

1

MONTAGEHINWEISE  
FÜR DANFOSS VERDICHTER

## INHALT

### MONTAGE HINWEISE FÜR 220 - 240 V UND 115 - 127 VERDICHTER

- 1 . 0 ALLGEMEINES
- 2 . 0 VERDICHTER
  - 2.1 Bezeichnung
  - 2.2 Leicht- und Schweranlauf
  - 2.3 Motorschutz und Wicklungstemperatur
  - 2.4 Montagezubehör
  - 2.5 Minimale Umgebungstemperatur
- 3 . 0 FEHLERSUCHE
  - 3.1 Wicklungsschutzschalter
  - 3.2 PTC und Schutzvorrichtung Wechselwirkung
  - 3.3 Überprüfung des Wicklungsschutzes und des Widerstandes
- 4 . 0 ÖFFNEN DES KÄLTEMITTELSYSTEMS
  - 4.1 Entflammbare Kältemittel
- 5 . 0 MONTAGE
  - 5.1 Anschlüsse
  - 5.2 Aufweiten der Anschlussstutzen
  - 5.3 Rohradapter
  - 5.4 Lötmaterial
  - 5.5 Lötung
  - 5.6 Lokring Anschlüsse
  - 5.7 Kältemitteltrockner
  - 5.8 Trockner und Kältemittel
  - 5.9 Kapillarrohr in Trockner
- 6 . 0 ELEKTRISCHE AUSRÜSTUNG
  - 6.1 LST-Startvorrichtung
  - 6.2 HST-Startvorrichtung
  - 6.3 HST-CSR-Startvorrichtung
  - 6.4 Ausrüstung für SC-TWIN Verdichter
  - 6.5 Elektronikeinheit für drehzahlgeregelte Verdichter
- 7 . 0 EVAKUIERUNG
  - 7.1 Vakuumpumpen
- 8 . 0 KÄLTEMITTELFÜLLUNG
  - 8.1 Max. zul. Kältemittelfüllung
  - 8.2 Verschließen des Prozessstutzens
- 9 . 0 PRÜFUNG
  - 9.1 Geräteprüfung

## 1. ALLGEMEINES

Wenn ein Verdichter in ein neues Gerät installiert wird, ist normalerweise ausreichend Zeit den richtigen Verdichter entsprechend den Datenblättern auszuwählen und ausreichende Tests durchzuführen. Im Gegensatz dazu ist es in vielen Fällen nicht möglich den Originaltypen zu beschaffen, wenn ein defekter Verdichter ersetzt werden soll. In solchen Fällen ist es notwendig, die wichtigsten Verdichterkatalogdaten zu vergleichen. Lange Verdichterlebenszeit sind zu erwarten, wenn die

Servicearbeiten in der richtigen Art und Weise ausgeführt und die Reinheit und Trockenheit der Komponenten berücksichtigt werden. Der Servicetechniker hat Folgendes bei der Auswahl des Ersatzverdichters zu beachten: Typ des Kältemittels, Spannung und Frequenz, Anwendungsbereich, Verdichterhubvolumen / Kälteleistung, Startbedingungen und Verdichterkühlung. Falls es möglich ist, sollte das gleiche Kältemittel wie zuvor verwendet werden.

## 2. VERDICHTER

Das Danfoss Verdichterprogramm umfasst die Grundtypen P, T, N, F, SC und SC-TWIN.



Danfoss 220 V Verdichter haben ein gelbes Typenschild mit Informationen über die Typenbezeichnung, Spannung und Frequenz, Anwendung, Starteigenschaft, Kältemittel und Bestellnummer. Die 115 V Verdichter haben ein grünes Typenschild. Die Angabe LST/HST gibt Auskunft über die Startcharakteristik, die von der elektrischen Ausrüstung abhängt. Ist das Label nicht mehr lesbar, lassen sich Verdichtertyp und Bestellnummer aus der seitlich am Verdichter angebrachten Kennzeichnung entnehmen. Weitere Informationen entnehmen Sie bitte den ersten Seiten der Sammlung der Verdichterdatenblätter.



### 2.1 BEZEICHNUNG

Beispiel für eine Verdichterbezeichnung: T L E S 4 F K

Basisdesign (P, T, N, F, S)

L, R, C = int. Motorschutz  
T, F = ext. Motorschutz  
LV = variable Drehzahl

E = Energieoptimiert  
Y = Hohe Energieoptimierung

S = Semidirekte Ansaugung  
Nenn-Hubvolumen in cm<sup>3</sup>

A	= LBP / (MBP)	R12
AT	= LBP (tropisch)	R12
B	= LBP / MBP / HBP	R12
BM	= LBP (240 V)	R22
C	= LBP	R502 / (R22)
CL	= LBP	R404A/ R507
CM	= LBP	R22 / R502
CN	= LBP	R290
D	= HBP	R22
DL	= HBP	R404A/ R507
F	= LBP	R134a
FT	= LBP (tropisch)	R134a
G	= LBP/MBP/HBP	R134a
GH	= Wärmepumpen	R134a
GHH	= Wärmepumpen (optimiert)	R134a
H	= Wärmepumpen	R12
HH	= Wärmepumpen (optimiert)	R12
K	= LBP/(MBP)	R600a
KT	= LBP (tropisch)	R600a
MF	= MBP	R134a
ML	= MBP	R404A/R507

leer = LST / HST  
K = Kapillarrohr (LST)  
X = Expansionsventil (HST)

Der erste Buchstabe der Bezeichnung (P, T, N, F oder S) gibt Auskunft über die Verdichterbauweise, während der zweite Buchstabe einen Hinweis auf die Anordnung des Motorschutzes gibt. E, Y und X bezeichnen unterschiedliche Optimierungsstufen. S kennzeichnet semidirekte Ansaugung und LV die variable Drehzahl. An all diesen erwähnten Typen ist der angegebene Saugstutzen anzuwenden. Verwendet man stattdessen den Prozessstutzen zur Ansaugung, verliert man Kälteleistung und Wirkungsgrad. Die Ziffern geben einen Hinweis auf das Hubvolumen in cm<sup>3</sup>, mit Ausnahme des PL Verdichters. Hier geben die Ziffern die Nennkälteleistung an. Der nachfolgende Buchstabe gibt Auskunft über das zur Anwendung kommende Kältemittel und über den Anwendungsbereich des Verdichters. (Siehe Beispiel) LBP (Low Back Pressure) bezeichnet den niedrigen Verdampfungstemperaturbereich, typisch -10°C bis zu -35°C oder -45°C für Anwendungen in Gefriergeräten

und Kühlschränken mit Gefrierfächern. MBP (Medium Back Pressure) bezeichnet den mittleren Verdampfungstemperaturbereich, typisch -20°C bis zu 0°C für Anwendungen in Kühlschränken, Milch- und Wasserkühlern. HBP (High Back Pressure) bezeichnet den hohen Verdampfungstemperaturbereich, typisch -5°C bis zu +15°C für Anwendungen in Entfeuchtern und Schaltschränken. T als spezielle Kennzeichnung bestimmt den Tropeneinsatz unter hoher Umgebungstemperatur und die Fähigkeit auch mit instabilen Netzspannungen arbeiten zu können. Der letzte Buchstabe gibt Informationen über das Startmoment. Falls, als eine prinzipielle Regel, der Verdichter bestimmt ist für LST (Low Starting Torque) und HST (High Starting Torque), ist die Stelle leer. Die Startcharakteristik hängt von der Auswahl der elektrischen Ausrüstung ab. K bezeichnet LST (Kapillarrohr und Druckausgleich während des Stillstands). X bezeichnet HST (Expansionsventil oder keinen Druckausgleich).

2.2  
LEICHT- UND SCHWER-  
ANLAUF

Die Beschreibung der unterschiedlichen elektrischen Startvorrichtungen können den Datenblättern entnommen werden. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt 6.0.  
Verdichter mit Leicht-Anlaufmoment können nur in Kältekreisläufen mit Kapillarrohr, in denen ein Druckausgleich zwischen Saug- und Druckseite während der Stillstandszeit sichergestellt ist, eingesetzt werden. Eine PTC-Ausrüstung erfordert eine Stillstandszeit von mindest 5 Minuten, da diese Zeit zur Abkühlung des PTC notwendig ist.

Die HST-Startvorrichtung, welche dem Verdichter ein hohes Startmoment verleiht, muss immer in Systemen mit Expansionsventilen eingesetzt werden, und in Kapillarrohrsystemen, in denen kein Druckausgleich vor dem Start erreicht werden kann.  
Verdichter mit hohem Anlaufmoment benötigen normalerweise ein Relais und einen Anlaufkondensator als Startvorrichtung. Der Anlaufkondensator ist für kurze Einschaltzeiten ausgelegt. "1.7% ED", ist auf dem Kondensator gestempelt und bedeutet z.B. max 10 Einschaltungen je Stunde mit 6 Sekunden Dauer.

2.3  
MOTOR SCHUTZ UND  
WICKLUNGSTEMPERATUR

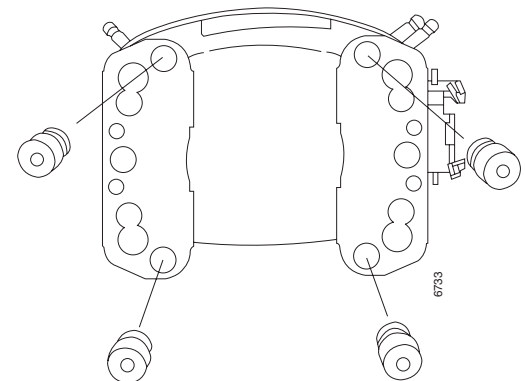
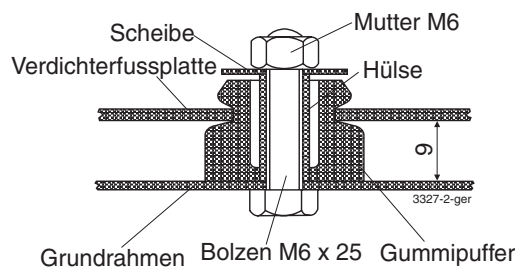
Die Mehrzahl der Danfoss Verdichter ist mit einem eingebauten Motorschutz (Wicklungsschutzschalter) ausgestattet. siehe auch Abschnitt 2.1.  
Als Spitzenwert darf die Wicklungstemperatur nicht über

135° kommen und unter stabilen Bedingungen sollte die Wicklungstemperatur 125 °C nicht überschreiten. Weitere Informationen finden Sie in den Verdichterdatenblättern.

2.4  
MONTAGEZUBEHÖR

Um das Risiko von Ölablagerungen im Inneren der Anschlüsse und damit verbundenen Lötproblemen vorzubeugen, ist der Verdichter bis zum Einbau auf der Fußplatte aufrecht stehend aufzubewahren. Den

Verdichter zur Anbringung der Gummifüße an die Grundplatte niemals auf den Kopf stellen, statt dessen den Verdichter mit den Anschlüssen nach oben auf die Seite legen.



2.5  
MINIMALE UMGEBUNGS-  
TEMPERATUR

Vor dem ersten Anlauf des Verdichters sollte dafür gesorgt werden, dass die Temperatur des Verdichters mehr als 10 °C beträgt.

3.0  
FEHLERSUCHE

Wenn ein Verdichter nicht läuft, kann das viele Ursachen haben. Bevor der Verdichter getauscht wird, sollte man sicherstellen, dass kein Defekt vorliegt.

Zur Hilfestellung schnell und einfach Fehler zu finden, verweisen wir auf den Ordner "Tipps für den Monteur" und das Faltblatt CN.71.B.

3.1  
WICKLUNGSSCHUTZ-  
SCHALTER

Schaltet der Wicklungsschutz bei kaltem Verdichter aus, können ca. 5 Minuten verstreichen, bevor der Schutzschalter wieder einschaltet. Schaltet der Wicklungsschutz

bei warmen Verdichter aus (Verdichtergehäuse > 80 °C), wird die Wiedereinschaltdauer länger. Es können bis zu einem erneuten Anlauf bis zu 45 Minuten vergehen.

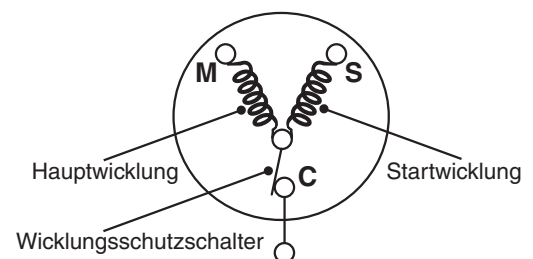
3.2  
PTC UND SCHUTZ-  
VORRICHTUNG  
WECHSELWIRKUNG

Die PTC Anlaufvorrichtung erfordert eine Abkühlzeit von 5 Minuten, bevor der Verdichter erneut mit vollem Startmoment anlaufen kann. Kurze Stromunterbrechungen, die keine Abkühlung des PTC erlauben, können zu vorübergehenden Störungen bis zu einer 1 Stunde Dauer führen. Der PTC wird während der ersten Protector-

schaltungen nicht ausreichend abkühlen und ein Druckausgleich wird ebenfalls oft nicht erreicht. Daher schaltet der Wicklungsschutzschalter An/Aus bis die Ausschaltdauer ausreicht. Solche Störungen können dadurch behoben werden, dass man den Strom für 5 bis 10 Minuten unterbricht.

3.3  
ÜBERPRÜFUNG DES  
WICKLUNGSSCHUTZES  
UND DES WIDERSTANDES

Bei einem etwaigen Verdichterausfall wird durch Widerstandsmessungen direkt an der Stromdurchführung geprüft, ob die Störung durch einen Motorschaden oder lediglich durch einen vorübergehend ausgeschalteten Motorschutz hervorgerufen wurde. Wenn bei der Widerstandsmessung eine Verbindung durch die Motorwicklungen von Punkt M nach S der Stromdurchführung, jedoch eine Unterbrechung des Stromkreises zwischen den Punkten M und C, bzw. S und C nachgewiesen werden kann, so ist dies ein Zeichen dafür, dass der Wicklungsschutz ausgeschaltet hat. Daher die Wiedereinschaltung abwarten.



4.0  
ÖFFNEN DES  
KÄLTEMITTELSYSTEMS

Das Kältemittelsystem sollte niemals geöffnet werden, bevor nicht alle Komponenten für die Reparatur zur Verfügung stehen. Verdichter, Trockner und andere Systemkomponenten dürfen erst geöffnet werden, wenn ein zügiger Aufbau möglich ist.  
Das Öffnen eines defekten Systems muss entsprechend

dem angewendeten Kältemittel erfolgen.  
Der Einbau eines Serviceventils in das System sichert die Entsorgung des Kältemittels in der richtigen Weise.

4.1  
ENTFLAMMBARE  
KÄLTEMITTEL

R600a und R290 sind Kohlenwasserstoffe. Diese Kältemittel sind entflammbar und nur zugelassen für den Einsatz in Anwendungen, die den Anforderungen der Vorschrift der letzten Fassung der EN/IEC 60335-2-24 entsprechen. Diese Normen berücksichtigen die Risiken der brennbaren Kältemittel. Konsequenterweise, sind

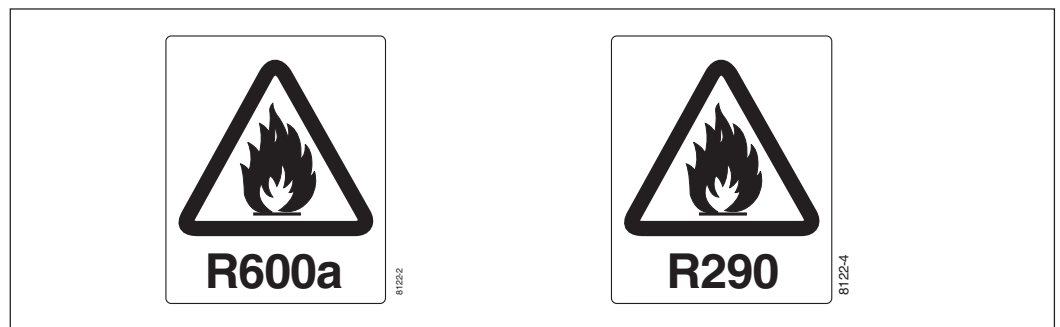
R600a und R290 nur für den Einsatz in Geräten freigegeben, die für diese Kältemittel entwickelt wurden und die erwähnten Vorschriften erfüllen. R600a und R290 sind schwerer als Luft und daher wird die Konzentration am Boden immer höher sein.  
Die Grenzwerte für die Entflammbarkeit sind wie folgt:

Kältemittel:	R600a	R290
Untere Grenze:	1.5% vol. (38 g/m <sup>3</sup> )	2.1% vol. (39 g/m <sup>3</sup> )
Obere Grenze:	8.5% vol. (203 g/m <sup>3</sup> )	9.5% vol. (177 g/m <sup>3</sup> )
Zündtemperatur:	460°C	470°C

Kundendienst und Reparatur an R600a und R290 Geräten ist mit gut geschultem, erfahrenen Personal durchzuführen. Dieses beinhaltet auch Kenntnisse über Werkzeug, Transport der Verdichter und Kältemittel und den einschlägigen lokalen Gesetze und Verordnungen.

*Niemals mit offener Flamme bei Handhabung von Kältemittel R600a und R290 arbeiten!*

Danfoss Verdichter für die entflammaren Kältemittel R600a und R290 sind mit einem Warnschild entsprechend den unten stehenden Abbildungen versehen.



Die kleineren R290 Verdichter der Typen T und N sind LST-Typen. Diese benötigen häufig einen Zeitschalter um die Standzeit für den Druckausgleich zu sichern.

5.0  
MONTAGE

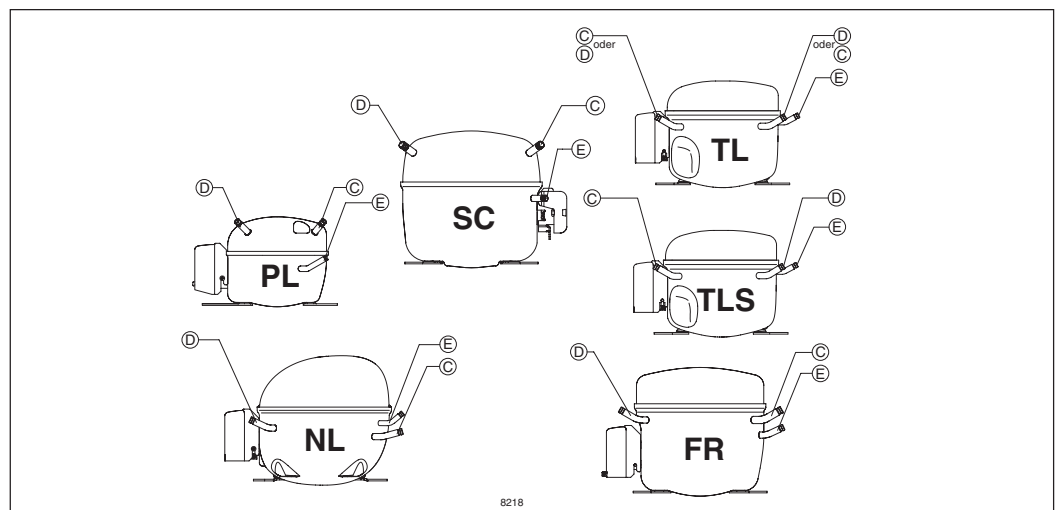
Lötprobleme hervorgerufen durch Ölablagerungen in den Anschlüssen können vermieden werden, in dem man den Verdichter einige Zeit vor dem Einlöten auf seiner Fußplatte stehen lässt. Der Verdichter sollte nie auf den

Kopf gestellt werden.  
Das System sollte innerhalb von 15 Minuten geschlossen sein, um das Eindringen von Feuchtigkeit und Schmutz zu vermeiden.

5.1  
ANSCHLÜSSE

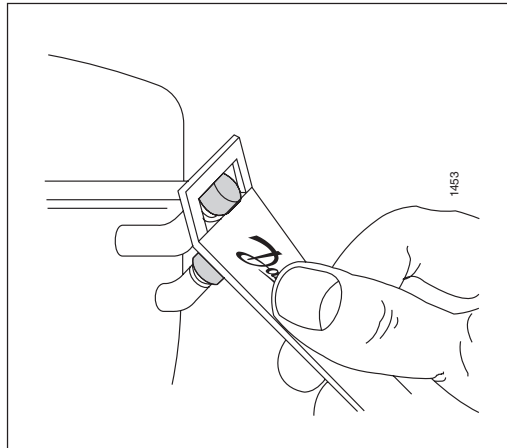
Die Position der Anschlüsse geht aus den Zeichnungen hervor. "C" bezeichnet den Sauganschluss und sollte immer mit dem Saugleitung verbunden werden.

"E" beschreibt den Druckstutzen und muss immer mit der Druckleitung verbunden werden. Mit "D" ist der Prozessstutzen gekennzeichnet.



Die meisten Danfoss Verdichter sind mit Rohranschlüssen aus dickwandigem, verkupferten Stahlrohr ausgestattet, die in gleicher Weise wie herkömmliche Kupferstutzen lötbar sind. Die Anschlüsse sind in das Verdichtergehäuse eingeschweißt und können daher keinen Schaden durch Überhitzung während des Einlötens nehmen.

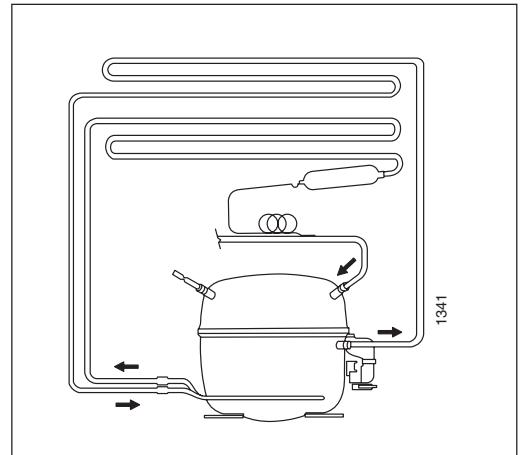
Die Anschlüsse sind durch Aluminiumkappen (Capsolut) verschlossen, die eine diffusionsdichte Abdichtung gewährleisten. Diese Abdichtung stellt sicher, dass der Verdichter nach Verlassen der Produktion nicht geöffnet worden ist. Außerdem macht diese Dichtung eine Schutzgasfüllung mit Stickstoff überflüssig.



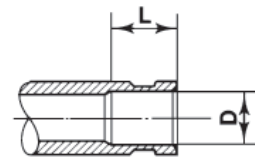
Die Capsolut-Kappen lassen sich leicht mit einer gewöhnlichen Zange oder einem Spezialwerkzeug entfernen. Eine erneute Befestigung ist nicht möglich. Sobald die Verdichteranschlüsse geöffnet sind, sollte der Verdichter innerhalb von 15 Minuten in das Kältemittelsystem montiert werden, um Eindringen von Feuchtigkeit und Schmutz zu vermeiden.

*Capsolut-Abdichtungen sollten niemals am montierten System verbleiben.*

Ölkühler, falls montiert (Verdichter ab 7 cm<sup>3</sup> Hubvolumen), sind aus Kupferrohr und die Rohranschlüsse sind mit Gummistopfen verschlossen. Der Ölkühler muss in der Mitte des Verflüssigerkreislaufes angeschlossen werden.



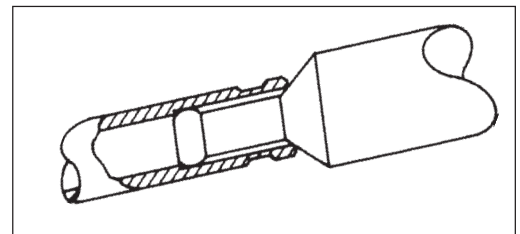
SC-TWIN Verdichter müssen mit einem Rückschlagventil auf der Druckseite des 2. Verdichters ausgestattet werden. Bei Wechsel der Startfolge zwischen den beiden Verdichtern müssen beide Verdichter auf der Druckseite mit einem Rückschlagventil versehen werden.



Um optimale Lötbedingungen und minimalem Verbrauch von Lötmaterial zu sichern, sind alle Rohranschlüsse der Danfoss Verdichter mit einem Ansatz, wie dargestellt, versehen.

## 5.2 AUFWEITEN DER ANSCHLÜSSE

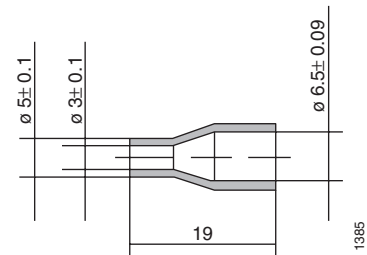
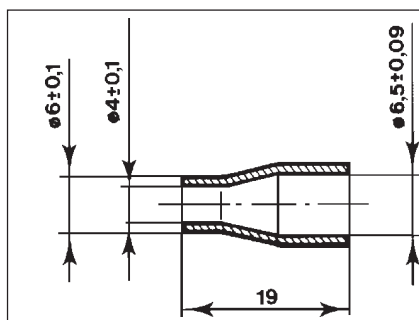
Es ist möglich die Anschlüsse von 6,2 mm auf 6,5 mm aufzudornen, welches 1/4" (6,35 mm) entspricht, jedoch wird abgeraten mehr als 0,3 mm aufzuweiten. Eine ausreichende Gegenkraft ist während des Aufweitens am Anschluss notwendig, damit dieser nicht bricht. Eine andere Lösung für dieses Problem wäre das Anschlussrohr am Ende mit einer speziellen Zange zu reduzieren.



## 5.3 ROHRADAPTER

Anstelle der Aufdornung des Anschlusses oder der Reduzierung des Anschlussrohres kann ein Kupferrohradapter für den Service verwendet werden. Man setzt einen 6/6,5 mm Rohradapter ein, wenn ein Verdichter mit 6,2 mm Anschlüssen mit einem 1/4" (6,35

mm) Kupferrohr verbunden werden soll. Ein 5/6,5 mm Rohradapter kommt zur Anwendung, wenn ein Verdichter mit 5 mm Anschluss auf der Druckseite mit einem 1/4" (6,35 mm) Rohr verbunden werden soll.



## 5.4 LÖTMATERIAL

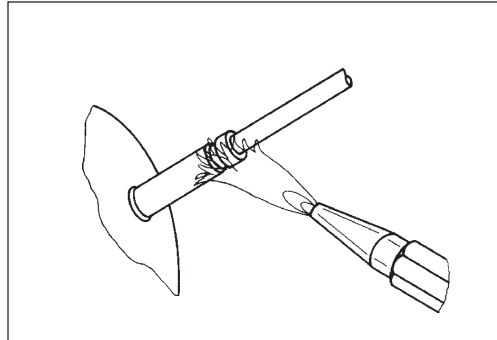
Zur Lötung an Stutzen mit Kupferbelag können Lötmitel mit einem Silbergehalt bis herab auf 2 % verwendet werden. Das heißt, dass auch so genannte "Phosphorlote" zum Einsatz kommen, wenn das zu

verbindende Rohr aus Kupfer ist. Ist das Anschlussrohr aus Stahl, ist die Verwendung eines Lötmaterials erforderlich, das frei von Phosphor ist und einen Schmelzpunkt < 740°C hat. Hier ist ein Flussmittel erforderlich.

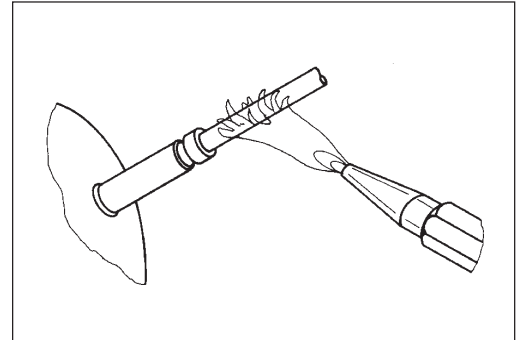
## 5.5 LÖTUNG

Nachfolgend einige Empfehlungen zum unterschiedlichen Löten von Stahlstutzen zu Stutzen mit Kupferbelag. Während der Erwärmung sollte die Temperatur so nahe

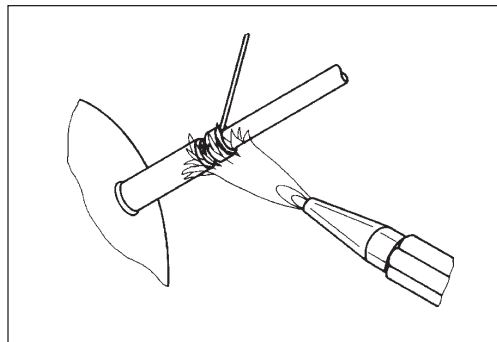
wie möglich am Schmelzpunkt des Lötmaterials aufrecht erhalten werden. Überhitzung führt zu Schäden an der Oberfläche und verhindert eine saubere Lötung.



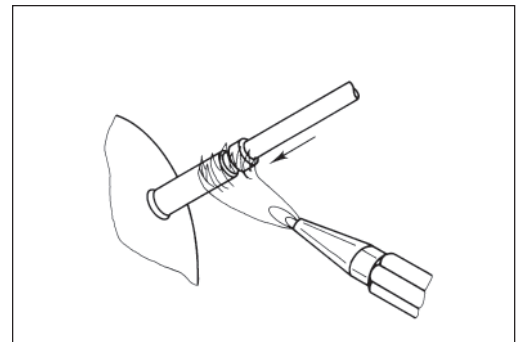
Gebrauche während des Erwärmens der Lötverbindung eine "weiche" Wärme in der Schweissflamme. Verteile die Flamme so, dass mindestens 90 % der Wärme auf den Stutzen und ca. 10 % auf das Anschlussrohr gebracht werden.



Wenn der Stutzen "kirschrot" ist (ca. 600 °C) richte die Flamme ein paar Sekunden lang auf das Anschlussrohr.



Setze die Erwärmung der Verbindung mit der "weichen" Flamme fort und führe das Lötmitel zu.

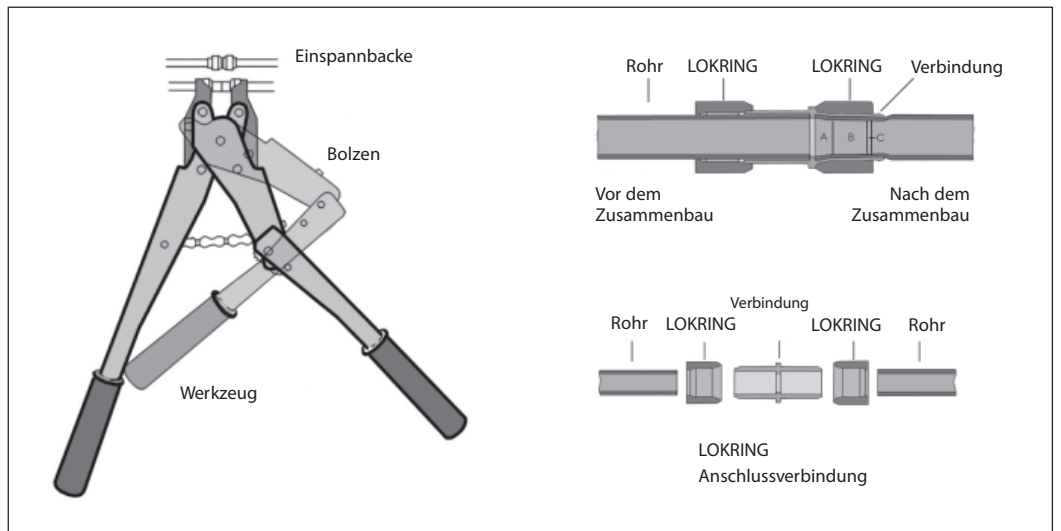


Ziehe das Lötmitel durch langsames Verschieben der Wärme gegen den Verdichter in den Lötspalt hinab und entferne danach die Flamme vollständig.

## 5.6 LOKRING ANSCHLÜSSE

Systeme, die mit den entflammaren Kältemittel R600a oder R290 betrieben werden, dürfen nicht verlötet werden. In solchen Fällen wird der Einsatz von Lokring Anschlüssen empfohlen. Neu erstellte Systeme können wie gewohnt verlötet

werden, solange sie nicht mit entflammaren Kältemittel befüllt worden sind. Befüllte Systeme niemals mit der offenen Flamme öffnen. Verdichter aus Systemen mit entflammaren Kältemitteln müssen evakuiert werden, um Kältemittelreste aus dem Öl zu entfernen.

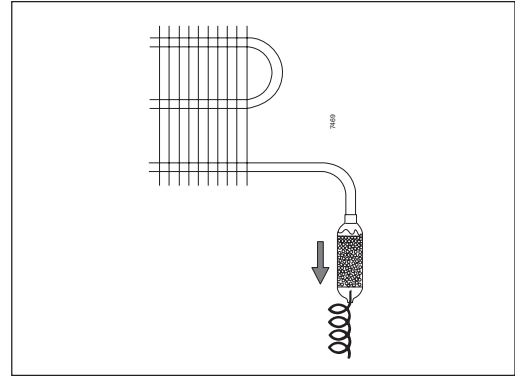




5.7  
KÄLTEMITTELTROCKNER

Es wird vorausgesetzt, dass Danfoss Verdichter in gut dimensionierten Systemen eingesetzt werden, die mit Trockner mit angemessener Trockenmittel-Menge und Typ geeigneter Qualität ausgestattet sind. Es wird empfohlen einen Trockengrad von 10 ppm im System zu erreichen. Als max. Limit ist 20 ppm akzeptabel.

Bei Einsatz eines „Bleistift-Trockners“ ist darauf zu achten, dass dieser so angebracht wird, dass die Strömungsrichtung des Kältemittels der Schwerkraft folgt. Dabei wird vermieden, dass die Kugeln sich untereinander bewegen und es zu Verschleiß und zur Verstopfung des Kapillarrohres durch Abrieb kommt. Weiter sichert dies bei Kapillarrohrsystemen eine minimale Druckausgleichszeit.



5.8  
TROCKNER UND  
KÄLTEMITTEL

Wasser hat eine Molekulargröße von 2.8 Å. Entsprechend ist ein Molekularsieb (MS) mit 3 Å Porengröße, geeignet für die gebräuchlichen Kältemittel, einzusetzen.

Nachfolgende Trockenmittel-Mengen werden empfohlen:

<u>Verdichter</u>	<u>Trockner</u>
PL und TL	6 Gramm oder mehr
FR und NL	10 Gramm oder mehr
SC	15 Gramm oder mehr

Um einer Verstopfung des Kapillarrohres und auch des thermostatischen Expansionsventils generell entgegen zu wirken, sollten in gewerblichen Kälteanlagen Trockner mit „Feststoffeinsätzen“, wie z.B. die Danfoss Typen DML bzw. DCLE, zur Anwendung kommen.

Für den Einsatz aller Danfoss Verdichtertypen für die Kältemittel R134a, R404A/R507, R407C wird die Type DML 032 empfohlen.

Für den Einsatz mit R600a und R290 wird die Type DCLE 032 empfohlen.

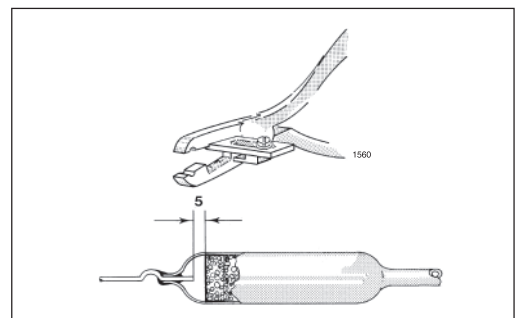
Diese Filtertrockner sind mit der erforderlichen Trockenmittelmenge und -mischung ausgestattet. Sie besitzen einen Feststoffeinsatz, sind erhältlich mit Löt- wie auch Bördel-Anschlüssen und entsprechen der PED Direktive 97/23/EC. Der maximale Betriebsüberdruck beträgt 42 bar.

Sollte im Reparaturfall ein Burn-out-Trockner benötigt werden, nehmen Sie bitte Kontakt mit dem Hersteller auf, um Detailinformationen zu erhalten.



5.9  
KAPILLARROHR IN  
TROCKNERN

Das Einlöten des Kapillarrohres wird mit besonderer Sorgfalt ausgeführt. Bei der Montage sollte das Kapillarrohr nicht zu tief in den Trockner gedrückt werden, um zu vermeiden, dass die Filtermatte durchstoßen wird und es so zu Blockierungen oder Einschränkungen kommt. Andererseits, falls das Kapillarrohr nur teilweise in den Trockner eingeführt wird, können Blockierungen während des Lötens verursacht werden. Dieses Problem kann vermieden werden, in dem man mit einer speziellen Zange, wie dargestellt, das Kapillarrohr im entsprechenden Abstand vorbiegt.





6.0  
ELEKTRISCHE  
AUSRÜSTUNG

Bitte entnehmen Sie Informationen zur Startvorrichtung den Datenblättern der Verdichter. Bitte benutzen Sie niemals die Startausrüstung eines alten Verdichters, denn dies kann zu einem Verdichterausfall führen. Es darf kein Anlaufversuch des Verdichters ohne elektrische

Ausrüstung durchgeführt werden. Aus Sicherheitsgründen muss der Verdichter immer geerdet oder anderweitig entsprechend geschützt werden. Halten Sie entflammables Material von der elektrischen Ausrüstung fern. Der Verdichter darf nicht unter Vakuum anlaufen.

6.1  
LST-STARTVORRICHTUNG

**Verdichter mit internem Motorschutz**

Die Zeichnungen 21, 22 und 23 zeigen drei Typen von Startvorrichtungen mit PTC-Anlauf. Montieren Sie die Startvorrichtung direkt auf die Stromdurchführung des Verdichters. Die Kraft muß dabei mittig ausgeübt werden, um Verformung der Kontakte zu vermeiden. Die Zugentlastung wird an der Blechumhüllung unter der Startvorrichtung eingerastet. An einigen energieoptimierten Verdichtern wird ein

Betriebskondensator an die Klemmen N und S zur Reduzierung der Aufnahmeleistung angeschlossen. Beim Entfernen der Startvorrichtung muss Kraft mittig auf die Vorrichtung ausgeübt werden, um eine Verformung der Stromdurchführung zu verhindern. Der Deckel wird über die Starteinrichtung angebracht und am Klemmbrett festgeschraubt.

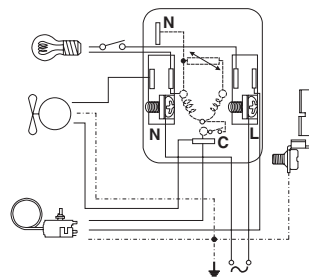
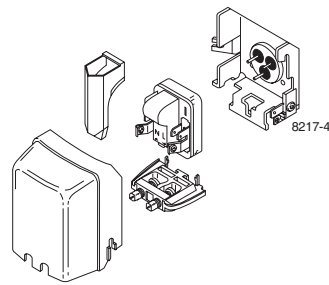


Abb. 21

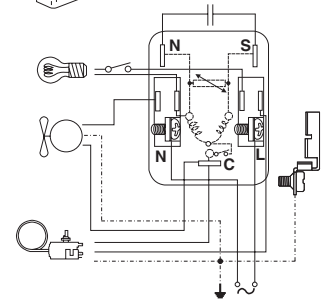
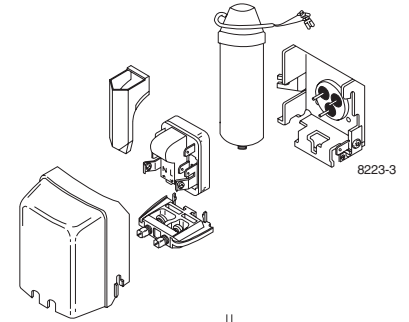


Abb. 22

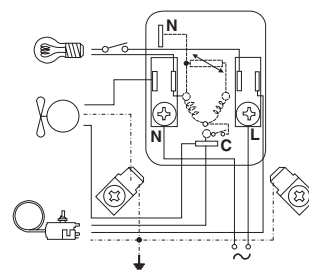
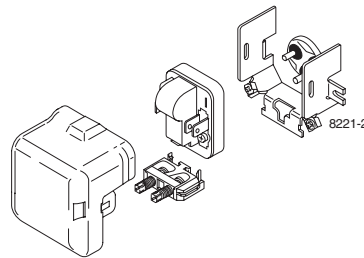


Abb. 23

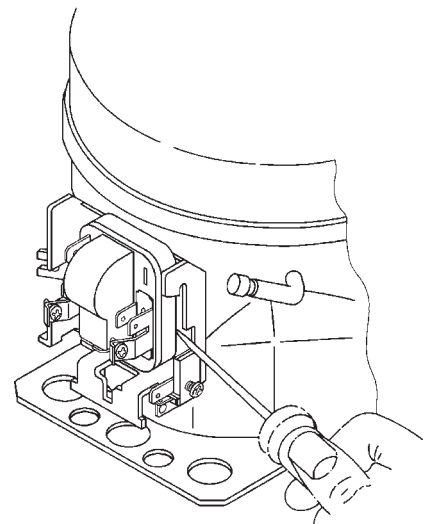
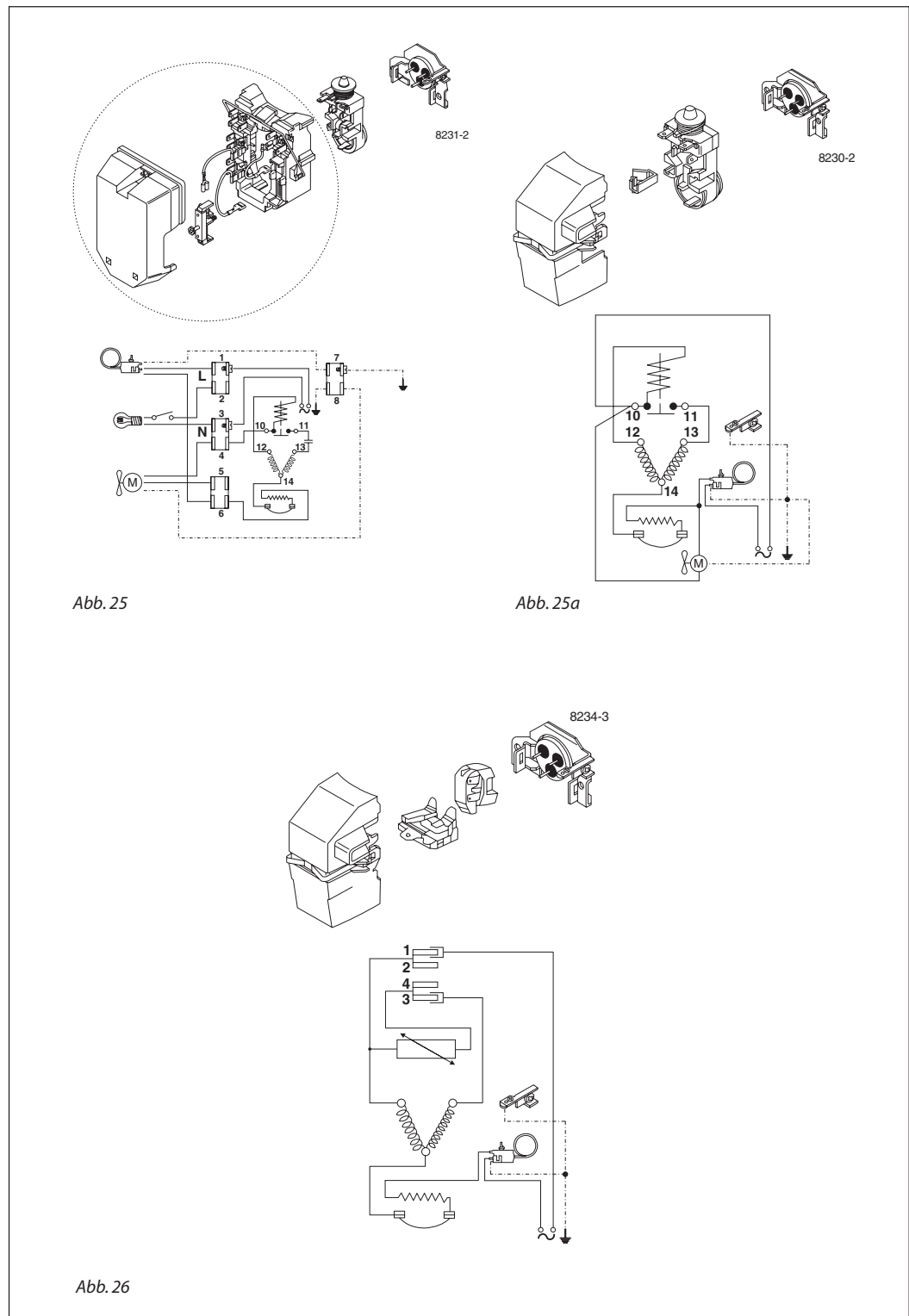


Abb. 24

## Verdichter mit externen Motorschutz

Die Abb. 25 und 25a zeigen Vorrichtungen mit Relais und Motorschutzschalter. Zur Montage wird Druck auf die Mitte des Relais ausgeübt. Der Deckel wird mit einer Klammer befestigt.

Abb. 26 zeigt eine Vorrichtung mit PTC und externen Motorschutzschalter. Der Schutzschalter ist am unteren Stift plaziert und der PTC oben an den zwei oberen Stiften. Der Deckel wird mit einer Klammer befestigt. Für diese Ausrüstung ist keine Zugentlastung lieferbar.



## 6.2 HST-STARTVORRICHTUNG

Die Abb. 27, 28, 29, 30 und 31 zeigen fünf Ausführungen mit Relais und Startkondensator. Montieren Sie die Startvorrichtung direkt auf die Stromdurchführung des Verdichters. Druck muss auf die Mitte der Startvorrichtung angewendet werden, so dass die Klemmen nicht deformiert werden. Der Startkondensator wird direkt an der Lasche am

Verdichter befestigt. Die Zugentlastung wird in die Aussparung unter dem Startrelais montiert. (Zeichn. 27 und 28 aussch.). Der Deckel wird über die Starteinrichtung angebracht und am Klemmbrett festgeschraubt, mit der Klammer oder den integrierten Haken gesichert.

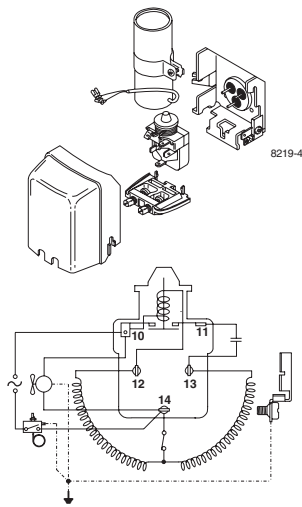


Abb. 27

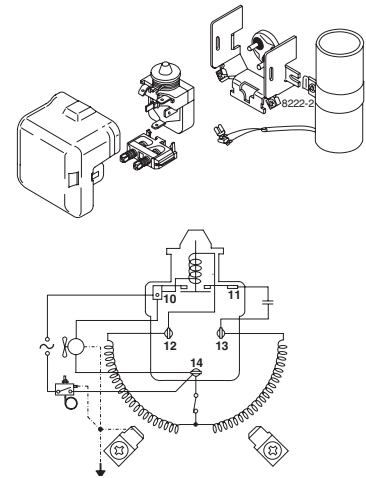


Abb. 28

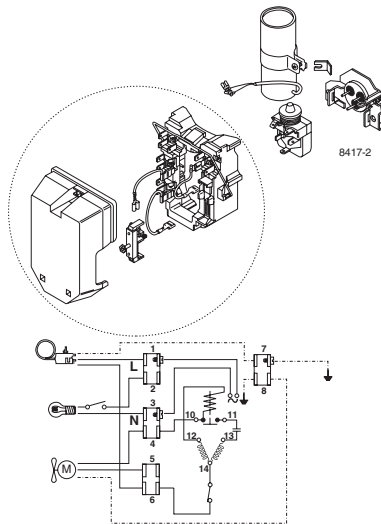


Abb. 29

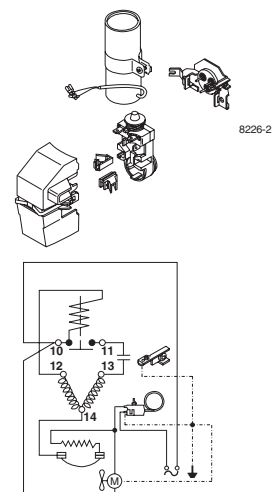


Abb. 30

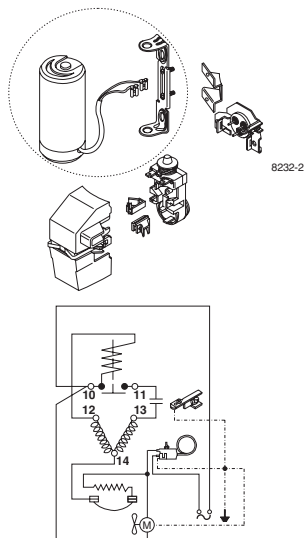


Abb. 31

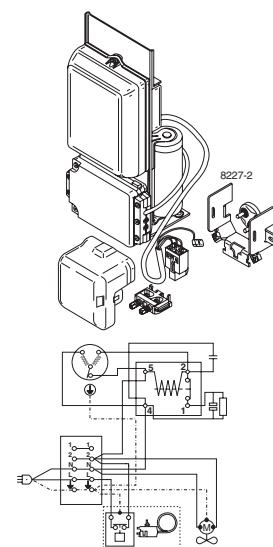


Abb. 32

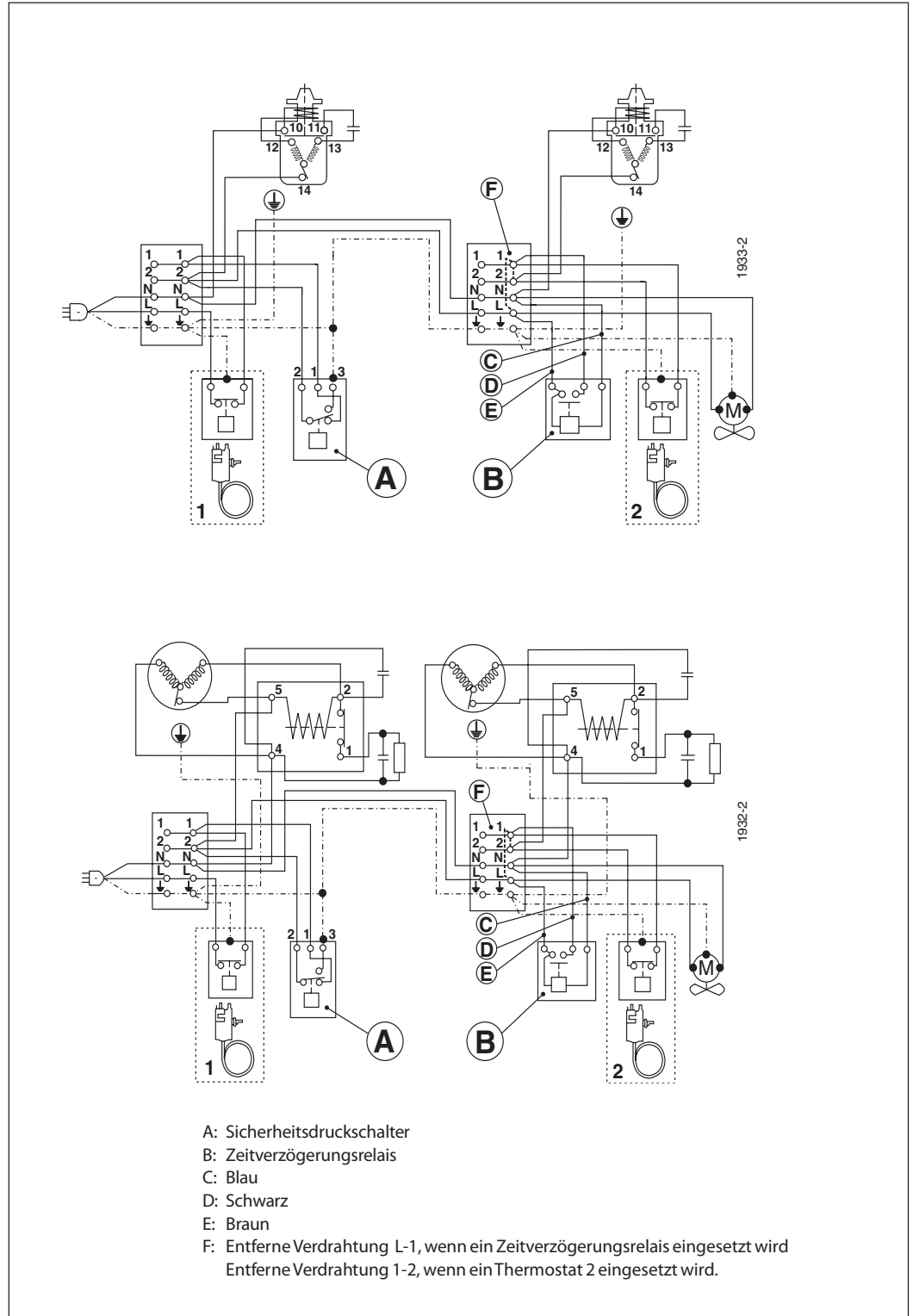
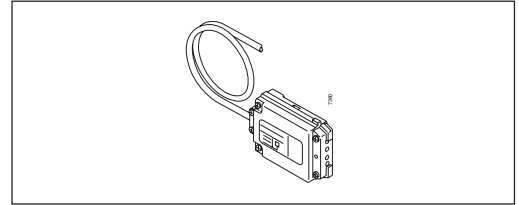
## 6.3 HST-CSR-STARTVOR- RICHTUNG

Der Steckverbinder wird an die Stromdurchführung montiert. Bitte beachten Sie, die Leitungen müssen nach oben zeigen. Die Zugentlastung wird in die Aussparungen unter der Stromdurchführung montiert. Der Deckel wird montiert (siehe Zeichn. 32 zuvor).

ungen unter der Stromdurchführung montiert. Der Deckel wird montiert (siehe Zeichn. 32 zuvor).

## 6.4 AUSRÜSTUNG FÜR SC-TWIN VERDICHTER

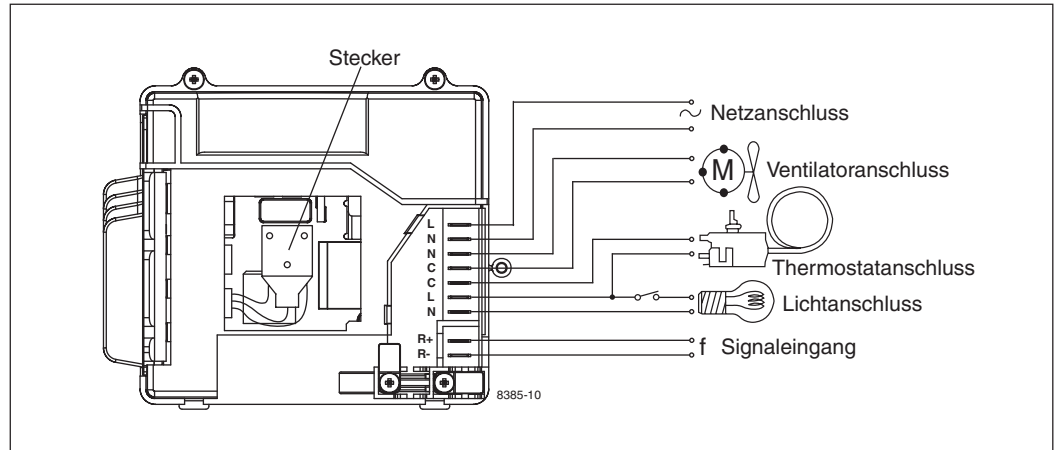
Der Gebrauch eines Zeitverzögerungsrelais (z.B. Danfoss 117N0001) wird empfohlen zum Start des zweiten Verdichters, zeitverzögert nach ca. 15 Sekunden. Zum Anschluss des Zeitverzögerungsrelais muss die Verbindung L und 1 im Anschlusskasten des Verdichters Nr. 2 entfernt werden. Wird ein Thermostat zur Leistungsregelung verwendet, muss der Anschluss 1 und 2 im Anschlusskasten entfernt werden.



## 6.5 ELEKTRONIKEINHEIT FÜR DREHZAHLGEREGELTE VERDICHTER

Die Elektroneinheit versieht die TLV und NLV Verdichter mit einem hohen Startmoment (HST), so dass ein Druckausgleich im System vor dem Start nicht notwendig ist. Der drehzahlgeregelte Motor ist elektronisch gesteuert. Die Elektroneinheit besitzt einen eingebauten Überlastschutz und thermischen Schutz. Im Falle der Aktivierung des Schutzes wird sowohl die Elektroneinheit als auch der Verdichtermotor geschützt. Nach Auslösung des Schutzes wird der Verdichter nach einer gewissen Zeit selbstständig wieder gestartet.

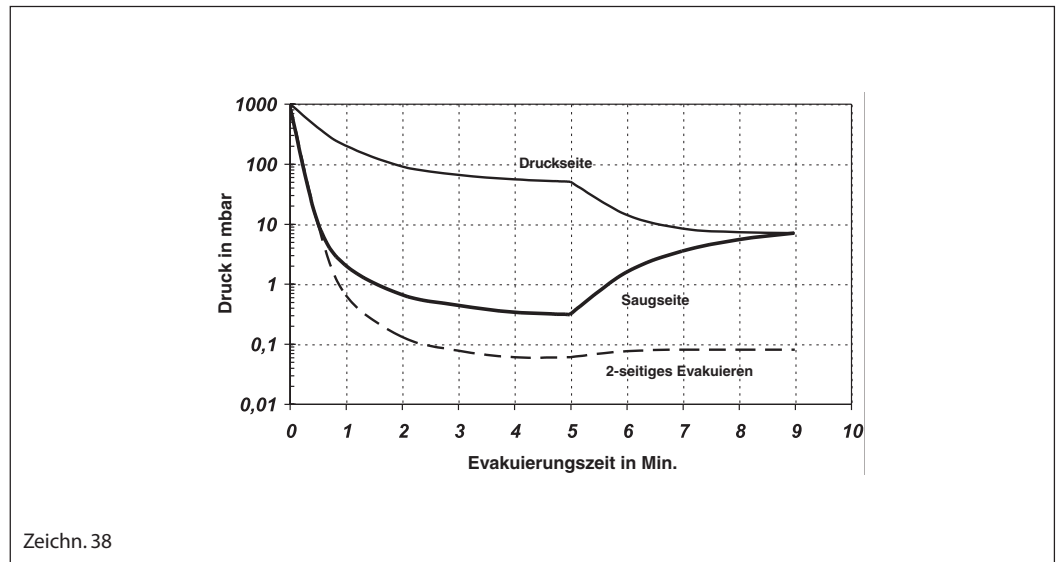
Der Verdichter ist ausgestattet mit Permanent-Magnet-Rotoren (PM-Motor) und drei identischen Motorwicklungen. Die Elektroneinheit ist direkt am Verdichter montiert und regelt den PM-Motor. Wird der Verdichter versehentlich direkt an das Stromnetz angeschlossen, beschädigt dies die Magneten und führt zu drastisch reduzierten Leistungen oder zum Ausfall.



## 7.0 EVAKUIERUNG

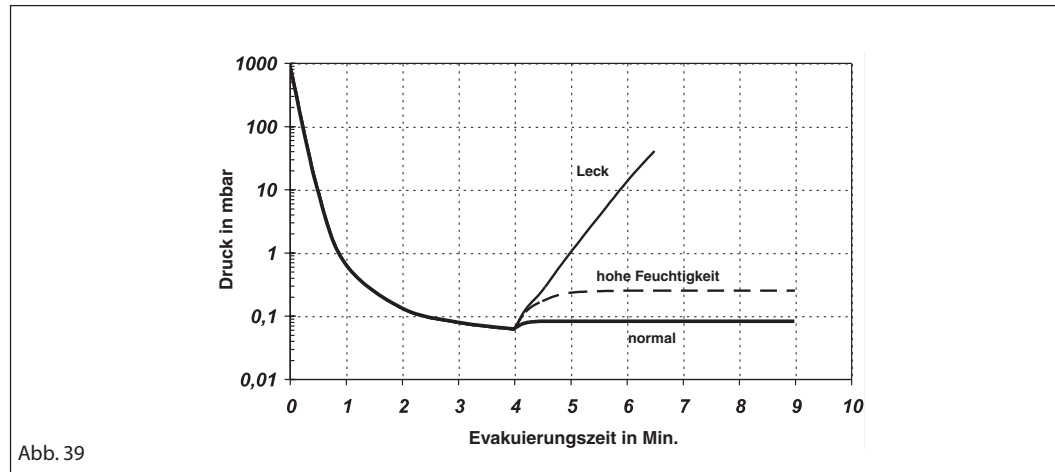
Nach dem Löten, wird das Kältemittelsystem evakuiert. Wenn ein Vakuum unter 1 mbar erreicht ist, wird der Druck im System ausgeglichen, bevor die endgültige Evakuierung und Befüllung mit Kältemittel erfolgt. Falls ein Drucktest direkt vor der Evakuierung durchgeführt wurde, wird der Evakuierungsprozess mit kleinem Pumpvolumen gestartet, um Ölverlust des Verdichters zu vermeiden. Es bestehen viele Meinungen, wie eine Evakuierung optimal durchgeführt wird. Das Volumen der Saug- und Druckseite des Kältemittelsystems macht es evtl. notwendig, sich für das eine oder das andere der nachfolgenden Verfahren zur Evakuierung zu entscheiden. Ein Verfahren wäre die einseitige stetige Evakuierung, bis ein ausreichend niedriger Druck im Verflüssiger erreicht ist. Ein oder mehrere kurze Evakuierungszyklen mit zwischenzeitlichen Druckausgleich sind allerdings notwendig. Eine weitere Möglichkeit ist die zweiseitige stetige Evakuierung bis ein ausreichend niedriger Druck erreicht

ist. Dieser Prozess erfordert eine gute gleichmäßige Qualität (Trockenheit) der verwendeten Bauteile. Abb. 38 zeigt eine typische Kurve einer einseitigen Evakuierung vom Prozessstutzen des Verdichters. Es zeigt auch eine im Verflüssiger gemessene Druckdifferenz. Mehrfach durchgeführte Evakuierungszyklen mit Druckausgleich können diese verbessern. Die gepunktete Linie zeigt den Prozess mit gleichzeitiger zweiseitiger Evakuierung. Wenn die Zeit begrenzt ist, das Endvakuum zu erreichen, ist dies von der Leistung der Vakuumpumpe, dem Inhalt an nicht kondensierbaren Gasen und/oder Kältemittelrückständen in der Ölfüllung abhängig. Der Vorteil einer zweiseitigen Evakuierung ist, die Möglichkeit einen ausreichend niedrigen Druck im System innerhalb einer angemessenen Prozesszeit zu erreichen. Es ist möglich eine Dichtigkeitsprüfung in den Prozess zu integrieren, um Undichtigkeiten vor der Befüllung mit Kältemittel auszusortieren.



Zeichn. 38

Abb. 39 ist ein Beispiel für eine Vorevakuierung mit integrierter Dichtigkeitsprüfung. Das Niveau des erreichten Vakuums hängt von dem gewählten Prozess ab. Zweiseitige Evakuierung wird empfohlen.



7.1  
VAKUUMPUMPEN

Eine explosions sichere Vakuumpumpe muss für Systeme mit entflammaren Kältemittel wie R600a und R290

verwendet werden.  
Diese Vakuumpumpe kann dann auch für Kältemittel, die mit Polyolester betrieben werden, eingesetzt werden.

8.0  
KÄLTEMITTELFÜLLUNG

Befüllen Sie das System immer mit dem vom Hersteller empfohlenen Kältemitteltyp und -menge. In den meisten Fällen ist die Kältemittelfüllung auf dem Typenschild des Gerätes aufgeführt.

Die Befüllung kann gemäß dem Volumen oder dem Gewicht durchgeführt werden. Um über Volumen zu füllen, benutzen Sie einen Füllzylinder. Entflammare Kältemittel müssen über Gewicht gefüllt werden.

8.1  
MAX. ZULÄSSIGE  
KÄLTEMITTELMENGE

Wenn die max. Kältemittelmenge überschritten wird, kann ein Aufschäumen des Öls beim Kaltstart das Ventilsystem beschädigen.

Die Kältemittelmenge darf nie größer sein, als die Verflüssigerseite des Systems aufnehmen kann. Nur so viel Kältemittel verwenden, wie für die Funktion notwendig ist.

Verdichter	Max. zul. Kältemittelmenge			
	R134a	R600a	R290	R404A
P	300 g	150 g		
T	400 g*	150 g	150 g	400 g
N	400 g*	150 g	150 g	400 g
F	900 g	150 g		850 g
SC	1300 g		150 g	1300 g
SC-Twin	2200 g			

\*) Einige Typen sind mit höherem Niveau erhältlich, bitte entnehmen Sie diese den Datenblättern.

8.2  
VERSCHLIESSEN DES  
PROZESSSTUTZENS

Bei Anwendung der Kältemittel R600a und R290 kann der Prozessstutzen mit einem Lokring verschlossen werden.

Löten ist an Systemen mit entflammaren Kältemitteln nicht erlaubt.

9.0  
PRÜFUNG

Hermetische Kältemittelsysteme müssen dicht sein. Für eine Anwendung in Haushaltsgeräten mit einer ausreichenden Funktion über einen längeren Zeitraum ist eine Leckrate von 1 Gramm / Jahr notwendig. Somit ist eine Dichtigkeitsprüfung mit hoher Qualität empfehlenswert. Alle Verbindungsstellen müssen mit einem Leckdetektor überprüft werden. Dieses kann mit einem elektronischen Leckdetektor erfolgen. Die Hochdruckseite des Systems (vom Druckanschluss des Verflüssigers bis zum

Kältemittelrockner) muss bei laufendem Verdichter überprüft werden. Der Verdichter, die Saugleitung und der Verdichter müssen bei Stillstand und unter Druckausgleich überprüft werden. Falls Kältemittel R600a verwendet wird, muss die Dichtigkeitsprüfung mit anderen Mittel als das Kältemittel durchgeführt werden, wie z.B. Helium, da der Ausgleichsdruck niedrig sein und unter dem Umgebungsdruck liegen kann. Undichtigkeiten sind somit sonst nicht nachweisbar.

9.1  
GERÄTEPRÜFUNG

Vor Übergabe des Systems muss die Abkühlfunktion des Verdampfers und die ausreichende Thermostatsteuerung des Verdichters überprüft werden. Für Kapillarrohrsysteme ist es wichtig sicherzustellen, dass

das System während des Stillstandes Druckausgleich erreicht und dass der Verdichter mit Leichtanlaufvorrichtung anlaufen kann, ohne Auslösung des Motorschutzes.







Für weitere Informationen:

[compressors.danfoss.com](http://compressors.danfoss.com)  
[de.refrignet.danfoss.com](http://de.refrignet.danfoss.com)

#### **Danfoss AG**

CH-4402 Frenkendorf  
Parkstraße 6  
Telefon: (061) 906 11 11  
[www.danfoss.ch](http://www.danfoss.ch)

#### **Danfoss Ges.m.b.H.**

Danfoss-Strasse 8  
A-2353 Guntramsdorf  
Telefon: (0 22 36) 5040  
[www.danfoss.at](http://www.danfoss.at)

#### **Danfoss GmbH**

Carl-Legien-Straße 8  
D-63073 Offenbach  
Telefon: (069) 4 78 68-500  
[www.danfoss.de/kaelte](http://www.danfoss.de/kaelte)

Die in Katalogen, Prospekten und anderen schriftlichen Unterlagen, wie z.B. Zeichnungen und Vorschlägen enthaltenen Angaben und technischen Daten sind vom Käufer vor Übernahme und Anwendung zu prüfen. Der Käufer kann aus diesen Unterlagen und zusätzlichen Diensten keinerlei Ansprüche gegenüber Danfoss oder Danfoss-Mitarbeitern ableiten, es sei denn, dass diese vorsätzlich oder grob fahrlässig gehandelt haben. Danfoss behält sich das Recht vor, ohne vorherige Bekanntmachung im Rahmen des Angemessenen und Zumutbaren Änderungen an ihren Produkten – auch an bereits in Auftrag genommenen – vorzunehmen. Alle in dieser Publikation enthaltenen Warenzeichen sind Eigentum der jeweiligen Firmen. Danfoss und das Danfoss-Logo sind Warenzeichen der Danfoss A/S. Alle Rechte vorbehalten.