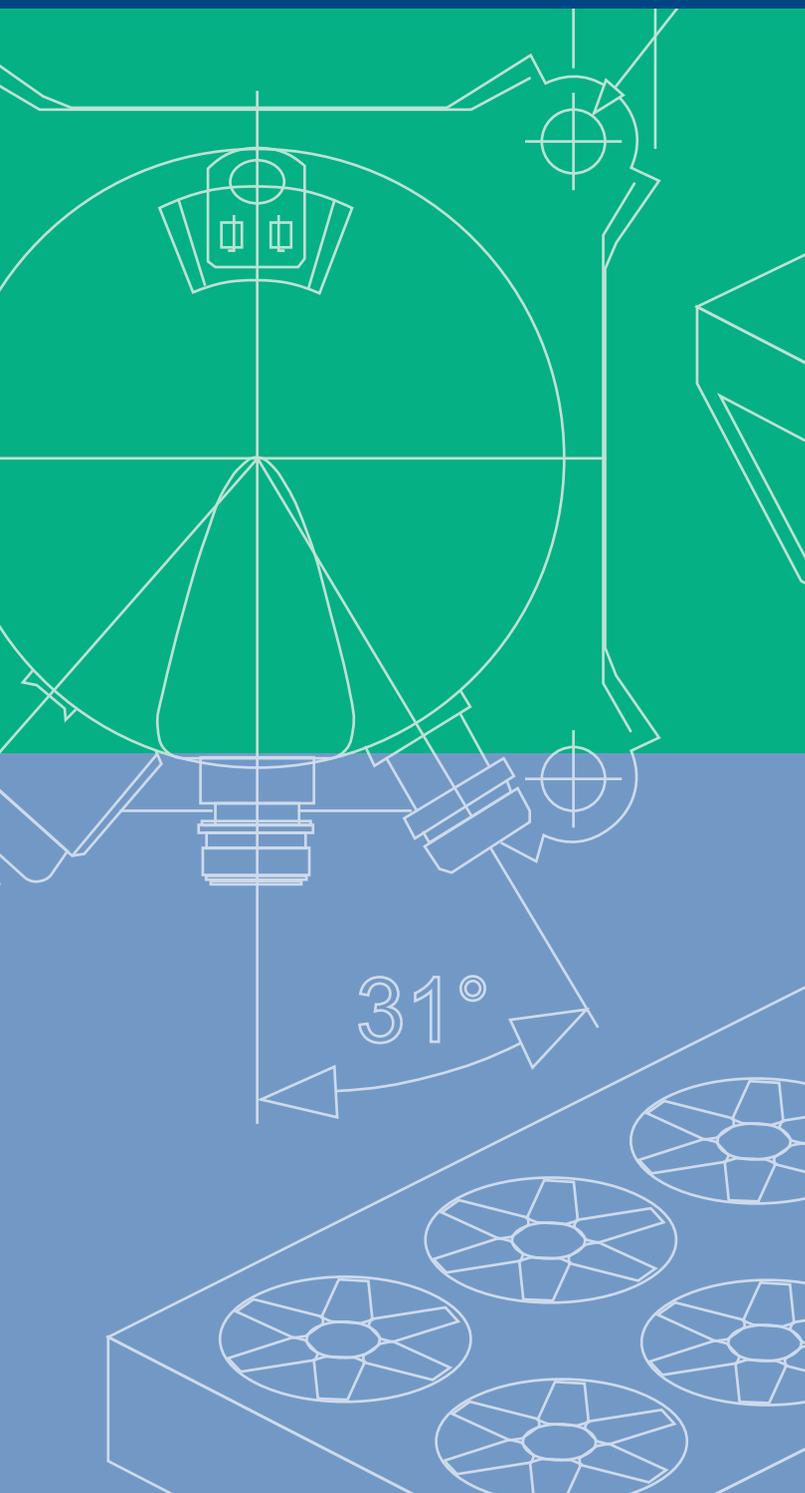




Scroll Verdichter für Kälteanwendungen "Summit" Baureihe

ZB50K* bis ZB114K*



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 über Copeland Scroll™ Verdichter	3
2.2	Über diese Anwendungshinweise	3
2.3	Modellbezeichnung	3
2.4	Anwendungsbereich	4
2.4.1	<i>Freigegebene Kältemittel und Öle</i>	4
2.4.2	<i>Anwendungsgrenzen</i>	4
3	Installation	5
3.1	Handhabung des Verdichters	5
3.1.1	<i>Transport und Lagerung</i>	5
3.1.2	<i>Aufstellung und Sicherung</i>	5
3.1.3	<i>Aufstellort</i>	5
3.1.4	<i>Schwingungsdämpfer</i>	5
3.2	Lötverfahren	6
3.3	Absperrventile und Adapter	7
3.4	Flüssigkeitsabscheider	8
3.5	Siebe	8
3.6	Schalldämpfer/Muffler	8
3.7	Geräusche und Vibrationen in der Saugleitung	8
4	Elektrische Anschlüsse	10
4.1	Allgemeine Empfehlungen	10
4.2	Elektrischer Anschluss	10
4.2.1	<i>Anschlusskasten</i>	11
4.2.2	<i>Motorausführungen</i>	11
4.2.3	<i>Elektrische Sicherheitseinrichtungen</i>	11
4.2.4	<i>Kurbelgehäuseheizung</i>	11
4.3	Schalteinrichtungen zur Druckbegrenzung	11
4.3.1	<i>Hochdruckschalter</i>	11
4.3.2	<i>Niederdruckschalter</i>	12
4.4	Heißgasüberhitzungsschutz	12
4.5	Motorschutz	12
4.6	Hochspannungstest	12
5	Start & Betrieb	13
5.1	Druckprüfung	13
5.2	Dichtigkeitsprüfung	13
5.3	Evakuieren der Anlage	13

5.4	Überprüfung vor dem Start	14
5.5	Füllen der Anlage	14
5.6	Inbetriebnahme	14
5.7	Drehrichtung	15
5.8	Druckschwankungen.....	15
5.9	Starten.....	15
5.10	Hochvakuumbetrieb	15
5.11	Gehäusetemperatur	16
5.12	Abpumpschaltung (Pump Down)	16
5.13	Minimale Verdichterlaufzeit.....	16
5.14	Schallcharakteristik	16
5.15	Abschaltgeräusch	16
5.16	Frequenzen.....	16
5.17	Ölpegel.....	17
6	Wartung & Reparatur	18
6.1	Austausch des Kältemittels.....	18
6.2	Rotalockventile.....	18
6.3	Verdichteraustausch	18
6.3.1	<i>Ersatz eines Verdichters</i>	<i>18</i>
6.3.2	<i>Erster Start eines neuen oder eines Austauschverdichters</i>	<i>18</i>
6.4	Schmierung und Ölabscheidung.....	18
6.5	Öladditive	19
6.6	Auslöten von Anlagenkomponenten	19
6.7	Verlust der Kältemittelfüllung durch Ausfall des Kühlkreises.....	20
7	Demontage & Entsorgung	20

1 Sicherheitshinweise

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

Die Verdichter sind zum Einbau in Maschinen nach der EG Maschinenrichtlinie 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 Climate Technologies Herstellererklärung, welche auf Anfrage 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.



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 Gefahrenzonen kenntlich gemacht und nicht zugänglich sind.



VORSICHT

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



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 über Copeland Scroll™ Verdichter

Der Copeland Scroll™ Verdichter mit Compliance-Technik wird seit 1979 kontinuierlich weiterentwickelt und ist der effizienteste und zuverlässigste Verdichter, den Emerson Climate Technologies 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™ Einzelverdichter der Modellbaureihe ZB50KCE bis ZB114KCE.

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

2.2 Über diese Anwendungshinweise

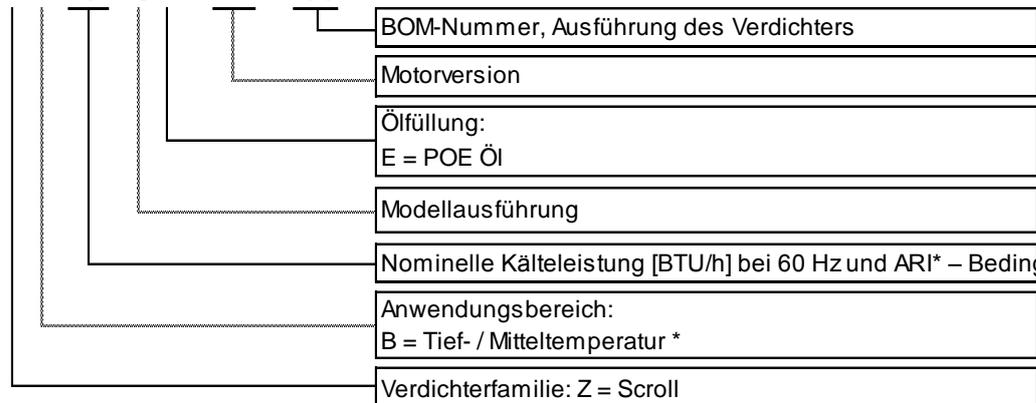
Diese Anwendungshinweise sollen dem Anwender eine sichere Installation, Start, Betrieb und Wartung von Scrollverdichtern ermöglichen.

Diese Anwendungshinweise sind nicht geeignet, die Anlagenexpertise des Anlagenbauers zu ersetzen.

2.3 Modellbezeichnung

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

Z B 76K C E - TFD - 551



* ARI-Bedingungen Tief- und Mitteltemperaturanwendungen: R404A

Verdampfungstemperatur-6,7°C	Unterkühlung 0 K
Verflüssigungstemperatur48,9°C	Umgebungstemperatur 35°C
Sauggastemperatur18,33°C	

2.4 Anwendungsbereich

2.4.1 Freigegebene Kältemittel und Öle



WICHTIG

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

Die Ölfüllmengen können den Emerson Climate Technologies Produktkatalogen oder der Select Software entnommen werden.

Verdichter	ZB
	50K*, 58K*, 66K*, 76K*, 95K*, 114K*
Freigegebene Kältemittel	R404A, R134a, R22
Copeland® brand products Werksfüllung	Emkarate RL 32 3MAF
Freigegebene Öle	Emkarate RL 32 3MAF, Mobil EAL Arctic 22 CC

Tabelle 1: Freigegebene Kältemittel und Öle

2.4.2 Anwendungsgrenzen

Die unten gezeigten Anwendungsbereiche gelten nur für R404A. Für Einsatzbereiche mit anderen Kältemitteln verwenden Sie bitte die Copeland® brand products Selection Software, welche Sie unter www.emersonclimate.eu finden.

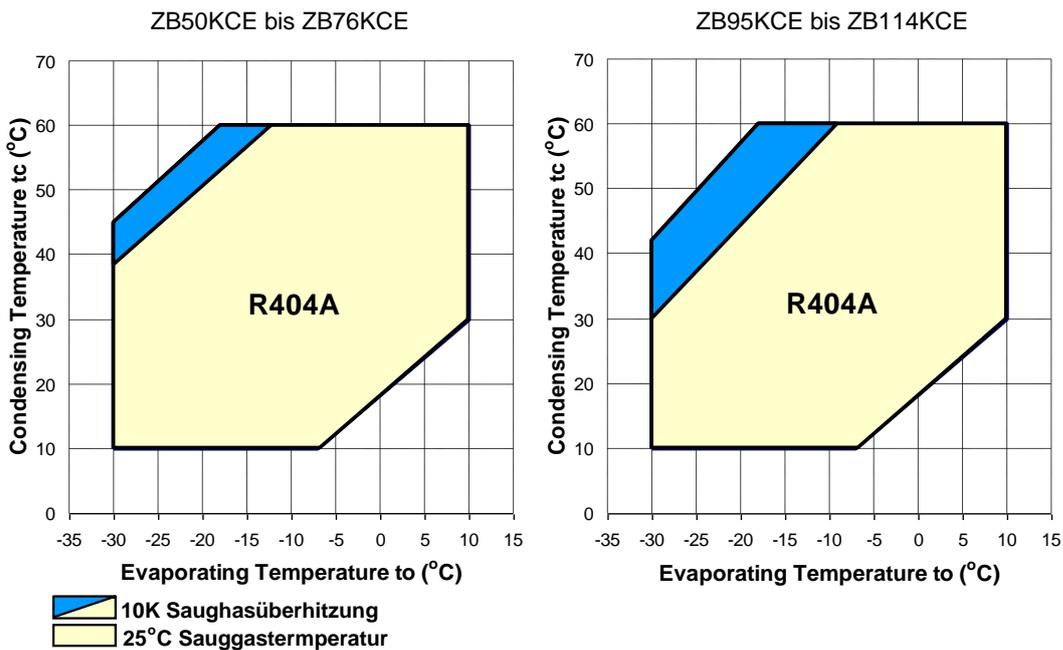


Bild 1: Anwendungsbereiche mit Kältemittel R404A

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. Einzelverpackungen dürfen nicht gestapelt werden. Senkrechte Aufstellposition beachten. Paletten sind nur bis 300 kg stapelbar. Die Verpackungen sind grundsätzlich trocken zu lagern.

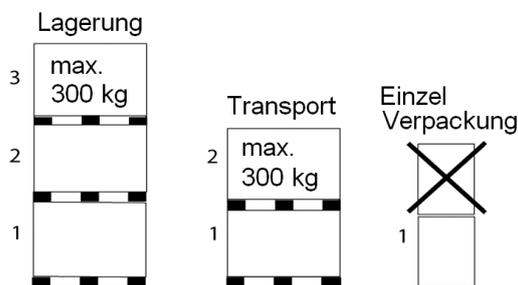


Bild 2

3.1.2 Aufstellung und Sicherung



WICHTIG

Transportschaden! Verdichterschaden! Bei der Bewegung des Verdichters zur Aufstellung sollten ausschließlich Transportösen verwendet werden. Die Anhebung des Verdichters an Saug- oder Druckanschluss kann zu Beschädigung und Leckage führen.

Bei den Verdichtermodellen ZB50KCE bis ZB114KCE sollte der Verschlussstopfen für die Saugseite bis zur endgültigen Positionierung des Verdichters nicht entfernt werden. Aufgrund der tiefen Position des Sauganschlusses könnte sonst Öl austreten. 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 Lötbuschse 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.



Bild 3

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. Wahlweise kann der Verdichter auch mit harten anstatt weichen Schwingungsdämpfern geliefert werden.

3.2 Lötverfahren

WICHTIG

Blockierung! Verdichterausfall! Es wird empfohlen, während des Lötvorgangs getrockneten Stickstoff durch das System zu leiten. Durch den Stickstoff wird die Umgebungsluft verdrängt und die Bildung von Kupferoxyd vermieden. Das Kupferoxyd kann Ablagerungen auf dem Kupferrohr bilden, welche über das Kältemittel in das System gelangen können. Filterverstopfungen, Verstopfungen von Kapillarrohren, Blockierungen von thermostatischen Expansionsventilen, sowie Blockierungen der Ölrückführöffnungen von Flüssigkeitsabscheidern können mögliche Schäden sein.

Feuchtigkeit oder Kontamination! Beschädigung von Lagern! Bis zum endgültigen Einbau des Verdichters sollten die Stopfen in den Verdichterschlüssen belassen werden. Dadurch werden der Eintritt von Feuchtigkeit und die Wahrscheinlichkeit von Verunreinigung reduziert.

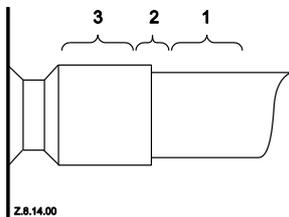


Bild 4: Lötstutzen

Bei den Saug- und Druckstutzen der Copeland Scroll™ Verdichter handelt es sich um kupferbeschichtete Stahlstutzen. Diese Rohranschlüsse sind weitaus robuster und weniger anfällig für Leckagen, als reine Kupferstutzen. Stahl und Kupfer weisen unterschiedliche Wärmeausdehnungskoeffizienten auf. Aus diesem Grund sollte besonderes Augenmerk auf das Lötverfahren gelenkt werden.

Bild 4 zeigt die richtige Vorgehensweise beim Verlöten

von Saug- und Druckleitung.

- Die kupferbeschichteten Stahlstutzen der Scrollverdichter können in nahezu gleicher Art, wie bei Kupferrohr, hartgelötet werden.
- Empfohlene Lötmaterialien: Silfos- Hartlot mit mindestens 5% Silberanteil. Ein Silberanteil von 0% ist jedoch auch noch akzeptabel.
- Die Innenfläche des Fittings und die Oberfläche des Rohres sollten gereinigt werden und sauber sein.
- Der Einsatz eines zweiflammigen Brenners wird empfohlen.
- Rohr über den gesamten Umfang erhitzen (Bereich 1).
- Wenn das Rohr die erforderliche Temperatur erreicht hat, kann Bereich 2 in vollem Umfang erhitzt und Hartlot zugegeben werden.
- Danach Bereich 3 erhitzen. Durch die Erwärmung kann das Lot in den Lötspalt gezogen werden. Der Bereich 3 sollte nur so kurz wie nötig erhitzt werden.
- Übermäßiges Erhitzen kann 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. Übermässiges Erhitzen und das Eindringen des flüssigen Lotes in das Rückschlagventil sind zu vermeiden.

3.3 Absperrventile und Adapter

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

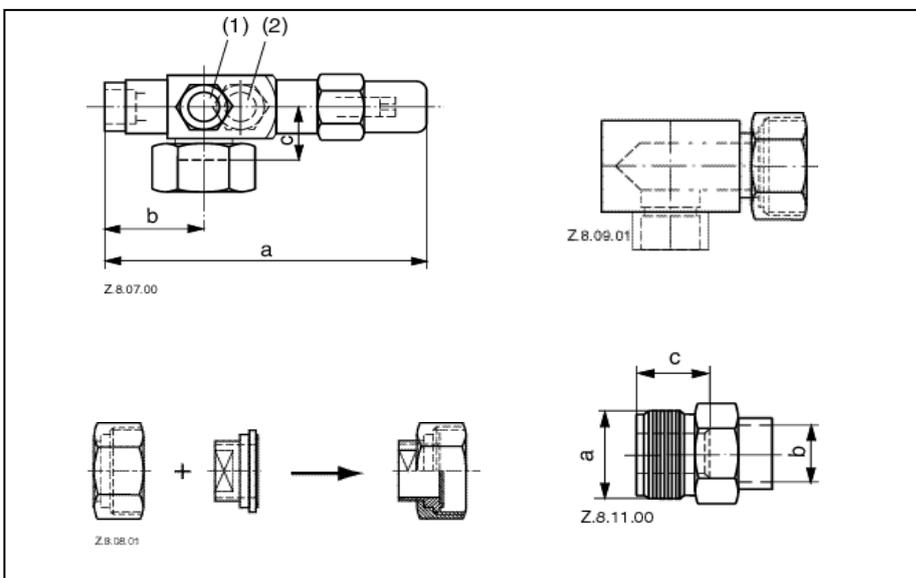


Bild 5

Copeland Scroll™ Verdichter werden standardmässig mit einem Rückschlagventil im Inneren des Druckgasanschlusses und mit Verschlussstopfen an Saug- und Druckanschluss ausgeführt. Es gibt verschiedene Optionen für Lötanschlüsse oder Anschlüsse mit Gewindestutzen zur Befestigung von Rotalock- Absperrventilen oder Rotalockadaptern.

Folgende Drehmomente werden empfohlen:

	Drehmoment [Nm]
Rotalock 3/4"-16 UNF	40-50
Rotalock 1"-14 UNF	70-80
Rotalock 1"1/4-12 UNF	110-135
Rotalock 1"3/4-12 UNF	135-160
Rotalock 2"1/4-12 UNF	165-190

Tabelle 2

HINWEIS: Weitere Informationen zu Absperrventilen und Adaptern können den Ersatzteillisten entnommen werden.

3.4 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.

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

- normale Abschaltphasen;
- Abtauung;
- wechselnde Lasten.

In solchen Fällen wird der Einsatz eines Flüssigkeitsabscheiders dringend empfohlen.

Die allgemeine Verwendung eines Flüssigkeitsabscheiders hängt von der Anwendung ab. Bei den Flüssigkeitsabscheidern sollten die Ölrückflussbohrung einen Durchmesser von 2mm nicht unterschreiten.

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

3.5 Siebe



VORSICHT

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

Siebfilter mit Öffnungen kleiner als 30 x 30 mm/inch 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.

3.6 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.

Für eine möglichst effektive Wirkungsweise sollte der Muffler in einem Abstand von 15-45 cm (möglichst weit weg) vom Verdichter montiert werden. Empfohlen wird der Einsatz eines Mufflers mit einer Länge von 10-15 cm.

3.7 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.

Einer der Unterschiede zum Hubkolbenverdichter ist die Vibrationscharakteristik der Scrollverdichter, bei der zwei nahe nebeneinander liegende Frequenzen auftreten können, welche jedoch über die interne Aufhängung des Verdichtermotors zum Gehäuse entkoppelt werden. Möglicherweise kann unter ungünstigen Umständen dennoch ein niederfrequentes Geräusch auftreten, welches über die Saugleitung in andere Teile des Gebäudes gelangen kann. Durch Dämpfung der entsprechenden Frequenz kann diese Schallentwicklung beseitigt werden. Eine solche Dämpfung kann durch Berücksichtigung der empfohlenen Aufstellungs- und Rohrkonfigurationen erreicht werden.

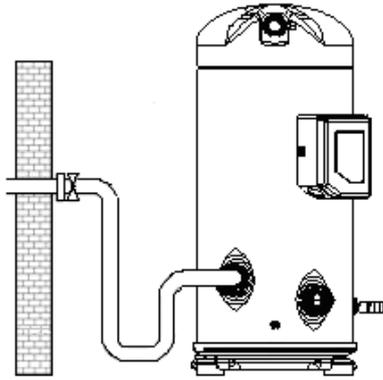


Bild 6: Ausführung Saugleitung

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

Alternative Konfiguration

- Rohrkonfiguration: kleine Stoßdämpfungsschleife
- Absperrventil: Durchgangsabsperrentil, zusätzliche Befestigung
- Saugleitungsmuffler: kann erforderlich sein

4 Elektrische Anschlüsse

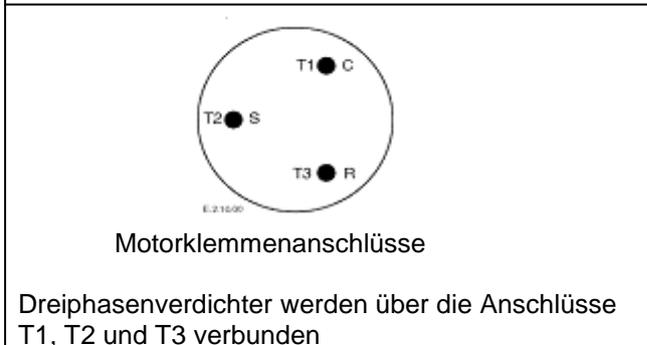
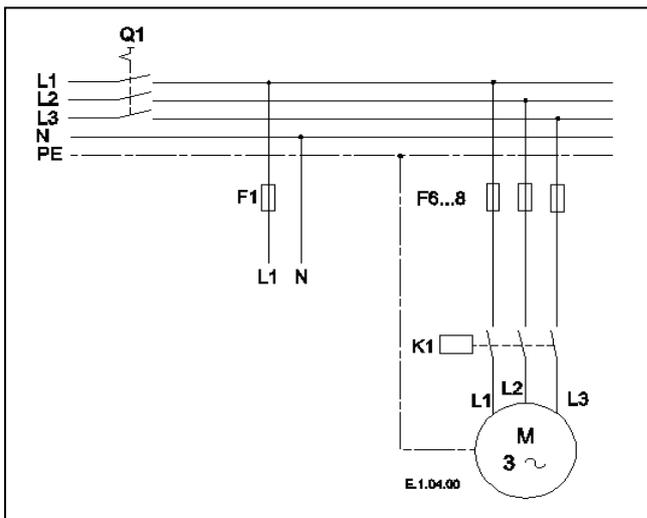
4.1 Allgemeine Empfehlungen

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.

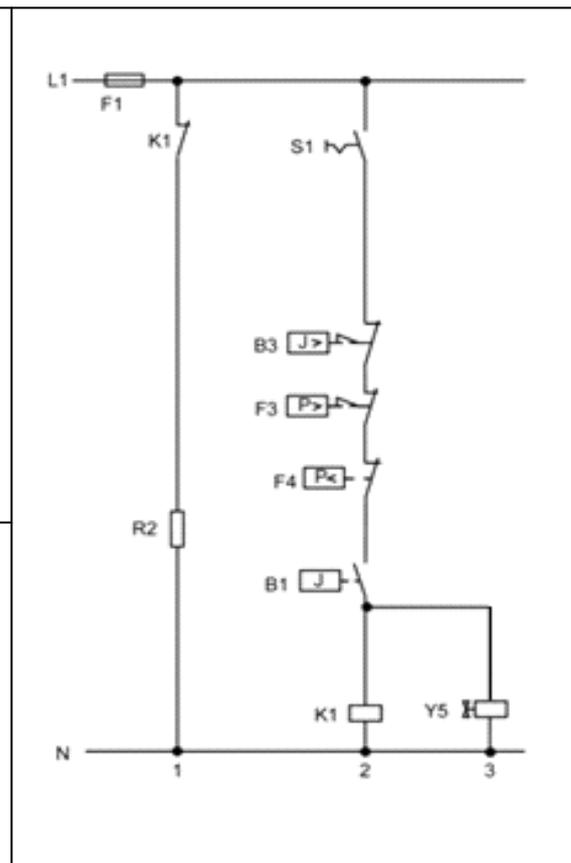
4.2 Elektrischer Anschluss

Dreiphasen Verdichter (TF*) mit internem Motorschutz:

Stromlaufplan



Steuerstromkreis (Control circuit)



Legende

B1 Raumthermostat
 B3 Druckgasthermostat
 F1 Sicherung
 F3 Hochdruckschalter
 F4 Niederschalter

K1 Schütz
 R2 Kurbelgehäuseheizung
 S1 Hilfsschalter
 Y5 Magnetventil für Kaltmitteleinspritzung

Bild 7: Stromkreislauf für dreiphasige Verdichter

4.2.1 Anschlusskasten

Für alle Verdichtermodelle gilt die elektrische Schutzklasse IP21 (IEC 34).

Eine Sonderversion (Molded Plug) mit erhöhter Schutzklasse IP66 (Ausführung BOM 651) ist erhältlich. Der Molded Plug-Stecker ist als Zubehörteil verfügbar. Diese Steckerversion erfüllt die Sicherheitsbestimmungen und hat eine CE-Zertifizierung. Verschiedene Kombinationen von Kabellängen und Querschnitten stehen zur Verfügung.

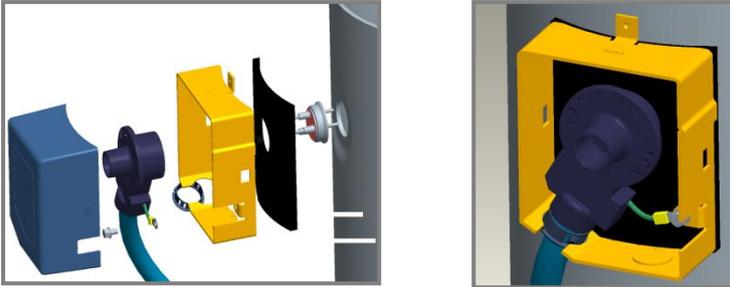


Bild 8: Molded plug

4.2.2 Motorausführungen

Die Verdichter dieser Baureihe sind mit dreiphasigen Induktionsmotoren erhältlich. Alle dreiphasigen Motoren sind im Stern angeschlossen.

Die in diesen Anwendungshinweisen aufgeführten Verdichter der Bauform TF* sind in der Isolationsschutzklasse "B" ausgeführt (nach VDE 0530, IEC 34-1 oder DIN 57530).

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 EN60-269-1 erfolgen.

4.2.4 Kurbelgehäuseheizung



WICHTIG

Ölverdünnung! Lagerschaden! Die Kurbelgehäuseheizung sollte 12 Stunden vor jeder Inbetriebnahme eingeschaltet werden.

Eine Kurbelgehäuseheizung wird verwendet, um während der Stillstandperioden eine Kältemittelverlagerung in das Gehäuse zu vermeiden. Aufgrund der Fähigkeit von Copeland Scroll™ Verdichtern, Flüssigkeit in gewisser Masse zu handhaben, wird für die Modelle ZB50KCE bis ZB114KCE kein Kurbelgehäuseheizer benötigt, wenn die Anlagenfüllung unter 7,5 kg liegt.

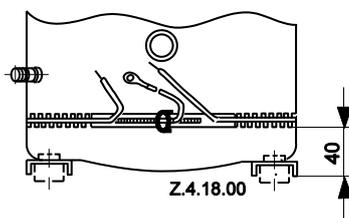


Bild 9: Position der Kurbelgehäuseheizung

Bei Verwendung einer Kurbelgehäuseheizung, sollte diese **12 Stunden** vor Verdichterstart eingeschaltet werden. Dadurch werden Ölverdünnung und unzulässige mechanische Belastungen der Lager beim ersten Einschalten vermieden. Die Kurbelgehäuseheizung sollte während der Verdichterstillstandszeiten eingeschaltet sein.

Die Kurbelgehäuseheizung sollte unterhalb des Schraeder-Ventils befestigt werden (siehe **Bild 9**).

4.3 Schalteinrichtungen zur Druckbegrenzung

4.3.1 Hochdruckschalter

Die Verwendung von Hochdruckschaltern mit einem Ausschaltwert von 28,8 bar(g) wird empfohlen.

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

4.3.2 Niederdruckschalter

Der Schalterpunkt des Niederdruckpressostaten sollte so hoch wie möglich gewählt werden. Das übliche Minimum liegt bei 2,6 bar(ü).

Zur Gewährleistung höchsten Systemschutzes kann eine Sicherheitseinrichtung mit manuellem Reset eingesetzt werden.

4.4 Heißgasüberhitzungsschutz

Die Verdichtermodelle ZB50KCE bis ZB114KCE verfügen über einen zusätzlichen "ASTP" Überhitzungsschutz (Advanced Scroll Temperature Protection). Bei dem "ASTP" Temperaturschutz wird zum Schutz des Verdichters vor unzulässig hohen Druckgastemperaturen ein temperaturabhängiges Bimetall eingesetzt. Bei Anstieg der Druckgastemperatur auf einen kritischen Wert, wird über das "ASTP" eine Trennung der Scrollspiralen bewirkt, während der Verdichtermotor weiter läuft. Nach einiger Zeit wird der Verdichter über den Motorschutz abgeschaltet.

Als Hinweis zum Einsatz eines Scrollverdichters mit "ASTP" Überhitzungsschutz wird oberhalb des elektrischen Anschlusskastens ein Aufkleber eingesetzt.



Bild 10: Druckgasüberhitzungsschutz (ASTP)

HINWEIS: Abhängig von der Wärmeentwicklung in dem Verdichter, können Motorschutz und ASTP mehr als 2 Stunden für einen automatischen Reset benötigen.

4.5 Motorschutz

Bei den Verdichtermodellen ZB50KCE bis ZB114KCE wird ein konventioneller, interner Motorschutz eingesetzt.

4.6 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! Der Kurbelgehäuseheizer ist 12 Stunden vor jeder Inbetriebnahme einzuschalten.

5.1 Druckprüfung

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

5.2 Dichtigkeitsprüfung



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.

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 Inbetriebnahme muss die Anlage mit einer Vakuumpumpe evakuiert werden. Bei einer fachgerechten Evakuierung kann die Restfeuchte bis auf 50 ppm reduziert werden. Während dieses Vorganges sind die Absperrventile zu schließen. Ausreichend dimensionierte Zugangsventile für die Saug- und Flüssigkeitsleitung sollten an möglichst weit entfernten Positionen installiert werden. Der Druck sollte mit einem Vakuummeter an der Anlage gemessen werden, nicht an der Vakuumpumpe. Dadurch können Fehlmessungen aus dem Druckabfall der Verbindungsleitungen vermieden werden. Die Anschlüsse zum Evakuieren können später zur Messung der Betriebsdrücke verwendet werden, um sicherzustellen, dass keine übermäßigen Druckverluste in der Saug- und Flüssigkeitsleitung vorliegen. Dadurch kann geprüft werden, ob das Expansionsventil komplett öffnet und die Anlage effektiv arbeitet.

Die Evakuierung nur einer Anlagenseite über den Sauganschluss kann zu gelegentlichen Startproblemen des Verdichters führen. Das "Floating Seal" (bewegliche Dichtung) kann durch eine einseitige Evakuierung axial auf die Scrollspiralen gepresst werden, was einen Verdichterstart verhindert. Erst nach erfolgtem Druckausgleich kann sich das "Floating Seal" vom den Scrollspiralen lösen. Generell wird eine Evakuierung der Anlage auf mindestens 0,3 mbar empfohlen.

Die Verdichter erhalten werksseitig eine Schutzgasfüllung (trockene Luft), diese kann vor dem Einbau gefahrlos an die Umgebung abgelassen werden. Nach dem Öffnen der (gegebenenfalls vorhandenen) Absperrventile kann die Anlage entsprechend dem vorgenannten Ablauf erneut evakuiert werden. Höchste Anforderungen sollten auf die Anlagendichtigkeit und Dichtheitsprüfung angewendet 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! Schmierungsmangel! Es ist wichtig, dass insbesondere neue Verdichter nicht mit flüssigem Kältemittel beaufschlagt werden. Die Kurbelgehäuseheizung sollte 12 Stunden vor jeder Inbetriebnahme eingeschaltet werden.



VORSICHT

Betrieb mit zu 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 zu hohe Druckbelastungen können für die Lager schädlich sein. Daher ist es wichtig, dass insbesondere neue Verdichter nicht mit flüssigem Kältemittel beaufschlagt oder für den Test des Hochdruckschalters verwendet werden. Es ist keine gute Praxis, die Verdichter zu betreiben, um die Hochdruckschalter in der Fertigungslinie zu testen. Die Schaltfunktion kann z.B. vor der Installation mit Hilfe von Stickstoff geprüft werden und die ordnungsgemäße Verdrahtung kann geprüft werden, indem der Stecker des Hochdruckchalters während des Betriebs abgezogen wird.

5.7 Drehrichtung

Die Verdichtung der Scrollverdichter erfolgt nur bei Betrieb mit der richtigen Drehrichtung. Die Drehrichtung ist für einphasige Verdichtermodele nicht von Bedeutung, diese starten und laufen immer in der richtigen Drehrichtung. Bei dreiphasigen Verdichtermodele hängt die Drehrichtung der Scrolls von dem angelegten Drehfeld des Motors ab. Bei einem zufälligen Anschluss der drei Phasen besteht eine Chance 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 Saugdruckes und das Ansteigen des Hochdruckes 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 können 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.

Nach der Inbetriebnahme sollten entsprechende Notizen und Instruktionen zur richtigen Drehrichtung an einem dafür geeigneten Ort aufbewahrt werden.

5.8 Druckschwankungen

Bei dem Betrieb der digitalen Scrollverdichter können Druckschwankungen auf der Hoch- und Niederdruckseite auftreten. Im entlasteten Betriebsmodus nimmt der Druck auf der Hochdruckseite ab, während der Saugdruck ansteigt. Dieses Verhalten ist völlig normal. Die Druckschwankungen haben keinerlei Auswirkungen auf die Betriebssicherheit der Systemkomponenten.

5.9 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.

5.10 Hochvakuumbetrieb



VORSICHT

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

Ein Scrollverdichter kann in einer Pump Down-Abpumpschaltung betrieben werden, solange die Drücke oder Temperaturen innerhalb der zugelassenen Anwendungsgrenzen liegen. Ein niedriger Saugdruck kann zu einer Überhitzung der Scrollspiralen und zu einem Lagerschaden führen. ZO Scrollverdichter verfügen über eine interne Schutzeinrichtung vor zu niedrigem Vakuumdruck. Bei einer Überschreitung des zulässigen Druckverhältnisses von etwa 10:1 (Verflüssigungsdruck zu Verdampfungsdruck) wird intern ein Druckausgleich herbeigeführt.

5.11 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, usw.). Diese sind so zu installieren, dass sie nicht in Kontakt mit dem Verdichtergehäuse kommen können.

5.12 Abpumpschaltung (Pump Down)

Falls ein Verdichter an seinem Aufstellort von sehr kalter Luft umströmt wird, kann dadurch die Funktion der Kurbelwannenheizung beeinträchtigt werden. Zur Vermeidung von Kältemittelverlagerung und Ölverdünnung kann zusammen mit der Kurbelgehäuseheizung eine Abpumpschaltung verwendet werden.

Bei dem Einsatz einer Pump Down Schaltung, wird ein zusätzliches Rückschlagventil in der Druckleitung benötigt. Das im Scrollverdichter befindliche Rückschlagventil wurde zur Reduzierung des Rückwärtsdrehens der Scrollspiralen beim Abschalten entwickelt und ist nicht vollständig gasdicht. Häufiges kurzzeitiges Starten und Stoppen kann zu Ölverlagerungen und zu Lagerschäden führen. Die Differenzdruckeinstellung am Niederdruckpressostaten sollte geprüft und ggf. neu eingestellt werden, da bereits verdichtetes Kältemittelgas beim Abschalten auf die Saugseite im Verdichter zurückexpandieren kann.

Einstellungen der Druckschalter: der Ausschaltpunkt sollte niemals ausserhalb des zulässigen Anwendungsbereiches des Scrollverdichters gelegt werden. Zur Vermeidung von Verdichterschäden bei Systemstörungen, wie Kältemittelverlust, sollte der Schaltpunkt nicht niedriger als 12-15K unterhalb des niedrigsten Auslegungsbetriebspunktes gelegt werden.

5.13 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 Öl 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.

5.14 Schallcharakteristik

Die digitalen Scrollverdichter können im belasteten und unbelasteten Betrieb unterschiedliche Schallemissionen aufweisen. Die Schalleistung im unbelasteten Betrieb kann 2 dB(A) höher liegen, als im belasteten Betriebsmodus. Bei lärmkritischen Anwendungen kann ein Schalldämmgehäuse eingesetzt werden.

5.15 Abschaltgeräusch

Die Scrollverdichter besitzen interne Bauteile zur Reduzierung des Rückwärtslaufens. Das bei dem Abschalten des Verdichters und dem verminderten Rückwärtsdrehen der Scrollspiralen entstehende klickende Geräusch ist normal und hat keine Auswirkungen auf die Lebensdauer.

5.16 Frequenzen

Eine allgemeine Freigabe für den Betrieb der Standard Scrollverdichter mit AC-Frequenzumformern ist nicht möglich. Für den drehzahlregelmäßigten Betrieb der Scrollverdichter mit Frequenzumformer müssen einige kritische Parameter, wie Systemdesign, Frequenzumformerauswahl und zulässige Anwendungsbereiche bei unterschiedlichen Bedingungen beachtet werden. Für diesen Betrieb sind Frequenzen von 50-60 Hz zulässig.

Ohne eine besondere Freigabe ist der Betrieb außerhalb dieser Frequenzgrenzen nicht möglich. Bei der Regelung sollte die Spannung proportional zur Frequenz variiert werden.

Wenn als Ausgangsspannung am Frequenzumformer maximal 400V möglich sind, wird die Stromaufnahme bei Frequenzen von mehr als 50 Hz ansteigen. Bei Betrieb des Verdichters in der Nähe der maximalen Leistungsaufnahme oder maximalen Druckgastemperatur kann dies zum Auslösen der Schutzeinrichtungen führen.

5.17 Ölpegel

Die optimale Ölfüllmenge liegt bei etwa halber Ölschauglashöhe. Bei Verwendung eines Ölspiegelregulators sollte die Ölfüllmenge innerhalb der oberen Hälfte des Ölschauglases gehalten werden.

6 Wartung & Reparatur

6.1 Austausch des Kältemittels

Zugelassene Kältemittel und Öle gemäß Kapitel 2.4.1.

6.2 Rotalockventile

Zur Aufrechterhaltung der Dichtigkeit sollten die Rotalockventile periodisch nachgezogen werden.

6.3 Verdichteraustausch



VORSICHT

Schmierungs-mangel! 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 Hauptanteil des kontaminierten Öles mit dem Verdichter entfernt. Neben ggf. mehreren Ölwechseln kann der Restanteil des Öles durch Saugleitungsfilter und Filter in der Flüssigkeitsleitung gereinigt werden. Ein Saugleitungs- Filtertrockner wird zusätzlich empfohlen, dieser sollte jedoch nach 72 Stunden getauscht werden. **Falls ein Flüssigkeitsabscheider vorhanden ist, wird dringend empfohlen, diesen mitzuwechseln.** 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. Je nach Größe und Aufbau der Anlage kann bei dem Wechsel eines Einzelverdichters oder eines Verdichters aus einem Tandem ein größerer Teil des Öles im System verbleiben. Diese vermehrte Ölmenge beeinträchtigt nicht die Betriebssicherheit des Verdichters, kann aber zu einem größeren Rotorwiderstand und zu einer erhöhten Leistungsaufnahme 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 Druckes auf der Hochdruckseite, können die Scrollspiralen eine Stellung mit eng aneinander liegenden 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 über Druckseite empfohlen.

Während einer Kältemittelbefüllung sollte ein absoluter Saugdruck von 6 bar nicht unterschritten werden. Ein Abfall des absoluten Saugdruckes unter 6 bar, 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 Schmierung und Ölabscheidung



VORSICHT

Chemische Reaktion! Verdichterschaden! Niemals Esteröl mit Mineralöl und/oder Alkylbenzol verwechseln.

Die Verdichter werden mit einer Öl- Werksfüllung ausgestattet. Die Standardölfüllung für Anwendungen mit R744 ist das Polyolesteröl Uniquema RL68H. Ölfüllmenge siehe Typenschild des Verdichters. Ölfüllungen im Feld 0,05 bis 0,1 l weniger als Typenschildangabe.

Das Esteröl unterscheidet sich vom Mineralöl vor allem durch sein stark hygroskopisches Verhalten (**Bild 11**). 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.

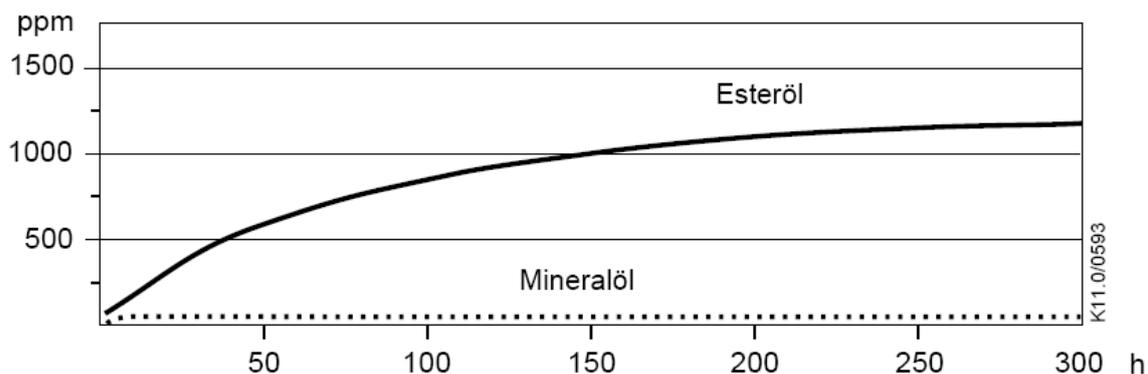


Bild 11: Absorption von Feuchtigkeit in Esteröl im Vergleich zu Mineralöl in ppm (parts per million) bei 25°C und 50% relative Luftfeuchtigkeit. (h = Stunden)

Falls der Feuchtegehalt des Öles 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

Obwohl Emerson Climate Technologies keine speziellen Produkte basierend auf eigenen Labortest oder Erfahrungen aus der Praxis bewerten kann, empfehlen wir generell keine Additive zur Reduzierung der Reibung in den Lagern oder für andere Zwecke einzusetzen. Weiterhin ist die chemische Langzeitstabilität von Additiven im Zusammenspiel mit Kältemitteln, niedrigen und hohen Temperaturen sowie den Materialien, die häufig in den Komponenten des Kältekreislaufes verwendet werden, recht komplex und ohne exakt durchgeführte chemische Laborversuche schwierig zu bewerten. Die Verwendung von Additiven ohne entsprechende Untersuchungen kann zu Störungen und Komponentenausfällen, und unter Umständen zum 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 Öffnung eines Systems sollte das Kältemittel auf Niederdruck- und Hochdruckseite vollständig entfernt werden. Sollte die Kältemittelfüllung von einer mit Scrollverdichtern ausgestatteten Anlage nur von der Hochdruckseite entnommen werden, kann es vorkommen, dass die Scrollelemente gegeneinander abdichten und damit Druckausgleich innerhalb des Verdichters verhindern. Dadurch kann die Niederdruckseite des Verdichters und die Saugleitung weiterhin unter Druck stehen. Sollte dann ein Schweißbrenner an der noch unter Druck

stehenden Niederdruckseite angewendet werden, kann sich Kältemittel-Ölgemisch entzünden, wenn es aus der Anlage entweicht und mit dem Schweißbrenner in Kontakt gerät. Um dieser Erscheinung entgegenzuwirken ist es wichtig, sowohl die Hochdruck- als auch die Niederdruckseite mittels Manometern zu kontrollieren, bevor mit dem Auslöten begonnen wird. Anweisungen in entsprechender Produktbeschreibung sollten in den Montage- und Reparaturstätten aushängen. Sollte der Verdichterausbau erforderlich sein, so sollte der Verdichter vorzugsweise aus der Anlage herausgeschnitten, statt herausgelötet werden.

6.7 Verlust der Kältemittelfüllung durch Ausfall des Kühlkreises



VORSICHT

Verlust der Kältemittelfüllung! Hoher Druck! Der Betrieb mit einer Zusatzkühlung wird empfohlen, um den Kältemitteldruck unter dem maximalen Arbeitsdruck zu halten. Bei Stillstand der Anlage ohne zusätzliche Kühlung kann der CO₂- Kältemitteldruck durch den Einfluss der Umgebungstemperatur ansteigen, was zu einem Abblasen der Kältemittelfüllmenge über ein Druckentlastungsventil führen kann.

Maximale Betriebsüberdrücke, siehe **Tabelle 2** im Abschnitt 3.3.

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.

BENELUX

Deltakade 7
NL-5928 PX Venlo
Tel. +31 77 324 02 34
Fax +31 77 324 02 35
benelux.sales@emerson.com

UK & IRELAND

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

GERMANY, AUSTRIA & SWITZERLAND

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

SWEDEN, DENMARK, NORWAY & FINLAND

Pascalstr. 65
DE-52076 Aachen
Tel. +49 2408 929 0
Fax +49 2408 92 95 28
nordic.sales@emerson.com

UKRAINE

Turgenevskaya Str. 15, office 33
UA-01054, Kiev
Tel. +38 - 44 - 4 92 99 24
Fax. +38 - 44 - 4 92 99 28
Andrey.Gladchenko@emerson.com

FRANCE, GREECE & MAGHREB

8, Allée du Moulin Berger
FR-69130 Ecully Cédex
Tel. +33 4 78 66 85 70
Fax +33 4 78 66 85 71
mediterranean.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

ROMANIA

Tel. +40 - 364 - 73 11 72
Fax. +40 - 364 - 73 12 98
Camelia.Tiru@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

POLAND

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

SPAIN & PORTUGAL

C/ LLull, 321 (Edifici CINC)
ES-08019 Barcelona
Tel. +34 93 412 37 52
Fax +34 93 412 42 15
iberica.sales@emerson.com

RUSSIA & CIS

Letnikovskaya 10, Bld. 2, floor 5
RU-115114 Moscow
Tel. +7 495 981 98 11
Fax +7 495 981 98 16
ECT.Holod@emerson.com

For more details, see www.emersonclimate.eu

Emerson Climate Technologies - European Headquarters - Pascalstrasse 65 - 52076 Aachen, Germany
Phone: +49 (0) 2408 929 0 - Fax: +49 (0) 2408 929 570 - Internet: www.emersonclimate.eu

The Emerson Climate Technologies 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. Information contained in this brochure is subject to change without notification.

© 2011 Emerson Climate Technologies, Inc.

