



bg	Указания за безопасност за боравене със запалими хладилни агенти	2
cs	Bezpečnostní pokyny pro manipulaci s hořlavými chladivý	4
da	Sikkerhedsanvisninger til håndtering af brandfarlige kølemidler	6
de	Sicherheitshinweise zur Handhabung entflammbarer Kältemittel.	8
en	Safety instructions for handling flammable refrigerants	10
es	Instrucciones de seguridad para el manejo de refrigerantes inflamables	12
et	Tuleohutlike külmaainete käsitlemise ohutusjuhised	14
fi	Syttävien kylmäaineiden käsittelyyn liittyvät turvallisuusohjeet	16
fr	Consignes de sécurité relatives à la manipulation de réfrigérants inflammables	18
hr	Sigurnosne upute za postupanje sa zapaljivim rashladnim sredstvima.	20
hu	Biztonsági utasítások a gyúlékony hűtőközegek kezeléséhez	22
it	Avvertenze di sicurezza per la gestione di refrigeranti infiammabili	24
lt	Saugos instrukcijos, kaip elgtis su degiaisiais aušalais.	26
lv	Ugunsnedrošu aukstumaģentu izmantošanas drošības norādījumi.	28
nl	Veiligheidsaanwijzingen voor omgaan met brandbare koudemiddelen.	30
nl-BE	Veiligheidsvoorschriften voor omgaan met brandbare koelmiddelen	32
pl	Instrukcja bezpiecznego obchodzenia się z łatwopalnymi czynnikami chłodniczymi	34
pt	Indicações de segurança para o manuseamento de refrigerantes inflamáveis	36
ro	Instrucțiuni de siguranță pentru manipularea agenților frigorifici inflamabili	38
sk	Bezpečnostné pokyny pre manipuláciu s horľavými chladiacimi prostriedkami.	40
sl	Varnostna navodila za rokovanje z vnetljivimi hladili.	42
sr	Bezbednosna uputstva za rukovanje zapaljivim rashladnim sredstvima	44
sv	Säkerhetsanvisningar för att hantera tändbara köldmedium	46
uk	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 друго средства за ускоряване на процеса на размразяване или за почистване на уреда, 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 различни уреди трябва да бъде възможно най-малка.
- ▶ Следвайте националните газови разпоредби.
- ▶ Механичните връзки към уреда 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 поддръжка на уреда.
- ▶ 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 херметизиран и искробезопасен (т.е. без искри). При изтичане на хладилен агент незабавно проветрете помещението.
- ▶ Когато извършвате горещо формоване, трябва да имате подготвен пожарогасител със сух прах или CO₂.
- ▶ 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 сменяте електрическите компоненти, се уверете, че те отговарят на предназначението си и имат правилните спецификации. Трябва да се спазват всички указанията 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 прочистване 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

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).

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 какъвто 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 съгъстен 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, създайте 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 chladivými

⚠ 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 nepoužívejte mechanické pomůcky ani jiné prostředky než ty, které jsou doporučené výrobcem.
- ▶ Jednotka musí být uložena v místnosti bez trvale aktivních zdrojů vznícení (jako je otevřený oheň, běžící plynový spotřebič nebo fungující elektrické topení).
- ▶ Jednotku nepropichujte ani nespalujte.
- ▶ Mějte na paměti, že chladivo nemusí mít žádný zápach.
- ▶ Délka potrubí mezi různými jednotkami musí být co nejkratší.
- ▶ Dodržujte vnitrostátní předpisy týkající se plynu.
- ▶ Mechanické spoje k jednotce musí být přístupné 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 přidání další náplně chladiva a informace o manipulaci, instalaci, čištění a likvidaci chladicího systému naleznete v instalační a servisní příručce 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 instalatér 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 nejiskřivější, adekvátně utěsněný a jiskrově bezpečný, ujistěte, že nedochází k úniku chladiva. 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 CO₂.
- ▶ 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 nezabránilly 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

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).

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 (uveďte množství náplně chladiva).
- ▶ Chladicí systém nepřeplyňte.
- ▶ Před opětovným naplněním systému proveďte tlakovou zkoušku vhodným proplachovacím plynem.
- ▶ Po naplnění systému a před opuštěním pracoviště proveďte 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 není možné podtlakové odsávání, vytvořte rozdělovač pro odstranění chladiva z několika částí systému;
 - Zajistěte, aby byl zásobník umístěn na váze.
 - Provozujte regenerační zařízení podle pokynů.
 - Zásobníky nikdy nepřeplyňte (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 odsáty 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 andre hjælpemidler til fremskyndelse af afrimningsprocessen eller til rengøring af enheden end dem, som fabrikanten anbefaler.
- ▶ Enheden skal opbevares i et rum uden kontinuerlige antændingskilder (f.eks. åben ild, gasapparater eller elektriske varmeapparater).
- ▶ Undgå at lave huller i eller brænde enheden.
- ▶ Vær opmærksom på at kølemidlet ikke nødvendigvis udsender nogen lugt.
- ▶ Rørledningslængden mellem forskellige enheder skal være så kort som muligt.
- ▶ Følg den nationale gaslovgivning.
- ▶ Mekaniske tilslutninger til enheden skal være tilgængelige med henblik på vedligeholdelsesarbejde.
- ▶ Beskyt apparater, rør og fittings mod skadelige miljømæssige påvirkninger, f.eks. faren for, vand hobes op og fryser i afløbsrørene eller ophobning af snavs og småstykker.
- ▶ Se monterings- og servicevejledningen til enheden for at få oplysninger om maksimalt kølemiddelniveau, instrukser om hvordan der påfyldes ekstra 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 installationen skal det kontrolleres, at der ikke er nogen lækager af kølemidler. Det gøres ved hjælp af en egnet kølemiddeldetektor, der er tilstrækkeligt forsejlet og egensikret (dvs. ingen gnistdannelse). Hvis der lækker kølemiddel, skal rummet udluftes med det samme.
- ▶ Sørg for, at der er ildslukker med tørslukningsmiddel eller CO₂ 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.
 - Kølemiddellør 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 friglagte 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:
 - Kabinetet 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

Brug aldrig potentielle antændelseskilder til at søge efter kølemiddellækage. 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 kobberløb.

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 kølemidelniveauet.
- ▶ 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 skabe 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 arbejdsstryk for beholdere.
 - Når processen er afsluttet, skal isolationsventilerne lukkes og det skal sikres, at beholderen og udstyret er fjernet.
 - Fyld ikke det genvundne kølemiddel på et andet kølemiddelsystem, medmindre det er blevet rensat og kontrolleret.
 - Angiv på udstyrets etiketter, at systemet ikke taget ud af brug og tømt. Signér og dater etiketten.

⚠ Genvinding af kølemidlet

- ▶ Kølemidler skal fjernes på sikker vis. Ved genvinding af kølemidlet skal det sikres, at:
 - Genvindingsbeholdere er egnede til kølemidlet og er korrekt mærket.
 - Du har et tilstrækkeligt antal beholdere til rådighed til at rumme systemets kølemiddel.
 - Beholderne er komplette med trykafslastningsventil 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 forsegledede.
 - Der er ikke blandet forskellige kølemidler i genvindingsenheder og i beholdere.
 - Kølemidlet returneres til kølemidlets leverandør.
 - Når kompressorer eller kompressorolie fjernes, skal det sikres, at de er blevet udblæst korrekt, og at der ikke er kølemiddel tilbage i smøremidlet. Udblæsningsprocessen skal udføres, før kompressoren returneres til leverandørerne. Når olien udtømmes af et system, skal proceduren udføres på sikker vis.

1 Sicherheitshinweise zur Handhabung entflammbarer Kältemittel

⚠ Hinweise für die Zielgruppe

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

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

⚠ Allgemeine Informationen

- ▶ Keine anderen Mittel zu Beschleunigung von Abtauvorgang oder zu Reinigung verwenden als vom Hersteller empfohlene.
- ▶ Das Gerät muss in einem Raum ohne Zündquellen im Dauerbetrieb (z. B. offenes Feuer, eine in Betrieb befindliche Gas- oder Elektroheizung) gelagert werden.
- ▶ Das Gerät nicht durchstechen oder verbrennen.
- ▶ Bitte beachten, dass Kältemittel möglicherweise geruchlos ist.
- ▶ Die Verrohrung zwischen den Einheiten muss so kurz wie möglich sein.
- ▶ Landesspezifische Vorschriften zu Gas befolgen.
- ▶ Die mechanischen Anschlüsse am Gerät 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 Installations- und Wartungsanleitungen der Geräte.
- ▶ Empfehlungen des Herstellers für die Wartung befolgen.
- ▶ Das Gerät muss an einem geeigneten Ort gelagert werden, um eine mechanische Beschädigung zu vermeiden.
- ▶ Das Gerät muss von einem qualifizierten Installateur oder Servicetechniker installiert, gewartet, repariert und demontiert werden. Nur qualifizierte Fachkräfte dürfen versiegelte Bauteile öffnen und das Kältemittel handhaben, nachfüllen, spülen und entsorgen.

⚠ Wartung und Service

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

- ▶ In einer kontrollierten Umgebung arbeiten, um Risiko von Lecks von entflammbarem Gas gering zu halten.
- ▶ An belüfteten Orten arbeiten und enge Räume meiden. Alle für die Wartung zuständigen Personen müssen entsprechend ausgebildet sein.
- ▶ Vor und während Installation mit geeignetem Kältemitteldetektor, der ausreichend versiegelt und eigensicher ist (d. h. keine Funkenbildung), sicherstellen, dass keine Kältemittellecks vorliegen. Wenn Kältemittel austritt, Raum sofort lüften.
- ▶ Bei Durchführung von Heißenarbeiten Trocken- oder CO₂-Feuerlöscher bereithalten.
- ▶ Darauf achten, dass bei Installations-, Reparatur-, Demontage- und Entsorgungsarbeiten, bei denen Kältemittel in Umgebung abgegeben werden kann, nicht geraucht wird und andere mögliche Zündquellen vom Arbeitsbereich ferngehalten werden.

- ▶ Bei Tausch von elektrischen Bauteilen sicherstellen, dass sie für betreffende 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

Niemals mögliche Zündquellen verwenden, um Kältemittellecks aufzuspüren. Halogenmetallampflampen (oder andere Detektoren mit offenem Feuer) dürfen nicht verwendet werden.

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

Flüssigkeitslecksuchgeräte (z. B. nach dem Blasen- oder Fluoreszenzmittelprinzip) können ebenfalls verwendet werden. Allerdings sollten keine Flüssigkeitslecksuchgeräte verwendet werden, die Chlor enthalten, da Chlor Kupferrohre angreifen kann.

Wenn bei einem Leck Lötarbeiten erforderlich sind, muss zunächst das gesamte Kältemittel abgelassen oder isoliert werden.

⚠ Vorgehensweise beim Befüllen

Die folgenden Vorgaben für das Befüllen müssen eingehalten werden:

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

⚠ Demontage, Evakuierung und Außerbetriebnahme

- ▶ Vor Durchführung von Reparaturen an Kältekreis Kältemittel entfernen und Kreis durch Aufschneiden oder Löten öffnen.
- ▶ Kältemittel in geeignete Speicher ablassen.
- ▶ Anlage mit sauerstofffreiem Stickstoff spülen (keine Druckluft und keinen Sauerstoff zu Spülung verwenden).
- ▶ Sicherstellen, dass sich Austritt von Vakuumpumpe nicht unmittelbar an Zündquellen befindet und dass Umgebung belüftet ist.
- ▶ Die Außerbetriebnahme muss durch einen Techniker erfolgen, der mit den Geräten vertraut ist. Außerbetriebnahme:
 - Vor Beginn muss eine Stromversorgung verfügbar sein
 - Die Anlage muss potenzialfrei sein
 - Darauf achten, dass mechanische und Schutzausrüstung verfügbar ist und sachgemäß verwendet wird
 - Der Vorgang wird von einer Fachkraft beaufsichtigt
 - Die Geräte und Speicher, die zum Ablassen verwendet werden, müssen den vorgeschriebenen Normen entsprechen
 - Kälteanlage abpumpen
 - Wenn Absaugung nicht möglich ist, Verteiler verwenden, um Kältemittel aus verschiedenen Anlagenteilen zu entfernen
 - Darauf achten, dass Speicher auf Waage steht
 - Absauggerät gemäß Anleitung betreiben
 - Niemals Speicher überfüllen (mehr als 80%) oder ihren 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 Anleitungen verfügbar sind
 - Kalibrierte Waage zu Verfügung steht
 - Schläuche ohne Lecks und in gutem Zustand sind
 - Absauggerät in betriebsfähigem Zustand und ordnungsgemäß gewartet ist und seine elektrischen Bauteile versiegelt sind
 - Nicht verschiedene Kältemittel in Absauggeräten oder Speichern gemischt werden
 - Kältemittel Kältemittellieferanten wieder zugeführt wird
 - Bei Demontage von Kompressoren oder Entfernen von Kompressoröl sicherstellen, dass sie sachgemäß evakuiert wurden und Schmierstoff kein Kältemittel mehr enthält. Die Absaugung muss vor der Rückgabe des Kompressors an die Lieferanten durchgeführt werden. Beim Ablassen von Öl aus einer Anlage muss auf die Sicherheit geachtet werden.

1 Safety instructions for handling flammable refrigerants

⚠ Notices for the target group

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

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

⚠ General information

- ▶ Do not use means to accelerate the defrosting process or to clean the unit, 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 the unit.
- ▶ Be aware that the refrigerant may not contain any odour.
- ▶ The length of piping between different units must be as short as possible.
- ▶ Follow national gas regulations.
- ▶ Mechanical connections to the 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 units installation- and service 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). If refrigerant leaks, ventilate the room immediately.
- ▶ When conducting any hot work, keep dry powder or CO₂ 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

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.

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, create 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 ningún medio para acelerar el proceso de desescarche ni para limpiar la unidad 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 ni quemar la unidad.
- ▶ Tener en cuenta que los refrigerantes no siempre huelen.
- ▶ La longitud de la tubería entre las diferentes unidades debe ser lo más corta posible.
- ▶ Cumplir con regulaciones nacionales de gas.
- ▶ Por motivos de mantenimiento, las conexiones mecánicas a la unidad 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 información acerca del máximo volumen de carga de refrigerante, instrucciones de cómo añadir carga adicional e instrucciones de refrigerante instrucciones sobre la manipulación, instalación, limpieza y eliminación del sistemas de refrigerante, consultar el manual de instalación de las unidades.
- ▶ 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 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). En caso de haber una fuga del gas refrigerante, ventilar el área de manera inmediata.
- ▶ Si se lleva a cabo cualquier tipo de trabajo en caliente, mantener a la mano polvo seco o un extintor de CO₂.
- ▶ No fumar y asegurarse de que otras posibles fuentes de ignición se mantienen alejadas de la zona de trabajo durante la instalación, reparación, retirada y eliminación, ya que durante estos trabajos puede derramarse refrigerante en el 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;
 - si no es posible la aspiración del vacío, crear 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 rellenar en exceso (más del 80 %) ni sobrepasar la máxima presión de servicio 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 en 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 seadme 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 seadet.
- ▶ Pange tähele, et külmaaine ei pruugi lõhnata.
- ▶ Erinevate seadmete vahelise torustiku pikkus peab olema võimalikult väike.
- ▶ Järgige riigis gaaside käitlemisele kehtivaid määruseid.
- ▶ Seadme mehaanilised ühendused peavad olema hoolduse jaoks 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 külmaagensisüsteemi käsitlemise, paigaldamise, puhastamise ja kasutuselt kõrvaldamise kohta leiate teavet seadmete paigaldus- ja hooldusjuhendist.
- ▶ 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 külmaainet ei lekiks, kasutades selleks sobivat külmaaine detektorit, mis on korralikult suletud ja tervenisti turvaline (s.t ei anna sädet). Külmaaine lekkimisel ventileerige ruumi viivitamata.
- ▶ Kui teete mis tahes töid, mille käigus eraldub kuumust, tuleb pulber- või CO₂-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:
 - ümbriskesta 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;
 - kaablitiendid on korrektselt kinnitatud.
- ▶ Veenduge, et rakendatavad induktiivsed või mahtvuslikud koormused ei ületaks lubatud pinget ja voolutugevust. Iseneesest 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

Ärge kasutage kunagi võimalikke süüteallikaid külmaaine lekete otsimiseks. Kasutada ei tohi halogeniidpõletit (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 täitmisseade 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 väljalaskmisseade ja boilerid vastama ettenähtud standarditele;
 - tuleb külmaainesüsteemis allapoole pumbata;
 - kui vaakumäraimu ei ole võimalik, kasutage külmaagensisüsteemi 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.
 - Väljalaskmisseade 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 pätevöityneille 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 sulatusprosessin nopeuttamiseen tai yksikön puhdistukseen muita kuin valmistajan suosittelemia välineitä.
- ▶ Yksikköä on varastoitava tilassa, jossa ei ole jatkuvassa käytössä olevia sytytyslähteitä (esimerkiksi avotulta, käytössä oleva kaasulämmitin tai käytössä oleva sähkölämmitin).
- ▶ Älä lävistä tai polta yksikköä.
- ▶ Ota huomioon, että kylmäaineella ei mahdollisesti ole hajua.
- ▶ Eri yksiköiden välisten putkien on oltava mahdollisimman lyhyitä.
- ▶ Noudata kansallisia kaasuja koskevia säännöksiä.
- ▶ Yksikön mekaanisten liitännöiden on oltava käsiksi päästävissä huoltotarkoituksiin.
- ▶ Suojaa laitteet, putket ja liittimet haitallisista ympäristövaikutuksista, kuten esimerkiksi veden poistoputkeen kerääntymisen ja jääntymisen 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 yksikön asennus- ja huolto-oppaasta.
- ▶ Noudata valmistajan määrittämiä huoltoon liittyviä suosituksia.
- ▶ Yksikköä on varastoitava sopivassa paikassa mekaanisten vaurioiden ehkäisemiseksi.
- ▶ Vain pätevöitynyt asentaja tai huoltohenkilö saa suorittaa yksikön asennuksen, huollon, poistamisen ja irrotuksen. Vain pätevöitynyt 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). Jos kylmäainetta vuotaa, tuuleta tila välittömästi.
- ▶ Pidä tulitöitä suorittaessasi kuivakemikaali- tai CO₂ 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 sisään pääsyä;
 - 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

Älä koskaan käytä mahdollisia sytytyslähteitä kylmäainevuotojen etsimiseen. Vuotolamppua (tai muuta avoliekkiä käyttävää ilmaisinta) ei saa käyttää.

Elektronisia vuodonilmaisimia voidaan käyttää asianmukaisen kalibroinnin yhteydessä. Vuodonilmaisinlaitteisto 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 ylitä 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, laadi kokooja kylmäaineen poistamiseksi järjestelmän eri osista;
 - varmista, että pullo on asetettu vaa'alle;
 - käytä talteenottokonetta ohjeiden mukaisesti;
 - älä koskaan ylitä 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 jäähdytetty 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 kompressoriöljyä 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

- ▶ Ne pas utiliser d'autres moyens d'accélérer la procédure de dégivrage ou de nettoyer l'unité que ceux 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 l'unité.
- ▶ Toujours rester vigilant, car le réfrigérant peut être inodore.
- ▶ La longueur de la tuyauterie entre les différentes unités doit être aussi courte que possible.
- ▶ Respecter les réglementations nationales relatives au fluide frigorigène.
- ▶ Les raccordements mécaniques à l'unité 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 le volume de remplissage supplémentaire de réfrigérant et d'informations sur la manipulation, l'installation, le nettoyage et l'élimination du système réfrigérant, consulter le manuel d'installation et de maintenance des unités.
- ▶ 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). En cas de fuite de réfrigérant, aérer immédiatement la pièce.

- ▶ Lors de travaux à chaud, maintenir l'extincteur à poudre sèche ou à CO₂ 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

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).

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 postupi 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 rabiti ubrzivač za odmrzavanje ili čišćenje jedinice, osim onog koji 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 niti paliti jedinicu.
- ▶ Imajte na umu da rashladno sredstvo možda nema miris.
- ▶ Duljina cijevi između različitih jedinica mora biti što je moguće kraća.
- ▶ Pridržavajte se nacionalnih propisa koji se odnose na plin.
- ▶ Mehanički priključci na jedinicu moraju biti dostupni za održavanje.
- ▶ 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, upute za dodavanje dodatne količine punjenja rashladnog sredstva te informacije o postupanju, ugradnji, čišćenju i odlaganju rashladnog sredstva pogledajte priručnik za instalaciju i održavanje 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 postupiti 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 instalacije pobrinite se da nema curenja rashladnog sredstva s pomoću prikladnog detektora rashladnog sredstva koje je prikladno zabrtvljeno i suštinski sigurno (tj. nema iskrenja). 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 CO₂.
- ▶ 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;
 - kabelske 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

Nikada nemojte upotrebljavati potencijalne izvore zapaljenja za potragu za curenjem rashladnog sredstva. 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;
 - ispušajte rashladno sredstvo;
 - kad vakuusko usisavanje nije moguće, stvorite 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 gyűlékony 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, tűzhöz vagy egyéb veszélyes helyzethez vezet.
- ▶ A hűtőközeg kezelését, töltését, leeresztését és hulladékkezelését csak szakképzett személy végezheti.

⚠ **Általános információk**

- ▶ Ne használjon a gyártó által ajánlottakon kívül más eszközöket a leolvasztási folyamat gyorsítására vagy a készülék tisztítására.
- ▶ A készüléket olyan helyiségben kell tárolni, ahol nincsenek folyamatosan működő gyújtóforrások (pl. nyílt láng, működő gáz- vagy elektromos fűtőberendezés).
- ▶ Ne lyukassza ki és ne égesse el a készüléket.
- ▶ Vegye figyelembe, hogy a hűtőközegnek lehet szagtalannak kell lennie.
- ▶ A különböző egységek közötti csővezeték hosszának a lehető legrövidebbnek kell lennie.
- ▶ Kövesse a gázra vonatkozó országos előírásokat.
- ▶ A készülék mechanikus csatlakozásainak karbantartási célokból hozzáférhetőnek kell lenniük.
- ▶ Védje a készülékeket, csővezetéseket és szerelvényeket a káros környezeti hatásoktól, például a lefolyócsövekben felgyülemelő víz és fagyás veszélyétől, illetve a szennyeződés és törmelék felhalmozódásától.
- ▶ A maximális hűtőközeg-töltet mennyiségével, a hűtőközeg-töltet további adagolásával, valamint a hűtőközeg-rendszer kezelésével, telepítésével, tisztításával és ártalmatlanításával kapcsolatos információkért tekintse meg az egység telepítési és szervizkönyvét.
- ▶ Kövesse a gyártó szervizelési ajánlásait.
- ▶ A készüléket megfelelő helyen kell tárolni a mechanikai sérülések elkerülése érdekében.
- ▶ A készüléket csak szakképzett szerelő vagy szervizszemélyzet telepítheti, karbantarthatja, javíthatja és távolíthatja el. Csak szakképzett személyzet nyithatja ki a lezárt alkatrészeket, és kezelheti, töltheti fel, ürítheti ki és ártalmatlaníthatja a hűtőközeget.

⚠ **Karbantartás és szerviz**

A készüléken végzett munka megkezdése előtt győződjön meg arról, hogy a gyulladás kockázata minimálisra csökkentve van egy biztonsági ellenőrzéssel:

- ▶ Dolgozzon szabályozott környezetben, hogy minimalizálja a gyűlékony gázok szivárgásának kockázatát.
- ▶ Szellőztetett helyen dolgozzon, és kerülje a zárt tereket. A karbantartásért felelős összes személyzetnek megfelelő képzésben kell részesülnie.
- ▶ A beszerelés előtt és közben megfelelően szigetelt és gyújtószikramentes hűtőközeg-szivárgásérzékelő segítségével biztosítsa, hogy nem szivárog a hűtőközeg. Hűtőközeg szivárgása esetén azonnal szellőztesse ki a helyiséget.
- ▶ Forró munkák végzésekor tartsa távol a száraz port vagy a CO₂ túltöltött készülék készen áll.

- ▶ Ne dohányozzon, és a telepítés, javítás, eltávolítás és ártalmatlanítás során ügyeljen arra, hogy minden más lehetséges gyújtóforrás távol legyen a munkaterülettől, mivel ezek során hűtőközeg kerülhet a környezetbe.
- ▶ Elektromos alkatrészek cseréjekor győződjön meg arról, hogy azok megfelelnek a célnak és a megfelelő specifikációkkal rendelkeznek. Minden karbantartási és szervizelési utasítást be kell tartani. Gyűlékony hűtőközeget használó telepítések esetén ellenőrizze a következőket:
 - a jelölések és jelzések olvashatók;
 - A hűtőközeg-csövek vagy hűtőközeget tartalmazó alkatrészek nincsenek kitéve korrozív anyagoknak, kivéve, ha korrozóállóak vagy korrozóvédelemmel rendelkeznek.
- ▶ Bármilyen javítási és karbantartási beavatkozás előtt végezzen kezdeti biztonsági ellenőrzést és alkatrész-ellenőrzési eljárást a következők ellenőrzésére:
 - a kondenzátorok lemerültek;
 - a rendszer töltése, lefejtése vagy légtelenítése közben minden elektromos alkatrész ki van kapcsolva, és a vezetékek nincsenek szabadon;
 - A földelés folytonossága biztosított.

⚠ **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 gyűlékony 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 gyűlékony 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, korrozio, túlnyomás, éles szélek). Mindig vegye figyelembe az öregedési hatásokat és a rezgést.

⚠ Hűtőközeg-szivárgás észlelése

Tilos potenciális gyújtóforrást használni a hűtőközeg-szivárgás ellenőrzésére. Halogénlámpát (vagy bármilyen más nyílt lánggal működő detektort) tilos használni.

Megfelelő kalibrálással elektronikus szivárgásérzékelők használhatók. A szivárgásérzékelő berendezéseket a hűtőközeg LFL-jének egy bizonyos százalékára kell beállítani, és a használt hűtőközegnek megfelelően kell kalibrálni. Biztosítsa a megfelelő gázzáralékot (maximum 25%).

Folyadékszivárgás-érzékelők (például buborék- vagy fluoreszcens szerek módszere) is használhatók. A klórt tartalmazó folyadékérzékelőket azonban nem szabad használni, mivel az korrodálhatja a részcsöveket.

Ha a szivárgás forrasztási munkákat igényel, akkor az összes hűtőközeget előzetesen vissza kell nyerni 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, evakuálás és leszerelés

- ▶ A hűtőkör bármilyen javítása előtt távolítsa el a hűtőközeget, és vágással vagy forrasztással nyissa ki a kört.
- ▶ A hűtőközeget olyan palackokba kell visszanyerni, amelyek erre a célra alkalmasak.
- ▶ Öblítse át a rendszert oxigénmentes nitrogénnel (ne használjon sűrített levegőt vagy oxigént az öblítéshez).
- ▶ Győződjön meg arról, hogy a vákuumszivattyú kimenete nem érintkezik potenciális gyújtóforrásokkal, és hogy a környező terület megfelelően szellőzik.
- ▶ A leszerelést olyan szakembernek kell elvégeznie, aki ismeri a berendezést. A leszerelési eljáráshoz:
 - indítás előtt rendelkezésre kell állnia az elektromos áramnak;
 - a rendszernek elektromosan szigeteltnek kell lennie;
 - gondoskodjon a mechanikai és védőfelszerelések rendelkezésre állásáról és helyes használatáról;
 - a folyamatot egy hozzáértő személy felügyeli;
 - a visszanyerő berendezéseknek és palackoknak meg kell felelniük az előírt szabványoknak;
 - szivattyúzza le a hűtőközeg-rendszert;
 - ha vákuumszívás nem lehetséges, hozzon létre egy elosztót a hűtőközeg eltávolítására a rendszer több részéből;
 - győződjön meg arról, hogy a henger mérlegre van helyezve;
 - a visszanyerő gépet az utasításoknak megfelelően üzemeltesse;
 - soha ne töltse túl (80%-nál több) és ne lépje túl a palackok maximális üzemi nyomását;
 - Amikor a folyamat befejeződött, zárja el az elzáró szelepeket, és gondoskodjon a palack és a berendezés eltávolításáról.
 - Ne töltse a lefejtett hűtőközeget egy másik hűtőközeg-rendszerbe, amíg azt meg nem tisztították és nem ellenőrizték.
 - A berendezések címkéin tüntesse fel, hogy a rendszert leszerelték és kiürítették. Írja alá és dátummal lássa el a címkét.

⚠ 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 visszakérül a hűtőközeg szállítójához;
 - A kompresszorok vagy a kompresszorolaj 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

- ▶ Non utilizzare mezzi per accelerare il processo di sbrinamento o per pulire l'unità, se non quelli raccomandati dal fabbricante.
- ▶ Conservare l'unità in una stanza senza fonti di accensione a funzionamento continuo (per esempio fiamme libere, gas di funzionamento o resistenze elettriche).
- ▶ Non forare o bruciare l'unità.
- ▶ Ricordiamo che i refrigeranti sono inodori.
- ▶ La lunghezza delle tubazioni tra le diverse unità deve essere la più breve possibile.
- ▶ Seguire le normative nazionali sui gas.
- ▶ I collegamenti meccanici all'unità devono essere accessibili per la 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 carica massima di refrigerante, istruzioni su come aggiungere ulteriore carica di refrigerante e informazioni per la manipolazione, l'installazione, la pulizia e lo smaltimento del sistema di refrigerazione, consultare il manuale di installazione e assistenza dell'unità.
- ▶ 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). In caso di perdite di refrigerante, ventilare immediatamente l'ambiente.
- ▶ Quando si eseguono lavori a caldo, tenere pronto un estintore a polvere secca o a CO₂.

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

⚠️ Riparazioni di componenti a tenuta e a sicurezza intrinseca

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

⚠️ Cablaggio

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

⚠ Rilevamento perdita di refrigerante

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).

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. Assicurarsi che la percentuale di gas sia adeguata (massimo 25 %).

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;
 - quando non è possibile l'aspirazione a vuoto, creare 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 troppo (più dell'80 %) o superare la pressione massima di esercizio dei cilindri;
 - 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, įvyks elektros smūgis, vandens nuotėkis, kilti gaisras ar kitos pavojingos situacijos.
- ▶ Šaldymo agentą gali tvarkyti, pildyti, išleisti ir išmesti tik kvalifikuotas asmuo.

⚠️ Bendroji informacija

- ▶ Nenaudokite priemonių spartinančių atšildymo procesą ir nevalykite bloko kitaip, nei rekomenduoja gamintojas.
- ▶ Blokas turi būti laikomas patalpoje, kurioje nėra nuolat veikiančių uždegimo šaltinių (pvz., atviros liepsnos, veikiančio dujinio ar elektrinio šildytuvo).
- ▶ Bloko negręžkite ir nedeginkite.
- ▶ Atkreipkite dėmesį į tai, kad aušalas gali neturėti jokio kvapo.
- ▶ Vamzdyno ilgis tarp skirtingų blokų turi būti kuo trumpesnis.
- ▶ Laikykitės nacionalinių dujų teisės akto.
- ▶ Mechaninės jungtys su bloku turi būti pasiekiamos 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 blokų montavimo ir techninės priežiūros 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 sandarias sudedamąsias dalis ir tvarkyti, pripildyti, išvalyti ir šalinti aušalą.

⚠️ Techninė priežiūra ir aptarnavimas

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

- ▶ Dirbkite kontroliuojamoje aplinkoje, kad sumažintumėte degių dujų nuotėkio riziką.
- ▶ Dirbkite vėdinamose patalpose ir venkite uždarų erdvių. Visi už techninę priežiūrą atsakingi darbuotojai turi būti tinkamai apmokyti.
- ▶ Prieš montuodami ir montavimo metu, naudodami atitinkamą tinkamai sandarintą ir iš esmės saugų (t. y. nekibirkščiuojantį) šaldymo agento detektorių, įsitikinkite, kad nėra šaldymo agento nuotėkio. Jei nutekėjo aušalas, nedelsdami išvėdinkite patalpą.
- ▶ Atlikdami bet kokius darbus su karščiu, paruoškite sausų miltelių arba CO₂ gesintuvą.
- ▶ Montuojant, remontuojant, nuvalant ir šalinant aušalą, kuris gali patekti į aplinką, nerūpinkite ir pasirūpinkite, kad bet kokie kiti galimi užsidegimo šaltiniai nepatektų į darbo zoną.

- ▶ Keisdami elektros komponentus, įsitikinkite, kad jie atitinka paskirtį ir tinkamas specifikacijas. Būtina laikytis techninės priežiūros ir aptarnavimo rekomendacijų. Jei įrenginiuose naudojamas aušalas, patikrinkite, ar:
 - ženklėjimas 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 įžeminimo 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 tiekama elektros srovė, būtina naudoti nuolat veikiančią nuotėkio aptikimo įrangą, kuri įspėtų apie galimai pavojingą situaciją.
- ▶ Dirbdami su elektros komponentais įsitikinkite, 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.
- ▶ Įsitikinkite, kad indukcinės ar talpinės apkrovos neviršija leistinos įtampos ir srovės. Itin saugūs komponentai, su kuriais galima dirbti, kai degioje aplinkoje tiekama 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

Niekuomet nenaudokite potencialių uždegimo šaltinių šaldymo agento nuotėkiui ieškoti. 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 metodą). 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 propūtimis dujomis.
- ▶ Pripildę sistemą ir prieš palikdami montavimo vietą, atlikite nuotėkio bandymą.

⚠ Pašalinimas, išsiurbimas ir eksploatavimo 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. Eksploatavimo nutraukimo procedūra:
 - prieš paleidžiant turi būti tiekama 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 įrenkite 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 užtvariniais 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 aukstumaģentu izmantošanas drošības norādījumi

⚠ Norādījumi mērķa grupai

Šie uzstādīšanas un apkopes drošības norādījumi paredzēti kvalificētiem montieriem un servisa darbiniekiem, kas strādā ar aukstumaģenta sistēmu, kurā ir R290 aukstumaģents. 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 aukstumaģentu rīkoties, to uzpildīt, iztukšot un utilizēt drīkst tikai kvalificēts personāls.

⚠ Vispārīga informācija

- ▶ Neizmantojiet citus līdzekļus atkausēšanas procesa paātrināšanai vai bloka tīrīšanai, 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 bloku.
- ▶ Nemet vērā, ka aukstumaģents (dzesētāja viela) var būt bez smaržas.
- ▶ Caurules garumam starp dažādiem blokiem jābūt pēc iespējas mazākam.
- ▶ Ievērojiet valsts normatīvus gāzes izmantošanai.
- ▶ Mehāniskajiem savienojumiem ar bloku ir jābūt pieejamiem, lai veiktu apkopi.
- ▶ Aizsargājiet ierīces, cauruļvadus un stiprinājumus pret nelabvēlīgu vides ietekmi, piemēram, pret ūdens uzkrāšanos, notekcauruļu sasalšanu vai netīrumu un grūžu uzkrāšanos.
- ▶ Informāciju par maksimālo aukstumaģenta uzpildes apjomu un to, kā pievienot papildu aukstumaģentu, kā arī informāciju par aukstumaģenta sistēmas uzstādīšanu, tīrīšanu un utilizāciju skatiet bloku uzstādīšanas un apkopes instrukcijā.
- ▶ Ievērojiet ražotāja ieteikumus par apkopi.
- ▶ Iekārta jāuzglabā piemērotā vietā, lai nepieļautu mehāniskus bojājumus.
- ▶ Iekārtu 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 aukstumaģentu, to uzpildīt, atgaisot un atbrīvoties no tā.

⚠ Apkope un serviss

Pirms izmantot iekārtu, 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 uzstādīšanas laikā pārliecinieties, ka nav aukstumaģenta noplūdes, izmantojot atbilstošu aukstumaģenta detektoru, kas ir atbilstoši noslēgts un iekšēji drošs (t.i., nav dzirksteļošas). Ja tiek konstatēta aukstumaģenta noplūde, nekavējoties izvēdiniet telpu.
- ▶ Ja veicat darbu, izmantojot karstumu, tuvumā jānovieto sausa pulvera vai CO₂ ugunsdzēsamais aparāts.

- ▶ Nesmēķējiet un pārliecinieties, ka jebkādi iespējamie aizdegšanās avoti neatrodas darba zonā uzstādīšanas, remonta, iztukšošanas un utilizācijas laikā, kad pastāv bīstamība, ka aukstumaģents 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 aukstumaģentu, pārbaudiet, vai:
 - marķējums un zīmes ir salasāmas;
 - aukstumaģenta caurules vai komponenti, kas satur aukstumaģentu, 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 atsegts, 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.

⚠ Aukstumaģenta noplūdes noteikšana

Aukstumaģenta noplūžu meklēšanai nekad neizmantojiet iespējamus aizdegšanās avotus. Neizmantojiet halogēnīda degli (vai jebkuru citu detektoru, kas izmanto atklātu liesmu).

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

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

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

⚠ Uzpildes darbības

Attiecībā uz uzpildi jāievēro šādas prasības:

- ▶ Pārļiecinieties, vai uzpildes aprīkojums nav piesārņots ar dažādiem aukstumaģentiem.
- ▶ Maksimāli samaziniet šļūteņu un cauruļu garumu, lai samazinātu aukstumaģenta daudzumu.
- ▶ Pirms uzpildes pārļiecinieties, 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 balonos, kas ir piemēroti šim mērķim.
- ▶ Iztīriet sistēmu ar skābekli nesaturošu slāpekli (attīrīšanai neizmantojiet saspiestu gaisu vai skābekli).
- ▶ Pārļiecinieties, vai vakuuma sūkņa izvads nav tiešā saskarē ar iespējamiem aizdegšanās avotiem un vai apkārtējā zona tiek vēdināta.
- ▶ Ekspluatācijas pārtraukšana jāveic tehniķim, 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, izveidojiet 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 noslēgvārsts;
 - baloni ir tīri, iztukšoti un atdzesēti pirms reģenerācijas sākšanas;
 - reģenerācijas iekārtā ir labā darba stāvoklī, ir pieejami arī iekārtas lietošanas norādījumi;
 - ir pieejami kalibrēti svēršanas svāri;
 - šļūtenes ir hermētiskas un labā stāvoklī;
 - reģenerācijas iekārtā 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 atpakaļnodošanas 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 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 van de eenheid.
- ▶ De eenheid moet worden opgeslagen in een ruimte zonder continu werkende ontstekingsbronnen (bijv. open vlammen, werkende gasgestookte of elektrische verwarming).
- ▶ Eenheid niet verbranden of doorboren.
- ▶ Let op dat koudemiddel reukloos kan zijn.
- ▶ De leidinginstallatie tussen verschillende eenheden moet zo kort mogelijk zijn.
- ▶ Houd nationale gasvoorschriften aan.
- ▶ Mechanische aansluitingen op de eenheid 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- en onderhoudsinstructie van de eenheid.
- ▶ 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). Wanneer koudemiddel lekt, moet de ruimte onmiddellijk worden geventileerd.
- ▶ Bij het uitvoeren van heet werk, moet een droge poederblusser of een CO₂-brandblusser gereed worden gehouden.

- ▶ Niet roken ne waarborg dat geen andere mogelijke ontstekingsbron aanwezig is in de nabijheid van de werkomgeving 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

Gebruik nooit potentiële ontstekingsbronnen om naar koudemiddellekkage te zoeken. Een halogeentoorts (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% maximaal).

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

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

⚠ Vulprocedures

Aan de volgende voorwaarden voor de vulprocedure moet worden voldaan:

- ▶ Waarborg dat de vuluitrusting niet is vervuild met verschillende koudemiddelen.
- ▶ Houd slangen of leidingen zo kort mogelijk om de hoeveelheid koudemiddel daarin zo klein mogelijk te houden.
- ▶ Waarborg voor het vullen, dat het koudemiddelsysteem is geaard.
- ▶ Label het systeem met de koudemiddelhoeveelheid.
- ▶ Overvul het koudemiddelsysteem niet.
- ▶ Controleer de druk met een passend spoelgas, voordat het systeem weer wordt gevuld.
- ▶ Voer na het vullen van het systeem en voor het verlaten van de installatie 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;
 - maak, wanneer het afzuigen onder vacuüm niet mogelijk is, een verdeelstuk om het koudemiddel te verwijderen uit de verschillende onderdelen van het systeem;
 - waarborg dat de cilinder op een weegschaal staat;
 - bedien de terugwinmachine conform de instructies;
 - overvul de flessen nooit (meer dan 80%) en overschrijdt de maximale bedrijfsdruk van de flessen nooit;
 - sluit de afsluitkranen wanneer het proces is afgerond en verwijder de fles en de uitrusting.
 - Laad het teruggewonnen koudemiddel niet in een ander koudemiddelsysteem voordat dit is gereinigd en gecontroleerd.
 - Vermeld op het etiket van de uitrusting dat het systeem buiten bedrijf is gesteld en is afgetapt. Onderteken en dateer het etiket.

⚠ Terugwinnen van het koudemiddel

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

1 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 van de eenheid.
- ▶ De eenheid moet worden opgeslagen in een ruimte zonder continu werkende ontstekingsbronnen (bijv. open vlammen, werkende gasgestookte of elektrische verwarming).
- ▶ Eenheid niet verbranden of doorboren.
- ▶ Wees voorzichtig, koelmiddel kan reukloos zijn.
- ▶ De leidinginstallatie tussen verschillende eenheden moet zo kort mogelijk zijn.
- ▶ Houd nationale gasvoorschriften aan.
- ▶ Mechanische aansluitingen op de eenheid 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- en onderhoudsinstructie van de eenheid.
- ▶ 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 gekwalificeerd 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 koelmiddel lekkage aanwezig is met behulp van een passende koelmiddeldetector die goed is afgedicht en intrinsiek veilig is (d.w.z. geen vonken). Wanneer koelmiddel lekt, moet de ruimte onmiddellijk worden geventileerd.
- ▶ Bij het uitvoeren van heet werk, moet een droge poederblusser of een CO₂-brandblusser gereed worden gehouden.

- ▶ Niet roken ne waarborg dat geen andere mogelijke ontstekingsbron aanwezig is in de nabijheid van de werkomgeving 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 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

Gebruik nooit potentiële ontstekingsbronnen om naar koelmiddellekkage te zoeken. Een halogeentoorts (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% maximaal).

Vloeistoflekdetectors (zoals de methode met luchtballen of fluorescerende middelen) kunnen ook worden gebruikt. Echter vloeistofdetectors 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 installatie 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;
 - maak, 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 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 jednostki nie używać żadnych środków, które nie są zalecane przez producenta.
- ▶ Jednostka musi być przechowywana w pomieszczeniu bez stałych źródeł zapłonu (np. odsłonięty płomień, działający gazowy lub elektryczny element grzejny).
- ▶ Nie przebiegać ani nie spalać jednostki.
- ▶ Należy pamiętać, że czynnik chłodniczy może być bezwonny.
- ▶ Orurowanie łączące różne jednostki musi być możliwie najkrótsze.
- ▶ Należy przestrzegać krajowych przepisów dotyczących instalacji gazowych.
- ▶ Podłączenia mechaniczne do jednostki muszą być dostępne do potrzeb 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 i konserwacji jednostek.
- ▶ 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). W razie wycieku czynnika chłodniczego należy natychmiast przewietrzyć pomieszczenie.
- ▶ Podczas wykonywania jakichkolwiek prac gorących należy mieć w gotowości gaśnicę proszkową lub śniegową (CO₂).
- ▶ 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 ostrzegania przed potencjalnie niebezpiecznymi sytuacjami.
- ▶ Podczas pracowania przy komponentach elektrycznych należy się upewnić, że:
 - obudowa nie została zmodyfikowana w sposób mogący obniżyć poziom ochrony;
 - przewody elektryczne nie zostały uszkodzone;
 - liczba połączeń nie jest nadmierna;
 - wszystkie zaciski połączeniowe są zgodne z oryginalnymi danymi technicznymi;
 - plomby nie są uszkodzone, a stan materiałów uszczelniających nie uległ pogorszeniu w stopniu uniemożliwiającym zapobieganie przenikaniu łatwopalnych gazów;
 - dławnice zostały poprawnie zamontowane.
- ▶ Należy się upewnić, że obciążenia indukcyjne lub pojemnościowe nie będą przekraczały dopuszczalnego napięcia i natężenia. Iskrobezpieczne komponenty mogą być pod napięciem podczas wykonywania prac przy nich w obecności łatwopalnych gazów. Jednostkę należy testować z wykorzystaniem odpowiednich parametrów znamionowych.
- ▶ Komponenty należy wymieniać wyłącznie na części określone przez producenta.

⚠ Okablowanie

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

⚠ Wykrywanie wycieków czynnika chłodniczego

Nigdy nie używać potencjalnych źródeł zapłonu przy szukaniu wycieków czynnika chłodniczego. Nie wolno używać palników (ani żadnych innych źródeł odsłoniętego płomienia).

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

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

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

⚠ Procedury napełniania

Podczas napełniania muszą być spełnione poniższe wymogi:

- ▶ Upewnić się, że sprzęt do napełniania nie jest zanieczyszczony różnymi czynnikami chłodniczymi.
- ▶ Węże i przewody powinny być możliwie jak najkrótsze, aby zminimalizować ilość gromadzącego się w nich czynnika.
- ▶ Przed rozpoczęciem napełniania upewnić się, że układ czynnika chłodniczego jest uziemiony.
- ▶ Układ należy opatrzyć etykietą z ilością wprowadzonego czynnika chłodniczego.
- ▶ Nie przepełniać układu czynnika chłodniczego.
- ▶ Przed napełnieniem układu należy sprawdzić ciśnienie za pomocą odpowiedniego gazu przedmuchującego.
- ▶ 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, stworzyć oprawę zaworową 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 przepełniać (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 descongelamento ou para limpar a unidade, 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 a unidade.
- ▶ Ter em atenção que o refrigerante pode não ter odor.
- ▶ O comprimento de tubo entre as diferentes unidades deve ser o mais curto possível.
- ▶ Seguir os regulamentos nacionais de gás.
- ▶ As ligações mecânicas à unidade 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 e de manutenção das unidades.
- ▶ 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). Ventilar a sala imediatamente se existirem fugas de refrigerante.
- ▶ Ao realizar qualquer trabalho a quente, ter um extintor de pó seco ou de CO₂ preparado.

- ▶ Não fume e certifique-se de que outras possíveis fontes de ignição são mantidas afastadas 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.

⚠ Detecção de fugas de refrigerante

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).

Os detetores eletrônicos de fugas podem ser usados com a calibragem adequada. O equipamento de detecção 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, criar um distribuidor 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 noutro 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 alte mijloace de accelerare a procesului de degivrare sau pentru curățarea unității cu excepția celor 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 unitatea.
- ▶ Rețineți că agentul frigorific poate să nu aibă niciun miros.
- ▶ Lungimea țevelor între unități diferite trebuie să fie cât mai scurtă posibil.
- ▶ Respectați directivele naționale cu privire la gaze.
- ▶ Racordurile mecanice la unitate trebuie să fie accesibile în scopuri de întreținere.
- ▶ Protejați dispozitivele, țevele și armăturile împotriva efectelor adverse ale mediului, cum ar fi pericolul de colectare și înghețare a apei în țevele de evacuare sau acumularea de murdărie și reziduuri.
- ▶ Pentru informații despre volumul de încărcare 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 manualul de instalare și de service al unității.
- ▶ 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). Dacă se scurge agent frigorific, aerisiți încăperea imediat.

- ▶ Atunci când efectuați orice lucru la cald, pregătiți un extingtor cu pudră uscată sau cu CO₂.
- ▶ Nu fumați și asigurați-vă că orice alte posibile surse 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;
 - țevele 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 vibrațiile.

⚠ Detectarea scurgerii de agent frigorific

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).

Detectoarele electronice de scurgeri pot fi utilizate 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, creați un colector pentru a îndepărta agentul frigorific din mai multe părți 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 lubrifianț 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 inštalatérov 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, čerpadel atď.). Nedodržanie bezpečnostných pokynov spôsobí zásah elektrickým prúdom, únik vody, požiar a ďalšie nebezpečné situácie.
- ▶ Manipuláciu, plnenie, čistenie a likvidáciu chladivového prostriedku môže vykonávať iba kvalifikovaný personál.

⚠ Všeobecné informácie

- ▶ Nepoužívajte iné prostriedky na urýchlenie procesu rozmrazovania ani na čistenie zariadenia, než sú prostriedky odporúčané výrobcom.
- ▶ Jednotka sa musí skladovať v miestnosti bez trvalých zdrojov vznietenia (napr. otvorený oheň, plynové alebo elektrické vykurovanie v prevádzke).
- ▶ Zariadenie neperforujte ani nespálujte.
- ▶ Nezabúdajte, že chladiaci prostriedok môže byť bez zápachu.
- ▶ Dĺžka potrubia medzi rôznymi jednotkami musí byť čo najkratšia.
- ▶ Dodržiavajte vnútroštátne predpisy pre plyn.
- ▶ Mechanické prípojky k 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 chladivového prostriedku, pokyny na pridanie ďalšieho chladivového prostriedku a informácie o manipulácii, inštalácii, čistení a likvidácii systému s chladiacim prostriedkom nájdete v návode na inštaláciu a servis jednotiek.
- ▶ 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 inštalatér alebo servisný technik. Otváranie utesnených komponentov a manipuláciu, plnenie, čistenie a likvidáciu chladivového 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 chladivového prostriedku, ktorý je primerane utesnený a bezpečný (t. j. bez iskrenia), uistite, že nedochádza k úniku chladivového prostriedku. Ak dôjde k úniku chladivového prostriedku, okamžite vyvetrajte miestnosť.
- ▶ Pri vykonávaní akýchkoľvek prác pri vysokej teplote majte pripravený suchý práškový hasiaci prístroj alebo hasiaci prístroj s CO₂.

- ▶ Počas inštalácie, opravy, demontáže a likvidácie, počas ktorej môže do okolia uniknúť chladiaci prostriedok, nefajčite 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 prípojkov nie je nadmerný,
 - všetky svorky spĺňajú pôvodné technické údaje,
 - tesnenia nie sú poškodené a tesniace materiály nie sú znehodnotené 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 zvážte účinky starnutia a vibrácie.

⚠ Detekcia úniku chladivového prostriedku

Pri hľadaní úniku chladivového prostriedku nikdy nepoužívajte potenciálne zdroje vznietenia. Halogénový horák (alebo 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 chladivového 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 naplňaní

Musia sa dodržiavať tieto požiadavky na postupy naplňania:

- ▶ 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 neprepĺňajte.
- ▶ Pred opätovným naplnením systému otestujte tlak pomocou vhodného odvzdušňovacieho 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, vytvorte potrubie na odstránenie chladiaceho prostriedku z niekoľkých častí systému,
 - uistite sa, že je fľaša umiestnená na váhe,
 - používajte zachytávacie zariadenie podľa pokynov,
 - nikdy neprepĺňajte (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 nenapĺňajte iný systém s chladiacim prostriedkom, pokiaľ nebol vyčistený a skontrolovaný,
 - na štítkoch zariadenia uveďte, že systém bol vyradený z prevádzky a vyprázdnený. Štítok podpíšte a uveďte 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 zavrže.

⚠ Splošne informacije

- ▶ Za pospeševanje odtaljevanja 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 luknjajte ali sežigajte enote.
- ▶ Upoštevajte, da so hladila lahko brez vonja.
- ▶ Dolžina cevi med različnimi enotami mora biti čim krajša.
- ▶ Upoštevajte nacionalne predpise za pline.
- ▶ Mehanske povezave do 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 in servisnem priročniku.
- ▶ Za servisiranje naprave upoštevajte priporočila proizvajalca.
- ▶ Napravo je treba hraniti na primerni lokaciji, da se prepreči 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 zavrže.

⚠ 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). Če uhaja hladilo, nemudoma prezračite prostor.
- ▶ Pri vsakem delu, pri katerem nastaja vročina, imejte na doseg gasilni aparat s prahom ali CO₂.
- ▶ 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 nevarno situacijo.
- ▶ 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

Nikoli ne uporabljajte morebitnih virov vžiga za iskanje netesnosti hladilnega sredstva. Halogenskega gorilnika (ali katere koli druge metode z odprtim plamenom) ni dovoljeno uporabiti.

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 prepričevanje.
- ▶ 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 prepričevanje 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, ustvarite 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 zavrzite 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 može dovesti 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 jedinice 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 da probadate ili da spaljujete jedinicu.
- ▶ Vodite računa da rashladna sredstva ne smeju sadržati miris.
- ▶ Dužina cevi između različitih jedinica mora da bude najkraća moguća.
- ▶ Sledite nacionalne propise za gas.
- ▶ Mehanički priključci 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 i servisiranje jedinica.
- ▶ 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 zaptivene 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). Ako rashladno sredstvo curi, odmah proverite prostoriju.
- ▶ Prilikom obavljanja bilo kakvih vrućih radova, treba da bude spreman aparat za gašenje požara sa suvim prahom ili CO₂.
- ▶ 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, ostrim ivicama). Uvek uzimajte u obzir efekte starenja i vibracija.

⚠ Detekcija curenja rashladnog sredstva

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.

Elektronski detektori curenja se mogu koristiti uz odgovarajuću kalibraciju. Oprema za detekciju curenja mora da se podesi 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;
 - isumpajte sistem rashladnog sredstva;
 - kada vakuumska sukcijska nije moguća, napravite 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 kompletnom 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 saskador och personskador 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 avfallshantera köldmediet.

⚠ Allmän information

- ▶ Använd inga hjälpmedel för att snabba upp avfrosthprocessen eller för att rengöra enheten, förutom 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 enheten.
- ▶ Var medveten om att köldmediet eventuellt inte luktar något.
- ▶ Rördragnings längd mellan de olika enheterna ska vara så kort som möjligt.
- ▶ Följ nationella gasregleringar.
- ▶ Mekaniska anslutningar till enheten 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 enhetens installations- och servicehandbok.
- ▶ 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 förseglade komponenter och hantera, fylla, tömma och avfallshantera 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. Om köldmedium läcker ska du omedelbart ventilerat rummet.
- ▶ När du utför arbete under drift ska du ha en torrpulver- eller CO₂-brandsläckare redo.
- ▶ Rök inte och säkerställ att alla andra möjliga tändningskällor hålls borta från arbetsområdet under installation, reparation, borttagande och avfallshantering under vilket köldmedium kan släppas ut i omgivningen.

- ▶ Vid byte av elkomponenter 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 läsbara
 - 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:
 - kondensorerna 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 skyddens 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.

⚠ Kabeldragning

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

⚠ Detektion av köldmedieläckor

Använd aldrig potentiella antändningskällor när du söker efter läckage av köldmedium. 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 hårdlödning 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, ta bort köldmedium och öppna kretsen genom att skära eller hårdlöda.
- ▶ Återvinn köldmedium till tankar som är lämpliga för syftet.
- ▶ Avlufta systemet med syrefri kväve (använd inte komprimerad luft eller kväve för avluftning).
- ▶ Säkerställ att avloppet för vakuumpumpen inte är i nära kontakt med möjligt tändningskällor 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 cylindrar för återvinning överensstämmer med tillämpliga standarder
 - pumpa ner köldmediesystemet
 - när vakuumsugning inte är möjlig, skapa en fördelar för att avlägsna köldmedium från flera delar av systemet
 - säkerställ att cylindern är positionerad på vågar
 - använd återhämtningsmaskinen enligt anvisningarna
 - överfyll aldrig (mer än 80 %) eller överstig maximalt arbetstryck av cylindrarna
 - när processen är klar, stäng isoleringsventilerna och säkerställ borttagande av cylindrar och utrustning.
 - Ladda 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 kylde 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 ska det utföras säkert.

1 Інструкції з техніки безпеки при поводженні з легкозаймистими холодоагентами

⚠ Прімітки 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.

⚠ General information

- ▶ Do not use means to accelerate the defrosting process or to clean the unit, 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 the unit.
- ▶ Be aware that the refrigerant may not contain any odour.
- ▶ The length of piping between different units must be as short as possible.
- ▶ Follow national gas regulations.
- ▶ Mechanical connections to the 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 units installation- and service 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). If refrigerant leaks, ventilate the room immediately.
- ▶ When conducting any hot work, keep dry powder or CO₂ 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.

⚠ Ремонт герметичних та іскробезпечних компонентів

- ▶ Перш ніж відкривати будь-які герметичні оболонки тощо, переконайтеся, 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.
- ▶ Замінійте 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.

⚠ Refrigerant leak detection

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.

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.

⚠ 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.

⚠ 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, create 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.

⚠ Збирання холодоагенту

- ▶ Видалення холодоагентів має здійснюватися безпечним чином. При збирання 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 ізольовані;
 - 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 мастилi не має бути залишків холодоагенту. Процедуру спорожнення необхідно виконати перед поверненням компресора постачальнику. Коли масло спущено з системи, процедуру можна виконувати безпечним чином.







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

