

Einbaukühlschrank
mit Frischkühlfach

IKF 209-4

IKF 249-4

Handbuch: H8-420-02-02

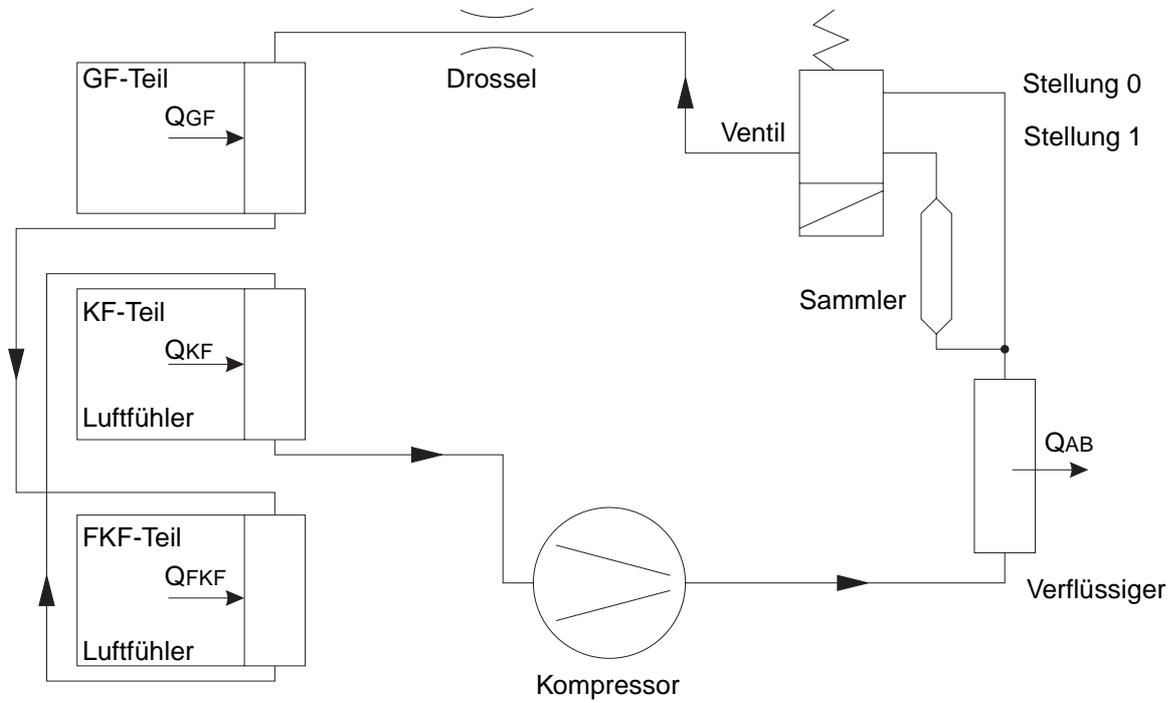
Bearbeitet von: K.-H. Hiby
Telefon: (0209) 401-732
Fax: (0209) 401-743
Datum: 01.07.1999

Küppersbusch Vertriebsges. mbH
Kundendienst
Postfach 100 132
45801 Gelsenkirchen

Inhalt

1. Kältemittelkreislauf	4
2. Elektronik	5
2.1 Aufbau der Elektronik	5
2.2 Ausstattungsmerkmale	5
2.3 Elektrische Anschlußskizze	6
2.4 Funktionsanforderung	6
2.5 Außentemperatureinfluß.....	9
2.6 Neues Netzteilmodul	10
2.7 Netzausfallsicherung	10
3. FKF-Ventilator	10
4. Magnetventil	11
5. PC-Schnittstelle	11
6. Abtauen	12
7. NTC-Fühler	13
8. KF-Türfunktion	14
9. Verkaufsraumschaltung	14
10. Anlaufprogramm	15
11. Ausstattung	15

1. Kältemittelkreislauf



2. Elektronik

2.1 Aufbau der Elektronik

Hardware:

Die Elektronik hat eine serielle Schnittstelle. Die Anschlüsse sind über einen Randstecker zugänglich.

Der Anschluß befindet sich auf der linken Seite an der Bedienblende und ist durch eine Kunststoffabdeckung verschlossen.

Software:

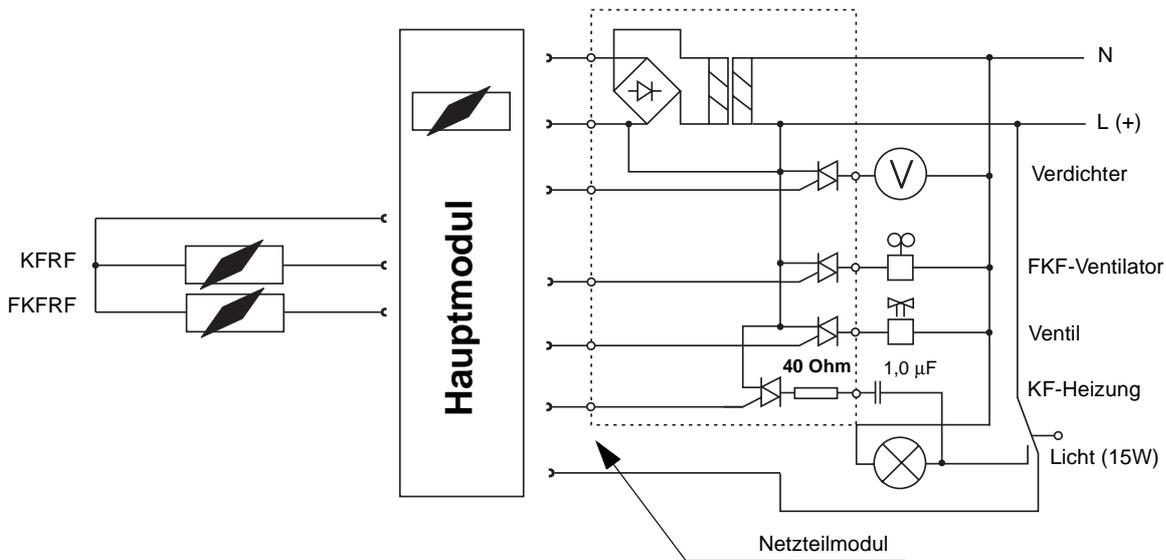
Als μ C wird der M 38503M4 verwendet.

2.2 Ausstattungsmerkmale

Steuerungsart:	μ C-Steuerung
Verdichter:	Einphasen-Asynchronmotor
Magnetventil:	bistabil
KF-Licht:	Glühlampe 15W
Anzeigeelemente:	
FKF-Betriebsanzeige	2 x grüne LED, keilförmig
GF-Betriebsanzeige	grüne LED, keilförmig
KF-Ist-/Solltemperaturanzeige	2 x 7-Segment-LED-Anzeige, grün



2.3 Elektrische Anschlußskizze



FKFRF	-	Frischkühlfachraumfühler
KFRF	-	Kühlfachraumfühler
FKF	-	Frischkühlfach
KF	-	Kühlfach
GF	-	Gefrierfach

2.4 Funktionsanforderung

◆ Einschaltfunktionen

Durch Drücken der Temperatureinstelltaste während des Einschaltens des Gerätes können spezielle Bedienfunktionen ausgelöst werden.

- Nach 2 Sek. gedrückter Taste gelangt man in den FKf-Temperaturverstellmodus.
- Nach weiteren 3 Sek. (gesamt 5 Sek.) gedrückter Taste gelangt man in die Verkaufsrumschaltung.

◆ KF-Temperatureinstelltaste (Grundeinstellung = 6°C)

Beim Betätigen der KF-Temperatureinstelltaste wird die Temperaturanzeige von der Ist- auf die Solltemperaturanzeige umgeschaltet.

Wird die Solltaste lange nicht betätigt, wird wieder auf die Ist-Temperatur umgeschaltet.

Der mögliche Temperatureinstellbereich liegt zwischen 8°C und 3°C. Die Verstellung erfolgt gradweise. Bei jedem Tastendruck wird die Temperatur um 1 K kälter gestellt.

Wird die Taste stetig gedrückt, ändert sich die Solltemperatur kontinuierlich im 1 Sekunden-Takt. Die voreingestellte Solltemperatur beträgt 6°C.

◆ FKF-Temperaturverstellung

Für eine Feinjustierung der FKF-Temperatur ist für den Kunden eine relativ einfache Möglichkeit vorhanden, die FKF-Solltemperatur verstellen zu können. Wird die KF-Temperatureinstelltaste gedrückt, der Kühlschrank eingeschaltet und die Taste 2 Sekunden lang weiterhin gedrückt gehalten, geht die Anzeige in den „FKF-Temperaturverstellmodus“.

- Die FKF-Anzeige blinkt im 1 Sekunden-Takt.
- Die KF-Anzeige zeigt die FKF-Solltemperatur an.
(Grundeinstellung = 3°C = Fühlerwert)
- Mit Hilfe der FKF-Temperatureinstelltaste kann die FKF-Solltemperatur verstellt werden. Der mögliche Einstellbereich liegt zwischen 6°C und 0°C. Die Verstellung erfolgt gradweise. Bei jedem Tastendruck wird die Temperatur um 1K wärmer gestellt. Aus dem FKF-Temperaturverstellmodus gelangt man, indem man 1 Min. das Gerät nicht bedient. Beim Ausstieg aus dem FKF-Temperaturverstellmodus wird die eingestellte „FKF-Solltemperatur“ im EEPROM gespeichert. Die Anzeigen gehen dann in den Normalzustand über.

Wichtige Anmerkung: Da die 7-Segment-Anzeige nicht über ein Minuszeichen verfügt, ist bei der FKF-Verstellung darauf zu achten, daß 0 nicht gleich 0°C ist.

Es besteht die Gefahr, daß 0°C unterschritten wird.

◆ KF-Temperaturanzeige (Ist-Anzeige)

Um ein Flackern der Anzeige zu vermeiden, ändert sich die Anzeige nur um 1K-Schritte.

Ist die Temperatur am KFRF wärmer als 16°C, erfolgt die Temperaturanpassung 1K pro 2 Min.

Ist die Temperatur am KFRF kälter als 16°C, erfolgt die Temperaturanpassung 1K pro 10 Min.

Die KF-Anzeige zeigt eine korrigierte gemessene KFRF-Temperatur an. Die Korrektur der angezeigten Temperatur T_{anz} aus der gemessenen Temperatur T_{mes} erfolgt nach der folgenden Systematik:

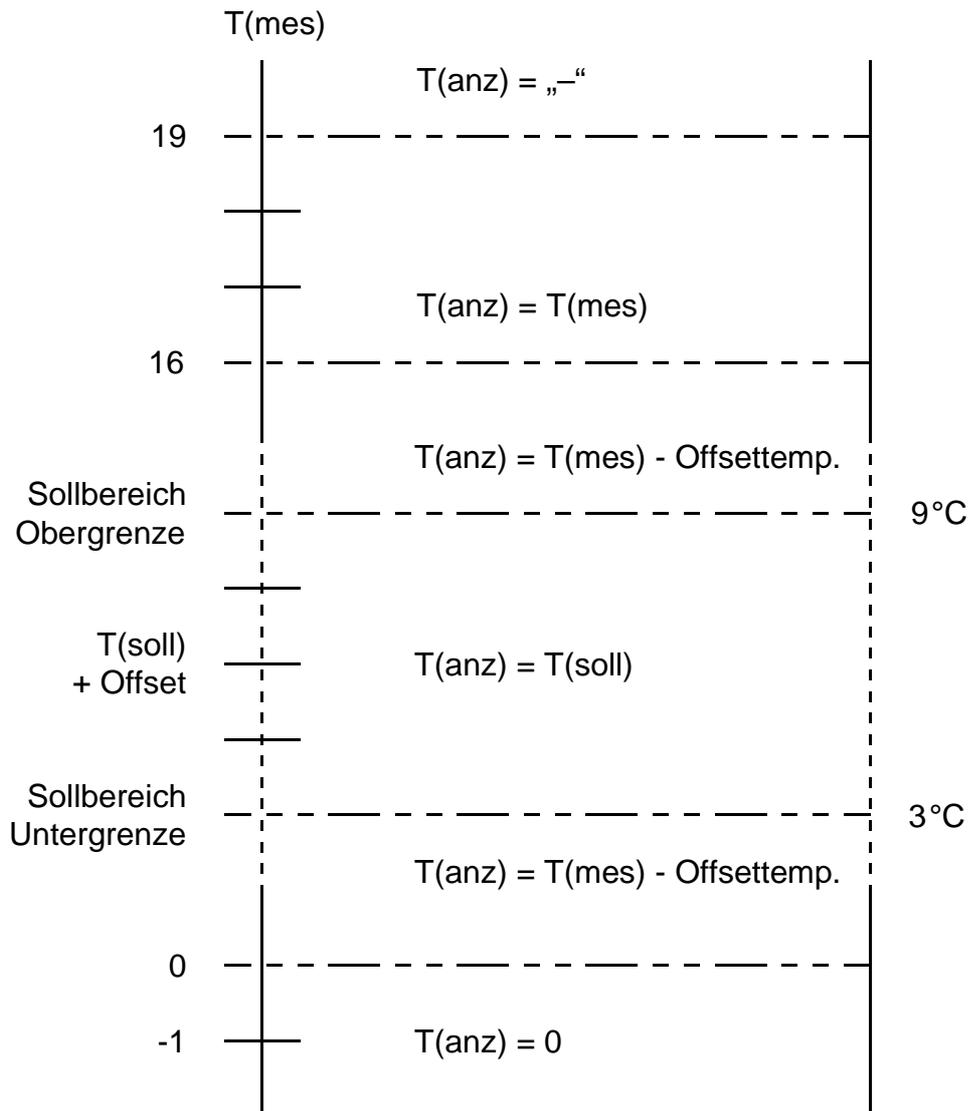
1. ist $T_{mes} > 19^{\circ}\text{C}$ wird $T_{anz} = \text{„-“}$
2. ist $T_{mes} \leq 0^{\circ}\text{C}$ wird $T_{anz} = 0^{\circ}\text{C}$
3. Sollbereich: gilt (Solltemperatur + Offsettemperatur + warme Toleranz) $\geq T_{mes} \leq$ (Solltemperatur + Offsettemperatur - kalte Toleranz) wird die Solltemperatur angezeigt:
 $T_{anz} = \text{Solltemperatur}$
4. Umgebungstemperaturlimit: ist $T_{mes} \geq 16^{\circ}\text{C}$ wird $T_{anz} = T_{mes}$
5. Sofern die T_{anz} noch nicht durch einen der vorangegangenen Punkte festgelegt ist, erfolgt die Anzeige von $T_{anz} = T_{mes} - \text{Offsettemperatur}$.

Während der FKF-Abtauphase und 100 Min. \pm 20 Min. nach der FKF-Abtau-
phase wird die KF-Temperaturanzeige festgehalten.

Beispiel:

$$\begin{array}{rclcl} \text{Solltemp.} & + & \text{Offsettemp.} & + & \text{warme Toleranz} & = & \text{Sollbereich Obergrenze} \\ 6^{\circ}\text{C} & + & 1\text{K} & + & 2\text{K} & = & 9^{\circ}\text{C} \end{array}$$

$$\begin{array}{rclcl} \text{Solltemp.} & + & \text{Offsettemp.} & + & \text{kalte Toleranz} & = & \text{Sollbereich Untergrenze} \\ 6^{\circ}\text{C} & + & 1\text{K} & + & 4\text{K} & = & 3^{\circ}\text{C} \end{array}$$



Offsettemperatur = 1K
 warme Toleranz = 2K
 kalte Toleranz = 4K

- ◆ FKF-Anzeige (cold + fresh)
Die FKF-Anzeige leuchtet, wenn der Kühlschrank eingeschaltet ist.
- ◆ GF-Anzeige
Die GF-Anzeige leuchtet, wenn der Kühlschrank eingeschaltet ist.
- ◆ Normaler Regelbetrieb KF
Bei Kälteanforderung des KF wird nur das Magnetventil geschaltet. Der Verdichter wird nicht beeinflusst.
- ◆ Normaler Regelbetrieb FKF
Der Verdichter wird eingeschaltet bei Temperaturen $T \geq$ Einschalttemperatur. Der Verdichter wird ausgeschaltet bei Erreichen der Ausschalttemperatur oder nachdem die Isttemperatur des FKF für 60 Min. kälter als die Einschalttemperatur war.

2.5 Außentemperatureinfluß

Die KF-Heizung (reduzierte Glühlampenleistung) wird durch die Außentemperatur geregelt.

Außentemperatur:	Aktion:
$\leq 22^{\circ}\text{C}$	Heizung, wenn Verdichter aus
$\leq 16^{\circ}\text{C}$	Heizung im Dauerlauf

- ◆ Anpassung der FKF-Solltemperatur durch die Außentemperatur
Überschreitet die Außentemperatur 31°C , so wird die FKF-Solltemperatur um 0,5K reduziert. Unterschreitet die Außentemperatur 21°C , so wird die FKF-Solltemperatur um 0,5K erhöht.
- ◆ Anpassung der Abtaurrückschalttemperatur durch die Außentemperatur
Überschreitet die Außentemperatur 31°C , so wird die Abtaurrückschalttemperatur um 1K erhöht. Unterschreitet die Außentemperatur 21°C , so wird die Abtaurrückschalttemperatur um 1K reduziert.

Abtaurrückschalttemperatur = 6°C

Liegen die Meßwerte des Außentemperaturfühlers $< -20^{\circ}\text{C}$ oder $> +45^{\circ}\text{C}$, dann wird keine Außentemperaturfunktion mehr ausgeführt.

2.6 Neues Netzteilmodul

Bei den bisherigen Geräten gab es ein sog. RC-Netzteil, welches sich durch einen relativ einfachen und kostengünstigen Aufbau auszeichnete.

Mit dieser Elektronik gibt es jedoch Schwierigkeiten, wenn:

- ◆ die Elektronik mit umrichterbetriebenen Netzen betrieben wird,
- ◆ die Elektronik mit spannungsweichen Netzen betrieben wird.

In diesen Fällen ist es möglich, daß einige Bauteile der Belastung nicht standhalten und zerstört werden.

Durch das neue Netzteilmodul (Trafolösung) sollen die Grenzen des Möglichen wesentlich breiter gesteckt sein.

Es ist jedoch grundsätzlich immer auf die Gebrauchsanweisung zu verweisen, in der vermerkt ist, daß das Gerät an 220 - 240 V/50 Hz Wechselstrom anzuschließen ist.

Im allgemeinen gelten für die Elektroniken folgende Toleranzen:

Versorgungsspannung
180 - 254 V

Frequenzbereich
50 - 60 Hz

2.7 Netzausfallsicherung

Folgende Daten werden im EEPROM bei Netzausfall gespeichert:

- ◆ KF-Solltemperatur
- ◆ FKF-Solltemperatur

3. FKF-Ventilator

Prioritätenliste (fallend):

1. Während die KF-Tür geöffnet ist, schaltet sich der Ventilator immer aus.
2. Während der Abtauung ist der Ventilator immer angeschaltet.
3. Beim Schließen der KF-Tür wird der Ventilator für 30 Sekunden eingeschaltet.
4. Der Ventilator wird eingeschaltet, wenn das FKF Kälte anfordert.
5. Der Ventilator wird im Zyklus „Ventilator-Stehzeit-Ein“ und „Ventilator-Stehzeit-Aus“ nach 4 Min. Stehzeit eingeschaltet und läuft dann 12 Min.

Jeder Punkt wird nur angewendet, wenn die vorhergehenden Punkte nicht erfüllt sind.

4. Magnetventil

Bistabiles Ventil, $R = 1650 \Omega$

Ansteuerung mit 4 gleichen Halbwellen. Beim Verdichterlauf wird diese Ansteuerung alle 60 Sekunden ausgegeben, bei ausgeschaltetem Verdichter wird sie nur für das Umschalten ausgegeben.

Magnetventilstellung (bezogen auf N-Potential):

GF/FKF/KF-Kühlung: negative Halbwellen

GF/FKF-Kühlung: positive Halbwellen

keine Kühlung: Magnetventilstellung auf GF/FKF/KF

Magnetventilsicherheitsfunktion

Wenn in der Stehzeit die Anzeige-Temperatur des KF den Fangbereich in Richtung kalt verläßt, so wird das Ventil kurz umgeschaltet. Es wird alle 30 Min. überprüft, ob die Temperatur wieder steigt. Wenn nicht, wird das Ventil nochmals angesteuert. Dieser Vorgang wird so oft durchgeführt, bis der KF wieder innerhalb des Fangbereichs liegt.

Dies gilt auch für das FKF, da hier ein Pseudo-Fangbereich vorgegeben wird.

5. PC-Schnittstelle

Über die serielle Schnittstelle sind weitere Daten abrufbar und demnächst über ein Diagnoseprogramm zu verarbeiten:

EEPROM

- ◆ Summe der Schaltzyklen von Verdichter und Magnetventil
- ◆ Datum der letzten Reparatur und Füllung
- ◆ Anzahl der unter „Magnetventilsicherheitsfunktion“ eingeleiteten Ventilumschaltungen.
- ◆ Werksteuernummer

RAM

- ◆ mittlere relative Einschaltdauer des FKF
(Verhältnis von Lauf- zu Stehzeit des FKF als Wert zwischen 0 und 100%).
- ◆ mittlere relative Einschaltdauer des KF.

6. Abtauen

KF-Abtauung

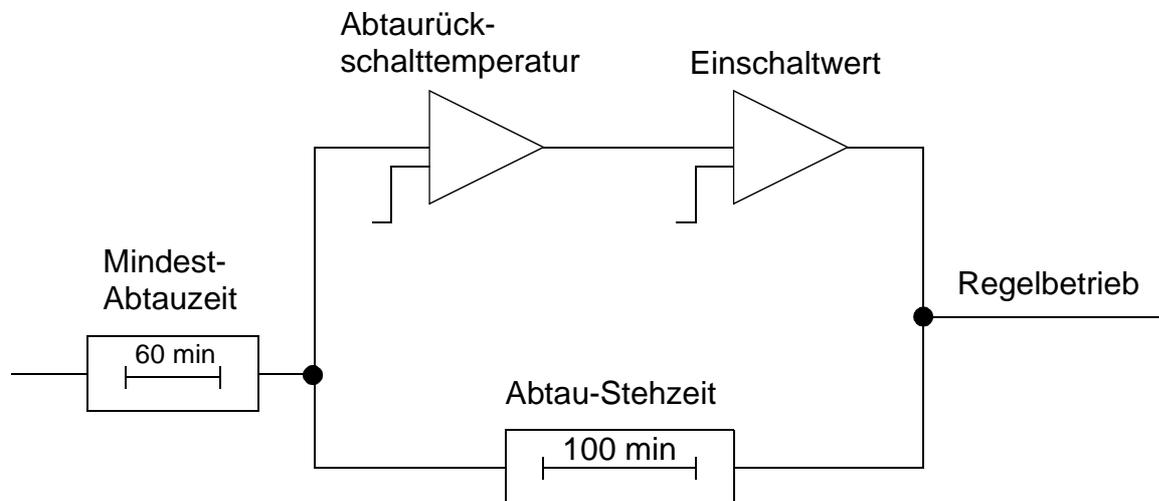
Für das KF ist keine gesonderte Abtauung vorgesehen. Die Abtauung erfolgt mit dem FKF.

FKF-Abtauung

Ist der FKFRF bei der Inbetriebnahme des Gerätes kälter als 6°C, so wird nach 24 Std. eine FKF-Abtauung eingeleitet. Ist dies nicht der Fall, so wird nach 23 Std. 20 Min. eine FKF-Abtauung eingeleitet. Die folgenden Abtauungen werden jeweils nach 23 Std. 20 Min. eingeleitet.

Ablauf der Abtauung:

- ◆ Das FKF wird für 60 Min. nicht mit Kälte versorgt.
- ◆ Danach wird gewartet, bis der FKFRF 6°C und den Einschaltwert erreicht hat oder 100 Min. erreicht wurden.
- ◆ Das FKF geht anschließend wieder in den Regelbetrieb über.
- ◆ Während der FKF-Abtauung wird der FKF-Ventilator bei geschlossener KF-Tür eingeschaltet.



7. NTC-Fühler

Der bisherige steckbare und direkt zugängliche Luftfühler wird durch einen fest angeschlossenen Luftfühler ersetzt. Dieser ist nun durch eine Kunststoffabdeckung wesentlich besser gegen Feuchtigkeit geschützt, da diese nicht mehr direkt auf den Fühler wirken kann.

Bei einem Fühlertausch muss nun die Kunststoffabdeckung abgenommen werden und ein Reparaturfühler eingesetzt werden. Dieser Reparaturfühler ist komplett konfektioniert über unser Ersatzteillager zu beziehen (ET-Nr. 430026).

ACHTUNG:

Bei diesem Reparaturfühler ist zu beachten, daß der defekte Fühler abzuschneiden und der neue Fühler mittels einer Flachsteckverbindung (2,8 mm) und eines Schrumpfschlauchs anzubringen ist.

Eine Einbauzeichnung und alle notwendigen Hilfsmittel liegen dem Reparatursatz bei.

Lage der NTC-Fühler:

- ◆ KF-NTC rechts, hinten, unten
- ◆ FKF-NTC neben dem Lüfter unter der Abdeckung
- ◆ Raum-NTC auf der Elektronik.

Fühlerbruch/-kurzschluß

Bei Fühlerbruch oder Fühlerkurzschluß müssen folgende Funktionen eingeleitet werden.

Die Funktionen der anderen Fühler bleiben erhalten.

Fühler	Temperatur	Verhalten des Gerätes
KFRF	$\geq 45^{\circ}\text{C}$, $\leq -44^{\circ}\text{C}$	KF-Anzeige blinkt „E1“ KF-Regelung: „20 Min.-Ein“ und „28 Min.-Aus“
FKFRF	$\geq 45^{\circ}\text{C}$, $\leq -44^{\circ}\text{C}$	KF-Anzeige blinkt „E3“ FKF-Regelung: „20 Min.-Ein“ und „28 Min.-Aus“

8. KF-Türfunktion

Definition:

geschlossene KF-Tür = Highpegel am μ C-Eingang

geöffnete KF-Tür = Lowpegel am μ C-Eingang

Innenventilator

Bei geöffneter KF-Tür wird der FKF-Innenventilator abgeschaltet. Wird die KF-Tür geschlossen, wird der FKF-Innenventilator für 30 Sekunden angesteuert.

Ansteuerung der 7-Segment-Anzeige

Die 7-Segment-Anzeige wird bei geschlossener Tür aus energetischen Gründen abgeschaltet.

9. Verkaufsraumschaltung

In die Verkaufsraumschaltung gelangt man wie folgt:

Gerät einschalten und dabei die Temperaturverstelltaste mindestens 5 Sekunden gedrückt halten.

Die Verkaufsraumschaltung simuliert den eingeschwungenen Regelbetrieb. Alle Bedienfunktionen und Anzeigen funktionieren. Es werden keine Lastbauteile angesteuert.

Nach dem Schließen der Tür wird der FKF-Innenventilator für 30 Sekunden angesteuert.

KF-Anzeige = KF-Solltemperatur = 6°C.

Beendigung der Verkaufsraumschaltung durch Ausschalten des Gerätes.

10. Anlaufprogramm

Das Anlaufprogramm wird aktiv, wenn im Moment der Inbetriebnahme des Gerätes alle vorhandenen Temperaturfühler außer Außentemperaturfühler einen Meßwert zwischen +12°C und +45°C messen. Der Außentemperaturfühler darf nicht defekt sein ($-20^{\circ}\text{C} < T < +45^{\circ}\text{C}$).

Alle Anzeigen und Tasten funktionieren wie im Regelbetrieb. Nach Beendigung des Anlaufprogrammes geht das Gerät in den Regelbetrieb über.

Programmablauf:

- ◆ 5 Sek. lang wird das Ventil angesteuert (halbwellige positive Ansteuerung)
- ◆ 5 Sek. lang wird Glühlampe angesteuert (Teillast)
- ◆ 5 Sek. lang wird der FKF-Ventilator angesteuert
- ◆ 15 Min. lang wird das FKF versorgt
- ◆ Regelbetrieb

11. Ausstattung

- ◆ Dieses Einbaugerät ist mit Flachscharnieren ausgestattet.
- ◆ Die Auszugsschalen im FKF sind leichter zu wechseln als bisher.
- ◆ Die Auszugsschienen im FKF sind ohne Werkzeuge zur Reinigung herauszunehmen.
Dies wird dem Kunden auch in der Gebrauchsanweisung mitgeteilt.