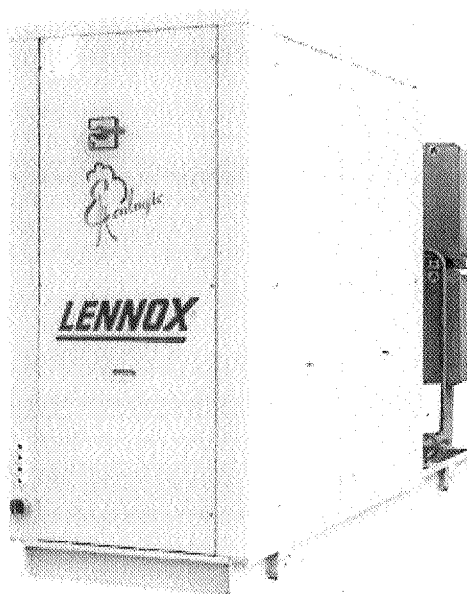


BEDIENUNGSANLEITUNG **Ecologic Kaltwassersätze**

WW-45E bis einschl. WW-130E

WW-105D bis einschl. WW-255D

Wassergekühlte Kaltwassersätze
für den Betrieb mit Kältemitteln R-407c und R-22



Hersteller

Lennox Benelux B.V.

Postbus 1028, 3860 BA NIJKERK

Watergoorweg 87, 3861 MA NIJKERK

Netherlands

Tel.: +31 33 2471800

Fax: +31 33 2459220

INHALTSVERZEICHNIS

1.	EINLEITUNG	4
2.	GARANTIE	5
3.	SICHERHEIT	6
3.1.	Sicherheitsvorschriften	6
3.2.	Piktogramme	6
4.	KÜHLPROZESS	8
5.	AUSFÜHRUNG DES WASSERGEKÜHLTEN ECOLOGIC KALTWASSERSATZES	9
5.1.	Ausführungsvarianten	9
5.2.	Konstruktionsmerkmale	9
5.3.	Aufstellung der einzelnen Bestandteile	10
5.4.	Kältekreisschemata	11
5.4.1.	Ecologic Kaltwassersätze mit Basic- / Advanced Control System	11
5.4.2.	Ecologic Kaltwassersätze mit Enertronic Control System	13
5.5.	Einbauort und Nummerierung der einzelnen Bestandteile	15
5.6.	Überprüfung des Ecologic Kaltwassersatzes	16
5.7.	Beschreibung der einzelnen Bestandteile	16
5.7.1.	Hauptbestandteile	16
5.7.2.	Zubehör	17
5.7.3.	Schaltkasten und Schutzeinrichtungen	18
5.7.4.	Sonderzubehör	19
6.	ANWENDUNGSSICHERHEIT	20
6.1.	Sicherheits- und Schutzeinrichtungen	20
6.2.	Sicherheit bei der Außerbetriebsetzung	21
7.	GERÄTEAUFSTELLUNG UND INSTALLATION	22
7.1.	Vorbereitende Maßnahmen	22
7.2.	Anlieferung und Transport	24
7.3.	Installation	24
7.4.	Inbetriebnahme	26
7.5.	Start	27
7.6.	Außerbetriebnahme	28
8.	REGELUNG	29
9.	UNTERHALT UND WARTUNG	29
9.1.	Allgemeines	29
9.2.	Wartungsplan für das Bedienungspersonal	31
9.3.	Wartungsplan für das Wartungsfachpersonal	32
9.4.	Ersetzen von Piktogrammen	34
10.	FEHLERMELDUNGEN UND STÖRUNGEN	35
11.	UMGANG MIT KÄLTEMITTEL	36
11.1.	Allgemeines	36
11.2.	Technische Anmerkungen	36
11.2.1.	Der "Glide"-Effekt	36
11.2.2.	Befüllen der Anlage mit Kältemittel	36
11.2.3.	Befüllen der Kältemittelkreisläufe mit R-407c	37
12.	MÖGLICHE FEHLERURSACHEN	38
13.	VERWENDETE ABKÜRZUNGEN	39

COPYRIGHT

Alle in diesem Handbuch enthaltenen technischen und technologischen Informationen sowie evtl. von uns zur Verfügung gestellte Zeichnungen und technische Beschreibungen bleiben Eigentum der Lennox Benelux B.V. und dürfen ohne vorherige schriftliche Genehmigung seitens Lennox (zu anderen Zwecken als der Gerätebedienung) weder verwendet, noch kopiert, vervielfältigt, weitergegeben oder Dritten zur Kenntnis gebracht werden.

1. EINLEITUNG

Lesen Sie bitte diese Bedienungsanleitung vor der Inbetriebnahme des Ecologic Kaltwassersatzes sorgfältig durch. Machen Sie sich gründlich mit der Arbeitsweise und der Bedienung des Ecologic Kaltwassersatzes vertraut und befolgen Sie strikt die gegebenen Anweisungen.

In diesem Zusammenhang weisen wir auf die Bedeutung von Schulungen im richtigen Umgang mit dem Kaltwassersatz hin. Auf Wunsch informieren wir Sie gern über die Möglichkeiten, die Lennox Ihnen in diesem Bereich bieten kann. Es ist wichtig, dass die vorliegende Bedienungsanleitung an einem festen Platz in der Nähe des Ecologic Kaltwassersatzes aufbewahrt wird.

Zur Verdeutlichung sind wichtige Positionen dieser Bedienungsanleitung wie folgt gekennzeichnet:

Text	Wichtige allgemeine Anweisungen
Text	Wichtige Anweisungen in bezug auf normale Betriebsbedingungen
! ACHTUNG Text	Gefahr von Schäden am Kaltwassersatz
! ACHTUNG Text	Körperverletzungsgefahr

Die vorliegende Bedienungsanleitung enthält wichtige Anweisungen für die Inbetriebnahme Ihres Ecologic Kaltwassersatzes. Weiterhin finden Sie darin wichtige Hinweise, wie Sie sich während des Gebrauchs vor möglichen Unfällen schützen und möglichen Schäden am Gerät vorbeugen können, sowie Informationen zum Unterhalt Ihres Ecologic Kaltwassersatzes, die für einen störungsfreien Betrieb nützlich sind.

Sollten Sie Fragen haben oder nähere Auskünfte zu spezifischen Themen im Zusammenhang mit Ihrem Ecologic Kaltwassersatz wünschen, wenden Sie sich bitte an einen unserer Mitarbeiter.

Die auftragsspezifischen Unterlagen liegen dieser Bedienungsanleitung bei. Dazu gehören:

- die Herstellererklärung (II-A)
- die Bedienungsanleitung der Regelung
- die Bedienungsanleitung für evtl. vorhandenes Sonderzubehör
- der elektrische Schaltplan
- das Kältekreisschema
- ein Technisches Datenblatt Ihres Kaltwassersatzes
- die Technischen Daten des mitgelieferten Zubehörs
- ein Formular für die "Betriebsbereitschaftsmeldung"

Das gesetzlich vorgeschriebene Logbuch einschl. der geforderten Bescheinigungen wird Ihnen nach der Inbetriebnahme vom Monteur ausgehändigt bzw. am Gerät hinterlassen.

Die in dieser Bedienungsanleitung enthaltenen Daten basieren auf den neuesten Informationen. Sie werden unter dem Vorbehalt späterer Änderungen herausgegeben. Wir behalten uns das Recht zur jederzeitigen Änderung der Konstruktion und/oder Ausführung unserer Ecologic Kaltwassersatzes ohne vorherige Bekanntmachung oder Verpflichtung zur entsprechenden Anpassung früher gelieferter Geräte vor.

2. GARANTIE

Die Garantie auf den Kaltwassersatz unterliegt den Garantiebestimmungen der Ihnen vorliegenden Allgemeinen Verkaufsbedingungen der Metall- und Elektroindustrie.

Diese Garantie erlischt mit sofortiger rechtlicher Wirkung,

- wenn Kundendienst- und Wartungsleistungen nicht strikt nach Vorschrift erfolgen oder Reparaturen nicht durch unser Fachpersonal bzw. ohne unsere vorherige schriftliche Zustimmung durchgeführt werden;
- wenn ohne unser vorherige schriftliche Zustimmung Veränderungen am Gerät vorgenommen werden;
- wenn ohne unsere vorherige schriftliche Zustimmung Einstellungen und Schutzeinrichtungen verändert werden;
- bei Verwendung von Nicht-Originalersatzteilen und anderen als den vorgeschriebenen Kälte- oder Schmiermitteln;
- wenn Aufstellungsort und Installation nicht den Anweisungen entsprechen;
- wenn das Gerät nicht ordnungsgemäß, falsch, unachtsam oder nicht typgerecht bzw. bestimmungsgemäß verwendet wird.

In den vorgenannten Fällen ist Lennox von der Erfüllung eventueller Produkthaftungsansprüche von Seiten Dritter befreit.

Bei Anmeldung eines Garantieanspruchs muss immer sowohl die Seriennummer des betreffenden Gerätes als auch die Auftragsnummer, mit der das Gerät von Lennox geliefert wurde, angegeben werden.

3. SICHERHEIT

Die in dieser Bedienungsanleitung enthaltenen Sicherheitshinweise wurden als Richtlinie für den sicheren Umgang mit der Anlage zusammengestellt. Lennox übernimmt keine Gewährleistung für die Vollständigkeit dieser Hinweise und kann daher für mögliche Unvollkommenheiten nicht haftbar gemacht werden.

In Ihrem Ecologic Kaltwassersatz wird durch ein unter Druck stehendes Kältemittel Wärme transportiert, wodurch Druck und Temperatur des Kältemittels verändert werden. Der vollständige Prozessablauf in Ihrem Gerät wird in Abschnitt 4 im einzelnen beschrieben. Bei der Konzeption des Ecologic Kaltwassersatzes standen der Schutz des Bedienungs- und Wartungspersonal immer im Mittelpunkt. So wurden z.B. Schutzeinrichtungen integriert, die verhindern, dass der Druck im System zu hoch steigt. Schutzabdeckungen verhindern ein unabsichtliches Berühren von (heißen) Rohrleitungen. Wo dies nicht möglich ist, sind Piktogramme mit Warnhinweisen angebracht. Der elektrische Schaltkasten ist komplett berührungssicher ausgelegt. Eine Ausnahme hiervon bilden einzelne Teile, die lediglich eine sichere Spannung von unter 50 V führen. Die Wartungsschutzabdeckungen können nur unter Zuhilfenahme von Spezialwerkzeug geöffnet werden.

Obwohl Ihr Ecologic Kaltwassersatz mit umfangreichen Sicherheits- und Schutzeinrichtungen ausgestattet ist, raten wir Ihnen doch dringend zur Vorsicht beim Umgang mit dem Gerät. Darüber hinaus sollten Sie bei Arbeiten am Ecologic Kaltwassersatz oder in seiner Umgebung einen Gehörschutz benutzen. Arbeiten am Kältekreislauf oder an der elektrischen Anlage müssen von dazu befugten Personen durchgeführt werden.

3.1. Sicherheitsvorschriften

Ihr Ecologic Kaltwassersatz erfüllt die nachfolgend aufgeführten Sicherheitsvorschriften:

- VBG-20
- EG-Richtlinie 89/392/EG (Maschinen-Richtlinie)
- EN-60204-1
- "EMC-Richtlinien"

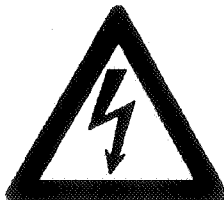
und ist außerdem mit dem CE-Symbol gekennzeichnet (weitere Informationen s. II-A-Erklärung)

3.2. Piktogramme

Um Sie vor potentiellen Gefahren zu warnen, haben wir die unten abgebildeten Piktogramme an Ihrem Ecologic Kaltwassersatz (auf oder neben dem gefahrbringenden Teil) angebracht



Hohe Temperaturen



Elektrische Spannung



Rotierende Teile



Scharfe Kanten

Bitte überprüfen Sie regelmäßig, ob noch alle Piktogramme am Gerät vorhanden sind und sich an der richtigen Stelle befinden. Ersetzen Sie evtl. fehlende Aufkleber durch neue. Eine Anleitung hierzu finden Sie in Abschnitt 9.4.

In den nachfolgenden Abbildungen ist dargestellt, wo die einzelnen Piktogramme am Gerät angebracht sein müssen.

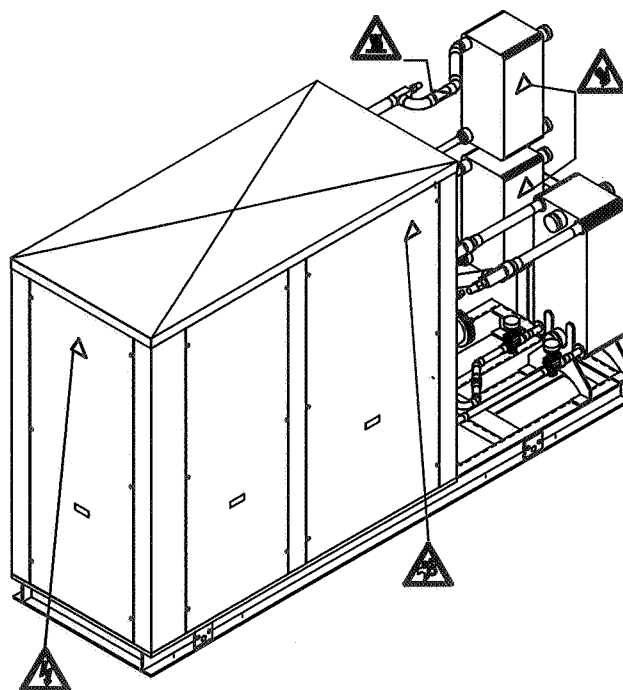


Abb. 1: Piktogramme an der Außenseite des wassergekühlten Ecologic Kaltwassersatzes

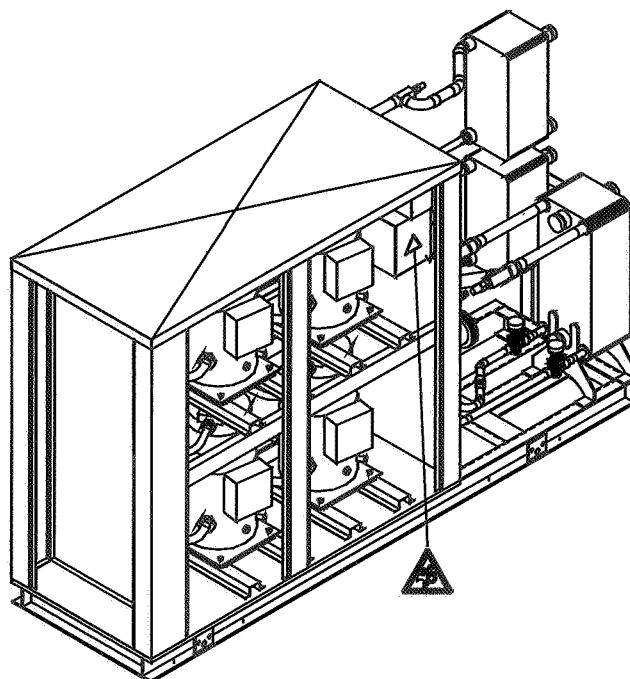
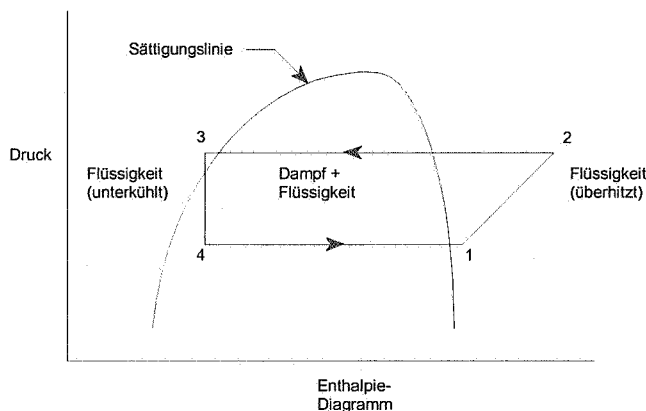


Abb. 2: Piktogramme im Innenraum des wassergekühlten Ecologic Kaltwassersatzes

4. KÜHLPROZESS

Ihr Ecologic Kaltwassersatz ist zum Kühlen von Wasser oder einer Wasser/Glykol-Mischung bestimmt und entsprechend ausgelegt. In der Verdampfereinheit wird durch Verdampfen von Kältemittel der zu kühlenden Flüssigkeit Wärme entzogen. Das Kältemittel wird durch den Kompressor in einem geschlossenen Kreislauf umgewälzt. Der dabei durchlaufene Kreislauf ist nachstehend schematisch in einem Druck-Enthalpie-Diagramm dargestellt. Das Kältemittel erfährt in diesem Kreislauf folgende Zustandsveränderungen:

- 1-2 Das aus dem Verdampfer kommende gasförmige Kältemittel wird durch den Kompressor verdichtet, was einen Druck- und Temperaturanstieg zur Folge hat..
- 2-3 Das aus dem Kompressor kommende Heißgas wird in dem luftgekühlten Kondensator zunächst auf die Sättigungstemperatur abgekühlt und anschließend bei konstantem Druck verflüssigt. Schließlich wird das flüssige Kältemittel um ein paar Grad *unterkühlt*.
- 3-4 Die unterkühlte Flüssigkeit wird im Expansionsventil auf Verdampfungsdruck expandiert. Während des Expandierens verdampft ein Teil der Flüssigkeit.
- 4-1 Im Verdampfer verdampft das flüssige Kältemittel bei konstantem Druck. Die hierfür benötigte Wärme wird der zu kühlenden Flüssigkeit entzogen. Im letzten Abschnitt der Verdampfereinheit wird das gasförmige Kältemittel schließlich *überhitzt*.



Anmerkungen:

Die *Unterkuhlung* im Kondensator ist erforderlich, um zu erreichen, dass das Kältemittel ausschließlich in flüssiger Form zum Expansionsventil fließt. Dieses Ventil arbeitet nur dann einwandfrei, wenn das Kältemittel beim Eintritt vollständig verflüssigt ist.

Die *Überhitzung* des gasförmigen Kältemittels in der Verdampfereinheit ist notwendig, um zu verhindern, dass flüssiges Kältemittel in den Kompressor gerät. Flüssiges Kältemittel im Kompressor kann zu einer starken Verdünnung des Schmieröls führen.

Die Aufgabe des Expansionsventils besteht darin, nur die Menge Kältemittel passieren zu lassen, die für die erforderliche Überhitzung des gasförmigen Kältemittels im Verdampfer benötigt wird.

Im Ecologic Kaltwassersatz werden die Kältemittel R-407c und R-22 verwendet. Diese Kältemittel fallen beide unter die Gruppe L1, ausgehend von der Einteilung nach prEN-378-1, wobei beide Kältemittel der Sicherheitsgruppe A1 zugeordnet sind. A1 ist, bei dieser Einteilung, die Gruppe mit dem geringsten Risiko in bezug auf Brennbarkeit und Giftigkeit. Für ausführlichere Angaben verweisen wir auf die Produktbeschreibung des Kältemittelherstellers, die auf Anfrage bei Lennox erhältlich ist.

5. AUSFÜHRUNG DES WASSERGEKÜHLTEN ECOLOGIC KALTWASSERSATZES

5.1. Ausführungsvarianten

Der wassergekühlte Ecologic Kaltwassersatz ist in zwei Basisausführungen lieferbar: der Basisversion (B) und der geräuscharmen Low-noise-Version (LN). Für beide Ausführungen werden dieselben Bauteile verwendet. Darüber hinaus werden die Kompressoren der LN-Version in ein schallschluckendes Gehäuse gesetzt.

Die Typenbezeichnungen der Kaltwassersätze werden in der nachstehenden Tabelle erläutert.

Modell	Kältemittel- kreisläufe	BEZEICHNUNG/MERKMALE			
		Kaltwassersatz	Gerätetyp	Ausführung	Kältemittel
2E	E = ein Kreislauf	WW- = Kaltwasser- sätze, wassergekühlt	45E	B = Basisausf.	R-407c
			50E		
			75E		
			85E		
3E	D = zwei Kreisläufe	WW- = Kaltwasser- sätze, wassergekühlt	110E	oder	oder
			130E		
			105D		
4D	D = zwei Kreisläufe	WW- = Kaltwasser- sätze, wassergekühlt	150D	LN = Low Noise	R-22
			170D		
			220D		
			255D		
6D					

Um Ihnen bei der Aufstellung Ihres Gerätes möglichst viel Freiheit zu lassen, sind alle in der obigen Tabelle genannten Modelle sowohl in einer Links- als auch in Rechtsversion lieferbar.

Neben den bereits erwähnten Unterschieden in den drei Ausführungsvarianten gibt es für die Ecologic-Baureihe noch zwei grundsätzlich verschiedene Regelungen (s. nachstehende Tabelle).

Geräteausführung	Regelung
Geräuscharme Low-Noise-Ausführung LN	Enertronic Control System, ECS oder Basic- / Advanced Control System, BCS / ACS
Basisausführung B	Basic- / Advanced Control System, BCS / ACS

Die Technischen Daten Ihres Ecologic Kaltwassersatzes sind in dem bereits erwähnten Technischen Datenblatt und in der Maßskizze aufgeführt.

5.2. Konstruktionsmerkmale

Die Ecologic Kaltwassersätze sind auf einen Rahmen aus warmgewalzten, mit einer Lackschicht in RAL-9002 (Standardfarbe) überzogenen NP-Profilen gebaut. Das Gehäuse besteht aus galvanisierten Stahlplatten, alle Außenteile sind mit einer Epoxidharz-Polyester-Beschichtung, standardmäßig in RAL-9002, versehen. In das Gehäuse ist ein Schaltkasten integriert, in den die Schalttafel eingebaut wird. Die Wartungsschutzabdeckungen sind mit rostfreien Imbusschrauben befestigt.

5.3. Aufstellung der einzelnen Bestandteile

Die Baureihe der Ecologic Kaltwassersätze beinhaltet folgende Hauptbestandteile:

- Hermetisch abgeschlossene Scroll-Kompressoren
- einem oder zwei wassergekühlten Kondensatoren in Form von Plattenwärmetauschern
- einem Plattenverdampfer in Einkreisausführung für die Modellreihe E, einem Plattenverdampfer in Zweikreisausführung für die Modellreihe D, wobei die beiden Kältemittelkreise miteinander "verwoben" sind.
- Expansionsventil, Ausführung abhängig von der Regelung:
 - thermostatisch beim Basic/Advanced Control System
 - elektronisch beim Enertronic Control System
- Schaltkasten mit kompletten Sicherheitseinrichtungen und Regelung (s. auch Abschn.5.7.3)

Die Kältemittelkreisläufe werden durch Kupferleitungen ergänzt. Darin ist (pro Kältemittelkreislauf) folgendes Zubehör enthalten:

- Flüssigkeitsabsperrentil
- Filtertrockner
- Flüssigkeits-Magnetabsperrentil
- Schauglas mit Feuchtigkeitsanzeige
- Heiß- und Sauggasabsperrentil

In der nachstehenden Tabelle ist die Anzahl der genannten Bauteile pro Modell angegeben

Bauteil	2E-Modell	3E- Modell	4D- Modell	6D- Modell
Kältemittelkreislauf	1	1	2	2
Kompressor	2	3	4	6
Kondensator	1	1	2	2
Verdampfer	1	1	1	1
Expansionsventil	1	1	2	2
Flüssigkeits- absperrentil	1	1	2	2
Filtertrockner	1	1	2	2
Flüssigkeitsmagnet- absperrentil ¹⁾	1	1	2	2
Schauglas	1	1	2	2
Heißgasabsperrentil	1	1	2	2
Sauggasabsperrentil	1	1	2	2

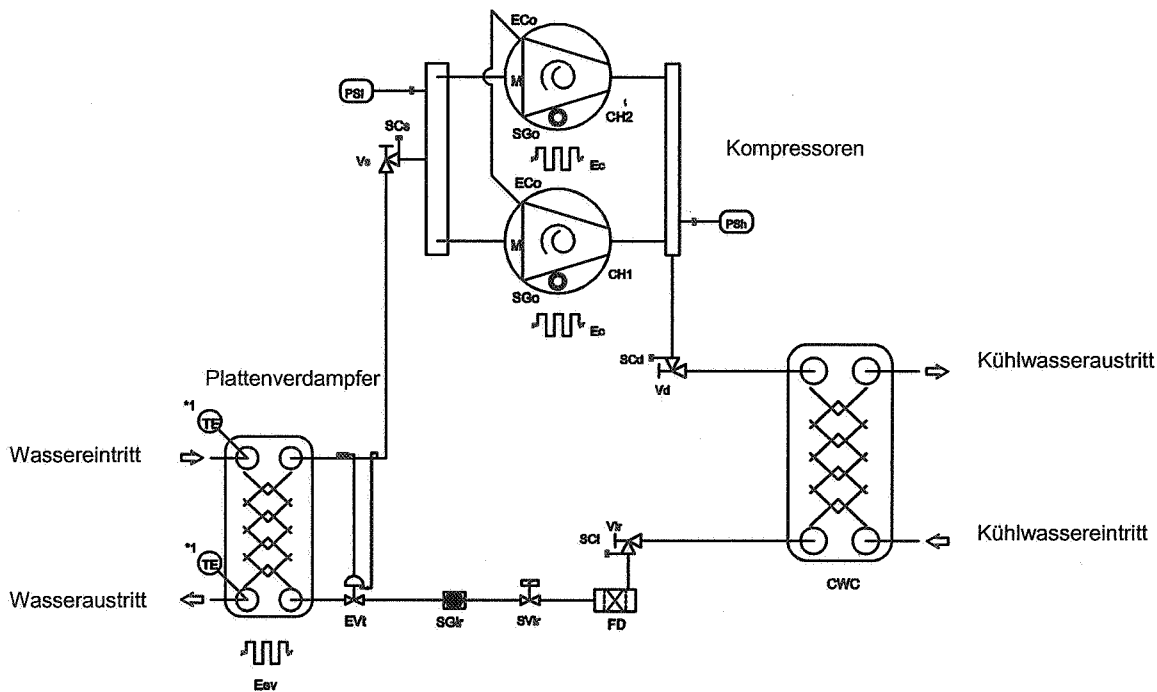
¹⁾ Beim ECS wird die Funktion des Flüssigkeits-Magnetabsperrentils durch das elektronische Expansionsventil übernommen.

Zur Verdeutlichung sind im nachfolgenden Abschnitt die Kältekreis schemata für die verschiedenen Modelle abgebildet.

5.4. Kältekreisschemata

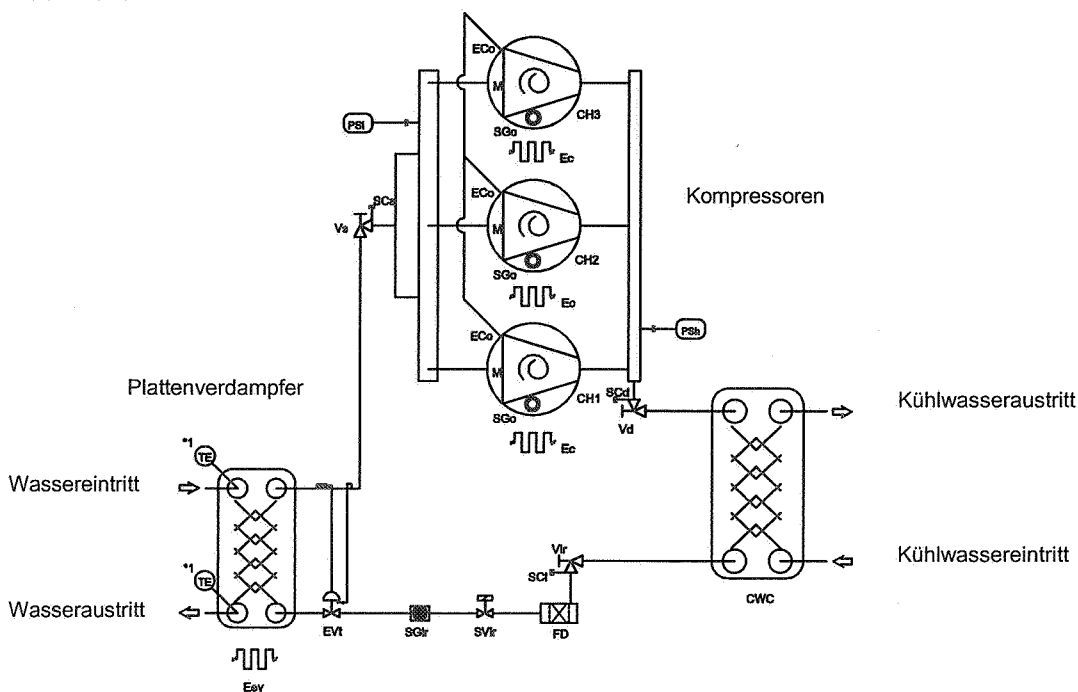
5.4.1. Ecologic Kaltwassersätze mit Basic- / Advanced Control System

2E-Modelle



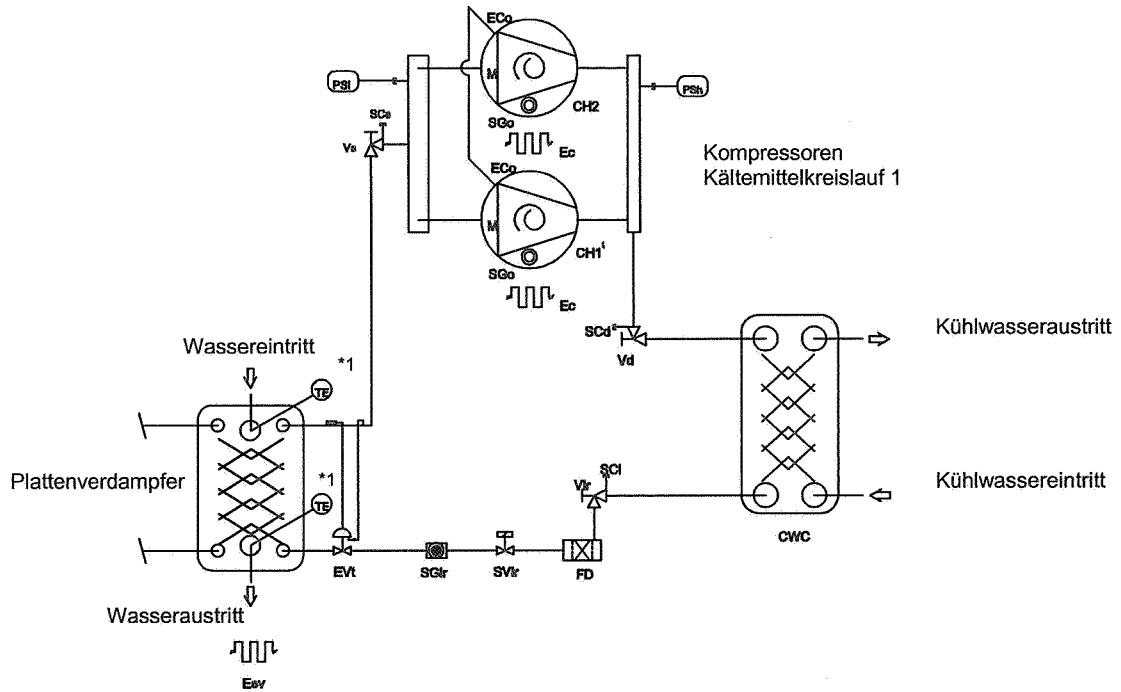
*1: Fühler in Blindkappen an der Verdampferrückseite

3E-Modelle.



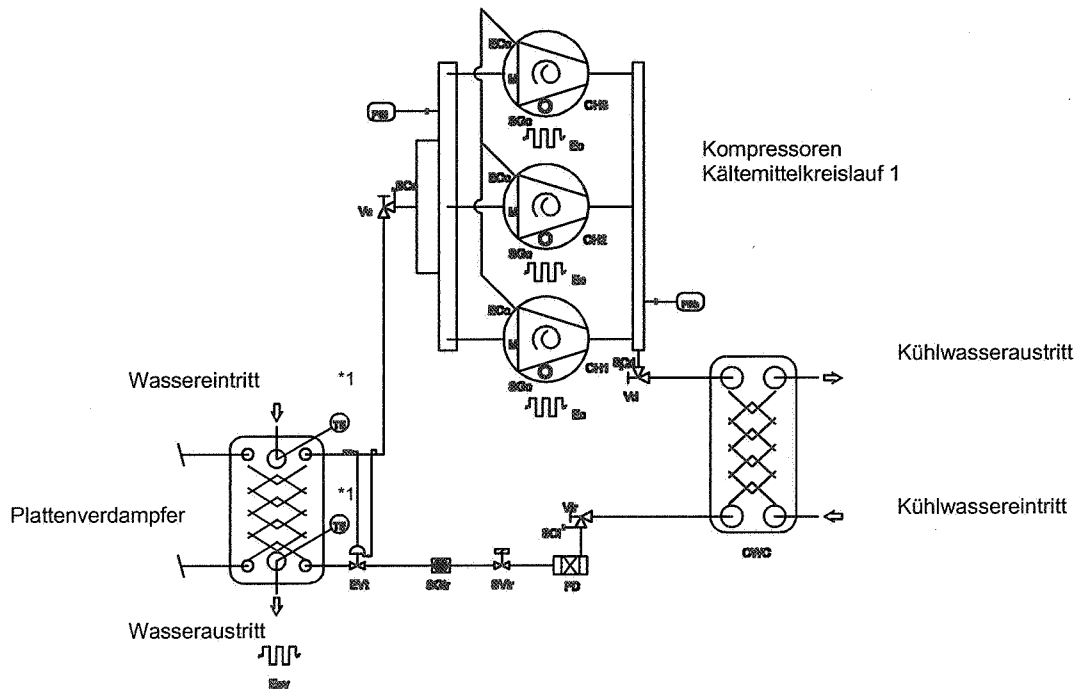
*1: Fühler in Blindkappen an der Verdampferrückseite

4D-Modelle



Achtung: Nur ein Kreislauf eingezeichnet
 *1: Fühler in Blindkappen an der Verdampferrückseite

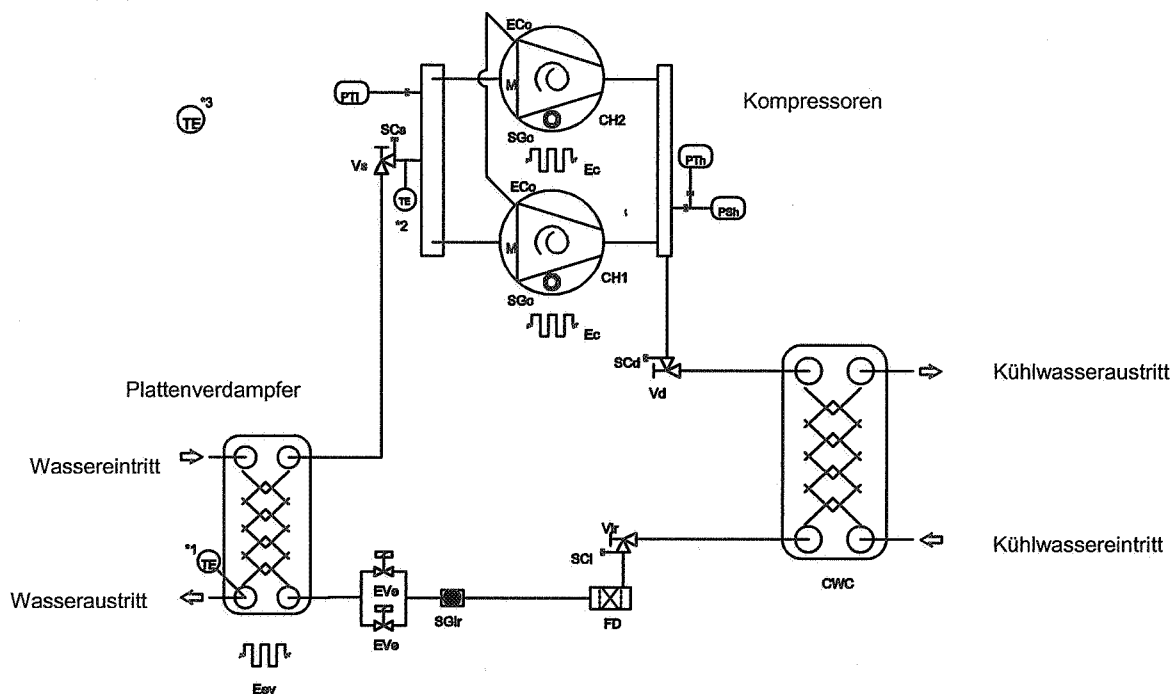
6D-Modelle



Achtung: Nur ein Kreislauf eingezeichnet
 *1: Fühler in Blindkappen an der Verdampferrückseite

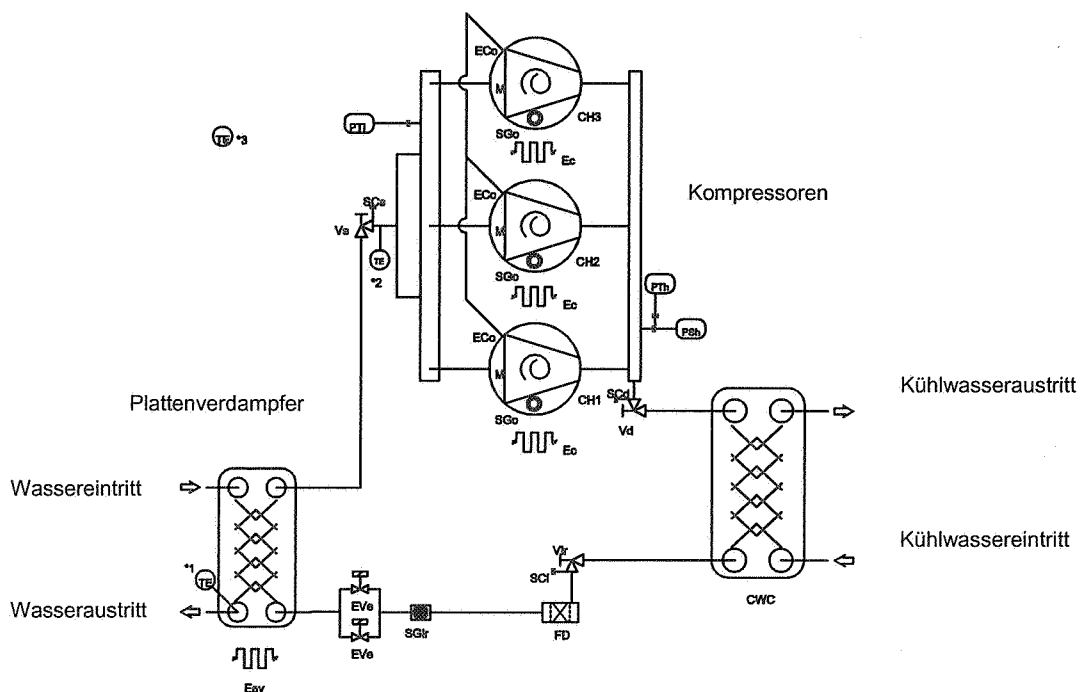
5.4.2. Ecologic Kaltwassersätze mit Enertronic Control System

2E-Modelle



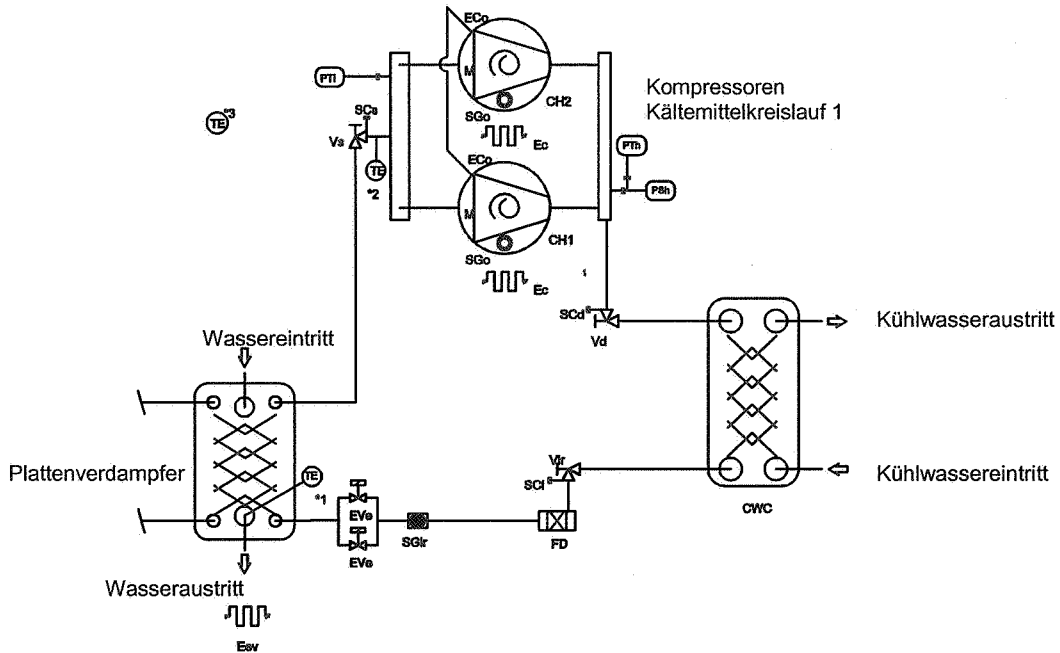
- *1: Fühler in Blindkappe an der Verdampferrückseite
- *2: Sauggastemperaturfühler, auf der waagerechten Sauggasleitung, nahe am Verteiler montiert
- *3: Umgebungstemperaturfühler, im Rahmen unterhalb des Schaltschranks montiert

3E-Modelle.



- *1: Fühler in Blindkappe an der Verdampferrückseite
- *2: Sauggastemperaturfühler, auf der waagerechten Sauggasleitung, nahe am Verteiler montiert
- *3: Umgebungstemperaturfühler, im Rahmen unterhalb des Schaltschranks montiert

4D-Modelle



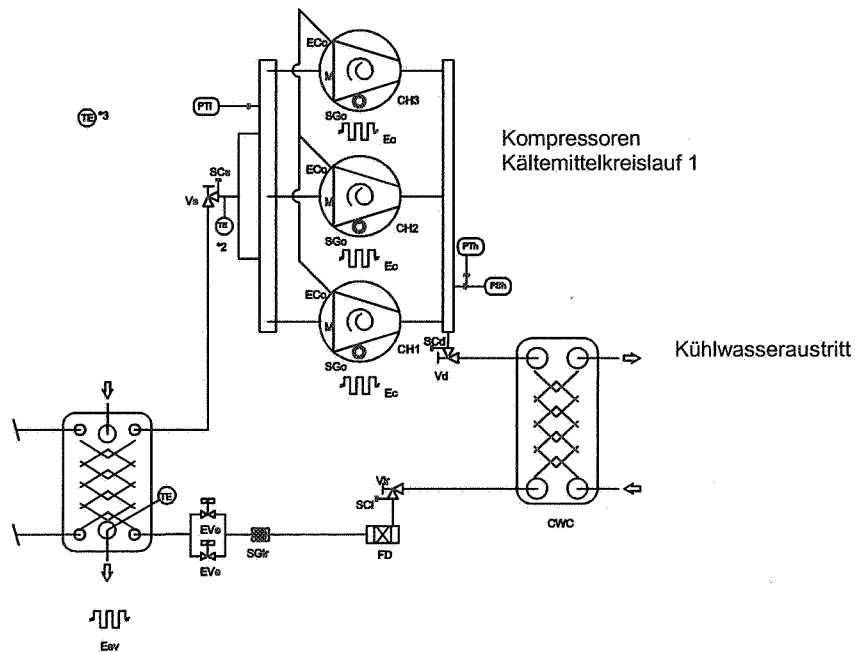
Achtung: Nur ein Kreislauf eingezeichnet!

*1: Fühler in Blindkappe an der Verdampferrückseite

*2: Sauggastemperaturfühler, auf der waagerechten Sauggasleitung, nahe am Verteiler montiert

*3: Umgebungstemperaturfühler, im Rahmen unterhalb des Schaltschranks montiert

6D-Modelle



Bitte sehen Sie auch in dem Ihnen separat zugewandenen Kältekreisschema nach.
Die im obigen Grundschemata verwendeten Abkürzungen werden in Abschnitt 13 erklärt.

5.5. Einbauort und Nummerierung der einzelnen Bestandteile

In den nachfolgenden Zeichnungen ist die jeweilige Draufsicht eines 2E-, eines 4D- und eines 8D-Modells teilweise schematisch wiedergegeben. Hieraus können Sie die Anordnung der verschiedenen Bestandteile zueinander ersehen. Außerdem ist in diesen Zeichnungen die Nummerierung der Kältemittelkreisläufe, Kompressoren und Ventilatoren angegeben. **ACHTUNG:** die Geräte sind sowohl in Rechts- als auch in Linksausführung lieferbar! 3E- und 6D-Modelle werden analog ausgeführt.

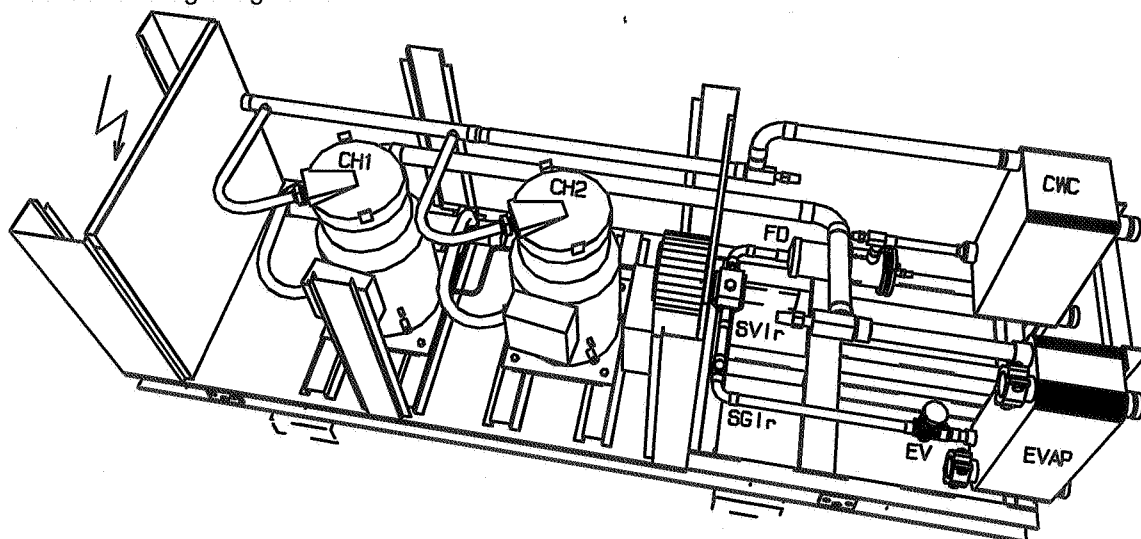


Abb. 5. Anordnung E-Modelle

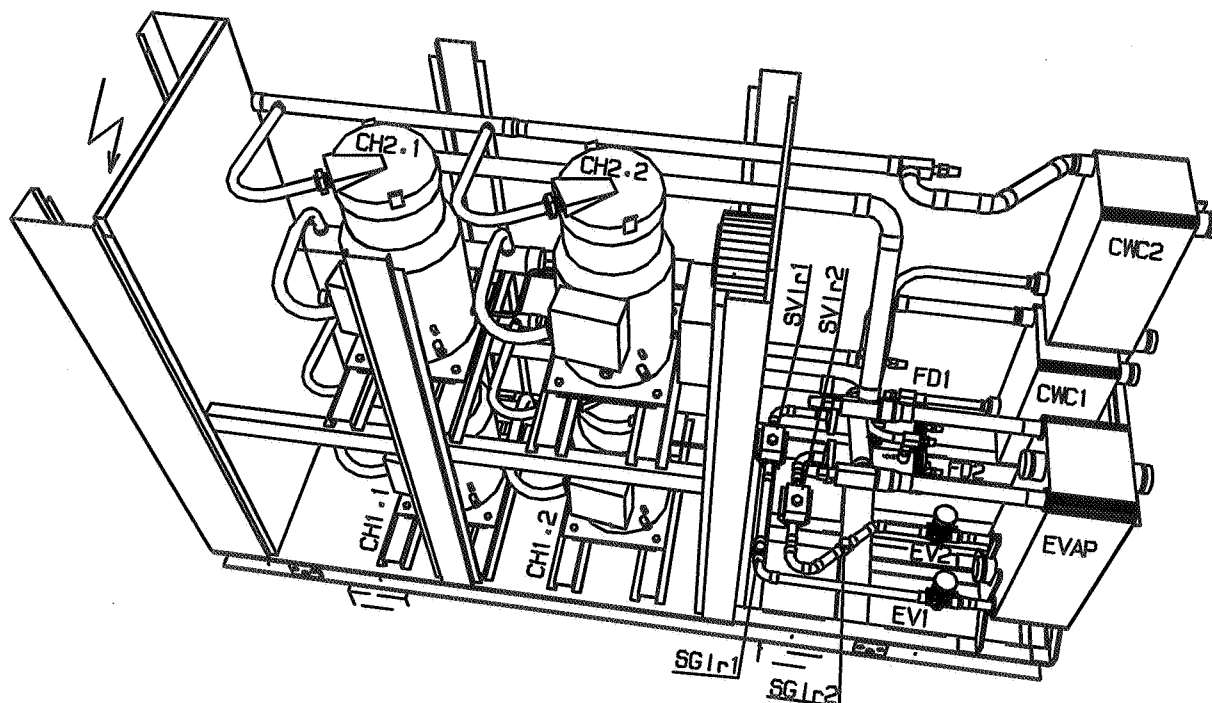


Abb. 6. Anordnung D-Modelle

5.6. Überprüfung des Ecologic Kaltwassersatzes

Der Ecologic Kaltwassersatz wird nach der vollständigen Montage unter Druck getestet und auf undichte Stellen überprüft. Anschließend wird in den Kältemittelleitungen ein Vakuum erzeugt und die für den Betrieb erforderliche Kältemittelmenge eingefüllt. Das entsprechende Prüfzeugnis ist im Logbuch des Kaltwassersatzes enthalten.

Zum Schluss wird der Ecologic Kaltwassersatz auf dem Lennox-Prüfstand einem Probelauf unter normalen Betriebsbedingungen unterzogen und auf einwandfreie Funktion geprüft. Ihr Kaltwassersatz ist somit bei der Anlieferung komplett betriebsbereit. Natürlich besteht die Möglichkeit, dass Sie Ihren Ecologic Kaltwassersatz persönlich auf dem Lennox-Prüfstand abnehmen. Eine entsprechende Vereinbarung können Sie mit unserem Verkauf treffen.

5.7. Beschreibung der einzelnen Bestandteile

5.7.1. Hauptbestandteile

Kompressoren

Ihr Ecologic Kaltwassersatz ist mit hermetisch abgeschlossenen Scroll-Kompressoren ausgestattet. Der Elektromotor und der Kompressor sind in einem hermetisch abgeschlossenen Gehäuse untergebracht, wobei das gasförmige Kältemittel für die Motorkühlung sorgt. Die Kompressoren sind mit einem Ölstandsschauglas, einer außen montierten Kurbelwannenheizung und einem internen Überlaufventil ausgestattet. Der Elektromotor besitzt eine Wicklungstemperaturabsicherung (Klixon).

Scroll-Kompressoren funktionieren nur dann einwandfrei, wenn sie die richtige Drehrichtung haben. Dafür müssen sie an ein rechtsdrehendes elektrisches Feld (Phasenreihenfolge) angeschlossen werden. Die falsche Drehrichtung führt zwar nicht zu Beschädigungen, aber der Kompressor pumpt kein Kältemittel um, macht ungewöhnlich viel Lärm und wird nach ca. 20 Minuten durch den Überhitzungsschutz abgeschaltet.

Die Kompressoren der einzelnen Kältemittelkreisläufe sind parallel miteinander verbunden. Pro Satz sind ein Heißgas- und ein Sauggasabsperrentil enthalten. Die Kälteleistungsregelung erfolgt durch das Zu- oder Abschalten von Kompressoren. Die elektrische Ansteuerung erfolgt durch die in den Schaltkasten integrierte Regelung.

! ACHTUNG:

Ein Scroll-Kompressor kann durch seine hohe Volumenleistung sehr schnell ein Vakuum erzeugen. Deshalb dürfen die Kompressoren nicht dazu benutzt werden, Kältemittel in den Kreislauf einzuziehen, da dies unweigerlich zu Beschädigungen führen würde.

Auch ein Kompressoranlauf mit geschlossenem Sauggasabsperrentil (Vs) wird unweigerlich zu Beschädigungen führen. Der Sauggasdruck eines Scroll-Kompressors darf nie unter 0,2 bar (Manometerdruck) fallen.

Wassergekühlter Kondensator

Als wassergekühlter Kondensator wird pro Kältemittelkreislauf ein Plattenwärmetauscher eingesetzt. Diese Wärmetauscher bestehen aus einem durch Lötten hermetisch abgeschlossenen Paket rostfreier Stahlplatten. Diese Platten sind mit einem eingepprägten Fischgratprofil versehen. Durch die stapelweise Zusammensetzung entstehen zwischen den Platten Kanäle, durch die das Medium mit hoher Turbulenz hindurchströmt. Aufgrund der Turbulenz entsteht eine gute Wärmeübertragung, und evtl. Verschmutzungen wirken sich nur in sehr geringem Maße aus. Das Plattenpaket ist so aufgebaut, dass der Kanal, durch den das zu kondensierende Gas strömt, neben einem Kanal liegt, der das Kühlwasser führt. Dadurch wurde eine sehr kompakte Kondensatoreinheit mit relativ geringem Kältemittelinhalt geschaffen.

Verdampfeinheit

Die Verdampfeinheit besteht aus einem durch Lötten hermetisch abgeschlossenen Paket rostfreier Stahlplatten. Diese Platten sind mit einem eingepprägten Fischgratprofil versehen. Durch die stapelweise Zusammensetzung entstehen zwischen den Platten Kanäle, durch die das Medium mit hoher Turbulenz hindurchströmt. Aufgrund der Turbulenz entsteht eine gute Wärmeübertragung, und evtl. Verschmutzungen wirken sich nur in sehr geringem Maße aus. Das Plattenpaket ist so aufgebaut, dass der Kanal, durch den das zu kühlende Medium fließt, neben einem Kanal liegt, der das verdampfende Kältemittel führt. Dadurch wurde eine sehr kompakte Verdampfeinheit mit relativ geringem Kältemittelinhalt geschaffen.

Der Zweikreis-Plattenverdampfer ist so ausgelegt, dass die aufeinanderfolgenden Kältemittelkanäle abwechselnd mit dem ersten bzw. dem zweiten Kältemittelkreislauf verbunden sind. Die beiden Kreisläufe sind miteinander "verwoben".

Die Verdampfeinheit ist von außen mit einem dampf-diffusionsdichten Isoliermaterial abgedichtet.

Thermostatisches Expansionsventil (Kaltwassersätze mit BCS/ACS)

Das thermostatische Expansionsventil ist ein temperatur-/druckgesteuertes Regelventil mit externem Druckausgleich. Das Ventil lässt genau die richtige Menge Kältemittel passieren, die benötigt wird, um am Ende der Verdampfeinheit die erforderliche Überhitzung zu erzeugen. Temperatur und Druck werden direkt hinter dem Verdampfer in der Sauggasleitung gemessen. Wenn die Belastung im Verdampfer sinkt, fällt auch die Überhitzungstemperatur. Das Ventil regelt dann den Kältemittelstrom so lange zurück, bis der eingestellte (benötigte) Wert wieder erreicht ist.

Elektronisches Expansionsventil (Kaltwassersätze mit ECS)

Die Funktion des elektronischen Expansionsventils ist die gleiche wie beim thermostatischen Expansionsventil, jedoch ist durch die Ansteuerung dieses Ventils über die elektronische Regelung und die damit verbundene Verfügbarkeit von umfangreicheren Prozessdaten der gesamte Prozess besser zu beherrschen.

5.7.2. Zubehör

Zur besseren Identifizierung der nachfolgend aufgeführten Einzelteile können Sie auch das Kältekreischema zu Rate ziehen (s. Abschnitt 5.4). Das folgende Zubehör ist in jedem Kältemittelkreislauf enthalten:

Flüssigkeitsabsperrentil

In der Flüssigkeitsleitung befindet sich direkt hinter dem Kondensatoraustritt ein Absperrventil für das Befüllen mit und das Abpumpen von Kältemittel und für Arbeiten am Filtertrockner.

Filtertrockner

Der Filtertrockner wird am Kondensatoraustritt oder hinter dem Flüssigkeitsabsperrentil in die von der Kondensatoreinheit abgehende Flüssigkeitsleitung eingesetzt. Er saugt den evtl. noch vorhandenen, nach Herstellung des Vakuums noch in der Kühlanlage verbliebenen Wasserdampf auf. Außerdem hält der Filtertrockner eventuelle bei der Montage in der Leitung verbliebene Partikel und Ölrückstände zurück. In den Ecologic-Kaltwassersätzen werden Filtertrockner in zwei verschiedenen Ausführungen verwendet.

Die Filtertrockner der 130E und 255D-Modelle bestehen aus einem Stahlgehäuse mit abnehmbarem Deckel, in dem sich auswechselbare zylindrische Filtertrocknersteine befinden. Bei den anderen Gerätetypen werden hermetisch abgeschlossene Filtertrockner verwendet.

Flüssigkeits-Magnetabsperrventil (nur bei BCS/ACS)

In die Flüssigkeitsleitung ist hinter dem Filtertrockner ein Magnetabsperrventil eingebaut. Dieses Absperrventil schließt bei jedem Kompressorstopp und öffnet bei jedem Kompressorstart. Dadurch wird verhindert, dass bei einem Stillstand des Kaltwassersatzes eventuell Kältemittel vom Kondensator zur Verdampfereinheit fließt, was zur Folge hätte, dass beim nächsten Start Flüssigkeit vom Kompressor angezogen würde. In den mit ECS ausgerüsteten Kaltwassersatzen wird diese Funktion vom elektronischen Expansionsventil übernommen.

Schauglas

Hinter dem Flüssigkeits-Magnetabsperrventil ist ein Schauglas mit Feuchtigkeitsanzeige eingebaut. Mit Hilfe dieses Schauglases kann beurteilt werden, ob Kältemittel in für den einwandfreien Betrieb des Kaltwassersatzes ausreichender Menge im System ist. Außerdem ermöglicht die Verfärbung der Feuchtigkeitsanzeige ein rechtzeitiges Eingreifen, wenn zuviel Feuchtigkeit im Kältemittelkreislauf vorhanden ist.

5.7.3. Schaltkasten und Schutzeinrichtungen

Der Schaltkasten ist komplett nach EN-60204-1 ausgeführt. Im Schaltkasten sind die Verdrahtungsgruppen für Hauptstrom und Steuerstrom klar voneinander getrennt (s. Abb. "Einteilung des Schaltkastens"). Bei der Anlieferung Ihres Ecologic Kaltwassersatzes sind die elektrischen Schaltpläne in den Schaltkasten verpackt.

Bei den E-Modellen befinden sich rechts im Kasten der Hauptschalter, die thermischen Schütze und die Magnetschalter für die Kompressoren und Ventilatoren sowie der Installationsautomat für den Steuerstromkreis mit dem dazugehörigen Transformator. Links befindet sich die Regelung mit dem entsprechenden Zubehör.

Bei den D-Modellen befinden sich links im Kasten der Hauptschalter, die thermischen Schütze und die Magnetschalter für die Kompressoren und Ventilatoren sowie der Installationsautomat für den Steuerstromkreis mit dem dazugehörigen Transformator. Rechts im Kasten befindet sich die Regelung mit dem entsprechenden Zubehör.

Bitte sehen Sie auch in der Bedienungsanleitung Ihrer Regelung (und eventuell auch im Schaltplan) nach, wenn Sie Einzelheiten über den Betrieb und die Rücksetzung der verschiedenen Schutzeinrichtungen wissen wollen.

Hochdruckabsicherung

Der Kaltwassersatz ist durch einen Hochdruckpressostat gegen zu hohen Betriebsdruck abgesichert. Der Anschluss hierfür befindet sich auf der Druckseite des Kompressors. Der Hochdruckpressostat schaltet den betreffenden Kreislauf bei einem Überschreiten der eingestellten Werte ab. Der Hochdruckpressostat ist mit einem Reset-Schalter ausgestattet.

Niederdruckabsicherung

Der Kaltwassersatz ist entweder mit einem Niederdruckpressostat (Kaltwassersatz mit BCS/ACS) oder einem Niederdrucksensor (Kaltwassersatz mit ECS) gegen zu niedrigen Betriebsdruck abgesichert. Diese sind an die jeweilige Regelung angeschlossen.

Frostschutz

Um eventuellen Beschädigungen der Verdampfereinheit durch gefrierendes Wasser infolge von ungeeigneten Betriebsbedingungen vorzubeugen, befindet sich am Verdampferaustritt ein Temperaturfühler, der an die Regelung angeschlossen ist. (Wenn Ihr Ecologic Kaltwassersatz mit einem Wasser-Glykol-Gemisch arbeitet, ist eine Frostschutzeinrichtung nicht immer erforderlich.)

5.7.4. Sonderzubehör

Die Möglichkeiten zur Ausstattung Ihres Ecologic Kaltwassersatzes mit Sonderzubehör entnehmen Sie bitte dem vorgenannten Technischen Datenblatt. Wenn es um den Einsatz von elektrischem Sonderzubehör geht, sehen Sie bitte im Schaltplan nach.

Manometer

Als Sonderausstattung kann Ihr Ecologic Kaltwassersatz mit Manometern für jeden Kältemittelkreislauf ausgerüstet werden.

Heizungsband

Im Falle dass Ihr Ecologic Kaltwassersatz in einem Raum aufgestellt wird, in dem im Winter Frostgefahr besteht, kann unter der Isolierung des Verdampfers ein Heizungsband angebracht werden. Dieses Heizungsband sorgt dafür, dass die zu kühlende Flüssigkeit im Verdampfer bei niedrigen Umgebungstemperaturen nicht einfriert. Voraussetzung hierfür ist, dass der Kältemittelstrom durch den Verdampfer aufrechterhalten wird. (Wenn Sie in Ihrem Ecologic Kaltwassersatz ein Wasser-Glykol-Gemisch ($\geq 34\%$ Monoäthylenglykol) verwenden, ist ein solches Heizungsband nicht immer erforderlich. Bitte sehen Sie hierzu im elektrischen Schaltplan Ihres Kaltwassersatzes nach. Das Heizungsband wird durch die Regelung ein- und ausgeschaltet.

Ansteuerung des Wasserregelventils

Bei Kaltwassersatzen mit ECS kann die Ansteuerung der Wasserregelventile über ein 0 bis 10 V Regelsignal von der Regelung des Kaltwassersatzes ausgehen.

6. ANWENDUNGSSICHERHEIT

6.1. Sicherheits- und Schutzeinrichtungen

Die Sicherheit der Kundendiensttechniker und des Bedienungspersonals wird durch folgende Einrichtungen gewährleistet:

- Hochdruckpressostate in zweifacher Ausführung schalten die Kompressoren aus, bevor der Betriebsdruck den zulässigen Höchstwert erreicht. Je nach verwendeter Regelung finden vorher bereits andere Schritte statt (s. Bedienungsanleitung der betreffenden Regelung).
- Wo möglich sind die Leitungen durch Schutzverkleidungen abgeschirmt. An den Stellen, wo die Leitungen nicht abgeschirmt sind, befinden sich Piktogramme mit Warnhinweisen.
- Der Hauptschalter kann in der Nullstellung (AUS) verriegelt werden.
- Bei Ausführungen mit Hilfsspannungszufuhr wird diese Hilfsspannung ebenfalls über den Hauptschalter abgeschaltet.
- Die Wartungsschutzabdeckung, die sich vor dem Hauptstrombereich des Schaltkastens befindet (bei E-Modellen handelt es sich nur um eine einzige Abdeckung) kann nur abgenommen werden, wenn der Hauptschalter auf Null (AUS) steht.
- Alle Wartungsschutzabdeckungen sind mit Inbusschrauben befestigt und können somit nur mit einem speziellen Werkzeug abgenommen werden.
- Zur Vermeidung von Unfällen bei Wartungsarbeiten sind alle spannungsführenden Teile berührungssicher ausgelegt. (Bei Wartungsarbeiten wird häufig mit geöffnetem Schaltkasten und eingeschalteter Stromzufuhr gearbeitet.) Sehr wichtig ist dabei, dass die von Lennox angebrachten Schutzeinrichtungen auch an ihrem vorgesehenen Platz bleiben oder dass, falls diese Einrichtungen unbedingt für Wartungsarbeiten entfernt werden müssen, die Original-Schutzeinrichtungen wieder ordnungsgemäß und an der ursprünglichen Stelle angebracht werden. Einige Teile, die eine berührungssichere Spannung (<50 V) führen, sind nicht mit Schutzeinrichtungen versehen.
- Warnhinweise in Form von Piktogrammen an oder neben Teilen, von denen folgende Gefahren ausgehen können:
 - Hohe Temperaturen (Heißgasleitungen)
 - Elektrische Spannung (Schaltkasten und Elektromotor der Kompressoren und Ventilatoren)
 - Rotierende Teile (Wartungsschutzabdeckungen für den Zugang zum Kondensatorbereich)
 - Scharfe Kanten (Wärmetauscherlamellen der luftgekühlten Kondensatoren)

6.2. Sicherheit bei der Außerbetriebsetzung

Wenn Sie den Ecologic Kaltwassersatz für längere Zeit außer Betrieb setzen oder abbauen wollen, müssen Sie folgende Punkte beachten:

- Das Gerät muss ordnungsgemäß ausgeschaltet sein (s. Abschnitt 7.6).
- Wenn Sie den Kaltwassersatz längere Zeit außer Betrieb lassen wollen, müssen Sie das Kältemittel von dazu befugtem Fachpersonal abpumpen lassen. Die Kältemittelkreisläufe müssen mit Hilfe von gasförmigem Stickstoff unter leichten Überdruck gesetzt werden. Heißgas-, Sauggas-, Flüssigkeits- und Flüssigkeitsmagnetventile müssen dabei geöffnet sein.
- Wenn der Kaltwassersatz demontiert werden soll, müssen Öl und Kältemittel von dazu befugtem, qualifiziertem Fachpersonal abgelassen und entsorgt werden. (Beides muss unter strikter Beachtung der Entsorgungsvorschriften für ozonschädliche Stoffe geschehen.)

! ACHTUNG:

Ein Ecologic Kaltwassersatz enthält unter Druck stehendes Kältemittel. Vermeiden Sie unter allen Umständen, dass Rohrleitungen oder andere unter Druck stehende Teile beschädigt oder durchbohrt werden, da sonst Kältemittel austreten kann. Freigesetztes Kältemittel ist gefährlich für die Augen, kann Hautverbrennungen (sehr niedrige Temperaturen) verursachen und ist umweltschädlich. Außerdem ist ein störungsfreier Betrieb des Kaltwassersatzes nicht möglich, wenn sich nicht genug Kältemittel im System befindet.

7. GERÄTEAUFSTELLUNG UND INSTALLATION

! ACHTUNG:

Dieser Abschnitt enthält wichtige Anweisungen zur sicheren Installation Ihres wassergekühlten Ecologic Kaltwassersatzes!

7.1. **Vorbereitende Maßnahmen**

Vor der Aufstellung Ihres Ecologic Kaltwassersatzes sind folgende Vorbereitungen wichtig:

- Der wassergekühlte Ecologic Kaltwassersatz ist für die Innenaufstellung ausgelegt. Wenn Sie eine andere Aufstellung beabsichtigen, sollten Sie dies vorab mit Lennox besprechen.
- Beim Legen des Fundaments und der Aufstellung des Gerätes muss auf jeden Fall rund um das Gerät genug Platz für Überprüfungs- und Kundendienstarbeiten gelassen werden. Es muss darauf geachtet werden, dass ein sicheres Arbeiten möglich ist. Der freie Raum ist auf mindestens 1,5 m an zwei Seiten festgelegt, und zwar an der Seite, an der sich die Kompressoranschlüsse befinden und an der Schaltkastenseite. Das Fundament muss so ausgelegt sein, dass das Gerät in der Waage aufgestellt, die Belastung wirksam abgefangen und die Schwingungsübertragung auf ein Minimum reduziert wird.

! ACHTUNG:

Für einen störungsfreien Betrieb des Kaltwassersatzes muss das Gerät vollständig in der Waage stehen (evtl. vorhandene Höhenunterschiede durch Füllplatten unter den Schwingungsdämpfern ausgleichen).

Wenn Sie Fragen oder Zweifel in bezug auf die Aufstellungsmöglichkeiten Ihres Gerätes haben, wenden Sie sich bitte an Lennox. Angaben zu Abmessungen und Gewichten finden Sie im o.g. Technischen Datenblatt und auf den Maßskizzen Ihres Gerätes.

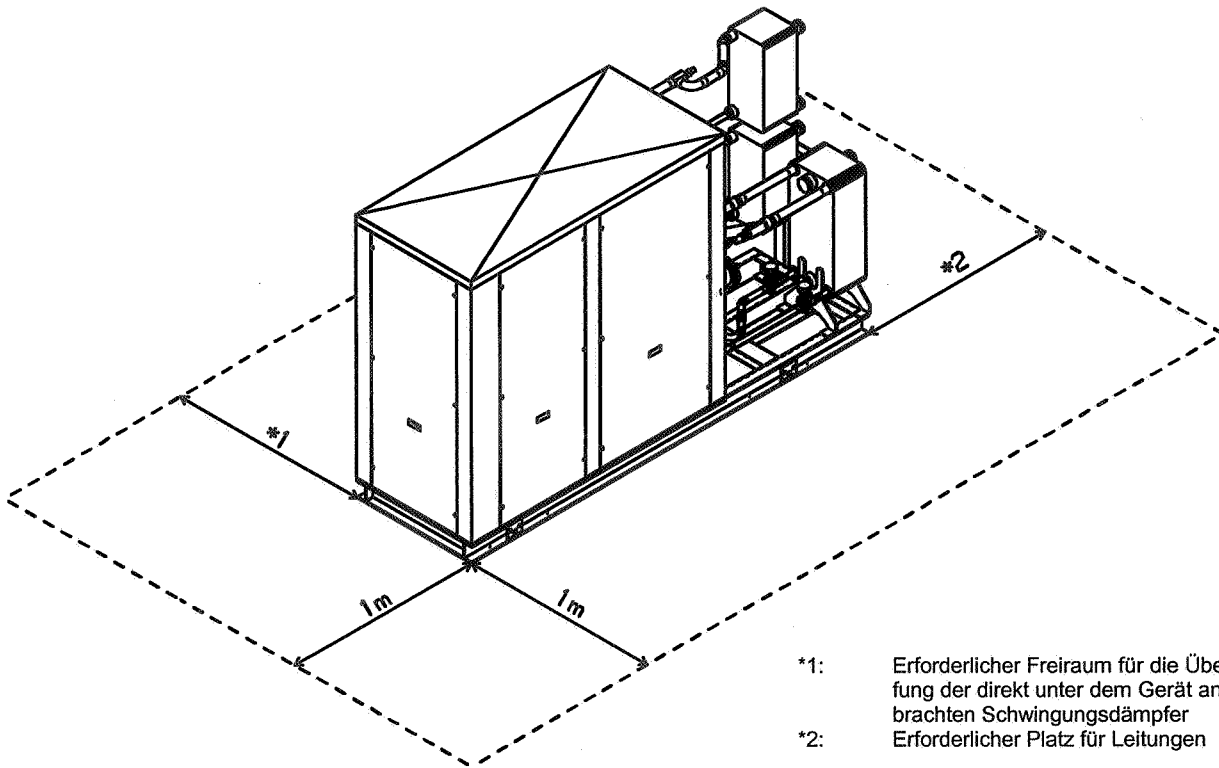


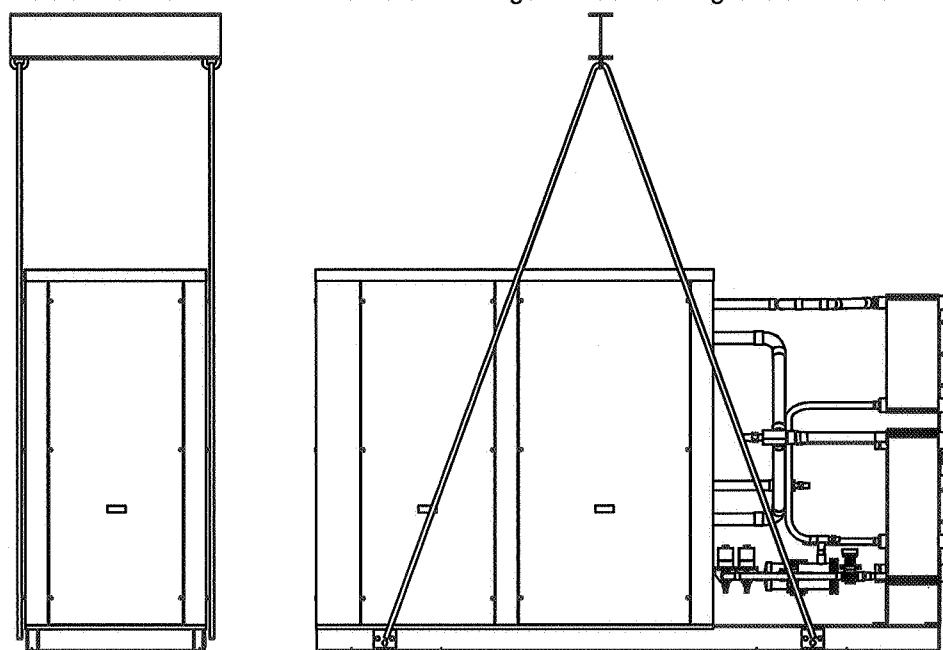
Abb.7: Freiraum für Wartungs- und Installationsarbeiten

7.2. Anlieferung und Transport

Wir empfehlen Ihnen, Ihren Kaltwassersatz bei der Anlieferung sofort auf Transportschäden zu überprüfen. Melden Sie eventuelle Transportschäden sofort dem Spediteur und innerhalb von 24 Stunden auch an Lennox. Für den Transport des Gerätes zum Aufstellungsort sorgt Lennox, das Abladen liegt jedoch in der Verantwortung des Aufstellers. Wird ein Transportschaden nicht sofort gemeldet, so verfällt jeglicher Garantieanspruch.

Prüfen Sie auch (anhand der Packliste) nach, ob die Lieferung vollständig ist und ob die benötigten schriftlichen Unterlagen dem Gerät (im Schaltkasten) beige packt sind.

Was den Transport zum Aufstellort angeht, so sollten Sie dafür sorgen, dass die Transport- und Hebeanweisungen entsprechend der u.a. Zeichnung befolgt werden. Diese Anweisung ist auch an der Außenseite des Kaltwassersatzes befestigt. Für die Aufstellung an Ort und Stelle muss ein geeignetes Hebezeug verwendet werden. Nach erfolgter Aufstellung müssen die Hebeanker vom Grundrahmen entfernt und für eine eventuelle künftige Neuaufrstellung aufbewahrt werden.



Afb. 9. Hebeanleitung

7.3. Installation

Beachten Sie bei der Installation des Ecologic Kaltwassersatzes bitte besonders die untenstehenden Anforderungen und Sicherheitsvorschriften:

- Für die Aufstellung Ihres Ecologic Kaltwassersatzes kann Ihnen Lennox passende Schwingungsdämpfer liefern. Sie haben die Wahl zwischen Gummi- und Federschwingungsdämpfern. Zu den Gummischwingungsdämpfern werden runde Scheiben mitgeliefert, die zwischen den Rahmen des Kaltwassersatzes und die Schwingungsdämpfer gesetzt werden. Diese Scheiben verteilen die Belastung über die gesamte Oberfläche der Schwingungsdämpfer. Bei Federschwingungsdämpfern ist die richtige Aufstellung sehr wichtig.
- Ecologic Kaltwassersatzes sind für den Einsatz in einem geschlossenen Kaltwasserkreislauf und einem geschlossenen Kühlwasserkreislauf konzipiert.
- Bei Anlieferung Ihres Ecologic Kaltwassersatzes sind die Wasseranschlüsse abgedichtet, damit kein Schmutz eindringen kann. Lassen Sie diese Abdichtungen so lange wie möglich

intakt. Die Wasseranschlüsse Ihres Ecologic Kaltwassersatzes sind mit einer sog. Victaulic-Kupplung ausgestattet. Für den Anschluss an diese Kupplung werden zwei dazugehörige Kupplungen sowie zwei 20 cm lange Gegenrohre mit einem glatten Endstück mitgeliefert. Sie können entweder die betreffenden Gegenrohre an Ihr Leitungssystem anschweißen oder an dem glatten Endstück der Gegenrohre ein Gewinde schneiden. Natürlich können Sie auch mit dem Victaulic-System weiterarbeiten. Gleich welches System Sie gewählt haben, wichtig ist auf jeden Fall, dass Sie zuerst die Gegenrohrleitungen an Ihr Leitungssystem anschließen und erst ganz zuletzt die Verbindung mit dem Kaltwassersatz herstellen.

Bei den Kupplungen und Gegenrohren finden Sie auch eine Tube Fett. Mit diesem Fett muß vor der Montage der Victaulic-Kupplung die Gummidichtung eingeschmiert werden.

Sorgen Sie dafür, dass die Leitungen spannungsfrei befestigt werden.

Sorgen Sie beim Anschluss der Wasserrohrleitungen dafür, daß die Anschlüsse am Gerät nicht verbogen oder verdreht werden.

- Wenn der Kaltwassersatz auf Schwingungsdämpfer montiert wird, müssen in die Kaltwasserleitungen und in die Kühlwasserleitungen Kompensatoren aufgenommen werden. Diese Kompensatoren sollten zwischen den Kaltwassersatzanschlüssen und dem ersten festen Leitungsaufleger montiert werden. Wir empfehlen Ihnen, auch dann Kompensatoren zu verwenden, wenn das Gerät nicht auf Schwingungsdämpfer montiert wird, um so einer Schwingungsübertragung über die Hydraulikkreisläufe vorzubeugen.
- In den Kaltwasserkreislauf muss ein Strömungswächter eingebaut werden, der den Kaltwassersatz bei einem Ausfall des Kaltwasserstroms durch das Gerät ausschaltet. Für die Strömungsabsicherung können Sie wählen zwischen einem mechanischen oder elektronischen Strömungswächter und einem Differenzdruckschalter. Bei Verwendung eines Differenzdruckschalters muss lediglich der Druckunterschied über dem Verdampfer gemessen werden. Die Einstellung muss aufgrund evtl. auftretender Verschmutzungen regelmäßig überprüft werden.
- Darüber hinaus sind Einrichtungen zum Messen der Kaltwassermenge und der Kühlwassermenge erforderlich. Diese Einrichtungen werden benötigt, um feststellen zu können, ob Ihr Ecologic Kaltwassersatz innerhalb seiner Betriebsgrenzen arbeitet.
- Zum Schutz des Kaltwassersatzes muss sowohl in den Kaltwasser- als auch in den Kühlwasserkreislauf ein Filter (60er Siebweite, 0,25 mm Maschenweite) aufgenommen werden. Dieser Filter muss (in Flussrichtung gesehen) direkt vor dem Kaltwassersatz eingebaut werden. Er muss mindestens 2 x pro Jahr überprüft werden. Auf diese Art und Weise können Sie die wasserseitige Verschmutzung der Verdampfer- und der Kondensatoreinheit wesentlich reduzieren.
- Am höchsten Punkt der Kaltwasser- und der Kühlwasserleitungen sollte ein Entlüftungsventil eingebaut werden.
- In den Kühlwasserkreislauf muss vor jedem Kondensator eine wasserseitige Regelung aufgenommen werden. Diese Regelung muss auf Basis der Kondensationstemperatur (des Kondensationsdrucks) erfolgen.
- Wenn in Ihrer spezifischen Situation die Möglichkeit besteht, dass das Gerät über einen langen Zeitraum mit hoher Wassereintrittstemperatur am Kondensator arbeiten muss, sollte eine Mischregelung in den Kaltwasserkreislauf aufgenommen werden. Diese Mischregelung muss die Wassereintrittstemperatur auf den zulässigen Höchstwert beschränken, um zu vermeiden, dass der Kompressor überlastet wird und das Gerät aufgrund einer Hochdruckstörung ausfällt.

- Der erforderliche Mindestinhalt des Kaltwasserkreislaufes ist in dem bereits erwähnten Technischen Datenblatt aufgeführt. Wenn die Gesamtwassermenge im System kleiner ist als dieser Wert, muss ein Volumenspeicher in den Kaltwasserkreislauf aufgenommen werden. Der hier angegebene Inhalt basiert auf einer normalen Luftbehandlungsanwendung. Bei abweichender Nutzung kann ein größerer Inhalt erforderlich sein. Bitte fragen Sie in diesem Falle bei Lennox nach.
- Die Anschlüsse für die Stromversorgung, den Startbefehl, die externen Absicherungen und eventuell Die Anschlüsse für die Stromversorgung, den Startbefehl, die externen Absicherungen und eventuelle Fehlermeldungen müssen entsprechend dem elektrischen Schaltplan auf die dafür vorgesehenen Klemmen im Schaltkasten gelegt werden. Fehlermeldungen müssen entsprechend dem elektrischen Schaltplan auf die dafür vorgesehenen Klemmen im Schaltkasten gelegt werden. Wenn die Ansteuerung der Kondensatorventilatoren von der Kaltwassersatzregelung ausgeht, ist besondere Sorgfalt geboten. Bitte sehen Sie hierzu im elektrischen Schaltplan nach.
- Werden bei der Installation zusätzliche Kabeldurchführungen installiert, so müssen nach der Montage der Schaltkasten und besonders der Teil des Kastens, in dem die Anschlüsse liegen, gründlich gereinigt werden, damit keine Metallteilchen zwischen den Schaltern zurückbleiben. Die beim Bohren der Öffnungen entstandenen blanken Metallflächen sollten zum Schutz vor Korrosion mit einer konservierenden Schicht überzogen werden.
- Schließlich ist noch der Einbau von Thermometern und Manometern in die Kaltwasserzu- und -abflussleitungen in unmittelbarer Nähe Ihres Kaltwassersatzes empfehlenswert. Das erleichtert spätere Überprüfungsarbeiten und, falls erforderlich, die Suche nach Fehlerursachen.

7.4. Inbetriebnahme

Erste Inbetriebnahme

Die erste Inbetriebnahme des Gerätes muss durch Lennox erfolgen. Eine entsprechende Vereinbarung treffen Sie, indem Sie das Formular „Bereitschaftsmeldung zur Inbetriebnahme“ vollständig ausgefüllt an unsere Kundendienstabteilung schicken. Dieses Formular sollten Sie möglichst frühzeitig abschicken.

Überprüfung vor Inbetriebnahme (vom Anlagenbauer durchzuführen)

- Überprüfen Sie die in Abschnitt 7.3. aufgeführten Punkte.
- Kontrollieren Sie das Kaltwasserleitungsnetz und insbesondere die Anschlüsse am Kaltwassersatz auf undichte Stellen.
- Überprüfen Sie, ob die Drehrichtung der Pumpe und die Kaltwasser- und Kühlwasserdurchflussrichtung stimmen. (Es empfiehlt sich, sowohl die Drehrichtung als auch die Durchflussrichtung mit Pfeilen im Leitungsnetz zu kennzeichnen.)
- Kontrollieren Sie, ob die Kaltwassermenge mit der Sollmenge übereinstimmt (siehe Techn. Datenblatt Ihres Kaltwassersatzes). Gewöhnlich dient der Strömungswächter in der Praxis lediglich dazu, ein Einschalten des Kaltwassersatzes zu verhindern, wenn im Kaltwasserkreislauf (fast) keine Strömung vorhanden ist. Stellen Sie in diesem Falle den Strömungswächter auf den höchstmöglichen Wert ein (vorausgesetzt, dieser liegt unter dem Nennwert).
- Spülen Sie das Rohrleitungssystem durch, indem Sie die Pumpe(n) einige Zeit laufen lassen. Anschließend die Filter reinigen.
- Überprüfen Sie, ob die Speisespannung korrekt ist. Der Ecologic Kaltwassersatz ist so verdrahtet, dass er mit einem rechtsdrehenden Feld problemlos funktioniert. Kontrollieren Sie deshalb die Drehrichtung des Feldes und tauschen Sie bei abweichender Drehrichtung die Phasen.

- Überprüfen Sie, ob der Kaltwassersatz auch nach dem Anschließen der Rohrleitungen und dem Befüllen mit Wasser noch in der Waage steht.
- Kontrollieren Sie, falls zutreffend, ob die Schwingungsdämpfer richtig eingestellt sind.

7.5. Start

Bevor Sie das Gerät zum erstenmal starten, müssen die folgenden Voraussetzungen seitens des Aufstellers erfüllt sein:

- Das Kaltwassersystem muss mit der richtigen Menge Wasser oder Wasser-/Glykol-Mischung gefüllt sein..
- Mindestens 6 Stunden vor dem ersten Start müssen der Hauptschalter und der Steuerstromschalter eingeschaltet werden, damit das Öl in den Kompressorkurbelwellen bzw. -ölabscheidern angewärmt wird. Dazu muss, je nach Ausführung des Kaltwassersatzes, auch die Hilfsstromzufuhr eingeschaltet sein. Am Kaltwassersatz wird diese Stromzufuhr ebenfalls durch Betätigung des Hauptschalters eingeschaltet.
- Der Ölpegel im Schauglas der Kompressoren sollte bei Scroll-Kompressoren zwischen $\frac{1}{2}$ und $\frac{3}{4}$ der Schauglashöhe stehen.
- Der Systemdruck in den Kältemittelkreisläufen muss mit dem Druck der verwendeten Kältemittel bei Umgebungstemperatur übereinstimmen.
- Die Absperrventile der Kaltwasser- und Kühlwasserpumpen müssen geöffnet sein.
- Es muss kontrolliert werden, ob sich im Kaltwasser- oder im Kühlwassersystem evtl. Luft befindet. Falls erforderlich, muss der jeweilige Kreislauf entlüftet werden.
- Erst dann können die Kaltwasser- und Kühlwasserpumpen gestartet werden.
- Wenn Sie eine Wasser/Glykollmischung benutzen, muss überprüft werden, ob das Mischverhältnis den vom Werk vorgegebenen Werten entspricht. Nachdem das Gemisch ca. zehn Minuten lang von den Pumpen umgewälzt wurde, können Sie eine Probe entnehmen. Das Mischverhältnis muss auf jeden Fall auf den vom Werk vorgegebenen Wert gebracht werden, bevor Sie den Kaltwassersatz in Betrieb nehmen können.
- Weiterhin muss überprüft werden, ob die Heißgas-, Sauggas- und Flüssigkeitsabsperrentile in den Kältemittelkreisläufen geöffnet sind.

Wenn alle oben genannten Voraussetzungen erfüllt sind, können Sie zur Inbetriebnahme Ihres Ecologic Kaltwassersatzes übergehen:

- Sehen Sie sich den elektrischen Schaltplan und die Bedienungsanleitung der Regelung an, damit Sie mit der Regelung des Gerätes vertraut werden.
- Wenn alle externen Voraussetzungen für die Freigabe (Startbefehl, Strömungswächter, Pumpenschalter) erfüllt sind und eine ausreichende Belastung vorhanden ist, läuft Ihr Ecologic Kaltwassersatz an..

Bei Kaltwassersatzen mit Enertronic Control System bleibt nach dem Einschalten der Netzspannung die Maschine noch einige Zeit **blockiert**. Dies ist erforderlich, damit sich das Kompressoröl mit Hilfe der Kurbelwellenheizung erwärmt und somit die richtigen Anlaufbedingungen geschaffen werden (siehe auch Bedienungsanleitung der betreffenden Regelung).

Überprüfung des Betriebszustands:

Notieren Sie kurz nach dem Start, jedoch nicht bevor ein stabiler Betriebszustand eingetreten ist, die Betriebsbedingungen. Wichtige Werte sind dabei die Heiß- und Sauggasdrücke im Kältemittelkreislauf bzw. den Kältemittelkreisläufen, die Kaltwasserein- und Austrittstemperaturen

sowie die Umgebungstemperatur. Vergleichen Sie diese Bedingungen mit den vorgegebenen Werten.

Ihr Ecologic Kaltwassersatz startet immer auf der niedrigsten Leistungsstufe. Die Freigabe der jeweils nachfolgenden Stufe erfolgt nach einer fest eingestellten Zeit und ist abhängig von der Kaltwassereintritts- bzw. -austrittstemperatur.

Bei der Überprüfung der Betriebsbedingungen können Sie auch die in den elektrischen Schaltplänen eingetragenen Werte als Bezugswerte nehmen.

7.6. **Außerbetriebnahme**

Um Ihren Ecologic Kaltwassersatz außer Betrieb zu setzen, müssen Sie wie folgt vorgehen (s. auch Abschnitt 7.6):

- Entfernen Sie den Startbefehl vom Klemmenblock im Schaltkasten (s. Schaltplan).
- Lassen Sie den Hauptschalter und den Steuerstromschalter eingeschaltet, um das Öl in der Kompressorkurbelwanne auf Temperatur und ggf. die Heizungsbander in Betrieb zu halten.
- Bei Einfriergefahr empfehlen wir, den Kaltwasserkreislauf zu entleeren und mit einem Gebläse zu trocknen. Außerdem müssen alle Absperrventile in den Kältemittelkreisläufen geschlossen werden. Anschließend muss der Hauptschalter abgeschaltet werden.

Wenn Sie den Kaltwassersatz längere Zeit außer Betrieb lassen wollen, müssen Sie das Kältemittel von dazu befugtem Fachpersonal abpumpen lassen. Öffnen Sie die Heißgas-, Sauggas- und Flüssigkeitsabsperrventile und erzeugen Sie mit gasförmigem Stickstoff einen leichten Überdruck in den Kältemittelkreisläufen. Außerdem muß von Zeit zu Zeit überprüft werden, ob der Systemdruck konstant bleibt.

8. **REGELUNG**

Die Regelung Ihres Ecologic Kaltwassersatzes hängt davon ab, welche Ausführung Sie gewählt haben (s. auch Abschnitt 5.1). Alle hierfür relevanten Informationen finden Sie in der Bedienungsanleitung der betreffenden Regelung.

9. **UNTERHALT UND WARTUNG**

9.1. **Allgemeines**

Die regelmäßige und sorgfältige Wartung Ihres Ecologic Kaltwassersatzes ist eine wesentliche Voraussetzung für eine lange Lebensdauer und einen effizienten und störungsfreien Betrieb. Einige Wartungsarbeiten können Sie selbst durchführen - s. hierzu Abschnitt 9.2. Die übrige Wartung muss von dazu autorisiertem und qualifiziertem Personal durchgeführt werden - s. Abschnitt 9.3. Arbeiten am Kältemittelkreislauf dürfen nur von darin geschultem und geprüfem Personal durchgeführt werden. Für die Wartung können Sie den Lennox-Kundendienst in Anspruch nehmen, der Ihnen zu diesem Zweck einen Wartungsvertrag anbietet.

Wenn Sie einen Defekt und/oder Abweichungen feststellen, melden Sie diese bitte unverzüglich unserem Kundendienst. Bei einer solchen Meldung ist es wichtig, dass Sie das Modell und die Seriennummer Ihres Gerätes angeben. Tritt der Fehler innerhalb der Garantiezeit auf, geben Sie bitte auch die Lennox-Auftragsnummer an, mit der das Gerät geliefert wurde.

Ziehen Sie, falls erforderlich, bei der Fehlersuche den elektrischen Schaltplan zu Rate.

Die Intervalle der vom Wartungsfachpersonal durchzuführenden Geräteüberprüfungen müssen den Herstellervorschriften entsprechen. Diese Überprüfungen und die Arbeiten am kälte- oder regeltechnischen Teil des Gerätes müssen in das Logbuch eingetragen werden. Das Logbuch mit den dazugehörigen Bescheinigungen und der Bedienungsanleitung muss sich immer am Gerät, z.B. im Schaltkasten befinden.

Die Inspektionspläne in dieser Bedienungsanleitung wurden als Richtlinie für die Wartungsarbeiten zusammengestellt. Lennox bürgt nicht für die Vollständigkeit dieser Informationen und kann deshalb für mögliche Unvollkommenheiten keine Verantwortung übernehmen.

! ACHTUNG:

Beim Hantieren an der elektrischen Anlage muss der Hauptschalter der Maschine ausgeschaltet und verriegelt sein!

- **Kompressoren**

Die Kompressoren sind komplett hermetisch abgeschlossen und beinhalten keinerlei Teile wie Ventile, Kugellager oder Kolbenringe, sind also wartungsfrei. Allerdings sollten die ordnungsgemäße Funktion der Kurbelwannenheizung überwacht und das System auf undichte Stellen überprüft werden.

- **Elektrische Anlage und Schalter**

Die Wartung dieser Teile beschränkt sich in der Hauptsache auf die mindestens halbjährliche Beseitigung von Staub und Schmutz und, falls erforderlich, die Reinigung der Kontakte. Darüber hinaus muss in regelmäßigen Abständen die Funktionstüchtigkeit der Mess- und Regelanlage überprüft werden.

- **Kondensatoreinheit**
Die Kondensatoreinheit muss in regelmäßigen Abständen überprüft werden. Bei einer eventuellen wasserseitigen Verschmutzung muss der Kondensator durch zertifiziertes Fachpersonal chemisch gereinigt werden. Eine solche Verschmutzung macht sich dadurch bemerkbar, dass – im Verhältnis zu vergleichbaren Betriebsbedingungen in sauberem Zustand – die Kondensationstemperatur höher liegt.
- **Verdampfer**
Die Verdampfereinheit muss in regelmäßigen Abständen überprüft werden. Außer der Instandhaltung und eventuellen Reparatur der Isolierung benötigt die Verdampfereinheit keine Wartung. Bei wasserseitiger Verschmutzung muss der Kühler durch geprüftes Fachpersonal chemisch gereinigt werden. Eine solche Verschmutzung macht sich dadurch bemerkbar, dass - im Verhältnis zu vergleichbaren Betriebsbedingungen in sauberem Zustand - die Verdampfungstemperatur niedriger liegt.

! ACHTUNG:

Niemals starke anorganische Säuren zur Reinigung der Verdampfereinheit benutzen!
Diese greifen das Material der Verdampfer- und der Kondensatoreinheit an.

- **Filtertrockner**
Die Wartung des Filtertrockners beschränkt sich auf das Auswechseln der Keramiksteine bei den 130E- und 255D-Modellen oder den Austausch des kompletten Filtertrockners bei den übrigen Geräten, wenn dieser mit Feuchtigkeit gesättigt ist. Die Aufnahmefähigkeit des Filtertrockners ist jedoch so groß, dass er nur dann ersetzt wird, wenn der Kältemittelkreislauf für tiefgreifende Reparaturen geöffnet werden muss.
Wenn vor und nach dem Filtertrockner unterschiedliche Temperaturen herrschen, ist der Filter durch Schmutzablagerungen verstopft. Das Auswechseln des Filtertrockners darf nur von dazu befugtem und zertifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden

9.2. **Wartungsplan für das Bedienungspersonal**

! ACHTUNG:

Arbeiten jeglicher Art am Kältemittelkreislauf dürfen nur von darin geschultem und zertifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.

Gerät in Betrieb	Inspektionen pro Jahr
Kompressoren	
! ACHTUNG: Der oberste Teil eines laufenden Kompressors ist heiß!	
Kompressorzustand (Geräusch, Temperatur, undichte Stellen, Schmutz, Korrosion) überprüfen	4
Kompressor-Ölstand überprüfen (muss im Schauglas der Kompressoren sichtbar sein)	4
Kältemittelkreisläufe	
Kältemittel im Schauglas überprüfen (es dürfen keine Blasen zu sehen sein, dabei Verfärbung der Feuchtigkeitsanzeige beachten)	4
Zustand der Leitungen (Schmutz, undichte Stellen, Korrosion, Schwingungen) überprüfen	4
Leitungsbögen (Befestigungen, Einlagematerial) überprüfen	4
Zustand der Isolierung (Schmutz, Feuchtigkeit, Beschädigungen) überprüfen	2
Verdampferereinheit	
Zustand der Verdampferereinheit (Schmutz, undichte Stellen) überprüfen	2
Zustand der Isolierung (Schmutz, Nähte, Beschädigungen, fester Sitz) überprüfen	2
Wasseranschlüsse (Schmutz, undichte Stellen, Korrosion, fester Sitz der Befestigungen) überprüfen	2
Kondensator	
Zustand des Kondensators (Schmutz, undichte Stellen) überprüfen	2
Wasseranschlüsse (Schmutz, undichte Stellen, Korrosion, fester Sitz der Befestigungen) überprüfen	2
Gerät außer Betrieb (Hauptschalter ausgeschaltet und verriegelt)	
Inspektionen pro Jahr	
Kompressoren	
Kompressor-Ölstand (zwischen 1/2 und 3/4 der Schauglashöhe) überprüfen	2
Schalttafel	
Überprüfen, ob der Schaltkasten sauber und trocken ist	2
Zustand der Kabel (korrodierte, verbrannte Stellen, Beschädigungen) überprüfen	2

Beim Wiedereinschalten eines Kaltwassersatzes mit ECS bleibt dieser erneut eine Zeit lang blockiert (s. Bedienungsanleitung der betreffenden Regelung).

9.3. **Wartungsplan für das Wartungsfachpersonal**

Gerät in Betrieb	Inspektionen pro Jahr
Kompressoren	
! ACHTUNG: Der oberste Teil eines laufenden Kompressors ist heiß!	
Kompressorzustand (Geräusch, Temperatur, undichte Stellen, Schmutz, Korrosion) überprüfen	2
Ordnungsgemäße Funktion der Kurbelwannenheizung kontrollieren (Kompressor ausgeschaltet)	2
Kompressor-Ölstand überprüfen (muss im Kompressorschauglas sichtbar sein)	2
Sauggasdruck kontrollieren (3 bar < Sauggasdruck < 6 bar)	2
Heißgasdruck kontrollieren (10 bar < Heißgasdruck < 23 bar)	2
Stromstärke überprüfen (s. Techn. Datenblatt)	2
Abzugsventilator des Kompressorgehäuses (bei LN-Version) überprüfen (läuft, sobald ein Kompressor in Betrieb ist)	2
Kältemittelkreisläufe	
Kältemittel im Schauglas überprüfen (es dürfen keine Blasen zu sehen sein, Verfärbung der Feuchtigkeitsanzeige beachten)	2
Kältemittelkreislauf auf undichte Stellen überprüfen	2
Zustand der Leitungen (Schmutz, undichte Stellen, Korrosion, Schwingungen) überprüfen	2
Leitungsbögen (Befestigungen, Einlagematerial) überprüfen	2
Zustand der Isolierung (Schmutz, Feuchtigkeit, Beschädigungen) überprüfen	2
Sauggasüberhitzung (3K < Überhitzung < 8 K) kontrollieren	2
Flüssigkeitsunterkühlung (2K < Unterkühlung < 6 K) kontrollieren	2
Verdampfeinheit	
Zustand der Verdampfeinheit (Schmutz, undichte Stellen) überprüfen	2
Zustand der Isolierung (Schmutz, Nähte, Beschädigungen, fester Sitz) überprüfen	2
Wasseranschlüsse (Schmutz, undichte Stellen, Korrosion, fester Sitz der Befestigung) überprüfen	2
Ordnungsgemäße Funktion der Verdampferheizung, sofern vorhanden, überprüfen (Stromstärke s. elektr. Schaltplan)	2
Kondensator	
Zustand des Kondensators (Schmutz, undichte Stellen) überprüfen	2
Wasseranschlüsse (Schmutz, undichte Stellen, Korrosion, Befestigung) überprüfen	2
Sicherheitseinrichtungen	
Funktion und Einstellungen der folgenden Sicherheitseinrichtungen überprüfen:	
- Strömungswächter (Strömungsschalter oder Differenzdruckschalter)	2
- Hochdruckpressostate	2
- Niederdruckpressostate (bei BCS/ACS)	2
- Thermische Schütze durch Betätigen der Reset-Taste (damit wird lediglich kontrolliert, ob das Abschalten funktioniert)	2
- Abschalten eines Kompressors durch Klixonunterbrechung (v. Klemmenblock lösen)	2
- Die in der Regelung enthaltenen Sicherheitsfunktionen (siehe hierzu die Bedienungsanleitung der betreffenden Regelung)	2

!ACHTUNG:

Wenn Sie die ordnungsgemäße Funktion von Sicherheitseinrichtungen kontrollieren, indem Sie sie vom Klemmenblock lösen, müssen Sie sichergehen, dass die Anschlüsse nach der Überprüfung auch wieder in der ursprünglichen Anordnung hergestellt werden und dass alle Klemmen gut festsitzen.

Gerät außer Betrieb (Hauptschalter ausgeschaltet und verriegelt)	Inspektionen pro Jahr
Kompressor(en)	
Kompressor-Ölstand überprüfen (zwischen 1/2 und 3/4 der Schaughöhe)	2
Prüfen, ob die elektrischen Anschlüsse fest sitzen	2
Schalttafel (Einstellungen in den elektr. Schaltplänen nachsehen)	
Überprüfen, ob der Schaltkasten sauber und trocken ist	2
Zustand der Schalter (Schmutz, Korrosion) überprüfen	2
Zustand der Kontakte (Schmutz, Korrosion, verbrannte Stellen) überprüfen	2
Alle Anschlüsse auf festen Sitz überprüfen	2
Zustand der Kabelisolierung (korrodierte, verbrannte Stellen, Beschädigungen) überprüfen	2
Einstellung der thermischen Schütze überprüfen	2
Zustand der Glassicherungen (fester Sitz, Werte) überprüfen	2
Kondensator	
Zustand des Wärmetauschers (Schmutz, undichte Stellen) überprüfen	2
Wasseranschlüsse (Schmutz, undichte Stellen, Korrosion, Befestigung) überprüfen	2
Überprüfen, ob die Befestigungsbolzen fest angezogen sind	2
Allgemeines	
Aufstellung des Kaltwassersatzes kontrollieren (Schwingungsdämpfer, Fundament, Gerät in Waage?)	2
Gehäusezustand kontrollieren (Befestigung, Schmutz, Korrosion)	4
Befestigungspunkte der abnehmbaren Geräteteile überprüfen	2
Schallschutz des Kompressorgehäuses bei Geräten in LN-Ausführung überprüfen	2
Kontrollieren, ob alle Piktogramme am Gerät vorhanden sind	2

Beim Wiedereinschalten eines Kaltwassersatzes mit ECS bleibt dieser erneut eine Zeit lang blockiert (s. Bedienungsanleitung der betreffenden Regelung)

Neben den oben beschriebenen Arbeiten ist es sinnvoll, während der Überprüfungsarbeiten die wesentlichen Betriebsbedingungen schriftlich festzuhalten:

- Kaltwasserein- und -austrittstemperatur
- Heiß- und Sauggasdruck
- Umgebungstemperatur
- die Leistungsstufe, in der das Gerät z.Zt. arbeitet.

Einige dieser Bedingungen können mit Hilfe der Regelung festgestellt werden (s. Bedienungsanleitung der betreffenden Regelung).

9.4. Ersetzen von Piktogrammen

Fehlende oder beschädigte Piktogramme müssen neu angebracht werden. Eine Übersicht aller erforderlichen Piktogramme auf und im Gerät finden Sie in Abschnitt 3.2.

Bitte gehen Sie beim Anbringen von Piktogrammen wie folgt vor:

- Den Untergrund mit einem nicht aggressiven Fettlöser säubern
- Das Teil mit einem Fön anwärmen, bis es handwarm ist
- Die Schutzfolie abziehen und das Piktogramm an die richtige Stelle kleben
- Das Piktogramm fest andrücken; dabei Luftblasen vermeiden

Nach dem Anbringen die Klebeschicht 24 Stunden lang aushärten lassen. In dieser Zeit darf das Piktogramm nicht mit Wasser und/oder Reinigungsmitteln in Berührung kommen.

10. FEHLERMELDUNGEN UND STÖRUNGEN

Die Regelung Ihres Ecologic Kaltwassersatzes ist so ausgelegt, dass die Fehlersuche vereinfacht wird. In der Bedienungsanleitung der entsprechenden Regelung ist angegeben, wie Sie die erforderlichen Daten erhalten. Ein Blick in den elektrischen Schaltplan kann dabei hilfreich sein.

Vorgehensweise bei Störungen:

- Analysieren Sie den Fehler mit Hilfe der Regelung (s. Bedienungsanleitung der betreffenden Regelung) und ggf. auch der Übersicht in Abschnitt 12.
- Ob Sie die Hilfe eines qualifizierten Technikers in Anspruch nehmen müssen, hängt von der Art der Störung und des zu ihrer Behebung erforderlichen Eingriffs ab.

! ACHTUNG:

Bei sämtlichen Arbeiten an der Anlage müssen die Spannungszufuhr abgeschaltet und der Hauptschalter verriegelt sein.

Im Falle einer Störung an Ihrem Ecologic Kaltwassersatz steht Ihnen der Lennox-Kundendienst zur Verfügung. Wenn Sie dabei die vermutliche Fehlerursache angeben können, helfen Sie uns sehr, Ihr Problem rasch und effizient zu lösen.

! ACHTUNG:

Arbeiten am Kältemittelkreislauf dürfen nur von darin geschultem und zertifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.

Ihr Ecologic Kaltwassersatz enthält unter Druck stehendes Kältemittel. Bei unsachgemäßer Durchführung von Arbeiten am Kältemittelkreislauf kann Kältemittel austreten. Freigesetztes Kältemittel ist gefährlich für die Augen, kann Hautverbrennungen (sehr niedrige Temperaturen) verursachen. Außerdem ist austretendes Kältemittel umweltschädlich, und der Kaltwassersatz kann nicht ordnungsgemäß funktionieren, wenn sich nicht genug Kältemittel im System befindet.

11. UMGANG MIT KÄLTEMITTEL

11.1. Allgemeines

Die beiden in den Ecologic Kaltwassersätzen verwendeten Kältemittel unterscheiden sich wesentlich voneinander. In der nachstehenden Übersicht sind einige Unterschiede aufgeführt:

	R-407c	R-22
Stoffpaarung	Gemisch von 3 HFK	Reines HFKW
ODP (R-11 = 1)	0	0,05
GWP (CO ₂ = 1.0)	1600	1700
AEL [ppm]	1000	1000
Siedepunkt [°C]	-41	-44
"Glide"	Ja	Nein

Erläuterung: ODP = Ozone Depletion Potential, basierend auf der Abbaubarkeit von R-11.
GWP = Greenhouse Warming Potential, basierend auf dem Treibhauseffekt von CO₂.
AEL = Allowable Exposure Limit.

! ACHTUNG:

Ihr Ecologic Kaltwassersatz enthält unter Druck stehendes Kältemittel. Bei unsachgemäßer Durchführung von Arbeiten am Kältemittelkreislauf kann Kältemittel austreten. Freigesetztes Kältemittel ist gefährlich für die Augen, kann Hautverbrennungen (sehr niedrige Temperaturen) verursachen. Außerdem ist austretendes Kältemittel umweltschädlich, und der Kaltwassersatz kann nicht ordnungsgemäß funktionieren, wenn sich nicht genug Kältemittel im System befindet.

11.2. Technische Anmerkungen

11.2.1. Der "Glide"-Effekt

Bei Messungen an Kältemittelkreisläufen mit Kältemitteln, die aus einer reinen Substanz bestehen, gilt im "Koexistenzbereich" (wo sowohl Dampf als auch Flüssigkeit vorhanden sind) ein festes Druck-/Temperaturverhältnis. Bei Kältemittelgemischen, die das "Glide"-Phänomen aufweisen, ist dies nicht der Fall. Bei diesen Kältemitteln hat die Flüssigkeit bei gleichem Druck eine andere Temperatur (Siedepunkt oder Bubble Point) als das Sauggas (Taupunkt oder "Dew Point"). Dies ist bei der Bestimmung von Unterkühlung und Überhitzung von Bedeutung. Die Unterkühlung muss stets durch den Vergleich der Flüssigkeitstemperatur mit der Siedepunkt-Temperatur bei dem gemessenen Druck bestimmt werden.

Überhitzung muss immer durch den Vergleich der Sauggastemperatur mit der Taupunkt-Temperatur bei dem gemessenen Druck bestimmt werden.

11.2.2. Befüllen der Anlage mit Kältemittel

Das Befüllen der Anlage mit Kältemittel muss immer über den Anschluss auf dem Flüssigkeitsabsperrentil (Vlr) erfolgen.

! ACHTUNG:

Versuchen Sie niemals, einen Kompressor zu starten, wenn im Kältemittelkreislauf ein Vakuum besteht; dadurch würden sofort irreparable Schäden am Kompressor verursacht.

! ACHTUNG:

Ein Scroll-Kompressor kann durch seine hohe Volumenleistung sehr schnell ein Vakuum erzeugen. Deshalb dürfen die Kompressoren nicht dazu benutzt werden, Kältemittel in den Kreislauf einzuziehen, da dies unweigerlich zu Beschädigungen führen würde.

Auch ein Kompressoranlauf mit geschlossenem Sauggasabsperrentil (Vs) wird unweigerlich zu Beschädigungen führen.

Der Sauggasdruck eines Scroll-Kompressors darf nie unter 0,2 bar (Manometerdruck) fallen.

11.2.3. Befüllen der Kältemittelkreisläufe mit R-407c

Ein Gerät, das mit R-407c betrieben wird, muss mit Kältemittel in **flüssigem** Zustand befüllt werden, um sicherzugehen, dass die Stoffpaarung stimmt.

Sollte, aus welchem Grunde auch immer, ein Teil des Kältemittelinhalts verflüchtigt sein, so muss der Kältemittelkreislauf mit Kältemittel in der Original-Stoffpaarung aufgefüllt werden.

! ACHTUNG:

Arbeiten am Kältemittelkreislauf dürfen nur von geschultem und zertifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.

12. MÖGLICHE FEHLERURSACHEN

PROBLEM / STÖRUNG	Mögliche Fehlerursachen
Gerät läuft nicht an	Mögliche Ursache
	Keine Speisespannung vorhanden Hauptschalter AUS Gerät blockiert Sollwertfreigabe (vom Startbefehl, Pumpenschalter oder Strömungswächter) fehlt Fehler am Kaltwassersatz Kein Kältebedarf vorhanden Gerät außerhalb der Betriebsgrenzen
Hochdruckstörung	Kondensator verschmutzt Heißgasabsperventil geschlossen Kein oder unzureichender Wasserdurchfluss im Kühlwasserkreislauf Überlastung Kaltwassersatz, Gerät arbeitet außerhalb der vom Werk vorgegebenen Betriebsbedingungen
	Sauggasabsperventile geschlossen
Niederdruckstörung	Zu wenig Kältemittel für das Expansionsventil vorhanden (Luftblasen im Schauglas) Filtertrockner verschmutzt (>1 K Temperaturunterschied) Verdampfer wasserseitig verschmutzt
	Wasserdurchfluss zu gering (außerhalb der Betriebsgrenzen) Leistungsregelung arbeitet nicht ordnungsgemäß Heizungsband defekt
Frostschutzstörung	Temperaturfühler im Wasserein- und -austritt defekt
Thermische Schütze Kompressor ausgelöst	Überlastung Kaltwassersatz, arbeitet außerhalb der vom Werk vorgegebenen Betriebsbedingungen
Klixon-/Heißleiterstörung an den Kompressoren	Überhitzung der Motorwicklung, Gerät arbeitet außerhalb der vom Werk vorgegebenen Betriebsbedingungen

Die in der obigen Tabelle aufgeführten möglichen Fehlerursachen sind als Richtlinie für die Fehlersuche gedacht. Lennox bürgt nicht für die Vollständigkeit dieser Angaben und kann daher für eventuelle Unvollkommenheiten keinerlei Haftung übernehmen.

13. VERWENDETE ABKÜRZUNGEN

In der nachstehenden Tabelle werden die in der vorliegenden Bedienungsanleitung vorkommenden Abkürzungen erläutert. In der rechten Spalte ist angegeben, in welchem Abschnitt Sie Erläuterungen zu diesem Thema finden. Dieselben Abkürzungen werden (wo möglich) im elektrischen Schaltplan und im Kühlkreisschema verwendet.

Abkürzung	Erläuterung		s. Abschnitt
	Englisch (Grundlage)	Deutsch	
ACS	Advanced Control System	Advanced Control System	5.1
BCS	Basic Control System	Basic Control System	5.1
CH	Compressor Hermetic	Hermetisch abgeschl. Kompressor	5.7.1
CWC	Condenser Water Cooled	Wassergekühlter Kondensator	5.3
Ec	Electric heater, compressor	Kurbelwannenheizung	5.7.1
ECo	Equalizing connection	Ölausgleichsleitung	5.4
ECS	Enertronic Control System	Enertronic Control System	5.1
Eev	Electric heater, evaporator	Verdampferheizung	5.7.1
EVAP	Evaporator	Verdampfereinheit	5.7.1
EVe	Expansion Valve, electronic	Elektronisches Expansionsventil	5.7.1
EVT	Expansion Valve, thermostatic	Thermostatisches Expansionsventil	5.7.1
FD	Filter Drier	Filtertrockner	5.7.2
M	Motor	Motor	5.4
PSh	Pressure Switch, high pressure	Hochdruckpressostat	5.7.3
PSI	Pressure Switch, low pressure	Niederdruckpressostat	5.7.3
PTh	Pressure Transmitter, high pressure	Hochdrucksensor	5.4
PTI	Pressure Transmitter, low pressure	Niederdrucksensor	5.4
PV	Purge Valve	Kondensatablassventil	5.4
SCd	Service Connection, discharge	Wartungsanschluss, Heißgas	5.4
SCI	Service Connection, liquid	Wartungsanschluss, Flüssigkeit	5.4
SCs	Service Connection, suction	Wartungsanschluss, Sauggas	5.4
SGlr	Sight Glass, liquid refrigerant	Kältemittel-Schauglas	5.7.2
SGo	Sight Glass, oil	Öl-Schauglas	5.4
SVlr	Solenoid Valve, liquid refrigerant	Flüssigkeits-Magnetabsperrentil	5.7.2
TE	Temperature (sensing) Element	Temperaturfühler	5.4
Tsla	Temperature Switch, low ambient temperature	Temperaturschalter, niedrige Umgebungstemperatur	5.4
Vd	Valve, discharge	Heißgasabsperrentil	5.4
Vlr	Valve, liquid refrigerant	Flüssigkeitsabsperrentil	5.7.2
Vs	Valve, suction	Sauggasabsperrentil	5.4

Änderungen vorbehalten

Hersteller

Lennox Benelux B.V.

Postbus 1028, 3860 BA NIJKERK

Watergoorweg 87, 3861 MA NIJKERK

Netherlands

Tel.: +31 33 2471800

Fax: +31 33 2459220