

## 1 Sikkerhedsanvisninger til håndtering af brandfarlige kølemidler

### ⚠ Henvisninger til målgruppen

Disse sikkerhedsanvisninger vedrørende installation og vedligeholdelse er beregnet til kvalificerede installatører og servicepersonale, der håndterer kølesystemer, der indeholder R290-kølemiddel. Alle anvisninger skal følges. Hvis anvisningerne ikke følges, kan det medføre materielle skader og personskader, herunder fare for liv.

- ▶ Læs alle sikkerhedsanvisninger i denne manual.
- ▶ Læs desuden monterings-, service- og opstartsvejledningen (varmekilde, varme-regulering, pumper osv.) før montering. Hvis sikkerhedshenvisningerne ikke overholdes er der fare for elektrisk stød, vandlækage, brand eller andre farlige situationer.
- ▶ Kun kvalificeret personale kan håndtere, påfylde, udrense og bortskaffe kølemid-del.

### ⚠ Generelle informationer

- ▶ Anvend ingen hjælpemidler til fremskyndelse af afrimningsprocessen eller til rengøring, end dem, som producenten anbefaler.
- ▶ Enheden skal opbevares i et rum uden kontinuerlige antændingskilder (f.eks. åben ild, gasapparater eller elektriske varmeapparater).
- ▶ Må ikke punkteres eller brændes.
- ▶ Vær opmærksom på at kølemidlet ikke nødvendigvis udsender nogen lugt.
- ▶ Røret mellem udendørsenheden og indendørsenheden skal være så kort som muligt.
- ▶ Følg den nationale gaslovgivning.
- ▶ Der skal være adgang til mekaniske tilslutninger til indendørsenheden med henblik på vedligeholdelse.
- ▶ Beskyt apparater, rør og fittings mod skadelige miljømæssige påvirkninger, f.eks. faren for, vand hober op og fryser i afløbsrørene eller ophobning af snavs og småstykker.
- ▶ Se monteringsmanualen til udendørsenheden for at få oplysninger om maksimalt kølemiddelniveau, vejledning i hvordan du tilføjer yderligere kølemiddel samt oplysninger om håndtering, montering, rengøring og bortskaffelse af kølemiddel-systemet.
- ▶ Følg producentens anbefalinger til service.
- ▶ Enheden skal opbevares på et passende sted for at forhindre mekaniske skader.
- ▶ Enheden må kun monteres, vedligeholdes, repareres og demonteres af en kvalificeret installatør eller servicemedarbejder. Kun kvalificeret personale kan åbne forseglede komponenter og håndtere, påfylde, udtømme og bortskaffe kølemidlet.

### ⚠ Vedligeholdelse og service

Før der arbejdes på enheden, skal det sikres, at antændelsesrisikoen minimeres ved at udføre en sikkerhedskontrol:

- ▶ Arbejd i et kontrolleret miljø for at minimere risikoen for lækage af brandfarlig gas.
- ▶ Arbejd i ventilerede områder, og undgå trange steder. Alt personale, der udfører vedligeholdelse, skal have tilstrækkelig oplæring.
- ▶ Før og under installation skal det kontrolleres, at der ikke sker lækager af kølemidlet, ved hjælp af en egnet kølemiddeldetektor, der er tilstrækkeligt forseglet og egensikret (dvs. uden gnistdannelse). Brug aldrig potentielle antændelseskilder til at søge efter kølemiddellækager. Brug ikke en halogenlampe (eller en anden detektor med åben ild). Hvis der lækker kølemiddel, skal rummet udluftes med det samme.
- ▶ Sørg for, at der en ildslukker med tørslukningsmiddel eller CO<sub>2</sub> til stede, når der udføres lodninger.
- ▶ Ryg ikke, og sørg for, at andre mulige antændelseskilder holdes væk fra arbejdsområdet under montering, reparation, demontering og bortskaffelse, når der kan slippe kølemiddel ud på det omgivende område.
- ▶ Når du udskifter elektriske komponenter, skal du sørge for, at de nye komponenter passer til formålet og har de korrekte specifikationer. Alle retningslinjerne for vedligeholdelse og service skal følges. For installationer med brandfarligt kølemiddel skal du kontrollere, at:
  - Mærkninger og skilte er læselige.
  - Kølemiddelrør eller komponenter, der indeholder kølemiddel, ikke udsættes for ætsende stoffer, medmindre rørene eller komponenterne er rustresistente eller -beskyttede.

- ▶ Før der udføres nogen reparations- og vedligeholdelsesarbejder, skal du udføre en indledende sikkerhedskontrol og inspektionsprocedure for komponenter for at kontrollere, at:
  - Kondensatorerne er afladede.
  - Alle elektriske komponenter er slukkede, og der ikke er nogen frilagte ledninger under opladning, genvinding eller tømning af systemet.
  - Der er en sikker jordforbindelse.

### ⚠ Reparationer på forseglede komponenter og egensikre komponenter

- ▶ Ved reparation af forseglede komponenter skal alle elforsyninger være afbrudt, før forseglede dæksler osv. fjernes.
- ▶ Hvis der er behov for elforsyning til udstyr under serviceeftersyn, skal der bruges en kontinuerlig form for lækageregistrering for at advare om en potentielt farlig situation.
- ▶ Når du arbejder med elektriske komponenter, skal du være opmærksom på, at:
  - Kabinettet ikke ændres på en sådan måde, at det kan reducere beskyttelsesniveauet.
  - Kablerne ikke er beskadede.
  - Antallet af forbindelser ikke er for højt.
  - Alle klemmer er fremstillet iht. de originale specifikationer.
  - Plomberne er ubeskadede, og plomberingsmaterialer ikke er nedbrudt, således at de ikke kan forhindre indtrængen af brandbare atmosfærer.
  - Pakdåserne er korrekt monteret.
- ▶ Sørg for, at induktive eller kapacitive belastninger ikke overstiger den tilladte spænding og strømstyrke. Der kan arbejdes på egensikre komponenter, mens de er strømførende, i en brandbar atmosfære. Brug den korrekte belastning til at teste enheden.
- ▶ Komponenter må kun udskiftes med dele, som er specificeret af fabrikanten.

### ⚠ Kabler

Sørg for, at kablerne ikke udsættes for skadelige miljøpåvirkninger (f.eks. slitage, korrosion, for højt tryk, skarpe kanter). Tag altid højde for ældningseffekter og vibrationer.

### ⚠ Detektering af kølemiddellækage

Der må ikke anvendes potentielle antændelseskilder til detektering af kølemiddellækager. Brug ikke en halogenlampe (eller en anden detektor med åben ild).

Elektroniske lækagedetektorer kan bruges med tilstrækkelig kalibrering. Udstyr til lækagedetektering skal indstilles til en procentdel af kølemidlets LFL og kalibreres i henhold til det kølemiddel, der er i brug. Sørg for, at gasprocenten er korrekt (maks. 25 %).

Der kan også anvendes væskelækagedetektorer (f.eks. boble- eller fluorescerende midler). Der bør dog ikke anvendes klorinholdige væskedetektorer, da det kan ætse kobberør.

Hvis lækagen kræver hårdlodning, skal alt kølemiddel opsamles eller isoleres på forhånd.

### ⚠ Påfyldningsprocedurer

Følgende krav til opfyldningsprocedurer skal overholdes:

- ▶ Sørg for, at opfyldningsudstyret ikke er forurennet med andre kølemidler.
- ▶ Begræns længden af slanger og slanger mest muligt for at minimere mængden af kølemiddel i dem.
- ▶ Sørg for, at kølemiddelsystemet er jodet inden opfyldning.
- ▶ Mærk systemet med kølemiddelniveauet.
- ▶ Undlad at overfylde kølemiddelsystemet.
- ▶ Kontrollér trykket med en passende udtømningsgas, inden systemet fyldes.
- ▶ Når systemet er fyldt, og inden du forlader monteringsstedet, skal du udføre en tæthedskontrol.

## ⚠ Fjernelse, udsugning og nedtagning

- ▶ Før der udføres reparationer på kølemiddelkredslobet, skal kølemidlet fjernes, og kredsløbet åbnes ved hjælp af skæring eller lodning.
- ▶ Genvind kølemidlet i beholdere, der er egnede til formålet.
- ▶ Udtøm systemet med iltfri nitrogen (brug ikke trykluft eller ilt til udtømning).
- ▶ Sørg for, at vakuumpumpens afløb ikke er i nærkontakt med potentielle antændelseskilder, og at det omgivende område er ventileret.
- ▶ Nedtagning skal udføres af en tekniker, der er bekendt med udstyret. Forholdsregler for nedtagningsproceduren:
  - Før start skal der være elektrisk strøm til rådighed.
  - Systemet skal være elektrisk isoleret.
  - Sørg for, at mekaniske og personlige værnemidler er til rådighed og anvendes korrekt.
  - Sørg for, at processen overvåges af en kvalificeret person.
  - Genvindingsudstyr og cylindere skal overholde de påkrævede standarder.
  - Udpump kølemiddelsystemet.
  - Hvis vakuumsugning ikke er muligt, skal du bruge en manifold til at fjerne kølemiddel fra flere dele af systemet.
  - Sørg for, at beholderen er anbragt på en vægt.
  - Betjen genvindingsmaskinen i henhold til brugsanvisningerne.
  - Du må aldrig overfylde (mere end 80 %) eller overstige det maksimale arbejdstryk for beholderne.
  - Når processen er afsluttet, skal isolationsventilerne lukkes og det skal sikres, at beholderen og udstyret er fjernet.
  - Fyld ikke det genvundne kølemiddel på et andet kølemiddelsystem, medmindre det er blevet rensat og kontrolleret.
  - Angiv på udstyrets etiketter, at systemet ikke taget ud af brug og tømt. Signér og dater etiketten.

## ⚠ Genvinding af kølemidlet

- ▶ Kølemidler skal fjernes på sikker vis. Ved genvinding af kølemidlet skal det sikres, at:
  - Genvindingsbeholdere er egnede til kølemidlet og er korrekt mærket.
  - Du har et tilstrækkeligt antal beholdere til rådighed til at rumme systemets kølemiddel.
  - Beholdere er komplette med trykafstningsventil og afbrydventiler.
  - Beholdere er tomme, udblæst og afkølet, inden genvindingen påbegyndes.
  - Genvindingsudstyret er i god stand, og der medfølger en vejledning til det.
  - Der er en kalibreret vægt til rådighed.
  - Slangerne er tætte og i god stand.
  - Genvindingsmaskinen er i arbejdsdygtig stand, er blevet ordentligt vedligeholdt, og dens elektriske komponenter er forsegledede.
  - Der er ikke blandet forskellige kølemidler i genvindingsenheder og i beholdere.
  - Kølemidlet returneres til kølemidlets leverandør.
  - Når kompressorer eller kompressorolie fjernes, skal det sikres, at de er blevet udblæst korrekt, og at der ikke er kølemiddel tilbage i smøremidlet. Udblæsningsprocessen skal udføres, før kompressoren returneres til leverandørerne. Når olien udtømmes af et system, skal proceduren udføres på sikker vis.

## 1 **Sicherheitshinweise zur Handhabung entflammbarer Kältemittel**

### ⚠ Hinweise für die Zielgruppe

Die vorliegenden Sicherheitshinweise für die Installation und Wartung richten sich an qualifizierte Installateure und Servicetechniker für Kälteanlagen, die das Kältemittel R290 enthalten. Alle Anweisungen müssen befolgt werden. Bei Nichtbeachten sind Sachschäden und mitunter lebensgefährdende Personenschäden möglich.

- ▶ Alle Sicherheitshinweise aus dieser Anleitung durchlesen.
- ▶ Vor Installation zusätzlich Anweisungen zu Installation, Service und Inbetriebnahme (Wärmeerzeuger, Heizungsregler, Pumpen usw.) lesen. Das Nichtbeachten der Sicherheitshinweise führt zu Stromschlag, Wasseraustritt, Bränden und anderen gefährlichen Situationen.
- ▶ Nur qualifizierte Fachkräfte dürfen das Kältemittel handhaben, nachfüllen, spülen und entsorgen.

### ⚠ Allgemeine Informationen

- ▶ Keine anderen Mittel zu Beschleunigung von Abtauvorgang oder zu Reinigung verwenden als vom Hersteller empfohlene.
- ▶ Das Gerät muss in einem Raum ohne Zündquellen im Dauerbetrieb (z. B. offenes Feuer, eine in Betrieb befindliche Gas- oder Elektroheizung) gelagert werden.
- ▶ Nicht durchstechen oder verbrennen.
- ▶ Bitte beachten, dass Kältemittel möglicherweise geruchlos ist.
- ▶ Die Verrohrung zwischen der Außen- und der Inneneinheit muss so kurz wie möglich sein.
- ▶ Landesspezifische Vorschriften zu Gas befolgen.
- ▶ Die mechanischen Anschlüsse zur Inneneinheit müssen für Wartungszwecke zugänglich sein.
- ▶ Geräte, Rohre und Armaturen vor widrigen Umweltauswirkungen wie Gefahr, dass sich in Ablaufrohren Wasser sammelt und gefriert oder dass sich Schmutz und Fremdkörper ansammeln, schützen.
- ▶ Für Informationen über die maximale Kältemittel-Füllmenge, eine Anleitung zur Erhöhung der Kältemittel-Füllmenge und Informationen über Handhabung, Installation, Reinigung und Entsorgung der Kälteanlage siehe Außeneinheitsinstallationsanleitung.
- ▶ Empfehlungen des Herstellers für die Wartung befolgen.
- ▶ Das Gerät muss an einem geeigneten Ort gelagert werden, um eine mechanische Beschädigung zu vermeiden.
- ▶ Das Gerät muss von einem qualifizierten Installateur oder Servicetechniker installiert, gewartet, repariert und demontiert werden. Nur qualifizierte Fachkräfte dürfen versiegelte Bauteile öffnen und das Kältemittel handhaben, nachfüllen, spülen und entsorgen.

### ⚠ **Wartung und Service**

Vor Arbeiten an Gerät durch Sicherheitsprüfung dafür sorgen, dass Risiko von Entflammung so gering wie möglich ist:

- ▶ In einer kontrollierten Umgebung arbeiten, um Risiko von Lecks von entflammbarem Gas gering zu halten.
- ▶ An belüfteten Orten arbeiten und enge Räume meiden. Alle für die Wartung zuständigen Personen müssen entsprechend ausgebildet sein.
- ▶ Vor und während Installation mit geeignetem Kältemitteldetektor, der ausreichend versiegelt und eigensicher ist (d. h. keine Funkenbildung), sicherstellen, dass keine Kältemittellecks vorliegen. Niemals mögliche Zündquellen verwenden, um Kältemittellecks aufzuspüren. Halogenmetaldampflampen (oder andere Detektoren mit offenem Feuer) dürfen nicht verwendet werden. Wenn Kältemittel austritt, Raum sofort lüften.
- ▶ Bei Durchführung von Heißarbeiten Trocken- oder CO<sub>2</sub>-Feuerlöscher bereithalten.
- ▶ Es ist verboten zu rauchen. Und es muss sichergestellt werden, dass andere Zündquellen bei Installations-, Reparatur-, Demontage- und Entsorgungsarbeiten, bei denen Kältemittel in Umgebung abgegeben werden kann, ferngehalten werden.

- ▶ Bei Tausch von elektrischen Bauteilen sicherstellen, dass sie für betreffenden Zweck geeignet sind und jeweiligen technischen Daten entsprechen. Alle Wartungs- und Servicerichtlinien sind einzuhalten. Bei Installationen mit entzündbarem Kältemittel prüfen, dass:
  - Kennzeichnungen und Zeichen lesbar sind
  - Kältemittelrohre und Bauteile, die Kältemittel enthalten, keinen korrosiven Stoffen ausgesetzt sind, soweit sie nicht korrosionsbeständig oder vor Korrosion geschützt sind
- ▶ Vor Reparatur- und Wartungsvorgängen zunächst Sicherheits- und Bauteilprüfung durchführen, um sicherzustellen, dass:
  - Kondensatoren entladen sind
  - Alle elektrischen Bauteile ausgeschaltet und Verdrahtungen nicht exponiert sind, während Anlage befüllt, geleert oder gespült wird
  - Durchgängige Erdung gewährleistet ist

#### ⚠ **Reparaturen an versiegelten und eigensicheren Bauteilen**

- ▶ Bei der Reparatur von versiegelten Bauteilen muss vor der Demontage von versiegelten Abdeckungen usw. die gesamte Ausrüstung stromlos geschaltet werden.
- ▶ Wenn bei der Wartung eine Stromversorgung notwendig ist, muss eine funktionierende Leckerkennung verwendet werden, die vor potenziellen Gefahrensituationen warnt.
- ▶ Bei Arbeit an elektrischen Bauteilen darauf achten, dass:
  - Keine solche Veränderung von Verkleidung vorgenommen wird, die Schutz beeinträchtigt
  - Kabel nicht beschädigt werden
  - Nicht zu viele Anschlusspunkte verwendet werden
  - Alle Anschlüsse den technischen Originaldaten entsprechen
  - Plomben nicht verletzt und Dichtungsmaterialien nicht in Zustand sind, der Eindringen entflammbarer Gasgemische gestattet
  - Stopfbuchsen korrekt montiert sind
- ▶ Sicherstellen, dass anliegende induktive oder kapazitive Last nicht zulässige Spannung und Stromstärke übersteigt. An eigensicheren Bauteilen, die Strom führen, darf auch in Anwesenheit eines entflammaren Gasgemisches gearbeitet werden. Das Gerät nur mit der korrekten Leistung testen.
- ▶ Bauteile nur durch von Hersteller angegebene Teile ersetzen.

#### ⚠ **Verkabelung**

Sicherstellen, dass Verkabelung nicht widrigen Umgebungsbedingungen ausgesetzt ist (z. B. Verschleiß, Korrosion, übermäßigem Druck, scharfen Kanten). Alterungsprozesse und Vibrationen beachten.

#### ⚠ **Kältemittelleckerkennung**

Mögliche Zündquellen dürfen nicht zum Aufspüren von Kältemittellocks verwendet werden. Halogenmetaldampflampen (oder andere Detektoren mit offenem Feuer) dürfen nicht verwendet werden.

Elektronische Lecksuchgeräte dürfen verwendet werden, wenn sie korrekt kalibriert sind. Lecksuchgeräte sind auf einen Prozentanteil des LFL-Werts des Kältemittels einzustellen und speziell für das verwendete Kältemittel zu kalibrieren. Korrekten Gasanteil (maximal 25%) sicherstellen.

Flüssigkeitslecksuchgeräte (z. B. nach dem Blasen- oder Fluoreszenzmittelprinzip) können ebenfalls verwendet werden. Allerdings sollten keine Flüssigkeitslecksuchgeräte verwendet werden, die Chlor enthalten, da Chlor Kupferrohre angreifen kann. Wenn bei einem Leck Lötarbeiten erforderlich sind, muss zunächst das gesamte Kältemittel abgelassen oder isoliert werden.

#### ⚠ **Vorgehensweise beim Befüllen**

Die folgenden Vorgaben für das Befüllen müssen eingehalten werden:

- ▶ Sicherstellen, dass die zum Befüllen verwendete Ausrüstung nicht durch andere Kältemittel verschmutzt ist.
- ▶ Möglichst kurze Schläuche und Leitungen verwenden, sodass darin enthaltene Kältemittelmenge so gering wie möglich ist.
- ▶ Vor Befüllen sicherstellen, dass Kälteanlage geerdet ist.
- ▶ Anlage mit Kältemittel-Füllmenge beschriften.
- ▶ Kälteanlage nicht überfüllen.
- ▶ Vor Nachfüllen von Anlage Druck mit geeignetem Spülgas prüfen.
- ▶ Nach Befüllen von Anlage und vor Verlassen von Installationsort Dichtheitsprüfung durchführen.

#### ⚠ **Demontage, Evakuierung und Außerbetriebnahme**

- ▶ Vor Durchführung von Reparaturen an Kältekreis Kältemittel entfernen und Kreis durch Aufschneiden oder Löten öffnen.
- ▶ Kältemittel in geeignete Speicher ablassen.
- ▶ Anlage mit sauerstofffreiem Stickstoff spülen (keine Druckluft und keinen Sauerstoff zu Spülung verwenden).
- ▶ Sicherstellen, dass sich Austritt von Vakuumpumpe nicht unmittelbar an Zündquellen befindet und dass Umgebung belüftet ist.
- ▶ Die Außerbetriebnahme muss durch einen Techniker erfolgen, der mit den Geräten vertraut ist. Außerbetriebnahme:
  - Vor Beginn muss eine Stromversorgung verfügbar sein
  - Die Anlage muss potenzialfrei sein
  - Darauf achten, dass mechanische und Schutzausrüstung verfügbar ist und sachgemäß verwendet wird
  - Der Vorgang wird von einer Fachkraft beaufsichtigt
  - Die Geräte und Speicher, die zum Ablassen verwendet werden, müssen den vorgeschriebenen Normen entsprechen
  - Kälteanlage abpumpen
  - Wenn Absaugung nicht möglich ist, Verteiler verwenden, um Kältemittel aus verschiedenen Anlagenteilen zu entfernen
  - Darauf achten, dass Speicher auf Waage steht
  - Absauggerät gemäß Anleitung betreiben
  - Niemals Speicher überfüllen (mehr als 80%) oder ihren Betriebshöchstdruck überschreiten
  - Nach Abschluss von Vorgang Absperrventile schließen und Speicher und Betriebsmittel entfernen
  - Abgelassenes Kältemittel ohne vorige Reinigung und Prüfung nicht in andere Kälteanlage einfüllen
  - Außerbetriebnahme und Leerung von Anlage auf Geräteetikett vermerken. Etikett mit Datum und Unterschrift versehen

#### ⚠ **Kältemittelrückgewinnung**

- ▶ Kältemittel müssen sicher abgelassen werden. Bei Rückgewinnung von Kältemittel sicherstellen, dass:
  - Auffangspeicher für Kältemittel geeignet und korrekt beschriftet sind
  - Ausreichende Anzahl von Speichern für Füllmenge von Anlage bereitsteht
  - Speicher mit Überströmventil und Absperrventilen ausgestattet sind
  - Speicher vor Beginn von Rückgewinnung leer, evakuiert und gekühlt sind
  - Rückgewinnungsgeräte in betriebsfähigem Zustand und ihre Anleitungen verfügbar sind
  - Kalibrierte Waage zu Verfügung steht
  - Schläuche ohne Lecks und in gutem Zustand sind
  - Absauggerät in betriebsfähigem Zustand und ordnungsgemäß gewartet ist und seine elektrischen Bauteile versiegelt sind
  - Nicht verschiedene Kältemittel in Absauggeräten oder Speichern gemischt werden
  - Kältemittel Kältemittellieferanten wieder zugeführt wird
  - Bei Demontage von Kompressoren oder Entfernen von Kompressoröl sicherstellen, dass sie sachgemäß evakuiert wurden und Schmierstoff kein Kältemittel mehr enthält. Die Absaugung muss vor der Rückgabe des Kompressors an die Lieferanten durchgeführt werden. Beim Ablassen von Öl aus einer Anlage muss auf die Sicherheit geachtet werden.

## 1 Safety instructions for handling flammable refrigerants

### ⚠ Notices for the target group

These installation and service safety instructions are intended for qualified installers and service personnel that handle refrigerant system containing R290 refrigerant. All instructions must be observed. Failure to comply with instructions may result in material damage and personal injury, including danger to life.

- ▶ Read all safety instructions contained in this manual.
- ▶ In addition, read the installation, service and commissioning instructions (heat source, heating controller, pumps, etc.) before installation. Non-compliance with safety instructions will result in electric shock, water leakage, fire or other dangerous situations.
- ▶ Only qualified personnel can handle, fill, purge and dispose of the refrigerant.

### ⚠ General information

- ▶ Do not use means to accelerate the defrosting process or to clean, other than those recommended by the manufacturer.
- ▶ The unit must be stored in a room without continuously operating ignition sources (e.g. open flames, an operating gas or electric heater).
- ▶ Do not pierce or burn.
- ▶ Be aware that the refrigerant may not contain any odour.
- ▶ The length of piping between the outdoor unit and indoor unit must be as short as possible.
- ▶ Follow national gas regulations.
- ▶ Mechanical connections to the indoor unit must be accessible for maintenance purposes.
- ▶ Protect devices, piping and fittings against adverse environmental effects, such as the danger of water collecting and freezing in the drain pipes or accumulation of dirt and debris.
- ▶ For information about maximum refrigerant charge, instructions on how to add additional refrigerant charge and information for handling, installing, cleaning and disposing of refrigerant system, check the outdoor unit installation manual.
- ▶ Follow manufacturer recommendations for servicing.
- ▶ The unit must be stored on a suitable location to prevent mechanical damages.
- ▶ The unit must be installed, maintained, repaired and removed only by a qualified installer or service person. Only qualified personnel can open sealed components and handle, fill, purge and dispose the refrigerant.

### ⚠ Maintenance and service

Before working on the unit, ensure that the risk of ignition is minimised by performing a safety check:

- ▶ Work in a controlled environment to minimize the risk of leakage of flammable gas.
- ▶ Work in ventilated areas and avoid confined spaces. All personnel responsible for maintenance must have proper training.
- ▶ Prior and during installation, make sure that there are no refrigerant leaks using an appropriate refrigerant detector that is adequately sealed and intrinsically safe (i.e. no sparking). Never use potential sources of ignition to search for refrigerant leaks. A halide torch (or any other detector using a naked flame) must not be used. If refrigerant leaks, ventilate the room immediately.
- ▶ When conducting any hot work, keep dry powder or CO<sub>2</sub> fire extinguisher ready.
- ▶ Do not smoke and make sure that any other possible ignition sources are kept away from the working area during installation, repair, removal and disposal during which refrigerant can be released to the surrounding area.
- ▶ When changing electrical components, assure that these fit the purpose and have the correct specifications. All maintenance and service guidelines must be followed. For installations using flammable refrigerant, check that:
  - markings and signs are legible;
  - refrigerant pipes or components which contain refrigerant are not exposed to corrosive substances, unless these are corrosion resistant or protected against corrosion.
- ▶ Before any repair and maintenance procedures, perform an initial safety check and component inspection procedure to check that:
  - capacitors are discharged;
  - all electrical components are switched off and wiring is not exposed when charging, recovering or purging the system;
  - earth bonding continuity is ensured.

### ⚠ Repairs to sealed components and intrinsically safe components

- ▶ When repairing sealed components, all electrical supplies must be disconnected before any removal of sealed covers, etc.
- ▶ If an electrical supply to equipment is needed during servicing, a permanent operating form of leak detection must be used to warn of a potentially hazardous situation.
- ▶ When working on electrical components, be aware that:
  - the casing is not altered in such a way that could compromise the level of protection;
  - cables are not damaged;
  - number of connections is not excessive;
  - all terminals are made to original specification;
  - seals are undamaged and sealing materials have not degraded to the point of not preventing ingress of flammable atmospheres;
  - glands are correctly fitted.
- ▶ Ensure that inductive or capacitive loads applied will not exceed voltage and current allowed. Intrinsically safe components can be worked on while live in the presence of a flammable atmosphere. Use the correct rating to test the unit.
- ▶ Replace components only with parts specified by the manufacturer.

### ⚠ Cabling

Ensure that cabling is not subject to adverse environmental effects (e.g. wear, corrosion, excessive pressure, sharp edges). Always consider aging effects and vibration.

### ⚠ Refrigerant leak detection

Potential ignition sources must not be used for detecting refrigerant leaks. A halide torch (or any other detector using naked flames must not be used).

Electronic leak detectors can be used with adequate calibration. Leak detection equipment must be set at a percentage of the LFL of refrigerant and calibrated according to the refrigerant in use. Ensure the appropriate gas percentage (25% maximum).

Fluid leak detectors (such as bubble or fluorescent agents method) can also be used. However fluid detectors containing chlorine should not be used as it may corrode copper pipes.

If the leak requires brazing work, all refrigerant must be recovered or isolated in advance.

### ⚠ Charging procedures

The following requirements for charging procedures must be followed:

- ▶ Ensure that charging equipment is not contaminated with different refrigerants.
- ▶ Keep the length of hoses and lines to a minimum to minimise the amount of refrigerant contained.
- ▶ Before charging, assure that the refrigerant system is earthed.
- ▶ Label the system with the refrigerant charge amount.
- ▶ Do not overfill the refrigerant system.
- ▶ Test the pressure with an appropriate purging gas, before recharging the system.
- ▶ After charging the system and before leaving the installation site, perform a leakage test.

### **⚠ Removal, evacuation and decommissioning**

- ▶ Before undertaking any repair to the refrigerant circuit, remove the refrigerant and open the circuit by cutting or brazing.
- ▶ Recover the refrigerant to cylinders that are adequate for that purpose.
- ▶ Purge the system with oxygen free nitrogen (do not use compressed air or oxygen for purging).
- ▶ Ensure that the outlet of the vacuum pump is not in close contact with potential ignition sources and that the surrounding area is ventilated.
- ▶ Decommissioning must be done by a technician that is familiar with the equipment. For decommissioning procedure:
  - before starting, electrical power must be available;
  - the system must be electrically isolated;
  - ensure that mechanical and protective equipment are available and used correctly;
  - the process is supervised by a competent person;
  - recovery equipment and cylinders must comply with the required standards;
  - pump down the refrigerant system;
  - when vacuum suction is not possible, use a manifold to remove refrigerant from several parts of the system;
  - ensure that the cylinder is positioned on scales;
  - operate the recovery machine according to the instructions;
  - never overfill (more than 80%) or exceed maximum working pressure of cylinders;
  - when the process is complete, close isolation valves and ensure the removal of cylinder and equipment.
  - do not charge the recovered refrigerant into another refrigerant system unless it has been cleaned and checked.
  - state in equipment's labels that the system has been decommissioned and emptied. Sign and date the label.

### **⚠ Recovery of the refrigerant**

- ▶ Refrigerants must be safely removed. When recovering the refrigerant ensure that:
  - The recovery cylinders are appropriate for the refrigerant and correctly labelled;
  - The correct number of cylinders for holding the system charge is available;
  - Cylinders are complete with pressure relief valve and shut off valves;
  - Cylinders are empty, evacuated and cooled before starting the recovery;
  - Recovery equipment is in good working condition and available with a set of instructions;
  - Calibrated weighing scales are available;
  - Hoses are leak free and in good condition;
  - Recovery machine is in working order, has been properly maintained and its electrical components are sealed;
  - Different refrigerants are not mixed in recovery units and in cylinders;
  - Refrigerant is returned to refrigerant supplier;
  - When removing compressors or compressor oil, ensure they have been evacuated properly and that no refrigerant remains in the lubricant. Evacuation process has to be carried out before returning the compressor to the suppliers. When oil is drained from a system, it shall be carried out safely.

## **1 Consignes de sécurité relatives à la manipulation de réfrigérants inflammables**

### **⚠ Avis pour le public cible**

Les présentes instructions de sécurité pour l'installation et la maintenance sont destinées aux installateurs et au personnel d'entretien qualifiés qui manipulent un système réfrigérant contenant du réfrigérant R290. Toutes les instructions doivent être respectées. Le non-respect de ces instructions peut provoquer des blessures graves, voire mortelles, ainsi que des dommages matériels.

- ▶ Lire toutes les instructions de sécurité fournies dans le présent manuel.
- ▶ Lire attentivement la notice d'installation, de maintenance et de mise en service (générateur de chaleur, dispositifs de régulation du chauffage, pompes, etc.) avant de commencer l'installation. Le non-respect des instructions de sécurité peut causer une électrocution, une fuite d'eau, un incendie ou d'autres situations dangereuses.
- ▶ Seul un personnel qualifié peut manipuler, remplir, purger et éliminer le réfrigérant.

### **⚠ Informations générales**

- ▶ N'utiliser aucun moyen d'accélérer la procédure de dégivrage ou de nettoyer autre que les systèmes recommandés par le fabricant.
- ▶ L'unité doit être stockée dans une pièce ne contenant aucune source d'allumage fonctionnant en continu (par ex. flammes nues, appareil à gaz ou chauffage électrique en cours de fonctionnement).
- ▶ Ne pas percer ni brûler.
- ▶ Toujours rester vigilant, car le réfrigérant peut être inodore.
- ▶ Les conduites entre l'unité extérieure et l'unité intérieure doivent être aussi courtes que possible.
- ▶ Respecter les réglementations nationales relatives au gaz.
- ▶ Les raccordements mécaniques à l'unité intérieure doivent rester accessibles à des fins de maintenance.
- ▶ Protéger les appareils, conduites et raccords contre les effets environnementaux néfastes, comme le risque d'accumulation d'eau et de gel dans les conduites d'évacuation ou de dépôt de saleté et de débris.
- ▶ Pour plus d'informations sur la quantité maximale de réfrigérant, d'instructions sur l'ajout de réfrigérant et d'informations sur la manipulation, l'installation, le nettoyage et l'élimination du système réfrigérant, consulter le manuel d'installation de l'unité extérieure.
- ▶ Suivre les recommandations de maintenance du fabricant.
- ▶ L'unité doit être stockée à un endroit adéquat pour éviter tout dommage mécanique.
- ▶ L'unité doit être installée, entretenue, réparée et démontée par un technicien ou un installateur qualifié. Seul le personnel qualifié peut ouvrir les composants scellés et manipuler, remplir, purger et éliminer le réfrigérant.

### **⚠ Maintenance et entretien**

Avant de travailler sur l'unité, s'assurer que le risque d'inflammation est minimisé en procédant à un contrôle de sécurité :

- ▶ Travailler dans un environnement contrôlé pour minimiser le risque de fuite de gaz inflammables.
- ▶ Travailler dans des zones ventilées et éviter les espaces confinés. L'ensemble du personnel chargé de la maintenance doit avoir suivi une formation adéquate.
- ▶ Avant et pendant l'installation, vérifier l'absence de fuite de réfrigérant à l'aide d'un détecteur de réfrigérant approprié qui est correctement scellé et intrinsèquement sûr (c.-à-d. absence d'étincelles). Ne jamais utiliser des sources potentielles d'inflammation pour rechercher des fuites de réfrigérant. Il est interdit d'utiliser une lampe halogène (ou tout autre détecteur à flamme nue). En cas de fuite de réfrigérant, aérer immédiatement la pièce.
- ▶ Lors de travaux à chaud, maintenir l'extincteur à poudre sèche ou à CO<sub>2</sub> prêt à l'emploi.
- ▶ Il est interdit de fumer ou d'utiliser toute autre source d'allumage possible autour de la zone de travail durant l'installation, la réparation, le démontage et l'élimination, susceptibles d'entraîner un dégagement de réfrigérant dans la zone environnante.

- ▶ Lors du remplacement de composants électriques, vérifier qu'ils sont adaptés et possèdent les bonnes caractéristiques. Toutes les directives de maintenance et de service doivent être respectées. Dans le cas d'installations utilisant un réfrigérant inflammable, vérifier que :
  - les marquages et signalisations sont lisibles ;
  - les tuyaux de réfrigérant ou composants contenant du réfrigérant ne sont pas exposés à des substances corrosives, sauf s'ils sont résistants à la corrosion ou protégés contre la corrosion.
- ▶ Avant toute procédure de réparation ou de maintenance, procéder à un contrôle de sécurité initial et une procédure d'inspection des composants pour vérifier que :
  - les condensateurs sont déchargés ;
  - tous les composants électriques sont hors tension et que le câblage n'est pas exposé durant le chargement, la récupération ou la purge du système ;
  - la continuité de la mise à la terre est garantie.

#### ⚠ Réparations de composants scellés et de composants intrinsèquement sûrs

- ▶ Lors de la réparation de composants scellés, toutes les alimentations électriques doivent être débranchées avant de retirer des couvercles scellés, etc.
- ▶ Si l'équipement doit être alimenté pendant la maintenance, une forme permanente de détection de fuite doit impérativement être utilisée pour signaler une situation potentiellement dangereuse.
- ▶ Lors de travaux sur les composants électriques, vérifier que :
  - l'habillage n'est pas altéré, au risque de compromettre le niveau de protection ;
  - les câbles ne sont pas endommagés ;
  - le nombre de raccordements n'est pas excessif ;
  - toutes les bornes de raccordement sont conçues selon les caractéristiques techniques d'origine ;
  - les scellés ne sont pas endommagés et le matériau de scellage n'est pas dégradé au point de ne plus empêcher la pénétration d'atmosphères inflammables ;
  - les presse-étoupe sont correctement montés.
- ▶ S'assurer que les charges inductives ou capacitatives appliquées ne dépassent pas la tension et l'intensité autorisées. Les composants intrinsèquement sûrs peuvent faire l'objet de travaux tout en étant sous tension en présence d'une atmosphère inflammable. Utiliser la bonne tension pour tester l'unité.
- ▶ Ne remplacer les composants que par des pièces spécifiées par le fabricant.

#### ⚠ Câblage

S'assurer que le câblage n'est pas soumis à des influences négatives de l'environnement (par ex. usure, corrosion, pression excessive, bords tranchants). Toujours tenir compte des effets du vieillissement et des vibrations.

#### ⚠ Détection de fuite de réfrigérant

Aucune source potentielle d'allumage ne doit être utilisée pour détecter des fuites de réfrigérant. Il est interdit d'utiliser une lampe halogène (ou tout autre détecteur à flamme nue).

Des détecteurs de fuite électroniques correctement étalonnés peuvent être utilisés. Le dispositif de détection de fuites doit impérativement être réglé à un pourcentage de la limite inférieure d'inflammabilité du réfrigérant et doit être étalonné en fonction du réfrigérant utilisé. S'assurer du pourcentage approprié de gaz (25% maximum).

Il est également possible d'utiliser des détecteurs de fuite de liquide (comme la méthode des bulles ou des agents fluorescents). En revanche, les détecteurs de liquide contenant du chlore ne doivent pas être utilisés car ils risquent de corroder les tuyaux en cuivre.

Si la fuite nécessite des travaux de brasage, tous les réfrigérants doivent être récupérés ou isolés à l'avance.

#### ⚠ Procédures de chargement

Les exigences suivantes relatives aux procédures de chargement doivent impérativement être respectées :

- ▶ S'assurer que l'équipement de chargement n'est pas contaminé par d'autres réfrigérants.
- ▶ Les tuyaux et conduites doivent être les plus courts possibles afin de minimiser la quantité de réfrigérant qu'ils contiennent.
- ▶ Avant le chargement, vérifier que le système réfrigérant est relié à la terre.
- ▶ Étiqueter le système en indiquant la quantité de remplissage du réfrigérant.
- ▶ Ne pas trop remplir le système réfrigérant.

- ▶ Vérifier l'étanchéité du système en effectuant un test de pression avec de l'azote avant de recharger le système.
- ▶ Une fois le système chargé et avant de quitter le site de l'installation, procéder à un contrôle d'étanchéité.

#### ⚠ Démontage, extraction et mise hors service

- ▶ Avant de procéder à une réparation sur le circuit de réfrigérant, purger le réfrigérant et ouvrir le circuit par le biais d'une découpe ou d'un brasage.
- ▶ Collecter le réfrigérant dans des ballons prévus à cet effet.
- ▶ Purger le système à l'aide d'azote sans oxygène (ne pas utiliser d'air comprimé ni d'oxygène pour la purge).
- ▶ S'assurer que la sortie de la pompe à vide ne se trouve pas à proximité immédiate de sources potentielles d'allumage et que la zone environnante est ventilée.
- ▶ La mise hors service doit être exécutée par un technicien familiarisé avec l'équipement. Procédure de mise hors service :
  - avant de démarrer, une alimentation électrique doit être disponible ;
  - le système doit être isolé électriquement ;
  - s'assurer que tous les équipements mécaniques et de protection sont disponibles et correctement utilisés ;
  - le processus est supervisé par un spécialiste ;
  - les équipements de récupération et les ballons doivent être conformes aux normes en vigueur ;
  - pomper le système réfrigérant pour le vider ;
  - si une extraction par aspiration est impossible, utiliser un collecteur pour retirer le réfrigérant des différentes parties du système ;
  - vérifier que le ballon est gradué ;
  - faire fonctionner la machine de récupération conformément aux instructions ;
  - ne jamais remplir excessivement (au-delà de 80%) ni dépasser la pression de service maximale des ballons ;
  - une fois la procédure terminée, fermer les vannes d'arrêt et procéder au retrait du ballon et de l'équipement.
  - ne pas charger le réfrigérant récupéré dans un autre système réfrigérant sans qu'il ait été nettoyé et contrôlé.
  - indiquer sur les étiquettes de l'équipement que le système a été mis hors service et vidangé. Signer et dater l'étiquette.

#### ⚠ Récupération du réfrigérant

- ▶ Les réfrigérants doivent être extraits de manière sûre. Lors de la récupération de réfrigérant, vérifier que :
  - Les ballons de récupération sont adaptés au réfrigérant et correctement étiquetés ;
  - Le nombre adéquat de ballons est disponible pour contenir la charge du système ;
  - Les ballons sont équipés d'une soupape différentielle et de vannes d'arrêt ;
  - Les ballons sont vides, extraits et refroidis avant de débiter la récupération ;
  - L'équipement de récupération est en bon état de fonctionnement et accompagné d'instructions ;
  - Des balances étalonnées sont disponibles ;
  - Les tuyaux ne présentent pas de fuites et sont en bon état ;
  - La machine de récupération est en bon état de fonctionnement, est correctement entretenue et ses composants électriques sont scellés ;
  - Des réfrigérants différents ne sont pas mélangés dans les unités de récupération et les ballons ;
  - Le réfrigérant est renvoyé au fournisseur de réfrigérant ;
  - Lors du démontage des compresseurs ou la vidange de l'huile du compresseur, vérifier qu'ils ont été correctement extraits et qu'il ne subsiste pas de réfrigérant dans le lubrifiant. La procédure d'extraction doit être effectuée avant de renvoyer le compresseur aux fournisseurs. La vidange de l'huile d'un système doit se faire en toute sécurité.

## 1 Avvertenze di sicurezza per la gestione di refrigeranti infiammabili

### ⚠️ Avvisi per il gruppo di destinatari

Le presenti istruzioni di installazione e manutenzione sono destinate esclusivamente agli installatori qualificati e al personale manutentore che gestisce impianti di refrigerazione contenenti il refrigerante R290. Tutte le istruzioni devono essere rispettate. L'inosservanza di queste istruzioni può comportare danni materiali e lesioni personali anche letali.

- ▶ Leggere tutte le avvertenze di sicurezza contenute in questo manuale.
- ▶ Leggere inoltre le istruzioni per l'installazione, l'assistenza e la messa in funzione (generatore di calore, termoregolatore del riscaldamento, circolatori, ecc.) prima dell'installazione. La mancata conformità alle istruzioni di sicurezza causerà scossa elettrica, perdite d'acqua, incendi o altre situazioni pericolose.
- ▶ Soltanto il personale qualificato è autorizzato a maneggiare, riempire, scaricare e smaltire il refrigerante.

### ⚠️ Informazioni generali

- ▶ Utilizzare soltanto i detergenti e gli acceleranti del processo di sbrinamento raccomandati dal fabbricante.
- ▶ Conservare l'unità in una stanza senza fonti di accensione a funzionamento continuo (per esempio fiamme libere, gas di funzionamento o resistenze elettriche).
- ▶ Non forare né bruciare.
- ▶ Ricordiamo che i refrigeranti sono inodori.
- ▶ La lunghezza delle tubazioni tra l'unità interna e l'unità esterna deve essere mantenuta al minimo possibile.
- ▶ Seguire le normative nazionali sui gas.
- ▶ I collegamenti meccanici all'unità interna devono essere accessibili per finalità di manutenzione.
- ▶ Proteggere dispositivi, tubazioni e raccordi di giunzione dagli effetti ambientali avversi, come il pericolo di accumulo di acqua e gelo della stessa nella tubazione acqua di scarico o l'accumulo di sporco e detriti.
- ▶ Per informazioni sulla quantità di riempimento massima del refrigerante, sulle istruzioni su come aggiungere altro refrigerante e per informazioni su come gestire, installare, pulire e per lo smaltimento dell'impianto del refrigerante, controllare le istruzioni di installazione dell'unità esterna.
- ▶ Seguire i consigli del fabbricante per l'assistenza.
- ▶ L'unità deve essere conservata in un luogo idoneo per impedire il formarsi di danni meccanici.
- ▶ L'unità deve essere installata, sottoposta a manutenzione, riparata e smontata solo da un installatore o tecnico dell'assistenza qualificato. Soltanto il personale qualificato è autorizzato ad aprire i componenti chiusi a tenuta e a maneggiare, riempire, scaricare e smaltire il refrigerante.

### ⚠️ Manutenzione e assistenza

Prima di lavorare sull'unità, si può minimizzare il rischio di accensione effettuando un controllo di sicurezza:

- ▶ Lavorare in un ambiente controllato per ridurre il rischio di perdite di gas infiammabile.
- ▶ Lavorare in aree con adeguata ventilazione ed evitare gli spazi confinati. Tutto il personale addetto alla manutenzione deve seguire una formazione adeguata.
- ▶ Prima e durante l'installazione, controllare l'assenza di perdite di refrigerante usando un rilevatore presenza gas refrigerante appropriato che è adeguatamente chiuso a tenuta ed è caratterizzato da sicurezza intrinseca (per es. no formazione di scintille). Non usare mai fonti potenziali di accensione per cercare perdite di refrigerante. Non usare torcia con fiamma (o altro rilevatore che funziona con fiamma nuda). In caso di perdite di refrigerante, ventilare immediatamente l'ambiente.
- ▶ Durante lo svolgimento di interventi a caldo, predisporre estintori a polvere secca o CO<sub>2</sub>.
- ▶ Non fumare e assicurarsi che nei pressi dell'area di lavoro non siano presenti fonti di combustione quando si effettua installazione, riparazione, smontaggio e smaltimento durante il quale il refrigerante può essere rilasciato nell'area circostante.

- ▶ Quando si sostituiscono i componenti elettrici, controllare che siano adeguati allo scopo e con i corretti dati tecnici. Tutte direttive per la manutenzione e l'assistenza devono essere sempre rispettate. Per installazioni che usano refrigeranti infiammabili, controllare che:
  - contrassegni e segni siano leggibili;
  - i tubi del refrigerante o componenti che contengono refrigerante non siano esposti a sostanze corrosive, a meno che questi non siano resistenti alla corrosione o protetti dalla stessa.
- ▶ Prima di qualsiasi intervento di riparazione e manutenzione, effettuare un controllo iniziale di sicurezza e l'ispezione componente per accertare che:
  - i condensatori sono scarichi;
  - tutti i componenti elettrici sono spenti e il cablaggio non è esposto durante il riempimento, il recupero o lo spurgo del sistema;
  - sia garantita continuità di collegamento a massa.

### ⚠️ Riparazioni di componenti a tenuta e a sicurezza intrinseca

- ▶ Quando si effettua la riparazione di componenti a tenuta, tutte le alimentazioni elettriche devono essere staccate prima dello smontaggio dei coperchi di chiusura a tenuta ecc.
- ▶ Se durante la manutenzione l'alimentazione elettrica verso l'apparecchio è assolutamente necessaria, si deve usare una forma di rilevamento delle perdite funzionante in modo permanente per avvertire di una situazione potenzialmente pericolosa.
- ▶ Quando si effettuano interventi su componenti elettrici controllare che:
  - il mantello non subisca alterazioni tali da compromettere il livello della classe d'isolamento;
  - i cavi non siano danneggiati;
  - il numero di collegamenti non sia eccessivo;
  - tutti i morsetti per collegamento siano realizzati secondo i dati tecnici originali;
  - le guarnizioni non siano danneggiate e i materiali di tenuta non si siano degradati al punto da non impedire l'ingresso di atmosfere infiammabili;
  - premistoppa di tenuta siano installati correttamente.
- ▶ Controllare che i carichi induttivi e capacitivi applicati non superino la tensione e la corrente consentita. I componenti a sicurezza intrinseca sono componenti su cui è possibile lavorare sotto tensione in presenza di un'atmosfera infiammabile. Usare la potenza corretta per testare l'unità.
- ▶ Sostituire i componenti solo con le parti specificate dal fabbricante.

### ⚠️ Cablaggio

Verificare che il cablaggio non sia esposto ad effetti ambientali avversi (per es. usura, corrosione, pressione eccessiva, spigoli vivi). Considerare sempre gli effetti dell'invecchiamento e le vibrazioni.

### ⚠️ Rilevamento perdita di refrigerante

Le fonti potenziali di accensione non devono essere usate per cercare perdite di refrigerante. Non usare torcia con fiamma (o altro rilevatore che funziona con fiamma nuda).

Si possono usare rilevatori di perdite con adeguata taratura. L'apparecchio di rilevamento delle perdite deve essere impostato ad una percentuale dell'LFL del refrigerante ed essere tarato sul refrigerante in uso. Assicurare la percentuale appropriata di gas (25% massimo).

Si possono usare anche rilevatori di perdite fluide (metodo con bolle o con agenti fluorescenti). Tuttavia non si dovrebbero usare i rilevatori di fluido contenenti cloro che potrebbe corrodere i tubi di rame.

Se la perdita richiede la brasatura, tutto il refrigerante deve essere recuperato dall'impianto o isolato in anticipo.

### ⚠️ Procedure di riempimento

Devono essere rispettati i seguenti requisiti per le procedure di carico:

- ▶ Assicurarsi che l'apparecchio di carico non sia contaminato da refrigeranti differenti.
- ▶ Mantenere la lunghezza dei tubi flessibili o delle colonne al minimo per ridurre la quantità di refrigerante in essi contenuta.
- ▶ Prima di caricare, controllare che il sistema refrigerante sia dotato di collegamento a massa.

- ▶ Etichettare il sistema con la quantità idonea di refrigerante.
- ▶ Non riempire eccessivamente il sistema del refrigerante.
- ▶ Controllare la pressione, con un gas da spurgo appropriato prima di ricaricare il sistema.
- ▶ Dopo aver caricato il sistema e prima di lasciare il sito di installazione effettuare un controllo di tenuta.

#### ⚠ **Smontaggio, aspirazione e arresto dell'impianto**

- ▶ Prima di eseguire riparazioni al circuito del refrigerante, rimuovere il refrigerante e aprire il circuito mediante taglio o brasatura.
- ▶ Recuperare il refrigerante in bombole che sono adeguate per lo scopo.
- ▶ Spurgare il sistema con ossigeno senza azoto (non utilizzare aria compressa o ossigeno per lo spurgo).
- ▶ Assicurarsi che l'uscita della pompa a vuoto sia lontana da potenziali fonti di accensione e che l'area circostante sia ventilata.
- ▶ L'arresto dell'impianto deve essere effettuato da un tecnico che conosce il dispositivo. Per la procedura di spegnimento:
  - prima dell'avviamento deve essere disponibile l'alimentazione elettrica;
  - il sistema deve essere elettricamente isolato,
  - controllare che tutti i dispositivi meccanici e di protezione siano disponibili e usati correttamente;
  - il processo è supervisionato da un tecnico specializzato;
  - gli apparecchi di ripristino e le bombole devono essere conformi agli standard appropriati;
  - eseguire il pump-down del sistema del refrigerante;
  - se l'aspirazione del vuoto non è possibile, usare un collettore per rimuovere il refrigerante da diverse parti del sistema;
  - verificare che la bombola sia posizionata sulla bilancia;
  - usare la macchina di recupero secondo le istruzioni;
  - non riempire mai eccessivamente (oltre 80%) o superare la pressione d'esercizio massima delle bombole;
  - al termine del processo, chiudere le valvole d'intercettazione e controllare la rimozione della bombola e dell'apparecchiatura.
  - non caricare il refrigerante caricato in un altro sistema di refrigerante a meno che non sia stato pulito e controllato.
  - dichiarare sulle etichette dell'apparecchio che il sistema è stato arrestato e svuotato. Firmare e datare l'etichetta.

#### ⚠ **Recupero refrigerante**

- ▶ I refrigeranti devono essere rimossi in sicurezza. Quando si recupera il refrigerante controllare se:
  - le bombole di recupero sono appropriate per il refrigerante ed etichettati correttamente;
  - Il numero corretto di bombole per mantenere il riempimento totale del sistema è disponibile;
  - Le bombole sono complete di valvola by-pass e di tutte le relative valvole d'intercettazione;
  - Le bombole sono vuote, evacuate e raffreddate prima del recupero;
  - L'apparecchio di recupero si trova in buone condizioni di funzionamento e disponibile con un set di istruzioni;
  - Sono disponibili bilance di pesatura tarate;
  - I tubi flessibili sono senza perdite e in buone condizioni;
  - Il macchinario di recupero è in predisposizione al funzionamento, è stato sottoposto a corretta manutenzione e tutti i componenti elettrici sono a tenuta;
  - I vari refrigeranti non sono mescolati nelle unità di recupero e nelle bombole;
  - Il refrigerante è restituito al fornitore;
  - Quando si smontano i compressori o si rimuovono gli oli per compressori devono essere rimossi, assicurarsi che siano stati svuotati adeguatamente, in modo che nel lubrificante non rimanga alcun refrigerante. Il processo di aspirazione deve essere effettuato prima di restituire il compressore ai fornitori. Quando il gasolio è scaricato dal sistema, deve essere rimosso in modo sicuro.

## 1 **Veiligheidsaanwijzingen voor omgaan met brandbare koudemiddelen.**

### ⚠ **Aanwijzingen voor de doelgroep**

Deze installatie- en onderhoudsveiligheidsaanwijzingen zijn bedoeld voor gekwalificeerde installateurs en servicepersoneel dat omgaat met koelsystemen die R290-koudemiddel bevatten. Alle instructies moeten worden aangehouden. Niet aanhouden van de instructies kan materiële schade en lichamelijk letsel of zelfs levensgevaar tot gevolg hebben.

- ▶ Lees alle veiligheidsaanwijzingen in dit handboek.
- ▶ Lees bovendien installatie-, service- en inbedrijfsframe-instructies (warmtebron, verwarmingsregelingen, pompen, enz.) voor aanvang van de installatiewerkzaamheden. Niet aanhouden van de veiligheidsaanwijzingen zal elektrische schokken, waterlekage, brand of andere gevaarlijke situaties tot gevolg hebben.
- ▶ Alleen gekwalificeerd personeel kan het koudemiddel behandelen, vullen, aftappen en afvoeren.

### ⚠ **Algemene informatie**

- ▶ Gebruik geen andere hulpmiddelen dan worden aanbevolen door de fabrikant om het ontdooiproces te versnellen of voor het reinigen.
- ▶ De eenheid moet worden opgeslagen in een ruimte zonder continu werkende ontstekingsbronnen (bijv. open vlammen, werkende gasgestookte of elektrische verwarming).
- ▶ Niet doorboren of verbranden.
- ▶ Let op dat koudemiddel reukloos kan zijn.
- ▶ De leidinginstallatie tussen buitenunit en binnenunit moet zo kort mogelijk zijn.
- ▶ Houd nationale gasvoorschriften aan.
- ▶ Mechanische aansluitingen op de binnenunit moeten toegankelijk zijn voor onderhoudsdoeleinden.
- ▶ Bescherm toestellen, leidingwerk en fittingen tegen omgevingsinvloeden zoals gevaar van water dat zich ophoopt en bevriest in de afvoerbuizen of verzamelen van vuil.
- ▶ Voor informatie over de maximale koudemiddelhoeveelheid, instructies betreffende het bijvullen van koudemiddel en informatie over de handling, installatie, reiniging en het afvoeren van het koelsysteem, zie de installatie-instructie van de buitenunit.
- ▶ Houd de aanbevelingen van de fabrikant aan voor wat betreft het onderhoud.
- ▶ De eenheid moet worden opgeslagen op een passende locatie om mechanische schade te voorkomen.
- ▶ De eenheid moet worden geïnstalleerd, onderhouden, gerepareerd en gedemonteerd conform de installatie-instructie door een gekwalificeerd installateur of servicemonteur. Alleen gekwalificeerd personeel kan verzegelde onderdelen openen, behandelen, vullen, aftappen en koudemiddel afvoeren.

### ⚠ **Onderhoud en service**

Waarborg voor uitvoeren van werkzaamheden aan de eenheid, dat het risico op ontsteking is geminimaliseerd door een veiligheidscontrole uit te voeren:

- ▶ Werk in een gecontroleerde omgeving om het risico op lekkage van brandbaar gas te minimaliseren.
- ▶ Werk in geventileerde omgeving en vermijd kleine ruimten. Alle het personeel dat verantwoordelijk is voor het onderhoud moet voldoende zijn opgeleid.
- ▶ Waarborg voor en tijdens de installatie, dat er geen koudemiddelekage aanwezig is met behulp van een passende koudemiddeldetector dit goed is afgedicht en intrinsiekveilig is (d.w.z. geen vonken). Gebruik nooit potentiële ontstekingsbronnen om naar koudemiddelekage te zoeken. Een halogeentoorst (of een andere detector met open vlam) mag niet worden gebruikt. Wanneer koudemiddel lekt, moet de ruimte onmiddellijk worden geventileerd.
- ▶ Bij het uitvoeren van heet werk, moet een droge poederblusser of een CO<sub>2</sub>-brandblusser gereed worden gehouden.
- ▶ Rook niet en waarborg dat ook andere mogelijke ontstekingsbronnen op afstand van het werkgebied worden gehouden tijdens de installatie, reparatie, demontage en het afvoeren waarbij koudemiddel kan vrijkomen in de omgeving.



- ▶ Waarborg bij het vervangen van elektrische componenten, dat deze de juiste functie en specificatie hebben. Alle onderhouds- en servicerichtlijnen moeten te allen tijde worden aangehouden. Voor installaties met brandbaar koudemiddel moet worden gecontroleerd of:
  - markeringen en aanduidingen leesbaar zijn;
  - koudemiddelbuizen of componenten die koudemiddel bevatten niet worden blootgesteld aan corrosieve substanties, behalve wanneer deze corrosiebestendig zijn of zijn beschermd tegen corrosie.
- ▶ Voor reparatie- en onderhoudswerkzaamheden, moet een initiële veiligheidscontrole- en componentinspectieprocedure worden uitgevoerd om te controleren dat:
  - condensatoren ontladen zijn;
  - alle elektrische componenten zijn uitgeschakeld en de bedrading niet worden blootgesteld tijdens laden, herstel of spoelen van het systeem;
  - aardverbinding is gewaarborgd.

#### ⚠ **Reparatie aan verzegelde componenten en intrinsiekveilige componenten**

- ▶ Bij het repareren van verzegelde componenten moet alle elektrische voeding zijn ontkoppeld, voordat verzegelde deksels enz. worden verwijderd.
- ▶ Wanneer elektrische voeding voor de uitrusting noodzakelijk is tijdens het onderhoud, moet een permanente vorm van lekdetectie worden voorzien om te waarschuwen tegen een potentieel gevaarlijke situatie.
- ▶ Let erop bij het werken aan elektrische componenten, dat:
  - de behuizing niet zodanig wordt veranderd dat de beschermingsgraad in gevaar komt;
  - kabels niet zijn beschadigd;
  - er geen overmatig veel aansluitingen zijn;
  - alle aansluitstekkers zijn uitgevoerd conform originele specificatie;
  - afdichtingen niet zijn beschadigd en afdichtmaterialen niet zijn verslechterd tot het niveau waarop brandbare atmosferen nog worden voorkomen;
  - wartels correct zijn gemonteerd.
- ▶ Waarborg dat de aangesloten inductieve en capacatieve belastingen niet de toegestane spanning en stroom overschrijden. Aan intrinsiekveilige componenten kan worden gewerkt terwijl deze onder spanning staan in de aanwezigheid van een brandbare atmosfeer. Gebruik de correcte dimensionering voor het testen van de eenheid.
- ▶ Vervang componenten alleen met onderdelen gespecificeerd door de fabrikant.

#### ⚠ **Bedrading**

Waarborg dat de bekabeling niet bloot wordt gesteld aan negatieve omgevingsinvloeden (bijv. slijtage, corrosie, overmatige druk, scherpe randen). Houd altijd rekening met verouderingseffecten en trillingen.

#### ⚠ **Lekdetectie koudemiddel**

Potentiële ontstekingsbronnen mogen niet worden gebruikt voor het detecteren van koudemiddellekkage. Een halogeenloos (of een andere detector met open vlam) mag niet worden gebruikt.

Elektronische lekdetectors kunnen worden gebruikt met de juiste kalibratie. Lekdetectie-apparatuur moet worden ingesteld op een percentage van de LFL van het koudemiddel en worden gekalibreerd conform het aanwezige koudemiddel. Waarborg het juiste percentage gas (25% maximum).

Vloeistoflekdetectors (zoals de methode met luchtbellen of fluorescerende middelen) kunnen ook worden gebruikt. Echter vloeistofdetectors die chloor bevatten mogen niet worden gebruikt omdat deze koperen buis aantasten.

Wanneer voor herstel van de lekkage soldeerwerkzaamheden nodig zijn, moet al het koudemiddel vooraf worden verwijderd of geïsoleerd.

#### ⚠ **Vulprocedures**

Aan de volgende voorwaarden voor de vulprocedure moet worden voldaan:

- ▶ Waarborg dat de vuluitrusting niet is vervuild met verschillende koudemiddelen.
- ▶ Houd slangen of leidingen zo kort mogelijk om de hoeveelheid koudemiddel daarin zo klein mogelijk te houden.
- ▶ Waarborg voor het vullen, dat het koudemiddelsysteem is gegaard.
- ▶ Label het systeem met de koudemiddelhoeveelheid.
- ▶ Overvul het koudemiddelsysteem niet.
- ▶ Controleer de druk met een passend spoelgas, voordat het systeem weer wordt gevuld.
- ▶ Voer na het vullen van het systeem en voor het verlaten van de installatielocatie een dichtheidstest uit.

#### ⚠ **Verwijderen, afzuiging en buitenbedrijfstelling**

- ▶ Verwijder voordat reparatiewerkzaamheden aan het koudemiddelcircuit worden uitgevoerd het koudemiddel en open het circuit.
- ▶ Vang het koudemiddel op in flessen die geschikt zijn voor dat doel.
- ▶ Spoel het systeem met zuurstofvrije stikstof (gebruik geen perslucht of zuurstof voor het spoelen).
- ▶ Waarborg, dat de afvoer van de vacuümpomp niet in nauw contact is met potentiële ontstekingsbronnen en dat de omgeving is geventileerd.
- ▶ Buitenbedrijfstelling moet worden uitgevoerd door een technicus die bekend is met de installatie. Voor de buitenbedrijfstellingsprocedure:
  - voor aanvang moet elektrische voeding beschikbaar zijn;
  - het systeem moet elektrisch zijn geïsoleerd;
  - waarborg dat mechanische en beveiligingsuitrusting beschikbaar zijn en correct worden gebruikt;
  - het proces wordt gecontroleerd door een vakman;
  - terugwininstallatie en flessen moeten aan de normen voldoen;
  - pomp het koudemiddelsysteem af;
  - gebruik, wanneer het afzuigen onder vacuüm niet mogelijk is, een verdeelstuk om het koudemiddel te verwijderen uit de verschillende onderdelen van het systeem;
  - waarborg dat de cilinder op een weegschaal staat;
  - bedien de terugwinmachine conform de instructies;
  - overvul de flessen nooit (meer dan 80%) en overschrijdt de maximale bedrijfsdruk van de flessen nooit;
  - sluit de afsluitkranen wanneer het proces is afgerond en verwijder de fles en de uitrusting.
  - Laad het teruggewonnen koudemiddel niet in een ander koudemiddelsysteem voordat dit is gereinigd en gecontroleerd.
  - Vermeld op het etiket van de uitrusting dat het systeem buiten bedrijf is gesteld en is afgetapt. Onderteken en dateer het etiket.

#### ⚠ **Terugwinnen van het koudemiddel**

- ▶ Koudemiddelen moeten veilig worden afgevoerd. Waarborg bij het terugwinnen van koudemiddel dat:
  - De terugwinflessen zijn geschikt voor het koudemiddel en correct gelabeld;
  - Het correcte aantal flessen voor opslaan van de systeemvulhoeveelheid is beschikbaar;
  - Flessen zijn uitgevoerd met een veiligheidsventiel en afsluitventielen;
  - Flessen zijn leeg, vacuüm getrokken en gekoeld voordat het terugwinnen begint;
  - De terugwinuitrusting is in goede conditie en beschikbaar met een set instructies;
  - Kalibratieweegschalen zijn beschikbaar;
  - Slangen zijn lekdicht en in goede conditie;
  - De terugwinmachine is in goede functionerende conditie, is correct is onderhouden en de bijbehorende elektrische componenten zijn afgedicht;
  - Verschillende koudemiddelen zijn niet gemengd in de terugwineenheden en in flessen;
  - Koudemiddel wordt geretourneerd aan de koudemiddelleverancier;
  - Waarborg, wanneer compressoren of compressorolie worden verwijderd, dat deze correct zijn afgezogen en geen brandbaar koudemiddel is achtergebleven in het smeermiddel. Het afzuigen moet worden uitgevoerd voordat de compressor aan de leverancier wordt geretourneerd. Wanneer olie wordt afgetapt uit een systeem, moet dit voorzichtig worden gedaan.

## 1 Instrukcja bezpiecznego obchodzenia się z łatwopalnymi czynnikami chłodniczymi

### ⚠ Wskazówki dla odbiorców docelowych

Niniejsza instrukcja bezpiecznego montażu i konserwacji jest przeznaczona dla wykwalifikowanych instalatorów oraz serwisantów zajmujących się układem napełnionym czynnikiem R290. Należy przestrzegać wszystkich zawartych w niej wytycznych. Niestosowanie się do instrukcji może doprowadzić do powstania szkód materialnych i osobowych, a także spowodować zagrożenie dla życia.

- ▶ Należy przeczytać wszystkie instrukcje dotyczące bezpieczeństwa zawarte w tej dokumentacji.
- ▶ Ponadto przed montażem należy przeczytać instrukcje montażu, serwisowania i uruchomienia (źródło ciepła, regulator ogrzewania, pompy, itp.). Nieprzestrzeganie instrukcji bezpieczeństwa skutkuje porażeniem prądem elektrycznym, wyciekaniem wody, pożarem lub innymi niebezpiecznymi sytuacjami.
- ▶ Obsługiwać, uzupełniać, usuwać i likwidować czynnik chłodniczy mogą tylko wykwalifikowani pracownicy.

### ⚠ Informacje ogólne

- ▶ Do przyspieszenia odmrażania oraz do czyszczenia nie używać żadnych środków, które nie są zalecane przez producenta.
- ▶ Jednostka musi być przechowywana w pomieszczeniu bez stałych źródeł zapłonu (np. odsłonięty płomień, działający gazowy lub elektryczny element grzejny).
- ▶ Nie przebiegać ani nie spałać.
- ▶ Należy pamiętać, że czynnik chłodniczy może być bezwonny.
- ▶ Orurowanie łączące jednostkę zewnętrzną z jednostką wewnętrzną musi być możliwie najkrótsze.
- ▶ Należy przestrzegać krajowych przepisów dotyczących instalacji gazowych.
- ▶ Połączenia mechaniczne z jednostką wewnętrzną muszą być dostępne na potrzeby konserwacji.
- ▶ Należy zabezpieczyć urządzenia, orurowanie i armaturę przed niekorzystnym oddziaływaniem środowiska, np. ryzykiem zbierania się i zamarzania wody w rurach odpływowych lub gromadzenia się zanieczyszczeń.
- ▶ Informacje na temat maksymalnej pojemności czynnika chłodniczego, instrukcje uzupełniania czynnika w instalacji oraz zalecenia dotyczące transportu bliskiego, montażu, czyszczenia i utylizacji układu czynnika chłodniczego znajdują się w instrukcji montażu jednostki zewnętrznej.
- ▶ Należy przestrzegać zaleceń producenta dotyczących serwisowania.
- ▶ Jednostkę należy przechowywać w odpowiednim miejscu, aby zapobiec uszkodzeniom mechanicznym.
- ▶ Jednostka może być montowana, konserwowana, naprawiana i demontowana wyłącznie przez wykwalifikowanego instalatora lub technika serwisu. Tylko wykwalifikowany personel może otwierać szczelnie zamknięte komponenty, pracować z czynnikiem chłodniczym, a także uzupełniać i utylizować czynnik oraz przedmuchiwać instalację.

### ⚠ Konserwacja i serwis

Przed rozpoczęciem pracy przy jednostce należy się upewnić, że ryzyko zapłonu zostało zminimalizowane poprzez wykonanie kontroli bezpieczeństwa:

- ▶ Pracować w kontrolowanym środowisku w celu zminimalizowania ryzyka wycieku palnych gazów.
- ▶ Pracować w obszarach wentylowanych i unikać przestrzeni zamkniętych. Wszyscy pracownicy odpowiedzialni za konserwację muszą być odpowiednio przeszkoleni.
- ▶ Upewnić się przed montażem oraz w trakcie montażu, że nie dochodzi do wycieków czynnika chłodniczego. W tym celu należy użyć odpowiedniego detektora czynnika chłodniczego, który jest odpowiednio uszczelniony oraz iskrobezpieczny (tzn. nie powoduje iskrzenia). Nigdy nie używać potencjalnych źródeł zapłonu przy szukaniu wycieków płynu chłodniczego. Nie wolno używać palników (ani żadnych innych źródeł odsłoniętego płomienia). W razie wycieku czynnika chłodniczego należy natychmiast przewietrzyć pomieszczenie.
- ▶ Podczas wykonywania jakichkolwiek prac gorących należy mieć w gotowości gaśnicę proszkową lub śniegową (CO<sub>2</sub>).

- ▶ Podczas wykonywania czynności związanych z montażem, naprawą, demontażem i utylizacją, które wiążą się z możliwością uwolnienia czynnika chłodniczego, obowiązuje zakaz palenia. Należy też usunąć wszelkie źródła zapłonu z obszaru pracy.
- ▶ Komponenty elektryczne należy wymieniać wyłącznie na prawidłowo dobrane części z odpowiednimi parametrami technicznymi. Należy przestrzegać wytycznych dotyczących konserwacji i serwisowania. W przypadku instalacji napełnianych łatwopalnym czynnikiem chłodniczym należy się upewnić, że:
  - symbole i znaki są czytelne;
  - rury czynnika chłodniczego lub komponenty napełniane czynnikiem chłodniczym nie są narażone na działanie substancji powodujących korodowanie, chyba że są to elementy odporne na korozję lub zabezpieczone przed korodowaniem.
- ▶ Przed wykonaniem jakiegokolwiek naprawy lub procedury konserwacji należy przeprowadzić wstępną kontrolę bezpieczeństwa i przegląd komponentów celem sprawdzenia, czy:
  - kondensatory są rozładowane;
  - wszystkie komponenty elektryczne zostały wyłączone, a przewody nie są odsłonięte podczas odzyskiwania czynnika, napełniania lub przedmuchiwania instalacji;
  - zapewniona jest ciągłość uziemienia.

### ⚠ Naprawy komponentów szczelnie zamkniętych i komponentów iskrobezpiecznych

- ▶ W przypadku naprawiania komponentów szczelnie zamkniętych przed zdjęciem szczelnych pokryw itp. należy odłączyć wszystkie źródła zasilania elektrycznego.
- ▶ Jeśli podczas serwisowania niezbędne jest zasilanie sprzętu prądem elektrycznym, należy zapewnić stałe wykrywanie upływu prądu w celu ostrzeżenia przed potencjalnie niebezpiecznymi sytuacjami.
- ▶ Podczas pracowania przy komponentach elektrycznych należy się upewnić, że:
  - obudowa nie została zmodyfikowana w sposób mogący obniżyć poziom ochrony;
  - przewody elektryczne nie zostały uszkodzone;
  - liczba połączeń nie jest nadmierna;
  - wszystkie zaciski połączeniowe są zgodne z oryginalnymi danymi technicznymi;
  - plomby nie są uszkodzone, a stan materiałów uszczelniających nie uległ pogorszeniu w stopniu uniemożliwiającym zapobieganie przenikaniu łatwopalnych gazów;
  - dławnice zostały poprawnie zamontowane.
- ▶ Należy się upewnić, że obciążenia indukcyjne lub pojemnościowe nie będą przekraczały dopuszczalnego napięcia i natężenia. Iskrobezpieczne komponenty mogą być pod napięciem podczas wykonywania prac przy nich w obecności łatwopalnych gazów. Jednostkę należy testować z wykorzystaniem odpowiednich parametrów znamionowych.
- ▶ Komponenty należy wymieniać wyłącznie na części określone przez producenta.

### ⚠ Okablowanie

Okablowanie nie może być narażone na niekorzystne warunki otoczenia (np. zużywanie, korozja, nadmierne ciśnienie, ostre krawędzie). Należy zawsze pamiętać o skutkach starzenia się i drgań.

### ⚠ Wykrywanie wycieków czynnika chłodniczego

Do wykrywania wycieków czynnika chłodniczego nie należy używać potencjalnych źródeł zapłonu. Nie wolno używać palników (ani żadnych innych źródeł odsłoniętego płomienia).

Dozwolone są elektroniczne detektory wycieków, o ile zostały odpowiednio skalibrowane. Sprzęt do wykrywania nieszczelności musi być ustawiony na określony procent wartości LFL czynnika chłodniczego oraz skalibrowany pod kątem używanego czynnika chłodniczego. Należy się upewnić, że wartość procentowa jest odpowiednia (maks. 25%).

Dozwolone są również płynne preparaty do wykrywania wycieków (np. metodą pęcherzyków powietrza lub fluorescencji). Niemniej odradza się stosowanie preparatów zawierających chlor, ponieważ mogą one powodować korodowanie miedzianych rur.

Jeśli wyciek wymaga lutowania twardego, należy wcześniej odzyskać lub odizolować cały czynnik chłodniczy.

### **⚠ Procedury napełniania**

Podczas napełniania muszą być spełnione poniższe wymogi:

- ▶ Upewnić się, że sprzęt do napełniania nie jest zanieczyszczony różnymi czynnikami chłodniczymi.
- ▶ Węże i przewody powinny być możliwie jak najkrótsze, aby zminimalizować ilość gromadzącego się w nich czynnika.
- ▶ Przed rozpoczęciem napełniania upewnić się, że układ czynnika chłodniczego jest uziemiony.
- ▶ Układ należy opatrzyć etykietą z ilością wprowadzonego czynnika chłodniczego.
- ▶ Nie przepętniać układu czynnika chłodniczego.
- ▶ Przed napełnieniem układu należy sprawdzić ciśnienie za pomocą odpowiedniego gazu przedmuchiującego.
- ▶ Po napełnieniu układu, a przed opuszczeniem miejsca instalacji, należy wykonać kontrolę szczelności.

### **⚠ Demontaż, opróżnienie i wyłączenie z eksploatacji**

- ▶ Przed przystąpieniem do jakichkolwiek napraw obiegu czynnika chłodniczego należy usunąć czynnika i otworzyć obieg poprzez przecięcie lub lutowanie twarde.
- ▶ Czynnik chłodniczy należy odzyskać do zasobników, które nadają się do tego celu.
- ▶ Przedmuchać układ azotem bez zawartości tlenu (nie używać w tym celu sprężonego powietrza ani tlenu).
- ▶ Upewnić się, że wylot stacji odzysku czynnika nie znajduje się blisko potencjalnych źródeł zapłonu, a otoczenie jest dobrze wentylowane.
- ▶ Wyłączenie z eksploatacji należy zlecić technikowi, który jest zaznajomiony ze sprzętem. Zalecenia dotyczące procedury wyłączenia z eksploatacji:
  - przed rozpoczęciem należy zadbać o dostęp do energii elektrycznej;
  - układ musi zostać elektrycznie odizolowany;
  - upewnić się, że wyposażenie mechaniczne i ochronne jest dostępne i jest poprawnie używane;
  - proces musi być nadzorowany przez kompetentną osobę;
  - sprzęt do odzyskiwania oraz zasobniki muszą spełniać wymogi określone w normach;
  - odpompować czynnik chłodniczy z układu;
  - jeśli zasysanie pompą próżniową nie jest możliwe, należy użyć oprawy zaworowej w celu usunięcia czynnika z różnych części układu;
  - upewnić się, że zasobnik stoi na wadze;
  - sprzęt do odzyskiwania należy obsługiwać zgodnie z instrukcją;
  - nigdy nie przepętniać (powyżej 80%) zasobników ani nie przekraczać ich maksymalnego ciśnienia roboczego;
  - po zakończeniu procesu zamknąć zawory odcinające i zabrać zasobnik oraz sprzęt;
  - odzyskanego czynnika chłodniczego nie należy wprowadzać do innego układu chłodniczego, jeśli nie został oczyszczony i sprawdzony;
  - na etykietach sprzętu zamieścić informację o opróżnieniu i wyłączeniu układu z eksploatacji. Na etykiecie umieścić podpis z datą.

### **⚠ Odzyskiwanie czynnika chłodniczego**

- ▶ Czynnik chłodniczy musi zostać usunięty w sposób bezpieczny. Zalecenia dotyczące odzyskiwania czynnika chłodniczego:
  - zasobniki na odzyskany czynnik chłodniczy są odpowiednio dobrane do czynnika i prawidłowo oznakowane;
  - dostępna jest odpowiednia liczba zasobników, aby pomieścić czynnik wypełniający układ;
  - zasobniki są wyposażone w zawór przelewowy i zawory odcinające;
  - zasobniki są puste, zostały całkowicie opróżnione i schłodzone przed przystąpieniem do odzyskiwania;
  - sprzęt do odzyskiwania jest w dobrym stanie technicznym i dostępny jest do niego komplet instrukcji;
  - dostępna jest skalibrowana waga;
  - węże są szczelne i w dobrym stanie technicznym;
  - sprzęt do odzyskiwania jest gotowy do pracy, był odpowiednio konserwowany, a jego komponenty elektryczne są szczelnie zamknięte;
  - w jednostkach do odzyskiwania oraz zasobnikach nie są mieszane różne rodzaje czynnika chłodniczego;
  - czynnik chłodniczy zostanie przekazany jego producentowi;
  - podczas wymontowywania sprzężarek lub usuwania oleju sprzężarkowego należy zadbać o prawidłowe opróżnienie i upewnić się, że w środku smarny nie pozostał żaden czynnik chłodniczy. Przed zwróceniem sprzężarki producentowi należy przeprowadzić opróżnianie. Olej należy odprowadzać z układu w sposób bezpieczny.



Original Quality by Bosch Thermotechnik GmbH  
Sophienstrasse 30-32  
35576 Wetzlar, Germany

GB importer: Bosch Thermotechnology Ltd.  
Cotswold Way, Warndon  
Worcester WR4 9SW, United Kingdom

