

Benutzerhandbuch

# Optyma™ control

AK-RC 111, einphasig



<b>Inhalt</b>	
<b>1.0 Einführung</b>	3
1.1 Allgemeines	3
1.2 Produkt-ID-Codes	3
1.3 Gesamtabmessungen	3
1.4 Identifikationsdaten	3
<b>2.0 Installation</b>	4
2.1 Wichtige Informationen für den Monteur	4
2.2 Standard-Montagekit	4
2.3 Installieren der Einheit	4
<b>3.0 Technische Eigenschaften</b>	6
<b>4.0 Parameter Programmierung</b>	7
4.1 Bedientableau	7
4.2 Vordere Tastatur	7
4.3 LED-Display	7
4.4 Allgemeines	8
4.5 Zeichenerklärung	8
4.6 Einstellen und Anzeigen der Sollwerte	8
4.7 Programmierung Stufe 1 (Benutzerebene)	8
4.8 Liste der Variablen der Stufe 1 (Benutzerebene)	8
4.9 Programmierung Stufe 2 (Benutzerebene)	9
4.10 Liste der Variablen der Stufe 2 (Benutzerebene)	9
4.11 Einschalten des elektronischen Reglers AK-RC 111	12
4.12 Ein-/Ausschaltbedingungen Kühlung/Wärme	12
4.13 Manuelle Abtauung ein-/ausschalten	12
4.14 Abtauung mit Heizungs- und Temperaturregelung	12
4.15 Heißgasabtauung	12
4.16 Pump-down-Funktion	12
4.17 Passwortfunktion	12
<b>5.0 Optionales Kit</b>	12
5.1 Netzkonfiguration mit MODbus RTU-Protokoll	12
<b>6.0 Fehlersuche und -behebung</b>	13
<b>7.0 Anhänge</b>	14
7.1 Schaltplan AK-RC 111	14
7.2 Teileliste	14
<b>8.0 Bestellungen</b>	15

## 1.0 Einführung

### 1.1 Allgemeines

**Beschreibung:**

Der Regler AK-RC 111 ist ein neues Bedientableau für Kühlräume mit einem einphasigen Verdichter bis zu 2 PS, der speziell dafür entwickelt wurde, dem Benutzer Sicherheit, Schutz, Regelung und einfache Installation zu bieten. Er erlaubt dem Benutzer die Steuerung aller Komponenten eines Kühlsystems: Von der Regelung der Lufttemperatur und Abtauerung bis hin zu anspruchsvollen Regelaufgaben inkl. Beleuchtungs- und Lüftersteuerung.

**Anwendungen:**

- Komplettes Management von einphasigen statischen oder belüfteten Kühlsystemen bis zu 2 PS mit Abtauerung im Stillstand oder elektrischer Abtauerung und direkter bzw. Pump-down-Abschaltung des Verdichters.
- Steuerung der einphasigen Verdampferereinheit nur mit Aktivierungssignal des Kältemittel-Magnetventils oder des entfernten Verflüssigungssatzes.

**Haupteigenschaften:**

- Anzeige der Kühlraumtemperatur und Regelung mit Dezimalzeichen
- Anzeige der Verdampferetemperatur mit Dezimalzeichen mittels Parameter
- Anlagenregelung ein-/ausschalten
- Alarmsignale der Anlage (Fühlerfehler, Alarm bei Mindest- und Übertemperatur, Verdichterschutz, Türschalteralarm)
- LED-Anzeigen und großes Display geben den Anlagenstatus an
- benutzerfreundliche Tastatur
- Management der Verdampferlüfter
- manuelle und automatische Abtauerung (statisch, durch Heizungen, durch Heizungen mit Temperaturregelung, durch Kreislaufumkehrung)
- direkte bzw. Pump-down-Steuerung und Regelung des Verflüssigungssatzes bis zu 2 PS
- Aktivierung der Kühlraumbeleuchtung über Taste auf dem Tableau oder über Türschalter
- direkte Regelung von Verdichter, Abtauerung, Verdampferlüftern und Raumbelichtung mit Ausgängen, die direkt an die verschiedenen Einheiten angeschlossen sind
- Luftumwälzungsregelung
- 2 Hilfsrelais mit Parameterkonfiguration
- integrierter RS 485-Modbusanschluss für Danfoss System Manager oder Standard-Modbus-RTU-Netzwerk
- Notbetrieb im Fall einer Störung der Fühlerumgebung
- intelligente Abtauerung (energiesparend)
- verringerte Einstellung (Nachteinstellung) des Digitaleingangs
- konfigurierbar für Wärme- oder Kühlanwendungen
- konfigurierbare Digitaleingänge

### 1.2 Produkt-ID-Codes

Regelung und Verwaltung von Verdichter, Abtauerung, Verdampferlüftern und Raumbelichtung. 2 konfigurierbare Hilfsrelais Magnetothermischer Differenzialleistungsschalter 16 A Id=300 mA (Id=30 mA auf Anfrage)

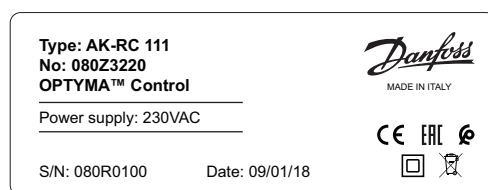
### 1.3 Gesamtabmessungen



### 1.4 Identifikationsdaten

An der Seite der in diesem Handbuch beschriebenen Einheit befindet sich ein ID-Schild, auf dem alle wichtigen Identifikationsdaten vermerkt sind:

- Name des Herstellers
- Code der Leiterplatte
- Seriennummer
- Datum
- Stromversorgung
- Nennstrom
- IP-Schutzklasse



**2.0 Installation**

**2.1 Wichtige Informationen für den Monteur**

1. Das Gerät an Orten aufstellen, an denen die Schutzklasse eingehalten wird, und das Gehäuse möglichst nicht beschädigen, wenn Löcher für den Sitz von Leitungen/Rohren gebohrt werden.
2. Verwenden Sie keine multi-polaren Kabel mit Phasen, die an induktive Lasten/Stromlasten oder Signalleitungen (z. B. Fühler und Digitale Eingänge) angeschlossen sind.
3. Verlegen Sie die Stromversorgungs- und Signalkabel (Fühler/Sensoren und digitale Eingänge) in den gleichen Kabelgängen oder Kabelkanälen.
4. Kürzen Sie die Länge der Anschlussdrähte, damit sich die Verdrahtung nicht spiralförmig verdrehen kann, da dies eine schädliche Auswirkung auf die Elektronik haben könnte.
5. Installieren Sie eine allgemeine Sicherung vor dem elektronischen Regler (stromauf).
6. Die ganze Verdrahtung muss einen für die betreffenden Stromstärken passenden Querschnitt haben.
7. Wenn für einen Fühler/Sensor eine Verlängerung erforderlich ist, müssen die Drähte einen Querschnitt von mindestens 1 mm<sup>2</sup> haben. Die Verlängerung oder Kürzung von Fühlern könnte ihre Werkskalibrierung verändern; überprüfen und kalibrieren Sie daher die Fühler durch ein externes Thermometer.

**2.2 Standard-Montagekit**

Für den Zusammenbau und die Verwendung ist Folgendes im Lieferumfang der elektronischen Regeleinheit AK-RC 111 enthalten:

- 3 Dichtungen zum Einbau zwischen den Befestigungsschrauben und der Rückwand des Gehäuses;
- 1 Betriebs- und Wartungshandbuch

**2.3 Installieren der Einheit**

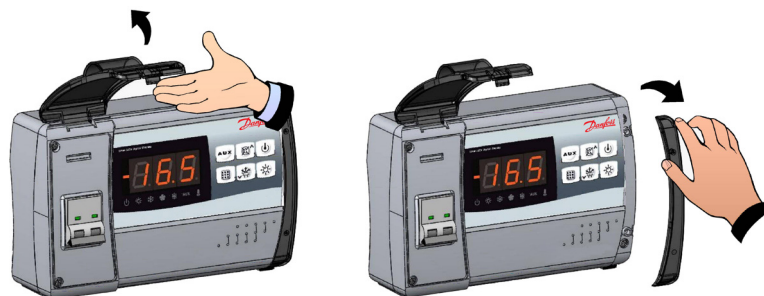


Abb. 1: Die transparente Abdeckung, die den magnetothermischen Ausschalter schützt, anheben und die Schraubenabdeckung auf der rechten Seite entfernen.



Abb. 2 Schrauben Sie die vier Befestigungsschrauben an der Vorderseite des Gehäuses ab.



Abb. 3 Den transparenten Schutz des magnetothermischen Leistungsschalters schließen.



Abb. 4 Öffnen Sie die Vorderseite des Gehäuses, heben Sie es an und schieben Sie die beiden Scharniere ganz heraus.

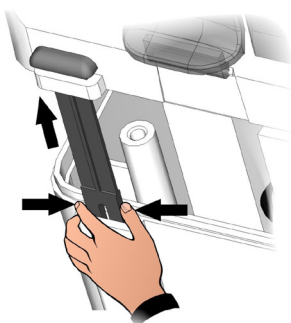


Abb. 5 Drücken Sie die Seiten der Scharniere zusammen, um sie aus ihrem Sitz zu entfernen und nehmen Sie die Frontblende ganz ab.

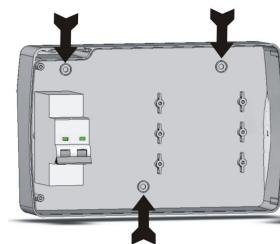


Abb. 6 Verwenden Sie die drei vorhandenen Löcher, um die Gehäuserückwand an der Wand zu befestigen: Verwenden Sie drei Schrauben, deren Länge für die Dicke der Wand geeignet ist, an der das Bedientableau befestigt wird. Passen Sie zwischen jeder Schraube und der Gehäuserückwand eine der mitgelieferten Gummi-Unterlegscheiben ein.

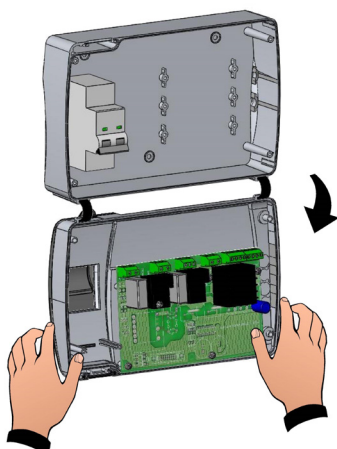


Abb. 7 Bringen Sie die Frontblende am unteren Teil des Gehäuses an, indem Sie die beiden Scharniere in ihren Sitz schieben. Biegen Sie diese und drehen Sie die Frontblende um 180° nach unten, um Zugang zur Leiterplatte zu erhalten.

Hinweis: Stellen Sie alle elektrischen Anschlüsse wie im Schaltplan für das entsprechende Modell dargestellt her (siehe relevante Tabelle im Anhang). Benutzen Sie für die zuverlässige Ausführung des elektrischen Anschlusses und zur Aufrechterhaltung der Schutzklasse entsprechende Kabelverschraubungen und Rohrpressen, um eine gute Abdichtung sicherzustellen. Es wird empfohlen, die Durchführung der Leiter so weit wie möglich im Tableau zu verlegen, um insbesondere die Stromleiter entfernt von den Signalkabeln zu halten. Verwenden Sie Clips, um die Kabel zu befestigen.



Abb. 8 Schließen Sie die Frontblende, nachdem Sie sichergestellt haben, dass sich alle Kabel im Inneren des Gehäuses befinden und dass die Gehäusedichtung sicher in ihrem Sitz liegt. Die Frontblende mit den vier Schrauben befestigen. Schalten Sie den Strom am Bedientableau ein und importieren/konfigurieren Sie alle Parameter.

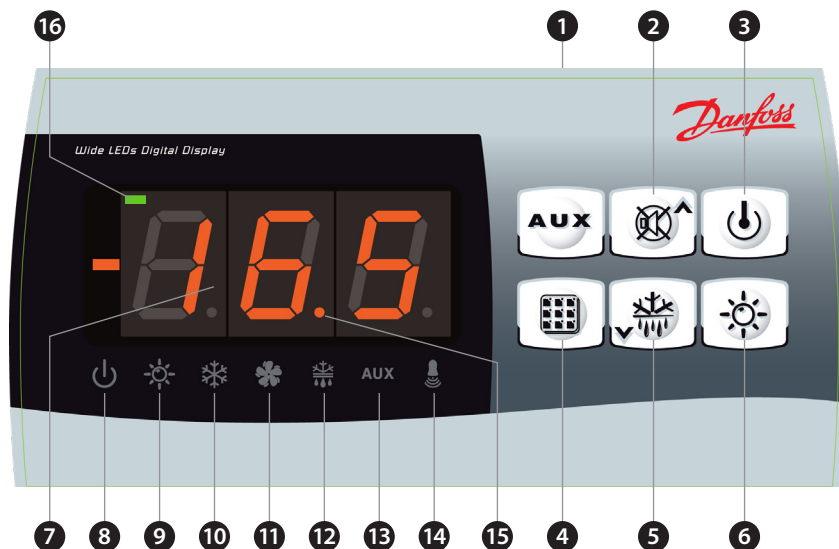
Hinweis: Achten Sie darauf, die Verschluss-Schrauben nicht zu fest anzuziehen, da dies das Gehäuse verbiegen und den korrekten Betrieb der folienartigen Tastatur beeinträchtigen könnte. Installieren Sie die Kurzschlussicherungen und die Überlast-Sicherheitseinrichtungen an allen Leistungskabeln, die an den AK-RC 111 angeschlossen sind, um Schäden am Gerät zu vermeiden. Arbeiten oder Wartungseingriffe am Gerät dürfen NUR erfolgen, nachdem das Bedientableau von der Stromversorgung und von allen induktiven Lasten/Stromlasten getrennt wurde: dadurch kann der Arbeiter sicher seiner Arbeit nachgehen.

**3.0 Technische Eigenschaften**





<b>Stromversorgung</b>			
Spannung	230 V~ ± 10 % 50/60 Hz		
Leistung max. (nur Elektronik)	~ 7 VA		
Nennstrom (alle Lasten angeschlossen)	16 A		
<b>Klimatische Bedingungen</b>			
Betriebstemperatur	-5-50 °C		
Lagertemperatur	-10-70 °C		
Relative Umgebungsfeuchtigkeit	Kleiner als 90 % rF		
<b>Allgemeine Eigenschaften</b>			
Anschließbare Fühlerarten	NTC 10K 1 %		
Auflösung	0,1 °C		
Fühlergenauigkeit	± 0,5 °C		
Wertebereich	-45-99 °C		
<b>Ausgangseigenschaften</b>			
Beschreibung	installiertes Relais	Ausgangseigenschaften Karte	Hinweis
Verdichter	(Relais 30 A AC1)	10 A 250 V~ (AC3) (2 PS) (100.000 Zyklen)	Die aktuellen Absorptionen dieser Ausgänge insgesamt dürfen 16 A nicht überschreiten.
Abtauung	(Relais 30 A AC1)	16 A 250 V~ (AC1)	
Lüfter	(Relais 16 A AC1)	2,7 A 250 V~ (AC3)	
Raumbelichtung	(Relais 16 A AC1)	16 A 250 V~ (AC1)	
Aux 1 (spannungsfreier Kontakt)	(Relay 5A AC1)	5(3) A 250 V~	
Aux 2 (spannungsfreier Kontakt)	(Relay 5A AC1)	5(3) A 250 V~	
<b>Allgemeiner elektrischer Schutz</b>		Magnetothermischer Differenzialleistungsschalter 16 A Id=300 mA (Id = 30 mA auf Anfrage) Schaltvermögen 4,5 kA	
<b>Merkmale Abmessungen</b>			
Maße	18,0 cm x 9,6 cm x 26,3 cm (HxPxL)		
<b>Isolierung und mechanische Eigenschaften</b>			
Gehäuseschutzklasse	IP65		
Gehäusematerial	Selbstlöschendes ABS		
Art der Isolierung	Klasse II		


## 4.0 Parameter programmierung

### 4.1 Bedientableau













### 4.2 Vordere Tastatur

- 1

**Steuerung Hilfsrelais**  
 (steuert das Relais manuell, wenn Parameter AU1/AU2 = 2/-2)
- 2

**Nach oben/Alarmsummer stummschalten**
- 3

**Stand by** (Die LED blinkt, wenn sich das System abschaltet.)
- 4

**Einstellung Raumtemperatur**
- 5

**Nach unten/manuelles Abtauen**
- 6

**Raumbeleuchtung**

### 4.3 LED display

- 7

**Kühlraumtemperatur/Parameter**
- 8

**Stand-by** (blinkt bei Standby, Ausgänge sind deaktiviert)
- 9

**Raumbeleuchtung** (blinkt, wenn der Türschalteraktiviert ist)
- 10

**Kalt** (Verdichter ist aktiviert)
- 11

**Lüfter**
- 12

**Abtauen**
- 13

**Auxiliary** (Anzeige Hilfsrelais, Aufruf wenn AU1/AU2=+/-2 oder +/-3)
- 14

**Alarm/Warnung**
- 15

**Dezimalpunkt** (blinkt im Nachtmodus)
- 16

**Heißmodus** (Signal Widerstandsaufruf)



- 4.4 Allgemeines** Um die Sicherheit zu erhöhen und die Arbeit des Bedieners zu vereinfachen, hat der AK-RC 111 zwei Programmierstufen: Die erste Stufe (Stufe 1) wird zum Konfigurieren der SOLLWERT-Parameter verwendet, die oft geändert werden. Die zweite Programmierstufe (Stufe 2) dient zum Programmieren der allgemeinen Parameter der verschiedenen Betriebsmodi des Reglers. Von Stufe 1 aus ist kein direkter Zugriff auf die Programmierstufe 2 möglich: Sie müssen zuerst den Programmiermodus verlassen.
- 4.5 Zeichenerklärung** Für praktische Zwecke werden folgende Symbole verwendet:  
 (▲) die Pfeiltaste NACH OBEN wird zum Erhöhen von Werten und zum Abstellen des Alarms verwendet.  
 (▼) die Pfeiltaste NACH UNTEN wird zum Verringern von Werten und zum Einschalten des Abtauens benutzt.
- 4.6 Einstellen und Anzeigen der Sollwerte**
1. Drücken Sie die Taste **SET**, um den derzeitigen **SOLLWERT** (Temperatur) anzuzeigen.
  2. Halten Sie die Taste SET gedrückt und drücken Sie dann die Tasten (▲) oder (▼), um den SOLLWERT zu ändern. Lassen Sie die Taste SET los, um zur Anzeige der Kühlraumtemperatur zurückzukehren: die neue Einstellung wird automatisch gespeichert.
- 4.7 Programmierung Stufe 1 (Benutzerebene)** Für den Zugang zum Konfigurationsmenü der Stufe 1 gehen Sie wie folgt vor:
1. Drücken Sie die Tasten (▲) und (▼) gleichzeitig und halten Sie sie einige Sekunden lang gedrückt, bis die erste Programmiervariable auf dem Display erscheint.
  2. Lassen Sie die Tasten (▲) und (▼) los.
  3. Wählen Sie die Variable, die zu ändern ist, mit den Tasten (▲) oder (▼) aus.
  4. Sobald die Variable ausgewählt ist, kann
    - die Einstellung durch Drücken der Taste SET angezeigt werden;
    - die Einstellung durch Drücken der Taste SET zusammen mit der Taste (▲) oder (▼) geändert werden. Sobald Sie alle Konfigurationswerte eingestellt haben, können Sie das Menü verlassen, indem Sie die Tasten (▲) oder (▼) gleichzeitig drücken und einige Sekunden lang gedrückt halten, bis die Kühlraumtemperatur wieder angezeigt wird.
  5. Die neuen Einstellungen werden beim Verlassen des Konfigurationsmenüs automatisch gespeichert.

**4.8 Liste der Variablen der Stufe 1 (Benutzerebene)**

Variablen	Bedeutung	Wert	Voreinstellung
r0	Temperaturunterschied zum HAUPTSOLLWERT	0,2-10 °C	2 °C
d0	Abtauintervall (Stunden) Wenn d0 = 0 Abtauzyklen AUS	0-24 Stunden	4 Stunden
d2	Sollwert Abtau-Ende Abtauung wird nicht durchgeführt, wenn der Temperaturwert des Abtaufühlers über d2 liegt. (Im Fall einer Fühlerstörung wird die Abtauung bei der unter dem Parameter d3 eingestellten Zeit angehalten.)	-35 – 45 °C	15 °C
d3	Abtaudauer max. (Minuten)	1-240 Minuten	25 Minuten
d7	Abtropfdauer (Minuten) Am Ende des Abtauvorgangs bleiben der Verdichter und die Lüfter für die Zeit d7 abgeschaltet, die Abtau-LED auf der Frontblende blinkt.	0-10 Minuten	0 Minuten
F5	Pause Lüfter nach dem Abtauen (Minuten) Ermöglicht ein Stillstehen der Lüfter nach dem Abtropfen für die Zeit F5. Diese Zeit beginnt mit dem Ende des Abtropfens. Wenn kein Abtropfen eingestellt worden ist, beginnt die Pause des Lüfters direkt mit dem Ende des Abtauens.	0-10 Minuten	0 Minuten
A1	Tiefemperatur-Alarm Gestattet dem Benutzer das Festlegen einer Mindesttemperatur für den Raum, der gekühlt wird. Unterhalb des Wertes A1 wird ein Alarm ausgelöst: die Alarm-LED blinkt, die angezeigte Temperatur blinkt und der Summer gibt ein akustisches Signal, um auf das Problem hinzuweisen.	-45 – (A2-1) °C	-45 °C
A2	Hochtemperatur-Alarm Gestattet dem Benutzer das Festlegen einer Höchsttemperatur für den Raum, der gekühlt wird. Oberhalb des Wertes A2 wird ein Alarm ausgelöst: die Alarm-LED blinkt, die angezeigte Temperatur blinkt und der Summer gibt ein akustisches Signal, um auf das Problem hinzuweisen.	(A1+1) – 99 °C	99 °C
tEu	Temperaturanzeige des Abtaufühlers (keine Anzeige bei dE =1)	Verdampfertemperatur	Schreibgeschützt



**4.9 Programmierung Stufe 2 (Monteurebene)**

Für den Zugang zur zweiten Programmierstufe halten Sie die Pfeiltasten nach NACH OBEN (▲) und NACH UNTEN (▼) sowie die Taste LICHT einige Sekunden lang gleichzeitig gedrückt.

Wenn die erste Programmiervariable angezeigt wird, schaltet das System automatisch auf Standby.

1. Wählen Sie die Variable, die zu ändern ist, durch Drücken der Pfeiltasten NACH OBEN (▲) und NACH UNTEN (▼). Sobald der Parameter ausgewählt ist, kann
2. die Einstellung durch Drücken der Taste SET angezeigt werden;
3. die Einstellung durch Gedrückthalten der Taste SET und der Taste (▲) oder (▼) geändert werden.
4. Sobald Sie alle Einstellungen vorgenommen haben, können Sie das Menü verlassen, indem Sie die Tasten (▲) und (▼) gleichzeitig drücken und gedrückt halten, bis die Kühlraumtemperatur wieder angezeigt wird.
5. Die Änderungen werden beim Verlassen des Konfigurationsmenüs automatisch gespeichert.
6. Drücken Sie die Taste STANDBY, um den elektronischen Regler einzuschalten.

**4.10 Liste der Variablen der Stufe 2 (Monteurebene)**

Variablen	Bedeutung	Wert	Voreinstellung
F3	<b>Lüfterstatus bei abgeschaltetem Verdichter</b>	0 = Lüfter laufen ständig 1 = Lüfter laufen nur, wenn der Verdichter in Betrieb ist 2 = Lüfter abgeschaltet	1
F4	<b>Lüfter auf Pause während des Abtauens</b>	0 = Lüfter laufen beim Abtauen 1 = Lüfter laufen beim Abtauen nicht	1
F6	<b>Aktivierung der Verdampferlüfter zur Luftumwälzung</b> Die Lüfter laufen während einer unter F7 definierten Zeitdauer, falls sie nicht bereits seit der unter F6 eingestellten Zeit laufen. Falls die Aktivierungszeit mit der Abtauzeit zusammenfällt, wird das Ende des Abtauvorgangs abgewartet.	0-240 Minuten 0 = (Funktion nicht aktiviert)	0 Minuten
F7	<b>Verdampferlüfter Dauer zur Luftumwälzung</b> Betriebsdauer der Lüfter für F6	0 – 240 Sekunden	10 sec
dE	<b>Fühlerpräsenz</b> Wenn der Verdampferfühler deaktiviert ist, wird das Abtauen zyklisch nach dem Zeitraum d0 durchgeführt: Das Abtauen endet, wenn eine externe Vorrichtung ausgelöst wird und den Abtau-Fernkontakt schließt oder wenn die Zeit d3 abgelaufen ist.	0 = Verdampferfühler vorhanden 1 = kein Verdampferfühler	0
d1	<b>Abtauungsart, Zyklusumkehr (Heißgas) oder mit Heizelementen</b>	0 = Heizelement 1 = Heißgas 2 = Heizung mit Temperaturregelung	0
dPo	<b>Abtauung beim Einschalten</b>	0 = deaktiviert 1 = Abtauung beim Einschalten (wenn möglich)	0
dSE	<b>Intelligentes Abtauen</b>	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	0
dSt	<b>Sollwert intelligentes Abtauen (falls dSE=1)</b> Die Zeit zwischen dem Abtauen wird nur dann weitergezählt, wenn der Verdichter eingeschaltet ist und die Verdampfertemperatur unter dem Wert von dSt liegt.	-30 – 30 °C	1 °C
dFd	<b>Displayanzeige während dem Abtauen</b>	0 = aktuelle Temperatur 1 = Temperatur bei Abtaubeginn 2 = "DEF"	1
Ad	<b>Modbus-Netzwerkadresse</b>	0 – 247	0
Bdr	<b>Modbus-Baudrate</b>	0 = 300 Baud 1 = 600 Baud 2 = 1200 Baud 3 = 2400 Baud 4 = 4800 Baud 5 = 9600 Baud 6 = 14.400 Baud 7 = 19.200 Baud 8 = 38.400 Baud	8
Prt	<b>Modbus-Paritätsprüfung</b>	0 = gar nicht 1 = gerade 2 = ungerade	1
Ald	<b>Mindest- und Höchsttemperatur</b> Verzögerung von Signal und Alarmanzeige	0 – 240 Minuten	120 Minuten
C1	<b>Mindestzeit zwischen dem Herunterfahren und dem nachfolgenden Einschalten des Verdichters.</b>	0 – 15 Minuten	0 Minuten

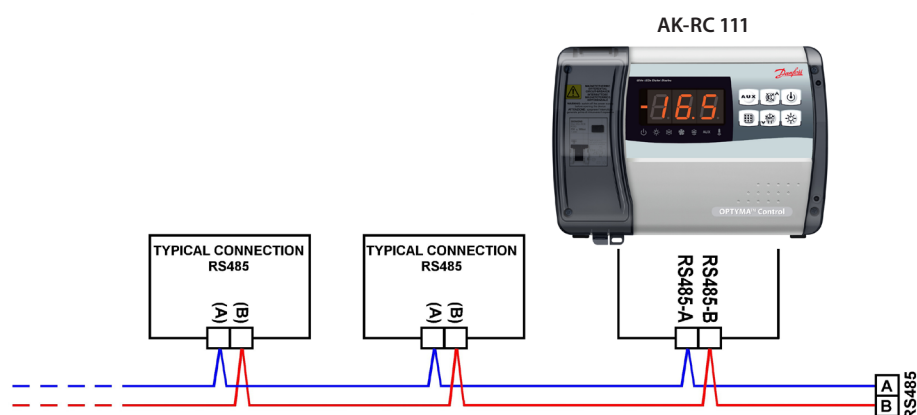
CAL	Korrektur des Kühlraumfühlerwerts	-10 – 10 °C	0 °C
CE1	<b>EIN-Zeit des Verdichters bei Störung des Umgebungsfühlers</b> (Notbetrieb) Bei CE1=0 bleibt der Notbetrieb bei Störung E0 deaktiviert, der Verdichter bleibt ausgeschaltet und das Abtauen wird verhindert, um die verbleibende Kälte zu konservieren.	0-240 Minuten 0 = deaktiviert	0 Minuten
CE2	<b>AUS-Zeit des Verdichters bei Störung des Umgebungsfühlers (Notbetrieb).</b>	5-240 Minuten	5 Minuten
doC	<b>Sicherheitszeit des Verdichters für den Türschalter:</b> Wenn die Tür geöffnet wird, schalten sich die Verdampferlüfter ab und der Verdichter läuft für die Zeit doC weiter. Nach Ablauf von doC wird er abgeschaltet.	0 – 5 Minuten	0 Minuten
t <sub>do</sub>	<b>Neustartzeit des Verdichters nach Türöffnung.</b> Wenn die Tür geöffnet ist und nach dem Ablauf von t <sub>do</sub> in den Normalbetrieb zurückgesetzt wird, wird ein Türöffnungsalarm (Ed) ausgegeben. Wenn die Tür geschlossen ist und die Beleuchtung nach dem Ablauf von t <sub>do</sub> noch länger eingeschaltet bleibt, wird ein Lichtzellenalarm gemeldet (E9). Bei t <sub>do</sub> =0 ist der Parameter deaktiviert.	0-240 Minuten 0 = deaktiviert	0 Minuten
Fst	<b>Abschalttemperatur LÜFTER</b> Die Lüfter werden gestoppt, wenn der vom Verdampferfühler erfasste Temperaturwert diesen Wert übersteigt.	-45 – 99 °C	99 °C
Fd	<b>Differenz Fst</b>	1 – 10 °C	2 °C
LSE	<b>Mindestwerteinstellung für Sollwert</b>	-45 – (HSE-1) °C	-45 °C
HSE	<b>Maximalwerteinstellung für Sollwert</b>	(LSE+1) – 99 °C	99 °C
AU1	<b>Steuerung Hilfs-/Alarmrelais 1</b>	-6 (NC) = Relais stromlos während Standby -5 (NC) = Kontakt für Verkleidungselementregelung (Hilfsrelais geschlossen bei Verdichterausgang deaktiviert). -4 (NC) = Pump-down-Funktion (NC, siehe unter 5.16) -3 (NC) = automatische Steuerung des Hilfsrelais durch die Einstellung StA Temp. mit einem Differenzwert von 2 °C (NC) -2 (NC) = manuelle Steuerung des Hilfsrelais über Taste AUX (NC) -1 (NC) = Alarmrelais (NC) 0 = Relais deaktiviert 1(NO) = Alarmrelais (NO) 2(NO) = manuelle Steuerung des Hilfsrelais über Taste AUX (NO) 3(NO) = automatische Steuerung des Hilfsrelais durch die Einstellung StA Temp. mit einem Differenzwert von 2 °C (NO) 4(NO) = Funktion Pump-down (NO, siehe 5.16) 5(NO) = spannungsfreier Kontakt für Verflüssigungssatz (Hilfs- und Verdichterrelais parallel) 6(NO) = Relais während Standby ausgelöst	-1
AU2	<b>Steuerung Hilfs-/Alarmrelais 2</b>	(wie AU1)	5
StA	<b>Temperatureinstellung für Hilfsrelais</b>	-45 – 99 °C	0 °C

<i>nSC</i>	<b>Korrekturfaktor für die Taste SET bei Nachtbetrieb</b> (energiesparend) (bei In1 oder In2 = 8 oder -8) Reglereinstellung im Nachtbetrieb: Reglereinstellung = Set + nSC Im Nachtbetrieb blinkt der Dezimalpunkt.	-20 – 20 °C	0 °C
<i>In1</i>	<b>INP-1 Eingangseinstellung</b>	8 = Nachtmodus Digitaleingang (energiesparend, NO) 7 = Abtauung aus der Ferne anhalten (NO) (steigende Pulsflanke) 6 = Abtauung aus der Ferne starten (NO) (steigende Pulsflanke) 5 = Standby aus der Ferne (NO) (Um den Standby- Modus anzuzeigen, wird im Display abwechselnd „In5“ mit der aktuellen Ansicht angezeigt.) 4 = Pump-down- Druckschalter (NO) 3 = Alarm „Mensch im Kühlraum“ (NO) 2 = Verdichterschutz (NO) 1 = Türschalter (NO) 0 = deaktiviert -1 = Türschalter (NC) -2 = Verdichterschutz (NC) -3 = Alarm „Mensch im Kühlraum“ (NC) -4 = Pump-down- Druckschalter (NC) -5 = Standby aus der Ferne (NC) (Um den Standby- Modus anzuzeigen, wird im Display abwechselnd „In5“ mit der aktuellen Ansicht angezeigt.) -6 = Abtauung aus der Ferne starten (NC) (fallende Pulsflanke) -7 = Abtauung aus der Ferne anhalten (NC) (fallende Pulsflanke) -8 = Nachtmodus Digitaleingang (energiesparend, NC)	2
<i>In2</i>	<b>INP-2 Eingangseinstellung</b>	(wie In1)	1
<i>bEE</i>	<b>Summeraktivierung</b>	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	1
<i>mOd</i>	Betriebsmodus Thermostat	0 = Kühlfunktion 1 = Wärmefunktion (in diesem Modus sind Abtauung und Lüfterdeaktivierung Fst ausgeschlossen)	0
P1	<b>Art des Passwortschutzes</b> (ist aktiv, wenn PA nicht gleich 0 ist)	0 = Anzeige nur Sollwert 1 = Anzeige Sollwert, AUX, Beleuchtungszugriff 2 = Programmierzugriff nicht zulässig 3 = Zugriff auf die zweite Programmierstufe nicht zulässig	3
PA	<b>Passwort</b> (siehe P1 für den Schutztyp)	0...999 0 = nicht aktiv	0
reL	<b>Softwareversion</b>	Angabe der Softwareversion	2 (schreibgeschützt)

- 4.11 Einschalten des elektronischen Reglers AK-RC 111**  
Schalten Sie nach der korrekten Verkabelung des elektronischen Reglers den Strom (230 V AC) ein. Das Display wird sofort einen Signalton ausgeben und alle LED werden für wenige Sekunden gleichzeitig aufleuchten.
- 4.12 Ein-/Ausschaltbedingungen Kühlung/Wärme**  
**Im Kühlmodus (mOd=0)** aktiviert der Regler **AK-RC 111** den Verdichter, wenn die Kühlraumtemperatur über die Einstellung + Differenzwert (r0) steigt; er deaktiviert den Verdichter, wenn die Kühlraumtemperatur niedriger als die Einstellung ist.  
Wenn die Pump-down-Funktion ausgewählt wird (Parameter AU1/AU2 = 4/-4), siehe 4.16 bezüglich der Ein-/Ausschaltbedingungen des Verdichters.  
**Im Wärmemodus (mOd=1)** aktiviert der Regler **AK-RC 111** die Heizleistung (COMPR output), wenn die Kühlraumtemperatur unter die Einstellung - Differenzwert (r0) fällt; er deaktiviert die Heizleistung (COMPR output), wenn die Kühlraumtemperatur höher als die Einstellung ist.
- 4.13 Manuelle Abtauung ein-/ausschalten**  
Zum Abtauen drücken Sie einfach die betreffende Taste (siehe Abschnitt 5.2), um das Relais des Elements zu aktivieren. Das Abtauen wird nicht durchgeführt, wenn die Abtau-Endtemperatureinstellung (d2) niedriger als die Temperatur ist, die vom Verdampferfühler festgestellt wurde. Die Abtauung endet, wenn die Abtau-Endtemperatur (d2) oder die maximale Abtauzeit (d3) erreicht ist, oder bei manueller Zwangsabtauung der Abtauabschluss (Taste Abtauende oder Digitaleingang).
- 4.14 Abtauung mit Heizungs- und Temperaturregelung**  
Parameter d1=2 zum Management der Heizungsabtauung über die Zeit mittels Temperaturregelung einstellen. Während der Abtauung wird der Ausgang aktiviert, wenn die Verdampfertemperaturen unter d2 liegen. Die Abtauung hält nach d3 Minuten an. Dadurch wird Energie eingespart und der Abtauvorgang verbessert.
- 4.15 Heißgasabtauung**  
Setzen Sie den Parameter d1=1 auf Abtauung im Zyklusumkehr-Modus.  
Das Verdichterrelais und das Abtaurelais werden während der Abtauphase aktiviert.  
Um eine korrekte Steuerung des Systems sicherzustellen, muss der Monteur den Abtauaustrag verwenden: Dieser muss das Öffnen des Magnetventils für die Zyklusumkehr und das Schließen des Flüssigkeits-Magnetventils ermöglichen.  
Für Kapillarsysteme (ohne Thermostatventil) muss nur das Magnetventil für die Zyklusumkehr mittels der Steuerung des Abtaurelais geregelt werden.
- 4.16 Pump-down-Funktion**  
Die Pump-down-Funktion wird aktiviert, wenn Parameter AU1/AU2 = 4/-4.  
Schließen Sie den Pump-down-Pressostat an den dafür konfigurierten Digitaleingang (In1 oder In2 = 4/-4). Der Verdichter wird nun unmittelbar vom Pressostat gesteuert. Schließen Sie das Magnetventil des Verdampfers an das AUX1 (oder AUX2)-Relais an. Das Magnetventil wird nun unmittelbar vom Thermostat gesteuert.
- 4.17 Passwortfunktion**  
Bei Einstellung des Parameters PA auf einen anderen Wert als 0 wird die Schutzfunktion aktiviert. Bezüglich der verschiedenen Schutzarten siehe Parameter P1.  
Wenn PA eingestellt ist, beginnt der Schutz nach zwei Minuten Inaktivität. Auf dem Display wird „000“ angezeigt. Ändern Sie die Zahl mithilfe der Pfeiltasten NACH OBEN/NACH UNTEN, und bestätigen Sie die Eingabe mit der Taste SET.  
Verwenden Sie die Universalzahl 100, falls Sie das Passwort vergessen haben.

## 5.0 Modbusanschluss

- 5.1 Netzkonfiguration mit MODbus RTU-Protokoll**  
Für Anschlüsse RS-485 mit Modbus-RTU-Protokoll beachten Sie das Schema unten.



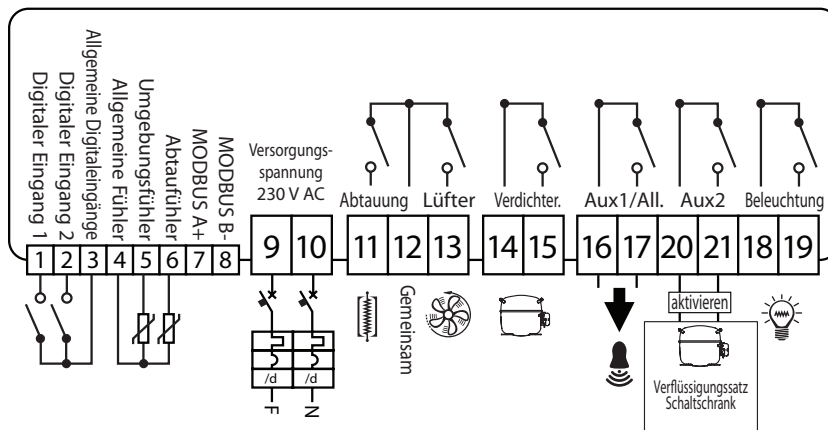
**6.0 Fehlersuche und -behebung**

Im Fall von irgendwelchen Unregelmäßigkeiten warnt der AK-RC 111 den Bediener durch die Anzeige von Alarmcodes sowie ein akustisches Signal durch den Warnsummer im Bedientableau. Die Hoch- und Niedertemperaturalarne (EL und EH) bleiben sichtbar, obwohl sie zurückgegangen sind (Alarmsymbolbeleuchtung eingeschaltet), bis sie (durch Drücken der Taste) quittiert werden. Wenn ein Alarmzustand eintritt, wird auf dem Display eine der folgenden Meldungen angezeigt:

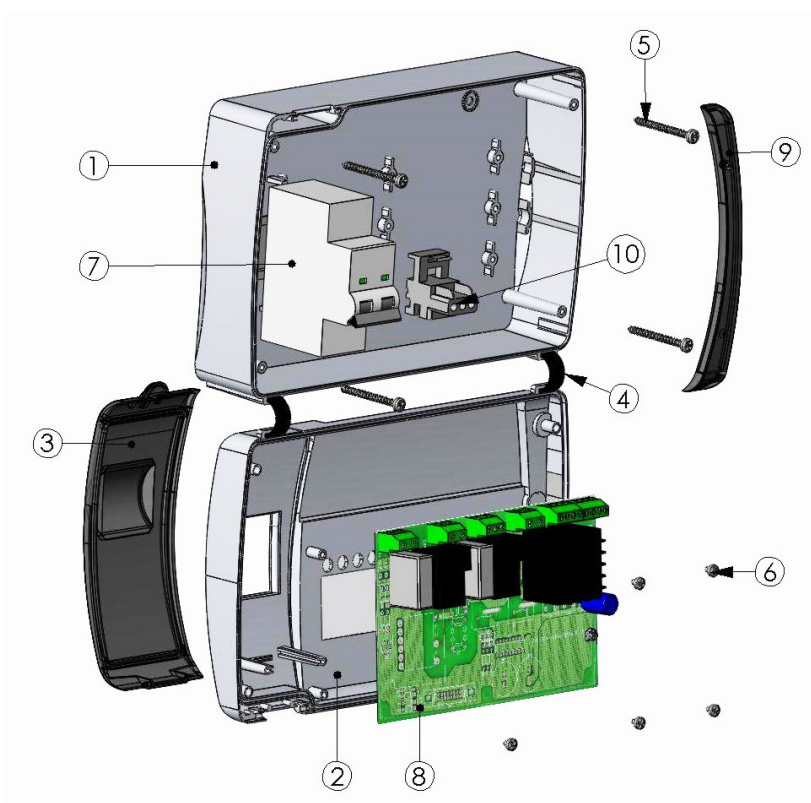
Alarmcode	Mögliche Ursache	Lösung
E0	<i>Der Temperaturfühler des Kühlraums arbeitet nicht ordnungsgemäß.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie, ob der Temperaturfühler des Kühlraums ordnungsgemäß arbeitet.</li> <li>• Sollte das Problem weiter bestehen, tauschen Sie den Fühler aus.</li> <li>• Fühler</li> </ul>
E1	<i>Abtaufühler funktioniert nicht richtig (In diesem Fall dauert das Abtauen die Zeit d3)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie, ob der Abtaufühler ordnungsgemäß arbeitet.</li> <li>• Sollte das Problem weiter bestehen, tauschen Sie den Fühler aus Fühler</li> </ul>
E2	<i>EPROM-Alarm Ein Alarm des EPROM-Speichers wurde festgestellt (Alle Ausgänge außer dem Alarm sind deaktiviert)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schalten Sie die Anlage ab und dann wieder ein.</li> </ul>
E8	<i>Alarm "Mensch im Kühlraum"</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Setzen Sie den Alarmeingang im Kühlraum zurück</li> </ul>
Ec	<i>Verdichterschutz ausgelöst (z. B. Thermoschutzschalter oder Druckbegrenzerschalter) (Alle Ausgänge außer dem Alarm sind, wo dies anwendbar ist, deaktiviert)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie, ob der Verdichter ordnungsgemäß funktioniert</li> <li>• Überprüfen Sie die Stromaufnahme des Verdichters</li> <li>• Sollte das Problem weiter bestehen, wenden Sie sich an den technischen Kundendienst.</li> </ul>
Ed	<i>Alarm bei geöffneter Tür Wenn die Tür geöffnet ist und nach dem Ablauf von tdo in den Normalbetrieb zurückgesetzt wird, wird ein Türöffnungsalarm (Ed) ausgegeben.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Status Türschalter überprüfen</li> <li>• Türschalter-Anschlüsse überprüfen</li> <li>• Sollte das Problem weiter bestehen, wenden Sie sich an den technischen Kundendienst.</li> </ul>
E9	<i>Alarm Lichtzelle Die Beleuchtung der Zelle ist nach dem Ablauf von tdo noch länger eingeschaltet.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licht ausschalten</li> </ul>
EH	<i>Hochtemperatur-Alarm Die Temperatur im Kühlraum hat die Höchsttemperaturschwelle für den Alarm überschritten (siehe Variable A2, Programmierung auf Benutzerebene)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie, ob der Verdichter ordnungsgemäß funktioniert.</li> <li>• Der Fühler stellt die Temperatur nicht ordnungsgemäß fest oder der Start/Stop-Regler des Verdichters funktioniert nicht.</li> </ul>
EL	<i>Tieftemperatur-Alarm Die Temperatur im Kühlraum hat die Mindesttemperaturschwelle für den Alarm unterschritten (siehe Variable A1, Programmierung auf Benutzerebene)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie, ob der Verdichter ordnungsgemäß funktioniert.</li> <li>• Der Fühler stellt die Temperatur nicht ordnungsgemäß fest oder der Start/Stop-Regler des Verdichters funktioniert nicht.</li> </ul>

7.0 Anhänge

7.1 Schaltplan AK-RC 111



7.2 Teileliste



Erklärung	
Ref.	Beschreibung
1.	Gehäuserückwand aus ABS
2.	Gehäusefront aus ABS
3.	Frontabdeckung aus durchsichtigem Kunststoff
4.	Scharnier zum Öffnen der Gehäusefront
5.	Gehäuse-Verschlusschrauben
6.	Befestigungsschrauben der Platine
7.	Magnetothermischer Ausschalter/Stromschalter
8.	CPU-Platine
9.	Schraubenabdeckung aus Kunststoff
10.	Klemme für Erdanschluss



**8.0 Bestellungen**

Type	Danfoss Code-Nr.
OPTYMATM Control, einphasig (2 PS) einschließlich zwei Fühlern	080Z3220

