

# REPARATURANLEITUNG

Einbau Nofrost elektr. Kühlkombination neu

|          |  |          |            |   |           |
|----------|--|----------|------------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>SICHERHEIT.....</b>                     | <b>2</b> | <b>5.4</b> | <b>Kühlfachabtauphase .....</b>                 | <b>9</b>  |
| 1.1      | Sicherheitshinweise .....                  | 2        | 5.5        | Gefrierfachabtauphase.....                      | 9         |
| 1.2      | Reparaturhinweise.....                     | 2        | 5.6        | Alarmfunktion .....                             | 10        |
| <b>2</b> | <b>MONTAGE .....</b>                       | <b>3</b> | 5.7        | Superbetrieb Gefrierfach .....                  | 10        |
| <b>3</b> | <b>BEDIENUNG.....</b>                      | <b>4</b> | 5.8        | Prüfprogramm.....                               | 11        |
| 3.1      | Hauptschalter .....                        | 5        | <b>6</b>   | <b>INSTANDSETZUNG.....</b>                      | <b>12</b> |
| 3.2      | Alarm-Aus / Memory-Taste.....              | 5        | <b>7</b>   | <b>FEHLERSUCHE.....</b>                         | <b>13</b> |
| 3.3      | Gefrierfach Supertaste .....               | 5        | 7.1        | NTC-Fehler .....                                | 13        |
| 3.4      | Umschalt-Taste (freezer) .....             | 5        | 7.2        | Verdunsterschale läuft über .....               | 14        |
| 3.5      | Umschalt-Taste (cooler) .....              | 5        | 7.3        | Temperaturmessung .....                         | 15        |
| 3.6      | Temperatureinstelltaste.....               | 5        | 7.4        | Pfeifton beim Schließen der Gefrierfachtür..... | 16        |
| 3.7      | Temperaturanzeige .....                    | 5        | <b>8</b>   | <b>TECHNISCHE DATEN.....</b>                    | <b>17</b> |
| <b>4</b> | <b>BAUTEILE .....</b>                      | <b>6</b> | 8.1        | Fühlerwerte .....                               | 17        |
| 4.1      | Elektronische Steuerung.....               | 6        | 8.2        | Netzteilmodul .....                             | 18        |
| 4.2      | Kühlfach-Ventilator .....                  | 6        |            |   |           |
| 4.3      | Gefrierfach-Ventilator .....               | 6        |            |   |           |
| 4.4      | Magnetventil .....                         | 6        |            |   |           |
| 4.5      | Drosselkennzeichnung.....                  | 7        |            |   |           |
| 4.6      | NTC Fühler.....                            | 7        |            |   |           |
| <b>5</b> | <b>FUNKTIONEN.....</b>                     | <b>8</b> |            |   |           |
| 5.1      | Kühlsystem.....                            | 8        |            |   |           |
| 5.2      | Anlaufprogramm .....                       | 9        |            |   |           |
| 5.3      | Demoprogramm (Verkaufsraumschaltung) ..... | 9        |            |   |           |

# 1 SICHERHEIT

## 1.1 Sicherheitshinweise



### Gefahr!

- ▶ Reparaturen dürfen nur von sachkundigen Fachkräften durchgeführt werden!
- ▶ Durch unsachgemäße Reparaturen können erhebliche Gefahren und Schäden für den Benutzer entstehen!
- ▶ Gehäuse und Rahmen können im Fehlerfall spannungsführend sein!
- ▶ Berühren Sie keine Bauteile im Gerät, auch die Module können Netzspannung führen!
- ▶ Trennen Sie immer das Gerät vom Netz, bevor Sie mit der Reparatur beginnen!
- ▶ Benutzen Sie immer einen Fehlerstrom-Schutzschalter, falls Prüfungen unter Spannung erforderlich sind!
- ▶ Der Schutzleiteranschluss darf die genormten Werte nicht überschreiten! Er ist von entscheidender Bedeutung für Personensicherheit und Gerätefunktion!
- ▶ Nach Abschluss der Reparatur sind die Prüfungen nach VDE 0701 oder entsprechender landesspezifischer Vorschriften und eine Funktionsprüfung durchzuführen!
- ▶ Beim Umgang mit Kältemitteln Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen. Sollten Kältemittelspritzer in die Augen gelangt sein muss mit viel Wasser nachgespült werden.

## 1.2 Reparaturhinweise



### Vorsicht!

- ▶ Beachten Sie die EGB – Hinweise
- ▶ Unternehmen Sie niemals Reparaturversuche durch "wildes Austauschen" von Komponenten!
- ▶ Gehen Sie immer systematisch vor und beachten Sie die technische Dokumentation des Gerätes!
- ▶ Elektronikplatinen werden im Regelfall nicht repariert, sondern komplett gegen Originalersatzteile ausgetauscht. Ausnahmen werden gesondert dokumentiert.
- ▶ Rohrverbindungen in Kältekreisläufen dürfen nicht gelötet werden. Es sind Lokring Verbindungen zu verwenden.
- ▶ Führen Sie eine Dichtheits- und Funktionsprüfung des Kältekreislaufs durch.
- ▶ Bei jedem Eingriff in den Kältekreislauf ist vor dem Evakuieren und Füllen der Trockner zu erneuern.
- ▶ Bei Saugseitigen Undichtigkeiten des Kältekreislaufs und daraus resultierenden Reparaturen ist unbedingt der Verdichter und der Trockner zu erneuern. Durch die eindringende Luftfeuchtigkeit in den Kältekreis kommt es zu einer irreparablen Schädigung des Öles im Verdichter.

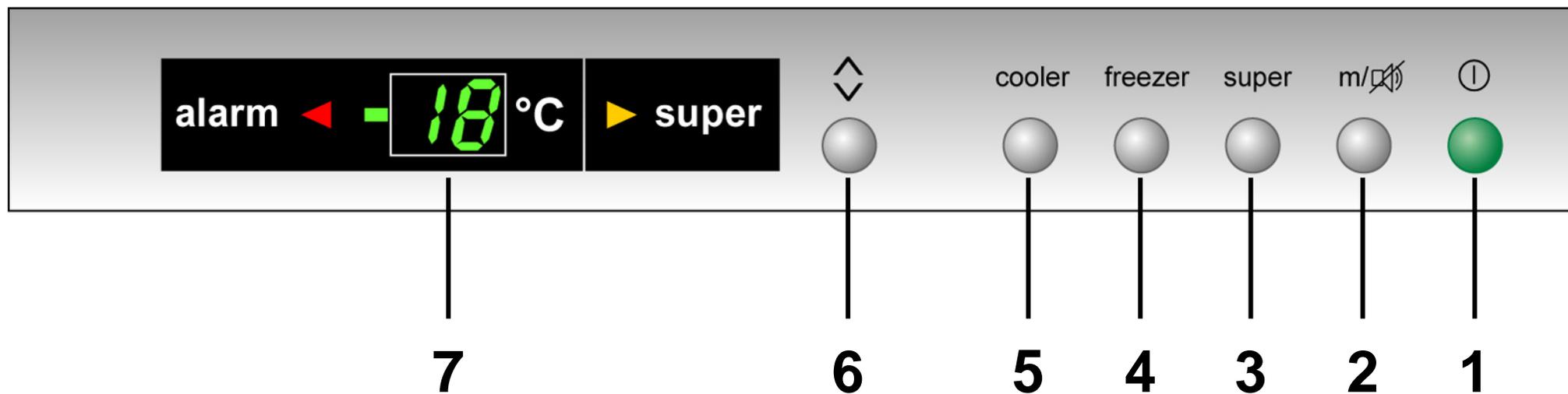
---

## **2 MONTAGE**

---

entfällt

### 3 BEDIENUNG



- 1 Hauptschalter
- 2 Alarm-Aus / Memory-Taste
- 3 Supergefrieren
- 4 Umschalt-Taste Gefrierfach (freezer)
- 5 Umschalt-Taste Kühlfach (cooler)
- 6 Temperatureinstell-Taste
- 7 Temperaturanzeige

---

### **3.1 Hauptschalter**

---

Der Hauptschalter schaltet das Gerät ein oder aus.

### **3.2 Alarm-Aus / Memory-Taste**

---

Drücken dieser Taste schaltet den akustische Alarm ab und die Memory-Temperatur wird für 5 sec angezeigt. Der Memory-Speicher wird dadurch gelöscht.

### **3.3 Gefrierfach Supertaste**

---

Diese Taste aktiviert das Einfrierprogramm. Ein zweiter Druck auf diese Taste bricht das Programm ab.

### **3.4 Umschalt-Taste (freezer)**

---

Die Gefrierfach-Soll-Temperatur wird angezeigt. Die Anzeige bleibt auf der Gefrierfach-Soll-Temperatur stehen.

### **3.5 Umschalt-Taste (cooler)**

---

Die Kühlfach-Soll-Temperatur wird angezeigt. Die Anzeige bleibt auf der Kühlfach-Soll-Temperatur stehen.

### **3.6 Temperatureinstelltaste**

---

Bei jedem Tastendruck wird die Solltemperatur um 1K verändert. Am Ende des Einstellbereiches wird wieder auf den Anfangswert zurückgeschaltet. Wird die Taste stetig gedrückt, ändert sich der Wert im 1s Takt.

#### **Der Einstellbereich für das Kühlfach:**

Liegt zwischen 11°C und 4°C.

Die Grundeinstellung ist 4°C.

#### **Der Einstellbereich für das Gefrierfach :**

Liegt zwischen –18°C und –26°C.

Die Grundeinstellung ist –18°C.

### **3.7 Temperaturanzeige**

---

Es wird immer die gewählte Solltemperatur angezeigt .

In der Temperaturanzeige werden auch Fehler und Funktionen angezeigt:

- LO -      Unterspannungserkennung
- EX -      Fühlerbruch bzw. Fühlerkurzschluss
- AL -      Alarmfunktion ist aktiv
- SU -      Superfunktion ist aktiv

## 4 BAUTEILE

### 4.1 Elektronische Steuerung

Die Steuerung besteht aus zwei Modulen. Das Bedien- und Anzeigenmodul ist im Blendenkasten untergebracht. An diesem Modul sind die Eingänge der NTC-Fühler und des Türkontaktes. Das Netzteilmodul befindet sich unter einer Abdeckung im Maschinenraum. Hier erfolgt die Ansteuerung aller Lastbauteile und die Spannungsversorgung des Bedienmoduls.

### 4.2 Kühlfach-Ventilator

- ▶ Während die Außentür geöffnet ist, wird der Ventilator ausgeschaltet.
- ▶ Während der Abtauung ist der Ventilator immer eingeschaltet.
- ▶ Nach dem Schließen der Außentür wird der Ventilator für 30 s eingeschaltet.
- ▶ Der Ventilator läuft, wenn das Kühlfach Kälte anfordert.

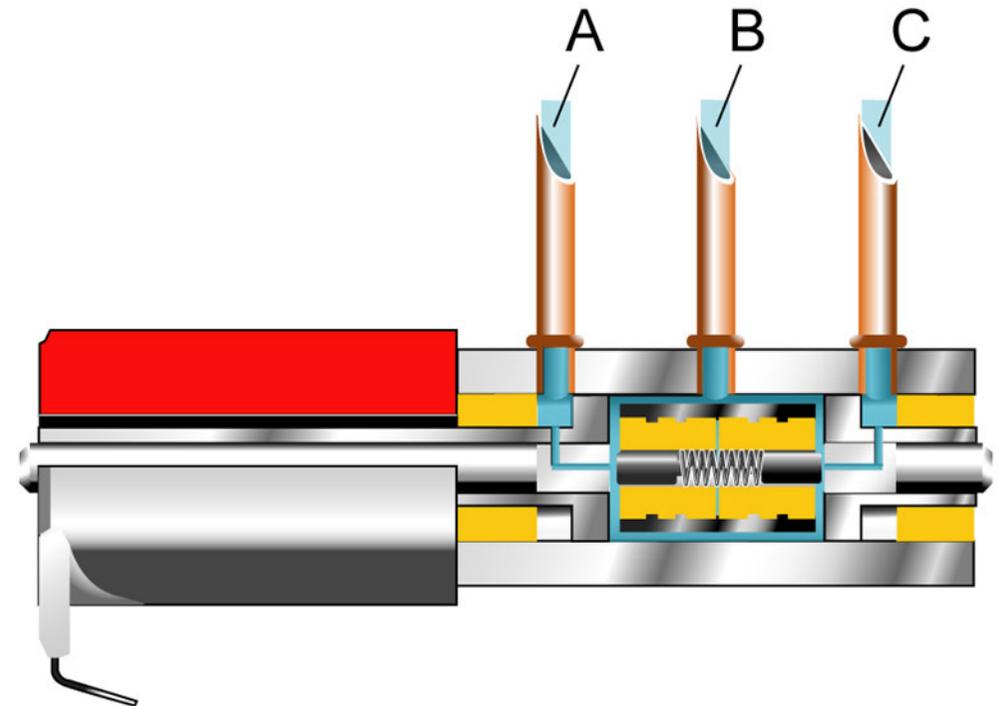
### 4.3 Gefrierfach-Ventilator

Der Ventilator läuft immer parallel zum Verdichter.

- ▶ Während die Kühlfach- oder die Gefrierfachtür geöffnet ist, wird der Kühlfachventilator immer ausgeschaltet.
- ▶ Während der Gefrierfachabtauung ist der Gefrierfachventilator immer abgeschaltet.
- ▶ Nach der Abtauung wird der Ventilator solange nicht angesteuert, bis am Verdampferfühler  $-18^{\circ}\text{C}$  erreicht wurden oder aber 60 min vergangen sind.
- ▶ Beim Schließen der Gefrierfachtür wird der Ventilator für 30s angesteuert

### 4.4 Magnetventil

Dieses Magnetventil hat keine definierte Ruheposition. Die jeweilige Schaltposition wird durch eine Ansteuerung von positiven und negativen Halbwellen der Steuerspannung erreicht. Der bewegliche Anker des Ventils befindet sich im Magnetfeld eines Dauermagneten und wird durch die Ansteuerung in seine Endposition gebracht. In dieser Position wird der Ausgang der gerade nicht mit Kältemittel beaufschlagt werden soll, durch den Anker verschlossen. Um sicher zu gehen, dass der Anker in dieser Position bleibt, wird die Ansteuerung alle 60 s wiederholt. Der Dauermagnet (im Gehäuse) erzeugt eine Selbsthaltung des Ankers in der gewünschten Stellung.

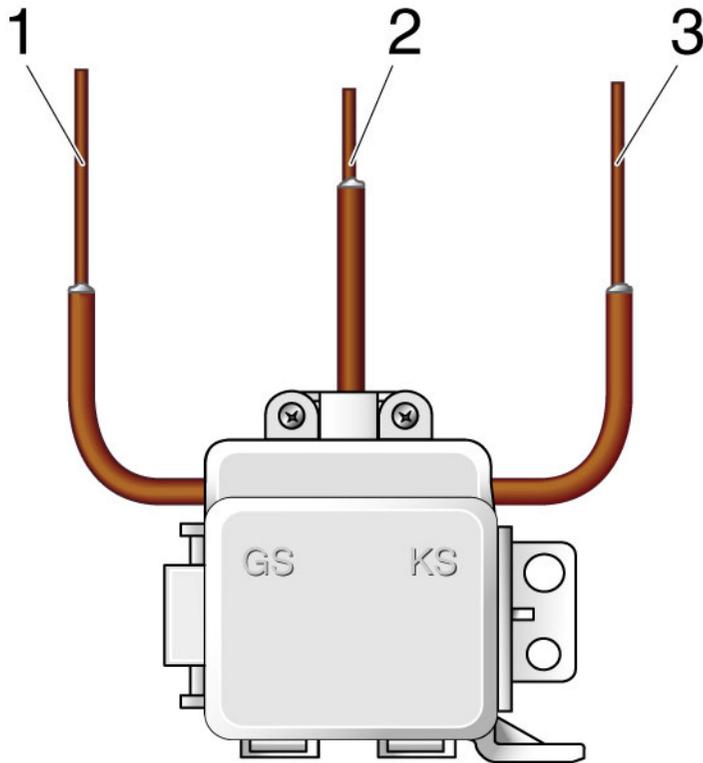


A = Ausgang Kühlfach

B = Eingang Magnetventil

C = Ausgang Gefrierfach

## Neues Ventil



- 1 = Ausgang Gefrierfach
- 2 = Eingang Magnetventil
- 3 = Ausgang Kühlfach

## 4.5 Drosselkennzeichnung

- ▶ Die Kühlfachdrossel ist nicht gekennzeichnet.
- ▶ Die Gefrierfachdrossel ist gewellt.

## 4.6 NTC Fühler

Das Gerät ist mit vier NTC-Fühlern ausgestattet.

Der Kühlfachraumfühler ist unter der Ventilatorabdeckung und ist wechselbar.

Der Kühlfachverdampferfühler ist im Isolierschaum und ist nicht wechselbar.

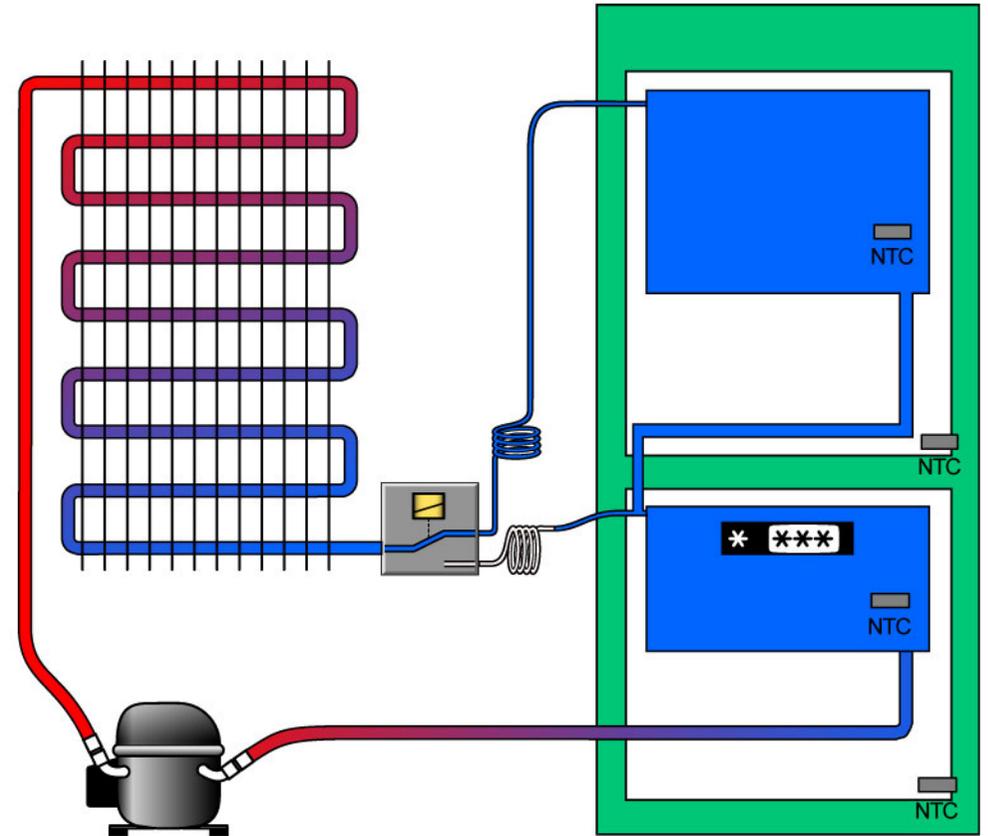
Der Gefrierfachraumfühler ist unter der Rückwandabdeckung und ist wechselbar.

Der Gefrierfachverdampferfühler ist mit einer Halterung am Verdampfer angebracht und ist wechselbar.

## 5 FUNKTIONEN

### 5.1 Kühlsystem

Die Versorgung der beiden Temperaturzonen wird durch ein Zweikreiskühlsystem mit einem Magnetventil erreicht. Die Ansteuerung des Magnetventils erfolgt über positive bzw. negative Halbwellen von der Elektronik. Bei gleichzeitiger Anforderung beider Temperaturzonen hat das Kühlfach Vorrang. Wird über das Magnetventil zuerst der Kühlfachverdampfer versorgt, ist dadurch der Gefrierfachverdampfer in Reihe mit dem Kühlfachverdampfer. Überschüssiges Kältemittel aus dem Kühlfachverdampfer kann im Gefrierfachverdampfer verdampfen. Somit wird auch das Gefrierfach mitversorgt.



---

## 5.2 Anlaufprogramm

---

Das Anlaufprogramm wird aktiv, wenn beim Einschalten des Gerätes alle Fühlertemperaturen wärmer als 10°C sind.

### Programmablauf:

- ▶ 5 s Kühlfachventilator
- ▶ 5 s Gefrierfach-Abtauheizung
- ▶ 5 s Gefrierfach-Rinnenheizung
- ▶ 5 s Gefrierfachventilator
- ▶ 5 s Magnetventil
- ▶ 5 s Verdichter
- ▶ 9 min Kühlfach
- ▶ 9 min Gefrierfach
- ▶ Regelbetrieb

---

## 5.3 Demoprogramm (Verkaufsraumschaltung)

---

- ▶ Gerät ausschalten
- ▶ Die Supergefrieren-Taste drücken und gedrückt halten
- ▶ Gerät einschalten
- ▶ Super-Taste ca. 2 s drücken bis gelbe Super-LED leuchtet
- ▶ Super-Taste loslassen

Alle Bedienfunktionen und Anzeigen sind aktiv, es werden aber keine Lastbauteile angesteuert.

**Ausnahme:**Der Ventilator (falls vorhanden) wird nach dem Schließen der Tür für 30 sec angesteuert.

Das Demoprogramm wird durch Ausschalten des Gerätes beendet.

---

## 5.4 Kühlfachabtauphase

---

Bei Inbetriebnahme des Gerätes wird nach 8 h 40 min eine Abtauphase eingeleitet. Danach wird nach jeweils 10 h 40 min abgetaut. Sollte zu diesem Zeitpunkt der Verdichter gerade das Kühlfach versorgen, wird die Abtauphase um max. 24 min verzögert. Das Kühlfach wird zuerst für 16min nicht versorgt, dann wird solange gewartet bis der Kühlfachverdampferfühler 4°C erreicht hat oder aber 189 min vergangen sind. Während der Abtauphase läuft der Kühlfachventilator. (wenn die Tür geschlossen ist). Das Gefrierfach wird während der Kühlfachabtauphase weitergeregelt.

---

## 5.5 Gefrierfachabtauphase

---

Bei Inbetriebnahme des Gerätes wird nach 2 h 40 min eine Abtauphase eingeleitet.

**Durch die zeitliche Dauer der Abtauphase wird die Gerätelaufzeit bis zur nächsten Abtauphase bestimmt.**

Ist die Abtauphase kürzer als 18 min wird die Laufzeit bis zur nächsten Abtauphase mit 74 h 40 min festgelegt.

Bei einer Dauer zwischen 18 min und 24 min wird die Laufzeit bis zur nächsten Abtauphase mit 53 h 20min festgelegt.

Ist die Abtauphase länger als 24 min wird die Laufzeit bis zur nächsten Abtauphase mit 21 h 20min festgelegt

**Die Türöffnungen sowie die Dauer der Türöffnungen reduzieren die so ermittelte Laufzeit. Die kürzeste mögliche Laufzeit beträgt 21 h 20 min.**

Für jede Türöffnung verringert sich die Laufzeit um:  
Laufzeit - (Laufzeit x 0.47)

Wird von der Elektronik ein defekter Türkontakt erkannt (Türkontakt immer geöffnet), wird die Laufzeit bis zur nächsten Abtauung mit 21 h 20min festgelegt.

Sollte zum Beginn der Abtauphase der Verdichter gerade in Betrieb sein, wird der Start der Abtauphase um max. 24 min verzögert.

### **Ablauf der Abtauphase:**

- ▶ Verdichter, Ventilator, Abtau- und Rinnenheizung werden 4 min nicht angesteuert.
- ▶ Verdichter und Ventilator werden ausgeschaltet. Abtau- und Rinnenheizung werden eingeschaltet.
- ▶ Die Abtauheizung und Rinnenheizung bleibt eingeschaltet bis am Verdampferfühler 6 °C erreicht wurden, höchstens aber 36min.
- ▶ Verdichter, Ventilator, Abtau- und Rinnenheizung bleiben weitere 6 min ausgeschaltet.
- ▶ Übergang in den normalen Regelbetrieb. Der Ventilator wird erst zugeschaltet, wenn am Verdampferfühler eine Temperatur von -18 °C erreicht ist.

## **5.6 Alarmfunktion**

Steigt die Temperatur im Gefrierfach über -5°C an so wird der akustische Alarm ausgelöst. Die Anzeige zeigt „AL“ und der Alarmsummer ertönt. Die Alarm-aus Temperatur liegt bei -14°C.

Während des Superprogramms wird die Alarm-ein Temperatur auf -4°C angehoben.

Die wärmste Temperatur die im Gefrierfach erreicht wurde, wird im Memory-Speicher festgehalten. Durch Drücken der Alarm-

aus/Memory Taste wird die gespeicherte Temperatur für 5 sec ausgegeben. Der Speicher wird durch das Abrufen gelöscht.

Ist die Gefrierfachtür länger als 32 sec geöffnet ertönt ein Alarm. Der Türalarm wird beendet, wenn die Tür geschlossen wird, oder die Alarm-aus Taste gedrückt wird. Wird von der Elektronik eine Türöffnung länger als 60 min erkannt (z.b. Türschalter defekt), wird der Alarm ebenfalls beendet.

## **5.7 Superbetrieb Gefrierfach**

Das Eingefrierprogramm wird mit der Super Taste gestartet. Die Super-LED leuchtet und die Temperaturanzeige zeigt „SU“.

Das Gefrierfach wird mit einer Solltemperatur von -30°C geregelt. Die Kühlfachvorrangschaltung bleibt aber aktiv.

Die Alarm-Ein Temperatur wird auf -4°C angehoben.

Das Gerät geht in den Regelbetrieb über:

- ▶ wenn die Super Taste erneut gedrückt wird.
- ▶ nach einer „Superzeit“ von 53 h 20 min.

## 5.8 Prüfprogramm

### Aufruf des Prüfprogramms

- ▶ Gerät ausschalten
- ▶ Die Gefrierfach-Supertaste drücken und gedrückt halten
- ▶ Gerät einschalten
- ▶ Nach ca. 5 s erlischt die Super LED
- ▶ Supertaste loslassen
- ▶ Im Display erscheint P0

Durch Drücken der Temperatureinstelltaste wird im Prüfprogramm vorwärts gesprungen, mit der Alarm-Aus Taste rückwärts. Die Supertaste aktiviert den Prüfschritt. Wird die Taste länger als 12 s betätigt, wird die Prüfung der Verbraucher abgebrochen. Wird 5 min lang keine Taste betätigt geht das Gerät zurück in den Regelbetrieb. Durch Ausschalten des Gerätes wird ebenfalls das Prüfprogramm verlassen.

| Programm | Funktion  |
|----------|---|
| P0       | Verdichter wird angesteuert   |
| P1       | Magnetventil wird angesteuert   |
| P2       | Gefrierfachventilator wird angesteuert                                    |
| P3       | Gefrierfachrinnenheizung wird angesteuert                                 |
| P4       | Gefrierfachabtauheizung wird angesteuert                                  |
| P5       | Kühlfachventilator wird angesteuert                                       |
| P6       | Gefrierfachraumfühler wird angezeigt (neg. Temp. blinkend)                |
| P7       | Gefrierfachverdampferfühler wird angezeigt (neg. Temp. blinkend)          |
| P8       | Kühlfachraumfühler wird angezeigt (neg. Temp. blinkend)                   |
| P9       | Kühlfachverdampferfühler wird angezeigt (neg. Temp. blinkend)             |
| PA       | Summer wird angesteuert   |
| PB       | Statusanzeige und Programmierung des Gefrierfachtürkontaktes              |
| PC       | Statusanzeige und Programmierung des Kühlfachtürkontaktes                 |
| PD       | Abtauphase wird eingeleitet und anschließend Übergang in den Regelbetrieb |

### P8 - Anzeige des Türkontaktes

| Programmierung | Status | Funktion                        |
|----------------|--------|---------------------------------|
| 1              | 0      | Tür zu, Türkontakt aktiv        |
| 1              | 1      | Tür auf, Türkontakt aktiv       |
| 0              | 0      | Tür zu, Türkontakt nicht aktiv  |
| 0              | 1      | Tür auf, Türkontakt nicht aktiv |

---

## **6 INSTANDSETZUNG**

---

entfällt

## 7 FEHLERSUCHE

### 7.1 NTC-Fehler

Die Widerstandswerte eines Fühlers werden von der Elektronik in Temperaturwerte umgesetzt.

Ein Fühler wird von der Elektronik als defekt erkannt, wenn diese Temperaturwerte außerhalb vorgegebener Temperaturgrenzen liegen.

| Anzeige | Fühler                      | Temperatur  | Verhalten des Gerätes  |
|---------|-----------------------------|---|--|
| E1      | Kühlfachraumfühler          | $\geq 45^{\circ}\text{C}, \leq -44^{\circ}\text{C}$ | Kühlfachregelung: 12min EIN und 12min AUS  |
| E2      | Gefrierfachraumfühler       | $\geq 45^{\circ}\text{C}, \leq -44^{\circ}\text{C}$ | Gefrierfachregelung: Dauerlauf   |
|         | Kühlfachverdampferfühler    | $\geq 45^{\circ}\text{C}, \leq -44^{\circ}\text{C}$ | Kühlfachabtauung: durch Kühlfachraumfühler<br>Abtaurückschalttemperatur $9,5^{\circ}\text{C}$ ,<br>Abtauzeit maximal 189 min |
|         | Gefrierfachverdampferfühler | $\geq 45^{\circ}\text{C}, \leq -44^{\circ}\text{C}$ | Gefrierfachregelung: keinen Einfluss,<br>Gefrierfachabtauung: Abtauzeit 30 min   |

Abhängig von der Fühlerfunktion bringt die Elektronik bei defektem Fühler das Gerät in einen bestimmten Betriebszustand.

---

## 7.2 Verdunsterschale läuft über

---

### Fehlerursache

Bei hoher Luftfeuchtigkeit kann die Verdunsterschale die anfallende Tauwassermenge nicht mehr aufnehmen und die Verdunsterschale auf dem Verdichter läuft über.

### Fehlerbehebung

Es muss der Reparatursatz mit der **Materialnr. 359670** verwendet werden.

Der Reparatursatz besteht aus:

- ▶ Einem Vlies das in die Verdunstungsschale getaucht wird. Das zum Schutz gegen Schimmelpilze imprägnierte Vlies erhöht die Verdunstungsleistung um 100 %.
- ▶ Zwei Kunststoffverbinder mit denen das Vlies am Verflüssiger befestigt wird.
- ▶ Eine Reparaturanleitung.



### Korrosionsgefahr

Es muss darauf geachtet werden, dass das unlackierte Saugrohr das Vlies nicht berührt.

## 7.3 Temperaturmessung

Im Geräteinnenraum stellt sich eine Temperaturschichtung ein. Auch mit Innenraumventilator herrschen unterschiedliche Temperaturen im Gerät.

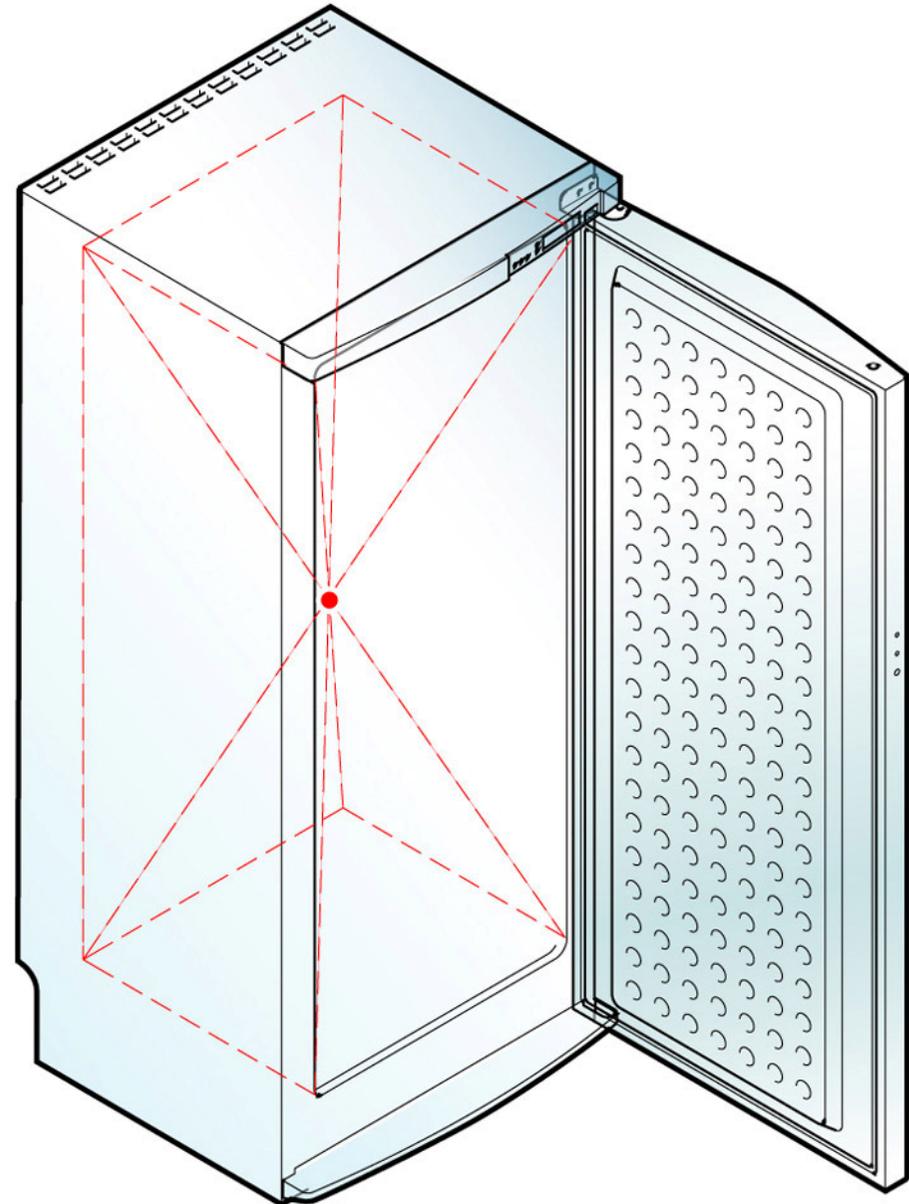
Um vergleichbare Werte zu erhalten, ist stets im geometrischen Mittel, die Kühl- oder Gefrierraumtemperatur zu messen.

Um einen möglichst genauen Wert zu bekommen, sollte in einem Medium z.B. einem Glas Wasser gemessen werden.

Idealerweise sollte sich das Kühl- oder Gefriergerät im Beharrungszustand befinden. Deshalb ist eine kontinuierliche Messung über einen längeren Zeitraum (mind. 24 h) mit einem Datenlogger sinnvoll. Der Datenlogger darf nicht mit der Verdampferfläche in Berührung kommen.

Optimal ist eine Messung zwischen dem Kühl- bzw. Gefriergut. Der Kunde sollte informiert werden, dass das Gerät während der Messung möglichst wenig geöffnet und möglichst wenig frische Ware eingebracht wird.

### Geometrisches Mittel:



## 7.4 Pfeifton beim Schließen der Gefrierfachtür



Hervorgerufen durch den dadurch entstehenden Unterdruck wird Luft über die Kondenswasseröffnung eingesogen. Die Dichtlippe dieses Gummiventils oberhalb der Kondenswasserschale verursacht diese Geräusche.



Bei Geräuschbeanstandung die Ecken abschneiden!

## 8 TECHNISCHE DATEN

### 8.1 Fühlerwerte

| Temp. °C | R kOhm |
|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|
| -40      | 169,1  | -19      | 45,87  | 2        | 14,75  | 23       | 5,46   |
| -39      | 158,19 | -18      | 43,31  | 3        | 14,03  | 24       | 5,22   |
| -38      | 148,06 | -17      | 40,92  | 4        | 13,35  | 25       | 4,99   |
| -37      | 138,66 | -16      | 38,67  | 5        | 12,69  | 26       | 4,78   |
| -36      | 129,93 | -15      | 36,49  | 6        | 12,07  | 27       | 4,58   |
| -35      | 121,75 | -14      | 34,51  | 7        | 11,49  | 28       | 4,38   |
| -34      | 114,12 | -13      | 32,65  | 8        | 10,94  | 29       | 4,20   |
| -33      | 107,03 | -12      | 31,00  | 9        | 10,42  | 30       | 4,02   |
| -32      | 100,43 | -11      | 29,38  | 10       | 9,94   | 31       | 3,85   |
| -31      | 94,28  | -10      | 27,67  | 11       | 9,48   | 32       | 3,69   |
| -30      | 88,73  | -9       | 26,19  | 12       | 9,04   | 33       | 3,54   |
| -29      | 83,42  | -8       | 24,81  | 13       | 8,62   | 34       | 3,39   |
| -28      | 78,47  | -7       | 23,50  | 14       | 8,23   | 35       | 3,26   |
| -27      | 73,84  | -6       | 22,28  | 15       | 7,85   | 36       | 3,13   |
| -26      | 69,52  | -5       | 21,16  | 16       | 7,49   | 37       | 3,01   |
| -25      | 65,31  | -4       | 20,07  | 17       | 7,15   | 38       | 2,89   |
| -24      | 61,52  | -3       | 19,04  | 18       | 6,82   | 39       | 2,77   |
| -23      | 57,98  | -2       | 18,08  | 19       | 6,52   | 40       | 2,66   |
| -22      | 54,67  | -1       | 17,17  | 20       | 6,24   |          |        |
| -21      | 51,57  | 0        | 16,32  | 21       | 5,97   |          |        |
| -20      | 48,59  | 1        | 15,51  | 22       | 5,71   |          |        |

---

## **8.2 Netzteilmodul**

---

### **Versorgungsspannung**

180 – 254 V

### **Frequenzbereich**

50 – 60 HZ