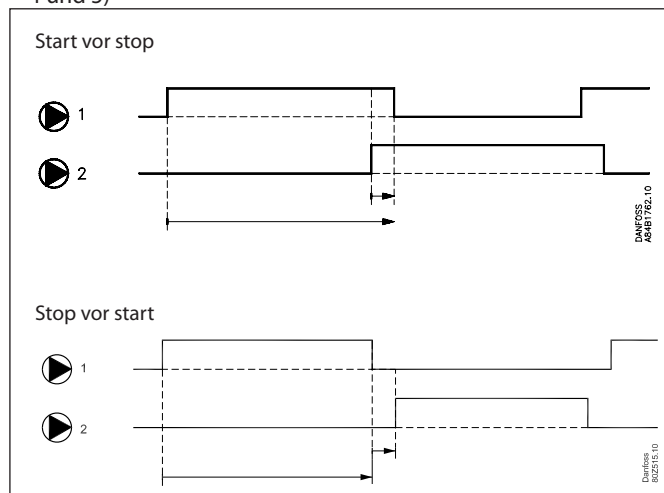
3: Beide Pumpen werden in Betrieb gesetzt

4: Automatischer Wechsel zwischen den Pumpen wird erlaubt. Start vor stop.

5: Automatischer Wechsel zwischen den Pumpen wird erlaubt. Stop vor Start.

(Diese Funktion wird benutzt wenn beide Pumpen wechselweise von den selben Frequenzumrichter geregelt wird.)

Automatischer Wechsel zwischen den Pumpen (nur für Einstellung = 4 und 5)



Mit dieser Einstellung kann eine Rotation zwischen den beiden Pumpen vorgenommen werden, so dass eine Form von Betriebszeitenausgleich erreicht wird. Der Zeitraum zwischen den Pumpenwechsel kann als „PumpCycle“ eingestellt werden.

Wenn auf die andere Pumpe gewechselt wird, wird die erste Pumpe noch für die Zeit „PumpDel“ am Laufen gehalten. Danach wird sie stoppen. Bei stop vor start wird "PumpDel" die Pauszeit für umschaltung sein.

Überwachung von Pumpen

Der Regler überwacht den Betrieb der Pumpen über den Sicherheitseingang „Flowswitch“. Das Signal kann z. B. von einem Druckdifferenzwächter oder einem „Flowswitch“ stammen.

Stellen Sie auch eine Alarmverzögerungszeit ein, die beim Starten und beim Pumpenwechsel gilt.

Die Verzögerungszeit soll sicherstellen, dass beim Starten/Pumpenwechsel keine Störung an einer Pumpe gemeldet wird, ehe der Solefluss eingesetzt hat.

Wenn zum Stoppen der Verdichter ein Durchflussschalter verwendet wird, muss dieser an die Sicherheitsfunktion "Frostschutz" des Verdichters angeschlossen werden.

Besonderheiten beim Betriebszeitenausgleich

Wenn die Pumpen mit automatischem Betriebszeitenausgleich laufen, kann der Regler ein Umschalten der Pumpen bei fehlendem Durchfluss vornehmen.

Je nachdem, ob der Pumpenwechsel die Alarmsituation aufhebt oder nicht, geschieht Folgendes:

1) Der Pumpenwechsel hebt die Alarmsituation vor Ablauf der Alarmverzögerung auf

Wenn der Pumpenwechsel die Alarmsituation aufhebt, wird die fehlerfreie Pumpe, die jetzt in Betrieb ist, laufen, bis die normale Zykluszeit abgelaufen ist. Danach wird wieder zur „fehlerhaften Pumpe“ gewechselt, da vermutet wird, dass sie repariert ist. Gleichzeitig wird die Alarmsituation zurückgestellt (der Alarm wird quittiert).

Wenn die fehlerhafte Pumpe nicht repariert wurde, wird sie noch einen Alarm auslösen und für einen weiteren Wechsel zur fehlerfreien Pumpe sorgen. Dies wiederholt sich, bis die Sache in Ordnung gebracht worden ist.

2) Der Pumpenwechsel hebt die Alarmsituation vor Ablauf der Alarmverzögerung nicht auf

Ist der Alarm jedoch auch nach dem Pumpenwechsel noch aktiv, wird der Regler auch an der anderen Pumpe einen Alarm auslösen. Gleichzeitig werden beide Pumpenausgänge aktiviert, im Versuch, so viel Durchfluss zu erzeugen, dass die Alarmsituation aufgehoben wird. Der Regler wird hierauf beide Pumpenausgänge aktiviert haben, bis die normale Zykluszeit abgelaufen ist, worauf die Alarmsituation zurückgesetzt wird und wieder ein Pumpenwechsel zu einer einzigen Pumpe vorgenommen wird.

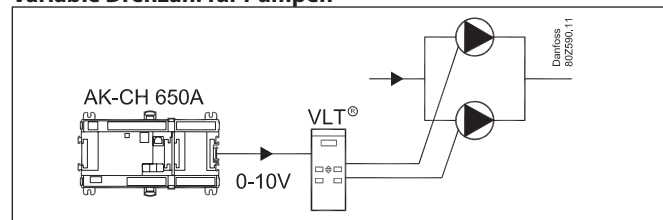
Es können separate Alarmprioritäten für das Ausfallen einer Pumpe und bei Ausfall beider Pumpen eingestellt werden. Siehe Abschnitt Alarme und Meldungen.

Alarmhandhabung

Pumpenalarme werden abgestellt/quittiert, wenn nach Ablauf der Zykluszeit ein normaler Pumpenwechsel durchgeführt wird.

Pumpenalarme können auch abgestellt werden, indem man die Pumpenwahl auf die „fehlerhafte“ Pumpe einstellt – wenn der „Flowswitch“ OK ist, wird der Alarm dadurch quittiert/abgestellt.

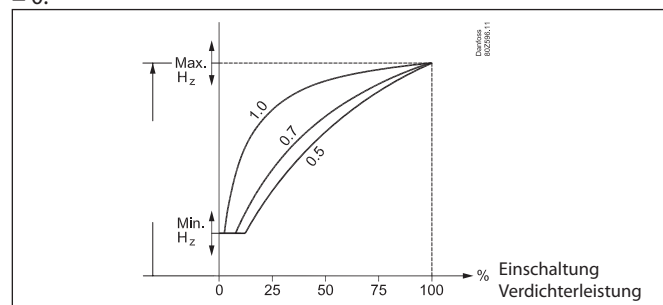
Variable Drehzahl für Pumpen



Der Regler kann ein 0-10-V-Signal liefern, das die gewünschte Drehzahl der Pumpe angibt. Das Signal ist mit einem Frequenzumrichter verbunden.

Drehzahlfaktor

Die gewünschte Kennlinie wird durch einen Faktor definiert, den das Ausgangssignal im Verhältnis zur Einschaltungs-Verdichterleistung aufweisen muss. Das Verhältnis ist linear bei einem Faktor = 0.

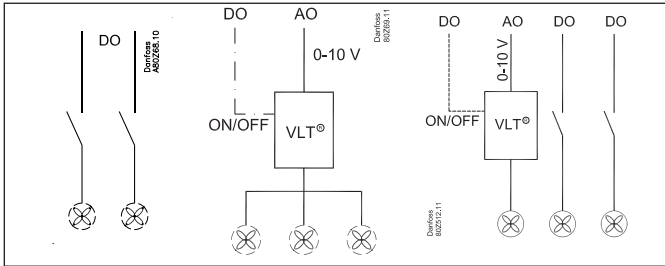


Min. und Max. Frequenz sowohl für den Regler und den Frequenzumrichter eingestellt werden.

Verflüssiger

Der Regler kann einen Verflüssiger regeln, der für beide Sauggruppen arbeitet. Wenn für jede Sauggruppe ein Verflüssiger vorhanden ist, müssen die Verflüssiger von einem anderen Gerät geregelt werden.

Die Leistungsregelung von Verflüssigern lässt sich mittels Stufenschaltung oder Drehzahlregelung der Lüfter vornehmen.



- **Stufenschaltung**
Der Regler kann bis zu 8 Verflüssigerstufen steuern, die sequenziell zu- und abgeschaltet werden.
- **Drehzahlregelung**
Die analoge Ausgangsspannung wird an einen Drehzahlregler angeschlossen. Alle Lüfter lassen sich anschließend von 0 bis max. Leistung regeln. Ist ein EIN/AUS-Signal erforderlich, lässt sich dieses über einen Relaisausgang bereitstellen. Es kann nach folgenden Prinzipien geregelt werden:
 - alle Lüfter haben gleiche Drehzahl
 - zugeschaltet wird nur die erforderliche Anzahl Lüfter.
 - Kombination wo ein Lüfter Drehzahlgeregelt wird und der Rest Stufengeschaltet wird

Leistungsregelung des Verflüssigers

Die zugeschaltete Verflüssigerleistung wird vom aktuellen Wert des Verflüssigungsdrucks und davon, ob der Druck steigend oder fallend ist, gesteuert.

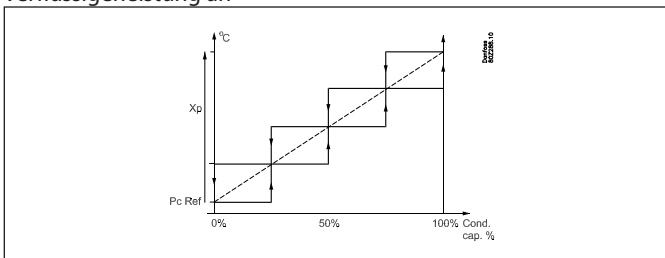
Die Regelung erfolgt mit einem PI-Regler, der sich jedoch in einen P-Regler ändern lässt, falls die Anlagenkonzeption dies erfordert.

PI-Regelung

Die Zuschaltung von Leistung durch den Regler erfolgt so, dass die Abweichung zwischen aktuellem Verflüssigungsdruck und Sollwert so klein wie möglich bleibt.

P-Regelung

Die Zuschaltung von Leistung durch den Regler erfolgt abhängig von der Abweichung zwischen aktuellem Verflüssigungsdruck und Sollwert. Das Proportionalband X_p gibt die Abweichung bei 100% Verflüssigerleistung an



Leistungskurve

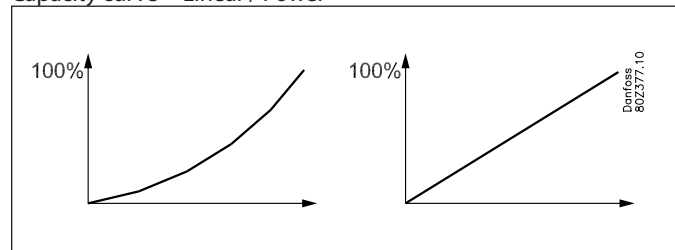
Bei luftgekühlten Verflüssigern weist die erste Leistungsstufe stets eine höhere Leistung als die nachfolgende auf. Die Erhöhung der Leistung um eine weitere Stufe sorgt für ein allmähliches Absinken beim Zuschalten weiterer Stufen.

Der Leistungsregler teilt bei erhöhter Leistungsanforderung mehr Verstärkung zu als bei niedriger. Die Regelung des Verflüssigers erfolgt mittels einer Leistungskurve, die eine optimale Verstärkung sowohl bei hoher als auch bei geringer Leistung bietet.

Das Problem ist bei einigen Anlagen bereits dadurch behoben, indem der Lüfter des Verflüssigers binär angeschlossen wird, d. h., man schaltet wenige Lüfter mit geringer Leistung und viele Lüfter mit hoher Leistung zu, z. B. 1 – 2 – 4 – 8 usw. Hierdurch ist bereits die nichtlineare Verstärkung ausgeglichen.

Am Regler lässt sich festlegen, ob man eine gebogene oder lineare Leistungskurve zur Regelung der Verflüssigerleistung haben möchte.

Capacity curve = Linear / Power



Capacity curve = Power

Capacity curve = Linear

Auswahl des Regelfühlers

Der Leistungsverteiler arbeitet ausgehend vom Verflüssigungsdruck P_c oder der Temperatur des Mediums S_7 .

Cap. Ctrl sensor = P_c / S_7

Wird dem der Regelfühler Letzteres zugewiesen, dient P_c jedoch weiterhin als Sicherheit bei hohem Verflüssigungsdruck, d. h. der Verdichter wird bei zu hohem Verflüssigungsdruck abgeschaltet.

Behebung des Fühlerfehlers:

Cap. Ctrl. Sensor = P_c

Wird P_c als Regelfühler benutzt, kann ein Signalfehler dazu führen, dass 100% Verflüssigerleistung zugeschaltet wird, die Verdichterregelung aber normal bleibt.

Cap. Ctrl. Sensor = S_7

Wird S_7 als Regelfühler benutzt, kann ein Fehler hier dazu führen, dass sich die Regelung zwar nach dem P_c Signal richtet, aber nach einem Sollwert, der 5K über dem eigentlichen Sollwert liegt. Liegt ein Fehler bei S_7 und P_c vor, wird die volle Verflüssigerleistung zugeschaltet, die Verdichterregelung aber bleibt normal.

Sollwert für Verflüssigungsdruck

Der Regelsollwert lässt sich auf zwei Arten definieren. Entweder als fest eingestellter Sollwert oder als Sollwert, der mit der Außentemperatur variiert.

Fest eingestellter Sollwert

Der Sollwert des Verflüssigerdrucks ist in °C einzustellen.

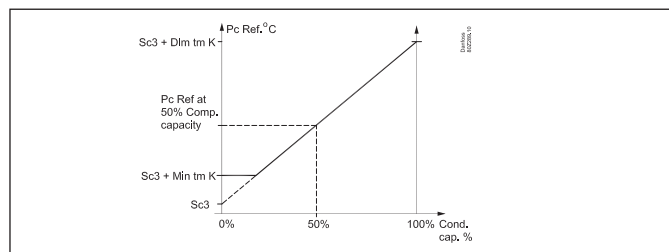
Fließender Sollwert

Diese Funktion ermöglicht einen abhängig von der Außentemperatur innerhalb eines festgelegten Bereichs variierenden Verflüssigerdrucksollwert.

Wenn ein flüssiger Verflüssigerdruck mit elektronischen Expansionsventilen kombiniert wird, können große Energieeinsparungen erreicht werden. Die elektronischen Expansionsventile erlauben die Absenkung des Verflüssigerdrucks in Abhängigkeit von der Außentemperatur. Dadurch kann der Energieverbrauch um etwa 2% pro Grad abgesenkte Temperatur reduziert werden.

Als Ausgangspunkte dienen dabei:

- die Außentemperatur gemessen mit dem Sc3 Fühler
- Der kleinste mögliche Temperaturunterschied zwischen der Lufttemperatur und der Verflüssigungstemperatur bei einer Verdichterleistung von 0 %
- die bemessene Temperaturdifferenz des Verflüssigers zwischen Lufttemperatur und Verflüssigungstemperatur bei 100% Verdichterleistung (Dim tmK)
- in welchem Umfang die Verdichterleistung zugeschaltet ist.



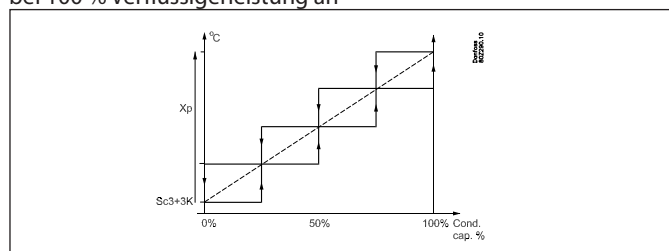
Der kleinste mögliche Temperaturunterschied (min tm) bei niedriger Last muss auf ca. 6 K eingestellt werden, da dadurch die Gefahr beseitigt wird, dass alle Ventilatoren in Betrieb sind, wenn kein Verdichter läuft.

Einzustellen ist die bemessene Differenz (dim tm) bei maximaler Belastung (z.B. 15 K).

Der Regler ändert anschließend den Sollwert um einen Wert, der vom Umfang der zugeschalteten Verdichterleistung abhängig ist – jedoch mindestens 3 K über der Außentemperatur liegt.

P-Regelung

Bei P-Regelung liegt der Sollwert 3 K über der gemessenen Außentemperatur. Das Proportionalband X_p gibt die Abweichung bei 100 % Verflüssigerleistung an



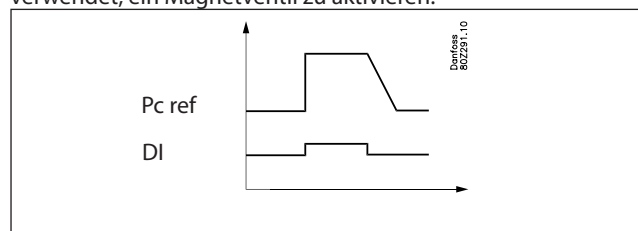
Wärmerückgewinnungsfunktion

Die Wärmerückgewinnungsfunktion kann in Anlagen genutzt werden, in denen warmes Gas zur Erwärmung genutzt werden soll. Wenn die Funktion aktiviert wird, wird die Referenz für die Verflüssigungstemperatur auf einen eingestellten Wert angehoben und der verbundene Relaisausgang wird dazu verwendet, ein Magnetventil zu aktivieren.

Die Funktion lässt sich auf zwei Arten aktivieren:

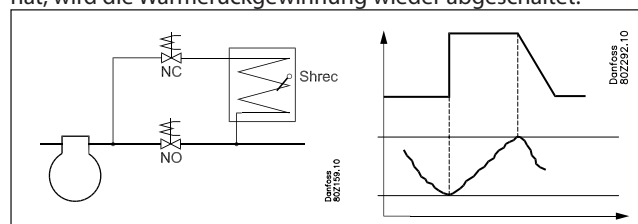
1. Empfang eines digitalen Eingangssignals

In diesem Fall wird die Wärmerückgewinnungsfunktion durch ein externes Signal aktiviert z.B. von ein Buildingmanagement System. Wenn die Funktion aktiviert wird, wird die Referenz für die Verflüssigungstemperatur auf einen eingestellten Wert angehoben und der verbundene Relaisausgang wird dazu verwendet, ein Magnetventil zu aktivieren.



2. Benutzung eines Thermostats für die Funktion

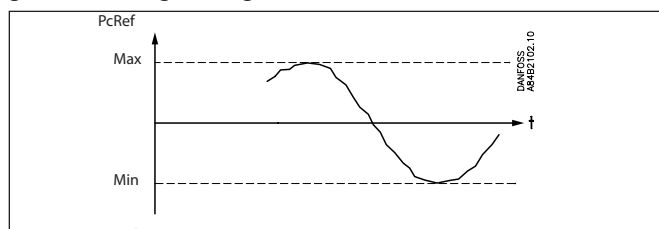
Diese Funktion ist immer dann vorteilhaft, wenn die Wärmerückgewinnung zur Erwärmung eines Wasserbehälters verwendet werden soll. Es wird ein Temperaturfühler verwendet, um die Wärmerückgewinnungsfunktion zu aktivieren/deaktivieren. Wenn die Fühlertemperatur unter die eingestellte Anschlaggrenze sinkt, wird die Wärmerückgewinnungsfunktion aktiviert und die Referenz für die Verflüssigungstemperatur wird auf den eingestellten Wert angehoben. Gleichzeitig wird der verbundene Relaisausgang dazu verwendet, ein Magnetventil zu aktivieren, welches das warme Gas durch den Wärmetauscher in den Wassertank leitet. Wenn die Temperatur im Tank den eingestellten Wert erreicht hat, wird die Wärmerückgewinnung wieder abgeschaltet.



In beiden Fällen gilt, dass nach der Deaktivierung der Wärmerückgewinnungsfunktion die Referenz für die Verflüssigungstemperatur langsam/gerade entsprechend der eingestellten Absenkung in Kelvin/Minute abgesenkt wird.

Begrenzung des Sollwerts

Um einem zu hohen oder zu niedrigen Regelsollwert vorzubeugen, ist eine Begrenzung des Sollwerts einzustellen.



Zwangssteuerung der Verflüssigerleistung

Eine Zwangssteuerung der Leistung ist möglich, wobei die normale Regelung außer Acht gelassen wird.

Während einer Zwangssteuerung werden die Sicherheitsfunktion aufgehoben.

Zwangssteuerung mittels Einstellung

Die Regelung wird von Hand eingestellt. Die Leistung wird in Prozent der geregelten Leistung eingestellt.

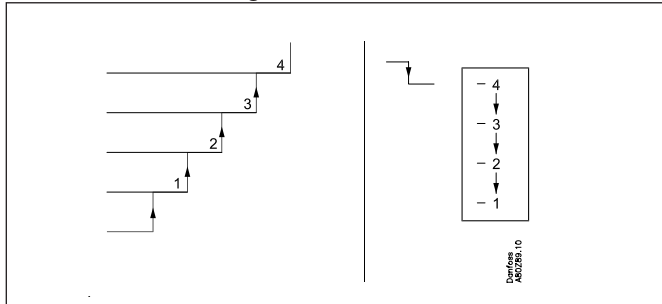
Zwangssteuerung von Relais

Erfolgt die Zwangssteuerung mittels auf der Front eines Ausbaumoduls befindlichen Umschalters, wird das von der Sicherheitsfunktion registriert, die versucht, eventuelle Überschreitungen zu korrigieren, sowie auch Alarme zu senden; der Regler kann in dieser Situation jedoch nicht mit den Relais schalten.

Leistungsverteilung

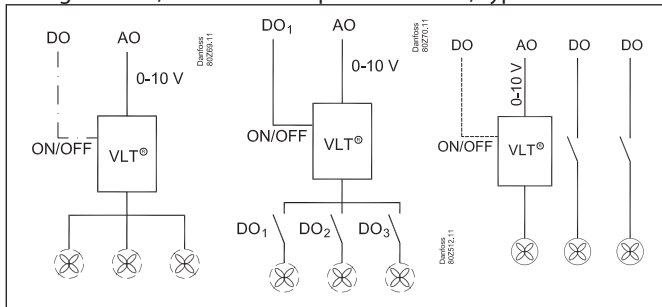
Stufenschaltung

Zu- und Abschaltung erfolgen sequenziell. Die zuletzt eingeschaltete Stufe wird zuerst abgeschaltet.



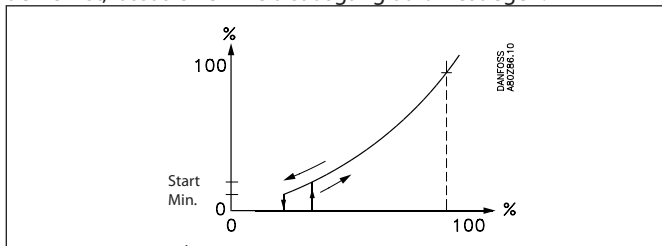
Drehzahlregelung

Bei Anwendung eines analogen Ausgangs lassen sich die Lüfter zwangssteuern, z.B. mittels Frequenzumrichter, Typ AKD.



Gemeinsame Drehzahlregelung

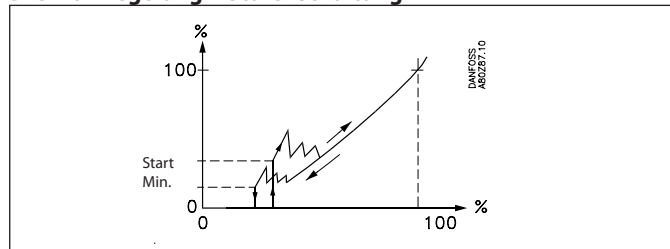
Die analoge Ausgangsspannung wird an einen Drehzahlregler angeschlossen. Alle Lüfter lassen sich anschließend von 0 bis max. Leistung regeln. Wenn, um die Lüfter völlig zum Stillstand bringen zu können, für den Frequenzumrichter ein EIN/AUS-Signal erforderlich ist, lässt sich ein Relaisausgang dafür festlegen.



Der Regler startet den Frequenzumrichter, sobald der den Leistungsbedarf repräsentierende Wert der eingestellten Startdrehzahl entspricht.

Der Regler stoppt den Frequenzumrichter, sobald der den Leistungsbedarf repräsentierende Wert niedriger als die eingestellte Minstdrehzahl ist.

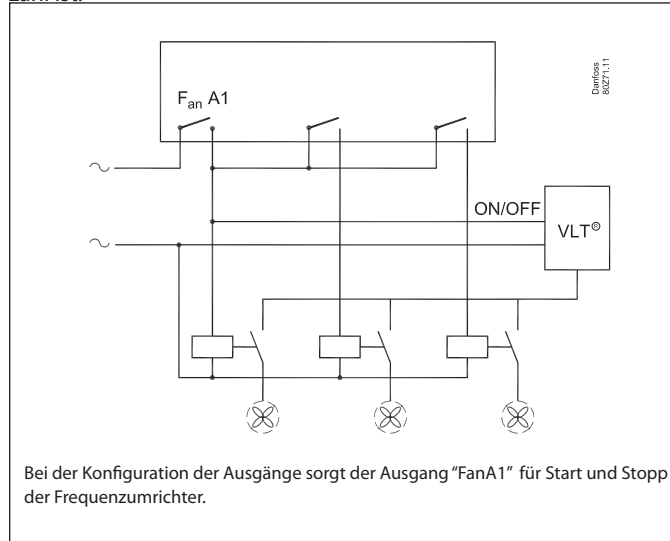
Drehzahlregelung + Stufenschaltung



Der Regler startet den Frequenzumrichter und den ersten Lüfter, sobald der den Leistungsbedarf repräsentierende Wert der eingestellten Startdrehzahl entspricht.

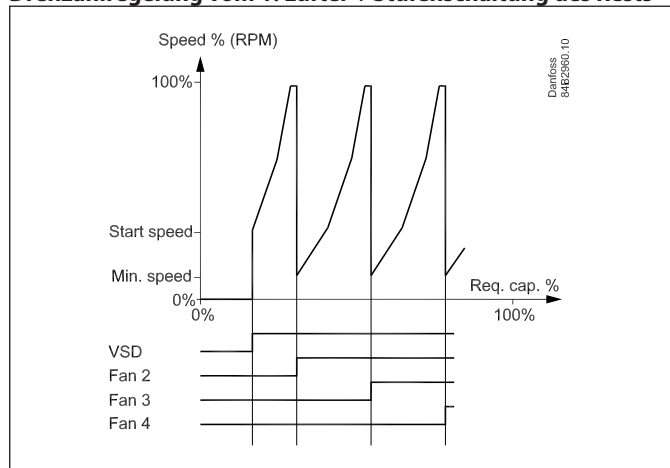
Der Regler schaltet bei steigendem Leistungsbedarf nach und nach weitere Lüfter zu und passt danach die Drehzahl an den neuen Betriebszustand an.

Der Regler schaltet Lüfter ab, sobald der den Leistungsbedarf repräsentierende Wert niedriger als die eingestellte Minstdrehzahl ist.



Bei der Konfiguration der Ausgänge sorgt der Ausgang "FanA1" für Start und Stopp der Frequenzumrichter.

Drehzahlregelung vom 1. Lüfter + Stufenschaltung des Rests

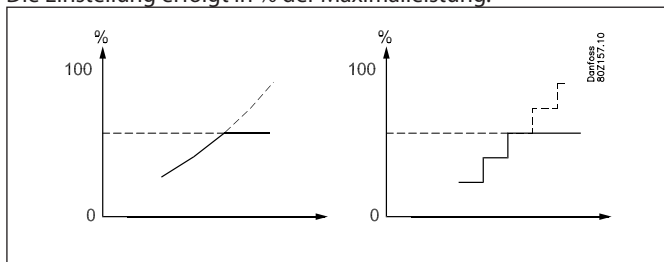


Der Regler startet den Frequenzumrichter und erhöht die Drehzahl des ersten Lüfters.

Wenn eine zusätzliche Leistung erforderlich ist, wird der nächste Lüfter zu dem Zeitpunkt zugeschaltet, an dem der erste Lüfter auf Minstdrehzahl wechselt. Ab diesem Punkt erhöht der erste Lüfter die Drehzahl wieder usw.

Leistungsbegrenzung bei Nachtbetrieb

Die Funktion dient zur Minimierung des Lüfterlärms. Sie wird hauptsächlich gemeinsam mit der Drehzahlregelung angewandt, ist aber auch bei der Stufenschaltung aktiv. Die Einstellung erfolgt in % der Maximalleistung.



Die Begrenzung bleibt unberücksichtigt, wenn die Sicherheitsfunktionen Sd max. und Pc max. in Funktion treten.

Verflüssigerschaltungen

Schaltung von Verflüssigerstufen

Bei der Zu- und Abschaltung von Verflüssigerstufen entstehen außer der in der PI/P-Regelung liegenden Verzögerung keine Zeitverzögerungen.

Stundenzähler

Die Betriebsstunden eines Lüftermotors werden laufend erfasst. Ausgewiesen werden können:

- Betriebsdauer der letzten 24 Stunden
- gesamte Betriebsdauer seit der letzten Nullstellung des Zählers.

Schaltungszähler

Die Anzahl Schaltungen der Relais wird laufend festgehalten. Hier wird die Anzahl der Ein-Perioden ausgewiesen:

- Anzahl der letzten 24 Stunden
- Gesamte Anzahl seit der letzten Nullstellung des Zählers.

Sicherheitsfunktionen für Verflüssiger

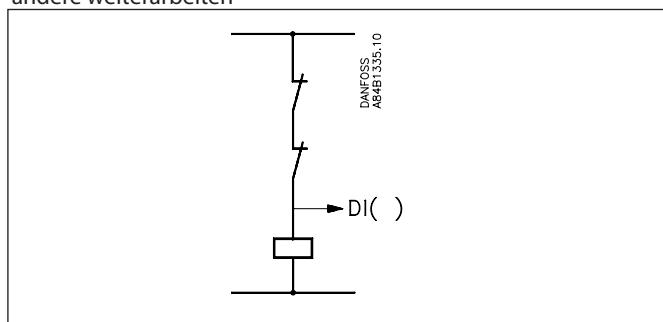
Signal von der Sicherheitsautomatik des Lüfters und Frequenzumrichters

Der Regler kann Signale über den Zustand des Sicherheitskreises jeder Verflüssigerstufe verarbeiten.

Das Signal wird direkt vom Sicherheitskreis übernommen und mit einem "DI"-Eingang verbunden.

Wird der Sicherheitskreis unterbrochen, löst der Regler Alarm aus. Es wird mit den übrigen Stufen weitergeregelt.

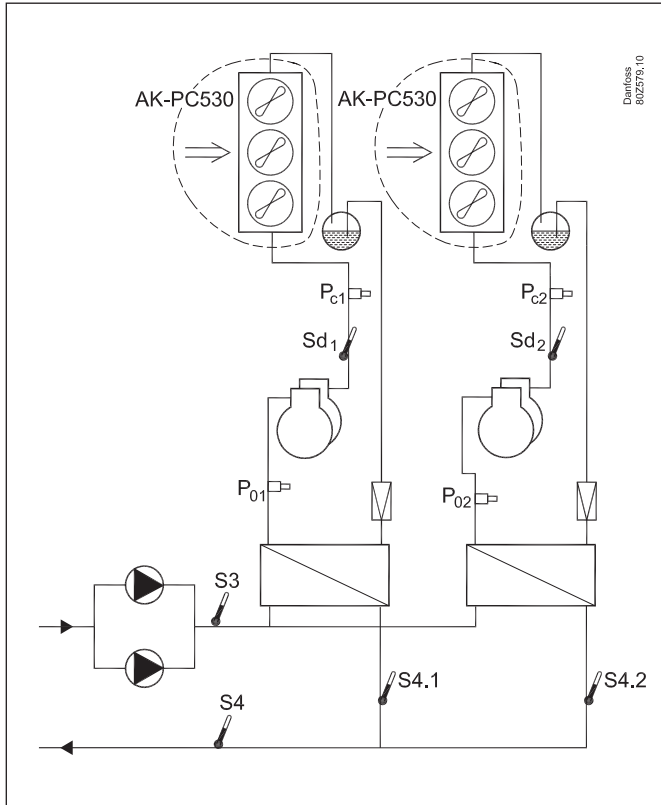
Der zugehörige Relaisausgang wird nicht abgeschaltet. Die Ursache ist, dass der Lüfter oft paarweise angeschlossen wird, aber mit einem Sicherheitskreis. Bei einem Fehler an einem Lüfter wird der andere weiterarbeiten



Externer Verflüssiger Regelung

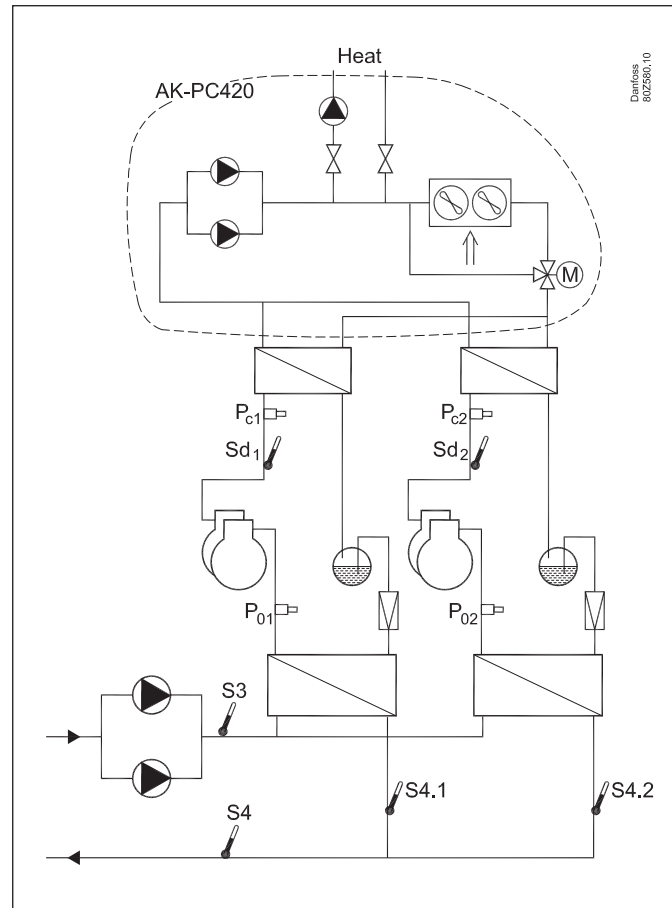
Wenn jeder Saugkreis über einen eigenen Verflüssiger verfügt, müssen die Verflüssiger jeweils separat durch eigene Leistungsregler geregelt werden, z. B. durch einen AK-PC 530.

Beispiel



Wenn die Verflüssigerseite eine vollständige Regelung eines Trockenkühlerkreises erfordert, kann das AK-CH 650A-Modul mit einer Trockenkühlerregelung vom Typ AK-PC 420 kombiniert werden.

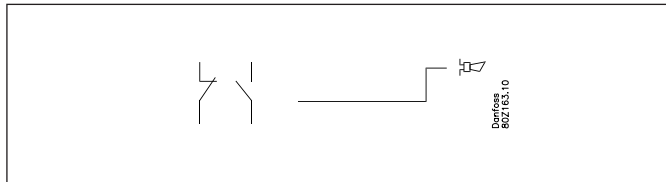
Beispiel



Generelle Überwachungsfunktionen

Allgemeine Alarmeingänge (10 Stück)

Ein Eingang kann zur Überwachung eines externen Signals benutzt werden.

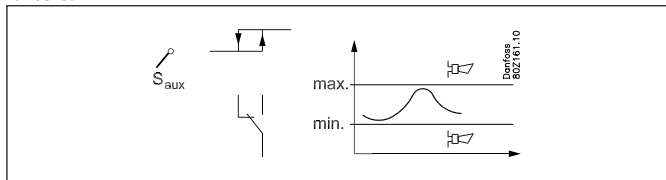


Das einzelne Signal lässt sich an die aktuelle Anwendung anpassen, da der Alarmfunktion ein Name gegeben sowie ein Alarmtext zugeteilt werden kann.

Für den Alarm kann eine Zeitverzögerung eingestellt werden.

Allgemeine Thermostatfunktionen (5 Stück)

Die Funktion kann beliebig zur Alarmüberwachung der Anlagentemperatur oder zur On/Off-Thermostatsteuerung eingesetzt werden. Beispielsweise Thermostatsteuerung des Verdichterraumlüfters.



Der Thermostat kann entweder einen zur Regelung benutzten Fühler (Ss_, Sd_, Sc3_, S3, S4_, S7, Shrec) oder einen unabhängigen Fühler (Saux1, Saux2, Saux3, Suax4) benutzen.

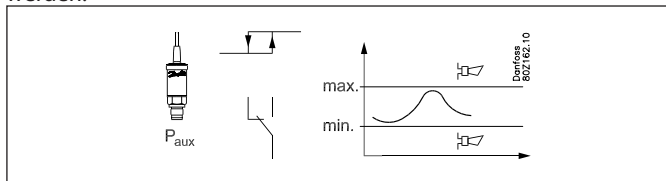
Die Ein- und Ausschaltgrenzen des Thermostats sind einzustellen. Der Thermostatausgang schaltet auf Grundlage der aktuellen Fühlertemperatur.

Es lassen sich Alarmgrenzen für Niedrig- bzw. Hochtemperatur einschließlich separater Alarmverzögerungen einstellen.

Die einzelne Thermostatfunktion lässt sich an die aktuelle Anwendung anpassen, da dem Thermostat ein Name gegeben sowie Alarmtexte zugeteilt werden können.

Allgemeine Druckschalterfunktionen (5 Stück)

Die Funktion kann beliebig zur Alarmüberwachung der Anlagentemperatur oder zur On/Off-Druckschaltersteuerung eingesetzt werden.



Der Druckschalter kann entweder einen zur Regelung benutzten Fühler (Po_, Pc_) oder einen unabhängigen Fühler (Paux1, Paux2, Paux3) benutzen.

Die Ein- und Ausschaltgrenzen des Druckschalters sind einzustellen. Der Druckschalterausgang schaltet auf Grundlage des aktuellen Drucks.

Es lassen sich Alarmgrenzen für Niedrig- bzw. Hochdruck einschließlich separater Alarmverzögerungen einstellen.

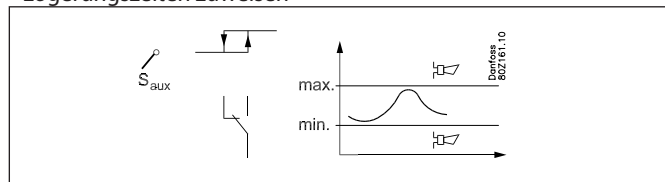
Die einzelne Druckschalterfunktion lässt sich an die aktuelle Anwendung anpassen, da dem Druckschalter ein Name gegeben sowie Alarmtexte zugeteilt werden können.

Allgemeine Spannungseingänge mit angeschlossenem Relais (5 Stück)

5 allgemeine Spannungseingänge sind für die Überwachung verschiedener Spannungsmessungen der Anlage vorhanden. Als Beispiele können die Überwachung eines Lecksensors und Feuchtigkeitsmessung genannt werden, jeweils mit zugehörigen Alarmmeldefunktionen. Die Spannungseingänge können zur Überwachung der Standard-Spannungssignale verwendet werden (0-5 V, 1-5 V, 2-10 V, oder 0-10 V). Gegebenenfalls kann man auch 0-20 mA oder 4-20 mA benutzen, falls externe Widerstände am Eingang angebracht werden, um das Signal an die Spannung anzupassen. Es kann ein Relaisausgang an die Überwachung angeschlossen werden, sodass man externe Einheiten steuern kann.

Für jeden Eingang kann Folgendes eingestellt/abgelesen werden:

- Frei definierbarer Name
- Wahl des Signaltyps (0-5 V, 1-5 V, 2-10 V oder 0-10 V)
- Skalierung der Anzeige, damit sie der Maßeinheit entspricht
- Hohe und niedrige Alarmgrenze einschl. Verzögerungszeiten
- Frei definierbare Alarmmeldetexte
- Einen Relaisausgang mit Ein- und Abschaltgrenzen einschl. Verzögerungszeiten zuweisen



Sonstiges

Hauptschalter

Der Hauptschalter wird verwendet, um die Reglerfunktion zu stoppen und zu starten.

Der Umschalter hat 2 Positionen:

- Normaler Regelzustand. (Einstellung = ON)
- Regelung gestoppt. (Einstellung = OFF)

Darüber hinaus kann man auch einen Digitaleingang als externen Hauptschalter verwenden.

Ist der Umschalter oder der externe Hauptschalter auf OFF eingestellt, sind alle Funktionen des Reglers inaktiv und es wird ein Alarmsignal erzeugt, um darauf hinzuweisen – alle übrigen Alarmsignale entfallen.

Kältemittel

Bevor die Regelung gestartet werden kann, muss das Kältemittel definiert werden.

Es kann eines der folgenden Kältemittel ausgewählt werden:

1 R12	11 R114	21 R407A	31 R422A
2 R22	12 R142b	22 R407B	32 R413A
3 R134a	13 Benutzerdef.	23 R410A	33 R422D
4 R502	14 R32	24 R170	34 R427A
5 R717	15 R227	25 R290	35 R438A
6 R13	16 R401A	26 R600	36 XP10
7 R13b1	17 R507	27 R600a	37 R407F
8 R23	18 R402A	28 R744	
9 R500	19 R404A	29 R1270	
10 R503	20 R407C	30 R417A	

Die Kältemittelleinstellung kann nur geändert werden, wenn der „Hauptschalter“ auf „Regelung gestoppt“ eingestellt ist.

Warnung: Eine falsche Kältemittelwahl kann den Verdichter beschädigen.

Fühlerausfall

Fällt bei einem der angeschlossenen Temperaturfühler oder Druckmessumformer das Signal aus, wird Alarm gegeben.

- Bei S4 und P0-Störung wird bei Tagbetrieb mit xx% und bei Nachtbetrieb mit xx% Zuschaltung weitergeregelt – jedoch mindestens mit einer Stufe. (Die Werte sind einstellbar.)
- Bei einer Störung von S3 oder S4 wird mit Notkühlung, wo die Werte von den übrigen Fühlern benutzt wird, weitergeregelt.
- Bei Pc-Störung werden alle Verdichter ausgeschaltet.
- Bei Pc1 oder Pc2 Störung wird der dazuhörende Verdichterguppe ausgeschaltet.
- Bei Störung des Sd-Fühlers wird die Sicherheitsüberwachung der Druckgastemperatur unwirksam.
- Bei Störung des Ss-Fühlers wird die Überwachung der Saugleitungsüberhitzung unwirksam.
- Bei Störung des Außentemperaturfühlers Sc3 kann nicht mit variablem Verflüssigerdruckollwert regeln. Als Sollwert wird anstatt der PC-ref-Min.-Wert benutzt.
- S7 Störung: Siehe Seite 90.

ANMERKUNG: Ein fehlerhafter Impulsgeber muss 10 Min. OK sein, bevor das Impulsgebermeldesignal abgesandt wird.

Kalibrierung von Impulsgebern:

Das Eingangssignal aller angeschlossenen Impulsgeber kann korrigiert werden.

Eine Korrektur wird nur dann erforderlich sein, wenn das Kabel des Impulsgebers lang ist und einen kleinen Leitungsquerschnitt hat.

Alle Anzeigen und Funktionen werden den korrigierten Wert verwenden.

Uhrfunktion

Der Regler hat eine Uhrfunktion.

Die Uhrfunktion wird nur für den Wechsel zwischen Tag/Nacht verwendet.

Es müssen Jahr, Monat, Datum, Stunden und Minuten eingestellt werden.

Anmerkung: Falls der Regler nicht mit einem RTC-Modul ausgestattet ist (AK-OB 101A), muss die Uhr nach jedem Ausfall der Netzspannung neu eingestellt werden.

Wenn der Regler an eine Installation mit einem AKA-Gateway oder einen AK Systemmanager angeschlossen ist, werden diese die Uhrfunktion automatisch neu einstellen.

Alarmmeldungen und Mitteilungen

Im Zusammenhang mit den Funktionen des Reglers gibt es eine Reihe von Alarmmeldungen und Mitteilungen, die bei Fehlern oder fehlerhafter Bedienung sichtbar werden.

Alarmsignalprotokoll:

Der Regler umfasst ein Alarmprotokoll (log), das alle aktiven Alarmsignale und die letzten 40 Alarmsignale enthält. Im Alarmsignalprotokoll kann man sehen, wann das Signal erzeugt und wann es abgeschickt wurde.

Außerdem ist die Priorität jedes Alarmsignals erkennbar, und wann der Alarm von welchem Benutzer quittiert wurde.

Priorität der Alarmsignale

Es wird zwischen wichtigen und weniger wichtigen Informationen unterschieden. Die Wichtigkeit – oder Priorität – ist für einige Alarmsignale festgelegt, während sie für andere nach Wunsch geändert werden kann (diese Änderung kann nur bei Anschluss der AK-ST service tool software an das System durchgeführt werden, und die Einstellungen müssen an jedem einzelnen Regler durchgeführt werden).

Durch die Einstellung wird festgelegt, welche Sichtung / Aktion ausgeführt werden muss, wenn ein Alarmsignal eintrifft.

- „Hoch“ ist am wichtigsten
- „Nur Protokoll“ ist am wenigsten wichtig
- „Abbruch“ erzeugt keine Aktion

Alarmrelais

Darüber hinaus kann man wählen, ob man einen Alarmausgang am Regler als lokale Alarmsignalanzeige haben möchte. Für dieses Alarmrelais lässt sich definieren, auf welche Alarmsignale reagiert werden soll – man kann zwischen Folgenden auswählen:

- „Keines“ – es wird kein Alarmrelais benutzt
- „Hoch“ – Das Alarmrelais wird nur bei Alarmsignalen mit hoher Priorität aktiviert
- „Niedrig - Hoch“ – Das Alarmrelais wird bei Alarmsignalen mit „niedriger“, „mittlerer“ oder „hoher“ Priorität aktiviert

Der Zusammenhang zwischen der Priorität der Alarmsignale und der Aktion ergibt sich aus folgendem Schema.

Einstellung	Log	Alarmrelais wahl			Netzwerk	AKM destination
		Kein	Hoch	Nieder-Hoch		
Hoch	X		X	X	X	1
Mittel	X			X	X	2
Nieder	X			X	X	3
Nur Log	X					
Unterbrochen						

Quittieren einer Alarmmeldung

Wenn der Regler an ein Netzwerk mit einem AKA-Gateway oder einem AK-System angeschlossen ist Manager wie Alarmempfänger werden eingehende Alarmmeldungen automatisch quittieren.

Ist der Regler nicht an ein Netzwerk angeschlossen, muss der Benutzer alle Alarmsignale selbst quittieren.

Alarm-Leuchtdiode

Die Alarm-Leuchtdiode auf der Vorderseite des Reglers zeigt den Alarmzustand des Reglers an:

Blinkt: Es liegt ein aktives Alarmsignal oder ein noch nicht quittiertes Alarmsignal vor.

Dauerlicht: Es liegt eine aktive Alarmmeldung vor, die bereits quittiert wurde.

Erlöschen: Es liegen keine aktiven Alarmmeldungen und keine noch nicht quittierten Alarmsignale vor.

IO Status und manuell

Die Funktion wird im Zusammenhang mit Installation, Service und Fehlersuche an der Anlage benutzt.

Mit Hilfe der Funktion können die angeschlossenen Funktionen kontrolliert werden.

Messungen

Hier kann der Status aller Ein- und Ausgänge abgelesen und kontrolliert werden.

Zwangssteuerung

Hierüber kann man eine Zwangssteuerung aller Ausgänge vornehmen, um zu überprüfen, ob sie korrekt angeschlossen sind.

Anmerkung: Es gibt keine Überwachung, wenn die Ausgänge zwangsgesteuert werden.

Protokollierung/Registrierung von Parametern

Als ausgezeichnetes Werkzeug zur Dokumentation und Fehlersuche kann der Regler Parameterdaten protokollieren und sie in seinem internen Speicher ablegen.

Über die AK-ST 500 service tool software kann man:

- Bis zu 10 Parameterwerte wählen, die der Regler laufend registrieren soll
- Festlegen, wie oft diese registriert werden sollen

Der Regler hat einen begrenzten Speicher, aber als Faustregel kann er 10 Parameter speichern, die alle 10 Minuten 2 Tage lang registriert werden.

Über AK-ST 500 kann man danach die historischen Werte in Form von Kurvendarstellungen anzeigen.

Übersteuerung über ein Netzwerk

Der Regler hat Einstellungen, die durch die Übersteuerungsfunktion des Gateway über Datenkommunikation bedient werden können.

Wenn die Übersteuerungsfunktion eine Änderung anfragt, werden alle angeschlossenen Regler dieses Netzwerks gleichzeitig eingestellt.

Es gibt folgende Möglichkeiten:

- Wechsel zum Nachtbetrieb
- Zwangsschließung von Einspritzventilen (Injection ON)
- Optimierung des Saugdrucks (Po)

Bedienung AKM / Service Tool

Die Einstellung des Reglers kann nur über die AK-ST 500 service tool software vorgenommen werden. Die Bedienung wird im „Fitters on site Guide“ beschrieben.

Wenn der Regler an ein Netzwerk mit einem AKA-Gateway angeschlossen ist, kann man die tägliche Bedienung des Reglers über die AKM System Software durchführen, d. h., man kann die täglichen Anzeigen/Einstellungen sehen und ändern.

Anmerkung: Die AKM System Software kann nicht alle Konfigurationseinstellungen des Reglers ansprechen. Welche Einstellungen/Anzeigen möglich sind, geht aus dem AKM-Menü Bedienung hervor (siehe evtl. Literaturübersicht).

Berechtigung / Zugangscodes

Der Regler kann über Systemsoftware Typ AKM und Service Tool Software AK-ST 500 bedient werden.

Beide Bedienmöglichkeiten erlauben den Zugang auf mehreren Ebenen, je nach Einsicht des Benutzers in die verschiedenen Funktionen.

Systemsoftware Typ AKM:

Hier werden die einzelnen Benutzer mit Initialen und Schlüsselwörtern definiert. Es werden danach genau die Funktionen zur Verfügung gestellt, die der Benutzer bedienen darf. Die Bedienung wird im AKM-Handbuch beschrieben.

Service Tool Software AK-ST 500:

Die Bedienung wird im Handbuch beschrieben.

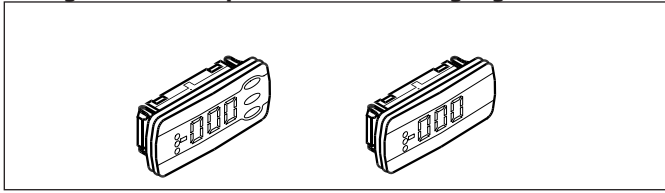
Wenn ein Benutzer eingerichtet wird, muss Folgendes angegeben werden:

- Ein Benutzername
- Ein Zugangscodewort
- Eine Benutzerebene
- Auswahl von Einheiten – entweder US (z. B. °F und PSI) oder Danfoss SI (°C und Bar)
- Auswahl der Sprache

Es gibt vier Benutzerebenen.

- DFLT – Default user – Zugang ohne Codewort
Siehe tägliche Einstellungen und Anzeigen.
- Daily – täglicher Benutzer
Ausgewählte Funktionen einstellen und Alarmsignale quittieren.
- SERV – Service-Benutzer
Alle Einstellungen im Menüsystem außer Einrichten neuer Benutzer.
- SUPV – Supervisor-Benutzer
Alle Einstellungen einschl. Einrichten neuer Benutzer.

Anzeige des Soletemperatur und Verflüssigungsdrucks



Es lassen sich ein bis vier separate Displays an den Regler anschließen. Die Anschlüsse erfolgen über Leitungen mit Steckverbindern. Das Display kann z.B. in einer Schalttafel front angebracht werden.

Bei Vorhandensein eines Displays wird der Wert angezeigt.

- Sole Regelungsfühler ¹⁾
- P01, P02
- S3
- S4, S4.1 ³⁾, S4.2 ⁴⁾
- Ss1, Ss2
- Sd1, Sd2
- Verflüssiger Regelungsfühler ²⁾
- Pc, Pc1, Pc2
- S7

^{1) - 4)} = Werkseingestellter Displayausgang

Bei der Wahl eines Displays mit Bedientasten können neben der Anzeige des Saugdrucks und Verflüssigungsdrucks über ein Menüsystem einfache Bedienungen vorgenommen werden:

No.	Funktion	Cond.	Suction	Pack
d02	Abtaustoptemperatur	x	x	x
d04	Max Abtauzeit (Sicherheitszeit bei Stop auf Temperatur	x	x	x
d06	Tropfverzögerung, Zeit bevor die Kühlung startet nach Abtauung	x	x	x
o30	Kältemittel Einstellung	x	x	x
o57	Verflüssiger Leistungseinstellungen 0: MAN, 1: OFF, 2: AUTO	x		x
058	Manuelle Einstellung Verflüssiger leistung	x		x
o59	Sauggruppe Leistungseinstellung 0: MAN, 1: OFF, 2: AUTO		x	x
o60	Manuelle Einstellung Saugdruckleistung		x	x
o62	Wahl voraus definierte Konfiguration Diese Einstellung ermöglicht die Auswahl aus einer Reihe vordefinierter Kombinationen, die gleichzeitig die Anschlussstellen festlegen. Am Ende des Handbuchs befindet sich eine Übersicht der Optionen und Anschlussstellen. Nach Konfiguration dieser Funktion schaltet der Regler ab und startet neu.	x	x	x
o93	Blockierung der Konfiguration Es ist nur möglich eine predefinierte Konfiguration zu wählen oder Kältemittel zu ändern wenn die Konfiguration offen (EIN) ist. 0 = Konfiguration Ein 1 = Konfiguration blockiert (AUS)	x	x	x
P31	Pumpenstatus 0=gestoppt. 1=Pumpe 1 in betrieb. 2=Pumpe 2 in betrieb. 3=beide Pumpen in betrieb	x	x	x
P35	Wähle der Pumpensteuerung 0=beide Pumpen sind gestoppt. 1=Nur Pumpe 1 in betrieb. 2=Nur Pumpe 2 in betrieb. 3=beide Pumpen in betrieb. 4=Betriebszeitausgleich (start vor stop). 5=Betriebszeitausgleich (stop vor start)	x	x	x
r12	Hauptschalter 0: Regler gestoppt 1: Regulierung	x	x	x
r23	Set Punkt Einstellung der erwünschten Soletemperatur in °C		x	x
r24	Sollwert Aktueller Sollwerttemperatur für Soleregelung		x	x
r28	Set Punkt Verflüssiger Einstellung der erwünschten Verflüssigungsdruck in °C	x		x
r29	Sollwert Verflüssiger Aktueller Sollwerttemperatur für Verflüssigerleistung	x		x
u09	Temperatur am Abtaufühler	x	x	x
u11	Abtaudauer oder dauer der letzten Abtauung	x	x	x
u12	S3 Temperatur	x	x	x
u16	Aktuelle Medientemperatur gemessen mit S4		x	x
u44	Sc3 Aussentemperatur in °C	x		x

u48	Aktuelle Regelungsstatus am Verflüssiger 0: Power up 1: Stopped 2: Manuel 3: Alarm 4: Restart 5: Standby 10: Full loaded 11: Running	x		x
u49	Eingeschaltete Verflüssigerleistung in %	x		x
u50	Sollwert für Verflüssigerleistung in %	x		x
u51	Aktueller Regelungsstatus an Sauggruppe 0: Power up 1: Stopped 2: Manuel 3: Alarm 4: Restart 5: Standby 10: Full loaded 11: Running		x	x
u52	Eingeschaltete Verdichterleistung in %		x	x
u53	Sollwert für Verdichterleistung		x	x
u54	Sd Druckgastemperatur in °C		x	x
u55	Ss Sauggastemperatur in °C		x	x
u98	Aktuelle Temperature für S7 Medienfühler		x	x
U01	Aktueller Pc Verflüssigungsdruck in °C	x		x
U29	Aktuelle Pc2 Verflüssigungsdruck in °C	x		x
U30	Aktuelle Saugdruck P01 in °C		x	x
U31	Aktuelle Saugdruck P02 in °C		x	x
U32	Aktuelle Sole strom S4.1 in °C		x	x
U33	Aktuelle Sole strom S4.2 in °C		x	x
AL1	Alarm Saugdruck		x	x
AL2	Alarm Verflüssiger	x		x

Soll ein Wert in der Menüliste unter „Funktion“ angezeigt werden, ist wie folgt vorzugehen:

1. Die obere Taste betätigen, bis ein Parameter angezeigt wird.
2. Obere oder untere Taste betätigen und bis zu dem Parameter gehen, den Sie ablesen möchten.
3. Die mittlere Taste betätigen, bis der Wert für den Parameter angezeigt wird.

Nach kurzer Zeit kehrt die Anzeige automatisch in „Read out-Anzeige“ zurück.

Sekundäre Anzeige

Durch Drücken der unteren Display-Taste werden folgende messungen angezeigt:

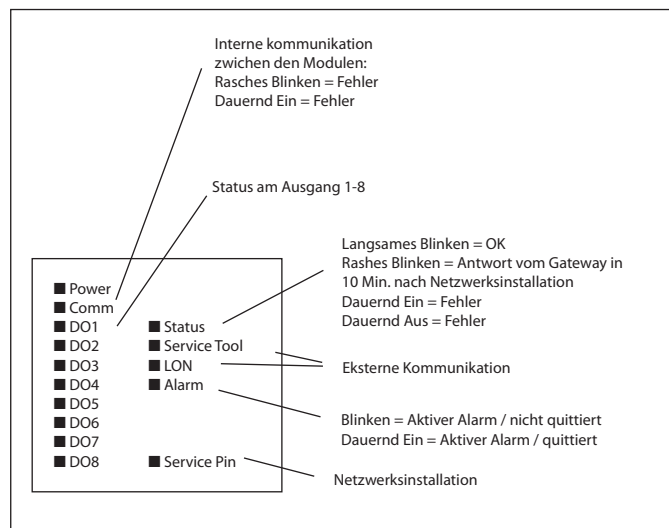
Für Display A: Verflüssiger Regelungsfühler

Für Display B: Verdichter Regelungsfühler

Für Display C: S4.1 Sole-Temperatur

Für Display D: S4.2 Sole-Temperatur

Leuchtdiode am Regler



Anhang A - Alarm Texte

Einstellung der Priorität	Standard Priorität	Deutsche Alarm Texte	Alarm text English	Beschreibung
---------------------------	--------------------	----------------------	--------------------	--------------

Sauggruppe

Control mode	Low	Handsteuer. Verdicht. Leist.	Manual comp. cap. Control_	Manuelle regelung der Verdichter
Low suction pressure P0_	Niedrig	Saugdruck Ps_ zu tief	Low pressure P0_	Minimum Sicherheitsgrenze für Saugdruck Ps ist überschritten
High suction pressure P0_	Hoch	Saugdruck Ps_ zu hoch	High pressure P0_	Hoch Alarm grenze für P0 ist überschritten
High S4_ temperature	Hoch	S4_ Temp. zu hoch	High S4_ temp.	High S4 temperature
Low S4_ temperature	Mittel	S4_ Temp., zu niedrig	Low S4_ temp.	Low S4 temperature
Load shedding	Mittel	Lastabwurf aktiv	Load Shed active	Lastabwurf ist aktiv
P0_/S4_ sensor error	Hoch	P0_ Fühlerfehler	P0_ sensor error	Druckmessumformersignal für Verdampfungsdruck defekt
		S4_ Fühlerfehler	S4_ sensor error	S4 Temp.-Fühlersignal defekt
Misc. sensor error	Hoch	S3 Fühlerfehler	S3 sensor error	Temperature signal from S3 media temp. Fühler defekt
		Ss_ Fühlerfehler	Ss_ sensor error	Ss Temp.-Fühlersignal defekt
		Sd_ Fühlerfehler	Sd_ sensor error	Sd Temp.-Fühlersignal defekt
		Sc3 Fühlerfehler	Sc3 sensor error	Sc3 Temp.-Fühlersignal defekt
		WRG Fühler Fehler	Heat recovery sensor error	Temperatursignal von Shrec Heizungsrückgewinnung ist defekt
		Saux1 Fühlerfehler	Saux1 sensor error	Saux1-Temp.-Fühlersignal defekt
		Saux2 Fühlerfehler	Saux2 sensor error	Saux2-Temp.-Fühlersignal defekt
		Saux3 Fühlerfehler	Saux3 sensor error	Saux3-Temp.-Fühlersignal defekt
Pump alarm	Mittel	Kaltpumpe 1 Alarm	Cold pump 1 alarm	Kalt Pump 1 ist defekt
		Kaltpumpe 2 Alarm	Cold pump 2 alarm	Kalt Pump 2 ist defekt
Cold pump 1&2 alarm	High	Kaltpumpe 1&2 Alarm	Cold pump 1&2 alarm	Beide kalt Pumpen 1 und 2 sind defekt
Frost protection	High	Frostschutz	Anti freeze safety cutout	Alle Verdichter sind am gemeinsamen Sicherheitseingang ausgeschaltet
Alle Verdichter				
Comp. 1 safety Comp. 2 safety Comp. 3 safety _____	Mittel	Verdi. x Öldruckabschaltung	Comp. X oil pressure cut out	Verdichter Nr. x ist auf Öldrucksicherheit abgeschaltet
		Verdi. x Überstromabschaltung	Comp. x over current cut out	Verdichter Nr. x ist auf Überstromsicherheit abgeschaltet
		Verdi. x Motorschutzabschalt.	Comp. 1 motor prot. cut out	Verdichter Nr. x ist auf Motorschutzsicherheit abgeschaltet
		Verdi. x Druckgastemp. absch.	Comp. 1 disch. Temp cut out	Verdichter Nr. x ist auf Druckgastemperatur sicherheit abgeschaltet
		Verdi. x Hochdruckabschaltung	Comp. 1 disch. Press. Cut out	Verdichter Nr. x ist auf Hochdruck sicherheit abgeschaltet
Comp. 8 safety		Verdi.x Alg. Sicherheitsabsch.	Comp. 1 General safety cut out	Verdichter Nr. x ist auf Allgemeine Sicherheit abgeschaltet
VSD safety	Mittel	Verdicht. x - AKD Alarm	Comp. 1 VSD safety error	Variable Drehzahlregelung für Verdichter x ist auf sicherheit abgeschaltet

Verflüssiger

Control mode	Niedrig	Handsteuer. Verflüss. Leist.	Manual cond. cap. Control	Manuelle steuerung der Verflüssiger
High Pc_/Sd_ temp.	Hoch	Druckgastemp. Sd_ zu hoch	High disch. temp. Sd_	Sicherheitsgrenze für Druckgastemp ist überschritten
		Verflüssigungsdruck Pc_ zu hoch	High pressure Pc_	Hohe Sicherheitsgrenze für Verflüssigungsdruck Pc ist überschritten
Pc/S7 Sensor error	Hoch	Pc_ Fühlerfehler	Pc_ sensor error	Druckmessumformersignal für Verflüssigungsdruck defekt
		S7 Fühlerfehler	S7 sensor error	S7 Medientemperature Fühlersignal is defekt
Fan/VSD safety	Mittel	Lüfteralarm	Fan Alarm 1	Lüfter Nr. X ist durch Sicherheingang defekt rapportiert worden
		Lüfter - AKD Alarm	Fan VSD alarm	Variable Drehzahlregelung für Verflüssigerlüfter ist auf Sicherheit abgeschaltet

Allgemeine Alarme

Standby mode	Mittel	Regelung Aus Hauptschalt.=Aus	Control stopped, MainSwitch=OFF	Die Regelung wurde über die Einstellung „Hauptschalter“ = ON oder über den externen Hauptschaltereingang gestoppt
Max defrost periode exceeded	Medium	Max. Abtauperiode überschritten	Max defrost periode exceeded	The defrost has stopped on max time and not on temperature
Thermostat x – Low temp. alarm	Niedrig	Thermostat x - Min. Alarm	Thermostat x - Low alarm	Die Temperatur für Thermostat Nr. x ist seit längerer Zeit als die eingestellte Verzögerung unter der min. Alarmgrenze
Thermostat x – High temp. alarm	Niedrig	Thermostat x - Max. Alarm	Thermostat x - High alarm	Die Temperatur für Thermostat Nr. x ist seit längerer Zeit als die eingestellte Verzögerung über der max. Alarmgrenze
Pressostat x – Low pressure alarm	Niedrig	Pressostat x - Min.Alarm	Pressostat x - Low alarm	Der Druck für Pressostat Nr. x ist seit längerer Zeit als die eingestellte Verzögerung unter der min. Alarmgrenze
Pressostat x – alarm limit high pressure	Niedrig	Pressostat x - Max.Alarm	Pressostat x - High alarm	Der Druck für Pressostat Nr. x ist seit längerer Zeit als die eingestellte Verzögerung über der max. Alarmgrenze
Voltage input x – Low alarm	Niedrig	Analogeingang x - Min. Alarm	Analog input x - Low alarm	Das Spannungssignal ist seit längerer Zeit als die eingestellte Verzögerung unter der min. Alarmgrenze
Voltage input x – High alarm	Niedrig	Analogeingang x - Max. Alarm	Analog input x - High alarm	Das Spannungssignal ist seit längerer Zeit als die eingestellte Verzögerung über der max. Alarmgrenze
Dlx alarm input	Niedrig	NutzerAlarm x - Text definieren	Custom alarm x -define text	Alarm an allgemeinem Alarmeingang DI x

System Alarme

Die Alarmpriorität kann bei Systemalarmen nicht geändert werden				
	Niedrig	Kältemittel nicht gewählt	Refrigerant not selected	Kältemittel nicht gewählt
Refrigerant changed	Niedrig	Kältemittel geändert	Refrigerant changed	Die Kältemittelleinstellung wurde geändert
	Mittel	Zeit wurde noch nicht gestellt	Time has not been set	Zeit nicht eingestellt
	Mittel	System kritische Ausnahme #1	System Critical exception	Irreparabler kritischer Systemfehler – Regler austauschen
	Mittel	Systemalarm Ausnahme ##1	System alarm exception	Ein geringfügiger Systemfehler ist aufgetreten – Regler ausschalten
	Mittel	Alarmziel gesperrt	Alarm destination disabled	Wenn dieser Alarm aktiviert wird, wurde die Alarmübertragung zum Alarmempfänger deaktiviert. Wenn dieser Alarm quittiert wird, wurde die Alarmübertragung zum Alarmempfänger aktiviert.
	Mittel	Alarmweiterltg missl.: Ziel	Alarm route failure	Alarmer können nicht zum Alarmempfänger übertragen werden – Kommunikation überprüfen
	Hoch	Alarmspeicher voll	Alarm router full	Überlauf des internen Alarmpuffers – dies kann auftreten, wenn der Regler die Alarmer nicht zum Alarmempfänger senden kann. Kommunikation zwischen Regler und AKA-Gateway überprüfen.
	Mittel	Gerät-Neustart	Device is restarting	Der Regler wird nach Flashaktualisierung der Software neu gestartet
	Mittel	I/O Bus Kommunikationsfehler	I/O board failure	Kommunikationsstörung zwischen Reglermodul und Erweiterungsmodulen – die Störung muss so bald wie möglich behoben werden
Manual control				
	Niedrig	Handsteu. DI	MAN DI.....	Der betreffende Eingang wurde über die Servicetool-Software des AK-ST 500 in manuelle Regelart versetzt
	Niedrig	Handsteuerung DO	MAN DO.....	Der betreffende Ausgang wurde über die Servicetool-Software des AK-ST 500 in manuelle Regelart versetzt

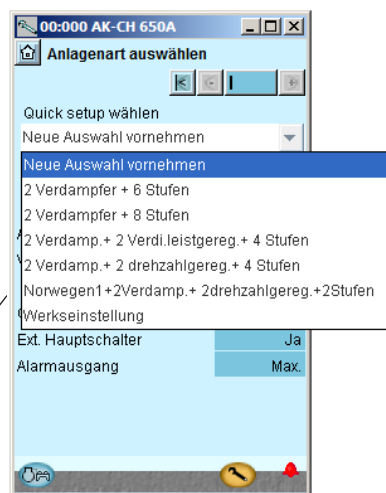
Anhang B - Anschlussvorschlag

Funktion

Der Regler bietet die Möglichkeit, zwischen verschiedenen Anlagenarten auszuwählen. Wenn Sie diese Einstellung verwenden, schlägt der Regler eine Reihe Anschlusspunkte für die verschiedenen Funktionen vor. Diese werden nachfolgend gezeigt.

Auch wenn Ihre Anlage nicht 100% der u. a. Beschreibung entspricht, können Sie die Funktion nutzen. Danach müssen Sie lediglich die abweichenden Einstellungen ändern.

Die gegebenen Anschlussstellen im Regler können Sie auf Wunsch ändern.



Anw..	Verdichter	Beschreibung	Modul	Punktnummer					
				1	2	3	4	5	6
1		2 evaporator 6 x step	Modul 1 - Controller	S4	S3	S4.1	S4.2	Sd.1	Sd.2
			Modul 2 - AK-XM 205A	Ext.Main switch	Anti freeze	Flow switch			
2		2 evaporator 8 x step	Modul 1 - Controller	S4	S3	S4.1	S4.2	Sd.1	Sd.2
			Modul 2 - AK-XM 205A	Ext.Main switch	Anti freeze	Flow switch			
3		2 evaporator 2 x 1 unload 4 x step	Modul 1 - Controller	S4	S3	S4.1	S4.2	Sd.1	Sd.2
			Modul 2 - AK-XM 205A	Ext.Main switch	Anti freeze	Flow switch			
4		2 evaporator 2 x speed 4 x step	Modul 1 - Controller	S4	S3	S4.1	S4.2	Sd.1	Sd.2
			Modul 2 - AK-XM 205A	Ext.Main switch	Anti freeze	Flow switch			
5		Norway1 2 evaporator 2 speed 2 x step	Modul 1 - Controller	S4	S3	S4.1	S4.2	Sd.1	Sd.2
			Modul 2 - AK-XM 102B	Ext.Main switch	Anti freeze	Flow switch	Feil AKD 1	Feil AKD 1	

Anw..	Punktnummer														
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	24
1		Po.1	Po.2	Pc.1	Pc.2	Comp. 1	Comp. 3	Comp. 5		Comp. 2	Comp. 4	Comp. 6			
	Ss. 1	Ss. 2	Pump 1	Pump 2	Liquid Injec. 1	Liquid Injec. 1									
2		Po.1	Po.2	Pc.1	Pc.2	Comp. 1	Comp. 3	Comp. 5	Comp. 7	Comp. 2	Comp. 4	Comp. 6	Comp. 8		
	Ss. 1	Ss. 2	Pump 1	Pump 2	Liquid Injec. 1	Liquid Injec. 1									
3		Po.1	Po.2	Pc.1	Pc.2	Comp. 1	Unloader 1-1	Comp. 3	Comp. 5	Comp. 2	Unloader 2-1	Comp. 4	Comp. 6		
	Ss. 1	Ss. 2	Pump 1	Pump 2	Liquid Injec. 1	Liquid Injec. 1									
4		Po.1	Po.2	Pc.1	Pc.2	Comp. 1	Comp. 3	Comp. 5	Comp. 2	Comp. 4	Comp. 6				Speed comp. anal. outp.0-10V
	Ss. 1	Ss. 2	Pump 1	Pump 2	Liquid Injec. 1	Liquid Injec. 1									
5		Po.1	Po.2	Pc.1	Pc.2	Comp. 1	Comp. 3	Comp. 2	Comp. 4			Pump 1	Pump 2		Speed comp. anal. outp.0-10V
	Ss. 1	Ss. 2													

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 Verdichter vorzusehen.