

INSTALLATIONS - BETRIEBS- UND WARTUNGSHANDBUCH



R410A

“IN ROW” GESCHLOSSENE REGELUNGSEINHEIT
FÜR SYSTEME HOHER DICHTE

R@CKCOOLAIR

RND

DX Einheit mit externem Verflüssiger

3 - 51 kW

RND_R410A-IOM-1505-G



www.lennoxemea.com



LENNOX

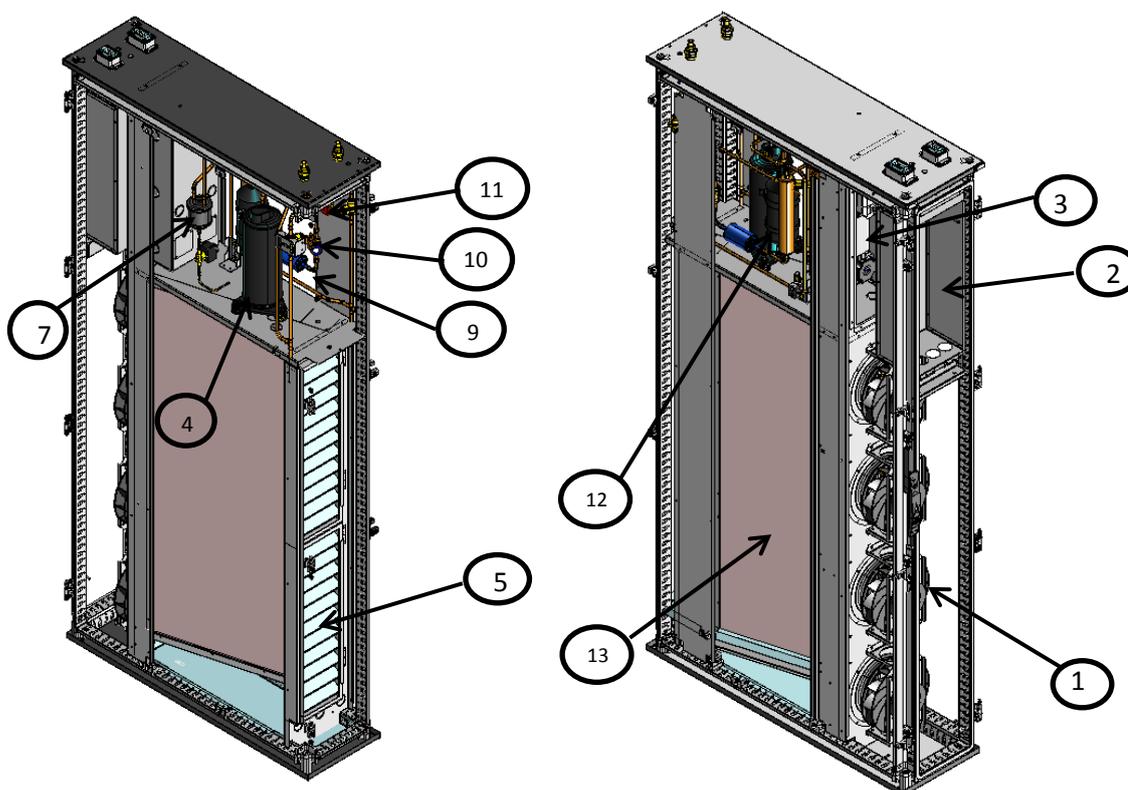
Inhalt

1	Allgemeine Beschreibung.....	2
1.1	Aufbau.....	3
1.2	Anwendungsgrenzen	4
1.3	Kühlkreis	4
1.4	Installationshinweise.....	7
2	Inspektion / Transport / Positionierung	8
2.1	Inspektion bei Empfang	8
2.2	Anheben und Transport.....	8
2.3	Auspacken	8
2.4	Positionierung	8
3	Installation	9
4	Evakuieren und Befüllen.....	10
4.1	Einführung.....	10
4.2	Volles Vakuum und Befüllen der Einheit	10
4.3	Evakuieren eines mit Kältemittel "verunreinigten" Kreislaufs	11
4.4	Füllpositionen (Einzelpunkt).....	12
5	Elektrische Anschlüsse	12
5.1	Allgemeine Hinweise	12
6	Funktionsdiagramm	13
7	Inbetriebnahme.....	14
7.1	Vorausgehende Prüfungen.....	14
7.2	Starten der Einheit	14
7.3	Kontrolle der Kältemittelfüllung	15
8	Einstellung der Betriebsparameter	16
8.1	Allgemeine Hinweise	16
8.2	Hochdruckschalter	16
8.3	Niederdruckschalter	16
9	Wartung.....	17
9.1	Warnhinweise	17
9.2	Allgemeine Hinweise	17
9.3	Reparaturen am Kühlkreislauf	19
9.4	Dichtheitsprüfung	19
9.5	Hochvakuum und Trocknen des Kühlkreislaufs	19
9.6	Auffüllen mit Kältemittel R410A	20
9.7	Umweltschutz.....	20
10	Fehlerbehebung	21

1 Allgemeine Beschreibung

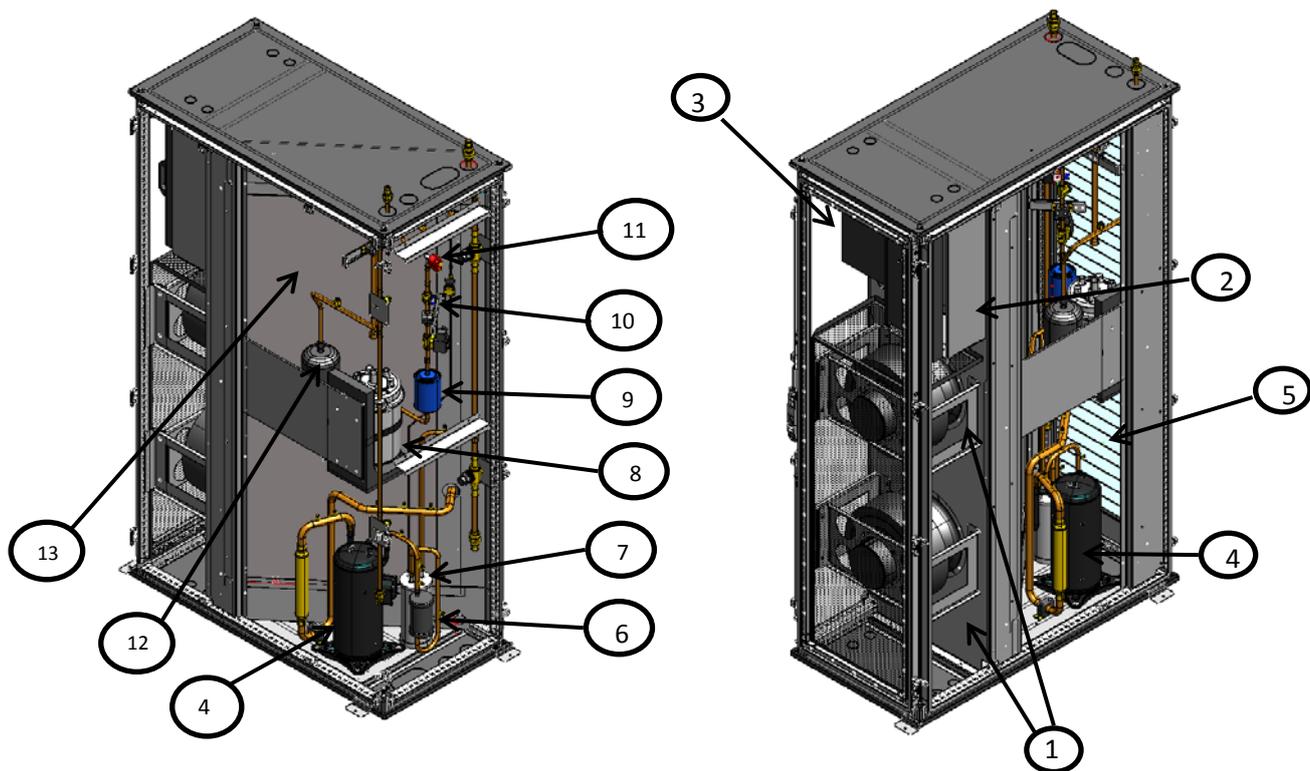
Die abgeschlossenen RND "CCAC" Einheiten wurden speziell für die Installation in technischen Umgebungen entworfen, in denen eine Punktkühlung (Spot Cooling) benötigt wird. Die RND Einheiten stellen wie alle Produkte der Lennox eine moderne Verbindung von Technik und Design dar: Aufgrund der Tiefe von 1200 oder 1000 mm ist die Kompatibilität mit einem Standard-Server Rack gegeben. Darüber hinaus können die RND Einheiten dank des innovativen Aufbaus und der ausgesuchten Hightech-Farben die neuesten IT-Geräte ergänzen. Beim inneren Aufbau der Einheiten standen Effizienz und Zuverlässigkeit im Vordergrund, jedoch ist auch eine gute Zugänglichkeit gewährleistet: alle Bauteile einschließlich Lüfter, Ventile, Verdichter, elektrische Bauteile usw. können sowohl von der Vorder- als auch von der Rückseite gewartet werden. Der ausschließliche Einsatz von Bauteilen führender Hersteller und ein voll integrierter Entwicklungsprozess (CAD+CAM, CAE) stehen für höchste Qualitätsstandards bei Effizienz, Zuverlässigkeit, Wartungszeit, Kundenservice vor und nach dem Verkauf.

RND0100



Pos.	Beschreibung	Pos.	Beschreibung
1	Radiallüfter	9	Trockenfilter
2	Schalttafel	10	Schauglas
3	Inverter	11	Expansionsventil
4	BLDC Verdichter	12	Flüssigkeitssammler
5	Luftfilter	13	Verdampfer
7	Ölabscheider		

RND0260_0400_0450



Pos.	Beschreibung	Pos.	Beschreibung
1	Radiallüfter	8	Luftbefeuchter
2	Schalttafel	9	Trockenfilter
3	Inverter	10	Schauglas
4	BLDC Verdichter	11	Expansionsventil
5	Luftfilter	12	Flüssigkeitssammler
6	Schalldämpfer	13	Verdampfer
7	Ölabscheider		

1.1 Aufbau

RND Einheiten verfügen über einen selbsttragenden Rahmen, und alle Bauteile wurden mit hoch entwickelten computergesteuerten Maschinen und Spezialwerkzeugen hergestellt. Alle Bleche sind galvanisiert, und alle Außenverkleidungen sind mit RAL Farbe 7016 pulverbeschichtet, wodurch das Design und die Qualität der Einheit den neuesten IT-Geräten gerecht werden. Alle Befestigungselemente bestehen aus Edelstahl oder korrosionsbeständigen Materialien. Der Abfluss aus Edelstahl gewährleistet eine lange und störungsfreie Lebensdauer.

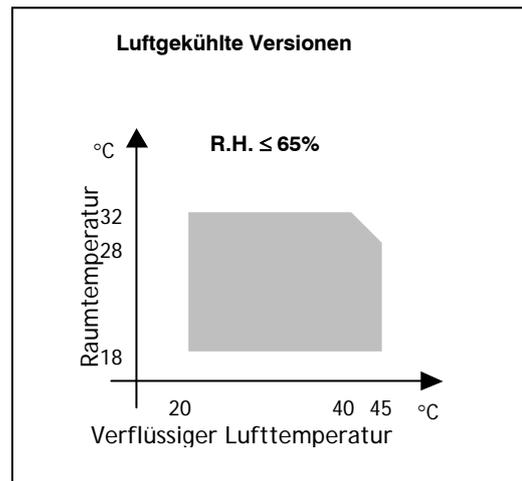
Alle Platten sind mit einem PU-Schaum Klasse 1 gemäß UL94 Normen wärmeisoliert: Dieses Material bietet dank der offenen Zellen eine gute Schalldämmung.

1.2 Anwendungsgrenzen

Tab. 2 Betriebsgrenzen *Grenzen Stromversorgung und Lagerbedingungen*

Modell		RND0100	RND0260_0400_0450
Stromversorgung		230 V AC \pm 10%	400 / 3+N / 50 \pm 10 %
Lagerbedingungen	von	-10 °C / 90 % R.H.	-10 °C / 90 % R.H.
	bis	+60 °C / 90 % R.H.	+60 °C / 90 % R.H.

Abb. 2 Anwendungsgrenzen



1.3 Kühlkreis

Der gesamte Kühlkreislauf ist einschließlich Leitungen in unserer Baureihe bereits mit Bauteilen namhafter Hersteller montiert. Die mit dem Schweißen und Verlegen der Leitungen beauftragten Arbeiter sind gemäß EWG 97/23 durch Dritte qualifiziert. Die Einheiten sind bereits mit Stickstoff gefüllt.

Verdichter

In den **RND** Einheiten sind ausschließlich Scroll-Verdichter führender Hersteller in Spezialausführung für einen Motor mit Inverter installiert. Scroll-Verdichter stellen für CCAC Einheiten die optimale Lösung hinsichtlich des Wirkungsgrads und der Zuverlässigkeit dar. Das interne Verdichtungsverhältnis entspricht nahezu den typischen Betriebsbedingungen der CCAC und sorgt für maximale COP-Werte. Die perfekten Druckausgleichswerte beim Einschalten bringen zahlreiche Vorteile für die Zuverlässigkeit des Elektromotors gerade in diesem Bereich, in dem häufige Starts auftreten können. Alle Motoren sind durch eine interne Sensorkette thermisch geschützt: Bei einer Überlastung öffnet sich der Sensor, ohne dass ein Kontakt zum Klemmenkasten freigegeben wird.

Kühlaggregate

- Molekularsieb-Filtertrockner aus Aluminium
- Strömungswächter mit Feuchtigkeitsanzeige (direkt am Schauglas).
- Hoch- und Niederdruckschalter.
- Schrader-Ventile für Kontrollen und/oder Wartung.

Schalttafel

Schalttafel: Die Schalttafel wurde in Übereinstimmung mit den Richtlinien 73/23/EWG und 89/336/EWG sowie den entsprechenden Normen hergestellt und verdrahtet. Nach dem Ausschalten des Hauptschalters kann die Schalttafel über eine Tür erreicht werden. Alle Fernsteuerungen verwenden 24 V Signale, die über einen Isoliertransformator an der Schalttafel gespeist werden.

- Die mechanischen Sicherheitsvorrichtungen wie z.B. der Hochdruckschalter werden direkt ausgelöst; deren Funktionstüchtigkeit wird in Übereinstimmung mit 97/23 PED nicht durch Störungen im Steuerkreis des Mikroprozessors beeinträchtigt.

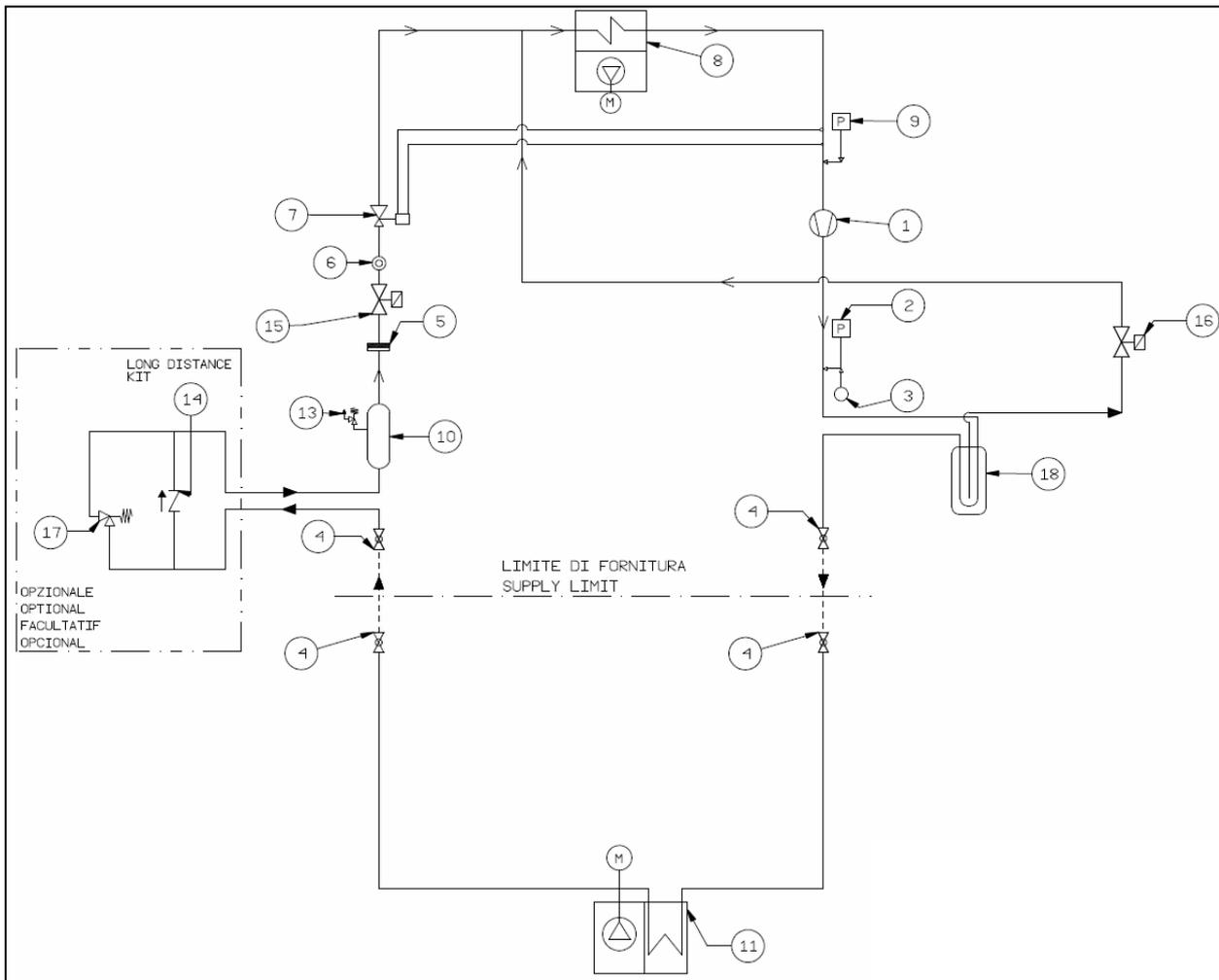
Mikroprozessorsteuerung

Mit dem in die Einheit integrierten Mikroprozessor können die verschiedenen Betriebsparameter mit einer Reihe von Drucktasten an der Schalttafel gesteuert werden:

- Ein- und Ausschalten des Verdichters zur Beibehaltung der Sollwert-Temperatur T in der Einheit.
- Alarmverwaltung: - Hoch- / Niederdruck; - Alarm Filter
verschmutzt (optional); - Luftdurchsatzalarm.
- Alarmmeldung.
- Anzeige der Betriebsparameter.
- Verwaltung des seriellen Ausgangs RS232, RS485 (optional).
- Fehler Phasensequenz-Umkehr (keine Anzeige durch Mikroprozessor; verhindert jedoch den Start des Verdichters) (nur DX).

Für nähere Hinweise zur Mikroprozessorsteuerung und zu kundenspezifischen Lösungen siehe Anleitung.

Abb. 3 Hauptkühlkreislauf



Ref.	Beschreibung	Ref.	Beschreibung
1	Invertergesteuerter Verdichter	10	Flüssigkeitssammler
2	HD Druckschalter	11	Verflüssiger
3	Druckfühler (opt.)	13	Sicherheitsventil
4	Kugelventil	14	Rückschlagventil
5	Kältemittelfilter	15	Magnetventil
6	Schauglas	16	Ölmagnetventil
7	Thermostatventil	17	Bypassventil - Bausatz für Fernsteuerung
8	Verdampfer	18	Ölabscheider
9	ND Druckschalter		

1.4 Installationshinweise

Allgemeine Vorschriften

- Beim Installieren und Warten der Einheit sind die Vorschriften in dieser Anleitung strikt einzuhalten, die Anweisungen direkt an den Einheiten zu beachten und alle nötigen Vorsichtsmaßnahmen zu ergreifen.
- Die unter Druck stehenden Flüssigkeiten und Gase im Kühlkreis und die elektrischen Bauteile können bei den Installations- und Wartungsarbeiten zu Gefahren führen.



Alle Arbeiten an der Einheit müssen durch Fachpersonal ausgeführt werden, das gemäß den geltenden Gesetzen und Bestimmungen arbeitet.

- Nichtbeachtung der Vorschriften in dieser Anleitung oder ohne vorherige Genehmigung an der Einheit vorgenommenen Veränderungen haben die sofortige Nichtigkeit der Garantie zur Folge.



Achtung: Vor Ausführung jeglicher Arbeiten an der Einheit ist sicherzustellen, dass sie von der Stromversorgung getrennt wurde.

2 Inspektion / Transport / Positionierung

2.1 Inspektion bei Empfang

Die Einheit hat das Werk in einwandfreiem Zustand verlassen; alle Anzeichen auf Beschädigungen sind sofort dem Transporteur anzuzeigen und auf dem Lieferschein vor dem Unterschreiben zu vermerken.

Lennox oder deren Vertreter müssen unverzüglich über die Schwere der Beschädigung informiert werden. Der Kunde muss einen schriftlichen Bericht einsenden, in dem alle Schadensanzeichen beschrieben sind.

2.2 Anheben und Transport

Beim Abladen und Positionieren der Einheit muss mit größter Sorgfalt vorgegangen werden, um ruckartige oder heftige Bewegungen zu vermeiden. Die Einheit vorsichtig und langsam heben. Maschinenteile nicht als Verankerungen oder Befestigungen zweckentfremden und immer die aufrechte Position der Einheit beibehalten.

Die Einheit sollte mit der Palette, auf der sie verpackt ist, angehoben werden; es sollte ein Gabelstapler oder ähnliches Transportmittel verwendet werden.



Achtung: Sicherstellen, dass die Einheit bei allen Hubvorgängen sicher verankert ist, um unbeabsichtigtes Herabfallen oder Umkippen zu vermeiden.

2.3 Auspacken

Die Verpackung ist vorsichtig zu entfernen, um die Einheit nicht zu beschädigen. Es werden verschiedene Verpackungsmaterialien wie Holz, Pappe, Nylon usw. verwendet. Diese sollten getrennt und den zuständigen Entsorgungs- oder Sammelstellen zugeführt werden, um eine umweltschonende Entsorgung sicherzustellen.

2.4 Positionierung

Bei der Wahl des Installationsortes der Einheit und der entsprechenden Anschlüsse sind folgende Aspekte zu beachten:

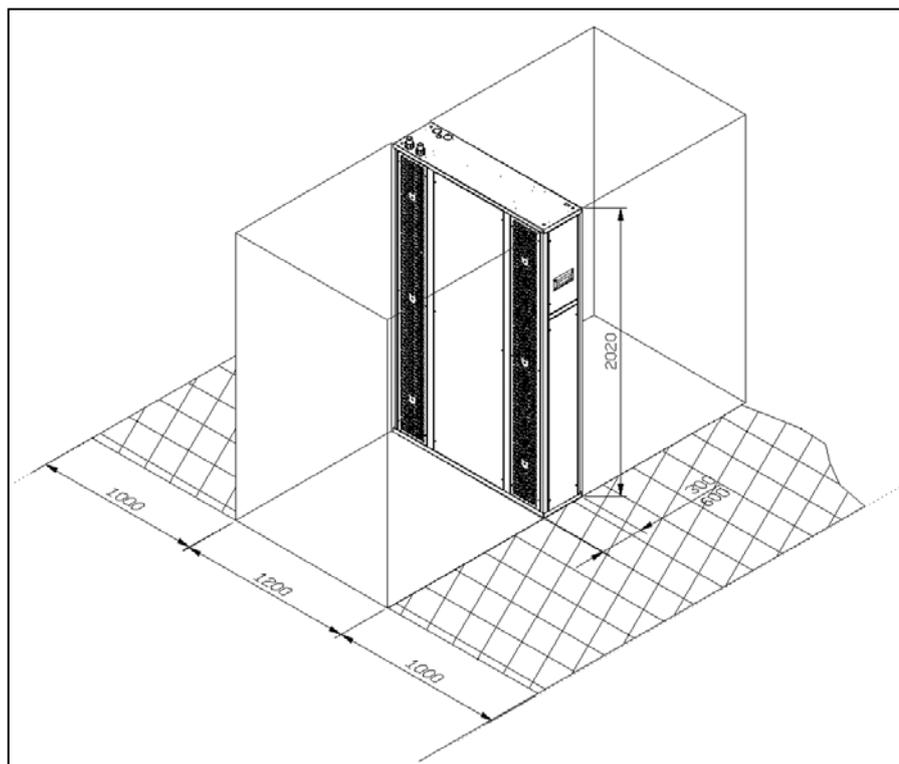
- Anordnung und Maße der Kupplungsgestelle und Kühlanlüsse;
- Anordnung der Stromversorgung;
- Tragfähigkeit des Fußbodens.
- Bei seitlicher Luftströmung (siehe S. 15) die richtige Saugleistung und Auslassöffnungen an den Rackseiten gewährleisten.

Es sollten zuerst die Öffnungen im Fußboden zur Durchführung der Stromversorgungskabel und des Kondenswasserauslasses hergestellt werden.

3 Installation

Die **RND** Klimatisierungseinheit ist für alle außer aggressive Umgebungen geeignet. Keine Hindernisse in der Nähe der Einheiten anordnen und sicherstellen, dass der Luftdurchsatz nicht durch Hindernisse und/oder Rücksog behindert wird.

Abb. 7 Wartungsbereich



Folgende Schritte sollten durchgeführt werden, um eine ordnungsgemäße Installation sicherzustellen:

- Schwingungsdämpfende Unterlagen zwischen der Einheit und dem Untergrund einsetzen.
- Einheit am Boden positionieren.

4 Evakuieren und Befüllen



Diese Art der Arbeit muss durch Fachpersonal ausgeführt werden, das gemäß den geltenden Gesetzen und Bestimmungen arbeitet.

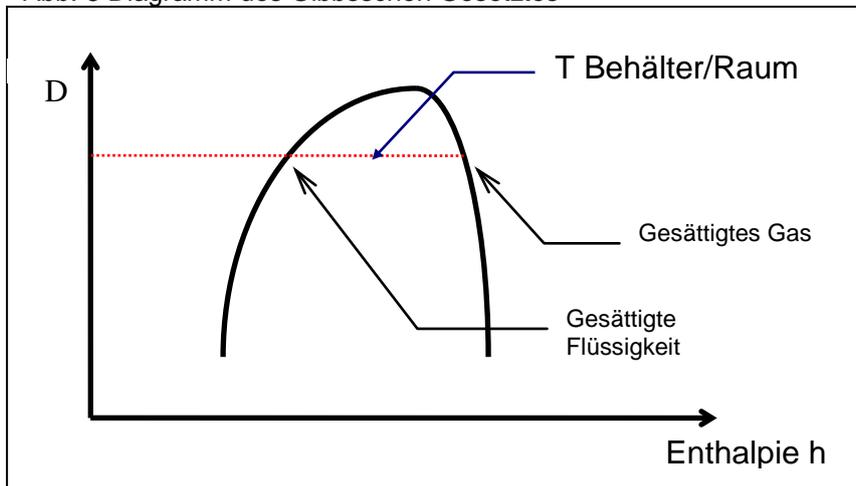
4.1 Einführung

Das gleichzeitige Vorhandensein von Wasser und Dampf macht es erforderlich, dass beide sich in einem Sättigungszustand befinden (Gibbssches Gesetz); siehe Abb. 8. Bei Vorliegen eines thermischen Gleichgewichts entspricht der Druck im Behälter der Raumtemperatur. Die Entnahme von Kältemittel aus dem Behälter hat folgende Auswirkung

- .. Entnahme der Kältemittelfüllung: Druckabfall im Behälter
- .. Druckabfall im Behälter: T-Abfall und Statusänderung
- .. T-Abfall und Statusänderung: Verdampfen eines Teils der Flüssigkeit mit daraus resultierender Abkühlung der Flüssigkeit.
- .. Abkühlen der Flüssigkeit: Wärmeaustausch mit Raumluft, weitere Verdampfung der verbliebenen

Luft; der ursprüngliche Behälterdruck wird nach einer gewissen Zeit zurückgesetzt.

Abb. 8 Diagramm des Gibbsschen Gesetztes



4.2 Volles Vakuum und Befüllen der Einheit

Vakuumkreislauf

Im Allgemeinen empfiehlt es sich, ein "langes" statt ein "Hoch"-Vakuum zu erzeugen: Bei zu schnellem Erreichen niedriger Druckwerte kann evtl. alle niedergesetzte Feuchtigkeit sofort verdampfen und so ein Teil davon vereisen.

Abb. 9 Diagramm Vakuumkreislauf

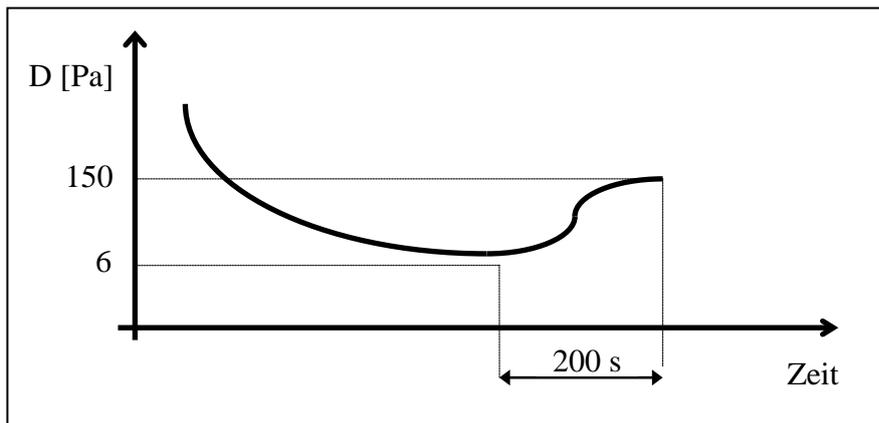
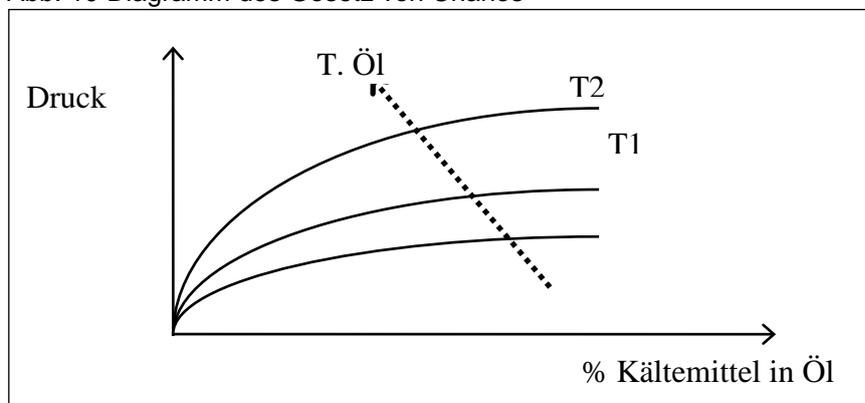


Abb. 9 zeigt einen Vakuumkreislauf und einen nachfolgenden optimalen Druckanstieg für die von uns gefertigten Kälteanlagen. Üblicherweise muss in größeren Kühlsystemen oder bei einem Verdacht auf zu hohe Feuchtigkeit im Kältekreislauf das Vakuum mit trockenem Stickstoff "gebrochen" werden. In diesem Fall müssen die Schritte beim Evakuieren wie zuvor beschrieben wiederholt werden. Dieser Vorgang erleichtert die Entnahme von gefrorener und/oder Restflüssigkeit während des Evakuierens.

4.3 Evakuieren eines mit Kältemittel "verunreinigten" Kreislaufs

Zuerst muss das Kältemittel aus dem Kreislauf abgelassen werden. Hierzu ist ein spezielles Gerät mit einem Trockenverdichter zum Auffangen des Kältemittels erforderlich. Alle Kältemittel lösen sich für gewöhnlich im Öl der Wanne des Verdichters auf. Das "Öl", Abb. 10, zeigt eine spezifische Eigenschaft (Gesetz von Charles) von Gasen, die im Vergleich zum Druckanstieg in Flüssigkeiten stärker löslich sind, aber im Vergleich zum Temperaturanstieg weniger löslich sind.

Abb. 10 Diagramm des Gesetz von Charles



Wird der Druck in der Ölwanne konstant gehalten, führt eine Temperatursteigerung zu einer bedeutenden Senkung der darin gelöstem Kältemittelmenge. Auf diese Weise wird gewährleistet, dass die gewünschte Schmierfunktion beibehalten wird. Das Problem einer unangemessenen Schmierung tritt auf, wenn die Kurbelwanne nicht ausreichend erhitzt wird. Dies ist besonders nach saisonbedingten Unterbrechungen der Fall, wenn aufgrund der Saugwirkung des Verdichters ein abrupter Druckabfall in der Wanne auftritt, der zu einer beträchtlichen Verdampfung des zuvor im Öl aufgelösten Kältemittels führt. Wurden keine Heizelemente installiert, verursacht dieses Phänomen zwei Probleme:

- 1) Die Freisetzung von Kältemittel aus dem Kühlkreislauf sorgt für eine Abkühlung des Öls, und dies erzeugt den gegenteiligen Effekt, indem eine größere Menge gelöstes Kältemittel im Öl beibehalten wird: Darum empfiehlt es sich, die Kurbelwannenheizung während des Verdampfens einzuschalten.
- 2) Wenn ein hoher %-Anteil an Kältemittel in Kontakt mit dem Pirani-Vakuummeter (Vakuumsensor) gelangt, kann dieser empfindliche Sensor "irregeleitet" und der Wert für einen gewissen Zeitraum falsch gedeutet werden. Aus diesem Grund empfiehlt es sich (wenn kein Gerät zum Auffangen des Kältemittels verfügbar ist) dennoch, die Kurbelwannenheizung einzuschalten und ein Hochvakuum zu vermeiden, bevor der Kreislauf angemessen vom Kältemittel gereinigt wurde. Das Kältemittel könnte sich im Öl der Vakuumpumpe lösen und so deren Leistung für einen langen Zeitraum vermindern.

4.4 Füllpositionen (Einzelpunkt)

Die beste Position zum Befüllen der Einheit ist der Abschnitt zwischen dem Thermostatventil und dem Verdampfer. Darauf achten, dass der Kolben des Thermostats nicht vor Abschluss des Eingriffs befestigt wird. Es ist sicherzustellen, dass die Ventilöffnung offen bleibt, damit das Kältemittel ebenfalls den Verflüssiger / Flüssigkeitssammler durchfließen kann.

Wenn möglich vermeiden, dass das Kältemittel in die Saugleitung des Verdichters gefüllt wird, da dies eine zu starke Verdünnung des Schmiermittels verursachen könnte.

Für luftgekühlte Einheiten wird in den beigefügten "Auslegungskriterien der Leitung" die Vorgehensweise zur Berechnung der veranschlagten Kältemittelfüllung beschrieben.

5 Elektrische Anschlüsse

5.1 Allgemeine Hinweise



Vor Arbeiten an elektrischen Teilen muss die Stromversorgung abgeschaltet sein.

Prüfen, ob die Hauptstromversorgung den auf dem Typenschild der Einheit angegebenen Daten (Spannung, Phasenanzahl, Frequenz) entspricht. Die Stromversorgung für einphasige Lasten muss mit einem dreiadrigen Kabel mit „N“-Litze im Sternmittelpunkt erfolgen (optional: Stromversorgung ohne Nullleiter).



Die Größe des Kabels und Leitungsschutzes muss den Anforderungen im Verdrahtungsplan entsprechen (liegt der Dokumentation der Einheit bei).

Schwankungen der Versorgungsspannung dürfen maximal $\pm 10\%$ betragen und das Ungleichgewicht zwischen den Phasen muss stets geringer als 2% sein.



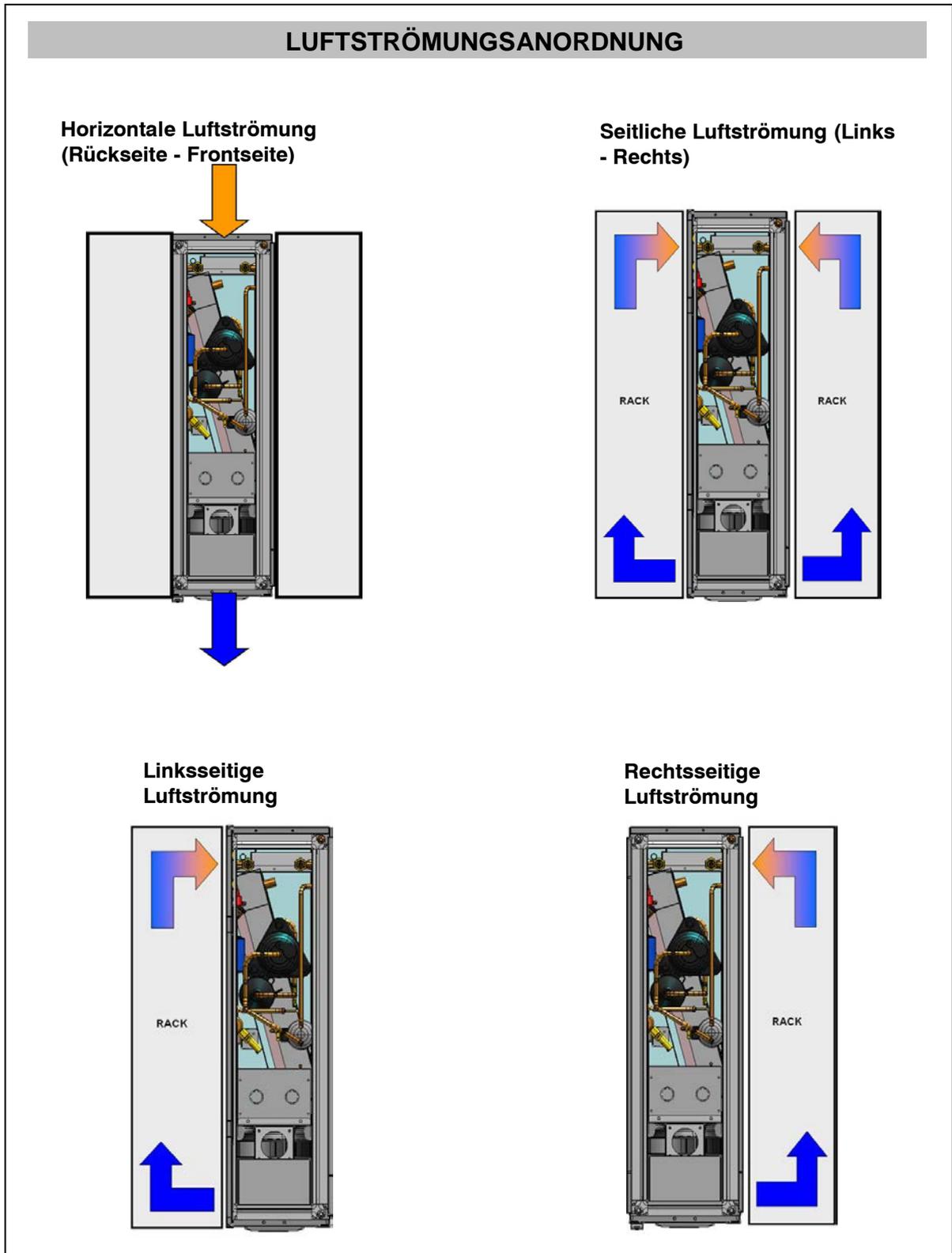
Die o.g. Betriebsbedingungen sind stets zu berücksichtigen: Eine Missachtung der genannten Bedingungen führt zum sofortigen Garantieverfall.

Die elektrischen Verbindungen müssen entsprechend den Angaben im Verdrahtungsplan, der mit der Einheit mitgeliefert wird, und gemäß den geltenden örtlichen Bestimmungen erfolgen. Eine Erdung ist **vorgeschrieben**. Der Installateur muss den Erdungsleiter an der Erdungsklemme an der Steuerkarte anschließen (gelb-grüner Draht). Die Stromversorgung für die Steuerung wird von der Stromversorgungsleitung über einen Isoliertransformator abgenommen, der sich auf der Schalttafel befindet. Die Steuerung ist je nach Größe der Einheit durch geeignete Sicherungen oder automatische Schutzschalter abgesichert.

6 Funktionsdiagramm

Durch Wechseln der Seiten-, Front- und Rückplatten kann die Anordnung der Luftströmung geändert werden; siehe folgende Darstellungen.

Abb. 11 Funktionsdiagramm



7 Inbetriebnahme

7.1 Vorausgehende Prüfungen

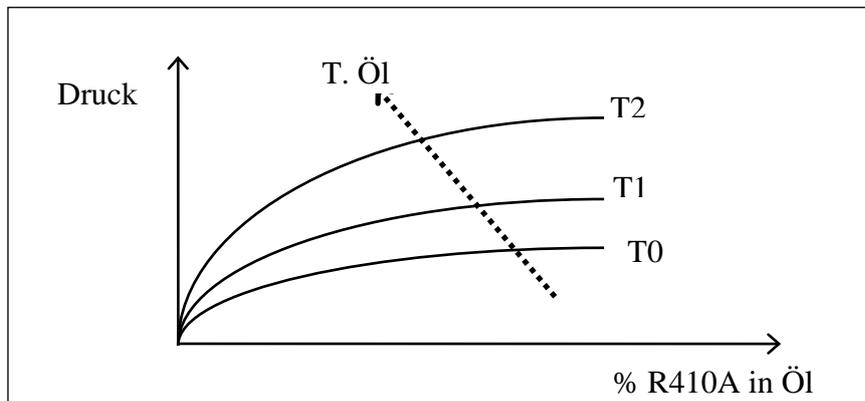
- Prüfen, ob die elektrischen Anschlüsse fachgerecht ausgeführt wurden, und ob alle Klemmen **fest angezogen sind**. Diese Prüfung sollte auch Bestandteil einer alle sechs Monate stattfindenden Inspektion sein.
- Stromversorgung der Kurbelwannenheizung prüfen (falls vorhanden).



Die Heizelemente müssen mindestens 12 Stunden vor der Inbetriebnahme der Einheit eingeschaltet werden. Sie werden automatisch bei Aktivierung des Hauptschalters angestellt. Deren Funktion ist die Erhöhung der Öltemperatur in der Wanne sowie die Begrenzung der in dieser gelösten Kältemittelmenge.

Zur Kontrolle des einwandfreien Betriebs der Heizelemente den unteren Abschnitt des Verdichters prüfen. Er sollte warm oder zumindest 10 - 15 ° wärmer als die Raumtemperatur sein.

Abb. 12 Diagramm des Gesetz von Charles



Das obige Diagramm zeigt eine spezifische Eigenschaft von Gasen (Gesetz von Charles), die im Verhältnis zu einem Druckanstieg stärker in Flüssigkeiten löslich sind, jedoch im Verhältnis zum Temperaturanstieg geringer löslich sind. Wenn das Öl in der Wanne einen konstanten Druck beibehält, führt eine Erhöhung der Temperatur zu einer beachtlichen Verringerung der in dieser gelösten Kältemittelmenge. Auf diese Weise wird die Schmierfunktion beibehalten.

7.2 Starten der Einheit

Vor dem Starten der Einheit den Hauptschalter einschalten, gewünschte Betriebsart an der Schalttafel einstellen und die Taste „ON“ an der Schalttafel drücken.

Sollte die Einheit nicht starten, prüfen, ob der Betriebsthermostat entsprechend der angegebenen Nennwerte eingestellt wurde.



Die Einheit sollte während der Stillstandszeiten nicht von der Stromversorgung getrennt werden, sondern nur, wenn sie längere Zeit außer Betrieb gesetzt wird (z. B. am Ende der Saison).

7.3 Kontrolle der Kältemittelfüllung

- Nach ein paar Betriebsstunden prüfen, ob die Füllstandanzeige einen grünen Ring aufweist. Gelb zeigt das Vorhandensein von Feuchtigkeit im Kreislauf an. In diesem Fall muss der Kreislauf von Fachpersonal entfeuchtet werden.
- Durch die Füllstandanzeige sollte keine große Menge an Blasen zu sehen sein. Wenn konstant eine Vielzahl an Blasen hindurch zieht, könnte dies ein Hinweis auf einen niedrigen Kältemittelfüllstand sein; dann ist dieses aufzufüllen.
- Sicherstellen, dass die Überhitzung der Kühlflüssigkeit auf 5 bis 8 °C beschränkt ist. Hierzu
 - 1) die von einem Berührungsthermometer, das an der Austrittsleitung des Verflüssigers angebracht ist, angezeigte Temperatur ablesen.
 - 2) die an der Skala eines Manometers, das am Flüssigkeitseinlass am Auslass des Verflüssigers angeschlossen ist, angezeigte Temperatur ablesen; siehe Skalenwert des Manometers für Kältemittel R410A.

Der Grad der Unterkühlung wird durch die Differenz der diesen bestimmenden Temperaturen vorgegeben.

- Sicherstellen, dass die Unterkühlung der Kühlflüssigkeit auf 3 bis 5 °C beschränkt ist; hierzu:
 - 1) die von einem Berührungsthermometer, das an der Austrittsleitung des Verflüssigers angebracht ist, angezeigte Temperatur ablesen.
 - 2) die an der Skala eines Manometers, das am Flüssigkeitseinlass am Auslass des Verflüssigers angeschlossen ist, angezeigte Temperatur ablesen; siehe Skalenwert des Manometers für Kältemittel R410A.



Achtung: RND Einheiten wurden für den Gebrauch von Kältemittel R410A entwickelt. Zum Auffüllen immer dieselbe Art Kältemittel verwenden. Dieser Vorgang gehört zu den außerordentlichen Wartungsarbeiten und darf nur von Fachpersonal ausgeführt werden.



Achtung: Für das Kältemittel R410A ist "PVE" Polyolesteröl des Typs und der Viskosität erforderlich, die auf dem Typenschild des Verdichters angegeben sind. Auf keinen Fall darf Öl eines abweichenden Typs in den Kreislauf gefüllt werden.

8 Einstellung der Betriebsparameter

8.1 Allgemeine Hinweise

Alle Steuervorrichtungen werden im Werk eingestellt und getestet, bevor die Einheit ausgeliefert wird. Nachdem die Einheit jedoch eine gewisse Zeit in Betrieb gewesen ist, sollten die Betriebs- und Sicherheitsvorrichtungen kontrolliert werden. Die Einstellungen sind in Tab. 5 zu sehen.



Alle Instandhaltungsarbeiten der Ausrüstung zählen zu den außerordentlichen Wartungen und dürfen NUR VON FACHTECHNIKERN ausgeführt werden. Fehlerhafte Einstellungen können schwere Schäden an der Einheit und Verletzungen von Personen verursachen.

Die Betriebsparameter und Einstellungen des Steuerungssystems, die über die Mikroprozessorsteuerung konfiguriert werden können, sind durch Passwort geschützt, wenn sie sich auf die Integrität der Einheit auswirken können..

Tab. 5 Einstellung der Steuervorrichtungen

Steuervorrichtung		Sollwert	Differential
Luftdifferenzdruck-Schalter (Luftdurchsatz)	Pa	50	30
Luftdifferenzdruck-Schalter (verschmutzter Filter)	Pa	70	20

Die Werte sind je nach Anwendung einzustellen.

Tab. 6 Einstellung der Steuer- und Sicherheitsvorrichtungen

Steuervorrichtung		Aktivierung	Differential	Rückstellung
Hochdruckschalter	Bar-g	38	4	Manuell
Niederdruckschalter	Bar-g	2,0	1.5	Automatisch
Modul. Verfüssigungssteuerungen (DX Versionen)	Bar-g	18	10	
Zeitspanne zwischen zwei Verdichterstarts	s	480	-	-

8.2 Hochdruckschalter

Der Hochdruckschalter schaltet den Verdichter aus, wenn der Ausgangsdruck den Sollwert überschreitet.



Achtung: Nicht versuchen, die Einstellung des Hochdruckschalters zu ändern: Sollte dieser bei einem Druckanstieg nicht ausgelöst werden, wird sich das Überdruckventil öffnen.

Der Hochdruckschalter muss manuell rückgestellt werden. Dies ist nur möglich, wenn der Druck unter den eingestellten Differentialwert sinkt (Siehe Tab. 6).

8.3 Niederdruckschalter

Der Unterdruckschalter schaltet den Verdichter aus, wenn der Eingangsdruck länger als 1 Sekunde unter den Sollwert sinkt. Der Schalter wird automatisch rückgestellt, wenn der Druck über den eingestellten Differentialwert steigt (Siehe Tab. 6)

9 Wartung

Die einzigen, vom Benutzer auszuführenden Arbeiten sind das Ein- und Ausschalten der Einheit. Alle anderen Arbeiten gelten als Wartungsarbeiten und dürfen daher nur durch Fachpersonal ausgeführt werden, das gemäß den geltenden Gesetzen und Bestimmungen arbeitet.

9.1 Warnhinweise



Alle in diesem Kapitel beschriebenen Arbeiten MÜSSEN IMMER UNDAUSSCHLIESSLICH VON FACHPERSONAL AUSGEFÜHRT WERDEN.



Vor Ausführung von Arbeiten an der Einheit oder dem Zugriff auf innere Teile ist sicherzustellen, dass sie von der Stromversorgung getrennt wurde.



Der obere Teil der Austrittsleitung des Verdichters wird sehr heiß. Besondere Vorsicht ist bei Arbeiten im umliegenden Bereich geboten, wenn die Platten entfernt wurden.



Besondere Vorsicht ist bei Arbeiten in der Nähe der gerippten Register erforderlich, da die 0,11 mm dünnen Aluminiumrippen oberflächliche Schnittverletzungen verursachen können.



Nach Abschluss der Wartungsarbeiten sind die Gehäuseplatten der Einheit wieder anzubauen und mit den entsprechenden Befestigungsschrauben zu sichern.

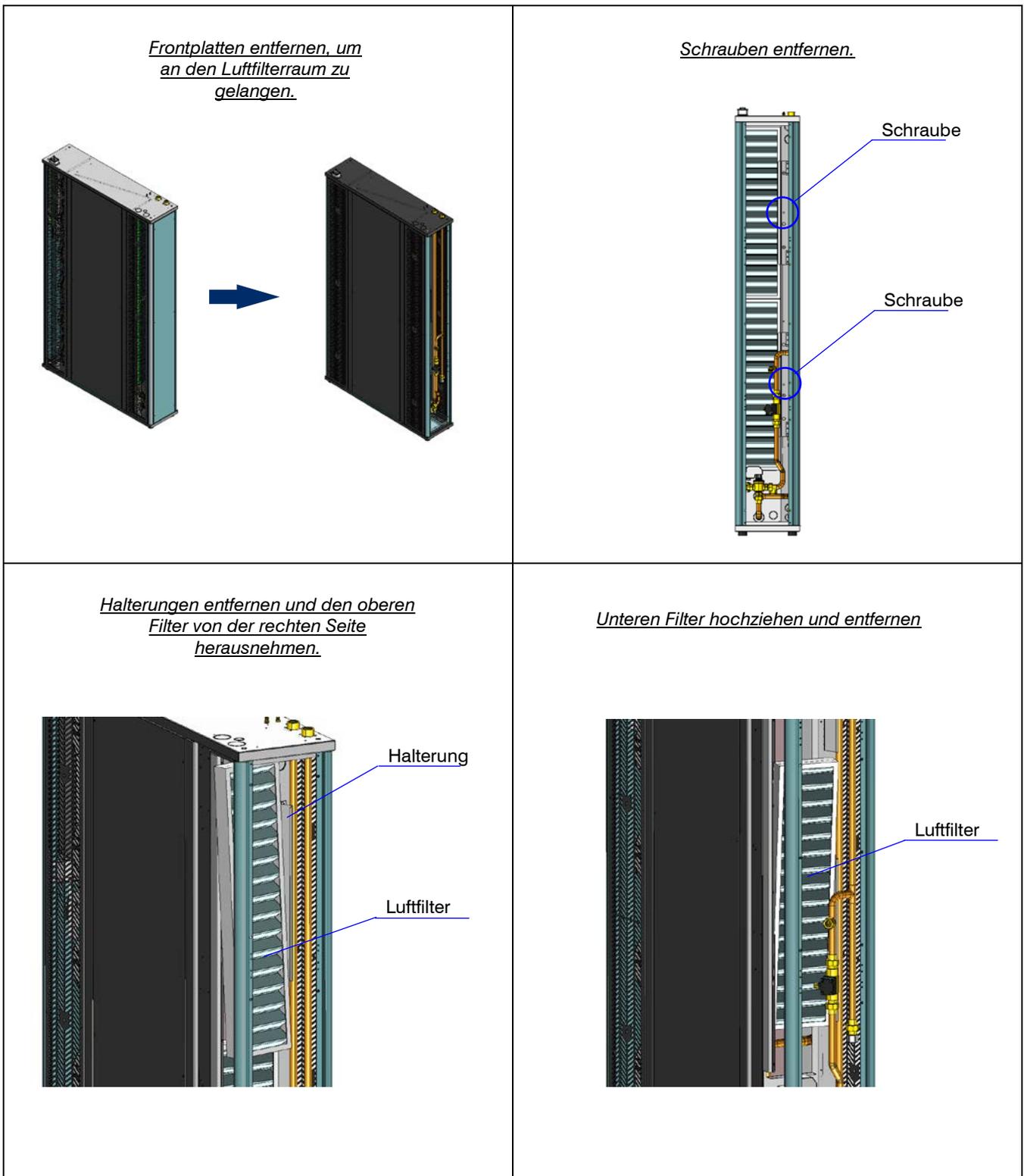
9.2 Allgemeine Hinweise

Um dauerhaft einen stets einwandfreien Betrieb zu gewährleisten, sollten die unten beschriebenen regelmäßigen Wartungsarbeiten und Kontrollen durchgeführt werden. Die folgenden Anweisungen gelten für normalen Verschleiß.

Tab. 7 Regelmäßige Wartung

Vorgang	Häufigkeit
Alle Steuer- und Sicherheitsvorrichtungen auf einwandfreie Funktion prüfen.	Einmal pro Jahr
Klemmen an der Schalttafel sowie der Klemmleiste des Verdichters auf sicheren und festen Sitz prüfen. Die beweglichen und festen Kontakte der Schutzschalter müssen regelmäßig gereinigt und ersetzt werden, wenn sie Abnutzungsspuren aufweisen.	Einmal pro Jahr
Kältemittelfüllstand mittels Füllstandanzeige prüfen.	Alle 6 Monate
Luftdifferenzdruck-Schalter und Differenzdruck-Schalter für Filterverschmutzung (optional) auf einwandfreie Funktion prüfen.	Alle 6 Monate
Zustand des Luftfilters prüfen und gegebenenfalls ersetzen.	Alle 6 Monate
Feuchtigkeitsanzeige (grün = trocken, gelb = feucht) an der Füllstandanzeige prüfen und feststellen, ob die Anzeige grün ist, wie auf deren Schild gezeigt (siehe Kap. 7.3)	Alle 6 Monate
Kältemittelfüllung prüfen (siehe Kap. 7.3)	Alle 6 Monate

Abb. 13 Inspektion des Luftfilters (Fallstrom "CW" und "DX" Version)



9.3 Reparaturen am Kühlkreislauf



Bei Reparaturen am Kühlkreislauf oder Wartungseingriffen an den Verdichtern sicherstellen, dass der Kreislauf für einen möglichst kurzen Zeitraum geöffnet bleibt. Auch wenn er nur sehr kurz Luft ausgesetzt ist, absorbieren Esteröle große Feuchtigkeitsmengen, wodurch sich schwache Säuren bilden.

Nach Reparaturen jeder Art müssen folgende Arbeitsschritte ausgeführt werden:

- Dichtheitsprüfung.
- Evakuieren und Trocknen des Kühlkreislaufs.
- Befüllen mit Kältemittel.



Ist eine Entwässerung des Systems erforderlich, muss das im Kreislauf enthaltene Kältemittel mit einer geeigneten Ausrüstung aufgefangen werden; das Kältemittel darf ausschließlich in der flüssigen Phase gehandhabt werden.

9.4 Dichtheitsprüfung

Kreislauf mit trockenem Stickstoff, der mit einem Druckminderventil vom Behälter geliefert wird, füllen, bis der Druck auf 22 bar steigt.



Während der Beaufschlagung den Druck von 22 bar an der Niederdruckseite des Verdichters nicht überschreiten.

Lecks müssen mit speziellen Leckspürgeräten festgestellt werden. Sollten bei der Prüfung Lecks ermittelt werden, vor der Reparatur des Lecks mit geeigneten Legierungen den Kreislauf leeren.



Als Prüfmittel darf nicht Sauerstoff anstelle von Stickstoff verwendet werden; es besteht Explosionsgefahr.

9.5 Hochvakuum und Trocknen des Kühlkreislaufs

Für ein Hochvakuum im Kühlkreislauf wird eine leistungsstarke Pumpe benötigt, die in der Lage ist, einen Absolutdruck von 150 Pa bei einer Förderleistung von ca. 10 m³/h zu erzeugen. Ist eine solche Pumpe verfügbar, reicht normalerweise ein Evakuervorgang bis zum Absolutdruck von 150 Pa. Sollte keine derartige Pumpe zur Verfügung stehen oder der Kreislauf lange Zeit offen geblieben sein, sollte unbedingt ein dreifaches Evakuieren stattfinden. Diese Methode ist auch im Falle von Feuchtigkeit im Kreislauf empfehlenswert. Die Vakuumpumpe muss an die Füllstutzen angeschlossen werden.

Vorgehensweise:

- Kreislauf bis zu einem Absolutdruck von mindestens 350 Pa evakuieren: Dann bis zu einem relativen Druck von ca. 1 bar Stickstoff einspritzen.
- Den beschriebenen Vorgang wiederholen.
- Den Vorgang zum dritten Mal wiederholen und dabei versuchen, das höchstmögliche Vakuum zu erreichen.

Mit diesem Verfahren können bis zu 99% Schadstoffe einfach entfernt werden.

9.6 Auffüllen mit Kältemittel R410A

- Kühlgas-Behälter an den 1/4 SAE Stift-Füllstutzen der Flüssigkeitsleitung anschließen. Etwas Gas ablassen, um die Luft aus der Anschlussleitung zu entfernen.
- **Flüssiges Kältemittel einfüllen**, bis 75% der Gesamtfüllung erreicht wurden. Für (wassergekühlte) Monoblock-Einheiten ist die korrekte Kältemittelfüllung auf dem Metallschild zu sehen. Für (luftgekühlte) Split-Einheiten siehe die den Unterlagen der Einheit beiliegenden "Auslegungskriterien der Leitung"
- Dann über den Füllstutzen an der Leitung zwischen dem Thermostatventil und dem Verdampfer den Füllvorgang des Kältemittels **im flüssigen Zustand** abschließen, bis an der Flüssigkeitsanzeige keine Blasen mehr zu sehen sind und die in Abschnitt 7.4 angegebenen Betriebsparameter erreicht wurden (siehe Auslegungskriterien der Leitung).



Diese Einheiten wurden ausschließlich für den Gebrauch mit Kältemittel R410A entworfen und dürfen ohne schriftliche Genehmigung des Herstellers nicht mit abweichenden Kältemitteln befüllt werden.

9.7 Umweltschutz

Das Gesetz (Reg. EWG 2037/00) zur Regelung der Verwendung von ozonschädigenden Stoffen und von für den Treibhauseffekt verantwortlichen Gasen schreibt vor, dass Gase aus Kälteanlagen nicht in die Umwelt gelangen dürfen. Anlagenbetreiber haben die Pflicht, diese aufzufangen und nach dem Gebrauch den entsprechenden Händlern oder Sammelstellen zuzuführen. Das Kältemittel HFC R410A ist zwar unschädlich für die Ozonschicht, aber es wird unter den für den Treibhauseffekt verantwortlichen Stoffen geführt und untersteht somit den o.g. Regelungen.



Darum ist bei Wartungsarbeiten besondere Vorsicht geboten, um Kältemittellecks zu vermeiden.

10 Fehlerbehebung

Auf den nächsten Seiten finden Sie eine Liste der häufigsten Ursachen, die zu Ausfällen und Störungen der Einheit führen können. Diese Ursachen sind nach einfach erkennbaren Anzeichen aufgegliedert.

STÖRUNG	MÖGLICHE URSACHEN	ABHILFEMAßNAHMEN
Die Einheit startet nicht	Keine Stromversorgung.	Prüfen, ob sowohl Primär- als auch Nebenschleifen mit Strom versorgt werden.
	Die elektronische Steuerkarte wird nicht mit Strom versorgt.	Sicherungen kontrollieren.
	Alarmlampen wurden ausgelöst.	Prüfen, ob an der Mikroprozessor-Bedientafel Alarmlampen angezeigt werden, Ursachen beseitigen und Einheit neu starten.
Verdichter erzeugt zu viel Lärm.	Verdichter dreht in falscher Richtung.	Zustand des Relais der Phasensequenzen prüfen. Phasen an der Klemmleiste umtauschen; vorher die Einheit abtrennen und den Hersteller kontaktieren.
Unnormaler Hochdruck	Unzureichender Luftdurchsatz im Verdichter	Prüfen, ob sich im verflüssigenden Abschnitt des Luftkreislaufs Luftabschlüsse befinden. Prüfen, ob die Oberfläche der Kühlturbine verstopft ist. (Optionale) Verflüssigungssteuerung prüfen.
	Luft im Kühlkreislauf: Blasen im Strömungswächter auch bei Unterkühlungstemperatur über 5 °C	Kreislauf entleeren, mit Druck beaufschlagen und auf Lecks prüfen. Langsam leeren (in mehr als 3 Stunden), bis ein Druck von 0,1 Pa erreicht wird. Dann im flüssigen Zustand erneut füllen.
	Einheit zu stark befüllt: Unterkühlung über 8 °C.	Kreislauf entleeren.
	Thermostatventil und/oder Filter verstopft Diese Folgen können auch bei zu niedrigem Druck auftreten.	Temperaturen vor und nach dem Ventil und Filter prüfen und diese bei Bedarf austauschen.
Niedriger Verflüssigungsdruck	Defekt des Wandlers.	Wandler austauschen.
	Falsche Einstellung der Verflüssigungssteuerung.	Betriebstüchtigkeit der (optionalen) Verflüssigungssteuerung prüfen.
Niedriger Verdampfungsdruck	Betriebsstörung des Thermostatventils	Kolben mit der Hand wärmen; prüfen, ob das Ventil sich öffnet; bei Bedarf neu einstellen. Bei Ausbleiben einer Reaktion austauschen.
	Filtertrockner verstopft.	Druckverluste vor und nach dem Filter dürfen 2 °C nicht überschreiten. Andernfalls Filter austauschen.
	Niedrige Verflüssigungstemperatur	Betriebstüchtigkeit der Verflüssigungssteuerung (wo vorhanden) prüfen.
	Niedriger Kältemittelfüllstand.	Kältemittelfüllung durch Messen der Unterkühlung prüfen; bei unter 2 °C auffüllen
Verdichter startet nicht	Leistungsschutzschalter wurde ausgelöst.	Bei Verdichtern mit Schutzmodul Thermokontakt prüfen. Nach Neustart Ursachen suchen.
	Leistungsschutzschalter oder Netzsicherungen wurden durch Kurzschluss ausgelöst.	Ursache bestimmen, indem der Widerstand der einzelnen Wicklungen und die Isolierung vom Gehäuse vor dem Wiedereinschalten gemessen werden.
	Einer der HD oder ND Druckschalter wurde ausgelöst.	Mikroprozessor prüfen, Ursachen beheben.
	Phasen im Verteilerkasten wurden umgekehrt.	Zustand des Relais der Phasensequenzen prüfen (nur DX).
Wasseraustritt aus der Einheit	Der Abfluss ist verstopft.	Frontplatten öffnen, Blech über der Schalttafel (bei Einheiten mit Luftauslass nach unten) entfernen und reinigen.
	Der Siphon fehlt.	Prüfen, ob vorhanden, und neuen beschaffen.
	Zu starker Luftdurchsatz.	Lüfterdrehzahl bis zum Erreichen des nominalen Luftdurchsatzes reduzieren.
	Einheit ist nicht in Waage	Einheit richtig ausrichten.

VERTRIEBSNIEDERLASSUNGEN :**BELGIEN UND LUXEMBURG** + 32 3 633 3045**FRANKREICH** +33 1 64 76 23 23**DEUTSCHLAND** +49 (0) 211 950 79 60**ITALIEN** + 39 02 495 26 200**NIEDERLANDE** + 31 332 471 800**POLEN** +48 22 58 48 610**PORTUGAL** +351 229 066 050**RUSSLAND** +7 495 626 56 53**SPANIEN** +34 915 401 810**UKRAINE** +38 044 585 59 10**GROSSBRITANNIEN UND IRLAND** +44 1604 669 100**ANDERE LÄNDER :****LENNOX DISTRIBUTION** +33 4 72 23 20 20

Lennox arbeitet kontinuierlich an der weiteren Verbesserung der Produktqualität. Daher können die technischen Produktdaten, Nennleistungsangaben und Abmessungen ohne vorherige Ankündigung geändert werden, ohne dass sich daraus Haftungsansprüche ergeben. Unsachgemäße Installations-, Einstell-, Änderungs-, Wartungs- und Reparaturarbeiten können zu Sach- und Personenschäden führen. Installations- sowie Wartungs- und Reparaturarbeiten dürfen nur von qualifiziertem Installations- und Wartungspersonal ausgeführt werden.

