

Anwendungshinweise

Copeland Scroll™ Verdichter für Kälteanwendungen

ZB15K* bis ZB220K*, ZS21K* bis ZS11M*

ZF06K* bis ZF48K*, ZF13KVE bis ZF48KVE



Über diese Anwendungshinweise	1
1 Sicherheitshinweise	1
1.1 Erklärung der Symbole	1
1.2 Sicherheitshinweise	1
1.3 Allgemeine Hinweise.....	2
2 Produktbeschreibung	3
2.1 Allgemeine Informationen zu Copeland Scroll™ Verdichtern.....	3
2.2 Modellbezeichnung	4
2.3 Anwendungsbereich	4
2.3.1 Freigegebene Kältemittel und Öle.....	4
2.3.2 Anwendungsbereiche.....	5
3 Installation	6
3.1 Handhabung des Verdichters	6
3.1.1 Transport und Lagerung.....	6
3.1.2 Aufstellung und Sicherung	6
3.1.3 Aufstellort	6
3.1.4 Schwingungsdämpfer.....	6
3.2 Lötverfahren.....	7
3.3 Copeland Scroll Verdichter mit Flüssigkeitseinspritzung.....	8
3.3.1 Flüssigkeitseinspritzung Modelle ZF06K4E bis ZF18K4E	8
3.3.2 Stromrelais für den Einsatz von Verdichtern mit Flüssigkeits- oder Dampfeinspritzung	9
3.3.3 Flüssigkeitseinspritzung Modelle ZF24K4E bis ZF48K4E	9
3.4 Copeland Scroll Verdichter mit Dampfeinspritzung	10
3.5 Absperrventile und Adapter	11
3.6 Flüssigkeitsabscheider.....	12
3.7 Siebe	12
3.8 Schalldämpfer / Muffler	12
3.9 Geräusche und Vibrationen in der Saugleitung.....	12
4 Elektrische Anschlüsse	14
4.1 Allgemeine Empfehlungen	14
4.2 Elektrischer Anschluss.....	14
4.2.1 Schutzklasse Anschlusskasten	17
4.2.2 Motorausführungen	17
4.2.3 Elektrische Sicherheitseinrichtungen	18
4.2.4 Kurbelgehäuseheizung.....	18
4.3 Schalteinrichtungen zur Druckbegrenzung.....	18
4.3.1 Hochdruckschalter.....	18
4.3.2 Niederdrucküberwachung	18
4.3.3 Internes Überströmventil.....	19

4.4	Heißgasüberhitzungsschutz	19
4.5	Motorschutz	20
4.6	Phasenfolgeüberwachung	21
4.7	Funktionstest und Fehlersuche.....	21
4.7.1	<i>Fehlersuche an den elektrischen Anschlüssen.....</i>	<i>21</i>
4.7.2	<i>Fehlersuche an der Thermistorkette</i>	<i>21</i>
4.7.3	<i>Fehlersuche am Motorschutzmodul</i>	<i>22</i>
4.8	Hochspannungstest	22
5	Start & Betrieb	23
5.1	Druckprüfung	23
5.2	Tightness/pressure test.....	23
5.3	Evakuieren der Anlage.....	23
5.4	Überprüfung vor dem Start	24
5.5	Füllen der Anlage	24
5.6	Inbetriebnahme	24
5.7	Drehrichtung	24
5.8	Starten.....	25
5.9	Hochvakuumbetrieb	25
5.10	Gehäusetemperatur	25
5.11	Pump Down	25
5.12	Minimale Verdichterlaufzeit.....	26
5.13	Abschaltgeräusch	26
5.14	Frequenzen.....	26
5.15	Ölpegel.....	26
6	Wartung & Reparatur	27
6.1	Austausch des Kältemittels.....	27
6.2	Rotalockventile.....	27
6.3	Verdichteraustausch	27
6.3.1	<i>Ersatz eines Verdichters</i>	<i>27</i>
6.3.2	<i>Erster Start eines neuen oder eines Austauschverdichters</i>	<i>27</i>
6.4	Ölschmierung und Ölwechsel	27
6.5	Öladditive	28
6.6	Auslöten von Anlagenkomponenten	28
7	Demontage & Entsorgung	29
	Haftungsausschluss.....	29

Über diese Anwendungshinweise

Diese Anwendungsrichtlinien wurden zur Hilfestellung im Umgang mit Copeland Scroll™ Verdichtern herausgegeben. Die hier veröffentlichten Informationen sollen zur Beantwortung offener Fragen hinsichtlich des Anlagendesigns, des Aufbaus und des Betriebs von Anlagen mit diesen Produkten beitragen.

Neben dem unterstützenden Charakter der Hinweise, sind die Informationen auch entscheidend für die Funktionsweise und den sicheren Einsatz der Verdichter. Emerson übernimmt keine Gewährleistung für die Leistungsdaten und Betriebssicherheit der Produkte, sollten die Hinweise in diesem Dokument falsch oder missbräuchlich verwendet werden.

Die Anwendungshinweise wurden ausschließlich für den Einsatz in stationären Anwendungen konzipiert. Hinweise zu Transportanwendungen nur auf Anfrage.

1 Sicherheitshinweise







Die Copeland Scroll Verdichter entsprechen den neuesten europäischen und amerikanischen industriellen Sicherheitsstandards. Ein besonderer Schwerpunkt wurde auf die Sicherheit für den Benutzer gelegt.

Die Verdichter sind zum Einbau in Maschinen nach der Maschinenrichtlinie MD 2006/42/EG und der Druckgeräterichtlinie PED 97/23/EG vorgesehen. Sie dürfen nur dann in Betrieb genommen werden, wenn sie gemäss der bestehenden Anleitungen in diese Maschinen eingebaut wurden und in ihrer Gesamtheit der Gesetzgebung entsprechen. Relevante Normen gelten entsprechend der Emerson Herstellererklärung, welche über die Webpage www.emersonclimate.eu verfügbar ist.

Bewahren Sie diese Betriebshinweise während der gesamten Lebensdauer der Verdichter auf.

Diese Sicherheitshinweise sind unbedingt zu beachten

1.1 Erklärung der Symbole

 <p>WARNUNG Dieses Symbol steht für Hinweise zur Vermeidung schwerer Verletzungen von Personen und umfangreicher Materialschäden.</p>	 <p>VORSICHT Dieses Symbol steht für Hinweise zur Vermeidung von Materialschäden, die mit keinem oder nur geringem Personenschaden verbunden sind.</p>
 <p>Hochspannung Dieses Symbol weist auf Betriebsvorgänge hin, bei denen die Gefahr eines Stromschlages besteht.</p>	 <p>WICHTIG Dieses Symbol steht für Hinweise zur Vermeidung von Verdichterstörungen.</p>
 <p>Verbrennungs- oder Erfrierungsgefahr Dieses Symbol weist auf Betriebsvorgänge hin, bei denen die Gefahr von Verbrennungen oder Erfrierung besteht.</p>	<p>HINWEIS Dieses Wort weist auf Empfehlungen zur Vereinfachung des Betriebs hin.</p>
 <p>Explosionsgefahr Dieses Symbol weist auf Vorgänge hin, bei denen Explosionsgefahr besteht.</p>	

1.2 Sicherheitshinweise

- Kältemittelverdichter dürfen nur für den für sie vorbestimmten Einsatz verwendet werden.
- Die Installation, Inbetriebnahme und Wartung ist ausschließlich durch qualifiziertes und autorisiertes Kälte-Fachpersonal vorzunehmen.
- Der elektrische Anschluss des Verdichters und der Zubehörteile darf nur durch qualifiziertes Elektrofachpersonal erfolgen.

- Alle gültigen Normen zum Anschluß von elektrischen Geräten und Kältemaschinen sind zu beachten.
- Nationale Vorschriften und gesetzliche Bestimmungen hinsichtlich des Schutzes für Personen sind zu beachten.



Verwenden Sie Sicherheitsausrüstung zum Schutz vor Verletzungen durch das Kältemittel. Wo erforderlich sollten Schutzkleidung, Sicherheitsschuhe, Handschuhe, Sicherheitsbrillen und Schutzhelme getragen werden.

1.3 Allgemeine Hinweise



WARNUNG

Anlagendefekt! Verletzungsgefahr! Stellen Sie sicher, dass die Stromversorgung unterbrochen ist, wenn ein System nach der Installation nicht befüllt ist, keine Schutzgasfüllung enthält oder wenn die Serviceventile geschlossen sind.

Anlagendefekt! Verletzungsgefahr! Es dürfen nur freigegebene Kältemittel und Kältemittelöle eingesetzt werden.



WARNUNG

Hohe Gehäusetemperatur! Verbrennungsgefahr! Berühren Sie den Verdichter nicht, bevor er abgekühlt ist. Stellen Sie sicher, dass Materialien in der Umgebung des Verdichters nicht mit dem Gehäuse in Berührung kommen. Stellen Sie sicher, dass Gefahrzonen kenntlich gemacht und nicht zugänglich sind.



VORSICHT

Überhitzung! Lagerschaden! Betreiben Sie nie einen Verdichter ohne Kältemittelfüllung oder ohne einen Anschluss an das System.



VORSICHT

Kontakt mit Esteröl! Materialschaden! Polyol-Esteröl (POE) sollte vorsichtig gehandhabt werden. Zum Umgang mit Esteröl sollte jederzeit geeignete Schutzausrüstung (Handschuhe, Schutzbrille usw.) eingesetzt werden. Esteröl darf nicht mit Oberflächen oder Materialien in Kontakt kommen, die durch POE angegriffen und geschädigt werden können, wie beispielsweise bestimmte Polymere (PVC/CPVC und Polycarbonate).



WICHTIG

Transportschäden! Verdichterstörung! Verwenden Sie nur die Originalverpackung. Vermeiden Sie Stöße und achten Sie darauf, dass der Verdichter nicht gekippt wird.

2 Produktbeschreibung

2.1 Allgemeine Informationen zu Copeland Scroll™ Verdichtern

Der Copeland Scroll Verdichter mit Compliance-Technik wird seit 1979 stets weiterentwickelt und ist der effizienteste und beständigste Verdichter, den Emerson je entwickelt hat. Er ist in der Klimatisierung, in der Normal- und Tiefkühlung und in Wärmepumpen einsetzbar.

Diese Anwendungshinweise gelten für alle vertikalen Copeland Scroll Verdichtermodele der Baureihen ZB15K* bis ZB220K*, ZS21K* bis ZS11M* und ZF06K* bis ZF48K* für Kälteanwendungen, einschließlich der Verdichter mit Dampfeinspritzung.

Verdichter	Kälteleistung kW							Motor
	R404A	R407A	R407F	R448A R449A	R134A	R450A	R513A	
ZB15KCE	3,32	3,22	3,03		2,07	1,73	1,94	PFJ/TFD
ZB19KCE	4,16	3,95	3,80		1,39	2,04	2,36	PFJ/TFD
ZB21KCE	5,05	4,71	4,61		3,01	2,65	3,05	PFJ/TFD
ZB26KCE	5,85	5,43	5,33		3,48	3,06	3,43	PFJ/TFD
ZB29KCE	6,97		6,08			3,48	3,89	PFJ/TFD
ZB30KCE	6,87	6,40	6,61	6,67	4,08	3,60	4,03	PFJ/TFD
ZB38KCE	8,53	8,32	8,21	8,34	5,07	4,47	5,03	PFJ/TFD
ZB45KCE	10,05	9,49	9,66	9,76	6,04	5,26	5,92	TFD
ZB48KCE	11,63		10,79	11,22		5,89	6,59	TFD
ZB56KCE	11,75							TWD
ZB57KCE	13,22		12,84					TFD
ZB75KCE	17,15							TWD
ZB92KCE	21,20							TWD
ZB11MCE	25,80							TWD

Tabelle 1: Kälteleistung bei -10°C/45°C/20°C/0K

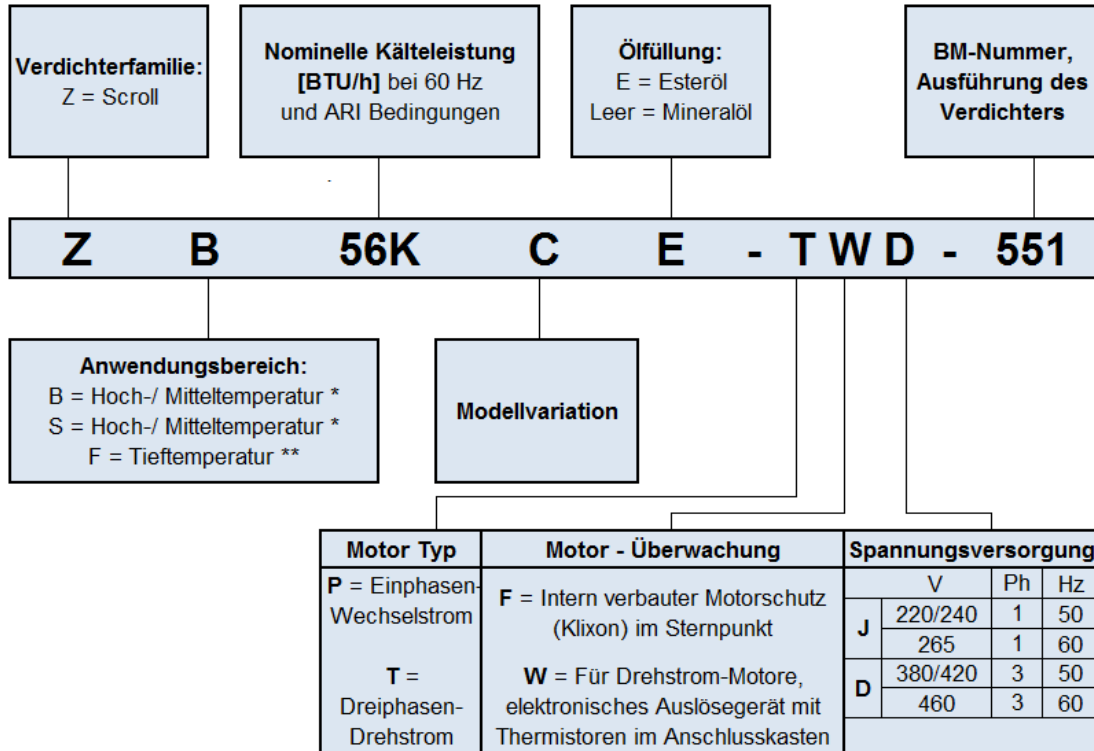
Verdichter	Kälteleistung kW				Motor
	R404A	R407A	R407F	R448A R449A	
ZF06K4E	1,43	1,16	1,22	1,29	TFD
ZF08K4E	1,76	1,44	1,52	1,59	TFD
ZF09K4E	1,94	1,59	1,67	1,75	TFD
ZF11K4E	2,46	2,00	2,10	2,22	TFD
ZF13K4E	2,78	2,23	2,35	2,51	TFD
ZF15K4E	3,42	2,74	2,89	3,08	TFD
ZF18K4E	4,04	3,34	3,52	3,65	TFD
ZF24K4E	5,16				TWD
ZF33K4E	7,09				TWD
ZF40K4E	8,78				TWD
ZF48K4E	10,60				TWD
ZF13KVE	3,96	3,13	3,30	3,18	TFD
ZF18KVE	6,08	4,92	4,92	4,88	TFD
ZF24KVE	7,20				TWD
ZF33KVE	9,80				TWD
ZF40KVE	11,90				TWD
ZF48KVE	14,90				TWD

Tabelle 2: Kälteleistung bei -35°C/40°C/20°C/0K

Bei diesen Verdichtern werden zur Verdichtung Scrollspiralen verwendet, angetrieben durch einen ein- oder dreiphasigen Induktionsmotor. Die Scrolls befinden sich am oberen Ende der vertikalen Kurbelwelle.

2.2 Modellbezeichnung

Die Modellbezeichnung enthält folgende technische Informationen über Standardverdichter und Verdichter mit Dampfeinspritzung:



2.3 Anwendungsbereich

2.3.1 Freigegebene Kältemittel und Öle



WARNUNG

Anwendungen der Kältemittel R450A und R513A! Verdichterschaden!

Kältemittelverlagerungen von flüssigem R450A und R513A in den Verdichter können die Viskosität des Öls herabsetzen, was zu Verdichterbeschädigungen führen kann. Bei der Verwendung von R450A und R513A sollten unbedingt die folgenden Hinweise beachtet werden:

- auf ausreichende Sauggasüberhitzung des Kältemittels von mindestens 8-10K achten;
- zu keinem Zeitpunkt sind Verlagerungen von flüssigem Kältemittel in den Verdichter, wie z.B. bei längerem Anlagenstillstand, während oder nach Abtauprozessen, während oder nach Abtauvorgängen, oder nach Kreislaufumkehr bei Wärmepumpenbetrieb, zulässig;
- Pump-Down Schaltung empfohlen;
- der Einbau einer Kurbelgehäuseheizung wird vorgeschrieben;
- Kältemittelumstellung von R134a auf R450A oder R513A nur für die offiziell für diese Kältemittel freigegebenen Verdichtermodelle zulässig.

Für weitere Informationen kontaktieren Sie Ihren Ansprechpartner der Abteilung Anwendungstechnik.



WICHTIG

Für die Anpassung und Einstellung von Druckschaltern und Überhitzungsreglern ist es notwendig, den Temperaturgleit von Kältemittelgemischen (hauptsächlich R407C) zu beachten.

Die Ölfüllmengen können den Copeland Scroll Verdichter Produktkatalogen oder der Copeland™ brand products Select Software unter www.emersonclimate.eu entnommen werden.

Verdichter	ZB	ZS, ZF	ZF*KVE
Freigegebene Kältemittel ¹⁾	R404A, R407C, R407A, R407F, R448A, R449A, R134a, R22	R404A, R407A, R407F, R134a, R448A, R449A, R450A, R513A, R22	R404A, R407A, R407F, R448A, R449A
Werksfüllung	Emkarate RL 32 3MAF		
Freigegebene Öle	Emkarate RL 32 3MAF, Mobil EAL Arctic 22 CC		

¹⁾ ZB/ZS/ZF Verdichtermodele in der TW* Ausführung wurden nicht für R407A, R407F, R448A, R449A qualifiziert.

Tabelle 3: Freigegebene Kältemittel und Öle

2.3.2 Anwendungsbereiche



VORSICHT

Unzureichende Ölschmierung! Verdichterschaden! Unbedingt ausreichende Sauggasüberhitzung des Kältemittels am Saugstutzen des Verdichters gewährleisten, so dass keinerlei Flüssigkeitsanteile angesaugt werden. Bei einer typischen Verdampfer/Expansionsventil- Konfiguration sollte eine stabile Sauggasüberhitzung von 5K nicht unterschritten werden.

Für Einsatzbereiche verwenden Sie bitte das Auslegungsprogramm Select, welches Sie unter www.emersonclimate.eu finden.

3 Installation



WARNUNG

Hochdruck! Verletzungsgefahr für Haut und Augen! Öffnen Sie die Anschlüsse eines Systems unter Druck nur mit höchster Vorsicht.

3.1 Handhabung des Verdichters

3.1.1 Transport und Lagerung



WARNUNG

Sturzgefahr! Verletzungsgefahr! Die Verdichter sind ausschließlich mit geeigneter, für das Gewicht ausgelegter, Ausrüstung zu transportieren. Senkrechte Aufstellposition beachten. Hinweise zum Stapeln der Verpackungen beachten, siehe **Abbildung 1**. Kippwinkel der aufgestapelten Verpackungen prüfen und gegebenenfalls Maßnahmen zur Stabilisierung ergreifen. Die Verpackungen sind grundsätzlich trocken zu lagern.



Maximale Anzahl der stapelbaren gleich großen Verpackungen beachten. Der Buchstabe n steht hier für die maximale Anzahl.

- **Transport: n = 1**
- **Lagerung: n = 2**

Abbildung 1: Maximale Stapelmenge für Transport und Lagerung

3.1.2 Aufstellung und Sicherung



WICHTIG

Transportschaden! Verdichterstörung! Bei der Montage des Verdichters ausschließlich Transportösen verwenden. Verdichter nicht an Saug- oder Druckanschluss anheben, dies kann zu Beschädigung und Leckage führen.

Der Verdichter sollte möglichst aufrecht transportiert werden.

Der Verschlussstopfen für die Druckseite sollte zuerst entfernt werden. Danach kann der Stopfen auf der Saugseite entfernt werden. Diese Reihenfolge verhindert, dass Öldampf sich auf der Lötbox niederschlagen kann und das Löten erschwert. Der kupferbeschichtete Stahlstutzen sollte vor dem Löten gereinigt werden.

Keine Gegenstände (auch keine Werkzeuge) tiefer als 51 mm in den Verdichter einführen, da sonst das Sieb im Saugstutzen oder der Motor beschädigt werden könnten.

3.1.3 Aufstellort

Der Verdichter sollte nur auf einer waagerechten, ebenen Aufstellfläche montiert werden.

3.1.4 Schwingungsdämpfer

Für Einzelverdichter werden je vier Gummi-Schwingungsdämpfer mitgeliefert. Diese dämpfen die Startschwingungen des Verdichters und schützen vor Geräuschen und Vibrationen, die vom Verdichter während des Betriebs auf den Untergrund übertragen werden. Die Metallhülse im Innern der Schwingungsdämpfer dient als Führung. Damit soll der Schwingungsdämpfer in Position gehalten werden. Die Metallhülse ist nicht für Kraftübertragung ausgelegt und übermäßiges Anziehen kann die Hülse zerstören. Der innere Durchmesser beträgt 8,5 mm und erlaubt die Befestigung mit einer Schraube M8. Das Anzugsmoment sollte 13 ± 1 Nm betragen. Es ist darauf zu achten, dass der Schwingungsdämpfer nicht zusammengepresst wird.

Für den Einsatz der Verdichter als Tandem, oder in einer Verbundschaltung, werden harte Schwingungsdämpfer empfohlen (Schraube M9). Das Anzugsmoment sollte 27 ± 1 Nm betragen. Die harten Schwingungsdämpfer sind einzeln als Bausatz erhältlich.

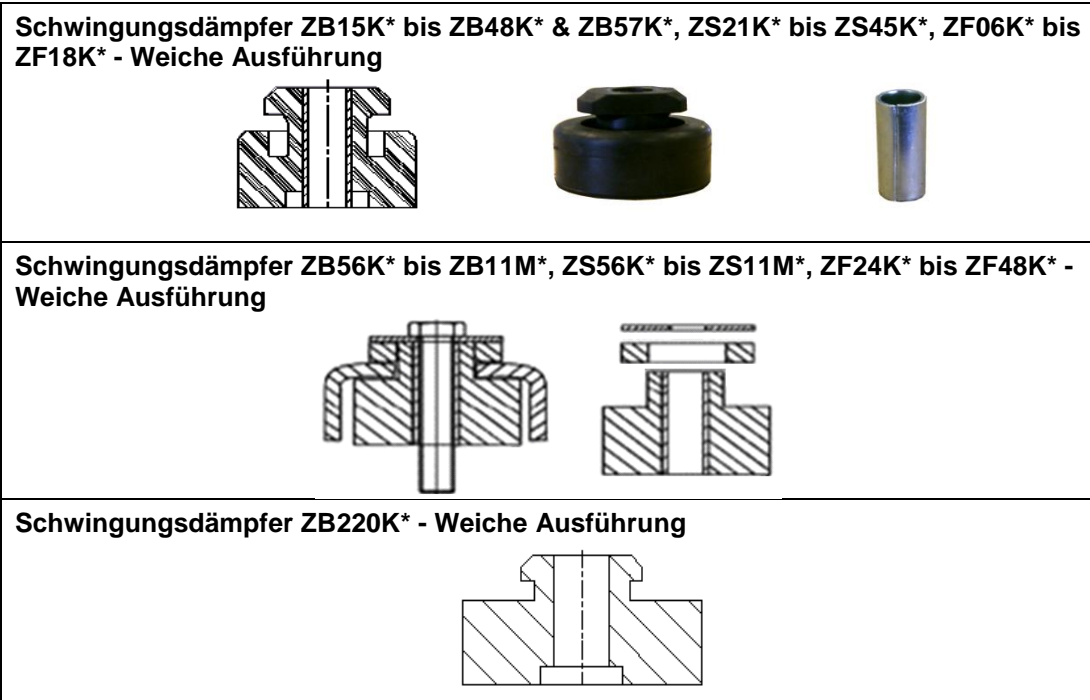


Abbildung 2: Schwingungsdämpfer

3.2 Lötverfahren

WICHTIG

Blockierung! Verdichterausfall! Während des Lötvorgangs sollte getrockneter Stickstoff durch das System geleitet werden. Durch das Einbringen des Stickstoffes soll die Umgebungsluft verdrängt und die Bildung von Kupferoxyd vermieden werden.

Das Kupferoxyd kann sich auf dem Kupferrohr ablagern und über das Kältemittel durch das System transportiert werden. Daraus können Filterverstopfung, Verstopfung von Kapillarrohren, Blockierung von thermostatischen Expansionsventilen und Blockierung Ölrückführöffnungen von Flüssigkeitsabscheidern resultieren.

Feuchtigkeit oder Kontamination! Beschädigung von Lagern! Es wird empfohlen, die Stopfen, bis zum endgültigen Einbau des Verdichters, in den Verdichteranschlüssen zu belassen. Dadurch sollen der Eintritt von Feuchtigkeit und die Wahrscheinlichkeit von Verunreinigung reduziert werden.

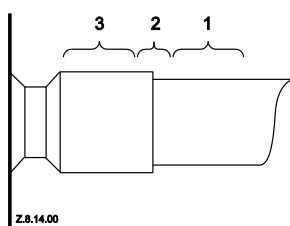


Abbildung 3: Lötstutzen

Die Saug- und Druckstutzen der Copeland Scroll Verdichter sind kupferbeschichtete Stahlstutzen. Diese Rohranschlüsse sind weitaus robuster und weniger Leckageanfällig als reine Kupferstutzen. Stahl und Kupfer weisen unterschiedliche Wärmeausdehnungskoeffizienten auf. Aus diesem Grund sollte besonderes Augenmerk auf das Lötverfahren angewendet werden. Weitere Details sind im folgenden Kapitel aufgeführt.

Abbildung 3 zeigt die richtige Vorgehensweise beim Verlöten der Saug- und Druckleitung.

- Die kupferbeschichteten Stahlstutzen an den Scrollverdichtern können in nahezu gleicher Art und Weise, wie Kupferrohr, hartgelötet werden.
- Empfohlene Lötmaterialien: Silfos- Hartlot mit mindestens 5% Silberanteil.
- Die Innenfläche des Fittings und die Oberfläche des Rohres sollten sauber sein.
- Ein zweiflammiger Brenner wird empfohlen.
- Zuerst sollte das Rohr über den gesamten Umfang erhitzt werden (Bereich 1).
- Wenn das Rohr die erforderliche Temperatur erreicht hat, kann Bereich 2 in vollem Umfang erhitzt und Hartlot zugegeben werden.
- Danach kann Bereich 3 erhitzt werden. Durch die Erwärmung kann das Lot in den Lötspalt gezogen werden. Der Bereich 3 sollte nur so kurz wie nötig erhitzt werden.

- Wie bei jeder Lötverbindung, kann übermässiges Erhitzen das Ergebnis nachteilig beeinflussen.

Auslöten:

- Lötbereiche 2 und 3 langsam und gleichmässig erhitzen, bis das Lot weich wird und das Rohr aus dem Stutzen gezogen werden kann.

Wiedereinlöten:

- Empfohlene Lötmaterialien: Hartlot mit mindestens 5% Silberanteil oder Silberlot.

HINWEIS: Hinter dem Druckstutzen befindet sich im Inneren des Verdichters das Rückschlagventil. Eine übermässige Erhitzung und das Eindringen des flüssigen Lotes in das Rückschlagventil sind zu vermeiden.

3.3 Copeland Scroll Verdichter mit Flüssigkeitseinspritzung

ZF-Scrollverdichter für Tiefkühlanwendungen dürfen nicht ohne Flüssigkeitseinspritzung betrieben werden. Die Flüssigkeitseinspritzung schützt den Verdichter und reduziert Druckgastemperaturen. Die für diese Verdichter in den technischen Daten gezeigten zulässigen Anwendungsgrenzen basieren auf einem Betrieb mit Flüssigkeitseinspritzung.

3.3.1 Flüssigkeitseinspritzung Modelle ZF06K4E bis ZF18K4E

Die Flüssigkeitseinspritzung kann unter Verwendung eines Kapillarsatzes oder eines DTC-Ventils montiert werden. Die gleiche Ausführung des DTC-Ventils kann für alle Verdichtermodelle und alle freigegebenen Kältemittel eingesetzt werden. Zur korrekten Auswahl der benötigten Bauteile für die Flüssigkeitseinspritzung, wie DTC-Ventil und Druckgasüberhitzungsschutz, siehe Emerson Ersatzteilssoftware auf www.emersonclimate.eu.

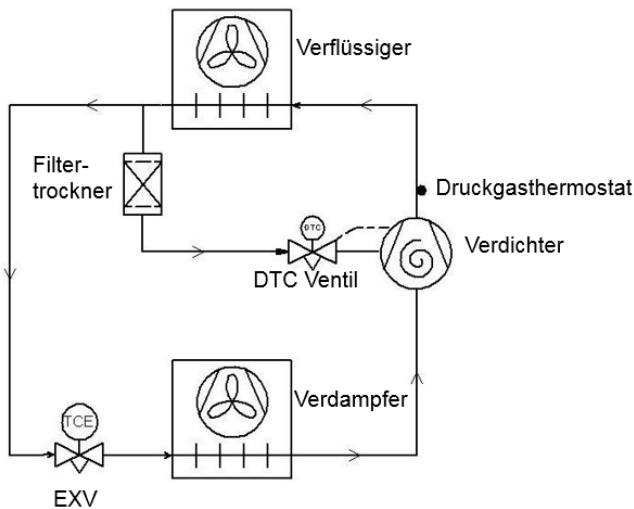


Abbildung 4: Flüssigkeitseinspritzung mit DTC-Ventil

Copeland ZF-Scrollverdichter in der Ausführung BOM 556 beinhalten das DTC-Ventil bereits im Lieferumfang. Der Temperaturfühler des DTC-Ventils wird zur Überwachung der Druckgastemperatur in der Öffnung am oberen Ende des ZF-Scrollverdichters befestigt. Das DTC-Ventil spritzt Flüssigkeit nur bei Bedarf und in der erforderlichen Menge ein. Der Lötstutzen am DTC-Ventil hat ein Anschlussmaß von 3/8".

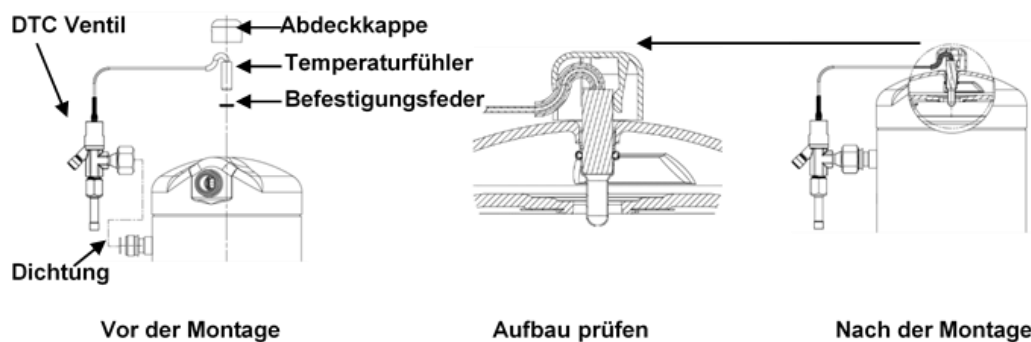


Abbildung 5: Montage des DTC-Ventils

Um das Eindringen von Schmutzpartikeln in das DTC-Ventil und damit Blockage oder Fehlfunktionen zu verhindern, wird der Einbau eines Filters in die Flüssigkeitsleitung empfohlen.

3.3.2 Stromrelais für den Einsatz von Verdichtern mit Flüssigkeits- oder Dampfeinspritzung

Der zusätzliche Einbau eines Stromrelais ist notwendig für die Verdichtermodelle ZF06K* bis ZF18K* mit Flüssigkeitseinspritzung und für ZF13KVE bis ZF18KVE mit Dampfeinspritzung, wenn diese Kapillarrohreinspritzung verwenden. Verdichtermodelle mit einem DTC-ventil als Einspritzorgan benötigen kein Stromrelais.

Bei Auslösen des Motorschutzes des Verdichters sollte die Spannungszufuhr zum Magnetventil in der Einspritzleitung unterbrochen werden, damit der Verdichter nicht mit flüssigem Kältemittel geflutet wird. Das Stromrelais wird als Zubehörteil, z.B. KRIWAN INT 215 K35, angeboten.

Das Stromrelais überwacht eine der Phasen des Verdichters, dabei solle es sich um die gleiche Phase L1 handeln, welche auch für die Sicherheitskette verwendet wird. Siehe Anschlussbeispiele in den **Abbildung 6**. Einbaurichtung beachten, "L" Richtung Verdichter und "K" Richtung Schütz.

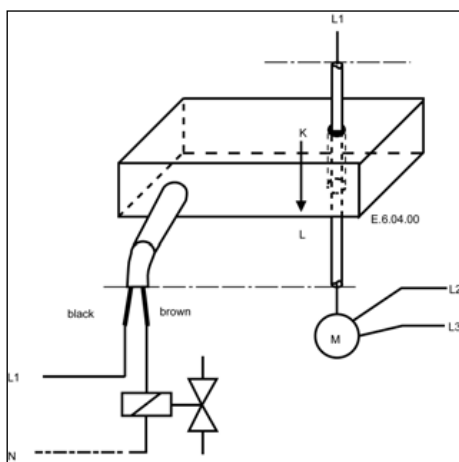


Abbildung 6: Stromrelais

Kriwan INT 215 K35	
zul. Umgebungstemperatur	-20 ... +60°C
Schaltleistung	AC 50/60 Hz
	115/230 V _{max}
	0,5 A, cos φ = 0,4 12...40 VA
Haltestrom	L _{min} = 0,05A
Schutzart	IP 67

3.3.3 Flüssigkeitseinspritzung Modelle ZF24K4E bis ZF48K4E

Für diese Verdichtermodelle wird die Flüssigkeitseinspritzung mit einem Kapillarrohr aufgebaut. Am Verdichter befindet sich ein Injektionsstutzen mit einem 1/4" Lötanschluss. Die Flüssigkeitseinspritzung sollte aufgebaut werden, wie in **Abbildung 7** dargestellt. Das flüssige Kältemittel wird in den Verdichtungsprozess durch zwei Öffnungen im mittleren Bereich der Scrollspiralen eingespritzt und hat keinen Einfluss auf das Ansaugverhalten. Das eingespritzte Kältemittel erhöht den Massenstrom durch den Verflüssiger.

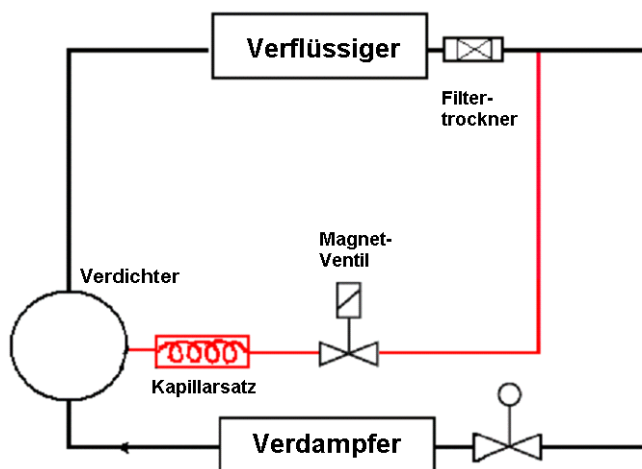


Abbildung 7: Flüssigkeitseinspritzung

Das Kapillarrohr wurde zur Einspritzung einer geeigneten Menge flüssigen Kältemittels bemessen. Der Bausatz des Kapillarrohrs wird mit dem aufgewickelten Kapillarrohr, eingebaut in

einem Gehäuse, angeboten. In dem Bausatz befindet sich desweiteren eine Halteklammer zur Befestigung. **Tabelle 4** zeigt Einzelheiten zur Bemessung der Kapillarrohrsätze.

Modell	R404A/R507		R22	
	Innen Zoll	Länge Zoll	Innen Zoll	Länge Zoll
ZF24K4E	0,050"	30"	0,050"	5"
ZF33K4E	0,050"	17,5"	0,050"	5"
ZF40K4E	0,070"	30"	0,070"	30"
ZF48K4E	0,070"	30"	0,070"	10"

Tabelle 4: Einzelheiten des Kapillarrohres

In Kombination mit dem Kapillarrohrsatz sollte ein normales Magnetventil, wie z.B. ALCO 110RB 2T2, eingesetzt werden. Das Magnetventil sollte eine Eintrittsöffnung von mindestens 1,4 mm aufweisen und folgende Funktionen erfüllen:

- öffnen bei Betrieb des Verdichters
- schließen bei Stillstand des Verdichters
- schließen bei Heißgas Abtauung
- schließen während des Pump Down Prozesses

Zur Vermeidung von Blockagen im Magnetventil oder dem Einspritzorgan, sollte ein Filtertrockner in die Flüssigkeitsleitung vor dem Magnetventil gesetzt werden. Empfohlen werden Filtertrockner, wie ADK Plus 036 MMS oder ADK Plus 032S von Alco. Bei Auslösen des Motorschutzes sollte das Magnetventil schließen.

3.4 Copeland Scroll Verdichter mit Dampfeinspritzung

Sämtliche Verdichtermodele der Baureihe ZF* für Dampfeinspritzung müssen mit angeschlossener EVI- Dampfeinspritzung betrieben werden. Die für diese Verdichter in den technischen Daten gezeigten zulässigen Anwendungsgrenzen basieren auf einem Betrieb mit Dampfeinspritzung.

Copeland Scroll Verdichter für Dampfeinspritzung besitzen einen besonderen Injektionsanschluss am Verdichtergehäuse. Die Unterkühlung wird mittels Verwendung eines Unterkühlerkreislaufes, wie in **Abbildung 8** dargestellt, erzielt. Dadurch werden deutlich die Kälteleistung und die Anlageneffizienz erhöht.

Das Anlagenschema zeigt den Aufbau einer Economizer-Schaltung. Der zusätzliche Wärmetauscher wird in die Flüssigkeitsleitung eingebaut und unterkühlt das Kältemittel, bevor dieses in den Verdampfer gelangt. Dadurch wird eine signifikante Erhöhung der Kälteleistung erreicht.

Das in dem Wärmetauscher verdampfte Kältemittel wird dem Verdichter über die Dampfeinspritzleitung zugeführt und in den Verdichtungsprozess geleitet. Der eingespritzte Kältemitteldampf sorgt während des Verdichtungs Vorgangs für Enthitzung und ein höheres Verdichtungsverhältnis.

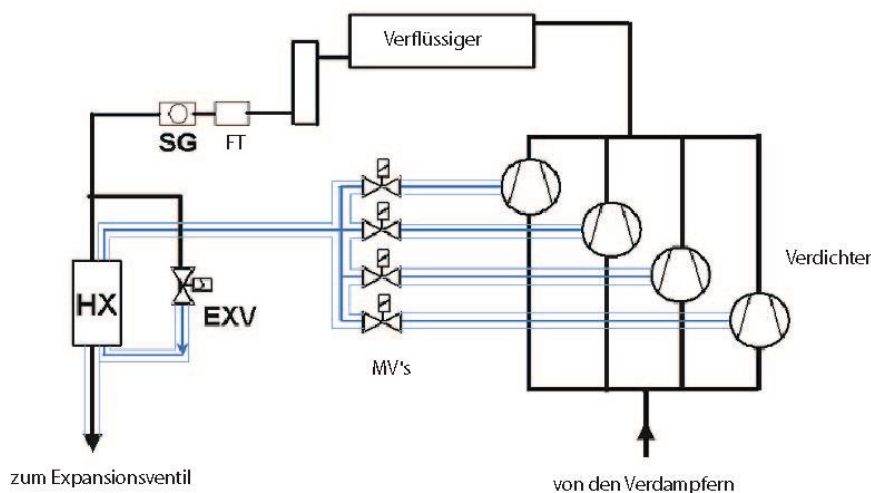


Abbildung 8: Anlagenschema mit Dampfeinspritzung

HINWEIS: Weitere Informationen zur Dampfeinspritzung siehe auch Technische Information C7.19.1 "Vapour Injection Scroll Compressors for Refrigeration" und C7.19.2 "ZF* Refrigeration Copeland Scroll™ Compressors Using R407A and R407F in Low Temperature Applications".

3.5 Absperrventile und Adapter



VORSICHT

Systemleckage! Systemausfall! Zur Aufrechterhaltung der Dichtigkeit wird empfohlen alle Rohr- und Befestigungsverbindungen periodisch mit dem empfohlenen Drehmoment nachzuziehen.

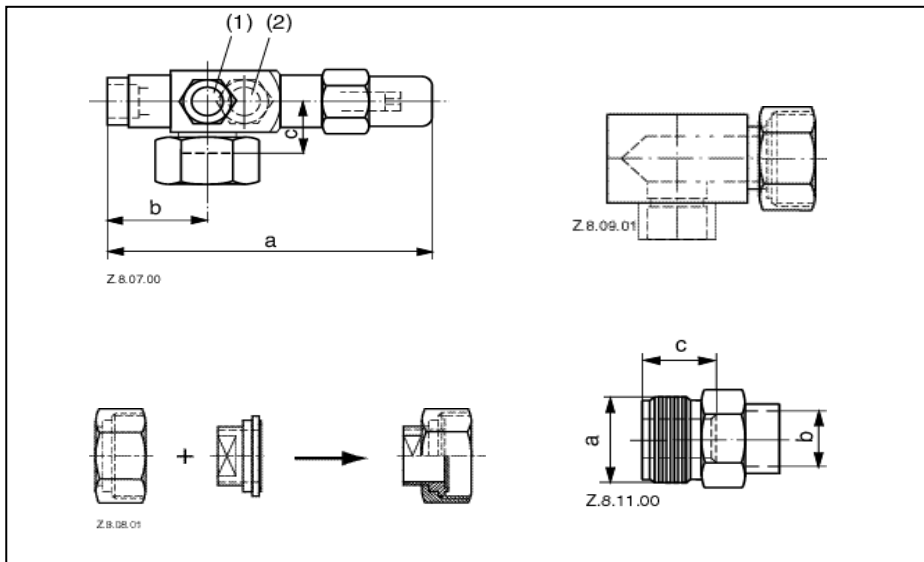


Abbildung 9

Druckgasanschlusses ausgestattet. Der Saug- und Druckanschluss wird mit Stopfen verschlossen. ausgeführt. Die Kältescrollverdichter werden mit Gewindestutzen am Verdichtergehäuse ausgestattet. Diese Gewindestutzen können zur Befestigung von Rotalock-Absperrventilen oder Rotalockadaptern verwendet werden.

Rotalock- Absperrventile sind für Saug- und Druckanschluss verfügbar. Verdichter mit Rotalock-Gewindeanschluss können mit Rotalockadaptern auf Lötverbindung umgebaut werden.

Folgende Drehmomente werden empfohlen:

	Drehmoment [Nm]
Rotalock ¾" – 16UNF	40-50
Rotalock 1" – 14UNS	70-80
Rotalock 1 ¼" – 12UNF	110-135
Rotalock 1 ¾" – 12UNF	135-160
Rotalock 2 ¼" – 12UNF	165-190

Tabelle 5

HINWEIS: Weitere Informationen zu Absperrventilen und Adaptern können den Ersatzteillisten entnommen werden unter www.emersonclimate.eu.

3.6 Flüssigkeitsabscheider



VORSICHT

Unzureichende Schmierung! Lagerschaden! Verlagerungen von flüssigem Kältemittel in den Verdichter sollten vermieden, bzw. minimiert werden. Flüssiges Kältemittel kann das Öl verdünnen, was zu unzureichender Schmierung der Lager und Verschleiss führen kann. Zusätzlich kann flüssiges Kältemittel das Öl von den Lagern waschen. Lagerschäden und Überhitzungen können die Folge sein. Für die Kältemittel R450A & R513A empfiehlt Emerson die Verwendung von Saugleitungs-Flüssigkeitsabscheidern, es sei denn das System wird für Betrieb ohne Flüssigkeitsabscheider qualifiziert (Prozedur siehe unten).

Aufgrund von grösseren Mengen flüssigen Kältemittels kann Ölverdünnung, unabhängig von der Kältemittelfüllmenge, bei folgenden Systemzuständen auftreten:

- normale Abschaltphasen
- Abtauung
- wechselnde Lasten

In diesen Fällen muss ein Flüssigkeitsabscheider eingesetzt werden, um die Flüssigkeitsanteile im Sauggasstrom gering zu halten und einen sicheren Verdichterbetrieb zu gewährleisten. Generell hängt der Verwendungsbedarf eines Flüssigkeitsabscheiders von der individuellen Anwendung ab. Bei der Verwendung eines Flüssigkeitsabscheiders sollte bei den Verdichtersmodellen ZB15K* bis ZB48K*, ZB57K*, ZS19K* bis ZS45K*, ZF06K* bis ZF18K* auf eine Ölrückführleitung von 1 bis 1,4 mm und für die Modelle ZB56K* bis ZB11M*, ZS56K* bis ZS11M*, ZF24K* bis ZF48K* auf eine Ölrückführleitung von 2 mm geachtet werden.

Die Größe des Flüssigkeitsabscheiders hängt vom Einsatzbereich der Anlage, der erzielten Unterkühlung und den von der Anlagenüberwachung zugelassenen Verdichtungsdruck ab.

3.7 Siebe



VORSICHT

Filterverstopfung! Verdichterausfall! Zum Schutz vor Verunreinigungen sollte ein Sieb mit mindestens 0,6 mm Maschenöffnung eingesetzt werden.

Siebfilter mit kleineren Öffnungen als 0,6 mm werden nicht empfohlen. Erfahrungen aus dem Feld haben gezeigt, dass kleinere Maschen, wie sie zum Schutz von thermischen Expansionsventilen, Kapillarsätzen oder Sammlern eingesetzt werden, zeitweise oder ganz verstopfen können. Diese Blockade kann einen Verdichterausfall verursachen.

3.8 Schalldämpfer / Muffler

Externe Schalldämpfer/Muffler, wie sie oft bei Hubkolbenverdichtern angewendet werden, sind für Scrollverdichter meistens nicht erforderlich.

Zur Prüfung einer akzeptablen Schallemission wird ein individueller Systemtest empfohlen. Wenn eine angemessene Verringerung der Schallemission erreicht werden soll, setzen Sie einen Schalldämpfer mit einem grossen Verhältnis (Gesamtfläche zu Fläche des freien Querschnitts) ein. Das Verhältnis sollte mindestens 20:1 bis 30:1 betragen.

Beste Ergebnisse werden erzielt, wenn der Schalldämpfer in 15–45 cm Entfernung vom Verdichtergehäuse installiert wird. Je weiter der Muffler, im Rahmen dieses Abstandes, vom Verdichter entfernt montiert wird, je effektiver die Wirkungsweise. Empfohlen wird der Einsatz eines Mufflers mit einer Länge von 10-15 cm.

3.9 Geräusche und Vibrationen in der Saugleitung

Copeland Scroll Verdichter weisen von sich aus niedrige Geräusch- und Vibrationspegel auf. Jedoch weicht das Geräusch und Vibrationsverhalten in mancher Hinsicht von dem der Hubkolbenverdichter ab und in seltenen Fällen können unerwartete Schallemissionen auftreten.

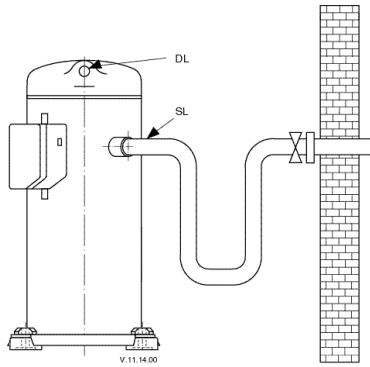


Abbildung 10: Ausführung der Saugleitung

Einer dieser Unterschiede zum Hubkolbenverdichter ist die Vibrationscharakteristik der Scrollverdichter, bei der zwei nahe beieinander liegende Frequenzen auftreten. Das Vibrationsniveau an sich liegt sehr niedrig, eine Entkopplung dieser Frequenzen zum Verdichtergehäuse wird über die interne Aufhängung des Verdichtermotors erreicht. Möglicherweise kann aufgrund dieser Frequenzen jedoch ein niederfrequentes Geräusch auftreten, welches über die Saugleitung in einem Gebäude weitergeführt werden kann. Durch Dämpfung der entsprechenden Frequenz kann diese Schallentwicklung beseitigt werden. Eine solche Dämpfung kann durch Berücksichtigung der empfohlenen Aufstellungs- und Rohrkonfigurationen erreicht werden.

Im Betrieb können durch den Scrollverdichter Dreh- und Kippbewegungen entstehen, für alle angeschlossenen Leitungen sollte daher eine ausreichende Flexibilität vorgesehen werden. In Splitsystemen sollte zur Vermeidung der Vibrationsübertragung auf die Rohrbefestigungen in erster Linie die Minimierung der Vibrationen am Absperrventil erreicht werden.

Ein zweite Besonderheit der Scrollverdichter ist die unter ungünstigen Umständen auftretende Geräuschübertragung der Startbewegung entlang der Saugleitung. Dies kann, aufgrund der höheren Anlaufmomente, insbesondere bei dreiphasigen Verdichtern der Fall sein. Dieses Phänomen und deren Ausbreitung kann durch Anwendung von Isolationstechniken an der Saugleitung vermieden werden.

Empfohlene Konfiguration

- Rohrkonfiguration:.....Kleine Stoßdämpfungsschleife
- Absperrventil:Gewinkeltes Absperrventil, zusätzliche Befestigung
- Saugleitungsmuffler:Normalerweise nicht erforderlich

Empfohlene Konfiguration

- Rohrkonfiguration:.....Kleine Stoßdämpfungsschleife
- Absperrventil:Durchgangsabsperrentil, zusätzliche Befestigung
- Saugleitungsmuffler:Kann erforderlich sein

4 Elektrische Anschlüsse

4.1 Allgemeine Empfehlungen

Auf der Innenseite des Anschlusskastendeckels befindet sich ein elektrischer Anschlussplan. Vor dem elektrischen Anschluss des Verdichters ist zu prüfen, ob die Spannung, Phasenzahl und Frequenz des vorhandenen Netzes mit den Angaben auf dem Typenschild des Verdichters übereinstimmen.

4.2 Elektrischer Anschluss

Einphasige (PF*) Verdichter:

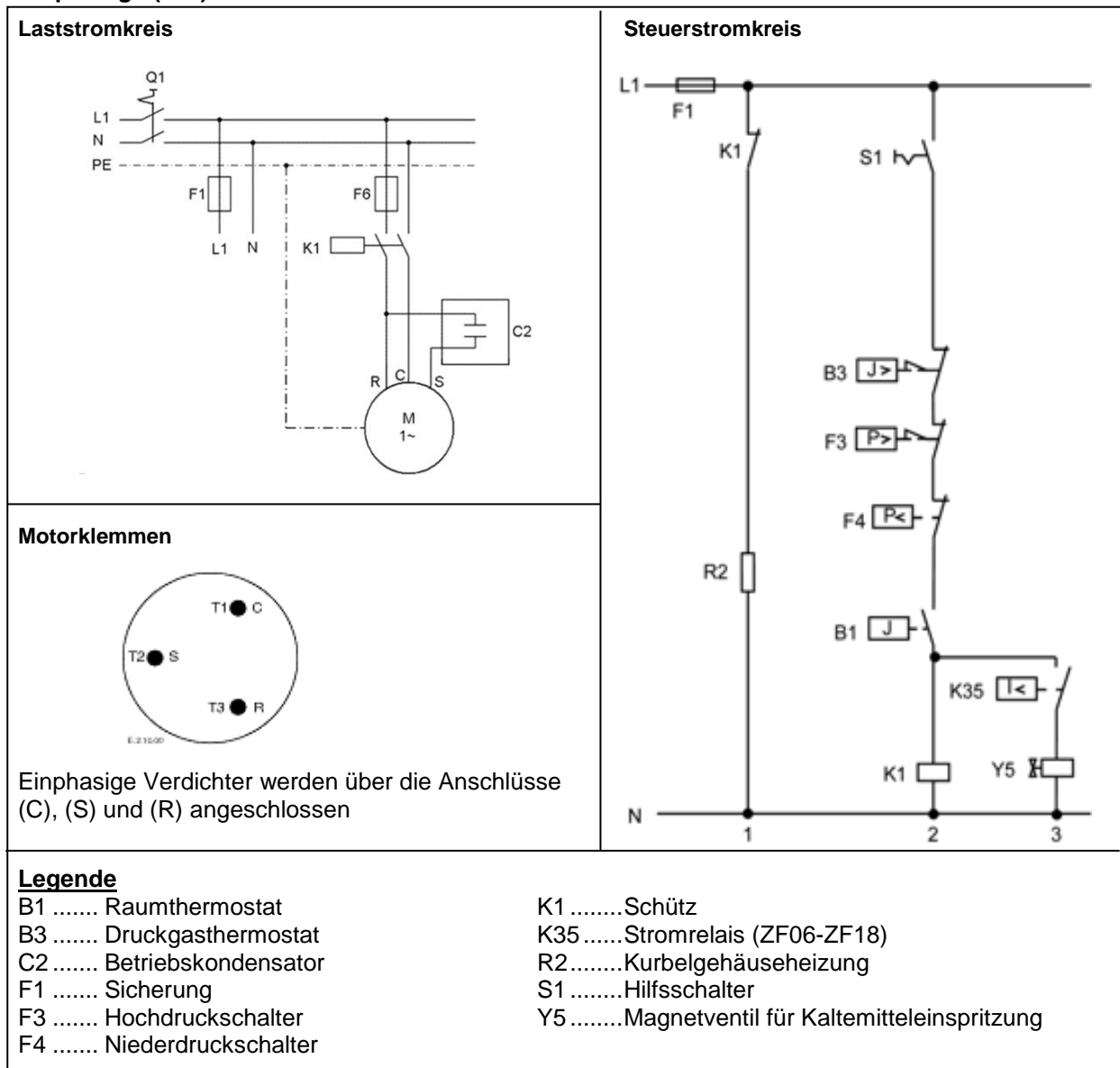


Abbildung 11

Dreiphasige Verdichter (TF*) mit internem Motorschutz:

Für die Modelle ZB15K* bis ZB48K*, ZB57K*, ZS19K* bis ZS45K*, ZF06K* bis ZF18K* TF* können die folgenden Stromlaufpläne verwendet werden:

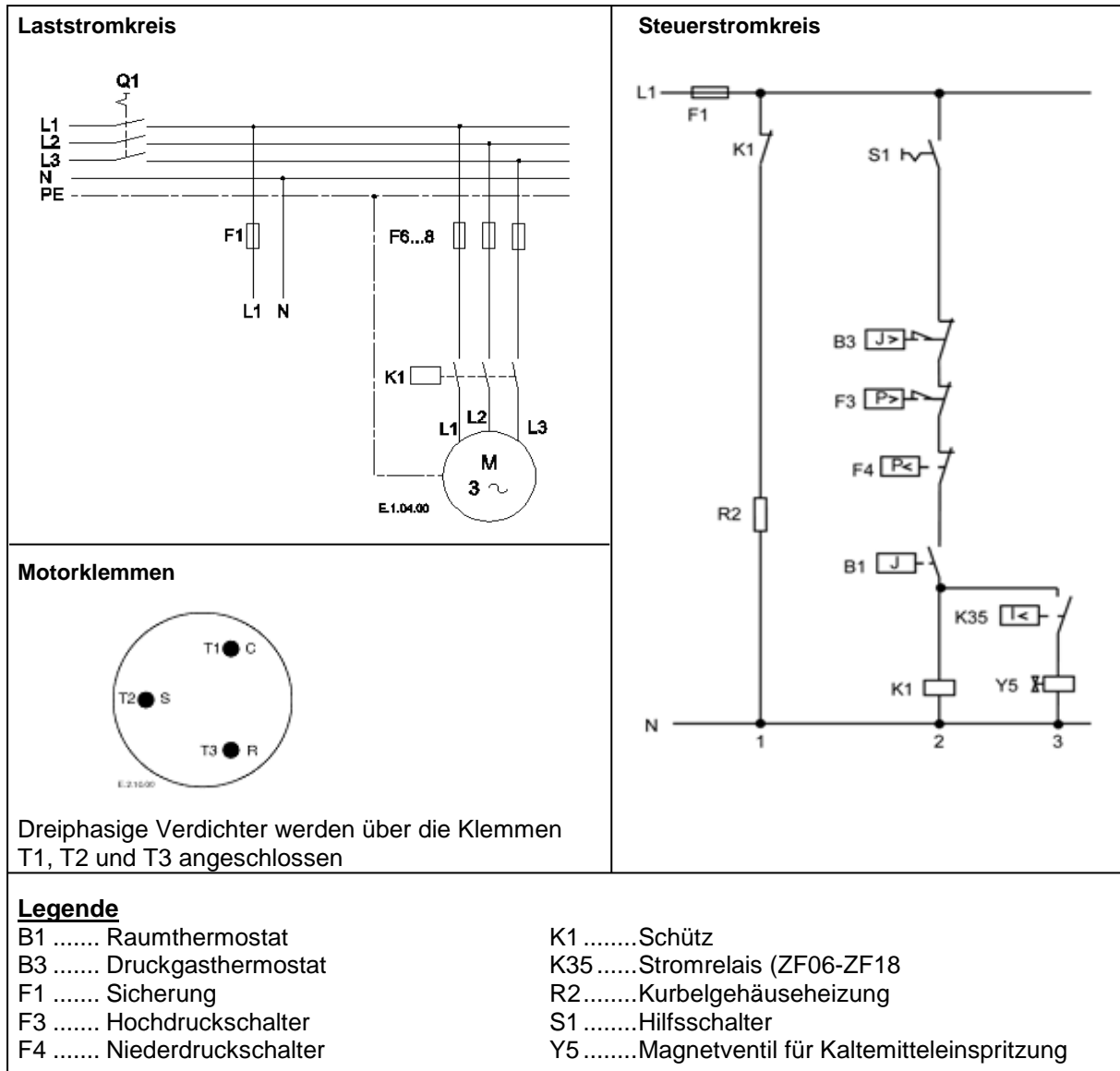


Abbildung 12

Sicherheits-
hinweise

Produkt-
beschreibung

Installation

Elektrische
Anschlüsse

Start & Betrieb

Wartung &
Reparatur

Demontage &
Entsorgung

Dreiphasige Verdichter (TW*) mit externem Motorschutz INT69SCY2:

Für die Modelle ZB56K* bis ZB220K*, ZS56K* bis ZS11M*, ZF24K* bis ZF48K* TF* können die folgenden Stromlaufpläne verwendet werden:

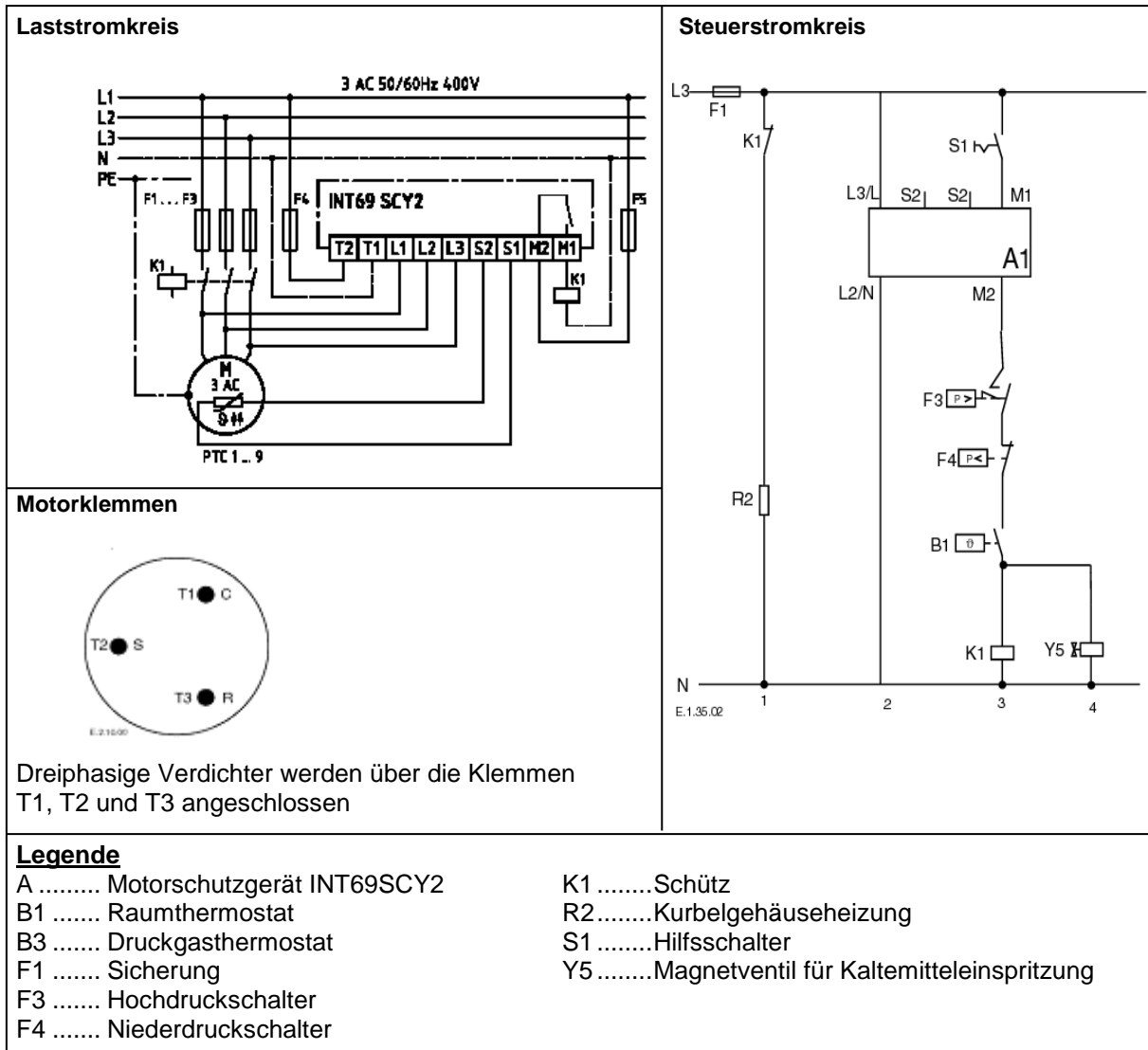


Abbildung 13

4.2.1 Schutzklasse Anschlusskasten

Für die meisten Verdichtermodelle in der Motorausführung TF* und PF* (z.B. TFD oder PFJ) gilt die elektrische Schutzklasse IP21, es gibt einige Verdichtermodelle in einer Variante mit der Schutzklasse IP54. Für die Verdichtermodelle TW* (z.B. TWD) gilt die elektrische Schutzklasse IP54 als Standard, Einteilung der Schutzklasse nach IEC 60034-5.

Die Art und Ausführung der Kabelverschraubung hat einen entscheidenden Einfluss auf die Einhaltung der Schutzklasse des Anschlusskastens. Zur Erfüllung der vorgegeben Schutzklasse, ist der Einsatz geeigneter Kabelverschraubung unerlässlich. Anwendern und Servicetechnikern wird empfohlen bei jeder Neuinstallation oder Verdichtertausch ausschließlich geeignete Kabelverschraubungen, gemäß EN 50262 oder anderen örtlichen oder regionalen Vorschriften, zu verwenden. Beispiele für korrekte elektrische Installationen, siehe **Abbildungen 14 & 15**.



Abbildung 14: Ausführungsbeispiel mit Kabelverschraubung für Verdichtermodelle mit Schutzklasse IP21 (Modelle ZB15K* bis ZB45K*)



Abbildung 15: Ausführungsbeispiel mit Kabelverschraubung für Verdichtermodelle TW* mit Schutzklasse IP54.

4.2.2 Motorausführungen

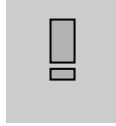
Die Scrollverdichter der Baureihen ZB/ZS/ZF sind, abhängig von der Bauröße, in Ausführungen mit einphasigen oder dreiphasigen Motoren erhältlich. Alle dreiphasigen Motorausführungen sind im Stern angeschlossen. Einphasige Motorausführungen benötigen einen Betriebskondensator.

Die in diesen Anwendungshinweisen aufgeführten Verdichter der Modelle TF* sind in der Isolationsschutzklasse "B", die Modelle TW* in der Isolationsschutzklasse "H" ausgeführt.

4.2.3 Elektrische Sicherheitseinrichtungen

Unabhängig von der Ausführung des Verdichtermotorschutzes müssen Sicherungen vor dem Verdichter installiert sein. Die Auswahl der Sicherungen muß nach VDE 0635, DIN 57635, IEC 269-1 oder EN 60-269-1 erfolgen.

4.2.4 Kurbelgehäuseheizung



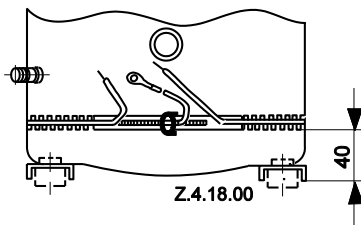
WICHTIG

Ölverdünnung! Lagerschaden! Die Kurbelgehäuseheizung sollte vor dem Erststart oder nach längerer Stillstandzeit 12 Stunden vor Verdichterstart eingeschaltet werden.

Kurbelgehäuseheizungen werden benötigt, um während der Stillstandsperioden Kältemittelverlagerungen in das Gehäuse zu vermeiden. Aufgrund der besonders hohen Toleranz von Copeland Scroll Verdichtern gegenüber Kältemittelflüssigkeit, kann auf den Einbau einer Kurbelgehäuseheizung verzichtet werden, wenn die in der **Tabelle 6** gezeigten System-Kältemittelfüllmengen unterschritten werden.

Modell		Kältemittel- füllmenge
Mitteltemperatur	Tieftemperatur	
ZB15K* bis ZB29K* ZS21K* bis ZS26K*	ZF06K* bis ZF11K*	3,6 kg
ZB30K* bis ZB48K* ZB57K* ZS30K* bis ZS45K*	ZF13K* & ZF18K*	4,5 kg
ZB56K* bis ZB11M* ZS56K* bis ZS11M*	ZF24K* bis ZF48K*	7,5 kg
ZB220K*		11,3 kg

Tabelle 6



Wird eine Kurbelgehäuseheizung installiert, muss diese 12 Stunden vor jedem Neustart nach längeren Stillstandzeiten eingeschaltet werden. Diese Vorgehensweise schützt vor Ölverdünnung und mechanischem Stress in den Lagern. Kurbelgehäuseheizung so verschalten, dass diese bei Verdichterstillstand immer in Betrieb ist.

Einbaulage unterhalb des Schrader-Serviceventils, wie in **Abbildung 16** gezeigt.

Abbildung 16: Positon der Kurbelgehäuseheizung

4.3 Schalteinrichtungen zur Druckbegrenzung

4.3.1 Hochdruckschalter

Die Festlegung und Einstellung des Auslösewertes des Hochdruckschalters muss in Einklang mit den regionalen Vorschriften und Standards vorgenommen werden, in Europa üblicherweise nach EN 378, Teil 2.

Hinweise zum maximalen Betriebsdruck PS befinden sich auf dem Typenschild des Verdichters.

Für höchste Anlagensicherheit sollte der Hochdruckschalter einen manuell zu betätigenden Rückstellknopf besitzen.

4.3.2 Niederdrucküberwachung

Festlegung und Einstellung des Auslösewertes des Niederdruckschalters sollte unter Berücksichtigung des verwendeten Kältemittels und der Angabe der zulässigen Anwendungsgrenzen (siehe technische Daten im Selectprogramm unter www.emersonclimate.eu) vorgenommen werden. Zum Beispiel liegt der niedrigste Auslösewert bei ZF*- Scrollverdichtermotoren mit R404A bei 0.3 bar(ü).

Für höchste Anlagensicherheit sollte der Niederdruckschalter einen manuell zu betätigenden Rückstellknopf besitzen.

4.3.3 Internes Überströmventil

Die Verdichtermodelle ZB15K* bis ZB48K*, ZB57K*, ZF06K* bis ZF18K* und ZS21K* bis ZS45K verfügen über ein internes Überströmventil (IPR-Ventil) zwischen Hoch- und Niederdruckseite. Dieses Überströmventil öffnet bei einem Differenzdruck von 28 bar \pm 3 bar. Je nach nationalen Vorschriften, ist der Einbau eines Hochdruck-Druckbegrenzers notwendig und wird zur Sicherung der Anlage gegen unzulässig hohe Drücke, wie bei der Verdichtung gegen eine geschlossene/blockierte Druckleitung, dringend empfohlen. Das IPR-Ventil ist eine Sicherheitseinrichtung und darf nicht anstelle eines Hochdruckpressostates verwendet werden. Das interne Überströmventil wurde nicht für dauerhaften Auslöse/Resetbetrieb konzipiert und es gibt keine Gewähr für eine korrekte Rückstellfunktion nach mehrmaligem Auslösen.

4.4 Heißgasüberhitzungsschutz

Für die Verdichtermodelle ZF06K* bis ZF18K*, ZF13KVE bis ZF18KVE, ZS21K4E bis ZS45K4E und ZB57KCE wird der Einsatz eines externen Druckgasüberhitzungsschutzes vorgeschrieben.

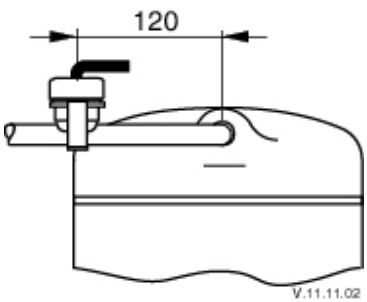


Ein externer Druckgasthermostat ist für die Verdichtermodelle ZB15K* bis ZB48K* nicht erforderlich. Diesen Baureihen verfügen über einen internen Thermodisc direkt am Druckgasauslass der Scrollspiralen. Wenn der Thermodisc anspricht, öffnet sich ein kleiner Gasbypass, was zum Auslösen des internen Motorschutzschalters führt. Der interne Thermodisc löst bei einer Druckgastemperatur von 146°C \pm 4K aus und schließt bei 91°C \pm 7K.

Interne Verdichtungsendtemperaturen können unter extremen Umständen (Verlust der Kältemittelein-spritzung oder sehr hohes Verdichtungsverhältnis) eine Beschädigung des Verdichters verursachen.

Die neueren externen Druckgasthermostate für R404A, R407A, R407F, R448A und R449A wurden auf einen Auslöserwert von 130°C \pm 4K ausgelegt. Nach Auslösen schließt der Kontakt wieder bei 101°C \pm 8K. Der Druckgasthermostat sollte etwa in einer Entfernung von 120 mm zum Hochdruck- Absperrventil auf der Druckleitung installiert werden (siehe folgende Installationshinweise).

Zur Gewährleistung einer einwandfreien Funktion und zur Vermeidung von Messfehlern sollte der Druckgasthermostat installiert und isoliert werden, wie nachfolgend beschrieben.

Hinweise zur Installation des Druckgasthermostaten

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Druckgasthermostat aufrecht auf der Druckleitung, etwa 120 mm in Entfernung des Hochdruckanschlusses, montieren. 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Befestigungsklammer am Druckrohr montieren. ▪ Auf einer horizontalen Druckleitung sollte der Thermostat vertikal, aufrecht positioniert werden. ▪ Die Kontaktfläche des Thermostaten sollte sauber am Druckrohr anliegen. Schiefstellung vermeiden. 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Anschlussleitung sollte keinen Kontakt zu den potentiell heißen Berührungsflächen, wie Verdichterkopf oder Druckleitung aufweisen. Bei der Leitungsverlegung auf scharfe Objekte und Kanten achten. 	

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zur Gewährleistung einer einwandfreien Funktion, muss die Druckleitung und der Thermostat, wie dargestellt, isoliert werden. ▪ Passendes Isolationsmaterial auf der Druckleitung, vor und hinter dem Thermostaten, anbringen. Zusätzlicher Halt wird durch die Verwendung von Kabelbindern erreicht. 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Montage einer zweiten Isolationsschicht über die Druckleitung und den Thermostaten, wie dargestellt. Zusätzlicher Halt wird durch die Verwendung von Kabelbindern erreicht. 	

Die Verdichtermodelle ZB56K* bis ZB11M*; ZS56K* bis ZS11M*; ZF24K* bis ZF48K* und ZB220K* verfügen über eine Thermistorkette. Einer der Thermistoren befindet sich in der Nähe des Druckgasaustritts. Bei unzulässig hohen Druckgastemperaturen wird die Thermistorkette hochohmig und löst den externen Motorschutz aus. Der Druckgastempersensor ist mit der Motorthermistorkette in Reihe geschaltet.

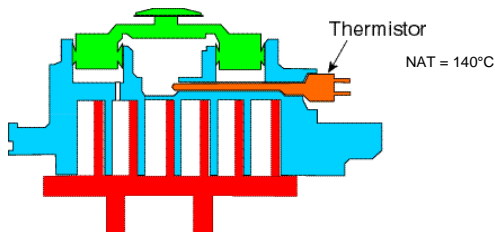


Abbildung 17: Thermistor in der Nähe des Druckgasausgangs

4.5 Motorschutz

Bei den Verdichtermodellen ZB15K* bis ZB48K*, ZB57K*, ZS21K* bis ZS45K*, ZF06K* bis ZF18K* wird ein konventioneller, interner Motorschutz eingesetzt..

Für die Scrollverdichtermodelle ZB56K* bis ZB220K*, ZS56K* bis ZS11M*, ZF24K* bis ZF48K* wird ein externer elektronischer Motorschutz mit Thermistorkette eingesetzt. Diese Motorschutzart wird durch den Buchstaben "W" in der Motorbezeichnung, wie z.B. bei TWD, gekennzeichnet. Bei Erreichen der jeweiligen kritischen Temperatur werden die in Reihe geschalteten Thermistoren (PTC) hochohmig, daraufhin löst das Motorschutzmodul aus. Ein elektronisches Modul INT69SCY2 ist erforderlich, um die Widerstandswerte zu überwachen und abhängig vom Widerstandswert eine entsprechende Abschaltung vorzunehmen.

Motorschutz Spezifikationen:

Typ:.....Kriwan INT69SCY2
 Spannung: 115 – 230V/120 – 240V AC 50/60Hz , –15%...+10%, 3VA
 PTC-Widerstand bei Temp.ok: <1,8 kΩ
 Auslösewiderstand: 4,50 kΩ ± 20%
 Rückschaltwiderstand: 2,75 kΩ ± 20%
 Rückschaltverzögerung: 30 min ± 5 min
 Phasenfolgeüberwachung: Ja
 Empfohlene Zeitverzögerung: 5 Sekunden
 Umgebungstemperaturbereich: -30°C...+70°C

Motorschutzmodul

Das INT69SCY2-Motorschutzmodul steht im Einklang mit IEC/EN 60335.

Die Eigenschaften des Moduls stellen sicher, dass die Kälteanlage sich auch noch in einem sicheren Zustand befindet, wenn 2 Fehlermeldungen gleichzeitig vorliegen. Es besteht eine Absicherung für den Fall, dass die erste Fehlermeldung nicht erkannt wird. Ein zusätzliches Steuerschutz sollte in der Anlage installiert werden.

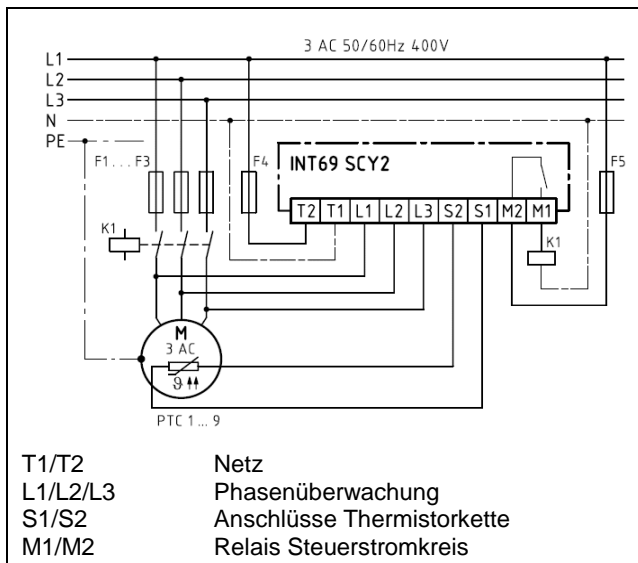


Abbildung 18: Anschlüsse Motorschutzmodul

Zum Schutz im Falle eines blockierten Rotors ist pro Phase ein Thermistorfühler in dem oberen Bereich des Motors (nähe Sauggaseintritt) eingebettet. Ein vierter Thermistor ist am unteren Ende des Motorpaketes montiert. Der fünfte Sensor zur Überwachung der Druckgastemperatur befindet sich im Druckgasaustritt. Die gesamte Thermistorkette wird über die Kabeldurchführung mit dem Auslösegerät auf den Klemmen S1 und S2 verbunden. Erreicht einer der Thermistoren den Abschaltwert und wird hochohmig, unterbricht das Motorschutzmodul die Steuerleitung des Verdichters. Dies führt zur Abschaltung des Verdichters. Nach Abkühlen des Verdichters und einer eingestellten Zeitverzögerung von 30 Minuten erfolgt ein automatischer

Reset, woraufhin der Verdichter wieder eingeschaltet wird.

4.6 Phasenfolgeüberwachung

Die Fähigkeit der Phasenfolgeüberwachung des INT69SCY2 stellt den korrekten Anschluss der Spannungsversorgung L1, L2 und L3 sicher. Die drei Phasen müssen in der richtigen Reihenfolge angeschlossen sein, damit der Verdichter in der richtigen Drehrichtung startet und betrieben wird. Wenn das INT69SCY2 wegen Phasenausfall auslöst, wird eine Rückschaltverzögerung von 5 Minuten aktiviert. Der Verdichter startet, wenn alle drei Phasen wieder anliegen und das Modul zurückgeschaltet hat.

Nach 10 Versuchen den Verdichter wieder zu starten, wird das Modul den Verdichter gänzlich abschalten. Dieser Zustand wird zurückgesetzt, wenn die korrekte Spannungsversorgung wieder anliegt.

4.7 Funktionstest und Fehlersuche



WARNUNG

Stromführende Leiter! Stromschlag! Vor und zwischen jeder Prüfung sollte die Spannungsversorgung unterbrochen werden.

Vor der Inbetriebnahme sollte eine Funktionsprüfung des vollständig elektrisch angeschlossenen Verdichters durchgeführt werden:

- Eine der beiden Anschlüsse der Thermistorkette S1 oder S2 am Modul lösen (Simulation einer offenen Thermistorkette) Bei Einschalten des Verdichters sollte nun das Motorschutzmodul einen Start des Verdichters verhindern.
- Thermistorkette korrekt anschließen. Nach Einschalten der Anlage sollte der Verdichter starten.

Läuft der Motor nach diesem Funktionstest nicht an, so liegt eine Störung vor. Führen Sie bitte die folgenden Überprüfungen durch:

4.7.1 Fehlersuche an den elektrischen Anschlüssen

- Überprüfen Sie die Verbindungen der Thermistorkette am Verdichter und Modul, sowie die Spannungsversorgung am Modul auf festen Sitz und auf eventuellen Kabelbruch.

Wenn eine lose Kabelverbindung oder Kabelbruch ausgeschlossen werden können, sollte die Thermistorkette getestet werden.

4.7.2 Fehlersuche an der Thermistorkette

Vorsicht: Die Testspannung darf nicht mehr als 3 Volt betragen.

Zum Messen der Thermistorkette, sollten die Kabelverbindungen an den Anschlüssen S1 und S2 am Modul gelöst werden. Der Widerstand kann zwischen den Kabelenden gemessen werden. Der Widerstand der Thermistorkette liegt im Normalfall zwischen 150 Ω und 1250 Ω .

- Bei einem Widerstandswert von 4500 Ω schaltet das Motorschutzmodul den Verdichter ab und eine Zeitverzögerung von 30 Minuten läuft ab.
- Hat die Thermistorkette nach Ablauf der Zeitverzögerung noch immer einen höheren Widerstand als 2750 Ω , ist der Motor noch immer zu warm, und der Verdichter muss noch weiter abkühlen. Anschließend erneut messen.
- Ist der Widerstand der Thermistorkette kleiner als 30 Ω , muss der Verdichter wegen Kurzschluss der Thermistorkette ausgetauscht werden.
- Ist der Widerstand unendlich groß, liegt ein offener Sensorkreis vor und der Verdichter muss ebenfalls ausgetauscht werden.

Wenn kein Fehler in der Thermistorkette festgestellt werden kann, sollte das Motorschutzmodul getestet werden.

4.7.3 Fehlersuche am Motorschutzmodul

Anschlussverbindungen M1 und M2 am Motorschutzmodul lösen. Das Schaltverhalten des Moduls mit einem Messgerät prüfen:

- Simulation eines Kurzschlusses in der Thermistorkette (0 Ω): Kurzschluss mittels Brücke zwischen den bereits gelösten Klemmen S1 und S2 herstellen. Spannung aufschalten. Das Modul sollte einschalten und nach einer kurzen Zeit ausschalten. Das heisst Durchgang zwischen M1 und M2 dann Kontakt M1 und M2 sofort wieder offen.
- Simulation einer offenen Thermistorkette ($\infty \Omega$): die für die Kurzschlussimulation verwendete Brücke entfernen, Kontakte offen lassen und Spannung aufschalten. Das Modul sollte ausgeschaltet bleiben, der Kontakt zwischen M1 und M2 offen.

Falls das Motorschutzmodul diese Funktionsvorgaben nicht erfüllt, liegt ein Defekt am Modul vor und es muss ausgetauscht werden.

HINWEIS: Wenn die Systemsicherungen ansprechen und die Spannungsversorgung unterbrechen, sollte ein Funktionstest am Motorschutzmodul durchgeführt werden. Dieser Test schließt die Beschädigung von kurzgeschlossenen oder verklebten Schaltkontakten aus.

4.8 Hochspannungstest



WARNUNG

Stromführende Leiter! Stromschlag! Vor der Hochspannungsprüfung sollte die Spannungsversorgung unterbrochen werden.



VORSICHT

Lichtbogenbildung! Motorzerstörung! Keine Hochspannungs- oder Isolationstests durchführen, wenn das Gehäuse unter Vakuum steht.

Nach der Endmontage werden im Werk alle Scrollverdichter einer Hochspannungsprüfung unterzogen. Dabei werden alle drei Phasen der Motorwicklung mit einer Differenzspannung von 1000V plus doppelter Nennspannung, entsprechend EN 0530 oder VDE 0530 Teil 1, geprüft. Hochspannungstests führen zu einer vorzeitigen Alterung der Isolation. Weitere Hochspannungsprüfungen durch den Anlagenbauer werden nicht empfohlen.

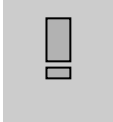
Falls eine weitere Prüfung dennoch durchgeführt werden muss, sind zuvor alle elektrischen Bauteile (z.B. Motorschutz-Auslösegeräte, Ventilator-Drehzahlregler, ect.) abzuklemmen.

5 Start & Betrieb



WARNUNG

Dieseleffekt! Verdichterschaden! Eine Verbindung von Luft und Öl bei hohen Temperaturen kann zu Explosionen führen. Betrieb mit Luft nicht zulässig.



WICHTIG

Ölverdünnung! Lagerschaden! Die Kurbelgehäuseheizung sollte vor dem Erststart oder nach längerer Stillstandzeit 12 Stunden vor Verdichterstart eingeschaltet werden.

5.1 Druckprüfung

Die Verdichter wurden im Werk einer Gehäuse- Druckprüfung unterzogen. Eine neuerliche Druckprüfung im eingebauten System ist nicht notwendig.

5.2 Tightness/pressure test



WARNUNG

Hochdruck! Personenschäden! Personensicherheit beachten und vor dem Test auf zulässige Testdrücke achten.



WARNUNG

Systemexplosion! Personenschäden! Keine anderen Industriegase verwenden.



VORSICHT

Systemverunreinigung! Lagerschaden! Ausschließlich trockenen Stickstoff oder trockene Luft für Drucktest verwenden.

Verdichter nicht mit trockener Luft baufschlagen. Falls trockene Luft zum Drucktest verwendet wird, Verdichter vorher absperren. Dem Prüfgas kein Kältemittel (als Indikator für Undichte) zusetzen.

5.3 Evakuieren der Anlage

Vor der Inbetriebnahme muss die Anlage mit einer Vakuumpumpe evakuiert werden. Fachgerechte Evakuierung reduziert die Restfeuchte bis zu 50 ppm. Während dieses Vorgangs sind die Absperrventile zu schließen. Es ist ratsam, ausreichend dimensionierte Anschlussventile in der Saug- und Flüssigkeitsleitung zu installieren. Diese sollten am vom Verdichter weitest entfernten Punkt montiert werden. Der Druck sollte mit einem Vakuummeter an der Anlage und nicht an der Vakuumpumpe gemessen werden. Durch diese Vorgehensweise lassen sich Fehlmessungen vermeiden, welche aus dem Druckabfall in den Verbindungsleitungen resultieren können. Um sicherzustellen, dass keine übermäßigen Druckverluste in der Saug- oder Flüssigkeitsleitung vorliegen, sollten zu einem späteren Zeitpunkt die Betriebsdrücke gemessen werden. Auf diese Weise kann außerdem geprüft werden, ob das Expansionsventil komplett öffnet und somit die Anlage effektiv arbeitet.

Eine ausschließlich auf der Saugseite durchgeführte Anlagenevakuierung, kann gelegentlich zu Startschwierigkeiten des Verdichters führen. Durch die einseitige Evakuierung kann das intern verbaute "Floating Seal" axial an die Scrollspiralen gepresst werden, was einen Verdichterstart verhindert. Die beiden Bauteile bleiben solange aneinandergeheftet, bis sich im Verdichter ein Druckausgleich einstellt. Generell sollten Anlagen auf 0,3 mbar oder tiefer evakuiert werden.

Die Schutzgasfüllung des Verdichters (trockene Luft) kann an die Umgebung abgelassen werden. Nach der Dichtigkeitsprüfung der Anlage mit trockenem Stickstoff, kann die oben beschriebene Evakuierung der Anlage mit vollständig geöffneten Absperrventilen durchgeführt werden. Höchste Anforderungen sollten auf eine leakagefreie Installation, Anlagendichtigkeit und Dichtigkeitsprüfungen gelegt werden (siehe EN 378).

5.4 Überprüfung vor dem Start

Vor der Installation des Systems sollten dem Anlagenbauer die Systemdetails mitgeteilt werden. Nach Möglichkeit technische Daten, Zeichnungen, Schaltpläne zugänglich machen.

Idealerweise sollte eine Checkliste verwendet werden. Folgende Punkte sollten in jedem Fall beachtet werden:

- Sichtprüfung des elektrischen Anschlusses, der Sicherungen, der Leitungen usw.
- Sichtprüfung der Anlage. Überprüfung von Undichtigkeiten, lose Befestigungen, wie z.B. Fühler für Expansionsventil usw.
- Ölstand des Verdichters.
- Einstellung der Hoch- und Niederdruckschalter, sowie anderer mit Druck beaufschlagter Ventile.
- Prüfen der Einstellung und Funktion aller Schutz- und Sicherheitseinrichtungen.
- Alle Ventile auf korrekte Einbaurichtung prüfen.
- Anschluss von Manometern.
- Richtige Kältemittelfüllung.
- Position und Stellung des Hauptschalters für den Verdichter.

5.5 Füllen der Anlage



VORSICHT

Betrieb mit geringem Saugdruck! Verdichterschaden! Kein Betrieb mit eingeschränktem Saugdruck. Niederdruckpressostaten niemals überbrücken. Verdichter immer mit ausreichender Kältemittelfüllung betreiben, um einen Mindestsaugdruck von 0,3 bar(ü) zu gewährleisten. Eine Unterschreitung des Saugdrucks von 0,3 bar(ü) für mehr als ein paar Sekunden kann den Scrollverdichter überhitzen und zu einem frühen Lagerverschleiß führen.

Befüllung des Systems mit flüssigem Kältemittel nur über Absperrventil des Sammlers oder Ventil in der Flüssigkeitsleitung vornehmen. Die Verwendung eines Filtertrockners in der Fülleitung wird dringend empfohlen. System auf beiden Seiten Hoch- und Niederdruckseitig gleichmässig befüllen, damit vor dem Start des Verdichters ein ausreichender Kältemitteldruck vorliegt. Um das Auswaschen des Öls an den Lagern bei der ersten Inbetriebnahme zu verhindern, sollte möglichst das Kältemittel über die Hochdruckseite gefüllt werden.

5.6 Inbetriebnahme



VORSICHT

Ölverdünnung! Schmiermangel! Vor allem neue Verdichter sollten nicht mit flüssigem Kältemittel beaufschlagt werden. Die Kurbelgehäuseheizung sollte 12 Stunden vor der ersten Inbetriebnahme eingeschaltet werden.



VORSICHT

Betrieb mit unzulässig hohem Druck! Verdichterschaden! Verdichter nicht zur Prüfung des oberen Schaltpunktes des Hochdruckschalters verwenden. Die Lager sind empfindlich und können beschädigt werden, bevor diese nach einigen Stunden normalen Betriebs eingelaufen sind.

Flüssigkeit und unzulässig hohe Druckbelastungen können für die Lager schädlich sein. Diese Gefahr gilt besonders für neue Verdichter, deren Lager noch nicht eingelaufen sind. Neue Verdichter sollten keinesfalls mit flüssigem Kältemittel beaufschlagt oder für Hochdruckschaltestests verwendet werden. Es ist keine gute Praxis, die Verdichter zu betreiben, um die Hochdruckschalter in der Fertigungslinie zu testen. Das Auslösen des Hochdruckschalters sollte vor der Installation mit Hilfe von Stickstoff geprüft werden. Die elektrische Schaltfunktion kann während des Betriebes durch Unterbrechen der Spannungszufuhr getestet werden.

5.7 Drehrichtung

Copeland Scroll verdichten im Betrieb nur in einer Richtung, bei umgekehrter Drehrichtung findet keine Verdichtung statt. Die Drehrichtung ist für einphasige Verdichtermodelle nicht von Bedeutung, diese starten und laufen immer in der richtigen Drehrichtung. Bei dreiphasigen Verdichtermodellen hängt die Drehrichtung der Scrolls von dem angelegten Drehfeld des Motors

ab. Copeland Scroll sollten im rechten Drehfeld angeschlossen werden. Bei einem zufälligen Anschluss der drei Phasen besteht eine Chance von 50:50, dass der Verdichter in dem falschen Drehfeld betrieben wird. **Nach der Inbetriebnahme sollten entsprechende Notizen und Instruktionen zur richtigen Drehrichtung an einem dafür geeigneten Ort aufbewahrt werden.**

Zur Prüfung der richtigen Drehrichtung sollte beim Start des Verdichters auf das Absinken des Saugdrucks und das Ansteigen des Hochdrucks geachtet werden. Ein kurzzeitiger Betrieb der Scrollverdichter (unter 1 Stunde) mit dem falschen Drehfeld hat keinen Einfluss auf die Lebensdauer. Möglicherweise kann jedoch ein solcher Betrieb zu einem Ölverlust führen. Ein möglicher Ölverlust kann durch Aufbau der Saugleitung mit mindestens 150 mm über dem Sauggasanschluss verhindert werden. Die Scrollverdichter werden im Betrieb mit dem falschen Drehfeld aufgrund von fehlender Sauggaskühlung nach einiger Laufzeit eine erhöhte Motortemperatur erreichen und über den Motorschutz abschalten. Der Anlagenbetreiber kann eine solche Störung anhand der fehlenden Kälte- bzw. Heizleistung feststellen. Daraufhin sollte eine Prüfung der korrekten Funktion der Anlage erfolgen. Falls keine Abhilfe geschaffen wird, der Verdichter periodisch (im falschen Drehfeld) läuft und abschaltet, kann dies langfristig zu einem Ausfall des Verdichters führen.

Alle Dreiphasen-Wechselstrommodelle sind intern identisch verdrahtet. Wenn für ein spezifisches System der richtige Anschluss gefunden wurde, sollten die verschiedenen Phasen und Verdichteranschlüsse entsprechend für einen Betrieb mit richtigem Drehfeld gekennzeichnet werden.

Die Verdichter ZB56K* bis ZB220K*, ZS56K* bis ZS11M* und ZF24K* bis ZF48K* werden mittels eines elektronischen Moduls (INT69SCY2) überwacht, welches den Verdichter nicht anlaufen lässt, sollte die Phasenfolge inkorrekt sein.

5.8 Starten

Bei dem Start der Scrollverdichter kann ein kurzzeitiges, metallisches Geräusch auftreten. Dieses Geräusch kann durch die anfängliche Berührung der Spiralen verursacht werden und ist normal. Aufgrund des Aufbaus und der konstruktiven Eigenschaften der Copeland Scroll Verdichter starten diese immer entlastet, selbst bei noch nicht erfolgtem Systemdruckausgleich. Die internen Verdichterdrücke gleichen sich im Stillstand aus, die Scrollverdichter weisen ein ausgezeichnetes Anlaufverhalten auch bei niedriger Spannung auf.

5.9 Hochvakuumbetrieb



VORSICHT

Betrieb im Vakuum! Verdichterschaden! Copeland Scroll Verdichter sollten niemals verwendet werden, um ein Kälte- oder Klimasystem zu evakuieren.

The Scroll compressor can be used to pump down refrigerant in a unit as long as the pressures remain within the operating envelope. Low suction pressures will result in overheating of the scrolls and permanent damage to the compressor drive bearing. Scroll compressors incorporate internal low vacuum protection; the floating seal unloads when the pressure ratio exceeds approximately 20:1 for ZS and ZF and 10:1 for ZB.

5.10 Gehäusetemperatur

In seltenen, ungünstigen Fällen kann die Temperatur im oberen Bereich des Gehäuses und an der Druckleitung unzulässige Werte über 177°C erreichen. Wenn der Verdichter aufgrund interner Sicherheitseinrichtungen schaltet, können diese Temperaturen in kurzer Zeit erreicht werden und wiederholt auftreten. Der Grund hierfür kann in einer fehlerhaften Anlagenkomponente liegen (z.B. Ausfall des Verdampfer- oder Verflüssigerlüfters oder Verlust von Kältemittel). Besondere Vorsicht ist im Umgang mit Materialien geboten, die bei diesen Temperaturen Schaden nehmen können (z.B. Kabelisolierungen, ect.). Diese sind so zu installieren, dass sie nicht in Kontakt mit dem Verdichtergehäuse kommen können. Nach Auftreten von sehr hohen Druckgastemperaturen sollte das Öl geprüft werden, wo notwendig sollte ein Ölwechsel durchgeführt werden.

5.11 Pump Down

Zur Vermeidung von Kältemittelverlagerungen kann der Pump Down Betrieb eingesetzt werden. Auf der Druckseite des Scrollverdichters befindet sich ein Rückschlagventil. Dieses

Rückschlagventil ist bei den Scrollverdichtern für Kälteanwendungen für eine geringe Leckrate ausgelegt und erlaubt den Pump Down Betrieb, ohne dass ein zusätzliches Rückschlagventil eingesetzt werden muss.

Bei längeren Stillstandzeiten kann sich flüssiges Kältemittel in das Verdichtergehäuse verlagern. Aus diesem Grund muss eine Kurbelgehäuseheizung installiert werden.

Der Pump Down Betrieb kann bei Systembedingungen eingesetzt werden, bei denen die Funktion der Kurbelgehäuseheizung teilweise oder komplett außer Funktion gesetzt wird, wie z.B. bei beständiger Beaufschlagung des Verdichtergehäuses mit kalter Luft.

Bei ZB-Verdichtern ist zu beachten, dass die Scrollspiralen bereits bei einem Druckverhältnis von 10:1 intern entlastet werden. Einige Systeme mit sehr niedrigem Pump Down Abschaltwert können dadurch möglicherweise den Abschaltpunkt nicht erreichen. In diesem Fall wird empfohlen, den Abschaltpunkt höher zu setzen. Außerdem wird empfohlen, die Schaltdifferenz anzupassen, da beim Abschalten der Scrollverdichter intern ein Druckausgleich stattfindet und ein Teil des bereits verdichteten Kältemittels auf die Saugseite re-expandiert.

5.12 Minimale Verdichterlaufzeit

Die maximale Schalthäufigkeit von Copeland Scroll Verdichtern liegt bei ca. 10 Starts pro Stunde. Im Gegensatz zu anderen Verdichterbauarten gibt es keine Vorschrift zur minimalen Standzeit, da Copeland Scroll Verdichter zu jeder Zeit entlastet anlaufen, sogar bei nicht erfolgtem Druckausgleich des Systems. Von besonderer Bedeutung ist die minimale Verdichterlaufzeit. Die Laufzeit der Verdichter sollte so gewählt werden, bis das in das System abgegebene Öl wieder in den Verdichter zurückgelangt. Zur Ermittlung der minimalen Verdichterlaufzeit bei Seriensystemen kann eine Messung in einer Referenzanlage mit maximal zulässiger Leitungslänge durchgeführt werden. Ggf. kann ein Prototyp- Verdichter mit äußerer Füllstandsanzeige eingesetzt werden. Kürzere Verdichterlaufzeiten können zu einer Ölverlagerung aus dem Kurbelgehäuse und damit zu Verdichterschäden führen.

5.13 Abschaltgeräusch

Alle Copeland Scroll verfügen über eine interne Vorrichtung zur Minimierung des Rückwärtsdrehens. Das kurze Rückwärtsdrehen der Scrolls beim Abschalten wird durch ein klickendes Geräusch begleitet. Diese Funktion ist normal und hat keinen Einfluss auf die Verdichterverlässlichkeit.

5.14 Frequenzen

Eine generelle Freigabe zum Betrieb der Standard Copeland Scroll Verdichter mit drehzahlgeregelten Frequenzumformern ist nicht möglich. Für den Betrieb der Scrollverdichter mit Frequenzumformern müssen eine Reihe von Aspekten berücksichtigt werden, wie Systemauslegung, Auswahl eines geeigneten Frequenzumformers, zulässiger Anwendungsbereich und unterschiedliche Betriebsbedingungen. Nur Frequenzen zwischen 50 Hz und 60 Hz sind möglich. Ohne eine besondere Freigabe ist der Betrieb außerhalb dieser Frequenzgrenzen nicht möglich. Die Spannung muss proportional zur Frequenz geregelt werden.

Wenn der Frequenzumformer eine maximale Ausgangsspannung von 400V liefern kann, dann steigen die Ströme bei Frequenzen über 50 Hz an. Wenn der Verdichter an der Grenze der Motorleistung oder der maximalen Druckgastemperatur betrieben wird, kann das zu Sicherheitsabschaltungen führen.

5.15 Ölpegel

Der Ölstand sollte in der Mitte der Schauglashöhe gehalten werden. Bei der Verwendung eines Ölspiegelregulators, sollte der Ölstand in der oberen Hälfte des Ölschauglases liegen.

6 Wartung & Reparatur

6.1 Austausch des Kältemittels

Zugelassene Kältemittel und Öle gemäß Kapitel 2.3.1.

Ein obligatorischer Austausch des in dem System befindlichen Kältemittels ist nicht notwendig. Das Kältemittel sollte nur gewechselt werden, wenn eine Kältemittelbeschädigung oder Kältemittelkontamination (z.B. Nachfüllung mit einem unzulässigen Kältemittel, Fremdgas usw.) vorliegen könnte.

Für einen notwendigen Austausch des Kältemittels sollten nur geeignete und zugelassene Ausrüstung und Kältemittelbehälter verwendet werden.

6.2 Rotalockventile

Zur Aufrechterhaltung der Dichtigkeit sollten die Rotalockventile periodisch nachgezogen werden.

6.3 Verdichteraustausch



VORSICHT

Schmierungs- und Lagerschaden! Bei Austausch eines Verdichters nach Motorschaden mit Wicklungsbrand sollte auch der Flüssigkeitsabscheider in der Saugleitung gewechselt werden. In dem Flüssigkeitsabscheider kann die Ölrückführung durch Ablagerungen beeinträchtigt werden. Dies kann zu einer verminderten Ölversorgung des neuen Verdichters und zu einem erneuten Ausfall führen.

6.3.1 Ersatz eines Verdichters

Bei dem Ausfall eines Verdichters durch Motorschaden und Wicklungsbrand wird der größte Anteil des kontaminierten Öls mit dem Verdichter entfernt. Neben ggf. mehreren Ölwechseln kann der Restanteil des Öls durch Saugleitungsfilter und Filter in der Flüssigkeitsleitung gereinigt werden. Ein Saugleitungs-Filtertrockner wird zusätzlich empfohlen, dieser sollte jedoch nach 72 Stunden getauscht werden. **Es wird dringend empfohlen, den Flüssigkeitsabscheider, falls vorhanden, zu wechseln.** Der Filter oder die Ölrückführung des Flüssigkeitsabscheiders können durch Ablagerungen behindert werden. Dies kann zu einer verminderten Ölversorgung des Austauschverdichters und zu einem erneuten Ausfall führen.

6.3.2 Erster Start eines neuen oder eines Austauschverdichters

Eine einseitige, schnelle Kältemittelbefüllung nur über die Saugseite kann zu kurzzeitigen Startproblemen führen. Bei einer einseitigen Befüllung, ohne eine entsprechende Erhöhung des Drucks auf der Hochdruckseite, können die Scrollspiralen eine Stellung mit aneinander heftenden Scrollflanken einnehmen, bei der ein Start des Verdichters kurzfristig nicht möglich ist. Erst nach einem erfolgten Druckausgleich kann daraufhin der Scrollverdichter starten. Zur Verhinderung einer solchen Konfiguration wird eine gleichmäßige Kältemittelbefüllung über Saug- und Druckseite empfohlen.

Während einer Kältemittelbefüllung sollte ein Saugdruck von 1,75 bar, abs nicht unterschritten werden. Ein Abfall des Saugdruckes unter 0,3 bar, abs, auch bei Zeitspannen von nur wenigen Sekunden, kann zu einer Überhitzung des Scrolls und zu Lagerschäden führen. Bei Arbeiten an dem Verdichter oder der Anlage Sicherheitsbestimmungen beachten. Systeme ohne Kältemittelbefüllung oder Systeme mit geschlossenen Absperrventilen vor versehentlichem Einschalten durch unautorisiertes Personal sichern. **Niemals den Verdichter starten, wenn sich das System in einem tiefen Vakuum befindet.** Der Start eines Verdichters, welcher sich im Vakuum befindet, kann zur Lichtbogenbildung und Zerstörung der internen Leitungen führen.

6.4 Ölschmierung und Ölwechsel



VORSICHT

Chemische Reaktion! Verdichterschaden! Bei Verwendung chlorfreier Kältemittel (HFC) dürfen Esteröle nicht mit Mineralölen oder Alkylbenzol gemischt werden.

Der Verdichter wird mit einer Werksölfüllung geliefert. Die Standardölfüllung für Anwendungen mit R404A / R407A / R407F / R448A / R449A / R407C / R134a / R450A / R513A / R22 ist das C6.2.20/0413-0617/E

Polyolesteröl (POE) Emkarate RL 32 3MAF. In der Anlage kann der Ölstand mit Mobil EAL Arctic 22 CC korrigiert werden, sollte 3MAF nicht verfügbar sein. Ölfüllmenge siehe Typenschild des Verdichters. Ölfüllungen im Feld 0,05 bis 0,1 liter weniger als Typenschildangabe.

Das Esteröl unterscheidet sich vom Mineralöl vor allem durch sein stark hygroskopisches Verhalten (**Abbildung 19**). Schon sehr kurzer Kontakt von Esterölen mit der Umgebungsluft kann zu überhöhten Feuchtigkeitsanreicherungen und Überschreitung der zulässigen Grenzwerte führen. Durch Evakuierung lässt sich Feuchtigkeit vergleichsweise schwieriger aus Esterölsystemen entfernen. Die Scrollverdichter werden werksseitig mit einer Schutzgasfüllung und einer Ölfüllung mit niedrigem Feuchtegehalt ausgeliefert. Während der Installation und dem Einbau des Verdichters kann durch den Kontakt mit der Umgebungsluft dieser Feuchtegehalt ansteigen. Für alle Esterölsysteme wird daher der Einbau eines ausreichend dimensionierten Filtertrockners empfohlen. Dadurch kann der Feuchtegehalt unter 50 ppm gehalten werden. Für Ölwechsel oder Nachfüllungen sollte Öl mit einem Feuchtegehalt nicht mehr als 50 ppm eingesetzt werden.

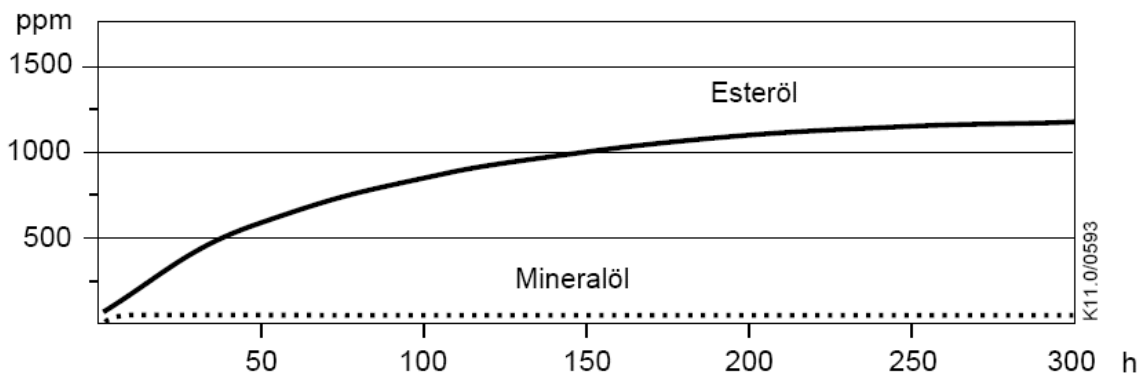


Abbildung 19: Absorption von Feuchtigkeit in Esteröl im Vergleich zu Mineralöl in ppm (parts per million) bei 25°C und 50% relative Luftfeuchtigkeit (h = Stunden)

Falls der Feuchtegehalt des Öls in einem System unzulässig hohe Werte erreicht, besteht die Gefahr der Bildung von Korrosion oder Kupferplattierung. Die Kälteanlage sollte auf 0,3 mbar oder tiefer evakuiert werden. Wenn Unsicherheit über den Feuchtegehalt im System besteht, sollte an verschiedenen Stellen eine Ölprobe entnommen und diese auf ihren Feuchtegehalt untersucht werden. Kombinierte Schaugläser mit Feuchteindikatoren können mit HFC-Kältemitteln und Esterölen verwendet werden. Hier wird jedoch nur der Feuchtegehalt des Kältemittels angezeigt und nicht der des Öls. Der Feuchteanteil im Öl wird (durch die Hygroskopie) höher sein, als der im Schauglas angezeigte Wert. Es wird empfohlen, die Stopfen bis zum endgültigen Einbau in den Anschlussstutzen des Verdichters zu belassen.

6.5 Öladditive

Emerson empfiehlt keinerlei Öladditive zur Reduzierung der Lagerbeanspruchung oder für andere Zwecke einzusetzen. Die chemische Langzeitstabilität von Additiven im Zusammenspiel mit Kältemitteln, Materialverträglichkeit, niedrigen und hohen Temperaturen ist komplex und ohne präzise chemische Laborversuche schwierig zu bewerten. Die Verwendung von Additiven kann zu Störungen und Komponentenausfällen, sowie Verlust der Gewährleistung führen.

6.6 Auslöten von Anlagenkomponenten



WARNUNG

Flammenexplosion! Verbrennung! Kältemittel-Öl Mischungen sind stark brennbar. Bevor das System geöffnet wird, sollte das Kältemittel vollständig abgesaugt werden. In einem mit Kältemittel gefüllten System sollte nie mit offener Flamme gearbeitet werden.

Vor der kältemittelseitigen Öffnung eines Systems sollte das Kältemittel vollständig, beidseitig auf Hoch- und Niederdruckseite, entfernt werden. Eine einseitige Entnahme des Kältemittels über die Hochdruckseite, kann zu einer unerwünschten Verschlussposition der Scrollspiralen führen, welche den Durchgang zur Druckseite verschließen können und einen internen Druckausgleich verhindern. Verdichtergehäuse und Saugleitung stehen weiterhin unter Druck. Bei Löt- oder Schweißarbeiten an den Anschlüssen der Saugseite, kann das unter Druck stehende Kältemittel-Öl Gemisch austreten und sich entzünden. Zur Vermeidung von Unfällen, sollten vor dem Auslöten die Kältemitteldrücke auf der Saug- und Hochdruckseite mit dem Manometer geprüft werden.

Entsprechende Hinweise zur Vorgehensweise und Arbeitssicherheit sollten zur Verfügung gestellt werden und am Arbeitsbereich ausliegen. Falls ein Verdichter ausgetauscht werden muss, empfiehlt sich der Austausch durch Ausschneiden, anstatt Auslöten.

7 Demontage & Entsorgung



Öl und Kältemittel entfernen:

- Öl und Kältemittel darf nicht in die Umwelt gelangen.
- Geeignete Ausrüstung und fachgerechte Entsorgungsmethoden einsetzen.
- Öl und Kältemittel fachgerecht entsorgen.
- Verdichter fachgerecht entsorgen.

HAFTUNGSAUSSCHLUSS

1. Der Inhalt dieser Veröffentlichung dient ausschließlich der Information und darf weder als ausdrückliches noch als implizites Gewährleistungs- oder Garantieverprechen im Bezug auf die beschriebenen Produkte oder Dienstleistungen sowie deren Gebrauch oder Verwendbarkeit verstanden werden.
2. Emerson Climate Technologies GmbH und/oder ihre jeweiligen verbundenen Unternehmen (gemeinsam "Emerson") behalten sich vor, das Produktdesign oder die Produktspezifikationen jederzeit und ohne vorherige Ankündigung zu verändern.
3. Emerson übernimmt keinerlei Haftung für die Auswahl, den Gebrauch oder die Wartung von Produkten. Verantwortlich für die richtige Auswahl, den Gebrauch und die Wartung von Emerson-Produkten ist ausschließlich der Käufer bzw. Endnutzer.
4. Emerson übernimmt keinerlei Haftung für Druckfehler in dieser Veröffentlichung.

BENELUX

Josephinastraat 19
NL-6462 EL Kerkrade
Tel. +31 45 535 06 73
Fax +31 45 535 06 71
benelux.sales@emerson.com

GERMANY, AUSTRIA & SWITZERLAND

Senefelder Str. 3
DE-63477 Maintal
Tel. +49 6109 605 90
Fax +49 6109 60 59 40
ECTGermany.sales@emerson.com

FRANCE, GREECE & MAGHREB

8, Allée du Moulin Berger
FR-69134 Ecully Cédex, Technoparc - CS 90220
Tel. +33 4 78 66 85 70
Fax +33 4 78 66 85 71
mediterranean.sales@emerson.com

ITALY

Via Ramazzotti, 26
IT-21047 Saronno (VA)
Tel. +39 02 96 17 81
Fax +39 02 96 17 88 88
italy.sales@emerson.com

SPAIN & PORTUGAL

C/ Pujades, 51-55 Box 53
ES-08005 Barcelona
Tel. +34 93 412 37 52
Fax +34 93 412 42 15
iberica.sales@emerson.com

CZECH REPUBLIC

Hajkova 22
CZ - 133 00 Prague
Tel. +420 271 035 628
Fax +420 271 035 655
Pavel.Sudek@emerson.com

ROMANIA

Tel. +40 374 13 23 50
Fax +40 374 13 28 11
Adela.Botis@Emerson.com

ASIA PACIFIC

Suite 2503-8, 25/F., Exchange Tower
33 Wang Chiu Road, Kowloon Bay
Kowloon, Hong Kong
Tel. +852 2866 3108
Fax +852 2520 6227

UK & IRELAND

Unit 17, Theale Lakes Business Park
Reading, Berkshire RG7 4GB
Tel. +44 1189 83 80 00
Fax +44 1189 83 80 01
uk.sales@emerson.com

SWEDEN, DENMARK, NORWAY & FINLAND

Pascalstr. 65
DE-52076 Aachen
Tel. +49 2408 929 0
Fax +49 2408 929 525
nordic.sales@emerson.com

EASTERN EUROPE & TURKEY

Pascalstr. 65
DE-52076 Aachen
Tel. +49 2408 929 0
Fax +49 2408 929 525
easterneurope.sales@emerson.com

POLAND

Szturmowa 2
PL-02678 Warsaw
Tel. +48 22 458 92 05
Fax +48 22 458 92 55
poland.sales@emerson.com

RUSSIA & CIS

Dubininskaya 53, bld. 5
RU-115054, Moscow
Tel. +7 - 495 - 995 95 59
Fax +7 - 495 - 424 88 50
ECT.Holod@emerson.com

BALKAN

Selska cesta 93
HR-10 000 Zagreb
Tel. +385 1 560 38 75
Fax +385 1 560 38 79
balkan.sales@emerson.com

MIDDLE EAST & AFRICA

PO Box 26382
Jebel Ali Free Zone - South, Dubai - UAE
Tel. +971 4 811 81 00
Fax +971 4 886 54 65
mea.sales@emerson.com

For more details, see www.emersonclimate.eu

Connect with us: facebook.com/EmersonClimateEurope



Emerson Commercial & Residential Solutions
Emerson Climate Technologies GmbH - Pascalstrasse 65 - 52076 Aachen, Germany
Tel. +49 (0) 2408 929 0 - Fax: +49 (0) 2408 929 570 - Internet: www.emersonclimate.eu

The Emerson logo is a trademark and service mark of Emerson Electric Co. Emerson Climate Technologies Inc. is a subsidiary of Emerson Electric Co. Copeland is a registered trademark and Copeland Scroll is a trademark of Emerson Climate Technologies Inc.. All other trademarks are property of their respective owners. Emerson Climate Technologies GmbH shall not be liable for errors in the stated capacities, dimensions, etc., as well as typographic errors. Products, specifications, designs and technical data contained in this document are subject to modification by us without prior notice. Illustrations are not binding.
© 2017 Emerson Climate Technologies, Inc.

EMERSON. CONSIDER IT SOLVED.™