



|              |  |    |
|--------------|--|----|
| <b>bg</b>    | Указания за безопасност за боравене със запалими хладилни агенти               | 2  |
| <b>cs</b>    | Bezpečnostní pokyny pro manipulaci s hořlavými chladivý                        | 4  |
| <b>da</b>    | Sikkerhedsanvisninger til håndtering af brandfarlige kølemidler                | 6  |
| <b>de</b>    | Sicherheitshinweise zur Handhabung entflammbarer Kältemittel                   | 8  |
| <b>en</b>    | Safety instructions for handling flammable refrigerants                        | 10 |
| <b>es</b>    | Instrucciones de seguridad para el manejo de refrigerantes inflamables         | 12 |
| <b>et</b>    | Tuleohhtlike külmaainete käsitlemise ohutusjuhised                             | 14 |
| <b>fi</b>    | Syttyvien kylmäaineiden käsittelyyn liittyvät turvallisuusohjeet               | 16 |
| <b>fr</b>    | Consignes de sécurité relatives à la manipulation de réfrigérants inflammables | 18 |
| <b>hr</b>    | Sigurnosne upute za postupanje sa zapaljivim rashladnim sredstvima             | 20 |
| <b>hu</b>    | Biztonsági utasítások gyúlékony hűtőközeg kezeléséhez                          | 22 |
| <b>it</b>    | Avvertenze di sicurezza per la gestione di refrigeranti infiammabili           | 24 |
| <b>lt</b>    | Saugos instrukcijos, kaip elgtis su degiaisiais aušalais                       | 26 |
| <b>lv</b>    | Ugunsnedrošu aukstumaģentu izmantošanas drošības norādījumi                    | 28 |
| <b>nl</b>    | Veiligheidsaanwijzingen voor omgaan met brandbare koudemiddelen.               | 30 |
| <b>nl-BE</b> | Veiligheidsvoorschriften voor omgaan met brandbare koelmiddelen                | 32 |
| <b>pl</b>    | Instrukcja bezpiecznego obchodzenia się z łatwopalnymi czynnikami chłodniczymi | 34 |
| <b>pt</b>    | Instruções de segurança para manuseamento de refrigerantes inflamáveis         | 36 |
| <b>ro</b>    | Instrucțiuni de siguranță pentru manipularea agenților frigorifici inflamabili | 38 |
| <b>sk</b>    | Bezpečnostné pokyny pre manipuláciu s horľavými chladiacimi prostriedkami      | 40 |
| <b>sl</b>    | Varnostna navodila za rokovanje z vnetljivimi hladili                          | 42 |
| <b>sr</b>    | Bezbednosna uputstva za rukovanje zapaljivim rashladnim sredstvima             | 44 |
| <b>sv</b>    | Säkerhetsanvisningar för att hantera antändbara köldmedium                     | 46 |
| <b>uk</b>    | Інструкції з техніки безпеки при поводженні з легкозаймистими холодоагентами   | 48 |



## 1 Указания за безопасност за боравене със запалими хладилни агенти

### ⚠ Указания за целевата група

Тези инструкции за безопасност при инсталиране и сервизиране са предназначени за квалифицирани инсталатори и сервизен персонал, който работи с хладилни системи, съдържащи хладилен агент R290. Трябва да спазвате всички инструкции. Неспазването на инструкциите може да доведе до материални щети и наранявания, включително опасност за живота.

- ▶ Прочетете всички указания за безопасност, съдържащи се в това ръководство.
- ▶ Прочетете и инструкциите за монтаж, сервизиране и пускане в експлоатация (източник на топлина, регулатор на отоплението, помпи и т.н.) преди монтаж. Неспазването на указанията за безопасност ще доведе до токов удар, изтичане на вода, пожар или други опасни ситуации.
- ▶ Само квалифициран персонал може да борави, пълни, продухва и утилизира хладилния агент.

### ⚠ Обща информация

- ▶ Не използвайте средства за ускоряване на процеса на размразяване или за почистване, освен препоръчаните от производителя.
- ▶ Модулът трябва да се съхранява в помещение без постоянно работещи източници на запалване (напр. открит пламък, газов уред или електрически нагревател).
- ▶ Не пробивайте и не изгаряйте уреда.
- ▶ Имайте предвид, че хладилният агент може да няма мирис.
- ▶ Дължината на тръбите между външния и вътрешния модул трябва да бъде възможно най-малка.
- ▶ Следвайте националните газови разпоредби.
- ▶ Механичните връзки към вътрешния модул трябва да са достъпни за целите на поддръжката.
- ▶ Защитете устройствата, тръбопроводите и фитингите срещу неблагоприятни въздействия на околната среда, като опасност от събиране на вода и замръзване в тръбите за оттичане или натрупване на мръсотия и отломки.
- ▶ За информация относно максималното зареждане с хладилен агент, инструкции как да добавите допълнително количество за пълнене на хладилен агент и информация за работа, инсталиране, почистване и изхвърляне на хладилната система, проверете ръководството за монтаж на външния модул.
- ▶ Следвайте препоръките на производителя за сервизиране.
- ▶ Модулът трябва да се съхранява на подходящо място за предотвратяване на механични повреди.
- ▶ Модулът трябва да се монтира, поддържа, ремонтира и демонтира само от квалифициран инсталатор или сервизен специалист. Само квалифициран персонал може да отваря херметизирани компоненти и да борави с, да пълни, продухва и изхвърля хладилния агент.

### ⚠ Поддръжка и сервизиране

Преди да работите по уреда се уверете, че рискът от възпламеняване е сведен до минимум, като извършите проверка за безопасност:

- ▶ Работете в контролирана среда, за да сведете до минимум риска от изтичане на запалим газ.
- ▶ Работете в проветриви помещения и избягвайте затворени пространства. Целият персонал, отговорен за поддръжката, трябва да е преминал подходящо обучение.

- ▶ Преди и по време на монтажа се уверете, че няма течове на хладилен агент, като използвате подходящ детектор за хладилен агент, който е адекватно запечатан и искробезопасен (т.е. без искри). Никога не използвайте потенциални източници на запалване, за да търсите течове на хладилен агент. Не може да се използва халогенна горелка (или друг детектор, използващ открит пламък). При изтичане на хладилен агент незабавно проветрете помещението.
- ▶ Когато извършвате горещо формоване, трябва да имате подготвен пожарогасител със сух прах или CO<sub>2</sub>.
- ▶ Не пушете и се уверете, че всички други възможни източници на запалване са далеч от работната зона по време на монтажа, ремонта, отстраняването и изхвърлянето, по време на които хладилен агент може да се изпусне в околната среда.
- ▶ Когато сменят електрическите компоненти, се уверете, че те отговарят на предназначението си и имат правилните спецификации. Трябва да се спазват всички указания за поддръжка и обслужване. За инсталации, използващи запалим хладилен агент, проверете дали:
  - маркировките и знаците са четливи;
  - тръбите за хладилен агент или компонентите, които съдържат хладилен агент, не са изложени на корозивни вещества, освен ако не са устойчиви на корозия или защитени срещу корозия.
- ▶ Преди каквито и да било процедури за ремонт и поддръжка, извършете първоначална проверка на безопасността и процедура за проверка на компонентите, за да проверите дали:
  - кондензаторите са изпразнени;
  - всички електрически компоненти са изключени и кабелите не са оголени по време на зареждане, изтегляне или почистване на системата;
  - е осигурена е непрекъснатост на земната връзка.

### ⚠ Ремонт на херметизирани компоненти и искробезопасни компоненти

- ▶ Когато ремонтирате запечатани компоненти, всички електрически захранвания трябва да бъдат изключени преди всяко отстраняване на запечатани капацити и т.н.
- ▶ Ако е необходимо електрическо захранване на оборудването по време на сервизиране, трябва да се използва постоянно работещо устройство за откриване на течове, за да предупреди за потенциално опасна ситуация.
- ▶ Когато работите върху електрически компоненти, уверете се, че:
  - корпусът не е променен по начин, който може да компрометира нивото на защита;
  - кабелите не са повредени;
  - броят на връзките не е прекомерен;
  - всички клеми отговарят на оригиналните спецификации;
  - пломбите не са повредени и уплътняващите материали не са износени до степен, която не предотвратява навлизането на запалими вещества;
  - уплътненията са правилно монтирани.
- ▶ Уверете се, че приложените индуктивни или капацитивни товари няма да превишат позволеното напрежение и ток. С искробезопасни компоненти може да се работи, докато са под напрежение в присъствието на запалима атмосфера. Използвайте правилната мощност, за да тествате устройството.
- ▶ Сменяйте компонентите само с такива, посочени от производителя.

### ⚠ Окабеляване

Уверете се, че кабелите не са подложени на неблагоприятни въздействия от околната среда (напр. износване, корозия, прекомерно налягане, остри ръбове). Винаги вземайте предвид ефектите от стареенето и вибрациите.

### ⚠ Откриване на теч на хладилен агент

Потенциалните източници на запалване не трябва да се използват за откриване на течове на хладилен агент. Не може да се използва халогенна горелка (или друг детектор, използващ открит пламък).

Електронните детектори за течове могат да се използват с подходящо калибриране. Оборудването за откриване на течове трябва да бъде настроено за процента LFL на хладилния агент и калибрирано според използвания хладилен агент. Осигурете подходящ процент газ (максимум 25 %).

Могат да се използват и детектори за теч на течност (като метод с мехурчета или флуоресцентни агенти). Не трябва да се използват детектори за течности, съдържащи хлор, тъй като медните тръби могат да корозират.

Ако течът изисква работа по спояване, целият хладилен агент трябва да бъде изтеглен или изолиран предварително.

### ⚠ Процедури за зареждане

Трябва да се спазват следните изисквания за процедурите за зареждане:

- ▶ Уверете се, че оборудването за зареждане не е замърсено с различни хладилни агенти.
- ▶ Поддържайте минимална дължина на маркучите и линиите, за да сведете до минимум количеството на съдържащия се хладилен агент.
- ▶ Преди зареждане се уверете, че хладилната система е заземена.
- ▶ Поставете етикет на системата с количеството за пълнене на хладилния агент.
- ▶ Не препълвайте хладилната система.
- ▶ Тествайте налягането с подходящ газ за продухване, преди да презаредите системата.
- ▶ След зареждане на системата и преди да напуснете мястото на монтаж, извършете тест за течове.

### ⚠ Премахване, изсмукване и извеждане от експлоатация

- ▶ Преди да предприемете каквото и да е ремонт на охлаждащия кръг, отстранете хладилния агент и отворете кръга чрез рязане или разпояване.
- ▶ Съберете хладилния агент в бутилки, подходящи за тази цел.
- ▶ Продушайте системата с безкислороден азот (не използвайте състен въздух или кислород за продухване).
- ▶ Уверете се, че изходът на вакуумната помпа не е в близък контакт с потенциални източници на запалване и че околното пространство е проветрено.

- ▶ Извеждането от експлоатация трябва да се извърши от техник, който е запознат с оборудването. За процедурата по извеждане от експлоатация:
  - преди стартиране трябва да има електрическо захранване;
  - системата трябва да е електрически разединена;
  - гарантиране, че механичното и защитното оборудване са налични и се използват правилно;
  - процесът се наблюдава от компетентно лице;
  - оборудването и бутилките за изтегляне трябва да отговарят на изискваните стандарти;
  - изпомпване на охладителната система;
  - когато вакуумното засмукване не е възможно, използвайте колектор, за да отстраните хладилния агент от няколко части на системата;
  - уверете се, че бутилката е позиционирана върху везна;
  - работете с машината за изтегляне съгласно инструкциите;
  - никога не препълвайте (повече от 80 %) и не превишавайте максималното работно налягане на бутилките;
  - когато процесът приключи, затворете спирателните вентили и отстранете бутилката и оборудването.
  - не зареждайте събрания хладилен агент в друга хладилна система, освен ако не е била почистен и проверен.
  - посочете на етикетите на оборудването, че системата е изведена от експлоатация и изпразнена. Подпишете и датирайте етикета.

### ⚠ Изтегляне на хладилния агент

- ▶ Хладилните агенти трябва да бъдат безопасно отстранени. При изтегляне на хладилния агент се уверете, че:
  - бутилките за изтегляне са подходящи за хладилния агент и правилно етикетирани;
  - е наличен достатъчен брой бутилки за изтегляне на системния заряд;
  - бутилките са оборудвани с предпазен клапан и спирателни вентили;
  - бутилките са празни, обезвъздушени и охладени преди започване на изтеглянето;
  - оборудването за изтегляне е в добро работно състояние и се предлага с комплект инструкции;
  - Налични са калибрирани везни;
  - от маркучите няма течове и са в добро състояние;
  - машината за изтегляне е в изправност, поддържана е правилно и електрическите ѝ компоненти са уплътнени;
  - различните хладилни агенти не се смесват в уредите за изтегляне и в бутилките;
  - хладилният агент се връща на доставчика на хладилен агент;
  - Когато демонтирате компресорите или отстранявате компресорното масло, се уверете, че те са били източени правилно и че в смазката не е останал хладилен агент. Процесът на изсмукване трябва да се извърши преди връщането на компресора на доставчиците. Източването на маслото от системата трябва да се извършва безопасно.

### 1 Bezpečnostní pokyny pro manipulaci s hořlavými chladivy

#### ⚠ Pokyny pro cílovou skupinu

Tento bezpečnostní návod k instalaci a servisu je určen kvalifikovaným montážním a servisním pracovníkům, kteří manipulují se systémy chladiva obsahujícími chladivo R290. Všechny pokyny je třeba dodržovat. Jejich nerespektování může způsobit materiální škody a poškodit zdraví osob, popř. i ohrozit život.

- ▶ Přečtěte si všechny bezpečnostní pokyny uvedené v tomto návodu.
- ▶ Před instalací si přečtěte návod k montáži, servisu a uvedení do provozu (zdroje tepla, regulátoru vytápění, čerpadel atd.). Nedodržení bezpečnostních pokynů vede k úrazu elektrickým proudem, úniku vody, požáru nebo jiným nebezpečným situacím.
- ▶ S chladivem může manipulovat, plnit ho, čistit a likvidovat pouze kvalifikovaný personál.

#### ⚠ Obecné informace

- ▶ K urychlení procesu odtávání nebo k čištění nepoužívejte jiné prostředky než ty, které doporučuje výrobce.
- ▶ Jednotka musí být uložena v místnosti bez trvale aktivních zdrojů vznícení (jako je otevřený oheň, běžící plynový spotřebič nebo fungující elektrické topení).
- ▶ Zařízení nepronázejte a nespalujte.
- ▶ Mějte na paměti, že chladivo nemusí mít žádný zápach.
- ▶ Potrubí mezi venkovní jednotkou a vnitřní jednotkou musí být co nejkratší.
- ▶ Dodržujte vnitrostátní předpisy týkající se plynu.
- ▶ Mechanická připojení k vnitřní jednotce musí být přístupná pro účely údržby.
- ▶ Chraňte zařízení, potrubí a šroubení před nepříznivými vlivy prostředí, jako je nebezpečí hromadění a zamrzání vody ve vypouštěcím potrubí nebo hromadění nečistot a úlomků.
- ▶ Informace o maximální náplni chladiva, pokyny k doplnění další náplně chladiva a informace o manipulaci, instalaci, čištění a likvidaci chladicího systému naleznete v návodu k montáži venkovní jednotky.
- ▶ Při servisu se řiďte doporučeními výrobce.
- ▶ Jednotka musí být uložena na vhodném místě, aby nedošlo k jejímu mechanickému poškození.
- ▶ Jednotku smí instalovat, udržovat, opravovat a demontovat pouze kvalifikovaný instalátor nebo servisní technik. Otevírat utěsněné součásti a manipulovat s chladivem, plnit ho, vypouštět a likvidovat může pouze kvalifikovaný personál.

#### ⚠ Údržba a servis

Před prací na jednotce se provedením bezpečnostní kontroly ujistěte, že je minimalizováno riziko vznícení:

- ▶ Pracujte v kontrolovaném prostředí, abyste minimalizovali riziko úniku hořlavého plynu.
- ▶ Pracujte ve větraných prostorách a vyhýbejte se uzavřeným prostorům. Všichni pracovníci odpovědní za údržbu musí být řádně proškoleni.
- ▶ Před instalací a během ní se pomocí vhodného detektoru chladiva, který je nejiskřící, adekvátně utěsněný a jiskrově bezpečný, ujistěte, že nedochází k úniku chladiva. Při vyhledávání úniku chladiv nesmí být za žádných okolností používány jakékoli potenciální zdroje vznícení. Nesmí být využíván halogenidový hořák (nebo jiný druh detektoru, který používá otevřený plamen). Pokud zjistíte, že došlo k úniku chladiva, okamžitě místnost vyvětrejte.
- ▶ Při provádění jakýchkoli prací při vysokých teplotách by měl být připraven suchý práškový hasicí přístroj nebo hasicí přístroj s náplní CO<sub>2</sub>.
- ▶ Během instalace, opravy, demontáže a likvidace, při níž může dojít k úniku chladiva do okolí, nekuřte a dbejte na to, aby se do pracovního prostoru nedostaly žádné jiné možné zdroje vznícení.

- ▶ Při výměně elektrických součástí se ujistěte, že odpovídají svému účelu a mají správné specifikace. Vždy je třeba dodržovat pokyny pro údržbu a servis. U zařízení používajících hořlavé chladivo zkontrolujte, zda:
  - jsou označení a značky čitelné;
  - trubky chladiva nebo součásti, které obsahují chladivo, nebyly vystaveny působení korozivních látek v případě, že nejsou odolné proti korozi nebo chráněné proti korozi.
- ▶ Před každou opravou a údržbou proveďte úvodní bezpečnostní kontrolu a postupy kontroly součástí, aby se ověřilo, že:
  - jsou kondenzátory vybité;
  - při nabíjení, regeneraci nebo odvodu systému jsou všechny elektrické součásti vypnuté a kabelové propojení není odkryté;
  - je zajištěna kontinuita uzemnění.

#### ⚠ Opravy utěsněných součástí a jiskrově bezpečných součástí

- ▶ Při opravách utěsněných součástí je nutné odpojit veškeré elektrické napájení od zařízení, na kterém se pracuje, a to dříve, než budou sejmuty utěsněné kryty atd.
- ▶ Pokud je při údržbě nutné mít k dispozici elektrické napájení pro zařízení, musí být umístěno trvale fungující zařízení pro zjišťování netěsností, které upozorní na možnou nebezpečnou situaci.
- ▶ Při práci na elektrických součástech se ujistěte, že:
  - opláštění se nezměnilo způsobem, který by měl vliv na úroveň ochrany;
  - nebyly poškozeny kabely;
  - nebyl použit nadměrný počet spojů;
  - všechny svorky jsou provedeny podle původní specifikace;
  - těsnění nejsou poškozena a těsnicí materiály nejsou natolik znehodnoceny, aby nezabránily vniknutí hořlavého prostředí;
  - vývodky jsou správně namontované.
- ▶ Nepoužívejte na okruh žádnou trvale indukční nebo kapacitní zátěž, aniž byste zajistili, že nedojde k překročení přípustného napětí a proudu. Na jiskrově bezpečných součástech lze pracovat pod napětím v přítomnosti hořlavé atmosféry. Zkušební zařízení musí mít správný jmenovitý výkon.
- ▶ Součásti vyměňujte pouze za díly určené výrobcem.

#### ⚠ Kabelové propojení

Zajistěte, aby kabelové propojení nebylo vystavené nepříznivým vlivům prostředí (např. opotřebení, korozi, nadměrnému tlaku, ostrým hranám). Vždy zohledněte také účinky stárnutí a vibrací.

#### ⚠ Detekce úniku chladiva

Za žádných okolností nesmí být při vyhledávání úniku chladiva použity možné zdroje vznícení. Nesmí být využíván halogenidový hořák (nebo jiný druh detektoru, který používá otevřený plamen).

Elektronické detektory netěsností lze použít po odpovídající kalibraci. Zařízení na zjišťování netěsností musí být nastaveno na procento LFL chladiva a kalibrováno na použité chladivo. Potvrďte odpovídající procento plynu (maximálně 25 %).

Lze také použít kapaliny pro zjišťování netěsností (např. bublinkovou metodu nebo metodu fluorescenčních činidel). Kapaliny pro zjišťování netěsností obsahující chlór by se však neměly používat, protože mohou způsobit korozi měděných trubek.

Pokud netěsnost vyžaduje pájení, musí být veškeré chladivo předem přečerpáno nebo izolováno.

#### ⚠ Postupy plnění

Při plnění je třeba dodržet následující požadavky:

- ▶ Zajistěte, aby při používání plnicího zařízení nedocházelo ke kontaminaci od jiných chladiv.
- ▶ Hadice nebo potrubí musejí být co nejkratší, aby se minimalizovalo množství chladiva v nich obsažených.
- ▶ Před plněním se ujistěte, že je chladicí systém uzemněn.

- ▶ Systém označte (uved'te množství náplně chladiva).
- ▶ Chladicí systém nepřepřlňte.
- ▶ Před opětovným naplněním systému proved'te tlakovou zkoušku vhodným proplachovacím plynem.
- ▶ Po naplnění systému a před opuštěním pracoviště proved'te zkoušku těsnosti.

#### **⚠ Odstranění, odsávání a odstavení z provozu**

- ▶ Před jakoukoli opravou okruhu chladiva odstraňte chladivo a okruh otevřete řezáním nebo pájením.
- ▶ Chladivo přečerpejte do zásobníků, které jsou k tomuto účelu vhodné.
- ▶ Systém propláchněte dusíkem bez obsahu kyslíku (k propláchnutí nepoužívejte stlačený vzduch ani kyslík).
- ▶ Zajistěte, aby výstup vývěvy nebyl v těsném kontaktu s možnými zdroji vznícení a aby bylo bezprostřední okolí větráno.
- ▶ Odstavení z provozu musí provést technik, který je se zařízením obeznámen. Postup odstavení zařízení z provozu:
  - Před spuštěním musí být k dispozici elektrické napájení.
  - Systém musí být elektricky izolován.
  - Zajistěte, aby byly k dispozici mechanické a ochranné prostředky a aby byly správně používány.
  - Na postup dohlíží kompetentní osoba.
  - Regenerační zařízení a zásobníky splňují požadované normy.
  - Vyprázdněte systém chladiva.
  - Pokud nelze použít vakuové odsávání, použijte rozdělovač, abyste mohli odstranit chladivo z různých částí systému.
  - Zajistěte, aby byl zásobník umístěn na váze.
  - Provozujte regenerační zařízení podle pokynů.
  - Zásobníky nikdy nepřepřlňte (ne více než 80 % obsahu náplně) nebo nepřekračujte jejich maximální provozní tlak.
  - Po dokončení procesu uzavřete uzavírací ventily a zajistěte odstranění zásobníků a zařízení z místa.
  - Regenerované chladivo nesmí být plněno do jiného chladivového zařízení, dokud nebude vyčištěno a zkontrolováno.
  - Na štítcích zařízení uveďte, že byl systém odstaven z provozu a vyprázdněn. Štítek podepište a opatřete datem.

#### **⚠ Regenerace chladiva**

- ▶ Chladiva musí být bezpečně odstraněna. Při odstraňování chladiva se ujistěte, že platí následující:
  - Zásobníky pro regeneraci chladiva jsou vhodné pro dané chladivo a správně označené.
  - K dispozici je správný počet zásobníků, které pojmu celou náplň systému.
  - Zásobníky jsou vybaveny tlakovým pojistným ventilem a uzavíracími ventily.
  - Zásobníky jsou před zahájením regenerace prázdné, odsáté a ochlazené.
  - Zařízení pro regeneraci chladiva je v dobrém provozním stavu a je k dispozici se sadou návodů.
  - K dispozici je sada kalibrovaných vah.
  - Hadice nevykazují netěsnosti a jsou v dobrém stavu.
  - Regenerační zařízení je v provozuschopném stavu, bylo řádně udržováno a jeho elektrické součásti jsou utěsněny.
  - V regeneračních jednotkách a zásobnících nejsou smíchána různá chladiva;
  - Chladivo je vráceno dodavateli chladiva.
  - Při odstraňování kompresorů nebo kompresorového oleje se ujistěte, že byly řádně odsáté a že v mazacím tuku nezůstalo žádné chladivo. Proces odsávání musí být proveden před vrácením kompresoru dodavateli. Vypouštění oleje ze systému musí být prováděno bezpečně.

### 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, varmeregulering, 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 kølemiddel.

#### ⚠ Generelle informationer

- ▶ Anvend ingen hjælpemidler til fremskyndelse af afrymningsprocessen 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 hobes op og fryser i afløbsrørene eller ophobning af snæs 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 kølemiddelsystemet.
- ▶ 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 lækage af kølemidlet, ved hjælp af en egnet kølemiddeldetektor, der er tilstrækkeligt forsejlet 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 beskadigede.
  - Antallet af forbindelser ikke er for højt.
  - Alle klemmer er fremstillet iht. de originale specifikationer.
  - Plomberne er ubeskadigede, 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 forurenset med andre kølemidler.

- ▶ Begræns længden af slanger og slanger mest muligt for at minimere mængden af kølemiddel i dem.
- ▶ Sørg for, at kølemiddelsystemet er jordet 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 kølemiddelkredsløbet, 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 rensset 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.
  - Beholderne er komplette med trykafslutningsventil og afbryderventiler.
  - Beholderne 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 forseglede.
  - 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 kompres-

soren 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 zureichend 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 Heißenarbeiten 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 entflammbaren 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 Kältemittellecks 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 Fluoreszenzmittelpinzip) 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 Betriebs höchstdruck 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 Leitungen 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 Instrucciones de seguridad para el manejo de refrigerantes inflamables

### ⚠ Avisos para el grupo objetivo

Estas indicaciones de seguridad, de instalación y de mantenimiento han sido desarrolladas para personal cualificado de instalación y de servicio que maneja sistemas de refrigeración con refrigerante R290. Cumplir con todas las instrucciones de uso. El incumplimiento de estas indicaciones puede causar daños materiales y lesiones personales, incluyendo la muerte.

- ▶ Leer todas las indicaciones de seguridad contenidas en este manual.
- ▶ Adicionalmente, leer las instrucciones de instalación, de servicio y de puesta en marcha (generador de calor, regulador de calefacción, bombas, etc.) antes de proceder con la instalación. Cualquier incumplimiento con indicaciones de seguridad pueden resultar en una descarga eléctrica, una fuga de agua, fuego u otras situaciones peligrosas.
- ▶ Solo personal cualificado puede manipular, llenar, vaciar y eliminar refrigerante.

### ⚠ Información general

- ▶ No utilizar auxiliar alguno para acelerar el proceso de descongelamiento o para limpiar que no haya sido recomendado por el fabricante.
- ▶ Guardar la unidad en una habitación sin fuentes continuas de ignición (p.ej. llamas abiertas, dispositivo de calentamiento eléctrico o a gas).
- ▶ No perforar o quemar.
- ▶ Tener en cuenta que los refrigerantes no siempre huelen.
- ▶ La longitud de la tubería entre la unidad exterior y la unidad interior debe ser lo más corta posible.
- ▶ Cumplir con regulaciones nacionales de gas.
- ▶ Por motivos de mantenimiento, las conexiones mecánicas a la unidad interior deben ser accesibles.
- ▶ Proteger dispositivos, tuberías y empalmes de tubos contra efectos adversos del medio ambiente, como lo es el peligro de acumulación de agua y congelamiento en los tubos de drenaje o acumulación de suciedad y de desperdicios.
- ▶ Para obtener informaciones acerca del máximo volumen de carga de refrigerante, instrucciones de cómo añadir carga adicional e instrucciones de refrigerante y de informaciones acerca de la manipulación, la instalación, la limpieza y la eliminación de sistemas con refrigerante, revisar el manual de instalación de la unidad exterior.
- ▶ Cumplir con las recomendaciones de mantenimiento del fabricante.
- ▶ Almacenar la unidad en un lugar adecuado para evitar daños mecánicos.
- ▶ La instalación, el mantenimiento, la reparación y la eliminación de la unidad solo debe ser realizada por un instalador cualificado o por una persona de mantenimiento. Solo personal cualificado puede abrir componentes sellados y manipular, llenar, vaciar y eliminar refrigerante.

### ⚠ Mantenimiento y servicio

Antes de trabajar en la unidad, asegurarse de que el riesgo de ignición sea mínimo, realizando un control de seguridad:

- ▶ Trabajar en un medio ambiente controlado para minimizar el riesgo de fuga de gas inflamable.
- ▶ Trabajar en áreas ventiladas y evitar espacios confinados. Todo el personal responsable del mantenimiento debe contar con un entrenamiento adecuado.

- ▶ Antes y durante la instalación, asegurarse de que no haya una fuga de refrigerante, usando un detector de medio refrigerante adecuado que esté adecuadamente sellado y que esté intrínsecamente seguro (p.ej. sin chispas). No utilizar fuentes de ignición para buscar fugas de refrigerante. No utilizar una antorcha de halogenuros (o cualquier otro detector que utilice una llama abierta). En caso de haber una fuga del gas refrigerante, ventilar el área de manera inmediata.
- ▶ En caso de realizar cualquier tipo de trabajo en caliente, mantener a la mano polvo seco o un extintor de CO<sub>2</sub>.
- ▶ No fumar y asegurarse que no haya otra fuente de ignición cerca del área de trabajo durante los trabajos de instalación, de reparación, de remodelación y de eliminación, en la cual pueda derramarse refrigerante al entorno.
- ▶ Al cambiar componentes eléctricos, asegurarse de que estos cumplan con el propósito y presenten los datos técnicos correctos. Cumplir siempre con las directivas de mantenimiento y de reparación. En caso de instalaciones con refrigerante inflamable, controlar lo siguiente:
  - marcas y signos estén legibles;
  - tubos de refrigerante o componentes que contengan refrigerante no estén expuestos a sustancias corrosivas, a no ser que sean resistentes a la corrosión o estén protegidos contra esta.
- ▶ Antes de realizar cualquier procedimiento de reparación y de mantenimiento, realizar un control inicial de seguridad y una inspección del componente para controlar lo siguiente:
  - que los condensadores estén descargados;
  - que todos los componentes eléctricos estén desconectados y que el cableado no esté expuesto al cargar, recuperar o purgar el sistema;
  - que la continuidad de la puesta a tierra esté asegurada.

### ⚠ Reparaciones de componentes sellados y de componentes intrínsecamente seguros

- ▶ En caso de reparar componentes sellados, todos los suministros eléctricos deben ser desconectados antes de retirar cualquier cubierta sellada, etc.
- ▶ En caso de ser absolutamente necesario conectar la alimentación eléctrica durante el mantenimiento, asegurarse de ubicar una detección permanente de fugas en el punto más crítico para advertir contra una situación de potencial peligro.
- ▶ En caso de trabajar en componentes eléctricos, prestar atención a que:
  - no se altere el revestimiento hasta el punto en el que se comprometa el nivel de protección,
  - no se averíen cables;
  - no haya un número excesivo de conexiones;
  - todos los bornes de conexión cumplan con los datos técnicos originales,
  - precintos estén intactos y materiales de junta no se hayan degradado al punto de no evitar el ingreso de atmósfera inflamable;
  - prensaestopas, etc. tengan la forma correcta.
- ▶ Asegurarse de que las cargas inductivas o capacitivas aplicadas no excedan el voltaje o la corriente permitida. Se pueda realizar trabajos en componentes intrínsecamente seguros, mientras estén funcionando en un entorno con potencial explosivo. Usar la potencia correcta para realizar pruebas en la unidad.
- ▶ Sustituir siempre componentes con piezas especificadas por el fabricante.

### ⚠ Cableado

Controlar que el cableado no esté sujeto a influencias del medio ambiente (desgaste, corrosión, presión excesiva, vibración, bordes afilados). Tener siempre en cuenta los efectos del envejecimiento y de las vibraciones.

**⚠ Detección de fuga de refrigerante**

No utilizar fuentes de ignición para buscar fugas de refrigerante. No utilizar una antorcha de halogenuros (o cualquier otro detector que utilice una llama abierta).

Con una calibración adecuada, es posible usar detectores electrónicos de fuga. El equipo de detección de fugas debe ser configurado con un porcentaje del LFL del refrigerante y calibrado según el refrigerante usado. Asegurar el porcentaje apropiado de gas (25% máximo).

También se pueden usar detectores de fuga líquidos (como el método de burbuja o de agentes fluorescentes). No obstante, no deben usarse detectores líquidos con cloro, debido a que puede corroer los tubos de cobre.

Si la fuga requiere de trabajos de soldadura, es necesario recuperar o aislar todo el medio refrigerante por adelantado.

**⚠ Procedimiento de carga**

Cumplir con los siguientes requisitos para los procedimientos de carga:

- ▶ Asegurarse de que el equipo de carga no esté contaminado con refrigerantes diferentes.
- ▶ Mantener la longitud de las mangueras y de las tuberías a un mínimo para minimizar el monto de refrigerante contenido.
- ▶ Antes de cargar el sistema con refrigerante, asegurarse de que esté puesto a tierra.
- ▶ Etiquetar el sistema con el volumen de carga de refrigerante usado.
- ▶ No sobrellenar el sistema de refrigeración.
- ▶ Comprobar la presión con un gas de purga apropiado, antes de recargar el sistema.
- ▶ Después de cargar el sistema y antes de abandonar el lugar de instalación, realizar una prueba de estanqueidad.

**⚠ Desmontaje, evacuación y puesta fuera de servicio**

- ▶ Antes de realizar cualquier tipo de trabajos de reparación en el circuito refrigerante, retirar el refrigerante y abrir el circuito cortándolo o con soldadura.
- ▶ Recuperar el refrigerante en cilindros adecuados para ese proceso.
- ▶ Purgar el sistema con nitrógeno libre de oxígeno (no utilizar aire comprimido ni oxígeno para purgar el sistema).
- ▶ Asegurarse de que la descarga de la bomba de vacío no esté en contacto directo con posibles fuentes de ignición y que el área del entorno esté ventilada.
- ▶ La puesta fuera de servicio debe ser realizada por un técnico que esté familiarizado con el equipo. Para realizar la puesta fuera de servicio:
  - antes de empezar, debe estar disponible corriente eléctrica;
  - el sistema debe estar eléctricamente aislado;
  - asegurarse de que el equipo mecánico y de protección esté disponible y sea usado correctamente;
  - el proceso sea supervisado por un técnico especializado;
  - el equipo de recuperación y los cilindros deben cumplir con las normas requeridas;
  - Vaciar el sistema refrigerante;
  - En caso de no ser posible la aspiración del vacío, usar un colector para retirar refrigerante de varias partes del sistema;
  - asegurarse de que el cilindro esté posicionado en las tomas;
  - activar la máquina de recuperación según las instrucciones;
  - no sobrellenar (más de 80%) o exceder la máxima presión de trabajo del cilindro;
  - en caso de que el proceso está completo, cerrar las válvulas de corte y asegurarse de retirar el cilindro y el equipo.
  - no cargar el refrigerante recuperado en otro sistema refrigerante, a no ser que haya sido limpiado y controlado.
  - registrar en las etiquetas del equipo que el sistema ha sido puesto fuera de servicio y vaciado. Firmar y fechar la etiqueta.

**⚠ Recuperación del refrigerante**

- ▶ Retirar el medio refrigerante de manera segura. Al recuperar el refrigerante, asegurarse de que:
  - los cilindros de recuperación sean apropiados para el refrigerante y que estén correctamente etiquetados;
  - el número correcto de cilindros de retención de la carga del sistema esté disponible;
  - los cilindros estén completos con válvula diferencial y válvulas de corte;
  - los cilindros estén vacíos, en vacío y enfriados, antes de empezar con la recuperación;
  - el equipo de recuperación esté en buenas condiciones de funcionamiento y disponible con un set de instrucciones;
  - tomas de peso calibradas estén disponibles;
  - las mangueras estén libres de fuga y estén en buenas condiciones;
  - la máquina de recuperación esté en perfecto estado funcional, haya recibido el suficiente mantenimiento y sus componentes eléctricos estén sellados;
  - Diferentes refrigerantes no sean mezclados en unidades de recuperación y em cilindros;
  - Refrigerante retorne al proveedor de refrigerantes;
  - En caso de retirar compresores o aceite de compresores, asegurarse de que se haya vaciado correctamente y que no permanezca refrigerante en el lubricante. El proceso de purga del sistema debe haber sido realizado antes de retornar el compresor al proveedor. En caso de drenar aceite de un sistema, es necesario realizar este procedimiento de una manera segura.

## 1 Tuleohtlike külmaainete käsitlemise ohutusjuhised

### ▲ Teatised sihtgrupile

Need paigaldamise ja hoolduse ohutusjuhised on mõeldud kvalifitseeritud paigaldajatele ja hooldustöötajatele, kes käsitlevad külmaainet R290 sisaldavaid külmaainesüsteeme. Kõiki juhiseid tuleb järgida. Juhiste eiramise tagajärjel võib tekkida varaline kahju ja inimvigastused, sh oht elule.

- ▶ Lugege läbi kõik selles juhendis olevad ohutusjuhised.
- ▶ Lisaks lugege enne paigaldamist läbi paigaldus-, hooldus- ja kasutuselevõtmisjuhised (soojusallikas, kütteregulaator, pumbad jms). Ohutusjuhiste eiramine võib põhjustada elektrilöögi, veelekke, tulekahju või muu ohtliku olukorra.
- ▶ Külmaainet võib käsitseda, lisada, välja lasta ja käidelda ainult koolitatud personal.

### ▲ Üldine info

- ▶ Ärge kasutage sulatamise kiirendamiseks või puhastamiseks muid kui tootja soovitatud vahendeid.
- ▶ Seadet tuleb hoiustada ruumis, kus pole pidevalt töötavaid süüteallikaid (nt lahtine leek, gaasi- või elektrilist küttekeha).
- ▶ Ärge torgake või põletage.
- ▶ Pange tähele, et külmaaine ei pruugi lõhnata.
- ▶ Välismooduli ja siseüksuse vaheline torustik peab olema võimalikult lühike.
- ▶ Järgige riigis gaaside käitlemisele kehtivaid määraseid.
- ▶ Välismooduli mehaanilised liitmikud peavad hoolduse jaoks olema ligipääsetavad.
- ▶ Kaitske seadmeid, torusid ja keermeühendusi kahjulike keskkonnamõjude eest, näiteks äravoolutorudesse vee kogunemise ning torude külmumise oht või mustuse ja prahi kogunemise oht.
- ▶ Külmaaine maksimaalse täitekoguse, külmaaine lisamise juhiste ning külmaainesüsteemi käsitlemise, paigaldamise, puhastamise ja kasutuselt kõrvaldamise kohta leiate teavet välismooduli paigaldusjuhendist.
- ▶ Hooldamisel järgige tootja soovitusi.
- ▶ Seadet tuleb hoiustada sobivas kohas, et vältida mehaanilisi kahjustusi.
- ▶ Seadme paigaldamise, hooldamise, remondi ja eemaldamisega peab tegelema üksnes kvalifitseeritud paigaldaja või hooldustehnik. Tihendatud komponente tohivad avada ning külmaainet käsitleda, lisada, välja lasta ja kasutuselt kõrvaldada ainult kvalifitseeritud töötajad.

### ▲ Hooldus

Enne seadme juures töötamist veenduge ohutuse kontrollimisega, et süttimise oht oleks minimaalne.

- ▶ Töötage kontrollitud keskkonnas, et minimeerida tuleohtliku gaasi lekkeoht.
- ▶ Töötage ventileeritud keskkonnas ning vältige suletud ruume. Hoolduse eest vastutavad töötajad peavad olema nõuetekohaselt koolitatud.
- ▶ Enne paigaldamist ja paigaldamise ajal veenduge, et külmaagents ei lekiks, kasutades selleks sobivat külmaagentsi detektorit, mis on korralikult suletud ja tervenisti turvaline (s.t ei anna sädet). Ärge kasutage kunagi võimalikke süüteallikaid külmaagentsi lekete otsimiseks. Kasutada ei tohi halogeeniidpõletit (ega muud detektorit, milles kasutatakse lahtist leeki). Külmaaine lekkimisel ventileerige ruumi viivitamata.
- ▶ Kui teete mis tahes töid, mille käigus eraldub kuumust, tuleb pulber- või CO<sub>2</sub>-tulekustuti käepärast hoida.

- ▶ Ärge suitsetage ning veenduge, et ka teised võimalikud süüteallikad oleksid paigaldamise, remondi, eemaldamise ja kasutuselt kõrvaldamise ajal tööalast kaugemal, kuna külmaaine võib ümbritsevasse keskkonda lekkida.
- ▶ Elektriliste komponentide vahetamisel veenduge, et need oleksid otstarbekohased ning õigete tehniliste andmetega. Järgida tuleb kõiki hoolduseeskirju. Tuleohtlikku külmaainet sisaldavate paigaldiste korral kontrollige, et:
  - märgistused ja märgid oleksid loetavad;
  - külmaaine torud või komponendid, mis sisaldavad külmaainet, ei puutuks kokku korrosiivsete ainetega, kui need komponendid ei ole korrosioonikindlad või korrosioonivastase kaitsega.
- ▶ Enne mis tahes remondi- ja hooldustöid tehke esialgne ohutuse kontroll ning vaadake komponendid üle, et kontrollida järgmist:
  - kondensaatorid on tühjaks laadinud;
  - kõik elektrilised komponendid on välja lülitatud ning juhtmed pole süsteemi laadimise, taastamise ega tühjendamise ajal katmata;
  - maandusühenduse terviklikkus on tagatud.

### ▲ Tihendatud komponentide ja iseenesest ohutute komponentide remont

- ▶ Tihendatud komponentide remontimisel tuleb enne tihendatud katete jne eemaldamist kogu elektritoide lahutada.
- ▶ Kui hooldustööde ajal on elektritoidet vaja, tuleb kasutada püsivat lekketuvastust, et potentsiaalselt ohtlikus olukorras hoiatus saada.
- ▶ Elektriliste komponentide juures töötamisel pidage silmas, et:
  - ümbrisest ei oleks muudetud, nii et see võiks kaitseastet mõjutada;
  - kaablid ei oleks kahjustatud;
  - ühendusi ei oleks liiga palju;
  - kõik ühendusklemmid vastaksid algsetele tehnilistele andmetele;
  - tihendid oleksid kahjustusteta ja tihendusmaterjalid ei oleks kulunud nii palju, et need takistaksid tuleohtliku keskkonna tekkimist;
  - kaabliühendid on korrektselt kinnitatud.
- ▶ Veenduge, et rakendatavad induktiivsed või mahtuvuslikud koormused ei ületaks lubatud pinget ja voolutugevust. Iseenesest ohututel komponentidel tohib töid teha tuleohtlikus keskkonnas. Kasutage seadme testimiseks õiget võimsust.
- ▶ Asendage komponendid ainult selliste osadega, mille tootja on heaks kiitnud.

### ▲ Juhtmestik

Veenduge, et juhtmestik oleks kahjulike keskkonnamõjude (nt kulumine, korrosioon, liigne surve, teravad servad) eest kaitstud. Alati jälgige vananemise märke ja vibratsiooni.

### ▲ Külmaaine lekke tuvastamine

Potentsiaalseid süüteallikaid ei tohi külmaaine lekke tuvastamiseks kasutada. Kasutada ei tohi halogeeniidpõletit (ega muud detektorit, milles kasutatakse lahtist leeki).

Elektroonilisi lekkedetektoreid tohib kasutada nõuetekohase kalibreerimise korral. Lekketuvastusseade tuleb külmaaine LFL-i kasutatava külmaaine järgi kalibreerida. Tagage sobiv gaasi protsent (maksimaalselt 25%).

Kasutada võib ka vedeliku lekke detektoreid (näiteks mulli- või fluorestseeruva aine meetodil). Kasutada ei tohiks kloori sisaldavaid detektoreid, kuna need võivad vasktorudel korrosiooni põhjustada.

Kui lekke kõrvaldamiseks on vaja joota, tuleb kogu külmaaine enne kokku koguda või isoleerida.

### ▲ Täitmisprotseduurid

Täitmisprotseduuride puhul tuleb järgmistest nõuetest kinni pidada.

- ▶ Veenduge, et täitmiseseade ei oleks teistsuguse külmaainega saastunud.

- ▶ Hoidke voolikute ja torude pikkus minimaalsena, et nendes olev külmaaine kogus oleks võimalikult väike.
- ▶ Enne täitmist veenduge, et külmaainesüsteem oleks maandatud.
- ▶ Pange süsteemile kleebis, millele on märgitud külmaaine täitekogus.
- ▶ Ärge täitke külmaainesüsteemi liialt.
- ▶ Enne süsteemi täitmist katsetage rõhku sobiva õhutustamisgaasiga.
- ▶ Pärast süsteemi täitmist ja enne paigalduskohast lahkumist tehke lekkek kontroll.

#### **⚠ Eemaldamine, äraimu ja seiskamine**

- ▶ Enne külmaainekontuuri remontimist eemaldage külmaaine ja avage kontuur lõikamise või jootmise teel.
- ▶ Koguge külmaaine boileritesse, mis on selleks otstarbeks sobivad.
- ▶ Õhutustage süsteem hapnikuvaba lämmastikuga (ärge kasutage õhutustamiseks suruõhku ega hapnikku).
- ▶ Veenduge, et vaakumpumba väljundava ei puutuks kokku potentsiaalsete süüteallikatega ning ümbrus oleks ventileeritud.
- ▶ Seiskamise peab teostama tehnik, kes tunneb seadet.  
Seiskamisprotseduuri puhul:
  - tuleb enne alustamist veenduda, et elektritoide on olemas;
  - peab süsteem olema elektriliselt isoleeritud;
  - veenduge, et mehaanilised seadmed ja kaitsevarustus oleks saadaval ja et seda kasutatakse õigesti;
  - peab protsessi jälgima kvalifitseeritud isik;
  - peavad väljalaskmiseade ja boilerid vastama ettenähtud standarditele;
  - tuleb külmaainesüsteemis allapoole pumbata;
  - kui vaakumäraimu ei ole võimalik, kasutage külmaaine süsteemi osadest eemaldamiseks kollektorit;
  - veenduge, et boiler oleks kaalule asetatud;
  - kasutage väljalaskmismasinat juhendi järgi;
  - kunagi ärge täitke liialt (üle 80%) ega ületage boilerite maksimaalset töö rõhku;
  - kui protsess on lõpetatud, sulgege sulgeventiilid ning tagage boilerite ja seadmete eemaldamine.
  - Ärge täitke välja lastud külmaainega mõnda muud külmaainesüsteemi, kui seda ei ole puhastatud ja kontrollitud.
  - Märkige seadmel olevatele kleebistele, et süsteem on seisatud ja tühjendatud. Lisage kleebisele allkiri ja kuupäev.

#### **⚠ Külmaaine väljalaskmine**

- ▶ Külmaained tuleb ohutult eemaldada. Külmaaine eemaldamisel veenduge järgmises.
  - Väljalaskeboilerid sobivad külmaaine jaoks ning on õigete kleebistega märgistatud.
  - Süsteemi täitemahu jaoks on olemas piisav arv boilerid.
  - Boileritel on üleujutusklapp ja sulgeventiilid.
  - Väljalaskmise alguses on boilerid tühjad, tühjaks imetud ja jahutatud.
  - Väljalaskmiseade on töökorras ja selle jaoks on olemas juhend.
  - Kalibreeritud kaalud on olemas.
  - Voolikud ei leki ja on heas seisukorras.
  - Väljalaskmismasin on töövalmis, seda on nõuetekohaselt hooldatud ja selle elektrilised komponendid on tihendatud.
  - Väljalaskeseadmetes ja boilerites ei segune eri külmaained.
  - Külmaaine antakse külmaaine tarnijale tagasi.
  - Kompressorite või kompressoriõli eemaldamisel veenduge, et neile oleks tehtud nõuetekohane äraimu ja määrdeaine ei sisaldaks külmaainet. Äraimuprotsess tuleb teha enne kompressor tarnijale tagastamist. Kui süsteemist on vaja õli välja lasta, tuleb seda teha ohutult.

## 1 Syttyvien kylmäaineiden käsittelyyn liittyvät turvallisuusohjeet

### ⚠️ Huomautuksia kohderyhmälle

Nämä asennukseen ja huoltoon liittyvät turvallisuusohjeet on tarkoitettu pätevyityneille asentajille ja huoltohenkilöstön jäsenille, jotka käsittelevät R290-kylmäainetta sisältävää kylmäainejärjestelmää. Kaikkia ohjeita on noudatettava. Ohjeiden noudattamatta jättäminen voi johtaa aineellisiin vahinkoihin ja henkilövahinkoihin, mukaan lukien hengenvaaraan.

- ▶ Lue kaikki tähän oppaaseen sisältyvät turvallisuusohjeet.
- ▶ Lue lisäksi asennus-, huolto- ja käyttöönotto-ohjeet (lämmönlähde, lämmitysohjain, pumput jne.) ennen asennusta. Piittaamattomuus turvallisuusohjeista voi johtaa sähköiskuihin, vesivuotoihin, tulipaloon tai muunlaisiin vaaratilanteisiin.
- ▶ Kylmäaineen käsittelyyn, täyttöön, talteenottoon ja hävittämiseen saa ryhtyä ainoastaan tehtävään pätevä henkilöstö.

### ⚠️ Yleistiedot

- ▶ Älä käytä sulatuksen nopeuttamiseen tai puhdistukseen muita kuin valmistajan suosittelemia apuvälineitä.
- ▶ Yksikköä on varastoitava tilassa, jossa ei ole jatkuvassa käytössä olevia sytytyslähteitä (esimerkiksi avotulta, käytössä oleva kaasulämmitin tai käytössä oleva sähkölämmitin).
- ▶ Älä lävistä tai polta.
- ▶ Ota huomioon, että kylmäaineella ei mahdollisesti ole hajua.
- ▶ Ulkoyksikön ja sisäyksikön välisten putkien on oltava mahdollisimman lyhyitä.
- ▶ Noudata kansallisia kaasuja koskevia säännöksiä.
- ▶ Sisäyksikön mekaanisten liitännöiden on oltava käsiksi päästävissä huoltotarkoituksiin.
- ▶ Suojaa laitteet, putket ja liittimet haitallisia ympäristövaikutuksia, kuten esimerkiksi veden poistoputkeen kerääntymisen ja jäätyminen tai lian ja jätteiden kerääntymisen vaaraa, vastaan.
- ▶ Kylmäaineen suurimpaan täyttömäärään liittyvät tiedot, kylmäaineen lisätäyttömäärän lisäämiseen liittyvät ohjeet ja kylmäainejärjestelmän käsittelyyn, asennukseen, puhdistukseen ja hävittämiseen liittyvät tiedot löytyvät ulkoyksikön asennusoppaasta.
- ▶ Noudata valmistajan määrittämiä huoltoon liittyviä suosituksia.
- ▶ Yksikköä on varastoitava sopivassa paikassa mekaanisten vaurioiden ehkäisemiseksi.
- ▶ Vain pätevyitynyt asentaja tai huoltohenkilö saa suorittaa yksikön asennuksen, huollon, poistamisen ja irrotuksen. Vain pätevyitynyt henkilöstö voi avata tiivistetyt komponentit sekä käsitellä, täyttää, tyhjentää ja hävittää kylmäaineen.

### ⚠️ Kunnossapito ja huolto

Ennen kuin suoritat töitä yksikön parissa, varmista, että syttymisen riski minimoidaan suorittamalla turvallisuustarkastus:

- ▶ Työskentele valvotulla alueella syttyvän kaasun vuotojen riskin minimoimiseksi.
- ▶ Työskentele tuuletetuissa tiloissa ja vältä suljettuja tiloja. Kaikilla huollosta vastaavilla henkilöstön jäsenillä on oltava asianmukainen koulutus.
- ▶ Varmista ennen asennusta ja asennuksen aikana, että ei esiinny kylmäainevuotoja, käyttämällä sopivaa kylmäaineilmaisinta, joka on asianmukaisesti tiivistetty ja luonnostaan vaaraton (ts. se ei kipinöi). Älä koskaan käytä mahdollisia sytytyslähteitä kylmäainevuotojen etsimiseen. Vuotolamppua (tai muuta avoliekkiä käyttävää ilmaisinta) ei saa käyttää. Jos kylmäainetta vuotaa, tuuleta tila välittömästi.
- ▶ Pidä tulitöitä suorittaessasi kuivakemikaali- tai CO<sub>2</sub> sammutin valmiina.

- ▶ Älä tupakoi ja varmista, että kaikki muut mahdolliset sytytyslähteet pidetään etäällä työskentelyalueesta sellaisten asennus-, korjaus-, poistamis- ja hävitystöiden aikana, joiden yhteydessä kylmäainetta voi päästä ympäröivälle alueelle.
- ▶ Varmista sähkökomponentteja vaihtaessasi, että ne soveltuvat käyttötarkoitukseen ja että ne ovat oikeiden määrittelyjen mukaiset. Kaikkia kunnossapito- ja huoltosuosituksia on noudatettava. Jos asennustöiden yhteydessä käytetään syttyvää kylmäainetta, varmista, että:
  - merkinnät ja kyltit ovat luettavissa;
  - kylmäainetta sisältävät kylmäaineputket tai komponentit eivät altistu syövyttävälle aineille, elleivät nämä ole korroosionkestäviä tai korroosiosuojattuja.
- ▶ Suorita ennen korjaus- ja huoltotoimenpiteitä alustava turvallisuustarkastus ja komponenttien tarkastustoimenpiteet sen varmistamiseksi, että:
  - kondensaattorien varaus on purkautunut;
  - kaikki sähkökomponentit on kytketty pois päältä ja johdotus ei ole suojaamaton järjestelmää täytettäessä, kylmäainetta järjestelmästä talteen otettaessa tai järjestelmää tyhjennettäessä;
  - maadoituksen jatkuvuus on taattu.

### ⚠️ Tiivistettyjen komponenttien ja luonnostaan vaarattomien komponenttien korjaukset

- ▶ Tiivistettyjä komponentteja korjattaessa on katkaistava kaikki virransyötöt ennen tiivistettyjen kansien jne. irrottamista.
- ▶ Jos laitteistolle vaaditaan virransyöttö huollon aikana, on käytettävä pysyvästi toimivaa vuodonilmaisuratkaisua potentiaalisesti vaarallisesta tilanteesta varoittamiseksi.
- ▶ Varmista sähkökomponenttien parissa työskennellessäsi, että:
  - koteloa ei muuteta siten, että sen suojaustaso voi heikentyä;
  - johdot eivät ole vaurioituneet;
  - ei ole muodostettu liikaa liitännöitä;
  - kaikki liittimet ovat alkuperäisten määrittelyjen mukaiset;
  - tiivisteet ovat vaurioitumattomat, ja tiivistemateriaalit eivät ole kuluneet siinä määrin, että ne eivät estä syttyvien ilmaseosten sisäänpääsyä;
  - tiivistysholkkin kannet on asennettu asianmukaisesti.
- ▶ Varmista, että käytettävät induktiiviset ja kapasitiiviset kuormat eivät ylitä sallittua jännitettä ja virtaa. Luonnostaan vaarattomien komponenttien parissa voidaan työskennellä niiden ollessa jännitteisiä syttyvien ilmaseosten esiintyessä. Käytä oikeaa luokitusta yksikön testaamiseen.
- ▶ Vaihda komponentit vain valmistajan määrittämiin osiin.

### ⚠️ Johdotus

Varmista, että johdotus ei altistu haitallisille ympäristövaikutuksille (esimerkiksi kulumiselle, korroosiolle, liialliselle paineelle tai teräville reunoille). Ota aina huomioon ikääntymisvaikutukset ja tärinä.

### ⚠️ Kylmäainevuotojen tunnistaminen

Kylmäainevuotojen tunnistamiseen ei saa käyttää potentiaalisia sytytyslähteitä. Vuotolamppua (tai muuta avoliekkiä käyttävää ilmaisinta) ei saa käyttää.

Elektronisia vuodonilmaisimia voidaan käyttää asianmukaisen kalibroinnin yhteydessä. Vuodonilmaisilaitteisto on asetettava kylmäaineen alemman syttymisrajan prosenttilukuun ja kalibroitava käytettävän kylmäaineen mukaisesti. Varmista asianmukainen kaasupitoisuus (enintään 25 %).

Lisäksi voidaan käyttää vuodonilmaisinnesteitä (kuten esimerkiksi kuplivia tai fluoresoivia aineita). Klooripitoisia vuodonilmaisinnesteitä ei kuitenkaan saa käyttää, koska ne voivat syövyttää kupariputkia.

Jos vuodon yhteydessä on suoritettava juotostöitä, kaikki kylmäaine on otettava talteen tai eristettävä etukäteen.



### ▲ Täyttötoimenpiteet

On noudatettava seuraavia täyttötoimenpiteisiin liittyviä vaatimuksia:

- ▶ Varmista, että täyttölaitteistossa ei esiinny eri kylmäaineiden ristikontaminaatiota.
- ▶ Pidä letkujen ja putkien pituus minimissä niissä olevan kylmäaineen määrän minimoimiseksi.
- ▶ Varmista ennen täyttöä, että kylmäainejärjestelmä on maadoitettu.
- ▶ Varusta järjestelmä kylmäaineen täyttömäärän sisältävällä tarralla.
- ▶ Älä ylitäytä kylmäainejärjestelmää.
- ▶ Testaa paine asianmukaisella tyhjennyskaasulla ennen järjestelmän uudelleentäyttöä.
- ▶ Suorita vuototesti järjestelmän täytön jälkeen ja ennen asennuspaikasta poistumista.

### ▲ Poistaminen, evakuointi ja käytöstä poistaminen

- ▶ Ennen kuin suoritat kylmäainepiirin korjauksia, poista kylmäaine ja avaa piiri leikkaamalla tai juottamalla.
- ▶ Ota kylmäaine talteen tähän tarkoitukseen soveltuviin pulloihin.
- ▶ Tyhjennä järjestelmä hapettomalla tyypellä (älä käytä tyhjennykseen paineilmaa tai happea).
- ▶ Varmista, että tyhjiöpumpun tyhjennysaukko ei ole läheisessä kosketuksessa potentiaalisten sytytyslähteiden kanssa, ja että ympäröivä alue on tuuletettu.
- ▶ Käytöstä poistaminen on annettava laitteistoon perehtyneen teknikon tehtäväksi. Käytöstä poistamiseksi on suoritettava seuraavat toimenpiteet:
  - sähkövirran on oltava käytettävissä ennen aloittamista;
  - järjestelmän on oltava sähköisesti eristetty;
  - varmista, että mekaaniset laitteistot ja suojalaitteistot ovat käytettävissä ja että niitä käytetään asianmukaisesti;
  - varmista, että prosessia valvoo pätevyitynyt henkilö;
  - talteenottolaitteiston ja -pullojen on oltava asiaankuuluvien standardien vaatimusten mukaiset;
  - suorita kylmäainejärjestelmän pump down -toimenpide;
  - jos ei voida suorittaa tyhjiöimua, käytä kokoojaa kylmäaineen poistamiseksi järjestelmän eri osista;
  - varmista, että pullo on asetettu vaa'alle;
  - käytä talteenottokonetta ohjeiden mukaisesti;
  - älä koskaan ylitäytä pulloja (yli 80 %:iin) tai ylitä niiden maksimityöpainetta;
  - kun prosessi on suoritettu loppuun, sulje eristysventtiilit ja varmista, että pullo ja laitteisto poistetaan;
  - älä täytä talteenotettua kylmäainetta toiseen kylmäainejärjestelmään, ellei sitä ole puhdistettu ja tarkastettu;
  - ilmoita laitteiston tarrassa, että järjestelmä on poistettu käytöstä ja tyhjennetty; Allekirjoita ja päivää tarra.

### ▲ Kylmäaineen talteenotto

- ▶ Kylmäaineet on poistettava turvallisesti. Varmista kylmäainetta talteen ottaessasi, että:
  - Talteenottopullot soveltuvat kylmäaineelle, ja että ne varustetaan asianmukaisilla tarroilla;
  - On käytettävissä oikea lukumäärä pulloja järjestelmän täytön ylläpitämiseksi;
  - Pullot on varustettu paineenalennusventtiilillä ja sulkuventtiileillä;
  - Pullot on tyhjennetty, evakuoitu ja jäädytetty ennen talteenoton aloittamista;
  - Talteenottolaitteisto on hyvässä toimintakunnossa, ja sen luona ovat käytettävissä ohjeet;
  - Kalibroidut punnitusvaa'at ovat käytettävissä;
  - Letkut ovat vuotovapaat ja hyvässä kunnossa;
  - Talteenottokone on toimintakunnossa, se on huollettu asianmukaisesti, ja sen sähkökomponentit on tiivistetty;
  - Talteenottoyksiköissä ja pulloissa ei sekoiteta eri kylmäaineita;
  - Kylmäaine palautetaan kylmäaineen toimittajalle;
  - Varmista kompressoreja tai kompressorioiljyä vaihtaessasi, että ne on evakuoitu asianmukaisesti, ja että voiteluaineeseen ei ole jäänyt kylmäainetta. Evakuointiprosessi on suoritettava ennen kompressorien palauttamista toimittajille. Kun öljy tyhjennetään jostakin järjestelmästä, tämä toimenpide on suoritettava turvallisesti.

## 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 Sigurnosne upute za postupanje sa zapaljivim rashladnim sredstvima

#### ⚠ Napomene za ciljanu skupinu

Ove sigurnosne upute za ugradnju i servisiranje namijenjene su kvalificiranim monterima i servisnom osoblju koje postupa s rashladnim sustavom koji sadržavaju rashladno sredstvo R290. Potrebno je pridržavati se svih uputa. Nepridržavanje uputa može dovesti do materijalne štete i tjelesnih ozljeda, uključujući one opasne po život.

- ▶ Pročitajte sve sigurnosne upute iz ovog priručnika.
- ▶ Pored toga, prije ugradnje pročitajte upute za instalaciju, servisiranje i puštanje u pogon (gen. topline, regulator, pumpe itd.). Nepridržavanje sigurnosnih napomena dovest će do strujnog udara, curenja vode, požara ili drugih opasnih situacija.
- ▶ Samo kvalificirano osoblje smije puniti, čistiti, odložiti rashladno sredstvo i upravljati njime.

#### ⚠ Opće informacije

- ▶ Nemojte koristiti sredstva za ubrzavanje odmrzavanja ili za čišćenje uređaja, osim onih koje je preporučio proizvođač.
- ▶ Uređaj mora biti pohranjen u prostoriji u kojoj se ne nalaze stalno aktivni izvori paljenja (npr. otvoreni plamen, aktivni plin ili aktivni električni grijač).
- ▶ Nemojte bušiti ili paliti.
- ▶ Imajte na umu da rashladno sredstvo možda nema miris.
- ▶ Duljina cijevi između vanjske i unutarnje jedinice mora biti što je moguće kraća.
- ▶ Pridržavajte se nacionalnih propisa koji se odnose na plin.
- ▶ Mehanički priključci unutarnje jedinice moraju biti dostupni radi održavanja.
- ▶ Zaštitite uređaje, cijevi i pribor od štetnih okolišnih utjecaja kao što je opasnost od nakupljanja i smrzavanja vode u odvodnim cijevima ili nakupljanja nečistoća i krhotina.
- ▶ Za informacije o najvećoj količini punjenja rashladnog sredstva, uputama za dodavanje dodatnog punjenja rashladnog sredstva te informacije o postupanju, ugradnji, čišćenju i odlaganju rashladnog sredstva, pogledajte upute za instalaciju vanjske jedinice.
- ▶ Za servisiranje slijedite preporuke proizvođača.
- ▶ Jedinicu je potrebno pohraniti na odgovarajuće mjesto da bi se spriječila mehanička oštećenja.
- ▶ Jedinicu mora ugraditi, održavati, popravljati i uklanjati samo kvalificirani monter ili servisni tehničar. Samo kvalificirano osoblje može otvarati zabrtvljene dijelove te postupati s rashladnim sredstvom, puniti ga, čistiti i odlagati.

#### ⚠ Održavanje i servis

Prije rada na jedinici, osigurajte da se sigurnosnom provjerom na najmanju mjeru svede rizik od zapaljenja:

- ▶ Radite u kontroliranim uvjetima da se na najmanju mjeru svede rizik od istjecanja zapaljivog plina.
- ▶ Radite u prozračivanim područjima i izbjegavajte zatvorene prostore. Svo osoblje odgovorno za održavanje mora proći odgovarajuću obuku.
- ▶ Prije i tijekom ugradnje, uvjerite se da ne istječe rashladno sredstvo s pomoću odgovarajućeg detektora rashladnog sredstva koji je propisno zabrtvljen i intrinzično siguran (tj. nema iskri). Nikada ne koristite potencijalne izvore paljenja za traženje istjecanja rashladnog sredstva. Nije dopušteno koristiti halidnu svjetiljku (ili bilo koji drugi detektor koji koristi otvoreni plamen). Ako rashladno sredstvo istječe, odmah prozračite prostoriju.
- ▶ Tijekom obavljanja bilo kojeg posla kod kojega je prisutna visoka temperatura, u pripravnosti bi trebalo imati suhi prah ili vatrogasni aparat s CO<sub>2</sub>.

- ▶ Nemojte pušiti i pobrinite se da bilo kakvi drugi mogući izvori paljenja budu dalje od radnog područja tijekom ugradnje, popravka, uklanjanja i odlaganja prilikom čega rashladno sredstvo može biti ispušteno u okolno područje.
- ▶ Tijekom mijenjanja električnih dijelova, osigurajte da ti dijelovi budu u skladu s odgovarajućom namjenom i imaju odgovarajuće specifikacije. Uvijek je potrebno pridržavati se svih smjernica za održavanje i servisiranje. Za ugradnje kod kojih se koristi zapaljivo rashladno sredstvo, provjerite da:
  - oznake i znakovi budu čitljivi;
  - cijevi rashladnog sredstva ili dijelovi koji sadržavaju rashladno sredstvo nisu izloženi tvarima koje uzrokuju koroziju, osim ako nisu otporni na koroziju ili su zaštićeni od korozije.
- ▶ Prije bilo kakvih popravaka i održavanja, obavite početnu sigurnosnu provjeru i pregled dijelova kako biste provjerili da su:
  - ispražnjeni kondenzatori;
  - isključeni svi električni dijelovi te žice nisu izložene tijekom punjenja, prikupljanja ili čišćenja sustava;
  - osiguran kontinuitet uzemljenja.

#### ⚠ Popravci zabrtvljenih dijelova i intrinzično sigurnih dijelova

- ▶ Tijekom popravaka zabrtvljenih dijelova, svi dovodi električnog napajanja moraju biti isključeni prije uklanjanja bilo kakvih zabrtvljenih poklopaca itd.
- ▶ Ako je tijekom obavljanja servisa potrebno električno napajanje opreme, mora se stalno detektirati istjecanje da bi se upozorilo na moguće opasnu situaciju.
- ▶ Za vrijeme rada s električnim dijelovima, pazite da:
  - na kućištu ne budu obavljane izmjene koje bi mogle ugroziti razinu zaštite;
  - kabeli nisu oštećeni;
  - broj priključaka nije prevelik;
  - svi priključci budu postavljeni prema originalnim specifikacijama;
  - brtve nisu oštećene i brtveni materijal nije oštećen do te mjere da ne sprječava ulazak zapaljivog zraka/plina;
  - kabelaške uvodnice budu pravilno postavljene.
- ▶ Osigurajte da induktivni ili kapacitivni teret koji se primjenjuje ne prijeđe dopušteni napon i struju. S intrinzično sigurnim dijelovima može se raditi, dok su pod naponom, u zapaljivoj atmosferi. Za ispitivanje jedinice koristite odgovarajuću nazivnu jakost struje.
- ▶ Zamijenite komponente samo dijelovima koje je naveo proizvođač.

#### ⚠ Kabeli

Osigurajte da kabeli ne budu izloženi štetnim okolišnim uvjetima (npr. trošenju, koroziji, prekomjernom tlaku, oštrim rubovima). Uvijek imajte na umu učinke starenja i vibracije.

#### ⚠ Otkrivanje istjecanja rashladnog sredstva

Za otkrivanje istjecanja rashladnog sredstva ne smiju se koristiti potencijalni izvori paljenja. Nije dopušteno koristiti halidnu svjetiljku (ili bilo koji drugi detektor koji koristi otvoreni plamen).

Elektronički detektori istjecanja mogu se koristiti uz odgovarajuću kalibraciju. Oprema za otkrivanje istjecanja mora biti postavljena na postotak LFL -a rashladnog sredstva i biti kalibrirana u skladu s rashladnim sredstvom koje se koristi. Osigurajte odgovarajući postotak plina (najviše 25 %).

Mogu se koristiti i detektori istjecanja tekućine (kao što je metoda s pomoću mjehurića ili fluorescentnih tvari). Međutim, ne bi trebalo koristiti detektore tekućina koji sadržavaju klor jer može uzrokovati koroziju bakrenih cijevi.

Ako je zbog istjecanja potrebno lemljenje, svo rashladno sredstvo potrebno je prikupiti ili unaprijed izolirati.

#### ⚠ Postupci punjenja

Potrebno je pridržavati se sljedećih zahtjeva koji se odnose na postupke punjenja:

- ▶ Osigurajte da oprema za punjenje ne bude onečišćena raznim rashladnim sredstvima.
- ▶ Neka duljina crijeva i cijevi bude najmanja moguća kako bi se na najmanju mjeru svela količina prisutnog rashladnog sredstva.
- ▶ Prije punjenja, osigurajte da rashladni sustav bude uzemljen.
- ▶ Na sustavu postavite oznaku s količinom punjenja rashladnog sredstva.
- ▶ Nemojte prepunjavati rashladni sustav.
- ▶ Prije ponovnog punjenja sustava ispitajte tlak odgovarajućim plinom za pročišćavanje.
- ▶ Nakon punjenja sustava i prije napuštanja mjesta ugradnje, obavite provjeru istjecanja.

#### **▲ Uklanjanje, izvlačenje i stavljanje izvan uporabe**

- ▶ Prije obavljanja bilo kakvog popravka kruga rashladnog sredstva, uklonite rashladno sredstvo i otvorite krug rezanjem ili lemljenjem.
- ▶ Prikupite rashladno sredstvo u spremnike koji odgovaraju toj namjeni.
- ▶ Pročistite sustav dušikom bez kisika (za pročišćavanje nemojte koristiti komprimirani zrak ili kisik).
- ▶ Osigurajte da izlaz vakuumske pumpe ne bude u bliskom dodiru s mogućim izvorima paljenja i da se okolno područje prozračuje.
- ▶ Stavljanje izvan uporabe mora obaviti tehničar koji je upoznat s opremom. Za postupak stavljanja izvan uporabe:
  - prije početka postupka, mora biti dostupna električna energija;
  - sustav mora biti električno izoliran
  - osigurajte da mehanička i zaštitna oprema bude dostupna i ispravno se koristi;
  - nadležna osoba neprekidno nadzire postupak;
  - oprema za prikupljanje i spremnici moraju odgovarati propisanim normama;
  - isumpajte rashladno sredstvo;
  - kad vakuusko usisavanje nije moguće, koristite razdjelnik za uklanjanje rashladnog sredstva iz nekoliko dijelova sustava;
  - pobrinite se da spremnik bude ravno postavljen;
  - upravljajte strojem za prikupljanje prema uputama;
  - nikada ne prepunjavajte (više od 80 %) ili ne prelazite najveći radni tlak spremnika;
  - nakon dovršetka postupka, zatvorite zaporne ventile i osigurajte uklanjanje spremnika i opreme.
  - prikupljeno rashladno sredstvo ne smije se puniti u drugi sustav rashladnog sredstva ako nije očišćeno i provjereno.
  - na oznakama na opremi navedite da je sustav stavljen izvan uporabe i ispražnjen. Na oznaku stavite potpis i datum.

#### **▲ Prikupljanje rashladnog sredstva**

- ▶ Rashladna sredstva moraju se sigurno uklanjati. Tijekom prikupljanja rashladnog sredstva osigurajte da:
  - spremnici za prikupljanje budu prikladni za rashladno sredstvo i pravilno označeni;
  - je dostupan točan broj spremnika za čuvanje punjenja sustava;
  - spremnici budu opremljeni ventilom za ograničenje tlaka i zapornim ventilima;
  - spremnici budu prazni, ispražnjeni i ohlađeni prije početka prikupljanja;
  - oprema za prikupljanje bude u dobrom radnom stanju i da je uz nju dostupan komplet uputa;
  - bude dostupna kalibrirana vaga;
  - crijeva ne cure i u dobrom su stanju;
  - stroj za prikupljanje bude u ispravnom stanju, odgovarajuće je održavan, a njegovi su električni dijelovi zabrtvljeni;
  - u jedinicama za prikupljanje i spremnicima ne dolazi do miješanja različitih rashladnih sredstava;
  - rashladno sredstvo bude vraćeno dobavljaču;
  - tijekom uklanjanja kompresora ili ulja za kompresor, osigurajte da se postupak ispravno obavi i da u sredstvu za podmazivanje ne zaostane rashladno sredstvo. Postupak uklanjanja mora se obaviti prije vraćanja kompresora dobavljaču. Ispuštanje ulja iz sustava potrebno je obaviti sigurno.

## 1 Biztonsági utasítások gyúlékony hűtőközeg kezeléséhez

### ⚠ Értesítések a célcsoport számára

Ezek a telepítési és szervizelési biztonsági utasítások az R290 hűtőközeget tartalmazó hűtőrendszereket kezelő szakképzett szerelőknek és szervizszemélyzetnek szólnak. Minden utasítást be kell tartani. Az utasítások be nem tartása anyagi károkat és személyi sérüléseket okozhat, beleértve az életveszélyt is.

- ▶ Olvassa el a kézikönyvben szereplő összes biztonsági utasítást.
- ▶ Emellett a telepítés előtt olvassa el a telepítési, szervizelési és üzembe helyezési utasításokat (hőforrás, hőszabályozó, szivattyúk stb) is. A biztonsági utasítások figyelmen kívül hagyása áramütéshez, vízvívárgáshoz, tűzhez vagy egyéb veszélyes helyzethez vezet.
- ▶ A hűtőközeg kezelését, töltését, leeresztését és hulladékkezelését csak szakképzett személy végezheti.

### ⚠ Általános információk

- ▶ A leolvasztási folyamat felgyorsításához vagy a tisztításhoz csak a gyártó által ajánlott eszközöket használja.
- ▶ Az egység csak olyan helyiségben tárolható, ahol nincsenek folyamatosan működő gyújtóforrások (pl. nyílt láng, működő gázkályha vagy elektromos fűtőelem).
- ▶ Ne szúrja át vagy égesse meg az egységet.
- ▶ Ne feledje, hogy a hűtőközeg teljesen szagtalan lehet.
- ▶ A kültéri egység és a beltéri egység közötti csővezetékeknek a lehető legrövidebbnek kell lennie.
- ▶ Kövesse a nemzeti gázelőírásokat.
- ▶ A beltéri egységhez vezető mechanikus csatlakozások legyenek elérhetőek karbantartási célból.
- ▶ Védje a készülékeket, a csővezetékeket és a szerelvényeket a káros környezeti hatásoktól, például a víz összegyűlésének és megfagyásának veszélyétől a lefolyócsövekben vagy a szennyeződés és törmelék felhalmozódásától.
- ▶ A hűtőközeg maximális mennyiségére vonatkozó információkat, a további hűtőközeg-mennyiség hozzáadására vonatkozó utasításokat, valamint a hűtőközeg-rendszer kezelésére, szerelésére, tisztítására és megsemmisítésére vonatkozó információkat a kültéri egység szerelési útmutatójában találja.
- ▶ Kövesse a gyártó szervizelési ajánlásait.
- ▶ A mechanikai sérülések elkerülése érdekében az egységet megfelelő helyen kell tárolni.
- ▶ Az egység beszerelését, karbantartását, javítását és eltávolítását csak szakképzett kivitelező vagy szerviz partner végezheti. A tömített részegységek megnyitását, a hűtőközeg kezelését, töltését, lefejtését és megsemmisítését csak szakképzett személy végezheti.

### ⚠ Karbantartás és szerviz

Az egységen végzett munka előtt egy biztonsági ellenőrzés végrehajtásával bizonyosodjon meg arról, hogy a gyulladás veszélye a minimálisra csökkent:

- ▶ Ellenőrizte környezetben dolgozzon, hogy minimálisra csökkentse a gyúlékony gázok szivárgásának kockázatát.
- ▶ Szellőztetett területeken dolgozzon, és kerülje a zárt tereket. A karbantartásért felelős teljes személyzetnek megfelelő képzésben kell részesülnie.
- ▶ A beszerelés előtt és közben megfelelően szigetelt és gyújtószikramentes hűtőközeg-szivárgásérzékelő segítségével biztosítsa, hogy nem szivárog a hűtőközeg. Tilos potenciális gyújtóforrást használni a hűtőközeg-szivárgás ellenőrzésére. A halogénfáklyák (és minden nyílt lángot alkalmazó szivárgásérzékelő) használata tilos. Ha a hűtőközeg szivárog, azonnal szellőztesse ki a helyiséget.
- ▶ Magas hőmérséklettel járó munkák végzése esetén mindig tartson készenlétben egy szárazporos vagy CO<sub>2</sub>-tűzoltókészüléket.

- ▶ A munkaterületen ne dohányozzon, és tartsa attól távol a gyújtóforrásokat szerelés, javítás, eltávolítás és megsemmisítés közben, amikor a hűtőközeg a környező területre juthat.
- ▶ Elektromos alkatrészek cseréjekor győződjön meg arról, hogy a cserealkatrészek megfelelnek a célnak és az adott specifikációknak. Minden karbantartási és szervizelési irányelvet be kell tartani. Gyúlékony hűtőközeget használó berendezések szerelésénél ellenőrizze a következőket:
  - a jelölések és a jelzések olvashatók-e;
  - a hűtőközeget tartalmazó csövek és alkatrészek nincsenek-e kitéve korrodálódó anyagoknak, kivéve, ha ezek korrózióállóak vagy korrózió ellen védettek.
- ▶ Minden javítási vagy karbantartási munkát előtt hajtson végre egy kezdeti biztonsági vizsgálatot és alkatrész-ellenőrzést az alábbiak ellenőrzésének céljából:
  - ki vannak-e sütve a kondenzátorok;
  - minden elektromos alkatrész ki van-e kapcsolva, és a vezetékek nincsenek-e szabadon a rendszer töltése, visszanyerése vagy légtelenítése közben;
  - biztosítva van-e a földelés folytonossága.

### ⚠ Zárt körben lévő alkatrészek és gyújtószikramentes alkatrészek javítása

- ▶ A zárt körben lévő alkatrészek javításakor aburkolatok stb. eltávolítása előtt minden elektromos betáplálást le kell választani.
- ▶ Ha a szervizelés során szükség van a berendezés elektromos táplálására, a szivárgásérzékelés állandóan működő formáját kell használni a potenciálisan veszélyes helyzetre való figyelmeztetés érdekében.
- ▶ Az elektromos alkatrészekon végzett munka során ügyeljen a következőkre:
  - a burkolatot nem változtatja meg oly módon, hogy az veszélyeztetné a védettség szintjét;
  - a kábelek nem sérülnek meg;
  - a csatlakozások száma nem túl sok;
  - minden csatlakozókapocs az eredeti specifikáció szerint készült;
  - a tömítések sértetlenek és a tömítőanyagok nem romlottak olyan mértékben, hogy ne akadályozzák meg a gyúlékony légkör bejutását;
  - a tömítések megfelelően vannak felszerelve.
- ▶ Győződjön meg arról, hogy az alkalmazott induktív vagy kapacitív terhelések nem lépik túl a megengedett feszültséget és áramerősséget. A gyújtószikramentes alkatrészekkel lehet dolgozni feszültség alatt gyúlékony légkörben. A megfelelő besorolást használja az egység tesztelésére.
- ▶ Az alkatrészeket csak a gyártó által meghatározott alkatrészekre cserélje ki.

### ⚠ Kábelezés

Biztosítsa, hogy a kábelezés ne legyen kitéve káros környezeti hatásoknak (pl. kopás, korrózió, túlnyomás, éles szélek). Mindig vegye figyelembe az öregedési hatásokat és a rezgést.

### ⚠ Hűtőközeg-szivárgás érzékelése

Hűtőközeg-szivárgások kimutatására nem szabad potenciális gyújtóforrásokat használni. A halogénfáklyák (és minden nyílt lángot alkalmazó szivárgásérzékelő) használata tilos).

Megfelelő kalibrálással elektronikus szivárgásérzékelők is használhatók. A szivárgásérzékelő berendezéseket a hűtőközeg LFL-ének százalékában kell beállítani, és kalibrálni kell a használt hűtőközeghez. Biztosítsa a megfelelő gázszázalékot (legfeljebb 25%).

Folyadékshivárgás-érzékelők (például buborék- vagy fluoreszkálószeres módszer) is alkalmazhatók. A klórt tartalmazó folyadékérzékelők azonban nem használhatók, mivel a klór korrodálhatja a rézcsöveket.

Ha a szivárgás keményforrasztási munkálatokat igényel, az összes hűtőközeget előzetesen vissza kell fejteni vagy el kell különíteni.

### ⚠ Töltési eljárások

A töltési eljárásokkal kapcsolatban a következő követelményeket kell betartani:

- ▶ Gondoskodjon arról, hogy a töltőkészülék ne legyen szennyezett más hűtőközegekkel.
- ▶ Tartsa lehető legkisebben a tömlők és vezetékek hosszát, hogy a minimálisra csökkentse a benne lévő hűtőközeg mennyiségét.
- ▶ Töltés előtt győződjön meg arról, hogy földelve van-e a hűtőközegrendszer.
- ▶ Címkézze fel a rendszert a hűtőközeg betöltött mennyiségével.
- ▶ Ne töltse túl a hűtőközegrendszert.
- ▶ A rendszer újratöltése előtt megfelelő öblítógázzal ellenőrizze a nyomást.
- ▶ A rendszer feltöltése után és a beszerelés helyszínének elhagyása előtt végezzen szivárgásvizsgálatot.

### ⚠ Eltávolítás, kiürítés és üzemem kívül helyezés

- ▶ Mielőtt bármilyen javítást végezne a hűtőközegkörön, távolítsa el a hűtőközeget, és vágással vagy forrasztással nyissa meg a kört.
- ▶ A hűtőközeget az erre a célra alkalmas tartályokba fejtsen vissza.
- ▶ Tisztítsa ki a rendszert oxigénmentes nitrogénnel (ne használjon sűrített levegőt vagy oxigént a tisztításhoz).
- ▶ Gondoskodjon arról, hogy a vákuumszivattyú kimeneti nyílása ne legyen potenciális gyújtóforrások közvetlen közelében, és hogy a környező terület szellőztetve legyen.
- ▶ Az üzemem kívül helyezést a készüléket jól ismerő szakembernek kell elvégeznie. Az üzemem kívül helyezéshez:
  - a kezdés előtt az elektromos áramnak rendelkezésre kell állnia;
  - a rendszert elektromosan le kell választani;
  - biztosítsa, hogy a mechanikai és védőfelszerelések rendelkezésre álljanak és megfelelően használják azokat;
  - a folyamatot illetékes személy felügyelje;
  - a lefejtő berendezések és a tartályok megfelelnek a vonatkozó szabványoknak;
  - fejtsen le a hűtőközegrendszert;
  - ha a vákuumos leszívás nem lehetséges, használjon elosztót a hűtőközeg eltávolítására a rendszer több részéből;
  - biztosítsa, hogy a tartály egy mérlegen legyen elhelyezve;
  - az utasításoknak megfelelően működtesse a lefejtő berendezést;
  - soha ne töltse túl (80%-nál nagyobb mértékben), és ne lépje túl a tartályok maximális üzemi nyomását;
  - ha a folyamat befejeződött, zárja el az elzáró szelepeket, és gondoskodjon a tartály és a berendezés eltávolításáról.
  - ne töltse a visszanyert hűtőközeget egy másik hűtőközegrendszerbe, kivéve, ha azt megtisztították és ellenőrizték.
  - a berendezések matricáin fel kell tüntetni, hogy a rendszert üzemem kívül helyezték és kiürítették. Írja alá és dátumozza a matricát.

### ⚠ A hűtőközeg lefejtése

- ▶ A hűtőközegeket biztonságosan kell eltávolítani. A hűtőközeg lefejtésekor biztosítsa a következőket:
  - A lefejtő tartályok megfelelnek az adott hűtőközegnek, és megfelelően fel vannak címkézve;
  - Megfelelő számú tartály áll rendelkezésre a rendszer tartalmának tárolásához;
  - A tartályok biztonsági szeleppel és elzáró szelepekkel vannak felszerelve;
  - A tartályok ki vannak ürítve és le vannak hűtve a lefejtés megkezdése előtt;
  - A lefejtő berendezések jó állapotban vannak, és használati utasítással együtt állnak rendelkezésre;
  - Hitelesített mérlegek is rendelkezésre állnak;
  - A tömlők szivárgásmentesek és jó állapotban vannak;
  - A lefejtő berendezés üzemkész, megfelelően karbantartott és elektromos alkatrészei tömítettek;
  - A különböző hűtőközegek nem keverednek a lefejtő egységekben és a tartályokban;
  - A hűtőközeg visszakerül a hűtőközeg szállítójához;
  - A kompresszorok vagy a kompresszorok eltávolításakor győződjön meg arról, hogy azokat megfelelően kiürítették, és hogy a kenőanyagban nem maradt hűtőközeg. A leürítési eljárást el kell végezni, mielőtt a kompresszort visszaadják a szállítóknak. Ha az olajat leürítik a rendszerből, azt biztonságosan kell elvégezni.

### 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 raccomandanti 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 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 Saugos instrukcijos, kaip elgtis su degiaisiais aušalais

### ▲ Nuorodos tikslinei grupei

Šios montavimo ir aptarnavimo saugos instrukcijos skirtos kvalifikuotiems montuotojams ir aptarnaujančiam personalui, dirbantiems su aušalų sistemomis, kuriose yra aušalo R290. Būtina laikytis visų nurodymų. Nesilaikant nurodymų galima patirti materialinių nuostolių ir gali būti sužaloti žmonės, įskaitant pavojingus gyvybei sužeidimus.

- ▶ Perskaitykite visus šiame vadove pateiktus saugos nurodymus.
- ▶ Be to, prieš montuodami perskaitykite montavimo, techninės priežiūros ir paleidimo eksploatuoti instrukcijas (šilumos šaltinis, šildymo valdiklis, siurbiai ir t. t.). Nesilaikant saugos nurodymų, įvykis elektros smūgis, vandens nuotėkis, kilti gaisras ar kitos pavojingos situacijos.
- ▶ Šaldymo agentą gali tvarkyti, pildyti, išleisti ir išmesti tik kvalifikuotas asmuo.

### ▲ Bendroji informacija

- ▶ Nenaudokite kitų priemonių, išskyrus tas, kurias rekomenduoja gamintojas atitirpinimo procesui pagreitinti ar valyti.
- ▶ Blokas turi būti laikomas patalpoje, kurioje nėra nuolat veikiančių uždegimo šaltinių (pvz., atviros liepsnos, veikiančio dujinio ar elektrinio šildytuvo).
- ▶ Negalima pradurti ar deginti.
- ▶ Atkreipkite dėmesį į tai, kad aušalas gali neturėti jokio kvapo.
- ▶ Vamzdyno ilgis tarp išorinio bloko ir vidinio bloko turi būti kuo trumpesnis.
- ▶ Laikykitės nacionalinių dujų teisės aktų.
- ▶ Vidinio bloko mechaninės jungtys turi būti prieinamos techninės priežiūros tikslais.
- ▶ Apsaugokite įrenginius, vamzdynus ir jungiamąsias detales nuo neigiamo aplinkos poveikio, pavyzdžiui, vandens susikaupimo ir užšalimo nutekamuosiuose vamzdžiuose pavojaus arba nešvarumų ir šiukšlių kaupimosi.
- ▶ Informacijos apie didžiausią aušalo kiekį, nurodymų, kaip papildyti aušalo kiekį, ir informacijos apie aušalo sistemos tvarkymą, montavimą, valymą ir šalinimą ieškokite išorinio bloko montavimo instrukcijoje.
- ▶ Laikykitės gamintojo rekomendacijų dėl techninės priežiūros.
- ▶ Blokas turi būti laikomas tinkamoje vietoje, kad būtų išvengta mechaninių pažeidimų.
- ▶ Bloką turi montuoti, techniškai prižiūrėti, remontuoti ir išmontuoti tik kvalifikuotas montuotojas arba techninės priežiūros specialistas. Tik kvalifikuoti darbuotojai gali atidaryti sandarius sudedamąsias dalis ir tvarkyti, papildyti, išvalyti ir šalinti aušalą.

### ▲ Techninė priežiūra ir aptarnavimas

Prieš pradėdami dirbti su bloku, atlikite saugos patikrinimą ir įsitinkite, kad užsidegimo rizika yra kuo mažesnė:

- ▶ Dirbkite kontroliuojamoje aplinkoje, kad sumažintumėte degiųjų dujų nuotėkio riziką.
- ▶ Dirbkite vėdinamose patalpose ir venkite uždarytų erdvių. Visi už techninę priežiūrą atsakingi darbuotojai turi būti tinkamai apmokyti.
- ▶ Prieš montuodami ir montavimo metu įsitinkite, kad nėra aušalo nuotėkio, naudodami tinkamą aušalo detektorių, kuris yra tinkamai užsandarintas ir iš esmės saugus (t. y. nekibirkščiuoja). Ieškodami aušalo nuotėkio niekada nenaudokite potencialių uždegimo šaltinių. Negalima naudoti halogenidinio degiklio (arba bet kokio kito detektoriaus, naudojančio atvirą liepsną). Jei nutekėjo aušalas, nedelsdami išvėdinkite patalpą.
- ▶ Atlikdami bet kokius darbus su karščiu, paruoškite sausų miltelių arba CO<sub>2</sub> gesintuvą.

- ▶ Montuojant, remontuojant, nuvalant ir šalinant aušalą, kuris gali patekti į aplinką, nerūkykite ir pasirūpinkite, kad bet kokie kiti galimi užsidegimo šaltiniai nepatektų į darbo zoną.
- ▶ Keisdami elektros komponentus, įsitinkite, kad jie atitinka paskirtį ir tinkamas specifikacijas. Būtina laikytis techninės priežiūros ir aptarnavimo rekomendacijų. Jei įrenginiuose naudojamas aušalas, patikrinkite, ar:
  - ženklinimas ir ženklai yra įskaitomi;
  - aušalo vamzdžiai arba komponentai, kuriuose yra aušalo, nėra veikiami koroziją sukeliančių medžiagų, nebent jie yra atsparūs korozijai arba apsaugoti nuo korozijos.
- ▶ Prieš atlikdami bet kokius remonto ir techninės priežiūros darbus, atlikite pirminę saugos patikrą ir komponentų patikrinimo procedūrą, kad patikrintumėte, ar:
  - kondensatoriai yra iškrauti;
  - visi elektriniai komponentai yra išjungti ir pripildant, atkuriant arba išvalant sistemą laidai nėra atviri;
  - užtikrintas žemėjimo jungties tęstinumas.

### ▲ Užsandarintų komponentų ir vidinio saugumo komponentų remontas

- ▶ Remontuojant užsandarintus komponentus, prieš nuimant užsandarintus dangtelius ir t. t., reikia atjungti visus elektros energijos šaltinius.
- ▶ Jei atliekant techninės priežiūros darbus į įrenginį turi būti tiekiamas elektros srovė, būtina naudoti nuolat veikiančią nuotėkio aptikimo įrangą, kuri įspėtų apie galimai pavojingą situaciją.
- ▶ Dirbdami su elektros komponentais įsitinkite, kad:
  - korpusas nėra pakeistas taip, kad būtų pažeistas apsaugos lygis;
  - nėra pažeisti kabeliai;
  - jungčių skaičius nėra per didelis;
  - visi gnybtai pagaminti pagal originalią specifikaciją;
  - plombos nepažeistos ir sandarinimo medžiagos nesusidėvėję tiek, kad neapsaugotų nuo degių dujų prasiskverbimo;
  - teisingai sumontuoti riebokšliai.
- ▶ Įsitinkite, kad indukcinės ar talpinės apkrovos neviršija leistinos įtampos ir srovės. Išin saugūs komponentai, su kuriais galima dirbti, kai degioje aplinkoje tiekiamas elektros srovė. Blokui išbandyti naudokite teisingą įvertinimą.
- ▶ Komponentus keiskite tik gamintojo nurodytomis dalimis.

### ▲ Kabeliai

Užtikrinkite, kad kabeliai nebūtų veikiami neigiamo aplinkos poveikio (pvz., nusidėvėjimo, korozijos, per didelio spaudimo, aštrių briaunų). Visada atsižvelkite į senėjimo poveikį ir vibraciją.

### ▲ Aušalo nuotėkio aptikimas

Nustatant aušalo nuotėkį negalima naudoti potencialių uždegimo šaltinių. Negalima naudoti halogenidinio degiklio (arba bet kokio kito detektoriaus, naudojančio atvirą liepsną).

Elektroniniai nuotėkio detektoriai gali būti naudojami tinkamai sukalibravus. Nuotėkio aptikimo įrangoje turi būti nustatyta tam tikra aušalo LFL procentinė dalis ir ji turi būti sukalibruota pagal naudojamą aušalą. Užtikrinkite atitinkamą dujų procentinę dalį (maks. 25 %).

Taip pat galima naudoti skysčių nuotėkio detektorius (pvz., burbulų arba fluorescencinių medžiagų metodu). Tačiau skysčių detektoriai, kurių sudėtyje yra chloro, neturėtų būti naudojami, nes jis gali suardyti varinius vamzdžius.

Jei dėl nuotėkio reikia atlikti litavimo darbus, visas aušalas turi būti surinktas arba izoliuotas iš anksto.

### ▲ Pripildymo procedūros

Būtina laikytis šių pripildymo procedūrų reikalavimų:

- ▶ Užtikrinkite, kad pripildymo įranga nebūtų užteršta skirtingais aušalais.

- ▶ Žarnų ir linijų ilgis turi būti kuo trumpesnis, kad aušalo kiekis būtų kuo mažesnis.
- ▶ Prieš įkraudami įsitikinkite, kad aušalo sistema įžeminta.
- ▶ Ant sistemos užrašykite aušalo kiekį.
- ▶ Neperpildykite aušalo sistemos.
- ▶ Prieš pakartotinai pripildydami sistemą, išbandykite slėgį tinkamomis prapūtimo dujomis.
- ▶ Pripildę sistemą ir prieš palikdami montavimo vietą, atlikite nuotėkio bandymą.

#### **⚠ Pašalinimas, išsiurbimas ir eksploataavimo nutraukimas**

- ▶ Prieš imdamiesi aušalo kontūro remonto, pašalinkite aušalą ir atidarykite kontūrą nupjaudami arba sulituodami.
- ▶ Aušalą perpilkite į tam tikslui tinkamas talpyklas.
- ▶ Išvalykite sistemą azotu be deguonies (nenaudokite suslėgto oro ar deguonies).
- ▶ Užtikrinkite, kad vakuuminio siurblio išleidimo anga nesiliestų su galimais užsidegimo šaltiniais ir kad aplinka būtų vėdinama.
- ▶ Eksploatacijos nutraukimą turi atlikti su įrenginiu susipažinęs technikas. Eksploataavimo nutraukimo procedūra:
  - prieš paleidžiant turi būti tiekiama elektros srovė;
  - sistemos elektros sistema turi būti izoliuota;
  - užtikrinti, kad mechaninės ir apsauginės priemonės būtų prieinamos ir tinkamai naudojamos;
  - procesą prižiūri kompetentingas asmuo;
  - išgavimo įrangą ir talpyklas turi atitikti reikalaujamus standartus;
  - sumažinkite aušalo kiekį;
  - kai vakuuminis siurbimas neįmanomas, aušalui iš kelių sistemos dalių pašalinti naudokite kolektorių;
  - įsitikinkite, kad talpykla stovi ant svarstyklių;
  - naudokite išgavimo įrenginį pagal instrukcijas;
  - niekada neperpildykite talpyklų (daugiau kaip 80 %) ir neviršykite didžiausio darbinio talpyklų slėgio;
  - baigę procesą, uždarykite izoliacinius vožtuvus ir pasirūpinkite, kad talpykla ir įranga būtų pašalinti.
  - nepildykite išgauto aušalo į kitą aušalo sistemą, jei ji nebuvo išvalyta ir patikrinta.
  - įrangos etiketėse nurodykite, kad sistema buvo išmontuota ir ištuštinta. Pasirašykite ir nurodykite datą.

#### **⚠ Aušalo išgavimas**

- ▶ Aušalai turi būti saugiai pašalinti. Išgaudami aušalą įsitikinkite, kad:
  - išgavimo talpyklos yra tinkamos aušalui ir tinkamai paženklintos;
  - yra tinkamas talpyklų skaičius sistemos įkrovai laikyti;
  - talpyklos komplektuojamos su perkrovos vožtuvu ir užtvartiniais vožtuvais;
  - talpyklos ištuštinamos, išsiurbiamos ir atšaldomi prieš pradėdant išgavimą;
  - išgavimo įranga yra geros techninės būklės ir turi instrukcijų rinkinį;
  - yra sukalibruotos svarstyklės;
  - žarnos sandarios ir geros būklės;
  - išgavimo įrenginys yra techniškai tvarkingas, tinkamai prižiūrimas, o jo elektriniai komponentai užsandarinti;
  - išgavimo įrenginiuose ir talpyklose nemaišomi skirtingi aušalai;
  - aušalas grąžinamas aušalo tiekėjui;
  - išimdami kompresorius ar kompresorių alyvą įsitikinkite, kad jie buvo tinkamai išsiurbti ir kad tepale neliko aušalo. Prieš grąžinant kompresorių tiekėjams, reikia atlikti išsiurbimą. Kai iš sistemos išleidžiama alyva, tai turi būti atliekama saugiai.

## 1 Ugunsnedrošu aukstumāģentu izmantošanas drošības norādījumi

### ⚠ Norādījumi mērķa grupai

Šie uzstādīšanas un apkopes drošības norādījumi paredzēti kvalificētiem montieriem un servisa darbiniekiem, kas strādā ar aukstumāģenta sistēmu, kurā ir R290 aukstumāģents. Šo norāžu ievērošana ir obligāta. Norāžu neievērošana var radīt materiālus vai miesas bojājumus, tostarp dzīvības apdraudējumu.

- ▶ Izlasiet visus šajā instrukcijā iekļautos drošības norādījumus.
- ▶ Turklāt pirms uzstādīšanas izlasiet uzstādīšanas, apkopes un ekspluatācijā nodošanas norādījumus (siltuma avots, apsildes vadības ierīce, sūkņi utt.). Drošības norādījumu neievērošana var izraisīt elektriskās strāvas triecienu, ūdens noplūdi, aizdegšanos vai citas bīstamas situācijas.
- ▶ Ar aukstumāģentu rīkoties, to uzpildīt, iztukšot un utilizēt drīkst tikai kvalificēts personāls.

### ⚠ Vispārīga informācija

- ▶ Neizmantojiet nekādu citus līdzekļus, lai pātrinātu atkausēšanu vai veiktu tīrīšanu, izņemot tos, ko ieteicis ražotājs.
- ▶ Ierīce jāuzglabā telpā bez nepārtrauktas darbības aizdegšanās avotiem (piemēram, atklāta liesma, darbojas gāzes katls vai ieslēgts elektriskais sildītājs).
- ▶ Necaurduriet un nededziniet.
- ▶ Ņemiet vērā, ka aukstumāģents (dzesētāja viela) var būt bez smaržas.
- ▶ Caurules garumam starp ārējo un iekšējo bloku jābūt pēc iespējas mazākam.
- ▶ Ievērojiet valsts normatīvus gāzes izmantošanai.
- ▶ Iekšējā bloka mehāniskajiem savienojumiem jābūt pieejamiem apkopes pasākumu veikšanai.
- ▶ Aizsargājiet ierīces, cauruļvadus un stiprinājumus pret nelabvēlīgu vides ietekmi, piemēram, pret ūdens uzkrāšanos, notekcauruļu sasalšanu vai netīrumu un gružu uzkrāšanos.
- ▶ Informāciju par maksimālo aukstumāģenta uzpildes apjomu un to, kā pievienot papildu aukstumāģentu, kā arī informāciju par aukstumāģenta sistēmas uzstādīšanu, tīrīšanu un utilizāciju skatiet uzstādīšanas instrukcijā.
- ▶ Ievērojiet ražotāja ieteikumus par apkopi.
- ▶ Iekārta jāuzglabā piemērotā vietā, lai nepieļautu mehāniskus bojājumus.
- ▶ Iekārta drīkst uzstādīt, apkopt, remontēt un noņemt no ekspluatācijas tikai kvalificēts uzstādītājs vai apkopes speciālists. Tikai kvalificēti darbinieki drīkst atvērt noslēgtos komponentus, kā arī rīkoties ar aukstumāģentu, to uzpildīt, atgaisot un atbrīvoties no tā.

### ⚠ Apkope un serviss

Pirms izmantot iekārta, gādājiet, lai aizdegšanās risks tiktu samazināts līdz minimumam, veicot drošības pārbaudi:

- ▶ Strādājiet kontrolētā vidē, lai līdz minimumam samazinātu ugunsnedrošās gāzes noplūdes bīstamību.
- ▶ Strādājiet vēdināmās vietās un izvairieties no norobežotām telpām. Visiem darbiniekiem, kas atbild par apkopi, jābūt pienācīgi apmācītiem.
- ▶ Pirms uzstādīšanas un tās laikā pārliecinieties, ka nenotiek aukstumāģenta noplūde, izmantojot piemērotu aukstumāģenta detektoru, kas ir pienācīgi noslēgts un pēc būtības drošs (proti, bez dzirkstēšanas). Nekādā gadījumā neizmantojiet aizdegšanās avotus, lai meklētu aukstumāģenta noplūdes. Neizmantojiet halogenīda degļi (vai jebkuru citu detektoru, kas izmanto atklātu liesmu). Ja tiek konstatēta aukstumāģenta noplūde, nekavējoties izvēdiniet telpu.

- ▶ Ja veicat darbu, izmantojot karstumu, tuvumā jānovieto sausa pulvera vai CO<sub>2</sub> ugunsdzēsamais aparāts.
- ▶ Nesmēķējiet un pārliecinieties, ka jebkādi iespējamie aizdegšanās avoti neatrodas darba zonā uzstādīšanas, remonta, iztukšošanas un utilizācijas laikā, kad pastāv bīstamība, ka aukstumāģents var noplūst apkārtējā vidē.
- ▶ Mainot elektrosistēmas komponentus, sekojiet, lai tie atbilstu paredzētajam mērķim un attiecīgajām specifikācijām. Noteikti ievērojiet visas apkopes un servisa vadlīnijas. Iekārtām, kurās izmanto ugunsnedrošu aukstumāģentu, pārbaudiet, vai:
  - marķējums un zīmes ir salasāmas;
  - aukstumāģenta caurules vai komponenti, kas satur aukstumāģentu, nav pakļauti kodīgu vielu iedarbībai, ja vien tie nav izturīgi pret koroziju vai aizsargāti pret koroziju.
- ▶ Pirms jebkāda remonta un apkopes ir jāveic sākotnējās drošības pārbaudes un komponentu pārbaudes, lai pārbaudītu, vai:
  - kondensatori ir izlādējušies;
  - visas elektrosistēmas sastāvdaļas ir izslēgtas, un vadojums nav atsegt, uzpildot, reģenerējot vai atgaisojot sistēmu;
  - zemējuma savienojums nav pārrauts.

### ⚠ Noblīveto komponentu un pilnīgi drošo komponentu remonts

- ▶ Remontējot noblīveto komponentus, pirms noslēgto pārsegu u.c. daļu noņemšanas jāatvieno barošana.
- ▶ Ja apkopes laikā ir nepieciešama aprikojuma elektroapgāde, lai brīdinātu par potenciāli bīstamu situāciju, jāizmanto pastāvīgs noplūdes konstatēšanas paņēmieni.
- ▶ Strādājot ar elektrosistēmas komponentiem, nodrošiniet, lai:
  - apšuvums netiek pārveidots tā, ka tas var pazemināt aizsardzības līmeni;
  - netiek bojāti kabeli;
  - nav pārmērīgi daudz savienojumu;
  - visas spaiļes ir izveidotas pēc oriģinālās specifikācijas;
  - blīves netiek bojātas, un hermetizējošie materiāli netiek sabojāti līdz tādām līmenim, lai nepieļautu uzliesmojošas atmosfēras iekļūšanu;
  - blīvslēgi u.c. tiek uzstādīti pareizi.
- ▶ Nodrošiniet, lai izmantotā induktīvā vai kapacitīvā slodze nepārsniegtu pieļaujamo spriegumu un strāvu. Ar pilnīgi drošām sastāvdaļām var strādāt, atrodoties ugunsnedrošā atmosfērā. Iekārtas pārbaudei izmantojiet pareizus parametrus.
- ▶ Nomainiet komponentus tikai ar ražotāja norādītajām detaļām.

### ⚠ Kabeli

Pārliecinieties, vai kabeli netiek pakļauti nelabvēlīgas vides iedarbībai (piemēram, nodilumam, korozijai, pārmērīgam spiedienam, asām malām). Vienmēr ņemiet vērā nolietojuma ietekmi un vibrāciju.

### ⚠ Aukstumāģenta noplūdes noteikšana

Aukstumāģenta noplūdes noteikšanai nedrīkst izmantot potenciālus aizdegšanās avotus. Neizmantojiet halogenīda degļi (vai jebkuru citu detektoru, kas izmanto atklātu liesmu).

Var izmantot elektroniskos noplūdes detektorus ar atbilstošu kalibrējumu. Noplūdes noteikšanas aprikojums ir jāiestata aukstumāģenta procentos no LFL un jākalibrē ar izmantojamo aukstumāģentu. Nodrošiniet atbilstošu gāzes procentuālo attiecību (maksimāli 25 %).

Var izmantot arī šķidrums noplūdes detektorus (piemēram, burbuļu vai fluorescējošu vielu paņēmieni). Tomēr neizmantojiet hlora saturošus šķidrums detektorus, jo tie var korodēt vara caurules.

Ja noplūdei nepieciešams veikt cietlodēšanas darbus, viss aukstumāģents iepriekš jāreģenerē vai jāizvada.

### ⚠ Uzpildes darbības

Attiecībā uz uzpildi jāievēro šādas prasības:

- ▶ Pārlicinieties, vai uzpildes aprīkojums nav piesārņots ar dažādiem aukstumaģentiem.
- ▶ Maksimāli samaziniet šļūteņu un cauruļu garumu, lai samazinātu aukstumaģenta daudzumu.
- ▶ Pirms uzpildes pārlicinieties, vai aukstumaģenta sistēma ir iezemēta.
- ▶ Atzīmējiet, ar kādu aukstumaģenta daudzumu ir uzpildīta sistēma.
- ▶ Nepārpildiet aukstumaģenta sistēmu.
- ▶ Pirms sistēmas atkārtotas uzpildes pārbaudiet spiedienu ar piemērotu attīrīšanas gāzi.
- ▶ Pēc sistēmas uzpildes un pirms uzstādīšanas vietas atstāšanas veiciet noplūdes pārbaudi.

#### **▲ Iztukšošana, evakuācija, ekspluatācijas pārtraukšana**

- ▶ Pirms aukstumnesēja loka remonta, izvadiet aukstumaģentu un atveriet loku, griežot vai cietlodējot.
- ▶ Reģenerējiet aukstumaģentu balonus, kas ir piemēroti šim mērķim.
- ▶ Iztīriet sistēmu ar skābekli nesaturošu slāpekli (attīrīšanai neizmantojiet saspiestu gaisu vai skābekli).
- ▶ Pārlicinieties, vai vakuuma sūkņa izvads nav tiešā saskarē ar iespējamiem aizdegšanās avotiem un vai apkārtējā zona tiek vēdināta.
- ▶ Ekspluatācijas pārtraukšana jāveic tehnikim, kas pārzina aprīkojumu. Ekspluatācijas pārtraukšana:
  - pirms sākt darbu, jābūt pieejamai elektrobarošanai;
  - sistēma ir elektriski jāizolē;
  - pārbaudiet, vai mehāniskais un aizsardzības aprīkojums ir pieejams un tiek lietots pareizi;
  - process vienmēr jāuzrauga zinošai personai;
  - reģenerācijas iekārtai un baloniem jāatbilst attiecīgajiem standartiem;
  - iztukšojiet aukstumaģenta sistēmu;
  - ja izsūkšana ar vakuumu nav iespējama, izmantojiet savācēju, lai izvadītu aukstumaģentu no vairākām sistēmas daļām;
  - novietojiet balonu uz svariem;
  - lietojiet reģenerācijas iekārtu saskaņā ar norādījumiem;
  - nekādā gadījumā nepārpildiet cilindrus (vairāk par 80 %) un nepārsniedziet cilindru maksimālo darba spiedienu;
  - kad process ir pabeigts, aizveriet izolācijas vārstus un noņemiet cilindru un aprīkojumu;
  - neiepildiet reģenerēto (atgūto) aukstumaģentu citā aukstumaģenta sistēmā, ja vien tā nav iztīrīta un pārbaudīta;
  - iekārtas uzlīmēs norādiet, ka sistēma ir noņemta no ekspluatācijas un iztukšota. Parakstiet uzlīmi un pievienojiet datumu.

#### **▲ Aukstumaģenta reģenerēšana**

- ▶ Aukstumaģenti jāizvada droši. Reģenerējot aukstumaģentu, nodrošiniet, lai:
  - reģenerācijas baloni ir piemēroti konkrētajam aukstumaģentam, un tiek izmantotas pareizas uzlīmes;
  - būtu pieejams sistēmas uzpildes tilpumam pietiekams daudzums balonu;
  - balonos ir pārspiediena vārsts un noslēgvārsti;
  - baloni ir tīri, iztukšoti un atdzesēti pirms reģenerācijas sākšanas;
  - reģenerācijas iekārta ir labā darba stāvoklī un ir pieejami arī iekārtas lietošanas norādījumi;
  - ir pieejami kalibrēti svēršanas svāri;
  - šļūtenes ir hermētiskas un labā stāvoklī;
  - reģenerācijas iekārta ir labā darba stāvoklī, ir pienācīgi uzturēta un tās elektrosistēmas komponenti ir noslēgti;
  - reģenerācijas iekārtās un balonos netiktu sajaukti dažādi aukstumaģenti;
  - aukstumaģents tiek nodots atpakaļ aukstumaģenta piegādātājam.
  - Noņemot kompresorus vai izvadot kompresora eļļu, veiciet to pareizi un pārbaudiet, vai smērvielā nav palicis aukstumaģents. Iztukšošana jāveic pirms kompresora atpakaļnododšanas piegādātājam. Kad eļļa no sistēmas ir izvadīta, no tās ir droši jāatbrīvojas.

## 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 de installatie-, service- en inbedrijfname-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 koudemiddel-lekkage 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 koudemiddellekkage te zoeken. Een halogeentoots (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 service-richtlijnen 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 halogeentoots (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).

Vloeistoflekdetectoren (zoals de methode met luchtballen of fluorescerende middelen) kunnen ook worden gebruikt. Echter vloeistofdetectoren 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 geaard.
- ▶ Label het systeem met de koudemiddelhoeveelheid.
- ▶ Overvul het koudemiddelsysteem niet.
- ▶ Controleer de druk met aan 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 terugwin-eenheden 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 Veiligheidsvoorschriften voor omgaan met brandbare koelmiddelen

### ⚠ Aanwijzingen voor de doelgroep

Deze installatie- en onderhoudsveiligheidsvoorschriften zijn bedoeld voor gekwalificeerde installateurs en servicepersoneel dat werkt met koelsystemen die R290-koelmiddel bevatten. Alle handleidingen moeten worden nageleefd. Niet naleven van de handleidingen kan materiële schade en lichamelijk letsel of zelfs levensgevaar tot gevolg hebben.

- ▶ Lees alle veiligheidsvoorschriften in deze handleiding.
- ▶ Lees bovendien de installatie-, service- en inbedrijfname-handleidingen (warmteproducent, verwarmingsregelingen, pompen, enz.) voor aanvang van de installatiewerkzaamheden. Niet aanhouden van de veiligheidsvoorschriften zal elektrische schokken, waterlekage, brand of andere gevaarlijke situaties tot gevolg hebben.
- ▶ Alleen gekwalificeerd personeel kan het koelmiddel 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.
- ▶ Wees voorzichtig, koelmiddel kan reukloos zijn.
- ▶ De leidinginstallatie tussen buiteneenheid en binneneenheid moet zo kort mogelijk zijn.
- ▶ Houd nationale gasvoorschriften aan.
- ▶ Mechanische aansluitingen op de binneneenheid moeten toegankelijk zijn voor onderhoudsdoeleinden.
- ▶ Bescherm toestellen, leidingwerk en fittingen tegen omgevingsinvloeden zoals gevaar van water dat zich ophoopt en befrist in de afvoerbuizen of verzamelen van vuil.
- ▶ Voor informatie over de maximale koelmiddelhoeveelheid, instructies betreffende het bijvullen van koelmiddel en informatie over de handling, installatie, reiniging en het afvoeren van het koelsysteem, zie de installatiehandleiding van de buiteneenheid.
- ▶ 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 installatiehandleiding door een gekwalificeerde installateur of servicemonteur. Alleen gekwalificeerd personeel kan verzegelde onderdelen openen, behandelen, vullen, aftappen en koelmiddel 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 een geventileerde omgeving en vermijd kleine ruimten. Alle personeel dat verantwoordelijk is voor het onderhoud moet voldoende zijn opgeleid.
- ▶ Waarborg voor en tijdens de installatie, dat er geen koelmiddellekkage aanwezig is met behulp van een passende koelmiddeldetector die goed is afgedicht en intrinsiekveilig is (d.w.z. geen vonken). Gebruik nooit potentiële ontstekingsbronnen om naar koelmiddellekkage te zoeken. Een halogeentoots (of een andere detector met open vlam) mag niet worden gebruikt. Wanneer koelmiddel 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 koelmiddel kan vrijkomen in de omgeving.
- ▶ Waarborg bij het vervangen van elektrische componenten, dat deze de juiste functie en specificatie hebben. Alle onderhouds- en service-richtlijnen moeten te allen tijde worden aangehouden. Voor installaties met brandbaar koelmiddel moet worden gecontroleerd of:
  - markeringen en aanduidingen leesbaar zijn;
  - koelmiddelbuizen of componenten die koelmiddel 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 wordt 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 aansluitklemmen 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.

### ⚠ Bekabeling

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

### ⚠ Lekdetectie koelmiddel

Potentiële ontstekingsbronnen mogen niet worden gebruikt voor het detecteren van koelmiddellekkage. Een halogeentoots (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 koelmiddel en worden gekalibreerd conform het aanwezige koelmiddel. Waarborg het juiste percentage gas (25% maximum).



Vloeistoflekdetectoren (zoals de methode met luchtballen of fluorescerende middelen) kunnen ook worden gebruikt. Echter vloeistofdetectoren die chloor bevatten mogen niet worden gebruikt omdat deze koperen leidingen aantasten.

Wanneer voor herstel van de lekkage soldeerwerkzaamheden nodig zijn, moet al het koelmiddel 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 koelmiddelen.
- ▶ Houd slangen of leidingen zo kort mogelijk om de hoeveelheid koelmiddel daarin zo klein mogelijk te houden.
- ▶ Waarborg voor het vullen, dat het koelmiddelsysteem is geaard.
- ▶ Label het systeem met de koelmiddelhoeveelheid.
- ▶ Overvul het koelmiddelsysteem niet.
- ▶ Controleer het systeem op lekken door een druktest uit te voeren met stikstof.
- ▶ 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 koelmiddelcircuit worden uitgevoerd het koelmiddel en open het circuit.
- ▶ Vang het koelmiddel 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 koelmiddelsysteem af;
  - gebruik, wanneer het afzuigen onder vacuüm niet mogelijk is, een verdeelstuk om het koelmiddel te verwijderen uit de verschillende onderdelen van het systeem;
  - waarborg dat de cilinder op een weegschaal staat;
  - bedien de terugwinmachine conform de handleiding;
  - 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 koelmiddel niet in een ander koelmiddelsysteem 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 koelmiddel**

- ▶ Koelmiddelen moet veilig worden afgevoerd. Waarborg bij het terugwinnen van koelmiddel dat:
  - De terugwinflessen zijn geschikt voor het koelmiddel en correct gelabeld;
  - Het correcte aantal flessen voor opslaan van de systeemvulhoeveelheid is beschikbaar;
  - Flessen zijn uitgevoerd met een overstroomventiel en afsluitkranen;
  - Flessen zijn leeg, vacuüm getrokken en gekoeld voordat het terugwinnen begint;
  - De terugwinuitrusting is in goede conditie en beschikbaar met een set handleidingen;
  - Kalibratieweegschalen zijn beschikbaar;
  - Slangen zijn lekdicht en in goede conditie;
  - De terugwinmachine is in goede functionerende conditie, is correct onderhouden en de bijbehorende elektrische componenten zijn afgedicht;
  - Verschillende koelmiddelen zijn niet gemengd in de terugwineenheden en in flessen;
  - Koelmiddel wordt geretourneerd aan de koelmiddelleverancier;
  - Waarborg, wanneer compressoren of compressorolie worden verwijderd, dat deze correct zijn afgezogen en geen brandbaar koelmiddel 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 przebijać ani nie spalać.
- ▶ 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;
  - płomby 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 odstoniętego 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 wymagania:

- ▶ 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 czynnik 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 sprężarek lub usuwania oleju sprężarkowego należy zadbać o prawidłowe opróżnienie i upewnić się, że w środku smarnym nie pozostał żaden czynnik chłodniczy. Przed zwróceniem sprężarki producentowi należy przeprowadzić opróżnianie. Olej należy odprowadzać z układu w sposób bezpieczny.

## 1 Instruções de segurança para manuseamento de refrigerantes inflamáveis

### ⚠ Indicações para o grupo-alvo

Estas instruções de segurança de instalação e manutenção são destinadas a instaladores qualificados e ao pessoal de serviço que lida com um sistema de refrigeração que contém R290 refrigerante. As instruções de todos os manuais devem ser respeitadas. A não observância destas instruções pode provocar danos materiais, lesões corporais e perigo de morte.

- ▶ Ler todas as indicações de segurança contidas neste manual.
- ▶ Além disso, ler as instruções de instalação, manutenção e arranque (equipamento térmico, regulador de aquecimento, bombas, etc.), antes da instalação. O não cumprimento das indicações de segurança irá resultar em choque elétrico, fuga de água, incêndio ou outras situações perigosas.
- ▶ Só pessoal qualificado pode manipular, encher, purgar e descartar o refrigerante.

### ⚠ Informação geral

- ▶ Não utilizar quaisquer meios para acelerar o processo de descongelação ou para limpar, além dos recomendados pelo fabricante.
- ▶ A unidade deve ser armazenada numa divisão sem fontes de ignição em funcionamento contínuo (por exemplo, chamas abertas, um aquecedor elétrico ou a gás em funcionamento).
- ▶ Não furar ou queimar.
- ▶ Ter em atenção que o refrigerante pode não ter odor.
- ▶ A extensão de tubo entre a unidade exterior e a unidade interior deve ser o mais curta possível.
- ▶ Seguir os regulamentos nacionais de gás.
- ▶ As ligações mecânicas à unidade interior devem estar acessíveis para fins de manutenção.
- ▶ Proteger os dispositivos, o sistema de tubagens e os encaixes dos efeitos ambientais adversos, tais como o perigo de acumulação de água e formação de gelo nos tubos de drenagem ou a acumulação de poeira e detritos.
- ▶ Para mais informações sobre a carga máxima de refrigerante, instruções sobre como adicionar mais carga de refrigerante e informações sobre a manipulação, instalação, limpeza e eliminação do sistema de refrigerante, consultar o manual de instalação da unidade exterior.
- ▶ Seguir as recomendações do fabricante para a manutenção.
- ▶ Esta unidade deve ser armazenada num local adequado para evitar danos mecânicos.
- ▶ Esta unidade deve ser instalada, mantida, reparada e desmontada apenas por um instalador qualificado ou pela equipa de manutenção. Só pessoal qualificado pode abrir e selar componentes e manipular, carregar, recuperar e eliminar o refrigerante.

### ⚠ Manutenção e Assistência

Antes de trabalhar na unidade, garantir que o risco de ignição é minimizado ao realizar uma verificação de segurança:

- ▶ Trabalhar num ambiente controlado para minimizar o risco de fuga do gás inflamável.
- ▶ Trabalhar em zonas ventiladas e evitar espaços confinados. Todo o pessoal responsável pela manutenção deverá ter a formação adequada.
- ▶ Antes e durante a instalação, certificar-se de que não há fugas de refrigerante, utilizando um detetor de fluido refrigerante apropriado, que esteja adequadamente selado e intrinsecamente seguro (ou seja, sem fazer faísca). Nunca utilizar potenciais fontes de ignição para procurar fugas de refrigerante. Não deve ser usada uma lâmpada haloide (ou qualquer outro detetor com uma chama exposta). Ventilar a sala imediatamente se existirem fugas de refrigerante.
- ▶ Ao realizar qualquer trabalho a quente, ter um extintor de pó seco ou de CO<sub>2</sub> preparado.

- ▶ Não fumar e certificar que não existem outras potenciais fontes de ignição perto da zona de trabalho, durante a instalação, a reparação, a desmontagem e a eliminação, durante as quais o refrigerante pode ser libertado para a zona envolvente.
- ▶ Ao substituir os componentes elétricos, garantir que correspondem à finalidade e que têm as especificações corretas. Todas as diretrizes de manutenção e assistência devem ser seguidas. Para instalações com um refrigerante inflamável, verificar que:
  - as marcações e os sinais estão legíveis;
  - os tubos de refrigerante ou componentes que contenham refrigerante não estão expostos a substâncias corrosivas, a não ser que sejam resistentes à corrosão ou estejam protegidos contra a corrosão.
- ▶ Antes de qualquer procedimento de reparação e manutenção, realizar uma verificação de segurança inicial e um procedimento de inspeção dos componentes para verificar que:
  - os condensadores estão descarregados;
  - todos os componentes elétricos estão desligados e a cablagem não está exposta ao carregar, recuperar ou purgar o sistema;
  - a ligação à terra é continuamente assegurada.

### ⚠ Reparações de componentes selados e intrinsecamente seguros

- ▶ Ao reparar componentes selados, todas as fontes de alimentação elétrica devem estar desligadas, antes de qualquer remoção das tampas de vedação, etc.
- ▶ Se for necessária uma alimentação elétrica do equipamento durante a assistência técnica, deverá ser usada uma forma permanentemente funcional de deteção de fugas como aviso de uma situação potencialmente perigosa.
- ▶ Ao trabalhar nos componentes elétricos, certificar-se de que:
  - o revestimento não está alterado de forma a que o nível de proteção seja comprometido;
  - os cabos não estão danificados;
  - o número de ligações não é excessivo;
  - todos os terminais cumprem a especificação original;
  - os vedantes não estão danificados e os materiais de vedação não se degradaram ao ponto de não impedirem a entrada de atmosferas inflamáveis;
  - as buchas estão corretamente instaladas.
- ▶ Garantir que as cargas indutivas ou capacitivas aplicadas não excedem a voltagem e a corrente permitida. Podem ser executados trabalhos nos componentes intrinsecamente seguros enquanto estão sob tensão na presença de uma atmosfera inflamável. Utilizar a potência correta para testar a unidade.
- ▶ Substituir componentes apenas por outras peças especificadas pelo fabricante.

### ⚠ Cablagem

Garantir que a cablagem não está sujeita a efeitos ambientais adversos (por exemplo, desgaste, corrosão, pressão excessiva, extremidades afiadas). Ter sempre em consideração os efeitos do envelhecimento e da vibração.

### ⚠ Deteção de fugas de refrigerante

Não deverão ser usadas potenciais fontes de ignição para procurar fugas de refrigerante. Não deve ser usada uma lâmpada haloide (ou qualquer outro detetor com uma chama exposta).

Os detetores eletrónicos de fugas podem ser usados com a calibragem adequada. O equipamento de deteção de fugas deve ser definido a uma percentagem do LIF do refrigerante e calibrado de acordo com o refrigerante utilizado. Assegure a percentagem adequada de gás (25% máximo).

Também podem ser utilizados detetores de fuga de fluido (tais como os métodos de bolha ou agentes fluorescentes). No entanto, os detetores de fluido que contenham cloro não deverão ser usados, pois podem corroer os tubos de cobre.

Se a fuga exigir trabalho de brasagem, todo o refrigerante deve ser recolhido ou isolado com antecedência.

### ▲ Procedimentos de carregamento

Devem ser seguidos os seguintes requisitos para procedimentos de carregamento:

- ▶ Garantir que o equipamento de carregamento não está contaminado com diferentes refrigerantes.
- ▶ Manter o comprimento das mangueiras e linha no mínimo para minimizar a quantidade de refrigerante contido.
- ▶ Antes do carregamento, garantir que o sistema de refrigeração tem ligação à terra.
- ▶ Etiquetar o sistema com a quantidade de carga de refrigerante.
- ▶ Não encher demasiado o sistema de refrigeração.
- ▶ Verificar a estanquidade com um gás apropriado, antes de recarregar o sistema.
- ▶ Após carregar o sistema e antes de abandonar o local da instalação, realizar pesquisa de fugas.

### ▲ Desmontagem, evacuação e colocação fora de serviço

- ▶ Antes de realizar qualquer reparação no circuito de refrigeração, remover o refrigerante e abrir o circuito, através do corte ou brasagem.
- ▶ Recuperar o refrigerante para garrafas de recuperação adequados para essa finalidade.
- ▶ Purgar o sistema com azoto isento de oxigénio (não utilizar ar comprimido ou oxigénio para a purga).
- ▶ Garantir que a saída da bomba de vácuo não está perto de potenciais fontes de ignição e que a zona envolvente está ventilada.
- ▶ A colocação fora de serviço deve ser efetuada por um técnico familiarizado com o equipamento. Para o procedimento de colocação fora de serviço:
  - antes de começar, a alimentação elétrica deve estar disponível;
  - o sistema deve estar eletricamente isolado;
  - garantir que o equipamento mecânico e de proteção está disponível e é usado corretamente;
  - o processo é supervisionado por um técnico especializado;
  - o equipamento de recuperação e as garrafas de recuperação devem cumprir as normas exigidas;
  - bombear o sistema de refrigeração;
  - quando não é possível uma aspiração por vácuo, utilizar um coletor para remover o refrigerante de várias partes do sistema;
  - garantir que a garrafa está posicionada nas balanças;
  - operar a máquina de recuperação de acordo com as instruções;
  - nunca encher demasiado (mais do que 80%) ou exceder a pressão de serviço máxima das garrafas;
  - quando o processo for terminado, fechar as válvulas de corte e garantir a remoção da garrafa e do equipamento.
  - não carregar o fluido refrigerante recuperado noutra sistema de refrigeração, a não ser que tenha sido limpo e verificado.
  - indicar nas etiquetas do equipamento que o sistema foi tirado de serviço e esvaziado. Assinar e colocar a data na etiqueta.

### ▲ Recuperação do refrigerante

- ▶ Os refrigerantes devem ser removidos em segurança. Ao recuperar o refrigerante, assegurar-se de que:
  - As garrafas de recuperação são as apropriadas para o refrigerante e estão corretamente etiquetados;
  - Está disponível a quantidade necessária de garrafas para suportar a carga do sistema;
  - As garrafas possuem válvula de descarga e válvulas de corte;
  - As garrafas estão vazias, sob vácuo e arrefecidas, antes de começar a recuperação;
  - O equipamento de recuperação está em bom estado de funcionamento e tem instruções disponíveis;
  - Estão disponíveis balanças de pesagem calibradas;
  - As mangueiras não têm fugas e estão em bom estado;
  - A máquina de recuperação está em bom estado de funcionamento, recebeu a devida manutenção e os seus componentes elétricos estão vedados;
  - Não são misturados diferentes refrigerantes nas unidades de recuperação e garrafas;
  - O refrigerante é devolvido ao fornecedor do refrigerante;
  - Ao remover os compressores ou o óleo, garantir que foram evacuados adequadamente e que nenhum refrigerante permanece no lubrificante. O processo de evacuação tem de ser realizado antes de devolver o compressor ao fornecedor. Quando é escoado óleo de um sistema, isto deverá ser efetuado de forma segura.

### 1 Instrucțiuni de siguranță pentru manipularea agenților frigorifici inflamabili

#### ⚠️ Atenționări privind grupul țintă

Aceste instrucțiuni de siguranță pentru instalare și întreținere sunt destinate instalatorilor calificați și personalului de service care manipulează sisteme de agent frigorific conținând agent frigorific R290. Toate instrucțiunile trebuie respectate. Nerespectarea instrucțiunilor poate provoca daune materiale și vătămări fizice, inclusiv pericol de moarte.

- ▶ Citiți toate instrucțiunile de siguranță cuprinse în acest manual.
- ▶ De asemenea, citiți instrucțiunile de instalare, întreținere și punere în funcțiune (sursă de căldură, regulator pentru instalația de încălzire, pompe, etc.) înainte de instalare. Nerespectarea instrucțiunilor de siguranță va provoca electrocutare, scurgeri de apă, incendii sau alte situații periculoase.
- ▶ Doar personalul calificat poate manipula, umple, epura și elimina ca deșeu agentul frigorific.

#### ⚠️ Informații generale

- ▶ Nu utilizați mijloace de accelerare a procesului de dezghețare sau pentru curățare altele decât cele recomandate de către producător.
- ▶ Unitatea trebuie să fie depozitată într-o încăpere fără surse de aprindere cu funcționare continuă (de exemplu, flăcări deschise, un element de încălzire cu gaz în funcțiune sau un element electric de încălzire).
- ▶ Nu perforați și nu ardeți.
- ▶ Rețineți că agentul frigorific poate să nu aibă niciun miros.
- ▶ Lungimea țevilor între unitățile exterioare și interioare trebuie să fie cât mai scurtă posibil.
- ▶ Respectați directivele naționale cu privire la gaze.
- ▶ Racordurile mecanice la unitatea interioară trebuie să fie accesibile pentru scopuri de întreținere.
- ▶ Protejați dispozitivele, țevile și armăturile împotriva efectelor adverse ale mediului, cum ar fi pericolul de colectare și înghețare a apei în țevile de evacuare sau acumularea de murdărie și reziduuri.
- ▶ Pentru informații despre cantitatea de umplere cu agent frigorific, instrucțiuni privind modul de adăugare a cantității suplimentare de umplere cu agent frigorific și informații privind manipularea, instalarea, curățarea și eliminarea ca deșeu a sistemului de agent frigorific, consultați instrucțiunile de instalare ale unității externe.
- ▶ Respectați recomandările producătorului pentru întreținere.
- ▶ Această unitate trebuie să fie depozitată într-o locație adecvată pentru a preveni daunele mecanice.
- ▶ Unitatea trebuie să fie instalată, întreținută, reparată și demontată doar de către un instalator calificat sau de către personal de service. Doar personalul calificat poate deschide componentele sigilate și manipula, umple, epura și elimina ca deșeu agentul frigorific.

#### ⚠️ Întreținere și service

Înainte de a efectua lucrări la nivelul unității, asigurați-vă că riscul de aprindere este minimizat prin efectuarea unei verificări de siguranță:

- ▶ Lucrați într-un mediu controlat pentru a minimiza riscul de scurgeri de gaze inflamabile.
- ▶ Lucrați în zone aerisite și evitați spațiile închise. Întreg personalul responsabil cu întreținerea trebuie să aibă o pregătire corespunzătoare.
- ▶ Înainte și în timpul instalării, asigurați-vă că nu există scurgeri de agent frigorific utilizând un detector adecvat de agent frigorific care este sigilat în mod adecvat și sigur în mod intrinsec (de exemplu, fără formare de scântei). Nu utilizați niciodată surse potențiale de aprindere pentru a căuta scurgeri de agent frigorific. Nu utilizați o lampă haloidă (sau orice alt detector care utilizează o flacără deschisă). Dacă se scurge agent frigorific, aerisiți încăperea imediat.

- ▶ Atunci când efectuați orice lucru la cald, pregătiți un extingtor cu pudră uscată sau cu CO<sub>2</sub>.
- ▶ Nu fumați și asigurați-vă că orice alte surse posibile de aprindere sunt ținute la distanță de zona de lucru în timpul instalării, reparării, demontării și eliminării ca deșeu, în timpul cărora se poate elibera agent frigorific în zona înconjurătoare.
- ▶ Când schimbați componentele electrice, asigurați-vă că acestea sunt adecvate scopului urmărit și au datele tehnice corecte. Toate directivele de întreținere și service trebuie să fie respectate. În cazul instalațiilor care utilizează agent frigorific inflamabil, verificați dacă:
  - marcajele și semnele sunt lizibile;
  - țevile de agent frigorific sau componentele care conțin agent frigorific nu sunt expuse la substanțe corozive, cu excepția cazului în care acestea sunt rezistente la coroziune sau protejate împotriva coroziunii.
- ▶ Înainte de orice proceduri de reparație și întreținere, efectuați o procedură de verificare tehnică și o verificare inițială de siguranță pentru a verifica dacă:
  - condensatoarele sunt descărcate;
  - toate componentele electrice sunt deconectate și cablarea nu este expusă în timpul încărcării, recuperării sau purjării sistemului;
  - continuitatea legăturii la pământ este asigurată.

#### ⚠️ Reparații la nivelul componentelor sigilate și componentelor cu siguranță intrinsecă

- ▶ La repararea componentelor sigilate, toate sursele de alimentare electrică trebuie să fie deconectate înainte de îndepărtarea capacelor sigilate, etc.
- ▶ În cazul în care este necesară o sursă de alimentare electrică a aparatului în timpul service-ului, trebuie să se utilizeze o formă de detectare a scurgerilor cu funcționare permanentă pentru a avertiza asupra unei situații potențial periculoase.
- ▶ Atunci când efectuați lucrări la nivelul componentelor electrice, asigurați-vă asupra următoarelor:
  - carcasa nu este modificată în așa fel încât să se compromită nivelul de protecție;
  - cablurile nu sunt deteriorate;
  - numărul de racorduri nu este excesiv;
  - toate terminalele sunt realizate conform datelor tehnice originale;
  - etanșările nu sunt deteriorate și materialele de etanșare nu sunt degradate în măsura în care acestea să nu mai poată împiedica pătrunderea atmosferelor inflamabile;
  - garniturile de etanșare sunt montate corect.
- ▶ Asigurați-vă că sarcinile inductive sau capacitive aplicate nu vor depăși tensiunea și curentul permise. La nivelul componentelor cu siguranță intrinsecă se pot efectua lucrări sub tensiune în prezența unei atmosfere inflamabile. Utilizați valori nominale corecte pentru a testa unitatea.
- ▶ Înlocuiți componentele doar cu piesele specificate de producător.

#### ⚠️ Cablare

Protejați cablajul împotriva efectelor adverse ale mediului (de exemplu, uzură, coroziune, presiune excesivă, margini ascuțite). Luați în considerare întotdeauna efectele îmbătrânirii și vibrațiilor.

#### ⚠️ Detectarea scurgerii de agent frigorific

Nu trebuie utilizate surse potențiale de aprindere pentru detectarea scurgerilor de agent frigorific. Nu utilizați o lampă haloidă (sau orice alt detector care utilizează flacără deschisă).

Detectorii electronici de scurgeri pot fi utilizați cu o calibrare adecvată. Aparatul de detectare a scurgerilor trebuie să fie setat la un procentaj din valoarea LFL a agentului frigorific și trebuie să fie calibrat conform agentului frigorific utilizat. Asigurați-vă că procentul de gaz este corespunzător (maximum 25 %).

Se pot utiliza, de asemenea, detectoare de scurgeri de lichid (cum ar fi metoda cu bule sau cu agenți fluorescenți). Cu toate acestea, detectoarele de lichid care conțin clor nu trebuie să fie utilizate, deoarece acesta poate coroda țevile de cupru.

În cazul în care scurgerea necesită lipire cu aliaj dur, tot agentul frigorific trebuie să fie colectat sau izolat în prealabil.

### ⚠ Proceduri de umplere

Trebuie respectate următoarele cerințe privind procedurile de umplere:

- ▶ Asigurați-vă că echipamentul de umplere nu este contaminat cu diferiți agenți frigorifici.
- ▶ Mențineți lungimea furtunurilor și a conductelor la un nivel minim pentru a minimiza cantitatea de agent frigorific conținută.
- ▶ Înainte de umplere, asigurați-vă că sistemul de agent frigorific este împământat.
- ▶ Etichetați sistemul cu cantitatea de umplere cu agent frigorific.
- ▶ Nu umpleți sistemul de agent frigorific în mod excesiv.
- ▶ Testați presiunea cu un gaz de aerisire adecvat, înainte de reumplerea sistemului.
- ▶ După umplerea sistemului și înainte de a părăsi locația de montare, efectuați verificarea etanșeității.

### ⚠ Demontare, evacuare și scoatere din funcțiune

- ▶ Înainte de a efectua orice reparație a circuitului de agent frigorific, îndepărtați agentul frigorific și deschideți circuitul prin tăiere sau lipire cu aliaj dur.
- ▶ Colectați agentul frigorific în rezervoare care sunt adecvate în acest scop.
- ▶ Aerisiți sistemul cu azot fără oxigen (nu utilizați aer comprimat sau oxigen pentru aerisire).
- ▶ Asigurați-vă că evacuarea pompei de vid nu se află în contact apropiat cu surse potențiale de aprindere și că zona înconjurătoare este aerisită.
- ▶ Scoaterea din funcțiune trebuie să fie efectuată de către un tehnician care este familiarizat cu aparatul. Pentru procedura de scoatere din funcțiune:
  - înainte de a începe, trebuie să fie disponibilă energie electrică;
  - sistemul trebuie să fie izolat electric;
  - asigurați-vă că sunt disponibile și utilizate corect aparatele mecanice și de protecție;
  - procesul este supravegheat de către personal calificat;
  - aparatul de recuperare și rezervoarele trebuie să fie conforme cu standardele impuse;
  - evacuați sistemul de agent frigorific;
  - în cazul în care aspirația în vid nu este posibilă, utilizați un colector pentru a îndepărta agentul frigorific din mai multe componente ale sistemului;
  - asigurați-vă că rezervorul este poziționat pe cântar;
  - utilizați aparatul de recuperare conform instrucțiunilor;
  - nu umpleți niciodată excesiv (mai mult de 80 %) și nu depășiți presiunea maximă de lucru a rezervoarelor;
  - când procesul este finalizat, închideți robinetele de umplere și asigurați îndepărtarea rezervorului și a aparatului.
  - nu introduceți agentul frigorific colectat într-un alt sistem de agent frigorific decât dacă acesta a fost curățat și verificat.
  - menționați pe etichetele aparatului că sistemul a fost scos din funcțiune și golit. Semnați și notați data pe etichetă.

### ⚠ Colectarea agentului frigorific

- ▶ Agenții frigorifici trebuie să fie îndepărtați în siguranță. La colectarea agentului frigorific asigurați-vă că:
  - Rezervoarele de colectare sunt adecvate pentru agentul frigorific și etichetate corect;
  - Este disponibil numărul corect de rezervoare pentru agentul frigorific încărcat în sistem;
  - Rezervoarele sunt complete cu supapă de preaplin și robinete de închidere;
  - Rezervoarele sunt goale, evacuate și răcite înainte de începerea colectării;
  - Aparatul de colectare este în stare bună de funcționare și este disponibil cu un set de instrucțiuni;
  - Sunt disponibile cântare calibrate;
  - Furtunurile nu au scurgeri și sunt în condiție bună;
  - Aparatul de recuperare este în stare de funcționare, a fost întreținut corespunzător, iar componentele sale electrice sunt sigilate;
  - Nu se amestecă diferiți agenți frigorifici în unitățile de colectare și în rezervoare;
  - Agentul frigorific este returnat furnizorului de agent frigorific;
  - La îndepărtarea compresoarelor sau a uleiului de compresor, asigurați-vă că acestea au fost evacuate în mod corespunzător și că în lubrifiant nu a rămas agent frigorific. Procesul de evacuare trebuie să fie efectuat înainte de a returna compresorul furnizorilor. Atunci când se evacuează uleiul din sistem, acest lucru trebuie efectuat în condiții de siguranță.

## 1 Bezpečnostné pokyny pre manipuláciu s horľavými chladiacimi prostriedkami

### ⚠ Upozornenia pre cieľovú skupinu

Tieto bezpečnostné pokyny na inštaláciu a údržbu sú určené pre kvalifikovaných inštalátorov a pracovníkov údržby, ktorí manipulujú so systémom s chladiacim prostriedkom obsahujúcimi chladiaci prostriedok R290. Musia sa zohľadniť všetky pokyny. Nedodržanie pokynov môže spôsobiť materiálne škody a zranenia osôb vrátane ohrozenia života.

- ▶ Prečítajte si všetky bezpečnostné pokyny uvedené v tomto návode.
- ▶ Okrem toho si pred inštaláciou prečítajte pokyny na inštaláciu, servis a uvedenie do prevádzky (zdroja tepla, regulátora vykurovania, čerpadla atď.). Nedodržanie bezpečnostných pokynov spôsobí zásah elektrickým prúdom, únik vody, požiar a ďalšie nebezpečné situácie.
- ▶ Manipuláciu, plnenie, čistenie a likvidáciu chladiaceho prostriedku môže vykonávať iba kvalifikovaný personál.

### ⚠ Všeobecné informácie

- ▶ Nepoužívajte iné prostriedky na urýchlenie procesu rozmrazovania ani na čistenie než sú prostriedky odporúčané výrobcom.
- ▶ Jednotka sa musí skladovať v miestnosti bez trvalých zdrojov vznietenia (napr. otvorený oheň, plynové alebo elektrické vykurovanie v prevádzke).
- ▶ Neprepichujte ani nepáľte.
- ▶ Nezabúdajte, že chladiaci prostriedok môže byť bez zápachu.
- ▶ Dĺžka potrubia medzi vonkajšou jednotkou a vnútornou jednotkou musí byť čo najkratšia.
- ▶ Dodržiavajte vnútroštátne predpisy pre plyn.
- ▶ Mechanické prípojky k vnútornej jednotke musia byť dostupné na účely výkonu údržby.
- ▶ Chráňte zariadenia, potrubia a armatúry pred nepriaznivými vplyvmi prostredia, ako je nebezpečenstvo nahromadenia a zamrznutia vody v odtokových rúrkach alebo nahromadenie nečistôt a odpadu.
- ▶ Informácie o maximálnom plniacom množstve chladiaceho prostriedku, pokyny na pridanie ďalšieho chladiaceho prostriedku a informácie o manipulácii, inštalácii, čistení a likvidácii systému s chladiacim prostriedkom nájdete v návode na inštaláciu vonkajšej jednotky.
- ▶ Pri údržbe dodržiavajte odporúčania výrobcu.
- ▶ Jednotka musí byť uskladnená na vhodnom mieste, aby sa zabránilo mechanickému poškodeniu.
- ▶ Inštaláciu, údržbu, opravu a demontáž jednotky musí vykonávať kvalifikovaný inštalátor alebo servisný technik. Otváranie utesnených komponentov a manipuláciu, plnenie, čistenie a likvidáciu chladiaceho prostriedku môže vykonávať iba kvalifikovaný personál.

### ⚠ Údržba a servis

Pred prácou na jednotke vykonajte bezpečnostnú kontrolu a uistite sa, že riziko vznietenia je minimalizované:

- ▶ Pracujte v kontrolovanom prostredí, aby sa minimalizovalo riziko úniku horľavého plynu.
- ▶ Pracujte vo vetraných priestoroch a vyhýbajte sa uzavretým priestorom. Všetci pracovníci zodpovední za údržbu musia byť riadne zaškolení.
- ▶ Pred inštaláciou a počas nej sa pomocou vhodného detektora chladiaceho prostriedku, ktorý je primerane utesnený a bezpečný (t. j. bez iskrenia), uistite, že nedochádza k úniku chladiaceho prostriedku. Pri hľadaní úniku chladiaceho prostriedku nikdy nepoužívajte potenciálne zdroje vznietenia. Halogénový horák (alebo detektor používajúci otvorený plameň) sa nesmie používať. Ak dôjde k úniku chladiaceho prostriedku, okamžite vyvetrajte miestnosť.

- ▶ Pri vykonávaní akýchkoľvek prác pri vysokej teplote majte pripravený suchý práškový hasiaci prístroj alebo hasiaci prístroj s CO<sub>2</sub>.
- ▶ Počas inštalácie, opravy, demontáže a likvidácie, počas ktorej môže do okolia uniknúť chladiaci prostriedok, nefajčíte a dbajte na to, aby sa všetky ostatné možné zdroje vznietenia nachádzali mimo pracovnej zóny.
- ▶ Pri výmene elektrických komponentov sa uistite, že vyhovujú účelu a majú správne technické údaje. Musia sa dodržiavať všetky smernice pre údržbu a servis. Pri inštaláciách s horľavým chladiacim prostriedkom skontrolujte, či:
  - sú označenia a značky čitateľné;
  - rúrky s chladiacim prostriedkom alebo komponenty, ktoré obsahujú chladiaci prostriedok, nie sú vystavené korozívnym látkam, pokiaľ nie sú odolné voči korózii alebo chránené pred koróziou.
- ▶ Pred každou opravou a údržbou vykonajte počiatočnú bezpečnostnú kontrolu a revíziu komponentov s cieľom skontrolovať, že:
  - kondenzátory sú vybité;
  - všetky elektrické komponenty sú vypnuté a prepojenie vodičmi nie je odkryté pri nabíjaní, obnove alebo odvzdušnení systému;
  - je zaistená kontinuita uzemnenia.

### ⚠ Opravy utesnených komponentov a iskrovo bezpečných komponentov

- ▶ Pri opravách utesnených komponentov musia byť pred odstránením utesnených krytov atď. odpojené všetky elektrické zdroje.
- ▶ Ak je počas servisu potrebné elektrické napájanie zariadenia, musí sa použiť trvalá prevádzková forma detekcie úniku, ktorá varuje pred potenciálne nebezpečnou situáciou.
- ▶ Pri práci na elektrických komponentoch sa presvedčte, že:
  - kryt nie je upravený takým spôsobom, aby mohol ohroziť úroveň ochrany,
  - káble nie sú poškodené,
  - počet prípojok nie je nadmerný,
  - všetky svorky spĺňajú pôvodné technické údaje,
  - tesnenia nie sú poškodené a tesniace materiály nie sú znehodnotenú do takej miery, že by nedokázali zabrániť prenikaniu horľavých atmosfér,
  - priechodky sú správne nainštalované.
- ▶ Zabezpečte, aby aplikovaná indukčná alebo kapacitná záťaž neprekročila povolené napätie a prúd. Na iskrovo bezpečných komponentoch možno pracovať pod napätím v prítomnosti horľavej atmosféry. Na testovanie jednotky použite správny výkon.
- ▶ Komponenty vymieňajte iba za diely uvedené výrobcom.

### ⚠ Kabeláž

Zabezpečte, aby kabeláž nebola vystavená nepriaznivým vplyvom prostredia (napr. opotrebovaniu, korózii, nadmernému tlaku, ostrým hranám). Vždy zvažte účinky starnutia a vibrácie.

### ⚠ Detekcia úniku chladiaceho prostriedku

Na detekciu úniku chladiaceho prostriedku sa nesmú používať potenciálne zdroje vznietenia. Halogénový horák (ani žiadny iný detektor používajúci otvorený plameň) sa nesmie používať.

Elektronické detektory úniku možno použiť s primeranou kalibráciou. Zariadenie na detekciu úniku musí mať nastavený percentuálny podiel LFL chladiaceho prostriedku a musí byť kalibrované pre použitý chladiaci prostriedok. Zabezpečte vhodné percento plynu (maximálne 25 %).

Môžu sa použiť aj detektory úniku tekutín (ako je metóda bubliniek alebo fluorescenčných činidiel). Detektory úniku tekutín obsahujúce chlór by sa však nemali používať, pretože môžu spôsobiť koróziu medených rúrok.



Ak je na opravu úniku potrebné spájkovanie, všetok chladiaci prostriedok sa musí vopred odčerpať alebo izolovať.

### ⚠ Postupy pri napínaní

Musia sa dodržiavať tieto požiadavky na postupy napíňania:

- ▶ Uistite sa, že plniace zariadenie nie je kontaminované rôznymi chladiacimi prostriedkami.
- ▶ Udržujte dĺžku hadíc a potrubí na minimálnej hodnote, aby ste minimalizovali množstvo obsiahnutého chladiaceho prostriedku.
- ▶ Pred plnením sa uistite, že je systém s chladiacim prostriedkom uzemnený.
- ▶ Na systéme vyznačte plniace množstvo chladiaceho prostriedku.
- ▶ Systém s chladiacim prostriedkom neprepíňajte.
- ▶ Pred opätovným naplnením systému otestujte tlak pomocou vhodného odvodušňovacieho plynu.
- ▶ Po naplnení systému a pred opustením miesta inštalácie vykonajte skúšku tesnosti.

### ⚠ Demontáž, vypustenie a vyradenie z prevádzky

- ▶ Pred vykonaním akejkoľvek opravy okruhu s chladiacim prostriedkom odstráňte chladiaci prostriedok a otvorte okruh pomocou rezania alebo spájkovania natvrdo.
- ▶ Zachyťte chladiaci prostriedok do fliaš, ktoré sú na tento účel vhodné.
- ▶ Odvzdušnite systém dusíkom bez obsahu kyslíka (na odvzdušnenie nepoužívajte stlačený vzduch ani kyslík).
- ▶ Uistite sa, že odtok vákuového čerpadla nie je v tesnom kontakte s potenciálnymi zdrojmi vznietenia a že okolitý priestor je vetraný.
- ▶ Vyradenie z prevádzky musí vykonať technik, ktorý je oboznámený so zariadením. Pri procese vyradenia z prevádzky:
  - pred spustením musí byť k dispozícii elektrické napájanie,
  - systém musí byť elektricky izolovaný,
  - uistite sa, že sú k dispozícii a správne sa používajú mechanické a ochranné zariadenia,
  - na proces musí dozerať kompetentná osoba,
  - zachytávacie zariadenia a fľaše musia byť v súlade s požadovanými normami,
  - odčerpajte systém s chladiacim prostriedkom,
  - ak nie je možné podtlakové odsávanie, použite potrubie na odstránenie chladiaceho prostriedku z niekoľkých častí systému,
  - uistite sa, že je fľaša umiestnená na váhe,
  - používajte zachytávacie zariadenie podľa pokynov,
  - nikdy neprepíňajte (na viac ako 80 %) ani neprekračujte maximálny prevádzkový tlak fliaš,
  - po dokončení procesu zatvorte uzatváracie ventily a zaistite odstránenie fliaše a zariadenia,
  - získaným chladiacim prostriedkom nenapíňajte iný systém s chladiacim prostriedkom, pokiaľ nebol vyčistený a skontrolovaný,
  - na štítkoch zariadenia uvedte, že systém bol vyradený z prevádzky a vyprázdnený. Štítok podpíšte a uvedte dátum.

### ⚠ Odoberanie chladiaceho prostriedku

- ▶ Chladiace prostriedky sa musia bezpečne odoberať. Pri odoberaní chladiaceho prostriedku sa ubezpečte:
  - že zachytávacie fľaše sú vhodné pre chladiaci prostriedok a že sú správne označené,
  - že je k dispozícii dostatočný počet fliaš na uloženie plniaceho množstva systému,
  - že fľaše sú kompletne s prepúšťacím ventilom a uzatváracími ventilmi,
  - že fľaše sú pred začatím odoberania prázdne, vákuované a ochladené,
  - že odoberacie zariadenie je v dobrom prevádzkovom stave a je k dispozícii so súborom pokynov,
  - že je k dispozícii kalibrovaná váha,
  - že hadice tesnia a sú v dobrom stave,
  - že odoberacie zariadenie je v prevádzkyschopnom stave, bolo riadne udržiavané a jeho elektrické komponenty sú utesnené,
  - že v odoberacích jednotkách a fľašiach sa nemiešajú rôzne chladiace prostriedky;
  - že chladiaci prostriedok sa vráti dodávateľovi chladiaceho prostriedku,
  - Pri odstraňovaní kompresorov alebo kompresorového oleja sa uistite, že boli správne odčerpané a že v mazive nezostal žiadny chladiaci prostriedok. Proces odsávania sa musí vykonať pred vrátením kompresora dodávateľom. Vypustenie oleja zo systému sa musí vykonať bezpečne.

### 1 Varnostna navodila za rokovanje z vnetljivimi hladili

#### ⚠ Napotki za ciljno skupino

Ta varnostna navodila za vgradnjo in servis so namenjena usposobljenim monterjem in servisnemu osebju, ki delajo s hladilnimi sistemi, ki vsebujejo hladilo R290. Vsa navodila je treba upoštevati. Neupoštevanje navodil lahko vodi do materialne škode in telesnih, tudi smrtnih nevarnosti.

- ▶ Preberite vsa varnostna navodila, navedena v tem priročniku.
- ▶ Obenem pred namestitvijo preberite navodila za namestitev, vzdrževanje in zagon (generator toplote, regulator ogrevanja, črpalke itd.). Zaradi neupoštevanja varnostnih navodil lahko pride do električnega udara, uhajanja vode, požara ali drugih nevarnih situacij.
- ▶ Samo kvalificirano osebje lahko ravna s hladilnim sredstvom, ga doliva, odzračuje in zavzre.

#### ⚠ Splošne informacije

- ▶ Za pospeševanje oddaljevanja ali za čiščenje naprave ne uporabljajte drugih sredstev, razen tistih, ki jih priporoča proizvajalec.
- ▶ Napravo je treba hraniti v prostoru, kjer ni nenehno delujočih virov vžiga (npr. odprtega ognja, delujočega plinskega ali električnega grelnika).
- ▶ Ne preluknajte ali zažgite.
- ▶ Upoštevajte, da so hladila lahko brez vonja.
- ▶ Dolžina cevi med zunanjo in notranjo enoto mora biti čim krajša.
- ▶ Upoštevajte nacionalne predpise za pline.
- ▶ Mehanske povezave do notranje enote morajo biti dostopne za namene vzdrževanja.
- ▶ Zaščitne naprave, cevovode in priključke zaščitite pred negativnimi vplivi okolja, kot na primer zadrževanje in zamrzovanje vode v odtočnih ceveh ali nabiranje umazanije in usedlin.
- ▶ Podatke o največji količini hladila v sistemu, dodajanju hladila v sistem in informacije o vgradnji, čiščenju, odstranjevanju in rokovanju s hladilom najdete v navodilih za namestitev zunanje enote.
- ▶ Za servisiranje naprave upoštevajte priporočila proizvajalca.
- ▶ Napravo je treba hraniti na primerni lokaciji, da se preprečijo mehanske poškodbe.
- ▶ Napravo lahko nameščajo, vzdržujejo, popravljajo in odstranjujejo samo usposobljeni monterji ali serviserji. Samo usposobljeno osebje lahko odpira zatesnjene komponente in ravna s hladilom, ga dopolnjuje, zajema in zavzre.

#### ⚠ Vzdrževanje in servisiranje

Pred delom na napravi izvedite varnostni pregled, da zagotovite, da je nevarnost vžiga minimizirana:

- ▶ Delajte v nadzorovanem okolju, da zmanjšate nevarnost uhajanja vnetljivega plina.
- ▶ Dela izvajajte v dobro prezračenih področjih in se izogibajte utesnjenim prostorom. Vse osebe, zadolžene za vzdrževanje, morajo biti ustrezno usposobljene.
- ▶ Pred ali med namestitvijo se prepričajte, da ni mest, kjer bi iztekalo hladilno sredstvo. Uporabite ustrezen detektor hladilnega sredstva, ki je ustrezno zatesnjen in sam po sebi varen (npr. ne iskri). Nikoli ne uporabljajte morebitnih virov vžiga za iskanje netesnosti hladilnega sredstva. Halogenskega gorilnika (ali katere koli druge metode z odprtim plamenom) ni dovoljeno uporabiti. Če uhaja hladilo, nemudoma prezračite prostor.
- ▶ Pri vsakem delu, pri katerem nastaja vročina, imejte na dosegu gasilni aparat s prahom ali CO<sub>2</sub>.

- ▶ Med deli, pri katerih lahko pride do sprostitve hladila v okolje, torej med namestitvijo, popravili in odstranjevanjem, v delovnem območju ne kadite in poskrbite, da v bližini ne bo nobenega drugega vira vžiga.
- ▶ Pri zamenjavi električnih komponent se prepričajte, da so primerne za predvideni namen in da ustrezajo specifikacijam naprave. Upoštevajte vsa navodila za vzdrževanje in servisiranje. Pri namestitvah z uporabo vnetljivega hladila preverite:
  - ali so oznake in napisi čitljivi;
  - ali cevi in komponente, ki vsebujejo hladilo, niso izpostavljene agresivnim snovem, razen če so te odporne na korozijo ali zaščitene pred korozijo.
- ▶ Pred vzdrževalnimi deli ali servisiranjem izvedite varnostni pregled in pregled komponent, da preverite:
  - ali so kondenzatorji izpraznjeni;
  - ali so med polnjenjem, zajemanjem ali vakumiranjem sistema vse električne komponente izklopljene in žice niso izpostavljene;
  - ali je ozemljitev vzpostavljena.

#### ⚠ Popravila zatesnjenih komponent in komponent varnih samih po sebi

- ▶ Pri popravilu zatesnjenih komponent je treba pred odstranjevanjem zatesnitvenih pokrovov odklopiti električno napajanje.
- ▶ Če je med popravilom potrebno električno napajanje opreme, se mora uporabljati sistem za neprekinjen nadzor uhajanja hladila, da vas opozori na potencialno nevarne situacije.
- ▶ Pri delu na električnih komponentah upoštevajte:
  - ohišja ni dovoljeno spreminjati na tak način, da bi se raven zaščite zmanjšala;
  - kabli morajo biti nepoškodovani;
  - ne vzpostavljajte prevelikega števila povezav;
  - vse priključne sponke morajo biti izvedene v skladu z originalno specifikacijo;
  - tesnila morajo biti nepoškodovana in tesnilni materiali ne smejo biti poškodovani do te mere, da ne preprečujejo vdora vnetljivega plina;
  - kabelske uvodnice morajo biti pravilno vgrajene.
- ▶ zagotovite, da uporabljeni induktivni ali kapacitivni porabniki ne bodo presegali dovoljene napetosti in toka. Komponente varne same po sebi se lahko popravljajo, medtem ko so pod napetostjo, v prisotnosti vnetljive atmosfere. Za preizkušanje naprave uporabljajte pravilne vhodne vrednosti.
- ▶ Komponente zamenjajte samo z deli, ki jih je določil proizvajalec.

#### ⚠ Kabli

Zagotovite, da kabli ne bodo izpostavljeni negativnim vplivom okolja (npr. obraba, korozija, prevelik pritisk, ostri robovi). Vedno upoštevajte učinke staranja in vibracije.

#### ⚠ Zaznavanje uhajanja hladila

Za zaznavanje uhajanja hladila ne uporabljajte opreme, ki bi lahko bila vir vžiga. Ne uporabljajte halogenskega gorilnika (ali katerega koli drugega detektorja z odprtim plamenom).

Uporabljate lahko samo ustrezno umerjene elektronske detektorje uhajanja. Oprema za odkrivanje uhajanja mora biti nastavljena na delež LFL hladila in umerjena glede na uporabljeno vrsto hladila. Zagotovite primeren delež plina (največ 25 %).

Lahko se uporabljajo tudi tekočinski detektorji uhajanja (kot je metoda z mehurčki ali s fluorescentnimi reagenti). Vendar pa se tekočinski detektorji, ki vsebujejo klor, ne smejo uporabljati, ker lahko povzročijo korozijo cevi.

Če je za odpravljanje netesnosti potrebno lotanje, je treba pred tem hladilo zajeti iz sistema ali izolirati od področja lotanja.

#### ⚠ Postopki polnjenja

Pri polnjenju upoštevajte naslednje zahteve:

- ▶ Poskrbite, da oprema za polnjenje ni onesnažena z drugimi vrstami hladil.
- ▶ Cevi in vodi naj bodo čim krajši, da se zmanjša količina vsebovanega hladila.
- ▶ Pred polnjenjem preverite, ali je hladilni sistem ozemljen.
- ▶ Na sistem namestite nalepko s podatkom o količini napolnjenega hladila.
- ▶ Ne prenapolnite hladilnega kroga.
- ▶ Pred ponovnim polnjenjem sistema s hladilom izvedite tlačni preizkus s primernim plinom za prepričanje.
- ▶ Po končanem polnjenju in preden zapustite mesto vgradnje preverite uhajanje hladila.

#### **⚠ Zajem hladila, vakumiranje in jemanje iz obratovanja**

- ▶ Pred popravili hladilnega kroga odstranite hladilo in s pomočjo lotanja ali rezanja odprite hladilni krog.
- ▶ Hladilo zajemite v za ta namen primerne jeklenke.
- ▶ Prepričajte sistem z dušikom brez vsebnosti kisika (za prepričanje ne uporabljajte stisnjenega zraka ali kisika).
- ▶ Pazite, da izhod iz vakuumske črpalke ni v stiku s potencialnim virom vžiga in da je okolica dobro prezračevana.
- ▶ Jemanje iz obratovanja lahko izvaja tehnik, ki je dobro seznanjen z opremo. Pri jemanju iz obratovanja upoštevajte:
  - pred pričetkom mora biti na voljo električno napajanje;
  - sistem mora biti električno izoliran;
  - preverite, ali so mehanske in zaščitne naprave nameščene in ali se pravilno uporabljajo;
  - postopek naj nadzira strokovnjak;
  - oprema za zajem hladila in jeklenke morajo biti v skladu z zahtevanimi standardi;
  - zajemite hladilo iz hladilnega kroga;
  - če vakuumsko izsesavanje ni izvedljivo, uporabite razdelilnik in odstranite hladilo iz več delov sistema;
  - jeklenka za zbiranje hladila mora biti postavljena na tehtnico;
  - uporabljajte opremo za zajem hladila v skladu z navodili;
  - jeklenk za hladilo nikoli ne prenapolnite (več kot 80 % zmogljivosti) in ne prekoračite maksimalnega dopustnega tlaka jeklenk;
  - ko je postopek končan, zaprite zaporne ventile in odstranite jeklenke in opremo za zajemanje hladila;
  - zbranega hladila ni dovoljeno napolniti v drug sistem, če ga prej ne očistite in preverite;
  - na nalepki naprave navedite, da je sistem vzet iz obratovanja in izprazen. Na nalepko napišite datum in se podpišite.

#### **⚠ Zajem hladila**

- ▶ Hladila je treba odstranjevati na varen način. Pri zajemu hladila poskrbite:
  - da bodo jeklenke za zajem hladila ustrezne in pravilno označene;
  - da bo na voljo zadostno število jeklenk za zajem polnitve sistema;
  - da so jeklenke opremljene z varnostnim ventilom in zapornim ventilom;
  - da so pred zajemanje hladila jeklenke prazne, zvakumirane in ohlajene;
  - da je oprema za zajemanje hladila brezhibna in da so priložena navodila za uporabo opreme;
  - da se uporabljajo umerjene tehtnice;
  - da gibljive cevi ne puščajo in da so v brezhibnem stanju;
  - da je naprava za zajemanje hladila v brezhibnem stanju, da je bila primerno vzdrževana in da so električne komponente zatesnjene;
  - da v opremi za zbiranje in jeklenkah ne pride do mešanja različnih vrst hladil;
  - da se zbrano hladilo vrne dobavitelju hladil.
  - Pri odstranjevanju kompresorja ali kompresorskega olja preverite, ali je bila naprava pravilno zvakumirana in ali v olju ni več prisotnega hladila. Pred vračanjem kompresorja dobavitelju je treba kompresor zvakumirati. Iz sistema odstranjeno olje zavržite na ustrezen način.

### 1 Bezbednosna uputstva za rukovanje zapaljivim rashladnim sredstvima

#### ⚠ Napomene za ciljnu grupu

Ova bezbednosna uputstva za instalaciju i servisiranje su namenjena kvalifikovanim instalaterima i osoblju za servisiranje koje rukuje sistemom rashladnih tečnosti koji sadrži rashladnu tečnost R290. Sva uputstva se moraju poštovati. Nepoštovanje uputstava može izazvati materijalnu štetu i dovesti do telesnih povreda, uključujući opasnost po život.

- ▶ Pročitajte sva bezbednosna uputstva navedena u ovom priručniku.
- ▶ Pored toga, pročitajte uputstva za instalaciju, servis i puštanje u rad (izvor toplote, regulator grejanja, pumpe, itd.) pre instalacije. Nepoštovanje sigurnosnih uputstava dovesti će do strujnog udara, curenja vode, požara ili drugih opasnih situacija.
- ▶ Samo kvalifikovano osoblje može da rukuje, puni, čisti i odlaže rashladno sredstvo.

#### ⚠ Opšte informacije

- ▶ Nemojte da koristite nijedno sredstvo za ubrzavanje procesa odmrzavanja ili za čišćenje koje se razlikuje od onih koje preporučuje proizvođač.
- ▶ Jedinica se mora čuvati u prostoriji bez izvora paljenja koji neprekidno rade (npr. otvoreni plamen, radni gas ili električni grejač).
- ▶ Nemojte bušiti ili spaljivati.
- ▶ Vodite računa da rashladna sredstva ne smeju sadržati miris.
- ▶ Dužina cevi između spoljne jedinice i unutrašnje jedinice mora da bude najkraća moguća.
- ▶ Sledite nacionalne propise za gas.
- ▶ Mehanički priključci unutrašnje jedinice moraju biti dostupni radi održavanja.
- ▶ Zaštite uređaje, cevi i priključke od negativnih spoljnih uticaja kao što su opasnost od nakupljanja vode i zamrzavanja u odvodnim cevima ili nakupljanje prljavštine i otpada.
- ▶ Informacije o maksimalnom punjenju rashladnog sredstva, uputstva o tome kako da dodate dodatno punjenje rashladnog sredstva i informacije o rukovanju, instaliranju, čišćenju i odlaganju sistema rashladnog sredstva potražite u priručniku za instalaciju spoljne jedinice.
- ▶ Sledite preporuke proizvođača za servisiranje.
- ▶ Jedinica mora da se skladišti na odgovarajućoj lokaciji kako bi se sprečila mehanička oštećenja.
- ▶ Jedinicu mora da instalira, održava, popravlja i uklanja isključivo kvalifikovani instalater ili serviser. Samo kvalifikovano osoblje može da otvara zaptivne komponente, rukuje, puni, čisti i odlaže rashladno sredstvo.

#### ⚠ Održavanje i servisiranje

Pre rada na jedinici, postarajte se da rizik od paljenja bude sveden na minimum tako što ćete sprovesti bezbednosnu proveru:

- ▶ Radite u kontrolisanom okruženju da biste smanjili rizik od curenja zapaljivog gasa.
- ▶ Radite na provetrenim lokacijama i izbegavajte skućene prostore. Svi članovi osoblja koji su odgovorni za održavanje moraju da imaju odgovarajuću obuku.
- ▶ Pre i tokom instalacije, proverite da li ima curenja rashladnog sredstva pomoću odgovarajućeg detektora rashladnog sredstva koji je adekvatno zaptiven i suštinski bezbedan (tj. nema varničenja). Nikada ne koristite potencijalne izvore paljenja za traženje tragova curenja rashladnog sredstva. Halogena lampa (ili bilo koji drugi detektor koji koristi otvoreni plamen) se ne sme koristiti. Ako rashladno sredstvo curi, odmah provetrite prostoriju.
- ▶ Prilikom obavljanja bilo kakvih vrućih radova, treba da bude spreman aparat za gašenje požara sa suvim prahom ili CO<sub>2</sub>.

- ▶ Nemojte pušiti i držite sve druge moguće izvore paljenja dalje od radnog prostora tokom instalacije, popravke, uklanjanja i odlaganja tokom kojih može doći do ispuštanja rashladnog sredstva u okolinu.
- ▶ Kada menjate električne komponente, uverite se da one odgovaraju tačnoj nameni i specifikaciji. Moraju se poštovati sva uputstva za održavanje i servis. Kod instalacija u kojima se koristi zapaljivo rashladno sredstvo, proverite da li su:
  - oznake i znaci čitljivi;
  - cevi za rashladno sredstvo li komponente koje sadrže rashladno sredstvo nisu izložene korozivnim supstancama, osim ako nisu otporne na koroziju ili zaštićene od korozije.
- ▶ Pre bilo kakvog postupka popravke i održavanja, izvršite inicijalnu bezbednosnu proveru i procedure provere komponentata kako biste proverili sledeće:
  - kondenzatori su ispražnjeni;
  - sve električne komponente su isključene i ožičenje nije izloženo prilikom punjenja, oporavka ili pražnjenja sistema;
  - osiguran je kontinuitet uzemljenja.

#### ⚠ Popravke zaptivenih komponentata i suštinski bezbedne komponente

- ▶ Prilikom popravke zaptivenih komponentata, kompletno električno napajanje mora da bude isključeno pre bilo kakvog skidanja zaptivenih poklopaca, itd.
- ▶ Ako je električno napajanje potrebno tokom servisiranja, mora se koristiti konstantni operativni oblik detekcije curenja radi upozoravanja na potencijalno opasnu situaciju.
- ▶ Kada radite na električnim komponentama, proverite sledeće:
  - kućište nije izmenjeno tako da može da naruši nivo zaštite;
  - kablovi nisu oštećeni;
  - broj priključaka nije prevelik;
  - svi terminali su izvedeni po originalnoj specifikaciji;
  - zaptivke nisu oštećene i materijali za zaptivanje nisu degradirali do nivoa kada nisu u stanju da spreče prodor zapaljive atmosfere;
  - uvodnici su pravilno postavljeni.
- ▶ Postarajte se da primenjeni induktivni ili kapacitivni naponi ne premaše dozvoljeni napon i struju. Na suštinski bezbednim komponentama se može raditi kada su pod naponom i u prisustvu zapaljive atmosfere. Koristite odgovarajuću klasu za testiranje jedinice.
- ▶ Zamenite komponente samo delovima prema specifikaciji proizvođača.

#### ⚠ Kablovi

Postarajte se da kablovi ne budu izloženi negativnim uslovima okruženja (npr. habanju, koroziji, prekomernom pritisku, oštrim ivicama). Uvek uzimajte u obzir efekte starenja i vibracija.

#### ⚠ Detekcija curenja rashladnog sredstva

Potencijalni izvori paljenja se ne smeju koristiti za detektovanje curenja rashladnog sredstva. Halogena lampa (ili bilo koji drugi detektor koji koristi otvoreni plamen se ne sme koristiti).

Elektronski detektori curenja se mogu koristiti uz odgovarajuću kalibraciju. Oprema za detekciju curenja mora da se podese kao procenat donje granice zapaljivosti (LFL) rashladnog sredstva i da se kalibriše prema rashladnom sredstvu koje se koristi. Osigurajte odgovarajući procenat gasa (25% maks.).

Detektori curenja tečnosti (kao što su metode mehurića ili fluorescentnih agenasa) se takođe mogu koristiti. Međutim, detektori tečnosti koji sadrže hlor ne smeju da se koriste zato što može doći do korozije bakarnih cevi.

U slučaju da curenje zahteva tvrdo lemljenje, sav sadržaj rashladnog sredstva se mora izvući ili izolovati pre lemljenja.

#### ⚠ Procedure punjenja

Moraju se slediti sledeći zahtevi za procedure punjenja:

- ▶ Postarajte se da oprema za punjenje ne bude kontaminirana različitim rashladnim sredstvima.
- ▶ Održavajte dužinu creva i vodova na minimumu da biste količinu zadržanog rashladnog sredstva.
- ▶ Pre punjenja, proverite da li je sistem rashladnog sredstva uzemljen.
- ▶ Označite sistem količinom punjenja rashladnog sredstva.
- ▶ Nemojte da prepunjujete sistem rashladnim sredstvom.
- ▶ Testirajte pritisak odgovarajućim gasom pre punjenja sistema.
- ▶ Nakon punjenja sistema i pre napuštanja mesta instalacije, izvršite test curenja.

#### **⚠ Uklanjanje, evakuacija i stavljanje van pogona**

- ▶ Pre obavljanja bilo kakve popravke na kolu rashladnog sredstva, uklonite rashladno sredstvo i otvorite kolo rezanjem ili tvrdim lemljenjem.
- ▶ Prebacite rashladno sredstvo u boce koje su pogodne za tu svrhu.
- ▶ Pročistite sistem azotom bez kiseonika (nemojte koristiti komprimovani vazduh ili kiseonik za čišćenje).
- ▶ Postarajte se da izlaz vakuumske pumpe ne bude u bliskom kontaktu sa potencijalnim izvorima paljenjima i da okolina bude provetrena.
- ▶ Stavljanje van pogona mora da izvrši tehničar koji poznaje opremu. Za proceduru stavljanja van pogona:
  - pre početka, električno napajanje mora da bude dostupno;
  - sistem mora da bude izolovan i isključen iz struje;
  - osigurajte dostupnost i odgovarajuću upotrebu mehaničke i zaštitne opreme;
  - proces u svakom trenutku nadgleda stručno lice;
  - oprema za sakupljanje i boce moraju da budu u skladu sa odgovarajućim standardima;
  - ispumajte sistem rashladnog sredstva;
  - kada vakuumska sukija nije moguća, koristite razvodnu cev za uklanjanje rashladnog sredstva iz više delova sistema;
  - osigurajte da boca bude postavljena na vagu;
  - rukujte mašinom za sakupljanje prema uputstvima;
  - nemojte nikad prepunjavati (više od 80%) ili premašivati maksimalni radni pritisak boca;
  - kada se proces završi, zatvorite ventile za zatvaranje i osigurajte uklanjanje boce i opreme.
  - nemojte puniti drugi sistem rashladnog sredstva sakupljenim rashladnim sredstvom, osim ako nije očišćeno i provereno.
  - navedite na nalepnicama na opremi da je sistem stavljen van pogona i ispražnjen. Potpišite se i navedite datum na nalepnici.

#### **⚠ Sakupljanje rashladnog sredstva**

- ▶ Rashladna sredstva se moraju bezbedno ukloniti. Kada sakupljate rashladno sredstvo, osigurajte sledeće:
  - Boce za sakupljanje rashladnog sredstva su pogodne za rashladno sredstvo i pravilno označene;
  - Odgovarajući broj boca za održavanje punjenja sistema je dostupan;
  - Boce su kompletne i imaju sigurnosni ventil i zaustavne ventile;
  - Boce su prazne, evakuisane i ohlađene pre početka sakupljanja;
  - Oprema za sakupljanje je u dobrom radnom stanju i dostupna sa kompletom uputstava;
  - Dostupna je kalibrisana vaga;
  - Creva ne cure i u dobrom su stanju;
  - Mašina za sakupljanje je u radnom stanju, pravilno je održavana i njene električne komponente su zaptivene;
  - Različita rashladna sredstva se ne mešaju u jedinicama za sakupljanje i u bocama;
  - Rashladno sredstvo se vraća dobavljaču rashladnog sredstva;
  - Kada uklanjate kompresore ili ulje kompresora, osigurajte pravilnu evakuaciju i da u mazivu ne bude rashladnog sredstva. Proces evakuacije se mora izvršiti pre vraćanja kompresora

dobavljačima. Kada se ulje ispusti iz sistema, mora se bezbedno izneti.

### 1 Säkerhetsanvisningar för att hantera antändbara köldmedium

#### ⚠ Anvisningar för målgruppen

Dessa säkerhetsanvisningar för installation och service är avsedda för kvalificerade installatörer och servicepersonal som hanterar köldmediesystem med R290-köldmedium. Anvisningarna i alla manualer måste följas. Om anvisningarna inte följs kan det leda till saksador och personsador och i värsta fall livsfara.

- ▶ Läs alla säkerhetsanvisningar i denna manual.
- ▶ Läs dessutom anvisningarna för installation, service och driftsättning (värmekälla, uppvärmningsreglering, pumpar osv.) innan installationen. Om man inte följer säkerhetsanvisningarna kan det resultera i strömstöt, vattenläckage, brand eller andra farliga situationer.
- ▶ Endast kvalificerad personal får hantera, fylla, tömma och avfallshandtera köldmediet.

#### ⚠ Allmän information

- ▶ Använd inga hjälpmedel för att snabba upp avfrostningsprocessen eller för att rengöra, än de som rekommenderas av tillverkaren.
- ▶ Enheten måste förvaras i ett rum utan antändningskällor som är i permanent drift (t.ex. öppen eld, drivgas eller elektriskt värmeelement).
- ▶ Undvik att sticka hål på eller bränna.
- ▶ Var medveten om att köldmediet eventuellt inte luktar något.
- ▶ Rördragnings längd mellan uteenheten och inneenheten ska vara så kort som möjligt.
- ▶ Följ nationella gasregleringar.
- ▶ Mekaniska anslutningar till inneenheten måste vara åtkomliga för underhållsändamål.
- ▶ Skydda enheter, rörledningar och ventiler mot negativa miljöeffekter som fara för att vatten ansamlas och fryser i dräneringsrören eller ansamling av smuts och skräp.
- ▶ För information om maximal köldmediemängd, anvisningar om hur man tillsätter ytterligare köldmediemängd och information om hantering, installation, rengöring och bortskaffning av köldmediesystemet, kontrollera uteenhetens installatörshandledning.
- ▶ Följ tillverkarens servicerekommendationer.
- ▶ Enheten måste lagras på en lämplig plats för att undvika mekaniska skador.
- ▶ Enheten får endast installeras, underhållas, repareras och demonteras av en kvalificerad installatör eller serviceperson. Endast kvalificerad personal kan öppna forseglade komponenter och hantera, fylla, tömma och avfallshandtera köldmediet.

#### ⚠ Underhåll och service

Säkerställ innan arbeten vid enheten att antändningsrisken minimeras genom att utföra en säkerhetskontroll:

- ▶ Arbeta i en kontrollerad omgivning för att minimera riskerna för läckage av antändbar gas.
- ▶ Arbeta i ventilerade områden och undvik instängda utrymmen. All personal ansvarig för underhåll måste ha korrekt utbildning.
- ▶ Före och under installationen ska du med hjälp av en lämplig köldmediedetektor som är korrekt tätad och helt säker (t.ex. utan gnistor) se till att det inte finns något läckage av köldmedium. Använd aldrig potentiella antändningskällor när du söker efter läckage av köldmedium. En halogenläcksökare (eller någon annan detektor med öppen eld) får inte användas. Om köldmedium läcker ska du omedelbart ventilerat rummet.
- ▶ När du utför arbete under drift ska du ha en torrpulver- eller CO<sub>2</sub>-brandsläckare redo.
- ▶ Rök inte och säkerställ att alla andra möjliga antändningskällor hålls borta från arbetsområdet under installation, reparation, borttagande och avfallshantering under vilket köldmedium kan släppas ut i omgivningen.

- ▶ Vid byte av elkompneter ska du se till att dessa uppfyller syftet och har korrekta specifikationer. Underhålls- och servicedirektiv måste följas. Kontrollera vid installationer med antändbart köldmedium att:
  - markeringar och skyltar är läsliga
  - köldmedierör eller komponenter som innehåller köldmedium inte utsätts för korrosiva ämnen såvida dessa inte är korrosionsbeständiga eller skyddade mot korrosion.
- ▶ Inför varje reparations- eller underhållsarbete ska du utföra en inledande säkerhetskontroll och komponentinspektion för att kontrollera att:
  - kondensorererna är urladdade
  - alla elektriska komponenter är avstängda och kopplingarna inte är exponerade vid fyllning, återvinning eller rengöring av systemet
  - kontinuerlig jord är säkerställd.

#### ⚠ Reparationer av plomberade komponenter och i sig själva säkra komponenter

- ▶ Vid reparation av plomberade komponenter måste alla elektriska tillbehör kopplas bort innan de plomberade skydden osv. tas bort.
- ▶ Om elektriska tillbehör för utrustning behövs under service, måste en permanent driftform för läckageupptäckt användas för att varna om en potentiellt farlig situation.
- ▶ Observera vid arbeten på elektriska komponenter att:
  - höljet inte förändras på något sätt som kan påverka skyddsklassen
  - kablarna inte är skadade
  - antal anslutningar inte är överdrivna
  - alla anslutningsplintar är tillverkade enligt den ursprungliga specifikationen
  - tätningarna är oskadade och att tätningsmaterialet inte har brutits ner så att det inte längre förhindrar inträngande brandfarliga atmosfärer.
  - packningsringarna sitter korrekt.
- ▶ Säkerställ att induktiva eller kapacitiva laster som tillämpas inte överstiger tillåten spänning och elektrisk ström. I sig själv säkra komponenter kan arbetas på i närvaro av en brandfarlig atmosfär. Använd korrekt klassning för att testa enheten.
- ▶ Byt endast ut komponenter mot delar som specificerats av tillverkaren.

#### ⚠ Kabeldragnig

Säkerställ att kabeldragningen inte utsätts för negativa miljöeffekter (t.ex. slitage, korrosion, övertryck, vassa kanter). Ta alltid hänsyn till åldringseffekter och vibration.

#### ⚠ Detektion av köldmedieläckor

Möjliga antändningskällor får inte användas för att upptäcka köldmedieläckor. En halogenläcksökare (eller någon annan detektor med öppen eld) får inte användas.

Elektriska läckagedetektorer kan användas med tillräcklig kalibrering. Utrustning för läckagedetektering måste ställas in på en procentandel av köldmediemedlets LFL och kalibreras efter det köldmedium som används. Säkerställ lämplig procentandel av gas (högst 25 %).

Flytande läckagedetektorer (så som bubblande eller fluorescerande medel) kan också användas. Dock bör inte flytande detektorer med klorin användas då de kan korrodera kopparrör.

Om läckan kräver hårdlödnig måste allt köldmedium samlas in eller isoleras i förväg.

#### ⚠ Påfyllningsprocesser

Följande krav för påfyllningsprocesser måste följas:

- ▶ Säkerställ att påfyllningsutrustningen inte är kontaminerad av olika köldmedium.
- ▶ Håll längden av slangar och ledningar så korta som möjligt för att minimera mängden av köldmedium som förvaras.

- ▶ Säkerställ att köldmediesystemet är jordat innan fyllning.
- ▶ Märk systemet med köldmediemängden.
- ▶ Överfyll inte köldmediesystemet.
- ▶ Testa trycket med en lämpligt avluftningsgas innan systemet återfylls.
- ▶ Utför ett läckagetest efter fyllning av systemet och innan installationsplatsen lämnas.

#### **⚠ Demontering, evakuering och urdrifftagning**

- ▶ Innan köldmediekrets repareras, avlägsna köldmedium och öppna kretsen genom att skära eller hårdlöda.
- ▶ Återvinn köldmedium till tankar som är lämpliga för syftet.
- ▶ Rena systemet med syrefri kväve (använd inte komprimerad luft eller syre för rengöring).
- ▶ Säkerställ att utloppet för vakuumpumpen inte är i nära kontakt med möjliga antändningskällor och att omgivningen är ventilerad.
- ▶ Urdrifftagning måste utföras av en tekniker som kan utrustningen. För urdrifftagningsproceduren:
  - ström måste finnas tillgänglig innan start
  - systemet måste vara elektriskt isolerat
  - säkerställ att mekanisk och skyddande utrustning finns tillgänglig och används korrekt
  - processen övervakas av en kompetent person
  - utrustning och tankar för återvinning överensstämmer med tillämpliga standarder
  - pumpa ner köldmediesystemet
  - när vakuumsugning inte är möjlig, använd en fördelare för att avlägsna köldmedium från flera delar av systemet
  - säkerställ att tanken är positionerad på vågen
  - använd återhämtningsmaskinen enligt anvisningarna
  - överfyll aldrig (mer än 80%) eller överstig maximalt arbetstryck för tankarna
  - när processen är klar, stäng isoleringsventilerna och säkerställ borttagande av tankar och utrustning.
  - Fyll inte det återvunna köldmediet i ett annat köldmediesystem såvida detta inte har rengjorts och kontrollerats.
  - Ange på utrustningens etikett att systemet har tagits ur drift och tömts. Signera och datera etiketten.

#### **⚠ Återvinning av köldmediet**

- ▶ Köldmedium måste avlägsnas säkert. Säkerställ vid återvinning av köldmedium att:
  - Återvinningstankarna är lämpliga för köldmedium och korrekt märkta.
  - Se till att korrekt antal tankar för att hålla den totala systemmängden finns tillgänglig.
  - Tankar är kompletta med övertrycksventiler och avstängningsventiler.
  - Tankar är tomma, evakuerade och kylda innan återvinningen startas.
  - Återvinningsutrustningen fungerar och finns tillgänglig med anvisningar.
  - Kalibrerade vågar finns tillgängliga.
  - Slangar är fria från läckage och i bra tillstånd.
  - Återvinningsmaskinen fungerar, har underhållits och elektriska komponenter är plomberade.
  - Olika köldmedier inte blandas i återvinningsenheter och tankar.
  - Köldmedium återlämnas till en köldmedieleverantör.
  - Säkerställ vid borttagande av kompressorer eller kompressorolja att de har evakuerats korrekt och att inget köldmedium finns kvar i smörjmedlet. Evakueringsprocessen måste utföras innan kompressorn återlämnas till leverantören. När olja dräneras från systemet skall det utföras säkert.

## 1 Інструкції з техніки безпеки при поводженні з легкозаймистими холодоагентами

### ⚠ Примітки для цільової групи

Ці інструкції з техніки безпеки при монтажі та технічному обслуговуванні призначені для кваліфікованих монтажників і персоналу обслуговування, що працюють з системами холодоагентів, які містять холодоагент R290. Необхідно дотримуватись усіх інструкцій. Недотримання інструкцій може призвести до пошкодження майна та тілесних ушкоджень, зокрема до виникнення небезпеки для життя.

- ▶ Прочитайте всі інструкції з техніки безпеки, що містяться в цій інструкції.
- ▶ Крім того, перш ніж приступати до монтажу, прочитайте інструкції з монтажу, обслуговування та введення в експлуатацію (джерело тепла, регулятор нагріву, насоси тощо). Недотримання правил техніки безпеки може призвести до ураження електричним струмом, витоку води, пожежі або інших небезпечних ситуацій.
- ▶ Лише кваліфікований персонал може працювати з холодоагентом, заповнювати ним систему, очищати та утилізувати його.

### ⚠ Загальна інформація

- ▶ Забороняється застосовувати будь-які засоби для прискорення процесу відтавання або чищення, окрім рекомендованих виробником.
- ▶ Цей пристрій необхідно зберігати в приміщенні, де немає джерел займання, що безперервно експлуатуються (наприклад, джерела відкритого вогню, газові або електричні нагрівачі).
- ▶ Заборонено проколювати і підпалювати.
- ▶ Пам'ятайте, що холодоагент може не мати запаху.
- ▶ Довжина трубопроводу між зовнішнім і внутрішнім блоками має бути якомога меншою.
- ▶ Дотримуйтесь національних норм та правил поводження з газом.
- ▶ Механічні з'єднання з внутрішнім блоком повинні бути доступні для технічного обслуговування.
- ▶ Обережіть пристрої, трубопровід та арматуру від несприятливого впливу навколишнього середовища, наприклад від ризиків збирання та замерзання води у випускних трубах або накопичення бруду та сміття.
- ▶ Для отримання інформації щодо максимальної кількості заправлення холодоагенту, інструкцій з додавання холодоагенту та інформації щодо поводження, монтажу, чищення та утилізації системи холодоагенту див. посібник з монтажу зовнішнього блока.
- ▶ Дотримуйтесь рекомендацій виробника щодо обслуговування.
- ▶ Щоб запобігти механічним пошкодженням, пристрій потрібно зберігати у придатному місці.
- ▶ Монтаж, технічне обслуговування, ремонт та демонтаж пристрою має здійснювати тільки кваліфікований монтажник або спеціаліст з обслуговування. Відкривання герметичних компонентів та поводження, заправлення, спускання та утилізацію холодоагенту може здійснювати тільки кваліфікований персонал.

### ⚠ Технічне та інше обслуговування

Перш ніж приступати до роботи з пристроєм, переконайтесь, що ризик займання мінімізовано, виконавши перевірку безпеки:

- ▶ Здійсніть роботу у контрольованому середовищі, щоб мінімізувати ризик витоку займистого газу.
- ▶ Здійсніть роботу у провітрюваних зонах та уникайте замкнених просторів. Весь персонал, відповідальний за технічне обслуговування, має пройти належне навчання.

- ▶ Перед і під час монтажу за допомогою відповідного герметичного та іскробезпечного (тобто, який не генерує іскор) детектора холодоагента переконайтесь, що немає витоків холодоагента. У жодному разі не використовуйте потенційні джерела займання для пошуку витоків холодоагента. Заборонено використовувати галоїдний витокошукач (або будь-який інший детектор, що використовує відкритий вогонь). У випадку витоку холодоагенту необхідно негайно провітрити приміщення.
- ▶ У разі виконання будь-яких вогневих робіт порошковий або CO<sub>2</sub> вогнегасник повинен бути наготові.
- ▶ При проведенні робіт з монтажу, ремонту, демонтажу та утилізації, під час яких можуть виникати викиди холодоагенту у навколишнє середовище, не паліть та стежте за тим, щоб поблизу від робочої зони не було жодних інших можливих джерел займання.
- ▶ У разі заміни електричних компонентів переконайтесь, що вони відповідають цільовому призначенню та мають належні технічні характеристики. Дотримуйтесь усіх вказівок щодо технічного та іншого обслуговування. У випадку з установками, в яких використовується легкозаймистий холодоагент, переконайтесь, що:
  - все маркування та знаки розбірливі;
  - труби для холодоагенту або компоненти, що містять холодоагент, які не є корозійностійкими або захищеними від корозії, не піддаються впливу корозійних речовин.
- ▶ Перш ніж приступати до будь-яких робіт з ремонту та технічного обслуговування, виконайте первісну перевірку безпеки та перевірку компонентів, щоб переконались, що:
  - конденсатори розряджені;
  - під час заправлення, спорожнення або промивання системи усі електричні компоненти вимкнено, а проводка не оголена;
  - забезпечено належне заземлення.

### ⚠ Ремонт герметичних та іскробезпечних компонентів

- ▶ Перш ніж відкривати будь-які герметичні оболонки тощо, переконайтесь, що всі джерела електроживлення відключено.
- ▶ Якщо під час обслуговування обладнання потрібно подавати електроживлення, необхідно використовувати детектор витоків з можливістю безперервного контролю для попередження про потенційно небезпечну ситуацію.
- ▶ Під час проведення робіт над електричними компонентами, стежте за тим, щоб:
  - корпус не було змінено таким чином, що може вплинути на рівень захисту;
  - не виникали пошкодження кабелів;
  - кількість з'єднань не була надмірною;
  - усі клеми були виготовлені згідно зі специфікаціями;
  - ущільнювачі були неушкоджені, а ступінь погіршення матеріалів ущільнювачів не призводила до втрати здатності запобігання проникненню займистої атмосфери;
  - сальники було змонтовано належним чином.
- ▶ Переконайтесь, що індуктивні або ємнісні навантаження не перевищуватимуть допустиму напругу та струм. З іскробезпечними компонентами можна працювати без відключення електроживлення в присутності займистої атмосфери. Для тестування приладу використовуйте належний номінал.
- ▶ Замінюйте компоненти тільки на деталі, зазначені виробником.

### ⚠ Кабелі

Переконайтесь, що кабелі не піддаються несприятливим впливам навколишнього середовища (наприклад, зношенню, корозії, надмірному тиску, гострим краям). Завжди враховуйте ефекти старіння та вібрації.



**⚠ Виявлення витоків холодоагенту**

Для виявлення витоків холодоагенту не можна використовувати потенційні джерела займання. Заборонено використовувати галоїдний витокошукач (або будь-який інший детектор, що використовує відкритий вогонь).

Після відповідного калібрування можна використовувати електронні детектори витоків. Прилад для виявлення витоку має бути налаштовано на вимір у відсотках від нижньої межі займистості холодоагенту та відкалібровано відповідно до використовуваного холодоагенту. Переконайтесь, що відсоток газу є належним (не більше за 25%).

Також можна використовувати рідинні детектори витоків (наприклад, методи з бульбашками або флуоресцентними агентами). Проте не слід використовувати рідинні детектори, що містять хлор, оскільки це може спричинити корозію мідних трубок.

Якщо для усунення витоку потрібно провести роботи з паяння, спочатку необхідно повністю видалити або ізолювати холодоагент.

**⚠ Процедура заправки**

Необхідно дотримуватися наступних вимог щодо процедур заправки:

- ▶ Переконайтесь, що обладнання для заправки не забруднене різними холодоагентами.
- ▶ Мінімізуйте довжину шлангів та ліній, щоб мінімізувати кількість холодоагенту, що в них міститься.
- ▶ Перш ніж приступати до заправки, переконайтесь, що систему холодоагенту заземлено.
- ▶ Позначте на системі кількість заправки холодоагенту.
- ▶ Не переповнюйте систему холодоагенту.
- ▶ Перш ніж заправляти систему, перевірте тиск, використовуючи належний продувний газ.
- ▶ Після заправки системи проведіть перевірку на герметичність, перш ніж залишати місце встановлення.

**⚠ Видалення, спорожнення та виведення з експлуатації**

- ▶ Перш ніж приступати до будь-яких робіт з ремонту контура холодоагенту, видаліть холодоагент і відкрийте контур шляхом різання або паяння.
- ▶ Зберіть холодоагент у циліндри, придатні для цієї цілі.
- ▶ Продуйте систему безкисневим азотом (не використовуйте для продування стиснене повітря або кисень).
- ▶ Переконайтесь, що випуск вакуумного насоса не знаходиться поблизу від потенційних джерел займання, і що навколишній простір провітрюється.

- ▶ Виведення з експлуатації має здійснювати технік, знайомий з обладнанням. Вказівки щодо процедури виведення з експлуатації:
  - перш ніж приступати до процедури, необхідно забезпечити доступність електроживлення;
  - систему має бути електрично ізолювано;
  - переконайтесь у наявності та належному використанні механічного обладнання та засобів захисту;
  - процедура має здійснюватися під наглядом фахівця;
  - обладнання і балони для видалення мають відповідати відповідним стандартам;
  - відкачайте холодоагент з системи холодоагенту;
  - якщо вакуумне відкачування не можливе, скористайтесь колектором, щоб видалити холодоагент з декількох частин системи;
  - переконайтесь, що балон розташовано на вагах;
  - використовуйте пристрій для збирання відповідно до інструкції;
  - уникайте переповнення (не заповнюйте балони більше ніж на 80%) та перевищення максимального робочого тиску балонів;
  - після завершення процедури закрийте запірні клапани та приберіть балон та обладнання.
  - не заправляйте зібраний холодоагент в іншу систему холодоагента, якщо він не очищений і не перевірений.
  - вкажіть на етикетках обладнання, що систему було виведено з експлуатації та спорожнено. Поставте на етикетці підпис і вкажіть дату.

**⚠ Збирання холодоагенту**

- ▶ Видалення холодоагентів має здійснюватися безпечним чином. При збиранні холодоагенту переконайтесь, що:
  - балони для збирання підходять для холодоагенту та марковані належним чином;
  - кількості балонів достатньо для збирання повного об'єму холодоагенту з системи;
  - балони оснащено запобіжним клапаном і запірними клапанами;
  - перед збиранням циліндри було спорожнено та охолоджено;
  - обладнання для збирання в справному стані та супроводжується комплектом інструкцій;
  - доступні калібровані ваги;
  - шланги не мають витоків та у справному стані;
  - пристрій для збирання справний і підготовлений належним чином, а його електричні компоненти ізолювані;
  - в пристроях для збирання та в балонах не змішуються різні холодоагенти;
  - холодоагент повернено постачальнику холодоагенту;
  - при видаленні компресорів або компресорного масла вони мають бути спорожнені належним чином, і в мастил не має бути залишків холодоагенту. Процедуру спорожнення необхідно виконати перед поверненням компресора постачальнику. Коли масло слущено з системи, процедуру можна виконувати безпечним чином.







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

