Safety Manual R290

bg 2
cs 11
da 18
de 26
el 34
en 43
es 50
et 58
fi 65
fr 72
hr 80
hu 87
it 94
lt 102
lv 109
mk 116
nl 124
pl 132
pt 140
ro 148
sk 156
sl 163
sq 170
sr 177
sv 184
tr 191
uk 198

6721108041 (2025/11) div

Съдържание

1 Обяснение на символите и указания за безопасност 2

2 Информация за безопасност 2

2.1 Съхранение на уреда 3

2.2 Монтаж и свързване на тръбите 3

2.3 Изисквания към мястото за монтаж 4

2.4 Ограничения за зареждане с хладилен агент 4

2.4.1 Ограничения за площ на помещението и количество зареден хладилен агент за вътрешно тяло с подобрена херметичност 5

2.4.2 Ограничения за площ на помещението и количество зареден хладилен агент за вътрешно тяло с подобрена херметичност и сензор за утечки на R290 6

3 Сервизна информация 7

3.1 Обща информация за сервиз 7

3.2 Откриване на хладилен агент 7

4 Подготовка на работната зона 7

5 Проверка на оборудването за хладилен агент 8

6 Проверка на електрическите уреди и окабеляването 8

7 Ремонт на херметически затворени компоненти 8

8 Отстраняване и изсмукване 8

9 Процедури за зареждане 9

10 Извеждане от експлоатация 9

11 Етикетиране 9

12 Изтегляне 9

13 Транспортиране, обозначаване и съхранение 10

1 Обяснение на символите и указания за безопасност

Предупредителни указания

В предупредителните указания сигналните думи обозначават начина и тежестта на последиците, ако не се следват мерките за предотвратяване на опасността.

Дефинирани са следните сигнални думи и те могат да бъдат използвани в настоящия документ:

ОПАСНОСТ

ОПАСНОСТ Означава, че ще възникнат тежки до опасни за живота телесни повреди.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Означава, че могат да настъпят тежки до опасни за живота телесни повреди.

ВНИМАНИЕ

ВНИМАНИЕ Означава, че могат да настъпят леки до средно тежки телесни повреди.

УКАЗАНИЕ

ВНИМАНИЕ Означава, че могат да възникнат материални щети.

2 Информация за безопасност

Символ	Значение
	Хладилният агент R290 има висока степен на възпламеняемост и ниска степен на токсичност.
	Носете предпазни ръкавици по време на работи по монтаж и поддръжка.
	Поддръжката трябва да се извършва от квалифицирано лице, като се следват инструкциите в ръководството за обслужване.
	Следвайте инструкциите в потребителското ръководство по време на експлоатация.

Табл. 1

Указания за целевата група

Тези инструкции са предназначени за квалифицирани лица, които са обучени за работа с климатични, отоплителни и електрически системи, както и с хладилни агенти A3. Трябва да спазвате всички инструкции. Неспазването на инструкциите може да доведе до материални щети и наранявания, включително опасност за живота.

- ▶ Спазвайте всички приложими инструкции за други системни компоненти, аксесоари и резервни части.
- ▶ Спазвайте националните и регионални разпоредби, техническите регламенти и указания.
- ▶ Следвайте националните разпоредби относно работата с газове.
- ▶ Монтажът, ремонтът, разглобяването и изхвърлянето на системата трябва се извършват само от упълномощен персонал с квалификация за хладилни агенти A3.
- ▶ Използвайте Ръководството за безопасност при работа с R290 заедно с Ръководството за монтаж, Ръководството за работа и всички останали ръководства, доставени с уреда, за да си осигурите комплексни указания за работа.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Риск за живота поради пожар

Системата съдържа запалим газ под налягане. В случай на пожар във външната среда съществува риск от бързо изтичане и възпламеняване на този газ.

- ▶ Използването на опаковъчни материали, които се различават от предоставените, могат да доведат до образуване на електростатичен разряд (ESD), ако има изтекъл газ при транспортирането на уреда.
- ▶ Не опитвайте да ускорите процеса на размразяване, особено чрез механична сила или висока температура.
- ▶ Не почиствайте продукта с вещества, които имат корозивно действие върху медта, тъй като химическата реакция може да предизвика изтичане на газ. Свържете се със сервизния партньор за извършване на професионална поддръжка.
- ▶ Не пробивайте и не изгаряйте уреда.
- ▶ Имайте предвид, че хладилният агент не трябва да съдържа миризма. Случайното изпускане на хладилен агент може да породи опасност от пожар.
- ▶ Ако възникне пожар, стойте далеч от уреда и не опитвайте да изгасите пламъците.
- ▶ Напуснете зоната и стойте на безопасно разстояние, докато не пристигне професионална помощ.

Какво да направите, ако изтече хладилен агент

При нормални обстоятелства не може да възникне теч на хладилен агент. Въпреки това, ако има изтичане на хладилен агент и той влезе в контакт с източници на запалване или горещи повърхности, може да предизвика пожар. Изтичането може да бъде разпознато по силния съскащ звук, който продължава няколко минути, или по течността, която излиза от тръбата с хладилен агент. При контакт с кожата или очите хладилният агент може да причини измръзване или отравяне. Ако върху кожата или очите попадне хладилен агент, потърсете медицинска помощ.

Ако има изтичане на хладилен агент, спазвайте следната процедура:

1. Не докосвайте никоя от частите на уреда или тръбите.
2. Осигурете добро проветрение на помещението, като отворите всички прозорци и врати.
3. Изчакайте достатъчно време изтеклият хладилният агент да се разреди в атмосферата. Изчакайте минимум 30 минути, преди да се върнете в помещението.
4. Изключете всички източници на запалване в помещението и около уреда.
   Източници на запалване могат да бъдат открити пламъци, уреди с горещи повърхности или такива, които изпускат искри.
5. Напуснете незабавно помещението и изчакайте да се проветри от R290.
6. Повикайте сервизния партньор да провери системата за повреди. Можете да използвате отново системата, само след като сервизният партньор ремонтира частта, която е предизвикала изтичането.

Гореописаните стъпки трябва да бъдат обяснени на крайния потребител, след като уредът бъде монтиран.

Не изключвайте климатика и не прекъсвайте захранването, защото работещият вентилатор спомага за евакуирането на изтеклия газ.

Като инсталатор:

- ▶ Преди да потърсите повредата на уреда, използвайте детектор за утечки на R290, за да се уверите, че зоната е безопасна.
- ▶ Не ремонтирайте повреди по кръга на хладилния агент (освен разширените съединения на тръбите). В такъв случай сменете целия уред.
- ▶ Сензорът за R290 има ограничен срок на експлоатация. Вижте ръководството за монтаж за повече подробности.
- ▶ Смяната на сензора за R290 може да бъде извършвана само от упълномощен сервизен партньор на Bosch.

2.1 Съхранение на уреда

- ▶ Съхранявайте уреда в помещения, в които няма постоянно действащи източници на запалване (например открити пламъци, работещи газови уреди или електрически отоплителни уреди).
- ▶ Съхранявайте уреда така, че да се предотврати вероятността от механични повреди.

2.2 Монтаж и свързване на тръбите

- ▶ Спазвайте работните процедури, за да осигурите безопасно извършване на операциите.
- ▶ Направете проверка за херметичност, за липса на утечки и за висококачествено изпълнение на връзките.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Риск за живота поради пожар

- ▶ Уверете се, че в тръбите няма хладилен агент, когато извършвате запояване или заваряване.

ВНИМАНИЕ

Риск от повреда на системата поради хидравличен удар

- ▶ Тръбопроводите в системите с хладилен агент трябва да бъдат проектирани и монтирани така, че да намаляват до минимум вероятността от хидравличен удар, който може да доведе до повреда на системата.

- Сведете тръбопроводите до минимум.
- Тръбопроводът трябва да бъде монтиран стабилно и защитен от физически повреди.
- Избягвайте закрит монтаж на тръбите, за да предотвратите риска от случайна повреда, например при пробиване.
- Създавайте и използвайте само съединения, които са указани в ръководството за монтаж или са доставени с уреда.

- Не използвайте разширени съединения в невентилирани шахти или други невентилирани ограничени пространства. Изпълнете съединенията на уреда чрез запояване.
- Тръбопроводът не трябва да бъде монтиран в невентилирани пространства с площ, по-малка от минималната указана площ.
- Осигурете достъп до механичните връзки за поддръжка.
- Не монтирайте системата, ако е паднала от височина (>40 cm) или е претърпяла силен механичен удар. Възможно е да са възникнали скрити повреди, които да доведат до изтичане и опасност от пожар.
- Използвайте непрекъснат тръбопровод между вътрешното и външното тяло, за да предотвратите евентуални утечки.
- Всички връзки трябва да бъдат завършени, преди да бъдат отворени вентилите за циркулиране на хладилния агент в охладителната система.
- Когато механичните съединения се използват повторно на закрито, уплътнителните елементи трябва да бъдат подновени. Когато разширените съединения се използват повторно на закрито, разширената част трябва да бъде преработена.
- Съединенията на тръбопровода за хладилен агент, които са направени на място, трябва да бъдат проверени за херметичност. Методът за отчитане трябва да осигурява чувствителност към изтичане от минимум 5 грама хладилен агент на година под налягане 0,25 пъти по-голямо от максималното допустимо налягане. Не трябва да бъде отчетено никакво изтичане.
- Не допускайте в тръбопроводите да проникват чужди вещества (масло, вода и др.). При съхранение на тръбопроводите затворете добре отворите чрез прищипване или залепване с лента.
- Необходимо е да предотвратите прекомерни вибрации или пулсации в тръбопровода на хладилния агент.
- Необходимо е да предвидите пространство за разширяване и свиване на по-дългите тръбопроводи.
- Защитните устройства, тръбопроводите и съединенията трябва да бъдат защитени във възможно най-голяма степен от неблагоприятните въздействия на околната среда, например от събиране на вода или отлагане на прах и замърсявания.
- Свързаните с уреда въздуховоди не трябва да съдържат потенциални източници на запалване.

За повече информация вижте ръководството за монтаж на уреда.

2.3 Изисквания към мястото за монтаж

- ▶ Уверете се, че мястото на монтаж има добро проветрение и достатъчен обем от въздух. Не монтирайте вътрешното тяло в затворени шкафове, под капаци или в подобни пространства, където няма достатъчна циркулация на въздух.
- ▶ Осигурете 50 cm минимално разстояние от източници на запалване, като електрически искри, горещи повърхности, отворени камини, превключватели за осветление, електрически контакти, котлони, електрически отоплителни уреди, халогенни лампи, камини или газови печки.
- ▶ Не монтирайте вътрешното тяло в помещение, в което се използват открити източници на запалване (например открити пламъци, работещ газов бойлер за стенен монтаж или работеща електрическа отоплителна система).
- ▶ Не монтирайте вътрешното тяло в среда с корозивни изпарения.
- ▶ Когато отваряте тръбите на вътрешното тяло, трябва да чуете съскащ звук, който се дължи на отрицателното налягане. Не използвайте вътрешното тяло, ако не чуете такъв звук. Възможно е да са възникнали скрити повреди, които да доведат до изтичане и опасност от пожар.
- ▶ Не монтирайте вътрешното тяло на места с надморска височина над 2000 m.

2.4 Ограничения за зареждане с хладилен агент

Ограниченията за количеството на заредения хладилен агент и размера на помещението зависят от съответния модел:

- Модели с подобрена херметичност: допустимите стойности за зареждането и размера на помещението зависят от монтажната височина на вътрешното тяло.
- Модели с подобрена херметичност и детектор за изтичане на R290: вътрешното тяло осигурява активна циркулация на въздуха в помещението в случай на изтичане и може да бъде монтирано в по-малки помещения.

Изискванията за минимална площ на помещението и количеството зареден хладилен агент, посочени в 2.4.1 и 2.4.2, трябва да бъдат спазвани стриктно за съответния модел.

Сензорът за утечки във вътрешното тяло може да отчете рядък случай на изтичане на хладилен агент. Когато бъде отчетено изтичане:

1. Задейства се звукова аларма.
2. Вътрешното тяло започва да издухва въздуха към пода в турбо режим.
3. Компресорът на външното тяло се изключва.

Звуковата аларма спира, след като изтеклият газ се разсее във въздуха до безопасно ниво. Свържете се със сервизния партньор, за да провери системата за повреди, преди да използвате уреда отново.

Освен това се допуска монтаж само на места, където изтеклият хладилен агент не може да се натрупа и да породи риск от пожар или експлозия.

Ако в едно и също помещение са монтирани два или повече уреда от независими системи, трябва да бъдат приложени допълнителни ограничения освен ограничението за размер на помещението за всяка отделна система. Обемът на помещението не може да е по-малък от сумата на количеството зареден агент в двете най-големи вътрешни тела, разделено на коефициент (m1 + m2)/0,0304, където m1 + m2 е зареденият хладилен агент в тяло 1 и тяло 2 в грамове.

Количеството зареден хладилен агент представлява предварително зареденият в системата агент и допълнителното количество, добавено на място заради удължаване на тръбопровода. Изискванията за допълнителното количество зареден хладилен агент са дадени в ръководството за монтаж на уреда.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Риск от нараняване поради пожар

Минималната височина за монтаж на вътрешното тяло е 2,3 m. Не се допуска монтаж на по-малка височина.

При уреди, които обслужват едно или повече помещения със система от въздуховоди, h_0 е най-ниският отвор на връзката с въздуховода на всяко климатизирано помещение или на отвор във вътрешното тяло, който е по-голям от 5 cm. A_{min} трябва да бъде изчислено като функция от височините на отворите на въздуховода към пространствата и заредения хладилен агент за пространствата, където може да изтече, като се има предвид местоположението на уреда. Площта на всяко пространство трябва да бъде по-голяма от A_{min}.

Ако тръбопроводът надвишава стандартната дължина за предварително заредения с хладилен агент уред, разгледайте инструкциите за добавяне на хладилен агент в Ръководството за монтаж. Ако е необходимо зареждане на допълнително количество хладилен агент, трябва да съобразите минималния размер на помещенията със стойностите в Таблици 2 до 5.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Риск от нараняване поради пожар

- Преди да монтирате вътрешното тяло, се уверете, че площта на помещението и количеството зареден хладилен агент са в указаните граници.
- Не превишавайте максималното количество за зареждане на системата.

За повече информация относно конкретния модел на вътрешното тяло вижте Ръководството за монтаж, етикета върху опаковката и табелката с технически данни.

2.4.1 Ограничения за площ на помещението и количество зареден хладилен агент за вътрешно тяло с подобрена херметичност

При вътрешно тяло с подобрена херметичност трябва да бъдат спазени ограниченията за площ и количество зареден хладилен агент в зависимост от монтажната височина.

- Използвайте Таблица 2, за да определите необходимата минимална площ на помещението за фиксирано количество зареден хладилен агент.
- Използвайте Таблица 3, за да определите максималното допустимо количество зареден хладилен агент за конкретна площ.

Монтажна височина на вътрешното тяло в m	Зареден хладилен агент в kg Минимална площ на помещението в m^2																
	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
≥ 2,3	15,9	16,8	17,6	18,4	19,3	20,1	20,9	21,8	22,6	23,4	24,3	25,1	25,9	26,8	27,6	28,5	29,3

Табл. 2 Минимална площ на помещението за уреди без сензор за утечки на R290

Височина на монтаж на вътрешното тяло в m	Площ на помещението в m^2 Максимално количество зареден хладилен агент в kg																
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
≥ 2,3	0,215	0,239	0,263	0,287	0,311	0,335	0,359	0,383	0,406	0,430	0,454	0,478	0,502	0,526	0,550	0,574	0,598

Табл. 3 Максимално количество зареден хладилен агент в kg за уреди без сензор за утечки на R290

2.4.2 Ограничения за площ на помещението и количество зареден хладилен агент за вътрешно тяло с подобрена херметичност и сензор за утечки на R290

Ограниченията за площ на помещението и количество зареден хладилен агент за вътрешно тяло с подобрена херметичност и допълнителен сензор за утечки на R290 не зависят от монтажната височина и трябва да бъдат съобразени с посочените по-долу изисквания.

- ▶ Използвайте Таблица 4, за да определите необходимата минимална площ на помещението за фиксирано количество зареден хладилен агент.
- ▶ Използвайте Таблица 5, за да определите максималното допустимо количество зареден хладилен агент за конкретно помещение.

Минимална площ на помещението за уреди със сензор за утечки на R290																	
Зареден хладилен агент в kg	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
Минимална площ на помещението в m2	9,1	9,6	10,1	10,6	11,1	11,5	12,0	12,5	13,0	13,4	13,9	14,4	14,9	15,4	15,8	16,3	16,8

Табл. 4 Минимална площ на помещението

Максимално количество зареден хладилен агент за уреди със сензор за утечки на R290																	
Максимално количество зареден хладилен агент в kg	0,376	0,418	0,459	0,501	0,543	0,585	0,627	0,668	0,710	0,752	0,794	0,836	0,877	0,919	0,961	0,988	0,988
Площ на помещението в m^2	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

Табл. 5 Максимално количество зареден хладилен агент в kg за уреди със сензор за утечки на R290

Как да използвате таблицата

1. Определете общото количество зареден хладилен агент за системата. То включва предварително заредения в уреда хладилен агент – вижте етикета на външното тяло – и допълнителното количество, заредено на място.
2. Измерете площта на помещението, за да определите монтажната височина на вътрешното тяло. Минималната монтажна височина е 2,3 m.
3. Използвайте таблицата, за да определите необходимата минимална площ на помещението за монтаж.
4. Използвайте колоната за зареден хладилен агент и реда за монтажната височина на вътрешното тяло.

Можете също така да използвате другата таблица, за да определите максималното количество за зареждане на системата, което е допустимо за площта на помещението, в което е монтирано вътрешното тяло.

1. Използвайте колоната за площ на помещението и като при предишната таблица – реда за монтажната височина на вътрешното тяло, за да определите допустимото количество зареден хладилен агент.
2. Уверете се, че общото заредено количество в системата, заедно с допълнителното количество заради удължения тръбопровод, не превишава изискванията за максимално заредено количество.

Какво да направите, ако площта на помещението или максималното заредено количество не са достатъчни

1. Ако на място трябва бъде добавено допълнително количество, проверете дали тръбопроводът не може да бъде скъсен, за да се намали допълнителното количество.
2. Проверете дали вътрешното тяло може да бъде сменено със система, която има сензор за утечки, за да намалите допълнително необходимата площ на помещението.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Риск от нараняване поради пожар

- ▶ Не монтирайте системата, ако ограниченията за площ на помещението или максимално заредената количество не могат да бъдат изпълнени.

3 Сервизна информация

3.1 Обща информация за сервиз

ОПАСНОСТ

Риск за живота поради пожар

- Монтажът, ремонтът, разглобяването и изхвърлянето на системата трябва се извършват само от упълномощен персонал с квалификация за хладилни агенти A3.
- Имайте предвид, че случайното изпускане на хладилен агент може да породи опасност от пожар.
- Не ремонтирайте кръга на хладилния агент, ако е необходимо запояване на място. Грешките при работа могат да доведат до изтичане и да породят риск от пожар.
- Извършвайте запояване или заваряване по системата само в специализирани сервизи след безопасно източване на целия хладилен агент при спазване съответните стъпки на процеса. Осигурете добро проветрение.
- Сменете цялото вътрешно или външно тяло, ако има повреда в кръга на хладилния агент. Не се опитвайте да го ремонтирате.
- Ако кръгът на хладилния агент трябва да бъде отворен, използвайте инструмент за рязане на тръби, ако е възможно.
- Имайте предвид, че R290 се разтваря в масло и продължава да се изпарява, дори след като бъде източен от системата. След като премахнете компресора от системата, проверете дали няма остатъчно изтичане.
- Винаги сменяйте запоените връзки, като изрежете повредения участък на тръбата и монтирате ново съединение. Не опитвайте да използвате повторно или да ремонтирате съществуващите съединения.
- Сензорите за хладилен агент R290 трябва да бъдат сменяни само със сензори, указани от Bosch.
- Обслужването трябва да се извършва само съгласно препоръките на Bosch.
- Ако има съмнение за изтичане, всички открити пламъци трябва да бъдат премахнати или угасени.

ВНИМАНИЕ

- Използвайте само инструменти, които са подходящи за монтаж и обслужване. Ако не сте сигурни, можете да се консултирате с Вашия партньор от Bosch за инструментите, които трябва да бъдат използвани със запалими хладилни агенти.

По-долу е даден списък на необходимите инструменти за монтаж и обслужване на системи с R290:

- Детектор за утечки, подходящ за R290 (хладилни агенти A3).
- Вакуумна помпа, подходяща за R290 (хладилни агенти A3).
- Манометър/Мултиметър, подходящ за R290.
- Станция за извличане на R290, напр. Bosch RG 4.0.
- Бутилка за извличане на R290.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Риск от пожар – риск от наранявание или смърт

Използването на части, различни от указаните от Bosch, може да доведе до възпламеняване на изтекъл хладилен агент. Не ремонтирайте електрически компоненти или части, които съдържат хладилен агент, а ги сменяйте изцяло.

- Винаги сменяйте компонентите с оригинални части, указани от Bosch.

3.2 Откриване на хладилен агент

Уверете се, че оборудването за откриване на утечки може да бъде използвано с всички приложими хладилни агенти (например да не генерира искри, да е добре уплътнено или да е конструктивно безопасно).

ВНИМАНИЕ

- Не използвайте халогенен детектор за течове или друг метод за откриване на газ с открит пламък.

Електронни детектори за утечки могат да се използват за откриване на течове на хладилен агент, но при запалими хладилни агенти чувствителността им може да не е достатъчна или да е необходимо повторно калибриране.

- Рекалибрирайте детектора с недостатъчна чувствителност само в зони, където няма хладилен агент.

Уверете се, че детекторът не представлява потенциален източник на запалване и може да бъде използван за отчитане на R290. Оборудването за откриване на течове трябва да бъде регулирано на процент от долната граница на запалимост на хладилния агент и трябва да бъде калибрирано за R290, като бъде потвърден съответният процент газ (максимум 25 %).

Ако бъде отчетено изтичане на хладилен агент, което изисква запояване, целият хладилен агент трябва да бъде източен от системата или да бъде изолиран чрез спирателни кранове в част от системата, която е далеч от теча. Повече информация за източването на хладилния агент е дадена в глава 8 "Отстраняване и изсмукване".

За повечето хладилни агенти могат да бъдат използвани флуиди за откриване на течове. Но не трябва се използват препарати, които съдържат хлор, тъй като той може да реагира с хладилния агент и да разяде медния тръбопровод.

Използването на силиконов уплътнител може да намали ефективността на някои типове оборудване за откриване на течове. Подходящи методи за откриване на течове са тестът с балончета или тестът с флуоресцентен агент.

4 Подготовка на работната зона

Преди да започнете работа по системи, съдържащи запалими хладилни агенти, направете проверка за безопасност, за да се уверите, че рискът от възпламеняване е сведен до минимум. Следвайте тези стъпки, преди да започнете ремонт на системата с хладилен агент.

- Работете само в контролирана зона и следвайте контролирана процедура, за да сведете до минимум риска от изпускане на запалими газове или изпарения при извършване на операциите.
- Информирайте служителите по поддръжката и други лица, които се намират в работната зона, за извършваните операции.
- Не работете в затворени пространства.
- Отстранете всички възможни източници на запалване и поставете табела «Пушенето забранено». Източници на запалване могат да бъдат нагорещени повърхности, открити пламъци, искри от оборудване на 230 V или електростатичен разряд при отваряне на пластмасово фолио или на пакетче носни кърпички.
- Ограничете работната зона.
- Преди и по време на работа проверявайте зоната с подходящ детектор за запалим агент/течове.
- Ако детекторът за течове има нужда от повторно калибриране, калибрирайте го в зона без хладилен агент.

- ▶ Ако е необходимо извършване на огневи работи по охладителното оборудване или свързаните с него части, трябва да имате на разположение пожарогасител с CO_2.
- ▶ Преди и по време на работа проверявайте дали в работната зона има добро проветрение.

5 Проверка на оборудването за хладилен агент

Инсталациите, които работят със запалими хладилни агенти, трябва да бъдат проверявани по следния начин:

- ▶ Проверете дали зареденото количество хладилен агент отговаря на изискванията за размера на помещението за съответната инсталация.
- ▶ Проверете дали вентилационните устройства и изходи функционират правилно и не са блокирани.
- ▶ Проверете дали всички обозначения на оборудването са видими и четливи. Всички нечетливи знаци трябва да бъдат коригирани.
- ▶ Проверете дали откритите тръби и компоненти за хладилен агент са изработени само от устойчиви на корозия материали или дали са защитени по подходящ начин от корозия. Всички останали компоненти трябва да бъдат монтирани на място, където няма да бъдат изложени на корозивни вещества.

6 Проверка на електрическите уреди и окабеляването

Електрическите компоненти трябва да са подходящи за целта и да отговарят на правилните спецификации. Винаги спазвайте указанията на Bosch за поддръжка и обслужване. Ако имате съмнения, направете консултация с Вашия партньор от Bosch.

УКАЗАНИЕ

Временни ремонтни дейности, гарантиращи непрекъсната работа

Ако е възникнала повреда, която може да компрометира безопасността, изключете електрическото захранване от веригата, докато повредата не бъде правилно отстранена.
Ако повредата не може да бъде отстранена незабавно и е необходимо системата да продължи да работи, потърсете подходящо временно решение.

- ▶ Информирайте собственика на оборудването за това, за да може всички страни да бъдат уведомени.

Ремонтът и поддръжката на електрическите компоненти трябва да включват първоначална проверка за безопасност и процедури за проверка на компонентите.

- ▶ Разреждайте кондензаторите по безопасен начин, за да предотвратите вероятността от искрообразуване. След като прекъснете захранването, изчакайте 10 минути, докато кондензаторите се разредят.
- ▶ Проверете дали няма разкрити електрически компоненти и кабели под напрежение, когато зареждате, източвате или прочиствате системата.
- ▶ Уверете се, че заземяването на уреда е непрекъснато.
- ▶ Проверете дали окабеляването не е изложено на износване, корозия, прекомерен натиск, вибрации, остри ръбове или други неблагоприятни въздействия на околната среда. Вземете предвид ефекта от стареенето на материала и непрекъснатите вибрации от източници като компресори или вентилатори.

7 Ремонт на херметически затворени компоненти

Не ремонтирайте херметически затворени електрически компоненти.

8 Отстраняване и изсмукване

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Риск от нараняване поради експлозия

За прекъсване на кръга на хладилния агент с цел извършване на ремонт или за други цели може да бъдат използвани конвенционални процедури.

- ▶ Не използвайте въздух под налягане или кислород за продухване на системи с хладилен агент.

Следвайте тази процедура, когато отваряте системата с хладилен агент:

- ▶ Източете хладилния агент, като следвате местните и националните правила. Зареденият хладилен агент трябва да бъде извлечен в подходящи за целта бутилки.
- ▶ Изсмучете със защитена от възпламеняване станция за извличане, подходяща за R290.
- ▶ Продухайте кръга с безкислороден азот и проверете с детектор за течове дали в клапана няма останал хладилен агент.
- ▶ Изсмучете.
- ▶ Когато отваряте с горелка, осигурете непрекъснато продухване на кръга с безкислороден азот.
- ▶ Отворете кръга чрез рязане или разпояване.

Извличане и изсмукване от уреди, съдържащи запалими хладилни агенти

УКАЗАНИЕ

Промиване на тръби, съдържащи запалими хладилни агенти

Не забравяйте винаги да промивате системата, преди да извършвате някакво заваряване на тръбопроводите.

Правилно продухване на системата се постига чрез следната процедура:

- ▶ Херметизирайте системата.
- ▶ Напълнете системата с безкислороден азот до достигане на проектното налягане. Стойността на налягането е посочена на табелката с технически данни.
- ▶ Вентилирайте системата към атмосферното налягане.
- ▶ Повтаряйте гореописания процес, докато в системата не остане хладилен агент.

ВНИМАНИЕ

- ▶ Изходът на вакуумната помпа трябва да бъде далеч от източници на запалване и трябва да бъде осигурена вентилация.

Ако хладилният агент не може да бъде извлечен напълно поради недостатъчна ефективност на стандартните кранове за обслужване, използвайте сервизна скоба за създаване на допълнителна връзка.

9 Процедури за зареждане

Следвайте следните изисквания в допълнение към конвенционалните процедури за зареждане:

- ▶ Когато използвате оборудване за зареждане, не допускайте замърсяване от различни хладилни агенти.
- ▶ Поддържайте шлаухите и вертикалните щрангове възможно най-къси, за да сведете до минимум количеството хладилен агент в тях.
- ▶ Дръжте бутилките за хладилен агент изправени.
- ▶ Поставете етикети на системата, когато зареждането завърши (ако вече не са етикирани).
- ▶ Преди повторно зареждане на системата тествайте с налягане с безкислороден азот.
- ▶ Не препълвайте системата на хладилния агент.
- ▶ След като заредите с хладилен агент и преди да пуснете системата в експлоатация, проверете за течове. Преди да напуснете обекта, направете контролен тест за течове.

10 Извеждане от експлоатация

Преди да стартира тази процедура, техникът трябва да бъде напълно запознат с оборудването и с всички подробности за него.

- ▶ Всички хладилни агенти трябва да бъдат извличани по безопасен начин.
- ▶ Вземете проба от маслото и хладилния агент, преди да изведете системата от експлоатация, в случай, че е необходим анализ преди повторно използване на извлечения хладилен агент.
- ▶ Уверете се, че:
  - има налично електрозахранване, преди да започнете работа,
  - системата е електрически разединена,
  - има налично механично оборудване за работа извличане на хладилен агент в бутилки (ако се изисква),
  - оборудването и бутилките за извличане отговарят на съответните стандарти,
  - всички лични предпазни средства са осигурени и се използват правилно,
  - процесът на изтегляне се наблюдава през цялото време от компетентно лице.
- ▶ Ако е възможно, източете хладилната система с помпа.
- ▶ Когато не е възможно херметизиране, създайте колектор, за да можете да извлечете хладилния агент от различни части на системата.
- ▶ Поставете бутилката на везната преди да извлечете хладилния агент.
- ▶ Стартирайте машината за извличане и спазвайте инструкциите на производителя.
- ▶ Не препълвайте бутилките (не повече от 70% от обема на водата, преобразувана в плътността на хладилния агент при температурата на изтегляне).
- ▶ Никога не надвишавайте максималното работно налягане на бутилката, дори и временно.
- ▶ Своевременно отстранете бутилките и оборудването от обекта.
- ▶ Затворете всички спирателни кранове на оборудването, когато приключите процеса.

Извлечените хладилни агенти могат да бъдат заредени в друга система с хладилен агент само след като бъдат почистени и проверени.

11 Етикетиране

- ▶ Етикетът на оборудването трябва да указва, че то е било изведено от експлоатация и хладилният агент е източен.
- ▶ Етикетът трябва да съдържа дата и подпис.
- ▶ Етикетът на оборудването трябва да указва, че то съдържа запалим хладилен агент.

12 Изтегляне

ВНИМАНИЕ

- ▶ При източване на хладилния агент от системата, например с цел обслужване или за извеждане от експлоатация, следвайте добрите практики за безопасно извличане на цялото количество хладилен агент.

- ▶ Уверете се, че:
  - използвате само подходящи бутилки за извличане на хладилен агент, на които е поставен етикет за съответния хладилен агент. Бутилките трябва да са оборудвани с предпазен вентил и всички съответни спирателни вентили да са в добро работно състояние.
  - има налично достатъчно количество бутилки за извличане на цялото количество хладилен агент от системата.
  - празните бутилки за извличане са изсмукани и ако е възможно, охладени преди извършване на изтеглянето.
  - оборудването за извличане е в добро работно състояние и е подходящо за извличане на запалими хладилни агенти.
  - всички инструкции за използваното оборудване са налични.
  - за процедурата е осигурена калибрирана везна в добро работно състояние.
  - маркучите са оборудвани с разединителни куплунги, които са осигурени срещу течове и са в добро работно състояние.
- ▶ Преди употреба, проверете:
  - дали машината за извличане е в добро работно състояние;
  - дали машината за извличане е поддържана правилно;
  - дали свързаните електрически компоненти са херметически затворени за предотвратяване на възпламеняване при случайно изпускане на хладилен агент.
- ▶ Ако имате съмнения, направете консултация с Вашия партньор.
- ▶ Извлеченият хладилен агент трябва да бъде обработен съгласно местното законодателство и да бъде върнат на доставчика на хладилни агенти в подходяща бутилка с прикачена съответна бележка за предаване на отпадъци.
- ▶ Не смесвайте хладилни агенти в оборудването за извличане и особено в бутилките.

ВНИМАНИЕ

- ▶ При отстраняване на компресори или на компресорно масло се уверете, че са източени до приемливо ниво, за да няма останал запалим хладилен агент в смазочното вещество.

- ▶ Имайте предвид, че:
  - R290 има добра разтворимост в масло и може да съставлява до 50 % от неговата маса.
  - корпусът на компресора може да бъде затоплен с гореща вода, но при никакви обстоятелства не трябва да бъде затоплян с открит пламък или други източници на запалване с цел ускоряване на процеса.
  - маслото трябва да бъде източено от системата по безопасен начин.

13 Транспортиране, обозначаване и съхранение

- Уверете се, че:
  - оборудването, което съдържа запалими хладилни агенти, се транспортира в съответствие с разпоредбите за транспортиране.
  - знаците, използвани за обозначаване на оборудването, са в съответствие с местните разпоредби.
  - оборудване, което съдържа запалими хладилни агенти, се изхвърля в съответствие с националните разпоредби.
  - уредът се съхранява по начин, който предотвратява механични повреди.
  - оборудването и уредите се съхраняват в съответствие с инструкциите на Bosch.

ВНИМАНИЕ

- Транспортирайте компонентите, които съдържат хладилен агент, в открити превозни средства или в такива с добра вентилация.
- Преди да натоварите на превозното средство компоненти, които съдържат хладилен агент, направете проверка за течове.

УКАЗАНИЕ

Съхранение на опаковано (непродадено) оборудване:

- Определете максималния брой уреди, които може да се съхраняват заедно съгласно местните разпоредби.

Obsah

1 Vysvětlení symbolů a bezpečnostní pokyny 11

2 Informace týkající se bezpečnosti 11

2.1 Skladování zařízení 12
2.2 Instalace a potrubní rozvody 12
2.3 Požadavky na místa instalace 13
2.4 Omezení náplně chladiva 13
2.4.1 Omezení plochy místnosti a náplně pro vnitřní jednotky s vyšší těsností 14
2.4.2 Omezení plochy místnosti a náplně chladiva pro vnitřní jednotky s vyšší těsností a se senzorem úniku R290 14

3 Servisní informace 15

3.1 Obecné informace o údržbě 15
3.2 Detekce chladiva 15

4 Příprava pracovního prostoru 15

5 Kontrola chladicího zařízení 16

6 Kontrola elektrických zařízení a kabelového propojení 16

7 Opravy utěsněných součástí 16

8 Odstranění a vyprázdnění 16

9 Postupy plnění 16

10 Odstavení z provozu 17

11 Označování 17

12 Odčerpání 17

13 Přeprava, označení a skladování 17

1 Vysvětlení symbolů a bezpečnostní pokyny

Výstražné pokyny

Signální výrazy označují druh a závažnost následků, které mohou nastat, nebudou-li dodržena opatření k odvrácení nebezpečí.

Následující signální výrazy jsou definovány a mohou být použity v této dokumentaci:

NEBEZPEČÍ

NEBEZPEČÍ znamená, že může dojít k těžkým až život ohrožujícím újmám na zdraví osob.

VAROVÁNÍ

VAROVÁNÍ znamená, že může dojít ke těžkým až život ohrožujícím újmám na zdraví osob.

UPOZORNĚNÍ

UPOZORNĚNÍ znamená, že může dojít k lehkým až středně těžkým poraněním osob.

OZNÁMENÍ

NEBEZPEČÍ znamená, že může dojít k materiálním škodám.

2 Informace týkající se bezpečnosti

Symbol	Význam
	Chladivo R290 je vysoce hořlavé a má nízkou toxicitu.
	Při instalaci a údržbě používejte ochranné rukavice.
	Údržbu by měla provádět kvalifikovaná osoba při dodržení pokynů uvedených v servisní příručce.
	Při provozu postupujte podle pokynů z návodu k obsluze.

Tab. 6

Pokyny pro cílovou skupinu

Tyto pokyny jsou určeny pro kvalifikované osoby se zkušenostmi v oblasti klimatizace, vytápění, elektroinstalací a chladiv třídy A3. Všechny pokyny je třeba dodržovat. Jejich nerespektování může způsobit materiální škody a poškodit zdraví osob, popř. i ohrozit život.

- Dodržujte všechny příslušné návody k dalším součástem systému, příslušenství a náhradním dílům.
- Dodržujte vnitrostátní a regionální předpisy, technická pravidla a směrnice.
- Dodržujte vnitrostátní předpisy týkající se plynu.
- Ujistěte se, že instalaci, opravy, demontáž a likvidaci systému provádí výhradně autorizovaný personál s kvalifikací pro práci s chladivy A3.
- Bezpečnostní příručka pro R290 musí být používána společně s instalačním návodem, provozním návodem a všemi přiloženými manuály, aby byla zajištěna úplná a správná orientace.

VAROVÁNÍ

Nebezpečí ohrožení života v důsledku požáru

Tento systém obsahuje stlačený hořlavý plyn. V případě vnějšího požáru existuje riziko rychlého úniku a vznícení plynu.

- ▶ Použití obalového materiálu odlišného od dodaného může při přepravních únikách vést k elektrostatickému výboji (ESD).
- ▶ Nepokoušejte se urychlit proces odtávání, zejména ne pomocí mechanické síly nebo vysokých teplot.
- ▶ Nečistěte výrobek látkami, které jsou korozivní vůči mědi – chemická reakce by mohla způsobit úniky. Pro odbornou údržbu kontaktujte svého servisního partnera.
- ▶ Zařízení neprorážejte a nespalujte.
- ▶ Mějte na paměti, že chladivo nemusí mít žádný zápach. Náhodné úniky chladiva mohou představovat riziko požáru.
- ▶ V případě požáru se vzdalte od zařízení a nepokoušejte se o hašení.
- ▶ Zůstaňte v bezpečné vzdálenosti a opusťte oblast, dokud nedorazí profesionální pomoc.

Co dělat při úniku chladiva

Úniky chladiva obvykle nenastávají. Pokud však k úniku dojde, kontakt chladiva se zdrojem zapálení nebo horkým povrchem může vést k požáru. Únik lze rozpoznat podle hlasitého syčivého zvuku trvajícího několik minut nebo podle úniku kapaliny z potrubí obsahujícího chladivo. Kontakt chladiva s kůží nebo očima může způsobit omrzliny nebo otravu. Pokud se vám chladivo dostane na kůži nebo do očí, vyhledejte lékařskou pomoc.

Postup v případě úniku chladiva:

1. Nedotýkejte se žádné části jednotky nebo potrubí.
2. Zajistěte důkladné větrání prostoru otevřením všech oken a dveří.
3. Nechte dostatek času na rozptýlení uniklého chladiva. Vyčkejte alespoň 30 minut před návratem do místnosti.
4. Vypněte všechny zdroje zapálení v místnosti a v okolí zařízení. Zdroje zapálení zahrnují otevřený plamen, zařízení s horkými povrchy nebo schopností vytvářet jiskry.
5. Okamžitě opusťte prostor a vyčkejte, dokud se R290 zcela neodvětrá.
6. Kontaktujte servisního partnera, aby zkontroloval zařízení a identifikoval případné poškození. Zařízení lze znovu použít až po odborné opravě poškozené části, která způsobila únik.

Uvedené kroky musí být po instalaci zařízení vysvětleny koncovému uživateli.

Neodpojujte klimatizační jednotku ani nevypínejte její napájení, protože běžící ventilátor pomáhá ředit případný únik chladiva.

Pro instalační techniky:

- ▶ Před kontrolou poškození na jednotce použijte detektor úniku R290, abyste se ujistili, že je prostor bezpečný.
- ▶ Neprovádějte opravy na chladivovém okruhu (s výjimkou šroubení flare pro připojení potrubí). V takovém případě je třeba nahradit celou jednotku.
- ▶ Senzor R290 má omezenou životnost. Podrobnosti naleznete v instalačním návodu.
- ▶ Výměnu senzoru R290 smí provádět pouze autorizovaný servisní partner společnosti Bosch.

2.1 Skladování zařízení

- ▶ Skladujte jednotku v místnosti bez trvale provozovaných zdrojů zapálení (např. otevřený oheň, provozovaný plynový spotřebič nebo elektrické topení).
- ▶ Zařízení skladujte tak, aby bylo chráněno před mechanickým poškozením.

2.2 Instalace a potrubní rozvody

- ▶ Dodržujte pracovní postupy, abyste zajistili bezpečné provedení úkolu.
- ▶ Proveďte kontrolu těsnosti, vyhledání netěsností a ověření kvalitního spojení.

VAROVÁNÍ

Nebezpečí ohrožení života v důsledku požáru

- ▶ Před prováděním pájení nebo svařování se ujistěte, že v potrubí není žádné chladivo.

UPOZORNĚNÍ

Nebezpečí hydraulického rázu poškozujícího systém

- ▶ Potrubí chladicích systémů musí být navrženo a instalováno tak, aby se minimalizovalo riziko poškození systému v důsledku hydraulického rázu.

- Použijte minimální množství potrubí.
- Potrubí musí být bezpečně upevněno a chráněno proti mechanickému poškození.
- Vyhněte se zapuštěné montáži potrubí, aby nedošlo k nechtěnému poškození (např. vrtáním).
- Spoje smí být vytvářeny a používány pouze podle instalačních pokynů nebo tak, jak jsou dodány s výrobkem.
- Nepoužívejte šroubení typu flare (rozšířené šroubení) ve špatně větraných instalačních šachtách nebo v jiných malých nevětraných prostorech. Jednotku připojte pájením.
- Potrubí nesmí být instalováno v nevětraném prostoru, pokud je daný prostor menší než minimální doporučená plocha místnosti.
- Mechanická připojení nechte přístupná pro účely údržby.
- Neinstalujte systém, pokud byl vystaven pádu (více než 40 cm) nebo silnému mechanickému nárazu. Může dojít k skrytému poškození, které může způsobit únik chladiva a riziko požáru.
- Mezi vnitřní a venkovní jednotkou používejte spojité potrubí, abyste zabránili možným únikům.
- Všechny spoje musí být dokončeny před otevřením ventilů, které umožňují proudění chladiva mezi částmi chladicího systému.
- Při opětovném použití mechanických spojů v interiéru musí být těsnicí prvky vyměněny. Při opakovaném použití šroubení typu flare uvnitř budovy je nutné flare část znovu přepracovat.
- Všechny ručně vytvářené spoje chladiva uvnitř budovy musí být podrobeny testu těsnosti. Zkušební metoda musí mít citlivost alespoň 5 gramů chladiva za rok při tlaku alespoň 0,25násobku maximálního povoleného tlaku. Nesmí být zjištěn žádný únik.
- Zabraňte vniknutí cizích látek (oleje, vody atd.) do potrubí. Při skladování potrubí bezpečně utěsněte jeho otvory seštípnutím nebo páskou.
- Dbejte na to, aby v potrubí nedocházelo k nadměrným vibracím nebo pulzaci.
- Zajistěte prostor pro roztažnost a smršťování u dlouhých rozvodů potrubí.

- Ochranná zařízení, potrubí a tvarovky musí být co nejvíce chráněny proti nepříznivým vlivům prostředí, např. proti hromadění vody, nečistot nebo úlomků.
- Potrubí připojené k výrobku nesmí obsahovat potenciální zdroj vznícení.

Další informace naleznete v instalační příručce dané jednotky.

2.3 Požadavky na místa instalace

- ▶ Zajistěte, aby instalační prostor byl dobře větraný a měl dostatečný objem vzduchu. Nevyjíždějte vnitřní jednotku do uzavřených skříní, krytů nebo jiných prostorů bez dostatečné výměny vzduchu.
- ▶ Dodržte minimální vzdálenost alespoň 50 cm od zdrojů zapálení, jako jsou: elektrické jiskry, horké povrchy, otevřené ohně, světelné spínače, zásuvky, varné desky, elektrická topná zařízení, halogenové lampy, krby nebo plynové ohřívače.
- ▶ Neinstalujte vnitřní jednotku v místnosti, kde jsou v provozu otevřené zdroje vznícení (například: otevřený oheň, funkční nástěnný plynový kotel nebo funkční elektrický topný systém).
- ▶ Neinstalujte jednotku do prostředí s korozivními výpary.
- ▶ Při otevírání potrubí vnitřní jednotky se musí ozvat syčivý zvuk způsobený podtlakem. Pokud žádný zvuk neuslyšíte, nepoužívejte jednotku? Může dojít k skrytému poškození, které může způsobit únik chladiva a riziko požáru.
- ▶ Neinstalujte vnitřní jednotku do míst nad 2000 m n. m.

2.4 Omezení náplně chladiva

Množství chladiva a velikost místnosti závisí na variantě modelu:

- Modely se zvýšenou těsností: povolené množství chladiva / plocha místnosti závisí na instalační výšce vnitřní jednotky.
- Modely se zvýšenou těsností a senzorem úniku R290: Vnitřní jednotka aktivně cirkuluje vzduch v případě úniku, takže je možné její použití i v menších místnostech.

Je nutné striktně dodržet minimální plochu místnosti 2.4.1 a 2.4.2 požadavky na náplň chladiva pro danou variantu.

Senzor úniku ve vnitřní jednotce je schopen detekovat vzácné případy úniku chladiva. Při detekci úniku:

1. Spustí se zvukový alarm.
2. Vnitřní jednotka spustí ventilátor v režimu turbo a fouká vzduch směrem k podlaze.
3. Kompresor venkovní jednotky se vypne.

Alarm přestane po rozptýlení chladiva na bezpečnou úroveň. Kontaktujte servisního partnera pro kontrolu a před opětovným spuštěním zařízení.

Kromě toho, instalace je povolena pouze v prostorách, kde nemůže dojít ke stagnaci chladiva (což by mohlo vést k požáru nebo explozi).

Pokud jsou ve stejné místnosti instalovány dvě nebo více jednotek z nezávislých systémů, platí dodatečná omezení nad rámec omezení velikosti místnosti jednotlivých systémů. Minimální objem místnosti nesmí být menší než:
$(m_1 + m_2) / 0{,}0304$, kde $m_1 + m_2$ je součet náplní dvou největších vnitřních jednotek v gramech.

Množství náplně je výsledkem předplněného chladiva v systému a dodatečné náplně přidané na místě v případě delšího potrubí. Požadavky na dodatečnou náplň naleznete v instalační příručce zařízení.

VAROVÁNÍ

Nebezpečí zranění v důsledku požáru

Minimální instalační výška vnitřních jednotek je 2,3 m. Instalace pod touto výškou není povolena.

U jednotek obsluhujících jednu nebo více místností pomocí systému vzduchových kanálů označuje h_0 nejnižší otvor napojení kanálu do každého klimatizovaného prostoru, případně jakýkoliv otvor vnitřní jednotky větší než 5 cm. A_{min} musí být vypočten jako funkce výšek těchto otvorů do prostor a množství chladiva pro prostory, do kterých může uniklé chladivo proudit, přičemž je nutné zohlednit umístění jednotky. Všechny místnosti musí mít podlahovou plochu větší než A_{min}. Pokud potrubí překračuje standardní délku přednaplněné jednotky, postupujte podle instalačního manuálu pro pokyny k doplnění chladiva. Pokud je potřeba přidat další chladivo, ujistěte se, že minimální velikost místnosti je upravena podle příslušných tabulek. 7 do 10.

VAROVÁNÍ

Nebezpečí zranění v důsledku požáru

- ▶ Před instalací vnitřní jednotky se ujistěte, že plocha místnosti a náplň chladiva jsou v rámci stanovených limitů.
- ▶ Nepřekračujte maximální povolenou náplň systému.

Další informace o konkrétní variantě vnitřní jednotky naleznete v instalačním manuálu, na obalu nebo na typovém štítku.

2.4.1 Omezení plochy místnosti a náplně pro vnitřní jednotky s vyšší těsností

Vnitřní jednotky s konstrukcí se zvýšenou těsností musí dodržovat omezení týkající se velikosti místnosti a náplně chladiva v závislosti na instalační výšce.

- ▶ Použijte tabulku 7 pro určení minimální požadované plochy místnosti pro dané množství chladiva.
- ▶ Použijte tabulku 8 pro určení maximální povolené náplně systému pro danou plochu.

Výška instalace vnitřní jednotky v metrech	Náplň v kilogramech Minimální velikost místnosti v m^2																
	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
≥ 2,3	15,9	16,8	17,6	18,4	19,3	20,1	20,9	21,8	22,6	23,4	24,3	25,1	25,9	26,8	27,6	28,5	29,3

Tab. 7 Minimální požadovaná plocha místnosti pro jednotky bez senzoru úniku R290

Výška instalace vnitřní jednotky v metrech	Velikost místnosti v m^2 Maximální povolená náplň systému (v kg)																
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
≥ 2,3	0,215	0,239	0,263	0,287	0,311	0,335	0,359	0,383	0,406	0,430	0,454	0,478	0,502	0,526	0,550	0,574	0,598

Tab. 8 Maximální povolená náplň systému (v kg) pro jednotky bez senzoru úniku R290

2.4.2 Omezení plochy místnosti a náplně chladiva pro vnitřní jednotky s vyšší těsností a se senzorem úniku R290

Omezení velikosti místnosti a množství chladiva pro vnitřní jednotky s konstrukcí se zvýšenou těsností a s dodatečným senzorem úniku R290 nezávisí na výšce instalace a musí splňovat následující požadavky.

- ▶ Použijte tabulku 9 pro určení minimální požadované plochy místnosti pro dané množství chladiva.
- ▶ Použijte tabulku 10 pro určení maximální povolené náplně systému pro danou velikost místnosti.

Minimální požadovaná plocha místnosti pro jednotky se senzorem úniku R290																	
Náplň v kilogramech	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
Minimální velikost místnosti v m2	9,1	9,6	10,1	10,6	11,1	11,5	12,0	12,5	13,0	13,4	13,9	14,4	14,9	15,4	15,8	16,3	16,8

Tab. 9 Minimální plocha místnosti

Maximální povolená náplň systému pro jednotky se senzorem úniku R290																	
Maximální povolená náplň systému (v kg)	0,376	0,418	0,459	0,501	0,543	0,585	0,627	0,668	0,710	0,752	0,794	0,836	0,877	0,919	0,961	0,988	0,988
Velikost místnosti v m^2	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

Tab. 10 Maximální povolená náplň systému (v kg) pro jednotky se senzorem úniku R290

Jak používat tabulku

1. Zjistěte celkové množství chladiva v systému. Započítejte předem naplněné množství chladiva v jednotce – viz štítek venkovní jednotky – a veškeré dodatečné množství doplněné na místě instalace.
2. Změřte prostor, abyste určili instalační výšku vnitřní jednotky. Minimální instalační výška je 2,3 m.
3. Použijte tabulku k určení minimální požadované plochy místnosti pro instalační prostor.
4. Použijte množství chladiva pro výběr sloupce a vnitřní instalace vnitřní jednotky použijte pro výběr řádku.

Alternativně lze použít jinou tabulku k určení maximální povolené náplně systému na základě velikosti místnosti, kde je jednotka instalována.

1. Použijte plochu místnosti jako sloupec a, stejně jako dříve, instalační výšku vnitřní jednotky jako řádek, abyste určili povolenou náplň chladiva v systému.
2. Ujistěte se, že plánovaná náplň systému, včetně jakékoli dodatečné náplně způsobené prodloužením potrubí, nepřekračuje vypočtené maximální požadavky.

Co dělat, pokud plocha místnosti nebo maximální náplň nestačí

1. Pokud bylo chladivo dodatečně doplněno na místě, ověřte, zda lze zkrátit potrubí, čímž se sníží celková náplň.
2. Zvažte možnost výměny vnitřní jednotky za typ se senzorem úniku chladiva, čímž lze snížit požadovanou minimální plochu místnosti.

⚠ VAROVÁNÍ

Nebezpečí zranění v důsledku požáru

- ▶ Neinstalujte systém, pokud nelze splnit požadavky na minimální velikost místnosti nebo omezení maximální náplně chladiva.

3 Servisní informace

3.1 Obecné informace o údržbě

NEBEZPEČÍ

Nebezpečí ohrožení života v důsledku požáru

- Zajistěte, aby instalaci, opravy, demontáž a likvidaci systému prováděl pouze oprávněný personál s kvalifikací pro chladiva A3.
- Uvědomte si, že náhodný únik chladiva může představovat nebezpečí požáru.
- Neprovádějte opravy chladicího okruhu, pokud vyžadují pájení přímo u zákazníka. Chybná manipulace může způsobit úniky a požár.
- Pájení a sváření provádějte výhradně v odborné dílně po bezpečném odstranění chladiva dle příslušných postupů. Zajistěte dostatečné větrání.
- V případě poškození chladicího okruhu vyměňte celou vnitřní nebo venkovní jednotku. Nepokoušejte se ho opravovat.
- Pokud je nutné otevřít chladicí okruh, použijte řezačku trubek, pokud je to možné.
- Uvědomte si, že R290 je navázán v oleji a může nadále odpařovat, i po odstranění chladiva ze systému. Po demontáži kompresoru ujistěte se, že nedochází k žádnému zbytkovému úniku.
- Vždy nahraďte pájené spoje novými, a to vyříznutím poškozené části trubky a instalací nového spoje. Nepoužívejte znovu ani neopravujte stávající spoje.
- Senzory chladiva R290 smí být nahrazeny pouze schválenými senzory od společnosti Bosch.
- Servisní práce smí být prováděny pouze dle doporučení společnosti Bosch.
- V případě podezření na únik chladiva, všechny otevřené plameny musí být odstraněny nebo uhašeny.

UPOZORNĚNÍ

- Používejte pouze vhodné nástroje pro instalaci a servis. V případě nejistoty se obraťte na autorizovaného partnera Bosch, který vám doporučí vhodné nástroje pro práci s hořlavými chladivy.

Nezbytné nástroje pro instalaci a servis systémů R290:

- Detektor úniku vhodný pro R290 (chladiva typu A3).
- Vakuová pumpa vhodná pro R290.
- Manometr / multimetr vhodný pro R290.
- Stanice pro zpětné získávání R290, např. Bosch RG 4.0.
- Láhev pro zpětné získávání R290.

VAROVÁNÍ

Nebezpečí požáru - Nebezpečí poranění nebo usmrcení

Použití jiných než doporučených součástí Bosch může vést ke vznícení chladiva při úniku. Neopravujte elektrické komponenty nebo části výměníku obsahující chladivo – vždy je zcela vyměňte.

- Používejte výhradně originální náhradní díly Bosch.

3.2 Detekce chladiva

Ujistěte se, že zařízení pro detekci úniku lze používat se všemi použitými chladivy (např. bezjiskrová zařízení, dostatečně utěsněná nebo s vnitřní bezpečností).

UPOZORNĚNÍ

- Nepoužívejte halogenovou lampu ani žádné jiné zařízení na detekci plynů s otevřeným plamenem.

Elektronické detektory úniku lze použít k detekci úniku chladiva, ale u hořlavých chladiv může být jejich citlivost nedostatečná nebo může být nutná rekalibrace.

- Rekalibraci detektoru na nižší citlivost provádějte pouze v prostoru bez přítomnosti chladiva.

Zajistěte, aby detektor nebyl možným zdrojem vznícení a aby byl vhodný pro práci s R290. Zařízení pro detekci úniku musí být nastaveno na procentuální podíl LFL (dolní mez výbušnosti) daného chladiva, kalibrováno na R290, a přípustná koncentrace plynu musí být maximálně 25 %.

Pokud únik chladiva vyžaduje pájení, musí být veškeré chladivo odsáto nebo izolováno pomocí uzavíracích ventilů v dostatečné vzdálenosti od místa úniku. Více informací o odstranění chladiva naleznete v příslušné kapitoler 8 "Odstranění a vyprázdnění" tohoto manuálu.

Kapaliny pro detekci úniku lze použít s většinou chladiv. Nepoužívejte však detergenty obsahující chlor, jelikož chlor může reagovat s chladivem a způsobit korozi měděného potrubí.

Použití silikonových tmelů může snížit účinnost některých metod detekce úniku. Vhodné metody detekce úniku zahrnují metodu bublinek (mýdlové vody) nebo metodu s fluorescenčním činidlem.

4 Příprava pracovního prostoru

Bezpečnostní opatření před prací na systémech s hořlavým chladivem. Před započetím jakýchkoli prací proveďte kontrolu bezpečnosti, abyste minimalizovali riziko vznícení. Dodržujte následující kroky před opravou chladicího okruhu

- Pracujte pouze v kontrolovaném prostředí a podle předepsaného postupu, který minimalizuje uvolnění hořlavých plynů nebo výparů.
- Informujte údržbáře a ostatní osoby v pracovním prostoru o plánovaných pracích.
- Neprovádějte práci v uzavřených prostorách.
- Odstraňte všechny možné zdroje vznícení a umístěte značku „zákazu kouření“. Mezi zdroje vznícení patří horké povrchy, otevřený plamen, jiskry 230 V nebo elektrostatický výboj (například při rozbalování plastových fólií nebo kapesníků).
- Vymezte si zvláštní pracovní prostor.
- Před prací i během ní zkontrolujte prostor vhodným detektorem úniku chladiva.
- Vyžaduje-li detektor netěsností novou kalibraci, proveďte ji v místě bez přítomnosti chladiva.
- Pokud se provádí tzv. "hot work" (např. pájení) na chladicím zařízení nebo jeho částech, mějte vždy po ruce hasicí přístroj na suchý prášek nebo CO_2.
- Zajistěte dobré větrání pracovního prostoru před a během práce.

5 Kontrola chladicího zařízení

Kontroly, které je nutno provést při instalacích s hořlavými chladivy:

- Ujistěte se, že náplň chladiva odpovídá požadavkům na velikost místnosti, ve které je zařízení instalováno.
- Ujistěte se, že ventilační zařízení a výdechy fungují správně a nejsou zablokované.
- Ujistěte se, že všechna označení na zařízení jsou viditelná a čitelná. Jakékoli nečitelně označené nebo nesrozumitelné štítky je nutné opravit.
- Ujistěte se, že jsou vystaveny pouze potrubí a součásti chladicího okruhu vyrobené z materiálů odolných vůči korozi, případně že jsou řádně chráněny proti korozi. Všechny ostatní součásti musí být instalovány na místech bez vystavení korozivním látkám.

6 Kontrola elektrických zařízení a kabelového propojení

Elektrické součásti musí být vhodné pro daný účel a musí odpovídat správným technickým údajům. Vždy se řiďte pokyny společnosti Bosch pro údržbu a servis. V případě pochybností se obraťte na partnera společnosti Bosch.

OZNÁMENÍ

Provizorní opravy pro zajištění trvalého provozu

Pokud se vyskytne porucha ohrožující bezpečnost, odpojte elektrické napájení od okruhu, dokud nebude závada řádně opravena . Pokud závadu nelze okamžitě opravit, ale je nezbytné pokračovat v provozu, vyhledejte vhodné dočasné řešení.

- O této skutečnosti informujte vlastníka zařízení, aby byly všechny strany informovány.

Opravy a údržba elektrických součástí musí zahrnovat počáteční bezpečnostní kontrolu a proceduru kontroly součástí.

- Bezpečně vybíjejte kondenzátory, aby se zabránilo vzniku jisker. Po odpojení napájení počkejte 10 minut, aby se kondenzátory vybily.
- Při nabíjení, odsávání nebo proplachování systému se ujistěte, že nejsou odkryty žádné pod napětím stojící části ani kabeláž.
- Zajistěte, aby bylo zařízení trvale uzemněno.
- Dbejte na to, aby kabeláž nebyla vystavena opotřebení, korozi, nadměrnému tlaku, vibracím, ostrým hranám nebo jiným škodlivým vlivům prostředí. Vezměte v úvahu účinky stárnutí nebo neustálých vibrací například od kompresorů nebo ventilátorů.

7 Opravy utěsněných součástí

Neopravujte utěsněné elektrické součásti.

8 Odstranění a vyprázdnění

VAROVÁNÍ

Riziko poranění v důsledku výbuchu

Při zásahu do chladicího okruhu za účelem opravy nebo jiných činností lze použít běžné pracovní postupy.

- Nepoužívejte stlačený vzduch nebo kyslík k proplachu chladicích systémů.

Postup při otevírání chladicího/chladivového systému:

- Odsajte chladivo v souladu s místními a národními předpisy. Chladivo musí být odsáto do příslušných odsávacích lahví.
- Použijte nehořlavou odsávací stanici vhodnou pro R290.
- Propláchněte okruh dusíkem bez obsahu kyslíku a proveďte kontrolu úniku pomocí detektoru na přítomnost zbytkového chladiva u ventilů.
- Vyprázdněte ho.
- Během otevření systému plamenem okruh nepřetržitě proplachujte dusíkem bez obsahu kyslíku.
- Otevřete okruh řezáním nebo pájením.

Odstranění a vyprázdnění u zařízení obsahujících hořlavé chladivo

OZNÁMENÍ

Propláchnutí potrubí obsahujícího hořlavá chladiva

Nezapomeňte systém propláchnout vždy před prováděním pájení.

Správné proplachování systému se provádí podle následujícího postupu:

- Vakuujte systém.
- Napusťte systém dusíkem bez obsahu kyslíku, dokud nebude dosaženo jmenovitého tlaku. Hodnota tlaku je uvedena na typovém štítku zařízení.
- Odvětrejte systém na atmosférický tlak.
- Opakujte výše uvedený postup, dokud v systému nezůstane žádné chladivo.

UPOZORNĚNÍ

- Zajistěte, aby výstup vakuové pumpy byl umístěn mimo jakýkoli zdroj vznícení a aby bylo zajištěno dostatečné větrání.

Pokud není možné zcela odsát chladivo kvůli nedostatečné přístupnosti standardních servisních ventilů, použijte servisní svorku k vytvoření dalšího připojení.

9 Postupy plnění

Kromě běžných postupů plnění dodržujte tyto požadavky:

- Zajistěte, že nedojde ke kontaminaci různých chladiv při použití plnicího zařízení.
- Hadice a potrubí musí být co nejkratší, aby se minimalizovalo množství chladiva, které je v nich obsaženo.
- Zásobníky chladiva musí být ve vzpřímené poloze.
- Po dokončení plnění systém označte (není-li již označen).
- Před opětovným naplněním systému proveďte tlakovou zkoušku dusíkem bez obsahu kyslíku.
- Nepřeplňujte chladicí/chladivový systém.
- Po naplnění a před uvedením do provozu proveďte zkoušku těsnosti systému. Před odchodem z místa proveďte kontrolní zkoušku těsnosti.

10 Odstavení z provozu

Před zahájením postupu, technik musí být zcela obeznámen se zařízením a všemi souvisejícími detaily.

- ▶ Všechna chladiva musí být bezpečně odsáta.
- ▶ Před demontáží odeberte vzorek oleje a chladiva, v případě, že bude potřeba analýza pro opětovné použití odsátého chladiva.
- ▶ Zajistěte, že:
  - před zahájením práce máte k dispozici elektrický proud,
  - systém je elektricky izolován,
  - je k dispozici mechanické zařízení pro manipulaci se zásobníky chladiva (v případě potřeby),
  - zařízení pro odsávání a tlakové lahve odpovídají příslušným normám,
  - je k dispozici a správně používáno všechno osobní ochranné vybavení,
  - na postup odčerpání bude po celou dobu dohlížet odborník.
- ▶ je-li to možné, provedete stáhnutí (pump down) systému chladiva,
- ▶ Pokud není možné vakuování, vytvořte rozvod umožňující odsátí chladiva z různých částí systému.
- ▶ Láhev pro zpětné získání chladiva musí být před odsáváním umístěna na váze.
- ▶ Spusťte zařízení pro odsávání a postupujte dle pokynů výrobce.
- ▶ Zásobníky nepřeplňujte. (ne více než na 70 % objemu kapalné náplně převedené na hustotu chladiva při teplotě odčerpání).
- ▶ Nikdy nepřekračujte maximální provozní tlak zásobníku, a to ani krátkodobě.
- ▶ Láhve a zařízení musí být po dokončení práce neprodleně odvezeny z místa instalace.
- ▶ Uzavřete všechny uzavírací ventily na zařízení po dokončení procesu.

Odčerpané chladivo lze plnit do jiného chladivového systému teprve poté, co bylo vyčištěno a zkontrolováno.

11 Označování

- ▶ Zařízení musí být označeno štítkem, že bylo demontováno a zbaveno chladiva.
- ▶ Štítek musí být podepsán a datován.
- ▶ Ujistěte se, že štítek na zařízení uvádí, že zařízení obsahuje hořlavé chladivo.

12 Odčerpání

UPOZORNĚNÍ

- ▶ Při odstraňování chladiva ze systému, ať už z důvodu údržby nebo demontáže, dodržujte správnou praxi, aby bylo chladivo zcela a bezpečně odstraněno.

- ▶ Zajistěte, že:
  - Používáte pouze vhodné lahve pro zpětné získávání chladiva, které jsou správně označeny dle typu chladiva. Lahve jsou vybaveny tlakovým pojistným ventilem a všechny uzavírací ventily jsou ve funkčním stavu.
  - K dispozici je dostatek lahví, které pojmou celkové množství chladiva v systému.
  - Prázdné lahve pro zpětné získávání jsou evakuovány a pokud možno ochlazeny před zahájením odsávání.
  - Zařízení pro odsávání je ve správném technickém stavu a je vhodné pro hořlavá chladiva.
  - Všechny pokyny vztahující se ke konkrétnímu zařízení jsou k dispozici a dodržovány.
  - Je připravena sada kalibrovaných vah ve správném stavu pro vážení odsátého chladiva.
  - Hadice jsou vybaveny netěsnými rychlospojkami a jsou ve správném stavu.
- ▶ Před použitím zkontrolujte:
  - Zda je zařízení pro odsávání v dobrém technickém stavu;
  - Zda bylo zařízení řádně servisováno;
  - Zda jsou elektrické součásti utěsněné proti vznícení v případě úniku chladiva.
- ▶ V případě pochybností se obraťte na svého partnera Bosch.
- ▶ Ujistěte se, že obnovené chladivo je zpracováno v souladu s místní legislativou a vráceno dodavateli chladiva ve správné záchytné láhvi s přiloženým příslušným dokladem o převodu odpadu.
- ▶ Nemíchejte chladiva v rekuperačních jednotkách, a zejména ne v lahvích.

UPOZORNĚNÍ

- ▶ Pokud jsou kompresory nebo kompresorové oleje odstraněny, ujistěte se, že byly vyprázdněny na přijatelnou úroveň, aby v mazivu nezůstávalo hořlavé chladivo.

- ▶ Vezměte v úvahu, že:
  - R290 má dobrou rozpustnost v oleji a může tvořit až 50 % jeho hmotnosti.
  - Těleso kompresoru lze ohřívat horkou vodou, za žádných okolností však nesmí být ohříváno otevřeným plamenem ani jinými zdroji zapálení za účelem urychlení tohoto procesu.
  - Vypouštění oleje ze systému musí být provedeno bezpečně.

13 Přeprava, označení a skladování

- ▶ Zajistěte, že:
  - přeprava zařízení obsahujících hořlavá chladiva je v souladu s předpisy pro přepravu,
  - označení zařízení pomocí výstražných značek je v souladu s místními předpisy.
  - likvidace zařízení obsahujících hořlavá chladiva je v souladu s národními předpisy.
  - spotřebič je skladován způsobem, který zabrání mechanickému poškození.
  - skladování zařízení a spotřebičů je v souladu s pokyny společnosti Bosch

UPOZORNĚNÍ

- ▶ Přepravujte komponenty obsahující chladivo v otevřeném nebo dobře větraném vozidle.
- ▶ Proveďte kontrolu úniku ještě před naložením jakýchkoliv komponent obsahujících chladivo do vozidla.

OZNÁMENÍ

Skladování zabaleného (neprodaného) zařízení:

- ▶ Určete maximální počet kusů zařízení, které je možné skladovat společně, v souladu s místními předpisy.

Indholdsfortegnelse

1 Symbolforklaring og sikkerhedsanvisninger 18

2 Sikkerhedsoplysninger 18

2.1 Opbevaring af udstyret 19
2.2 Montering og rørledning 19
2.3 Krav til monteringssteder 20
2.4 Begrænsning af kølemiddelpåfyldning 20
2.4.1 Rumareal og påfyldningsbegrænsninger for indendørsenheder med forbedret tæthed 21
2.4.2 Rumareal og påfyldningsbegrænsninger for indendørsenheder med forbedret tæthed og R290-lækagesensor 21

3 Serviceoplysninger 22

3.1 Generelle oplysninger om service 22
3.2 Detektering af kølemiddel 22

4 Klargøring af arbejdsområdet 23

5 Kontrol af køleudstyret 23

6 Kontrol af elektriske systemer og kabelføring 23

7 Reparation af forseglede komponenter 23

8 Fjernelse og udsugning 23

9 Påfyldningsprocedurer 24

10 Nedtagning 24

11 Mærkning 24

12 Opsamling 24

13 Transport, mærkning og opbevaring 25

1 Symbolforklaring og sikkerhedsanvisninger

Advarsler

I advarsler bruges signalord i begyndelsen af en advarsel til at angive typen og alvorlighedsgraden af den følgende risiko, hvis der ikke træffes foranstaltninger for at minimere faren.

Følgende signalord er defineret og kan bruges i dette dokument:

FARE

FARE angiver, at der opstår alvorlig eller livstruende personskade.

ADVARSEL

ADVARSEL angiver, at der kan opstå alvorlig eller livstruende personskade.

FORSIGTIG

FORSIGTIG angiver, at der kan opstå mindre eller middelsvær personskade.

BEMÆRK

BEMÆRK angiver, at der kan opstå materiel skade.

2 Sikkerhedsoplysninger

Symbol	Betydning
	Kølemiddel R290 har høj brandbarhed og lav toksicitet.
	Bær beskyttelseshandsker under monterings- og vedligeholdelsesarbejde.
	Vedligeholdelse skal udføres af en kvalificeret person i henhold til servicevejledningen.
	Overhold instruktionerne i brugervejledningen i forbindelse med driften.

Tab. 11

Henvisninger til målgruppen

Disse anvisninger er henvendt til kvalificerede personer, som har kompetencer til at håndtere klima-, varme- og elsystemer og A3-kølemidler. Alle anvisninger skal følges. Hvis anvisningerne ikke følges, kan det medføre materielle skader og personskader, herunder fare for liv.

- ▶ Følg alle relevante anvisninger for andre systemkomponenter, tilbehørsdele og reservedele.
- ▶ Følg nationale og regionale regler, tekniske forskrifter og retningslinjer.
- ▶ Overhold en nationale gaslovgivning.
- ▶ Sørg for, at montering, reparationer, demontering og bortskaffelse af systemet kun udføres af autoriseret personale med kvalifikationer inden for A3-kølemiddel.
- ▶ Sikkerhedsvejledningen til R290 skal bruges sammen med monteringsvejledningen , betjeningsvejledningen og alle andre vedlagte vejledninger for at sikre en omfattende instruktion.

ADVARSEL

Livsfare i forbindelse med brand

Dette system omfatter brandbart gas under tryk. I forbindelse med en ekstern brand kan der opstå hurtig lækage og antændelse af gassen.

- ▶ Brug af andre emballagematerialer end de medfølgende kan føre til elektrostatisk afladning (ESD), hvis der opstår lækager under transporten.
- ▶ Forsøg ikke at fremskynde afrimningsprocessen, især ikke ved hjælp af mekanisk kraft eller høje temperaturer.
- ▶ Rengør ikke produktet med stoffer, der er ætsende for kobber, da en kemisk reaktion kan forårsage lækager. Kontakt din servicepartner med henblik på professionel vedligeholdelse.
- ▶ Undgå at lave huller i eller brænde apparatet.
- ▶ Vær opmærksom på at kølemiddel ikke nødvendigvis lugter. Utilsigtet udslip af kølemidlet kan medføre brandfare.
- ▶ Fjern dig fra enheden i tilfælde af brand, og forsøg ikke at slukke ilden.
- ▶ Hold dig på sikker afstand, og forlad området, indtil der kommer professionel hjælp.

Hvis der sker kølemiddellækage

Der opstår normalt ikke kølemiddellækage. Hvis der imidlertid opstår en lækage, kan kølemidlets kontakt med antændelseskilder eller varme overflader føre til brand. Lækager kendes på en høj hvislende lyd, der varer i flere minutter, eller ved udstrømning af væske fra et rør, der indeholder kølemiddel. Kontakt med kølemiddel på hud eller i øjne kan forårsage forfrysninger og forgiftning. Søg lægehjælp, hvis du får kølemiddel på huden eller i øjnene.

Følg denne procedure i tilfælde af kølemiddellækage:

1. Rør ikke ved nogen dele af enheden eller rørledningen.
2. Sørg for, at stedet er godt udluftet, idet du åbner alle vinduer og døre.
3. Vent, til lækagen fortyndes. Vent mindst 30 minutter, før du vender tilbage til rummet.
4. Sluk alle antændelseskilder i rummet og omkring enheden. Antændelseskilder kan være åben ild eller enhver enhed med varme overflader, der kan generere gnister.
5. Forlad straks området og vent, indtil R290 er udluftet.
6. Kontakt din servicepartner for at få systemet kontrolleret for eventuelle skader. Brug først systemet igen, når din servicepartner har repareret den del, der forårsagede lækagen.

Ovenstående trin skal forklares for slutbrugeren efter monteringen af produktet.

Sluk ikke for klimaanlægget, og afbryd ikke strømforsyningen, da ventilatoren fortynder lækagen, når den kører.

Til installatøren:

- ▶ Inden du undersøger skaden på enheden, skal du kontrollere, at området er sikkert ved hjælp af en R290-lækagedetektor.
- ▶ Reparer ikke skader på kølemiddelkredsløbet (undtagen flangeforbindelser til rørsystemet). I dette tilfælde skal hele enheden skiftes ud.
- ▶ R290-sensoren har en begrænset levetid. Se monteringsvejledningen for yderligere oplysninger.
- ▶ Udskiftningen af R290-sensoren kan kun udføres af en autoriseret Bosch-service.

2.1 Opbevaring af udstyret

- ▶ Enheden skal opbevares i et rum uden potentielle tændingskilder (f.eks., åben ild, gasapparater, der er i gang, eller elvarme).
- ▶ Opbevar enheden således, at der ikke opstår mekaniske skader.

2.2 Montering og rørledning

- ▶ Følg arbejdsprocedurerne for at sikre, at arbejdsopgaven udføres sikkert.
- ▶ Kontrollér for tæthed samt lækager og forbindelser af høj kvalitet.

ADVARSEL

Livsfare i forbindelse med brand

- ▶ Sørg for, at der ikke er kølemiddel i rørene, når du udfører lodde- eller svejsearbejde.

FORSIGTIG

Risiko for hydraulisk stød, der beskadiger systemet

- ▶ Rørledninger i kølemiddelsystemer skal være konstrueret og monteret således, at risikoen for hydraulisk stød, der beskadiger systemet, minimeres.

- Hold rørinstallationen nede på et minimum.
- Rørinstallationen skal monteres sikkert og være beskyttet mod fysiske skader.
- Undgå montering af indmurede rør for at forhindre fare ved utilsigtet beskadigelse, f.eks. ved boring.
- Udfør og brug kun samlinger, der er angivet i monteringsvejledningen eller leveres sammen med produktet.
- Brug ikke flangesamlinger i uventilerede forsyningsskakter eller andre mindre uventilerede områder. Forbind enheden ved hjælp af lodning.
- Rørinstallationen må ikke monteres i et uventileret rum, der er mindre end minimumsrumarealet.
- Sørg for, at de mekaniske tilslutninger er tilgængelige for vedligeholdelse.
- Systemet må ikke monteres efter et fald (>40 cm) eller kraftig mekanisk påvirkning. Der kan opstå skjulte skader, der kan medføre lækage og brandfare.
- Brug en gennemgående rørledning mellem indendørs- og udendørsenhederne for at forhindre mulige lækager.
- Alle tilslutninger skal foretages, før ventilerne åbnes, så kølemidlet kan cirkulere mellem kølesystemets dele.
- Når mekaniske tilslutninger genbruges indeni, skal tætningerne udskiftes. Når kravesamlinger genanvendes indeni, skal kravedelen fremstilles på ny.
- Indendørs kølemiddelforbindelser, der er lavet på stedet, skal testes for tæthed. Testmetoden skal have en kølemiddelfølsomhed på 5 gram pr. år eller mere foretrukket være under et tryk på mindst 0,25 gange det maksimalt tilladte tryk. Der må ikke kunne konstateres lækager.
- Sørg for, at der ikke slipper fremmedlegemer (olie, vand osv.) ud af rørene. Når rørene opbevares, skal åbningen forsegles ved sammenklemning eller med tape.
- Sørg for at undgå for kraftige vibrationer eller svingninger i kølemiddelrørene.
- Sørg for, at der er plads til, at lange rørledninger kan forlænges og afkortes.
- Beskyttelsesanordninger, rørledninger og fittings skal så vidt muligt beskyttes mod skadelige miljøpåvirkninger, f.eks. risiko for vandansamling eller ophobning af snavs og affald.
- Kanaler, der er forbundet med produktet, må ikke indeholde en potentiel antændelseskilde.

Se monteringsvejledningen til enheden for yderligere oplysninger.

2.3 Krav til monteringssteder

- ▶ Sørg for, at monteringsområdet er godt ventileret og har et tilstrækkelig luftvolumen. Monter ikke indendørsenheden i lukkede skabe, afdækninger eller lignende rum, hvor der ikke er tilstrækkelig luftudskiftning.
- ▶ Hold en afstand på mindst 50 cm fra antændelseskilder såsom elektriske gnister, varme overflader, åbne ildsteder, lyskontakter, stikkontakter, kogeplader, elektriske varmeapparater, halogenlamper, pejse eller gasvarmeapparater.
- ▶ Montér ikke indendørsenheden i et rum, hvor åbne antændelseskilder anvendes (åben ild, en vægmonteret gaskedel eller et elvarmeanlæg, der er i gang).
- ▶ Monter ikke indendørsenheden i omgivelser med ætsende dampe.
- ▶ Kontrollér, at der høres en hvislende lyd forårsaget af undertrykket, når du åbner rørene på indendørsenheden. Brug ikke indendørsenheden, hvis der ikke høres nogen lyd. Der kan opstå skjulte skader, der kan medføre lækage og brandfare.
- ▶ Indendørsenheden må ikke monteres på steder, der ligger højere end 2000 m over havets overflade.

2.4 Begrænsning af kølemiddelpåfyldning

Påfyldningsmængde og begrænsninger for rumstørrelse afhænger af modelvarianten:

- Modeller med forbedret tæthed: Den tilladte påfyldning/rumareal afhænger af indendørsenhedens monteringshøjde.
- Modeller med forbedret tæthed og R290-lækagesensor: Indendørsenheden cirkulerer aktivt rumluften i tilfælde af lækage og kan monteres i mindre rum.

Minimumsrumarealet og kravene til påfyldning af kølemiddel i 2.4.1 og 2.4.2 skal overholdes nøje for den pågældende modelvariant.

Lækagesensoren i indendørsenheden kan detektere sjældne tilfælde af kølemiddellækage. Ved en detekteret lækage sker følgende:

1. Der lyder en alarm.
2. Indendørsenheden blæser luft mod gulvet i turbotilstand.
3. Udendørsenhedens kompressor slukkes.

Den akustiske alarm stopper, når luften er spredt til et sikkert niveau. Kontakt din servicepartner for at få systemet inspiceret for eventuelle skader, inden du genstarter driften.

Desuden er der kun mulighed for montering i områder, hvor kølemiddellækager ikke kan stagnere, hvilket ville medføre brand- eller eksplosionsfare.

Hvis to eller flere enheder fra uafhængige systemer monteres i samme rum, gælder der yderligere begrænsninger ud over rumstørrelsesbegrænsningen for hvert enkelt system. Rumvolumenet må ikke være mindre end summen af fyldningen i de to største indendørsenheder divideret med faktoren (m1 + m2)/0,0304, hvor m1 + m2 er fyldningen i enhed 1 og enhed 2 i gram.

Påfyldningsmængden er resultatet af det forudfyldte kølemiddel i systemet og den ekstra fyldning, der tilføjes på stedet i tilfælde af en længere rørledning. Yderligere krav til påfyldning findes i enhedens monteringsvejledning..

ADVARSEL

Risiko for personskade som følge af brand

Minimumshøjden for montering af indendørsenheder er 2,3 m. Montering under denne højde er ikke tilladt.

Til enheder, der betjener et eller flere rum med en luftkanalsystem, henviser h_0 til den laveste åbning af kanalforbindelsen til hvert klimatiseret rum eller enhver åbning i indendørsenheden, der er større end 5 cm. A_{min} skal beregnes som en funktion af kanalens åbningshøjder til rummene og kølemiddelpåfyldningen til de rum, hvor lækket kølemiddel kan strømme hen, under hensyntagen til enhedens placering. Alle rum skal have et gulvareal på mere end A_{min}.
Hvis rørledningen overskrider standardlængden på den forudfyldte enhed, skal du konsultere monteringsvejledningen for instruktioner om, hvordan du tilføjer yderligere kølemiddel. Hvis der kræves yderligere påfyldning, skal du kontrollere, at minimumsrumstørrelserne er indstillet i henhold til tabel 12 til 15.

ADVARSEL

Risiko for personskade som følge af brand

- ▶ Før du monterer indendørsenheden, skal du kontrollere, at rummets areal og kølemiddelpåfyldningen ligger inden for de angivne grænser.
- ▶ Overskrid ikke den maksimale påfyldningsværdi for systemet.

Du kan finde flere oplysninger om modelvarianten for din indendørsenheds i monteringsvejledningen, på emballagemærkaten og på typeskiltet.

2.4.1 Rumareal og påfyldningsbegrænsninger for indendørsenheder med forbedret tæthed

Indendørsenheder med forbedret tæthed skal overholde rumareal- og påfyldningsbegrænsninger i forhold til monteringshøjden.

- ▶ Anvend tabel 12 til at bestemme det krævede minimumsrumareal for en fast påfyldning af kølemiddel.
- ▶ Anvend tabel 13 for at bestemme den maksimalt tilladte systempåfyldning for et givet område.

Monteringshøjde for indendørsenheden i m	Påfyldning i kg Minimumsrumstørrelse i m^2																
	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
≥ 2,3	15,9	16,8	17,6	18,4	19,3	20,1	20,9	21,8	22,6	23,4	24,3	25,1	25,9	26,8	27,6	28,5	29,3

Tab. 12 Krævet minimumsrumstørrelse for enheder uden R290-lækagesensor

Monteringshøjde for indendørsenheden i m	Rumstørrelse i m^2 Maksimalt tilladt systempåfyldning i kg																
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
≥ 2,3	0,215	0,239	0,263	0,287	0,311	0,335	0,359	0,383	0,406	0,430	0,454	0,478	0,502	0,526	0,550	0,574	0,598

Tab. 13 Maksimalt tilladt systempåfyldning i kg for uden R290-lækagesensor

2.4.2 Rumareal og påfyldningsbegrænsninger for indendørsenheder med forbedret tæthed og R290-lækagesensor

Rumstørrelse og begrænsninger for påfyldning for indendørsenheder med forbedret tæthed og yderligere R290-lækagesensor afhænger ikke af monteringshøjden og skal overholde nedenstående krav.

- ▶ Anvend tabel 14 for at bestemme det krævede minimumsrumareal for en fast påfyldning af kølemiddel.
- ▶ Anvend tabel 15 for at bestemme den maksimalt tilladte systempåfyldning for et givet rum.

Krævet minimumsrumstørrelse for enheder med R290-lækagesensor																	
Påfyldning i kg	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
Minimumsrumstørrelse i m2	9,1	9,6	10,1	10,6	11,1	11,5	12,0	12,5	13,0	13,4	13,9	14,4	14,9	15,4	15,8	16,3	16,8

Tab. 14 Minimumsrumareal

Maksimalt tilladt systempåfyldning for enheder med R290-lækagesensor																	
Maksimalt tilladt systempåfyldning i kg	0,376	0,418	0,459	0,501	0,543	0,585	0,627	0,668	0,710	0,752	0,794	0,836	0,877	0,919	0,961	0,988	0,988
Rumstørrelse i m^2	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

Tab. 15 Maksimalt tilladt systempåfyldning i kg for enheder med R290-lækagesensor

Sådan anvendes tabellen

1. Bestem den samlede kølemiddelpåfyldning for systemet, herunder den forudfyldte kølemiddelmængde på enheden – se mærkaten på udendørsenheden – og eventuel yderligere påfyldning på stedet.
2. Mål rummet for at bestemme monteringshøjden for indendørsenheden. Minimumsmonteringshøjden er på 2,3 m.
3. Anvend tabellen for at bestemme det krævede minimumsrumareal for monteringsstedet.
4. Anvend kølemiddelpåfyldningen i kolonnen og indendørsenheden i rækken.

Alternativt kan den anden tabel anvendes til at bestemme den maksimalt tilladte systempåfyldning for rumstørrelsen på indendørsenhedens monteringssted.

1. Anvend her rumarealet i kolonnen og igen indendørsenhedens højde i rækken for at bestemme den tilladte systempåfyldning.
2. Sørg for, at påfyldningen for det planlagte system og en eventuel yderligere påfyldning, der skyldes en øget rørledningslængde, ligger under de beregnede krav for maksimal påfyldning.

Hvad gør jeg, hvis rumarealet eller den maksimale påfyldning er utilstrækkeligt?

1. Hvis der tilføjes en yderligere påfyldning på stedet, skal det kontrolleres, om rørledningen kan afkortes for at reducere den yderligere påfyldning.
2. Kontrollér, om indendørsenheden kan udskiftes med et system, der er udstyret med en lækagesensor, for at reducere det krævede rumareal yderligere.

ADVARSEL

Risiko for personskade som følge af brand

- Monter ikke systemet, hvis rumstørrelsen eller begrænsningerne for maksimal påfyldning ikke kan overholdes.

3 Serviceoplysninger

3.1 Generelle oplysninger om service

FARE

Livsfare i forbindelse med brand

- Sørg for, at montering, reparationer, demontering og bortskaffelse af systemet kun udføres af autoriseret personale med kvalifikationer inden for A3-kølemiddel.
- Bemærk, at utilsigtet udslip af kølemidlet kan medføre brandfare.
- Reparer ikke kølekredsløb, der kræver lodning, hos kunden. Fejl under håndteringen kan føre til lækager og brandfare.
- Lodde- eller svejsearbejde på systemet må kun udføres på et specialiseret værksted, efter at alt kølemiddel er fjernet på sikker vis i henhold til de relevante processtrin. Sørg for god ventilering.
- Udskift hele indendørs- eller udendørsenheden i tilfælde af skader på kølekredsløbet. Forsøg ikke at reparere den.
- Hvis kølekredsløbet skal åbnes, skal du bruge en rørskærer, hvis muligt.
- Vær opmærksom på, at R290 er bundet i olie og fortsætter med at fordampe, efter at kølemidlet er fjernet fra systemet. Sørg for, at der ikke er nogen resterende lækage, når kompressoren er fjernet fra systemet.
- Udskift altid loddeforbindelser ved at skære det beskadigede stykke af røret ud og indsætte en ny forbindelse. Forsøg ikke at genbruge eller reparere eksisterende forbindelser.
- R290-kølemiddelsensorer må kun udskiftes med sensorer, der er specificeret af Bosch.
- Service må kun udføres som anbefalet af Bosch.
- Hvis der er mistanke om en lækage, skal alle kilder til åben ild fjernes eller slukkes.

FORSIGTIG

- Brug kun de relevante værktøjer til montering og service. Kontakt i tvivlstilfælde din Bosch partner for at høre, hvilket værktøj der skal anvendes i forbindelse med brandbare kølemidler.

Følgende værktøjer er nødvendige for montering og vedligeholdelse af R290-systemer:

- Lækagedetektor, der er beregnet til R290 (A3-kølemidler).
- Vakuumpumpe, der er beregnet til R290 (A3-kølemidler).
- Trykmåler/multimeter, der er beregnet til R290.
- R290-opsamlingsstation, f.eks. Bosch RG 4.0.
- R290-opsamlingsbeholder.

ADVARSEL

Brandfare - risiko for personskade eller død

Hvis der anvendes andre dele end dem, som er specificeret af Bosch, kan det resultere i antændelse af lækket kølemiddel. Reparer ikke elektriske komponenter eller kølemiddelholdige dele på varmevekslere, men udskift dem helt.

- Udskift altid komponenter med originale dele, der er specificeret af Bosch.

3.2 Detektering af kølemiddel

Sørg for, at lækagedetekteringsudstyret kan bruges med alle relevante kølemidler (f.eks. at det er ikke-gnistdannende, tilstrækkeligt forseglet eller egensikkert).

FORSIGTIG

- Brug ikke en halogenlampe eller anden gasdetekteringsmetode med åben ild.

Elektroniske lækagedetektorer kan bruges til at detektere kølemiddellækager, men i forbindelse med brandfarlige kølemidler kan følsomheden være utilstrækkelig eller kræve rekalibrering.

- En detektor med utilstrækkelig følsomhed må kun rekalibreres i et kølemiddelfrit område.

Sørg for, at detektoren ikke er en potentiel antændelseskilde og egner sig til R290. Lækagedetekteringsudstyr skal indstilles til en procentdel af kølemidlets LFL (nedre antændelsesgrænse) og skal kalibreres til R290, og den korrekte procentdel af gas (maksimalt 25 %) skal bekræftes.

Hvis en kølemiddellækage kræver lodning, skal alt kølemiddel opsamles eller isoleres fra systemet ved hjælp af afspærringsventiler i et område på afstand af lækagen. Se kapitel 8 "Fjernelse og udsugning" for flere oplysninger om fjernelse af kølemiddel.

Lækagedetekteringsvæsker er egnet til brug med de fleste kølemidler. Der må dog ikke anvendes klorholdige rengøringsmidler, da klor kan reagere med kølemidlet og korrodere kobberrørene.

Brug af silikoneforsegling kan hæmme virkningen af visse typer lækagedetekteringsudstyr. Egnede lækagedetekteringsmetoder er boblemetoden eller brug af fluorescerende midler.

4 Klargøring af arbejdsområdet

Inden arbejdet på systemer med brandbare kølemidler påbegyndes, skal der udføres sikkerhedskontroller for at sikre, at antændelsesrisikoen er minimeret. Følg disse trin, før der udføres reparation på kølemiddelsystemet.

- ▶ Arbejd kun i et kontrolleret område og under overholdelse af en kontrolleret procedure for at minimere risikoen for brandbare gasser eller dampe, der frigives under arbejdet.
- ▶ Informér vedligeholdelsespersonale og andre personer, der arbejder i området, om arbejdet, der skal udføres.
- ▶ Arbejd ikke på steder med trange pladsforhold.
- ▶ Fjern alle antændelseskilder, og sæt et „Rygning forbudt"-skilt op. Antændelseskilder kan være varme overflader, åben ild, gnister på 230 V eller elektrostatisk udladning, der opstår ved åbning af en plastfolie eller en pakke servietter.
- ▶ Afspær arbejdsområdet.
- ▶ Kontrollér området med en egnet kølemiddel-/lækagedetektor før og under arbejdet.
- ▶ Hvis en lækagedetektor skal kalibreres, skal det ske i et kølemiddelfrit område.
- ▶ Hvis der udføres varmt arbejde på køleanlægget eller tilhørende dele, skal der være en tørpulver- eller CO_2-brandslukker til rådighed.
- ▶ Sørg for, at arbejdsområdet er godt ventileret før og under arbejdet.

5 Kontrol af køleudstyret

Følgende kontroller skal udføres på installationer med brandbare kølemidler:

- ▶ Sørg for, at kølemiddelpåfyldningen er i overensstemmelse med kravene til rumstørrelsen for installationen.
- ▶ Sørg for, at ventilationsanordninger og afløb fungerer korrekt og ikke er tilstoppede.
- ▶ Sørg for, at alle mærkninger på udstyret er synlige og læselige. Alle ulæselige skilte skal udbedres.
- ▶ Sørg for, at kun kølerør og komponenter, der er fremstillet af korrosionsbestandige materialer eller er korrekt beskyttet mod korrosion, er eksponerede. Alle andre komponenter skal monteres et sted, hvor de ikke udsættes for korrosive stoffer.

6 Kontrol af elektriske systemer og kabelføring

Elektriske komponenter skal være egnet til formålet og svare til den korrekte specifikation. Følg altid vedligeholdelses- og serviceretningslinjerne fra Bosch. Hvis du er i tvivl, skal du kontakte din Bosch-partner for at få hjælp.

BEMÆRK

Midlertidige reparationer for at sikre fortsat drift

Hvis sikkerheden kan bringes i fare på grund af en fejl, skal al strømforsyning til kredsløbet afbrydes, indtil fejlen er korrekt repareret.
Hvis en fejl ikke kan udbedres med det samme, og det er nødvendigt at fortsætte driften, skal der findes en passende midlertidig løsning

- ▶ Informer ejeren af udstyret om dette, så alle parter er underrettet.

Reparation og vedligeholdelse af elektriske komponenter skal omfatte indledende sikkerhedskontrol og procedurer for inspektion af komponenter.

- ▶ Aflad kondensatorerne på en sikker måde for at forhindre gnistdannelse. Efter frakobling af strømmen skal du vente 10 minutter, indtil kondensatorerne er afladet.
- ▶ Kontrollér, at ingen strømførende komponenter og ledninger er blotlagt under påfyldning, opsamling eller tømning af systemet.
- ▶ Sørg for, at enheden er permanent jordforbundet.
- ▶ Kontrollér at kablerne ikke udsættes for slitage, korrosion, tryk, vibrationer, skarpe kanter eller andre skadelige miljøpåvirkninger. Tag højde for effekten af ældning eller konstante vibrationer fra kilder som f.eks. kompressorer eller blæsere.

7 Reparation af forseglede komponenter

Reparer ikke forseglede elektriske komponenter.

8 Fjernelse og udsugning

ADVARSEL

Risiko for personskade som følge af eksplosion

Når der brydes ind i kølemiddelkredsløbet for at udføre reparationer - eller af andre årsager - kan almindelige procedurer anvendes.

- ▶ Brug ikke trykluft eller komprimeret ilt til tømning af kølesystemer.

Følg denne procedure, når kølemiddelsystemet åbnes:

- ▶ Fjern kølemidlet under overholdelse af lokale og nationale regler. Kølemiddelfyldningen skal opsamles i de korrekte opsamlingsbeholdere.
- ▶ Foretag tømning med en antændelsessikker opsamlingsstation, der er egnet til R290.
- ▶ Skyl kredsløbet med iltfri nitrogen, og kontrollér med en lækagedetektor, om der stadig er kølemiddel ved ventilen.
- ▶ Udsug.
- ▶ Skyl kredsløbet kontinuerligt med iltfri nitrogen, når det åbnes med en flamme.
- ▶ Åbn kredsløbet med skæring eller hårdlodning.

Fjernelse og udsugning for enheder med brandbare kølemidler

BEMÆRK

Skylning af rør med brandbare kølemidler

Sørg for altid at skylle systemet igennem, før der udføres hårdlodning på rørene.

Korrekt skylning af systemet opnås ved hjælp af følgende procedure:

- ▶ Udsug systemet.
- ▶ Fyld systemet med iltfri nitrogen, indtil det nominelle tryk er nået. Trykværdien er angivet på typeskiltene.
- ▶ Udluft systemet til atmosfærisk tryk.
- ▶ Gentag ovenstående proces, indtil der ikke er noget kølemiddel tilbage i systemet.

FORSIGTIG

- ▶ Sørg for at vakuumpumpens afløb aldrig er i nærheden af antændelseskilder, og at der er tilstrækkelig ventilation.

Hvis kølemidlet ikke kan opsamles fuldstændigt på grund af manglende kompatibilitet med standard-serviceventilerne, skal du bruge en serviceklemme til at skabe en yderligere forbindelse.

9 Påfyldningsprocedurer

Følg disse krav ud over traditionelle påfyldningsprocedurer:

- ▶ Sørg for, at der ikke er nogen kontaminering med andre kølemidler, når der anvendes påfyldningsudstyr.
- ▶ Hold slanger eller ledninger så korte som muligt for at minimere mængden af kølemiddel i dem.
- ▶ Hold kølemiddelbeholderne lodret.
- ▶ Mærk systemet, når påfyldningen er udført (hvis det ikke allerede er mærket).
- ▶ Før systemet fyldes op, tryktestes det med iltfrit nitrogen.
- ▶ Undlad at overfylde kølemiddelsystemet.
- ▶ Test systemet for utætheder efter påfyldning og inden idriftsættelse. Før du forlader stedet, skal du foretage en opfølgende lækagetest.

10 Nedtagning

Før denne procedure indledes, er det ekstremt vigtigt, at teknikeren er fuldstændigt bekendt med udstyret og alle dets detaljer.

- ▶ Alle kølemidler skal opsamles på en sikker måde.
- ▶ Tag en olie- og kølemiddelprøve inden nedlukning, hvis der kræves en analyse inden genbrug af det opsamlede kølemiddel.
- ▶ Kontrollér, at:
  - der er elektrisk strøm tilgængelig, før arbejdet påbegyndes,
  - systemet er elektrisk isoleret,
  - mekanisk udstyr til håndtering af kølemiddelopsamlingsbeholdere er til stede (hvis der er behov for det),
  - opsamlingsudstyr og beholdere er i overensstemmelse med de relevante standarder,
  - alle personlige værnemidler er tilgængelige og anvendes korrekt,
  - opsamlingsprocessen hele tiden overvåges af en kompetent person.
- ▶ Udpump kølemiddelsystemet, hvis det er muligt.
- ▶ Hvis det ikke er muligt at opnå vakuum, skal der installeres en manifold, så kølemidlet kan fjernes fra forskellige dele af systemet.
- ▶ Sørg for, at beholderen er placeret på vægten, før opsamlingen udføres.
- ▶ Start opsamlingsmaskinen, og følg produktanvisningerne.
- ▶ Undgå at overfylde beholderne (højst 70 % af vandkapaciteten, omregnet til kølemiddeldensitet ved opsamlingstemperatur).
- ▶ Overskrid aldrig beholderens maksimale driftstryk, ikke engang midlertidigt.
- ▶ Sørg for, at beholderne og udstyret fjernes fra stedet med det samme.
- ▶ Luk alle isoleringsventiler på udstyret, når processen er afsluttet.

Opsamlede kølemidler må først fyldes på et andet kølesystem, når de er renset og kontrolleret.

11 Mærkning

- ▶ Sørg for, at det er angivet på udstyrets mærkat, at udstyret er taget ud af drift og tømt for kølemiddel.
- ▶ Sørg for, at mærkaten er dateret og underskrevet.
- ▶ Sørg for, at det er angivet på udstyrets mærkat, at udstyret indeholder brændbart kølemiddel.

12 Opsamling

FORSIGTIG

- ▶ Når kølemidlet fjernes fra et system, enten i forbindelse med service eller nedlukning, skal alle kølemidler fjernes sikkert i henhold til god praksis.

- ▶ Kontrollér, at
  - der kun anvendes passende kølemiddelopsamlingsbeholdere, og at mærkningen for kølemidlet er korrekt. Beholderne skal være forsynet med en overstrømningsventil, og alle tilhørende lukkeventiler skal være i orden.
  - der er tilstrækkeligt med beholdere til den samlede mængde kølemiddel.
  - tomme opsamlingsbeholdere udsuges og om muligt køles før opsamling.
  - opsamlingsudstyret er i god stand og egnet til opsamling af brandbare kølemidler.
  - alle anvisningerne til udstyret er ved hånden og følger med det.
  - et sæt kalibrerede vægte i god stand er tilgængelige for proceduren.
  - slangerne er komplette med lækagefrie frakoblingsanordninger og i god stand.
- ▶ Tjek følgende før brug:
  - om opsamlingsmaskinen er i god stand,
  - om opsamlingsmaskinen er korrekt vedligeholdt,
  - om eventuelle tilknyttede elektriske komponenter er forseglet for at forhindre antændelse i tilfælde af udslip af kølemiddel.
- ▶ Kontakt din Bosch-partner, hvis du er i tvivl.
- ▶ Sørg for, at opsamlede kølemidler behandles i henhold til lokal lovgivning og returneres til kølemiddelleverandøren i den korrekte opsamlingsbeholder med en relevant affaldsfølgeseddel påsat.
- ▶ Kølemidlerne må ikke blandes i opsamlingsenhederne og især ikke i beholdere.

FORSIGTIG

- ▶ Hvis kompressorer eller kompressorolier fjernes, skal det sikres, at de er udtømt i tilstrækkelig grad, så der ikke er noget brandbart kølemiddel i smøremidlet.

- ▶ Vær opmærksom på følgende:
  - R290 har en god opløselighed i olie og kan udgøre op til 50 % af dens masse.
  - Kompressorhuset kan opvarmes med varmt vand, men må under ingen omstændigheder opvarmes med åben ild eller andre antændelseskilder for at fremskynde denne proces.
  - Aftapning af olie fra systemet skal udføres sikkert.

13 Transport, mærkning og opbevaring

- Kontrollér. at
  - transport af udstyr med brandbare kølemidler sker i overensstemmelse med transportreglerne.
  - mærkningen af udstyret med skilte er i overensstemmelse med lokale regler.
  - bortskaffelse af udstyr med brandbare kølemidler sker i overensstemmelse med nationale regler.
  - apparatet opbevares på en måde, der forhindrer mekaniske skader.
  - opbevaring af udstyr og apparater sker i overensstemmelse med anvisningerne fra Bosch

FORSIGTIG

- Transportér komponenter, der indeholder kølemiddel, i et åbent eller godt ventileret køretøj.
- Udfør en lækagesøgning, inden du læsser komponenter, der indeholder kølemiddel, på et køkøretøj.

BEMÆRK

Opbevaring af pakket (usolgt) udstyr:

- Bestem det maksimale antal af udstyrsdele, der må opbevares sammen, i henhold til lokale regler.

Inhaltsverzeichnis

1 Symbolerklärung und Sicherheitshinweise 26

2 Sicherheitshinweise 26

2.1 Lagerung des Geräts 27
2.2 Installation und Verrohrung 27
2.3 Anforderungen an Installationsorte 28
2.4 Begrenzung der Kältemittel-Füllmenge 28
2.4.1 Anforderungen an Raumfläche und Kältemittel-Füllmenge für Inneneinheiten mit erhöhter Dichtheit 29
2.4.2 Anforderungen an Raumfläche und Kältemittel-Füllmenge für Inneneinheiten mit erhöhter Dichtheit und R290-Leckfühler 29

3 Service-Informationen 30

3.1 Allgemeine Service-Informationen 30
3.2 Kältemittelerkennung 30

4 Vorbereiten des Arbeitsbereichs 31

5 Prüfen der Kühlanlage 31

6 Prüfen von Elektrogeräten und Verkabelung 31

7 Reparaturen an abgedichteten Komponenten 31

8 Ablassen und Evakuieren 31

9 Vorgehensweise beim Befüllen 32

10 Außerbetriebnahme 32

11 Kennzeichnung 32

12 Absaugung 33

13 Transport, Kennzeichnung und Lagerung 33

1 Symbolerklärung und Sicherheitshinweise

Warnhinweise

In Warnhinweisen kennzeichnen Signalwörter die Art und Schwere der Folgen, falls die Maßnahmen zur Abwendung der Gefahr nicht befolgt werden.

Folgende Signalwörter sind definiert und können im vorliegenden Dokument verwendet werden:

GEFAHR

GEFAHR bedeutet, dass schwere bis lebensgefährliche Personenschäden auftreten werden.

WARNUNG

WARNUNG bedeutet, dass schwere bis lebensgefährliche Personenschäden auftreten können.

VORSICHT

VORSICHT bedeutet, dass leichte bis mittelschwere Personenschäden auftreten können.

ACHTUNG

ACHTUNG bedeutet, dass Sachschäden auftreten können.

2 Sicherheitshinweise

Symbol	Bedeutung
	Das Kältemittel R290 hat eine hohe Entflammbarkeit und eine geringe Giftigkeit.
	Bei Installations- und Wartungsarbeiten Schutzhandschuhe tragen.
	Die Wartung sollte von qualifiziertem Personal unter Beachtung der Anweisungen im Servicehandbuch durchgeführt werden.
	Für den Betrieb die Anweisungen in der Bedienungsanleitung befolgen.

Tab. 16

Hinweise für die Zielgruppe

Diese Anleitung richtet sich an Fachkräfte für Klima-, Heizungs- und Elektrotechnik, die im Umgang mit Kältemitteln der Klasse A3 geschult sind. Alle Anweisungen müssen befolgt werden. Bei Nichtbeachten sind Sachschäden und mitunter lebensgefährdende Personenschäden möglich.

- ▶ Mitgeltende Anleitungen für andere Anlagenkomponenten, Zubehöre und Ersatzteile beachten.
- ▶ Landesspezifische und regionale Vorschriften, technische Regeln und Richtlinien beachten.
- ▶ Landesspezifische Vorschriften zu Gas befolgen.
- ▶ Sicherstellen, dass die Installation, Reparatur, Demontage und Entsorgung der Anlage nur von autorisiertem Personal mit Qualifikation für Kältemittel der Klasse A3 durchgeführt werden.
- ▶ Das Sicherheitshandbuch R290 muss zusammen mit der Installationsanleitung, der Bedienungsanleitung und allen anderen beiliegenden Handbüchern verwendet werden, um eine umfassende Anleitung zu gewährleisten.

WARNUNG

Lebensgefahr durch Feuer

Diese Anlage enthält unter Druck stehendes entflammbares Gas. Bei einem äußeren Brand besteht die Gefahr eines schnellen Austritts und der Entzündung des Gases.

- ▶ Die Verwendung von Verpackungsmaterialien, die von den mitgelieferten Optionen abweichen, kann zu elektrostatischer Entladung führen, wenn während des Transports Lecks auftreten.
- ▶ Nicht versuchen, den Abtauvorgang zu beschleunigen, insbesondere nicht durch mechanische Krafteinwirkung oder hohe Temperaturen.
- ▶ Das Produkt nicht mit Substanzen reinigen, die Kupfer angreifen, da eine chemische Reaktion zu Lecks führen kann. Für eine professionelle Wartung an den Servicepartner wenden.
- ▶ Nicht durchstechen oder verbrennen.
- ▶ Es ist zu beachten, dass Kältemittel möglicherweise geruchlos sind. Die unbeabsichtigte Freisetzung des Kältemittels kann zu Brandgefahr führen.
- ▶ Im Brandfall vom Gerät fernhalten und nicht versuchen, das Feuer zu löschen.
- ▶ Den Bereich verlassen und in sicherer Entfernung aufhalten, bis professionelle Hilfe eintrifft.

Vorgehensweise im Fall eines Kältemittellecks

Normalerweise treten keine Kältemittellecks auf. Sollte es jedoch zu einem Leck kommen, kann der Kontakt des Kältemittels mit Zündquellen oder heißen Oberflächen zu einem Brand führen. Lecks sind an einem lauten, mehrere Minuten andauernden Zischen oder am Austritt von Flüssigkeit an einem kältemittelführenden Rohr zu erkennen. Bei Kontakt von Kältemittel mit der Haut oder den Augen kann es zu Erfrierungen und Vergiftungen kommen. Wenn Kältemittel mit Haut oder Augen in Kontakt kommt, ärztliche Hilfe in Anspruch nehmen.

Beim Austritt von Kältemittel wie folgt vorgehen:

1. Keine Teile des Geräts oder der Rohrleitungen berühren.
2. Durch Öffnen aller Fenster und Türen für eine gute Belüftung des Raums sorgen.
3. Ausreichend Zeit für die Verdünnung des ausgetretenen Kältemittels einräumen. Mindestens 30 Minuten warten, bevor der Raum wieder betreten wird.
4. Alle Zündquellen im Raum und in der Umgebung des Geräts ausschalten.
   Zündquellen können offene Flammen, Geräte mit heißen Oberflächen oder Geräte sein, die Funken erzeugen können.
5. Den Bereich sofort verlassen und warten, bis sich das R290 verflüchtigt hat.
6. Zuständigen Servicepartner anrufen, um die Anlage auf Schäden überprüfen zu lassen. Anlage erst wieder in Betrieb nehmen, wenn der Servicepartner den Teil instand gesetzt hat, der das Leck verursacht hat.

Die vorstehend genannten Schritte müssen dem Endbenutzer nach der Installation des Produkts erklärt werden.

Das Klimagerät nicht ausschalten und die Stromversorgung nicht unterbrechen, da der laufende Ventilator ausgetretenes Kältemittel verdünnt.

Als Installateur:

- ▶ Vor der Untersuchung des Schadens am Gerät mit einem Lecksuchgerät für R290 sicherstellen, dass der Bereich sicher ist.
- ▶ Keine Schäden am Kältekreis (mit Ausnahme der Bördelverbindungen an den Rohrleitungen) reparieren. In diesem Fall das gesamte Gerät austauschen.
- ▶ Der R290-Fühler hat eine begrenzte Lebensdauer. Weitere Informationen sind in der Installationsanleitung zu finden.
- ▶ Der R290-Fühler darf nur von einem autorisierten Bosch-Servicepartner ausgetauscht werden.

2.1 Lagerung des Geräts

- ▶ Das Gerät in einem Raum ohne dauerhaft betriebene Zündquellen (z. B. offene Flammen, ein in Betrieb befindliches Gasgerät oder eine in Betrieb befindliche elektrische Heizung) lagern.
- ▶ Gerät so lagern, dass keine mechanischen Schäden entstehen können.

2.2 Installation und Verrohrung

- ▶ Die Arbeitsverfahren befolgen, um sicherzustellen, dass die Aufgabe sicher ausgeführt wird.
- ▶ Eine Prüfung auf Dichtheit und hochwertige Anschlüsse sowie eine Lecksuche durchführen.

WARNUNG

Lebensgefahr durch Feuer

- ▶ Vor der Durchführung von Löt- oder Schweißarbeiten sicherstellen, dass sich kein Kältemittel in den Rohren befindet.

VORSICHT

Gefahr von Anlagenschäden durch Druckstöße

- ▶ Die Rohrleitungen in Kältemittelsystemen müssen so ausgelegt und installiert werden, dass die Wahrscheinlichkeit von Anlagenschäden durch Druckstöße minimiert wird.

- Leitungslängen minimal halten.
- Die Rohrleitungen müssen sicher installiert und vor mechanischer Beschädigung geschützt werden.
- Unterputzverlegung von Rohren vermeiden, um der Gefahr einer versehentlichen Beschädigung, beispielsweise durch Bohren, vorzubeugen.
- Nur die in der Installationsanleitung angegebenen oder mit dem Produkt gelieferten Verbindungen herstellen oder verwenden.
- Keine Bördelverbindungen in unbelüfteten Versorgungsschächten oder anderen kleinen unbelüfteten Bereichen verwenden. Anschlüsse des Geräts durch Löten herstellen.
- Die Rohrleitungen dürfen nicht in einem unbelüfteten Raum installiert werden, wenn dieser Raum kleiner als die minimale Raumfläche ist.

- Mechanische Verbindungen für Wartungszwecke zugänglich halten.
- Anlage nach einem Sturz (>40 cm) oder einem starken mechanischen Stoß nicht installieren. Es können verborgene Schäden auftreten, die zu einem Leck oder zu Brandgefahr führen können.
- Durchgehende Rohrleitungen zwischen Innen- und Außeneinheit verwenden, um mögliche Lecks zu vermeiden.
- Alle Anschlüsse müssen vor dem Öffnen der Ventile hergestellt werden, damit das Kältemittel durch die Teile der Klimaanlage fließen kann.
- Bei der Wiederverwendung von mechanischen Verbindern im Innenbereich müssen die Dichtungsteile erneuert werden. Bei der Wiederverwendung von Bördelverbindungen im Innenbereich muss der Bördelteil neu angefertigt werden.
- Vor Ort hergestellte Kältemittelverbindungen in Innenräumen müssen auf Dichtheit geprüft werden. Die Prüfmethode muss eine Empfindlichkeit von mindestens 5 Gramm Kältemittel pro Jahr bei einem Druck von mindestens dem 0,25-fachen des maximal zulässigen Drucks aufweisen. Es dürfen keine Lecks festgestellt werden.
- Darauf achten, dass keine Fremdstoffe (Öl, Wasser usw.) in die Rohrleitungen gelangen. Beim Lagern von Rohrleitungen Öffnungen durch Abkleben oder Abklemmen dicht verschließen.
- Dafür sorgen, dass übermäßige Schwingungen oder Pulsationen in den Kältemittelleitungen vermieden werden.
- Sicherstellen, dass ausreichend Platz für die Ausdehnung und Kontraktion langer Rohrleitungen vorhanden ist.
- Schutzeinrichtungen, Rohrleitungen und Fittings müssen so weit wie möglich vor widrigen Umweltauswirkungen geschützt werden, beispielsweise vor der Gefahr von Wasseransammlungen oder der Ansammlung von Schmutz und Fremdkörpern.
- An das Produkt angeschlossene Schächte dürfen keine potenziellen Zündquellen enthalten.

Weitere Informationen sind der Installationsanleitung des Geräts zu entnehmen.

2.3 Anforderungen an Installationsorte

- ▶ Sicherstellen, dass der Installationsort gut belüftet ist und über ein ausreichendes Luftvolumen verfügt. Die Inneneinheit nicht in geschlossenen Schränken, Abdeckungen oder ähnlichen Räumen installieren, in denen kein ausreichender Luftaustausch stattfindet.
- ▶ Einen Mindestabstand von 50 cm zu Zündquellen wie elektrischen Funken, heißen Oberflächen, offenen Feuerstellen, Lichtschaltern, Steckdosen, Kochfeldern, elektrischen Heizgeräten, Halogenlampen, Kaminen und Gasheizgeräten einhalten.
- ▶ Die Inneneinheit nicht in einem Raum installieren, in dem offene Zündquellen (z. B. offene Flammen, ein in Betrieb befindliches Gasgerät oder eine in Betrieb befindliche elektrische Heizung) betrieben werden.
- ▶ Die Inneneinheit nicht in Umgebungen mit korrosiven Dämpfen installieren.
- ▶ Darauf achten, dass beim Öffnen der Rohre der Inneneinheit aufgrund des Unterdrucks ein zischendes Geräusch zu hören ist. Die Inneneinheit nicht verwenden, wenn kein Geräusch zu hören ist. Es können verborgene Schäden auftreten, die zu einem Leck oder zu Brandgefahr führen können.
- ▶ Die Inneneinheit nicht an Orten installieren, die mehr als 2000 m über normal Null liegen.

2.4 Begrenzung der Kältemittel-Füllmenge

Die Füllmenge und die Anforderungen an die Raumgröße hängen von der Modellvariante ab:

- Modelle mit erhöhter Dichtheit: Die zulässige Füllmenge/Raumfläche hängt von der Installationshöhe der Inneneinheit ab.
- Modelle mit erhöhter Dichtheit und R290-Leckfühler: Die Inneneinheit wälzt bei einem Leck die Raumluft aktiv um und kann in kleineren Räumen installiert werden.

Die Anforderungen an die minimale Raumfläche und die Kältemittel-Füllmenge in 2.4.1 und 2.4.2 müssen für die jeweilige Modellvariante zwingend eingehalten werden.

Der Leckfühler in der Inneneinheit kann einen Austritt von Kältemittel erkennen. Bei der Erkennung eines Lecks geschieht Folgendes:

1. Es ertönt ein Alarm.
2. Die Inneneinheit bläst im Turbobetrieb Luft in Richtung Boden.
3. Der Kompressor der Außeneinheit wird abgeschaltet.

Der Alarmton verstummt, sobald die Luft so verteilt wurde, dass ein sicheres Niveau erreicht ist. Den zuständigen Servicepartner kontaktieren, um die Anlage vor der Wiederinbetriebnahme auf Schäden überprüfen zu lassen.

Darüber hinaus ist die Installation nur in Bereichen möglich, in denen sich austretendes Kältemittel nicht stauen kann, da dies zu einer Brand- oder Explosionsgefahr führen würde.

Wenn zwei oder mehr Einheiten aus unabhängigen Anlagen im selben Raum installiert werden, gelten zusätzlich zu den Anforderungen an die Raumgröße für die einzelnen Anlagen weitere Einschränkungen. Das Raumvolumen darf nicht kleiner sein als die Summe der Füllmenge der beiden größten Inneneinheiten, geteilt durch den Faktor (m1 + m2)/ 0,0304, wobei m1 + m2 die Füllmenge der Einheit 1 und der Einheit 2 in Gramm ist.

Die Füllmenge ergibt sich aus dem voreingefüllten Kältemittel in der Anlage und der Zusatzfüllmenge, die bei längeren Rohrleitungen bauseits hinzugefügt wird. Die Anforderungen an die Zusatzfüllmenge sind in der Installationsanleitung für das Gerät zu finden.

WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Feuer

Die Mindesthöhe für die Installation von Inneneinheiten beträgt 2,3 m. Eine Installation unterhalb dieser Höhe ist nicht zulässig.

Bei Geräten, die einen oder mehrere Räume über ein Zu- und Abluftsystem versorgen, entspricht h_0 der am niedrigsten gelegenen Anschlussöffnung für die einzelnen versorgten Räume bzw. Öffnungen der Inneneinheit mit mehr als 5 cm Durchmesser. A_{min} wird in Abhängigkeit von den Höhen der Schachtöffnungen in die Räume sowie der Kältemittel-Füllmenge für die Räume berechnet, in die aufgrund des Aufstellortes des Geräts austretendes Kältemittel gelangen kann. Alle Räume müssen eine größere Grundfläche als A_{min} aufweisen.
Wenn die Rohrleitungen die Standardlänge des vorbefüllten Geräts überschreiten, sind die Anweisungen in der Installationsanleitung für die Kältemittel-Zusatzfüllmenge zu befolgen. Wenn eine Zusatzfüllmenge erforderlich ist, darauf achten, dass die minimalen Raumgrößen gemäß den Tabellen 17 bis 20 angepasst werden.

WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Feuer

- ▶ Vor der Installation der Inneneinheit sicherstellen, dass die Raumfläche und die Kältemittel-Füllmenge innerhalb der angegebenen Grenzwerte liegen.
- ▶ Den Höchstwert für die Füllmenge der Anlage keinesfalls überschreiten.

Weitere Informationen zur Modellvariante der Inneneinheit sind in der Installationsanleitung, auf dem Verpackungsetikett und auf dem Typschild zu finden.

2.4.1 Anforderungen an Raumfläche und Kältemittel-Füllmenge für Inneneinheiten mit erhöhter Dichtheit

Inneneinheiten mit erhöhter Dichtheit müssen in Bezug auf die Installationshöhe den Anforderungen an die Raumfläche und die Kältemittel-Füllmenge entsprechen.

- ▶ Die erforderliche minimale Raumfläche für eine feste Kältemittel-Füllmenge mithilfe von Tabelle 17 ermitteln.
- ▶ Die maximal zulässige Anlagenfüllmenge für eine bestimmte Fläche mithilfe von Tabelle 18 ermitteln.

Installationshöhe der Inneneinheit in m	Füllmenge in kg Minimale Raumgröße in m^2																
	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
≥ 2,3	15,9	16,8	17,6	18,4	19,3	20,1	20,9	21,8	22,6	23,4	24,3	25,1	25,9	26,8	27,6	28,5	29,3

Tab. 17 Erforderliche minimale Raumfläche für Geräte ohne R290-Leckfühler

Installationshöhe der Inneneinheit in m	Raumgröße in m^2 Maximal zulässige Anlagenfüllmenge in kg																
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
≥ 2,3	0,215	0,239	0,263	0,287	0,311	0,335	0,359	0,383	0,406	0,430	0,454	0,478	0,502	0,526	0,550	0,574	0,598

Tab. 18 Maximal zulässige Anlagenfüllmenge in kg für Geräte ohne R290-Leckfühler

2.4.2 Anforderungen an Raumfläche und Kältemittel-Füllmenge für Inneneinheiten mit erhöhter Dichtheit und R290-Leckfühler

Die Anforderungen an die Raumgröße und die Kältemittel-Füllmenge von Inneneinheiten mit erhöhter Dichtheit und zusätzlichem R290-Leckfühler sind nicht von der Installationshöhe abhängig und müssen den folgenden Angaben entsprechen.

- ▶ Die erforderliche minimale Raumfläche für eine feste Kältemittel-Füllmenge mithilfe von Tabelle 19 ermitteln.
- ▶ Die maximal zulässige Anlagenfüllmenge für einen bestimmten Raum mithilfe von Tabelle 20 ermitteln.

Erforderliche minimale Raumfläche für Geräte mit R290-Leckfühler																	
Füllmenge in kg	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
Minimale Raumgröße in m2	9,1	9,6	10,1	10,6	11,1	11,5	12,0	12,5	13,0	13,4	13,9	14,4	14,9	15,4	15,8	16,3	16,8

Tab. 19 Minimale Raumfläche

Maximal zulässige Anlagenfüllmenge für Geräte mit R290-Leckfühler																	
Maximal zulässige Anlagenfüllmenge in kg	0,376	0,418	0,459	0,501	0,543	0,585	0,627	0,668	0,710	0,752	0,794	0,836	0,877	0,919	0,961	0,988	0,988
Raumgröße in m^2	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

Tab. 20 Maximal zulässige Anlagenfüllmenge in kg für Geräte mit R290-Leckfühler

Verwendung der Tabelle

1. Kältemittel-Gesamtfüllmenge für die Anlage bestimmen. Dabei das voreingefüllte Kältemittel des Geräts – siehe Aufkleber an der Außeneinheit – und jede bauseitige Zusatzfüllmenge berücksichtigen.
2. Den Raum ausmessen, um die Installationshöhe der Inneneinheit zu bestimmen. Die Mindestinstallationshöhe beträgt 2,3 m.
3. Die erforderliche minimale Raumfläche für den Installationsraum mithilfe der Tabelle ermitteln.
4. Die Kältemittel-Füllmenge für die Spalte und die Höhe der Inneneinheit für die Zeile verwenden.

Alternativ kann die andere Tabelle verwendet werden, um die maximal zulässige Anlagenfüllmenge für die Größe des Installationsraums der Inneneinheit zu ermitteln.

1. Die Raumfläche für die Spalte und wie zuvor die Höhe der Inneneinheit für die Zeile verwenden, um die zulässige Anlagenfüllmenge zu ermitteln.
2. Sicherstellen, dass die Füllmenge der geplanten Anlage und jede Zusatzfüllmenge, die aufgrund einer größeren Rohrleitungslänge erforderlich ist, unter der berechneten maximalen Kältemittel-Füllmenge liegen.

Vorgehensweise bei nicht ausreichender Raumfläche oder maximaler Füllmenge

1. Wenn bauseits eine Kältemittel-Zusatzfüllmenge hinzugefügt wurde, prüfen, ob die Rohrleitungen verkürzt werden können, um die Zusatzfüllmenge zu verringern.
2. Prüfen, ob die Inneneinheit durch ein System mit Leckfühler ersetzt werden kann, um die erforderliche Raumfläche weiter zu verringern.

WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Feuer

- ▶ Die Anlage nicht installieren, wenn die Anforderungen an die Raumgröße oder die maximale Füllmenge nicht eingehalten werden können.

3 Service-Informationen

3.1 Allgemeine Service-Informationen

GEFAHR

Lebensgefahr durch Feuer

- ▶ Sicherstellen, dass die Installation, Reparatur, Demontage und Entsorgung der Anlage nur von autorisiertem Personal mit Qualifikation für Kältemittel der Klasse A3 durchgeführt werden.
- ▶ Es ist zu beachten, dass die unbeabsichtigte Freisetzung des Kältemittels zu Brandgefahr führen kann.
- ▶ Keine Kältekreise instand setzen, die Lötarbeiten vor Ort beim Kunden erfordern. Handhabungsfehler können zu Lecks und Brandgefahren führen.
- ▶ Löt- oder Schweißarbeiten an der Anlage ausschließlich in einer Fachwerkstatt durchführen, nachdem das gesamte Kältemittel unter Befolgung der entsprechenden Verfahrensschritte sicher abgesaugt wurde. Für eine gute Belüftung sorgen.
- ▶ Die gesamte Innen- oder Außeneinheit austauschen, wenn der Kältekreis beschädigt ist. Keine Reparaturversuche unternehmen.
- ▶ Wenn der Kältekreis geöffnet werden muss, nach Möglichkeit einen Rohrschneider verwenden.
- ▶ Es ist zu beachten, dass R290 in Öl gebunden wird und auch nach dem Absaugen des Kältemittels aus der Anlage weiter verdampft. Sicherstellen, dass nach der Demontage des Kompressors aus der Anlage keine Lecks mehr vorhanden sind.
- ▶ Lötverbindungen stets durch Herausschneiden des beschädigten Abschnitts des Rohrs und Installation einer neuen Verbindung ersetzen. Nicht versuchen, vorhandene Verbindungen wiederzuverwenden oder zu reparieren.
- ▶ R290-Kältemittelfühler dürfen nur durch von Bosch vorgegebene Fühler ersetzt werden.
- ▶ Wartungsarbeiten dürfen nur gemäß den Empfehlungen von Bosch durchgeführt werden.
- ▶ Bei Verdacht auf ein Leck müssen alle offenen Flammen entfernt oder gelöscht werden.

VORSICHT

- ▶ Für die Installation und Wartung nur geeignete Werkzeuge verwenden. Bei Unsicherheiten beim Bosch-Partner nach Werkzeugen erkundigen, die für Arbeiten mit entflammbaren Kältemitteln geeignet sind.

Die folgenden Werkzeuge sind für die Installation und Wartung von Anlagen mit dem Kältemittel R290 erforderlich:

- Für R290 geeignetes Lecksuchgerät (Kältemittel der Klasse A3).
- Für R290 geeignete Vakuumpumpe (Kältemittel der Klasse A3).
- Für R290 geeignetes Druckmessgerät/Multimeter.
- Absauggerät für R290, z. B. Bosch RG 4.0.
- Kältemittelflasche für R290.

WARNUNG

Brandgefahr – Verletzungs- und Lebensgefahr

Die Verwendung anderer als der von Bosch vorgegebenen Teile kann bei Lecks zur Entzündung von Kältemittel führen. Keine Elektrokomponenten oder kältemittelführenden Teile von Wärmetauschern reparieren, sondern diese vollständig austauschen.

- ▶ Bauteile stets durch von Bosch vorgegebene Originalteile ersetzen.

3.2 Kältemittelerkennung

Sicherstellen, dass die Lecksuchgeräte für alle verwendeten Kältemittel geeignet sind (z. B. funkenfrei, ausreichend abgedichtet oder eigensicher).

VORSICHT

- ▶ Kein Halogen-Lecksuchgerät und keine anderen Gas-Lecksuchverfahren mit offenem Feuer verwenden.

Elektronische Lecksuchgeräte können zum Aufspüren von Kältemittellecks verwendet werden, bei entflammbaren Kältemitteln kann die Empfindlichkeit jedoch unzureichend sein. Möglicherweise ist auch eine Neukalibrierung erforderlich.

- ▶ Geräte bei unzureichender Empfindlichkeit ausschließlich in einer kältemittelfreien Umgebung nachkalibrieren.

Sicherstellen, dass das Lecksuchgerät keine potenzielle Zündquelle und für das Kältemittel R290 geeignet ist. Lecksuchgeräte müssen auf einen Prozentsatz der unteren Zündgrenze (UZG) des Kältemittels eingestellt und für R290 kalibriert werden. Der angemessene Gasanteil (max. 25 %) wird bestätigt.

Wenn ein Kältemittelleck Lötarbeiten erfordert, muss entweder das Kältemittel komplett aus der Anlage abgelassen oder der betroffene Anlagenbereich durch Absperrventile isoliert werden. Weitere Informationen zum Absaugen des Kältemittels sind Kapitel 8 "Ablassen und Evakuieren" zu finden.

Flüssigkeiten zur Lecksuche können für die meisten Kältemittel eingesetzt werden. Jedoch keine chlorhaltigen Reinigungsmittel verwenden, da Chlor mit dem Kältemittel reagieren und die Kupferrohre angreifen kann.

Die Verwendung von Silikondichtmitteln kann die Wirksamkeit einiger Arten von Lecksuchgeräten beeinträchtigen. Geeignete Lecksuchmethoden sind die Blasenmethode und die Fluoreszenzmittel-Methode.

4 Vorbereiten des Arbeitsbereichs

Vor dem Beginn von Arbeiten an Anlagen mit entflammbaren Kältemitteln Sicherheitsprüfungen durchführen, um sicherzustellen, dass die Entzündungsgefahr minimiert wird. Vor dem Beginn von Reparaturen am Kältemittelsystem die folgenden Schritte beachten.

- ▶ Nur in einem entsprechend überwachten Bereich arbeiten und ein geregeltes Verfahren befolgen, um die Gefahr zu minimieren, dass während der Arbeiten entflammbare Gase oder Dämpfe freigesetzt werden.
- ▶ Wartungspersonal und andere im betroffenen Bereich tätige Personen über die anstehenden Arbeiten informieren.
- ▶ Nicht in geschlossenen Räumen arbeiten.
- ▶ Alle eventuellen Zündquellen entfernen und ein Schild anbringen, das auf das Rauchverbot hinweist. Zündquellen können heiße Oberflächen, offene Flammen, 230 V-Funken oder elektrostatische Entladungen beim Öffnen von Plastikfolien oder einer Packung Taschentücher sein.
- ▶ Arbeitsbereich absperren.
- ▶ Den Bereich vor und während der Arbeiten mit einem geeigneten Kältemitteldetektor/Lecksuchgerät überprüfen.
- ▶ Wenn Lecksuchgeräte kalibriert werden müssen, die Kalibrierung in einer kältemittelfreien Umgebung ausführen.
- ▶ Wenn Heißarbeiten an der Kühlanlage oder zugehörigen Teilen durchgeführt werden, einen Trockenpulver- oder CO_2-Feuerlöscher bereithalten.
- ▶ Sicherstellen, dass der Arbeitsbereich vor und während der Arbeiten gut belüftet ist.

5 Prüfen der Kühlanlage

Folgende Prüfungen müssen bei Anlagen mit entflammbaren Kältemitteln durchgeführt werden:

- ▶ Sicherstellen, dass die Kältemittel-Füllmenge den Anforderungen an die Raumgröße für die Anlage entspricht.
- ▶ Sicherstellen, dass Lüftungsgeräte und -austritte ordnungsgemäß funktionieren und nicht blockiert sind.
- ▶ Sicherstellen, dass alle Kennzeichnungen an den Geräten sicht- und lesbar sind. Nicht lesbare Kennzeichnungen ausbessern.
- ▶ Sicherstellen, dass nur Kältemittelrohre und -komponenten aus korrosionsbeständigen oder ordnungsgemäß gegen Korrosion geschützten Materialien freiliegen. Alle übrigen an einem Ort installieren, an dem sie keinen korrosiven Stoffen ausgesetzt sind.

6 Prüfen von Elektrogeräten und Verkabelung

Elektrokomponenten müssen für den betreffenden Zweck geeignet sein und den jeweiligen technischen Daten entsprechen. Stets die Wartungs- und Servicerichtlinien von Bosch befolgen. Im Zweifelsfall den zuständigen Bosch-Partner konsultieren, um Unterstützung zu erhalten.

ACHTUNG

Provisorische Reparaturen zur Absicherung des durchgängigen Betriebs

Bei potenziell sicherheitsrelevanten Störungen den betreffenden Stromkreis bis zur ordnungsgemäßen Behebung der Störung vollständig von der Stromversorgung trennen.
Wenn eine Störung nicht sofort behoben werden kann, die betreffende Funktion jedoch für den Weiterbetrieb unerlässlich ist, nach einer geeigneten Übergangslösung suchen.

- ▶ Den Betreiber der Anlage darüber in Kenntnis setzen, damit alle Beteiligten entsprechend informiert werden.

Reparaturen und Wartungsarbeiten an Elektrokomponenten müssen auch Sicherheits- und Bauteilprüfungen vor Beginn der Arbeiten umfassen.

- ▶ Kondensatoren auf sichere Weise entladen, um eine Funkenbildung zu vermeiden. Nach der Unterbrechung der Stromversorgung 10 Minuten warten, bis die Kondensatoren entladen sind.
- ▶ Sicherstellen, dass bei der Befüllung, Entleerung oder Spülung der Anlage keine stromführenden elektrischen Bauteile und Kabel freiliegen.
- ▶ Sicherstellen, dass das Gerät durchgängig geerdet ist.
- ▶ Sicherstellen, dass die Verkabelung nicht verschlissen oder korrodiert ist und nicht übermäßigem Druck, Schwingungen, scharfen Kanten oder anderen widrigen Umgebungsbedingungen ausgesetzt ist. Auf Alterungserscheinungen und Auswirkungen dauerhafter Schwingungen, z. B. von Kompressoren oder Ventilatoren achten.

7 Reparaturen an abgedichteten Komponenten

Abgedichtete Elektrokomponenten nicht reparieren.

8 Ablassen und Evakuieren

WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Explosion

Beim Öffnen des Kältekreises für Reparaturen oder andere Zwecke nach herkömmlichen Verfahren vorgehen.

- ▶ Zum Spülen von Kältemittelsystemen keine Druckluft und keinen Sauerstoff verwenden.

Beim Öffnen des Kältemittelsystems das folgende Verfahren befolgen:

- ▶ Kältemittel gemäß den örtlichen und nationalen Vorschriften absaugen. Das Kältemittel muss in den richtigen Kältemittelflaschen aufgefangen werden.
- ▶ Die Evakuierung mit einem für R290 geeigneten, explosionsgeschützten Absauggerät durchführen.
- ▶ Den Kreis mit sauerstofffreiem Stickstoff spülen und mit einem Lecksuchgerät auf am Ventil verbliebenes Kältemittel prüfen.
- ▶ Evakuieren.
- ▶ Den Kreis kontinuierlich mit sauerstofffreiem Stickstoff spülen, wenn er mit einer Flamme geöffnet wird.
- ▶ Kreis auftrennen oder auflöten.

Ablassen und Evakuieren bei Geräten, die entflammbares Kältemittel enthalten

ACHTUNG

Spülen von Rohren, die entflammbare Kältemittel enthalten

Vor Lötarbeiten an den Leitungen die Anlage in jedem Fall unbedingt spülen.

Eine ordnungsgemäße Spülung der Anlage wird mit folgendem Verfahren erreicht:

- Anlage absaugen.
- Anlage mit sauerstofffreiem Stickstoff befüllen, bis der Nenndruck erreicht ist. Der Druckwert ist auf den Typschildern angegeben.
- Anlage auf Umgebungsdruck entlüften.
- Prozess wiederholen, bis die Anlage kein Kältemittel mehr enthält.

VORSICHT

- Sicherstellen, dass sich der Austritt der Vakuumpumpe nicht in der Nähe von Zündquellen befindet und für eine ausreichende Belüftung gesorgt ist.

Wenn das Kältemittel aufgrund mangelnder Zugänglichkeit über die Standard-Serviceventile nicht vollständig abgesaugt werden kann, eine Serviceklemme verwenden, um einen zusätzlichen Anschluss herzustellen.

9 Vorgehensweise beim Befüllen

Zusätzlich zur herkömmlichen Vorgehensweise beim Befüllen die folgenden Bestimmungen einhalten:

- Beim Verwenden der Befüllausrüstung sicherstellen, dass keine Verunreinigung durch andere Kältemittel erfolgt.
- Möglichst kurze Schläuche und Leitungen verwenden, so dass die darin enthaltene Kältemittelmenge möglichst gering ist.
- Kältemittelflaschen aufrecht hinstellen.
- Anlage nach dem Befüllen mit Kennzeichnungsetikett versehen (wenn nicht bereits erfolgt).
- Vor dem Nachfüllen der Anlage Drucktest mit sauerstofffreiem Stickstoff ausführen.
- Kühlanlage nicht überfüllen.
- Nach Abschluss des Befüllvorgangs und vor der Inbetriebnahme auf Lecks in der Anlage prüfen. Vor dem Verlassen des Einsatzorts eine Folgeprüfung auf Lecks durchführen.

10 Außerbetriebnahme

Bevor mit diesem Verfahren begonnen wird, muss der Techniker mit der Anlage und allen zugehörigen Details vertraut sein.

- Alle Kältemittel müssen sicher abgesaugt werden.
- Vor der Außerbetriebnahme eine Öl- und Kältemittelprobe für den Fall entnehmen, dass vor der Wiederverwendung des abgesaugten Kältemittels eine Analyse notwendig ist.
- Sicherstellen, dass:
  - eine Stromversorgung verfügbar ist,
  - die Anlage stromlos ist,
  - mechanische Vorrichtungen zum Auffangen von Kältemittel in Kältemittelflaschen verfügbar sind (bei Bedarf),
  - Absauggerät und Kältemittelflaschen den entsprechenden Standards entsprechen,
  - die gesamte persönliche Schutzausrüstung verfügbar ist und ordnungsgemäß verwendet wird,
  - der Absaugvorgang durchgängig von einer Fachkraft beaufsichtigt wird.
- Kältemittelsystem nach Möglichkeit abpumpen.
- Wenn die Vakuumierung nicht möglich ist, über Verteiler das Kältemittel aus verschiedenen Anlagenteilen ablassen.
- Vor dem Absaugen sicherstellen, dass sich die Flasche auf der Waage befindet.
- Absauggerät starten und entsprechend den Herstellervorgaben betreiben.
- Flaschen nicht überfüllen (maximal 70 % der Fassungsmenge für Wasser, umgerechnet in Kältemitteldichte bei der Entleerungstemperatur).
- Den maximalen Betriebsdruck der Flasche keinesfalls, auch nicht vorübergehend, überschreiten.
- Dafür sorgen, dass die Flaschen und das Gerät unverzüglich vom Einsatzort entfernt werden.
- Nach Abschluss des Vorgangs alle Absperrventile am Gerät schließen.

Aufgefangenes Kältemittel darf erst nach der Reinigung und einer vorherigen Prüfung in ein anderes Kühlmittelsystem eingefüllt werden.

11 Kennzeichnung

- Sicherstellen, dass auf dem Geräteaufkleber angegeben ist, dass das Gerät außer Betrieb genommen und das Kältemittel abgelassen wurde.
- Sicherstellen, dass der Aufkleber mit Datum und Unterschrift versehen ist.
- Sicherstellen, dass auf dem Geräteaufkleber angegeben ist, dass das Gerät entflammbares Kältemittel enthält.

12 Absaugung

VORSICHT

- Beim Absaugen von Kältemittel aus der Anlage zwecks Wartung oder Außerbetriebnahme bewährte Verfahren anwenden, damit das gesamte Kältemittel sicher abgesaugt wird.

- Sicherstellen, dass:
  - ausschließlich zum Auffangen geeignete Kältemittelflaschen verwendet werden und diese dem Kältemittel entsprechend beschriftet sind. Die Flaschen müssen über ein Sicherheitsventil verfügen, und alle zugehörigen Absperrventile müssen sich in einwandfreiem Zustand befinden.
  - genügend Flaschen zur Aufnahme der Gesamtfüllmenge der Anlage bereitstehen.
  - vor der Absaugung leere Kältemittelflaschen evakuiert und gegebenenfalls gekühlt werden.
  - sich das Absauggerät in einwandfreiem Zustand befindet und für die Absaugung entflammbarer Kältemittel geeignet ist.
  - alle Anleitungen zum verwendeten Gerät beiliegen.
  - für das Verfahren eine kalibrierte Waage in einwandfreiem Zustand zur Verfügung steht.
  - Schläuche über lecksichere Trennanschlüsse verfügen und in einem guten Zustand sind.
- Vor der Verwendung prüfen:
  - ob sich das Absauggerät in einwandfreiem Zustand befindet;
  - ob das Absauggerät ordnungsgemäß gewartet wurde;
  - ob alle zugehörigen Elektrokomponenten so abgedichtet sind, dass eine Entzündung im Falle eines Kältemittelaustritts ausgeschlossen ist.
- Im Zweifelsfall an den zuständigen Bosch-Partner wenden.
- Sicherstellen, dass das aufgefangene Kältemittel gemäß den örtlichen Vorschriften behandelt und in der richtigen Flasche und mit dem entsprechenden Entsorgungsvermerk an den Kältemittellieferanten zurückgegeben wird.
- Vermischen von Kältemitteln in Absauggeräten sowie insbesondere in den Flaschen vermeiden.

VORSICHT

- Beim Demontieren von Kompressoren oder Ablassen von Kompressoröl sicherstellen, dass sie in ausreichender Weise evakuiert wurden und der Schmierstoff kein entflammbares Kältemittel mehr enthält.

- Folgendes beachten:
  - R290 ist gut in Öl löslich und kann bis zu 50 % seiner Masse ausmachen.
  - zur Beschleunigung dieses Prozesses kann das Kompressorgehäuse mit heißem Wasser erwärmt werden, darf jedoch unter keinen Umständen mit einer offenen Flamme oder anderen Zündquellen erhitzt werden.
  - das Ablassen des Öls aus einer Anlage muss auf sichere Weise erfolgen.

13 Transport, Kennzeichnung und Lagerung

- Sicherstellen, dass:
  - beim Transport von Geräten, die entflammbare Kältemittel enthalten, die einschlägigen Transportvorschriften eingehalten werden.
  - die Kennzeichnung der Geräte den örtlichen Vorschriften entspricht.
  - bei der Entsorgung von Geräten, die entflammbare Kältemittel enthalten, die einschlägigen nationalen Vorschriften eingehalten werden.
  - das Gerät so gelagert wird, dass mechanische Schäden vermieden werden.
  - die Lagerung der Ausrüstung und Geräte den Vorgaben von Bosch entspricht.

VORSICHT

- Bauteile, die Kältemittel enthalten, in einem offenen oder gut belüfteten Fahrzeug transportieren.
- Eine Lecksuche durchführen, bevor Bauteile, die Kältemittel enthalten, auf ein Fahrzeug geladen werden.

ACHTUNG

Lagerung von verpackten (nicht verkauften) Ausrüstungen:

- Feststellen, wie viele Geräte nach den lokalen Vorschriften maximal zusammen gelagert werden dürfen.

Πίνακας περιεχομένων

1 Επεξήγηση συμβόλων και υποδείξεις ασφαλείας 34

2 Πληροφορίες ασφαλείας 34

2.1 Φύλαξη της συσκευής 35
2.2 Εγκατάσταση και σωληνώσεις 35
2.3 Προδιαγραφές για τις περιοχές εγκατάστασης 36
2.4 Περιορισμός ποσότητας πλήρωσης του ψυκτικού υγρού 36
2.4.1 Περιορισμοί εμβαδού χώρου και πλήρωσης για εσωτερικές μονάδες με αυξημένη στεγανότητα 37
2.4.2 Περιορισμοί εμβαδού χώρου και πλήρωσης για εσωτερικές μονάδες με αυξημένη στεγανότητα και αισθητήρα διαρροής R290 38

3 Πληροφορίες για το σέρβις 39

3.1 Γενικές πληροφορίες για το σέρβις 39
3.2 Ανίχνευση ψυκτικού υγρού 39

4 Προετοιμασία του χώρου εργασίας 39

5 Έλεγχος του εξοπλισμού ψύξης 40

6 Έλεγχος ηλεκτρικών συσκευών και καλωδίων 40

7 Επισκευές σε σφραγισμένα εξαρτήματα 40

8 Αφαίρεση και αναρρόφηση 40

9 Διαδικασίες πλήρωσης 41

10 Τερματισμός λειτουργίας 41

11 Ετικέτες σήμανσης 41

12 Ανάκτηση 41

13 Μεταφορά, σήμανση και αποθήκευση 42

1 Επεξήγηση συμβόλων και υποδείξεις ασφαλείας

Προειδοποιητικές υποδείξεις

Στις προειδοποιητικές υποδείξεις επισημαίνονται με λέξεις κλειδιά το είδος και η σοβαρότητα των συνεπειών, σε περίπτωση που δεν τηρούνται τα μέτρα για την αποτροπή του κινδύνου.

Οι παρακάτω λέξεις κλειδιά έχουν οριστεί και μπορεί να χρησιμοποιούνται στο παρόν έγγραφο:

ΚΙΝΔΥΝΟΣ

ΚΙΝΔΥΝΟΣ σημαίνει ότι θα προκληθούν σοβαροί έως θανατηφόροι τραυματισμοί.

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ σημαίνει ότι υπάρχει κίνδυνος πρόκλησης σοβαρών έως θανατηφόρων τραυματισμών.

ΠΡΟΣΟΧΗ

ΠΡΟΣΟΧΗ σημαίνει ότι υπάρχει κίνδυνος πρόκλησης ελαφρών ή μέτριας σοβαρότητας τραυματισμών.

ΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ σημαίνει ότι υπάρχει κίνδυνος πρόκλησης υλικών ζημιών.

2 Πληροφορίες ασφαλείας

Σύμβολο	Σημασία
	Το ψυκτικό μέσο R290 έχει υψηλή ευφλεκτότητα και χαμηλή τοξικότητα.
	Φοράτε προστατευτικά γάντια κατά τις εργασίες εγκατάστασης και συντήρησης.
	Η συντήρηση από εξειδικευμένα άτομα πρέπει να εκτελείται, τηρώντας τις ακόλουθες οδηγίες του εγχειριδίου σέρβις.
	Για τη λειτουργία ακολουθήστε τις οδηγίες του εγχειριδίου χρήσης.

Πίν. 21

Ειδοποιήσεις για την ομάδα-στόχο

Αυτές οι οδηγίες προορίζονται για ειδικευμένα άτομα που είναι εξειδικευμένα στην αντιμετώπιση του κλίματος, της θέρμανσης, των ηλεκτρικών συστημάτων και των ψυκτικών μέσων A3. Όλες οι οδηγίες πρέπει να τηρούνται. Η μη συμμόρφωση με τις οδηγίες μπορεί να οδηγήσει σε υλικές ζημιές και σωματικές βλάβες, συμπεριλαμβανομένου του κινδύνου για τη ζωή.

- Τηρείτε όλες τις σχετικές οδηγίες για άλλα εξαρτήματα, παρελκόμενα και ανταλλακτικά του συστήματος.
- Τηρείτε τους εθνικούς και τοπικούς κανονισμούς, τους τεχνικούς κανονισμούς και τις οδηγίες.
- Τηρείτε τους εθνικούς κανονισμούς για το φυσικό αέριο.
- Βεβαιωθείτε ότι η εγκατάσταση, οι επισκευές, η αποσυναρμολόγηση και η απόρριψη του συστήματος γίνονται μόνο από εξουσιοδοτημένο προσωπικό με προσόντα ψυκτικών μέσων A3.
- Το Εγχειρίδιο Ασφαλείας R290 πρέπει να χρησιμοποιείται παράλληλα με το Εγχειρίδιο Εγκατάστασης, το Εγχειρίδιο Λειτουργίας και όλα τα άλλα συνημμένα εγχειρίδια, για να διασφαλιστεί η ολοκληρωμένη καθοδήγηση.

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

Κίνδυνος για τη ζωή από πυρκαγιά

Αυτό το σύστημα περιέχει εύφλεκτο αέριο υπό πίεση. Σε περίπτωση εξωτερικής πυρκαγιάς, υπάρχει κίνδυνος ταχείας διαρροής και ανάφλεξης του αερίου.

- Η χρήση υλικών συσκευασίας που διαφέρουν από τις παρεχόμενες επιλογές μπορεί να οδηγήσει σε ηλεκτροστατική εκφόρτιση (ESD) εάν υπάρχουν διαρροές κατά τη μεταφορά.
- Μην προσπαθήσετε να επιταχύνετε τη διαδικασία απόψυξης, ειδικά χρησιμοποιώντας μηχανική δύναμη ή υψηλές θερμοκρασίες.
- Μην καθαρίζετε το προϊόν με οποιαδήποτε ουσία διαβρωτική για τον χαλκό, επειδή μια χημική αντίδραση μπορεί να προκαλέσει διαρροές. Καλέστε τον συνεργάτη σέρβις σας για επαγγελματική συντήρηση.
- Μην τρυπήσετε ή κάψετε.
- Λάβετε υπόψη ότι τα ψυκτικά υγρά ενδέχεται να είναι άοσμα. Οι τυχαίες απελευθερώσεις του ψυκτικού μέσου μπορεί να οδηγήσουν σε κίνδυνο πυρκαγιάς.
- Απομακρυνθείτε από τη μονάδα σε περίπτωση πυρκαγιάς και μην προσπαθήσετε να σβήσετε τη φωτιά.
- Μείνετε σε ασφαλή απόσταση και φύγετε από την περιοχή μέχρι να φτάσει η επαγγελματική βοήθεια.

Τι να κάνετε σε περίπτωση διαρροής ψυκτικού υγρού

Κανονικά δεν συμβαίνουν διαρροές ψυκτικού μέσου. Ωστόσο, εάν υπάρχει διαρροή, η επαφή του ψυκτικού μέσου με οποιεσδήποτε πηγές ανάφλεξης ή θερμές επιφάνειες μπορεί να οδηγήσει σε πυρκαγιά. Οι διαρροές μπορούν να αναγνωριστούν από έναν δυνατό ήχο συριγμού που συνεχίζεται για αρκετά λεπτά ή από την έξοδο του υγρού σε έναν σωλήνα που περιέχει ψυκτικό μέσο. Η επαφή με το ψυκτικό μέσο στο δέρμα ή τα μάτια μπορεί να προκαλέσει κρυοπαγήματα και δηλητηρίαση. Λάβετε ιατρική βοήθεια εάν έχετε ψυκτικό μέσο στο δέρμα σας ή στα μάτια σας.

Εάν διαρρεύσει ψυκτικό μέσο, ακολουθήστε αυτήν τη διαδικασία:

1. Μην αγγίζετε κανένα μέρος της μονάδας ή των σωληνώσεων.
2. Βεβαιωθείτε ότι ο χώρος αερίζεται καλά ανοίγοντας όλα τα παράθυρα και τις πόρτες.
3. Δώστε αρκετό χρόνο για την αραίωση της διαρροής. Περιμένετε τουλάχιστον 30 λεπτά πριν επιστρέψετε στο δωμάτιο.
4. Απενεργοποιήστε όλες τις πηγές ανάφλεξης στο δωμάτιο και γύρω από τη μονάδα.
   Οι πηγές ανάφλεξης μπορεί να είναι ανοιχτές φλόγες ή οποιαδήποτε συσκευή με θερμές επιφάνειες που θα μπορούσε να δημιουργήσει σπινθήρες.
5. Φύγετε αμέσως από την περιοχή και περιμένετε μέχρι να απενεργοποιηθεί ο αερισμός του R290.
6. Καλέστε τον συνεργάτη σέρβις σας για να κάνετε έναν έλεγχο του συστήματος για τυχόν ζημιές. Επαναχρησιμοποιήστε το σύστημα μόνο αφού ο συνεργάτης σέρβις σας έχει επισκευάσει το εξάρτημα που προκάλεσε τη διαρροή.

Τα βήματα που αναφέρονται παραπάνω πρέπει να εξηγηθούν στον τελικό καταναλωτή μετά την εγκατάσταση του προϊόντος.

Μην απενεργοποιείτε τη μονάδα κλιματιστικού ή κόβετε την παροχή ηλεκτρικού ρεύματος, επειδή ο ανεμιστήρας που λειτουργεί αραιώνει οποιαδήποτε διαρροή.

Ως εγκαταστάτης:

- Πριν διερευνήσετε τη ζημιά στη μονάδα, χρησιμοποιήστε έναν ανιχνευτή διαρροής R290 για να βεβαιωθείτε ότι η περιοχή είναι ασφαλής.
- Μην επισκευάζετε οποιαδήποτε ζημιά στο κύκλωμα ψυκτικού μέσου (εκτός από τις φλάντζες που συνδέονται με τις σωληνώσεις). Σε αυτήν την περίπτωση, αντικαταστήστε ολόκληρη τη μονάδα.
- Ο αισθητήρας R290 έχει περιορισμένη διάρκεια ζωής. Ανατρέξτε στο εγχειρίδιο εγκατάστασης για περισσότερες πληροφορίες.
- Μόνο ένας εξουσιοδοτημένος συνεργάτης σέρβις της Bosch μπορεί να πραγματοποιήσει την αντικατάσταση του αισθητήρα R290.

2.1 Φύλαξη της συσκευής

- Αποθηκεύστε τη μονάδα σε ένα δωμάτιο χωρίς συνεχώς λειτουργούσες πηγές ανάφλεξης (για παράδειγμα, ανοιχτές φλόγες, συσκευή αερίου σε λειτουργία ή ηλεκτρικό θερμαντήρα σε λειτουργία).
- Αποθηκεύστε τη μονάδα έτσι ώστε να αποτρέψετε την εμφάνιση μηχανικής βλάβης.

2.2 Εγκατάσταση και σωληνώσεις

- Ακολουθήστε τις διαδικασίες εργασίας για να βεβαιωθείτε ότι η εργασία γίνεται με ασφάλεια.
- Κάντε έναν έλεγχο για στεγανότητα, αναζήτηση διαρροών και συνδέσεις υψηλής ποιότητας.

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

Κίνδυνος για τη ζωή από πυρκαγιά

- Βεβαιωθείτε ότι δεν υπάρχει ψυκτικό υγρό στους σωλήνες όταν κάνετε εργασίες χαλκοσυγκόλλησης ή συγκόλλησης.

ΠΡΟΣΟΧΗ

Κίνδυνος βλάβης του συστήματος από υδραυλικό σοκ

- Οι σωληνώσεις στα συστήματα ψυκτικού υγρού πρέπει να σχεδιάζονται και να εγκαθίστανται έτσι ώστε να ελαχιστοποιείται η πιθανότητα πρόκλησης βλάβης στο σύστημα από υδραυλικό σοκ.

- Χρησιμοποιείτε μόνο το απαραίτητο πλήθος σωλήνων.
- Οι σωληνώσεις πρέπει να εγκαθίστανται με ασφάλεια και να προστατεύονται από φυσικές ζημιές.
- Αποφύγετε την επίπεδη τοποθέτηση των σωλήνων για να αποφύγετε τον κίνδυνο από τυχαία ζημιά, για παράδειγμα με διάτρηση.
- Δημιουργείτε και χρησιμοποιείτε συνδέσμους μόνο όπως καθορίζεται στις οδηγίες εγκατάστασης ή παραδίδεται με το προϊόν.
- Μη χρησιμοποιείτε φλάντζες σε μη αεριζόμενους αγωγούς παροχής ή σε άλλους μικρούς μη αεριζόμενους χώρους. Συνδέστε τη μονάδα με χαλκοσυγκόλληση.

- Οι σωλήνες δεν πρέπει να εγκαθίστανται σε μη αεριζόμενο χώρο, εάν ο χώρος αυτός είναι μικρότερος από την ελάχιστη επιφάνεια του δωματίου.
- Διατηρείτε τις μηχανικές συνδέσεις προσβάσιμες για τις εργασίες συντήρησης.
- Μην εγκαθιστάτε το σύστημα μετά από πτώση (>40 cm) ή σοβαρή μηχανική πρόσκρουση. Μπορεί να προκύψουν κρυφές ζημιές, με αποτέλεσμα διαρροή και κίνδυνο πυρκαγιάς.
- Χρησιμοποιήστε συνεχείς σωληνώσεις μεταξύ των εσωτερικών και των εξωτερικών μονάδων για να αποφύγετε πιθανές διαρροές.
- Οποιαδήποτε σύνδεση πρέπει να γίνει πριν ανοίξετε τις βαλβίδες για να επιτρέψετε τη ροή του ψυκτικού υγρού μεταξύ των μερών του ψυκτικού συστήματος.
- Όταν τα μηχανικά συνδετικά τμήματα επαναχρησιμοποιούνται σε εσωτερικούς χώρους, τα μέρη στεγανοποίησης πρέπει να ανανεώνονται. Όταν οι φουσκωμένες αρθρώσεις επαναχρησιμοποιούνται σε εσωτερικούς χώρους, το τμήμα φλόγας πρέπει να ανακατασκευαστεί.
- Οι υπαίθριοι ψυκτικοί σύνδεσμοι σε εσωτερικούς χώρους πρέπει να ελέγχονται για στεγανότητα. Η μέθοδος δοκιμής πρέπει να έχει ευαισθησία 5 γραμμάρια ετησίως ψυκτικού υγρού ή καλύτερη υπό πίεση τουλάχιστον 0,25 φορές τη μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση. Δεν πρέπει να ανιχνευτεί διαρροή.
- Κρατήστε τα ξένα σώματα (έλαιο, νερό κτλ.) έξω από τους σωλήνες. Κατά την αποθήκευση των σωλήνων, σφραγίστε με ασφάλεια το άνοιγμα με σύσφιξη ή τοποθέτηση ταινίας.
- Βεβαιωθείτε ότι αποφεύγονται οι υπερβολικοί κραδασμοί ή ταλαντώσεις των σωληνώσεων ψυκτικού υγρού.
- Βεβαιωθείτε ότι υπάρχει χώρος για την επέκταση και τη συστολή των μακρών διαδρομών των σωλήνων.
- Οι συσκευές προστασίας, οι σωλήνες και τα εξαρτήματα πρέπει να προστατεύονται όσο το δυνατόν περισσότερο από τις δυσμενείς περιβαλλοντικές επιπτώσεις, για παράδειγμα τον κίνδυνο συλλογής νερού ή τη συσσώρευση ρύπων και υπολειμμάτων.
- Οι αγωγοί που συνδέονται με το προϊόν δεν πρέπει να περιέχουν πιθανή πηγή ανάφλεξης.

Για περισσότερες πληροφορίες ανατρέξτε στο εγχειρίδιο εγκατάστασης της μονάδας.

2.3 Προδιαγραφές για τις περιοχές εγκατάστασης

- ▶ Βεβαιωθείτε ότι η περιοχή εγκατάστασης αερίζεται καλά και έχει αρκετό όγκο αέρα. Μην εγκαθιστάτε την εσωτερική μονάδα σε κλειστά ντουλάπια, καλύμματα ή παρόμοιους χώρους όπου δεν υπάρχει επαρκής ανταλλαγή αέρα.
- ▶ Διατηρείτε μια ελάχιστη απόσταση 50 cm από πηγές ανάφλεξης όπως ηλεκτρικούς σπινθήρες, θερμές επιφάνειες, ανοιχτά τζάκια, διακόπτες φωτός, βύσματα τροφοδοσίας, εστίες μαγειρέματος, ηλεκτρικές συσκευές θέρμανσης, λαμπτήρες αλογόνου, τζάκια ή θερμαντήρες αερίου.
- ▶ Μην εγκαθιστάτε την εσωτερική μονάδα σε χώρους όπου λειτουργούν γυμνές πηγές ανάφλεξης (για παράδειγμα γυμνές φλόγες, επιτοίχιο μπόιλερ αερίου σε λειτουργία ή ηλεκτρικό σύστημα θέρμανσης σε λειτουργία).
- ▶ Μην εγκαθιστάτε την εσωτερική μονάδα σε περιβάλλοντα με διαβρωτικές αναθυμιάσεις.
- ▶ Βεβαιωθείτε ότι ανιχνεύετε έναν ήχο συριγμού κατά το άνοιγμα των σωλήνων της εσωτερικής μονάδας λόγω αρνητικής πίεσης. Μη χρησιμοποιείτε την εσωτερική μονάδα αν δεν υπάρχει ήχος. Μπορεί να προκύψουν κρυφές ζημιές, με αποτέλεσμα διαρροή και κίνδυνο πυρκαγιάς.
- ▶ Μην εγκαθιστάτε την εσωτερική μονάδα σε τοποθεσίες υψηλότερες από 2000 m πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας.

2.4 Περιορισμός ποσότητας πλήρωσης του ψυκτικού υγρού

Η ποσότητα πλήρωσης και οι περιορισμοί μεγέθους του χώρου εξαρτώνται από την παραλλαγή του μοντέλου:

- Μοντέλα με ενισχυμένη στεγανότητα: η επιτρεπόμενη πλήρωση/επιφάνεια χώρου εξαρτάται από το ύψος εγκατάστασης της εσωτερικής μονάδας.
- Μοντέλα με αυξημένη στεγανότητα και αισθητήρα διαρροής R290: η εσωτερική μονάδα κυκλοφορεί ενεργά τον αέρα του χώρου σε περίπτωση διαρροής και μπορεί να εγκατασταθεί σε μικρότερους χώρους.

Οι ελάχιστες απαιτήσεις χώρου και πλήρωσης ψυκτικού υγρού στο 2.4.2 και στο 2.4.1 πρέπει να ακολουθούνται αυστηρά για την αντίστοιχη παραλλαγή του μοντέλου.

Ο αισθητήρας διαρροής στην εσωτερική μονάδα μπορεί να ανιχνεύσει μια σπάνια περίπτωση διαρροής ψυκτικού υγρού. Όταν ανιχνεύεται διαρροή:

1. Θα ακουστεί ένας συναγερμός.
2. Η εσωτερική μονάδα θα φυσήξει αέρα προς το δάπεδο σε λειτουργία turbo.
3. Ο συμπιεστής της εξωτερικής μονάδας θα απενεργοποιηθεί.

Ο ήχος συναγερμού θα σταματήσει μετά τη διασπορά του αέρα σε ασφαλές επίπεδο. Επικοινωνήστε με τον συνεργάτη σέρβις σας για να επιθεωρήσετε το σύστημα για τυχόν ζημιές πριν από την επανεκκίνηση της λειτουργίας.

Επιπλέον, η εγκατάσταση είναι δυνατή μόνο σε περιοχές όπου οι διαρροές ψυκτικού υγρού δεν μπορούν να παραμείνουν στάσιμες, γεγονός που θα μπορούσε να προκαλέσει κίνδυνο πυρκαγιάς ή έκρηξης.

Εάν δύο ή περισσότερες μονάδες από ανεξάρτητα συστήματα εγκατασταθούν στον ίδιο χώρο, ισχύουν πρόσθετοι περιορισμοί εκτός από τον περιορισμό μεγέθους χώρου κάθε μεμονωμένου συστήματος. Ο όγκος του χώρου δεν μπορεί να είναι μικρότερος από το άθροισμα του φορτίου των δύο μεγαλύτερων εσωτερικών μονάδων, διαιρούμενο με τον συντελεστή (m1 + m2)/0,0304, που είναι m1 + m2 το φορτίο της μονάδας 1 και της μονάδας 2 σε γραμμάρια.

Η ποσότητα πλήρωσης είναι το αποτέλεσμα του προπληρωμένου ψυκτικού υγρού στο σύστημα και της πρόσθετης πλήρωσης που προστίθεται επί τόπου σε περίπτωση μεγαλύτερων σωληνώσεων. Μπορείτε να βρείτε πρόσθετες προδιαγραφές πλήρωσης στο εγχειρίδιο εγκατάστασης της μονάδας.

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

Κίνδυνος τραυματισμού από πυρκαγιά

Το ελάχιστο ύψος για την εγκατάσταση εσωτερικών μονάδων είναι 2,3 m. Η εγκατάσταση κάτω από αυτό το ύψος δεν επιτρέπεται.

Για μονάδες που εξυπηρετούν έναν ή περισσότερους χώρους με σύστημα αεραγωγών, το h_0 αναφέρεται στο χαμηλότερο άνοιγμα της σύνδεσης του αγωγού σε κάθε κλιματιζόμενο χώρο ή σε οποιοδήποτε άνοιγμα της εσωτερικής μονάδας μεγαλύτερο από 5 cm. To_{min} πρέπει να υπολογίζεται ως συνάρτηση των υψών ανοίγματος του αγωγού στους χώρους και της πλήρωσης ψυκτικού υγρού για τους χώρους στους οποίους μπορεί να ρέει το ψυκτικό υγρό που έχει διαρρεύσει, λαμβάνοντας υπόψη πού βρίσκεται η μονάδα. Όλοι οι χώροι πρέπει να έχουν εμβαδόν δαπέδου μεγαλύτερο από A_{min}.
Εάν οι σωληνώσεις υπερβαίνουν το τυπικό μήκος της προπληρωμένης μονάδας, ανατρέξτε στο Εγχειρίδιο Εγκατάστασης για οδηγίες σχετικά με την προσθήκη πρόσθετης πλήρωσης ψυκτικού υγρού. Εάν απαιτείται πρόσθετη πλήρωση, βεβαιωθείτε ότι τα ελάχιστα μεγέθη χώρων έχουν προσαρμοστεί σύμφωνα με τους Πίνακες 22 στο 25.

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

Κίνδυνος τραυματισμού από πυρκαγιά

- ▶ Πριν εγκαταστήσετε την εσωτερική μονάδα, βεβαιωθείτε ότι το εμβαδόν του χώρου και η πλήρωση του ψυκτικού υγρού βρίσκονται εντός των καθορισμένων ορίων.
- ▶ Μην υπερβαίνετε τη μέγιστη τιμή πλήρωσης του συστήματος.

Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την παραλλαγή του μοντέλου εσωτερικής μονάδας, ανατρέξτε στο εγχειρίδιο εγκατάστασης, στην ετικέτα συσκευασίας και στην πινακίδα τύπου.

2.4.1 Περιορισμοί εμβαδού χώρου και πλήρωσης για εσωτερικές μονάδες με αυξημένη στεγανότητα

Οι εσωτερικές μονάδες με ενισχυμένο σχεδιασμό στεγανότητας πρέπει να ακολουθούν τους περιορισμούς εμβαδού χώρου και πλήρωσης σε σχέση με το ύψος εγκατάστασης.

- ▶ Χρησιμοποιήστε τον Πίνακα 22 για να προσδιορίσετε το ελάχιστο απαιτούμενο εμβαδόν χώρου για μια σταθερή πλήρωση ψυκτικού υγρού.
- ▶ Χρησιμοποιήστε τον Πίνακα 23 για να καθορίσετε τη μέγιστη επιτρεπόμενη πλήρωση του συστήματος για ένα δεδομένο εμβαδόν.

Ύψος εγκατάστασης εσωτερικής μονάδας σε m	Πλήρωση σε kg Ελάχιστο εμβαδόν χώρου σε m^2																
	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
≥ 2,3	15,9	16,8	17,6	18,4	19,3	20,1	20,9	21,8	22,6	23,4	24,3	25,1	25,9	26,8	27,6	28,5	29,3

Πίν. 22 Ελάχιστο απαιτούμενο εμβαδόν χώρου για μονάδες χωρίς αισθητήρα διαρροής R290

Ύψος εγκατάστασης εσωτερικής μονάδας σε m	Εμβαδόν χώρου σε m^2 Μέγιστη επιτρεπόμενη πλήρωση του συστήματος σε kg																
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
≥ 2,3	0,215	0,239	0,263	0,287	0,311	0,335	0,359	0,383	0,406	0,430	0,454	0,478	0,502	0,526	0,550	0,574	0,598

Πίν. 23 Μέγιστη επιτρεπόμενη πλήρωση συστήματος σε kg για μονάδες χωρίς αισθητήρα διαρροής R290

2.4.2 Περιορισμοί εμβαδού χώρου και πλήρωσης για εσωτερικές μονάδες με αυξημένη στεγανότητα και αισθητήρα διαρροής R290

Οι περιορισμοί μεγέθους χώρου και πλήρωσης εσωτερικών μονάδων με ενισχυμένο σχεδιασμό στεγανότητας και με πρόσθετο αισθητήρα διαρροής R290 δεν εξαρτώνται από το ύψος εγκατάστασης και πρέπει να ακολουθούν τις παρακάτω προδιαγραφές.

- ▶ Χρησιμοποιήστε τον Πίνακα 24 για να προσδιορίσετε το ελάχιστο απαιτούμενο εμβαδόν χώρου για μια σταθερή πλήρωση ψυκτικού υγρού.
- ▶ Χρησιμοποιήστε τον Πίνακα 25 για να καθορίσετε τη μέγιστη επιτρεπόμενη πλήρωση του συστήματος για ένα δεδομένο χώρο.

Ελάχιστο απαιτούμενο εμβαδόν χώρου για μονάδες με αισθητήρα διαρροής R290																	
Πλήρωση σε kg	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
Ελάχιστο εμβαδόν χώρου σε m2	9,1	9,6	10,1	10,6	11,1	11,5	12,0	12,5	13,0	13,4	13,9	14,4	14,9	15,4	15,8	16,3	16,8

Πιν. 24 Ελάχιστο εμβαδόν αίθουσας

Μέγιστη επιτρεπόμενη πλήρωση του συστήματος για μονάδες με αισθητήρα διαρροής R290																	
Μέγιστη επιτρεπόμενη πλήρωση του συστήματος σε kg	0,376	0,418	0,459	0,501	0,543	0,585	0,627	0,668	0,710	0,752	0,794	0,836	0,877	0,919	0,961	0,988	0,988
Εμβαδόν χώρου σε m^2	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

Πιν. 25 Μέγιστη επιτρεπόμενη πλήρωση συστήματος σε kg για μονάδες με αισθητήρα διαρροής R290

Τρόπος χρήσης του πίνακα

1. Προσδιορίστε τη συνολική πλήρωση ψυκτικού υγρού για το σύστημα. Συμπεριλάβετε το προπληρωμένο ψυκτικό υγρό της μονάδας – ανατρέξτε στην ετικέτα της εξωτερικής μονάδας - και τυχόν πρόσθετη πλήρωση που προστίθεται επί τόπου.
2. Μετρήστε τον χώρο για να προσδιορίσετε το ύψος εγκατάστασης της εσωτερικής μονάδας. Το ελάχιστο ύψος εγκατάστασης είναι 2,3 m.
3. Χρησιμοποιήστε τον πίνακα για να προσδιορίσετε το ελάχιστο απαιτούμενο εμβαδόν χώρου για τον χώρο εγκατάστασης.
4. Χρησιμοποιήστε τη πλήρωση ψυκτικού υγρού για τη στήλη και το ύψος της εσωτερικής μονάδας για τη σειρά.

Εναλλακτικά, ο άλλος πίνακας μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον προσδιορισμό της μέγιστης επιτρεπόμενης πλήρωσης του συστήματος για το μέγεθος του χώρου εγκατάστασης της εσωτερικής μονάδας.

1. Χρησιμοποιήστε το εμβαδόν του χώρου για τη στήλη και, όπως και πριν, το ύψος της εσωτερικής μονάδας για τη σειρά για να προσδιορίσετε την επιτρεπόμενη πλήρωση του συστήματος.
2. Βεβαιωθείτε ότι η πλήρωση του προγραμματισμένου συστήματος και ότι οποιαδήποτε πρόσθετη πλήρωση που προκαλείται από το εκτεταμένο μήκος σωληνώσεων είναι κάτω από τις υπολογισμένες μέγιστες προδιαγραφές πλήρωσης.

Τι να κάνετε αν δεν επαρκεί το εμβαδόν του χώρου ή η μέγιστη πλήρωση

1. Εάν προστέθηκε πρόσθετη πλήρωση επί τόπου, ελέγξτε εάν ο σωλήνας μπορεί να ελαττωθεί σε μήκος για να μειωθεί η πρόσθετη πλήρωση.
2. Ελέγξτε εάν η εσωτερική μονάδα μπορεί να αντικατασταθεί με ένα σύστημα που διαθέτει αισθητήρα διαρροής για να μειώσετε περαιτέρω το απαιτούμενο εμβαδόν του χώρου.

⚠ ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

Κίνδυνος τραυματισμού από πυρκαγιά

- ▶ Μην εγκαταστήσετε το σύστημα εάν δεν πληρούνται οι περιορισμοί μεγέθους του χώρου ή της μέγιστης πλήρωσης.

3 Πληροφορίες για το σέρβις

3.1 Γενικές πληροφορίες για το σέρβις

ΚΙΝΔΥΝΟΣ

Κίνδυνος για τη ζωή από πυρκαγιά

- ▶ Βεβαιωθείτε ότι η εγκατάσταση, οι επισκευές, η αποσυναρμολόγηση και η απόρριψη του συστήματος γίνονται μόνο από εξουσιοδοτημένο προσωπικό με προσόντα ψυκτικών μέσων A3.
- ▶ Θα πρέπει να γνωρίζετε ότι οι τυχαίες απελευθερώσεις του ψυκτικού υγρού μπορεί να οδηγήσουν σε κίνδυνο πυρκαγιάς.
- ▶ Μην επισκευάζετε κυκλώματα ψυκτικού υγρού που απαιτούν συγκόλληση στο χώρο του πελάτη. Τα σφάλματα χειρισμού μπορεί να οδηγήσουν σε διαρροές και κινδύνους πυρκαγιάς.
- ▶ Πραγματοποιείτε εργασίες χαλκοσυγκόλλησης ή συγκόλλησης στο σύστημα σε εξειδικευμένο συνεργείο μόνο αφού αφαιρέσετε με ασφάλεια όλο το ψυκτικό υγρό ακολουθώντας τα κατάλληλα βήματα της διαδικασίας. Βεβαιωθείτε ότι υπάρχει καλός εξαερισμός.
- ▶ Αντικαταστήστε ολόκληρη την εσωτερική ή εξωτερική μονάδα σε περίπτωση βλάβης στο κύκλωμα ψυκτικού υγρού. Μην προσπαθήσετε να την επισκευάσετε.
- ▶ Εάν το κύκλωμα ψυκτικού υγρού πρέπει να ανοιχτεί, χρησιμοποιήστε έναν κόφτη σωλήνων, όπου είναι δυνατόν.
- ▶ Θα πρέπει να γνωρίζετε ότι το R290 δεσμεύεται στο έλαιο και συνεχίζει να εξατμίζεται ακόμη και μετά την αφαίρεση του ψυκτικού υγρού από το σύστημα. Βεβαιωθείτε ότι δεν υπάρχει υπολειπόμενη διαρροή μετά την αφαίρεση του συμπιεστή από το σύστημα.
- ▶ Αντικαθιστάτε πάντα τους συνδέσμους συγκόλλησης κόβοντας το κατεστραμμένο τμήμα του σωλήνα και εγκαθιστώντας μία νέα άρθρωση. Μην επιχειρήσετε να επαναχρησιμοποιήσετε ή να επισκευάσετε υπάρχουσες αρθρώσεις.
- ▶ Οι αισθητήρες ψυκτικού υγρού R290 πρέπει να αντικαθίστανται μόνο με αισθητήρες που καθορίζονται από την Bosch.
- ▶ Το σέρβις πρέπει να εκτελείται μόνο σύμφωνα με τις συστάσεις της Bosch.
- ▶ Εάν υπάρχει υποψία διαρροής, όλες οι γυμνές φλόγες πρέπει να αφαιρεθούν ή να σβηστούν.

ΠΡΟΣΟΧΗ

- ▶ Χρησιμοποιείτε μόνο τα κατάλληλα εργαλεία για την εγκατάσταση και τη συντήρηση. Σε περίπτωση αμφιβολίας, συμβουλευτείτε τον συνεργάτη της Bosch σχετικά με τα εργαλεία που πρέπει να χρησιμοποιείτε με εύφλεκτα ψυκτικά υγρά.

Αυτά είναι τα απαραίτητα εργαλεία για την εγκατάσταση και το σέρβις των συστημάτων R290:

- Ανιχνευτής διαρροής κατάλληλος για R290 (ψυκτικά υγρά A3).
- Αντλία κενού κατάλληλη για R290 (ψυκτικά υγρά A3).
- R290 κατάλληλο μανόμετρο / πολύμετρο.
- Σταθμός ανάκτησης R290, π.χ. Bosch RG 4.0.
- Κύλινδρος ανάκτησης R290.

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

Κίνδυνος φωτιάς - Κίνδυνος τραυματισμού ή θανάτου

Η χρήση εξαρτημάτων διαφορετικών από αυτά που καθορίζονται από την Bosch μπορεί να οδηγήσει στην ανάφλεξη του ψυκτικού υγρού από διαρροή. Μην επισκευάζετε ηλεκτρικά εξαρτήματα ή μέρη εναλλακτών θερμότητας που περιέχουν ψυκτικό υγρό, αλλά αντικαταστήστε τα πλήρως.

- ▶ Αντικαθιστάτε πάντα τα εξαρτήματα με τα αυθεντικά ανταλλακτικά που καθορίζονται από την Bosch.

3.2 Ανίχνευση ψυκτικού υγρού

Βεβαιωθείτε ότι ο εξοπλισμός ανίχνευσης διαρροών μπορεί να χρησιμοποιηθεί με όλα τα ισχύοντα ψυκτικά υγρά (για παράδειγμα, μη σπινθηριστικά, επαρκώς σφραγισμένα ή εγγενώς ασφαλή).

ΠΡΟΣΟΧΗ

- ▶ Μην χρησιμοποιείτε λάμπα αλογόνου ή άλλη μέθοδο ανίχνευσης αερίων με γυμνή φλόγα.

Οι ηλεκτρονικοί ανιχνευτές διαρροών μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανίχνευση διαρροών ψυκτικού υγρού, αλλά στην περίπτωση εύφλεκτων ψυκτικών υγρών, η ευαισθησία μπορεί να είναι ανεπαρκής ή μπορεί να χρειαστεί επαναβαθμονόμηση.

- ▶ Βαθμονομήστε εκ νέου τον ανιχνευτή σε ανεπαρκή ευαισθησία μόνο σε περιοχή χωρίς ψυκτικό υγρό.

Βεβαιωθείτε ότι ο ανιχνευτής δεν αποτελεί πιθανή πηγή ανάφλεξης και μπορεί να χρησιμοποιηθεί με το R290. Ο εξοπλισμός ανίχνευσης διαρροών πρέπει να ρυθμίζεται σε ποσοστό του LFL του ψυκτικού υγρού και πρέπει να βαθμονομείται σε R290 και επιβεβαιώνεται το κατάλληλο ποσοστό αερίου (μέγιστο 25 %).

Εάν μια διαρροή ψυκτικού υγρού απαιτεί χαλκοσυγκόλληση, όλο το ψυκτικό υγρό πρέπει να ανακτηθεί ή να απομονωθεί από το σύστημα μέσω βαλβίδων απομόνωσης σε ένα μακρινό μέρος από τη διαρροή. Ανατρέξτε στο κεφάλαιο 8 "Αφαίρεση και αναρρόφηση" για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την αφαίρεση του ψυκτικού υγρού.

Τα υγρά ανίχνευσης διαρροών μπορούν να χρησιμοποιηθούν με τα περισσότερα ψυκτικά υγρά. Ωστόσο, μην χρησιμοποιείτε καθαριστικά που περιέχουν χλώριο, επειδή το χλώριο μπορεί να αντιδράσει με το ψυκτικό υγρό και να διαβρώσει τις σωληνώσεις χαλκού.

Η χρήση στεγανωτικού σιλικόνης μπορεί να αναστείλει την αποτελεσματικότητα ορισμένων τύπων εξοπλισμού ανίχνευσης διαρροών. Κατάλληλες μέθοδοι ανίχνευσης διαρροών είναι η μέθοδος φυσαλίδων ή η μέθοδος φθορισμού.

4 Προετοιμασία του χώρου εργασίας

Πριν ξεκινήσετε οποιαδήποτε εργασία σε συστήματα με εύφλεκτα ψυκτικά υγρά, πραγματοποιήστε ελέγχους ασφαλείας για να βεβαιωθείτε ότι ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος ανάφλεξης. Ακολουθήστε αυτά τα βήματα πριν ξεκινήσετε τις επισκευές στο σύστημα ψυκτικού υγρού.

- ▶ Εργαστείτε μόνο σε ελεγχόμενη περιοχή και ακολουθήστε μια ελεγχόμενη διαδικασία για να ελαχιστοποιήσετε τον κίνδυνο απελευθέρωσης εύφλεκτων αερίων ή ατμών κατά τη διάρκεια της εργασίας.
- ▶ Ενημερώστε το προσωπικό συντήρησης και άλλα άτομα που εργάζονται στην περιοχή σχετικά με τις εργασίες που θα εκτελεστούν.
- ▶ Μην εργάζεστε σε περιορισμένους χώρους.
- ▶ Απομακρύνετε όλες τις πιθανές πηγές ανάφλεξης και τοποθετήστε μια πινακίδα «Απαγορεύεται το κάπνισμα». Οι πηγές ανάφλεξης μπορεί να είναι θερμές επιφάνειες, ανοιχτές φλόγες, σπινθήρες 230 V ή ηλεκτροστατική εκφόρτιση από το άνοιγμα πλαστικών μεμβρανών ή συσκευασίας χαρτομάντιλων.
- ▶ Καθορίστε τα όρια της περιοχής εργασίας σας.
- ▶ Επιθεωρήστε την περιοχή με κατάλληλο ανιχνευτή ψυκτικού υγρού/διαρροής πριν και κατά τη διάρκεια της εργασίας.
- ▶ Εάν ένας ανιχνευτής διαρροών χρειάζεται επαναβαθμονόμηση, βαθμονομήστε ξανά σε έναν χώρο όπου δεν υπάρχει ψυκτικό υγρό.
- ▶ Εάν πραγματοποιηθούν εργασίες με θερμότητα στον ψυκτικό εξοπλισμό ή σε οποιοδήποτε συνδεδεμένο τμήμα, να έχετε στη διάθεσή σας πυροσβεστήρα ξηράς σκόνης ή CO_2.
- ▶ Βεβαιωθείτε ότι η περιοχή εργασίας αερίζεται καλά πριν και κατά τη διάρκεια της εργασίας.

5 'Ελεγχος του εξοπλισμού ψύξης

Οι παρακάτω έλεγχοι πρέπει να εφαρμόζονται σε εγκαταστάσεις που χρησιμοποιούν εύφλεκτα ψυκτικά υγρά:

- ▶ Βεβαιωθείτε ότι η πλήρωση του ψυκτικού υγρού είναι σύμφωνη με τις προδιαγραφές μεγέθους του χώρου για την εγκατάσταση.
- ▶ Βεβαιωθείτε ότι ο μηχανισμός και οι απορροές αερισμού λειτουργούν επαρκώς και δεν είναι φραγμένες.
- ▶ Βεβαιωθείτε ότι όλες οι σημάνσεις στον εξοπλισμό είναι ορατές και ευανάγνωστες. Τυχόν ακατανόητες ενδείξεις πρέπει να διορθώνονται.
- ▶ Βεβαιωθείτε ότι εκτίθενται μόνο οι σωλήνες και τα εξαρτήματα ψυκτικού υγρού που κατασκευάζονται από υλικά ανθεκτικά στη διάβρωση ή κατάλληλα προστατευμένα από τη διάβρωση. Όλα τα άλλα πρέπει να εγκατασταθούν σε τοποθεσία όπου δεν θα εκτεθούν σε διαβρωτικές ουσίες.

6 'Ελεγχος ηλεκτρικών συσκευών και καλωδίων

Τα ηλεκτρικά εξαρτήματα πρέπει να είναι κατάλληλα για τον συγκεκριμένο σκοπό και να έχουν τα σωστά τεχνικά χαρακτηριστικά. Τηρείτε πάντα τις οδηγίες συντήρησης και σέρβις της Bosch. Σε περίπτωση αμφιβολίας, συμβουλευτείτε τον συνεργάτη της Bosch για βοήθεια.

ΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

Προσωρινές επισκευές για τη διασφάλιση της συνέχισης λειτουργίας

Εάν υπάρχει βλάβη που μπορεί να θέσει σε κίνδυνο την ασφάλεια, αποσυνδέστε όλη την παροχή ηλεκτρικού ρεύματος από το κύκλωμα μέχρι να επισκευαστεί σωστά τη βλάβη.
Ωστόσο, εάν μια βλάβη δεν μπορεί να διορθωθεί αμέσως, αλλά είναι απαραίτητο να συνεχιστεί η λειτουργία, αναζητήστε μια επαρκή προσωρινή λύση

- ▶ Ενημερώστε τον ιδιοκτήτη του εξοπλισμού για αυτό, έτσι ώστε να ενημερωθούν όλα τα μέρη.

Η επισκευή και η συντήρηση των ηλεκτρικών εξαρτημάτων πρέπει να περιλαμβάνει αρχικούς ελέγχους ασφαλείας και διαδικασίες επιθεώρησης των εξαρτημάτων.

- ▶ Εκφορτίστε τους πυκνωτές με ασφαλή τρόπο για να αποφύγετε την πιθανότητα σπινθήρων. Μετά τη διακοπή της τροφοδοσίας ρεύματος, περιμένετε 10 λεπτά για να εκφορτιστούν οι πυκνωτές.
- ▶ Ελέγξτε ότι δεν εκτίθενται ηλεκτρικά εξαρτήματα και καλωδιώσεις κατά τη φόρτιση, την ανάκτηση ή τον καθαρισμό του συστήματος.
- ▶ Βεβαιωθείτε ότι η συσκευή είναι συνεχώς γειωμένη.
- ▶ Βεβαιωθείτε ότι η καλωδίωση δεν υπόκειται σε φθορά, διάβρωση, υπερβολική πίεση, κραδασμούς, αιχμηρές άκρες ή οποιεσδήποτε άλλες δυσμενείς περιβαλλοντικές επιδράσεις. Λάβετε υπόψη τις επιπτώσεις της γήρανσης ή της συνεχούς δόνησης από πηγές, για παράδειγμα συμπιεστές ή ανεμιστήρες.

7 Επισκευές σε σφραγισμένα εξαρτήματα

Μην επισκευάζετε σφραγισμένα ηλεκτρικά εξαρτήματα.

8 Αφαίρεση και αναρρόφηση

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

Κίνδυνος τραυματισμού από έκρηξη

Για την είσοδο στο κύκλωμα ψυκτικού υγρού για την πραγματοποίηση επισκευών - ή για οποιονδήποτε άλλο σκοπό - μπορούν να χρησιμοποιηθούν συμβατικές διαδικασίες.

- ▶ Μην χρησιμοποιείτε συμπιεσμένο αέρα ή οξυγόνο για την εκκένωση συστημάτων ψυκτικού υγρού.

Ακολουθήστε αυτήν τη διαδικασία κατά το άνοιγμα του συστήματος ψυκτικού υγρού:

- ▶ Αφαιρέστε το ψυκτικό υγρό σύμφωνα με τους τοπικούς και εθνικούς κανονισμούς. Η πλήρωση του ψυκτικού υγρού πρέπει να ανακτηθεί στους σωστούς κυλίνδρους ανάκτησης.
- ▶ Αναρροφήστε με σταθμό ανάκτησης με προστασία από ανάφλεξη κατάλληλο για R290.
- ▶ Ξεπλύνετε το κύκλωμα με άζωτο χωρίς οξυγόνο και κάντε έναν έλεγχο με έναν ανιχνευτή διαρροής για τυχόν υπόλοιπο ψυκτικό υγρό στη βαλβίδα.
- ▶ Κάντε αναρρόφηση.
- ▶ Εκπλύνετε συνεχώς το κύκλωμα με άζωτο χωρίς οξυγόνο όταν το ανοίγετε με φλόγα.
- ▶ Ανοίξτε το κύκλωμα με κοπή ή φλόγα συγκόλλησης.

Αφαίρεση και αναρρόφηση για συσκευές που περιέχουν εύφλεκτο ψυκτικό υγρό

ΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

'Εκπλυση σωλήνων που περιέχουν εύφλεκτα ψυκτικά υγρά

Φροντίστε να εκπλένετε πάντα το σύστημα, προτού εκτελέσετε εργασίες συγκόλλησης στις σωληνώσεις.

Η σωστή έκπλυση του συστήματος επιτυγχάνεται με την ακόλουθη διαδικασία:

- ▶ Κάντε εκκένωση του συστήματος.
- ▶ Γεμίστε το σύστημα με άζωτο χωρίς οξυγόνο έως ότου επιτευχθεί η σχεδιαστική πίεση. Η τιμή πίεσης αναφέρεται στις πινακίδες τύπου.
- ▶ Ανοίξτε το άνοιγμα αερισμού του συστήματος, ώστε η πίεση να εξισωθεί με την ατμοσφαιρική.
- ▶ Επαναλάβετε την παραπάνω διαδικασία μέχρι να μην υπάρχει ψυκτικό υγρό στο σύστημα.

ΠΡΟΣΟΧΗ

- ▶ Βεβαιωθείτε ότι η έξοδος για την αντλία κενού είναι μακριά από οποιαδήποτε πηγή ανάφλεξης και ότι υπάρχει διαθέσιμος αερισμός.

Εάν το ψυκτικό υγρό δεν μπορεί να ανακτηθεί πλήρως λόγω έλλειψης αποδοχής από τις τυπικές βαλβίδες συντήρησης, χρησιμοποιήστε έναν σφιγκτήρα συντήρησης για να δημιουργήσετε μια πρόσθετη σύνδεση.

9 Διαδικασίες πλήρωσης

Τηρείτε τις ακόλουθες απαιτήσεις επιπλέον των συμβατικών διαδικασιών πλήρωσης:

- ▶ Βεβαιωθείτε ότι δεν υπάρχει ρύπανση από διαφορετικά ψυκτικά υγρά κατά τη χρήση εξοπλισμού πλήρωσης.
- ▶ Διατηρείτε τους εύκαμπτους σωλήνες ή τις γραμμές όσο το δυνατόν σε μικρότερο μήκος ώστε να ελαχιστοποιείται η ποσότητα του ψυκτικού υγρού που περιέχεται εκεί.
- ▶ Διατηρείτε τις φιάλες ψυκτικού υγρού σε κατακόρυφη θέση.
- ▶ Τοποθετήστε ετικέτα σήμανσης στο σύστημα όταν η πλήρωση ολοκληρωθεί (εάν δεν έχει ήδη τοποθετηθεί σχετική ετικέτα).
- ▶ Πριν από την επαναπλήρωση του συστήματος, εκτελέστε έναν έλεγχο πίεσης με άζωτο χωρίς πρόσμειξη οξυγόνου.
- ▶ Μην υπερπληρώνετε το σύστημα ψύξης.
- ▶ Ελέγξτε για διαρροές στο σύστημα μετά την ολοκλήρωση της πλήρωσης και πριν από τη θέση σε λειτουργία. Πριν αποχωρήσετε από τον χώρο, πραγματοποιήστε επανέλεγχο για διαρροές.

10 Τερματισμός λειτουργίας

Πριν εκτελέσει αυτή τη διαδικασία, είναι απαραίτητο ο τεχνικός να είναι πλήρως εξοικειωμένος με τον εξοπλισμό και όλες τις λεπτομέρειες.

- ▶ Όλα τα ψυκτικά υγρά πρέπει να ανακτηθούν με ασφάλεια.
- ▶ Λάβετε δείγμα ελαίου και ψυκτικού πριν από την παύση λειτουργίας, σε περίπτωση που απαιτηθεί ανάλυση πριν από την επαναχρησιμοποίηση του ανακτημένου ψυκτικού.
- ▶ Βεβαιωθείτε ότι:
  - υπάρχει διαθέσιμη ηλεκτρική ισχύς πριν από την έναρξη της εργασίας,
  - το σύστημα είναι ηλεκτρικά μονωμένο,
  - υπάρχει διαθέσιμος μηχανικός εξοπλισμός για τον χειρισμό ανάκτησης ψυκτικού υγρού στους κυλίνδρους (εάν χρειάζεται),
  - ο εξοπλισμός ανάκτησης και οι κύλινδροι είναι σύμφωνοι με τα κατάλληλα πρότυπα,
  - όλα τα μέσα ατομικής προστασίας είναι διαθέσιμα και χρησιμοποιούνται σωστά,
  - η διαδικασία ανάκτησης επιτηρείται συνεχώς από εξειδικευμένο τεχνικό.
- ▶ Εκκενώστε το σύστημα ψυκτικού υγρού, εάν είναι εφικτό.
- ▶ Όταν η εκκένωση δεν είναι δυνατή, δημιουργήστε πολλαπλή ώστε το ψυκτικό να μπορεί να αφαιρεθεί από διάφορα τμήματα του συστήματος.
- ▶ Βεβαιωθείτε ότι η φιάλη είναι τοποθετημένη πάνω στους ζυγούς, πριν από την ανάκτηση.
- ▶ Θέστε σε λειτουργία το μηχάνημα ανάκτησης και χειριστείτε το σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.
- ▶ Αποφύγετε την υπερπλήρωση των φιαλών (όχι περισσότερο από το 70% της χωρητικότητας νερού, κατόπιν μετατροπής στην πυκνότητα του ψυκτικού υγρού στη θερμοκρασία ανάκτησης).
- ▶ Ποτέ μην υπερβαίνετε τη μέγιστη πίεση λειτουργίας της φιάλης, ακόμη και προσωρινά.
- ▶ Βεβαιωθείτε ότι οι φιάλες και ο εξοπλισμός απομακρύνονται άμεσα από τον χώρο.
- ▶ Κλείστε όλες τις βαλβίδες απομόνωσης στον εξοπλισμό όταν ολοκληρωθεί η διαδικασία.

Τα ανακτημένα ψυκτικά υγρά μπορούν να πληρωθούν σε άλλο σύστημα ψύξης μόνο αφού προηγουμένως καθαριστούν και ελεγχθούν.

11 Ετικέτες σήμανσης

- ▶ Βεβαιωθείτε ότι η ετικέτα του εξοπλισμού αναφέρει ότι ο εξοπλισμός παροπλίστηκε και αδειάστηκε από ψυκτικό υγρό.
- ▶ Βεβαιωθείτε ότι η ετικέτα είναι χρονολογημένη και υπογεγραμμένη.
- ▶ Βεβαιωθείτε ότι η ετικέτα του εξοπλισμού αναφέρει ότι ο εξοπλισμός περιέχει εύφλεκτο ψυκτικό υγρό.

12 Ανάκτηση

ΠΡΟΣΟΧΗ

- ▶ Κατά την αφαίρεση του ψυκτικού υγρού από ένα σύστημα, είτε για σέρβις είτε για παροπλισμό, ακολουθήστε τις ορθές πρακτικές, ώστε όλο το ψυκτικό υγρό να αφαιρεθεί με ασφάλεια.

- ▶ Βεβαιωθείτε ότι:
  - χρησιμοποιούνται μόνο κατάλληλες φιάλες ανάκτησης ψυκτικού υγρού και ότι φέρουν την κατάλληλη ετικέτα για το συγκεκριμένο ψυκτικό υγρό. Οι φιάλες πρέπει διαθέτουν βαλβίδα εκτόνωσης πίεσης και όλες οι σχετικές βαλβίδες απομόνωσης βρίσκονται σε καλή λειτουργική κατάσταση.
  - υπάρχει επαρκής ποσότητα φιαλών για να χωρέσει ολόκληρη η ποσότητα πλήρωσης του συστήματος.
  - οι άδειες φιάλες ανάκτησης έχουν εκκενωθεί και, εφόσον είναι δυνατόν, έχουν ψυχθεί πριν από την ανάκτηση.
  - ο εξοπλισμός ανάκτησης βρίσκεται σε καλή λειτουργική κατάσταση και είναι κατάλληλος για την ανάκτηση εύφλεκτων ψυκτικών υγρών.
  - περιλαμβάνονται όλες οι οδηγίες σχετικά με τον εν λόγω εξοπλισμό.
  - ένα σύνολο βαθμονομημένων ζυγών σε καλή λειτουργική κατάσταση είναι διαθέσιμο για τη διαδικασία.
  - οι εύκαμπτοι σωλήνες είναι πλήρεις με συνδέσμους αποσύνδεσης χωρίς διαρροές και σε καλή κατάσταση.
- ▶ Πριν από τη χρήση, εξετάστε:
  - εάν το μηχάνημα ανάκτησης βρίσκεται σε καλή λειτουργική κατάσταση,
  - αν το μηχάνημα ανάκτησης συντηρήθηκε σωστά,
  - εάν οποιαδήποτε σχετικά ηλεκτρικά εξαρτήματα είναι σφραγισμένα για να αποφευχθεί η ανάφλεξη σε περίπτωση απελευθέρωσης ψυκτικού υγρού.
- ▶ Συμβουλευτείτε τον συνεργάτη της Bosch σε περίπτωση αμφιβολίας.
- ▶ Βεβαιωθείτε ότι το ανακτημένο ψυκτικό υγρό υποβάλλεται σε επεξεργασία σύμφωνα με την τοπική νομοθεσία και επιστρέφεται στον προμηθευτή του ψυκτικού υγρού στη σωστή φιάλη ανάκτησης, με συνημμένο το σχετικό δελτίο μεταφοράς αποβλήτων.
- ▶ Μην αναμιγνύετε τα ψυκτικά υγρά σε μονάδες ανάκτησης και ειδικά όχι σε φιάλες.

ΠΡΟΣΟΧΗ

- ▶ Εάν αφαιρεθούν οι συμπιεστές ή τα έλαια συμπιεστή, βεβαιωθείτε ότι έχουν εκκενωθεί σε αποδεκτό επίπεδο, ώστε το εύφλεκτο ψυκτικό υγρό να μην παραμένει εντός του λιπαντικού.

- ▶ Λάβετε υπόψη ότι:
  - Το R290 έχει καλή διαλυτότητα στο έλαιο και μπορεί να αποτελέσει έως και το 50% της μάζας του.
  - το σώμα του συμπιεστή μπορεί να θερμανθεί με ζεστό νερό, αλλά σε καμία περίπτωση δεν μπορεί να θερμανθεί από μια ανοικτή φλόγα ή άλλες πηγές ανάφλεξης για να επιταχυνθεί αυτή η διαδικασία.
  - η απορροή του ελαίου από ένα σύστημα πρέπει να γίνεται με ασφάλεια.

13 Μεταφορά, σήμανση και αποθήκευση

- Βεβαιωθείτε ότι:
  - η μεταφορά εξοπλισμού που περιέχει εύφλεκτα ψυκτικά υγρά συμμορφώνεται με τους κανονισμούς μεταφοράς.
  - η σήμανση του εξοπλισμού με τη χρήση πινακίδων συμμορφώνεται με τους τοπικούς κανονισμούς.
  - η απόρριψη εξοπλισμού που περιέχει εύφλεκτα ψυκτικά υγρά συμμορφώνεται με τους εθνικούς κανονισμούς.
  - η συσκευή αποθηκεύεται με τρόπο που αποτρέπει τη μηχανική βλάβη.
  - η αποθήκευση του εξοπλισμού και των συσκευών είναι σύμφωνη με τις οδηγίες της Bosch

⚠ ΠΡΟΣΟΧΗ

- Μεταφέρετε τα εξαρτήματα που περιέχουν ψυκτικό υγρό σε ανοιχτό ή καλά αεριζόμενο όχημα.
- Πραγματοποιήστε αναζήτηση διαρροών πριν από τη πλήρωση τυχόν εξαρτημάτων που περιέχουν ψυκτικό υγρό σε ένα όχημα.

ΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

Αποθήκευση συσκευασμένου (απούλητου) εξοπλισμού:

- Προσδιορίστε τον μέγιστο αριθμό τεμαχίων του εξοπλισμού που επιτρέπεται να φυλάσσονται μαζί, σύμφωνα με τους τοπικούς κανονισμούς.

Table of contents

1 Explanation of symbols and safety instructions 43

2 Safety information 43

2.1 Storage of the appliance 44
2.2 Installation and piping 44
2.3 Requirements for installation sites 45
2.4 Refrigerant charge limitation 45
2.4.1 Room area and charge restrictions for indoor units with enhanced tightness 46
2.4.2 Room area and charge restrictions for indoor units with enhanced tightness and R290 leakage sensor 46

3 Service information 47

3.1 General information on servicing 47
3.2 Refrigerant detection 47

4 Preparing the work area 47

5 Checking the refrigeration equipment 48

6 Checking electrical devices and cabling..... 48

7 Repairs to sealed components 48

8 Removal and evacuation 48

9 Charging procedures 48

10 Decommissioning..... 49

11 Labelling..... 49

12 Recovery 49

13 Transportation, marking and storage 49

1 Explanation of symbols and safety instructions

Warnings

In warnings, signal words at the beginning of a warning are used to indicate the type and seriousness of the ensuing risk if measures for minimizing danger are not taken.

The following signal words are defined and can be used in this document:

DANGER

DANGER indicates that severe to life-threatening personal injury will occur.

WARNING

WARNING indicates a hazardous situation which, if not avoided, could result in serious personal injury or danger to life.

CAUTION

CAUTION indicates a hazardous situation which, if not avoided, could result in minor to moderate personal injury.

NOTICE

ATTENTION indicates that material damage may occur.

2 Safety information

Symbol	Meaning
	The refrigerant R290 has a high flammability and low toxicity.
	Wear protective gloves during installation and maintenance work.
	Maintenance by a qualified person should be done while following the instructions of the service manual.
	For operation follow the instructions of the user manual.

Table 26

Notices for the target group

These instructions are intended for qualified persons who are skilled in dealing with climate, heating, electrical systems, and A3 refrigerants. All instructions must be observed. Failure to comply with instructions can result in material damage and personal injury, including danger to life.

- ▶ Observe all relevant instructions for other system components, accessories, and spare parts.
- ▶ Follow national and regional regulations, technical regulations, and guidelines.
- ▶ Observe national gas regulations.
- ▶ Make sure that installation, repairs, disassembly, and disposal of the system are done only by authorised personnel with A3 refrigerants qualification.
- ▶ The R290 Safety Manual must be used alongside the Installation Manual, the Operation Manual and all other enclosed manuals, to ensure comprehensive guidance.

WARNING

Risk to life from fire

This system contains pressurised flammable gas. In case of an external fire, there is a risk of rapid leakage and ignition of the gas.

- ▶ Using packing materials that differ from the provided options can lead to electrostatic discharge (ESD) if there are any leakages during transport.
- ▶ Do not try to accelerate the defrosting process, especially by using mechanical force or high temperatures.
- ▶ Do not clean the product with any substance corrosive to copper because a chemical reaction can cause leakages. Call your service partner for professional maintenance.
- ▶ Do not pierce or burn.
- ▶ Be aware that refrigerants may not contain an odour. Accidental releases of the refrigerant can lead to a fire hazard.
- ▶ Move away from the unit in case of fire and do not try to extinguish the fire.
- ▶ Stay in a safe distance and leave the area until professional help arrives.

What to do if refrigerant leaks

Leakages of refrigerant normally do not occur. However, if there is a leakage, the contact of the refrigerant with any ignition sources or hot surfaces can lead to fire. Leakages can be recognised by a loud hissing sound ongoing for several minutes or the exiting of liquid at a refrigerant-containing pipe. The contact with refrigerant on skin or eyes can cause frostbite and poisoning. Get medical aid if you get refrigerant on your skin or in your eyes.

If refrigerant leaks, follow this procedure:

1. Do not touch any part of the unit or piping.
2. Make sure that the space is well ventilated by opening all windows and doors.
3. Give sufficient time for the leakage to dilute. Wait at least 30 minutes before returning to the room.
4. Turn off all ignition sources in the room and around the unit. Ignition sources can be open flames, or any device with hot surfaces and that could generate sparks.
5. Leave the area immediately and wait until the R290 has ventilated off.
6. Call your service partner to do a check of the system for any damages. Only re-use the system after your service partner has repaired the part which caused the leakage.

The steps mentioned before must be explained to the end user after the installation of the product.

Do not turn off the air conditioner unit or cut the power supply, because the running fan dilutes any leakage.

As an installer:

- ▶ Before investigating the damage on the unit, use an R290 leakage detector to make sure that the area is safe.
- ▶ Do not repair any damage on the refrigerant circuit (except for the flare joints connecting to the pipework). In this case, replace the entire unit.
- ▶ Be aware that the R290 sensor has a limited lifetime. Refer to the installation manual for more details.
- ▶ Only an authorised Bosch service partner can perform the replacement of the R290 sensor.

2.1 Storage of the appliance

- ▶ Store the unit in a room without continuously operating ignition sources (for example, open flames, an operating gas appliance or an operating electric heater).
- ▶ Store the unit so as to prevent mechanical damage from occurring.

2.2 Installation and piping

- ▶ Follow the working procedures to make sure that the task is done safely.
- ▶ Do a check for tightness, leak search and high-quality connections.

WARNING

Risk to life from fire

- ▶ Make sure that no refrigerant is in the pipes when doing brazing or welding work.

CAUTION

Risk of hydraulic shock damaging the system

- ▶ Piping in refrigerant systems must be designed and installed to minimise the probability of hydraulic shock causing damage to the system.

- Keep the pipe work to a minimum.
- The pipe work must be securely installed and protected from physical damage.
- Avoid flush mounting of pipes to prevent danger by accidental damage, for example by drilling.
- Only create and use joints as specified in the installation instructions or delivered with the product.
- Do not use flare joints in unventilated supply shafts or other small unventilated areas. Connect the unit by brazing.
- The pipe work must not be installed in an unventilated space, if that space is smaller than the minimum room area.
- Keep the mechanical connections accessible for maintenance purposes.
- Do not install the system after a drop (>40 cm) or severe mechanical impact. Hidden damages can occur, resulting in leakage and fire hazard.
- Use continuous piping between the indoor and the outdoor units to prevent possible leakages.
- Any connection must be made before opening the valves to permit refrigerant to flow between the refrigerating system parts.
- When mechanical connectors are reused indoors, sealing parts must be renewed. When flared joints are reused indoors, the flare part must be re-fabricated.

- Field-made refrigerant joints indoors must be tightness tested. The test method must have a sensitivity of 5 grams per year of refrigerant or better under a pressure of at least 0.25 times the maximum allowable pressure. No leak must be detected.
- Keep foreign matter (oil, water, etc.) out of the piping. When storing the piping, securely seal the opening by pinching or taping.
- Make sure to prevent excessive vibration or pulsation in the refrigerant piping.
- Make sure that there is space for the expansion and contraction of long runs of piping.
- Protection devices, piping and fittings must be protected as far as possible against adverse environmental effects, for example the danger of water collecting or the accumulation of dirt and debris.
- Ducts connected to the product must not contain a potential ignition source.

For more information, refer to the installation manual of the unit.

2.3 Requirements for installation sites

- ▶ Make sure that the installation area is well ventilated and has enough air volume. Do not install the indoor unit in closed cupboards, covers, or similar spaces where there is not sufficient air exchange.
- ▶ Keep a minimum distance of 50 cm from ignition sources such as electrical sparks, hot surfaces, open fire places, light switches, power plugs, cooking hobs, electrical heating devices, halogen lamps, fireplaces or gas heaters.
- ▶ Do not install the indoor unit in a room in which open ignition sources (for example open flames, an operating wall mounted gas boiler or an operating electric heating system) are in operation.
- ▶ Do not install the indoor unit in environments with corrosive fumes.
- ▶ Make sure to detect a hissing sound when opening the pipes of the indoor unit due to negative pressure. Do not use the indoor unit if there is no sound. Hidden damages can occur, resulting in leakage and fire hazard.
- ▶ Do not install the indoor unit in locations higher than 2000 m above sea level.

2.4 Refrigerant charge limitation

The charge amount and room size restrictions depend on the model variant:

- Models with enhanced tightness: the allowed charge/room area depends on the installation height of the indoor unit.
- Models with enhanced tightness and R290 leakage sensor: the indoor unit actively circulates the room air in case of leakage and can be installed in smaller rooms.

The minimum room area and refrigerant charge requirements in 2.4.1 and 2.4.2 must be strictly followed for the respective model variant.

The leakage sensor in the indoor unit can detect a rare case of refrigerant leakage. When a leakage is detected:

1. An alarm will sound.
2. The indoor unit will blow air towards the floor in turbo mode.
3. The compressor of the outdoor unit will shut off.

The alarm sound will stop after the air is dispersed to a safe level. Contact your service partner to inspect the system for any damage before restarting operation.

Furthermore, installation is only possible in areas where refrigerant leaks cannot stagnate, which would cause a fire or explosion hazard.

If two or more units from independent systems are installed in the same room, additional restrictions apply apart from the room size restriction of each individual system. The room volume cannot be smaller than the sum of the charge of the two largest indoor units, divided by the factor (m1 + m2)/0.0304, being m1 + m2 the charge of the unit 1 and the unit 2 in grams.

The charge amount is the result of the pre-charged refrigerant in the system and the additional charge added on site in case of longer piping. Additional charge requirements can be found in the installation manual of the unit.

WARNING

Risk of injury from fire

The minimum height for installation of indoor units is 2.3 m. Installation below this height is not permitted.

For units serving one or more rooms with an air duct system, h_0 refers to the lowest opening of the duct connection to each conditioned space or any opening of the indoor unit larger than 5 cm. A_{min} must be calculated as a function of the opening heights of the duct to the spaces and the refrigerant charge for the spaces where leaked refrigerant can flow to, considering where the unit is located. All spaces must have a floor area larger than A_{min}.
If the piping exceeds the standard length of the pre-charged unit, refer to the Installation Manual for instructions on adding additional refrigerant charge. If additional charge is required, make sure that the minimum room sizes are adjusted according to Tables 27 to 30.

WARNING

Risk of injury from fire

- ▶ Before installing the indoor unit, make sure that the room area and the refrigerant charge are within the specified limits.
- ▶ Do not exceed the maximum system charge value.

For more information about your indoor unit model variant, refer to the installation manual, the packaging label, and the type plate.

2.4.1 Room area and charge restrictions for indoor units with enhanced tightness

Indoor units with enhanced tightness design must follow room area and charge restrictions in relation to the installation height.

- Use Table 27 to determine the minimum required room area for a fixed refrigerant charge.
- Use Table 28 to determine the maximum allowed system charge for a given area.

Indoor unit installation height in m	Charge in kg Minimum room size in m^2																
	0.38	0.40	0.42	0.44	0.46	0.48	0.50	0.52	0.54	0.56	0.58	0.60	0.62	0.64	0.66	0.68	0.70
≥ 2.3	15.9	16.8	17.6	18.4	19.3	20.1	20.9	21.8	22.6	23.4	24.3	25.1	25.9	26.8	27.6	28.5	29.3

Table 27 Minimum required room area for units without R290 leakage sensor

Indoor unit installation height in m	Room size in m^2 Maximum allowed system charge in kg																
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
≥ 2.3	0.215	0.239	0.263	0.287	0.311	0.335	0.359	0.383	0.406	0.430	0.454	0.478	0.502	0.526	0.550	0.574	0.598

Table 28 Maximum allowed system charge in kg for units without R290 leakage sensor

2.4.2 Room area and charge restrictions for indoor units with enhanced tightness and R290 leakage sensor

Room size and charge restrictions of indoor units with enhanced tightness design and with an additional R290 leakage sensor do not depend on the installation height and must follow the requirements below.

- Use Table 29 to determine the minimum required room area for a fixed refrigerant charge.
- Use Table 30 to determine the maximum allowed system charge for a given room.

Minimum required room area for units with R290 leakage sensor																	
Charge in kg	0.38	0.40	0.42	0.44	0.46	0.48	0.50	0.52	0.54	0.56	0.58	0.60	0.62	0.64	0.66	0.68	0.70
Minimum room size in m2	9.1	9.6	10.1	10.6	11.1	11.5	12.0	12.5	13.0	13.4	13.9	14.4	14.9	15.4	15.8	16.3	16.8

Table 29 Minimum room area

Maximum allowed system charge for units with R290 leakage sensor																	
Maximum allowed system charge in kg	0.376	0.418	0.459	0.501	0.543	0.585	0.627	0.668	0.710	0.752	0.794	0.836	0.877	0.919	0.961	0.988	0.988
Room size in m^2	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

Table 30 Maximum allowed system charge in kg for units with R290 leakage sensor

How to use the table

1. Identify the total refrigerant charge for the system. Include the pre-charged refrigerant of the unit – see the outdoor unit label - and any additionally charge added on-site.
2. Measure the space to identify the installation height of the indoor unit. The minimum installation height is 2.3 m.
3. Use the table to determine the minimum required room area for the installation space.
4. Use the refrigerant charge for the column and the indoor unit height for the row.

Alternatively, the other table can be used to determine the maximum allowed system charge for the room size of the indoor unit installation space.

1. Use the room area for the column and, as before, the indoor unit height for the row to determine the permitted system charge.
2. Make sure that the charge of the planned system and that any additional charge caused by the extended piping length are below the calculated maximum charge requirements.

What to do if the room area or maximum charge is not sufficient

1. If additional charge was added on-site, check if the piping can be shortened to decrease the additional charge.
2. Check if the indoor unit can be replaced with a system that has a leakage sensor to further decrease the required room area.

WARNING

Risk of injury from fire

- Do not install the system if the room size or the maximum charge restrictions cannot be met.

3 Service information

3.1 General information on servicing

DANGER

Risk to life from fire

- Make sure that installation, repairs, disassembly, and disposal of the system are done only by authorised personnel with A3 refrigerants qualification.
- Be aware that accidental releases of the refrigerant can lead to a fire hazard.
- Do not repair refrigerant circuits which require brazing at the customer site. Handling errors can lead to leakages and fire hazards.
- Only do brazing or welding activities on the system at a specialised workshop after safely removing all the refrigerant following the appropriate process steps. Make sure that there is good ventilation.
- Replace the entire indoor or outdoor unit in case of damage to the refrigerant circuit. Do not try to repair it.
- If the refrigerant circuit needs to be opened, use a pipe cutter where possible.
- Be aware that R290 is bound in oil and continues to evaporate even after the refrigerant is removed from the system. Make sure that there is no residual leak after removing the compressor from the system.
- Always replace soldering joints by cutting out the damaged section of the pipe and installing a new joint. Do not attempt to reuse or repair existing joints.
- R290 refrigerant sensors must only be replaced with sensors specified by Bosch.
- Servicing must be performed only as recommended by Bosch.
- If a leak is suspected, all naked flames must be removed or extinguished.

CAUTION

- Only use the appropriate tools for the installation and servicing. In case of uncertainty, consult your Bosch partner about the tools to use with flammable refrigerants.

These are the necessary tools for installation and service of R290 systems:

- Leakage detector suitable for R290 (A3 refrigerants).
- Vacuum pump suitable for R290 (A3 refrigerants).
- R290 suitable pressure gauge / multi-meter.
- R290 recovery station, e.g. Bosch RG 4.0.
- R290 recovery cylinder.

WARNING

Fire hazard - Risk of injury or death

Using parts other than those specified by Bosch can result in the ignition of refrigerant from a leak. Do not repair electrical components or refrigerant-containing parts of heat exchangers, but replace them completely.

- Always replace components with the original parts specified by Bosch.

3.2 Refrigerant detection

Make sure that the leak detection equipment can be used with all applicable refrigerants (for example, non sparking, adequately sealed or intrinsically safe).

CAUTION

- Do not use a halide torch or any other gas detection method with an open flame.

Electronic leak detectors can be used to detect refrigerant leaks, but in the case of flammable refrigerants, the sensitivity can be inadequate, or may need re-calibration.

- Recalibrate the detector to an inadequate sensitivity only in a refrigerant-free area.

Make sure that the detector is not a potential source of ignition and can be used with R290. Leak detection equipment must be set at a percentage of the LFL of the refrigerant and must be calibrated to R290, and the appropriate percentage of gas (25 % maximum) is confirmed.

If a leakage of refrigerant requires brazing, all of the refrigerant must be recovered or isolated from the system by means of shut-off valves in a distant part from the leak. Refer to the chapter 8 "Removal and evacuation" for more information about the removal of refrigerant.

Leak detection fluids can be used with most refrigerants. However, do not use detergents containing chlorine, because chlorine can react with the refrigerant and corrode the copper pipework.

The use of silicon sealant can inhibit the effectiveness of some types of leak detection equipment. Appropriate leak detection methods are the bubble method or the fluorescent agent method.

4 Preparing the work area

Before starting any work on systems with flammable refrigerants, do safety checks to make sure that the risk of ignition is minimised. Follow these steps before starting the repairs to the refrigerant system.

- Only work in a controlled area and follow a controlled procedure to minimise the risk of flammable gases or vapours being released during the task.
- Inform maintenance staff and other people working in the area about the work which will be performed.
- Do not work in confined spaces.
- Remove all possible ignition sources and put a “No Smoking” sign. Ignition sources can be hot surfaces, open flames, 230 V sparks or an electrostatic discharge from opening plastic foils or a pack of tissues.
- Section off the work area.
- Inspect the area with a suitable refrigerant/leakage detector before and during the work.
- If a leak detector needs recalibration, recalibrate in a refrigerant-free area.
- If any hot work is conducted on the refrigerating equipment or any associated parts, keep a dry powder or CO_2-filled fire extinguisher at hand.
- Make sure that the work area is well ventilated before and during the work.

5 Checking the refrigeration equipment

The following checks must be applied to installations using flammable refrigerants:

- Make sure that the refrigerant charge is in accordance with the room size requirements for the installation.
- Make sure that the ventilation machinery and outlets are operating adequately and are not obstructed.
- Make sure that all markings to the equipment are visible and legible. Any unintelligible signs must be corrected.
- Make sure that only refrigerant pipes and components made from materials resistant to corrosion, or properly protected against corrosion, are exposed. All others must be installed in a location where they will not be exposed to corrosive substances.

6 Checking electrical devices and cabling

Electrical components must be fit for the purpose and correspond to the correct specification. Follow the maintenance and service guidelines of Bosch at all times. If in doubt, consult your Bosch partner for assistance.

NOTICE

Temporary repairs to ensure continuing operation

If there is a fault which can compromise safety, disconnect all electrical supply from the circuit until the fault is correctly repaired.
However, if a fault cannot be corrected immediately, but it is necessary to continue operation, seek an adequate temporary solution

- Inform the owner of the equipment of this so that all parties are notified.

Repair and maintenance to electrical components must include initial safety checks and component inspection procedures.

- Discharge the capacitors in a safe manner to prevent the possibility of sparking. After cutting off the power, wait 10 minutes for the capacitors to be discharged.
- Check that no live electrical components and wiring are exposed while charging, recovering or purging the system.
- Make sure that the device is continuously grounded.
- Make sure that cabling is not subject to wear and tear, corrosion, excessive pressure, vibration, sharp edges or any other adverse environmental effects. Take into account the effects of aging or continual vibration from sources, for example compressors or fans.

7 Repairs to sealed components

Do not repair sealed electrical components.

8 Removal and evacuation

WARNING

Risk of injury from explosion

When breaking into the refrigerant circuit to make repairs - or for any other purpose - conventional procedures can be used.

- Do not use compressed air or oxygen for purging refrigerant systems.

Follow this procedure when opening the refrigerant system:

- Remove refrigerant following local and national regulations. The refrigerant charge must be recovered into the correct recovery cylinders.
- Evacuate with an ignition-proofed recovery station suitable for R290.
- Flush the circuit with oxygen-free nitrogen and do a check with a leakage detector for any left refrigerant at the valve.
- Evacuate.
- Continuously flush the circuit with oxygen-free nitrogen when opening it with a flame.
- Open the circuit by cutting or brazing.

Removal and evacuation for appliances containing flammable refrigerant

NOTICE

Flushing pipes containing flammable refrigerants

Make sure to always flush the system before doing any brazing on the pipework.

Correct flushing of the system is achieved with the following procedure:

- Vacuum the system.
- Fill the system with oxygen-free nitrogen until the design pressure is reached. The pressure value is stated on the type plates.
- Vent the system to atmospheric pressure.
- Repeat the above process until there is no refrigerant left in the system.

CAUTION

- Make sure that the outlet for the vacuum pump is away from any source of ignition and that ventilation is available.

If the refrigerant cannot be fully recovered due to lack of acceptability from the standard service valves, use a service clamp to create an additional connection.

9 Charging procedures

Follow these requirements in addition to conventional charging procedures:

- Make sure that no contamination of different refrigerants occurs when using charging equipment.
- Keep hoses or lines as short as possible to minimise the amount of refrigerant contained in them.
- Keep refrigerant cylinders upright.
- Label the system when charging is complete (if not already labelled).
- Before recharging the system, pressure-test with oxygen-free nitrogen.
- Do not to overfill the refrigeration system.
- Test for leaks in the system after completing charging and before commissioning. Before leaving the site, do a follow-up test for leaks.

10 Decommissioning

Before starting this procedure, it is essential that the technician is completely familiar with the equipment and all details.

- ▶ All refrigerants must be recovered safely.
- ▶ Take an oil and refrigerant sample before decommissioning, in case an analysis is required before reusing recovered refrigerant.
- ▶ Make sure that:
  - electrical power is available before starting the work,
  - the system is electrically isolated,
  - mechanical equipment for handling refrigerant recovery into cylinders is available (if required),
  - recovery equipment and cylinders are in accordance with the appropriate standards,
  - all personal protective equipment is available and used correctly,
  - the recovery process is supervised at all times by a competent person.
- ▶ Pump down the refrigerant system, if possible.
- ▶ When vacuuming is not possible, make a manifold so that refrigerant can be removed from various parts of the system.
- ▶ Make sure that the cylinder is situated on the scales before recovery.
- ▶ Start the recovery machine and operate in accordance with the instructions from the brand.
- ▶ Do not overfill cylinders (no more than 70 % of the water capacity, converted to refrigerant density at temperature of recovery).
- ▶ Never exceed the maximum working pressure of the cylinder, not even temporarily.
- ▶ Make sure that the cylinders and the equipment are removed from the site promptly.
- ▶ Close all isolation valves on the equipment when the process is finished.

Recovered refrigerants can only be charged into another refrigeration system after they have been cleaned and checked first.

11 Labelling

- ▶ Make sure that the equipment label states that the equipment was decommissioned and emptied of refrigerant.
- ▶ Make sure that the label is dated and signed.
- ▶ Make sure that the equipment label states that the equipment contains flammable refrigerant.

12 Recovery

CAUTION

- ▶ When removing refrigerant from a system, either for servicing or decommissioning, follow good practices so that all refrigerant is removed safely.

- ▶ Make sure that:
  - only appropriate refrigerant recovery cylinders are used and that they are appropriately labelled for the refrigerant. Cylinders must be complete with pressure relief valve and all associated shut-off valves in good working condition.
  - there is a sufficient amount of cylinders to hold the total system charge.
  - empty recovery cylinders are evacuated and, if possible, cooled before recovery takes place.
  - recovery equipment is in good working condition and suitable for the recovery of flammable refrigerants.
  - all instructions concerning the equipment at hand are included.
  - a set of calibrated weighing scales in good working condition is available for the procedure.
  - hoses are complete with leak-free disconnect couplings and in good condition.
- ▶ Before use, examine:
  - if the recovery machine is in good working condition;
  - if the recovery machine was properly maintained;
  - if any associated electrical components are sealed to prevent ignition in the event of a refrigerant release.
- ▶ Consult your Bosch partner if in doubt.
- ▶ Make sure that the recovered refrigerant is processed according to local legislation and is returned to the refrigerant supplier in the correct recovery cylinder, with the relevant waste transfer note attached.
- ▶ Do not mix refrigerants in recovery units, and especially not in cylinders.

CAUTION

- ▶ If compressors or compressor oils are removed, make sure that they are evacuated to an acceptable level so that flammable refrigerant does not remain within the lubricant.

- ▶ Take into account that:
  - R290 has a good solubility in the oil and can make up to 50 % of its mass.
  - the compressor body can be heated by hot water, but under no circumstance can it be heated by an open flame or other ignition sources to accelerate this process.
  - draining of oil from a system must be done safely.

13 Transportation, marking and storage

- ▶ Make sure that:
  - the transportation of equipment containing flammable refrigerants is in compliance with the transport regulations.
  - the marking of the equipment using signs is in compliance with local regulations.
  - the disposal of equipment containing flammable refrigerants is in compliance with national regulations.
  - the appliance is stored in a manner that prevents mechanical damage.
  - storage of equipment and appliances is in accordance with Bosch instructions

CAUTION

- ▶ Transport refrigerant-containing components in an open or well-ventilated vehicle.
- ▶ Conduct a leak search prior to loading any refrigerant-containing components onto a vehicle.

NOTICE

Storage of packed (unsold) equipment:

- ▶ Determine the maximum number of pieces of equipment permitted to be stored together according to local regulations.

Índice

1 Explicación de los símbolos e indicaciones de seguridad 50

2 Información de seguridad 50

2.1 Almacenamiento del aparato 51

2.2 Instalación y tuberías 51

2.3 Requisitos del lugar de instalación 52

2.4 Limitación de carga de refrigerante 52

2.4.1 Restricciones sobre la superficie y la carga para unidades interiores con estanqueidad mejorada 53

2.4.2 Restricciones sobre la superficie y la carga para unidades interiores con estanqueidad mejorada y sensor de fugas R290 53

3 Información del mantenimiento 54

3.1 Información general sobre el mantenimiento 54

3.2 Detección de refrigerante 54

4 Preparación de la zona de trabajo 55

5 Comprobación del equipo refrigerante 55

6 Comprobación de los dispositivos eléctricos y el cableado 55

7 Reparación de los componentes a sellados 55

8 Retirada y evacuación 55

9 Procedimientos de carga 56

10 Puesta fuera de servicio 56

11 Etiquetado 56

12 Recuperación 56

13 Transporte, marcado y almacenamiento 57

1 Explicación de los símbolos e indicaciones de seguridad

Anuncios

En advertencias se utilizan palabras indicadoras al inicio para indicar el tipo y la seriedad del riesgo existente, en caso de no tomar medidas por el peligro inminente.

En este documento se definirán y usarán las siguientes palabras indicadoras:

PELIGRO

PELIGRO advierte sobre la posibilidad de que se produzcan daños personales de graves a mortales.

ADVERTENCIA

ADVERTENCIA advierte sobre la posibilidad de que se produzcan daños personales de graves a mortales.

ATENCIÓN

ATENCIÓN indica que se pueden producir daños personales de leves a moderados.

AVISO

NOTA indica que se pueden producir daños materiales.

2 Información de seguridad

Símbolo	Significado
	El refrigerante R290 tiene una elevada inflamabilidad y baja toxicidad.
	Lleve guantes de protección durante la instalación y los trabajos de mantenimiento.
	El mantenimiento por una persona cualificada debería realizarse observando las siguientes instrucciones del manual de servicio.
	Para el funcionamiento, seguir las instrucciones del manual de usuario.

Tab. 31

Aviso para el público objetivo

Estas instrucciones están dirigidas a personas cualificadas que saben manejar los sistemas de climatización, calefacción y eléctricos, y los refrigerantes A3. Se deben observar todas las instrucciones. El incumplimiento de estas indicaciones puede causar daños materiales y personales, incluso mortales.

- ▶ Seguir las instrucciones correspondientes para el resto de componentes, accesorios y repuestos.
- ▶ Observar las normas nacionales y regionales, las normas y directivas técnicas.
- ▶ Observar las normas nacionales para el gas.
- ▶ Asegurarse de que la instalación, reparaciones, desmontaje y eliminación del sistema sean llevados a cabo solamente por personal autorizado con una cualificación para refrigerantes A3.
- ▶ El manual de seguridad de R290 debe utilizarse junto con el manual de instalación, el manual de funcionamiento y el resto de manuales adjuntos, para garantizar una guía completa.

ADVERTENCIA

Peligro mortal por incendio

Este sistema contiene gas inflamable a presión. En caso de fuego externo, existe el riesgo de una fuga rápida e ignición del gas.

- ▶ Utilizar materiales de embalaje diferentes de las opciones proporcionadas puede provocar descarga electrostática (ESD) si hay fugas durante el transporte.
- ▶ No intentar acelerar el proceso de desescarche, especialmente utilizando la fuerza mecánica o altas temperaturas.
- ▶ No limpiar el producto con ninguna sustancia corrosiva para el cobre, porque una reacción química puede causar fugas. Llamar a su colaborador de servicios para un mantenimiento profesional.
- ▶ No perforar ni quemar.
- ▶ Tener en cuenta que los refrigerantes pueden ser inodoros. Una fuga accidental de refrigerante puede provocar un incendio.
- ▶ Alejarse de la unidad en caso de incendio y no intentar apagar el fuego.
- ▶ Mantenerse a una distancia segura y abandonar la zona hasta que llegue la ayuda profesional.

Qué hacer si hay una fuga de refrigerante

Normalmente, no suele ocurrir una fuga de refrigerante. Sin embargo, si hay una fuga, el contacto del refrigerante con cualquier fuente de ignición o superficie caliente puede provocar un incendio. Las fugas se pueden detectar con un fuerte sonido silbante continuado durante varios minutos o por la existencia de líquido en la tubería que contiene refrigerante. El contacto de la piel o los ojos con el refrigerante puede provocar congelación e intoxicación. Solicitar ayuda médica y el refrigerante entra en contacto con la piel o los ojos.

Si hay una fuga de refrigerante, seguir este procedimiento:

1. No tocar ninguna parte de la unidad o de la tubería.
2. Asegurarse de que el espacio esté bien ventilado abriendo todas las puertas y ventanas.
3. Dejar el tiempo suficiente para que la fuga se disuelva. Esperar, al menos, 30 minutos antes de volver a la habitación.
4. Apagar todas las fuentes de ignición de la sala y de alrededor de la unidad.
   Las fuentes de ignición pueden ser llamas sin protección o cualquier dispositivo con superficies calientes que pudiera formar chispas.
5. Abandonar la zona inmediatamente y esperar hasta que el R290 se haya ventilado del todo.
6. Llamar al servicio técnico para que realice una inspección del sistema por si tuviera daños. Volver a utilizar el sistema solamente si el servicio técnico ha reparado la pieza que ha causado la fuga.

Los pasos mencionados previamente deben explicarse al usuario final después de instalar el producto.

No apagar la unidad del aparato de climatización ni cortar la alimentación, porque el ventilador en funcionamiento diluye cualquier fuga.

Como instalador:

- ▶ Antes de investigar los daños en la unidad, utilizar un detector de fugas R290 para asegurarse de que la zona es segura.
- ▶ No reparar ningún daño en el circuito de refrigerante (excepto las juntas de rebordeo que conectan las tuberías). En este caso, sustituir la unidad entera.
- ▶ El sensor R290 tiene una vida útil limitada. Tener en cuenta el manual de instalación para más detalles.
- ▶ Solamente un servicio técnico autorizado por Bosch puede encargarse de sustituir el sensor R290.

2.1 Almacenamiento del aparato

- ▶ Almacenar la unidad en un espacio donde no haya fuentes de ignición en funcionamiento continuo (por ejemplo: llamas sin protección, un aparato de gas en funcionamiento o un calentador eléctrico en funcionamiento).
- ▶ Almacenar la unidad, de modo que se evite cualquier daño mecánico.

2.2 Instalación y tuberías

- ▶ Seguir los procedimientos de trabajo para garantizar que el trabajo se realiza con seguridad.
- ▶ Comprobar la estanqueidad, buscar fugas y realizar conexiones de alta calidad.

ADVERTENCIA

Peligro mortal por incendio

- ▶ Asegurarse de que no haya refrigerante en las tuberías cuando se hagan trabajos de soldadura fuerte o normal.

ATENCIÓN

Riesgo de golpe hidráulico que dañe el sistema

- ▶ Las tuberías en los sistemas de refrigerante deben diseñarse e instalarse para minimizar la probabilidad de golpe hidráulico que dañe el sistema.

- Mantener los trabajos en la tubería en un mínimo.
- Las tuberías deben instalarse y protegerse con seguridad de los daños físicos.
- Evitar el montaje alineado de los tubos para evitar el peligro de daños accidentales, por ejemplo al perforar.
- Solamente crear y utilizar juntas como se especifica en las instrucciones de instalación o como se suministran con el producto.
- No utilizar conexiones de rebordeo y canales de alimentación sin ventilación o en otras zonas pequeñas sin ventilar. Conectar la unidad mediante soldadura fuerte.
- La tubería no se debe instalar en un espacio sin ventilación, si dicho espacio es más pequeño que la zona mínima de la habitación.
- Mantener accesibles las conexiones mecánicas para los trabajos de mantenimiento.
- No instalar el sistema después de una caída (>40 cm) o varios impactos mecánicos. Se pueden producir daños ocultos, que den como resultado fugas o peligro de incendio.
- Utilizar una tubería continua entre las unidades interior y exterior para evitar posibles fugas.

- Cualquier conexión debe realizarse antes de abrir las válvulas para permitir que el refrigerante fluya entre las partes del sistema de refrigeración.
- Cuando los conectores mecánicos se reutilizan en el interior, las piezas de sellado se deben renovar. Cuando las conexiones de rebordeo se reutilizan en el interior, las piezas con rebordeo se deben volver a fabricar.
- Las juntas de refrigerante del interior fabricadas in situ deben pasar una prueba de estanqueidad. El método de ensayo debe tener una sensibilidad de 5 g al año de refrigerante o superior bajo una presión mínima de 0,25 veces la presión máxima admisible. No se debe detectar ninguna fuga.
- Mantener las sustancias extrañas (aceite, agua, etc.) lejos de la tubería. Cuando se almacene la tubería, sellar con seguridad la abertura apretando o colocando una cinta.
- Asegurarse de evitar una vibración o pulsación excesiva en la tubería de refrigerante.
- Asegurarse de que haya espacio para la expansión y la contracción de tramos largos de tuberías.
- Los dispositivos de protección, las tuberías y los empalmes se deben proteger lo más posible contra los efectos adversos de la intemperie, por ejemplo el riesgo de acumulación de agua o de suciedad y residuos.
- Los conductos conectados al producto no deben tener ninguna posible fuente de ignición.

Para obtener más información, consulte el manual de instalación de la unidad interior.

2.3 Requisitos del lugar de instalación

- ▶ Asegurarse de que la zona de instalación esté bien ventilada y tenga el volumen de aire necesario. No instalar la unidad interior en armarios cerrados, cubiertas o espacios similares donde no haya suficiente intercambio de aire.
- ▶ Mantener una distancia mínima de 50 cm a las fuentes de ignición como chispas eléctricas, superficies calientes, llamas sin protección, interruptores de luz, enchufes eléctricos, fuegos de cocinas, dispositivos de calefacción eléctricos, lámparas halógenas, chimeneas y calentadores de gas.
- ▶ No instalar la unidad interior en una habitación con fuentes de ignición sin protección (por ejemplo, llamas sin protección, un calentador de gas de montaje mural en funcionamiento o un sistema de calefacción eléctrica en funcionamiento) en funcionamiento.
- ▶ No instalar la unidad interior en entornos con humos corrosivos.
- ▶ Asegurarse de detectar un sonido silbante cuando abra las tuberías de la unidad interior debido a la depresión. No utilizar la unidad interior si no se oye nada. Se pueden producir daños ocultos, que den como resultado fugas o peligro de incendio.
- ▶ No instalar la unidad interior a más de 2000 m por encima del nivel del mar.

2.4 Limitación de carga de refrigerante

La cantidad de la carga y las restricciones del tamaño de la habitación dependen del modelo:

- Modelos con una estanqueidad mejorada: la carga/superficie de la habitación permitida depende de la altura de instalación de la unidad interior.
- Modelos con estanqueidad mejorada y sensor de fugas R290: la unidad interior recircula activamente el aire de la habitación en caso de fuga y se puede instalar en habitaciones más pequeñas.

Las superficie mínima de la habitación y los requisitos del volumen de carga de refrigerante en 2.4.1 y 2.4.2 se deben seguir estrictamente para el modelo correspondiente.

El sensor de fugas de la unidad interior puede detectar un caso raro de fuga de refrigerante. Si se detecta una fuga:

1. Sonará una alarma.
2. La unidad interior soplará aire hacia el suelo en el modo turbo.
3. El compresor de la unidad exterior se apagará.

El sonido de la alarma se detendrá una vez que el aire se haya dispersado a un nivel seguro. Ponerse en contacto con su servicio técnico para que inspeccione el sistema por si tuvieras daños antes de reanudar el funcionamiento.

Asimismo, solamente es posible instalar el sistema en zonas done las fugas de refrigerante no se puedan estancar, lo que provocaría peligro de incendio o de explosión.

Si dos o más unidades de sistemas independientes se instalan en la misma habitación, se aplican restricciones adicionales además de la restricción del tamaño de la habitación de cada sistema individual. El volumen de la habitación no puede ser más pequeño que la suma de la carga de las dos unidades más grandes, dividida entre el factor (m1 + m2)/ 0,0304, siendo m1 + m2 la carga de la unidad 1 y de la unidad 2 en gramos.

La cantidad de carga es el resultado del refrigerante precargado en el sistema y la carga adicional añadida in situ en caso de una tubería más larga. Los requisitos de carga adicional se pueden consultar en el manual de instalación de la unidad.

ADVERTENCIA

Peligro de lesiones debido al fuego

La altura mínima para instalar las unidades interiores es 2,3 m. No está permitida una instalación por debajo de esta altura.

Para las unidades que sirven a una o más habitaciones con un sistema de conductos de aire, h_0 hace referencia a la abertura más baja de la conexión del conducto a cada espacio acondicionado o cualquier abertura de la unidad interior que sea mayor que 5 cm. Se debe calcular $A_{mín.}$ como función de las alturas de abertura del conducto a los espacios y la carga de refrigerante para los espacios a donde el refrigerante derramado por la fuga pueda fluir, teniendo en cuenta donde se sitúa la unidad. Todos los espacios deben tener una superficie superior a $A_{mín.}$
Si la tubería sobrepasa la longitud estándar de la unidad precargada, por favor, consultar el manual de instalación para las instrucciones para añadir una cantidad adicional de refrigerante. si se requiere una cantidad adicional de refrigerante, asegurarse de que los tamaños mínimos de la superficie se ajusten a las tablas 32 a 35.

ADVERTENCIA

Peligro de lesiones debido al fuego

- ▶ Antes de instalar la unidad interior, asegurarse de que la superficie y la carga de refrigerante se encuentren dentro de los límites especificados.
- ▶ No exceder el valor de la carga máxima del sistema.

Para obtener más información sobre su modelo de unidad interior, consultar el manual de instalación, la etiqueta del embalaje y la placa de características.

2.4.1 Restricciones sobre la superficie y la carga para unidades interiores con estanqueidad mejorada

Las unidades interiores con un diseño de estanqueidad mejorada deben observar las restricciones de superficie y de carga con respecto a la altura de instalación.

- ▶ Utilizar la tabla 32 para determinar la superficie mínima requerida para una carga de refrigerante fija.
- ▶ Utilizar la tabla 33 para determinar la carga máxima admisible del sistema para una superficie dada.

Altura de instalación de la unidad interior en m	Carga en kg Superficie mínima de la habitación en m^2																
	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
≥ 2,3	15,9	16,8	17,6	18,4	19,3	20,1	20,9	21,8	22,6	23,4	24,3	25,1	25,9	26,8	27,6	28,5	29,3

Tab. 32 Superficie mínima requerida para unidades sin sensor de fugas R290

Altura de instalación de la unidad interior en m	Superficie de la habitación en m^2 Carga máxima admisible del sistema en kg																
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
≥ 2,3	0,215	0,239	0,263	0,287	0,311	0,335	0,359	0,383	0,406	0,430	0,454	0,478	0,502	0,526	0,550	0,574	0,598

Tab. 33 Carga máxima admisible del sistema en kg para unidades sin sensor de fugas R290

2.4.2 Restricciones sobre la superficie y la carga para unidades interiores con estanqueidad mejorada y sensor de fugas R290

Las restricciones del tamaño de la habitación y de la carga de unidades interiores con diseño de estanqueidad mejorada y con sensor adicional de fugas R290 no dependen de la altura de instalación y deben cumplir los siguientes requisitos.

- ▶ Utilizar la tabla 34 para determinar la superficie mínima requerida para una carga de refrigerante fija.
- ▶ Utilizar la tabla 35 para determinar la carga máxima admisible del sistema para una superficie dada.

Superficie mínima requerida para unidades con sensor de fugas R290																	
Carga en kg	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
Superficie mínima de la habitación en m2	9,1	9,6	10,1	10,6	11,1	11,5	12,0	12,5	13,0	13,4	13,9	14,4	14,9	15,4	15,8	16,3	16,8

Tab. 34 Superficie mínima de la habitación

Carga máxima admisible del sistema para unidades con sensor de fugas R290																	
Carga máxima admisible del sistema en kg	0,376	0,418	0,459	0,501	0,543	0,585	0,627	0,668	0,710	0,752	0,794	0,836	0,877	0,919	0,961	0,988	0,988
Superficie de la habitación en m^2	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

Tab. 35 Carga máxima admisible del sistema en kg para unidades con sensor de fugas R290

Cómo utilizar la tabla

1. Identificar la carga de refrigerante total para el sistema. Incluir el refrigerante precargado de la unidad; véase la etiqueta de la unidad exterior y cualquier carga adicional añadida in situ.
2. Medir el espacio para identificar la altura de instalación de la unidad interior. La altura mínima de instalación es 2,3 m.
3. Utilizar la tabla para determinar la superficie mínima requerida para el espacio de instalación.
4. Utilizar la carga de refrigerante para la columna y la altura de la unidad interior para la fila.

Como alternativa, la otra tabla se puede utilizar para determinar la carga máxima admisible del sistema para el tamaño de habitación del espacio de instalación de la unidad interior.

1. Utilizar la superficie de la habitación para la columna y, como antes, la altura de la unidad interior para que la fila determine la carga del sistema admisible.
2. Asegurarse de que la carga del sistema planificado y que cualquier otra carga adicional causada por la longitud ampliada de la tubería se sitúen por debajo de los requisitos calculados de carga máxima.

Qué hacer si la superficie de la habitación o la carga máxima no son suficientes

1. Si se ha añadido una cantidad adicional de refrigerante in situ, comprobar si la tubería se puede acortar para reducir la carga adicional.
2. Comprobar si la unidad interior se puede sustituir con un sistema que tenga un sensor de fugas para seguir reduciendo la superficie requerida de la habitación.

ADVERTENCIA

Peligro de lesiones debido al fuego

- ▶ No instalar el sistema si no se cumplen las restricciones del tamaño máximo de la habitación o de la carga máxima.

3 Información del mantenimiento

3.1 Información general sobre el mantenimiento

PELIGRO

Peligro mortal por incendio

- ▶ Asegurarse de que la instalación, reparaciones, desmontaje y eliminación del sistema sean llevados a cabo solamente por personal autorizado con una cualificación para refrigerantes A3.
- ▶ Tener en cuenta que los escapes accidentales de refrigerante pueden provocar un incendio.
- ▶ No reparar los circuitos de refrigerante que requieran una soldadura fuerte en las instalaciones del cliente. La manipulación de los errores pueden dar lugar a fugas y riesgos de incendio.
- ▶ Realizar las actividades de soldadura fuerte o normal solamente en el sistema en un taller especializado después de haber retirado con seguridad todo el refrigerante siguiendo los pasos adecuados. Asegurarse de que haya una buena ventilación.
- ▶ Sustituir toda la unidad interior o exterior en caso de daños en el circuito de refrigerante. No intentar repararlo.
- ▶ Si el circuito de refrigerante tiene que abrirse, utilizar un cortatubos, si es posible.
- ▶ Tener en cuenta que el R290 está ligado en aceite y continúa evaporándose incluso después de que el refrigerante se haya retirado del sistema. Asegurarse de que no haya ninguna fuga residual después de retirar el compresor del sistema.
- ▶ Sustituir siempre las juntas de soldadura cortando la sección dañada del tubo e instalando una junta nueva. No intentar reutilizar ni reparar las juntas existentes.
- ▶ Los sensores de refrigerante R290 solo se deben sustituir con sensores especificados por Bosch.
- ▶ El mantenimiento debe llevarse a cabo solamente previa recomendación de Bosch.
- ▶ Si se sospecha de que hay una fuga, todas las llamas sin protección se deben retirar o apagar.

ATENCIÓN

- ▶ Utilizar solamente herramientas adecuadas para la instalación y el mantenimiento. En caso de duda, consultar a su socio Bosch sobre las herramientas que se deben utilizar con refrigerantes inflamables.

Estas son las herramientas necesarias para la instalación y el mantenimiento de sistemas R290:

- Detector de fugas adecuado para R290 (refrigerantes A3).
- Bomba de vacío adecuada para R290 (refrigerantes A3).
- Manómetro/multímetro adecuados para R290.
- Estación de recuperación R290, p. ej. Bosch RG 4.0.
- Cilindro de recuperación R290.

ADVERTENCIA

Peligro de incendio: riesgo de lesiones o de muerte

Utilizar piezas diferentes a las especificadas por Bosch puede provocar la ignición del refrigerante de una fuga. No reparar los componentes eléctricos ni piezas que contengan refrigerante de intercambiadores de calor, sino sustituirlos por completo.

- ▶ Sustituir siempre los componentes por las piezas originales especificadas por Bosch.

3.2 Detección de refrigerante

Asegurarse de que el equipo de detección de fugas se pueda utilizar con los refrigerantes aplicables (por ejemplo, que no formen chispas, sellados adecuadamente o con seguridad intrínseca).

ATENCIÓN

- ▶ No utilizar un soplete de haluro ni ningún otro método de detección de gas con llama directa.

Se pueden utilizar detectores de fugas electrónicos para detectar fugas de refrigerante, pero en el caso de los refrigerantes inflamables, la sensibilidad puede ser inadecuada o puede necesitar una recalibración.

- ▶ Recalibrar el detector a una sensibilidad inadecuada solamente en una zona sin refrigerantes.

Asegurarse de que el detector no sea una fuente potencial de ignición y se pueda utilizar con R290. El equipo de detección de fugas deberá establecerse a un porcentaje del límite de inflamabilidad bajo (LFL) del refrigerante y se deberá calibrar para R290, y el porcentaje de gas adecuado (25 % como máximo) está confirmado.

Si una fuga de refrigerante requiere soldadura fuerte, se debe extraer todo el refrigerante o aislarlo del sistema mediante válvulas de corte en una parte distante de la fuga. Véase el capítulo 8 "Retirada y evacuación" para obtener más información sobre la retirada del refrigerante.

Los líquidos de detección de fugas se pueden utilizar con la mayoría de refrigerantes. No obstante, no utilizar detergentes que contengan cloro, porque este puede reaccionar con el refrigerante y corroer la tubería de cobre.

El uso de sellantes de silicona puede inhibir la efectividad de algunos tipos de equipos de detección de fugas. Los métodos de detección de fugas adecuados son el método de burbuja o el método del agente fluorescente.

4 Preparación de la zona de trabajo

Antes de comenzar cualquier trabajo en los sistemas con refrigerantes inflamables, realizar comprobaciones de seguridad para asegurarse de que el riesgo de ignición sea mínimo. Seguir estos pasos antes de iniciar las reparaciones en el sistema del refrigerante.

- ▶ Trabajar solamente en una zona controlada y seguir un procedimiento controlado para minimizar el riesgo de escapes de gases o vapores inflamables durante el trabajo.
- ▶ Informar al personal de mantenimiento y al resto de personas que trabajan en la zona sobre el trabajo que se va a realizar.
- ▶ No trabajar en espacios cerrados.
- ▶ Retirar todas las posibles fuentes de ignición y poner un cartel de "No fumar". Las fuentes de ignición pueden ser superficies calientes, llamas sin protección, chispas de 230 V o una descarga electrostática al abrir láminas de plástico o un paquete de pañuelos.
- ▶ Acordonar la zona de trabajo.
- ▶ Inspeccionar la zona con un detector de refrigerante/fugas adecuado antes y durante el trabajo.
- ▶ Si un detector de fugas necesita recalibrarse, recalibrarlo en una zona sin refrigerantes.
- ▶ Si algún trabajo con calor se lleva a cabo en el equipo de refrigeración o en cualquier parte relacionada, mantener a mano un extintor de fuego relleno con polvo seco o CO_2.
- ▶ Asegurarse de que la zona de trabajo esté bien ventilada antes y durante el trabajo.

5 Comprobación del equipo refrigerante

Las siguientes comprobaciones deben realizarse en las instalaciones que utilizan refrigerantes inflamables:

- ▶ Asegurarse de que la carga de refrigerante cumple los requisitos del tamaño de la habitación de la instalación.
- ▶ Asegurarse de que la maquinaria de ventilación y las salidas funcionan correctamente y no están obstruidas.
- ▶ Asegurarse de que todas las marcas de los equipos son visibles y legibles. Cualquier señal ininteligible se deberá corregir.
- ▶ Asegurarse de que solo se expongan tubos de refrigerante y componentes fabricados con materiales resistentes a la corrosión, o que estén protegidos adecuadamente contra la corrosión. El resto se deberá instalar en un lugar en donde no estén expuestos a sustancias corrosivas.

6 Comprobación de los dispositivos eléctricos y el cableado

Los componentes eléctricos deben ajustarse para el fin previsto y tener la especificación correcta. Seguir en todo momento las directrices de mantenimiento y servicio de Bosch. En caso de duda, solicitar ayuda al socio de Bosch.

AVISO

Reparaciones provisionales para garantizar el funcionamiento

Si hay alguna avería que pueda afectar a la seguridad, desconectar toda alimentación eléctrica del circuito hasta que la avería se haya reparado correctamente.
No obstante, si una avería no se puede solucionar inmediatamente, pero es necesario continuar el funcionamiento, buscar una solución provisional adecuada

- ▶ Informar sobre esto al propietario del equipo, de modo que todas las partes estén al corriente.

La reparación y el mantenimiento de los componentes eléctricos deben incluir comprobaciones de seguridad iniciales y procedimientos de inspección de componentes.

- ▶ Descargar los condensadores de forma segura para evitar la posibilidad de que se formen chispas. Después de cortar la electricidad, esperar 10 minutos hasta que los condensadores se hayan descargado.
- ▶ Comprobar que no haya componentes eléctricos con tensión ni cableado expuestos durante la carga, recuperación o purgado del sistema.
- ▶ Asegurarse de que el dispositivo esté conectado a tierra todo el tiempo.
- ▶ Asegurarse de que el cableado no esté sujeto a desgaste o deterioro, corrosión, presión excesiva, vibración, bordes afilados o cualquier otro efecto adverso. Tener en cuenta los efectos del envejecimiento o de vibraciones continuas de fuentes como los compresores o ventiladores.

7 Reparación de los componentes a sellados

No reparar los componentes eléctricos sellados.

8 Retirada y evacuación

ADVERTENCIA

Peligro de lesiones debido al explosión

Cuando se accede al circuito de refrigerante para hacer reparaciones -o para cualquier otro fin- se pueden utilizar procedimientos convencionales.

- ▶ No utilizar aire comprimido ni oxígeno para purgar los sistemas de refrigeración.

Seguir este procedimiento al abrir el sistema de refrigeración:

- ▶ Retirar el refrigerante siguiendo las normas locales y nacionales. La carga de refrigerante se debe recoger en cilindros de recuperación adecuados.
- ▶ Aspirar con una estación de recuperación a prueba de ignición adecuada para R290.
- ▶ Aclarar el circuito con nitrógeno sin oxígeno y realizar una comprobación con un detector de fugas por si queda algo de refrigerante en la válvula.
- ▶ Aspirar.
- ▶ Aclarar el circuito continuamente con nitrógeno sin oxígeno cuando se abra con una llama.
- ▶ Abrir el circuito cortando o mediante soldadura fuerte.

Retirada y aspiración para aparatos que contienen refrigerante inflamable

AVISO

Aclarado de tubos que contienen refrigerantes inflamables

Asegurarse de aclarar siempre el sistema antes de realizar cualquier soldadura fuerte en la tubería.

El sistema se aclara correctamente con el siguiente procedimiento:
- ▶ Aplicar el vacío al sistema.
- ▶ Llenar el sistema con nitrógeno sin oxígeno hasta alcanzar la presión de diseño. El valor de presión figura en las placas de características.
- ▶ Purgar el sistema a la presión atmosférica.
- ▶ Repetir el proceso mencionado más arriba hasta que no haya más refrigerante en el sistema.

ATENCIÓN

- ▶ Asegurarse de que la salida de la bomba de vacío no esté cerca de alguna posible fuente de ignición y que haya ventilación.

Si el refrigerante no se puede recuperar por completo debido a una falta de aceptabilidad de las válvulas de servicio estándar, utilizar una abrazadera de servicio para crear una conexión adicional.

9 Procedimientos de carga

Seguir estos requisitos además de los procedimientos de carga convencionales:
- ▶ Asegurarse de que los diferentes refrigerantes no se contaminen cuando se utiliza el equipo de carga.
- ▶ Las mangueras o los ramales serán lo más cortos posible para minimizar la cantidad de refrigerante de su interior.
- ▶ Mantener en posición vertical los cilindros de refrigerante.
- ▶ Etiquetar el sistema una vez haya finalizado el proceso de carga (si todavía no se ha etiquetado).
- ▶ Antes de recargar el sistema, realizar una prueba de presión con nitrógeno sin oxígeno.
- ▶ No rellenar en exceso el sistema de refrigeración.
- ▶ Prueba de fugas en el sistema después de finalizar la carga y antes de ponerlo en marcha. Antes de abandonar el lugar, realizar una prueba complementaria de fugas.

10 Puesta fuera de servicio

Antes de iniciar este procedimiento, es esencial que el técnico se familiarice por completo con el equipo y todos los detalles.

- ▶ Todos los refrigerantes se deben recuperar de forma segura.
- ▶ Tomar una muestra de aceite y refrigerante antes de la puesta fuera de servicio, por si fuera necesario un análisis antes de reutilizar el refrigerante recuperado.
- ▶ Asegurarse de que:
  - la alimentación eléctrica está disponible antes de iniciar el trabajo;
  - el sistema está aislado eléctricamente;
  - el equipo mecánico para recuperar el refrigerante en cilindros está disponible (si es necesario);
  - el equipo de recuperación y los cilindros cumplen las normas pertinentes;
  - todo el equipo de protección individual está disponible y se utilizar correctamente;
  - el proceso de recuperación está supervisado en todo momento por una persona competente.
- ▶ Vaciar el sistema de refrigerante, si es posible.
- ▶ Si no es posible hacer el vacío, hacer un colector, de modo que el refrigerante se pueda retirar de diferentes partes del sistema.
- ▶ Asegurarse de que el cilindro esté correctamente situado antes de la recuperación.
- ▶ Arrancar la máquina de recuperación y proceder según las instrucciones de la marca.
- ▶ No llenar excesivamente los cilindros (no más del 70 % de la capacidad de agua, convertida a la densidad del refrigerante a la temperatura de recuperación).
- ▶ No exceder nunca la presión de servicio máxima del cilindro, ni siquiera provisionalmente.
- ▶ Asegurarse de que los cilindros y el equipo se retiren del lugar rápidamente.
- ▶ Cerrar las válvulas de corte del equipo cuando el proceso haya finalizado.

Los refrigerantes recuperados no se pueden cargar en otro sistema de refrigeración hasta que primero se hayan limpiado y comprobado.

11 Etiquetado

- ▶ Asegurarse de que la etiqueta del equipo indique que el equipo ha sido puesto fuera de servicio y vaciado de refrigerante.
- ▶ Asegurarse de que la etiqueta tenga fecha y esté firmada.
- ▶ Asegurarse de que la etiqueta del equipo indique que el equipo contiene refrigerante inflamable.

12 Recuperación

ATENCIÓN

- ▶ Cuando se retire refrigerante de un sistema, bien sea para realizar el mantenimiento o para la puesta fuera de servicio, observar las buenas prácticas, de modo que todo el refrigerante se retire con seguridad.

- ▶ Asegurarse de que:
  - solo se utilicen cilindros de recuperación de refrigerante adecuados y que estén correctamente etiquetados para el refrigerante. Los cilindros deben estar completos con válvula de seguridad y todas las válvulas de corte correspondientes que funcionen correctamente;
  - haya la cantidad suficiente de cilindros para recoger toda la carga del sistema;
  - los cilindros de recuperación vacíos se aspiren y, si es posible, se enfríen antes de la recuperación;
  - el equipo de recuperación se encuentre en buenas condiciones de funcionamiento y sea apropiado para la recuperación de refrigerantes inflamables;
  - se incluyan todas las instrucciones concernientes al equipo;
  - un juego de escalas de pesaje calibradas en buenas condiciones de funcionamiento esté disponible para el procedimiento;
  - las mangueras estén completas con acoplamientos de desconexión sin fugas y en buenas condiciones.
- ▶ Antes de utilizar, examinar:
  - si la máquina de recuperación se encuentra en buenas condiciones de trabajo;
  - si la máquina de recuperación ha estado sujeta a un mantenimiento correcto;
  - si cualquier componente eléctrico relacionado está sellado para evitar la ignición en caso de un escape de refrigerante.
- ▶ En caso de duda, consultar a su socio de Bosch.
- ▶ Asegurarse de que el refrigerante recuperado se procese según la legislación local y se devuelva al proveedor de refrigerante en el cilindro de recuperación correcto, con la nota de transferencia de residuos pertinente adjunta.
- ▶ No mezclar refrigerantes en unidades de recuperación ni, especialmente, en cilindros.

ATENCIÓN

- Si se retira el aceite de los compresores o del compresor, asegurarse de que se aspiran a un nivel aceptable, de modo que el refrigerante inflamable no permanezca dentro del lubricante.

- Tener en cuenta que:
  - R290 tiene una buena solubilidad en el aceite y puede constituir hasta el 50 % de su masa;
  - el cuerpo del compresor puede calentarse con el agua caliente, pero bajo ninguna circunstancia se debe calentar con una llama directa o con otras fuentes de ignición para acelerar este proceso;
  - el vaciado del aceite de un sistema debe llevarse a cabo con seguridad.

13 Transporte, marcado y almacenamiento

- Asegurarse de que:
  - el transporte del equipo que contiene refrigerante inflamable cumpla las normas de transporte;
  - el marcado del equipo que utiliza señales cumpla los reglamentos locales;
  - la eliminación de residuos del equipo que contiene refrigerante inflamable cumpla las normas nacionales;
  - el aparato está almacenado de un modo que evite los daños mecánicos;
  - el almacenamiento del equipo y los aparatos cumpla las instrucciones de Bosch.

ATENCIÓN

- Transportar los componentes que contiene refrigerante en un vehículo abierto o bien ventilado.
- Realizar una búsqueda de fugas antes de cargar en un vehículo cualquier componente que contenga refrigerante.

AVISO

Almacenamiento del equipo embalado (sin vender):

- Determinar el número máximo de piezas del equipo que se permite almacenar juntas según los reglamentos locales.

Sisukord

1 Tähiste seletus ja ohutusjuhised 58

2 Ohutusinfo 58

2.1 Seadme hoiustamine 59
2.2 Paigaldus ja torudega ühendamine 59
2.3 Nõuded paigalduskohtadele 60
2.4 Külmaainega täitekoguse limiit 60
2.4.1 Täiustatud tihedusega siseüksuste ruumi pindala ja täitekoguse piirangud 61
2.4.2 Täiustatud tiheduse ja R290 lekkeanduriga siseüksuste ruumi pindala ja täitekoguse piirangud 61

3 Hooldusinfo 62

3.1 Hoolduse üldine info 62
3.2 Külmaagensi tuvastamine 62

4 Tööala ettevalmistamine 62

5 Külmaaine seadmete kontroll 63

6 Elektriseadmete ja juhtmestiku kontroll 63

7 Tihendatud komponentide remont 63

8 Eemaldamine ja äraimu 63

9 Täitmisprotseduurid 63

10 Seiskamine 64

11 Kleebiste paigaldamine 64

12 Taastamine 64

13 Transportimine, märgistamine ja ladustamine 64

1 Tähiste seletus ja ohutusjuhised

Hoiatused

Hoiatustes esitatud hoiatussõnad näitavad ohutusmeetmete järgimata jätmisel tekkivate ohtude laadi ja raskusastet.

Järgmised hoiatussõnad on kindlaks määratud ja võivad esineda käesolevas dokumendis.

OHTLIK

OHT tähendab inimestele raskete kuni eluohtlike vigastuste ohtu.

HOIATUS

HOIATUS tähendab inimestele raskete kuni eluohtlike vigastuste ohtu.

ETTEVAATUST

ETTEVAATUST tähendab inimestele keskmise raskusega vigastuste ohtu.

TEATIS

TÄHELEPANU tähendab, et tekkida võib varaline kahju.

2 Ohutusinfo

Sümbol	Tähendus
	Külmaagens R290 on äärmiselt tuleohtlik ja madala toksilisusega.
	Kandke paigaldus- ja hooldustööde ajal kaitsekindaid.
	Koolitatud isik peab tegema hooldust vastavalt hooldusjuhendis olevatele juhistele.
	Kasutamisel järgige kasutusjuhendis olevaid juhiseid.

Tab. 36

Teatised sihtgrupile

Käesolev juhend on mõeldud kvalifitseeritud isikutele, kes oskavad kasutada kliimaseadmeid, kütteseadmeid, elektrisüsteeme ja A3 külmaagenseid. Kõiki juhiseid tuleb järgida. Juhendi eiramise tagajärjel võib tekkida varaline kahju ja inimvigastused, sh oht elule.

- Järgige kõigi teiste süsteemi komponentide, lisavarustuse ja varuosade vastavaid juhendeid.
- Järgige riiklikke ja piirkondlikke määrusi, tehnilisi määrusi ja normdokumentatsiooni.
- Järgige riigis gaaside käitlemisele kehtivaid määruseid.
- Veenduge, et süsteemi paigalduse, remondi, demonteerimise ja kasutuselt kõrvaldamisega tegeleks ainult volitatud töötajad, kellel on A3 külmaagensite alane kvalifikatsioon.
- Põhjalike suuniste saamiseks tuleb R290 ohutusjuhendit kasutada koos paigaldusjuhendi, kasutusjuhendi ja kõigi teiste kaasas olevate juhenditega.

HOIATUS

Tulekahjust tingitult eluohtlik

Süsteem sisaldab rõhu all olevat tuleohtlikku gaasi. Süsteemivälise tulekahju korral on gaasi kiire lekkimise ja süttimise oht.

- Antud valikutest erinevate pakkematerjalide kasutamine võib põhjustada elektrostaatilise lahenduse (ESD), kui transpordi ajal tekib leke.
- Ärge püüdke sulatamist kiirendada, kindlasti ei tohi selleks kasutada mehaanilist jõudu või kõrget temperatuuri.
- Ärge puhastage toodet ainega, mis põhjustab vase korrosiooni, kuna keemiline reaktsioon võib tekitada lekke. Helistage oma hoolduspartnerile, kelle kvalifitseeritud spetsialist teeb hoolduse.
- Ärge torgake või põletage.
- Pange tähele, et külmaained ei pruugi lõhnata. Külmaagensi juhuslik vabanemine võib põhjustada tuleohu.
- Tulekahju korral eemalduge seadmest ja ärge püüdke tuld kustutada.
- Püsige ohutus kauguses ja lahkuge alalt, kuni kvalifitseeritud spetsialist saabub.

Mida teha, kui külmaainet lekib

Tavaolukorras külmaagens ei leki. Kui leke peaks siiski toimuma, võib külmaagensi kokkupuude mis tahes süüteallikate või kuumade pindadega põhjustada tulekahju. Lekkest annab märku vali sisin, mis kestab mitu minutit, või vedeliku lekkimine külmaagensit sisaldavast torust. Külmaagensi sattumine nahale või silma võib põhjustada külmakahjustusi ja mürgistust. Kui külmaagensit satub teie nahale või silma, pöörduge arsti poole.

Külmaagensei lekke korral toimige järgmiselt.

1. Ärge puudutage ühtki seadme ega torude osa.
2. Veenduge, et ruum oleks hästi ventileeritud, selleks avage kõik aknad ja uksed.
3. Laske lekkel piisavalt hajuda. Oodake vähemalt 30 minutit, enne kui ruumi naasete.
4. Lülitage ruumis ja seadme ümbruses välja kõik süüteallikad. Süüteallikas võib olla lahtine leek või mis tahes seade, millel on kuum pind ja mis võib sädemeid tekitada.
5. Lahkuge alalt kohe ja oodake, kuni R290 on hajunud.
6. Helistage oma hoolduspartnerile, et ta kontrolliks süsteemi võimalike kahjustuste tuvastamiseks. Süsteemi kasutamist võite jätkata alles siis, kui teie hoolduspartner on remontinud lekke põhjustanud osa.

Eespool kirjeldatud toiminguid tuleb selgitada lõppkliendile pärast toote paigaldamist.

Ärge lülitage kliimaseadet välja ega katkestage elektritoidet, kuna töötav ventilaator hajutab võimaliku lekke.

Paigaldajana tehke järgmist.

- Enne seadme kahjustuse uurimist veenduge R290 lekkedetektori abil, et ala oleks ohutu.
- Ärge remontige ühtki külmaagensi kontuuri kahjustust (v.a torustikuga ühendatud koonusliitmikud). Sellisel juhul asendage kogu seade.
- R290 anduri kasutusiga on piiratud. Täpsemat infot leiate paigaldusjuhendist.
- R290 anduri tohib asendada ainult Boschi volitatud hoolduspartner.

2.1 Seadme hoiustamine

- Hoiustage seadet ruumis, kus ei ole pidevalt töötavaid süüteallikaid (näiteks lahtine leek, töötav gaasiseade või töötav elektriline küttekeha).
- Hoiustage seadet nii, et see ei saaks mehaaniliselt kahjustada.

2.2 Paigaldus ja torudega ühendamine

- Pidage kinni tööprotseduuridest, et veenduda töö ohutuses.
- Kontrollige lekke puudumist, otsige lekkeid ja veenduge, et ühendused oleksid kvaliteetsed.

HOIATUS

Tulekahjust tingitult eluohtlik

- Jootmise või keevitamise korral veenduge, et torudes ei oleks külmaagensit.

ETTEVAATUST

Hüdraulilisest löögist tingitud süsteemikahjustuse oht

- Külmaagensisüsteemi torud tuleb kavandada ja paigaldada nii, et hüdraulilisest löögist tingitud süsteemikahjustuse oht oleks minimaalne.

- Hoidke torustik minimaalne.
- Torustik peab olema kindlalt paigaldatud ja füüsiliste kahjustuste eest kaitstud.
- Vältige torude süvistatud paigaldust, et hoida ära juhuslikest kahjustustest, näiteks puurimisest, tulenev oht.
- Looge ja kasutage ainult sellised liitmikud, mida on kirjeldatud paigaldusjuhendis või mis tarnitakse koos tootega.
- Ärge kasutage koonusliitmikke ventileerimata pealevoolušahtides või muudes ventileerimata kohtades. Ühendage seade jootmise teel.
- Torustikku ei tohi paigaldada ventileerimata kohta, kui see koht on väiksem kui minimaalne ruumi pind.
- Hoidke mehaanilised liitmikud hoolduse jaoks juurdepääsetavad.
- Ärge paigaldage süsteemi pärast langust (> 40 cm) või tugevat mehaanilist lööki. Tekkida võivad varjatud kahjustused, mis põhjustavad lekke- ja tuleohu.
- Võimalike lekete vältimiseks kasutage siseüksuse ja välismooduli vahel katkematuid torusid.
- Kõik ühendused tuleb luua enne ventiilide avamist, et külmaagens saaks külmaagensisüsteemi osade vahel voolata.
- Kui mehaanilisi ühendusdetaile kasutatakse siseruumides, tuleb tihendid välja vahetada. Kui koonusliitmikke kasutatakse siseruumides, tuleb koonusjas osa uuesti valmistada.
- Siseruumides kasutatavatele kohapeal valmistatud külmaagensi liitmikele tuleb teha lekkekontroll. Kontrollimeetodi tundlikkus peab vähemalt 0,25 korda maksimaalsest lubatud rõhust suurema rõhu korral olema 5 grammi külmaagensit aastas või parem. Lekete tuvastamise korral ei ole liitmikud korras.
- Jälgige, et võõrmaterjalid (õli, vesi jms) ei satuks torudesse. Torude hoiustamisel sulgege ava korralikult, plommides või teipides selle kinni.
- Veenduge, et hoiaksite ära külmaainetorude liigse vibreerimise ja pulseerimise.
- Veenduge, et pika torustiku paisumiseks ja kokkutõmbumiseks oleks piisavalt ruumi.
- Kaitseseadmeid, torusid ja liitmikke tuleb nii palju kui võimalik kaitsta keskkonnamõjude eest, näiteks vee või mustuse ja prahi kogunemisest tingitud ohtude eest.
- Tootega ühendatud kanalites ei tohi olla potentsiaalseid süüteallikaid.

Lisainfot leiate seadme paigaldusjuhendist.

2.3 Nõuded paigalduskohtadele

- ▶ Veenduge, et paigalduspiirkond oleks hästi ventileeritud ning et seal oleks piisavalt õhku. Ärge paigaldage siseüksust suletud kappi, ümbriskattesse ega sarnasesse kohta, kus õhuvahetus ei ole piisav.
- ▶ Jätke süüteallikatest, näiteks elektrisädemetest, kuumadest pindadest, avatud tulekolletest, valgustite lülititest, toitepistikutest, pliidiplaatidest, elektrilistest kütteseadmetest, halogeenlampidest, küttekolletest või gaasiküteseadmetest vähemalt 50 cm vahe.
- ▶ Ärge paigaldage siseüksust ruumi, kus kasutatakse lahtiseid süüteallikaid (näiteks lahtine leek, seinale paigaldatud gaasiboiler või töötav elektriküttesüsteem).
- ▶ Ärge paigaldage siseüksust korrodeeriva auruga keskkonda.
- ▶ Kontrollige kindlasti, kas siseüksuse avamisel kostab alarõhust tingitud sisinat. Ärge kasutage siseüksust, kui heli ei kosta. Tekkida võivad varjatud kahjustused, mis põhjustavad lekke- ja tuleohu.
- ▶ Ärge paigaldage siseüksust merepinnast kõrgemale kui 2000 m.

2.4 Külmaainega täitekoguse limiit

Täitekoguse ja ruumi suuruse piirangud olenevad mudeli variandist.

- Täiustatud lekkekindlusega mudelid: lubatud täitekogus / ruumi pind olenevad siseüksuse paigalduskõrgusest.
- Täiustatud tiheduse ja R290 lekkeanduriga mudelid: siseüksus paneb lekke korral ruumiõhu aktiivselt ringlema ja need saab paigaldada väiksematesse ruumidesse.

Dokumentides 2.4.1 ja 2.4.2 esitatud minimaalse ruumi pinna ja külmaaine täitekoguse nõudeid tuleb vastava mudeli variandi puhul tingimata järgida.

Siseüksuse lekkeandur suudab tuvastada ebatõenäolise külmaagensi lekke. Lekke tuvastamise korral toimub järgmine.

1. Kõlab häire.
2. Siseüksus puhub turborežiimis põranda poole õhku.
3. Välismooduli kompressor lülitub välja.

Häire heli lakkab, kui õhk on hajutatud ohutule tasemele. Võtke ühendust oma hooldus partneriga, kes vaatab süsteemi kahjustuste tuvastamiseks enne tööks uuesti käiku laskmist üle.

Lisaks sellele on paigaldamine võimalik ainult piirkondades, kus külmaagensi leke ei saa püsima jääda, kuna see võib põhjustada tulekahju või plahvatuse ohu.

Kui samasse ruumi paigaldatakse vähemalt kaks eri süsteemide seadet, kehtivad lisapiirangud peale igale süsteemile kehtiva ruumi suuruse piirangu. Ruumi ruumala ei tohi olla väiksem kui kahe suurima siseüksuse täitekoguse summa, jagatuna koefitsiendiga (m1 + m2) / 0,0304, kusjuures m1 + m2 on seadme 1 ja seadme 2 täitekogus grammides.

Täitekogus on eeltäitmiseks kasutatud külmaagensi koguse ja pikemate torude korral kohapeal lisatud koguse summa. Lisakoguse nõuded leiate seadme paigaldusjuhendist.

HOIATUS

Tulekahjust tingitud vigastusoht

Siseüksuste minimaalne paigalduskõrgus on 2,3 m, sellest kõrgusest madalamale paigaldamine ei ole lubatud.

Seadmetele, mis varustavad üht või rohkemat ruumi õhukanalisüsteemiga, h_0 viitab iga konditsioneeritud ruumi kanaliühenduse madalaimale avale või igale siseüksuse avale, mis on suurem kui 5 cm. A_{min} arvutatakse ruumidesse viiva kanali avanemiskõrguste funktsioonina ja külmaaine täitekogusest ruumides, kuhu lekkinud külmaaine võib voolata, arvestades seadme asukohaga. Kõigi ruumide põrandapind peab olema suurem kui A_{min}.
Kui torude pikkus ületab eeltäidetud seadme standardse pikkuse, vaadake paigaldusjuhendist juhiseid täiendava külmaaine täitekoguse kohta. Kui täiendav täitekogus on vajalik, kohandage minimaalset ruumi suurust kindlasti tabelite 37 kuni 40 järgi.

HOIATUS

Tulekahjust tingitud vigastusoht

- ▶ Enne siseüksuse paigaldamist veenduge, et ruumi pingala ja külmaaine täitekogus vastaksid ette nähtud piiridele.
- ▶ Ärge ületage maksimaalset süsteemi külmaaine täitekoguse väärtust.

Siseüksuse mudeli variandi kohta lisainfo saamiseks vaadake paigaldusjuhendit, pakendil olevat silti ja andmesilti.

2.4.1 Täiustatud tihedusega siseüksuste ruumi pindala ja täitekoguse piirangud

Täiustatud tihedusega siseüksuste puhul tuleb kinni pidada ruumi pindala ja täitekoguse piirangutest seoses paigalduskõrgusega.

- Tehke tabeli 37 järgi kindlaks minimaalne vajalik ruumi pindala kindla külmaaine täitekoguse kohta.
- Tehke tabeli 38 järgi kindlaks maksimaalne lubatud süsteemi täitekogus antud pindala kohta.

Siseüksuse paigalduskõrgus (m)	Täitekogus (kg) Minimaalne ruumi suurus (m^2)																
	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
≥ 2,3	15,9	16,8	17,6	18,4	19,3	20,1	20,9	21,8	22,6	23,4	24,3	25,1	25,9	26,8	27,6	28,5	29,3

Tab. 37 Minimaalne vajalik ruumi pindala ilma R290 lekkeandurita seadmete puhul

Siseüksuse paigalduskõrgus (m)	Ruumi suurus (m^2) Maksimaalne lubatud süsteemi täitekogus (kg)																
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
≥ 2,3	0,215	0,239	0,263	0,287	0,311	0,335	0,359	0,383	0,406	0,430	0,454	0,478	0,502	0,526	0,550	0,574	0,598

Tab. 38 Maksimaalne lubatud süsteemi täitekogus (kg) ilma R290 lekkeandurita seadmete puhul

2.4.2 Täiustatud tiheduse ja R290 lekkeanduriga siseüksuste ruumi pindala ja täitekoguse piirangud

Täiustatud tiheduse ja täiendava R290 lekkeanduriga siseüksuste ruumi suuruse ja täitekoguse piirangud ei olene paigalduskõrgusest ning peavad vastama allolevatele nõuetele.

- Tehke tabeli 39 järgi kindlaks minimaalne vajalik ruumi pindala kindla külmaaine täitekoguse kohta.
- Tehke tabeli 40 järgi kindlaks maksimaalne lubatud süsteemi täitekogus antud ruumi kohta.

Minimaalne vajalik ruumi pindala R290 lekkeanduriga seadmete puhul																	
Täitekogus (kg)	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
Minimaalne ruumi suurus (m2)	9,1	9,6	10,1	10,6	11,1	11,5	12,0	12,5	13,0	13,4	13,9	14,4	14,9	15,4	15,8	16,3	16,8

Tab. 39 Minimaalne ruumi pind

Maksimaalne lubatud süsteemi täitekogus R290 lekkeanduriga seadmete puhul																	
Maksimaalne lubatud süsteemi täitekogus (kg)	0,376	0,418	0,459	0,501	0,543	0,585	0,627	0,668	0,710	0,752	0,794	0,836	0,877	0,919	0,961	0,988	0,988
Ruumi suurus (m^2)	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

Tab. 40 Maksimaalne lubatud süsteemi täitekogus (kg) R290 lekkeanduriga seadmete puhul

Kuidas tabelit kasutada?

1. Tuvastage süsteemi külmaaine kogu täitekogus. Liitke kokku seadmesse eeltäidetud külmaagensi kogus – vt välismooduli kleebist – ja võimalik kohapeal lisatud kogus.
2. Mõõtke ruum ära, et teha kindlaks siseüksuse paigalduskõrgus. Minimaalne paigalduskõrgus on 2,3 m.
3. Tehke tabeli järgi kindlaks minimaalne vajalik paigaldusruumi pindala.
4. Vaadake veerust külmaaine täitekogus ja reast siseüksuse kõrgus.

Alternatiivina saab teise tabeli järgi kindlaks määrata maksimaalse lubatud süsteemi täitekoguse siseüksuse paigaldusruumi suuruse kohta.

1. Vaadake veerust ruumi pindala ja, nagu ennegi, reast siseüksuse kõrgus, et teha kindlaks süsteemi lubatud täitekogus.
2. Veenduge, et kavandatava süsteemi täitekogus ja torude suuremast pikkusest tingitud täiendav täitekogus jäävad arvutuslikust maksimaalse täitekoguse nõudest madalamaks.

Mida teha, kui ruumi pindala või maksimaalne täitekogus ei ole piisav

1. Kui kohapeal lisati külmaagensit, kontrollige, kas torusid saab lühendada, et vähendada lisatavat täitekogust.
2. Kontrollige, kas siseüksuse saab asendada lekkeanduriga süsteemiga, et vähendada vajalikku ruumi pindala veelgi.

HOIATUS

Tulekahjust tingitud vigastusoht

- ▶ Ärge paigaldage süsteemi, kui ruumi suuruse või maksimaalse täitekoguse piirangu nõudeid ei saa täita.

3 Hooldusinfo

3.1 Hoolduse üldine info

OHTLIK

Tulekahjust tingitult eluohtlik

- ▶ Veenduge, et süsteemi paigalduse, remondi, demonteerimise ja kasutuselt kõrvaldamisega tegeleks ainult volitatud töötajad, kellel on A3 külmaagensite alane kvalifikatsioon.
- ▶ Pidage meeles, et külmaagensi juhuslik vabanemine võib põhjustada tuleohu.
- ▶ Ärge remontige külmaagensi kontuuri, kui see nõuab kliendipoolset kohapeal jootmist. Vigade kõrvaldamine võib põhjustada lekkeid ja tuleohu.
- ▶ Süsteemi tohib joota või keevitada ainult spetsiaalses töökojas, kui kogu külmaagens on nõuetekohaste toimingutega ohutult eemaldatud. Veenduge, et hea ventilatsioon oleks tagatud.
- ▶ Asendage kogu siseüksus või välismoodul, kui külmaagensi kontuur on kahjustatud. Ärge püüdke seda remontida.
- ▶ Kui külmaagensi kontuur tuleb avada, kasutage võimaluse korral torulõikurit.
- ▶ Pidage meeles, et õli seob R290 ja selle aurustumine jätkub ka pärast külmaagensi süsteemist eemaldamist. Veenduge, et pärast kompressori eemaldamist süsteemist ei oleks jääklekkeid.
- ▶ Alati asendage joodetud liitmikud nii, et lõikate kahjustatud torulõigu välja ja paigaldate uue liitmiku. Ärge püüdke olemasolevaid liitmikke korduskasutada ega remontida.
- ▶ R290 külmaagensi andurid tuleb asendada üksnes Boschi määratud anduritega.
- ▶ Hooldustöid tuleb teha ainult Boschi soovituste järgi.
- ▶ Lekkekahtluse korral tuleb kõik lahtised leegid eemaldada või kustutada.

ETTEVAATUST

- ▶ Kasutage paigaldamiseks ja hooldamiseks ainult sobivaid tööriistu. Kahtluse korral konsulteerige lähima Boschi partneriga, milliseid tööriistu kasutada tuleohtlike külmaagensitega.

Need on vajalikud tööriistad R290 süsteemide paigaldamiseks ja hooldamiseks.

- R290 (A3 külmaagensid) jaoks sobiv lekkedetektor.
- R290 (A3 külmaagensid) jaoks sobiv vaakumpump.
- R290 jaoks sobiv manomeeter/multimeeter.
- R290 väljalaskeseade, nt Bosch RG 4.0.
- R290 kogumisballoon.

HOIATUS

Tuleoht – vigastuste või surma oht

Kui te ei kasuta Boschi poolt määratud osi, võib külmaagens lekke korral süttida. Ärge remontige elektrikomponente või külmaagensit sisaldavaid soojusvahetite osi, vaid asendage need täielikult.

- ▶ Asendage komponendid alati Boschi määratud originaalosadega.

3.2 Külmaagensi tuvastamine

Veenduge, et lekke tuvastamise seadmeid saaks kasutada kõigi kasutatavate külmaagensitega (näiteks sädemeid mitte tekitav, piisavalt tihendatud või iseenesest ohutu).

ETTEVAATUST

- ▶ Ärge kasutage halogeniidpõletit ega muid lahtise leegiga gaasituvastusmeetodeid.

Elektroonilisi lekkedetektoreid võib kasutada külmaagentsilekete tuvastamiseks, kuid tuleohtlike külmaagensite puhul ei pruugi nende tundlikkus olla piisav, või vajab üle kalibreerimist.

- ▶ Ebapiisava tundlikkuse korral kalibreerige detektor uuesti kohas, kus ei ole külmaagensit.

Veenduge, et detektor ei oleks potentsiaalne süüteallikas ja et see sobiks R290-ga kasutamiseks. Lekketuvastusseadmed tuleb seada külmaagensi alumise süttimispiiri protsendile ja kalibreerida R290 järgi ning kinnitada sobiv gaasiprotsent (maksimaalselt 25%).

Kui külmaagensi lekke kõrvaldamiseks on jootmine vajalik, tuleb kogu külmaagens süsteemist välja lasta või isoleerida sulgeventiili abil sellises süsteemi osas, mis on lekkest kaugel. Külmaagensi eemaldamise kohta vaadake lisainfot peatükist 8 "Eemaldamine ja äraimu".

Lekketuvastusvedelikke saab kasutada enamiku külmaagensitega. Ärge siiski kasutage kloori sisaldavaid puhastusvahendeid, kuna kloor võib reageerida külmaagensiga ja põhjustada vasktorustikus korrosiooni.

Silikoonist tihendusvahendi kasutamine võib halvendada mõne lekketuvastusseadme tõhusust. Sobivad lekete tuvastamise meetodid on mullimeetod või fluorestseeruva aine meetod.

4 Tööala ettevalmistamine

Enne mis tahes töö alustamist tuleohtlike külmaagensitega süsteemide juures tehke ohutuskontrollid, et veenduda süttimisohu minimeerimises. Tehke need toimingud enne külmaagensisüsteemi remondi alustamist.

- ▶ Töötage ainult kontrollitud alas ja järgige kontrollitud protseduuri, et minimeerida ülesande täitmise ajal olemasolevate tuleohtlike gaaside või aurude ohtu.
- ▶ Teavitage hooldusmeeskonda ja teisi selles alas töötavaid isikuid tehtavatest töödest.
- ▶ Ärge töötage suletud ruumis.
- ▶ Eemaldage kõik võimalikud süüteallikad ja pange üles silt „Suitsetamine keelatud”. Süüteallikad võivad olla kuumad pinnad, lahtine leek, 230 V sädemed või kilepakendite avamisest või taskurätikupaki avamisest tingitud elektrostaatiline lahendus.
- ▶ Eraldage tööala.
- ▶ Enne töö tegemist ja selle ajal kontrollige piirkonda sobiva külmaagensi-/lekkedetektoriga.
- ▶ Kui lekkedetektorit on vaja uuesti kalibreerida, kalibreerige see uuesti külmaainevabas alas.
- ▶ Kui külmaagensit sisaldavatel seadmetel või nendega seotud osadel tehakse kuumust tekitavaid töid, hoidke pulberkustuti või CO_2-kustuti käepärast.
- ▶ Veenduge, et tööpiirkond oleks enne tööde tegemist ja selle ajal hästi ventileeritud.

5 Külmaaine seadmete kontroll

Tuleohtlikke külmaagenseid kasutavate paigaldiste juures tuleb teha järgmised kontrollid.

- ▶ Veenduge, et külmaaine täitekogus vastaks paigaldamisel ruumi suuruse nõuetele.
- ▶ Veenduge, et sundventilatsioon ja äravoolud töötaksid korralikult ega oleks takistatud.
- ▶ Veenduge, et kõik seadmel olevad märgistused oleksid nähtavad ja loetavad. Kõik loetamatud sildid tuleb korda teha.
- ▶ Veenduge, et kokkupuutele oleksid avatud ainult korrosioonikindlast materjalist või korrosiooni eest nõuetekohaselt kaitstud külmaagensid ja komponendid. Kõik muud osad tuleb paigaldada nii, et need ei puutuks kokku ühegi korrosiooni tekitava ainega.

6 Elektriseadmete ja juhtmestiku kontroll

Elektrilised komponendid peavad vastama eesmärgile ja õigetele tehnilistele andmetele. Alati järgige Boschi hoolduse ja korrashoiu normdokumentatsiooni. Kahtluse korral pidage abi saamiseks nõu lähima Boschi partneriga.

TEATIS

Ajutised remondid töö jätkamise tagamiseks

Kui tekib tõrge, mis võib mõjutada ohutust, lahutage kogu elektritoide ahelast, kuni tõrge on nõuetekohaselt kõrvaldatud.
Kui tõrget ei saa kohe kõrvaldada, kuid töö jätkamine on vajalik, tuleb leida sobiv ajutine lahendus.

- ▶ Sellisel juhul teavitage seadme omanikku ning teisi seotud osapooli.

Elektrikomponentide remont ja hooldus peaks hõlmama esmaseid ohutuskontrolle ja komponentide ülevaatust.

- ▶ Laske kondensaatorid ohutul viisil tühjaks, et vältida sädemete teket. Pärast toite katkestamist oodake 10 minutit, kuni kondensaatorid on tühjaks lastud.
- ▶ Kontrollige, et süsteemi täitmise, tühjendamise või puhastamise ajal ei oleks võimalik kokkupuude ühegi pinge all oleva elektrikomponendi ega -juhtmetega.
- ▶ Veenduge, et seade oleks pidevalt maandatud.
- ▶ Veenduge, et juhtmestik ei oleks kulunud, korrodeerunud, ülerõhu all, ei vibreeriks, ei oleks teravatel servadel ja et sellele ei avalduks muud kahjulikud keskkonnamõjud. Arvestage vananemisest või vibratsiooniallikatest, näiteks kompressorid või ventilaatorid, tulenevate mõjudega.

7 Tihendatud komponentide remont

Ärge remontige isoleeritud elektrikomponente.

8 Eemaldamine ja äraimu

HOIATUS

Plahvatusest tingitud vigastusoht

Külmaagensi kontuuris remonditööde tegemiseks – või muul eesmärgil – võib kasutada tavapäraseid protseduure.

- ▶ Ärge kasutage külmaagensi süsteemide õhutustamiseks suruõhku ega hapnikku.

Külmaagensi süsteemi avamisel pidage kinni järgmisest protseduurist.

- ▶ Eemaldage külmaagens kohalike ja riiklike eeskirjade kohaselt. Külmaaine täitekogus tuleb lasta sobivatesse kogumisballoonidesse.
- ▶ Tehke äraimu süütekindla väljalaskeseadmega, mis sobib R290 jaoks.
- ▶ Loputage kontuur läbi hapnikuvaba lämmastikuga ja kontrollige lekkedetektoriga, et ventiili juures ei oleks külmaagensi jääki.
- ▶ Imege kontuur tühjaks.
- ▶ Loputage kontuuri pidevalt hapnikuvaba lämmastikuga, kui avate selle leegiga.
- ▶ Avage kontuur lõikamise või jootmise teel.

Eemaldamine ja äraimu tuleohtlikku külmaagensit sisaldavate seadmete jaoks

TEATIS

Tuleohtlikke külmaaineid sisaldavate torude läbipuhumine

Puhuge süsteem alati läbi, enne kui teete torustikul jootmist.

Süsteemi õige loputamine saavutatakse järgmise protseduuriga.

- ▶ Tehke süsteemi äraimu.
- ▶ Täitke süsteem hapnikuvaba lämmastikuga, kuni saavutatakse ettenähtud surve. Rõhuväärtus on märgitud andmesiltidele.
- ▶ Ventileerige süsteem atmosfäärirõhule.
- ▶ Korrake ülaltoodud protsessi, kuni süsteemis ei ole enam külmaagensit.

ETTEVAATUST

- ▶ Veenduge, et vaakumpumba väljundliin oleks igasugustest süüteallikatest eemal ja ventilatsioon oleks olemas.

Kui külmaagensit ei ole võimalik standardsete hooldusventiilide vastuvõetavuse puudumise tõttu täielikult välja lasta, kasutage hooldusklambrit lisaühenduse loomiseks.

9 Täitmisprotseduurid

Järgige neid nõuded lisaks tavapärastele täitmisprotseduuridele:

- ▶ Veenduge, et täitmisseadme kasutamisel ei oleks erinevad külmaagensid saastunud.
- ▶ Hoidke voolikud ja liinid võimalikult lühikesed, et minimeerida nendes sisalduva külmaaine kogust.
- ▶ Hoidke külmaaine boilerid püstises asendis.
- ▶ Paigaldage süsteemile kleebis, kui täitmine on lõpetatud (kui kleebist veel ei ole).
- ▶ Enne süsteemi uuesti täitmist kontrollige survet hapnikuvaba lämmastikuga.
- ▶ Ärge täitke külmaagensisüsteemi liialt.
- ▶ Pärast täitmist ja enne kasutuselevõtutöid kontrollige, et süsteemid ei oleks lekkeid. Enne objektilt lahkumist tehke järel-lekkekontroll.

10 Seiskamine

Enne selle protseduuriga alustamist on esmatähtis, et tehnik tunneks täielikult seadet ja kõiki selle detaile.

- ▶ Kõik külmaagensid tuleb ohutult kokku koguda.
- ▶ Enne seiskamist võtke õli- ja külmaagensiproov juhuks, kui enne välja lastud külmaagensi korduskasutamist on vaja teha analüüs.
- ▶ Veenduge järgmises:
  - elektrivõimsus on enne töö algust saadaval,
  - süsteem on elektriliselt isoleeritud,
  - mehaaniline seade külmaaine väljalaskmiseks boileritesse on olemas (kui on vajalik),
  - väljalaskmisseade ja balloonid vastavad ettenähtud standarditele,
  - kõik isikukaitsevahendid on olemas ja neid kasutatakse õigesti,
  - väljalaskmisprotsessi jälgib kogu aeg kvalifitseeritud isik.
- ▶ Võimaluse korral pumbake külmaagensisüsteemi.
- ▶ Kui äraimu ei ole võimalik, looge kollektor, nii et külmaagensi saaks eemaldada süsteemi eri osadest.
- ▶ Veenduge, et balloon paikneks kaalul, enne kui alustate väljalaskmist.
- ▶ Käivitage väljalaskmismasin ja kasutage seda kaubamärgi juhendi kohaselt.
- ▶ Ärge täitke boilereid üle (vee mahutavus mitte rohkem kui 70%, seatud ümber külmaaine tihedusele väljalaskmise temperatuuril).
- ▶ Ärge mitte kunagi ületage boileri maksimaalset töörõhku, ka mitte ajutiselt.
- ▶ Veenduge, et balloonid ja seadmed eemaldataks objektilt kohe.
- ▶ Sulgege seadmetel kõik isoleerivad ventiilid, kui protsess on lõpetatud.

Väljalastud külmaained võib teise külmaagensi süsteemi lasta alles pärast seda, kui need on esmalt puhastatud ja kontrollitud.

11 Kleebiste paigaldamine

- ▶ Veenduge, et seadme kleebisel oleks andmed seadme seiskamise ja külmaagensist tühjendamise kohta.
- ▶ Veenduge, et kleebisel oleks kuupäev ja allkiri.
- ▶ Veenduge, et seadme kleebisel oleks andmed selle kohta, et seade sisaldab tuleohtlikku külmaagensit.

12 Taastamine

ETTEVAATUST

- ▶ Süsteemist külmaagensi eemaldamisel, hoolduseks või seiskamiseks, on hea tava kogu külmaagens ohutult kõrvaldada.

- ▶ Veenduge järgmises:
  - rakendatakse ainult sobivaid külmaagensi väljalaskeballoone ja et neil on korrektsed kleebised külmaagensi kohta; balloonid peavad olema varustatud kaitseklapiga ja kõik vastavad sulgeventiilid peavad olema töökorras;
  - süsteemi kogumahu jaoks on piisav arv balloone;
  - tühjad balloonid puhastatakse ja, võimaluse korral, jahutatakse enne väljalaskmist;
  - väljalaskmisseade on töökorras ja suuteline tuleohtlikku külmaagensit välja laskma;
  - seadet puudutav juhend on käepärast;
  - protseduuri jaoks on olemas töökorras ja kalibreeritud kaal;
  - voolikud on täielikult lekkevabade lahutusliitmikega ühendatud ja heas seisundis.
- ▶ Enne kasutamist kontrollige:
  - kas väljalaskmismasin on töökorras;
  - kas väljalaskmismasin on nõuetekohaselt hooldatud;
  - kas seotud elektrikomponendid on isoleeritud, et vältida süttimist külmaagensi lekkimise korral.
- ▶ Kahtluse korral pidage nõu lähima Boschi partneriga.
- ▶ Veenduge, et väljalastud külmaagens töödeldaks kohalike seaduste kohaselt ja tagastataks külmaagensi tarnijale õiges kogumisballoonis, millel on vastav jäätmekäitluse teatis.
- ▶ Ärge segage külmaagenseid väljalaskmisseadmetes ja kindlasti mitte balloonides.

ETTEVAATUST

- ▶ Kui eemaldate kompressoreid või kompressoriõlisid, veenduge, et need tühjendataks nõutud tasemele, nii et määrdeaines ei oleks tuleohtlikku külmaagensit.

- ▶ Arvestage järgmisega:
  - R290 on õlis hästi lahustuv ja võib moodustada kuni 50% selle massist;
  - kompressori korpust võib soojendada kuuma veega, kuid seda ei tohi protsessi kiirendamiseks kindlasti soojendada lahtise leegi või muu süüteallikaga;
  - õli tuleb süsteemist ohutult välja lasta.

13 Transportimine, märgistamine ja ladustamine

- ▶ Veenduge järgmises:
  - tuleohtlikku külmaagensit sisaldavate seadmete transportimine toimub transpordi normdokumentatsiooniga kooskõlas;
  - seadmel kasutatavad sildid on kohaliku normdokumentatsiooniga kooskõlas;
  - tuleohtlikku külmaagensit sisaldavate seadmete kasutuselt kõrvaldamine on riikliku normdokumentatsiooniga kooskõlas;
  - seadet hoiustatakse viisil, mis hoiab ära mehaanilised kahjustused;
  - seadmeid hoiustatakse Boschi juhenditega kooskõlas.

ETTEVAATUST

- ▶ Transportige külmaagensit sisaldavaid komponente lahtises või hästi ventileeritud sõidukis.
- ▶ Enne mis tahes külmaagensit sisaldavate komponentide sõidukile laadimist tehke lekkekontroll.

TEATIS

Pakendis (müümata) seadme ladustamine:

- ▶ Määrake kohaliku normdokumentatsiooni alusel kindlaks, mitu seadme osa võib maksimaalselt koos ladustada.

Sisällysluettelo

1 Symbolien selitykset ja turvaohjeet 65

2 Turvallisuuteen liittyvät tiedot..... 65

2.1 Laitteen varastointi..... 66
2.2 Putkiston asentaminen..... 66
2.3 Asennuspaikkoihin liittyvät vaatimukset..... 67
2.4 Kylmäaineen täyttömäärän rajoitus 67
2.4.1 Erityisen tiiviiden sisäyksiköiden huonepinta-alaa ja täyttömäärää koskevat rajoitukset..... 68
2.4.2 R290-vuotoanturilla varustettujen erityisen tiiviiden sisäyksiköiden huonepinta-alaa ja täyttömäärää koskevat rajoitukset..... 68

3 Huoltoon liittyvät tiedot 69

3.1 Huoltoon liittyvät yleistiedot 69
3.2 Kylmäaineen tunnistaminen..... 69

4 Työskentelyalueen valmisteleminen 69

5 Jäähdytyslaitteiston tarkastaminen 70

6 Sähkölaitteiden ja -johdotuksen tarkastaminen 70

7 Tiivistettyjen komponenttien korjaukset 70

8 Poistaminen ja evakuointi..... 70

9 Täyttötoimenpiteet 70

10 Käytöstä poistaminen 71

11 Varustaminen tarralla 71

12 Talteenotto..... 71

13 Kuljetus, merkintä ja varastointi 71

1 Symbolien selitykset ja turvaohjeet

Varoitukset

Lisäksi varoitusten huomiosanoilla korostetaan millaisia seurauksia saattaa tulla ja kuinka vakavia ne saattavat olla, mikäli vaaran torjumisen kannalta välttämättömiä toimenpiteitä ei suoriteta.

Seuraavat huomiosanat on määritelty ja ne voivat esiintyä tässä asiakirjassa:

VAARA

VAARA tarkoittaa, että vakavat tai hengenvaaralliset henkilövahingot ovat mahdollisia.

VAROITUS

VAROITUS tarkoittaa, että vakavat tai hengenvaaralliset henkilövahingot ovat mahdollisia.

HUOMIO

VARO tarkoittaa, että lievät ja keskivaikeat henkilövahingot ovat mahdollisia.

HUOMAUTUS

HUOMIO tarkoittaa, että aineelliset vahingot ovat mahdollisia.

2 Turvallisuuteen liittyvät tiedot

Merkki	Merkitys
	Kylmäaine R290 on erittäin syttyvää ja lievästi myrkyllistä.
	Asennuksen ja huoltotöiden aikana on käytettävä suojakäsineitä.
	Huollon saa suorittaa vain alan ammattilainen huolto-oppaan ohjeiden mukaisesti.
	Käytön on tapahduttava käyttöohjeen mukaisesti.

Taul. 41

Huomautuksia kohderyhmälle

Nämä ohjeet on tarkoitettu koulutetuille henkilöille, joilla on ilmastointi-, lämmitys- ja sähköjärjestelmiin sekä A3-kylmäaineisiin liittyvä ammattitaito. Kaikkia ohjeita on noudatettava. Ohjeiden noudattamatta jättäminen voi johtaa aineellisiin vahinkoihin ja henkilövahinkoihin, mukaan lukien hengenvaaraan.

- ▶ Noudata kaikkia muihin järjestelmäkomponentteihin, lisävarusteisiin ja varaosiin liittyviä asiaankuuluvia ohjeita.
- ▶ Noudata kansallisia ja alueellisia säädöksiä, teknisiä ohjeita ja suosituksia.
- ▶ Huomioi kansalliset kaasuja koskevat säännökset.
- ▶ Varmista, että järjestelmän asentaminen, korjaaminen, purkaminen ja hävittäminen annetaan ainoastaan valtuutetun henkilöstön tehtäväksi, joilla on A3-kylmäaineita koskeva pätevyys.
- ▶ R290-turvallisuusohjeita tulee käyttää asennusohjeiden, käyttöohjeiden ja kaikkien muiden mukana toimitettujen ohjeiden ohella kattavat ohjeistuksen varmistamiseksi.

VAROITUS

Tulipalon aiheuttama hengenvaara

Järjestelmä sisältää paineistettua syttyvää kaasua. Ulkopuolisen tulipalon yhteydessä on vaara kaasun nopealle vapautumiselle ja syttymiselle.

- ▶ Annetuista vaihtoehdoista poikkeavien pakkausmateriaalien käyttö voi johtaa sähköstaattiseen purkaukseen (ESD), jos kuljetuksen aikana esiintyy mitään vuotoja.
- ▶ Älä yritä nopeuttaa sulatusprosessia, etenkään käyttämällä mekaanista voimaa tai korkeita lämpötiloja.
- ▶ Älä puhdista tuotetta millään kuparia syövyttävällä aineella, sillä kemiallinen reaktio voi aiheuttaa vuotoja. Soita asennusliikkeeseen ammattimaista huoltoa varten.
- ▶ Älä lävistä tai polta.
- ▶ Muista, että kylmäaineet eivät aina sisällä hajusteita. Kylmäaineen tahattomat päästöt voivat johtaa tulipalovaaraan.
- ▶ Tulipalon sattuessa siirry etäälle yksiköstä äläkä yritä sammuttaa tulipaloa.
- ▶ Pysy turvallisella etäisyydellä ja poistu alueelta, kunnes palokunta saapuu paikalle.

Toimintaohjeet kylmäainevuotojen yhteydessä

Kylmäainevuotoja ei normaalisti esiinny. Mahdollisen vuodon yhteydessä kylmäaineen pääseminen kosketuksiin sytytyslähteiden tai kuumien pintojen kanssa voi johtaa tulipaloon. Vuodot voidaan tunnistaa kovasta suhinasta, joka kestää useita minuutteja, tai nesteen valumisesta kylmäaineputkesta. Kylmäaineen pääseminen kosketuksiin ihon tai silmien kanssa voi johtaa paleltumiin tai myrkytyksiin. Hae lääkinnällistä apua, jos kylmäainetta joutuu ihollesi tai silmiisi.

Jos kylmäainetta puuttuu, noudata seuraavia menettelytapoja:

1. Älä kosketa mitään yksikön tai putkiston osaa.
2. Varmista, että tila on hyvin tuuletettu, avaamalla kaikki ikkunat ja ovet.
3. Anna riittävästi aikaa vuotavan kaasun laimenemiselle ilmassa. Odota vähintään 30 minuuttia ennen huoneeseen palaamista.
4. Sammuta kaikki huoneessa ja laitteen ympärillä olevat sytytyslähteet.
   Sytytyslähteet voivat olla avoimia liekkejä tai mitä tahansa laitteita, joissa on kuumia pintoja tai jotka voisivat synnyttää kipinöitä.
5. Poistu alueelta välittömästi ja odota, kunnes R290 on tuulettunut pois.
6. Soita asennusliikkeeseen tarkistuttaaksesi järjestelmän minkä tahansa vaurioiden varalta. Ota järjestelmä uudelleen käyttöön vasta, kun ammattilainen on korjannut vuodon aiheuttaneen osan.

Yllä mainitut vaiheet on selitettävä loppukäyttäjälle tuotteen asennuksen jälkeen.

Älä sammuta ilmastointilaitetta tai katkaise virransyöttöä, sillä pyörivä tuuletin saa vuotavan kaasun laimenemaan ilmassa.

Asentajalle:

- ▶ Ennen laitteen vaurioiden tutkimista käytä R290-vuototunnistinta sen varmistamiseksi, että alue on turvallinen.
- ▶ Älä korjaa mitään kylmäainepiirissä olevaa vaurioita (lukuun ottamatta putkien yhdistämiseen käytettäviä yhdistäjäliitoksia). Tässä tapauksessa vaihda koko yksikkö.
- ▶ R290-anturin käyttöikä on rajallinen. Asennusohjeissa on lisätietoja.
- ▶ Ainoastaan valtuutettu Bosch-huoltoliike saa vaihtaa R290-anturin.

2.1 Laitteen varastointi

- ▶ Säilytä yksikköä tilassa, jossa ei ole jatkuvassa käytössä olevia syttymislähteitä (esimerkiksi avotulta, käytössä olevia kaasulaitteita tai sähkölämmittimiä).
- ▶ Huolehdi siitä, että yksikkö ei pääse vaurioitumaan mekaanisesti varastoinnin aikana.

2.2 Putkiston asentaminen

- ▶ Noudata työskentelyohjeita sen varmistamiseksi, että työ suoritetaan turvallisesti.
- ▶ Varmista tiiveys, vuodottomuus ja liitäntöjen korkea laatu.

VAROITUS

Tulipalon aiheuttama hengenvaara

- ▶ Varmista, että putkissa ei ole yhtään kylmäainetta, kun teet juotos- tai hitsaustöitä.

HUOMIO

Järjestelmää vaurioittavan hydraulisen iskun riski

- ▶ Kylmäainetta sisältävien järjestelmien putkistot on suunniteltava ja asennettava siten, että järjestelmää vaurioittavien hydraulisten iskujen todennäköisyys minimoidaan.

- Pidä putkien lukumäärä minimissä.
- Putket on asennettava tukevasti ja suojattava fyysisiltä vaurioilta.
- Vältä putkien asentamista seinän sisälle tahattomien vaurioiden ehkäisemiseksi esimerkiksi poraamisen vuoksi.
- Luo ja käytä liitoksia vain asennusohjeissa määritetyllä tai tuotteen mukana toimitetulla tavalla.
- Älä käytä yhdistäjäliitoksia tuulettamattomissa syöttökouruissa tai muissa pienissä tuulettamattomissa paikoissa. Liitä yksikkö juottamalla.
- Putkistoa ei tule asentaa tuulettamattomaan tilaan, mikäli kyseinen tila on pienempi kuin tilan minimipinta-ala.
- Pidä mekaaniset liitännät helposti saatavilla huoltotarkoituksiin.
- Älä asenna järjestelmää, jos se on päässyt putoamaan (>40 cm) tai saanut suuren mekaanisen iskun. Näkymättömiä vaurioita voi tapahtua, mikä voi johtaa vuotoon ja tulipalovaaraan.
- Käytä yhtenäisiä putkia sisä- ja ulkoyksiköiden välillä mahdollisten vuotojen ehkäisemiseksi.
- Mikä tahansa liitos on tehtävä ennen venttiilien avaamista, jotta kylmäaine voi virrata jäähdytysjärjestelmien eri osien välillä.
- Tiivisteosat on uusittava, mikäli mekaanisia liittimiä käytetään uudelleen sisätiloissa. Yhdistäjäliitoksen osat on työstettävä uudelleen, jos yhdistäjäliitoksia käytetään uudelleen sisätiloissa.

- Paikan päällä tehtyjen kylmäaineliitosten tiiviys sisätiloissa on testattava. Testimenetelmän toleranssin on oltava 5 grammaa kylmäainetta vuodessa tai korkeampi paineessa, joka on vähintään 0,25 kertaa suurinta sallittua painetta korkeampi. Mitään vuotoa ei saa esiintyä.
- Estä vierasaineiden (öljy, vesi jne.) pääsy putkiin. Kun varastoit putket, tiivistä niiden aukko huolellisesti puristamalla tai teippaamalla.
- Muista estää kylmäaineputkien liiallinen tärinä tai värähtely.
- Varmista, että pitkien putkivetojen laajenemiselle ja supistumiselle on tilaa.
- Suojalaitteet, putket ja liittimet on suojattava mahdollisimman hyvin haitallisilta ympäristövaikutuksilta, esimerkiksi veden tai lian kertymisen vaaralta.
- Tuotteeseen yhdistetyt kanavat eivät saa sisältää mahdollista sytytyslähdettä.

Lisätietoja on yksikön asennusohjeissa.

2.3 Asennuspaikkoihin liittyvät vaatimukset

- ▶ Varmista, että asennuspaikka on hyvin tuuletettu ja että sen ilmatilavuus on riittävä. Älä asenna sisäyksikköä suljettuihin kaappeihin, suojakansien alle tai vastaaviin paikkoihin, jossa ilma ei pääse vaihtumaan riittävästi.
- ▶ Säilytä vähintään 50 cm:n minimietäisyys sytytyslähteisiin, kuten sähkökipinöihin, kuumiin pintoihin, avotakkoihin, valokatkaisijoihin, pistokkeisiin, keittolevyihin, sähkölämmittimiin, halogeenilamppuihin, tulisijoihin tai kaasulämmittimiin.
- ▶ Älä asenna sisäyksikköä tilaan, jossa on käytössä avoimia sytytyslähteitä (esimerkiksi: avotuli, käytössä oleva seinäasennettava kaasuboileri tai käytössä oleva sähkölämmitysjärjestelmä).
- ▶ Älä asenna sisäyksikköä ympäristöihin, joissa esiintyy syövyttäviä höyryjä.
- ▶ Muista tarkistaa, kuuletko negatiivisen paineen aiheuttamaa sihinää, kun avaat sisäyksikön putkia. Älä käytä sisäyksikköä, jos ääntä ei kuulu. Näkymättömiä vaurioita voi tapahtua, mikä voi johtaa vuotoon ja tulipalovaaraan.
- ▶ Älä asenna sisäyksikköä paikkoihin, jotka sijaitsevat yli 2000 m merenpinnan yläpuolella.

2.4 Kylmäaineen täyttömäärän rajoitus

Täyttömäärän ja huonekoon rajoitukset riippuvat malliversiosta:

- Mallit erityisen tiiviillä kotelolla: sallittu täyttömäärä/huonepinta-ala riippuu sisäyksikön asennuskorkeudesta.
- Mallit erityisen tiiviillä kotelolla ja R290-vuotoanturilla: sisäyksikkö kierrättää aktiivisesti huoneilmaa vuodon yhteydessä ja voidaan asentaa pienempiin huoneisiin.

Kohdissa 2.4.1 ja 2.4.2 määritettyjä huonepinta-alaan ja kylmäaineen täyttömäärään liittyviä minimivaatimuksia on noudatettava tarkasti kulloisenkin mallimuunnelman osalta.

Sisäyksikön vuotoanturi pystyy tunnistamaan harvinaisen kylmäainevuodon. Kun vuoto havaitaan:

1. Hälytysääni kuuluu.
2. Sisäyksikkö puhaltaa ilmaa lattiaa kohti turbokäyttötilassa.
3. Ulkoyksikön kompressori sammuu.

Hälytysääni sammuu, kun ilmaseos on jälleen turvallisella tasolla. Ota yhteyttä huoltoliikkeeseen järjestelmän tarkastamiseksi minkä tahansa vaurion varalta ennen uudelleen käyttöönottoa.

Lisäksi asennus on mahdollinen ainoastaan paikoissa, joihin kylmäainevuodot eivät voi jäädä seisomaan, mikä aiheuttaisi tulipalo- tai räjähdysvaaran.

Jos samaan huoneeseen asennetaan kaksi tai useampi toisistaan riippumaton yksikkö, voimassa on ylimääräisiä rajoituksia kunkin yksittäisen järjestelmän huonekokorajoitusten lisäksi. Huonetilavuus ei voi olla pienempi kuin kahden suurimman sisäyksikön täyttömäärän summa, jaettuna kertoimella (m1 + m2)/0,0304, missä m1 + m2 on yksikön 1 ja yksikön 2 täyttömäärä grammoissa.

Täyttömäärä on tulos järjestelmään etukäteen täytetystä kylmäaineesta ja ylimääräisestä täyttömäärästä, joka lisätään paikan päällä pidempien putkien yhteydessä. Ylimääräiset täyttömäärävaatimukset käyvät ilmi yksikön asennusohjeista.

VAROITUS

Tulipalon aiheuttama loukkaantumisriski

Sisäyksiköiden vähimmäisasennuskorkeus on 2,3 m. Asennusta tätä korkeutta alemmas ei sallita.

Sellaisten yksiköiden yhteydessä, jotka toimivat yhdessä tai useammassa ilmakanavajärjestelmällä varustetussa tilassa, "h_0" viittaa kuhunkin ilmastoitavaan tilaan johtavan kanavaliitännän alimpaan aukkoon tai mihin tahansa sisäyksikön aukkoon, joka on suurempi kuin 5 cm. "A_{min}" lasketaan tiloihin johtavan kanavan aukkojen korkeuksien toimintona ja niiden tilojen kylmäaineen täyttömäärän toimintona, joihin vuotanut kylmäaine voi virrata sen huomioon ottaen, missä yksikkö sijaitsee. Kaikkien tilojen lattiapinta-alan on oltava yli A_{min}.
Jos putkiston pituus on enemmän kuin etukäteen täytetyn yksikön vakiopituus, katso asennusohjeista ohjeet ylimääräisen kylmäaineen täyttämiseksi. Jos ylimääräistä täyttöä tarvitaan, varmista, että huoneiden vähimmäiskokoja mukautetaan taulukoiden 42– 45 mukaisesti.

VAROITUS

Tulipalon aiheuttama loukkaantumisriski

- ▶ Ennen sisäyksikön asentamista varmista, että huoneen pinta-ala ja kylmäaineen täyttömäärä ovat määritettyjen rajojen sisäpuolella.
- ▶ Älä ylitä järjestelmän enimmäistäyttömääräarvoa.

Lisätietoja sisäyksikkösi malliversiosta on asennusohjeissa, pakkausmerkinnöissä ja tyyppikilvessä.

2.4.1 Erityisen tiiviiden sisäyksiköiden huonepinta-alaa ja täyttömäärää koskevat rajoitukset

Sellaisten sisäyksiköiden kanssa, joissa on erityisen tiivis kotelo, on noudatettava huonepinta-alan ja täyttömäärän rajoituksia suhteessa asennuskorkeuteen.

- ▶ Määritä taulukon 42 avulla pienin vaadittu huonepinta-ala kiinteää kylmäaineen täyttömäärää varten.
- ▶ Määritä taulukon 43 avulla suurin sallittu järjestelmän täyttömäärä kulloisellekin pinta-alalle.

Sisäyksikön asennuskorkeus metreissä	Täyttömäärä kilogrammoissa Huoneen vähimmäiskoko, m^2																
	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
≥ 2,3	15,9	16,8	17,6	18,4	19,3	20,1	20,9	21,8	22,6	23,4	24,3	25,1	25,9	26,8	27,6	28,5	29,3

Taul. 42 Pienin vaadittu huonepinta-ala yksiköille ilman R290-vuotoanturia

Sisäyksikön asennuskorkeus metreissä	Huoneen koko, m^2 Järjestelmän suurin sallittu täyttömäärä, kg																
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
≥ 2,3	0,215	0,239	0,263	0,287	0,311	0,335	0,359	0,383	0,406	0,430	0,454	0,478	0,502	0,526	0,550	0,574	0,598

Taul. 43 Suurin sallittu täyttömäärä kilogrammoissa yksiköille ilman R290-vuotoanturia

2.4.2 R290-vuotoanturilla varustettujen erityisen tiiviiden sisäyksiköiden huonepinta-alaa ja täyttömäärää koskevat rajoitukset

Ylimääräisellä R290-vuotoanturilla varustettujen erityisen tiiviiden sisäyksiköiden huonepinta-alan ja täyttömäärän rajoitukset eivät riipu asennuskorkeudesta ja niiden osalta on noudatettava alla olevia vaatimuksia.

- ▶ Määritä taulukon 44 avulla pienin vaadittu huonepinta-ala kiinteää kylmäaineen täyttömäärää varten.
- ▶ Määritä taulukon 45 avulla suurin sallittu järjestelmän täyttömäärä kulloistakin huonetta varten.

Pienin vaadittu huonepinta-ala yksiköille R290-vuotoanturilla																	
Täyttömäärä kilogrammoissa	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
Huoneen vähimmäiskoko, m2	9,1	9,6	10,1	10,6	11,1	11,5	12,0	12,5	13,0	13,4	13,9	14,4	14,9	15,4	15,8	16,3	16,8

Taul. 44 Tilan minimipinta-ala

Suurin sallittu täyttömäärä yksiköille R290-vuotoanturilla																	
Järjestelmän suurin sallittu täyttömäärä, kg	0,376	0,418	0,459	0,501	0,543	0,585	0,627	0,668	0,710	0,752	0,794	0,836	0,877	0,919	0,961	0,988	0,988
Huoneen koko, m^2	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

Taul. 45 Suurin sallittu täyttömäärä kilogrammoissa yksiköille R290-vuotoanturilla

Taulukon käyttö

1. Määritä järjestelmän kylmäaineen kokonaismäärä. Sisällytä yksikön etukäteen täytetty kylmäaine – ks. ulkoyksikön tarra – ja mikä tahansa ylimääräinen paikan päällä täytetty määrä.
2. Mittaa tila määrittääksesi sisäyksikön asennuskorkeuden. Pienin sallittu asennuskorkeus on 2,3 m.
3. Määritä taulukon avulla asennustilan pienin vaadittu huonepinta-ala.
4. Käytä kylmäaineen täyttömäärää sarakkeena ja sisäyksikön korkeutta rivinä.

Vaihtoehtoisesti voit käyttää toista taulukkoa ja määrittää suurimman sallitun järjestelmän täyttömäärän sisäyksikön asennushuoneen koolle.

1. Käytä huonepinta-alaa sarakkeena ja, kuten edellisessä kohdassa, sisäyksikön korkeutta rivinä sallitun järjestelmän täyttömäärän määrittämiseksi.
2. Varmista, että suunnitellun järjestelmän täyttömäärä ja minkä tahansa putkien pidennysten aiheuttama ylimääräinen täyttömäärä pysyvät lasketun suurimman sallitun täyttömäärän alapuolella.

Mitä tehdä, jos huonepinta-ala tai suurin sallittu täyttömäärä ei riitä

1. Jos kylmäainetta täytettiin lisää paikan päällä, katso, voidaanko putkia lyhentää ylimääräisen täyttömäärän vähentämiseksi.
2. Katso, voidaanko sisäyksikkö vaihtaa järjestelmään, jossa on vuotoanturi, jotta vaadittua huonepinta-alaa voidaan pienentää edelleen.

VAROITUS

Tulipalon aiheuttama loukkaantumisriski

- Älä asenna järjestelmää, jos huonepinta-alaa tai suurinta sallittua täyttömäärää koskevia rajoituksia ei pystytä noudattamaan.

3 Huoltoon liittyvät tiedot

3.1 Huoltoon liittyvät yleistiedot

VAARA

Tulipalon aiheuttama hengenvaara

- Varmista, että järjestelmän asentaminen, korjaaminen, purkaminen ja hävittäminen annetaan ainoastaan valtuutetun henkilöstön tehtäväksi, joilla on A3-kylmäaineita koskeva pätevyys.
- Ota huomioon, että kylmäaineen tahattomat päästöt voivat johtaa tulipalovaaraan.
- Älä korjaa juottamista edellyttäviä kylmäainepiirejä asiakkaan luona. Käsittelyvirheet voivat johtaa vuotoihin ja tulipalovaaraan.
- Teetä järjestelmään juotos- tai hitsaustöitä ainoastaan ammattikorjaamossa sen jälkeen, kun kaikki kylmäaine on poistettu asianmukaisia vaiheita noudattaen. Varmista hyvä tuuletus.
- Vaihda koko sisä- tai ulkoyksikkö, jos kylmäainepiiri on vaurioitunut. Älä yritä korjata sitä.
- Jos kylmäainepiiri on avattava, käytä putkileikkuria, jos mahdollista.
- Huomioi, että R290 on sidottu öljyyn, ja sen haihtuminen jatkuu myös sen jälkeen, kun kylmäaine on poistettu järjestelmästä. Varmista, että jäännösvuotoja ei ole sen jälkeen, kun kompressori on poistettu järjestelmästä.
- Vaihda aina juotosliitokset leikkaamalla putken vaurioitunut osa pois ja asentamalla uusi liitos. Älä yritä käyttää olemassa olevia liitoksia uudelleen tai korjata niitä.
- R290-kylmäaineanturit saa vaihtaa vain Boschin määritysten mukaisiin antureihin.
- Huoltotyöt saa suorittaa vain Boschin suosittelemalla tavalla.
- Jos vuotoa epäillään, kaikki avoimet liekit on poistettava tai sammutettava.

HUOMIO

- Käytä vain asianmukaisia työkaluja asennukseen ja huoltoon. Jos jokin on epäselvää, ota yhteyttä Bosch-kumppaniin syttyvien kylmäaineiden kanssa käytettäviin työkaluihin liittyviä tietoja varten.

Tarvittavat työkalut R290-järjestelmien asennusta ja huoltoa varten:

- R290-kylmäaineelle soveltuva vuototunnistin (A3-kylmäaineet).
- R290-kylmäaineelle soveltuva tyhjiöpumppu (A3-kylmäaineet).
- R290-kylmäaineelle soveltuva painemittari/yleismittari.
- R290-talteenottolaite, esim. Bosch RG 4.0.
- R290-talteenottosäiliö.

VAROITUS

Tulipalovaara - Loukkaantumisen riski tai hengenvaara

Muiden kuin Boschin määrittämien osien käyttö voi johtaa vuotaneen kylmäaineen syttymiseen. Älä korjaa sähkökomponentteja tai lämmönvaihtimien kylmäainetta sisältäviä osia, vaan vaihda ne kokonaan.

- Vaihda komponentit aina Boschin määrittämiin alkuperäisosiin.

3.2 Kylmäaineen tunnistaminen

Varmista, että vuotojen tunnistuslaitetta voi käyttää kaikkien sovellettavien kylmäaineiden kanssa (esimerkiksi ei-kipinöivä, asianmukaisesti tiivistetty tai luonnostaan vaaraton).

HUOMIO

- Älä käytä vuotolamppua tai muuta avoliekkiä käyttävää kaasunilmaisinta.

Sähköisiä vuodontunnistimia voidaan käyttää kylmäainevuotojen tunnistamiseen, mutta syttyvien kylmäaineiden yhteydessä herkkyys voi olla riittämätön tai tunnistimet voivat tarvita uudelleenkalibrointia.

- Kalibroi tunnistin uudelleen riittämättömän herkkyyden suhteen vain kylmäaineettomalla alueella.

Varmista, että tunnistin ei ole potentiaalinen sytytyslähde ja että sitä voidaan käyttää R290-kylmäaineen kanssa. Vuodontunnistuslaitteisto on asetettava prosenttiarvoon kylmäaineen alemmasta syttymisrajasta (LFL) ja kalibroitava R290-kylmäaineelle, ja soveltuva kaasun prosenttiosuus (korkeintaan 25 %) on vahvistettava.

Jos kylmäainevuoto edellyttää juottoa, kaikki kylmäaine on otettava talteen tai eristettävä järjestelmästä sulkuventtiileillä vuodosta kaukana olevassa järjestelmän osassa. Luvussa 8 "Poistaminen ja evakuointi" on lisätietoja kylmäaineen poistamisesta.

Vuodonilmaisinnesteitä voidaan käyttää useimpien kylmäaineiden kanssa. Älä kuitenkaan käytä klooria sisältäviä detergenttejä, sillä kloori voi reagoida kylmäaineen kanssa ja syövyttää kupariputkia.

Silikonitiivisteen käyttö voi heikentää joidenkin vuodonilmaisinlaitteiden tehokkuutta. Soveltuvia vuodonilmaisumenetelmiä ovat kuplamenetelmä tai fluoresoivan aineen menetelmä.

4 Työskentelyalueen valmisteleminen

Ennen syttyviä kylmäaineita sisältävien järjestelmien parissa suoritettavien töiden aloittamista tee turvallisuustarkastuksia syttymisriskin minimoinnin takaamiseksi. Noudata näitä vaiheita ennen kylmäainejärjestelmän korjausten aloittamista.

- Työskentele vain valvotulla alueella ja noudata valvontamenettelyä, jotta voit minimoida syttyvien kaasujen tai höyryjen vapautumisen riskin tehtävää suoritettaessa.
- Tiedota huoltohenkilökuntaa ja muita alueella työskenteleviä henkilöitä suoritettavasta työstä.
- Älä työskentele suljetuissa tiloissa.
- Poista kaikki mahdolliset sytytyslähteet ja aseta esille “Tupakointi kielletty“ -kyltti. Syttymislähteet voivat olla kuumia pintoja, avoimia liekkejä, 230 V:n kipinöitä tai sähköstaattisia purkauksia muovikalvoja tai pakkauksia avattaessa.
- Eristä työskentelyalue.
- Tarkasta alue soveltuvalla kylmäaine-/vuotoilmaisimella ennen töitä ja töiden aikana.
- Jos vuodonilmaisin on kalibroitava uudelleen, suorita uudelleenkalibrointi kylmäaineettomalla alueella.
- Jos kylmäainelaitteistoon tai mihinkään siihen liittyvään osaan kohdistuu tulitöitä, pidä lähellä kuivakemikaali- tai CO_2-sammutin.
- Varmista, että työskentelypaikka on hyvin tuuletettu ennen töitä ja töiden aikana.

5 Jäähdytyslaitteiston tarkastaminen

Seuraavia tarkastuksia on sovellettava laitteistoihin, joissa käytetään syttyviä kylmäaineita:

- ▶ Varmista, että kylmäaineen täyttömäärä vastaa asennuksen huonepinta-alavaatimuksia.
- ▶ Varmista, että ilmanvaihtokoneisto ja -aukot toimivat asianmukaisesti ja että niiden edessä ei ole esteitä.
- ▶ Varmista, että laitteiston kaikki merkinnät ovat nähtävissä ja luettavissa. Kaikki lukukelvottomat merkinnät on korjattava.
- ▶ Varmista, että ainoastaan kylmäaineputket ja komponentit, jotka kestävät korroosiota tai jotka on suojattu asianmukaisesti korroosiolta, ovat esillä. Kaikki muut on asennettava paikkaan, jossa ne eivät altistu syövyttäville aineille.

6 Sähkölaitteiden ja -johdotuksen tarkastaminen

Sähkökomponenttien on oltava tarkoitukseen soveltuvat ja oikean määrittelyn mukaiset. Noudata aina Boschin kunnossapito- ja huolto-ohjeita. Jos olet epävarma, pyydä apua Bosch-kumppaniltasi.

HUOMAUTUS

Toiminnan jatkuvuuden varmistamiseksi suoritettavat väliaikaiset korjaukset

Jos havaitaan vika, joka voi vaarantaa turvallisuuden, katkaise kaikki virransyöttö yksikköön, kunnes vika on korjattu asianmukaisesti. Jos vikaa ei kuitenkaan voida korjata välittömästi, mutta toimintaa on jatkettava, pyri löytämään sopiva väliaikainen ratkaisu.

- ▶ Ilmoita tästä laitteiston omistajalle, jotta kaikkia osapuolia tiedotetaan.

Sähkökomponenttien korjaukseen ja huoltoon on sisällytettävä alustavat turvallisuustarkastukset ja komponenttien tarkastustoimenpiteet.

- ▶ Pura kondensaattorien varaus turvallisesti kipinöinnin mahdollisuuden välttämiseksi. Virran katkaisemisen jälkeen odota 10 minuuttia, jotta kondensaattorien varaus ehtii purkautua.
- ▶ Varmista, että yhtään sähkökomponenttia tai johtoa ei ole esillä järjestelmän täyttämisen, kylmäaineen talteen ottamisen tai tyhjentämisen aikana.
- ▶ Varmista laitteen maadoituksen jatkuvuus.
- ▶ Varmista, että johdotus ei altistu kulumiselle, korroosiolle, liialliselle paineelle, tärinälle, teräville reunoille tai muille haitallisille ympäristövaikutuksille. Ota huomioon ikääntymisestä tai esimerkiksi kompressorien, puhallinten tai muiden lähteiden jatkuvasta tärinästä aiheutuvat vaikutukset.

7 Tiivistettyjen komponenttien korjaukset

Älä korjaa sinetöityjä sähkökomponentteja.

8 Poistaminen ja evakuointi

VAROITUS

Räjähdyksen aiheuttama loukkaantumisriski.

Kun kylmäainepiiriin kajotaan korjausten suorittamiseksi tai jotain muuta tarkoitusta varten, voidaan käyttää tavanomaisia toimenpiteitä.

- ▶ Älä käytä paineilmaa tai happea kylmäainejärjestelmien tyhjennykseen.

Noudata tätä menettelytapaa avatessasi kylmäainejärjestelmän:

- ▶ Poista kylmäaine noudattamalla paikallisia ja kansallisia säännöksiä. Kylmäaine on otettava talteen asianmukaisiin sylinterisäiliöihin.
- ▶ Suorita tyhjennys sytytyssuojatulla talteenottolaitteella, joka soveltuu käytettäväksi R290-kylmäaineen kanssa.
- ▶ Huuhtele piiri hapettomalla typellä ja suorita tarkistus vuotoilmaisimella minkä tahansa venttiiliin jääneen kylmäaineen varalta.
- ▶ Evakuoi.
- ▶ Huuhtele piiriä jatkuvasti hapettomalla typellä avatessasi sitä liekillä.
- ▶ Avaa piirii leikkaamalla tai juottamalla.

Poistaminen ja tyhjennys syttyviä kylmäainetta sisältävien laitteiden yhteydessä

HUOMAUTUS

Syttyviä kylmäaineita sisältävien putkien huuhtominen

Varmista, että huuhdot aina järjestelmän ennen juotostöiden suorittamista putkien parissa.

Järjestelmän asianmukainen huuhtelu onnistuu seuraavasti.

- ▶ Tyhjennä järjestelmä tyhjiöimulla.
- ▶ Täytä tämän jälkeen järjestelmää hapettomalla typellä, kunnes mitoituspaine on saavutettu. Painearvo on ilmoitettu tyyppikilvissä.
- ▶ Ilmaa järjestelmä ilmanpaineeseen.
- ▶ Toista yllä esitetty prosessi, kunnes järjestelmässä ei ole jäljellä kylmäainetta.

HUOMIO

- ▶ Varmista, että tyhjiöpumpun tyhjennysaukko on etäällä sytytyslähteistä, ja että on käytettävissä ilmanvaihto.

Jos kylmäainetta ei voida ottaa kokonaan talteen johtuen siitä, että vakiomuotoiset huoltoventtiilit eivät ole asianmukaisia, käytä huoltoliitintä ylimääräisen liitoksen muodostamiseksi.

9 Täyttötoimenpiteet

Noudata tavanomaisten täyttötoimenpiteiden lisäksi seuraavia vaatimuksia:

- ▶ Varmista, että täyttölaitteistoa käytettäessä ei esiinny eri kylmäaineiden ristikontaminaatiota.
- ▶ Pidä letkut tai putket mahdollisimman lyhyinä niissä olevan kylmäaineen määrän minimoimiseksi.
- ▶ Pidä kylmäainepullot pystyssä.
- ▶ Varusta järjestelmä tarralla, kun täyttö on suoritettu loppuun (jos siinä ei ole jo tarraa).
- ▶ Suorita järjestelmän painetesti hapettomalla typellä, ennen kuin täytät järjestelmän uudelleen.
- ▶ Älä ylitäytä kylmäainejärjestelmää.
- ▶ Täyttämisen jälkeen ja ennen käyttöönottoa tarkista järjestelmä vuotojen varalta. Ennen paikalta poistumista tee uusi vuototesti.

10 Käytöstä poistaminen

On olennaisen tärkeää, että teknikko on perehtynyt täysin laitteistoon ja kaikkiin sen yksityiskohtiin ennen tämän toimenpiteen aloittamista.

- ▶ Kaikki kylmäaine on otettava talteen turvallisella tavalla.
- ▶ Ota öljy- ja kylmäainenäyte ennen käytöstä poistoa, mikäli analyysiä edellytetään ennen talteenotetun kylmäaineen uusiokäyttöä.
- ▶ Varmista, että:
  - sähkövirta on käytettävissä ennen töiden aloittamista,
  - järjestelmä on sähköisesti eristetty,
  - kylmäaineen pulloihin talteenoton käsittelyyn käytettävä mekaaninen laitteisto on käytettävissä (jos vaaditaan),
  - talteenottolaitteisto ja -pullot ovat asiaankuuluvien standardien vaatimusten mukaiset,
  - kaikki henkilönsuojaimet ovat käytettävissä ja niitä käytetään asianmukaisesti, ja
  - talteenottoprosessia valvoo aina joku pätevöitynyt henkilö.
- ▶ Mikäli mahdollista, suorita kylmäainejärjestelmän alaspumppaus.
- ▶ Jos tyhjiöimu ei ole mahdollinen, muodosta kokooja, niin että kylmäaine voidaan poistaa järjestelmän eri osista.
- ▶ Varmista, että pullo on vaa'alla, ennen talteenottoa.
- ▶ Käynnistä talteenottolaite ja käytä sitä tuotemerkin ohjeiden mukaisesti.
- ▶ Älä ylitäytä pulloja (ei yli 70 % vesikapasiteetista, muunnettuna kylmäaineen tiheydeksi talteenottolämpötilassa).
- ▶ Älä koskaan ylitä pullon maksimityöpainetta edes väliaikaisesti.
- ▶ Varmista, että sylinterisäiliöt ja laitteisto viedään pois paikalta ilman viivyttelyä.
- ▶ Sulje kaikki laitteessa olevat eristysventtiilit, kun prosessi on suoritettu.

Talteenotetut kylmäaineet saa täyttää toiseen kylmäainejärjestelmään vasta, kun ne on ensin puhdistettu ja tarkastettu.

11 Varustaminen tarralla

- ▶ Varmista, että laitetarrassa näkyy, milloin laitteisto poistettiin käytöstä ja tyhjennettiin kylmäaineesta.
- ▶ Varmista, että tarra on päivätty ja allekirjoitettu.
- ▶ Varmista, että laitetarrassa näkyy, että laite sisältää syttyvää kylmäainetta.

12 Talteenotto

HUOMIO

- ▶ Kun kylmäainetta poistetaan järjestelmästä joko huoltoa tai käytöstä poistamista varten, noudata oikeita käytäntöjä, niin että kaikki kylmäaine voidaan poistaa turvallisesti.

- ▶ Varmista, että:
  - käytetään vain sopivia kylmäaineen talteenottopulloja, ja että ne varustetaan asianmukaisella tarralla kylmäainetta varten. Pulloissa on oltava paineenalennusventtiili ja kaikki asianomaiset sulkuventtiilit, ja näiden on oltava toimintakunnossa.
  - käytettävissä on riittävästi pulloja järjestelmän koko täyttömäärälle.
  - tyhjät talteenottopullot evakuoidaan ja mahdollisuuksien mukaan jäähdytetään ennen talteenoton suorittamista.
  - talteenottolaitteisto on toimintakunnossa, ja että se soveltuu syttyvien kylmäaineiden talteenottoon.
  - kulloiseenkin laitteistoon liittyvät ohjeet ovat käsien ulottuvilla.
  - toimenpidettä varten käytettävissä on sarja kalibroituja punnitusvaakoja, jotka ovat toimintakunnossa.
  - letkut on varustettu vuotovapailla irrotusliittimillä ja ovat toimintakunnossa.
- ▶ Ennen käyttöä tarkista, että:
  - talteenottolaite on toimintakunnossa;
  - talteenottolaitetta on huollettu asiaankuuluvasti;
  - mahdolliset sähkökomponentit on sinetöity kipinöinnin ehkäisemiseksi siltä varalta, että kylmäainetta pääsee vapautumaan.
- ▶ Jos olet epävarma, ota yhteyttä Bosch-asennusliikkeeseen.
- ▶ Varmista, että talteenotettu kylmäaine käsitellään paikallisen lainsäädännön mukaisesti ja palautetaan kylmäaineen toimittajalle oikeassa talteenottopullossa, ja että sen mukaan liitetään asiaankuuluva jätteen siirtoasiakirja.
- ▶ Älä sekoita kylmäaineita talteenottoyksiköissä äläkä etenkään pulloissa.

HUOMIO

- ▶ Jos kompressori tai kompressoriöljyä poistetaan, varmista, että ne on tyhjennetty hyväksyttävän tasoisesti, niin että voiteluaineeseen ei jää syttyvää kylmäainetta.

- ▶ Huomioi, että:
  - R290 liukenee hyvin öljyyn ja voi muodostaa jopa 50 % sen massasta.
  - prosessin vauhdittamiseksi kompressorin runkoa voi lämmittää kuumalla vedellä, mutta sitä ei missään tapauksessa saa lämmittää avoimella liekillä tai muulla sytytyslähteellä.
  - öljyn poistaminen järjestelmästä on tehtävä turvallisella tavalla.

13 Kuljetus, merkintä ja varastointi

- ▶ Varmista, että:
  - syttyviä kylmäaineita sisältävän laitteiston kuljetus suoritetaan kuljetusmääräysten mukaisesti.
  - laitteiston merkintä kylteillä suoritetaan paikallisten säännösten mukaisesti.
  - syttyviä kylmäaineita sisältävän laitteiston hävittäminen suoritetaan kansallisten säännösten mukaisesti.
  - laitetta säilytetään siten, että se ei pääse mekaanisesti vaurioitumaan.
  - laitteisto säilytetään Boschin ohjeiden mukaisesti.

HUOMIO

- ▶ Kuljeta kylmäainetta sisältäviä komponentteja avoimessa tai hyvin tuuletetussa ajoneuvossa.
- ▶ Suorita vuototesti ennen minkään kylmäainetta sisältävän komponentin kuormaamista ajoneuvoon.

HUOMAUTUS

Pakatun (myymättömän) laitteiston varastointi:

- ▶ Määritä paikallisten säännösten mukaisesti suurin sallittu lukumäärä laitteita, joita saa varastoida yhdessä.

Sommaire

1 Explication des symboles et mesures de sécurité 72

2 Informations de sécurité 72

2.1 Stockage de l'appareil 73
2.2 Installation et tuyauterie 73
2.3 Exigences relatives aux sites d'installation 74
2.4 Quantité maximale de réfrigérant 74
2.4.1 Restrictions en matière de surface de la pièce et de quantité de réfrigérant pour les unités intérieures à étanchéité renforcée 75
2.4.2 Restrictions en matière de surface de la pièce et de quantité de réfrigérant pour les unités intérieures à étanchéité renforcée et détecteur de fuite de R290 75

3 Informations service 76

3.1 Informations générales sur la maintenance 76
3.2 Détection de réfrigérant 76

4 Préparation de l'espace de travail 77

5 Vérification du dispositif réfrigérant 77

6 Contrôle des dispositifs électriques et des câblages 77

7 Réparation sur des composants scellés 77

8 Démontage et extraction 77

9 Procédures de chargement 78

10 Mise hors service 78

11 Etiquetage 78

12 Récupération 78

13 Transport, marquage et stockage 79

1 Explication des symboles et mesures de sécurité

Avertissements

Les mots de signalement au début d'un avertissement caractérisent la nature et l'importance des conséquences éventuelles si les mesures nécessaires pour éviter le danger ne sont pas respectées.

Les mots de signalement suivants sont définis et peuvent être utilisés dans le présent document :

DANGER

DANGER signale le risque d'accidents corporels graves à mortels.

AVERTISSEMENT

AVERTISSEMENT signale le risque d'accidents corporels graves à mortels.

PRUDENCE

ATTENTION indique la possibilité de dommages corporels légers à moyennement graves.

AVIS

AVIS signale le risque de dommages matériels.

2 Informations de sécurité

Symbole	Signification
	Le réfrigérant R290 possède un fort potentiel d'inflammabilité et une faible toxicité.
	Porter des gants de protection durant l'installation et les opérations de maintenance.
	L'entretien par un spécialiste doit être effectué dans le respect des instructions du manuel de maintenance.
	Pour utiliser l'appareil, suivre les instructions du manuel d'utilisation.

Tab. 46

Avis pour le public cible

Ces instructions s'adressent aux professionnels des systèmes de climatisation, de chauffage, des systèmes électriques et des réfrigérants A3. Toutes les instructions doivent être respectées. Le non-respect de ces instructions peut provoquer des blessures graves, voire mortelles, ainsi que des dommages matériels.

- ▶ Respecter également les instructions des composants du système, des accessoires, et des pièces de rechange.
- ▶ Respecter les règlements nationaux et locaux, ainsi que les règles techniques et les directives.
- ▶ Respecter les règlementations nationales relatives au gaz.
- ▶ L'installation, les réparations, le démontage et l'élimination du système doivent être effectués par une personne autorisée et qualifiée pour les réfrigérants A3.
- ▶ Le manuel de sécurité R290 doit être consulté avec le manuel d'installation, la notice d'utilisation et tout autre manuel fourni afin de garantir l'exhaustivité des instructions.

AVERTISSEMENT

Danger de mort dû à un incendie

Ce système contient un gaz inflammable sous pression. En cas d'incendie extérieur, il existe un risque de fuite rapide et d'inflammation du gaz.

- ▶ L'utilisation de matériaux d'emballage autres que ceux fournis peut provoquer une décharge électrostatique en cas de fuite pendant le transport.
- ▶ Ne pas essayer d'accélérer le processus de dégivrage, en particulier à l'aide d'une force mécanique ou de fortes températures.
- ▶ Ne pas nettoyer le produit avec des substances corrosives pour le cuivre, car une réaction chimique peut provoquer des fuites. Contacter votre partenaire de service pour une maintenance professionnelle.
- ▶ Ne pas percer ni brûler.
- ▶ Toujours rester vigilant, car les réfrigérants peuvent ne pas être odorants. Les fuites accidentelles de réfrigérant présentent un risque d'incendie.
- ▶ En cas d'incendie, éloignez-vous de l'unité et n'essayez pas d'éteindre le feu.
- ▶ Restez à une distance de sécurité et quittez la pièce jusqu'à l'arrivée des secours.

Que faire en cas de fuite de réfrigérant

Les fuites de réfrigérant sont très rares. Toutefois, si une fuite se produit, tout contact entre le réfrigérant et une source d'allumage ou une surface chaude peut provoquer un incendie. Un sifflement fort et continu pendant plusieurs minutes, ou l'écoulement de liquide au niveau d'un tuyau de réfrigérant constituent des signes de fuite. Si le réfrigérant entre en contact avec la peau ou les yeux, il peut provoquer des engelures ou une intoxication. Si vous avez reçu des projections de réfrigérant dans les yeux ou sur la peau, consultez un médecin.

En cas de fuite de réfrigérant, procéder comme suit :

1. Ne pas toucher l'unité ni les tuyaux.
2. S'assurer que la pièce est bien aérée en ouvrant toutes les fenêtres et toutes les portes.
3. Attendre que la fuite se dilue. Attendre au moins 30 minutes avant de revenir dans la pièce.
4. Éteindre toutes les sources d'allumage présentes dans la pièce et autour de l'unité.
   Les sources d'allumage peuvent être des flammes nues, ou tout appareil dont la surface chaude pourrait produire des étincelles.
5. Quitter immédiatement la pièce et attendre que le R290 soit évacué grâce à l'aération.
6. Contacter votre partenaire de service pour inspecter le système à la recherche de dommages. Ne pas utiliser le système avant que le partenaire de service n'ait réparé la pièce à l'origine de la fuite.

Les étapes mentionnées précédemment doivent être expliquées à l'utilisateur final après l'installation du produit.

Ne pas éteindre l'unité de climatisation et ne pas couper l'alimentation électrique, car le ventilateur aide à disperser la fuite.

En tant qu'installateur :

- ▶ Avant de rechercher le dommage sur l'unité, utiliser un détecteur de fuite de R290 afin de vérifier que la pièce est sûre.
- ▶ Ne pas effectuer de réparations sur le circuit de réfrigérant (sauf pour le raccord métallique avec cône d'adaptation sur la conduite de raccordement). Dans ce cas, remplacer l'ensemble de l'unité.
- ▶ Le détecteur de R290 a une durée de vie limitée. Pour plus de détails, se référer au manuel d'installation.
- ▶ Seul un partenaire de service Bosch agréé peut effectuer le remplacement du détecteur de R290.

2.1 Stockage de l'appareil

- ▶ Stocker l'unité dans une pièce ne contenant aucune source d'allumage en fonctionnement continu (par exemple, des flammes nues, un appareil à gaz ou un chauffage électrique en fonctionnement).
- ▶ Stocker l'unité de manière à éviter tout dommage mécanique.

2.2 Installation et tuyauterie

- ▶ Suivre les procédures de travail afin d'effectuer la tâche en toute sécurité.
- ▶ Contrôler l'étanchéité, rechercher d'éventuelles fuites et vérifier la qualité des raccordements.

AVERTISSEMENT

Danger de mort dû à un incendie

- ▶ S'assurer que les tuyaux ne contiennent pas de réfrigérant lors du brasage ou du soudage.

PRUDENCE

Risque de coup de bélier pouvant causer des dommages sur le système

- ▶ La tuyauterie des systèmes de réfrigérant doit être conçue et installée de manière à minimiser le risque de coup de bélier pouvant causer des dommages.

- Maintenir une longueur de conduite minimale.
- La tuyauterie doit être bien fixée et protégée contre tout dommage physique.
- Éviter d'encastrer les tuyaux afin de prévenir tout danger en cas de dommage accidentel, par exemple en cas de perçage du mur.
- Créer et utiliser uniquement les joints mentionnés dans la notice d'installation ou fournis avec le produit.
- Ne pas utiliser de raccord métallique avec cône d'adaptation dans des arbres d'alimentation non ventilés ou dans d'autres espaces restreints non ventilés. Raccorder l'unité par brasage.
- Ne pas installer la tuyauterie dans un espace sans aération si celui-ci est plus petit que la surface minimale.
- Laisser les raccordements mécaniques accessibles à des fins de maintenance.
- Ne pas installer le système s'il a subi une chute de plus de 40 cm ou un choc mécanique important. Des dommages invisibles pourraient entraîner des fuites ou un risque d'incendie.

- Utiliser une tuyauterie continue entre l'unité intérieure et l'unité extérieure afin d'éviter le risque de fuite.
- Les raccordements doivent être réalisés avant d'ouvrir les robinets et vannes afin que le réfrigérant puisse circuler entre les différentes parties du système de réfrigération.
- Lorsque des raccords mécaniques sont réutilisés à l'intérieur, les pièces d'étanchéité doivent être changées. Lorsque des raccords métalliques avec cône d'adaptation sont réutilisés à l'intérieur, les pièces avec cône d'adaptation doivent être refabriquées.
- Les joints de réfrigérant réalisés sur site doivent être soumis à un contrôle d'étanchéité. La méthode de test doit avoir une sensibilité de 5 grammes par an de réfrigérant, sous une pression d'au moins 0,25 fois la pression maximale autorisée. Aucune fuite ne doit être détectée.
- Éviter toute intrusion de corps étranger (fioul, eau, etc.) dans la tuyauterie. Lors du stockage de la tuyauterie, bien sceller l'ouverture en pinçant ou tapotant.
- Éviter les vibrations excessives ou les pulsations sur les tuyaux de réfrigérant.
- S'assurer qu'il y a assez de place pour l'extension et le rétrécissement de longues trajectoires de tuyauterie.
- Les dispositifs de protection, les tuyaux et les raccords doivent être protégés du mieux possible contre les effets adverses de l'environnement tels que l'accumulation d'eau, de saleté ou de débris.
- Les gaines techniques raccordées au produit ne doivent pas contenir de sources d'allumage potentielles.

Pour plus d'informations, se référer au manuel d'installation de l'unité.

2.3 Exigences relatives aux sites d'installation

- ▶ S'assurer que la surface de pose est bien aérée et qu'elle dispose d'un volume d'air suffisant. Ne pas installer l'unité intérieure dans des placards fermés, des housses ou des espaces similaires où l'échange d'air est insuffisant.
- ▶ Garantir une distance minimale de 50 cm par rapport aux sources d'allumage telles que les étincelles électriques, les surfaces chaudes, les foyers ouverts, les interrupteurs, les prises électriques, les plaques de cuisson, les appareils de chauffage électriques, les lampes halogènes, les cheminées ou les chauffages à gaz.
- ▶ Ne pas installer l'unité intérieure dans une pièce où des sources d'allumage ouvertes (par exemple, des flammes nues, une chaudière à gaz murale en fonctionnement ou un système de chauffage électrique en fonctionnement) sont en service.
- ▶ Ne pas installer l'unité intérieure dans des environnements contenant des fumées corrosives.
- ▶ S'assurer d'entendre un sifflement lors de l'ouverture des tuyaux de l'unité intérieure, en raison de la pression négative. Ne pas utiliser l'unité intérieure en l'absence de sifflement. Des dommages invisibles pourraient entraîner des fuites ou un risque d'incendie.
- ▶ Ne pas installer l'unité intérieure à une altitude supérieure à 2 000 m au-dessus du niveau zéro.

2.4 Quantité maximale de réfrigérant

Les restrictions liées à la quantité de réfrigérant et à la surface de la pièce dépendent de la variante du modèle :

- Modèles à étanchéité renforcée : la quantité de réfrigérant et la surface de la pièce dépendent de la hauteur d'installation de l'unité intérieure.
- Modèle à étanchéité renforcée et détecteur de fuite de R290 : l'unité intérieure fait circuler activement l'air ambiant en cas de fuite et peut être installée dans des pièces plus petites.

La surface minimale de la pièce et les exigences relatives à la quantité de réfrigérant mentionnées dans 2.4.1 et 2.4.2 doivent être dûment respectées pour la variante de modèle concernée.

Le détecteur de fuite de l'unité intérieure peut détecter des cas rares de fuite de réfrigérant. Si une fuite est détectée :

1. Une alarme retentit.
2. L'unité intérieure souffle de l'air vers le sol en mode Turbo.
3. Le compresseur de l'unité extérieure s'arrête.

L'alarme s'arrête une fois l'air suffisamment dispersé pour garantir la sécurité. Contacter votre partenaire de service pour qu'il inspecte l'unité à la recherche de dommages avant de la remettre en service.

De plus, l'installation ne peut être réalisée que dans des pièces où les fuites de réfrigérant ne peuvent pas stagner, car cela entraînerait un risque d'incendie ou d'explosion.

Si deux unités ou plus de systèmes indépendants sont installées dans la même pièce, des restrictions supplémentaires sont à prendre en compte en plus de la surface de la pièce où se trouve chaque système. Le volume de la pièce ne peut pas être inférieur à la somme de la quantité de réfrigérant des deux plus grandes unités intérieures, divisée par le facteur (m1 + m2)/0,0304, où m1 + m2 correspondent à la quantité de réfrigérant de l'unité 1 et de l'unité 2 mesurée en grammes.

La quantité de réfrigérant correspond à la somme du réfrigérant préchargé dans le système et de la quantité supplémentaire ajoutée sur site en cas d'allongement de la tuyauterie. Les exigences relatives au volume de remplissage supplémentaire sont disponibles dans le manuel d'installation de l'unité.

AVERTISSEMENT

Risque de blessure dû à un incendie

La hauteur minimale d'installation des unités intérieures est de 2,3 m. Toute installation en dessous de cette hauteur est interdite.

Pour les unités qui desservent une ou plusieurs pièces avec un système de gaine d'air, h_0 fait référence à l'ouverture la plus basse du raccordement de la gaine à chaque pièce climatisée ou à toute ouverture de l'unité intérieure supérieure à 5 cm. A_{min} doit être calculé en fonction de la hauteur des ouvertures des gaines vers les pièces concernées et de la quantité de réfrigérant des pièces où une fuite de réfrigérant pourrait se propager, en tenant compte de l'emplacement de l'unité. Tous les espaces doivent avoir une surface au sol supérieure à A_{min}.
Si la tuyauterie dépasse la longueur standard de l'unité préchargée, se référer aux instructions du manuel d'installation pour ajouter un volume de remplissage supplémentaire de réfrigérant. Si un volume de remplissage supplémentaire de réfrigérant s'avère nécessaire, veiller à ajuster la surface minimale des pièces conformément aux tableaux 47 à 50.

AVERTISSEMENT

Risque de blessure dû à un incendie

- ▶ Avant d'installer l'unité intérieure, s'assurer que la surface de la pièce et la quantité de réfrigérant respectent les limites indiquées.
- ▶ Ne pas dépasser la quantité maximale de réfrigérant du système.

Pour plus d'informations sur votre unité intérieure, se référer au manuel d'installation, à l'étiquette de l'emballage et à la plaque signalétique.

2.4.1 Restrictions en matière de surface de la pièce et de quantité de réfrigérant pour les unités intérieures à étanchéité renforcée

Les unités intérieures à étanchéité renforcée doivent respecter les restrictions en matière de surface de la pièce et de quantité de réfrigérant en fonction de la hauteur d'installation.

- ▶ Se référer au tableau 47 afin de déterminer la surface minimale requise de la pièce en fonction d'une quantité fixe de réfrigérant.
- ▶ Se référer au tableau 48 afin de déterminer la quantité maximale de réfrigérant autorisée de l'installation en fonction de la surface de la pièce.

Hauteur d'installation de l'unité intérieure en m	Quantité en kg Surface minimale de la pièce en m^2																
	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
≥ 2,3	15,9	16,8	17,6	18,4	19,3	20,1	20,9	21,8	22,6	23,4	24,3	25,1	25,9	26,8	27,6	28,5	29,3

Tab. 47 Surface minimale requise de la pièce pour les unités sans détecteur de fuite de R290

Hauteur d'installation de l'unité intérieure en m	Surface de la pièce en m^2 Quantité de réfrigérant maximale autorisée de l'installation en kg																
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
≥ 2,3	0,215	0,239	0,263	0,287	0,311	0,335	0,359	0,383	0,406	0,430	0,454	0,478	0,502	0,526	0,550	0,574	0,598

Tab. 48 Quantité de réfrigérant maximale autorisée de l'installation en kg pour les unités sans détecteur de fuite de R290

2.4.2 Restrictions en matière de surface de la pièce et de quantité de réfrigérant pour les unités intérieures à étanchéité renforcée et détecteur de fuite de R290

Les restrictions en matière de surface de la pièce et de quantité de réfrigérant pour les unités intérieures à étanchéité renforcée et détecteur de fuite de R290 supplémentaire ne dépendent pas de la hauteur d'installation et doivent respecter les exigences ci-dessous.

- ▶ Se référer au tableau 49 afin de déterminer la surface minimale requise de la pièce en fonction d'une quantité fixe de réfrigérant.
- ▶ Se référer au tableau 50 afin de déterminer la quantité maximale de réfrigérant autorisée de l'installation en fonction de la pièce.

Surface minimale requise de la pièce pour les unités avec détecteur de fuite de R290																	
Quantité en kg	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
Surface minimale de la pièce en m2	9,1	9,6	10,1	10,6	11,1	11,5	12,0	12,5	13,0	13,4	13,9	14,4	14,9	15,4	15,8	16,3	16,8

Tab. 49 Superficie minimale de la pièce

Quantité de réfrigérant maximale autorisée de l'installation pour les unités avec détecteur de fuite de R290																	
Quantité de réfrigérant maximale autorisée de l'installation en kg	0,376	0,418	0,459	0,501	0,543	0,585	0,627	0,668	0,710	0,752	0,794	0,836	0,877	0,919	0,961	0,988	0,988
Surface de la pièce en m^2	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

Tab. 50 Quantité de réfrigérant maximale autorisée de l'installation en kg pour les unités avec détecteur de fuite de R290

Comment utiliser le tableau

1. Déterminer la quantité totale de réfrigérant de l'installation. Inclure le réfrigérant préchargé dans l'unité (se référer à l'étiquette de l'unité extérieure) et toute quantité ajoutée sur site.
2. Mesurer l'espace pour déterminer la hauteur d'installation de l'unité intérieure. La hauteur minimale d'installation est de 2,3 m.
3. Se référer au tableau afin de déterminer la surface minimale requise de la pièce où l'unité va être installée.
4. Prenez la quantité de réfrigérant pour la colonne et la hauteur de l'unité intérieure pour la ligne.

Il est également possible de se référer à l'autre tableau pour déterminer la quantité de réfrigérant maximale autorisée en fonction de la surface de la pièce où l'unité va être installée.

1. Prenez la surface de la pièce pour la colonne et, comme précédemment, la hauteur de l'unité intérieure pour la ligne, afin de déterminer la quantité de réfrigérant autorisée.
2. S'assurer que la quantité de réfrigérant du système à installer, incluant toute quantité supplémentaire due à l'allongement de la tuyauterie, est inférieure à la quantité maximale calculée.

Que faire si la surface de la pièce est insuffisante ou la charge maximale est atteinte

1. Si une quantité supplémentaire de réfrigérant a été ajoutée sur site, vérifier s'il est possible de raccourcir la tuyauterie afin de réduire cette quantité supplémentaire.
2. Vérifier si l'unité intérieure peut être remplacée par un système doté d'un détecteur de fuite afin de réduire la surface requise de la pièce.

AVERTISSEMENT

Risque de blessure dû à un incendie

- Ne pas installer le système si la surface de la pièce ou les restrictions en matière de quantité maximale de réfrigérant ne peuvent pas être respectées.

3 Informations service

3.1 Informations générales sur la maintenance

DANGER

Danger de mort dû à un incendie

- L'installation, les réparations, le démontage et l'élimination du système doivent être effectués par une personne autorisée et qualifiée pour les réfrigérants A3.
- Garder à l'esprit que les fuites accidentelles de réfrigérant présentent un risque d'incendie.
- Ne pas effectuer sur le site du client des réparations des circuits de réfrigérant nécessitant un brasage. Les erreurs de manipulation peuvent provoquer des fuites et un risque d'incendie.
- N'effectuer des opérations de brasage et de soudage sur le système que dans un atelier spécialisé, après avoir vidé le réfrigérant en toute sécurité et en suivant la procédure appropriée. S'assurer que le lieu est bien aéré.
- Si le circuit de réfrigérant est endommagé, remplacer l'ensemble de l'unité intérieure ou extérieure. Ne pas tenter de la réparer.
- S'il s'avère nécessaire d'ouvrir le circuit de réfrigérant, utiliser un coupe-tube dans la mesure du possible.
- Garder à l'esprit que le R290 est retenu dans l'huile et continue de s'évaporer après avoir vidé le réfrigérant du système. S'assurer qu'il n'y ait aucune fuite résiduelle après avoir démonté le compresseur du système.
- Toujours remplacer les joints de brasage en coupant la section endommagée du tuyau et en installant un nouveau joint. Ne pas réutiliser ni réparer les joints existants.
- Les détecteurs de réfrigérant R290 ne doivent être remplacés que par des détecteurs autorisés par Bosch.
- La maintenance doit être effectuée uniquement de la manière recommandée par Bosch.
- Si une fuite est suspectée, retirer ou éteindre toutes les flammes nues.

PRUDENCE

- Utiliser uniquement des outils appropriés pour l'installation et la maintenance. En cas de doute, contacter votre partenaire Bosch et demander quels outils utiliser avec des réfrigérants inflammables.

Les outils nécessaires pour l'installation et la maintenance des systèmes à R290 sont les suivants :

- Détecteur de fuite compatible avec le R290 (réfrigérants A3).
- Pompe à vide compatible avec le R290 (réfrigérants A3).
- Manomètre/multimètre compatible avec le R290.
- Station de récupération pour R290, par exemple le modèle Bosch 4.0.
- Bouteille de récupération pour R290.

AVERTISSEMENT

Risque d'incendie – risque de blessure ou de mort

L'utilisation d'autres pièces que celles spécifiées par Bosch peut entraîner l'inflammation du réfrigérant en cas de fuite. Ne pas réparer les composants électriques ni les pièces des échangeurs thermiques contenant du réfrigérant. Les remplacer complètement.

- Toujours remplacer les composants par des pièces de rechange d'origine autorisées par Bosch.

3.2 Détection de réfrigérant

S'assurer que l'équipement de détection de fuite utilisé est compatible avec tous les réfrigérants applicables (par exemple, il ne produit pas d'étincelles, il est correctement scellé ou à sécurité intrinsèque).

PRUDENCE

- Ne pas utiliser de lampe aux halogénures ni d'autre méthode de détection des gaz avec une flamme nue.

Des détecteurs de fuite électroniques peuvent être utilisés pour détecter les fuites de réfrigérant, mais pour les réfrigérants inflammables, la sensibilité peut être inappropriée ou nécessiter un nouvel étalonnage.

- Procéder à l'étalonnage uniquement dans un espace ne contenant pas de réfrigérant, et régler le détecteur sur une sensibilité appropriée.

S'assurer que le détecteur ne représente pas une source potentielle d'allumage et qu'il est compatible avec le R290. Le dispositif de détection de fuite doit être réglé sur un pourcentage de la limite inférieure d'inflammabilité du réfrigérant, et doit être étalonné pour le R290. Le pourcentage approprié de gaz (25 % maximum) doit être vérifié.

Si une fuite de réfrigérant nécessite un brasage, récupérer ou isoler l'ensemble du réfrigérant du système, à l'aide de vannes d'arrêt situées loin de la fuite. Pour plus d'informations sur la manière de vider le réfrigérant, se référer au chapitre 8 "Démontage et extraction".

Les fluides de détection des fuites sont compatibles avec la plupart des réfrigérants. Toutefois, n'utilisez pas des détergents contenant du chlore, car ce dernier peut réagir avec le réfrigérant et corroder les conduites en cuivre.

L'utilisation de produits d'étanchéité en silicone peut réduire l'efficacité de certains types de dispositifs de détection de fuite. Les méthodes de détection de fuite appropriées sont les tests à bulles et l'injection de traceur fluorescent.

4 Préparation de l'espace de travail

Avant d'intervenir sur des systèmes contenant des réfrigérants inflammables, effectuer les contrôles de sécurité afin de minimiser le risque d'allumage. Suivez ces étapes avant de commencer les réparations du système de réfrigérant.

- ▶ Effectuer toute réparation dans un espace contrôlé et suivre une procédure rigoureuse pour réduire le risque de présence de gaz ou de vapeurs inflammables.
- ▶ Informer le personnel de maintenance et les autres personnes présentes dans l'espace de travail des opérations qui vont être réalisées.
- ▶ Ne pas travailler dans des espaces clos.
- ▶ Enlever toutes les potentielles sources d'allumage et placer un panneau «Défense de fumer». Les sources d'allumage peuvent être des surfaces chaudes, des flammes nues, des étincelles de 230 V ou une décharge électrostatique causée par l'ouverture d'emballages en plastique, tels qu'un paquet de mouchoirs.
- ▶ Délimiter à part l'espace de travail.
- ▶ Inspecter la zone avec un détecteur de réfrigérant/fuite approprié avant et pendant les réparations.
- ▶ Si un détecteur de fuite doit être réétalonné, le recalibrer dans un espace ne contenant pas de réfrigérant.
- ▶ Si des travaux à chaud doivent être effectués sur le système de réfrigération ou toute pièce associée, garder un extincteur à poudre sèche ou au CO_2 à portée de main.
- ▶ S'assurer que la zone de travail est bien aérée avant et pendant les réparations.

5 Vérification du dispositif réfrigérant

Les vérifications suivantes s'appliquent aux installations utilisant des réfrigérants inflammables :

- ▶ Vérifier que la quantité de réfrigérant est conforme aux exigences de surface de la pièce pour l'installation.
- ▶ Vérifier que la ventilation et les sorties d'air fonctionnent correctement et ne sont pas obstruées.
- ▶ Vérifier que tous les marquages du dispositif sont visibles et lisibles. Tout signe non compréhensible doit être corrigé.
- ▶ Vérifier que seuls les tuyaux et les composants du système de réfrigérant fabriqués en matériaux résistants à la corrosion, ou protégés contre la corrosion, sont exposés. Tous les autres tuyaux et composants doivent être installés dans un endroit où ils ne seront exposés à aucune substance corrosive.

6 Contrôle des dispositifs électriques et des câblages

Les composants électriques doivent être utilisés dans le but prévu et disposer des caractéristiques techniques correctes. Toujours suivre les directives relatives à la maintenance et à l'entretien de Bosch. En cas de doute, demander de l'aide à votre partenaire Bosch.

AVIS

Réparations temporaires pour assurer un mode continu

En cas de défaut pouvant compromettre la sécurité, couper l'alimentation électrique du circuit jusqu'à ce qu'il soit réparé.
Toutefois, s'il est impossible de réparer le défaut immédiatement et que l'unité doit continuer de fonctionner, chercher une solution temporaire.

- ▶ Informer le propriétaire de l'équipement de façon à ce que toutes les parties soient au courant.

La réparation et la maintenance des composants électriques doivent inclure des contrôles de sécurité initiaux ainsi que des procédures de révision des composants.

- ▶ Décharger les condensateurs en toute sécurité afin d'éviter tout risque d'étincelles. Après avoir coupé l'alimentation, attendre 10 minutes que les condensateurs soient déchargés.
- ▶ Vérifier qu'aucun composant électrique ni câblage n'est exposé durant le remplissage, la récupération ou la purge du système.
- ▶ Vérifier que le dispositif est mis à la terre en permanence.
- ▶ S'assurer que le câblage n'est pas soumis à l'usure, à la corrosion, à une pression excessive, à des vibrations, à des bords tranchants ou à tout autre effet adverse de l'environnement. Prendre en considération les effets du vieillissement ou de la vibration continue de sources telles que des compresseurs ou des ventilateurs.

7 Réparation sur des composants scellés

Ne pas réparer les composants électriques scellés.

8 Démontage et extraction

AVERTISSEMENT

Risque de blessure dû à une explosion

Lorsqu'il est nécessaire d'intervenir sur le circuit de réfrigérant pour effectuer une réparation, ou pour une autre raison, il est possible de suivre les procédures classiques.

- ▶ Ne pas utiliser d'air comprimé ni d'oxygène pour purger les systèmes de réfrigérant.

Suivre la procédure suivante lors de l'ouverture du système de réfrigérant :

- ▶ Vider le réfrigérant conformément aux règlements locaux et nationaux. Récupérer le réfrigérant dans des bouteilles de récupération adaptées.
- ▶ Évacuer le réfrigérant à l'aide d'une station de récupération protégée contre l'allumage et compatible avec le R290.
- ▶ Rincer le circuit à l'azote sans oxygène, puis vérifier à l'aide d'un détecteur de fuite qu'il ne reste pas de réfrigérant au niveau de la vanne.
- ▶ Évacuer.
- ▶ Rincer en continu le circuit à l'azote sans oxygène lors de son ouverture avec une flamme.
- ▶ Ouvrir le circuit par coupure ou brasage.

Démontage et extraction pour les appareils contenant des réfrigérants inflammables

AVIS

Rinçage des tubes contenant des réfrigérants inflammables

S'assurer de toujours rincer le système avant de faire un brasage sur la conduite.

Suivre la procédure suivante pour rincer correctement le système :

- ▶ Effectuer le tirage au vide du système.
- ▶ Remplir le système avec de l'azote sans oxygène jusqu'à atteindre la pression nominale. La valeur de pression est indiquée sur la plaque signalétique.
- ▶ Purger le système à la pression atmosphérique.
- ▶ Répéter ce processus jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de réfrigérant dans le système.

PRUDENCE

- S'assurer que la sortie pour la pompe à vide ne se trouve pas à proximité de sources d'allumage et que la ventilation est suffisante.

S'il s'avère impossible de récupérer l'ensemble du réfrigérant car les vannes d'isolement standard sont inaccessibles, utiliser un perce-tube pour créer un raccordement supplémentaire.

9 Procédures de chargement

Suivre ces exigences en plus des procédures conventionnelles de chargement :

- S'assurer qu'aucune contamination entre différents réfrigérants n'ait lieu lors de l'utilisation de l'équipement de remplissage.
- Les tubes ou tubes principaux doivent être les plus courts possibles afin de réduire la quantité de réfrigérant qu'ils contiennent.
- Les bouteilles de réfrigérant doivent être verticales.
- Etiqueter le système une fois le chargement complet (si ce n'est déjà fait).
- Avant de recharger le système, effectuer un contrôle de pression avec de l'azote sans oxygène.
- Ne pas trop remplir le système de réfrigérant.
- Effectuer un test de détection de fuite dans le système à la fin du remplissage et avant la mise en service. Avant de quitter les lieux, effectuer un test de détection de fuite.

10 Mise hors service

Avant d'entamer cette procédure, il est important que le technicien connaisse parfaitement le dispositif et tous ses détails.

- Tous les réfrigérants doivent être récupérés en toute sécurité.
- Prélever des échantillons d'huile et de réfrigérant avec la mise hors service, au cas où une analyse serait requise pour réutiliser le réfrigérant récupéré.
- Vérifier que :
  - de l'énergie électrique soit disponible avant de commencer le travail,
  - Le système est isolé du courant,
  - Le dispositif mécanique pour gérer la récupération de réfrigérant dans les bouteilles est disponible (si nécessaire),
  - l'équipement de récupération et les bouteilles sont conformes normes appropriées,
  - tous les équipements de protection individuelle sont disponibles et utilisés correctement,
  - le process de récupération est supervisé à tout moment par un spécialiste.
- Si possible, pomper le système de réfrigérant.
- Si le tirage à vide est impossible, installer un collecteur pour pouvoir vider le réfrigérant des différentes pièces du système.
- S'assurer que la bouteille est située sur la balance avant de commencer la récupération.
- Démarrer la machine de récupération et travailler conformément aux instructions de la marque.
- Ne pas trop remplir les bouteilles (pas plus de 70 % de la capacité en eau, convertie en masse volumique de réfrigérant à la température de récupération).
- Ne jamais dépasser la pression maximale de service de la bouteille, même temporairement.
- Retirer rapidement les bouteilles et l'équipement de récupération du site.
- Lorsque le processus est terminé, fermer toutes les vannes d'isolement de l'équipement.

Les réfrigérants récupérés doivent uniquement être chargés dans un autre système de réfrigérant après avoir été nettoyés et contrôlés.

11 Etiquetage

- Vérifier que l'étiquette de l'équipement indique qu'il a été mis hors service et que le réfrigérant a été vidé.
- Vérifier que l'étiquette est datée et signée.
- Vérifier que l'étiquette de l'équipement indique qu'il contient du réfrigérant inflammable.

12 Récupération

PRUDENCE

- Lors de la récupération de réfrigérant pour la maintenance ou la mise hors service du système, suivre les bonnes pratiques pour réaliser l'opération en toute sécurité.

- Vérifier que :
  - seules des bouteilles de récupération de réfrigérant appropriées sont utilisées et que les étiquettes attestent de la compatibilité avec le réfrigérant. Les bouteilles doivent être équipées d'une soupape de sécurité et de tous les robinets d'arrêt associés en bon état de fonctionnement.
  - le nombre de bouteilles est suffisant pour contenir la quantité totale de réfrigérant du système.
  - les bouteilles de récupération vides sont évacuées, et, si possible, refroidies avant la récupération.
  - l'équipement de récupération fonctionne correctement et est compatible avec la récupération de réfrigérants inflammables.
  - les instructions concernant l'équipement sont à portée de main.
  - un ensemble de balances étalonnées en bon état de fonctionnement est disponible pour la procédure.
  - les tubes ont des raccords de déconnexion entièrement étanches et ils sont en bon état.
- Avant d'utiliser l'équipement de récupération, vérifier que :
  - la machine de récupération est en bon état de fonctionnement ;
  - la machine de récupération a été bien entretenue ;
  - les composants électriques associés sont scellés afin d'éviter l'allumage en cas de fuite de réfrigérant.
- En cas de doute, consulter votre partenaire Bosch.
- S'assurer que le réfrigérant récupéré est traité conformément à la législation locale et renvoyé au fournisseur de réfrigérant dans une bouteille de récupération adaptée avec l'avis de transfert des déchets correspondant.
- Ne pas mélanger les réfrigérants dans les unités de récupération, en particulier dans les bouteilles.

PRUDENCE

- Si des compresseurs ou des huiles de compresseur sont retirés, s'assurer qu'ils ont été évacués jusqu'à un niveau acceptable afin qu'il n'y ait plus de réfrigérant inflammable dans le lubrifiant.

- Prendre en considération les points suivants :
  - Le R290 présente une bonne solubilité dans l'huile et peut représenter jusqu'à 50 % de sa masse.
  - Le corps du compresseur peut être chauffé avec de l'eau chaude, mais ne peut en aucun cas être chauffé à l'aide d'une flamme nue ou d'une autre source d'allumage dans le but d'accélérer le processus.
  - L'évacuation de l'huile du système doit être réalisée en toute sécurité.

13 Transport, marquage et stockage

- Vérifier que :
  - le transport d'équipements contenant des réfrigérants inflammables est conforme aux règlements relatifs au transport.
  - le marquage des équipements à l'aide de symboles est conforme aux règlements locaux.
  - l'élimination des équipements contenant des réfrigérants inflammables est conforme aux règlements nationaux.
  - l'appareil est stocké de manière à éviter tout dommage mécanique.
  - le stockage des équipements et des appareils est conforme aux instructions de Bosch.

PRUDENCE

- Transporter les composants contenant du réfrigérant dans un véhicule ouvert ou bien aéré.
- Effectuer un test de détection de fuite avant de charger les composants contenant du réfrigérant dans le véhicule.

AVIS

Stockage d'un dispositif emballé (invendu) :

- Déterminer le nombre maximal de pièces d'équipement autorisées à être stockées ensemble conformément aux règlements locaux.

Sadržaj

1 Objašnjenje simbola i upute za siguran rad 80

2 Informacije o sigurnosti 80

2.1 Pohrana uređaja 81
2.2 Instalacija i cjevovod 81
2.3 Zahtjevi za mjesto ugradnje 82
2.4 Ograničenja za punjenje rashladnog sredstva ... 82
2.4.1 Ograničenja površine prostorije i punjenja za unutarnje jedinice s poboljšanom nepropusnosti ... 83
2.4.2 Ograničenja površine prostorije i punjenja za unutarnje jedinice s poboljšanom nepropusnosti i osjetnikom curenja rashladnog sredstva R290 .. 83

3 Servisne informacije 84

3.1 Opće informacije o servisiranju 84
3.2 Otkrivanje rashladnog sredstva 84

4 Priprema područja rada 84

5 Provjera opreme rashladnog sredstva 85

6 Provjera električnog sustava i kabela 85

7 Popravci zabrtvljenih dijelova 85

8 Uklanjanje i evakuiranje 85

9 Postupci punjenja 85

10 Stavljanje van pogona 86

11 Označavanje 86

12 Regeneriranje 86

13 Prijevoz, označavanje i skladištenje 86

1 Objašnjenje simbola i upute za siguran rad

Upozorenja

Oznake opasnosti na početku upozorenja upotrebljavaju se za označavanje vrste i ozbiljnosti rizika koji postoji ako se ne poduzmu mjere za minimizaciju opasnosti.

U ovom su dokumentu definirane i mogu se upotrebljavati sljedeće oznake opasnosti:

OPASNOST

OPASNOST upućuje na to da će doći do teške ili za život opasne tjelesne ozljede.

UPOZORENJE

UPOZORENJE upućuje na to da može doći do teške ili za život opasne tjelesne ozljede.

OPREZ

OPREZ upućuje na to da može doći do lagane ili srednje teške tjelesne ozljede.

NAPOMENA

NAPOMENA upućuje na to da može doći do materijalne štete.

2 Informacije o sigurnosti

Simbol	Značenje
	Rashladno sredstvo R290 visoko je zapaljivo i ima nisku toksičnost.
	Nosite zaštitne rukavice za vrijeme instalacije i održavanja.
	Održavanje treba obavljati kvalificirana osoba prema uputama iz servisnog priručnika.
	Za rad pratite upute iz korisničkog priručnika.

tab. 51

Napomene za ciljanu skupinu

Ove su upute namijenjene osobama koje su kvalificirane za rukovanje klimatizacijskim sustavima, sustavima grijanja, električnim sustavima i rashladnim sredstvima A3. Potrebno je pridržavati se svih uputa. Nepridržavanje uputa može dovesti do materijalne štete i tjelesnih ozljeda, uključujući one opasne po život.

- ▶ Pridržavajte se svih bitnih uputa za druge komponente sustava, pribor i rezervne dijelove.
- ▶ Pridržavajte se nacionalnih i regionalnih propisa, tehničkih propisa i smjernica.
- ▶ Pridržavajte se nacionalnih propisa koji se odnose na plin.
- ▶ Pobrinite se da instalaciju, popravke, demontažu i odlaganje sustava obavlja samo osoblje koje je kvalificirano za rukovanje rashladnim sredstvima A3.
- ▶ Sigurnosni priručnik za R290 potrebno je upotrebljavati uz upute za instalaciju, upute za rukovanje i sve druge priložene priručnike kako bi se osigurale sveobuhvatne smjernice.

UPOZORENJE

Opasnost po život od požara

Ovaj sustav sadrži zapaljivi plin pod tlakom. U slučaju vanjskog požara, postoji rizik od brzog curenja i zapaljenja plina.

- ▶ Uporaba ambalažnog materijala osim onog koji je isporučen može uzrokovati elektrostatičko pražnjenje ako dođe do curenja tijekom prijevoza.
- ▶ Nemojte ubrzavati proces odmrzavanja, posebice ne mehaničkom silom ili visokim temperaturama.
- ▶ Nemojte čistiti proizvod tvarima koje su korozivne za bakar jer bi kemijska reakcija mogla uzrokovati curenja. Obratite se servisnom partneru za profesionalno održavanje.
- ▶ Nemojte bušiti ni paliti.
- ▶ Imajte na umu da rashladna sredstva možda nemaju miris. Slučajno otpuštanje rashladnog sredstva može dovesti do opasnosti od požara.
- ▶ Udaljite se od jedinice u slučaju požara i nemojte pokušavati ugasiti vatru.
- ▶ Ostanite na sigurnoj udaljenosti i napustite područje dok ne stigne profesionalna pomoć.

Što činiti ako rashladno sredstvo curi

Obično ne dolazi do curenja rashladnog sredstva. Međutim, ako dođe do curenja, kontakt rashladnog sredstva s izvorom zapaljenja ili toplim površinama može uzrokovati požar. Curenja se mogu prepoznati prema glasnom piskavom zvuku koji traje nekoliko minuta ili izlasku tekućine iz cijevi koja sadrži rashladno sredstvo. Kontakt rashladnog sredstva s kožom ili očima može uzrokovati ozebline i trovanje. Potražite medicinsku pomoć ako rashladno sredstvo dođe u kontakt s kožom ili očima.

Ako rashladno sredstvo curi, slijedite ovaj postupak:

1. Nemojte dirati nijedan dio jedinice ili cijevi.
2. Pobrinite se da je prostor dobro prozračen tako da otvorite sve prozore i vrata.
3. Ostavite dovoljno vremena da se curenje razrijedi. Pričekajte barem 30 minuta prije nego što se vratite u prostoriju.
4. Isključite sve izvore zapaljenja u prostoriji i oko jedinice. Izvori zapaljenja mogu biti otvoreni plamen ili bilo koji uređaj s vrućim površinama koji može proizvesti iskre.
5. Odmah napustite područje i pričekajte dok se R290 ne prozrači.
6. Nazovite servisnog partnera da provjeri postoji li oštećenje sustava. Ponovno upotrijebite sustav samo nakon što je vaš servisni partner popravio dio koji je uzrokovao curenje.

Prethodno navedene korake potrebno je objasniti krajnjem korisniku nakon instalacije proizvoda.

Nemojte isključivati klima-uređaj ili napajanje jer ventilator dok radi razrjeđuje curenje.

Kao instalater:

- ▶ Prije provjeravanja oštećenja jedinice upotrijebite detektor curenja rashladnog sredstva R290 da biste se pobrinuli da je područje sigurno.
- ▶ Nemojte popravljati štetu na krugu rashladnog sredstva (osim proširenih spojeva koji povezuju cjevovod). U tom slučaju, zamijenite cjelokupnu jedinicu.
- ▶ Osjetnik rashladnog sredstva R290 ima ograničeni vijek trajanja. Više pojedinosti potražite u uputama za instalaciju.
- ▶ Samo ovlašteni servisni partner društva Bosch može zamijeniti osjetnik rashladnog sredstva R290.

2.1 Pohrana uređaja

- ▶ Pohranite jedinicu u prostoriju u kojoj ne postoje stalno aktivni izvori zapaljenja (na primjer otvoreni plamen, plinski uređaj koji radi ili električni grijač koji radi).
- ▶ Pohranite jedinicu kako biste spriječili nastanak mehaničkog oštećenja.

2.2 Instalacija i cjevovod

- ▶ Slijedite postupke rada kako biste se pobrinuli da je zadatak obavljen sigurno.
- ▶ Provjerite nepropusnost, curenja i visokokvalitetne priključke.

UPOZORENJE

Opasnost po život od požara

- ▶ Pobrinite se da nema rashladnog sredstva u cijevima kada obavljate lemljenje ili zavarivanje.

OPREZ

Rizik od oštećenja sustava zbog hidrauličkog šoka

- ▶ Cjevovod u sustavima rashladnog sredstva potrebno je dizajnirati i instalirati tako da se minimizira mogućnost hidrauličkog šoka koji uzrokuje oštećenje sustava.

- Radite što manje na cijevima.
- Cjevovod je potrebno sigurno instalirati i zaštititi od fizičkog oštećenja.
- Izbjegavajte ugradbenu montažu cijevi kako biste spriječili slučajno oštećenje, primjerice bušenjem.
- Izradite i upotrijebite spojeve samo kako je naznačeno u uputama za instalaciju ili kako su isporučeni s proizvodom.
- Nemojte proširivati spojeve u neprozračenim dovodnim otvorima ili drugim malim neprozračenim područjima. Spojite jedinicu lemljenjem.
- Cijevi se ne smiju instalirati na neprozračenom području, ako je to područje manje od minimalne površine prostorije.
- Ostavite mehaničke spojeve pristupačne radi održavanja.
- Nemojte instalirati sustav nakon pada (> 40 cm) ili velikog mehaničkog udara. Možda je došlo do skrivenog oštećenja, što bi moglo dovesti do curenja ili opasnosti od požara.
- Upotrijebite neprekinuti cjevovod između unutarnjih i vanjskih jedinica da biste spriječili curenja.
- Spajanje treba obaviti prije otvaranja ventila kako bi se omogućio protok rashladnog sredstva između dijelova sustava rashladnog sredstva.

- Kada se mehanički priključni komadi ponovno upotrebljavaju u zatvorenom prostoru, potrebno je obnoviti brtve. Kada se prošireni spojevi upotrebljavaju u zatvorenom prostoru, prošireni dio potrebno je ponovno izraditi.
- Proširene spojeve rashladnog sredstva postavljene u zatvorenom prostoru potrebno je ispitati za nepropusnost. Metoda ispitivanja mora imati osjetljivost od 5 grama godišnje rashladnog sredstva ili više pod pritiskom od najmanje 0,25 puta maksimalno dopuštenog pritiska. Ne smiju se otkriti curenja.
- Pazite da u cijevi ne uđu strane tvari (ulje, voda itd.). Kada skladištite cijevi, zabrtvite otvor pritiskanjem ili omatanjem.
- Pobrinite se da spriječite prekomjerno vibriranje ili pulsiranje u cjevovodu rashladnog sredstva.
- Pobrinite se da postoji prostor za širenje i skupljanje dugih cjevovoda.
- Zaštitne uređaji, cijevi i spojnice potrebno je što više zaštititi od štetnih utjecaja okoline, primjerice opasnosti od prikupljanja vode ili nakupljanja prašine i krhotina.
- Vodovi spojeni na proizvod ne smiju sadržavati potencijalan izvor zapaljenja.

Za više informacija pogledajte priručnik za montažu jedinice.

2.3 Zahtjevi za mjesto ugradnje

- ▶ Pobrinite se da je područje instalacije dobro prozračeno i da ima dovoljno zraka. Nemojte instalirati unutarnju jedinicu u zatvorenim ormarićima ili sličnim zatvorenim prostorima gdje nema dovoljno zraka.
- ▶ Održavajte minimalnu udaljenost 50 cm od izvora zapaljenja kao što su električne iskre, vruće površine, otvoreni kamini, prekidači za svjetlo, strujni utikači, ploče za kuhanje, električni uređaji za grijanje, halogene svjetiljke, kamini ili plinski grijači.
- ▶ Nemojte instalirati unutarnju jedinicu u prostorijama s otvorenim izvorima paljenja (otvoreni plamen, zidni plinski kotao/bojler ili električni sustav grijanja).
- ▶ Nemojte instalirati unutarnju jedinicu u okruženja s korozivnim parama.
- ▶ Pobrinite se da otkrijete ako postoji piskavi zvuk kada otvarate cijevi unutarnje jedinice zbog negativnog tlaka. Nemojte upotrebljavati unutarnju jedinicu ako nema zvuka. Možda je došlo do skrivenog oštećenja, što bi moglo dovesti do curenja ili opasnosti od požara.
- ▶ Nemojte instalirati unutarnju jedinicu na mjestima preko 2000 m nadmorske visine.

2.4 Ograničenja za punjenje rashladnog sredstva

Ograničenja količine punjenja i veličine prostorije ovise o varijanti modela:

- Modeli s poboljšanom nepropusnosti: dozvoljeno punjenje / površina prostorije ovisi o visini instalacije unutarnje jedinice.
- Modeli s poboljšanom nepropusnosti i osjetnikom curenja rashladnog sredstva R290: unutarnja jedinica aktivno cirkulira zrak u prostoriji u slučaju curenja i može se instalirati u manje prostorije.

Potrebno se strogo pridržavati zahtjeva minimalne površine prostorije i količine punjenja rashladnog sredstva u poglavljima 2.4.1 i 2.4.2 za određenu varijantu modela.

Osjetnik curenja u unutarnjoj jedinici može otkriti rijetke slučajeve curenja rashladnog sredstva. Kada se otkrije curenje:

1. Oglasit će se alarm.
2. Unutarnja jedinica puhat će zrak prema podu u turbo načinu.
3. Isključit će se kompresor vanjske jedinice.

Alarm će se isključiti nakon što se zrak rasprši na sigurnu razinu. Obratite se svom servisnom partneru za provjeru postoje li oštećenja sustava prije ponovne upotrebe.

Također, instalacija je moguća samo u područjima na kojima curenja rashladnog sredstva ne mogu stagnirati, što bi moglo dovesti do opasnosti od požara ili eksplozije.

Ako su dva ili više zasebna sustava instalirana u istoj prostoriji, potrebno je primijeniti dodatna ograničenja osim onih za površinu prostorije svakog pojedinog sustava. Volumen prostorije ne smije biti manji od zbroja punjenja dvije najveće unutarnje jedinice, podijeljeno s faktorom (m1 + m2)/0,0304, gdje je m1 + m2 punjenje jedinice 1 i jedinice 2 u gramima.

Količina punjenja rezultat je prethodno napunjenog rashladnog sredstva u sustavu i dodatne količine punjenja dodane pri ugradnji u slučaju dužih cijevi. Zahtjevi dodatne količine punjenja rashladnog sredstva navedeni su u uputama za instalaciju jedinice.

UPOZORENJE

Rizik od ozljede zbog vatre

Minimalna je visina za instalaciju unutarnjih jedinica 2,3 m. Instalacija ispod te visine nije dopuštena.

Za jedinice koje pružaju sustav zračnih kanala u jednoj ili više prostorija, h_0 se odnosi na najniži otvor priključka kanala u svakom prostoru koji se zrači ili bilo koji otvor unutarnje jedinice veći od 5 cm. A_{min} mora se izračunati kao funkcija visine otvora kanala u prostorima i količine punjenja rashladnog sredstava za prostore u koje rashladno sredstvo može teći, ovisno o tome gdje se jedinica nalazi. Svi prostori moraju imati površinu poda veću od A_{min}.
Ako cijevi premaše standardnu duljinu prethodno napunjene jedinice, u uputama za instalaciju potražite upute za dodavanje dodatne količine punjenja rashladnog sredstava. Ako je potrebno dodatno punjenje, pobrinite se da su minimalne površine prostorija podešene prema tablicama 52 do 55.

UPOZORENJE

Rizik od ozljede zbog vatre

- ▶ Prije postavljanja unutarnje jedinice pobrinite se da su površina prostorije i količina punjenja rashladnog sredstva unutar navedenih ograničenja.
- ▶ Ne prekoračujte maksimalnu vrijednost napunjenosti sustava.

Više informacija o varijanti modela vaše unutarnje jedinice potražite u uputama za instalaciju, na naljepnici ambalaže i na tipskoj pločici.

2.4.1 Ograničenja površine prostorije i punjenja za unutarnje jedinice s poboljšanom nepropusnosti

Unutarnje jedinice s poboljšanom nepropusnosti moraju biti u skladu s ograničenjima površine prostorije i punjenja ovisno o visini instalacije.

- S pomoću tablice 52 odredite minimalnu potrebnu površinu prostorije za fiksnu količinu punjenja rashladnog sredstva.
- S pomoću tablice 53 odredite maksimalno dopušteno punjenje sustava za dano područje.

Visina instalacije unutarnje jedinice u m	Punjenje u kg Minimalna površina prostorije u m^2																
	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
≥ 2,3	15,9	16,8	17,6	18,4	19,3	20,1	20,9	21,8	22,6	23,4	24,3	25,1	25,9	26,8	27,6	28,5	29,3

tab. 52 Minimalna potrebna površina prostorije za jedinice bez osjetnika curenja rashladnog sredstva R290

Visina instalacije unutarnje jedinice u m	Površina prostorije u m^2 Maksimalno dopušteno punjenje sustava u kg																
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
≥ 2,3	0,215	0,239	0,263	0,287	0,311	0,335	0,359	0,383	0,406	0,430	0,454	0,478	0,502	0,526	0,550	0,574	0,598

tab. 53 Maksimalno dopušteno punjenje sustava u kg za jedinice bez osjetnika curenja rashladnog sredstva R290

2.4.2 Ograničenja površine prostorije i punjenja za unutarnje jedinice s poboljšanom nepropusnosti i osjetnikom curenja rashladnog sredstva R290

Ograničenja veličine prostorije i punjenja za unutarnje jedinice s poboljšanom nepropusnosti i s dodatnim osjetnikom curenja rashladnog sredstva R290 ne ovise o visini instalacije i moraju biti u skladu sa zahtjevima u nastavku.

- S pomoću tablice 54 odredite minimalnu potrebnu površinu prostorije za fiksnu količinu punjenja rashladnog sredstva.
- S pomoću tablice 55 odredite maksimalno dopušteno punjenje sustava za određenu prostoriju.

Minimalna potrebna površina prostorije za jedinice s osjetnikom curenja rashladnog sredstva R290																	
Punjenje u kg	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
Minimalna površina prostorije u m2	9,1	9,6	10,1	10,6	11,1	11,5	12,0	12,5	13,0	13,4	13,9	14,4	14,9	15,4	15,8	16,3	16,8

tab. 54 Minimalna površina prostorije

Maksimalno dopušteno punjenje sustava za jedinice s osjetnikom curenja rashladnog sredstva R290																	
Maksimalno dopušteno punjenje sustava u kg	0,376	0,418	0,459	0,501	0,543	0,585	0,627	0,668	0,710	0,752	0,794	0,836	0,877	0,919	0,961	0,988	0,988
Površina prostorije u m^2	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

tab. 55 Maksimalno dopušteno punjenje sustava u kg za jedinice s osjetnikom curenja rashladnog sredstva R290

Kako upotrebljavati tablicu

1. Odredite ukupnu količinu punjenja rashladnog sredstva sustava. Uključite prethodno napunjeno rashladno sredstvo jedinice – pogledajte naljepnicu vanjske jedinice – i dodatno punjenje dodano na mjestu instalacije.
2. Izmjerite prostor da biste odredili visinu instalacije unutarnje jedinice. Minimalna je visina instalacije 2,3 m.
3. S pomoću tablice odredite minimalnu potrebnu površinu prostorije za instalaciju.
4. Upotrijebite količinu punjenja rashladnog sredstva za stupac i visinu unutarnje jedinice za redak.

Druga se tablica također može upotrijebiti za određivanje maksimalno dopuštene količine punjenja sustava za površinu prostorije u kojoj je instalirana unutarnja jedinica.

1. Upotrijebite površinu prostorije za stupac i, kao i prije, visinu unutarnje jedinice za redak kako biste odredili dopuštenu količinu punjenja sustava.
2. Pobrinite se da je punjenje planiranog sustava i dodatna količina punjenja rashladnog sredstva uzrokovana produljenjem cijevi ispod izračunatih maksimalnih zahtjeva punjenja.

Što učiniti ako površina prostorije ili maksimalna količina punjenja nisu dovoljni

1. Ako je na mjestu instalacije dodano punjenje rashladnog sredstva, provjerite mogu li se cijevi smanjiti kako bi se smanjila dodatna količina punjenja rashladnog sredstva.
2. Provjerite može li se unutarnja jedinica zamijeniti sustavom koji ima osjetnik curenja rashladnog sredstva kako bi se dodatno smanjila potrebna površina prostorije.

UPOZORENJE

Rizik od ozljede zbog vatre

- ▶ Nemojte instalirati sustav ako nije moguće zadovoljiti ograničenja maksimalnog punjenja.

3 Servisne informacije

3.1 Opće informacije o servisiranju

OPASNOST

Opasnost po život od požara

- ▶ Pobrinite se da instalaciju, popravke, demontažu i odlaganje sustava obavlja samo osoblje koje je kvalificirano za rukovanje rashladnim sredstvima A3.
- ▶ Imajte na umu da slučajno otpuštanje rashladnog sredstva može dovesti do opasnosti od požara.
- ▶ Nemojte popravljati krugove rashladnog sredstva koji zahtijevaju lemljenje na lokaciji korisnika. Pogreške pri radu mogu uzrokovati curenja i opasnost od požara.
- ▶ Lemljenje i zavarivanje obavljajte samo u specijaliziranim radionicama nakon što ste sigurno uklonili sve rashladno sredstvo slijedeći odgovarajuće korake. Uvjerite se da je područje dobro prozračeno.
- ▶ U slučaju oštećenja kruga rashladnog sustava, zamijenite cijelu unutarnju ili vanjsku jedinicu. Nemojte je pokušavati popraviti.
- ▶ Ako je potrebno otvoriti krug rashladnog sredstva, upotrijebite rezač cijevi gdje je to moguće.
- ▶ Imajte na umu da R290 sadrži ulje i nastavlja isparavati čak i nakon što se rashladno sredstvo ukloni iz sustava. Pobrinite se da nema zaostalog curenja nakon što uklonite kompresor iz sustava.
- ▶ Uvijek zamijenite zalemljene spojeve tako da odrežete oštećeni dio cijevi i instalirate novi spoj. Nemojte pokušavati ponovno upotrijebiti ili popraviti postojeće spojeve.
- ▶ Osjetnici rashladnog sredstva R290 smiju se zamijeniti samo osjetnicima koje je navelo društvo Bosch.
- ▶ Servis se mora obaviti samo onako kako je preporučilo društvo Bosch.
- ▶ Ako se sumnja na curenje, potrebno je ukloniti i ugasiti bilo kakav otvoreni plamen.

OPREZ

- ▶ Za instalaciju i servisiranje upotrebljavajte samo prikladan alat. Ako niste sigurni, savjetujte se s Bosch partnerom o alatu koji se rabi kod zapaljivog rashladnog sredstva.

Ovo su potrebni alati za instalaciju i servisiranje sustava R290:

- detektor curenja prikladan za R290 (rashladna sredstva A3)
- vakumska pumpa prikladna za R290 (rashladna sredstva A3)
- manometar/multimetar prikladan za R290
- stanica za oporavak za R290, npr. Bosch RG 4.0.
- cilindar za oporavak za R290.

UPOZORENJE

Opasnost od požara - opasnost od ozljede ili smrti

Ako upotrebljavate druge dijelove od onih koje je navelo društvo Bosch, može doći do zapaljenja rashladnog sredstva koje je iscurilo. Nemojte popravljati električne komponente ili dijelove izmjenjivača topline koji sadrže rashladno sredstvo, već ih u potpunosti zamijenite.

- ▶ Uvije zamijenite komponente originalnim dijelovima koje je navelo društvo Bosch.

3.2 Otkrivanje rashladnog sredstva

Pobrinite se da se oprema za otkrivanje curenja može upotrebljavati sa svim primjenjivim rashladnim sredstvima (primjerice bez iskrenja, prikladno zabrtvljeno ili intrinzično sigurno).

OPREZ

- ▶ Nemojte rabiti halogenidnu lampu ili drugi način otkrivanja plina otvorenim plamenom.

Elektronički detektori curenja mogu se upotrebljavati za otkrivanje curenja rashladnog sredstva, ali u slučaju zapaljivih rashladnih sredstava njihova osjetljivost možda neće biti prikladna ili će biti potrebna ponovna kalibracija.

- ▶ Ponovno kalibrirajte detektor na prikladnu osjetljivost samo u prostoru bez rashladnog sredstva.

Provjerite da detektor nije potencijalni izvor zapaljenja i da se može upotrebljavati s rashladnim sredstvom R290. Opremu za otkrivanje propuštanja treba postaviti na postotak donje granice zapaljivosti rashladnog sredstva i treba je kalibrirati u skladu s rashladnim sredstvom R290 te treba provjeriti odgovarajući postotak plina (maksimalno 25 %).

Ako je za curenje rashladnog sredstva potrebno lemljenje, morate ispustiti ili izolirati svu količinu rashladnog sredstva iz sustava zapornim ventilima u dijelu sustava dalje od propuštanja. Pogledajte poglavlje 8 "Uklanjanje i evakuiranje" za više informacija o uklanjanju rashladnog sredstva.

Tekućine za otkrivanje propuštanja mogu se upotrebljavati s većinom rashladnih sredstava. Međutim, nemojte upotrebljavati sredstva za čišćenje koja sadrže klor jer klor može reagirati s rashladnim sredstvom i uzrokovati koroziju na bakrenom cjevovodu.

Upotreba silikonskih brtvila može spriječiti učinkovitost nekih vrsta opreme za otkrivanje curenja. Prikladni su načini otkrivanja propuštanja metoda s pomoću mjehurića ili fluorescentnih tvari.

4 Priprema područja rada

Prije započinjanja bilo kakvih radova na sustavu koji sadrži zapaljivo rashladno sredstvo, potrebne su sigurnosne provjere koje će osigurati da je rizik od zapaljenja minimalan. Slijedite ove korake prije nego što započnete popravke rashladnog sustava.

- ▶ Vršite radove samo u kontroliranom okruženju i slijedite kontrolirani postupak kako biste smanjili rizik od ispuštanja zapaljivih plinova ili para dok izvodite zadatak.
- ▶ Obavijestite osoblje za održavanje i druge osobe koje rade u području o radovima koje ćete obavljati.
- ▶ Nemojte raditi u skučenim prostorima.
- ▶ Uklonite sve moguće izvore zapaljenja i postavite znak „Zabranjeno pušenje“. Izvori zapaljenja mogu biti vruće površine, otvoreni plamen, iskre od 230 V ili elektrostatičko pražnjenje zbog otvaranja plastičnih folija ili paketa maramica.
- ▶ Odvojite područje rada od drugih područja.
- ▶ Provjerite područje prikladnim detektorom rashladnog sredstva / curenja prije i tijekom rada.

- ▶ Ako se detektor propuštanja mora ponovno umjeriti, umjerite ga u prostoru u kojem nema rashladnog sredstva.
- ▶ Ako se vrući rad provodi na opremi rashladnog sredstva ili bilo kojih drugih povezanih dijelova, u blizini držite aparat za gašenje požara ispunjen suhim prahom ili CO_2.
- ▶ Pobrinite se da je područje rada dobro prozračeno prije i tijekom rada.

5 Provjera opreme rashladnog sredstva

Za instalacije u kojima se rabe zapaljiva rashladna sredstva potrebne su sljedeće provjere:

- ▶ Pobrinite se da je količina punjenja rashladnog sredstva u skladu sa zahtjevima površine prostorije za instalaciju.
- ▶ Pobrinite se da sklop i izlazi za ventilaciju rade prikladno i bez prepreka.
- ▶ Provjerite da su sve oznake opreme vidljive i čitljive. Ispravite nečitljive oznake.
- ▶ Pobrinite se da su izložene samo cijevi rashladnog sredstva i komponente izrađene od materijala koji su otporni na koroziju ili prikladno zaštićeni od korozije. Sve se druge moraju instalirati na lokaciju gdje neće biti izložene korozivnim sredstvima.

6 Provjera električnog sustava i kabela

Električni dijelovi moraju biti prikladni za svrhu i odgovarati ispravnim tehničkim podacima. Uvijek slijedite smjernice za održavanje i servis društva Bosch. Ako niste sigurni, obratite se Bosch partneru za pomoć.

NAPOMENA

Privremeni popravci za osiguravanje neprekidnog rada

Ako postoji smetnja koji može ugroziti sigurnost, isključite dovod električne energije iz kruga dok se smetnja ne popravi.
Međutim, ako se smetnja ne može odmah popraviti, a potrebno je nastaviti rad, potražite prikladno privremeno rješenje

- ▶ Obavijestite vlasnika opreme o tome, tako da su obaviještene sve stranke.

Popravci i održavanje električnih dijelova mora uključivati prve sigurnosne provjere i postupke inspekcije dijelova.

- ▶ Ispraznite kondenzatore na siguran način kako bi se izbjegla mogućnost iskrenja. Nakon isključivanja napajanja pričekajte 10 minuta da se kondenzatori isprazne.
- ▶ Provjerite da električni dijelovi i ožičenje nisu izloženi tijekom punjenja, regeneriranja ili ispiranja sustava.
- ▶ Pobrinite se da je uređaj stalno uzemljen.
- ▶ Pobrinite se da se kabeli ne troše, ne habaju i da nisu pod utjecajem korozije, prekomjernog tlaka, vibracija, oštrih rubova ili drugih štetnih utjecaja okoline. Uzmite u obzir učinke starenja ili neprekidne vibracije iz izvora kao što su kompresori ili ventilatori.

7 Popravci zabrtvljenih dijelova

Nemojte popravljati zabrtvljene električne komponente.

8 Uklanjanje i evakuiranje

UPOZORENJE

Rizik od ozljede zbog eksplozije

Kada prodirete u krug rashladnog sredstva u svrhu popravaka – ili bilo kojeg drugog razloga – upotrebljavajte konvencionalne načine.

- ▶ Nemojte upotrebljavati komprimirani zrak ili kisik za sustave s ispiranjem rashladnim sredstvom.

Slijedite ovaj postupak kada otvarate sustav rashladnog sredstva:

- ▶ Uklonite rashladno sredstvo slijedeći lokalne i nacionalne propise. Punjenje rashladnog sredstva mora se regenerirati u ispravne cilindre za regeneriranje.
- ▶ Ispustite s pomoću stanice za regeneriranje otporne na zapaljivanje i prikladne za R290.
- ▶ Isperite krug dušikom bez kisika i detektorom za curenje provjerite je li ostalo rashladnog sredstva u ventilu.
- ▶ Evakuirajte.
- ▶ Neprestano ispirite krug dušikom bez kisika kada otvarate plamenom.
- ▶ Otvorite krug rezanjem ili lemljenjem.

Uklanjanje i evakuiranje za uređaje koji sadrže zapaljivo rashladno sredstvo

NAPOMENA

Ispiranje cijevi koje sadrže zapaljiva rashladna sredstva

Provjerite da uvijek ispirete sustav prije lemljenja na cijevima.

Ispravno ispiranje sustava postiže se sljedećim postupkom:

- ▶ Vakuumirajte sustav.
- ▶ Napunite sustav dušikom bez kisika dok se ne postigne nazivni tlak. Vrijednost tlaka navedena je na tipskoj pločici.
- ▶ Odzračite sustav na atmosferski tlak.
- ▶ Ponovite prethodne korake dok u sustavu više nema rashladnog sredstva.

OPREZ

- ▶ Pobrinite se da je izlaz za vakuumsku pumpu udaljen od bilo kakvih izvora zapaljenja i da je dostupno prozračivanje.

Ako se rashladno sredstvo ne može u potpunosti regenerirati zbog neprikladnih standardnih servisnih ventila, upotrijebite stezaljku za servisiranje da biste dodatno spojili.

9 Postupci punjenja

Slijedite ove zahtjeve uz obične postupke punjenja:

- ▶ Pobrinite se da nema kontaminacije različitih rashladnih sredstava kada rabite opremu za punjenje.
- ▶ Držite crijeva ili vodove što kraće da biste smanjili količinu rashladnog sredstva u njima.
- ▶ Držite cilindre rashladnog sredstva okomite.
- ▶ Označite sustav kada se punjenje dovrši (ako nije već označen).
- ▶ Prije ponovnog punjenja sustava provjerite tlak dušikom bez kisika.
- ▶ Nemojte prepunjavati sustav rashladnog sredstva.
- ▶ Provjerite postoje li curenja u sustavu nakon što dovršite punjenje i prije puštanja u pogon. Prije nego što napustite lokaciju, još jednom provjerite postoje li curenja.

10 Stavljanje van pogona

Prije započinjanja ovog postupka tehničar se mora detaljno upoznati s opremom i svim dijelovima.

- ▶ Sva rashladna sredstva potrebno je sigurno regenerirati.
- ▶ Prije stavljanja van pogona uzmite uzorak ulja i rashladnog sredstva u slučaju da će biti potrebna analiza prije uporabe regeneriranog rashladnog sustava.
- ▶ Pobrinite se da su zadovoljeni sljedeći uvjeti:
  - prije početka radova dostupno je napajanje
  - sustav je električno izoliran,
  - postoji mehanička oprema za regeneraciju rashladnog sredstva u cilindre (ako je potrebno)
  - oprema za regeneriranje i cilindri sukladni su s prikladnim normama
  - osobna zaštitna oprema dostupna je i ispravno se upotrebljava
  - stručnjak neprekidno nadzire postupak regeneriranja.
- ▶ Po mogućnosti ispumpajte sustav rashladnog sredstva.
- ▶ Ako nije moguće stvoriti vakuum, stvorite otvor da bi se rashladno sredstvo moglo ukloniti iz raznih dijelova sustava.
- ▶ Provjerite da se cilindar nalazi na vagi prije regeneriranja.
- ▶ Pokrenite stroj za regeneriranje i radite u skladu s uputama proizvođača.
- ▶ Nemojte prepuniti cilindre (ne više od 70 % količine vode, pretvoreno u gustoću rashladnog sredstva pri temperaturi regeneracije).
- ▶ Nikada nemojte prekoračiti maksimalni radni tlak cilindra, čak ni privremeno.
- ▶ Pobrinite se da se cilindri i oprema brzo uklone s lokacije.
- ▶ Zatvorite sve izolacijske ventile na opremi kada se proces završi.

Regenerirana rashladna sredstva trebaju se puniti samo u drugi sustav rashladnog sredstva tek nakon čišćenja i provjere.

11 Označavanje

- ▶ Pobrinite se da je na naljepnici opreme navedeno da je oprema stavljena van pogona i da je rashladno sredstvo ispražnjeno.
- ▶ Pobrinite se da je naljepnica datirana i potpisana.
- ▶ Pobrinite se da je na naljepnici opreme navedeno da oprema sadrži zapaljivo rashladno sredstvo.

12 Regeneriranje

OPREZ

- ▶ Kada uklanjate rashladno sredstvo iz sustava, bilo radi servisiranja ili stavljanja van pogona, pridržavajte se dobre prakse kako bi se sve rashladno sredstvo sigurno uklonilo.

- ▶ Pobrinite se da su zadovoljeni sljedeći uvjeti:
  - Upotrebljavaju se samo prikladni cilindri za regeneriranje rashladnog sredstva koji imaju ispravnu oznaku za rashladno sredstvo. Cilindri moraju biti isporučeni sa sigurnosnim ventilom i svim pripadajućim zapornim ventilima u dobrom radnom stanju.
  - Postoji dovoljno cilindara za cijelo punjenje sustava.
  - Prazni cilindri za regeneriranje ispražnjeni su i po potrebi ohlađeni prije regeneriranja.
  - Oprema za regeneriranje u dobrom je radnom stanju i prikladna je za regeneriranje zapaljivih rashladnih sredstava.
  - Uključene su sve upute koje se odnose na opremu s kojom radite.
  - Za postupak je dostupan komplet kalibrirane vage u dobrom radnom stanju.
  - Crijeva su cjelovita s nastavcima za odvajanje bez propuštanja i u dobrom su stanju.
- ▶ Prije upotrebe provjerite sljedeće:
  - je li stroj za regeneriranje u dobrom radnom stanju
  - je li stroj za regeneriranje ispravno održavan
  - jesu li povezane električne komponente zabrtvljene kako bi se spriječilo zapaljenje u slučaju otpuštanja rashladnog sredstva.
- ▶ Obratite se svom Bosch partneru ako imate nedoumica.
- ▶ Pobrinite se da se regenerirano rashladno sredstvo obrađuje prema lokalnim propisima i vraća dostavljaču rashladnog sredstva u ispravnom cilindru za regeneriranje, s priloženom odgovarajućom napomenom o prijenosu otpada.
- ▶ Nemojte miješati rashladna sredstva u jedinicama za regeneriranje, a posebice ne u cilindrima.

OPREZ

- ▶ Ako je potrebno ukloniti kompresore ili ulje kompresora, pobrinite se da su ispražnjeni do prikladne razine tako da u mazivu ne ostane zapaljivo rashladno sredstvo.

- ▶ Uzmite u obzir sljedeće:
  - R290 dobro je topljiv u ulju i može činiti do 50 % njegove mase
  - kućište kompresora može se zagrijati vrućom vodom, ali nikako se ne smije zagrijavati otvorenim plamenom ili drugim izvorima zapaljenja kako bi se ubrzao proces
  - pražnjenje ulja iz sustava potrebno je obaviti sigurno.

13 Prijevoz, označavanje i skladištenje

- ▶ Pobrinite se da su zadovoljeni sljedeći uvjeti:
  - prijevoz opreme koja sadrži zapaljivo rashladno sredstvo sukladan je s propisima za prijevoz
  - oznaka na opremi sa simbolima u skladu je s lokalnim propisima
  - odlaganje opreme koja sadrži zapaljivo rashladno sredstvo sukladno je s nacionalnim propisima
  - uređaj je pohranjen ja način kojim se sprječava mehaničko oštećenje
  - pohrana opreme i uređaja u skladu je s uputama društva Bosch.

OPREZ

- ▶ Komponente koje sadrže rashladno sredstvo prevozite u otvorenom ili dobro prozračenom vozilu.
- ▶ Provjerite postoje li curenja prije utovara komponenti koje sadrže rashladno sredstvo u vozilo.

NAPOMENA

Skladištenje zapakirane (neprodane) opreme:

- ▶ Odredite maksimalan broj komada opreme koji je dozvoljen da se zajedno skladišti prema lokalnim propisima.

Tartalomjegyzék

1 Szimbólumok magyarázata és biztonsági tudnivalók 87

2 Biztonsági információk 87

2.1 Készülék tárolása 88

2.2 Telepítés és csővezetékek 88

2.3 A beszerelés helyére vonatkozó követelmények 89

2.4 Hűtőközeg töltési korlátozás 89

2.4.1 Helyiségméret- és töltési korlátozások fokozott tömítettségű beltéri egységeknél..... 90

2.4.2 Helyiségméret- és töltési korlátozások fokozott tömítettségű és R290 szivárgásérzékelővel rendelkező beltéri egységeknél 90

3 Szervizelési információk..... 91

3.1 Általános információk a szervizelésről 91

3.2 Hűtőközeg észlelés..... 91

4 A munkaterület előkészítése 91

5 A hűtőberendezés ellenőrzése..... 92

6 Elektromos eszközök ellenőrzése és kábelezés..... 92

7 A lezárt alkatrészek javítása..... 92

8 Eltávolítás és lefejtés..... 92

9 Töltési eljárások 92

10 Üzemen kívül helyezés..... 93

11 Címkézés 93

12 Visszanyerés 93

13 Szállítás, jelölés és tárolás 93

1 Szimbólumok magyarázata és biztonsági tudnivalók

Figyelmeztetések

A figyelmeztetésekben a jelzőszavak jelzik a következmények típusát és súlyosságát, ha a veszély elhárítására irányuló intézkedéseket nem tartják be.

A következő jelzőszavak vannak meghatározva és használhatók ebben a dokumentumban:

VESZÉLY

VESZÉLY azt jelenti, hogy súlyos, akár életveszélyes személyi sérülések léphetnek fel.

FIGYELMEZTETÉS

FIGYELMEZTETÉS azt jelenti, hogy súlyos vagy életveszélyes személyi sérülések léphetnek fel.

VIGYÁZAT

VIGYÁZAT azt jelenti, hogy könnyű vagy közepes személyi sérülés következhet be.

ÉRTESÍTÉS

VESZÉLY azt jelenti, hogy anyagi kár keletkezhet.

2 Biztonsági információk

Szimbólum	Jelentés
	Az R290 hűtőközeg magas gyúlékonyságú és alacsony toxicitású.
	A szerelési és karbantartási munkák során viseljen védőkesztyűt.
	A karbantartást csak szakképesítéssel rendelkező személy végezheti, a Szerelési útmutató utasításainak megfelelően.
	A működtetéshez kövesse a használati útmutatót.

56. tábl.

Értesítések a célcsoport számára

Ezek az utasítások szakképzett személyeknek szólnak, akik jártasak klíma-, fűtési és az elektromos rendszerek kezelésében. Minden utasítást be kell tartani. Az utasítások mellőzése anyagi károkat és személyi sérüléseket okozhat, beleértve az életveszélyt is.

- ▶ Tartsa be az összes vonatkozó utasítást más rendszerkomponensekre, tartozékokra és pótalkatrészekre vonatkozóan.
- ▶ Kövesse az országos és regionális előírásokat, műszaki előírásokat és irányelveket.
- ▶ Kövesse a gázra vonatkozó országos előírásokat.
- ▶ Győződjön meg róla, hogy a rendszer telepítését, javítását, szétszerelését és eltávolítását kizárólag A3 hűtőközeggél foglalkozó és képesítéssel rendelkező, feljogosított személyzet végzi.
- ▶ Az R290 Biztonsági Kézikönyvet a Telepítési Kézikönyvvel, az Üzemeltetési Kézikönyvvel és az összes mellékelt kézikönyvvel együtt kell használni az átfogó útmutatás biztosítása érdekében.

FIGYELMEZTETÉS

Életveszély tűz esetén

Ez a rendszer nyomás alatt álló gyúlékony gázt tartalmaz. Külső tűz esetén a gáz gyors szivárgásának és meggyulladásának kockázata áll fenn.

- ▶ Eltérő csomagolóanyag használata elektrosztatikus kisülést (ESD) okozhat, ha szállítás közben szivárgás lép fel.
- ▶ Ne próbálja felgyorsítani a leolvasztási folyamatot, különösen mechanikai erő vagy magas hőmérséklet alkalmazásával.
- ▶ Ne tisztítsa a terméket rézre korrozív anyaggal, mert kémiai reakció szivárgást okozhat. Forduljon szervizpartneréhez szakszerű karbantartásért.
- ▶ Ne szúrja át vagy égesse meg az egységet.
- ▶ Ne feledje, hogy a hűtőközegek szagtalanok lehetnek. A hűtőközeg véletlen kiszabadulása tűzveszélyhez vezethet.
- ▶ Tűz esetén távolodjon el az egységtől, és ne próbálja meg eloltani a tüzet.
- ▶ Maradjon biztonságos távolságban és hagyja el a területet, amíg szakszerű segítség meg nem érkezik.

Teendő a hűtőközeg szivárgása esetén

A hűtőközeg szivárgása általában nem fordul elő. Ha azonban szivárgás történik, a hűtőközegnek gyújtóforrásokkal vagy forró felületekkel való érintkezése tüzet okozhat. A szivárgást több percen át tartó hangos sziszegő hang vagy a hűtőközeg-tartalmú csőből kilépő folyadék által lehet felismerni. A hűtőközeg bőrrel vagy szemmel való érintkezése fagyási sérülést és mérgezést okozhat. Kérjen orvosi segítséget, ha hűtőközeg kerül a bőrére vagy a szemébe.

Ha hűtőközeg szivárog, kövesse az alábbi eljárást:

1. Ne érintsen meg az egység vagy a csővezeték egyetlen részét sem.
2. Nyissa ki az összes ablakot és ajtót, hogy a helyiség jól át szellőzzön.
3. Adjon elegendő időt a szivárgó anyag felhígulására. Várjon legalább 30 percet, mielőtt visszatérne a szobába.
4. Kapcsolja ki minden gyújtóforrást a szobában és az egység körül. Gyújtóforrás lehet nyílt láng, vagy bármely forró felülettel rendelkező és szikrát kelthető eszköz.
5. Azonnal hagyja el a területet, és várjon, amíg az R290 kiszellőzik.
6. Hívja szervizpartnerét, hogy ellenőrizze a rendszert az esetleges sérülésekért. Csak akkor használja újra a rendszert, ha szervizpartnere megjavította a szivárgást okozó részt.

A fent említett lépéseket el kell magyarázni a végfelhasználónak a termék telepítése után.

Ne kapcsolja ki a légkondicionáló egységet, és ne vágja el az áramellátást, mert a működő ventilátor felhígítja a szivárgó anyagot.

Telepítőként:

- ▶ Mielőtt az egység sérülését vizsgálná, használjon R290 szivárgásérzékelőt, hogy biztosítsa a terület biztonságát.
- ▶ Ne javítsa a hűtőközeg-körön lévő sérüléseket (kivéve a csővezetékhez csatlakozó peremes csatlakozókat). Ebben az esetben cserélje ki a teljes egységet.
- ▶ Az R290 érzékelő korlátozott élettartammal rendelkezik. További részletekért kérjük, tekintse meg a Telepítési kézikönyvét.
- ▶ Csak engedélyezett Bosch szervizpartner hajthatja végre az R290 érzékelő cseréjét.

2.1 Készülék tárolása

- ▶ Tárolja az egységet olyan helyiségben, ahol nincsenek folyamatosan működő gyújtóforrások (pl. nyílt láng, működő gázkészülék vagy elektromos fűtőberendezés).
- ▶ Tárolja az egységet úgy, hogy megelőzze a mechanikai sérülések kialakulását.

2.2 Telepítés és csővezetékek

- ▶ Követni kell a munkavégzési eljárásokat a feladat biztonságos elvégzése érdekében.
- ▶ Végezzen tömítettségi ellenőrzést, szivárgásvizsgálatot és minőségi csatlakozások ellenőrzését.

FIGYELMEZTETÉS

Életveszély tűz esetén

- ▶ Győződjön meg arról, hogy a csövekben nem maradt hűtőközeg forrasztási vagy hegesztési munkálatok előtt.

VIGYÁZAT

A rendszer hidraulikus ütés általi károsodásának kockázata

- ▶ A hűtőközeg-rendszerek csővezetékeit úgy kell tervezni és telepíteni, hogy a hidraulikus ütés rendszerkárosodás okozásának valószínűsége minimális legyen.

- Tartsa a csővezeték hosszát a lehető legrövidebben.
- A csővezetéket biztonságosan kell rögzíteni, és fizikai sérülésektől védeni kell.
- Kerülje a csövek süllyesztett elhelyezését a véletlen sérülések (pl. fúrás) által okozott veszély elkerülése érdekében.
- Csak a Telepítési útmutatóban vagy a termék mellékletében meghatározott csatlakozókat készítsen és használjon.
- Ne használjon peremes csatlakozókat szellőztetés nélküli szellőzőaknákban vagy más kis, szellőztetés nélküli területeken. Az egységet forrasztással csatlakoztassa.
- A csővezetéket nem szabad szellőztetés nélküli térben telepíteni, ha az kisebb a minimális helyiségméretnél.
- Tartsa a mechanikai csatlakozásokat karbantartás céljából hozzáférhetővé.
- Ne telepítse a rendszert, ha az leesett (több mint 40 cm magasról), vagy súlyos mechanikai behatás érte. Rejtett sérülések léphetnek fel, szivárgást és tűzveszélyt okozva.
- Használjon folyamatos csővezetéket a beltéri és kültéri egységek között a szivárgások megelőzésére.
- Minden csatlakozást a szelepek megnyitása előtt kell végrehajtani, hogy a hűtőközeg áramolhasson a rendszer részei között.

- A beltéri mechanikus csatlakozók újrafelhasználásakor a tömítőelemeket cserélni kell. A beltéri peremes csatlakozók újrafelhasználásakor a peremes részt újra ki kell alakítani.
- A helyszínen készült beltéri hűtőközeg-csatlakozókat tömítettségi vizsgálattal ellenőrizni kell. A vizsgálati módszer érzékenysége legalább évi 5 gramm hűtőközeg legyen, vagy legalább a megengedett nyomás 0.25-szeres nyomáson. Nem szabad szivárgást észlelni.
- Ügyeljen arra, hogy idegen anyagok (olaj, víz stb.) ne kerüljenek a csővezetékbe. A csővezeték tárolásakor a nyílást összenyomással vagy szigetelőszalaggal biztonságosan zárja le.
- Tegyen óvintézkedéseket a hűtőcsövek túlzott rezgésének vagy pulzációjának elkerülése érdekében.
- Biztosítson helyet a hosszú csővezetékek hőtágulásának és összehúzódásának.
- A védőberendezéseket, csővezetékeket és szerelvényeket a környezeti hatásoktól (pl. vízgyülemlés, szennyeződés) maximálisan védeni kell.
- A termékhez csatlakozó csatornák nem tartalmazhatnak potenciális gyújtóforrást.

További információkért olvassa el az egység Telepítési kézikönyvét.

2.3 A beszerelés helyére vonatkozó követelmények

- ▶ Győződjön meg róla, hogy a telepítési terület jól szellőzik és elegendő légtérrel rendelkezik. Ne telepítse a beltéri egységet zárt szekrényekbe, burkolatokba vagy hasonló, elégtelen légcserével rendelkező helyekre.
- ▶ Tartson legalább 50 cm távolságot gyújtóforrásoktól (pl. elektromos szikra, forró felület, nyílt láng, villanykapcsolók, konnektorok, főzőlapok, elektromos fűtők, halogénlámpák, kandallók, gázfűtők).
- ▶ Ne telepítse a beltéri egységet olyan helyiségbe, amelyben nyílt gyújtóforrások (például: nyílt láng, működő fali gázkazán vagy működő elektromos fűtési rendszer) működnek.
- ▶ Ne telepítse a beltéri egységet korrozív gőzöket tartalmazó környezetben.
- ▶ A beltéri egység csöveinek megnyitásakor sziszegő hangot kell érzékelni a negatív nyomás miatt. Ne használja a beltéri egységet hang hiányában. Rejtett sérülések léphetnek fel, szivárgást és tűzveszélyt okozva.
- ▶ Ne telepítse a beltéri egységet tengerszint feletti 2000 méternél magasabb helyeken.

2.4 Hűtőközeg töltési korlátozás

A töltési mennyiség és helyiségméret-korlátozás a modellváltozattól függ:

- Fokozott tömítettségű modellek: a megengedett töltet/helyiség alapterület a beltéri egység telepítési magasságától függ.
- Fokozott tömítettségű és R290 szivárgásérzékelős modellek: szivárgás esetén a beltéri egység aktívan keveri a helyiség levegőjét, és kisebb helyiségekben is telepíthető.

Az egyes modellváltozatoknál szigorúan be kell tartani a 2.4.1 és 2.4.2 pontban meghatározott, minimális helyiségméretre és hűtőközeg-mennyiségre vonatkozó követelményeket.

A beltéri egység szivárgásérzékelője képes észlelni a hűtőközeg szivárgás ritka eseteit. Szivárgás észlelése esetén:

1. Riasztó hangjelzés aktiválódik.
2. A beltéri egység turbó módban a padló felé fúj levegőt.
3. A kültéri egység kompresszora leáll.

A hangjelzés megszűnik, miután a levegő biztonságos szintre tisztul. A működés újraindítása előtt lépjen kapcsolatba szervizpartnerével a rendszer sérüléseinek ellenőrzéséért.

Emellett a telepítés csak olyan területeken lehetséges, ahol a kiszivárgott hűtőközeg nem tud felgyülemleni, ami tűz- vagy robbanásveszélyt okozhat.

Ha egy helyiségben két vagy több független rendszer egysége van, az egyedi rendszerek helyiségméret-korlátozásán túl további korlátozások is érvényesek. A helyiség térfogata nem lehet kisebb, mint a két legnagyobb beltéri egység töltési mennyiségének összege (grammban) osztva 0,0304-gyel [képlet: (m1 + m2)/0,0304], ahol m1 + m2 az 1-es és 2-es egység töltete grammban.

A töltési mennyiség a rendszerben előre jelenlévő hűtőközeg és a hosszabb csővezeték esetén helyszínen hozzáadott töltet összegéből adódik. További töltési követelmények az egység telepítési kézikönyvében találhatók.

FIGYELMEZTETÉS

Sérülésveszély tűz esetén

A beltéri egységek minimális telepítési magassága 2,3 m. Ennél alacsonyabb magasságú telepítés nem megengedett.

Légcsatornás rendszerrel egy vagy több helyiséget kiszolgáló egységek esetén a h_0 a légcsatorna egyes kondicionált terekhez kapcsolódó legalacsonyabb nyílását vagy a beltéri egység 5 cm-nél nagyobb bármely nyílását jelenti. Az A_{min} értékét a légcsatorna nyílásainak magassága, valamint azoknak a tereknek a hűtőközeg-töltési mennyisége alapján kell kiszámítani, ahova a szivárgó hűtőközeg eljuthat, figyelembe véve az egység helyét. Minden tér alapterülete nagyobb kell legyen, mint az A_{min}. Ha a csővezeték hossza meghaladja az előre töltött egység szabványos hosszát, a kiegészítő hűtőközeg mennyiség hozzáadására vonatkozó utasítást lásd a Telepítési Kézikönyvben. További töltés szükségessége esetén a minimális helyiségméreteket a táblázatok 57szerint kell módosítani 60-ra/re.

FIGYELMEZTETÉS

Sérülésveszély tűz esetén

- ▶ A beltéri egység telepítése előtt győződjön meg arról, hogy a helyiség alapterülete és a hűtőközeg mennyisége a meghatározott határokon belül van.
- ▶ A rendszer maximális töltési értékét nem szabad túllépni.

További információkért a beltéri egység modellváltozatáról tekintse meg a Telepítési kézikönyvet, a csomagoláson lévő címkét és a típusjelző táblát.

2.4.1 Helyiségméret- és töltési korlátozások fokozott tömítettségű beltéri egységeknél

A fokozott tömítettségű kivitelű beltéri egységek esetén be kell tartani a telepítési magassághoz kapcsolódó helyiségméret- és töltési korlátozásokat.

- Az adott hűtőközeg-töltéshez szükséges minimális helyiségméret meghatározásához használja a 57 táblázatot.
- Az adott alapterület maximálisan megengedett rendszertöltésének meghatározásához használja a 58 táblázatot.

Beltéri egység telepítési magassága (m)	Töltési mennyiség (kg) Minimális helyiségméret m^2																
	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
≥ 2,3	15,9	16,8	17,6	18,4	19,3	20,1	20,9	21,8	22,6	23,4	24,3	25,1	25,9	26,8	27,6	28,5	29,3

57. tábl. Minimálisan szükséges helyiségméret R290 szivárgásérzékelő nélküli egységekhez

Beltéri egység telepítési magassága (m)	Helyiség területe m^2 Maximálisan megengedett rendszertöltés (kg)																
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
≥ 2,3	0,215	0,239	0,263	0,287	0,311	0,335	0,359	0,383	0,406	0,430	0,454	0,478	0,502	0,526	0,550	0,574	0,598

58. tábl. Maximálisan megengedett rendszertöltés (kg) R290 szivárgásérzékelő nélküli egységekhez

2.4.2 Helyiségméret- és töltési korlátozások fokozott tömítettségű és R290 szivárgásérzékelővel rendelkező beltéri egységeknél

A fokozott tömítettségű és kiegészítő R290 szivárgásérzékelővel rendelkező beltéri egységek helyiségméret- és töltési korlátozásai nem függnek a telepítési magasságtól, és az alábbi követelményeket kell betartani.

- Az adott hűtőközeg-töltéshez szükséges minimális helyiségméret meghatározásához használja a 59 táblázatot.
- Az adott helyiség maximálisan megengedett rendszertöltésének meghatározásához használja a 60 táblázatot.

Minimálisan szükséges helyiségméret R290 szivárgásérzékelős egységekhez																	
Töltési mennyiség (kg)	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
Helyiség minimális területe m2	9,1	9,6	10,1	10,6	11,1	11,5	12,0	12,5	13,0	13,4	13,9	14,4	14,9	15,4	15,8	16,3	16,8

59. tábl. Helyiség minimális területe

Maximálisan megengedett rendszertöltés R290 szivárgásérzékelős egységekhez																	
Maximálisan megengedett rendszertöltés (kg)	0,376	0,418	0,459	0,501	0,543	0,585	0,627	0,668	0,710	0,752	0,794	0,836	0,877	0,919	0,961	0,988	0,988
Helyiség területe m^2	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

60. tábl. Maximálisan megengedett rendszertöltés (kg) R290 szivárgásérzékelős egységekhez

Hogyan használjuk a táblázatot

1. Határozza meg a rendszerben lévő teljes hűtőközeg-töltet mennyiségét. Tartalmazza az egység előre töltött hűtőközegét (lásd a kültéri egység címkéjén) és a helyszínen hozzáadott rátöltés mennyiségét.
2. Mérje meg a helyet, hogy meghatározza a beltéri egység telepítési magasságát. A minimális telepítési magasság 2,3 m.
3. A telepítési tér minimálisan szükséges alapterületének meghatározásához használja a táblázatot.
4. Használja az oszlopokhoz a hűtőközeg-töltést, a sorokhoz pedig a beltéri egység magasságát.

Alternatívaként a másik táblázat segítségével meghatározható a beltéri egység telepítési terének méretéhez maximálisan megengedett rendszertöltés.

1. Az oszlopokhoz használja a helyiség alapterületét, a sorokhoz pedig - az előzőhöz hasonlóan - a beltéri egység magasságát a megengedett rendszertöltés meghatározásához.
2. Győződjön meg arról, hogy a tervezett rendszer töltése és a meghosszabbított csővezeték miatti rátöltés is alacsonyabb a számított maximális töltési követelménynél.

Mit tegyen, ha a helyiség mérete vagy a maximális töltés nem elegendő

1. Ha helyszínen rátöltést adtak hozzá, vizsgálja meg, rövidíthető-e a csővezeték a rátöltés csökkentésére.
2. Vizsgálja meg, hogy a beltéri egységet lehet-e olyan rendszerrel cserélni, amely szivárgásérzékelővel rendelkezik, hogy így tovább csökkentse a szükséges helyiség területét.

FIGYELMEZTETÉS

Sérülésveszély tűz esetén

- ▶ Ne telepítse a rendszert, ha a helyiségméret vagy a maximális töltési korlátozások nem teljesíthetők.

3 Szervizelési információk

3.1 Általános információk a szervizelésről

VESZÉLY

Életveszély tűz esetén

- ▶ Győződjön meg róla, hogy a rendszer telepítését, javítását, szétszerelését és eltávolítását kizárólag A3 hűtőközeggél foglalkozó és képesítéssel rendelkező, feljogosított személyzet végzi.
- ▶ Tudatosítsa, hogy a hűtőközeg véletlen kibocsátása tűzveszélyhez vezethet.
- ▶ Ne javítson olyan hűtőközeg-köröket, amelyek forrasztást igényelnek, az ügyfél helyszínén. A kezelési hibák szivárgásokhoz és tűzveszélyhez vezethetnek.
- ▶ Csak szakműhelyben végezze el a forrasztó- vagy hegesztőmunkálatokat, miután a megfelelő eljárási lépések szerint biztonságosan eltávolította az összes hűtőközeget. Győződjön meg róla, hogy a terület jól szellőzik.
- ▶ Cserélje ki a teljes beltéri vagy kültéri egységet a hűtőközeg-kör sérülése esetén. Ne próbálja megjavítani a készüléket.
- ▶ Ha a hűtőközeg-kört meg kell nyitni, lehetőség szerint csővágót használjon.
- ▶ Tudatosítsa, hogy az R290 olajhoz kötődik, és a rendszerből történő eltávolítása után is párolog tovább. Győződjön meg arról, hogy nincs maradék szivárgás a kompresszor rendszerből történő eltávolítása után.
- ▶ Forrasztott kötések cseréjekor mindig vágja ki a sérült csőszakaszt és építsen be új kötést. Ne próbáljon meg meglévő csatlakozókat újrafelhasználni vagy megjavítani.
- ▶ R290 hűtőközeg-érzékelőket kizárólag Bosch által meghatározott érzékelőkkel szabad cserélni.
- ▶ A szervizelést kizárólag Bosch ajánlásai szerint szabad végrehajtani.
- ▶ Szivárgás gyanúja esetén minden nyílt lángot el kell távolítani vagy el kell zárni.

VIGYÁZAT

- ▶ Kizárólag megfelelő eszközöket használjon a telepítéshez és szervizeléshez. Bizonytalanság esetén konzultáljon Bosch partnerével a gyúlékony hűtőközegekhez használandó eszközökről.

Az alábbi eszközök szükségesek az R290 rendszerek telepítéséhez és szervizeléséhez:

- R290-hoz (A3 hűtőközegekhez) megfelelő szivárgásérzékelő.
- R290-hoz (A3 hűtőközegekhez) megfelelő vákuumszivattyú.
- R290-hoz megfelelő nyomásmérő / multiméter.
- R290 visszanyerő állomás, pl. Bosch RG 4.0.
- R290 visszanyerő tartály.

FIGYELMEZTETÉS

Tűzveszély - Sérülés vagy baleseti halál veszélye

A Bosch által meghatározottnál eltérő alkatrészek használata a szivárgó hűtőközeg meggyulladásához vezethet. Ne javítson elektromos alkatrészeket vagy hőcserélők hűtőközegtartalmú részeit, cserélje ki őket teljes egészében.

- ▶ Az alkatrészeket mindig Bosch által meghatározott eredeti alkatrészekre cserélje.

3.2 Hűtőközeg észlelés

Győződjön meg róla, hogy a szivárgásészlelő berendezés minden alkalmazható hűtőközeggel használható (pl. szikramentes, megfelelően zárt vagy belsőleg biztonságos kivitel).

VIGYÁZAT

- ▶ Ne használjon halogenid fáklyát vagy bármilyen nyílt lánggal rendelkező gázérzékelési módszert.

Elektronikus szivárgásérzékelők használhatók hűtőközegszivárgás észlelésére, de gyúlékony hűtőközegek esetén az érzékenység elégtelen lehet vagy újrakalibrálásra lehet szükség.

- ▶ Az érzékelőt csak hűtőközegmentes területen kalibrálja újra megfelelő érzékenységre.

Győződjön meg arról, hogy az érzékelő nem potenciális gyújtóforrás és alkalmas a R290 hűtőközeghez. A szivárgásészlelő berendezést a hűtőközeg LFL értékének százalékára kell beállítani, R290-ra kalibrálni, és a megfelelő gázkoncentrációt (max. 25%) megerősíteni.

Ha a hűtőközeg-szivárgást forrasztással kell javítani, akkor az összes hűtőközeget visszanyerni kell, vagy el kell zárni a rendszerből a szivárgástól távoli helyen lévő elzárószennyezésekkel. További információkért a hűtőközeg eltávolításáról lásd 8 "Eltávolítás és lefejtés" a megfelelő fejezetet.

A szivárgásvizsgáló folyadékok a legtöbb hűtőközeggel használhatók. Ne használjon klórtartalmú tisztítószereket, mert a klór reakcióba léphet a hűtőközeggel és korrodálhatja a rézcsővezetéket.

A szilikon tömítőanyag használata csökkentheti egyes szivárgásészlelő berendezések hatékonyságát. Megfelelő szivárgásészlelési módszerek a buborékteszt vagy a fluoreszcens anyag módszer.

4 A munkaterület előkészítése

Mielőtt gyúlékony hűtőközeggel működő rendszereken dolgozna, végezzen biztonsági ellenőrzéseket a gyulladásveszély minimalizálására. Kövesse az alábbi lépéseket a hűtőközeg-rendszer javítása megkezdése előtt.

- ▶ Kizárólag ellenőrzött területen dolgozzon, és kövessen ellenőrzött eljárást a gyúlékony gázok/gőzök felszabadulásának kockázatának csökkentésére.
- ▶ Tájékoztassa a karbantartó személyzetet és a területen dolgozókat a végrehajtandó munkáról.
- ▶ Ne dolgozzon zárt térben.
- ▶ Távolítson el minden lehetséges gyújtóforrást és helyezzen el „Dohányozni tilos “táblát. Gyújtóforrás lehet forró felületek, nyílt lángok, 230 V-os szikrák, műanyagfólia vagy zsebkendőcsomag kibontásakor keletkező elektrosztatikus kisülés.
- ▶ Válassza le a munkaterületet.
- ▶ Ellenőrizze a területet megfelelő hűtőközeg/szivárgásérzékelővel a munka előtt és alatt.
- ▶ Ha a szivárgásérzékelőt újra kell kalibrálni, kalibrálja újra hűtőközegtől mentes területen.

- ▶ Ha bármilyen magas hőmérsékletű munkát végez a hűtőberendezésen vagy kapcsolódó részein, tartson kéznél száraz porral vagy CO_2-vel töltött oltókészüléket.
- ▶ Győződjön meg arról, hogy a munkaterület jól szellőzik a munka előtt és alatt.

5 A hűtőberendezés ellenőrzése

Az alábbi ellenőrzéseket gyúlékony hűtőközeget használó berendezéseken kell végrehajtani:

- ▶ Győződjön meg arról, hogy a hűtőközeg-töltés megfelel a telepítés helyiségméretekre vonatkozó követelményeinek.
- ▶ Győződjön meg arról, hogy a szellőztető berendezések és nyílások megfelelően működnek és nincsenek elzárva.
- ▶ Győződjön meg arról, hogy a berendezésen minden jel látható és olvasható. Az olvashatatlan jeleket ki kell javítani.
- ▶ Csak korrózióálló anyagból készült, vagy megfelelően védett hűtőközeg-csövek és alkatrészekkerüljenek kitetésre. Minden más alkatrészt olyan helyre kell telepíteni, ahol nem kerülnek korrozív anyagok hatásába.

6 Elektromos eszközök ellenőrzése és kábelezés

Az elektromos alkatrészeknek meg kell felelniük az adott célra és a megfelelő előírásoknak. Mindig kövesse a Bosch karbantartási és szervizelési irányelveit. Kétségei esetén forduljon Bosch partneréhez segítségért.

ÉRTESÍTÉS

Ideiglenes javítások a folyamatos működés biztosítása érdekében

Ha biztonságot veszélyeztető hiba lép fel, szakítsa meg az áramellátást mindaddig, amíg a hibát helyre nem javították.
Ha a hiba nem javítható azonnal, de a működés folytatása szükséges, keressen megfelelő átmeneti megoldást

- ▶ Értesítse a berendezés tulajdonosát erről, hogy minden érintett fél tudomást szerezzen.

Az elektromos alkatrészek javításának és karbantartásának tartalmaznia kell az első biztonsági ellenőrzéseket és az alkatrészek ellenőrzési eljárásait.

- ▶ A kondenzátorokat biztonságosan süsse ki a szikraképződés lehetőségének kizárására. Az áramtalanítás után várjon 10 percet a kondenzátorok kisülésére.
- ▶ Ellenőrizze, hogy a rendszer töltése, visszanyerése vagy tisztítása során nincsenek feszültség alatt álló alkatrészek vagy vezetékek.
- ▶ Győződjön meg arról, hogy a készülék folyamatosan földelt.
- ▶ A kábelezés ne szenvedjen el kopást, korróziót, túlzott nyomást, rezgést, éles éleket vagy más környezeti hatásokat. Vegye figyelembe az öregedés hatásait vagy a kompresszorok/ventilátorok által keltett folyamatos rezgéseket.

7 A lezárt alkatrészek javítása

Ne javítson lezárt elektromos alkatrészeket.

8 Eltávolítás és lefejtés

FIGYELMEZTETÉS

Robbanásveszély sérülés esetén

A hűtőközeg-kör feltörése javításkor vagy más célból hagyományos eljárásokkal végezhető.

- ▶ A hűtőközeg-rendszerek tisztításához ne használjon sűrített levegőt vagy oxigént.

Kövesse ezt az eljárást a hűtőközeg-rendszer megnyitásakor:

- ▶ Távolítsa el a hűtőközeget helyi és nemzeti előírások szerint. A hűtőközeg-töltést a megfelelő visszanyerő tartályokba kell visszanyerni.
- ▶ A lefejtést R290-hoz alkalmas, gyújtásbiztos visszanyerő állomással végezze.
- ▶ Öblítse ki a kört oxigénmentes nitrogénnel, majd szivárgásérzékelővel ellenőrizze a szelepen maradt hűtőközeget.
- ▶ Ürítse ki.
- ▶ Lánggal történő megnyitáskor folyamatosan öblítse a kört oxigénmentes nitrogénnel.
- ▶ Nyissa fel a kört vágással vagy keményforrasztással.

Gyúlékony hűtőközeget tartalmazó készülékek eltávolítása és lefejtése

ÉRTESÍTÉS

Gyúlékony hűtőközeget tartalmazó öblítő csövek

Mielőtt bármilyen keményforrasztást végezne a csővezetéken, mindig öblítse át a rendszert.

A rendszer helyes öblítését az alábbi eljárással érheti el:

- ▶ Vákuumozza a rendszert.
- ▶ Töltse fel a rendszert oxigénmentes nitrogénnel a tervezési nyomás eléréséig. A nyomásérték a típusjelző táblákon szerepel.
- ▶ Szellőztesse ki a rendszert légköri nyomásig.
- ▶ Ismételje meg a fenti eljárást, amíg nem marad hűtőközeg a rendszerben.

VIGYÁZAT

- ▶ Győződjön meg arról, hogy a vákuumszivattyú kimenete távol van minden gyújtóforrástól, és hogy rendelkezésre áll-e szellőzés.

Ha a hűtőközeg nem nyerhető vissza teljesen a szabványos szervizszelepek miatt, használjon szervizkapcsot további csatlakozás létrehozásához.

9 Töltési eljárások

Kövesse ezeket a követelményeket a hagyományos töltési eljárások mellett:

- ▶ Ügyeljen arra, hogy a töltőberendezések használata során ne forduljon elő különböző hűtőközegek szennyeződése.
- ▶ Tartsa a tömlőket vagy vezetékeket a lehető legrövidebben, hogy minimalizálja a tartalmazott hűtőközeg mennyiségét.
- ▶ Tartsa a hűtőközeg tárolókat függőleges helyzetben.
- ▶ A töltés befejezése után címkézze fel a rendszert (ha még nincs felcímkézve).
- ▶ A rendszer újratöltése előtt végezzen nyomáspróbát oxigénmentes nitrogénnel.
- ▶ Legyen nagyon óvatos, hogy ne töltse túl a hűtőrendszert.
- ▶ Végezzen szivárgásvizsgálatot a rendszeren a töltés befejezése után és az üzembe helyezés előtt. A helyszín elhagyása előtt végezzen utólagos szivárgásvizsgálatot.

10 Üzemen kívül helyezés

Az eljárás végrehajtása előtt elengedhetetlen, hogy a szakember teljes mértékben ismerje a berendezést és annak minden részletét.

- ▶ Minden hűtőközeget biztonságosan kell visszanyerni.
- ▶ Vegyen olaj- és hűtőközegmintát a leszerelés előtt, ha a visszanyert hűtőközeg újrafelhasználása előtt elemzésre lenne szükség.
- ▶ Győződjön meg arról, hogy:
  - az elektromos áram rendelkezésre áll a munka megkezdése előtt,
  - a rendszer elektromosan el van szigetelve,
  - mechanikus berendezés rendelkezésre áll a tárolókba visszanyert hűtőközeg kezeléséhez (ha szükséges),
  - visszanyerő berendezések és tárolók megfelelnek a megfelelő szabványoknak,
  - minden személyi védőfelszerelés rendelkezésre áll és helyesen használatban van,
  - a visszanyerési folyamatot mindig illetékes személy felügyeli.
- ▶ Ha lehetséges, szivattyúzza le a hűtőközeg-rendszert.
- ▶ Ha vákuum nem lehetséges, készítsen elosztót, hogy a hűtőközeg eltávolítható legyen a rendszer különböző részeiből.
- ▶ Győződjön meg arról, hogy a tartály a mérlegen van a visszanyerés előtt.
- ▶ Indítsa el a visszanyerő gépet, és üzemeltesse a márka utasításai szerint.
- ▶ Ne töltse túl a tárolókat (a víztartalom legfeljebb 70%-a, visszanyerési hőmérsékleten hűtőközegsűrűségre átszámítva).
- ▶ Soha ne lépje túl a tároló maximális üzemi nyomását, még átmenetileg sem.
- ▶ Győződjön meg arról, hogy a tartályok és berendezések azonnal eltávolításra kerülnek a helyszínről.
- ▶ Zárja be az összes elzárószelepet a berendezésen a folyamat befejezésekor.

A visszanyert hűtőközegeket csak tisztítást és ellenőrzést követően töltse be egy másik hűtőrendszerbe.

11 Címkézés

- ▶ Győződjön meg arról, hogy a berendezés címkéje jelzi: a berendezés leszerelt és hűtőközegmentesített.
- ▶ Győződjön meg arról, hogy a címke dátumozott és aláírt.
- ▶ Győződjön meg arról, hogy a berendezés címkéje jelzi: a berendezés gyúlékony hűtőközeget tartalmaz.

12 Visszanyerés

VIGYÁZAT

- ▶ A hűtőközeg rendszerből történő eltávolításakor (karbantartás vagy leszerelés céljából) kövessen megfelelő gyakorlatokat a teljes és biztonságos eltávolítás érdekében.

- ▶ Győződjön meg arról, hogy:
  - Győződjön meg arról, hogy csak megfelelő hűtőközeg-visszanyerő tárolókat használnak, és megfelelő címkével vannak ellátva. A tartályok rendelkezzenek nyomáscsökkentő szeleppel és minden kapcsolódó elzárószeleppel – mind jó működési állapotban.
  - elegendő számú tartály áll rendelkezésre a teljes rendszertöltés befogadásához.
  - az üres visszanyerő tartályok evakuáltak és – ha lehetséges – lehűtöttek a visszanyerés megkezdése előtt.
  - a visszanyerő berendezés jó állapotú és gyúlékony hűtőközegek visszanyerésére alkalmas.
  - az érintett berendezésre vonatkozó összes utasítás rendelkezésre áll.
  - az eljáráshoz kalibrált és jó állapotú mérleg áll rendelkezésre.
  - a csövek szivárgásmentes gyorscsatlakozókkal rendelkeznek és jó állapotúak.
- ▶ Használat előtt ellenőrizze:
  - a visszanyerő berendezés jó működési állapotban van-e;
  - a visszanyerő berendezést megfelelően karbantartották-e;
  - az elektromos alkatrészek tömítettek-e a hűtőközegszivárgás esetén keletkező gyulladás megelőzésére.
- ▶ Kétségei esetén konzultáljon Bosch partnerével.
- ▶ A visszanyert hűtőközeget helyi jogszabályoknak megfelelően kell feldolgozni, és a megfelelő visszanyerő tartályban – csatolt hulladékátadási igazolással – vissza kell juttatni a beszállítónak.
- ▶ Ne keverje össze a hűtőközegeket a visszanyerési egységekben, és különösen ne keverje össze a tartályokban.

VIGYÁZAT

- ▶ Ha kompresszorok vagy kompresszorolaj kerül eltávolításra, győződjön meg arról, hogy megfelelő mértékben ki legyenek ürítve, nehogy gyúlékony hűtőközeg maradjon az olajban.

- ▶ Vegye figyelembe, hogy:
  - Az R290 jól oldódik az olajban, és tömegarányban akár 50%-ot is elérhet.
  - a kompresszor háza meleg vízzel melegíthető, de semmilyen körülmények között nem melegíthető nyílt lánggal vagy más gyújtóforrással a folyamat gyorsítására;
  - A rendszerből történő olajkiürülés biztonságosan kell történnie.

13 Szállítás, jelölés és tárolás

- ▶ Győződjön meg arról, hogy:
  - a gyúlékony hűtőközegtartalmú berendezések szállítása megfelel a szállítási előírásoknak.
  - a berendezések jelölése táblákkal helyi előírásoknak megfelelő.
  - a gyúlékony hűtőközegtartalmú berendezések eltávolítása nemzeti előírásoknak megfelelő.
  - a készülék mechanikai sérülésektől védetten tárolásra kerül.
  - a berendezések és készülékek tárolása a Bosch utasításainak megfelelően történik.

VIGYÁZAT

- ▶ Hűtőközegtartalmú alkatrészeket nyitott vagy jól szellőztetett járműben szállítson.
- ▶ Végezzen szivárgásvizsgálatot mielőtt hűtőközegtartalmú alkatrészt járműre rak.

ÉRTESÍTÉS

Csomagolt (el nem adott) berendezések tárolása:

- ▶ Határozza meg a helyi előírások szerint együtt tárolható berendezések maximális számát.

Indice

1 Significato dei simboli e avvertenze di sicurezza 94

2 Foglio informativo per la sicurezza 94

2.1 Conservazione dell'apparecchio 95
2.2 Installazione e tubazioni 95
2.3 Requisiti per i siti di installazione 96
2.4 Limitazione della carica di refrigerante..... 96
2.4.1 Limiti di spazio e di carica per le unità interne a tenuta stagna migliorata 97
2.4.2 Area del locale e limitazioni di carica per unità interne con tenuta migliorata e sensore di perdite R290..... 97

3 Informazioni di servizio..... 98

3.1 Informazioni generali sull'assistenza..... 98
3.2 Rilevamento del refrigerante 98

4 Preparazione dell'area di lavoro 99

5 Controllo dell'apparecchio di refrigerazione..... 99

6 Controllo dei dispositivi elettrici e del cablaggio 99

7 Riparazioni a componenti a tenuta ermetica 99

8 Smontaggio e scarico 99

9 Procedure di riempimento 100

10 Spegnimento..... ...100

11 Etichettatura..... ...100

12 Recupero 100

13 Trasporto, marcatura e stoccaggio 101

1 Significato dei simboli e avvertenze di sicurezza

Avvertenze

Nelle avvertenze, le parole di segnalazione all'inizio di un'avvertenza sono utilizzate per indicare il tipo e la gravità del rischio che ne consegue se non vengono adottate misure per ridurre al minimo il pericolo.

Le seguenti parole sono definite e possono essere utilizzate in questo documento:

PERICOLO

PERICOLO indica il rischio di lesioni personali gravi o mortali.

AVVERTENZA

AVVERTENZA indica che possono verificarsi lesioni personali da gravi a pericolose per la vita.

ATTENZIONE

ATTENZIONE indica che possono verificarsi lesioni personali di lieve o media entità.

AVVISO

AVVISO indica che possono verificarsi danni materiali.

2 Foglio informativo per la sicurezza

Simbolo	Significato
	Il refrigerante R290 ha un'elevata infiammabilità e una bassa tossicità.
	Durante gli interventi di installazione e manutenzione, indossare guanti protettivi.
	La manutenzione dovrà essere effettuata da personale qualificato in conformità alle istruzioni del manuale di servizio.
	Per il funzionamento, seguire le istruzioni nel manuale utente.

Tab. 61

Avvisi per il gruppo di destinatari

Le presenti istruzioni sono destinate a persone qualificate e competenti in materia di clima, riscaldamento, impianti elettrici e refrigeranti A3. Tutte le istruzioni devono essere rispettate. L'inosservanza di queste istruzioni può comportare danni materiali e lesioni personali anche letali.

- ▶ Osservare tutte le istruzioni relative agli altri componenti dell'impianto, agli accessori e alle parti di ricambio.
- ▶ Rispettare le normative nazionali e regionali, le regole tecniche e le linee guida.
- ▶ Osservare le norme nazionali sui gas.
- ▶ Assicurarsi che l'installazione, le riparazioni, lo smontaggio e lo smaltimento del sistema siano effettuati solo da personale autorizzato con qualifica per refrigeranti A3.
- ▶ Il Manuale di sicurezza R290 deve essere utilizzato insieme al Manuale di installazione, al Manuale di funzionamento e a tutti gli altri manuali allegati, per garantire una guida completa.

AVVERTENZA

Pericolo di morte da incendio

Questo impianto contiene gas infiammabile pressurizzato. In caso di incendio esterno, sussiste il rischio di una rapida fuoriuscita e accensione del gas.

- ▶ L'utilizzo di materiali di imballaggio diversi da quelli forniti può provocare scariche elettrostatiche (ESD) in caso di perdite durante il trasporto.
- ▶ Non cercare di accelerare il processo di sbrinamento, in particolare utilizzando la forza meccanica o le alte temperature.
- ▶ Non pulire il prodotto con sostanze corrosive per il rame, perché una reazione chimica può causare perdite. Rivolgersi al proprio partner di assistenza per una manutenzione professionale.
- ▶ Non forare né bruciare.
- ▶ Ricordiamo che i refrigeranti sono inodori. La fuoriuscita accidentale del refrigerante può provocare un rischio di incendio.
- ▶ In caso di incendio, allontanarsi dall'unità e non cercare di spegnere il fuoco.
- ▶ Rimanere a distanza di sicurezza e abbandonare l'area fino all'arrivo dei soccorsi professionali.

Cosa fare in caso di perdite di refrigerante

Normalmente non si verificano perdite di refrigerante. Tuttavia, in caso di perdite, il contatto del refrigerante con fonti di accensione o superfici calde può provocare un incendio. Le perdite possono essere riconosciute da un forte sibilo che si protrae per diversi minuti o dalla fuoriuscita di liquido da un tubo contenente refrigerante. Il contatto con il refrigerante sulla pelle o sugli occhi può causare congelamento e avvelenamento. In caso di contatto del refrigerante con la pelle o con gli occhi, rivolgersi a un medico.

In caso di perdite di refrigerante, seguire questa procedura:

1. Non toccare nessuna parte dell'unità o delle tubazioni.
2. Assicurarsi che lo spazio sia ben ventilato aprendo tutte le finestre e le porte.
3. Lasciare il tempo necessario affinché la perdita si diluisca. Attendere almeno 30 minuti prima di rientrare nel locale.
4. Spegnere tutte le fonti di accensione nel locale e intorno all'unità. Le fonti di accensione possono essere fiamme libere o qualsiasi dispositivo con superfici calde e che possa generare scintille.
5. Lasciare immediatamente l'area e attendere che l'R290 si sia ventilato.
6. Chiamare il servizio di assistenza per verificare la presenza di eventuali danni al sistema. Riutilizzare il sistema solo dopo che l'assistenza ha riparato la parte che ha causato la perdita.

I passaggi menzionati in precedenza devono essere spiegati all'utente finale dopo l'installazione del prodotto.

Non spegnere il condizionatore o interrompere l'alimentazione, perché il ventilatore in funzione diluisce le perdite.

Come installatore:

- ▶ Prima di esaminare i danni sull'unità, utilizzare un rilevatore di perdite R290 per assicurarsi che l'area sia sicura.
- ▶ Non riparare i danni sul circuito del refrigerante (ad eccezione dei giunti svasati di collegamento alle tubazioni). In questo caso, sostituire l'intera unità.
- ▶ Il sensore R290 ha una durata limitata. Per maggiori dettagli, consultare il manuale di installazione.
- ▶ La sostituzione del sensore R290 può essere effettuata solo da un centro di assistenza autorizzato Bosch.

2.1 Conservazione dell'apparecchio

- ▶ Conservare l'apparecchio in un locale privo di fonti di accensione continuamente attive (ad esempio, fiamme libere, apparecchio a gas o riscaldamento elettrico in funzione).
- ▶ Conservare l'apparecchio in modo da evitare danni meccanici.

2.2 Installazione e tubazioni

- ▶ Seguire le procedure di lavoro per garantire la sicurezza dell'operazione.
- ▶ Verificare la tenuta, la ricerca di perdite e la qualità dei collegamenti.

AVVERTENZA

Pericolo di morte da incendio

- ▶ Assicurarsi che non vi sia refrigerante nei tubi quando si eseguono lavori di brasatura o saldatura.

ATTENZIONE

Rischio di shock idraulico che danneggia il sistema

- ▶ Le tubazioni dei sistemi di refrigerazione devono essere progettate e installate in modo da ridurre al minimo la probabilità che uno shock idraulico danneggi il sistema.

- Mantenere il lavoro dei tubi al minimo.
- Le tubazioni devono essere installate in modo sicuro e protette da danni fisici.
- Evitare il montaggio a filo dei tubi per evitare pericoli dovuti a danni accidentali, ad esempio a causa di una perforazione.
- Creare e utilizzare solo giunti come specificato nelle istruzioni di installazione o forniti con il prodotto.
- Non utilizzare giunti svasati in pozzi di alimentazione non ventilati o in altre piccole aree non ventilate. Collegare l'unità mediante brasatura.
- Le tubazioni non devono essere installate in uno spazio non ventilato, se tale spazio è inferiore alla superficie minima del locale.
- Mantenere i collegamenti meccanici accessibili per finalità di manutenzione.
- Non installare il sistema dopo una caduta (>40 cm) o un forte impatto meccanico. Possono verificarsi danni nascosti, con conseguenti perdite e pericolo di incendio.
- Utilizzare tubazioni continue tra l'unità interna e quella esterna per evitare possibili perdite.
- Qualsiasi collegamento deve essere effettuato prima dell'apertura delle valvole per consentire al refrigerante di fluire tra le parti del sistema di refrigerazione.
- Quando i raccordi vengono riutilizzati all'interno, le parti di tenuta devono essere sostituite Quando le cartelle vengono riutilizzate all'interno, le cartelle vanno rifabbricate.
- Le giunzioni del refrigerante realizzate in campo all'interno devono essere sottoposte a un test di tenuta. Il metodo di prova deve avere una sensibilità di 5 grammi di refrigerante all'anno o superiore a una pressione di almeno 0,25 volte la pressione massima consentita. Non devono essere rilevate perdite.
- Tenere lontano dalle tubazioni i corpi estranei (olio, acqua, ecc.). Quando si ripone la tubazione, sigillare saldamente l'apertura stringendola o nastrandola.
- Assicurarsi di evitare vibrazioni o pulsazioni eccessive nelle tubazioni del refrigerante.
- Assicurarsi che vi sia spazio per l'espansione e la contrazione di lunghi tratti di tubazioni.

- I dispositivi di protezione, le tubazioni e i raccordi devono essere protetti il più possibile dagli effetti negativi dell'ambiente, ad esempio dal pericolo di raccolta dell'acqua o dall'accumulo di sporco e detriti.
- I condotti collegati al prodotto non devono contenere una potenziale fonte di accensione.

Per maggiori informazioni, vedere il manuale di installazione dell'unità.

2.3 Requisiti per i siti di installazione

- ▶ Assicurarsi che l'area di installazione sia ben ventilata e abbia un volume d'aria sufficiente. Non installare l'unità interna in armadi chiusi, coperture o spazi simili in cui non vi sia un sufficiente ricambio d'aria.
- ▶ Mantenere una distanza minima di 50 cm da fonti di accensione come scintille elettriche, superfici calde, caminetti aperti, interruttori della luce, prese di corrente, piani di cottura, dispositivi di riscaldamento elettrici, lampade alogene, caminetti o stufe a gas.
- ▶ Non installare l'unità interna in un ambiente in cui siano in funzione fonti di accensione aperte (ad esempio fiamme libere, una caldaia a gas a parete in funzione o un sistema di riscaldamento elettrico in funzione).
- ▶ Non installare l'unità interna in ambienti con fumi corrosivi.
- ▶ Quando si aprono i tubi dell'unità interna, è possibile avvertire un sibilo dovuto alla pressione negativa. Non utilizzare l'unità interna se non si sente alcun suono. Possono verificarsi danni nascosti, con conseguenti perdite e pericolo di incendio.
- ▶ Non installare l'unità interna in luoghi che si trovano ad un'altezza superiore a 2000 m sul livello del mare.

2.4 Limitazione della carica di refrigerante

La quantità di carica e le limitazioni delle dimensioni del locale dipendono dalla variante del modello:

- Modelli con tenuta migliorata: la carica consentita per l'area del locale dipende dall'altezza di installazione dell'unità interna.
- Modelli con tenuta migliorata e sensore di perdite R290: l'unità interna fa circolare attivamente l'aria ambiente in caso di perdite e può essere installata in stanze più piccole.

I requisiti relativi alla superficie minima del locale e alla carica di refrigerante indicati in 2.4.1 e 2.4.2 devono essere rigorosamente rispettati per la rispettiva variante di modello.

Il sensore di perdita nell'unità interna può rilevare un raro caso di perdita di refrigerante. Quando viene rilevata una perdita:

1. Viene emesso un allarme.
2. L'unità interna soffia aria verso il pavimento in modalità turbo.
3. Il compressore dell'unità esterna si spegne.

Il suono dell'allarme cessa dopo che l'aria è stata dispersa a un livello sicuro. Rivolgersi al proprio partner di assistenza per controllare che il sistema non sia danneggiato prima di rimetterlo in funzione.

Inoltre, l'installazione è possibile solo in aree in cui le perdite di refrigerante non possono ristagnare, causando un rischio di incendio o di esplosione.

Se due o più unità di sistemi indipendenti vengono installate nello stesso locale, si applicano ulteriori restrizioni oltre a quelle relative alle dimensioni del locale di ogni singolo sistema. Il volume del locale non può essere inferiore alla somma della carica delle due unità interne più grandi, divisa per il fattore (m1 + m2)/0,0304, essendo m1 + m2 la carica dell'unità 1 e dell'unità 2 in grammi.

La quantità di carica è il risultato del refrigerante precaricato nell'impianto e della carica aggiuntiva aggiunta in loco in caso di tubazioni più lunghe. Ulteriori requisiti di carica sono riportati nel manuale di installazione dell'unità.

AVVERTENZA

Pericolo di lesioni da incendio

L'altezza minima per l'installazione delle unità interne è di 2,3 m. L'installazione al di sotto di questa altezza non è consentita.

Per le unità che servono uno o più locali con un sistema di canalizzazione dell'aria, h_0 si riferisce all'apertura più bassa del collegamento del condotto a ogni spazio condizionato o a qualsiasi apertura dell'unità interna più grande di 5 cm. L'A_{min} deve essere calcolato in funzione delle altezze di apertura del condotto verso i locali e della carica di refrigerante per i locali in cui può fluire il refrigerante fuoriuscito, considerando il luogo in cui si trova l'unità. Tutti i locali devono avere una superficie maggiore di A_{min}.
Se le tubazioni superano la lunghezza standard dell'unità precaricata, consultare il Manuale di installazione per istruzioni sull'aggiunta di una carica di refrigerante supplementare. Se è necessaria una carica aggiuntiva, assicurarsi che le dimensioni minime dei locali siano regolate in base alle tabelle da 62 a 65.

AVVERTENZA

Pericolo di lesioni da incendio

- ▶ Prima di installare l'unità interna, accertarsi che la superficie del locale e la carica di refrigerante rientrino nei limiti specificati.
- ▶ Non superare il valore massimo di carica del sistema.

Per maggiori informazioni sulla variante di modello dell'unità interna, vedere il manuale di installazione, l'etichetta dell'imballaggio e la targhetta di identificazione.

2.4.1 Limiti di spazio e di carica per le unità interne a tenuta stagna migliorata

Le unità interne a tenuta migliorata devono rispettare le limitazioni di spazio e di carico in relazione all'altezza di installazione.

- ▶ Utilizzare la Tabella 62 per determinare l'area minima richiesta per una carica fissa di refrigerante.
- ▶ Utilizzare la Tabella 63 per determinare la carica massima consentita del sistema per una determinata area.

Altezza di installazione dell'unità interna in m	Carica in kg Area del locale minima in m^2																
	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
≥ 2,3	15,9	16,8	17,6	18,4	19,3	20,1	20,9	21,8	22,6	23,4	24,3	25,1	25,9	26,8	27,6	28,5	29,3

Tab. 62 Superficie minima del locale richiesta per le unità senza sensore di perdita R290

Altezza di installazione dell'unità interna in m	Area del locale in m^2 Carica massima ammessa del sistema in kg																
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
≥ 2,3	0,215	0,239	0,263	0,287	0,311	0,335	0,359	0,383	0,406	0,430	0,454	0,478	0,502	0,526	0,550	0,574	0,598

Tab. 63 Carico di sistema massimo consentito in kg per le unità senza sensore di dispersione R290

2.4.2 Area del locale e limitazioni di carica per unità interne con tenuta migliorata e sensore di perdite R290

Le dimensioni del locale e le limitazioni di carica delle unità interne a tenuta migliorata e con sensore di perdite R290 aggiuntivo non dipendono dall'altezza di installazione e devono seguire i requisiti riportati di seguito.

- ▶ Utilizzare la Tabella 64 per determinare l'area minima richiesta per una carica fissa di refrigerante.
- ▶ Utilizzare la tabella 65 per determinare la carica massima consentita del sistema per un determinato locale.

Area minima richiesta del locale per le unità con sensore di perdita R290																	
Carica in kg	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
Area del locale minima in m2	9,1	9,6	10,1	10,6	11,1	11,5	12,0	12,5	13,0	13,4	13,9	14,4	14,9	15,4	15,8	16,3	16,8

Tab. 64 Area del locale minima

Carica massima consentita del sistema per le unità con sensore di perdita R290																	
Carica massima ammessa del sistema in kg	0,376	0,418	0,459	0,501	0,543	0,585	0,627	0,668	0,710	0,752	0,794	0,836	0,877	0,919	0,961	0,988	0,988
Area del locale in m^2	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

Tab. 65 Carico massimo consentito del sistema in kg per le unità con sensore di perdite R290

Come utilizzare la tabella

1. Identificare la carica totale di refrigerante per il sistema. Includere il refrigerante precaricato dell'unità - vedere l'etichetta dell'unità esterna - e qualsiasi carica aggiuntiva aggiunta in loco.
2. Misurare lo spazio per identificare l'altezza di installazione dell'unità interna. L'altezza minima di installazione è 2,3 m.
3. Utilizzare la tabella per determinare la superficie minima richiesta per lo spazio di installazione.
4. Utilizzare la carica di refrigerante per la colonna e l'altezza dell'unità interna per la riga.

In alternativa, è possibile utilizzare l'altra tabella per determinare la carica massima consentita del sistema per le dimensioni del locale di installazione dell'unità interna.

1. Per determinare la carica del sistema consentita, utilizzare la superficie del locale per la colonna e, come in precedenza, l'altezza dell'unità interna per la riga.
2. Assicurarsi che la carica dell'impianto previsto e l'eventuale carica aggiuntiva causata dall'estensione della lunghezza delle tubazioni siano inferiori ai requisiti di carica massima calcolati.

Cosa fare se la superficie del locale o la carica massima non sono sufficienti

1. Se è stato aggiuntacarica in loco, verificare se è possibile accorciare le tubazioni per ridurre la carica.
2. Verificare se è possibile sostituire l'unità interna con un sistema dotato di sensore di perdite per ridurre ulteriormente l'area del locale richiesta.

AVVERTENZA

Pericolo di lesioni da incendio

- ▶ Non installare il sistema se le dimensioni del locale o i limiti di carica massima non possono essere rispettati.

3 Informazioni di servizio

3.1 Informazioni generali sull'assistenza

PERICOLO

Pericolo di morte da incendio

- ▶ Assicurarsi che l'installazione, le riparazioni, lo smontaggio e lo smaltimento del sistema siano effettuati solo da personale autorizzato con qualifica per refrigeranti A3.
- ▶ Tenere presente che la fuoriuscita accidentale del refrigerante può comportare un rischio di incendio.
- ▶ Non riparare i circuiti del refrigerante che richiedono la brasatura presso il cliente. Eventuali errori di manipolazione possono causare perdite e rischi di incendio.
- ▶ Eseguire le attività di brasatura o saldatura sul sistema solo presso un'officina specializzata, dopo aver rimosso in sicurezza tutto il refrigerante seguendo le fasi del processo appropriate. Assicurarsi che vi sia una buona ventilazione.
- ▶ In caso di danni al circuito del refrigerante, sostituire l'intera unità interna o esterna. Non cercare di ripararlo.
- ▶ Se è necessario aprire il circuito del refrigerante, utilizzare possibilmente un tagliatubi.
- ▶ Tenere presente che l'R290 è legato all'olio e continua a evaporare anche dopo la rimozione del refrigerante dal sistema. Assicurarsi che non vi siano perdite residue dopo aver rimosso il compressore dal sistema.
- ▶ Sostituire sempre i giunti a saldare tagliando la sezione danneggiata del tubo e installando un nuovo giunto. Non tentare di riutilizzare o riparare i giunti esistenti.
- ▶ I sensori del refrigerante R290 devono essere sostituiti solo con sensori specificati da Bosch.
- ▶ La manutenzione deve essere eseguita solo come raccomandato da Bosch.
- ▶ Se si sospetta una perdita, tutte le fiamme libere devono essere rimosse o spente.

ATTENZIONE

- ▶ Per l'installazione e la manutenzione utilizzare esclusivamente gli strumenti appropriati. In caso di incertezza, consultare il proprio partner Bosch in merito agli strumenti da utilizzare con i refrigeranti infiammabili.

Questi sono gli strumenti necessari per l'installazione e la manutenzione dei sistemi R290:

- Rilevatore di perdite adatto per R290 (refrigeranti A3).
- Pompa per vuoto adatta per R290 (refrigeranti A3).
- Manometro/multimetro adatto per R290.
- Stazione di recupero R290, ad esempio Bosch RG 4.0.
- Bombola di recupero R290.

AVVERTENZA

Pericolo di incendio - Rischio di lesioni o decesso

L'utilizzo di parti diverse da quelle specificate da Bosch può provocare l'accensione del refrigerante a causa di una perdita. Non riparare i componenti elettrici o le parti contenenti refrigerante degli scambiatori di calore, ma sostituirli completamente.

- ▶ Sostituire sempre i componenti con quelli originali specificati da Bosch.

3.2 Rilevamento del refrigerante

Assicurarsi che l'apparecchiatura di rilevamento delle perdite possa essere utilizzata con tutti i refrigeranti applicabili (ad esempio, non scintillanti, adeguatamente sigillati o a sicurezza intrinseca).

ATTENZIONE

- ▶ Non utilizzare una torcia ad alogenuri o qualsiasi altro metodo di rilevamento dei gas con fiamma libera.

I rilevatori elettronici di perdite possono essere utilizzati per rilevare le perdite di refrigerante, ma nel caso di refrigeranti infiammabili, la sensibilità può essere inadeguata o può essere necessario ricalibrarla.

- ▶ Ricalibrare il rilevatore a una sensibilità inadeguata solo in un'area priva di refrigeranti.

Assicurarsi che il rilevatore non sia una potenziale fonte di accensione e che possa essere utilizzato con R290. L'apparecchiatura di rilevamento delle perdite deve essere impostata su una percentuale dell'LFL del refrigerante e deve essere calibrata sull'R290, confermando la percentuale appropriata di gas (25 % massimo).

Se una perdita di refrigerante richiede una brasatura, tutto il refrigerante deve essere recuperato o isolato dal sistema mediante valvole di intercettazione in una zona distante dalla perdita. Per maggiori informazioni sulla rimozione del refrigerante, vedere il capitolo 8 "Smontaggio e scarico".

I liquidi per il rilevamento delle perdite possono essere utilizzati con la maggior parte dei refrigeranti. Tuttavia, non utilizzare detergenti contenenti cloro, perché il cloro può reagire con il refrigerante e corrodere le tubature in rame.

L'uso di sigillanti al silicone può inibire l'efficacia di alcuni tipi di apparecchiature di rilevamento delle perdite. I metodi di rilevamento delle perdite più appropriati sono il metodo delle bolle o il metodo degli agenti fluorescenti.

4 Preparazione dell'area di lavoro

Prima di iniziare qualsiasi lavoro su impianti con refrigeranti infiammabili, eseguire controlli di sicurezza per assicurarsi che il rischio di accensione sia ridotto al minimo. Prima di iniziare le riparazioni del sistema di refrigerazione, seguire i seguenti passaggi.

- ▶ Lavorare solo in un'area controllata e seguire una procedura controllata per ridurre al minimo il rischio di rilascio di gas o vapori infiammabili durante l'attività.
- ▶ Informare il personale di manutenzione e le altre persone che lavorano nell'area del lavoro da svolgere.
- ▶ Non lavorare in spazi confinati.
- ▶ Rimuovere tutte le possibili fonti di accensione e apporre un cartello «Vietato fumare». Le fonti di accensione possono essere superfici calde, fiamme libere, scintille a 230 V o una scarica elettrostatica dovuta all'apertura di fogli di plastica o di un pacchetto di fazzoletti.
- ▶ Delimitare l'area di lavoro.
- ▶ Ispezionare l'area con un rilevatore di refrigeranti/perdite adeguato prima e durante il lavoro.
- ▶ Se è necessario ricalibrare un cercafughe, effettuare la calibrazione in un'area priva di refrigerante.
- ▶ Se si eseguono lavori a caldo sull'apparecchiatura di refrigerazione o sulle parti associate, tenere a portata di mano un estintore a polvere secca o a CO_2.
- ▶ Assicurarsi che l'area di lavoro sia ben ventilata prima e durante i lavori.

5 Controllo dell'apparecchio di refrigerazione

I seguenti controlli devono essere applicati agli impianti che utilizzano refrigeranti infiammabili:

- ▶ Assicurarsi che la carica di refrigerante sia conforme ai requisiti di dimensione del locale per l'installazione.
- ▶ Assicurarsi che le macchine e le uscite di ventilazione funzionino adeguatamente e non siano ostruite.
- ▶ Assicurarsi che tutte le marcature dell'apparecchiatura siano visibili e leggibili. Eventuali segni incomprensibili devono essere corretti.
- ▶ Assicurarsi che siano esposti solo tubi e componenti del refrigerante realizzati con materiali resistenti alla corrosione o adeguatamente protetti contro la corrosione. Tutti gli altri devono essere installati in un luogo dove non siano esposti a sostanze corrosive.

6 Controllo dei dispositivi elettrici e del cablaggio

I componenti elettrici devono essere adatti allo scopo e corrispondere alla corretta specifica. Seguire sempre le linee guida per la manutenzione e l'assistenza di Bosch. In caso di dubbio, rivolgersi al proprio partner Bosch per ricevere assistenza.

AVVISO

Riparazioni temporanee per garantire il funzionamento continuo

Se si verifica un guasto che può compromettere la sicurezza, scollegare l'alimentazione elettrica dal circuito fino a quando il guasto non viene riparato correttamente.
Tuttavia, se il guasto non può essere eliminato immediatamente, ma è necessario continuare a funzionare, cercare una soluzione temporanea adeguata.

- ▶ informare il proprietario dell'apparecchiatura in modo che tutte le parti interessate siano informate.

La riparazione e la manutenzione dei componenti elettrici devono includere controlli di sicurezza iniziali e procedure di ispezione dei componenti.

- ▶ Scaricare i condensatori in modo sicuro per evitare la possibilità di scintille. Dopo aver tolto l'alimentazione, attendere 10 minuti affinché i condensatori si scarichino.
- ▶ Verificare che durante la carica, il recupero o lo spurgo del sistema non siano esposti componenti e cablaggi elettrici sotto tensione.
- ▶ Assicurarsi che il dispositivo sia costantemente collegato a terra.
- ▶ Assicurarsi che il cablaggio non sia soggetto a usura, corrosione, pressione eccessiva, vibrazioni, bordi taglienti o altri effetti ambientali negativi. Tenere conto degli effetti dell'invecchiamento o delle vibrazioni continue provenienti da fonti, ad esempio compressori o ventole.

7 Riparazioni a componenti a tenuta ermetica

Non riparare i componenti elettrici sigillati.

8 Smontaggio e scarico

AVVERTENZA

Rischio di lesioni da esplosione

Quando si accede al circuito del refrigerante per effettuare riparazioni o per qualsiasi altro scopo, si possono utilizzare le procedure convenzionali.

- ▶ Non utilizzare aria compressa o ossigeno per spurgare i sistemi di refrigerazione.

Seguire questa procedura quando si apre il sistema di refrigerazione:

- ▶ Rimuovere il refrigerante seguendo le normative locali e nazionali. La carica di refrigerante deve essere recuperata nei cilindri di recupero corretti.
- ▶ Evacuare con una stazione di recupero a prova di accensione adatta all'R290.
- ▶ Risciacquare il circuito con azoto privo di ossigeno e controllare con un rilevatore di perdite l'eventuale presenza di refrigerante residuo sulla valvola.
- ▶ Svuotare.
- ▶ Eseguire un lavaggio continuo con azoto privo di ossigeno quando si apre il circuito con una fiamma.
- ▶ Aprire il circuito tagliando o brasando.

Rimozione ed evacuazione per apparecchi contenenti refrigerante infiammabile

AVVISO

Lavaggio di tubi che contengono refrigeranti infiammabili

Prima di procedere alla brasatura delle tubazioni, assicurarsi di lavare sempre il sistema.

Il corretto lavaggio del sistema si ottiene con la seguente procedura:

- ▶ Aspirare il sistema.
- ▶ Riempire l'impianto con azoto privo di ossigeno fino a raggiungere la pressione di progetto. Il valore della pressione è indicato sulle targhette.
- ▶ Ventilare il sistema alla pressione atmosferica.
- ▶ Ripetere la procedura sopra descritta fino a quando non c'è più refrigerante nel sistema.

ATTENZIONE

- Assicurarsi che l'uscita della pompa del vuoto sia lontana da qualsiasi fonte di accensione e che sia disponibile una ventilazione.

Se il refrigerante non può essere recuperato completamente a causa della non accettabilità delle valvole di servizio standard, utilizzare una fascetta di servizioper creare un collegamento aggiuntivo.

9 Procedure di riempimento

Seguire questi requisiti in aggiunta alle procedure di riempimento convenzionali:

- Assicurarsi che non si verifichino contaminazioni tra refrigeranti diversi quando si utilizza l'attrezzatura di carica.
- Mantenere i tubi flessibili o le linee le più corte possibile per ridurre al minimo la quantità di refrigerante in essi contenuta.
- Mantenerele bombole del refrigerante rivolteverso l'alto.
- Etichettare il sistema quando il riempimento è completo (se non è già etichettato).
- Prima di riempire il sistema, eseguire una prova di tenuta con azoto privo di ossigeno.
- Non riempire eccessivamente il sistema di refrigerazione.
- Verificare l'assenza di perdite nel sistema dopo aver completato la carica e prima della messa in funzione. Prima di lasciare il sito, eseguire un test di verifica delle perdite.

10 Spegnimento

Prima di iniziare questa procedura, è essenziale che il tecnico conosca completamente l'apparecchiatura e tutti i dettagli.

- Tutti i refrigeranti devono essere recuperati in modo sicuro.
- Prelevare un campione di olio e di refrigerante prima della disattivazione, nel caso in cui sia necessaria un'analisi prima di riutilizzare il refrigerante recuperato.
- Assicurarsi che:
  - sia disponibile l'alimentazione elettrica prima di avviare i lavori,
  - il sistema sia elettricamente isolato,
  - siano disponibili apparecchi meccanici per la gestione del recupero del refrigerante in accumulatori (se necessari),
  - le attrezzature di recupero e le bombolesono conformi agli standard appropriati,
  - tutti i dispositivi di protezione individuale siano disponibili e utilizzati correttamente,
  - il processo di ripristino sia supervisionato costantemente da un tecnico specializzato.
- eseguire il pump down sul sistema refrigerante, se possibile.
- Se non è possibile fare il vuoto, creare un collettore in modo che il refrigerante possa essere rimosso dalle varie parti del sistema.
- Assicurarsi che la bombola sia posizionata sulla bilancia prima del recupero.
- Avviare la macchina di recupero e operare secondo le istruzioni del marchio.
- Non riempire eccessivamente le bombole(non più del 70% della capacità dell'acqua, convertita in densità del refrigerante alla temperatura di recupero).
- Non superare mai la pressione massima di eserciziodella bombola, nemmeno temporaneamente.
- Assicurarsi che le bombolee l'apparecchiatura vengano rimossi tempestivamente dal sito.
- Chiudere tutte le valvole di isolamento dell'apparecchiatura al termine del processo.

I refrigeranti recuperati possono essere caricati in un altro sistema di refrigerazione solo dopo essere stati puliti e controllati.

11 Etichettatura

- Assicurarsi che l'etichetta dell'apparecchiatura indichi che l'apparecchiatura è stata smantellata e svuotata del refrigerante.
- Assicurarsi che l'etichetta sia datata e firmata.
- Assicurarsi che l'etichetta dell'apparecchiatura indichi che essa contiene refrigerante infiammabile.

12 Recupero

ATTENZIONE

- Quando si rimuove il refrigerante da un sistema, sia per la manutenzione che per lo smantellamento, seguire le buone pratiche per rimuovere tutto il refrigerante in modo sicuro.

- Assicurarsi che:
  - vengano utilizzati solo bombole di recupero del refrigerante appropriate e che siano etichettate in modo appropriato per il refrigerante. le bombole devono essere complete di valvola di sicurezza e di tutte le relative valvole di intercettazione in buone condizioni di funzionamento.
  - la quantità di bombolesia sufficiente a contenere la carica totale del sistema.
  - le bomboledi recupero vuotesiano evacuatee, se possibile, raffreddate prima di procedere al recupero.
  - l'attrezzatura di recupero è in buone condizioni di funzionamento e adatta al recupero di refrigeranti infiammabili.
  - tutte le istruzioni relative all'apparecchiatura in questione sono incluse.
  - per la procedura è disponibile un set di bilance calibrate in buone condizioni di funzionamento.
  - i tubi flessibili sono completi di raccordi di disconnessione senza perdite e in buone condizioni.
- Prima dell'uso, verificare
  - se la macchina di recupero è in buone condizioni di funzionamento;
  - se la macchina di recupero è stata sottoposta a una manutenzione adeguata;
  - se i componenti elettrici associati sono sigillati per evitare l'accensione in caso di rilascio di refrigerante.
- In caso di dubbi, consultare il proprio partner Bosch.
- Assicurarsi che il refrigerante recuperato venga trattato secondo la legislazione locale e che venga restituito al fornitore di refrigerante nella corretta bombola di recupero, con allegata la relativa nota di trasferimento dei rifiuti.
- Non mescolare i refrigeranti nelle unità di recupero e soprattutto nelle bombole.

ATTENZIONE

- Se i compressori o gli oli per compressori vengono rimossi, assicurarsi che siano evacuati a un livello accettabile, in modo che il refrigerante infiammabile non rimanga nel lubrificante.

- Tenere presente che:
  - R290 ha una buona solubilità nell'olio e può costituire fino al 50% della sua massa.
  - il corpo del compressore può essere riscaldato con acqua calda, ma in nessun caso può essere riscaldato da una fiamma libera o da altre fonti di accensione per accelerare questo processo.
  - lo scarico dell'olio da un sistema deve essere effettuato in modo sicuro.

13 Trasporto, marcatura e stoccaggio

- Assicurarsi che:
  - il trasporto di apparecchiature contenenti refrigeranti infiammabili è conforme alle norme di trasporto.
  - la marcatura dell'apparecchiatura mediante cartelli è conforme alle normative locali.
  - lo smaltimento delle apparecchiature contenenti refrigeranti infiammabili è conforme alle normative nazionali.
  - l'apparecchio è immagazzinato in modo da evitare danni meccanici.
  - lo stoccaggio delle apparecchiature è conforme alle istruzioni di Bosch.

ATTENZIONE

- Trasportare i componenti contenenti refrigeranti in un veicolo aperto o ben ventilato.
- Eseguire una ricerca di perdite prima di caricare qualsiasi componente contenente refrigerante su un veicolo.

AVVISO

Stoccaggio di apparecchi imballati (invenduti):

- Determinare il numero massimo di apparecchiature che possono essere stoccate insieme in base alle normative locali.

Turinys

1 Simbolių paaiškinimas ir saugos nuorodos 102

2 Saugos informacija 102

2.1 Įrenginio laikymas 103
2.2 Montavimas ir vamzdynas 103
2.3 Montavimo vietoms keliami reikalavimai 104
2.4 Šaldymo agento pripildymo kiekio ribojimas 104
2.4.1 Patalpos ploto ir pripildomo kiekio ribojimai vidiniams blokams su pagerintu sandarumu 105
2.4.2 Patalpos ploto ir pripildomo kiekio ribojimai vidiniams blokams su pagerintu sandarumu ir R290 nuotėkio jutikliu 105

3 Techninės priežiūros informacija. 106

3.1 Bendroji informacija apie techninę priežiūrą 106
3.2 Šaldymo agento aptikimas. 106

4 Darbo vietos paruošimas 106

5 Šaldymo įrangos tikrinimas 107

6 Elektrinių įrenginių ir kabelių tikrinimas 107

7 Sandarių komponentų remontas 107

8 Pašalinimas ir evakuacija 107

9 Pripildymo procedūros 107

10 Eksploatavimo nutraukimas 108

11 Ženklinimas. 108

12 Atkūrimas 108

13 Transportavimas, žymėjimas ir laikymas 108

1 Simbolių paaiškinimas ir saugos nuorodos

Įspėjamosios nuorodos

Įspėjamosiose nuorodose įspėjamieji žodžiai nusako pasekmių pobūdį ir sunkumą, jei nebus imamasi apsaugos nuo pavojaus priemonių.

Apibrėžti tokie įspėjamieji žodžiai, kurie gali būti vartojami pateikiamame dokumente:

PAVOJUS

PAVOJUS reiškia, kad nesilaikant nurodymų bus sunkiai ar net mirtinai sužaloti asmenys.

ĮSPĖJIMAS

ĮSPĖJIMAS reiškia, kad galimi sunkūs ar net mirtini asmenų sužalojimai.

PERSPĖJIMAS

PERSPĖJIMAS reiškia, kad galimi lengvi arba vidutinio sunkumo asmenų sužalojimai.

PRANEŠIMAS

DĖMESIO reiškia, kad galima materialinė žala.

2 Saugos informacija

Simbolis	Reikšmė
	Šaldymo agentas R290 yra labai degus ir netoksiškas.
	Atlikdami montavimo ir techninės priežiūros darbus mūvėkite apsaugines pirštines.
	Laikydamiesi techninės priežiūros instrukcijų, techninę priežiūrą privalo atlikti kvalifikuoti specialistai.
	Eksploatavimo instrukcijas žr. naudotojo vadove.

Lent. 66

Nuorodos tikslinei grupei

Šios instrukcijos yra skirtos kvalifikuotiems darbuotojams, turintiems įgūdžių tvarkyti klimato, šildymo, elektros sistemas ir A3 šaldymo agentus. Būtina laikytis visų nurodymų. Nesilaikant nurodymų galima patirti materialinių nuostolių ir gali būti sužaloti žmonės, įskaitant pavojingus gyvybei sužeidimus.

- ▶ Laikykitės atitinkamų kitų sistemų komponentų, priedų ir atsarginių dalių instrukcijų.
- ▶ Laikykitės nacionalinių ir regioninių reikalavimų, techninių nuostatų ir rekomendacijų.
- ▶ Laikykitės nacionalinių dujų teisės aktų.
- ▶ Užtikrinkite, kad sistemą montuotų, remontuotų, išardytų ir utilizuotų tik įgalioti darbuotojai, turintys darbo su A3 šaldymo agentais kvalifikaciją.
- ▶ Kad būtų pateikiama visapusiška informacija, R290 saugos vadovas turi būti naudojamas kartu su montavimo instrukcija, naudojimo instrukcija ir visai pridedamais vadovais.

ĮSPĖJIMAS

Pavojus gyvybei dėl gaisro

Sistemoje yra suslėgtų degių dujų. Išorinio gaisro atveju kyla pavojus, kad greitai ištekės ir užsidegs dujos.

- ▶ Naudojant kitokias nei patiektas pakavimo medžiagas gali atsirasti elektrostatinių iškrovų (ESD), jei transportuojant atsiranda nuotėkių.
- ▶ Nebandykite paspartinti atšildymo procesą, ypač naudodami mechaninę jėgą ar aukštą temperatūrą.
- ▶ Nevalykite gaminio naudodami medžiagas, sukeliančias vario koroziją, nes cheminė reakcija gali sukelti nuotėkį. Skambinkite savo techninės priežiūros partneriui, kad jis profesionaliai atliktų techninę priežiūrą.
- ▶ Negręžkite ir nedeginkite.
- ▶ Atminkite, kad šaldymo agentai gali būti bekvapiai. Netyčia nutekėjęs šaldymo agentas gali sukelti gaisro pavojų.
- ▶ Gaisro atveju pasitraukite nuo bloko ir nebandykite gesinti gaisro.
- ▶ Būkite saugiu atstumu ir pasišalinkite iš įvykio zonos, kol atvyks profesionalų pagalba.

Jei įvyksta šaldymo agento nuotėkis

Įprastai šaldymo agento nuotėkis neįvyksta. Vis dėlto, jei nuotėkis įvyko, dėl šaldymo agento sąlyčio su uždegimo šaltiniu ar karštu paviršiumi gali kilti gaisras. Nuotėkį galima atpažinti pagal keletą minučių trunkantį garsų šnypštimą arba iš šaldymo agento vamzdžio tekantį skystį. Dėl šaldymo agento sąlyčio su oda arba akimis galima patirti nušalimų ir apsinuodyti. Jei šaldymo agento patenka ant odos arba į akis, kreipkitės pagalbos į gydytoją.

Jei yra šaldymo agento nuotėkis, laikykitės tokios procedūros:

1. Nelieskite jokių bloko ar vamzdyno dalių.
2. Atidarę langus ir duris užtikrinkite, kad vieta yra gerai vėdinama.
3. Skirkite pakankamai laiko, kad nuotėkis išsisklaidytų. Prieš grįždami į patalpą, plaukite bent 30 minučių.
4. Išjunkite uždegimo šaltinius, esančius patalpoje ir aplink bloką. Uždegimo šaltiniai gali būti atvira liepsna ar bet kuris prietaisas, turintis karštų paviršių ir galintis kibirkščiuoti.
5. Nedelsdami pasišalinkite iš nuotėkio zonos ir palaukite, kol R290 išsivėdins.
6. Paskambinkite savo techninės priežiūros partneriui, kad jis patikrintų sistemą, ar ji nepažeista. Pakartotinai naudokite sistemą tik po to, kai jūsų techninės priežiūros partneris suremontuos nuotėkį sukėlusią dalį.

Pirmiau paminėtus veiksmus reikia paaiškinti galutiniam naudotojui sumontavus gaminį.

Neišjunkite oro kondicionieriaus bloko ir neatjunkite elektros srovės tiekimo, nes veikiantis ventiliatorius išsklaido nuotėkį.

Jei esate montuotojas:

- ▶ Prieš nustatydami galimą bloko pažeidimą naudokite R290 nuotėkio detektorių, kad įsitikintumėte, jog zona yra saugi.
- ▶ Neremontuokite šaldymo agento kontūro pažeidimų (išskyrus prie vamzdyno prijungtas kūgines jungtis). Tokiu atveju pakeiskite visą bloką.
- ▶ R290 jutiklis yra ribotos eksploatavimo trukmės. Išsamesnės informacijos žr. montavimo instrukcijoje.
- ▶ R290 jutiklį leidžiama keisti tik įgaliotajam "Bosch" techninės priežiūros partneriui.

2.1 Įrenginio laikymas

- ▶ Bloką laikykite patalpoje, kurioje nėra nuolat veikiančių uždegimo šaltinių (pvz., atviros liepsnos, veikiančio dujinio prietaiso arba veikiančio elektrinio šildytuvo).
- ▶ Bloką laikykite taip, kad išvengtumėte mechaninio pažeidimo.

2.2 Montavimas ir vamzdynas

- ▶ Laikykitės darbo procedūrų, kad užtikrintumėte, jog užduotis yra atlikta saugiai.
- ▶ Patikrinkite sandarumą, atlikite nuotėkio paiešką ir užtikrinkite aukštos kokybės sujungimus.

ĮSPĖJIMAS

Pavojus gyvybei dėl gaisro

- ▶ Įsitikinkite, kad vamzdžiuose nėra šaldymo agento, kai atliekate litavimo ar virinimo darbus.

PERSPĖJIMAS

Hidraulinio smūgio, galinčio sugadinti sistemą, pavojus

- ▶ Šaldymo agento sistemų vamzdynas turi būti suprojektuotas ir sumontuotas taip, kad sumažintų hidraulinio smūgio, galinčio sugadinti sistemą, tikimybę.

- Vamzdeliai turėtų būti kuo trumpesni.
- Vamzdžiai turi būti sumontuoti saugiai ir apsaugoti nuo fizinio pažeidimo.
- Venkite paslėpto vamzdžių montavimo, kad išvengtumėte jų netyčinio pažeidimo, pavyzdžiui, gręžiant.
- Įrenkite ir naudokite tik tokias jungtis, kokios yra nurodytos montavimo instrukcijoje arba patiektos su gaminiu.
- Nenaudokite kūginių jungčių nevėdinamose tiekimo šachtose ar kitokiose mažose nevėdinamose zonose. Prijunkite bloką litavimo būdu.
- Vamzdžiai neturi būti montuojami nevėdinamoje erdvėje, jei ta erdvė yra mažesnė už minimalų patalpos plotą.
- Mechanines jungtis palikite pasiekiamas techninės priežiūros tikslais.
- Nemontuokite sistemos, jei ji buvo nukritusi iš aukščio (>40 cm) arba paveikta stipraus mechaninio smūgio. Gali būti paslėptų pažeidimų, dėl kurių atsiras nuotėkis ir kils gaisto pavojus.
- Naudokite ištisinį vamzdyną tarp vidinio ir išorinio blokų, kad išvengtumėte galimo nuotėkio.
- Visi sujungimai turi būti atlikti prieš atidarant vožtuvus, kuriais šaldymo agentas nukreipiamas tekėti tarp šaldymo agento sistemos dalių.
- Jei patalpose pakartotinai naudojamos mechaninės jungiamosios detalės, jų sandarinančias dalis reikia pakeisti naujomis. Jei patalpose pakartotinai naudojamos kūginės jungtys, kūginė dalis turi būti pagaminta iš naujo.
- Vietoje pagamintos šaldymo agento jungtys turi būti išbandytos, ar yra sandarios. Bandymo metodo jautrumas turi būti 5 gramai šaldymo agento per metus arba didesnis esant slėgiui, lygiam bent 0,25 maks. leistino slėgio. Neturi būti aptikta jokio nuotėkio.
- Užtikrinkite, kad į vamzdžius nepatektų pašalinės medžiagos (alyva, vanduo ir kt.). Vamzdžių laikymo laikotarpiu saugiai užsandarinkite jų angas užspausdami arba užklijuodami lipnia juosta.
- Užtikrinkite, kad būtų išvengta pernelyg didelės šaldymo agento vamzdžių vibracijos ar pulsavimo.
- Užtikrinkite, kad būtų pakankamai erdvės ilgų vamzdynų plėtimuisi ir susitraukimui.

- Apsauginiai įrenginiai, vamzdynai ir armatūra turi būti kaip galima geriau apsaugoti nuo nepalankių aplinkos sąlygų, pavyzdžiui, besikaupiančio vandens ar nešvarumų ir nuosėdų kaupimosi keliamo pavojaus.
- Prie gaminio prijungtuose kanaluose neturi būti galimo uždegimo šaltinio.

Daugiau informacijos rasite išorinio bloko montavimo instrukcijoje.

2.3 Montavimo vietoms keliami reikalavimai

- ▶ Įsitikinkite, kad montavimo zona yra gerai vėdinama ir turi pakankamą oro tūrį. Nemontuokite vidinio bloko uždarose spintose, po dangčiais ar panašiose erdvėse, kuriose nėra pakankamos oro cirkuliacijos.
- ▶ Užtikrinkite minimalų 50 cm atstumą nuo uždegimo šaltinių, tokių kaip elektros kibirkštys, karšti paviršiai, atviri židiniai, apšvietimo jungikliai, elektros lizdai, viryklės, elektriniai šildymo prietaisai, halogeninės lempos, krosnys ar dujiniai šildytuvai.
- ▶ Nemontuokite vidinio bloko patalpoje, kurioje veikia atviri uždegimo šaltiniai (pvz.: atvira liepsna, veikiantis sieninis dujinis katilas arba veikianti elektrinio šildymo sistema).
- ▶ Nemontuokite vidinio bloko aplinkose, kuriose yra koroziją sukeliančių garų.
- ▶ Įsitikinkite, kad yra šnypščiantis garsas, kai atidarote vidinio bloko vamzdžius, kurį sukelia neigiamas slėgis. Nenaudokite vidinio bloko, jei tokio garso nėra. Gali būti paslėptų pažeidimų, dėl kurių atsiras nuotėkis ir kils gaisto pavojus.
- ▶ Nemontuokite vidinio bloko vietose, esančiose aukščiau nei 2000 m virš jūros lygio.

2.4 Šaldymo agento pripildymo kiekio ribojimas

Pripildomas kiekis ir patalpos dydžio ribojimai priklauso nuo modelio varianto:

- Modeliai su pagerintu sandarumu: leistinas pripildymo kiekis / patalpos plotas priklauso nuo vidinio bloko montavimo aukščio.
- Modeliai su pagerintu sandarumu ir R290 jutikliu: nuotėkio atveju vidinis blokas aktyviai cirkuliuoja patalpos orą ir jį galima įrengti mažesnėse patalpose.

Atitinkamo modelio varianto atveju turi būti griežtai laikomasi 2.4.1 ir 2.4.2 nurodytų minimalaus patalpos ploto ir šaldymo agento pripildymo kiekio reikalavimų.

Nuotėkio jutiklis vidiniame bloke gali aptikti retus šaldymo agento nuotėkio atvejus. Kai aptinkamas nuotėkis:

1. Pasigirs pavojaus signalas.
2. Veikdamas turbo režimu, vidinis blokas ims pūsti orą link grindų.
3. Išorinio bloko kompresorius išsijungs.

Pavojaus signalas išsijungs, kai oras bus išsklaidytas iki saugaus lygio. Prieš vėl pradėdami eksploatuoti, susisiekite su savo techninės priežiūros partneriu, kad jis patikrintų sistemą, ar joje nėra pažeidimų.

Be to, montuoti galima tik zonose, kuriose šaldymo agento nuotėkiai negali kauptis, taip sukeldami gaisro ar sprogimo pavojų.

Jei du ar daugiau blokų, priklausančių skirtingoms sistemoms, yra sumontuoti toje pačioje patalpoje, be patalpos dydžio ribojimo kiekvienai atskirai sistemai taikomi papildomi ribojimai. Patalpos tūris negali būti mažesnis už dviejų didžiausių vidinių blokų pripildomų kiekių sumą, padalytą iš daugiklio (m1 + m2)/0,0304, čia m1 + m2 yra 1 bloko ir 2 bloko pripildomi kiekiai gramais.

Pripildomas kiekis yra lygus iš anksto pripildyto šaldymo agento kiekio sistemoje ir papildomo vietoje pripildyto kiekio tuo atveju, jei naudojamas ilgesnis vamzdynas. Reikalavimus papildomam pripildomam kiekiui galima rasti bloko montavimo instrukcijoje.

ĮSPĖJIMAS

Pavojus susižaloti dėl gaisro

Minimalus vidinių blokų montavimo aukštis yra 2,3 m. Montuoti žemiau neleidžiama.

Blokams, skirtiems vienai ar kelioms patalpoms su oro kanalų sistema, h_0 reiškia žemiausią kanalo jungties angą kiekvienoje kondicionuojamoje patalpoje arba bet kokią didesnę nei 5 cm vidinio bloko angą. A_{min} turi būti skaičiuojama kaip į erdves atsiveriančių kanalų aukščio ir šių patalpų, į kurias gali nutekėti šaldymo agentas, šaldymo agento pripildymo kiekio funkcija, atsižvelgiant į įrenginio montavimo vietą. Visų patalpų plotas turi būti didesnis nei A_{min}.
Jei vamzdyno ilgis viršija standartinį iš anksto pripildyto bloko ilgį, dėl nurodymų apie papildomo šaldymo agento kiekio pripildymą žr. montavimo instrukciją. Jei reikia pripildyti papildomą kiekį, įsitikinkite, kad minimalūs patalpų dydžiai yra pakoreguoti pagal 67 – 70 lenteles.

ĮSPĖJIMAS

Pavojus susižaloti dėl gaisro

- ▶ Prieš montuodami vidinį bloką įsitikinkite, kad patalpos plotas ir šaldymo agento pripildymo kiekis yra nurodytose ribose.
- ▶ Neviršykite maks. sistemos pripildymo kiekio vertės.

Daugiau informacijos apie savo vidinio bloko modelio variantą rasite montavimo instrukcijoje, lipduke ant pakuotės ir tipo lentelėje.

2.4.1 Patalpos ploto ir pripildomo kiekio ribojimai vidiniams blokams su pagerintu sandarumu

Vidinių blokų su pagerintu sandarumu konstrukcija turi atitikti patalpos ploto ir pripildomo kiekio ribojimus, susijusius su montavimo aukščiu.

- Kad nustatytumėte minimalų reikalaujamą patalpos plotą pripildomam fiksuotam šaldymo agento kiekiui, naudokitės 67 lentele.
- Kad nustatytumėte maks. leistiną sistemos pripildomą kiekį tam tikram plotui, naudokitės 68 lentele.

Vidinio bloko montavimas aukštis, m	Pripildymo kiekis, kg Minimalus patalpos dydis, m^2																
	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
≥ 2,3	15,9	16,8	17,6	18,4	19,3	20,1	20,9	21,8	22,6	23,4	24,3	25,1	25,9	26,8	27,6	28,5	29,3

Lent. 67 Minimalus reikalaujamas patalpos plotas blokams be R290 nuotėkio jutiklio

Vidinio bloko montavimas aukštis, m	Patalpos dydis, m^2 Maks. leistinas sistemos pripildymo kiekis, kg																
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
≥ 2,3	0,215	0,239	0,263	0,287	0,311	0,335	0,359	0,383	0,406	0,430	0,454	0,478	0,502	0,526	0,550	0,574	0,598

Lent. 68 Maks. leistinas sistemos pripildymo kiekis kg blokams be R290 nuotėkio jutiklio

2.4.2 Patalpos ploto ir pripildomo kiekio ribojimai vidiniams blokams su pagerintu sandarumu ir R290 nuotėkio jutikliu

Patalpos ploto ir pripildomo kiekio ribojimai vidiniams blokams su pagerinto sandarumo konstrukcija ir papildomu R290 nuotėkio jutikliu nepriklauso nuo montavimo aukščio ir turi atitikti toliau pateiktus reikalavimus.

- Kad nustatytumėte minimalų reikalaujamą patalpos plotą pripildomam fiksuotam šaldymo agento kiekiui, naudokitės 69 lentele.
- Kad nustatytumėte maks. leistiną sistemos pripildomą kiekį tam tikrai patalpai, naudokitės 70 lentele.

Minimalus reikalaujamas patalpos plotas blokams su R290 nuotėkio jutikliu																	
Pripildymo kiekis, kg	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
Minimalus patalpos dydis, m2	9,1	9,6	10,1	10,6	11,1	11,5	12,0	12,5	13,0	13,4	13,9	14,4	14,9	15,4	15,8	16,3	16,8

Lent. 69 Minimalus patalpos plotas

Maks. leistinas sistemos pripildymo kiekis blokams su R290 nuotėkio jutikliu																	
Maks. leistinas sistemos pripildymo kiekis, kg	0,376	0,418	0,459	0,501	0,543	0,585	0,627	0,668	0,710	0,752	0,794	0,836	0,877	0,919	0,961	0,988	0,988
Patalpos dydis, m^2	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

Lent. 70 Maks. leistinas sistemos pripildymo kiekis kg blokams su R290 nuotėkio jutikliu

Kaip naudotis lentele

1. Nustatykite bendrą sistemos šaldymo agento kiekį. Įtraukite iš anksto pripildytą bloko šaldymo agento kiekį – žr. išorinio bloko lipduką – ir visą vietoje papildomai pridėtą kiekį.
2. Išmatuokite plotą, kad nustatytumėte vidinio bloko montavimo aukštį. Minimalus montavimo aukštis yra 2,3 m.
3. Kad nustatytumėte minimalų reikalaujamą patalpos plotą montavimo erdvei, naudokitės lentele.
4. Pasinaudokite šaldymo agento pripildymo kiekio stulpeliu ir vidinio bloko aukščio eilute.

Ką daryti, jei patalpos plotas arba maks. pripildomas kiekis yra nepakankamas

1. Jei vietoje buvo pripildyta papildomu kiekiu, patikrinkite, ar

Taip pat galima pasinaudoti kita lentele, kad nustatytumėte maks. leistiną sistemos pripildomą kiekį vidinio bloko montavimo erdvės patalpos dydžiui.

1. Pasinaudokite patalpos dydžio stulpeliu ir, kaip pirmiau, vidinio bloko aukščio eilute, kad nustatytumėte leistiną sistemos pripildomą kiekį.
2. Užtikrinkite, kad projektuojamos sistemos pripildomas kiekis ir visas papildomas dėl ilgesnio vamzdyno pripildomas kiekis neviršytų apskaičiuoto maks. pripildomo kiekio reikalavimų.

vamzdyną galima sutrumpinti, kad būtų sumažintas papildomas pripildomas kiekis.

2. Patikrinkite, ar galima pakeisti vidinį bloką į sistemą, kuri turi nuotėkio jutiklį, kad būtų galima dar labiau sumažinti reikalaujamą patalpos plotą.

ĮSPĖJIMAS

Pavojus susižaloti dėl gaisro

- ▶ Nemontuokite sistemos, jei negalima įvykdyti patalpos ploto arba maks. pripildomo kiekio ribojimų.

3 Techninės priežiūros informacija

3.1 Bendroji informacija apie techninę priežiūrą

PAVOJUS

Pavojus gyvybei dėl gaisro

- ▶ Užtikrinkite, kad sistemą montuotų, remontuotų, išardytų ir utilizuotų tik įgalioti darbuotojai, turintys darbo su A3 šaldymo agentais kvalifikaciją.
- ▶ Turėkite omenyje, kad netyčia nutekėjęs šaldymo agentas gali sukelti gaisro pavojų.
- ▶ Neremontuokite šaldymo agento kontūrų, kuriems reikia atlikti litavimo darbus kliento objekte. Šalinant triktis gali atsirasti nuotėkių ir kilti gaisro pavojus.
- ▶ Sistemos litavimo arba virinimo darbus atlikite tik specializuotose dirbtuvėse, prieš tai atlikę reikiamus veiksmus ir saugiai pašalinę visą šaldymo agentą. Įsitikinkite, kad vieta yra gerai vėdinama.
- ▶ Jei buvo pažeistas šaldymo agento kontūras, pakeiskite visą vidinį arba išorinį bloką. Nebandykite jo remontuoti.
- ▶ Jei šaldymo agento kontūrą reikia atidaryti, naudokite vamzdžių pjovimo įrankį, jei tai įmanoma.
- ▶ Turėkite omenyje, kad R290 yra surištas alyva ir toliau garuoja netgi po to, kai šaldymo agentas yra pašalinamas iš sistemos. Pašalinę iš sistemos kompresorių, įsitikinkite, kad nėra liekamojo nuotėkio.
- ▶ Visada pašalinkite lituotas jungtis išpjaudami pažeistą vamzdžio atkarpą ir sumontuodami naują jungtį. Nebandykite dar kartą panaudoti ar remontuoti esamų jungčių.
- ▶ R290 šaldymo agento jutiklius reikia pakeisti "Bosch" nurodytais jutikliais.
- ▶ Techninė priežiūra turi būti atliekama tik taip, kaip rekomenduoja "Bosch".
- ▶ Jei įtariamas nuotėkis, reikia pašalinti arba užgesinti visą atvirą liepsną.

PERSPĖJIMAS

- ▶ Montavimui ir techninei priežiūrai naudokite tik tam skirtus įrankius. Jei abejojate, pasitarkite su savo "Bosch" partneriu dėl įrankių, kuriuos galima naudoti su degiais šaldymo agentais.

R290 sistemų montavimui ir techninei priežiūrai prireiks tokių įrankių:

- Nuotėkio detektorius, skirtas R290 (A3 šaldymo agentams).
- Vakuuminis siurblys, skirtas R290 (A3 šaldymo agentams).
- Manometras / multimetras, skirtas R290.
- R290 surinkimo stotelė, pvz., "Bosch RG 4.0"
- R290 surinkimo talpykla.

ĮSPĖJIMAS

Gaisro pavojus – sužeidimų arba mirties pavojus

Naudojant kitokias, nei "Bosch" nurodytas, dalis, dėl nuotėkio šaldymo agentas gali užsiliepsnoti. Neremontuokite elektros komponentų ar šaldymo agento turinčių šilumokaičių dalių, bet juos pakeiskite.

- ▶ Komponentus visada pakeiskite originaliomis "Bosch" nurodytomis dalimis.

3.2 Šaldymo agento aptikimas

Įsitikinkite, kad nuotėkio aptikimo įrangą galima naudoti su visais naudojamais šaldymo agentais (pavyzdžiui, nesukeliančiais kibirkščių, tinkamai užsandarintais arba nesprogiais).

PERSPĖJIMAS

- ▶ Nenaudokite halogenido deglo ar kitų dujų aptikimo metodų naudojant atvirą liepsną.

Šaldymo agento nuotėkiams aptikti galima naudoti elektroninius nuotėkio detektorius, tačiau degių šaldymo agentų atveju jų jautrumas gali būti nepakankamas arba juos gali prireikti kalibruoti iš naujo.

- ▶ Jei jautrumas netinkamas, sukalibruokite iš naujo aplinkoje, kurioje nėra šaldymo agentų.

Įsitikinkite, kad detektorius nėra galimas užsidegimo šaltinis ir yra tinkamas naudoti su R290. Nuotėkio aptikimo įranga turi būti nustatyta tam tikram šaldymo agento apatinės degumo ribos procentui, turi būti kalibruojama pagal R290 ir yra patvirtinta atitinkama dujų procentinė dalis (daugiausiai 25 %).

Jei dėl šaldymo agento nuotėkio reikia atlikti litavimo darbus, visą šaldymo agentą reikia surinkti iš sistemos arba atskirti naudojant užtvarinius vožtuvus toliau nuo nuotėkio esančioje sistemos dalyje. Daugiau informacijos apie šaldymo agento pašalinimą rasite skyriuje 8 "Pašalinimas ir evakuacija".

Nuotėkio aptikimo skysčiai gali būti naudojami su dauguma šaldymo agentų. Vis dėlto, nenaudokite priemonių, kuriose yra chloro, nes chloras reaguoja su šaldymo agentu ir sukelia varinių vamzdynų koroziją.

Naudojant silikoninius sandariklius gali sumažėti kelių tipų nuotėkio aptikimo įrangos veiksmingumas. Tinkami nuotėkio aptikimo metodai yra burbulų metodas arba fluorescencinių medžiagų metodas.

4 Darbo vietos paruošimas

Prieš pradėdami darbus su sistemomis, kuriose yra degių šaldymo agentų, siekdami sumažinti užsiliepsnojimo pavojų, atlikite saugos patikras. Prieš pradėdami šaldymo agento sistemos remontą, atlikite tolia nurodytus veiksmus.

- ▶ Dirbkite tik kontroliuojamoje srityje ir vykdykite kontroliuojamą procedūrą taip, kad kuo labiau sumažintumėte degių dujų ar garų sklidimo pavojų atliekant darbą.
- ▶ Informuokite techninės priežiūros personalą ir kitus asmenis darbo zonoje apie atliekamą darbą.
- ▶ Nedirbkite uždarose erdvėse.
- ▶ Pašalinkite visus galimus uždegimo šaltinius ir pastatykite ženklą „Nerūkyti“. Uždegimo šaltiniai gali būti karšti paviršiai, atvira liepsna, 230 V kibirkštys arba plastikinių plėvelių ar audinio pakuočių sukelta elektrostatinė iškrova.
- ▶ Atskirkite darbo vietą.
- ▶ Prieš pradėdami dirbti ir darbo metu patikrinkite zoną naudodami tinkamą šaldymo agento / nuotėkio detektorių.
- ▶ Jeigu nuotėkio detektorių reikia iš naujo sukalibruoti, kalibruokite patalpoje, kurioje nėra šaldymo agento.

- ▶ Jei su šaldymo įranga ar susijusiomis dalimis atliekami bet kokie karšto apdirbimo darbai, turėkite pasiruošę sausais milteliais arba CO_2 užpildytą gesintuvą.
- ▶ Prieš pradėdami dirbti ir darbo metu užtikrinkite, kad darbo zona yra gerai vėdinama.

5 Šaldymo įrangos tikrinimas

Būtina atlikti šias įrangos, kurioje naudojamas degus šaldymo agentas, patikras:

- ▶ Įsitikinkite, kad šaldymo agento pripildymo kiekis atitinka patalpos dydžio reikalavimus montavimui.
- ▶ Įsitikinkite, ar tinkamai veikia ir neužblokuoti vėdinimo įranga ir ištekėjimo angos.
- ▶ Įsitikinkite, kad visi įrangos žymėjimai yra matomi ir įskaitomi. Visus neįskaitomus ženklinimus reikia pataisyti.
- ▶ Įsitikinkite, kad neuždengti yra tik šaldymo agentų vamzdžiai ir komponentai, kurie yra pagaminti iš medžiagų, atsparių korozijai, arba yra tinkamai apsaugoti nuo korozijos. Visas kitas dalis reikia montuoti tokioje vietoje, kurioje jų neveiks jokios koroziją sukeliančios medžiagos.

6 Elektrinių įrenginių ir kabelių tikrinimas

Elektriniai komponentai turi atitikti paskirtį ir atitinkamą specifikaciją. Visada vadovaukitės "Bosch" techninės priežiūros ir aptarnavimo gairėmis. Kilus abejonių, dėl pagalbos susisiekite su savo "Bosch" partneriu.

PRANEŠIMAS

Laikinas remontas, siekiant užtikrinti nepertraukiamą veikimą

Jei įvyksta gedimas, kuris gali pakenkti saugai, atjunkite elektros srovės tiekimą nuo grandinės, kol gedimas nebus tinkamai pašalintas.
Vis dėlto, jei gedimo neįmanoma iš karto pašalinti ir reikia tęsti eksploataciją, ieškokite tinkamo laikino sprendimo.

- ▶ Apie tai praneškite įrangos savininkui, kad būtų informuotos visos šalys.

Remontuojant ir prižiūrint elektrinius komponentus, reikia atlikti pirmines saugos patikras ir komponentų tikrinimo procedūras.

- ▶ Saugiai iškraukite kondensatorius, kad išvengtumėte kibirkščių susidarymo. Atjungus maitinimą, palaukite 10 minučių, kol išsikraus kondensatoriai.
- ▶ Patikrinkite, kad užpildant, surenkant ar prapučiant sistemą nebūtų atvirų įtampingų komponentų ir laidų.
- ▶ Įsitikinkite, kad įrenginys yra nuolat įžemintas.
- ▶ Patikrinkite, ar kabeliai nesusidėvėję, nepaveikti korozijos, nesuspausti, neveikiami vibracijos, nesiliečia prie aštrių briaunų ar nėra veikiami kitokio neigiamo aplinkos poveikio. Atsižvelkite į senėjimo arba nuolatinės vibracijos poveikį, kurį sukelia, pvz., kompresoriai ar ventiliatoriai.

7 Sandarių komponentų remontas

Neremontuokite užsandarintų elektrinių komponentų.

8 Pašalinimas ir evakuacija

ĮSPĖJIMAS

Pavojus susižaloti dėl sprogimo

Jei remontuojant ar kitais tikslais, atveriamas šaldymo agento kontūras, gali būti taikomos įprastos procedūros.

- ▶ Šaldymo agento sistemoms prapūsti nenaudokite suslėgtojo oro ar deguonies.

Atidarydami šaldymo agento sistemą laikykitės tokios procedūros:

- ▶ Pašalinkite šaldymo agentą laikydamiesi vietoje ir šalyje galiojančių teisės aktų reikalavimų. Šaldymo agento pripildymo kiekį reikia surinkti į tinkamą surinkimo talpyklą.
- ▶ Šaldymo agentą ištraukite naudodami užsiliepsnojimui atsparią surinkimo stotelę, skirtą R290.
- ▶ Kontūrą prapūskite azotu be deguonies ir atlikite patikrą su nuotėkio detektoriumi, ar prie vožtuvo nėra likę šaldymo agento.
- ▶ Išleiskite.
- ▶ Atverdami kontūrą liepsna, jį nuolatos apipūskite azotu be deguonies.
- ▶ Atverkite kontūrą pjaudami arba lituodami.

Pašalinimas ir ištraukimas iš įrenginių, kuriuose yra degių šaldymo agentų

PRANEŠIMAS

Vamzdelių, kuriuose yra degių šaldymo agentų, plovimas

Prieš atlikdami bet kokius vamzdelių litavimo darbus, visuomet išplaukite sistemą.

Tinkamas sistemos prapūtimas užtikrinamas taikant tokią procedūrą:

- ▶ Sukurkite sistemoje vakuumą.
- ▶ Užpildykite sistemą azotu be deguonies, kol pasiekiamas projektinis slėgis. Slėgio vertė nurodyta tipo lentelėse.
- ▶ Ištuštinkite sistemą iki atmosferos slėgio.
- ▶ Kartokite anksčiau aprašytą procesą, kol sistemoje neliks šaldymo agento.

PERSPĖJIMAS

- ▶ Įsitikinkite, kad prie vakuuminio siurblio išleidimo angos nėra jokių uždegimo šaltinių ir yra pakankamas vėdinimas.

Jei šaldymo agento negalima visiškai surinkti, nes nėra galimybės prisijungti prie standartinių techninės priežiūros vožtuvų, naudokite techninės priežiūros spaudžiamąją apkabą, kad sukurtumėte papildomą jungtį.

9 Pripildymo procedūros

Atlikdami įprastas pripildymo procedūras, vykdykite ir šiuos reikalavimus:

- ▶ Įsitikinkite, kad naudojant pripildymo įrangą neužteršite kitokiais šaldymo agentais.
- ▶ Naudokite kuo trumpesnes žarnas arba vamzdelius, kad juose esančio šaldymo agento kiekis būtų kuo mažesnis.
- ▶ Laikykite šaldymo agento talpyklas vertikaliai.
- ▶ Pažymėkite sistemą baigę pripildyti (jei dar nepažymėta).
- ▶ Prieš pripildant sistemą, atlikite slėgio testą su azotu be deguonies.
- ▶ Neperpildykite šaldymo agento sistemos.
- ▶ Užbaigę pildyti ir prieš pradėdami eksploatuoti, išbandykite, ar sistemoje nėra nuotėkių. Prieš išvykdami iš objekto, atlikite pakartotinį nuotėkio bandymą.

10 Eksploatavimo nutraukimas

Prieš pradedant šią procedūrą būtina, kad technikas išsamiai susipažintų su įranga ir visomis jo detalėmis.

- ▶ Visi šaldymo agentai turi būti saugiai surinkti.
- ▶ Prieš nutraukdami eksploatavimą, paimkite alyvos ir šaldymo agento mėginius, jei prireiktų tyrimo prieš pakartotinai panaudojant surinktą šaldymo agentą.
- ▶ Įsitikinkite, kad:
  - prieš pradedant darbą yra elektros maitinimas;
  - sistemos elektros sistema yra izoliuota;
  - turite šaldymo agento išgavimo į talpyklas mechaninę įrangą (jei reikalinga);
  - surinkimo įranga ir talpyklos atitinka patvirtintus standartus;
  - visos asmeninės apsaugos priemonės yra prieinamos ir tinkamai naudojamos;
  - išgavimo procesą nuolat prižiūri kompetentingas asmuo.
- ▶ Jei įmanoma, išsiurbkite šaldymo agento sistemą.
- ▶ Kai vakuuminis siurbimas neįmanomas, šaldymo agentui iš kelių sistemos dalių pašalinti įrenkite kolektorių.
- ▶ Prieš pradėdami surinkimą, įsitikinkite, kad talpykla yra ant svarstyklių.
- ▶ Paleiskite surinkimo įrenginį ir eksploatuokite vadovaudamiesi gamintojo nurodymais.
- ▶ Neperpildykite talpyklų (ne daugiau nei 70 % vandens talpos, konvertuotos į šaldymo agento tankį išgavimo temperatūroje).
- ▶ Niekuomet net laikinai neviršykite didžiausio talpyklos darbinio slėgio.
- ▶ Įsitikinkite, kad talpyklos ir įranga yra nedelsiant pašalintos iš objekto.
- ▶ Užbaigus procesą, uždarykite visus įrangos skiriamuosius vožtuvus.

Pripildyti į kitą šaldymo sistemą surinktą šaldymo agentą galima tik jį išvalius ir patikrinus.

11 Ženklinimas

- ▶ Įsitikinkite, kad įrangos lipduke nurodyta, jog buvo nutraukta įrangos eksploatacija ir iš jos buvo ištuštintas šaldymo agentas.
- ▶ Įsitikinkite, kad lipduke yra data ir parašas.
- ▶ Įsitikinkite, kad įrangos lipduke nurodyta, jog įrangoje yra degaus šaldymo agento.

12 Atkūrimas

PERSPĖJIMAS

- ▶ Šalinant šaldymo agentą iš sistemos techninės priežiūros arba eksploatacijos nutraukimo tikslais, vadovaukitės gerąja praktika, kad visas šaldymo agentas būtų saugiai pašalintas.

- ▶ Įsitikinkite, kad:
  - Būtų naudojamos tik tinkamos šaldymo agento talpyklos, kurios atitinkamai pažymėtos naudoti su šaldymo agentu. Talpyklos turi būti su tinkamai veikiančiais slėgio išleidimo vožtuvu ir visais užtvariniais vožtuvais.
  - Turite pakankamą kiekį talpyklų visai sistemos įkrovai sutalpinti.
  - Tuščios surinkimo talpyklos yra ištuštintos ir, jei įmanoma, prieš surinkimą atvėsintos.
  - Surinkimo įranga yra geros būklės ir tinkama degiems šaldymo agentams surinkti.
  - Visos turimos įrangos instrukcijos yra pridėtos.
  - Procedūrai paruoštas geros būklės kalibruotų svarstyklių komplektas.
  - Žarnos yra su jungtimis, kurios atjungiant apsaugo nuo nuotėkio, ir jų būklė yra gera.
- ▶ Prieš naudodami patikrinkite:
  - ar surinkimo įrenginys yra geros būklės;
  - ar surinkimo įrenginys buvo tinkamai prižiūrimas;
  - ar visi elektriniai komponentai yra tinkamai izoliuoti, kad būtų išvengta uždegimo nutekėjus šaldymo agentui.
- ▶ Kilus abejonių, susisiekite su savo "Bosch" partneriu.
- ▶ Įsitikinkite, kad surinktas šaldymo agentas bus apdorotas laikantis vietoje galiojančių teisės aktų reikalavimų ir grąžintas šaldymo agento tiekėjui tinkamoje surinkimo talpykloje kartu su atitinkamu atliekų perdavimo pranešimu.
- ▶ Nemaišykite šaldymo agentų surinkimo talpyklose, o ypač ne talpyklose.

PERSPĖJIMAS

- ▶ Jei šalinami kompresoriai arba kompresorių alyva, užtikrinkite, kad ji bus išleista iki tinkamo lygio, kad tepale neliktų degaus šaldymo agento.

- ▶ Atkreipkite dėmesį, kad:
  - R290 gerai tirpsta alyvoje ir gali sudaryti iki 50 % jos svorio.
  - Kompresoriaus korpusą galima kaitinti karštu vandeniu, bet jokiu būdu negalima kaitinti atvira liepsna ar kitais uždegimo šaltiniais, kad būtų paspartintas šis procesas.
  - Alyva iš sistemos turi būti išleidžiama saugiai.

13 Transportavimas, žymėjimas ir laikymas

- ▶ Įsitikinkite, kad:
  - Įrangos, kurioje yra degių šaldymo agentų, transportavimas atitinka transportavimo taisykles.
  - Įrangos žymėjimas ženklais atitinka vietos taisykles.
  - Įrangos, kurioje yra degių šaldymo agentų, utilizavimas atitinka nacionalines taisykles.
  - Įrenginys laikomas taip, kad išvengiama jo mechaninio pažeidimo.
  - Įrangos ir įrenginių laikymas atitinka "Bosch" nurodymus.

PERSPĖJIMAS

- ▶ Komponentus, kuriuose yra šaldymo agento, transportuokite atviroje arba gerai vėdinamoje transporto priemonėje.
- ▶ Prieš pakraudami komponentus, kuriuose yra šaldymo agento, ant transporto priemonės, atlikite nuotėkio bandymą.

PRANEŠIMAS

Supakuoto (neparduoto) įrenginio laikymas:

- ▶ Didžiausią leistiną kartu laikomų įrangos vienetų skaičių nustatykite pagal vietos taisykles.

Satura rādītājs

1 Simbolu skaidrojums un drošības norādījumi 109

2 Drošības informācija 109

2.1 Iekārtas uzglabāšana 110
2.2 Instalācija un cauruļvadi 110
2.3 Instalācijas vietas prasības 111
2.4 Aukstumaģenta daudzuma ierobežojums 111
2.4.1 Telpas platība un uzpildes daudzuma ierobežojumi iekšējos blokos ar uzlabotu hermētiskumu 112
2.4.2 Telpas platība un uzpildes daudzuma ierobežojumi iekšējiem blokiem ar uzlabotu hermētiskumu un R290 noplūdes sensoru 112

3 Apkopes informācija 113

3.1 Vispārīga informācija par apkopi 113
3.2 Aukstumaģenta noteikšana 113

4 Darba vietas sagatavošana 113

5 Aukstumaģenta aprīkojuma pārbaude 114

6 Elektroierīču un kabeļu pārbaude 114

7 Noblīvēto komponentu remonts 114

8 Ekspluatācijas pārtraukšana un izvadīšana 114

9 Uzpildes darbības 114

10 Ekspluatācijas pārtraukšana 115

11 Marķēšana 115

12 Reģenerācija 115

13 Transportēšana, marķēšana un uzglabāšana 115

1 Simbolu skaidrojums un drošības norādījumi

Brīdinājuma norādījumi

Brīdinājuma norādījumos izmantotie signālvārdi apzīmē seku veidu un nopietnību gadījumā, ja nav veikti pasākumi, lai novērstu bīstamību.

Šajā dokumentā ir definēti un var tikt lietoti tālāk minētie signālvārdi:

BĪSTAMI

BĪSTAMI nozīmē, ka rodas smagi vai dzīvībai bīstami miesas bojājumi.

BRĪDINĀJUMS

BRĪDINĀJUMS nozīmē, ka iespējami smagi vai dzīvībai bīstami miesas bojājumi.

UZMANĪBU

UZMANĪBU nozīmē, ka iespējami viegli vai vidēji smagi miesas bojājumi.

IEVĒRĪBAI

IEVĒRĪBAI nozīmē, ka ir iespējami materiālie zaudējumi.

2 Drošības informācija

Simbols	Nozīme
	Aukstumaģents R290 ir ļoti viegli uzliesmojošs, un tam ir zema toksicitāte.
	Uzstādīšanas un apkopes darbu laikā valkājiet aizsargcimdus.
	Apkopes darbi jāveic kvalificētai personai, ievērojot norādījumus apkopes instrukcijā.
	Attiecībā uz ekspluatāciju ievērojiet lietotāja instrukcijā sniegtos norādījumus.

Tab. 71

Norādījumi mērķa grupai

Šīs instrukcijas ir paredzētas speciālistiem, kas ir kvalificēti darbam ar klimata, apkures sistēmām, elektrosistēmām un A3 aukstumaģentiem. Šo norāžu ievērošana ir obligāta. Instrukciju neievērošanas gadījumā var rasties materiālie zaudējumi vai miesas bojājumi, tostarp dzīvības apdraudējums.

- Ievērojiet visas instrukcijas, kas attiecas uz citiem sistēmas komponentiem, piederumiem un rezerves daļām.
- Ievērojiet valsts un reģionālos noteikumus, tehniskos noteikumus un vadlīnijas.
- Ievērojiet valsts noteikumus par gāzes izmantošanu.
- Nodrošiniet, ka sistēmas instalāciju, remontu, izjaukšanu un utilizāciju veic tikai pilnvarots personāls, kas ir kvalificēti rīkoties ar A3 aukstumaģentiem.
- R290 drošības rokasgrāmata jāizmanto kopā ar instalācijas rokasgrāmatu, lietošanas rokasgrāmatu un visiem pārējiem iekļautajiem materiāliem, lai nodrošinātu vispusīgus norādījumus.

BRĪDINĀJUMS

Dzīvības apdraudējums uguns dēļ

Šajā sistēmā ir saspiesta uzliesmojoša gāze. Ārējā ugunsgrēka gadījumā pastāv straujas gāzes noplūdes un aizdegšanās risks.

- ▶ Ja tiek izmantoti citi iepakojuma materiāli, nekā norādīts, var rasties elektrostatiskā izlāde (ESD), ja transportēšanas laikā rodas noplūde.
- ▶ Nemēģiniet paātrināt atkausēšanas procesu, jo īpaši, lietojot mehānisku spēku vai augstu temperatūru.
- ▶ Netīriet izstrādājumu ar vielām, kas korozīvi iedarbojas uz varu, jo ķīmiskās reakcijas dēļ var rasties noplūde. Vērsieties pie sava servisa partnera, lai nodrošinātu profesionālu uzturēšanu darba kārtībā.
- ▶ Necaurduriet un nededziniet.
- ▶ Ņemiet vērā, ka aukstumaģenti var būt bez smaržas. Nejaušas aukstumaģenta noplūdes gadījumā var rasties ugunsbīstamība.
- ▶ Ugunsgrēka gadījumā atkāpieties no bloka un nemēģiniet dzēst uguni.
- ▶ Ievērojiet drošu attālumu un izejiet no attiecīgās zonas, līdz ierodas profesionāli palīdzības speciālisti.

Kā rīkoties aukstumaģenta noplūdes gadījumā

Aukstumaģenta noplūdes parasti nenotiek. Tomēr, ja radusies noplūde un aukstumaģents saskaras ar jebkuru aizdedzes avotu vai karstu virsmu, var izcelties uguns. Par noplūdi liecina skaļa šņācoša skaņa, kas ilgst vairākas minūtes, vai šķidruma izplūde no caurules, pa kuru plūst aukstumaģents. Ja aukstumaģents nokļūst uz ādas vai acīs, var rasties apsaldējumi un saindēšanās. Ja aukstumaģents nokļūst uz ādas vai acīs, vērsieties pēc medicīniskās palīdzības.

Ja noplūst aukstumaģents, rīkojieties, kā norādīts tālāk.

1. Nepieskarieties nevienai bloka vai cauruļu daļai.
2. Nodrošiniet, ka telpa ir labi vēdināta, atverot visus logus un durvis.
3. Pagaidiet pietiekami ilgi, līdz noplūdušais aukstumaģents tiek atšķaidīts. Pirms atgriežaties telpā, pagaidiet vismaz 30 minūtes.
4. Izslēdziet visus aizdedzes avotus telpā un bloka apkārtnē. Aizdedzes avoti var būt atklāta liesma vai jebkura ierīce, kam ir karsta virsma un kas var radīt dzirksteles.
5. Nekavējoties izejiet no zonas un pagaidiet, līdz R290 ir izvēdināts.
6. Izsauciet servisa partneri, lai tas pārbaudītu, vai sistēmā nav bojājumu. Sistēmu drīkst atkārtoti lietot tikai tad, kad servisa partneris ir saremontējis daļu, kuras dēļ radās noplūde.

Iepriekš aprakstītās darbības jāizskaidro patērētājam pēc izstrādājuma instalācijas.

Neizslēdziet klimata ierīci un nepārtrauciet strāvas padevi, jo darbojošais ventilators samazina noplūdušā aukstumaģenta koncentrāciju.

Kā montieris:

- ▶ Pirms bloka bojājumu pārbaudes izmantojiet R290 noplūdes detektoru, lai pārliecinātos, ka zona ir droša.
- ▶ Neremontējiet aukstumaģenta loka bojājumus (izņemot cauruļvadu atloka savienojumus). Šādā gadījumā nomainiet visu bloku.
- ▶ R290 sensora kalpošanas laiks ir ierobežots. Lai uzzinātu vairāk, skatiet instalācijas rokasgrāmatu.
- ▶ R290 sensora maiņu drīkst veikt tikai pilnvarots Bosch servisa partneris.

2.1 Iekārtas uzglabāšana

- ▶ Glabājiet bloku telpā, kurā nav pastāvīgu aizdedzes avotu (piemēram, atklāta liesma, ieslēgta gāzes iekārta vai ieslēgts elektriskais sildelements).
- ▶ Glabājiet bloku tā, lai nerastos mehāniski bojājumi.

2.2 Instalācija un cauruļvadi

- ▶ Ievērojiet darba procedūras, lai nodrošinātu, ka uzdevums tiek veikts droši.
- ▶ Veiciet hermētiskuma pārbaudi, meklējiet noplūdes un pārbaudiet, vai pieslēgumi ir augstas kvalitātes.

BRĪDINĀJUMS

Dzīvības apdraudējums uguns dēļ

- ▶ Pirms cietlodēšanas vai metināšanas pārliecinieties, ka caurulēs nav aukstumaģenta.

UZMANĪBU

Hidrauliskā trieciena risks, kas rada sistēmas bojājumus

- ▶ Aukstumaģenta sistēmu cauruļvadi jāplāno un jāuzstāda tā, lai samazinātu hidrauliskā trieciena iespējamību, kas rada sistēmas bojājumus.

- Samaziniet cauruļu uzstādīšanas darbības līdz minimumam.
- Cauruļvadi ir jāuzstāda droši un jāaizsargā pret fiziskiem bojājumiem.
- Neiebūvējiet caurules sienā, lai tās netiktu nejauši bojātas, piemēram, urbšanas dēļ.
- Izveidojiet un izmantojiet tikai tādus savienojumus, kā norādīts montāžas instrukcijā vai kas ir iekļauti komplektācijā.
- Neizmantojiet atloka savienojumus nevēdināmās pievades šahtās vai citās mazās nevēdināmās telpās. Savienojiet bloku, izmantojot cietlodēšanu.
- Cauruļvadus nedrīkst uzstādīt nevēdināmā telpā, ja tā ir mazāka par minimālo telpas platību.
- Uzstādiet mehāniskos savienojumus tā, lai tie būtu pieejami apkopei.
- Neuzstādiet sistēmu, ja tā ir nokritusi (>40 cm) vai guvusi stipru mehānisku triecienu. Var rasties slēpti bojājumi, kas izraisa noplūdes un ugunsbīstamību.
- Izmantojiet vienlaidu cauruļvadus starp iekšējo un ārējo bloku, lai novērstu iespējamās noplūdes.
- Visi savienojumi jāizveido, pirms tiek atvērti vārsti, kas atļauj aukstumaģenta plūsmu starp dzesēšanas sistēmas daļām.
- Ja mehāniskie savienojuma elementi iekštelpās tiek izmantoti atkārtoti, jānomaina blīvējuma daļas. Ja atloka savienojumi iekštelpās tiek izmantoti atkārtoti, atloka daļa jāizveido no jauna.
- Jāveic uz vietas izveidoto aukstumaģenta savienojumu spiediena pārbaude iekštelpās. Pārbaudes metodes jutīgumam jābūt 5 grami aukstumaģenta gadā vai labākam rādījumam ar spiedienu, kas vismaz 0,25 reizes pārsniedz maksimāli atļauto spiedienu. Noplūdes nedrīkst būt konstatētas.
- Raugiet, lai caurulēs neiekļūtu svešķermeņi (eļļa, ūdens utt.). Uzglabājot cauruļvadus, droši noslēdziet atveri, saspiežot vai aizlīmējot ar līmlenti.
- Novērsiet pārmērīgas vibrācijas vai pulsācijas aukstumaģenta caurulēs.
- Nodrošiniet pietiekami daudz vietas, kas nepieciešamas garu cauruļu izplešanās un saraušanās iespējai.
- Aizsardzības ierīces, caurules un stiprinājumi pēc iespējas jāaizsargā pret nelabvēlīgu apkārtējās vides iedarbību, piemēram, pret ūdens vai netīrumu uzkrāšanās risku.
- Ar izstrādājumu savienotajās šahtās nedrīkst būt iespējamo aizdedzes avotu.

Vairāk informācijas skatiet bloka instalācijas rokasgrāmatā.

2.3 Instalācijas vietas prasības

- ▶ Nodrošiniet, ka instalācijas vieta ir labi vēdināta un ar pietiekamu gaisa tilpumu. Neuzstādiet iekšējo bloku slēgtos skapjos, pārsegos vai tamlīdzīgās telpās, kur nenotiek pietiekama gaisa apmaiņa.
- ▶ Nodrošiniet vismaz 50 cm attālumu līdz aizdedzes avotiem, piemēram, elektriskajām dzirkstelēm, karstām virsmām, atklātām liesmām, gaismas slēdžiem, elektrības kontaktdakšām, plīts virsmām, elektriskajām sildierīcēm, halogēnspuldzēm, kamīniem vai gāzes sildītājiem.
- ▶ Neuzstādiet iekšējo bloku telpā, kurā darbojas atklāti aizdedzes avoti (piemēram, atklāta liesma, darbojas sienas gāzes katls vai elektriskā apkures sistēma).
- ▶ Neuzstādiet iekšējo bloku vidē, kur ir korozīvi izgarojumi.
- ▶ Raugiet, lai būtu dzirdama šņācoša skaņa zemspiediena dēļ, kad atverat iekšējā bloka caurules. Neizmantojiet iekšējo bloku, ja skaņa nav dzirdama. Var rasties slēpti bojājumi, kas izraisa noplūdes un ugunsbīstamību.
- ▶ Neuzstādiet iekšējo bloku vietās, kas atrodas augstāk par 2000 m virs normālās nulles (jūras līmeņa).

2.4 Aukstumaģenta daudzuma ierobežojums

Uzpildes daudzuma un telpas lieluma ierobežojumi ir atkarīgi no modeļa varianta:

- Modeļi ar uzlabotu hermētiskumu: atļautais uzpildes daudzums/ telpas platība ir atkarīga no iekšējā bloka uzstādīšanas augstuma.
- Modeļi ar uzlabotu hermētiskumu un R290 noplūdes sensoru: iekšējais bloks aktīvi cirkulē telpas gaisu noplūdes gadījumā, un tos var uzstādīt mazākās telpās.

Stingri jāievēro attiecīgā modeļa varianta minimālā telpas laukuma un aukstumaģenta daudzuma prasības, kas norādītas 2.4.1 un 2.4.2.

Iekšējā bloka noplūdes sensors var noteikt aukstumaģenta noplūdi, kas rodas reti. Ja tiek noteikta noplūde:

1. Atskan trauksme.
2. Iekšējais bloks turbo režīmā pūš gaisu grīdas virzienā.
3. Ārējā bloka kompresors tiek izslēgts.

Trauksme vairs neskan, kad koncentrācija gaisā ir samazināta līdz drošam līmenim. Pirms atkārtotas iedarbināšanas vērsieties pie servisa partnera, lai tas pārbaudītu, vai sistēmā nav bojājumu.

Piedevām instalācija ir iespējama tikai zonās, kur noplūdušais aukstumaģents nevar uzkrāties, tādējādi radot ugunsgrēka vai sprādziena risku.

Ja vienā telpā tiek uzstādīti divi vai vairāki neatkarīgu sistēmu bloki, jāievēro ne tikai katras atsevišķās sistēmas telpas lieluma ierobežojums, bet arī papildu ierobežojumi. Telpas tilpums nedrīkst būt mazāks par divu lielāko iekšējo bloku uzpildes daudzuma summu, kas izdalīta ar koeficientu (m1 + m2)/0,0304, kur m1 + m2 ir 1. bloka un 2. bloka uzpildes daudzums gramos.

Uzpildes daudzums ir sistēmā iepriekš iepildītais aukstumaģenta daudzums un papildu uzpildes daudzums, kas pievienots uz vietas garāku cauruļvadu gadījumā. Papildu uzpildes daudzuma prasības ir norādītas bloka montāžas instrukcijā.

BRĪDINĀJUMS

Savainojumu risks uguns dēļ

Iekšējo bloku minimālais uzstādīšanas augstums ir 2,3 m. Uzstādīšana zemāk par šo augstumu nav atļauta.

Blokiem, kas apgādā vienu vai vairākas telpas un aprīkotas ar gaisa kanālu sistēmu, h_0 attiecas uz kanāla savienojuma zemāko atvērumu katrā dzesējamajā telpā vai jebkuru iekšējā bloka atvērumu, kas lielāks par 5 cm. Parametrs A_{min} jāaprēķina kā funkcija no kanāla, kas ved uz telpām, atvēruma augstuma un aukstumaģenta daudzuma telpām, kur var ieplūst noplūdušais aukstumaģents, ņemot vērā bloka atrašanās vietu. Visās telpās grīdas laukumam jābūt lielākam par A_{min}.
Ja cauruļvadu garums pārsniedz iepriekš uzpildītā bloka standarta garumu, instrukcijas par papildu aukstumaģenta daudzuma pievienošanu skatiet montāžas instrukcijā. Ja nepieciešams papildu uzpildes daudzums, pielāgojiet minimālo telpas lielumu saskaņā ar tabulām no 72 līdz 75.

BRĪDINĀJUMS

Savainojumu risks uguns dēļ

- ▶ Pirms iekšējā bloka uzstādīšanas pārliecinieties, ka telpas platība un aukstumaģenta daudzums ir norādītajās robežās.
- ▶ Nepārsniedziet maksimālo sistēmas uzpildes daudzumu.

Vairāk informācijas par iekšējā bloka modeļa variantu skatiet montāžas instrukcijā, iepakojuma uzlīmē un datu plāksnītē.

2.4.1 Telpas platība un uzpildes daudzuma ierobežojumi iekšējos blokos ar uzlabotu hermētiskumu

Ja izmanto iekšējos blokus ar uzlabotu konstrukcijas hermētiskumu, jāievēro telpas platības un uzpildes daudzuma ierobežojums saistībā ar uzstādīšanas augstumu.

- ▶ Skatiet 72. tabulu, lai uzzinātu minimālo telpas platību, kas nepieciešama noteiktam aukstumaģenta daudzumam.
- ▶ Skatiet 73. tabulu, lai uzzinātu maksimālo atļauto sistēmas uzpildes daudzumu noteiktā telpas platībā.

Iekšējā bloka uzstādīšanas augstums metros	Uzpildes daudzums kilogramos Minimālais telpas lielums kvadrātmetros m^2																
	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
≥ 2,3	15,9	16,8	17,6	18,4	19,3	20,1	20,9	21,8	22,6	23,4	24,3	25,1	25,9	26,8	27,6	28,5	29,3

Tab. 72 Minimālā telpas platība, kas nepieciešama blokiem bez R290 noplūdes sensora

Iekšējā bloka uzstādīšanas augstums metros	Telpas lielums kvadrātmetros m^2 Maksimālais atļautais sistēmas uzpildes daudzums kilogramos																
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
≥ 2,3	0,215	0,239	0,263	0,287	0,311	0,335	0,359	0,383	0,406	0,430	0,454	0,478	0,502	0,526	0,550	0,574	0,598

Tab. 73 Maksimālais atļautais sistēmas uzpildes daudzums kilogramos blokiem bez R290 noplūdes sensora

2.4.2 Telpas platība un uzpildes daudzuma ierobežojumi iekšējiem blokiem ar uzlabotu hermētiskumu un R290 noplūdes sensoru

Telpas platības un uzpildes daudzuma ierobežojumi iekšējiem blokiem ar uzlabotu konstrukcijas hermētiskumu un papildu R290 noplūdes sensoru nav atkarīgi no uzstādīšanas augstuma; tiem jāatbilst tālāk aprakstītajām prasībām.

- ▶ Skatiet 74. tabulu, lai uzzinātu minimālo telpas platību, kas nepieciešama noteiktam aukstumaģenta daudzumam.
- ▶ Skatiet 75. tabulu, lai uzzinātu maksimālo atļauto sistēmas uzpildes daudzumu noteiktā telpas platībā.

Minimālā telpas platība, kas nepieciešama blokiem ar R290 noplūdes sensoru																	
Uzpildes daudzums kilogramos	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
Minimālais telpas lielums kvadrātmetros m2	9,1	9,6	10,1	10,6	11,1	11,5	12,0	12,5	13,0	13,4	13,9	14,4	14,9	15,4	15,8	16,3	16,8

Tab. 74 Minimālais telpas laukums

Maksimālais atļautais sistēmas uzpildes daudzums blokiem ar R290 noplūdes sensoru																	
Maksimālais atļautais sistēmas uzpildes daudzums kilogramos	0,376	0,418	0,459	0,501	0,543	0,585	0,627	0,668	0,710	0,752	0,794	0,836	0,877	0,919	0,961	0,988	0,988
Telpas lielums kvadrātmetros m^2	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

Tab. 75 Maksimālais atļautais sistēmas uzpildes daudzums kilogramos blokiem ar R290 noplūdes sensoru

Tabulas lietošana

1. Nosakiet sistēmas kopējo aukstumaģenta daudzumu. Iekļaujiet blokā iepriekš uzpildīto aukstumaģenta daudzumu – skatiet ārējā bloka uzlīmi – un uz vietas papildus pievienoto daudzumu.
2. Izmēriet telpu, lai noteiktu iekšējā bloka uzstādīšanas augstumu. Minimālais uzstādīšanas augstums ir 2,3 m.
3. Skatiet tabulu, lai uzzinātu nepieciešamo uzstādīšanas telpas minimālo platību.
4. Izmantojiet aukstumaģenta daudzuma kolonnu un iekšējā bloka augstuma rindu.

Kā alternatīvu varat izmantot otru tabulu, lai noteiktu maksimāli atļauto sistēmas uzpildes daudzumu atbilstīgi iekšējā bloka uzstādīšanas telpas platībai.

1. Izmantojiet telpas platības kolonnu un, tāpat kā iepriekš, iekšējā bloka augstuma rindu, lai noteiktu atļauto sistēmas uzpildes daudzumu.
2. Raugiet, lai plānotās sistēmas uzpildes daudzums un papildu uzpildes daudzums, kas nepieciešams garāku cauruļvadu gadījumā, ir mazāks par aprēķinātajām maksimālā uzpildes daudzuma prasībām.

Kā rīkoties, ja telpas platība vai maksimālais uzpildes daudzums nav pietiekams

1. Ja uz vietas tika pievienots papildu uzpildes daudzums, pārbaudiet, vai cauruļvadus var saīsināt, lai samazinātu papildu uzpildes daudzumu.
2. Pārbaudiet, vai iekšējo bloku var nomainīt pret sistēmu, kas aprīkota ar noplūdes sensoru, lai papildus samazinātu nepieciešamo telpas platību.

BRĪDINĀJUMS

Savainojumu risks uguns dēļ

- ▶ Neuzstādiet sistēmu, ja nevar ievērot nepieciešamo telpas platību vai maksimālā uzpildes daudzuma ierobežojumus.

3 Apkopes informācija

3.1 Vispārīga informācija par apkopi

BĪSTAMI

Dzīvības apdraudējums uguns dēļ

- ▶ Nodrošiniet, ka sistēmas instalāciju, remontu, izjaukšanu un utilizāciju veic tikai pilnvarots personāls, kas ir kvalificēti rīkoties ar A3 aukstumaģentiem.
- ▶ Ņemiet vērā, ka nejaušas aukstumaģenta noplūdes gadījumā var rasties ugunsbīstamība.
- ▶ Neremontējiet aukstumaģenta lokus, ja klienta objektā jāveic cietlodēšanas darbi. Novēršot kļūdas, var radīt noplūdes un ugunsbīstamību.
- ▶ Sistēmas cietlodēšanas vai metināšanas darbus drīkst veikt tikai specializētā darbnīcā pēc aukstumaģenta iztukšošanas, izpildot attiecīgās procesa darbības. Nodrošiniet labu ventilāciju.
- ▶ Aukstumaģenta loka bojājuma gadījumā nomainiet visu iekšējo vai ārējo bloku. Nemēģiniet to remontēt.
- ▶ Ja ir jāatver aukstumaģenta loks, izmantojiet cauruļu griezēju, ja iespējams.
- ▶ Ņemiet vērā, ka R290 saistās ar eļļu un turpina iztvaikot arī pēc tam, kad aukstumaģents ir iztukšots no sistēmas. Pārliecinieties, ka pēc kompresora noņemšanas no sistēmas nav palikušas noplūdes.
- ▶ Vienmēr nomainiet mīkstlodētos savienojumus, izgriežot bojāto caurules posmu un uzstādot jaunu savienojumu. Nemēģiniet atkārtoti izmantot vai remontēt esošos savienojumus.
- ▶ R290 aukstumaģenta sensorus drīkst nomainīt tikai pret sensoriem saskaņā ar Bosch specifikāciju.
- ▶ Apkope jāveic tikai atbilstīgi Bosch ieteikumiem.
- ▶ Ja ir aizdomas par noplūdi, visas atklātās liesmas ir jānodzēš vai jāizslēdz.

UZMANĪBU

- ▶ Izmantojiet tikai piemērotus uzstādīšanas un apkopes instrumentus. Neskaidrību gadījumā konsultējieties ar savu Bosch partneri par instrumentiem, ko izmantot darbā ar ugunsnedrošiem aukstumaģentiem.

Tālāk norādīti nepieciešamie instrumenti, lai veiktu R290 sistēmu uzstādīšanu un apkopi:

- R290 (A3 aukstumaģentiem) piemērots noplūdes detektors.
- R290 (A3 aukstumaģentiem) piemērots vakuuma sūknis.
- R290 piemērots manometrs/universālais mēraparāts.
- R290 savākšanas iekārta, piemēram, Bosch RG 4.0.
- R290 savākšanas tvertne.

BRĪDINĀJUMS

Ugunsbīstamība – traumu vai nāves risks

Ja tiek izmantotas daļas, ko nav norādījis Bosch, noplūdes dēļ aukstumaģents var aizdegties. Neremontējiet siltummaiņu elektriskos komponentus vai daļas, kas satur aukstumaģentu; nomainiet visu bojāto daļu.

- ▶ Nomainot komponentus, vienmēr izmantojiet Bosch norādītās oriģinālās rezerves daļas.

3.2 Aukstumaģenta noteikšana

Pārliecinieties, ka noplūdes noteikšanas aprīkojumu var izmantot visiem izmantotajiem aukstumaģentiem (piemēram, tādu, kas nerada dzirksteles, ir pienācīgi hermētisks vai dzirksteļdrošs).

UZMANĪBU

- ▶ Neizmantojiet halogenīda degli vai kādu citu gāzes noteikšanas paņēmienu ar atklātu liesmu.

Elektroniskos noplūdes detektorus var izmantot, lai noteiktu aukstumaģenta noplūdes, bet ugunsnedrošu aukstumaģentu gadījumā to jutība var būt nepietiekama vai var būt nepieciešama atkārtota kalibrēšana.

- ▶ Atkārtoti kalibrējiet detektoru ar nepiemērotu jutību tikai vietā, kur nav aukstumaģenta.

Pārliecinieties, ka detektors nerada potenciālus aizdegšanās draudus un to var izmantot aukstumaģentam R290. Noplūdes detektoru aprīkojums jāiestata atbilstoši aukstumaģenta zemākajai uzliesmojamības robežai procentos un jākalibrē atbilstīgi aukstumaģentam R290, kā arī jāpārbauda, vai ir nodrošināts atbilstīgs gāzes saturs (ne vairāk kā 25 %).

Ja aukstumaģenta noplūdes novēršanai jāizmanto cietlodēšana, viss aukstumaģents jāizvada no sistēmas un jāsavāc, vai arī jāizolē, izmantojot noslēgvārstus sistēmas daļā, kas atrodas tālāk no noplūdes. Vairāk informācijas par aukstumaģenta iztukšošanu skatiet nodaļā 8 "Ekspluatācijas pārtraukšana un izvadīšana".

Noplūdes noteikšanas šķidrumus var izmantot lielākajai daļai aukstumaģentu. Tomēr neizmantojiet tīrīšanas līdzekļus, kas satur hloru, jo hlors var reaģēt ar aukstumaģentu un izraisīt vara cauruļvadu koroziju.

Ja tiek izmantoti silikona blīvēšanas līdzekļi, dažu veidu noplūžu noteikšanas aprīkojuma efektivitāte var būt samazināta. Piemērotas noplūdes noteikšanas metodes ir burbulīšu metode vai fluorescējošu vielu metode.

4 Darba vietas sagatavošana

Pirms sākt darbu ar sistēmām, kurās ir ugunsnedroši aukstumaģenti, veiciet drošības pārbaudes, lai panāktu, ka aizdegšanās risks tiek samazināts līdz minimumam. Pirms sākat aukstumaģenta sistēmas remontu, izpildiet tālāk aprakstītās darbības.

- ▶ Veiciet darbus tikai kontrolētā zonā un ievērojiet kontrolētu procedūru, lai samazinātu ugunsnedrošu gāzu vai tvaiku izplūšanas risku uzdevuma izpildes laikā.
- ▶ Par veicamajiem darbiem informējiet apkopes darbiniekus un citas personas, kas strādā šajā vietā.
- ▶ Nestrādājiet noslēgtās telpās.
- ▶ Novāciet visus iespējamos aizdedzes avotus un novietojiet zīmi „Nesmēķēt“. Aizdedzes avoti var būt karstas virsmas, atklātas liesmas, 230 V dzirksteles vai elektrostatiskā izlāde, kas rodas, kad atver plastmasas plēvi vai salvešu iepakojumu.
- ▶ Norobežojiet darba zonu.
- ▶ Pirms darba sākuma un darba laikā pārbaudiet zonu ar piemērotu aukstumaģenta/noplūdes detektoru.

- ▶ Ja noplūdes detektoram nepieciešama atkārtota kalibrēšana, kalibrējiet to vietā, kur nav aukstumaģenta.
- ▶ Ja veicat darbus, izmantojot karstumu, ar aukstumaģenta aprīkojumu vai saistītām daļām, glabājiet tuvumā sausā pulvera vai CO_2 ugunsdzēšamo aparātu.
- ▶ Pirms darba sākuma un darba laikā nodrošiniet, ka darba zona ir labi vēdināta.

5 Aukstumaģenta aprīkojuma pārbaude

Iekārtām, kurās izmanto ugunsnedrošus aukstumaģentus, jāveic šādas pārbaudes:

- ▶ Pārliecinieties, ka aukstumaģenta daudzums atbilst uzstādīšanas telpas lieluma prasībām.
- ▶ Pārliecinieties, ka ventilācijas sistēma un izvadi darbojas pienācīgi un nav nosprostoti.
- ▶ Pārliecinieties, ka visi aprīkojuma marķējumi ir redzami un salasāmi. Visas nesalasāmās zīmes ir jālabo.
- ▶ Pārliecinieties, ka ir atsegtas tikai tās aukstumaģenta caurules un komponenti, kas izgatavoti no materiāliem, kas izturīgi pret koroziju, vai ir pienācīgi aizsargāti pret koroziju. Visas pārējās daļas jāuzstāda vietā, kur tās netiek pakļautas korozīvu vielu iedarbībai.

6 Elektroierīču un kabeļu pārbaude

Elektrosistēmas komponentiem jābūt piemērotiem šim mērķim un jāatbilst pareizajai specifikācijai. Vienmēr ievērojiet Bosch vadlīnijas par uzturēšanu darba kārtībā un apkopi. Šaubu gadījumā konsultējieties ar savu Bosch partneri.

IEVĒRĪBAI

Pagaidu remonts, lai nodrošinātu nepārtrauktu darbību

Ja radusies kļūme, kas var negatīvi ietekmēt drošību, atvienojiet visu loka elektrobarošanu, līdz kļūme tiek pareizi novērsta.
Tomēr, ja kļūmi nevar novērst uzreiz, bet ekspluatācija ir jāturpina, meklējiet piemērotu pagaidu risinājumu.

- ▶ Informējiet par to aprīkojuma īpašnieku, lai būtu informētas visas puses.

Veicot elektrosistēmas komponentu remontu un apkopi, jāveic arī sākotnējās drošības pārbaudes un komponentu pārbaudes darbības.

- ▶ Drošā veidā izlādējiet kondensatorus, lai nepieļautu dzirksteļošanu. Pēc barošanas atvienošanas pagaidiet 10 minūtes, līdz tiek izlādēti kondensatori.
- ▶ Pārbaudiet, vai sistēmas uzpildes, aukstumaģenta savākšanas vai iztukšošanas laikā netiek atsegti spriegumaktīvi elektriskie komponenti un elektroinstalācija.
- ▶ Nodrošiniet, ka ierīce ir pastāvīgi iezemēta.
- ▶ Nodrošiniet, ka kabeļi netiek pakļauti nodilumam, korozijai, pārmērīgam spiedienam, vibrācijai, nesaskaras ar asām malām vai kādu citu kaitīgu vides ietekmi. Ņemiet vērā novecošanas vai nepārtrauktas vibrācijas ietekmi, piemēram, no kompresoriem vai ventilatoriem.

7 Noblīvēto komponentu remonts

Neremontējiet noblīvētos elektriskos komponentus.

8 Ekspluatācijas pārtraukšana un izvadīšana

BRĪDINĀJUMS

Savainojumu risks sprādziena dēļ

Atverot aukstumaģenta loku, lai veiktu remontu, vai jebkādu citu iemeslu dēļ, var izmantot parastās procedūras.

- ▶ Aukstumaģenta sistēmu izpūšanai neizmantojiet saspiestu gaisu vai skābekli.

Atverot aukstumaģenta sistēmu, rīkojieties, kā aprakstīts tālāk.

- ▶ Iztukšojiet aukstumaģentu, ievērojot vietējos un valsts noteikumus. Aukstumaģenta daudzums jāatgūst un jāsavāc piemērotās savākšanas tvertnēs.
- ▶ Izvadiet aukstumaģentu, izmantojot aukstumaģentam R290 piemērotu savākšanas iekārtu, kas aizsargāta pret aizdegšanos.
- ▶ Skalojiet loku ar slāpekli (bez skābekļa), un ar noplūdes detektoru pie vārsta pārbaudiet, vai sistēmā nav palicis aukstumaģents.
- ▶ Iztukšojiet.
- ▶ Ja atvēršanai izmantojat liesmu, nepārtraukti skalojiet ar slāpekli (bez skābekļa).
- ▶ Atveriet loku, griežot vai cietlodējot.

Izvadīšana un nosūkšana no iekārtām, kas satur ugunsnedrošu aukstumaģentu

IEVĒRĪBAI

Tādu cauruļu skalošana, kurās atrodas ugunsnedroši aukstumaģenti

Pirms cauruļvadu cietlodēšanas vienmēr izskalojiet sistēmu.

Lai pareizi izskalotu sistēmu, rīkojieties, kā norādīts tālāk.

- ▶ Nosūciet aukstumaģentu no sistēmas.
- ▶ Iepildiet sistēmā slāpekli (bez skābekļa), līdz tiek sasniegts projektētais spiediens. Spiediena vērtība ir norādīta datu plāksnītē.
- ▶ Pazeminiet sistēmas spiedienu līdz atmosfēras spiedienam.
- ▶ Atkārtojiet šo procesu, līdz sistēmā nav palicis aukstumaģents.

UZMANĪBU

- ▶ Nodrošiniet, ka vakuuma sūkņa izvads neatrodas aizdedzes avotu tuvumā un ir pieejama ventilācija.

Ja nevar atgūt visu aukstumaģentu, jo standarta apkopes krāni nav piemēroti, izmantojiet apkopes skavu, lai izveidotu papildu savienojumu.

9 Uzpildes darbības

Papildus parastajām uzpildes darbībām ievērojiet turpmāk norādīto:

- ▶ Nodrošiniet, ka, lietojot uzpildes aprīkojumu, nerodas dažādu aukstumaģentu piesārņojums.
- ▶ Veidojiet šļūtenes vai cauruļvadus iespējami īsākus, lai samazinātu tajos esošā aukstumaģenta daudzumu.
- ▶ Turiet aukstumaģenta balonus vertikāli.
- ▶ Kad uzpilde ir pabeigta, marķējiet sistēmu (ja tā vēl nav marķēta).
- ▶ Pirms sistēmas atkārtotas uzpildes, veiciet spiediena pārbaudi ar slāpekli, kas nesatur skābekli.
- ▶ Nepārpildiet aukstumaģenta sistēmu.
- ▶ Pārbaudiet noplūdes sistēmā pēc uzpildes pabeigšanas un pirms ekspluatācijas sākšanas. Pirms aizejat, vēlreiz pārbaudiet noplūdes.

10 Ekspluatācijas pārtraukšana

Pirms šīs procedūras sākšanas ir būtiski, lai tehniķis pilnīgi pārzinātu aprīkojumu un visas tā detaļas.

- ▶ Viss aukstumaģents ir droši jāsavāc.
- ▶ Pirms ekspluatācijas izbeigšanas jāpaņem eļļas un aukstumaģenta paraugs, ja jāveic analīze pirms savāktā aukstumaģenta atkārtotas izmantošanas.
- ▶ Pārliecinieties, ka:
  - pirms darba sākšanas ir pieejama energoapgāde;
  - sistēma ir elektriski izolēta;
  - ir pieejamas mehāniskas iekārtas aukstumaģenta reģenerēšanai balonos (ja nepieciešams);
  - savākšanas aprīkojums un tvertnes atbilst attiecīgajiem standartiem;
  - ir pieejami un tiek pareizi izmantoti visi individuālie aizsardzības līdzekļi;
  - reģenerācijas procesu vienmēr uzrauga zinoša persona.
- ▶ Izsūknējiet aukstumaģenta sistēmu, ja iespējams.
- ▶ Ja izsūknēšana nav iespējama, izveidojiet kolektoru, lai izvadītu aukstumaģentu no dažādām sistēmas daļām.
- ▶ Pirms savākšanas nodrošiniet, ka tvertne ir novietota uz svariem.
- ▶ Iedarbiniet savākšanas iekārtu un rīkojieties saskaņā ar markas norādījumiem.
- ▶ Nepārpildiet balonus (ne vairāk kā 70% no ūdens tilpuma, pārrēķinot aukstumaģenta blīvumā reģenerācijas temperatūrā).
- ▶ Nekad nepārsniedziet cilindra maksimālo darba spiedienu, pat ne īslaicīgi.
- ▶ Nodrošiniet, ka tvertnes un aprīkojums tiek nekavējoties aizvests no objekta.
- ▶ Kad process ir pabeigts, aizveriet visus aprīkojuma izolācijas vārstus.

Savāktos aukstumaģentus drīkst uzpildīt citā dzesēšanas sistēmā tikai pēc tam, kad tie ir iztīrīti un pārbaudīti.

11 Marķēšana

- ▶ Nodrošiniet, ka aprīkojuma uzlīmē tiek norādīts, ka aprīkojuma ekspluatācija tika izbeigta un aukstumaģents tika izvadīts.
- ▶ Nodrošiniet, ka uzlīmē ir norādīts datums un ka tā ir parakstīta.
- ▶ Nodrošiniet, ka aprīkojuma uzlīmē ir norādīts, ka aprīkojumā ir ugunsnedrošs aukstumaģents.

12 Reģenerācija

UZMANĪBU

- ▶ Izvadot aukstumaģentu no sistēmas apkopes veikšanai vai pārtraucot ekspluatāciju, ievērojiet labo darba praksi, lai droši izvadītu visu aukstumaģentu.

- ▶ Pārliecinieties, ka:
  - tiek izmantotas tikai piemērotas aukstumaģenta savākšanas tvertnes un ka tās ir marķētas atbilstīgi aukstumaģentam. Tvertnēm jābūt aprīkotām ar drošības vārstu, un visiem saistītajiem noslēgvārstiem jābūt labā darba kārtībā;
  - ir pietiekami daudz tvertņu, lai savāktu visu sistēmā iepildīto daudzumu;
  - tukšās savākšanas tvertnes ir iztukšotas un, ja iespējams, atdzesētas, pirms notiek savākšana;
  - savākšanas aprīkojums ir labā darba kārtībā un piemērots ugunsnedrošu aukstumaģentu savākšanai;
  - ir iekļautas visas esošā aprīkojuma instrukcijas;
  - ir pieejams kalibrētu svaru komplekts labā darba kārtībā, lai veiktu procedūru;
  - šļūtenes ir aprīkotas ar beznoplūdes atvienošanas savienotājiem un ir labā stāvoklī.
- ▶ Pirms lietošanas pārbaudiet:
  - vai savākšanas iekārta ir labā darba kārtībā;
  - vai savākšanas iekārtas apkope ir veikta pareizi;
  - vai saistītie elektriskie komponenti ir noblīvēti, lai novērstu aizdegšanos aukstumaģenta noplūdes gadījumā.
- ▶ Šaubu gadījumā konsultējieties ar savu Bosch partneri.
- ▶ Nodrošiniet, ka savāktais aukstumaģents tiek apstrādāts saskaņā ar vietējiem tiesību aktiem un tiek nodots atpakaļ aukstumaģenta piegādātājam pareizā savākšanas tvertnē ar pievienotu attiecīgo atkritumu nodošanas dokumentu.
- ▶ Nemaisiet aukstumaģentus savākšanas iekārtās un it īpaši tvertnēs.

UZMANĪBU

- ▶ Ja tiek noņemti kompresori vai izvadīta kompresoru eļļa, gādājiet, lai tie tiek izsūknēti līdz pieņemamam līmenim, lai smērvielā nebūtu ugunsnedroša aukstumaģenta atlieku.

- ▶ Ņemiet vērā, ka:
  - R290 labi šķīst eļļā un var veidot līdz pat 50 % no tā masas;
  - kompresora korpusu var uzsildīt ar karstu ūdeni, bet nekādos apstākļos to nedrīkst sildīt ar atklātu liesmu vai citiem aizdedzes avotiem, lai paātrinātu procesu;
  - eļļa no sistēmas jāiztecina drošā veidā.

13 Transportēšana, marķēšana un uzglabāšana

- ▶ Pārliecinieties, ka:
  - aprīkojums, kurā ir ugunsnedroši aukstumaģenti, tiek transportēts atbilstīgi pārvadāšanas noteikumiem;
  - aprīkojuma marķējuma zīmes atbilst vietējiem noteikumiem;
  - aprīkojums, kurā ir ugunsnedroši aukstumaģenti, tiek utilizēts atbilstīgi valsts noteikumiem;
  - iekārta tiek uzglabāta tā, lai nepieļautu mehāniskus bojājumus;
  - aprīkojums un iekārta tiek uzglabāta saskaņā ar Bosch instrukcijām.

UZMANĪBU

- ▶ Transportējiet komponentus, kuros ir aukstumaģents, atvērtā vai labi vēdināmā transportlīdzeklī.
- ▶ Veiciet noplūdes pārbaudi, pirms transportlīdzeklī iekraujat komponentus, kuros ir aukstumaģents.

IEVĒRĪBAI

Iepakotu (nepārdotu) iekārtu uzglabāšana:

- ▶ Nosakiet maksimālo aprīkojuma vienību skaitu, ko atļauts uzglabāt vienkopus saskaņā ar vietējiem noteikumiem.

Содржина

1 Објаснување на симболите и безбедносни напомени ...116

2 Информации за безбедност ...116

2.1 Складирање на апаратот ...117
2.2 Монтажа и цевки ...117
2.3 Барања за локации за монтажа ...118
2.4 Ограничување на полнењето на разладното средство ...118
2.4.1 Ограничувања на просторот во собата и полнењето за внатрешни единици со зголемена затегнатост ...119
2.4.2 Подна површина и ограничувања за полнеж за внатрешни единици со зголемена затегнатост и сензор за протекување на R290 ...119

3 Информации за сервисирање ...120

3.1 Општи информации за сервисирање ...120
3.2 Детекција на разладни средства ...120

4 Подготовка на работната површина ...121

5 Проверка на опремата за разладно средство ...121

6 Проверка на електричните уреди и кабли ...121

7 Поправки на запечатените компоненти ...121

8 Отстранување и евакуација ...121

9 Процедури на полнење ...122

10 Вадење од употреба ...122

11 Етикетирање ...122

12 Отстранување ...123

13 Транспорт, означување и складирање ...123

1 Објаснување на симболите и безбедносни напомени

Предупредувања

Во предупредувањата, сигналните зборови посочуваат кон типот и сериозноста на последиците ако не се следат мерките за избегнување на опасноста.

Во овој документ се дефинирани и може да се употребуваат следните сигнални зборови::

ОПАСНОСТ

ОПАСНОСТ означува дека ќе се случат тешки до смртни телесни повреди.

ПРЕДУПРЕДУВАЊЕ

ПРЕДУПРЕДУВАЊЕ означува дека може да се случат тешки до смртни телесни повреди.

ВНИМАНИЕ

ПРЕТПАЗЛИВО означува дека може да се случат лесни до средни телесни повреди.

НАПОМЕНА

ВНИМАНИЕ значи дека може да се случат материјални штети.

2 Информации за безбедност

Симбол	Значење
	Средството за ладење R290 има висока запаливост и ниска токсичност.
	Носете заштитни ракавици за време на инсталацијата и одржувањето.
	Одржувањето треба да го врши квалификувано лице со следење на упатствата во прирачникот за сервисирање.
	За ракување, следете ги упатствата на прирачникот за корисници.

Таб. 76

Напомени за целната група

Упатствата се наменети за квалификувани лица кои се вешти во работата со климатските, грејните, електричните системи и разладните средства A3. Сите мора да се почитуваат.
Непочитувањето на упатствата може да резултира со материјална штета и телесна повреда, вклучувајќи опасност по животот.

- ▶ Внимавајте на сите релевантни упатства за другите компоненти на системот, додатоците и резервните делови.
- ▶ Следете ги националните и регионалните регулативи, техничките регулативи и правила.
- ▶ Следете ги националните регулативи за гас.
- ▶ Погрижете се, инсталацијата, поправките, расклопувањето и отстранувањето на системот да се вршат само од овластен персонал со квалификација за разладни средства A3.
- ▶ Прирачникот за безбедност R290 мора да се користи заедно со Прирачникот за инсталација, Прирачникот за работа и сите други приложени прирачници за да се обезбедат сеопфатни упатства.

ПРЕДУПРЕДУВАЊЕ

Животна опасност поради пожар

Овој систем содржи запалив гас под притисок. Во случај на надворешен пожар, постои ризик од брзо протекување и палење на гасот.

- ▶ Користењето материјали за пакување различни од опциите што се обезбедени може да предизвика електростатско празнење (ESD) ако има протекувања за време на транспортот.
- ▶ Не обидувајте се да го забрзате процесот на одмрзнување, особено со употреба на механичка сила или високи температури.
- ▶ Не чистете го производот со каква било супстанца корозивна за бакар, бидејќи хемиската реакција може да предизвика протекување. Контактирајте со сервисниот партнер за професионално одржување.
- ▶ Не продупчувајте и не горете.
- ▶ Имајте предвид дека разладните средства може да не испуштаат миризба. Случајното испуштање на разладното средство може да доведе до опасност од пожар.
- ▶ Тргнете се од единицата во случај на пожар и не обидувајте се да го изгаснете пожарот.
- ▶ Останете на безбедно растојание и напуштете ја областа додека не пристигне професионална помош.

Што да направите ако протекува разладно средство

Обично не се појавува протекуве на разладното средство. Меѓутоа, ако има протекување, контактот на разладното средство со какви било извори на палење или жешки површини може да доведе до пожар. Протекувањето може да се препознае по гласен звук на шиштење што трае неколку минути или по излегување на течност од цевка што содржи разладно средство. Контактот со разладното средство на кожата или очите може да предизвика смрзнување и труење. Побарајте медицинска помош ако разладно средство ви капне на кожата или во очите.

Ако протече разладно средство, следете ја оваа постапка:

1. Не допирајте ниту еден дел од единицата или цевката.
2. Погрижете се просторот да биде добро проветрен со отворање на сите прозорци и врати.
3. Дајте доволно време протеченото средство да се разреди. Почекајте најмалку 30 минути пред да се вратите во собата.
4. Исклучете ги сите извори на палење во просторијата и околу единицата.
   Изворите на палење може да бидат отворен пламен или кој било уред со жешки површини и кој може да генерира искри.
5. Веднаш напуштете го просторот и почекајте додека R290 не се вентилира.
6. Повикајте го вашиот партнер за услуги да го провери системот за евентуални штети. Повторно користете го системот само откако вашиот сервисер ќе го поправи делот што го предизвикал протекувањето.

Чекорите споменати претходно мора да му се објаснат на крајниот корисник по инсталацијата на производот.

Не исклучувајте го клима уредот и не прекинувајте го напојувањето, бидејќи вентилаторот што работи го разредува протекувањето.

Како инсталатер:

- ▶ Пред да ја испитате штетата на единицата, користете детектор за протекување R290 за да бидете сигурни дека областа е безбедна.
- ▶ Не поправајте ги оштетувањата на кругот на ладење (освен проширенитеспоеви што се поврзуваат со цевката). Во тој случај, заменете ја целата единица.
- ▶ Сензорот R290 има ограничен животен век. За повеќе детали, погледнете го прирачникот за монтажа.
- ▶ Само овластен сервисен партнер на Bosch може да ја изврши замената на сензорот R290.

2.1 Складирање на апаратот

- ▶ Складирајте ја единицата во просторија без извори на запалување што работат непрекинато (на пример, отворен пламен, грејач на гас или струја).
- ▶ Чувајте ја единицата така што ќе спречите појава на механичко оштетување.

2.2 Монтажа и цевки

- ▶ Следете ги работните процедури за да бидете сигурни дека задачата е извршена безбедно.
- ▶ Проверете ја затегнатоста, дали има протекување и дали врските се квалитетно воспоставени.

ПРЕДУПРЕДУВАЊЕ

Животна опасност поради пожар

- ▶ Проверете дали во цевките има разладно средство кога вршите лемење или заварување.

ВНИМАНИЕ

Ризик од оштетување на системот од хидрауличен удар

- ▶ Цевките во системите за ладење мора да бидат дизајнирани и инсталирани за да се минимизира веројатноста од хидрауличен удар што предизвикува оштетување на системот.

- Цевките треба да бидат компактни.
- Цевките мора да бидат безбедно инсталирани и заштитени од физички оштетувања.
- Избегнувајте вградено монтирање на цевките за да спречите опасност од случајно оштетување, на пример при дупчење.
- Создавајте и користете спојки само како што е наведено во упатствата за монтажа или испорачани со производот.
- Не користете проширени споеви во непроветрени шахти за напојување или други мали непроветрени места. Поврзете ја единицата со тврдо лемење.
- Цевките не смее да се инсталираат во непроветрен простор, ако тој простор е помал од минималната површина на собата.
- Механичките поврзувања треба да бидат достапни за одржување.

- Не инсталирајте го системот по пад (>40 cm) или силен механички удар. Може да настане скриена штета, што може да резултира со протекување или опасност за пожар.
- Користете континуирани цевки помеѓу внатрешната и надворешната единица за да спречите можни протекувања.
- Секое поврзување мора да се направи пред да ги отворите вентилите за да дозволите разладното средство да протече низ деловите на системот за ладење.
- Кога механичките врски повторно се користат во затворен простор, заптивните делови мора да се заменат. Кога проширените споеви повторно се користат во затворени простории, проширениот дел мора повторно да се изработи.
- Споевите за разладно средство направени на терен мора да се тестираат за затегнатост. Методот на тестирање мора да има чувствителност на разладно средство од 5 грама годишно или подобро под притисок од најмалку 0,25 пати поголем од максимално дозволениот притисок. Не смее да има протекување.
- Не дозволувајте во цевките да навлезат страни материи (масло, вода и друго). При складирање на цевките, запечатете ги отворите со нивно стеснување или лепење.
- Не заборавајте да спречите прекумерни вибрации или пулсирање во цевките за разладно средство.
- Погрижете се да има простор за проширување и контракција на долгите цевки.
- Заштитните уреди, цевководи и фитинзи мора да бидат заштитени колку што е можно од неповолни ефекти врз животната средина, на пример, опасност од собирање вода или акумулација на нечистотија и остатоци.
- Каналите поврзани со производот не смеат да содржат потенцијален извор на палење.

За повеќе информации, погледнете го прирачникот за монтажа на единицата.

2.3 Барања за локации за монтажа

- ▶ Погрижете се просторот за монтажа да биде добро проветрен и да има доволно волумен на воздух. Не инсталирајте ја внатрешната единица во затворени ормани, прекривки или слични простории каде што нема доволна размена на воздух.
- ▶ Одржувајте минимално растојание од 50 cm од извори на палење, како што се електрични искри, топли површини, места на отворен оган, прекинувачи за светло, приклучоци за напојување, плотни за готвење, електрични уреди за греење, халогени светилки, камини или грејачи на гас.
- ▶ Не инсталирајте ја внатрешната единица во просторија во која работат отворени извори на запалување (на пример: отворени пламени, sиден котел за гас или систем за електрично греење).
- ▶ Не инсталирајте ја внатрешната единица во средини со корозивни гасови.
- ▶ При отворањето на цевките на внатрешната единица, поради негативен притисок треба да слушнетезвук на шиштење. Не користете ја внатрешната единица ако нема звук. Може да настане скриена штета, што може да резултира со протекување или опасност за пожар.
- ▶ Не поставувајте ја внатрешната единица на локации повисоки од 2000 m надморска височина.

2.4 Ограничување на полнењето на разладното средство

Износот на полнење и ограничувањата за големината на собата зависат од варијантата на моделот:

- Модели со зголемена затегнатост: дозволената површина за полнење/соба зависи од висината на монтажа на внатрешната единица.
- Модели со зголемена затегнатост и сензор за протекување на R290: внатрешната единица активно го циркулира собниот воздух во случај на протекување и може да се инсталира во помали простории.

Минималната површина на просторијата и барањата за полнење на фреонот во 2.4.1 и 2.4.2 мора строго да се почитуваат за соодветната варијанта на моделот.

Сензорот за протекување во внатрешната единица може да открие редок случај на протекување на разладното средство. Кога ќе се открие протекување:

1. Ќе се огласи аларм.
2. Внатрешната единица ќе дува воздух кон подот во турбо режим.
3. Компресорот на надворешната единица ќе се исклучи.

Звукот на алармот ќе престане откако воздухот ќе се дисперзира на безбедно ниво. Контактирајте со вашиот сервисен партнер за да го проверите системот за евентуални оштетувања пред да ја рестартирате работата.

Понатаму, инсталацијата е можна само во области каде што протекувањата на разладното средство не можат да стагнираат, што би предизвикало опасност од пожар или експлозија.

Ако две или повеќе единици од независни системи се инсталирани во иста просторија, важат дополнителни ограничувања освен ограничувањето на големината на просторијата на секој поединечен систем. Волуменот на просторијата не може да биде помал од збирот на полнежот на двете најголеми внатрешни единици, поделен со факторот (m1 + m2)/0,0304, што е m1 + m2 полнежот на единицата 1 и единицата 2 во грамови.

Износот на полнежот е резултат на претходно наполнетото разладно средство во системот и дополнителниот полнеж додаден на лице место во случај на подолги цевки. Дополнителни барања за полнежот може да се најдат во прирачникот за монтажа на единицата.

ПРЕДУПРЕДУВАЊЕ

Ризик од повреда од пожар

Минималната висина за монтажа на внатрешни единици е 2,3 m. Монтажа под оваа висина не е дозволена.

За единици кои опслужуваат една или повеќе простории со систем на воздушни канали, h_0 се однесува на најниските отвор на приклучокот на каналот до секој климатизиран простор или кој било отвор на внатрешната единица поголем од 5 cm. A_{min} мора да се пресмета како функција на висината на отворот на каналот до просторите и полнењето со разладно средство за просторите каде што истеченото разладно средство може да истече, имајќи предвид каде се наоѓа единицата. Сите простори мора да имаат подна површина поголема од A_{min}.
Ако цевката ја надминува стандардната должина на претходно наполнетата единица, погледнете го Прирачникот за инсталација за упатства за додавање дополнителен полнеж за разладно средство. Доколку е потребен дополнителен полнеж, проверете дали минималните големини на собата се прилагодени според табелите 77 на 80.

ПРЕДУПРЕДУВАЊЕ

Ризик од повреда од пожар

- Пред да ја монтирате внатрешната единица, проверете дали површината во собата и полнежот на разладното средство се во рамките на наведените граници.
- Не надминувајте ја максималната вредност на полнежот на системот.

За повеќе информации во врска со варијантата на моделот на внатрешната единица, погледнете ги упатството за монтажа, етикетата на пакувањето и плочката за типот.

2.4.1 Ограничувања на просторот во собата и полнењето за внатрешни единици со зголемена затегнатост

Внатрешните единици со подобрен дизајн на затегнатост мора да ја следат површината на собата и ограничувањата за полнење во однос на висината на монтажата.

- Користете ја табелата 77 за да ја одредите минималната потребна подна површина за фиксен полнеж на разладното средство.
- Користете ја табелата 78 за да го одредите максималниот дозволен полнеж на системот за одредена област.

Висина на монтажа на внатрешната единица во m	Полнеж во килограми Минимална подна површина во m^2																
	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
≥ 2,3	15,9	16,8	17,6	18,4	19,3	20,1	20,9	21,8	22,6	23,4	24,3	25,1	25,9	26,8	27,6	28,5	29,3

Таб. 77 Минимална потребна просторија за единици без сензор за протекување R290

Висина на монтажа на внатрешната единица во m	Големината на просторијата во m^2 Максимално дозволено полнење на системот во kg																
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
≥ 2,3	0,215	0,239	0,263	0,287	0,311	0,335	0,359	0,383	0,406	0,430	0,454	0,478	0,502	0,526	0,550	0,574	0,598

Таб. 78 Максимален дозволен полнеж на системот во килограми за единици без сензор за протекување на R290

2.4.2 Подна површина и ограничувања за полнеж за внатрешни единици со зголемена затегнатост и сензор за протекување на R290

Големината на собата и ограничувањата за полнежот на внатрешните единици со подобрен дизајн на затегнатост и со дополнителен сензор за протекување на R290 не зависат од висината на инсталацијата и мора да ги следат барањата подолу.

- Користете ја табелата 79 за да ја одредите минималната потребна подна површина за фиксен полнеж на разладното средство.
- Користете ја табелата 80 за да го одредите максималното дозволено наплаќање на системот за одредена просторија.

Минимална потребна просторија за единици со сензор за протекување на R290																	
Полнеж во килограми	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
Минимална подна површина во m2	9,1	9,6	10,1	10,6	11,1	11,5	12,0	12,5	13,0	13,4	13,9	14,4	14,9	15,4	15,8	16,3	16,8

Таб. 79 Минимална површина на просторијата

Максимален дозволен полнеж на системот за единици со сензор за протекување на R290																	
Максимално дозволено полнење на системот во kg	0,376	0,418	0,459	0,501	0,543	0,585	0,627	0,668	0,710	0,752	0,794	0,836	0,877	0,919	0,961	0,988	0,988
Големината на просторијата во m^2	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

Таб. 80 Максимален дозволен полнеж на системот во килограми за единици со сензор за протекување на R290

Како се користи табелата

1. Идентификувајте го вкупниот полнеж на разладното средство за системот. Вклучете го претходно наполнетото разладно средство на единицата – видете ја етикетата на надворешната единица - и секое дополнително полнење додадено на лице место.
2. Измерете го просторот за да ја идентификувате висината на монтажа на внатрешната единица. Минималната висина на монтажа е 2,3 m.
3. Користете ја табелата за да ја одредите минималната потребна подна површина за монтажа.
4. Користете го полнежот на разладното средство за колоната и висината на внатрешната единица за редот.

Алтернативно, другата табела може да се користи за да се одреди максималниот дозволен полнеж на системот за големината на собата за монтажа на внатрешната единица.

1. Користете ја површината на собата за колоната и, како и претходно, висината на внатрешната единица за редот за да го одредите дозволениот полнеж на системот.
2. Проверете дали полнежот на планираниот систем и дали секој дополнителен полнеж предизвикан од продолжената должина на цевката е под пресметаните барања за максимален полнеж.

Што да направите ако просторот во собата или максималниот полнеж не е доволен

1. Ако на лице место е додаден дополнителен полнеж, проверете дали цевката може да се скрати за да се намали дополнителниот полнеж.
2. Проверете дали внатрешната единица може да се замени со систем кој има сензор за протекување за дополнително да се намали потребната површина во собата.

ПРЕДУПРЕДУВАЊЕ

Ризик од повреда од пожар

- Не инсталирајте го системот ако големината на собата или максималните ограничувања за полнеж не може да се исполнат.

3 Информации за сервисирање

3.1 Општи информации за сервисирање

ОПАСНОСТ

Животна опасност поради пожар

- Погрижете се, инсталацијата, поправките, расклопувањето и отстранувањето на системот да се вршат само од овластен персонал со квалификација за разладни средства A3.
- Имајте предвид дека случајното испуштање на разладното средство може да доведе до опасност од пожар.
- Не поправајте ги круговите за ладење за кои е потребно тврдо лемење на локацијата на клиентот. Справувањето со грешките може да доведе до протекувања и опасности од пожар.
- Вршете тврдо лемење или активности за заварување на системот во специјализирана работилница по безбедно отстранување на целото разладно средство следејќи ги соодветните чекори на процесот. Погрижете се да има добра вентилација.
- Заменете ја целата внатрешна или надворешна единица во случај на оштетување на кругот на разладното средство. Не обидувајте се да го поправите.
- Ако треба да се отвори кругот за разладното средство, користете машина за сечење цевки каде што е можно.
- Имајте предвид дека R290 е врзан во масло и продолжува да испарува дури и откако разладното средство е извадено од системот. Погрижете се да нема преостанато протекување по отстранувањето на компресорот од системот.
- Секогаш заменете ги спојките за лемење со отсекување на оштетениот дел од цевката и поставување на нов спој. Не обидувајте се повторно да ги користите или поправите постоечките споеви.
- Сензорите за ладење R290 мора да се заменат само со сензори наведени од Bosch.
- Сервисирањето мора да се врши само како што е препорачано од Bosch.
- Ако постои сомневање за протекување, сите голи пламени мора да се отстранат или изгаснат.

ВНИМАНИЕ

- Користете ги само соодветните алатки за инсталација и сервисирање. Во случај на несигурност, консултирајте се со вашиот партнер на Bosch за алатките што треба да ги користите со запаливи разладни средства.

Ова се потребните алатки за инсталација и сервис на системите со R290:

- Детектор за протекување погоден за R290 (A3 разладни средства).
- Вакуум пумпа погодна за R290 (A3 разладни средства).
- Соодветен мерач на притисок/мултиметар за R290.
- Станица за отстранување R290, на пр. Bosch RG 4.0.
- Цилиндар за отстранување на R290.

ПРЕДУПРЕДУВАЊЕ

Опасност за пожар - ризик за повреда или смрт

Користењето на делови различни од оние наведени од Bosch може да резултира со палење на разладното средство при протекување. Не поправајте ги електричните компоненти или деловите од разменувачите на топлина што содржат разладно средство, туку целосно заменете ги.

- Секогаш заменете ги компонентите со оригиналните делови наведени од Bosch.

3.2 Детекција на разладни средства

Проверете дали опремата за детекција на протекување може да се користи со сите применливи разладни средства (на пример, што не создаваат искри, соодветно запечатени или суштински безбедни).

ВНИМАНИЕ

- Не користете апарати и други методи за откривање гас со отворен пламен.

Електронските детектори за протекување може да се користат за откривање на протекувања на разладното средство, но во случај на запаливи разладни средства, чувствителноста може да биде несоодветна или може да има потреба од повторно калибрирање.

- Рекалибрирајте го детекторот на несоодветна чувствителност само во област без разладни средства.

Проверете дали детекторот не е потенцијален извор на палење и дали може да се користи со R290. Опремата за детекција на протекување мора да биде поставена на процент од LFL на разладното средство и мора да се калибрира на R290, а соодветниот процент на гас (максимум 25 %) е потврден.

Ако протекувањето на разладното средство бара тврдо лемење, целото разладно средство мора да се врати или да се изолира од системот со помош на вентили за исклучување во далечен дел од протекувањето. Погледнете го поглавјето 8 "Отстранување и евакуација" за повеќе информации за отстранувањето на разладното средство.

Течностите за детекција на протекување може да се користат со повеќето разладни средства. Меѓутоа, не користете детергенти што содржат хлор, бидејќи хлорот може да реагира со разладното средство и да ја кородира бакарната цевка.

Употребата на силициумско заптивно средство може да ја инхибира ефикасноста на некои видови опрема за откривање протекувања. Соодветни методи за детекција на протекување се методот на меурчиња или методот на флуоресцентно средство.

4 Подготовка на работната површина

Пред да започнете каква било работа на системи со запаливи разладни средства, направете безбедносни проверки за да бидете сигурни дека ризикот од палење е сведен на минимум. Следете ги овие чекори пред да започнете со поправките на системот за ладење.

- ▶ Работете само во контролирана област и следете контролирана постапка за да го минимизирате ризикот од испуштање запаливи гасови или пареа за време на задачата.
- ▶ Информирајте го персоналот за одржување и другите луѓе кои работат во областа за работата што ќе се изврши.
- ▶ Не работете во затворени простории.
- ▶ Отстранете ги сите можни извори на запалување и поставете знак «Забрането пушење». Изворите на палење може да бидат топли површини, отворен пламен, искри од 230 V или електростатско празнење од отворање пластични фолии.
- ▶ Оградете го работниот простор.
- ▶ Проверете ја областа со соодветен детектор за разладно средство/протекување пред и за време на работата.
- ▶ Ако детекторот за протекување треба да се рекалибрира, направете го тоа во просторија каде што не протекува разладно средство.
- ▶ Ако се врши топла работа на опремата за ладење или на придружните делови, имајте при рака сув прашок или апарат за гаснење пожар полн со CO_2.
- ▶ Погрижете се работната површина да биде добро проветрена пред и за време на работата.

5 Проверка на опремата за разладно средство

Следниве проверки мора да се применат на инсталации кои користат запаливи разладни средства:

- ▶ Проверете дали полнењето на разладното средство е во согласност со барањата за големина на собата за инсталацијата.
- ▶ Проверете дали вентилационата машина и приклучоците работат соодветно и дали не се попречени.
- ▶ Проверете дали сите ознаки на опремата се видливи и читливи. Сите неразбирливи знаци мора да се поправат.
- ▶ Погрижете се да бидат изложени само цевките и компонентите за ладење направени од материјали отпорни на корозија или соодветно заштитени од корозија. Сите други мора да бидат инсталирани на локација каде што нема да бидат изложени на корозивни супстанции.

6 Проверка на електричните уреди и кабли

Електричните компоненти мора да бидат соодветни за намената и да соодветствуваат на точната спецификација. Следете ги упатствата за одржување и сервис на Bosch во секое време. Ако се сомневате, консултирајте се со партнерот на Bosch за помош.

НАПОМЕНА

Привремени поправки за да се загарантира непречена работа

Ако има дефект што може да ја загрози безбедноста, исклучете го целото електрично напојување додека дефектот не е правилно поправен.
Меѓутоа, ако дефектот не може веднаш да се отстрани, но потребно е да се продолжи со работа, побарајте соодветно привремено решение

- ▶ Информирајте го сопственикот на опремата за ова, така што сите страни ќе бидат известени.

Поправката и одржувањето на електричните компоненти мора да вклучуваат првични безбедносни проверки и процедури за инспекција на компонентите.

- ▶ Испуштете ги кондензаторите на безбеден начин за да ја спречите можноста од искра. Откако ќе го исклучите напојувањето, почекајте 10 минути за кондензаторите да се испразнат.
- ▶ Проверете дали се изложени електрични компоненти и жици под напон за време на полнењето, обновувањето или прочистувањето на системот.
- ▶ Проверете дали уредот е постојано заземјен.
- ▶ Уверете се дека каблите не се предмет на абење, корозија, прекумерен притисок, вибрации, остри рабови или какви било други неповолни влијанија врз животната средина. Земете ги предвид ефектите од стареењето или постојаните вибрации од изворите, на пример компресори или вентилатори.

7 Поправки на запечатените компоненти

Не поправајте ги запечатените електрични компоненти.

8 Отстранување и евакуација

ПРЕДУПРЕДУВАЊЕ

Ризик од повреда од експлозија

При пробивање во кругот на разладното средство за да се направат поправки - или за која било друга намена - може да се користат конвенционални процедури.

- ▶ Не користете компримиран воздух или кислород за прочистување на системите за разладно средство.

Следете ја оваа постапка кога го отворате системот за разладно средство:

- ▶ Отстранете го разладното средство според локалните и националните прописи. Полнежот на разладното средство мора да се отстрани во правилните цилиндри за собирање.
- ▶ Евакуирајте со станица за обновување отпорна на палење погодна за R290.
- ▶ Исперете го кругот со азот без кислород и направете проверка со детектор за протекување за кое било разладно средство што преостанало преку вентилот.
- ▶ Евакуирајте.

- ▶ Континуирано испирајте го кругот со азот без кислород кога го отворате со пламен.
- ▶ Отворете го кругот со сечење или уред за лемење.

Отстранување и евакуација за апарати кои содржат запаливо разладно средство

НАПОМЕНА

Испирање цевки што содржат запаливи разладни средства

Секогаш испирајте го системот пред да ги лемите цевките.

Правилно испирање на системот се постигнува со следнава постапка:

- ▶ Воспоставете вакуум во системот.
- ▶ Наполнете го системот со азот без кислород додека не се постигне проектниот притисок. Вредноста на притисокот е наведена на табличките за типот.
- ▶ Извентилирајте го системот на атмосферски притисок.
- ▶ Повторете го горенаведениот процес додека не остане разладно средство во системот.

ВНИМАНИЕ

- ▶ Погрижете се излезот на вакуум пумпата да е подалеку од кој било извор на палење и да е достапна вентилација.

Ако разладното средство не може целосно да се отстрани поради несоодветни сервисни вентили, користете сервисна стега за да создадете дополнителна врска.

9 Процедури на полнење

Следете ги овие барања како дополнение на конвенционалние процедури на полнење:

- ▶ Погрижете се да не дојде до контаминација на различни разладни средства при користење на опремата за полнење.
- ▶ Цревата или линиите треба да се што пократки за да се минимизира количината на разладно средство што се содржи во нив.
- ▶ Одржувајте ги цилиндрите за разладно средство во исправена позиција.
- ▶ Означете го системот кога полнењето е завршено (ако не е означен).
- ▶ Пред да го полните системот повторно, направете тест за притисокот со азот без кислород.
- ▶ Не преполнувајте го системот за ладење.
- ▶ Тестирајте дали има протекувања во системот по завршувањето на полнењето и пред пуштањето во употреба. Пред да ја напуштите локацијата, направете дополнителен тест за протекување.

10 Вадење од употреба

Пред да започнете со оваа постапка, од суштинско значење е техничарот да биде целосно запознаен со опремата и сите детали.

- ▶ Сите разладни средства мора безбедно да се отстранат.
- ▶ Земете примерок од масло и разладно средство пред затворање, во случај да е потребна анализа пред повторна употреба на отстранетото разладно средство.
- ▶ Бидете сигурни дека:
  - да има струја пред да започнете со работа,
  - системот да е електрично изолиран,
  - да е достапна механичка опрема за ракување со цилиндри за отстранување разладно средство (ако е потребно),
  - опремата и цилиндрите за отстранување се во согласност со соодветните стандарди,
  - целата лична заштитна опрема е достапна и се користи правилно,
  - процесот на отстранување да е надгледуван во секое време од страна на компетентно лице.
- ▶ Испумпајте го системот за ладење, ако е можно.
- ▶ Кога прочистувањето со вакуум не е можно, направете колектор за да може да се отстрани разладното средство од различни делови на системот.
- ▶ Проверете го цилиндарот со вага пред да отстранувате.
- ▶ Стартувајте ја машината за отстранување и работете во согласност со упатствата за марката.
- ▶ Не преполнувајте ги цилиндрите (не повеќе од 70 % од капацитетот на водата, конвертиран во густина на разладно средство при температура на отстранување).
- ▶ Никогаш не надминувајте го максималниот работен притисок на цилиндарот, дури ни привремено.
- ▶ Погрижете се цилиндрите и опремата веднаш да се отстранат од локацијата.
- ▶ Затворете ги сите изолациони вентили на опремата кога процесот ќе заврши.

Отстранетите разладни средства може да се наполнат во друг систем за ладење само откако прво ќе бидат исчистени и проверени.

11 Етикетирање

- ▶ Проверете дали на етикетата на опремата е наведено дека опремата е отстранета од употреба и испразнета од разладното средство.
- ▶ Проверете дали етикетата е датирана и потпишана.
- ▶ Проверете дали на етикетата на опремата е наведено дека опремата содржи запаливо разладно средство.

12 Отстранување

ВНИМАНИЕ

- Кога го отстранувате разладното средство од системот, било за сервисирање или за затворање, следете ги добрите практики за да може безбедно да се отстрани целото разладно средство.

- Бидете сигурни дека:
  - се користат само соодветни цилиндри за отстранување на разладното средство и дека тие се соодветно етикетирани за разладното средство. Цилиндрите мора да бидат комплетирани со вентил за намалување на притисокот и сите придружни вентили за исклучување да се во добра работна состојба.
  - има доволна количина на цилиндри за да го задржи вкупното полнење на системот.
  - празните цилиндри за отстранување се евакуираат и, ако е можно, се ладат пред да се изврши отстранувањето.
  - опремата за отстранување е во добра работна состојба и погодна за отстранување на запаливи разладни средства.
  - вклучени се сите упатства во врска со опремата.
  - за постапката е достапен комплет на калибрирани ваги за мерење во добра работна состојба.
  - цревата се спојки за исклучување без протекување и се во добра состојба.
- Пред употреба, испитајте:
  - дали машината за отстранување е во добра работна состојба;
  - дали машината за отстранување била правилно одржувана;
  - дали сите придружни електрични компоненти се запечатени за да се спречи запалување во случај на протекување на разладното средство.
- Консултирајте се со партнерот на Bosch ако се сомневате.
- Проверете дали отстранетото разладно средство се обработува во согласност со локалните закони и дали се враќа кај снабдувачот на разладно средство во точниот цилиндар за отстранување, со приложена соодветна белешка за пренос на отпад.
- Не мешајте разладни средства во единици за отстранување, а особено не во цилиндри.

ВНИМАНИЕ

- Ако се отстранети компресори или масла за компресори, проверете дали се евакуирани на прифатливо ниво за да не остане запаливо разладно средство во средството за подмачкување.

- Имајте предвид дека:
  - R290 има добра растворливост во маслото и може да сочинува до 50 % од неговата маса.
  - телото на компресорот може да се загрее со топла вода, но под никакви околности не може да се загрее со отворен пламен или други извори на палење за да се забрза овој процес.
  - цедењето на маслото од системот мора да се врши безбедно.

13 Транспорт, означување и складирање

- Бидете сигурни дека:
  - транспортот на опрема која содржи запаливи разладни средства е во согласност со прописите за транспорт.
  - опремата е означена во согласност со локалните прописи.
  - отстранувањето на опремата што содржи запаливи разладни средства е во согласност со националните прописи.
  - апаратот се чува на начин што спречува механичко оштетување.
  - складирањето на опремата и апаратите е во согласност со упатствата на Bosch

ВНИМАНИЕ

- Транспортирајте ги компонентите што содржат разладно средство во отворено или добро проветрено возило.
- Внимавајте на протекување пред да ги натоварите компонентите што содржат разладно средство на возилото.

НАПОМЕНА

Складирање на спакувана (непродадена) опрема:

- Определете го максималниот број на парчиња опрема што е дозволено да се чуваат заедно во согласност со локалните прописи.

Inhoudsopgave

1 Toelichting bij de symbolen en veiligheidsinstructies . . . 124

2 Veiligheidsinformatie . . . 124

2.1 Opslag van het toestel . . . 125
2.2 Installatie en leidingwerk . . . 125
2.3 Eisen aan de opstelplaatsen . . . 126
2.4 Begrenzing vulhoeveelheid van het koudemiddel . . . 126
2.4.1 Beperkingen ruimteafmetingen en vulhoeveelheid voor binnenunits met verhoogde dichtheid . . . 127
2.4.2 Beperkingen ruimteafmetingen en vulhoeveelheid voor binnenunits met verhoogde dichtheid en R290-lekdetectiesensor . . . 127

3 Service-informatie . . . 128

3.1 Algemene informatie onderhoud . . . 128
3.2 Koudemiddeldetectie . . . 128

4 Voorbereiden werkomgeving . . . 128

5 Koeluitrusting controleren . . . 129

6 Elektrische installaties en bekabeling controleren . . . 129

7 Reparaties aan afgedichte componenten . . . 129

8 Demontage en afzuiging . . . 129

9 Vulprocedures . . . 130

10 Buitenbedrijfstelling . . . 130

11 Etikettering . . . 130

12 Terugwinning . . . 130

13 Transport, markering en opslag . . . 131

1 Toelichting bij de symbolen en veiligheidsinstructies

Waarschuwing

Bij waarschuwingen geven signaalwoorden de soort en de ernst van de gevolgen aan indien de maatregelen ter voorkoming van het gevaar niet worden opgevolgd.

De volgende signaalwoorden zijn vastgelegd en kunnen in dit document worden gebruikt:

GEVAAR

GEVAAR betekent dat er ernstig of levensgevaarlijk lichamelijk letsel zal ontstaan.

WAARSCHUWING

WAARSCHUWING betekent dat zwaar of levensgevaarlijk lichamelijk letsel kan ontstaan.

VOORZICHTIG

VOORZICHTIG betekent, dat licht tot middelzwaar persoonlijk letsel kan ontstaan.

OPMERKING

OPMERKING betekent dat materiële schade kan ontstaan.

2 Veiligheidsinformatie

Symbool	Betekenis
	Het koudemiddel R290 is licht ontvlambaar en heeft een lage toxiciteit.
	Draag werkhandschoenen tijdens de installatie- en onderhoudswerkzaamheden.
	Het onderhoud dient door gekwalificeerd personeel uitgevoerd te worden aan de hand van de instructies in onderhoudshandleiding.
	Voor gebruik volg de instructies uit de gebruikershandleiding.

Tabel 81

Aanwijzingen voor de doelgroep

Deze instructies is bedoeld voor de installateur, die op basis van zijn opleiding en ervaring over de nodige vakkennis klimaat-, verwarmings en installaties en A3 koudemiddelen beschikt. Alle instructies moeten worden aangehouden. Niet aanhouden van de instructies kan materiële schade en lichamelijk letsel of zelfs levensgevaar tot gevolg hebben.

- ▶ Houd tevens geldende instructies van installatiecomponenten, accessoires en reserveonderdelen aan.
- ▶ Houd de nationale en regionale voorschriften, technische regels en richtlijnen aan.
- ▶ Houd nationale gasvoorschriften aan.
- ▶ Zorg ervoor dat de installatie-, reparatie-, demontage- en afvoerwerkzaamheden van het systeem worden uitgevoerd door geautoriseerd personeel met koudemiddel A3 kwalificatie.
- ▶ Het R290 veiligheidshandboek moet worden gebruikt in combinatie met het installatiehandboek, het bedieningshandboek en alle andere meegeleverde handleidingen, om volledige begeleiding te waarborgen.

WAARSCHUWING

Levensgevaar door vuur

Dit systeem bevat brandbaar gas onder druk. In geval van een externe brand, bestaat gevaar voor snelle lekkage en ontsteking van het gas.

- ▶ Gebruik van ander verpakkingsmateriaal dan de meegeleverde opties kan elektrostatische ontlading (ESD) veroorzaken wanneer lekkages optreden tijdens het transport.
- ▶ Probeer het ontdooiproces niet te versnellen, met name door gebruik te maken van mechanische kracht of hoge temperatuur.
- ▶ Reinig het product niet met een substantie die corrosief is voor koper, omdat een chemische reactie lekkage kan veroorzaken. Neem contact op met uw servicepartner voor professioneel onderhoud.
- ▶ Niet doorboren of verbranden.
- ▶ Let op dat koudemiddelen reukloos kunnen zijn. Per ongeluk vrijkomen van het koudemiddel kan brandgevaar veroorzaken.
- ▶ Ga weg van de unit in geval van brand en probeer het vuur niet te blussen.
- ▶ Blijf op veilige afstand en verlaat het gebied tot professionele hulp arriveert.

Gedrag bij ontsnappend koudemiddel

Lekkage van koudemiddel treedt normaal gesproken niet op. Echter, wanneer een lekkage aanwezig is, kan het contact van het koudemiddel met een ontstekingsbron of een heet oppervlak brand tot gevolg hebben. Lekkages zijn herkenbaar aan een luid sissend geluid gedurende enkele minuten of het ontsnappen van vloeistof uit een koudemiddelleiding. Contact van het koudemiddel met de huid of de ogen kan bevriezing en vergiftiging veroorzaken. Schakel bij huid- of oogcontact met het koudemiddel een arts in.

Houd de volgende procedure aan, wanneer koudemiddel lekt:

1. Raak geen onderdelen aan van de unit of het leidingwerk.
2. Waarborg dat de ruimte goed wordt geventileerd door alle ramen en deuren te openen.
3. Geef de lekkage voldoende tijd om te verdunnen. Wacht minimaal 30 minuten voordat wordt teruggekeerd naar de ruimte.
4. Schakel alle ontstekingsbronnen in de ruimte en rondom de unit uit. Ontstekingsbronnen kunnen open vuur zijn of een toestel met hete oppervlakken en die vonken kan genereren.
5. Verlaat direct het gebied en wacht tot het R290 is weg geventileerd.
6. Neem contact op met uw servicepartner om het systeem op beschadiging te controleren. Gebruik het systeem alleen weer nadat uw servicepartner het onderdeel dat de lekkage veroorzaakte, heeft gerepareerd.

De hiervoor genoemde stappen moeten aan de eindgebruiker worden uitgelegd na de installatie van het product.

Schakel de airconditioning of de voedingsspanning niet uit, omdat de draaiende ventilator de lekkage helpt verdunnen.

Als installateur:

- ▶ Voor het onderzoeken van de schade aan de unit, gebruik een R290-lekdetector om te waarborgen dat het gebied veilig is.
- ▶ Repareer eventuele schade aan het koudemiddelcircuit niet (behalve de flensverbindingen die het leidingwerk aansluiten). Vervang in dit geval de complete unit.
- ▶ De R290-sensor heeft een beperkte levensduur. Zie het installatiehandboek voor meer informatie.
- ▶ Alleen een geautoriseerde Bosch-servicepartner kan de R290-sensor vervangen.

2.1 Opslag van het toestel

- ▶ Dit toestel wordt opgeslagen in een ruimte zonder continu werkende ontstekingsbronnen (bijv. open vlammen, werkende gasgestookte of elektrische verwarming).
- ▶ Sla de unit zodanig op, dat mechanische schade wordt voorkomen.

2.2 Installatie en leidingwerk

- ▶ Houd de werkprocedures aan om te waarborgen dat de werkzaamheden veilig worden uitgevoerd.
- ▶ Voer een controle uit op lekdichtheid, een lekdetectie en controleer op goede verbindingen.

WAARSCHUWING

Levensgevaar door vuur

- ▶ Waarborg dat tijdens soldeer- of laswerkzaamheden geen koudemiddel in de leidingen aanwezig is.

VOORZICHTIG

Risico voor hydraulische schokken die het systeem beschadigen

- ▶ Het leidingwerk in koudemiddelsystemen moet zodanig zijn ontworpen en geïnstalleerd, dat de kans op een hydraulische schok die schade aan het systeem kan veroorzaken, tot een minimum is beperkt.

- Houd het leidingwerk tot een minimum beperkt.
- Het leidingwerk moet vast worden geïnstalleerd en worden beschermd tegen fysieke schade.
- Vermijd verborgen montage van leidingen om gevaar door onopzettelijke beschadiging, bijvoorbeeld door boren, te voorkomen.
- Maak en gebruik alleen koppelingen zoals gespecificeerd in de installatie-instructie of die zijn meegeleverd met het product.
- Gebruik geen flensverbindingen in niet geventileerde toevoerschachten of andere smallen ongeventileerde zones. Sluit de unit aan via solderen
- het leidingwerk mag niet worden geïnstalleerd in een niet-geventileerde ruimte, wanneer de ruimte kleiner is dan de gespecificeerde minimale benodigde ruimte.
- Houd de mechanische aansluitingen toegankelijk voor onderhoudsdoeleinden.
- Installeer het systeem niet na een val (>40 cm) of ernstige mechanische botsing. Verborgen beschadigingen kunnen zijn opgetreden, die kunnen resulteren in lekkage en brandgevaar.
- Gebruik doorlopend leidingwerk tussen de binnen- en buitenunits om mogelijke lekkages te voorkomen.

- Elke aansluiting moet worden gemaakt voordat de armaturen worden geopend waarmee het koudemiddel gaat stromen tussen de verschillende componenten van het koelsysteem.
- Wanneer mechanische koppelingen binnen worden gebruikt, moeten de afdichtingsdelen worden vernieuwd. Wanneer flensverbindingen binnen worden hergebruikt, moeten de flenzen opnieuw worden gemaakt.
- Ter plaatse gemaakte flensverbindingen voor binnen moeten een dichtheidstest ondergaan. De testmethode moet een gevoeligheid hebben van 5 gram per jaar koudemiddel of beter nog, worden uitgevoerd bij een druk van minimaal 0,25 keer de maximaal toegestane druk. Er mag geen lekkage worden gedetecteerd.
- Zorg dat geen externe materialen (olie, water, enz.) het leidingwerk kunnen binnendringen. Sluit, wanneer het leidingwerk wordt opgeslagen, de openingen zorgvuldig af.
- Voorkom overmatige trillingen of pulsatie in het koudemiddelleidingwerk.
- Zorg voor voldoende ruimte voor expansie en contractie van langere leidingsecties.
- Beveiligingen, leidingen en fittingen moeten zoveel mogelijk worden beschermd tegen omgevingsinvloeden, bijvoorbeeld het gevaar dat water of vuil zich ophoopt.
- Kanalen die worden aangesloten op het product mogen geen potentiële ontstekingsbronnen bevatten.

Zie voor meer informatie de installatie-instructie van de unit.

2.3 Eisen aan de opstelplaatsen

- ▶ Zorg ervoor dat de installatieomgeving goed is geventileerd en voldoende luchtvolume heeft. Installeer de binnenunit niet in gesloten kasten, afdekkingen of dergelijke ruimten, waar niet voldoende luchtuitwisseling plaatsvindt.
- ▶ Houd een afstand aan van minimaal 50 cm tot ontstekingsbronnen zoals elektrische vonken, hete oppervlakken, open haarden, lichtschakelaars, contactdozen, kookplaten, elektrische verwarmingen, halogeenlampen, open haarden en gasverwarmingen.
- ▶ Installeer de binnenunit niet in een ruimte met open ontstekingsbronnen (open vuur, een wandhangende gasketel of een werkend elektrisch verwarmingssysteem) die in werking zijn.
- ▶ Installeer de binnenunit niet een omgeving met corrosieve rook.
- ▶ Let erop dat een sissend geluid hoorbaar moet zijn, wanneer de leidingen van de binnenunit worden geopend vanwege de onderdruk. Gebruik de binnenunit niet wanneer geen geluid is te horen. Verborgen beschadigingen kunnen zijn opgetreden, die kunnen resulteren in lekkage en brandgevaar.
- ▶ Installeer de binnenunit niet op locaties hoger dan 2000 m boven zeeniveau.

2.4 Begrenzing vulhoeveelheid van het koudemiddel

De vulhoeveelheid en de beperkingen van de ruimteafmetingen zijn afhankelijk van de modelvariant:

- Modellen met verhoogde dichtheid: de toegestane vulhoeveelheid/ruimtegrootte hangt af van de installatiehoogte van de binnenunit.
- Modellen met verhoogde dichtheid en R290-lekdetectiesensor: de binnenunit circuleert de kamerlucht actief in geval van lekkage en kan in kleinere ruimten worden geïnstalleerd.

De voorschriften betreffende de minimale ruimtegrootte en koudemiddelhoeveelheid in 2.4.1 en 2.4.2 moeten strikt worden aangehouden voor de betreffende modelvarianten.

De lekdetectiesensor in de binnenunit kan het uitzonderlijke geval van een koudemiddellekkage detecteren. Wanneer een lekkage wordt gedetecteerd:

1. Een alarm zal klinken.
2. De binnenunit zal lucht naar de vloer blazen in turbomodus.
3. De compressor van de buitenunit zal stoppen.

Het alarmgeluid stopt nadat de lucht weer veilig is. Neem contact op met uw servicepartner om het systeem te inspecteren op schade voordat het gebruik weer wordt gestart.

Verder, is installatie alleen mogelijk in gebieden, waar koudemiddellekkages zich niet kunnen ophopen, waardoor brand- of explosiegevaar ontstaat.

Wanneer twee of meer units van onafhankelijke systemen zijn geïnstalleerd in dezelfde ruimte, gelden aanvullende beperkingen naast de beperkingen voor de ruimteafmetingen van elk individueel systeem. Het ruimtevolume mag niet kleiner zijn da het totaal van de vulhoeveelheid van de twee grootste binnenunit, gedeeld door de factor (m1 + m2)/0,0304, waarbij m1 + m2 de vulhoeveelheid is van de unit 1 en de unit 2 in grammen.

De vulhoeveelheid is het resultaat van het voorgeladen koudemiddel in het systeem en de extra vulhoeveelheid die ter plaatse is toegevoegd in geval van langere leidingen. Extra benodigde vulhoeveelheid is te vinden in de installatie-instructie van de unit.

WAARSCHUWING

Gevaar voor lichamelijk letsel door vuur

De minimale hoogte voor installatie van binnenunit is 2,3 m. Installatie onder dit niveau is verboden.

Voor units die één of meer ruimte via luchtkanaalsystemen bedienen, refereert h_0 aan de laagste opening van de kanaalverbinding met elke geconditioneerde ruimte of elke opening van de binnenunit groter dan 5 cm. A_{min} moet worden berekend als functie van de openinghoogten van het kanaal naar de ruimten en de koudemiddelhoeveelheid voor de ruimten waar lekkend koudemiddel naar toe kan stromen, rekening houdend met de locatie waar de unit is geïnstalleerd. Alle ruimten moeten een vloeroppervlak hebben groter dan A_{min}.
Wanneer het leidingwerk groter is dan de standaard lengte van de voorgevulde unit, zie de installatie-instructie voor het bijvullen van extra koudemiddel. Wanneer extra vulhoeveelheid nodig is, waarborg dan dat ook de minimale ruimteafmetingen worden aangepast conform tabellen 82 tot 85.

WAARSCHUWING

Gevaar voor lichamelijk letsel door vuur

- ▶ Waarborg voor het installeren van de binnenunit, dat de ruimteafmeting en de koudemiddelhoeveelheid binnen de gespecificeerde grenswaarden liggen.
- ▶ Vul nooit meer bij dan de maximale systeemvulhoeveelheid.

Zie voor meer informatie over uw model binnenunit, de installatie-instructie, het verpakkingslabel en de typeplaat.

2.4.1 Beperkingen ruimteafmetingen en vulhoeveelheid voor binnenunits met verhoogde dichtheid

Binnenunits met verhoogde dichtheid moeten voldoen aan de beperkingen betreffende ruimteafmetingen en vulhoeveelheid in relatie met de installatiehoogte.

- Gebruik tabel 82 om de minimale benodigde ruimteafmetingen te bepalen voor een vaste koudemiddelhoeveelheid.
- Gebruik tabel 83 om de maximaal toegestane systeemvulhoeveelheid voor een bepaald gebied te bepalen.

Installatiehoogte binnenunit in m	Vulhoeveelheid in kg Minimale ruimteafmeting in m^2																
	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
≥ 2,3	15,9	16,8	17,6	18,4	19,3	20,1	20,9	21,8	22,6	23,4	24,3	25,1	25,9	26,8	27,6	28,5	29,3

Tabel 82 Minimaal benodigde ruimteafmetingen voor units zonder R290-lekdetectiesensor

Binnenunit Installatiehoogte in m	Ruimteafmeting in m^2 Maximale systeemvulhoeveelheid in kg																
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
≥ 2,3	0,215	0,239	0,263	0,287	0,311	0,335	0,359	0,383	0,406	0,430	0,454	0,478	0,502	0,526	0,550	0,574	0,598

Tabel 83 Maximale systeemvulhoeveelheid in kg voor units zonder R290-lekdetectiesensor

2.4.2 Beperkingen ruimteafmetingen en vulhoeveelheid voor binnenunits met verhoogde dichtheid en R290-lekdetectiesensor

Beperkingen ruimteafmeting en vulhoeveelheid van binnenunits met verhoogde dichtheid en een extra R290-lekdetectiesensor zijn niet afhankelijk van de installatiehoogte en moeten voldoen aan de voorschriften hierna.

- Gebruik tabel 84 om de minimale benodigde ruimteafmetingen te bepalen voor een vaste koudemiddelhoeveelheid.
- Gebruik tabel 85 om de maximaal toegestane systeemvulhoeveelheid voor een bepaalde ruimte te bepalen.

Minimaal benodigde ruimteafmetingen voor units met R290-lekdetectiesensor																	
Vulhoeveelheid in kg	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
Minimale ruimteafmeting in m2	9,1	9,6	10,1	10,6	11,1	11,5	12,0	12,5	13,0	13,4	13,9	14,4	14,9	15,4	15,8	16,3	16,8

Tabel 84 Minimale ruimteoppervlak

Maximale systeemvulhoeveelheid voor units met R290-lekdetectiesensor																	
Maximale systeemvulhoeveelheid in kg	0,376	0,418	0,459	0,501	0,543	0,585	0,627	0,668	0,710	0,752	0,794	0,836	0,877	0,919	0,961	0,988	0,988
Ruimteafmeting in m^2	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

Tabel 85 Maximale systeemvulhoeveelheid in kg voor units met R290-lekdetectiesensor

Gebruik van de tabel

1. Bepaal de totale koudemiddelhoeveelheid voor het systeem. Houd rekening met de voorgevulde hoeveelheid koudemiddel van de unit, zie de tabel buitenunit, en eventueel ter plaatse bijgevulde vulling.
2. Meet de ruimte om de installatiehoogte van de binnenunit te bepalen. De minimale installatiehoogte is 2,3 m.
3. Gebruik tabel om de minimale benodigde ruimteafmetingen te bepalen voor de installatieruimte.
4. Gebruik de koudemiddelhoeveelheid voor de kolom en de binnenunithoogte voor de rij.

Als alternatief kan de andere tabel worden gebruikt om de maximaal toegestane systeemvulling te bepalen voor de ruimteafmeting van de installatieruimte van de binnenunit.

1. Gebruik de ruimteafmeting voor de kolom en, net zoals eerder, de binnenunithoogte voor de rij om de toegestane systeemvulhoeveelheid te bepalen.
2. Zorg ervoor dat de vulhoeveelheid van het geplande systeem en eventuele extra vulhoeveelheid vanwege extra leidinglengten minder zijn dan de berekende maximale toegestane vulhoeveelheid.

Wat te doen wanneer de ruimteafmeting of de maximale vulhoeveelheid niet voldoende zijn

1. Wanneer extra ter plaatse is bijgevuld, controleer of het leidingwerk kan worden ingekort om de bijgevulde hoeveelheid te verminderen.
2. Controleer of de binnenunit kan worden vervangen door een systeem met een lekdetectiesensor voor verdere vermindering van de benodigde ruimteafmetingen.

WAARSCHUWING

Gevaar voor lichamelijk letsel door vuur

- ▶ Installeer het systeem niet wanneer niet kan worden voldaan aan de beperkingen voor de ruimteafmeting of de maximale vulhoeveelheid.

3 Service-informatie

3.1 Algemene informatie onderhoud

GEVAAR

Levensgevaar door vuur

- ▶ Zorg ervoor dat de installatie-, reparatie-, demontage- en afvoerwerkzaamheden van het systeem worden uitgevoerd door geautoriseerd personeel met koudemiddel A3 kwalificatie.
- ▶ Wees ervan bewust dat pet ongeluk vrijkomen van het koudemiddel brandgevaar kan veroorzaken.
- ▶ Repareer koudemiddelcircuits niet wanneer solderen bij de klant nodig is. Fouten in de werkzaamheden kan lekkage en brandgevaar veroorzaken.
- ▶ Voer soldeer- of laswerkzaamheden aan het systeem alleen uit in een gespecialiseerde werkplaats nadat al het koudemiddel veilig is verwijderd via een passende procedure. Waarborg een goede ventilatie.
- ▶ Vervang de gehele binnen- of buitenunit in geval van schade aan het koudemiddelcircuit. Probeer het niet te repareren.
- ▶ Wanneer het koudemiddelcircuit moet worden geopend, gebruik waar mogelijk een buissnijder.
- ▶ Wees ervan bewust dan R290 is gebonden in olie en blijft uitdampen ook nadat het koudemiddel uit het systeem is verwijderd. Zorg ervoor dat er geen restlekkage is nadat de compressor van het systeem is verwijderd.
- ▶ Vervang altijd de soldeerkoppelingen door de beschadigde leidingsectie uit te snijden en nieuwe koppelingen te installeren. Probeer bestaande koppelingen niet opnieuw te gebruiken of te repareren.
- ▶ R290-koudemiddelsensoren mogen alleen worden vervangen door sensoren die zijn gespecificeerd door Bosch.
- ▶ Onderhoud mag alleen worden uitgevoerd zoals aanbevolen door Bosch.
- ▶ Wanneer een lek wordt vermoed, moet al het open vuur worden verwijderd of uitgeschakeld.

VOORZICHTIG

- ▶ Gebruik alleen passend gereedschap voor de installatie en het onderhoud. Neem bij twijfel contact op met de uw Bosch-partner betreffende de te gebruiken gereedschappen bij brandbare koudemiddelen.

Dit zijn de noodzakelijke gereedschappen voor installatie en service van R290-systemen:

- Lekdetector geschikt voor R290 (A3 koudemiddelen).
- Vacuümpomp geschikt voor R290 (A3 koudemiddelen).
- Manometer/multimeter geschikt voor R290.
- R290-terugwinstation, bijv. Bosch RG 4.0.
- R290 terugwinfles.

WAARSCHUWING

Brandgevaar - risico voor ernstig of dodelijk lichamelijk letsel

Gebruik van andere onderdelen dan welke door Bosch zijn gespecificeerd, kan resulteren in ontsteking van koudemiddel uit een lekkage. Repareer geen elektrische componenten of onderdelen van warmtewisselaars die koudemiddel bevatten, maar vervang deze compleet.

- ▶ Vervang de componenten altijd met originele onderdelen gespecificeerd door Bosch.

3.2 Koudemiddeldetectie

Zorg ervoor dat de lekdetectieapparatuur kan worden gebruikt met alle gebruikte koudemiddelen (bijv. niet vonkend, adequaat afgedicht of intrinsiekveilig).

VOORZICHTIG

- ▶ Gebruik geen halidelamp of een andere gasdetectiemethode met een open vlam.

Elektronische lekdetectoren kunnen worden gebruikt voor het detecteren van lekkages, maar in geval van brandbare koudemiddelen kan de gevoeligheid onvoldoende zijn of is een herkalibratie noodzakelijk.

- ▶ Herkalibreer de detector alleen in een omgeving zonder aanwezigheid van koudemiddel.

Waarborg dat de detector geen potentiële ontstekingsbron is en geschikt is voor het R290. De lekdetectieapparatuur moet worden ingesteld op een percentage van de LFL van het koudemiddel en moet worden gekalibreerd voor R290, waarbij het juiste gaspercentage (25% maximaal) wordt bevestigd.

Wanneer voor een lekkage van koudemiddel solderen nodig is, moet al het koudemiddel worden verwijderd uit het systeem of worden geïsoleerd via afsluiters in een deel, dat op afstand ligt van de lekkage. Zie hoofdstuk 8 "Demontage en afzuiging" voor meer informatie over het verwijderen van koudemiddel.

Lekdetectievloeistoffen kunnen worden gebruikt voor de meeste koudemiddelen. Gebruik echter geen reinigingsmiddelen die chloor bevatten, omdat chloor kan reageren met koudemiddel en het koperen leidingwerk kan aantasten.

Gebruik van siliconen afdichtingsmiddelen kan de effectiviteit van bepaalde type lekdetectieapparatuur belemmeren. Passende lekdetectiemethoden zijn de belletjesmethode of fluoriscentiemethode.

4 Voorbereiden werkomgeving

Voor aanvang van werkzaamheden aan systemen die brandbare koudemiddelen bevatten, moeten veiligheidscontroles worden uitgevoerd teneinde het ontstekingsrisico tot een minimum te beperken. Houd deze stappen aan voordat wordt begonnen met reparaties aan het koudemiddelsysteem.

- ▶ Voer werkzaamheden alleen uit in een gecontroleerde omgeving en met een gecontroleerde procedure om het risico op aanwezigheid van brandbare gassen of dampen tijdens het werken te minimaliseren.
- ▶ Informeer het onderhoudspersoneel en andere personen die in het gebied werken waar de werkzaamheden worden uitgevoerd.
- ▶ Werk niet in een afgesloten ruimten.
- ▶ Verwijder alle mogelijke ontstekingsbronnen en hang een bord “Niet roken” op. Ontstekingsbronnen kunnen hete oppervlakken zijn, open vuur, 230 V vonken of een elektrostatische ontlading bij het openen van kunststof folie of een pak tissues.
- ▶ Zet het werkgebied af.

- ▶ Inspecteer het gebied met een passende koudemiddel-/lekdetector voor en tijdens de werkzaamheden.
- ▶ Wanneer een lekdetector opnieuw moet worden gekalibreerd, doe dit dan in een omgeving zonder koudemiddel.
- ▶ Wanneer hete werkzaamheden worden uitgevoerd op de koudemiddeluitrusting of bijbehorende onderdelen, houd een droogpoeder- of CO_2-gevulde brandblusser bij de hand.
- ▶ Zorg ervoor dat de werkomgeving goed is geventileerd voor en tijdens de werkzaamheden.

5 Koeluitrusting controleren

De volgende controles moeten worden uitgevoerd op installaties met brandbare koudemiddelen:

- ▶ Waarborg dat de koudemiddelhoeveelheid in overeenkomst is met de voorschriften betreffende ruimteafmeting voor de installatie.
- ▶ Waarborg dat de ventilatie-installatie en de uitlaten correct functioneren en niet worden geblokkeerd.
- ▶ Waarborg dat alle markeringen op de installatie zichtbaar en leesbaar zijn. Onleesbare markeringen moeten worden hersteld.
- ▶ Waarborg dat alleen koudemiddelbuizen en componenten van materiaal, dat bestand is tegen corrosie of voldoende is beschermd tegen corrosie, aan het koudemiddel wordt blootgesteld. Alle andere moeten worden geïnstalleerd in een positie waar deze niet worden blootgesteld aan corrosieve substanties.

6 Elektrische installaties en bekabeling controleren

Elektrische componenten moeten geschikt zijn voor het bedoelde gebruik en de correcte technische specificaties hebben. Houd altijd de onderhouds- en servicerichtlijnen van Bosch aan. Neem in geval van twijfel contact op met uw Bosch-partner.

OPMERKING

Tijdelijke reparaties om bedrijf te waarborgen

Wanneer een storing optreedt, die de veiligheid in gevaar kan brengen, ontkoppel dan alle elektrische voeding van het circuit tot de storing correct is opgelost.
Echter, wanneer een storing niet direct kan worden opgelost, maar doorgaan met bedrijf noodzakelijk is, kan naar een adequate tijdelijke oplossing worden gezocht

- ▶ Informeer de eigenaar van de installatie hierover zodat alle partijen op de hoogte zijn.

Reparatie en onderhoud van elektrische componenten moet initiële veiligheidscontroles en componentinspectieprocedures omvatten.

- ▶ Ontlaadt de condensatoren op een veilige wijze teneinde de mogelijkheid van vonkopbouw te voorkomen. Wacht 10 minuten na het uitschakelen van de voeding zodat de condensatoren kunnen ontladen.
- ▶ Controleer of geen elektrische componenten of bedrading onder spanning blootliggen tijdens het vullen, terugwinnen of spoelen van het systeem.
- ▶ Waarborg dat het toestel continu is geaard.
- ▶ Waarborg dat de bekabeling niet onderhavig is aan slijtage, corrosie, overmatige druk, trillingen, scherpe randen of enige andere omgevingsinvloed. Houd rekening met het effect van veroudering of continue trillingen uit bronnen zoals bijvoorbeeld compressoren of ventilatoren.

7 Reparaties aan afgedichte componenten

Repareer afgedichte elektrische componenten niet.

8 Demontage en afzuiging

WAARSCHUWING

Gevaar voor lichamelijk letsel door explosie

Bij het ingrijpen in het koudemiddelcircuit voor het uitvoeren van reparaties of andere doeleinden, kunnen conventionele procedures worden gebruikt.

- ▶ Gebruik geen perslucht of zuurstof voor het spoelen van koudemiddelsystemen.

Houd deze procedure aan voor het openen van het koudemiddelsysteem:

- ▶ Verwijder het koudemiddel overeenkomstig de lokale en nationale voorschriften. De koudemiddelhoeveelheid moet worden teruggewonnen in de correcte terugwinflessen.
- ▶ Afzuigen met een ontstekingsbestendig terugwinstation geschikt voor R290.
- ▶ Spoel het circuit met zuurstofvrije stikstof en controleer met een lekdetector op achtergebleven koudemiddel aan de armatuur.
- ▶ Afzuigen.
- ▶ Spoel het circuit continue met zuurstofvrije stikstof wanneer deze met een vlam wordt geopend.
- ▶ Open het circuit via snijden of solderen.

Verwijderen en afzuigen van toestellen die brandbare koudemiddelen bevatten

OPMERKING

Spoelen van leidingen die brandbare koudemiddelen bevatten

Waarborg dat het systeem altijd wordt gespoeld, voordat soldeerwerkzaamheden aan de leidingen worden uitgevoerd.

Correct spoelen van het systeem wordt uitgevoerd met de volgende procedure:

- ▶ Trek het systeem vacuüm.
- ▶ Vul het systeem met zuurstofvrije stikstof tot de nominale druk is bereikt. De drukwaarde is aangegeven op de typeplaat.
- ▶ Ventileer het systeem tot de atmosferische druk.
- ▶ Herhaal het proces hiervoor tot er geen koudemiddel meer in het systeem aanwezig is.

VOORZICHTIG

- ▶ Waarborg dat de afvoer voor de vacuümpomp uit de buurt blijft van ontstekingsbronnen en dat ventilatie beschikbaar is.

Wanneer het koudemiddel niet volledig kan worden teruggewonnen via de standaard servicekranen, gebruik een serviceklem om een extra aansluiting te maken.

9 Vulprocedures

Houd deze voorschriften aan naast de conventionele vulprocedures:

- ▶ Waarborg dat geen verontreiniging van verschillende koudemiddelen optreedt bij het gebruik van vulinstallaties.
- ▶ Houd slangen of leidingen zo kort mogelijk om de hoeveelheid koudemiddel daarin zo klein mogelijk te houden.
- ▶ Houd koudemiddelflessen altijd rechtop.
- ▶ Voorzie het systeem van een etiket wanneer het vullen is afgerond (indien nog niet aanwezig).
- ▶ Voer voor het opnieuw vullen van het systeem een druktest met zuurstofvrij stikstof uit.
- ▶ Overvul het koudemiddelsysteem niet.
- ▶ Lekkagetesten in het systeem na afronden van het vullen en voor de inbedrijfname. Voor verlaten van de locatie, voer een lekkagetest uit.

10 Buitenbedrijfstelling

Voor het starten van deze procedure is het van essentieel belang dat de technicus volledig bekend is met de installatie en alle details daarvan.

- ▶ Alle koudemiddelen moeten veilig worden teruggewonnen.
- ▶ Neem een olie- en koudemiddelmonster voordat de buitenbedrijfstelling wordt uitgevoerd, wanneer een analyse nodig is voordat teruggewonnen koudemiddel wordt hergebruikt.
- ▶ Zorg ervoor dat:
  - elektrische voeding beschikbaar is voordat de werkzaamheden worden begonnen,
  - het systeem elektrisch geïsoleerd is,
  - mechanische uitrusting aanwezig is voor opvangen van koudemiddel in flessen (indien nodig),
  - terugwininstallatie en flessen aan de geldende normen voldoen,
  - alle persoonlijke beschermingsmiddelen beschikbaar zijn en correct worden gebruikt,
  - het terugwinproces altijd wordt gecontroleerd door een vakman.
- ▶ Pomp het koudemiddelsysteem leeg, indien mogelijk.
- ▶ Pas een verdeelstuk toe, wanneer vacuüm niet mogelijk is, zodat het koudemiddel kan worden verwijderd uit verschillende delen van het systeem.
- ▶ Waarborg dat de fles op de weegschaal is geplaatst voor de terugwinning.
- ▶ Start de terugwinmachine en bedien deze conform de instructies van de fabrikant.
- ▶ Overvul de flessen niet (niet meer dan 70 % van de watercapaciteit, omgerekend naar de koudemiddeldichtheid bij de temperatuur van de terugwinning).
- ▶ Overschrijd nooit de maximale bedrijfsdruk van de fles, ook niet tijdelijk.
- ▶ Zorg ervoor dat de flessen en de uitrusting direct van de locatie worden verwijderd.
- ▶ Sluit alle afsluitarmaturen op de installatie wanneer het proces is afgerond.

Teruggewonnen koudemiddelen kunnen alleen in een ander koudemiddelsysteem worden gevuld, nadat deze eerst zijn gereinigd en gecontroleerd.

11 Etikettering

- ▶ Waarborg dat het installatielabel vermeldt dat de uitrusting buiten bedrijf is gesteld en het koudemiddel is verwijderd.
- ▶ Zorg dat het label is gedateerd en getekend.
- ▶ Waarborg dat het installatielabel vermeldt dat de uitrusting brandbaar koudemiddel bevat.

12 Terugwinning

VOORZICHTIG

- ▶ Houd, wanneer koudemiddel uit een systeem wordt verwijderd voor onderhoud of buitenbedrijfstelling, de "good practice" aan, zodat het koudemiddel veilig wordt verwijderd.

- ▶ Zorg ervoor dat:
  - alleen passende koudemiddelterugwinflessen worden gebruikt en dat deze correct zijn geëtiketteerd voor het koudemiddel. Flessen moeten zijn uitgevoerd met een overstortventiel en afsluitkranen die in goed werkende staat verkeren.
  - voldoende flessen aanwezig zijn voor het opslaan van de totale systeemvulhoeveelheid.
  - lege terugwinflessen vacuüm zijn getrokken en, indien mogelijk, zijn gekoeld voordat het terugwinnen wordt uitgevoerd.
  - de terugwinuitrusting in goede staat verkeerd en geschikt is voor het terugwinnen van brandbare koudemiddelen.
  - de instructies betreffende de installatie onder handbereik zijn.
  - een set gekalibreerde weegschalen in goede conditie aanwezig zijn voor de procedure.
  - de slangen compleet zijn met lekdichte koppelingen en in goede conditie verkeren.
- ▶ Voor gebruik, controleer:
  - of de terugwinmachine in goed werkende conditie is;
  - of de terugwinmachine goed is onderhouden;
  - of bijbehorende elektrische componenten zijn afgedicht om ontsteking te voorkomen in geval van koudemiddellekkage.
- ▶ Neem bij twijfel contact op met uw Bosch-partner.
- ▶ Waarborg dat het teruggewonnen koudemiddel wordt verwerkt conform de lokale regelgeving en wordt geretourneerd aan de koudemiddelleverancier in de correcte terugwinfles, met de bijbehorende transportinformatie daarop aangebracht.
- ▶ Meng koudemiddelen niet in terugwineenheden en met name niet in flessen.

VOORZICHTIG

- ▶ Waarborg, wanneer compressoren of compressorolie moet worden verwijderd, dat deze vacuüm zijn getrokken tot een acceptabel niveau zodat geen brandbaar koudemiddel achterblijft in het smeermiddel.

- ▶ Houd er rekening mee dat:
  - R290 goed oplosbaar is in de olie en tot 50% van de massa daarvan kan uitmaken.
  - het compressorhuis kan worden verwarmd door warm water, maar onder geen enkele voorwaarde mag het worden verwarmd met een open vlam of andere ontstekingsbronnen om dit proces te versnellen.
  - aftappen van olie van een systeem moet veilig worden uitgevoerd.

13 Transport, markering en opslag

- Zorg ervoor dat:
  - het transport van installaties die brandbaar koudemiddel bevatten voldoet aan de transportvoorschriften.
  - de markering van de installatie voldoet aan de lokale regelgeving.
  - de afvoer van installaties die brandbaar koudemiddel bevatten voldoet aan de nationale regelgeving.
  - het toestel wordt opgeslagen op een wijze, waardoor mechanische schade wordt voorkomen.
  - de opslag vande uitrusting en toestellen voldoet aan de Bosch-instructies

VOORZICHTIG

- Transporteer componenten die koudemiddel bevatten in een open of goed geventileerd voertuig.
- Voer een lekdetectie uit voordat componenten die koudemiddel bevatten in een voertuig worden geladen.

OPMERKING

Opslag van verpakte (niet verkochte) installaties:

- Bepaal het maximaal aantal installaties dat samen mag worden opgeslagen conform de lokale regelgeving.

Spis treści

1 Objaśnienie symboli i wskazówki dotyczące bezpieczeństwa ... 132

2 Informacje dotyczące bezpieczeństwa ... 132

2.1 Przechowywanie urządzenia ... 133
2.2 Montaż i orurowanie ... 133
2.3 Wymagania dotyczące miejsc montażu ... 134
2.4 Ograniczenia napełniania czynnikiem chłodniczym ... 134
2.4.1 Ograniczenia dotyczące powierzchni pomieszczenia i ilości czynnika chłodniczego w przypadku jednostek wewnętrznych o zwiększonej szczelności ... 135
2.4.2 Ograniczenia dotyczące powierzchni pomieszczenia i ilości czynnika chłodniczego w przypadku jednostek wewnętrznych o zwiększonej szczelności i z czujnikiem wycieku R290 ... 135

3 Serwis – informacje ... 136

3.1 Informacje ogólne na temat serwisu ... 136
3.2 Wykrywanie czynnika chłodniczego ... 137

4 Przygotowanie obszaru roboczego ... 137

5 Sprawdzanie sprzętu chłodniczego ... 137

6 Sprawdzanie urządzeń i kabli elektrycznych ... 137

7 Naprawy uszczelnionych komponentów ... 138

8 Opróżnianie i usuwanie ... 138

9 Procedury napełniania ... 138

10 Wyłączanie z eksploatacji ... 138

11 Oznakowanie ... 139

12 Odzyskiwanie ... 139

13 Transport, oznaczenia i przechowywanie ... 139

1 Objaśnienie symboli i wskazówki dotyczące bezpieczeństwa

Wskazówki ostrzegawcze

We wskazówkach ostrzegawczych zastosowano hasła ostrzegawcze oznaczające rodzaj i ciężar gatunkowy następstw zaniechania działań zmierzających do uniknięcia niebezpieczeństwa.

Zdefiniowane zostały następujące wyrazy ostrzegawcze używane w niniejszym dokumencie:

NIEBEZPIECZEŃSTWO

NIEBEZPIECZEŃSTWO oznacza poważne ryzyko wystąpienia obrażeń ciała zagrażających życiu.

OSTRZEŻENIE

OSTRZEŻENIE oznacza możliwość wystąpienia ciężkich obrażeń ciała, a nawet zagrożenie życia.

OSTROŻNOŚĆ

OSTROŻNOŚĆ oznacza ryzyko wystąpienia obrażeń ciała w stopniu lekkim lub średnim.

WSKAZÓWKA

UWAGA oznacza ryzyko wystąpienia szkód materialnych.

2 Informacje dotyczące bezpieczeństwa

Symbol	Znaczenie
	Czynnik chłodniczy R290 charakteryzuje się wysoką palnością i niską toksycznością.
	Podczas montażu i prac konserwacyjnych nosić rękawice ochronne.
	Konserwacja powinna być wykonywana przez wykwalifikowaną osobę postępującą zgodnie z instrukcjami zawartymi w instrukcji napraw.
	W celu obsługi należy postępować zgodnie z instrukcjami zawartymi w instrukcji obsługi.

Tab. 86

Wskazówki dla odbiorców docelowych

Niniejsza instrukcja jest przeznaczona dla wykwalifikowanego personelu posiadającego umiejętności w zakresie obsługi układów klimatyzacji, ogrzewania i układów elektrycznych oraz czynników chłodniczych A3. Należy przestrzegać wszystkich zawartych w niej wytycznych. Niestosowanie się do instrukcji może doprowadzić do powstania szkód materialnych i osobowych, a także spowodować zagrożenie życia.

- ▶ Przestrzegać dodatkowych instrukcji dołączonych do komponentów instalacji, akcesoriów oraz części zamiennych.
- ▶ Przestrzegać krajowych i regionalnych przepisów oraz zasad i wytycznych technicznych.
- ▶ Przestrzegać krajowych przepisów dotyczących instalacji gazowych.
- ▶ Dopilnować, aby montaż, naprawy, demontaż i utylizacja instalacji były wykonywane wyłącznie przez autoryzowany personel posiadający kwalifikacje w zakresie czynników chłodniczych A3.
- ▶ Instrukcja bezpieczeństwa R290 musi być używana wraz z instrukcją instalacji, instrukcją obsługi i wszystkimi innymi załączonymi instrukcjami, aby zapewnić kompleksową zgodność.

OSTRZEŻENIE

Zagrożenie życia w wyniku pożaru

Instalacja zawiera łatwopalny gaz pod ciśnieniem. W przypadku pożaru zewnętrznego istnieje ryzyko szybkiej ucieczki i zapłonu gazu.

- ▶ Korzystanie z materiałów opakowaniowych innych niż dostarczone może prowadzić do wyładowań elektrostatycznych (ESD) w razie jakichkolwiek nieszczelności podczas transportu.
- ▶ Nie należy próbować przyspieszać procesu rozmrażania, zwłaszcza przy użyciu siły mechanicznej lub wysokiej temperatury.
- ▶ Nie należy czyścić produktu substancjami powodującymi korozję miedzi, ponieważ reakcja chemiczna może spowodować nieszczelności. W celu przeprowadzenia profesjonalnej konserwacji należy skontaktować się z partnerem serwisowym.
- ▶ Nie przebijać ani nie spalać.
- ▶ Należy pamiętać, że czynniki chłodnicze mogą być bezwonne. Przypadkowe uwolnienie czynnika chłodniczego może prowadzić do pożaru.
- ▶ W razie pożaru należy odsunąć się od jednostki i nie próbować gasić ognia.
- ▶ Należy pozostać w bezpiecznej odległości i opuść obszar do czasu przybycia profesjonalnej pomocy.

Postępowanie w razie wycieku czynnika chłodniczego

Wycieki czynnika chłodniczego nie występują w normalnych warunkach. Jeśli jednak dojdzie do wycieku, kontakt czynnika chłodniczego z dowolnymi źródłami zapłonu lub gorącymi powierzchniami może doprowadzić do pożaru. Nieszczelności można rozpoznać po głośnym syczeniu trwającym przez kilka minut lub wydostawaniu się cieczy z rury zawierającej czynnik chłodniczy. Kontakt czynnika chłodniczego ze skórą lub oczami może powodować odmrożenia i zatrucia. W razie dostania się czynnika chłodniczego na skórę lub do oczu skorzystać z pomocy lekarskiej.

W przypadku wycieku czynnika chłodniczego należy postępować zgodnie z następującą procedurą:

1. Nie dotykać żadnej części jednostki ani orurowania.
2. Upewnić się, że pomieszczenie jest dobrze wentylowane, otwierając wszystkie okna i drzwi.
3. Poczekać wystarczająco długo czasu na rozproszenie wycieku. Przed powrotem do pomieszczenia odczekać co najmniej 30 minut.
4. Wyłączyć wszystkie źródła zapłonu w pomieszczeniu i wokół jednostki.
   Źródłem zapłonu może być otwarty ogień lub dowolne urządzenie o gorących powierzchniach, które może generować iskry.
5. Natychmiast opuścić pomieszczenie i poczekać, aż czynnik R290 wywietrzeje.
6. Skontaktować się z partnerem serwisowym, aby sprawdził instalację pod kątem ewentualnych uszkodzeń. Ponowne użycie instalacji może nastąpić wyłącznie po naprawieniu przez partnera serwisowego części, która spowodowała nieszczelność.

Wymienione powyżej czynności należy wyjaśnić użytkownikowi końcowemu po zamontowaniu produktu.

Nie należy wyłączać urządzenia klimatyzacyjnego ani odcinać zasilania, ponieważ pracujący wentylator rozprasza wszelkie wycieki.

Jako instalator:

- ▶ Przed zbadaniem uszkodzeń urządzenia użyć detektora wycieków R290, aby upewnić się, że pomieszczenie jest bezpieczne.
- ▶ Nie naprawiać żadnych uszkodzeń w obiegu czynnika chłodniczego (z wyjątkiem połączeń kielichowych z orurowaniem). W takim przypadku wymienić całą jednostkę.
- ▶ Czujnik R290 ma ograniczony okres eksploatacji. Więcej informacji na ten temat znajduje się w instrukcji montażu.
- ▶ Wymianę czujnika R290 może przeprowadzić wyłącznie autoryzowany partner serwisowy firmy Bosch.

2.1 Przechowywanie urządzenia

- ▶ Przechowywać jednostkę w pomieszczeniu, w którym nie ma nieustannie aktywnych źródeł zapłonu (np. otwarty ogień, pracujące urządzenia gazowe lub włączone ogrzewanie elektryczne).
- ▶ Przechowywać jednostkę w taki sposób, aby zapobiec uszkodzeniom mechanicznym.

2.2 Montaż i orurowanie

- ▶ Przestrzegać procedur roboczych, aby wykonać zadanie bezpiecznie.
- ▶ Sprawdzić szczelność, poszukać nieszczelności i skontrolować jakość połączeń.

OSTRZEŻENIE

Zagrożenie życia w wyniku pożaru

- ▶ Podczas lutowania twardego lub zgrzewania upewnić się, że w rurach nie znajduje się czynnik chłodniczy.

OSTROŻNOŚĆ

Ryzyko uszkodzenia instalacji przez wstrząs hydrauliczny

- ▶ Orurowanie instalacji czynnika chłodniczego musi być zaprojektowane i zamontowane w taki sposób, aby zminimalizować prawdopodobieństwo wystąpienia wstrząsu hydraulicznego powodującego uszkodzenie instalacji.

- Ograniczyć długość orurowania.
- Orurowanie musi być solidnie zamontowane i zabezpieczone przed uszkodzeniami fizycznymi.
- Unikać montażu podtynkowego rur, aby zapobiec przypadkowemu uszkodzeniu, na przykład w wyniku wiercenia.
- Połączenia należy tworzyć i stosować wyłącznie w sposób określony w instrukcji montażu lub z wykorzystaniem połączeń dostarczonych z produktem.
- Nie należy stosować połączeń kielichowych w niewentylowanych szybach zasilających lub innych małych niewentylowanych obszarach. Podłączyć jednostkę poprzez lutowanie twarde.
- Orurowania nie wolno montować w niewentylowanym pomieszczeniu, jeśli jest ono mniejsze niż minimalne.

- Zagwarantować dostęp do połączeń mechanicznych na potrzeby konserwacji.
- Nie należy montować instalacji po upadku z wysokości (>40 cm) lub silnym uderzeniu mechanicznym. Może dojść do ukrytych uszkodzeń, powodujących nieszczelność i zagrożenie pożarowe.
- Stosować ciągłe orurowanie między jednostką wewnętrzną i zewnętrzną, aby zapobiec ewentualnej nieszczelności.
- Wszelkie przyłącza należy wykonać przed otwarciem zaworów w celu umożliwieniu przepływu czynnika chłodniczego między częściami instalacji chłodniczej.
- Gdy kształtki przyłączeniowe są ponownie używane w pomieszczeniach, części uszczelniające muszą zostać odnowione. Gdy połączenia kielichowe są ponownie używane w pomieszczeniach, części kielichowe muszą zostać ukształtowane ponownie.
- Wykonane w terenie połączenia czynnika chłodniczego muszą zostać poddane kontroli szczelności. Metoda kontroli musi mieć czułość 5 gramów czynnika chłodniczego na rok lub lepszą, gdy ciśnienie wynosi co najmniej 0,25 maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia. Nie może zostać wykryta żadna nieszczelność.
- Zapobiegać przedostawaniu się substancji obcych (olej, woda itp.) do orurowania. Na czas przechowywania orurowania zaplombować otwory poprzez ściśnięcie lub zatkanie.
- Zapobiec występowaniu nadmiernych drgań lub pulsacji orurowania czynnika chłodniczego.
- Zapewnić miejsce na rozprężanie i kurczenie się długich odcinków orurowania.
- Urządzenia ochronne, orurowanie i kształtki muszą być w miarę możliwości chronione przed niekorzystnym wpływem czynników środowiskowych, na przykład przed gromadzeniem się wody lub brudu i zanieczyszczeń.
- Szachty podłączone do produktu nie mogą zawierać potencjalnego źródła zapłonu.

Więcej informacji na ten temat znajduje się w instrukcji montażu jednostki.

2.3 Wymagania dotyczące miejsc montażu

- ▶ Upewnić się, że miejsce montażu jest dobrze wentylowane i ma wystarczającą ilość powietrza. Nie należy montować jednostki wewnętrznej w zamkniętych szafkach, pod pokrywami lub w podobnych miejscach, w których nie ma wystarczającej wymiany powietrza.
- ▶ Zachować odległość co najmniej 50 cm od źródeł zapłonu, takich jak iskry elektryczne, gorące powierzchnie, otwarty ogień, wyłączniki światła, wtyczki zasilania, płyty kuchenne, elektryczne urządzenia grzewcze, lampy halogenowe, kominki lub grzejniki gazowe.
- ▶ Nie montować jednostki wewnętrznej w pomieszczeniu, w którym aktywne są otwarte źródła zapłonu (np. otwarty ogień, pracujący naścienny piecyk gazowy lub pracujący elektryczny system grzewczy).
- ▶ Nie montować jednostki wewnętrznej w pomieszczeniach z korozyjnymi oparami.
- ▶ Podczas otwierania rur jednostki wewnętrznej upewnić się, że słychać syczenie spowodowane podciśnieniem. Nie używać jednostki wewnętrznej, jeśli nie słychać syczenia. Może dojść do ukrytych uszkodzeń, powodujących nieszczelność i zagrożenie pożarowe.
- ▶ Nie montować jednostki wewnętrznej w miejscu położonym powyżej 2000 m nad poziomem morza.

2.4 Ograniczenia napełniania czynnikiem chłodniczym

Ograniczenia dotyczące ilości czynnika chłodniczego i wielkości pomieszczenia zależą od wariantu modelu:

- Modele o zwiększonej szczelności: dopuszczalna ilość/powierzchnia pomieszczenia zależy od wysokości montażu jednostki wewnętrznej.
- Modele o zwiększonej szczelności, z czujnikiem wycieku R290: jednostka wewnętrzna aktywnie cyrkuluje powietrze w pomieszczeniu w przypadku nieszczelności i może być montowana w mniejszych pomieszczeniach.

Wymagania dotyczące minimalnej powierzchni pomieszczenia i ilości czynnika chłodniczego podane w 2.4.1 i 2.4.2 muszą być ściśle przestrzegane dla danego wariantu modelu.

Czujnik wycieku w jednostce wewnętrznej wykrywa rzadkie przypadki wycieku czynnika chłodniczego. Po wykryciu wycieku:

1. Rozlega się alarm.
2. Jednostka wewnętrzna wydmuchuje powietrze w kierunku podłogi w trybie szybkim.
3. Sprężarka jednostki zewnętrznej wyłącza się.

Dźwięk alarmu wyłącza się po rozproszeniu powietrza do bezpiecznego poziomu. Przed wznowieniem pracy należy skontaktować się z partnerem serwisowym w celu sprawdzenia instalacji pod kątem ewentualnych uszkodzeń.

Ponadto montaż jest możliwy tylko w miejscach, w których nie może dojść do utrzymywania się wyciekłego czynnika chłodniczego, gdyż grozi to pożarem lub wybuchem.

Jeśli dwie lub więcej jednostek z niezależnych instalacji jest zamontowanych w tym samym pomieszczeniu, obowiązują dodatkowe ograniczenia oprócz ograniczenia wielkości pomieszczenia dla każdej instalacji z osobna. Objętość pomieszczenia nie może być mniejsza niż suma ładunku dwóch największych jednostek wewnętrznych podzielona przez współczynnik (m1 + m2)/0,0304, gdzie m1 + m2 to ilości czynnika chłodniczego w jednostce 1 i jednostce 2 w gramach.

Ilość czynnika chłodniczego jest sumą fabrycznej ilości czynnika chłodniczego w instalacji oraz ilości czynnika chłodniczego dodanej na miejscu w przypadku dłuższego orurowania. Wymagania dotyczące dodatkowej ilości napełniania czynnika chłodniczego można znaleźć w instrukcji montażu jednostki.

OSTRZEŻENIE

Ryzyko obrażeń w wyniku pożaru

Minimalna wysokość montażu jednostek wewnętrznych wynosi 2,3 m. Montaż poniżej tej wysokości jest niedozwolony.

W przypadku jednostek obsługujących jedno lub więcej pomieszczeń z systemem przewodów powietrza h_0 odnosi się do najniższego otworu przyłącza przewodu do każdego klimatyzowanego pomieszczenia lub dowolnego otworu jednostki wewnętrznej większego niż 5 cm. A_{min} należy obliczyć w funkcji wysokości otworu przewodu do pomieszczeń i ilości czynnika chłodniczego dla pomieszczeń, do których może przepływać wyciekający czynnik chłodniczy, biorąc pod uwagę lokalizację jednostki. Powierzchnia każdego z pomieszczeń musi wynosić więcej niż A_{min}.
Jeśli długość orurowania przekracza standardową długość dla jednostki napełnionej fabrycznie, należy sprawdzić w instrukcji instalacji sposób dodatkowego napełniania czynnikiem chłodniczym. Jeśli dodatkowe napełnienie jest wymagane, należy odpowiednio dostosować minimalną wielkość pomieszczenia zgodnie z tabelami od 87 do 90.

OSTRZEŻENIE

Ryzyko obrażeń w wyniku pożaru

- Przed zamontowaniem jednostki wewnętrznej należy upewnić się, że powierzchnia pomieszczenia i ilość czynnika chłodniczego mieszczą się w określonych granicach.
- Nie przekraczać maksymalnej konstrukcyjnej ilości czynnika chłodniczego w instalacji.

Więcej informacji na temat posiadanego wariantu modelu jednostki wewnętrznej można znaleźć w instrukcji montażu, na etykiecie umieszczonej na opakowaniu i na tabliczce znamionowej.

2.4.1 Ograniczenia dotyczące powierzchni pomieszczenia i ilości czynnika chłodniczego w przypadku jednostek wewnętrznych o zwiększonej szczelności

Jednostki wewnętrzne o zwiększonej szczelności podlegają ograniczeniom dotyczącym powierzchni pomieszczenia i ilości czynnika chłodniczego w zależności od wysokości instalacji.

- Tabela 87 służy do określenia minimalnej wymaganej powierzchni pomieszczenia przy stałej ilości czynnika chłodniczego.
- Tabela 88 służy do określenia maksymalnej dozwolonej ilości czynnika chłodniczego w instalacji przy danej powierzchni pomieszczenia.

Wysokość montażu jednostki wewnętrznej w m	Ilość czynnika chłodniczego w kg Minimalna powierzchnia pomieszczenia w m^2																
	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
≥ 2,3	15,9	16,8	17,6	18,4	19,3	20,1	20,9	21,8	22,6	23,4	24,3	25,1	25,9	26,8	27,6	28,5	29,3

Tab. 87 Minimalna wymagana powierzchnia pomieszczenia dla jednostek bez czujnika wycieku R290

Wysokość montażu jednostki wewnętrznej w m	Powierzchnia pomieszczenia w m^2 Maksymalna dozwolona ilość czynnika chłodniczego w instalacji w kg																
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
≥ 2,3	0,215	0,239	0,263	0,287	0,311	0,335	0,359	0,383	0,406	0,430	0,454	0,478	0,502	0,526	0,550	0,574	0,598

Tab. 88 Maksymalna dozwolona ilość czynnika chłodniczego w instalacji w kg dla jednostek bez czujnika wycieku R290

2.4.2 Ograniczenia dotyczące powierzchni pomieszczenia i ilości czynnika chłodniczego w przypadku jednostek wewnętrznych o zwiększonej szczelności i z czujnikiem wycieku R290

Ograniczenia dotyczące powierzchni pomieszczenia i ilości czynnika chłodniczego w przypadku jednostek wewnętrznych o zwiększonej szczelności i z dodatkowym czujnikiem wycieku R290 nie zależą od wysokości montażu i wynikają z poniższych wymagań.

- Tabela 89 służy do określenia minimalnej wymaganej powierzchni pomieszczenia przy stałej ilości czynnika chłodniczego.
- Tabela 90 służy do określenia maksymalnej dozwolonej ilości czynnika chłodniczego w instalacji przy danej powierzchni pomieszczenia.

Minimalna wymagana powierzchnia pomieszczenia dla jednostek z czujnikiem wycieku R290																	
Ilość czynnika chłodniczego w kg	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
Minimalna powierzchnia pomieszczenia w m2	9,1	9,6	10,1	10,6	11,1	11,5	12,0	12,5	13,0	13,4	13,9	14,4	14,9	15,4	15,8	16,3	16,8

Tab. 89 Minimalna powierzchnia pomieszczenia

Maksymalna dozwolona ilość czynnika chłodniczego w instalacji dla jednostek z czujnikiem wycieku R290																	
Maksymalna dozwolona ilość czynnika chłodniczego w instalacji w kg	0,376	0,418	0,459	0,501	0,543	0,585	0,627	0,668	0,710	0,752	0,794	0,836	0,877	0,919	0,961	0,988	0,988
Powierzchnia pomieszczenia w m^2	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

Tab. 90 Maksymalna dozwolona ilość czynnika chłodniczego w instalacji w kg dla jednostek z czujnikiem wycieku R290

Używanie tabeli

1. Ustalić całkowitą ilość czynnika chłodniczego w instalacji. Uwzględnić fabryczne napełnienie jednostki czynnikiem chłodniczym — patrz etykieta jednostki zewnętrznej — oraz ewentualne dodatkowe napełnienie na miejscu.
2. Zmierzyć wysokość montażu jednostki wewnętrznej. Minimalna wysokość montażu wynosi 2,3 m.
3. Użyć tabeli w celu określenia minimalnej wymaganej powierzchni pomieszczenia przy danej wysokości montażu.
4. Znajduje się ona na przecięciu kolumny ilości czynnika chłodniczego i wiersza wysokości jednostki wewnętrznej.

Alternatywnie można użyć drugiej tabeli w celu określenia maksymalnej dozwolonej ilości czynnika chłodniczego w instalacji przy danej wielkości pomieszczenia określonej na podstawie wysokości montażu jednostki wewnętrznej.

1. Dozwolona ilość czynnika chłodniczego w instalacji znajduje się na przecięciu kolumny powierzchni pomieszczenia i, jak poprzednio, wiersza wysokości jednostki wewnętrznej.
2. Upewnić się, że ilość czynnika chłodniczego w planowanej instalacji oraz dodatkowa ilość wynikającą z długości orurowania są niższe niż obliczona maksymalna dozwolona ilość czynnika chłodniczego.

Co zrobić, jeśli powierzchnia pomieszczenia lub maksymalna dozwolona ilość czynnika chłodniczego są niewystarczające?

1. Jeśli dodatkową ilość napełniania czynnika chłodniczego zastosowano na miejscu, sprawdzić, czy orurowanie można skrócić, aby zmniejszyć wymaganą dodatkową ilość napełniania.
2. Sprawdzić, czy jednostkę wewnętrzną można zastąpić instalacją wyposażoną w czujnik wycieku (szczelności), aby jeszcze bardziej zmniejszyć wymaganą powierzchnię pomieszczenia.

OSTRZEŻENIE

Ryzyko obrażeń w wyniku pożaru

- Nie montować instalacji, jeśli nie można spełnić ograniczeń dotyczących wielkości pomieszczenia lub maksymalnej ilości czynnika chłodniczego.

3 Serwis – informacje

3.1 Informacje ogólne na temat serwisu

NIEBEZPIECZEŃSTWO

Zagrożenie życia w wyniku pożaru

- Dopilnować, aby montaż, naprawy, demontaż i utylizacja instalacji były wykonywane wyłącznie przez autoryzowany personel posiadający kwalifikacje w zakresie czynników chłodniczych A3.
- Należy pamiętać, że przypadkowe uwolnienie czynnika chłodniczego może prowadzić do pożaru.
- Nie należy naprawiać obiegu czynnika chłodniczego, który wymaga lutowania twardego, na miejscu u klienta. Błędy mogą prowadzić do wycieków i zagrożenia pożarowego.
- Czynności związane z lutowaniem twardym lub zgrzewaniem instalacji należy wykonywać wyłącznie w specjalistycznym warsztacie po bezpiecznym usunięciu całego czynnika chłodniczego zgodnie z odpowiednią procedurą. Upewnić się, że jest dobra wentylacja.
- W przypadku uszkodzenia obiegu czynnika chłodniczego wymienić całą jednostkę wewnętrzną lub zewnętrzną. Nie podejmować prób jej naprawy.
- Jeśli konieczne jest otwarcie obiegu czynnika chłodniczego, należy w miarę możliwości użyć obcinaka do rur.
- Należy pamiętać, że czynnik R290 jest związany w oleju i nadal paruje nawet po usunięciu z instalacji. Upewnić się, że po odłączeniu sprężarki od instalacji nie ma żadnego wycieku szczątkowego.
- Zawsze wymieniać luty poprzez wycięcie uszkodzonej części rury i wykonanie nowej spoiny. Nie próbować ponownie wykorzystywać lub naprawiać istniejących spoin.
- Czujniki czynnika chłodniczego R290 można wymieniać wyłącznie na czujniki określone przez firmę Bosch.
- Serwis należy wykonywać wyłącznie zgodnie z zaleceniami firmy Bosch.
- W przypadku podejrzenia wycieku należy usunąć lub zgasić wszystkie otwarte płomienie.

OSTROŻNOŚĆ

- Do montażu i serwisowania należy używać wyłącznie odpowiednich narzędzi. W razie braku pewności należy skonsultować się z partnerem firmy Bosch w sprawie narzędzi do użytku z łatwopalnymi czynnikami chłodniczymi.

Te narzędzia są niezbędne do montażu i serwisowania instalacji R290:

- Detektor wycieków odpowiedni dla czynników chłodniczych R290 (A3).
- Pompa próżniowa odpowiednia dla czynników chłodniczych R290 (A3).
- Miernik uniwersalny / manometr odpowiedni do R290.
- Stacja odzysku czynnika R290, np. Bosch RG 4.0.
- Zasobnik do odzysku czynnika R290.

OSTRZEŻENIE

Zagrożenie pożarowe – ryzyko obrażeń i śmierci

Użycie części innych niż określone przez firmę Bosch może w razie wycieku skutkować zapłonem czynnika chłodniczego. Nie naprawiać komponentów elektrycznych ani części wymienników ciepła zawierających czynnik chłodniczy. Wymienić je na nowe.

- Zawsze wymieniać komponenty na oryginalne części określone przez firmę Bosch.

3.2 Wykrywanie czynnika chłodniczego

Upewnić się, że urządzenia do wykrywania wycieków mogą być używane ze wszystkimi odpowiednimi czynnikami chłodniczymi (np. nieiskrzące, odpowiednio uszczelnione lub iskrobezpieczne).

OSTROŻNOŚĆ

- Nie używać lamp halogenowych ani żadnej innej metody wykrywania gazu w pobliżu otwartego płomienia.

Do wykrywania wycieków czynnika chłodniczego można używać detektorów elektronicznych, choć ich czułość może nie być wystarczająca lub mogą one wymagać ponownej kalibracji w przypadku łatwopalnych czynników chłodniczych.

- Ponowną kalibrację czułości detektora można przeprowadzić wyłącznie w obszarze, w którym nie ma czynnika chłodniczego.

Upewnić się, że detektor nie jest potencjalnym źródłem zapłonu i może być używany z czynnikiem chłodniczym R290. Sprzęt do wykrywania nieszczelności należy ustawić na wartość procentową LFL łatwopalności czynnika chłodniczego i skalibrować pod kątem czynnika R290 oraz potwierdzić odpowiednią wartość procentową gazu (maks. 25%).

Jeśli wyciek czynnika chłodniczego wymaga lutowania twardego, całość czynnika chłodniczego należy odprowadzić z układu lub zamknąć go za pomocą zaworów odcinających w części układu oddalonej od nieszczelności. Więcej informacji na temat usuwania czynnika chłodniczego można znaleźć w tym rozdziale 8 "Opróżnianie i usuwanie".

Płyny do wykrywania nieszczelności mogą być używane z większością czynników chłodniczych. Nie należy jednak używać detergentów zawierających chlor, ponieważ może on reagować z czynnikiem chłodniczym i powodować korozję miedzianego orurowania.

Stosowanie uszczelniaczy silikonowych może ograniczyć skuteczność niektórych urządzeń do wykrywania wycieków. Odpowiednia do wykrywania nieszczelności jest metoda pęcherzykowa lub z użyciem środka fluorescencyjnego.

4 Przygotowanie obszaru roboczego

Przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac przy układach zawierających łatwopalne czynniki chłodnicze należy przeprowadzić kontrole bezpieczeństwa, aby zminimalizować ryzyko zapłonu. Przed rozpoczęciem naprawy instalacji czynnika chłodniczego należy wykonać poniższe czynności.

- W celu zminimalizowania ryzyka uwolnienia łatwopalnych gazów lub oparów podczas wykonywania zadania wszelkie prace należy wykonywać w kontrolowanej przestrzeni oraz postępować zgodnie z kontrolowaną procedurą.
- Poinformować personel konserwacyjny i inne osoby pracujące w pobliżu o wykonywanych czynnościach.
- Nie pracować w przestrzeni zamkniętej.
- Usunąć wszystkie źródła zapłonu i umieścić znak „Zakaz palenia". Źródłem zapłonu mogą być gorące powierzchnie, otwarty ogień, iskrzenie instalacji 230 V lub wyładowania elektrostatyczne spowodowane otwarciem plastikowej folii lub paczki chusteczek higienicznych.
- Odgrodzić obszar roboczy.
- Przed rozpoczęciem pracy i w jej trakcie sprawdzać obszar za pomocą odpowiedniego detektora czynnika chłodniczego / szczelności.
- Jeśli czujnik wycieku wymaga ponownej kalibracji, przeprowadzić ją w miejscu, gdzie nie znajduje się czynnik chłodniczy.
- W przypadku wykonywania prac gorących przy urządzeniach chłodniczych lub powiązanych z nimi częściach należy mieć pod ręką gaśnicę proszkową lub gaśnicę CO_2.
- Przed rozpoczęciem pracy i w jej trakcie upewnić się, że miejsce pracy jest dobrze wentylowane.

5 Sprawdzanie sprzętu chłodniczego

Poniższe czynności kontrolne należy wykonywać na instalacjach zawierających łatwopalne czynniki chłodnicze:

- Upewnić się, że ilość czynnika chłodniczego jest zgodna z wymaganiami instalacji dotyczącymi wielkości pomieszczenia.
- Upewnić się, że urządzenia wentylacyjne i wyloty działają prawidłowo i nie są zasłonięte.
- Dopilnować, aby wszystkie oznaczenia na sprzęcie były widoczne i czytelne. Wszelkie nieczytelne oznaczenia należy naprawić.
- Upewnić się, że odsłonięte są tylko rury czynnika chłodniczego i komponenty wykonane z materiałów odpornych na korozję lub odpowiednio zabezpieczone przed korozją. Wszystkie inne należy montować w miejscu, w którym nie są one narażone na kontakt z substancjami powodującymi korozję.

6 Sprawdzanie urządzeń i kabli elektrycznych

Komponenty elektryczne muszą być odpowiednie do danego celu i posiadać właściwe specyfikacje. Należy zawsze przestrzegać wytycznych firmy Bosch dotyczących konserwacji i serwisowania. W razie wątpliwości należy skontaktować się z partnerem firmy Bosch w celu uzyskania pomocy.

WSKAZÓWKA

Tymczasowe naprawy zapewniające ciągłość pracy

Jeśli wystąpi usterka, która może zagrozić bezpieczeństwu, należy odłączyć całe zasilanie elektryczne od obwodu do czasu usunięcia usterki.
Jeśli jednak usterki nie można usunąć natychmiast, ale konieczne jest kontynuowanie pracy, należy znaleźć odpowiednie rozwiązanie tymczasowe.

- Należy o tym poinformować właściciela sprzętu w celu przekazania informacji wszystkim zainteresowanym.

Naprawa i konserwacja komponentów elektrycznych musi obejmować procedury wstępnej kontroli bezpieczeństwa i przeglądu komponentów.

- Rozładować kondensatory w bezpieczny sposób, aby uniknąć ryzyka iskrzenia. Po odcięciu zasilania odczekać 10 minut na rozładowanie kondensatorów.
- Sprawdzić, czy podczas napełniania, odzyskiwania czynnika chłodniczego lub opróżniania instalacji nie są odsłonięte żadne komponenty i przewody elektryczne pod napięciem.
- Upewnić się, że urządzenie przez cały czas jest uziemione.

- ▶ Upewnić się, że okablowanie nie jest narażone na zużywanie, korozję, nadmierne ciśnienie, drgania, kontakt z ostrymi krawędziami ani jakiekolwiek inne niekorzystne czynniki środowiskowe. Uwzględnić wpływ starzenia i ciągłych drgań pochodzących ze źródeł takich jak sprężarki i wentylatory.

7 Naprawy uszczelnionych komponentów

Nie naprawiać zaplombowanych komponentów elektrycznych.

8 Opróżnianie i usuwanie

⚠ OSTRZEŻENIE

Ryzyko obrażeń w wyniku wybuchu

Aby uzyskać dostęp do obiegu czynnika chłodniczego w celu wykonania napraw — lub w jakimkolwiek innym celu — można wykorzystać standardowe procedury.

- ▶ Nie używać sprężonego powietrza lub tlenu do przedmuchiwania układów czynnika chłodniczego.

Podczas otwierania układu czynnika chłodniczego postępować zgodnie z tą procedurą:

- ▶ Usunąć czynnik chłodniczy zgodnie z lokalnymi i krajowymi przepisami. Czynnik chłodniczy należy odzyskać do odpowiednich zasobników.
- ▶ Odprowadzić za pomocą zabezpieczonej przed zapłonem stacji odzysku odpowiedniej dla czynnika R290.
- ▶ Przedmuchać obieg beztlenowym azotem i sprawdzić za pomocą detektora wycieków, czy przy zaworze nie pozostał czynnik chłodniczy.
- ▶ Opróżnić.
- ▶ Podczas otwierania palnikiem stale przedmuchiwać obieg beztlenowym azotem.
- ▶ Otworzyć obieg poprzez cięcie lub lutowanie.

Opróżnianie i usuwanie w urządzeniach zawierających łatwopalny czynnik chłodniczy

WSKAZÓWKA

Przedmuchiwanie rur zawierających łatwopalne czynniki chłodnicze

Przed przystąpieniem do lutowania orurowania należy zawsze przedmuchać układ.

Prawidłowe przedmuchiwanie instalacji uzyskuje się za pomocą następującej procedury:

- ▶ Opróżnić instalację.
- ▶ Napełnić instalację azotem bez tlenu do osiągnięcia ciśnienia nominalnego. Wartość ciśnienia podano na tabliczce znamionowej.
- ▶ Odprowadzić gaz z układu do osiągnięcia ciśnienia atmosferycznego.
- ▶ Powtarzać powyższy proces, aż czynnik chłodniczy zostanie całkowicie odprowadzony z układu.

⚠ OSTROŻNOŚĆ

- ▶ Upewnić się, że wylot pompy próżniowej jest oddalony od wszelkich źródeł zapłonu oraz że wentylacja jest zapewniona.

Jeśli czynnika chłodniczego nie można całkowicie odzyskać z powodu braku wydolności standardowych zaworów serwisowych, użyć zacisku serwisowego, aby utworzyć dodatkowe przyłącze.

9 Procedury napełniania

Oprócz standardowych procedur napełniania należy przestrzegać także poniższych wymagań:

- ▶ Podczas korzystania ze sprzętu do napełniania dopilnować, aby nie doszło do zanieczyszczenia innymi czynnikami chłodniczymi.
- ▶ W celu ograniczenia ilości czynnika chłodniczego w wężach i przewodach pionowych należy ograniczyć ich długość do minimum.
- ▶ Zasobniki czynnika chłodniczego utrzymywać w położeniu pionowym.
- ▶ Po zakończeniu napełniania oznaczyć układ (o ile nie został oznaczony wcześniej).
- ▶ Przed ponownym napełnieniem układu przeprowadzić próbę ciśnieniową z wykorzystaniem azotu bez tlenu.
- ▶ Nie przepełniać układu czynnika chłodniczego.
- ▶ Sprawdzić szczelność układu po zakończeniu napełniania i przed uruchomieniem. Przed opuszczeniem obiektu wykonać test kontrolny szczelności.

10 Wyłączanie z eksploatacji

i

Przed przystąpieniem do tej procedury technik musi być całkowicie zaznajomiony ze sprzętem i jego wszystkimi danymi.

- ▶ Cały czynnik chłodniczy musi być odzyskany w bezpieczny sposób.
- ▶ Przed wyłączeniem z eksploatacji pobrać próbkę oleju i czynnika chłodniczego na wypadek konieczności przeprowadzenia analizy przed ponownym użyciem odzyskanego czynnika chłodniczego.
- ▶ Upewnić się, że:
  - zasilanie elektryczne jest dostępne przed rozpoczęciem pracy,
  - układ jest odłączony od zasilania elektrycznego,
  - sprzęt mechaniczny do odzyskiwania czynnika chłodniczego do zasobników jest dostępny (jeśli to konieczne),
  - sprzęt i zasobniki do odzyskiwania spełniają odpowiednie normy,
  - wszystkie środki ochrony osobistej są dostępne i użytkowane w prawidłowy sposób,
  - proces odzyskiwania jest przez cały czas nadzorowany przez instalatora.
- ▶ O ile to możliwe, odpompować czynnik chłodniczy z układu.
- ▶ Jeśli odpompowanie nie jest możliwe, użyć rury rozgałęźnej, aby umożliwić usunięcie czynnika chłodniczego z różnych części układu.
- ▶ Przed rozpoczęciem odzyskiwania upewnić się, że zasobnik znajduje się na wadze.
- ▶ Uruchomić urządzenie do odzyskiwania i obsługiwać je zgodnie z instrukcjami producenta.
- ▶ Nie doprowadzać do przepełnienia zasobników (nie więcej niż 70 % pojemności cieczy, z uwzględnieniem gęstości czynnika chłodniczego w temperaturze odzyskiwania).
- ▶ Nigdy, nawet tymczasowo, nie przekraczać maksymalnego ciśnienia roboczego zasobnika.
- ▶ Niezwłocznie usunąć zasobniki i sprzęt z obiektu.
- ▶ Po zakończeniu procesu zamknąć wszystkie zawory odcinające sprzętu.

i

Odzyskane czynniki chłodnicze można wykorzystać w innym układzie chłodzenia dopiero po ich oczyszczeniu i kontroli.

11 Oznakowanie

- ▶ Upewnić się, że na etykiecie urządzenia znajduje się informacja, że zostało wyłączone z eksploatacji i opróżnione z czynnika chłodniczego.
- ▶ Upewnić się, że etykieta jest opatrzona datą i podpisem.
- ▶ Upewnić się, że na etykiecie urządzenia znajduje się informacja, że zawiera łatwopalny czynnik chłodniczy.

12 Odzyskiwanie

OSTROŻNOŚĆ

- ▶ Podczas usuwania czynnika chłodniczego z układu w związku z serwisowaniem lub wyłączeniem z eksploatacji przestrzegać dobrych praktyk, aby bezpiecznie usunąć cały czynnik chłodniczy.

- ▶ Upewnić się, że:
  - zasobniki używane do odzyskiwania są dopasowane do danego czynnika chłodniczego, a także odpowiednio oznakowane; zasobniki muszą być wyposażone w zawór przelewowy i wszystkie wymagane zawory odcinające i zawory te muszą być w dobrym stanie;
  - liczba zasobników umożliwia całkowite opróżnienie układu;
  - zasobniki są puste oraz, w miarę możliwości, zostały schłodzone przed rozpoczęciem odzyskiwania;
  - sprzęt do odzyskiwania jest w dobrym stanie i nadaje się do odzyskiwania łatwopalnych czynników chłodniczych;
  - wszystkie instrukcje dotyczące używanego sprzętu są dostępne;
  - na potrzeby procedury dostępny jest zestaw skalibrowanych wag będących w dobrym stanie technicznym;
  - węże są wyposażone w szczelne przyłącza i są w dobrym stanie.
- ▶ Przed użyciem sprawdzić:
  - czy sprzęt do odzysku jest w dobrym stanie;
  - czy sprzęt do odzysku był prawidłowo konserwowany;
  - czy wszystkie powiązane komponenty elektryczne są zaplombowane, aby zapobiec zapłonowi w przypadku wycieku czynnika chłodniczego;
- ▶ W razie wątpliwości skonsultować się z partnerem firmy Bosch.
- ▶ Dopilnować, aby odzyskany czynnik chłodniczy został przetworzony zgodnie z lokalnymi przepisami i zwrócony dostawcy w odpowiednim zasobniku wraz z dołączoną kartą przekazania odpadu.
- ▶ Nie mieszać czynników chłodniczych w jednostkach odzyskiwania, a w szczególności w zasobnikach.

OSTROŻNOŚĆ

- ▶ W przypadku demontażu sprężarek lub odprowadzania oleju do sprężarki dopilnować opróżnienia w stopniu gwarantującym, że w środku smarnym nie znajdują się pozostałości łatwopalnego czynnika chłodniczego.

- ▶ Wziąć to pod uwagę, że:
  - R290 ma dobrą rozpuszczalność w oleju i może stanowić do 50% jego masy;
  - korpus sprężarki można ogrzewać gorącą wodą, ale w żadnym wypadku nie wolno go ogrzewać otwartym płomieniem lub innymi źródłami zapłonu w celu przyspieszenia procesu;
  - spuszczanie oleju z układu musi odbywać się w sposób bezpieczny.

13 Transport, oznaczenia i przechowywanie

- ▶ Upewnić się, że:
  - transport sprzętu zawierającego łatwopalne czynniki chłodnicze odbywa się w sposób zgodny z przepisami dotyczącymi transportu;
  - oznaczenia dotyczące sprzętu są zgodne z lokalnymi przepisami;
  - utylizacja sprzętu zawierającego łatwopalne czynniki chłodnicze odbywa się w sposób zgodny z przepisami dotyczącymi transportu;
  - urządzenie jest przechowywane w sposób zapobiegający uszkodzeniom mechanicznym;
  - przechowywanie sprzętu i urządzeń odbywa się zgodnie z instrukcjami firmy Bosch.

OSTROŻNOŚĆ

- ▶ Komponenty zawierające czynnik chłodniczy należy transportować w otwartym lub dobrze wentylowanym pojeździe.
- ▶ Przed załadowaniem komponentów zawierających czynnik chłodniczy do pojazdu przeprowadzić kontrolę szczelności.

WSKAZÓWKA

Przechowywanie zapakowanego (niesprzedanego) sprzętu:

- ▶ Na podstawie lokalnych przepisów określić maksymalną liczbę sztuk sprzętu, które mogą być przechowywane razem.

Índice

1 Esclarecimento dos símbolos e indicações de segurança ... 140

2 Informações de segurança ... 140

2.1 Armazenamento do aparelho ... 141
2.2 Instalação e tubagem ... 141
2.3 Requisitos para os locais de instalação ... 142
2.4 Limitação da carga de refrigerante ... 142
2.4.1 Área da divisão e restrições de carga para unidades interiores com estanquidade melhorada ... 143
2.4.2 Área da divisão e restrições de carga para unidades interiores com estanquidade melhorada e sensor de fugas R290 ... 143

3 Informações de assistência técnica ... 144

3.1 Informações gerais sobre a assistência técnica ... 144
3.2 Deteção de refrigerante ... 144

4 Preparar a área de trabalho ... 144

5 Verificar o equipamento de refrigeração ... 145

6 Verificar a cablagem e dispositivos elétricos ... 145

7 Reparações para componentes vedados ... 145

8 Remoção e evacuação ... 145

9 Procedimentos de carga ... 146

10 Colocação fora de serviço ... 146

11 Rotulagem ... 146

12 Recuperação ... 146

13 Transporte, marcações e armazenamento ... 147

1 Esclarecimento dos símbolos e indicações de segurança

Indicações de aviso

Nas indicações de aviso, as palavras de aviso indicam o tipo e a gravidade das consequências se as medidas de prevenção do perigo não forem respeitadas.

As seguintes palavras de aviso são definidas e podem ser utilizadas no presente documento:

PERIGO

PERIGO significa que irão ocorrer lesões graves a fatais.

AVISO

AVISO significa que podem ocorrer lesões graves a fatais.

CUIDADO

CUIDADO significa que podem ocorrer lesões ligeiras a médias.

INDICAÇÃO

ATENÇÃO significa que podem ocorrer danos materiais.

2 Informações de segurança

Símbolo	Significado
	O refrigerante R290 apresenta elevada inflamabilidade e baixa toxicidade.
	Utilize luvas de proteção durante a instalação e o trabalho de manutenção.
	A manutenção por um técnico qualificado deverá ser efetuada seguindo as instruções do manual de utilização.
	Para a operação, seguir as instruções do manual do utilizador.

Tab. 91

Indicações para o grupo-alvo

Estas instruções destinam-se a pessoal qualificado e especializado em tecnologia de climatização, aquecimento, sistemas elétricos e refrigerantes A3. As instruções de todos os manuais devem ser respeitadas. A não observância destas instruções pode resultar em danos materiais, lesões corporais e perigo de morte.

- Tenha em consideração todas as instruções aplicáveis de outros componentes do sistema, acessórios e peças de substituição.
- Tenha em atenção os regulamentos nacionais e regionais, regulamentos técnicos e diretivas.
- Tenha em consideração os regulamentos nacionais relativos ao gás.
- Certifique-se de que a instalação, as reparações, a desmontagem e a eliminação do sistema são efetuadas apenas por pessoal autorizado com qualificação em refrigerantes A3.
- O Manual de Segurança do R290 deve ser utilizado juntamente com o Manual de Instalação, o Manual de Operação e todos os outros manuais incluídos, para garantir uma orientação abrangente.

AVISO

Perigo de vida devido a incêndio

Este sistema contém gás inflamável sob pressão. Em caso de incêndio externo, existe o risco de fuga rápida e de ignição do gás.

- ▶ A utilização de materiais de embalagem diferentes das opções fornecidas pode provocar descargas eletrostáticas (ESD) se houver fugas durante o transporte.
- ▶ Não tente acelerar o processo de descongelação, nomeadamente através de força mecânica ou de temperaturas elevadas.
- ▶ Não limpe o produto com qualquer substância corrosiva para o cobre, pois uma reação química pode provocar fugas. Contacte o seu serviço técnico para uma manutenção profissional.
- ▶ Não furar ou queimar.
- ▶ Tenha em atenção que os refrigerantes podem não ter odor. As libertações acidentais de refrigerante podem provocar um risco de incêndio.
- ▶ Em caso de incêndio, afaste-se da unidade e não tente extinguir o fogo.
- ▶ Mantenha-se a uma distância segura e abandone a área até à chegada de ajuda profissional.

Procedimento em caso de fuga de refrigerante

Normalmente, não ocorrem fugas de refrigerante. No entanto, se houver uma fuga, o contacto do refrigerante com quaisquer fontes de ignição ou superfícies quentes pode provocar um incêndio. As fugas podem ser reconhecidas por um som sibilante alto que se prolonga durante vários minutos ou pela saída de líquido num tubo que contenha refrigerante. O contacto do refrigerante com a pele ou os olhos pode provocar queimaduras pelo frio e envenenamento. Procure ajuda médica em caso de contacto do refrigerante com a pele ou com os olhos.

No caso de fugas de refrigerante, siga este procedimento:

1. Não toque em nenhuma parte da unidade ou da tubagem.
2. Certifique-se de que o espaço é bem ventilado, abrindo todas as janelas e portas.
3. Dê tempo suficiente para que a fuga se dilua. Aguarde, pelo menos, 30 minutos antes de regressar à divisão.
4. Desligue todas as fontes de ignição na divisão e à volta da unidade. As fontes de ignição podem ser chamas abertas ou qualquer dispositivo com superfícies quentes e que possa gerar faíscas.
5. Abandone imediatamente a área e aguarde que o R290 seja ventilado.
6. Contacte o seu parceiro de manutenção para verificar se há danos no sistema. Volte a utilizar o sistema apenas depois dos serviços técnicos terem reparado a peça que provocou a fuga.

Os passos mencionados anteriormente devem ser explicados ao utilizador final após a instalação do produto.

Não desligue o aparelho de ar condicionado nem corte a alimentação elétrica, porque o ventilador em funcionamento dilui qualquer fuga.

Como instalador:

- ▶ Antes de investigar os danos na unidade, utilize um detetor de fugas R290 para se certificar de que a área é segura.
- ▶ Não repare quaisquer danos no circuito de refrigeração (exceto as uniões abocardadas que ligam à tubagem). Neste caso, substitua toda a unidade.
- ▶ O sensor R290 tem uma vida útil limitada. Para mais detalhes, consulte o manual de instalação.
- ▶ A substituição do sensor R290 só pode ser efetuada por um serviço técnico autorizado da Bosch.

2.1 Armazenamento do aparelho

- ▶ Armazene a unidade num local sem fontes de ignição em funcionamento contínuo (por exemplo, chamas abertas, um aparelho a gás em funcionamento ou um aquecedor elétrico em funcionamento).
- ▶ Armazene a unidade de modo a evitar danos mecânicos.

2.2 Instalação e tubagem

- ▶ Siga os procedimentos de trabalho para garantir que a tarefa é efetuada em segurança.
- ▶ Verifique a estanquidade, a deteção de fugas e a qualidade das ligações.

AVISO

Perigo de vida devido a incêndio

- ▶ Certifique-se de que não existe refrigerante nos tubos quando efetuar trabalhos de brasagem ou soldagem.

CUIDADO

Risco de um choque hidráulico danificar o sistema

- ▶ As tubagens dos sistemas de refrigeração devem ser concebidas e instaladas de modo a minimizar a probabilidade de um choque hidráulico causar danos no sistema.

- Utilize o mínimo de tubagens.
- O tubo deve ser instalado de forma segura e protegido contra danos físicos.
- Evite a montagem embutida dos tubos para evitar o perigo de danos acidentais, por exemplo, devido a perfurações.
- Prepare e utilize uniões apenas conforme especificado no manual de instalação ou fornecidas com o produto.
- Não utilize uniões abocardadas em poços de abastecimento não ventilados ou noutras áreas pequenas não ventiladas. Ligue a unidade por brasagem.
- A tubagem não deve ser instalada num espaço não ventilado, se esse espaço for inferior à área mínima da divisão.
- Mantenha as ligações mecânicas acessíveis para fins de manutenção.
- Não instale o sistema após uma queda (>40 cm) ou um impacto mecânico acentuado. Podem ocorrer danos ocultos, resultando em fugas e risco de incêndio.
- Utilize tubagens contínuas entre as unidades interior e exterior para evitar possíveis fugas.
- Qualquer ligação deve ser efetuada antes de abrir as válvulas para permitir o fluxo de refrigerante entre as peças do sistema de refrigeração.
- Quando os conectores mecânicos são reutilizados em espaços interiores, as peças de vedação devem ser renovadas. Quando as uniões abocardadas são reutilizadas em espaços interiores, deve ser realizado um novo abocardo.
- As uniões efetuadas em espaços interiores devem ser testadas quanto à sua estanquidade. O método de teste deve ter uma sensibilidade igual ou superior a 5 gramas de refrigerante por ano a uma pressão de, pelo menos, 0,25 vezes a pressão máxima permitida. Não devem ser detetadas quaisquer fugas.
- Mantenha as matérias estranhas (óleo, água, etc.) fora da tubagem. Ao armazenar a tubagem, vede devidamente as extremidades, apertando ou através de soldadura, etc.
- Certifique-se de que evita vibrações ou pulsações excessivas na tubagem de refrigerante.
- Certifique-se de que existe espaço para a expansão e contração de tubagens longas.

- Os dispositivos de proteção, as tubagens e os encaixes devem ser protegidos, tanto quanto possível, contra efeitos ambientais adversos, por exemplo, o perigo de acumulação de água ou de sujidade e detritos.
- As condutas ligadas ao produto não devem conter uma potencial fonte de ignição.

Para obter mais informações, consulte o manual de instalação da unidade.

2.3 Requisitos para os locais de instalação

- ▶ Certifique-se de que a área de instalação é bem ventilada e tem volume de ar suficiente. Não instale a unidade interior em armários fechados, coberturas ou espaços semelhantes onde não haja renovação de ar suficiente.
- ▶ Mantenha uma distância mínima de 50 cm de fontes de ignição, tais como faíscas elétricas, superfícies quentes, locais de fogo aberto, interruptores de luz, tomadas elétricas, placas de fogão, aparelhos de aquecimento elétricos, lâmpadas de halogéneo, lareiras ou aquecedores a gás.
- ▶ Não instale a unidade interior numa divisão onde existam fontes de ignição abertas (por exemplo, chamas abertas, uma caldeira a gás montada na parede em funcionamento ou um sistema de aquecimento elétrico em funcionamento).
- ▶ Não instale a unidade interior em ambientes com fumos corrosivos.
- ▶ Certifique-se de que deteta um som sibilante ao abrir os tubos da unidade interior devido à pressão negativa. Não utilize a unidade interior se não houver som. Podem ocorrer danos ocultos, resultando em fugas e risco de incêndio.
- ▶ Não instale a unidade interior em locais acima de 2000 m em relação ao nível do mar.

2.4 Limitação da carga de refrigerante

A quantidade de carga e as restrições de tamanho da divisão dependem do modelo do aparelho:

- Modelos com estanquidade melhorada: a quantidade de carga permitida/área da divisão depende da altura de instalação da unidade interior.
- Modelos com estanquidade melhorada e sensor de fugas R290: a unidade interior faz circular ativamente o ar ambiente em caso de fugas e pode ser instalada em divisões mais pequenas.

A área mínima da divisão e os requisitos da quantidade de enchimento de fluido refrigerante em 2.4.1 e 2.4.2 devem ser rigorosamente respeitados para a respetiva versão do modelo.

O sensor de fugas na unidade interior consegue detetar um caso raro de fuga de refrigerante. Se for detetada uma fuga:

1. É emitido um alarme.
2. A unidade interior soprará ar para o chão no modo turbo.
3. O compressor da unidade exterior desliga-se.

O som do alarme pára após o ar ser dispersado para um nível seguro. Contacte um serviço técnico autorizado para inspecionar o sistema quanto a eventuais danos antes de reiniciar a operação.

Além disso, a instalação só é possível em áreas onde as fugas de refrigerante não podem estagnar, o que causaria um risco de incêndio ou explosão.

Se forem instaladas duas ou mais unidades de sistemas independentes na mesma divisão, aplicam-se restrições adicionais para além da restrição de tamanho da divisão de cada sistema individual. O volume da divisão não pode ser inferior à soma da carga das duas unidades interiores maiores, dividida pelo fator (m1+m2)/0,0304, sendo m1+m2 a carga da unidade 1 e da unidade 2, em gramas.

A quantidade de carga é o resultado do refrigerante pré-carregado no sistema e da carga adicional adicionada no local, no caso de tubagens mais longas. Os requisitos de carga adicionais estão disponíveis no manual de instalação da unidade.

AVISO

Perigo de ferimentos devido a incêndio

A altura mínima para a instalação de unidades interiores é de 2,3 m. Não é permitida a instalação abaixo desta altura.

Para unidades que servem uma ou mais divisões com um sistema de condutas de ar, h_0 refere-se à abertura mais baixa da ligação da conduta para cada espaço condicionado ou a qualquer abertura da unidade interior superior a 5 cm. A_{min} deve ser calculada em função das alturas de abertura da conduta para os espaços e da carga de refrigerante para os espaços para onde o refrigerante com fugas pode fluir, considerando a localizaçãoda unidade. Todos os espaços devem ter uma área de piso superior a A_{min}.
Se a tubagem exceder o comprimento padrão da unidade pré-carregada, consulte o Manual de Instalação para obter instruções sobre a adição de carga adicional de refrigerante. Se for necessária uma carga adicional, certifique-se de que as dimensões mínimas das divisões são ajustadas de acordo com as Tabelas 92 a 95.

AVISO

Perigo de ferimentos devido a incêndio

- ▶ Antes de instalar a unidade interior, certifique-se de que a área da divisão e a carga de refrigerante estão dentro dos limites especificados.
- ▶ Não exceda o valor máximo de carga do sistema.

Para mais informações sobre a versão do modelo da unidade interior, consulte o manual de instalação, a etiqueta da embalagem e a placa de características.

2.4.1 Área da divisão e restrições de carga para unidades interiores com estanquidade melhorada

As unidades interiores com uma conceção de estanquidade melhorada devem respeitar as restrições de área da divisão e de carga em relação à altura da instalação.

- ▶ Utilize a Tabela 92 para determinar a área mínima necessária da divisão para uma carga fixa de refrigerante.
- ▶ Utilize a Tabela 93 para determinar a carga máxima permitida do sistema para uma determinada área.

Altura de instalação da unidade interior em m	Carga em kg Área mínima da divisão em m^2																
	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
≥ 2,3	15,9	16,8	17,6	18,4	19,3	20,1	20,9	21,8	22,6	23,4	24,3	25,1	25,9	26,8	27,6	28,5	29,3

Tab. 92 Área mínima necessária da divisão para unidades sem sensor de fugas R290

Altura de instalação da unidade interior em m	Área da divisão em m^2 Carga máxima permitida do sistema em kg																
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
≥ 2,3	0,215	0,239	0,263	0,287	0,311	0,335	0,359	0,383	0,406	0,430	0,454	0,478	0,502	0,526	0,550	0,574	0,598

Tab. 93 Carga máxima permitida do sistema em kg, para unidades sem sensor de fugas R290

2.4.2 Área da divisão e restrições de carga para unidades interiores com estanquidade melhorada e sensor de fugas R290

O tamanho da divisão e as restrições de carga das unidades interiores com uma conceção de estanquidade melhorada e com um sensor de fugas R290 adicional não dependem da altura de instalação e devem seguir os requisitos abaixo.

- ▶ Utilize a Tabela 94 para determinar a área mínima necessária da divisão para uma carga fixa de refrigerante.
- ▶ Utilize a Tabela 95 para determinar a carga máxima permitida do sistema para uma determinada divisão.

Área mínima necessária da divisão para unidades com sensor de fugas R290																	
Carga em kg	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
Área mínima da divisão em m2	9,1	9,6	10,1	10,6	11,1	11,5	12,0	12,5	13,0	13,4	13,9	14,4	14,9	15,4	15,8	16,3	16,8

Tab. 94 Área mínima da divisão

Carga máxima permitida do sistema para unidades com sensor de fugas R290																	
Carga máxima permitida do sistema em kg	0,376	0,418	0,459	0,501	0,543	0,585	0,627	0,668	0,710	0,752	0,794	0,836	0,877	0,919	0,961	0,988	0,988
Área da divisão em m^2	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

Tab. 95 Carga máxima permitida do sistema em kg, para unidades com sensor de fugas R290

Como utilizar a tabela

1. Identifique a carga total de refrigerante para o sistema. Inclua o refrigerante pré-carregado da unidade - consulte a etiqueta da unidade exterior - e qualquer carga adicional adicionada no local.
2. Meça o espaço para identificar a altura de instalação da unidade interior. A altura mínima de instalação é de 2,3 m.
3. Utilize a tabela para determinar a área mínima necessária da divisão para o espaço de instalação.
4. Utilize a carga de refrigerante para a coluna e a altura da unidade interior para a linha.

Em alternativa, a outra tabela pode ser utilizada para determinar a carga máxima permitida do sistema para a área da divisão de instalação da unidade interior.

1. Utilize a área da divisão para a coluna e, como anteriormente, a altura da unidade interior para a linha, para determinar a carga permitida do sistema.
2. Certifique-se de que a carga do sistema planeado e qualquer carga adicional causada pelo comprimento adicional da tubagem são inferiores aos requisitos de carga máxima calculados.

O que fazer se a área da divisão ou a carga máxima não for suficiente

1. Se tiver sido acrescentada uma carga adicional no local, verifique se a tubagem pode ser encurtada para diminuir a carga adicional.
2. Verifique se a unidade interior pode ser substituída por um sistema que tenha um sensor de fugas para diminuir ainda mais a área da divisão necessária.

AVISO

Perigo de ferimentos devido a incêndio

- ▶ Não instale o sistema se a área da divisão ou as restrições de carga máxima não puderem ser cumpridas.

3 Informações de assistência técnica

3.1 Informações gerais sobre a assistência técnica

PERIGO

Perigo de vida devido a incêndio

- ▶ Certifique-se de que a instalação, as reparações, a desmontagem e a eliminação do sistema são efetuadas apenas por pessoal autorizado com qualificação em refrigerantes A3.
- ▶ Tenha em atenção que as libertações acidentais de refrigerante podem provocar um risco de incêndio.
- ▶ Não repare circuitos de refrigeração que exijam brasagem no local do cliente. Os erros de manuseamento podem conduzir a fugas e a riscos de incêndio.
- ▶ Apenas realize tarefas de brasagem ou soldagem no sistema numa oficina especializada depois de remover com segurança todo o refrigerante, seguindo os passos de processo adequados. Certifique-se de que existe uma boa ventilação.
- ▶ Substitua toda a unidade interior ou exterior em caso de danos no circuito de refrigeração. Não tente repará-lo.
- ▶ Se for necessário abrir o circuito de refrigeração, utilize um corta de tubos sempre que possível.
- ▶ Tenha em atenção que o R290 está ligado ao óleo e continua a evaporar-se mesmo depois de o refrigerante ser removido do sistema. Certifique-se de que não existe qualquer fuga residual depois de retirar o compressor do sistema.
- ▶ Substitua sempre as juntas de soldadura cortando a secção danificada do tubo e instalando uma nova junta. Não tente reutilizar ou reparar as juntas existentes.
- ▶ Os sensores de refrigerante R290 só podem ser substituídos por sensores especificados pela Bosch.
- ▶ A manutenção deve ser efetuada apenas de acordo com as recomendações da Bosch.
- ▶ Se se suspeitar de uma fuga, todas as chamas abertas devem ser removidas ou extintas.

CUIDADO

- ▶ Utilize apenas as ferramentas adequadas para a instalação e manutenção. Em caso de dúvida, consulte o seu parceiro Bosch sobre as ferramentas a utilizar com refrigerantes inflamáveis.

Estas são as ferramentas necessárias para a instalação e manutenção dos sistemas R290:

- Detetor de fugas adequado para R290 (refrigerantes A3).
- Bomba de vácuo adequada para R290 (refrigerantes A3).
- Manómetro/multímetro adequado para R290.
- Estação de recuperação R290, por exemplo, Bosch RG 4.0.
- Garrafa de recuperação R290.

AVISO

Risco de incêndio - Risco de ferimentos ou morte

A utilização de peças que não sejam as especificadas pela Bosch pode resultar na ignição do refrigerante devido a uma fuga. Não repare os componentes elétricos ou as peças que contêm refrigerante dos permutadores de calor, mas substitua-os completamente.

- ▶ Substitua sempre os componentes por peças originais especificadas pela Bosch.

3.2 Deteção de refrigerante

Certifique-se de que o equipamento de deteção de fugas pode ser utilizado com todos os refrigerantes aplicáveis (por exemplo, sem faíscas, adequadamente vedado ou intrinsecamente seguro).

CUIDADO

- ▶ Não utilize uma lâmpada haloide ou qualquer outro método de deteção de gás com uma chama aberta.

Os detetores de fugas eletrónicos podem ser utilizados para detetar fugas de refrigerante, mas no caso de refrigerantes inflamáveis, a sensibilidade pode ser inadequada ou pode necessitar de nova calibragem.

- ▶ Recalibre o detetor para uma sensibilidade inadequada apenas numa área sem refrigerante.

Certifique-se de que o detetor não é uma fonte potencial de ignição e que pode ser utilizado com o R290. O equipamento de deteção de fugas deve ser definido para uma percentagem do LIF do refrigerante e calibrado para R290, sendo confirmada a percentagem adequada de gás (25%, no máximo).

Se uma fuga de refrigerante exigir brasagem, todo o refrigerante deve ser recuperado ou isolado do sistema através de válvulas de corte numa parte distante da fuga. Consulte o capítulo 8 "Remoção e evacuação" para obter mais informações sobre a remoção do refrigerante.

Os fluidos de deteção de fugas podem ser utilizados com a maioria dos refrigerantes. No entanto, não utilize detergentes que contenham cloro, porque o cloro pode reagir com o refrigerante e corroer a tubagem de cobre.

A utilização de vedante de silicone pode inibir a eficácia de alguns tipos de equipamento de deteção de fugas. Os métodos adequados de deteção de fugas são o método de bolhas ou o método de agente fluorescente.

4 Preparar a área de trabalho

Antes de iniciar qualquer trabalho em sistemas com refrigerantes inflamáveis, efetue verificações de segurança para se certificar de que o risco de ignição é minimizado. Siga estes passos antes de iniciar as reparações no sistema de refrigeração.

- ▶ Trabalhe apenas numa área controlada e siga um procedimento controlado para minimizar o risco de libertação de vapores ou gases inflamáveis durante execução da tarefa.
- ▶ Informe o pessoal da manutenção e as outras pessoas que trabalham na área sobre os trabalhos que vão ser efetuados.
- ▶ Não trabalhe em espaços confinados.
- ▶ Remova todas as possíveis fontes de ignição e coloque um sinal de “Proibido fumar”. As fontes de ignição podem ser superfícies quentes, chamas abertas, faíscas de 230 V ou uma descarga eletrostática ao abrir folhas de plástico ou um pacote de lenços de papel.
- ▶ Delimite a área de trabalho.
- ▶ Inspecione a área com um detetor de refrigerante/fugas adequado antes e durante os trabalhos.
- ▶ Se for necessário efetuar a recalibragem de um detetor de fugas, recalibre numa área isenta de refrigerante.

- ▶ Se for efetuado qualquer trabalho a quente no equipamento de refrigeração ou em quaisquer peças associadas, tenha à mão um extintor de incêndio de pó seco ou CO_2.
- ▶ Certifique-se de que a área de trabalho é bem ventilada antes e durante o trabalho.

5 Verificar o equipamento de refrigeração

As verificações seguintes têm de ser aplicadas às instalações que utilizam refrigerantes inflamáveis:

- ▶ Certifique-se de que a carga de refrigerante está de acordo com os requisitos de dimensão da divisão para a instalação.
- ▶ Certifique-se de que os equipamentos de ventilação e respetivas saídas estão a funcionar devidamente e não estão obstruídos.
- ▶ Certifique-se de que todas as marcações no equipamento estão visíveis e são legíveis. Os sinais ininteligíveis devem ser corrigidos.
- ▶ Certifique-se de que apenas são expostos os tubos e componentes de refrigerante fabricados com materiais resistentes à corrosão, ou devidamente protegidos contra a corrosão. Todos os outros devem ser instalados num local onde não fiquem expostos a substâncias corrosivas.

6 Verificar a cablagem e dispositivos elétricos

Os componentes elétricos devem ser instalados para a finalidade e corresponder à especificação correta. Respeite sempre as diretrizes de manutenção e assistência da Bosch. Em caso de dúvida, consulte o seu parceiro Bosch para obter assistência.

INDICAÇÃO

Reparações temporárias para assegurar a continuidade da operação

Se houver uma avaria que possa comprometer a segurança, desligue toda a alimentação elétrica do circuito até que a avaria seja corretamente reparada.
No entanto, se não for possível corrigir uma avaria imediatamente, mas for necessário continuar a operação, procure uma solução temporária adequada

- ▶ Informe o proprietário do equipamento para que todas as partes sejam notificadas.

A reparação e a manutenção dos componentes elétricos têm de incluir as verificações iniciais de segurança e os procedimentos de inspeção dos componentes.

- ▶ Descarregue os condensadores de forma segura para evitar a possibilidade de ignição. Depois de cortar a alimentação, aguarde 10 minutos para que os condensadores sejam descarregados.
- ▶ Verifique se não há componentes elétricos e cablagem sob tensão expostos durante a carga, a recuperação ou a purga do sistema.
- ▶ Certifique-se de que o aparelho está permanentemente ligado à terra.
- ▶ Certifique-se de que a cablagem não está sujeita a desgaste, corrosão, pressão excessiva, vibração, extremidades afiadas ou quaisquer outros efeitos ambientais adversos. Tenha em consideração os efeitos da idade ou vibração contínua de fontes como, por exemplo, os compressores ou ventiladores.

7 Reparações para componentes vedados

Não repare componentes elétricos vedados.

8 Remoção e evacuação

AVISO

Risco de ferimentos devido a explosão

Ao aceder ao circuito de refrigeração para efetuar reparações - ou para qualquer outra finalidade - podem ser utilizados os procedimentos convencionais.

- ▶ Não utilize ar comprimido nem oxigénio para a purga de sistemas de refrigeração.

Siga este procedimento ao abrir o sistema de refrigeração:

- ▶ Remova o refrigerante de acordo com os regulamentos locais e nacionais. A carga de refrigerante deve ser recuperada para as garrafas de recuperação corretas.
- ▶ Evacue com uma estação de recuperação à prova de ignição adequada para o R290.
- ▶ Lave o circuito com azoto isento de oxigénio e verifique, com um detetor de fugas, se existem restos de refrigerante na válvula.
- ▶ Efetue o vácuo.
- ▶ Faça correr continuamente azoto isento de oxigénio no circuito quando o abrir com uma chama.
- ▶ Abra o circuito por corte ou brasagem.

Remoção e evacuação para aparelhos que contenham refrigerante inflamável

INDICAÇÃO

Lavagem de tubos que contenham refrigerantes inflamáveis

Certifique-se de que lava sempre o sistema antes de efetuar a brasagem na tubagem.

A lavagem correta do sistema é conseguida através do seguinte procedimento:

- ▶ Efetue vácuo ao sistema.
- ▶ Encha o sistema com azoto isento de oxigénio até que seja atingida a pressão nominal. O valor da pressão é indicado nas placas de características.
- ▶ Ventile o sistema até à pressão atmosférica.
- ▶ Repita o processo acima até não restar qualquer refrigerante no sistema.

CUIDADO

- ▶ Certifique-se de que a saída para a bomba de vácuo está afastada de qualquer fonte de ignição e de que existe ventilação.

Se o refrigerante não puder ser totalmente recuperado devido à falta de aceitabilidade das válvulas de manutenção padrão, utilize uma braçadeira de manutenção para criar uma ligação adicional.

9 Procedimentos de carga

Siga estes requisitos em conjunto com os procedimentos de carga convencionais:

- ▶ Certifique-se de que não ocorre qualquer contaminação com diferentes refrigerantes ao utilizar equipamento de carga.
- ▶ Mantenha as mangueiras ou linhas o mais curtas possível para minimizar a quantidade de refrigerante que estas irão conter.
- ▶ Mantenha as garrafas de refrigerante na vertical.
- ▶ Marque o sistema quando a carga estiver concluída (se já não estiver marcado).
- ▶ Antes do recarregardo sistema, efetue um teste de pressão com azoto isento de oxigénio.
- ▶ Não encha demasiado o sistema de refrigeração.
- ▶ Verifique a existência de fugas no sistema após a carga e antes do arranque. Antes de abandonar o local, efetue um teste de acompanhamento para detetar fugas.

10 Colocação fora de serviço

Antes de iniciar este procedimento, é essencial que o técnico esteja completamente familiarizado com o equipamento e todos os detalhes.

- ▶ Todos os refrigerantes devem ser recuperados de forma segura.
- ▶ Recolha uma amostra de óleo e de refrigerante antes da colocação fora de serviço, caso seja necessária uma análise antes de reutilizar o refrigerante recuperado.
- ▶ Certifique-se de que:
  - a alimentação elétrica está disponível antes de começar o trabalho,
  - o sistema está eletricamente isolado,
  - o equipamento mecânico para o manuseamento recuperação de refrigerante para garrafas está disponível (se necessário),
  - o equipamento de recuperação e as garrafas estão em conformidade com as devidas normas,
  - todo o equipamento de proteção individual está disponível e a ser usado corretamente,
  - o processo de recuperação é sempre supervisionado por um técnico especializado.
- ▶ Efetue o pump down do sistema de refrigeração, se possível.
- ▶ Se não for possível efetuar vácuo, use um coletor para que o refrigerante possa ser removido de várias partes do sistema.
- ▶ Certifique-se de que a garrafa está sobre as balanças antes da recuperação.
- ▶ Inicie a máquina de recuperação e opere em conformidade com as instruções da marca.
- ▶ Não encha demasiado as garrafas (sem exceder 70% da capacidade de água, convertida para a densidade do refrigerante à temperatura de recuperação).
- ▶ Nunca exceda a pressão de serviço máxima da garrafa, nem sequer temporariamente.
- ▶ Certifique-se de que as garrafas e o equipamento são removidos do local imediatamente.
- ▶ Feche todas as válvulas de isolamento do equipamento quando o processo estiver concluído.

Os refrigerantes recolhidos apenas devem ser carregados para outro sistema de refrigeração após terem primeiro sido limpos e verificados.

11 Rotulagem

- ▶ Certifique-se de que a etiqueta do equipamento indica que o equipamento foi colocado fora de serviço e esvaziado de refrigerante.
- ▶ Certifique-se de que a etiqueta está datada e assinada.
- ▶ Certifique-se de que a etiqueta do equipamento indica que o equipamento contém refrigerante inflamável.

12 Recuperação

CUIDADO

- ▶ Ao remover o refrigerante de um sistema, seja para assistência técnica ou colocação fora de serviço, siga as boas práticas para que todo o refrigerante seja removido em segurança.

- ▶ Certifique-se de que:
  - apenas são utilizadas as garrafas de recuperação de refrigerante adequadas e de que estas são devidamente marcadas para o refrigerante. As garrafas devem ser fornecidas com a válvula de segurança e todas as válvulas de corte associadas em bom estado de funcionamento.
  - existe uma quantidade suficiente de garrafas para manter a carga total do sistema.
  - as garrafas de recuperação vazias são evacuadas e, se possível, arrefecidas antes de se efetuar a recuperação.
  - o equipamento de recuperação está em boas condições de funcionamento e é adequado para a recuperação de refrigerantes inflamáveis.
  - todas as instruções relativas ao equipamento em causa estão incluídas.
  - para o procedimento, dispõe de um conjunto de balanças calibradas e em bom estado de funcionamento.
  - as mangueiras possuem desacopladores isentos de fugas e estão em bom estado de funcionamento.
- ▶ Antes de utilizar, verifique:
  - se a máquina de recuperação está em boas condições de funcionamento;
  - se a máquina de recuperação foi corretamente mantida;
  - se quaisquer componentes elétricos associados estão vedados para evitar a ignição em caso de libertação de refrigerante.
- ▶ Em caso de dúvida, consulte o seu parceiro Bosch.
- ▶ Certifique-se de que o refrigerante recuperado é processado de acordo com a legislação local e devolvido ao fornecedor do refrigerante na garrafa de recuperação correta, com a ficha de transferência de resíduos relevante anexada.
- ▶ Não misture os refrigerantes em unidades de recuperação e, especialmente, em garrafas.

CUIDADO

- ▶ Se os compressores ou os óleos dos compressores forem removidos, certifique-se de que são evacuados para um nível aceitável, de modo a que o refrigerante inflamável não permaneça no lubrificante.

- ▶ Tenha em atenção o seguinte:
  - o R290 tem uma boa solubilidade no óleo e pode constituir até 50 % da sua massa.
  - o corpo do compressor pode ser aquecido com água quente, mas não pode, em circunstância alguma, ser aquecido com uma chama aberta ou outras fontes de ignição para acelerar este processo.
  - a drenagem do óleo de um sistema deve ser efetuada de forma segura.

13 Transporte, marcações e armazenamento

- Certifique-se de que:
  - o transporte de equipamento que contenha refrigerantes inflamáveis está em conformidade com os regulamentos de transporte.
  - a marcação do equipamento através de sinais está em conformidade com os regulamentos locais.
  - a eliminação do equipamento que contém refrigerantes inflamáveis está em conformidade com os regulamentos nacionais.
  - o aparelho é armazenado de forma a evitar danos mecânicos.
  - o armazenamento de equipamentos e aparelhos está em conformidade com as instruções da Bosch.

CUIDADO

- Transporte os componentes que contêm refrigerante num veículo aberto ou bem ventilado.
- Verifique se existem de fugas antes de carregar qualquer componente que contenha refrigerante num veículo.

INDICAÇÃO

Armazenamento de equipamento embalado (não vendido):

- Determine o número máximo de equipamentos que podem ser armazenados em conjunto, de acordo com os regulamentos locais.

Cuprins

1 Explicarea simbolurilor şi instrucțiuni de siguranță 148

2 Informații privind siguranța 148

2.1 Depozitarea aparatului 149
2.2 Instalare și instalație de conducte 149
2.3 Cerințe pentru locațiile de instalare 150
2.4 Limitarea volumului de încărcare cu agent frigorific 150
2.4.1 Suprafața încăperii și restricții de încărcare pentru unitățile interioare cu etanșeitate îmbunătățită 151
2.4.2 Suprafața încăperii și restricții de încărcare pentru unitățile interioare cu etanșeitate îmbunătățită și senzor de scurgeri R290 151

3 Informații de service 152

3.1 Informații generale privind lucrările de service 152
3.2 Detectarea agentului frigorific 152

4 Pregătirea zonei de lucru 153

5 Verificarea echipamentului de refrigerare 153

6 Verificarea dispozitivelor electrice și a cablajelor 153

7 Reparații la nivelul componentelor sigilate 153

8 Îndepărtarea și evacuarea 153

9 Proceduri de umplere 154

10 Scoaterea din funcțiune 154

11 Etichetarea 154

12 Recuperarea 155

13 Transport, marcare și depozitare 155

1 Explicarea simbolurilor şi instrucțiuni de siguranță

Indicații de avertizare

În indicațiile de avertizare există cuvinte de semnalare, care indică tipul și gravitatea consecințelor care pot apărea dacă nu se respectă măsurile pentru evitarea pericolului.

Următoarele cuvinte de semnalare sunt definite și pot fi întâlnite în prezentul document:

PERICOL

PERICOL înseamnă că pot rezulta daune personale grave până la daune care pun în pericol viața.

AVERTIZARE

AVERTIZARE înseamnă că pot rezulta daune personale grave până la daune care pun în pericol viața.

PRECAUȚIE

PRECAUȚIE înseamnă că pot rezulta vătămări corporale ușoare până la vătămări corporale grave.

ATENȚIE

ATENȚIE înseamnă că pot rezulta daune materiale.

2 Informații privind siguranța

Simbol	Explicație
	Agentul frigorific R290 are inflamabilitate ridicată și toxicitate scăzută.
	Purtați mănuși de protecție în timpul instalării și lucrărilor de întreținere.
	Întreținerea de către o persoană calificată trebuie să fie efectuată respectând următoarele instrucțiuni ale manualului de service.
	Pentru operare urmați instrucțiunile manualului de utilizare.

Tab. 96

Atenționări privind grupul țintă

Aceste instrucțiuni sunt destinate utilizării de către personal calificat care dispune de competențe în gestionarea sistemelor de climatizare, încălzire, electrice și agenți frigorifici A3. Toate instrucțiunile trebuie respectate. Nerespectarea instrucțiunilor poate provoca daune materiale și vătămări corporale, inclusiv pericol de moarte.

- ▶ Respectați toate instrucțiunile relevante pentru alte componente, accesorii și piese de schimb ale sistemului.
- ▶ Respectați regulamentele naționale și regionale, regulamentele tehnice și liniile directoare.
- ▶ Respectați directivele naționale cu privire la gaze.
- ▶ Asigurați-vă că instalarea, reparațiile, demontarea și eliminarea ca deșeu a sistemului se efectuează doar de către personal autorizat cu calificare în domeniul agenților frigorifici A3.
- ▶ Manualul privind siguranța R290 trebuie utilizat împreună cu instrucțiunile de instalare, instrucțiunile de utilizare și toate celelalte manuale atașate, pentru îndrumări complete.

AVERTIZARE

Pericol de moarte din cauza incendiului

Acest sistem conține gaz inflamabil presurizat. În cazul unui incendiu extern, există riscul de scurgere rapidă și de aprindere a gazului.

- ▶ Utilizarea materialelor de ambalare care diferă de opțiunile puse la dispoziție poate duce la descărcare electrostatică (ESD), dacă există scurgeri în timpul transportului.
- ▶ Nu încercați să accelerați procesul de degivrare, în special prin utilizarea forței mecanice sau a temperaturilor înalte.
- ▶ Nu curățați produsul cu substanțe corozive pentru cupru, întrucât reacțiile chimice pot cauza scurgeri. Contactați partenerul de servicii pentru întreținere profesionistă.
- ▶ Nu perforați și nu ardeți.
- ▶ Rețineți că agenții frigorifici pot să nu aibă niciun miros. Eliberările accidentale de agent frigorific pot duce la pericol de incendiu.
- ▶ Îndepărtați-vă de unitate în caz de incendiu și nu încercați să stingeți incendiul.
- ▶ Stați la o distanță sigură și părăsiți zona afectată până la sosirea personalului de intervenție profesionist.

Ce aveți de făcut în cazul unei scurgeri de agent frigorific

În mod normal, nu au loc scurgeri de agent frigorific. Totuși, dacă există o scurgere, contactul agentului frigorific cu orice surse de aprindere sau suprafețe fierbinți poate provoca un incendiu. Scurgerile pot fi recunoscute printr-un șuierat puternic neîntrerupt timp de câteva minute sau prin ieșirea lichidului dintr-o țeavă care conține agent frigorific. Contactul agentului frigorific cu pielea sau ochii poate cauza degerături și intoxicare. Solicitați ajutor medical în cazul în care agentul frigorific intră în contact cu pielea sau cu ochii.

În cazul unei scurgeri de agent frigorific, urmați procedura următoare:

1. Nu atingeți nicio parte a unității sau a instalației de conducte.
2. Asigurați-vă că spațiul este bine ventilat prin deschiderea tuturor ferestrelor și ușilor.
3. Lăsați timp suficient pentru ca agentul frigorific scurs să se dilueze. Așteptați minim 30 de minute înainte să reveniți în încăpere.
4. Închideți toate sursele de aprindere din încăpere și din jurul unității. Sursele de aprindere pot fi flăcări deschise sau orice alt aparat cu suprafețe fierbinți, care poate provoca formarea de scântei.
5. Părăsiți imediat zona și așteptați până la ventilarea completă a R290.
6. Contactați partenerul de servicii pentru a efectua o verificare a sistemului în privința oricăror deteriorări. Utilizați din nou sistemul doar după ce partenerul de servicii a reparat partea care a provocat scurgerea.

Pașii menționați mai sus trebuie explicați consumatorului final după instalarea produsului.

Nu opriți unitatea de aer condiționat și nu întrerupeți alimentarea cu energie electrică, deoarece ventilatorul în mișcare diluează orice scurgere.

În calitate de instalator:

- ▶ Înainte de a investiga daunele aduse unității, utilizați un detector pentru scurgeri R290 pentru a vă asigura că zona este sigură.
- ▶ Nu reparați daunele de la nivelul circuitului de agent frigorigen (cu excepția racordurilor evazate de conectare a țevilor). În acest caz, înlocuiți întreaga unitate.
- ▶ Senzorul R290 are o durată de viață limitată. Vă rugăm să consultați instrucțiunile de instalare pentru mai multe detalii.
- ▶ Doar partenerul de servicii autorizat Bosch poate efectua înlocuirea senzorului R290.

2.1 Depozitarea aparatului

- ▶ Depozitați unitatea într-o încăpere în care nu există surse de aprindere care funcționează în mod continuu (de exemplu, flăcări deschise, un aparat cu gaz în funcțiune sau un element electric de încălzire în funcțiune).
- ▶ Depozitați unitatea astfel încât să preveniți apariția daunelor mecanice.

2.2 Instalare și instalație de conducte

- ▶ Respectați procedurile de lucru pentru a vă asigura că sarcina este îndeplinită în siguranță.
- ▶ Efectuați verificarea etanșeității, căutați scurgerile și verificați racordurile de înaltă calitate.

AVERTIZARE

Pericol de moarte din cauza incendiului

- ▶ La efectuarea lucrărilor de lipire cu aliaj dur sau sudură, asigurați-vă că în țevi nu există agent frigorific.

PRECAUȚIE

Pericol de deteriorare a sistemului prin șoc hidraulic

- ▶ Instalația de conducte din sistemele de agent frigorific trebuie proiectată și instalată pentru a minimiza probabilitatea de deteriorare a sistemului prin șoc hidraulic.

- Asigurați o lungime minimă a țevilor.
- Țevile trebuie instalate în siguranță și protejate împotriva daunelor fizice.
- Evitați montarea încastrată a țevilor pentru a preveni pericolele cauzate de deteriorări accidentale, de exemplu prin operațiuni de găurire.
- Creați și utilizați racorduri doar după cum este specificat în instrucțiunile de instalare sau utilizați-le pe cele livrate împreună cu produsul.
- Nu utilizați racorduri evazate în puțuri de aprovizionare neventilate sau în alte spații de dimensiuni mici neventilate. Conectați unitatea prin lipire cu aliaj dur.
- Țevile nu trebuie să fie instalate într-un spațiu neventilat, dacă spațiul respectiv este mai mic decât suprafața minimă a încăperii.
- Asigurați-vă că este posibil accesul la racordurile mecanice pentru scopuri de întreținere.
- Nu instalați sistemul după o cădere (>40 cm) sau un impact mecanic major. Pot apărea daune ascunse care pot duce la scurgeri și pericol de incendiu.

- Utilizați instalații de conducte continue între unitățile interioare și cele externe, pentru a preveni eventualele scurgeri.
- Orice conexiune trebuie efectuată înainte de a deschide racordurile și supapele pentru a permite agentului frigorific să curgă între părțile sistemului de agent frigorific.
- Atunci când se reutilizează piese de racordare mecanice în interior, piesele de etanșare trebuie să fie înlocuite. La reutilizarea racordurilor evazate în interior, partea evazată trebuie fabricată din nou.
- Racordurile pentru țevile cu agent frigorigen făcute în zona de lucru pentru interior trebuie verificate în privința etanșeității. Metoda de verificare trebuie să aibă o sensibilitate de 5 grame pe an de agent frigorific sau o sensibilitate mai bună la o presiune de minim 0,25 ori presiunea maxim admisă. Nicio scurgere nu trebuie să fie detectată.
- Nu lăsați substanțele străine (ulei, apă, etc.) să pătrundă în instalația de conducte. La depozitarea instalației de conducte, sigilați orificiile acestora prin strangulare sau cu bandă adezivă.
- Asigurați-vă că preveniți vibrațiile sau pulsațiile excesive la nivelul instalației de conducte de agent frigorific.
- Asigurați-vă că există spațiu pentru expansiunea și contractarea instalației de conducte lungi.
- Aparatele de protecție, instalațiile de conducte și armăturile trebuie protejate pe cât posibil împotriva efectelor adverse ale mediului, cum ar fi pericolul de colectare a apei sau acumularea de murdărie și reziduuri.
- Conductele racordate la produs nu trebuie să conțină o sursă potențială de aprindere.

Pentru mai multe informații, consultați instrucțiunile de instalare ale unității.

2.3 Cerințe pentru locațiile de instalare

- ▶ Asigurați-vă că zona de instalare este bine aerisită și că are un volum de aer suficient. Nu instalați unitatea interioară in dulapuri închise, în elemente de acoperire sau în spații similare unde schimbul de aer nu este suficient.
- ▶ Păstrați o distanță minimă de 50 cm față de sursele de aprindere cum ar fi scântei electrice, suprafețe fierbinți, spații cu flăcări deschise, întrerupătoare de lumină, steckere de alimentare, plite de gătit, aparate electrice de încălzire, lămpi cu halogen, șemineuri sau aparate de încălzire cu gaz.
- ▶ Nu instalați unitatea interioară într-o încăpere în care funcționează surse deschise de aprindere (de exemplu flacără deschisă, un cazan cu gaz montat pe perete în funcțiune sau un sistem de încălzire electric în funcțiune).
- ▶ Nu instalați unitatea interioară în medii cu vapori corozivi.
- ▶ Atunci când deschideți țevile de la unitatea interioară, asigurați-vă că detectați un șuierat puternic cauzat de subpresiune. Nu utilizați unitatea interioară dacă nu se produce niciun sunet. Pot apărea daune ascunse care pot duce la scurgeri și pericol de incendiu.
- ▶ Nu instalați unitatea interioară în locații situate la peste 2000 m peste zero normal.

2.4 Limitarea volumului de încărcare cu agent frigorific

Restricțiile privind cantitatea de încărcare și dimensiunea încăperii depind de varianta de model:

- Modelele cu etanșeitate îmbunătățită: încărcarea/dimensiunea încăperii permise depind de înălțimea de instalare a unității interioare.
- Modelele cu etanșeitate îmbunătățită și senzor de scurgeri R290: unitatea interioară circulă în mod activ aerul interior în cazul unei scurgeri și poate fi instalată în încăperi mici.

Cerințele privind suprafața minimă a încăperii și volumul de încărcare cu agent frigorific de la 2.4.1 și 2.4.2 trebuie respectate cu strictețe pentru varianta de model respectivă.

Senzorul de scurgeri din unitatea interioară poate detecta un caz rar de scurgere de agent frigorific. La detectarea unei scurgeri:

1. Se va auzi o alarmă.
2. Unitatea interioară va sufla aerul către podea în regim turbo.
3. Compresorul unității externe se va închide.

Alarma se va opri după ce aerul s-a dispersat la un nivel sigur. Înainte de a reîncepe utilizarea, luați legătura cu partenerul de servicii pentru ca acesta să verifice sistemul în privința oricăror deteriorări.

În plus, instalarea este posibilă doar în zonele unde scurgerea de agent frigorific nu poate stagna, ceea ce ar genera un pericol de incendiu sau de explozie.

În cazul în care două sau mai multe unități de la sisteme independente sunt instalate în aceeași încăpere, se vor aplica restricții suplimentare în afara restricției privind dimensiunea încăperii pentru fiecare sistem individual. Volumul încăperii nu poate fi mai mic decât cantitatea de umplere totală a celor două unități interioare cele mai mari, împărțită la factorul (m1 + m2)/0,0304, unde m1 + m2 este cantitatea de umplere a unității 1 și a unității 2 în grame.

Cantitatea de încărcare este rezultatul agentului frigorific preîncărcat în sistem și a cantității suplimentare de încărcare adăugate la fața locului în cazul instalației de conducte mai lungi. Cerințele privind cantitatea suplimentară pot fi găsite în instrucțiunile de instalare ale unității.

AVERTIZARE

Pericol de vătămări din cauza focului

Înălțimea minimă de instalare a unităților interioare este de 2,3 m. Instalarea la o înălțime mai mică nu este permisă.

Pentru unitățile folosite pentru una sau mai multe încăperi cu un sistem cu conducte de aer, h_0 se referă la orificiul inferior al racordului conductei cu fiecare spațiu în care este utilizat aparatul de aer condiționat sau orice orificiu al unității interioare mai mare de 5 cm. Valoarea A_{min} trebuie calculată ca o funcție a înălțimilor orificiilor conductei către aceste spații și volumul de încărcare cu agent frigorific pentru spațiile în care ar putea ajunge agentul frigorific scurs, având în vedere locația unității. Toate spațiile trebuie să aibă o suprafață mai mare decât A_{min}.
Dacă instalația de conducte depășește lungimea standard a unității preîncărcate, vă rugăm să consultați instrucțiunile de instalare pentru instrucțiuni referitoare la adăugarea unei cantități suplimentare de umplere cu agent frigorigen. Dacă este necesară o cantitate suplimentară, asigurați-vă că dimensiunile minime ale încăperii sunt ajustate în conformitate cu tabelele 97 – 100.

AVERTIZARE

Pericol de vătămări din cauza focului

- ▶ Înainte de instalarea unității interioare, asigurați-vă că suprafața încăperii și volumul de încărcare cu agent frigorific sunt în limitele specificate.
- ▶ Nu depășiți valoarea maximă de încărcare a sistemului.

Pentru mai multe informații despre varianta de model a unității dumneavoastră interioare, consultați instrucțiunile de instalare, eticheta ambalajului și plăcuța de tip.

2.4.1 Suprafața încăperii și restricții de încărcare pentru unitățile interioare cu etanșeitate îmbunătățită

Unitățile interioare proiectate cu etanșeitate îmbunătățită trebuie să respecte suprafața încăperii și restricțiile de încărcare în raport cu înălțimea de instalare.

- Utilizați tabelul 97 pentru a determina suprafața minimă necesară a încăperii pentru un volum fix de încărcare cu agent frigorific.
- Utilizați tabelul 98 pentru a determina cantitatea maximă de umplere a sistemului permisă pentru zona dată.

Înălțimea de instalare a unității interioare în m	Cantitatea de umplere în kg Suprafața minimă a încăperii în m^2																
	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
≥ 2,3	15,9	16,8	17,6	18,4	19,3	20,1	20,9	21,8	22,6	23,4	24,3	25,1	25,9	26,8	27,6	28,5	29,3

Tab. 97 Suprafața minimă necesară a încăperii pentru unități fără senzor de scurgeri R290

Înălțimea de instalare a unității interioare în m	Suprafața încăperii în m^2 Cantitatea maximă de umplere a sistemului permisă în kg																
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
≥ 2,3	0,215	0,239	0,263	0,287	0,311	0,335	0,359	0,383	0,406	0,430	0,454	0,478	0,502	0,526	0,550	0,574	0,598

Tab. 98 Cantitatea maximă de umplere a sistemului permisă în kg pentru unități fără senzor de scurgeri R290

2.4.2 Suprafața încăperii și restricții de încărcare pentru unitățile interioare cu etanșeitate îmbunătățită și senzor de scurgeri R290

Suprafața încăperii și restricțiile de încărcare pentru unitățile interioare proiectate cu etanșeitate îmbunătățită și cu un senzor de scurgeri R290 suplimentar nu depind de înălțimea de instalare și trebuie să îndeplinească cerințele de mai jos.

- Utilizați tabelul 99 pentru a determina suprafața minimă necesară a încăperii pentru un volum fix de încărcare cu agent frigorific.
- Utilizați tabelul 100 pentru a determina cantitatea maximă de umplere a sistemului permisă pentru încăperea dată.

Suprafața minimă necesară a încăperii pentru unități cu senzor de scurgeri R290																	
Cantitatea de umplere în kg	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
Suprafața minimă a încăperii în m2	9,1	9,6	10,1	10,6	11,1	11,5	12,0	12,5	13,0	13,4	13,9	14,4	14,9	15,4	15,8	16,3	16,8

Tab. 99 Suprafața minimă a încăperii

Cantitatea maximă de umplere a sistemului permisă pentru unități cu senzor de scurgeri R290																	
Cantitatea maximă de umplere a sistemului permisă în kg	0,376	0,418	0,459	0,501	0,543	0,585	0,627	0,668	0,710	0,752	0,794	0,836	0,877	0,919	0,961	0,988	0,988
Suprafața încăperii în m^2	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

Tab. 100 Cantitatea maximă de umplere a sistemului permisă în kg pentru unități cu senzor de scurgeri R290

Cum se utilizează tabelul

1. Identificați volumul total de încărcare cu agent frigorific al sistemului. Includeți cantitatea de agent frigorific preîncărcat în unitate – consultați eticheta unității externe - precum și orice cantitate suplimentară adăugată la fața locului.
2. Măsurați spațiul pentru a identifica înălțimea de instalare a unității interioare. Înălțimea minimă de instalare este de 2,3 m.
3. Utilizați tabelul pentru a determina suprafața minimă necesară a încăperii pentru spațiul de instalare.
4. Utilizați volumul de încărcare cu agent frigorific din coloană și înălțimea unității interioare din rând.

În mod alternativ, celălalt tabel poate fi utilizat pentru a determina cantitatea maximă de umplere a sistemului permisă pentru suprafața încăperii din spațiul de instalare a unității interioare.

1. Utilizați suprafața încăperii din coloană și, ca înainte, înălțimea unității interioare din rând, pentru a calcula cantitatea permisă de umplere a sistemului.
2. Asigurați-vă, în legătură cu cantitatea din sistemul planificat și orice cantitate suplimentară cauzată de lungimea extinsă a instalației de conducte, că acestea se situează sub nivelul cerințelor de umplere maxime calculate.

Ce aveți de făcut în cazul în care suprafața încăperii sau cantitatea maximă nu este suficientă

1. Dacă a fost adăugată o cantitate suplimentară la fața locului, verificați dacă instalația de conducte poate fi scurtată pentru a reduce cantitatea suplimentară.
2. Verificați dacă unitatea interioară poate fi înlocuită cu un sistem cu senzor de scurgeri pentru a reduce mai mult suprafața necesară a încăperii.

AVERTIZARE

Pericol de vătămări din cauza focului

- Nu instalați sistemul dacă dimensiunea încăperii sau restricțiile de încărcare maximă nu pot fi îndeplinite.

3 Informații de service

3.1 Informații generale privind lucrările de service

PERICOL

Pericol de moarte din cauza incendiului

- Asigurați-vă că instalarea, reparațiile, demontarea și eliminarea ca deșeu a sistemului se efectuează doar de către personal autorizat cu calificare în domeniul agenților frigorifici A3.
- Rețineți că eliberările accidentale de agent frigorific pot duce la pericol de incendiu.
- Nu reparați în locația clientului circuitele agentului frigorigen care necesită lipire cu aliaj dur. Erorile de manipulare pot cauza scurgeri și pericol de incendiu.
- Efectuați lucrările de lipire cu aliaj dur sau sudură la sistem numai într-un atelier specializat după îndepărtarea în siguranță a întregului agent frigorific, respectând pașii corespunzători ai procedurii. Asigurați-vă că există o aerisire corespunzătoare.
- Înlocuiți întreaga unitate interioară sau externă în cazul daunelor la nivelul circuitului agentului frigorigen. Nu încercați să o reparați.
- Dacă circuitul de agent frigorigen trebuie deschis, utilizați un dispozitiv de tăiat țevi, dacă este posibil.
- Rețineți că R290 este încorporat în ulei și continuă să se evapore chiar și după ce agentul frigorific este eliminat din sistem. Asigurați-vă că nu rămâne nicio scurgere reziduală după îndepărtarea compresorului din sistem.
- Înlocuiți întotdeauna îmbinările lipite cu aliaj moale prin tăierea secțiunii deteriorate a țevii și instalarea unei noi îmbinări. Nu încercați să refolosiți sau să reparați îmbinările existente.
- Senzorii pentru agent frigorific R290 trebuie înlocuiți doar cu senzori specificați de Bosch.
- Lucrările de service vor fi efectuate doar conform recomandărilor Bosch.
- Dacă se suspectează o scurgere, toate flăcările deschise trebuie îndepărtate sau stinse.

PRECAUȚIE

- Utilizați doar unelte adecvate pentru instalare și service. Dacă aveți îndoieli, consultați partenerul dumneavoastră Bosch cu privire la uneltele care pot fi utilizate cu agenți frigorifici inflamabili.

Uneltele adecvate pentru instalarea și service-ul sistemelor R290 sunt următoarele:

- Detector de scurgeri adecvat pentru R290 (agenți frigorifici A3).
- Pompă de vid adecvată pentru R290 (agenți frigorifici A3).
- Manometru/multimetru adecvat pentru R290.
- Stație de recuperare pentru R290, de ex. Bosch RG 4.0.
- Rezervor de recuperare R290.

AVERTIZARE

Pericol de incendiu - Risc de vătămare sau moarte

Utilizarea altor piese decât cele specificate de Bosch poate avea drept rezultat aprinderea agentului frigorific în urma unei scurgeri. Nu reparați componentele electrice sau piesele care conțin agent frigorific din schimbătoarele de căldură, ci înlocuiți-le complet.

- Înlocuiți întotdeauna componentele cu piesele originale specificate de Bosch.

3.2 Detectarea agentului frigorific

Asigurați-vă că echipamentul de detectare a scurgerilor poate fi folosit cu toți agenții frigorifici aplicabili (de exemplu, care nu formează scântei, este etanș în mod adecvat sau prezintă siguranță intrinsecă).

PRECAUȚIE

- Nu utilizați o lampă haloidă sau orice altă metodă de detectare a gazului cu flacără deschisă.

Detectoarele electronice de scurgeri pot fi utilizate pentru a detecta scurgerile de agent frigorific, dar în cazul agenților frigorifici inflamabili, sensibilitatea poate să nu fie adecvată sau este posibil să fie nevoie de recalibrare.

- Recalibrați detectorul la un nivel de sensibilitate inadecvat doar într-o zonă fără agent frigorific.

Asigurați-vă că detectorul nu reprezintă o sursă potențială de aprindere și că poate fi folosit cu R290. Echipamentul de detectare a scurgerilor trebuie să fie setat la un procentaj al LFL al agentului frigorific și trebuie să fie calibrat pentru R290, iar procentajul adecvat de gaz (maxim 25 %) trebuie să fie confirmat.

Dacă o scurgere de agent frigorific necesită lipire cu aliaj dur, tot agentul frigorific trebuie să fie recuperat sau izolat din sistem prin intermediul armăturilor de închidere într-o parte departe de scurgere. Consultați capitolul 8 "Îndepărtarea și evacuarea" pentru mai multe informații despre îndepărtarea agentului frigorific.

Lichidele de detectare a scurgerilor pot fi folosite cu majoritatea agenților frigorifici. Cu toate acestea, nu utilizați agenți de curățare care conțin clor, deoarece clorul poate reacționa cu agentul frigorific și coroda țevile din cupru.

Utilizarea materialului de sigilare cu silicon poate inhiba eficiența unor tipuri de echipamente de detectare a scurgerilor. Metodele adecvate de detectare a scurgerilor sunt metoda cu bule sau metoda cu agenți fluorescenți.

4 Pregătirea zonei de lucru

Înainte de a începe orice lucrări la nivelul sistemelor cu agenți frigorifici inflamabili, efectuați verificări de siguranță pentru a vă asigura că riscul de aprindere este minimizat. Urmați acești pași înainte de a începe reparațiile la sistemul de agent frigorific.

- ▶ Lucrați doar într-o zonă controlată și urmați o procedură controlată pentru a minimiza riscul de eliberare a gazelor inflamabile sau a vaporilor inflamabili în timpul efectuării sarcinii.
- ▶ Informați personalul de întreținere și alte persoane care lucrează în zona din jurul lucrării care urmează a fi efectuată.
- ▶ Nu desfășurați lucrări în spații închise.
- ▶ Îndepărtați toate sursele posibile de aprindere și amplasați un semn pentru „Fumatul interzis“. Sursele de aprindere pot fi suprafețele fierbinți, flăcările deschise, scânteile de 230 V sau o descărcare electrostatică cauzată de deschiderea foliilor de plastic sau a unui pachet de șervețele.
- ▶ Blocați accesul în zona de lucru.
- ▶ Verificați zona cu un detector de agent frigorific/de scurgeri de agent frigorific adecvat înainte și pe durata lucrărilor.
- ▶ Dacă un detector de scurgeri necesită o recalibrare, efectuați recalibrarea într-o zonă fără agent frigorific.
- ▶ Dacă asupra echipamentului de refrigerare sau asupra oricărei părți a acestuia este efectuat orice lucru la cald, țineți un extinctor cu pudră uscată sau CO_2 la îndemână.
- ▶ Asigurați-vă că zona de lucru este bine aerisită înainte și pe durata lucrărilor.

5 Verificarea echipamentului de refrigerare

Următoarele verificări trebuie să fie efectuate în cazul instalațiilor care utilizează agenți frigorifici inflamabili:

- ▶ Asigurați-vă că volumul de încărcare cu agent frigorific este conformă cu cerințele privind dimensiunea încăperii pentru instalare.
- ▶ Asigurați-vă că aparatele de ventilație și evacuările funcționează corespunzător și nu sunt obstrucționate.
- ▶ Asigurați-vă că toate marcajele de la nivelul echipamentului sunt vizibile și lizibile. Orice semne neinteligibile trebuie să fie corectate.
- ▶ Asigurați-vă că doar țevile de agent frigorigen și componentele fabricate din materiale rezistente la coroziune sau protejate în mod corespunzător împotriva coroziunii sunt expuse. Toate celelalte trebuie să fie instalate într-o locație în care nu vor fi expuse la substanțe corozive.

6 Verificarea dispozitivelor electrice și a cablajelor

Componentele electrice trebuie să fie adecvate scopului și să corespundă datelor tehnice corecte. Respectați întotdeauna directivele de întreținere și service ale Bosch. Dacă aveți dubii, contactați partenerul Bosch pentru asistență.

ATENȚIE

Reparații temporare pentru a asigura continuarea funcționării

Dacă există o defecțiune care poate compromite siguranța, deconectați toate sursele de alimentare electrică de la circuit până când defecțiunea este reparată în mod corect.
Cu toate acestea, dacă o defecțiune nu poate fi remediată imediat, dar este necesară continuarea funcționării, este necesară identificarea unei soluții temporare adecvate

- ▶ Informați proprietarul echipamentului cu privire la acest lucru, pentru ca toate părțile să fie notificate.

Lucrările de reparații și întreținere la nivelul componentelor electrice trebuie să includă verificări de siguranță inițiale și proceduri de verificare tehnică a componentelor.

- ▶ Evacuați condensatoarele într-un mod sigur pentru a preveni posibilitatea de formare de scântei. După oprirea alimentării cu curent electric, așteptați 10 minute pentru evacuarea condensatoarelor.
- ▶ Verificați ca nicio componentă și niciun cablu electric aflat sub tensiune să nu fie expus(ă) în timpul fazelor de încărcare, recuperare sau purjare.
- ▶ Asigurați-vă că aparatul este împământat continuu.
- ▶ Legat de cablaje, asigurați-vă că acestea nu sunt expuse la uzură, coroziune, presiune excesivă, vibrații, muchii ascuțite sau alte efecte ambientale adverse. Luați în considerare efectele îmbătrânirii sau vibrațiilor continue de la surse, de exemplu compresoare sau ventilatoare.

7 Reparații la nivelul componentelor sigilate

Nu reparați componentele electrice sigilate.

8 Îndepărtarea și evacuarea

AVERTIZARE

Pericol de vătămări din cauza exploziei

La intervenirea în circuitul de agent frigorific pentru a face reparații - sau pentru orice alte motive - pot fi utilizate proceduri convenționale.

- ▶ Nu utilizați aer comprimat sau oxigen pentru purjarea sistemelor de agent frigorific.

În cazul deschiderii sistemului de agent frigorific, urmați procedura următoare:

- ▶ Îndepărtați agentul frigorific respectând directivele locale și naționale. Volumul de încărcare cu agent frigorific trebuie recuperat în rezervoarele de recuperare corespunzătoare.
- ▶ Evacuați printr-o stație de recuperare rezistentă la aprindere adecvată pentru R290.
- ▶ Suflați în circuit azot fără oxigen și efectuați o verificare cu un detector de scurgeri pentru agentul frigorific rămas în supapă.

- ▶ Evacuați.
- ▶ Suflați în continuu în circuit azot fără oxigen la deschiderea acestuia cu o flacără.
- ▶ Deschideți circuitul prin tăiere sau lipire cu aliaj dur.

Îndepărtarea și evacuarea pentru aparate care conțin agent frigorific inflamabil

ATENȚIE

Curățarea țevilor care conțin agenți frigorifici inflamabili

Asigurați-vă că curățați întotdeauna sistemul înainte de a efectua lipirea cu aliaj la nivelul țevilor.

Curățarea corectă a sistemului se realizează prin procedura următoare:

- ▶ Vidați sistemul.
- ▶ Umpleți sistemul cu azot fără oxigen până la atingerea presiunii nominale. Supapa de presiune este indicată pe plăcuțele de tip.
- ▶ Ventilați sistemul până la atingerea presiunii atmosferice.
- ▶ Repetați procesul de mai sus până când nu a mai rămas agent frigorific în sistem.

PRECAUȚIE

- ▶ Asigurați-vă că evacuarea pentru pompa de vid nu este în apropierea niciunei surse de aprindere și există ventilație pentru aceasta.

Dacă agentul frigorific nu poate fi recuperat complet din cauza lipsei de acceptabilitate de la nivelul robinetelor de întreținere standard, utilizați o clemă de service pentru a realiza o conexiune suplimentară.

9 Proceduri de umplere

Respectați aceste cerințe pe lângă procedurile convenționale de umplere:

- ▶ Asigurați-vă că nu are loc contaminarea cu agenți frigorifici diferiți la utilizarea echipamentului de umplere.
- ▶ Asigurați-vă că furtunurile și conductele sunt cât mai scurte cu putință pentru a minimiza cantitatea de agent frigorific care se află în ele.
- ▶ Țineți rezervoarele de agent frigorific drepte.
- ▶ Etichetați sistemul la finalizarea umplerii (dacă acesta nu este deja etichetat).
- ▶ Înainte de reumplerea sistemului, testați presiunea cu azot fără oxigen.
- ▶ Nu umpleți sistemul de agent frigorific în mod excesiv.
- ▶ Efectuați verificări de identificare a scurgerilor la nivelul sistemului după finalizarea umplerii și înainte de punerea în funcțiune. Înainte de a părăsi locația, efectuați un test ulterior de identificare a scurgerilor.

10 Scoaterea din funcțiune

Înainte de a începe această procedură, este esențial ca tehnicianul să fie complet familiarizat cu echipamentul și toate detaliile.

- ▶ Toți agenții frigorifici trebuie să fie recuperați în siguranță.
- ▶ Înainte de scoaterea din funcțiune, luați o mostră de ulei și una de agent frigorific, în cazul în care este necesară o analiză înainte de reutilizarea agentului frigorific recuperat.
- ▶ Asigurați-vă că:
  - este disponibilă alimentarea cu curent electric înainte de începe lucrările,
  - sistemul este izolat electric,
  - este disponibil un echipament mecanic pentru gestionarea recuperării de agent frigorific în rezervoare (dacă este necesar),
  - echipamentul de recuperare și rezervoarele sunt în conformitate cu standardele corespunzătoare,
  - toate echipamentele individuale de protecție sunt disponibile și utilizate corect,
  - procesul de recuperare este supravegheat tot timpul de personal calificat.
- ▶ Dacă este posibil, evacuați complet sistemul de agent frigorific.
- ▶ Dacă vidarea nu este posibilă, montați un distribuitor pentru a permite îndepărtarea agentului frigorific din mai multe părți ale sistemului.
- ▶ Asigurați-vă că rezervorul se află pe cântar înainte de a recuperare.
- ▶ Porniți aparatul de recuperare și operați-l în conformitate cu instrucțiunile aplicabile mărcii.
- ▶ Nu umpleți rezervoarele în mod excesiv (nu mai mult de 70 % din capacitatea de apă, convertită în densitate de agent frigorific la temperatura de recuperare).
- ▶ Nu depășiți niciodată presiunea maximă de lucru a rezervorului, nici chiar temporar.
- ▶ Asigurați-vă că rezervoarele și echipamentele sunt îndepărtate rapid de la fața locului.
- ▶ La finalizarea procesului, închideți toate robinetele de închidere de la nivelul echipamentului.

Agenții frigorifici recuperați pot fi încărcați în alt sistem de agent frigorific doar după ce au fost curățați și verificați.

11 Etichetarea

- ▶ Asigurați-vă că eticheta echipamentului menționează că acesta a fost scos din funcțiune și golit de agent frigorific.
- ▶ Asigurați-vă că eticheta conține data și semnătura.
- ▶ Asigurați-vă că eticheta echipamentului menționează că acesta conține agent frigorific inflamabil.

12 Recuperarea

PRECAUȚIE

- La îndepărtarea agentului frigorific dintr-un sistem, fie pentru lucrări de service fie pentru scoaterea din funcțiune, respectați bunele practici, astfel încât toți agenții frigorifici să fie îndepărtați în siguranță.

- Asigurați-vă că:
  - sunt utilizate doar rezervoare adecvate pentru recuperarea agentului frigorific și că acestea sunt etichetate în mod corespunzător pentru agentul frigorific. Rezervoarele trebuie dotate cu o supapă de siguranță și toate armăturile de închidere asociate trebuie să fie în stare bună de funcționare.
  - este disponibil un număr de rezervoare suficient pentru a conține tot agentul frigorific încărcat în sistem.
  - rezervoarele de recuperare goale sunt evacuate și, dacă este posibil, răcite înainte de recuperare.
  - echipamentul de recuperare este în stare bună de funcționare și adecvat pentru recuperarea agenților frigorifici inflamabili.
  - toate instrucțiunile privind echipamentul utilizat sunt incluse.
  - pentru procedură este disponibil un set cântare calibrate în stare bună de funcționare.
  - furtunurile dispun de cuplaje de deconectare fără scurgere și sunt în stare bună.
- Înainte de utilizare, verificați:
  - dacă aparatul de recuperare este în stare bună de funcționare;
  - dacă aparatul de recuperare a fost întreținut corespunzător;
  - dacă toate componentele electrice aferente sunt sigilate pentru a evita aprinderea în cazul unei scurgeri de agent frigorific.
- Dacă aveți dubii, contactați partenerul Bosch.
- Asigurați-vă că agentul frigorific recuperat este procesat conform regulamentelor locale și este returnat furnizorului de agent frigorific în rezervorul de recuperare corect, împreună cu nota relevantă pentru transferul deșeurilor.
- Nu amestecați agenți frigorifici în unități de recuperare și, în special, în rezervoare.

PRECAUȚIE

- Dacă sunt îndepărtate compresoare sau uleiuri de compresoare, asigurați-vă că acestea sunt evacuate la un nivel acceptabil, astfel încât să nu mai rămână agent frigorific inflamabil în lubrifiant.

- Luați în considerare că:
  - R290 are o solubilitate bună în ulei și poate reprezenta până la 50 % din masa acestuia.
  - corpul compresorului poate fi încălzit cu apă fierbinte, dar nu poate fi încălzit în niciun caz cu flacără deschisă sau cu alte surse de aprindere pentru a accelera acest proces.
  - evacuarea uleiului dintr-un sistem trebuie efectuată în siguranță.

13 Transport, marcare și depozitare

- Asigurați-vă că:
  - transportul echipamentului care conține agenți frigorifici inflamabili este realizat în conformitate cu regulamentele de transport.
  - marcarea echipamentului cu semne indicatoare este în conformitate cu regulamentele locale.
  - eliminarea ca deșeu a echipamentului care conține agenți frigorifici inflamabili este realizată în conformitate cu regulamentele de transport.
  - aparatul este depozitat astfel încât să se prevină deteriorarea mecanică.
  - depozitarea echipamentelor și a aparatelor se realizează în conformitate cu instrucțiunile Bosch

PRECAUȚIE

- Transportați componentele care conțin agent frigorific într-un vehicul deschis, bine ventilat.
- Efectuați o verificare în privința scurgerilor înainte de a încărca componentele care conțin agent frigorific într-un vehicul.

ATENȚIE

Depozitarea echipamentului ambalat (care nu a fost vândut):

- Determinați numărul maxim de piese ale echipamentului care pot fi depozitate împreună conform regulamentelor locale.

Obsah

1 Vysvetlenie symbolov a bezpečnostné pokyny 156

2 Bezpečnostné informácie 156

2.1 Skladovanie zariadenia 157
2.2 Inštalácia a pripojenie k potrubným rozvodom 157
2.3 Požiadavky na miesta inštalácie 158
2.4 Obmedzenie plniaceho množstva chladiaceho prostriedku 158
2.4.1 Obmedzenia týkajúce sa výmery miestnosti a plniaceho množstva chladiaceho prostriedku pre vnútorné jednotky so zvýšenou tesnosťou 159
2.4.2 Obmedzenia výmery miestnosti a plniaceho množstva pre vnútorné jednotky so zvýšenou tesnosťou a snímačom únikov R290 159

3 Informácie o servise 160

3.1 Všeobecné informácie o servise 160
3.2 Detekcia chladiaceho prostriedku. 160

4 Príprava pracovnej oblasti 160

5 Kontrola chladiaceho zariadenia 161

6 Kontrola elektrických zariadení a kabeláže 161

7 Opravy utesnených komponentov 161

8 Odstraňovanie a odsávanie 161

9 Postupy pri napĺňaní 161

10 Odstavenie prevádzky 162

11 Označenie 162

12 Zachytávanie. 162

13 Preprava, označenie a skladovanie 162

1 Vysvetlenie symbolov a bezpečnostné pokyny

Výstražné upozornenia

Vo výstražných upozorneniach označujú výstražné výrazy typ a intenzitu následkov v prípade nedodržania opatrení na odvrátenie nebezpečenstva.

Definované sú nasledujúce výstražné výrazy, ktoré môžu byť použité v predloženom dokumente:

NEBEZPEČENSTVO

NEBEZPEČENSTVO znamená, že dôjde k ťažkým, až život ohrozujúcim zraneniam.

VAROVANIE

VAROVANIE znamená, že môže dôjsť k ťažkým, až život ohrozujúcim zraneniam.

POZOR

OPATRNE znamená, že môže dôjsť k ľahkým až stredne ťažkým zraneniam.

UPOZORNENIE

POZOR znamená, že môže dôjsť k vecným škodám.

2 Bezpečnostné informácie

Symbol	Význam
	Chladiaci prostriedok R290 sa vyznačuje vysokou horľavosťou a nízkou toxicitou.
	Počas inštalácie a údržby používajte ochranné rukavice.
	Údržbu by mali vykonávať kvalifikované osoby, ktoré budú dodržiavať pokyny v servisnom návode.
	Pri prevádzke dodržiavajte pokyny uvedené v návode na použitie.

Tab. 101

Upozornenia pre cieľovú skupinu

Tieto pokyny sú určené pre kvalifikované osoby, ktoré majú skúsenosti s prácou s klimatizačnými, vykurovacími a elektrickými systémami, ako aj s chladiacimi prostriedkami triedy A3. Musia sa zohľadniť všetky pokyny. Nedodržanie pokynov môže spôsobiť materiálne škody a zranenia osôb vrátane ohrozenia života.

- ▶ Dodržiavajte všetky relevantné pokyny pre iné komponenty systému, príslušenstvo a náhradné diely.
- ▶ Dodržiavajte národné a regionálne nariadenia, technické predpisy a usmernenia.
- ▶ Dodržiavajte vnútroštátne predpisy týkajúce sa používania plynov.
- ▶ Dbajte na to, aby inštaláciu, opravy, demontáž a likvidáciu systému vykonával len autorizovaný personál s kvalifikáciou pre chladiace prostriedky triedy A3.
- ▶ Bezpečnostná príručka k chladiacemu prostriedku R290 sa musí používať spolu s návodom na inštaláciu a návodom na použitie a všetkými ostatnými priloženými návodmi, aby sa zabezpečilo komplexné usmernenie používateľa.

VAROVANIE

Ohrozenie života požiarom

Tento systém obsahuje horľavý plyn pod tlakom. V prípade vonkajšieho požiaru hrozí riziko rýchleho úniku a vznietenia plynu.

- ▶ Použitie baliacich materiálov, ktoré sa líšia od dodaných obalových prostriedkov, môže viesť k elektrostatickému výboju (ESD), ak počas prepravy dôjde k úniku.
- ▶ Nesnažte sa urýchliť proces rozmrazovania, najmä použitím mechanickej sily alebo vysokých teplôt.
- ▶ Výrobok nečistite žiadnymi látkami, ktoré sú korozívne pre meď, pretože chemická reakcia môže spôsobiť únik. Obráťte sa na svojho servisného partnera a požiadajte ho o profesionálnu údržbu.
- ▶ Neprepichujte ani nepáľte.
- ▶ Nezabudnite, že chladiaci prostriedok nemusí vydávať zápach. Náhodný únik chladiaceho prostriedku môže viesť k nebezpečenstvu požiaru.
- ▶ V prípade požiaru sa od jednotky vzdiaľte a nepokúšajte sa oheň uhasiť.
- ▶ Zostaňte v bezpečnej vzdialenosti a opustite oblasť, kým nepríde odborná pomoc.

Ako postupovať v prípade úniku chladiaceho prostriedku

K úniku chladiaceho prostriedku za normálny okolností nedochádza. Ak však dôjde k úniku, kontakt chladiaceho prostriedku so zápalnými zdrojmi alebo horúcimi povrchmi môže viesť k požiaru. Úniky možno rozpoznať podľa hlasného syčania, ktoré trvá niekoľko minút, alebo podľa kvapaliny vytekajúcej z potrubia s chladiacim prostriedkom. Kontakt s chladiacim prostriedkom na pokožke alebo v očiach môže spôsobiť omrzliny a otravu. Ak chladiaci prostriedok príde do kontaktu s pokožkou alebo očami, vyhľadajte lekársku pomoc.

V prípade úniku chladiaceho prostriedku sa riaďte týmto postupom:

1. Nedotýkajte sa žiadnej časti jednotky ani potrubia.
2. Uistite sa, že je priestor dostatočne vetraný otvorením všetkých okien a dverí.
3. Nechajte uniknutým látkam dostatok času na to, aby sa rozptýlili. Pred návratom do miestnosti počkajte aspoň 30 minút.
4. Vypnite všetky zápalné zdroje v miestnosti a v okolí jednotky. Zápalným zdrojom môže byť otvorený oheň alebo akékoľvek zariadenie s horúcim povrchom, ktoré by mohlo vytvárať iskry.
5. Okamžite opustite priestor a čakajte, kým sa R290 nerozptýli.
6. Zavolajte svojmu servisnému partnerovi, aby skontroloval systém a overil, či nie je poškodený. Systém znovu začnite používať až po oprave súčasti, ktorá spôsobila únik.

Po inštalácii produktu je potrebné vysvetliť koncovému používateľovi vyššie uvedené kroky.

Nevypínajte klimatizačnú jednotku ani neprerušujte napájanie, pretože pracujúci ventilátor rozptyľuje prípadný únik.

Ako montážny technik:

- ▶ Pred preverovaním poškodenia na jednotke použite detektor únikov R290, aby ste sa uistili, že je oblasť bezpečná.
- ▶ Neodstraňujte žiadne poškodenia na chladiacom okruhu (s výnimkou obrubových spojov, ktoré sa pripájajú k potrubiu). V takom prípade vymeňte celú jednotku.
- ▶ Snímač R290 má obmedzenú životnosť. Podrobnejšie informácie nájdete v návode na inštaláciu.
- ▶ Výmenu snímača R290 môže vykonať len autorizovaný servisný partner spoločnosti Bosch.

2.1 Skladovanie zariadenia

- ▶ Jednotku skladujte v miestnosti bez trvalo prevádzkovaných zápalných zdrojov (napríklad otvoreného ohňa, prevádzkovaného plynového zariadenia alebo elektrického ohrievača).
- ▶ Jednotku skladujte tak, aby nedošlo k jeho mechanickému poškodeniu.

2.2 Inštalácia a pripojenie k potrubným rozvodom

- ▶ Dodržiavajte pracovné postupy, aby ste boli istý, že sa pracovný úkon vykonáva bezpečne.
- ▶ Skontrolujte utesnenie, vyhľadajte netesnosti a overte, či sú spoje v poriadku.

VAROVANIE

Ohrozenie života požiarom

- ▶ Pri spájkovaní alebo zváraní dbajte na to, aby sa v potrubí nenachádzal chladiaci prostriedok.

POZOR

Riziko poškodenia systému hydraulickým rázom

- ▶ Potrubie v chladiacich systémoch musí byť navrhnuté a inštalované tak, aby sa minimalizovala pravdepodobnosť hydraulického rázu, ktorý by spôsobil poškodenie systému.

- Vykonávajte len minimálne úkony na rúrach.
- Potrubie musí byť bezpečne nainštalované a chránené pred fyzickým poškodením.
- Vyhnite sa zapustenej montáži potrubia, aby ste zabránili nebezpečenstvu náhodného poškodenia, napríklad vŕtaním.
- Spoje vytvárajte a používajte len tak, ako je uvedené v návode na inštaláciu alebo dodané spolu s produktom.
- Nepoužívajte obrubové spoje v nevetraných prívodných šachtách alebo iných stiesnených nevetraných priestoroch. Jednotku pripojte spájkovaním.
- Potrubie sa nesmie inštalovať v nevetranom priestore, ak je tento priestor menší ako minimálna výmera miestnosti.
- Udržujte prístupné mechanické prípojky na účely údržby.
- Systém neinštalujte po páde (>40 cm) alebo silnom mechanickom náraze. Môže dôjsť k skrytým poškodeniam, ktoré môžu viesť k úniku a nebezpečenstvu požiaru.
- Medzi vnútornou a vonkajšou jednotkou nainštalujte súvislé potrubie, aby ste zabránili prípadným únikom.

- Akékoľvek pripojenie sa musí vykonať pred otvorením ventilov, ktoré umožnia chladiacemu prostriedku prúdiť medzi časťami chladiaceho systému.
- Pri opätovnom použití mechanických konektorov v interiéri sa tesniace súčasti musia vymeniť za nové. Pri opätovnom použití obrubových spojov v interiéri sa musí obrubová časť opätovne opracovať.
- Spoje na rozvádzanie chladiaceho prostriedku vyhotovené na mieste určenia a inštalované v interiéri sa musia otestovať na tesnosť. Metóda testovania musí dosahovať citlivosť 5 gramov chladiaceho prostriedku za rok alebo vyššiu pri tlaku vo výške aspoň 0,25-násobku maximálneho povoleného tlaku. Nesmie sa zistiť žiadny únik.
- Do potrubia sa nesmú dostať cudzie látky (olej, voda atď.). Pri skladovaní potrubia bezpečne zaplombujte otvor pomocou zovretia alebo zalepenia páskou.
- Dbajte na to, aby nedochádzalo k nadmerným vibráciám alebo pulzovaniu v potrubí chladiaceho prostriedku.
- Dbajte na to, aby bol zabezpečený priestor na rozťahovanie a zmršťovanie dlhých potrubí.
- Ochranné zariadenia, potrubia a armatúry musia byť v čo najväčšej miere chránené pred nepriaznivými vplyvmi prostredia, napríklad pred nebezpečenstvom hromadenia vody alebo nečistôt a sutín.
- Vedenia pripojené k produktu nesmú obsahovať potenciálne zápalné zdroje.

Viac informácií nájdete v návode na inštaláciu jednotky.

2.3 Požiadavky na miesta inštalácie

- ▶ Uistite sa, že priestor inštalácie je primerane vetraný a má dostatočný objem vzduchu. Vnútornú jednotku neinštalujte do uzavretých skríň, krytov alebo podobných priestorov, kde nie je zabezpečená dostatočná výmena vzduchu.
- ▶ Dodržiavajte minimálnu vzdialenosť 50 cm od zápalných zdrojov, ako sú elektrické iskry, horúce povrchy, otvorené krby, vypínače svetla, elektrické zásuvky, varné dosky, elektrické vykurovacie zariadenia, halogénové lampy, krby alebo plynové ohrievače.
- ▶ Vnútornú jednotku neinštalujte v miestnosti, v ktorej sú v prevádzke otvorené zápalné zdroje (napríklad: otvorený oheň, funkčný nástenný plynový kotol alebo funkčný elektrický vykurovací systém).
- ▶ Vnútornú jednotku neinštalujte v prostredí s korozívnymi výparmi.
- ▶ Uistite sa, že pri otváraní potrubia vnútornej jednotky sa ozýva syčanie spôsobené podtlakom. Vnútornú jednotku nepoužívajte, ak tento zvuk nepočuť. Môže dôjsť k skrytým poškodeniam, ktoré môžu viesť k úniku a nebezpečenstvu požiaru.
- ▶ Vnútornú jednotku neinštalujte na miestach s nadmorskou výškou nad 2000 m.

2.4 Obmedzenie plniaceho množstva chladiaceho prostriedku

Plniace množstvo a obmedzenia výmery miestnosti závisia od modelového variantu:

- Modely so zvýšenou tesnosťou: povolené plniace množstvo/výmera priestoru závisí od inštalačnej výšky vnútornej jednotky.
- Modely so zvýšenou tesnosťou a snímačom úniku chladiaceho prostriedku R290: vnútorná jednotka aktívne cirkuluje vzduch v miestnosti v prípade úniku a môže byť inštalovaná v menších miestnostiach.

Pre príslušný modelový variant sa musia prísne dodržiavať požiadavky na minimálnu výmeru miestnosti a plniace množstvo chladiaceho prostriedku uvedené v časti 2.4.1 a 2.4.2.

Snímač úniku vo vnútornej jednotke dokáže odhaliť zriedkavý prípad úniku chladiaceho prostriedku. Keď sa zistí únik:

1. Zaznie alarm.
2. Vnútorná jednotka bude v režime turbo vyfukovať vzduch smerom k podlahe.
3. Kompresor vonkajšej jednotky sa vypne.

Po rozptýlení vzduchu na bezpečnú úroveň sa zvuk alarmu zastaví. Pred opätovným spustením prevádzky sa obráťte na servisného partnera s požiadavkou, aby skontroloval, či systém nie je poškodený.

Okrem toho je inštalácia možná len na miestach, kde nemôže dôjsť k akumulácii chladiaceho prostriedku, čo by mohlo spôsobiť nebezpečenstvo požiaru alebo výbuchu.

Ak sú v tej istej miestnosti nainštalované dve alebo viac jednotiek z nezávislých systémov, platia okrem obmedzenia výmery miestnosti pre každý jednotlivý systém aj ďalšie obmedzenia. Objem miestnosti nemôže byť menší ako súčet plniaceho množstva dvoch najväčších vnútorných jednotiek vydelený koeficientom (m1 + m2)/0,0304, pričom m1 + m2 je plniace množstvo jednotky 1 a jednotky 2 v gramoch.

Plniace množstvo je súčtom predbežného plniaceho množstva chladiaceho prostriedku v systéme a prídavného plniaceho množstva chladiaceho prostriedku pridaného na mieste inštalácie v prípade dlhšieho potrubia. Ďalšie požiadavky na prídavné plniace množstvo chladiaceho prostriedku nájdete v návode na inštaláciu jednotky.

VAROVANIE

Riziko poranenia pri požiari

Minimálna výška pre inštaláciu vnútorných jednotiek je 2,3 m. Inštalácia pod touto výškou nie je povolená.

Pri jednotkách, ktoré obsluhujú jednu alebo viac miestností so systémom vzduchových šácht, h_0 označuje najnižší otvor šachtovej prípojky ku každému klimatizovanému priestoru alebo každý otvor vnútornej jednotky presahujúci 5 cm. A_{min} sa musí vypočítať ako funkcia výšky otvorov v šachte vedúcej do priestorov a plniace množstvo chladiaceho prostriedku pre priestory, do ktorých môže unikajúci chladiaci prostriedok prúdiť podľa toho, kde sa jednotka nachádza. Všetky priestory musia mať výmeru presahujúcu A_{min}.
Ak potrubie presahuje štandardnú dĺžku jednotky s predbežnou náplňou, pokyny na pridanie prídavného plniaceho množstva chladiaceho prostriedku nájdete v inštalačnej príručke. Ak je potrebné prídavné plniace množstvo chladiaceho prostriedku, uistite sa, že minimálne výmery miestností sú upravené podľa tabuliek 102 až 105.

VAROVANIE

Riziko poranenia pri požiari

- ▶ Pred inštaláciou vnútornej jednotky sa uistite, že výmera miestnosti a plniace množstvo chladiaceho prostriedku sú v rámci stanovených limitov.
- ▶ Neprekračujte maximálnu hodnotu plniaceho množstva chladiaceho prostriedku v systéme.

Ďalšie informácie o modelovom variante vašej vnútornej jednotky nájdete v návode na inštaláciu, na štítku na obale a na typovom štítku.

2.4.1 Obmedzenia týkajúce sa výmery miestnosti a plniaceho množstva chladiaceho prostriedku pre vnútorné jednotky so zvýšenou tesnosťou

Vnútorné jednotky so zvýšenou tesnosťou musia dodržiavať obmedzenia týkajúce sa výmery miestnosti a plniaceho množstva chladiaceho prostriedku vo vzťahu k výške inštalácie.

- ▶ Na určenie minimálnej požadovanej výmery miestnosti pre fixné plniace množstvo chladiaceho prostriedku použite tabuľku 102 .
- ▶ Na určenie maximálneho povoleného plniaceho množstva systému pre danú výmeru použite tabuľku 103 .

Výška inštalácie vnútornej jednotky v m	Plniace množstvo v kg Minimálna výmera miestnosti v m^2																
	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
≥ 2,3	15,9	16,8	17,6	18,4	19,3	20,1	20,9	21,8	22,6	23,4	24,3	25,1	25,9	26,8	27,6	28,5	29,3

Tab. 102 Minimálna požadovaná výmera miestnosti pre jednotky bez snímača únikov R290

Výška inštalácie vnútornej jednotky v m	Výmera miestnosti v m^2 Maximálne povolené plniace množstvo systému v kg																
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
≥ 2,3	0,215	0,239	0,263	0,287	0,311	0,335	0,359	0,383	0,406	0,430	0,454	0,478	0,502	0,526	0,550	0,574	0,598

Tab. 103 Maximálne povolené plniace množstvo systému v kg pre jednotky bez snímača únikov R290

2.4.2 Obmedzenia výmery miestnosti a plniaceho množstva pre vnútorné jednotky so zvýšenou tesnosťou a snímačom únikov R290

Obmedzenia výmery miestnosti a plniaceho množstva vnútorných jednotiek so zvýšenou tesnosťou konštrukcie a s prídavným snímačom únikov R290 nezávisia od výšky inštalácie a musia sa riadiť nižšie uvedenými požiadavkami.

- ▶ Na určenie minimálnej požadovanej výmery miestnosti pre fixné plniace množstvo chladiaceho prostriedku použite tabuľku 104.
- ▶ Na určenie maximálneho povoleného plniaceho množstva systému pre danú miestnosť použite tabuľku 105 .

Minimálna požadovaná výmera miestnosti pre jednotky so snímačom únikov R290																	
Plniace množstvo v kg	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
Minimálna výmera miestnosti v m2	9,1	9,6	10,1	10,6	11,1	11,5	12,0	12,5	13,0	13,4	13,9	14,4	14,9	15,4	15,8	16,3	16,8

Tab. 104 Minimálna podlahová plocha miestnosti

Maximálne povolené plniace množstvo systému pre jednotky so snímačom únikov R290																	
Maximálne povolené plniace množstvo systému v kg	0,376	0,418	0,459	0,501	0,543	0,585	0,627	0,668	0,710	0,752	0,794	0,836	0,877	0,919	0,961	0,988	0,988
Výmera miestnosti v m^2	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

Tab. 105 Maximálne povolené plniace množstvo systému v kg pre jednotky so snímačom únikov R290

Ako používať túto tabuľku

1. Stanovte celkové plniace množstvo chladiaceho prostriedku pre systém. Zahrňte predbežné plniace množstvo jednotky – pozrite štítok vonkajšej jednotky – a prípadné prídavné plniace množstvo doplnené na mieste inštalácie.
2. Zmerajte priestor, aby ste určili inštalačnú výšku vnútornej jednotky. Minimálna inštalačná výška je 2,3 m.
3. Podľa tabuľky určte minimálnu požadovanú výmeru miestnosti pre inštalačný priestor.
4. Pre stĺpec použite plniace množstvo chladiaceho prostriedku a pre riadok výšku vnútornej jednotky.

Prípadne sa môže použiť druhá tabuľka na určenie maximálneho povoleného plniaceho množstva systému pre výmeru priestoru inštalácie vnútornej jednotky.

1. Na určenie povoleného plniaceho množstva systému použite výmeru miestnosti pre stĺpec a, podobne ako predtým, výšku vnútornej jednotky pre riadok.
2. Uistite sa, že plniace množstvo plánovaného systému a prípadné prídavné plniace množstvo chladiaceho prostriedku z dôvodu dlhšieho potrubia sú nižšie ako vypočítané maximálne požiadavky na plniace množstvo.

Čo robiť, ak výmera miestnosti alebo maximálne plniace množstvo nie sú dostatočné

1. Ak bolo na mieste inštalácie doplnené prídavné plniace množstvo chladiaceho prostriedku, skontrolujte, či je možné potrubie skrátiť, aby sa znížilo prídavné plniace množstvo chladiaceho prostriedku.
2. Skontrolujte, či je možné vnútornú jednotku nahradiť systémom, ktorý je vybavený snímačom únikov, aby sa ešte viac zmenšila požadovaná výmera miestnosti.

VAROVANIE

Riziko poranenia pri požiari

- ▶ Systém neinštalujte, ak nie je možné dodržať obmedzenia týkajúce sa výmery miestnosti alebo maximálneho plniaceho množstva.

3 Informácie o servise

3.1 Všeobecné informácie o servise

NEBEZPEČENSTVO

Ohrozenie života požiarom

- ▶ Dbajte na to, aby inštaláciu, opravy, demontáž a likvidáciu systému vykonával len autorizovaný personál s kvalifikáciou pre chladiace prostriedky triedy A3.
- ▶ Uvedomte si, že náhodný únik chladiaceho prostriedku môže viesť k nebezpečenstvu požiaru.
- ▶ Neopravujte chladiace okruhy, ktoré si vyžadujú spájkovanie zo strany zákazníka. Chyby pri manipulácii môžu viesť k únikom a nebezpečenstvu požiaru.
- ▶ Spájkovanie alebo zváranie systému vykonávajte len v špecializovanej dielni po bezpečnom odstránení všetkého chladiaceho prostriedku podľa príslušných technologických postupov. Dbajte na dostatočné vetranie.
- ▶ V prípade poškodenia chladiaceho okruhu vymeňte celú vnútornú alebo vonkajšiu jednotku. Nepokúšajte sa o opravu.
- ▶ Ak je potrebné otvoriť chladiaci okruh, použite podľa možnosti rezačku na potrubia.
- ▶ Uvedomte si, že chladiaci prostriedok R290 je viazaný v oleji a naďalej sa odparuje aj po odstránení chladiaceho prostriedku zo systému. Po vybratí kompresora zo systému sa uistite, že nedochádza k zvyškovému úniku.
- ▶ Spájkované spoje vždy vymieňajte tak, že poškodenú časť rúry vyrežete a nainštalujete nový spoj. Nepokúšajte sa opätovne použiť alebo opraviť existujúce spoje.
- ▶ Snímače chladiaceho prostriedku R290 sa musia vymieňať len za snímače špecifikované spoločnosťou Bosch.
- ▶ Servis sa musí vykonávať len podľa odporúčaní spoločnosti Bosch.
- ▶ Pri podozrení na únik je potrebné odstrániť alebo kompletne uhasiť otvorený oheň.

POZOR

- ▶ Na inštaláciu a servis používajte len vhodné náradie. V prípade nejasností sa poraďte s partnerom spoločnosti Bosch o náradí, ktoré sa má používať pri práci s horľavými chladiacimi prostriedkami.

Náradie potrebné na inštaláciu a servis systémov R290:

- detektor únikov vhodný pre chladiaci prostriedok R290 (chladiace prostriedky triedy A3),
- výveva vhodná pre chladiaci prostriedok R290 (chladiace prostriedky triedy A3),
- manometer/multimeter vhodný pre chladiaci prostriedok R290,
- stanica na zachytenie chladiaceho prostriedku R290, napr. Bosch RG 4.0,
- tlaková fľaša na zachytenie chladiaceho prostriedku R290.

VAROVANIE

Nebezpečenstvo požiaru – nebezpečenstvo zranenia alebo úmrtia

Použitie iných dielov, ako sú diely špecifikované spoločnosťou Bosch, môže mať za následok vznietenie chladiaceho prostriedku v dôsledku úniku. Neopravujte elektrické komponenty alebo súčasti výmenníkov tepla obsahujúce chladiaci prostriedok a kompletne ich vymeňte.

- ▶ Komponenty vždy vymieňajte za originálne diely špecifikované spoločnosťou Bosch.

3.2 Detekcia chladiaceho prostriedku

Uistite sa, že zariadenie na zisťovanie únikov sa môže používať so všetkými aplikovateľnými chladiacimi prostriedkami (napríklad neiskriace, primerane utesnené alebo iskrovo bezpečné).

POZOR

- ▶ Nepoužívajte halogenidovú lampu alebo inú metódu zisťovania prítomnosti plynu pomocou otvoreného ohňa.

Hoci sa na zisťovanie únikov chladiaceho prostriedku môžu používať elektronické detektory únikov, v prípade horľavých chladiacich prostriedkov môže byť ich citlivosť nedostatočná alebo môže byť potrebná opätovná kalibrácia.

- ▶ Detektor opätovne kalibrujte pre nedostatočnú citlivosť len v priestore bez chladiaceho prostriedku.

Uistite sa, že detektor nie je potenciálnym zápalným zdrojom a môže sa používať s chladiacim prostriedkom R290. Zariadenie na zisťovanie únikov musí byť nastavené na percento LFL chladiaceho prostriedku, musí byť kalibrované na chladiaci prostriedok R290 a musí sa potvrdiť príslušné percento plynu (maximálne 25 %).

Ak si únik chladiaceho prostriedku vyžaduje spájkovanie, všetok chladiaci prostriedok sa musí zachytiť alebo izolovať zo systému pomocou uzatváracích ventilov v čo najvzdialenejšej časti od miesta úniku. Ďalšie informácie o odstraňovaní chladiaceho prostriedku nájdete v kapitole 8 "Odstraňovanie a odsávanie" .

Kvapaliny na zisťovanie únikov sa môžu používať s väčšinou chladiacich prostriedkov. Nepoužívajte však čistiace prostriedky obsahujúce chlór, pretože chlór môže reagovať s chladiacim prostriedkom a spôsobiť koróziu medeného potrubia.

Použitie silikónového tmelu môže znížiť účinnosť niektorých typov zariadení na zisťovanie únikov. Vhodnými metódami zisťovania únikov sú bublinková metóda alebo metóda fluorescenčných látok.

4 Príprava pracovnej oblasti

Pred začatím akýchkoľvek prác na systémoch s horľavými chladiacimi prostriedkami vykonajte bezpečnostné kontroly, aby ste sa uistili, že riziko vznietenia je minimalizované. Pred začatím opravy chladiaceho systému postupujte podľa týchto pokynov.

- ▶ Pracujte len v kontrolovanom priestore a dodržiavajte kontrolovaný postup, aby ste minimalizovali riziko uvoľnenia horľavých plynov alebo výparov počas vykonávania pracovného úkonu.
- ▶ Informujte pracovníkov údržby a ostatné osoby pracujúce v danej oblasti o prácach, ktoré sa budú vykonávať.
- ▶ Nepracujte v stiesnených priestoroch.
- ▶ Odstráňte všetky potenciálne zápalné zdroje a vyveste tabuľu „Zákaz fajčenia“. Zápalným zdrojom môžu byť horúce povrchy, otvorený oheň, iskry z elektrického napätia 230 V alebo elektrostatický výboj pri otváraní plastových fólií alebo balíčka vreckoviek.
- ▶ Oddeľte pracovnú oblasť.

- ▶ Pred prácou a počas nej skontrolujte priestor vhodným detektorom chladiacich prostriedkov/únikov.
- ▶ Ak je potrebné znova nakalibrovať detektor, nakalibrujte ho v prostredí bez chladiaceho prostriedku.
- ▶ Ak sa na chladiacom zariadení alebo jeho súvisiacich častiach vykonávajú akékoľvek práce pri vysokých teplotách, majte poruke suchý práškový alebo CO_2-plnený hasiaci prístroj.
- ▶ Pred prácou a počas nej sa uistite, že je pracovný priestor dostatočne vetraný.

5 Kontrola chladiaceho zariadenia

Pri inštaláciách, v ktorých sa používajú horľavé chladiace prostriedky, sa musia vykonať nasledujúce kontroly :

- ▶ Uistite sa, že plniace množstvo chladiaceho prostriedku je v súlade s požiadavkami na výmeru miestnosti pre inštaláciu.
- ▶ Uistite sa, že ventilačné zariadenia a otvory fungujú primerane a nie sú blokované.
- ▶ Uistite sa, že všetky označenia zariadenia sú viditeľné a čitateľné. Pri akýchkoľvek nečitateľných značkách musí dôjsť k náprave.
- ▶ Uistite sa, že odkryté sú iba potrubia a komponenty na rozvádzanie chladiaceho prostriedku vyrobené z materiálov odolných voči korózii alebo riadne chránených proti korózii. Všetky ostatné musia byť nainštalované na mieste, kde nebudú vystavené pôsobeniu korozívnych látok.

6 Kontrola elektrických zariadení a kabeláže

Elektrické komponenty musia byť vhodné na konkrétny účel a musia zodpovedať správnym technickým údajom. Vždy dodržiavajte pokyny spoločnosti Bosch týkajúce sa údržby a servisu. V prípade pochybností sa obráťte na partnera spoločnosti Bosch.

UPOZORNENIE

Dočasné opravy na zaistenie nepretržitej prevádzky

Ak sa vyskytne porucha, ktorá môže ohroziť bezpečnosť, kompletne odpojte elektrické napájanie zariadenia, kým sa porucha správne neodstráni.
Ak však poruchu nemožno odstrániť okamžite a je potrebné pokračovať v prevádzke, hľadajte vhodné dočasné riešenie.

- ▶ Informujte vlastníka zariadenia, aby boli všetky zainteresované subjekty informované.

Oprava a údržba elektrických komponentov musí zahŕňať počiatočné bezpečnostné kontroly a postupy revízie komponentov.

- ▶ Kondenzátory vybíjajte bezpečným spôsobom, aby ste zabránili možnosti iskrenia. Po odpojení napájania čakajte 10 minút na vybitie kondenzátorov.
- ▶ Skontrolujte, či počas plnenia, zachytávania alebo vyplachovania systému nie sú odkryté elektrické komponenty a vedenia pod napätím.
- ▶ Uistite sa, že je zariadenie kontinuálne uzemnené.
- ▶ Uistite sa, že kabeláž nie je vystavená opotrebovaniu, korózii, nadmernému tlaku, vibráciám, ostrým hranám alebo iným nepriaznivým vplyvom prostredia. Zohľadnite vplyvy starnutia alebo nepretržitých vibrácií zo zdrojov, ako sú kompresory či ventilátory.

7 Opravy utesnených komponentov

Neopravujte zaplombované elektrické komponenty.

8 Odstraňovanie a odsávanie

VAROVANIE

Riziko poranenia v dôsledku výbuchu

Pri vstupe do okruhu chladiaceho prostriedku na účely opráv – alebo iné účely – sa môžu použiť konvenčné postupy.

- ▶ Na odvzdušnenie systémov s chladiacim prostriedkom nepoužívajte stlačený vzduch ani kyslík.

Pri otváraní chladiaceho systému postupujte podľa tohto postupu:

- ▶ Odstráňte chladiaci prostriedok podľa miestnych a vnútroštátnych predpisov. Plniace množstvo chladiaceho prostriedku sa musí zachytiť do príslušných záchytných tlakových fliaš.
- ▶ Odčerpajte pomocou záchytnej stanice chránenej proti zápalným zdrojom vhodnej pre chladiaci prostriedok R290.
- ▶ Prepláchnite okruh dusíkom bez obsahu kyslíka a pomocou detektora únikov skontrolujte, či na ventile nezostal chladiaci prostriedok.
- ▶ Vykonajte odsávanie.
- ▶ Pri otváraní plameňom okruh priebežne preplachujte dusíkom bez obsahu kyslíka.
- ▶ Otvorte okruh pomocou rezania alebo spájkovania natvrdo.

Odstraňovanie a odčerpávanie v prípade zariadení, ktoré obsahujú horľavý chladiaci prostriedok

UPOZORNENIE

Preplachovanie rúr obsahujúcich horľavé chladiace prostriedky

Nezabudnite systém vždy prepláchnuť, skôr než na potrubí vykonáte spájkovanie natvrdo.

Správne prepláchnutie systému sa dosiahne nasledujúcim postupom:

- ▶ Vyvákuujte systém.
- ▶ Plňte systém dusíkom bez obsahu kyslíka, kým sa nedosiahne konštrukčný tlak. Hodnota tlaku je uvedená na typových štítkoch.
- ▶ Odvetrajte systém na úroveň atmosférického tlaku.
- ▶ Opakujte vyššie uvedený proces, kým v systéme nezostane žiadny chladiaci prostriedok.

POZOR

- ▶ Uistite sa, že vývod vývevy sa nachádza ďaleko od akéhokoľvek zápalného zdroja a že je zabezpečené vetranie.

Ak nie je možné chladiaci prostriedok kompletne zachytiť z dôvodu nedostatočnej akceptačnej schopnosti štandardných servisných ventilov, použite servisnú svorku na vytvorenie dodatočného pripojenia.

9 Postupy pri napĺňaní

Okrem konvenčných postupov pri napĺňaní dodržiavajte aj tieto požiadavky:

- ▶ Uistite sa, že pri používaní plniaceho zariadenia nedochádza ku kontaminácii rôznymi chladiacimi prostriedkami.
- ▶ Hadice alebo vedenia by mali byť čo najkratšie, aby v nich zostalo iba minimálne množstvo chladiaceho prostriedku.
- ▶ Flaše s chladiacim prostriedkom udržujte vo zvislej polohe.
- ▶ Po dokončení plnenia systém označte (ak už nie je označený).
- ▶ Pred naplnením systému vykonajte skúšku tlaku pomocou dusíka bez obsahu kyslíka.
- ▶ Chladiaci systém nepreplňujte.
- ▶ Po ukončení plnenia a pred uvedením do prevádzky skontrolujte utesnenie systému. Pred opustením pracoviska vykonajte kontrolný test utesnenia.

10 Odstavenie prevádzky

Pred začatím tohto postupu je nevyhnutné, aby bol technik kompletne oboznámený so zariadením a všetkými jeho súčasťami.

- ▶ Všetky chladiace prostriedky sa musia bezpečne zachytiť.
- ▶ Pred vyradením z prevádzky odoberte vzorku oleja a chladiaceho prostriedku pre prípad, že by sa pred opätovným použitím zachyteného chladiaceho prostriedku vyžadovala analýza.
- ▶ Zaistite:
  - dostupnosť elektrického napájania pred začatím práce,
  - elektrickú izoláciu systému,
  - dostupnosť mechanického zariadenia na zachytávanie chladiaceho prostriedku do do fliaš na chladiaci prostriedok (ak je to potrebné),
  - súlad záchytných zariadení a tlakových fliaš s príslušnými normami,
  - dostupnosť a správne používanie všetkých osobných ochranných prostriedkov,
  - nepretržitý dozor kompetentnej osoby nad procesom zachytávania.
- ▶ Ak je to možné, prečerpajte systém chladiaceho prostriedku.
- ▶ Ak uvedenie do stavu vákua nie je možné, vytvorte rozdeľovač, aby bolo možné odčerpávať chladiaci prostriedok z jednotlivých častí systému.
- ▶ Uistite sa, že sa tlaková fľaša pred zachytávaním umiestni na váhu.
- ▶ Spustite záchytné zariadenie a postupujte podľa pokynov od výrobcu.
- ▶ Neprepĺňajte zásobníky (neprekročte 70 % kapacity vody premenenej na hustotu chladiaceho prostriedku pri teplote zachytávania).
- ▶ Nikdy neprekračujte maximálny prevádzkový tlak fľaše, a to ani dočasne.
- ▶ Zabezpečte, aby boli tlakové fľaše a zariadenie okamžite odstránené z pracoviska.
- ▶ Po ukončení procesu zatvorte všetky odpojovacie ventily na zariadení.

Zachytené chladiace prostriedky sa môžu použiť na doplnenie iného chladiaceho systému až potom, ako sa očistia a skontrolujú.

11 Označenie

- ▶ Uistite sa, že na štítku zariadenia je uvedené, že zariadenie bolo vyradené z prevádzky a chladiaci prostriedok bol vypustený.
- ▶ Uistite sa, že na štítku je uvedený dátum a podpis.
- ▶ Uistite sa, že na štítku zariadenia je uvedené, že zariadenie obsahuje horľavý chladiaci prostriedok.

12 Zachytávanie

POZOR

- ▶ Pri odstraňovaní chladiaceho prostriedku zo systému, či už z dôvodu servisu alebo vyraďovania z prevádzky, dodržiavajte osvedčené postupy, aby sa všetok chladiaci prostriedok bezpečne odstránil.

- ▶ Zaistite:
  - že sa používajú iba tlakové fľaše vhodné na príslušný chladiaci prostriedok a že sú správne označené vzhľadom na príslušný chladiaci prostriedok, aby tlakové fľaše boli kompletné, s pretlakovým ventilom a všetkými súvisiacimi uzatváracími ventilmi v neporušenom prevádzkovom stave,
  - dostatočný počet fliaš na udržanie celkového plniaceho množstva systému,
  - aby prázdne záchytné fľaše boli odčerpané a ak je to možné ochladené, kým dôjde k zachytávaniu,
  - aby záchytné zariadenie bolo v neporušenom prevádzkovom stave a aby bolo vhodné na zachytávanie horľavých chladiacich prostriedkov,
  - aby boli dostupné všetky pokyny týkajúce sa daného zariadenia,
  - aby pre tento postup bola k dispozícii súprava kalibrovaných váh v neporušenom prevádzkovom stave,
  - aby hadice boli kompletné, s odpojovacími spojkami bez netesností a v neporušenom stave.
- ▶ Pred použitím skontrolujte:
  - či je záchytné zariadenie v neporušenom technickom stave;
  - či sa záchytné zariadenie podrobuje riadnej údržbe;
  - či sú všetky súvisiace elektrické komponenty zaplombované, aby sa zabránilo vznieteniu v prípade úniku chladiaceho prostriedku.
- ▶ V prípade pochybností sa poraďte s partnerom spoločnosti Bosch.
- ▶ Dbajte na to, aby bol zachytený chladiaci prostriedok spracovaný v súlade s miestnymi právnymi predpismi a vrátený dodávateľovi chladiaceho prostriedku v správnej záchytnej tlakovej fľaši s priloženým príslušným dokladom o odovzdaní odpadu.
- ▶ Nemiešajte chladiace prostriedky v záchytných jednotkách a najmä nie tie v tlakových fľašiach.

POZOR

- ▶ Ak sa odstraňujú kompresory alebo kompresorové oleje, uistite sa, že sú odčerpané na prijateľnú úroveň, aby v mazive nezostal horľavý chladiaci prostriedok.

- ▶ Berte do úvahy, že:
  - chladiaci prostriedok R290 je dobre rozpustný v oleji a môže tvoriť až 50 % jeho hmotnosti,
  - teleso kompresora sa môže ohrievať horúcou vodou, ale v žiadnom prípade sa nesmie ohrievať otvoreným ohňom alebo inými zápalnými zdrojmi, aby sa proces urýchlil,
  - vypúšťanie oleja zo systému sa musí vykonávať bezpečne.

13 Preprava, označenie a skladovanie

- ▶ Zaistite:
  - aby preprava zariadení, ktoré obsahujú horľavé chladiace prostriedky, prebiehala v súlade s prepravnými smernicami,
  - aby označenie zariadení pomocou značiek bolo v súlade s miestnymi smernicami,
  - aby likvidácia zariadení, ktoré obsahujú horľavé chladiace prostriedky, prebiehala v súlade s národnými smernicami,
  - aby bolo zariadenie uskladnené tak, aby nedošlo k jeho mechanickému poškodeniu,
  - aby skladovanie zariadení a prístrojov bolo v súlade s pokynmi spoločnosti Bosch.

POZOR

- ▶ Komponenty obsahujúce chladiaci prostriedok prepravujte v otvorenom alebo dobre vetranom vozidle.
- ▶ Pred naložením akýchkoľvek komponentov obsahujúcich chladiaci prostriedok do vozidla vykonajte kontrolu únikov.

UPOZORNENIE

Skladovanie zabalených (nepredaných) zariadení:

- ▶ Na základe miestnych usmernení ustanovte maximálny počet zariadení, ktoré je povolené skladovať spolu.

Vsebina

1 Razlaga simbolov in varnostna opozorila 163

2 Varnostne informacije 163

2.1 Shranjevanje naprave..... .. 164
2.2 Montaža in cevi 164
2.3 Zahteve za mesta montaže..... .. 165
2.4 Omejitev količine polnjenja hladilnega sredstva.. .. 165
2.4.1 Omejitve površine prostora in količine polnjenja za notranje enote z izboljšanim tesnjenjem 166
2.4.2 Omejitve glede površine prostora in količine polnjenja za notranje enote z izboljšanim tesnjenjem in tipalom puščanja R290..... .. 166

3 Servisne informacije 167

3.1 Splošne informacije o servisiranju 167
3.2 Zaznavanje hladila 167

4 Priprava delovnega območja 167

5 Preverjanje hladilne opreme..... .. 168

6 Preverjanje električnih naprav in električnih napeljav. .. 168

7 Popravila zatesnjenih komponent 168

8 Odstranitev in izpraznitev..... .. 168

9 Postopki polnjenja 168

10 Razgradnja..... .. 169

11 Označevanje 169

12 Zajem hladila..... .. 169

13 Transport, označevanje in shranjevanje 169

1 Razlaga simbolov in varnostna opozorila

Varnostna opozorila

Varnostna opozorila izražajo vrsto in težo posledic, če se ukrepi za odpravljanje nevarnosti ne upoštevajo.

Določene so naslednje opozorilne besede in se lahko uporabljajo v tem dokumentu:

NEVARNO

NEVARNO pomeni, da bodo zagotovo nastopile hujše telesne ali smrtno nevarne poškodbe.

POZOR

OPOZORILO opozarja, da grozi nevarnost težkih ali smrtno nevarnih telesnih poškodb.

PREVIDNO

PREVIDNO pomeni, da lahko pride do lažjih ali srednje težkih telesnih poškodb.

OPOZORILO

POZOR pomeni, da lahko pride do materialne škode.

2 Varnostne informacije

Simbol	Pomen
	Hladilno sredstvo R290 ima visoko vnetljivost in nizko toksičnost.
	Med montažo in vzdrževalnimi deli nosite zaščitne rokavice.
	Vzdrževanje mora opraviti usposobljena oseba ob upoštevanju navodil v servisnem priročniku.
	Pri upravljanju upoštevajte navodila v uporabniškem priročniku.

Tab. 106

Napotki za ciljno skupino

Ta navodila so namenjena usposobljenim osebam, ki imajo izkušnje s klimatskimi, ogrevalnimi in električnimi sistemi ter hladilnimi sredstvi A3. Vsa navodila je treba upoštevati. Neupoštevanje navodil lahko povzroči materialno škodo in telesne poškodbe ter tudi smrtno nevarnost.

- ▶ Upoštevajte vsa ustrezna navodila za ostale komponente sistema, dodatno opremo in nadomestne dele.
- ▶ Upoštevajte nacionalne in regionalne predpise, tehnične predpise in smernice.
- ▶ Upoštevajte nacionalne predpise za pline.
- ▶ Poskrbite, da montažo, popravila, razstavljanje in ekološko odstranjevanje sistema izvaja samo pooblaščeno osebje, usposobljeno za hladilna sredstva A3.
- ▶ Varnostni priročnik za R290 je treba uporabljati skupaj s priročnikom za montažo, priročnikom za obratovanje in vsemi drugimi priloženimi priročniki, da se zagotovijo celoviti napotki.

POZOR

Življenjska nevarnost zaradi ognja

Sistem vsebuje vnetljiv plin, ki je pod tlakom. V primeru zunanjega požara obstaja tveganje za hitro puščanje in vžig plina.

- ▶ Če namesto priloženih možnosti uporabite drugačen embalažni material, lahko to v primeru puščanja med transportom privede do razelektritev (ESD).
- ▶ Ne poskušajte pospešiti postopka odtaljevanja, zlasti ne z uporabo mehanske sile ali visokih temperatur.
- ▶ Izdelka ne čistite s snovmi, ki so korozivne za baker, saj lahko kemična reakcija povzroči puščanje. Za strokovno vzdrževanje se obrnite na svojega servisnega partnerja.
- ▶ Ne preluknjajte ali zažgite.
- ▶ Upoštevajte, da so hladilna sredstva lahko brez vonja. Nenamerni izpusti hladilnega sredstva lahko povzročijo nevarnost požara.
- ▶ V primeru požara se odmaknite od enote in požara ne skušajte pogasiti.
- ▶ Ostanite na varni razdalji in zapustite območje, dokler ne prispe strokovna pomoč.

Kaj storiti v primeru puščanja hladilnega sredstva?

Do puščanja hladilnega sredstva običajno ne pride. Če pa pride do puščanja, lahko stik hladilnega sredstva s kakršnimikoli viri vžiga ali vročimi površinami povzroči požar. Puščanje lahko prepoznate po glasnem sikajočem zvoku, ki traja več minut, ali po iztekanju tekočine iz cevi, ki vsebuje hladilno sredstvo. Če pride hladilno sredstvo v stik s kožo ali očmi, lahko povzroči ozebline in zastrupitev. Poiščite zdravniško pomoč, če hladilno sredstvo pride v stik s kožo ali očmi.

Če hladilno sredstvo pušča, sledite temu postopku:

1. Ne dotikajte se nobenega dela enote ali cevi.
2. Poskrbite za dobro prezračevanje prostora tako, da odprete vsa okna in vrata.
3. Počakajte dovolj dolgo, da se puščajoče hladilno sredstvo razredči. Počakajte vsaj 30 minut, preden se vrnete v prostor.
4. Izklopite vse vire vžiga v prostoru in okoli enote. Vir vžiga je lahko odprt ogenj ali katerakoli naprava z vročimi površinami, ki lahko povzroči iskre.
5. Takoj zapustite območje in počakajte, da se R290 s prezračevanjem odstrani.
6. Pokličite svojega servisnega partnerja za pregled sistema glede morebitnih poškodb. Sistem ponovno uporabite šele po tem, ko vaš servisni partner popravi del, ki je povzročil puščanje.

Končnemu uporabniku je treba po montaži izdelka razložiti prej omenjene korake.

Ne izklapljajte enote klimatske naprave in ne prekinjajte električnega napajanja, ker delujoči ventilator razredči morebitno puščajoče hladilno sredstvo.

Kot inštalater:

- ▶ Preden preiščete morebitne poškodbe na enoti, uporabite detektor puščanja R290, da se prepričate, da je območje varno.
- ▶ Ne popravljajte poškodb na hladilnem krogu (razen robljenih spojev za priključitev na cevi). V tem primeru zamenjajte celotno enoto.
- ▶ Tipalo R290 ima omejeno življenjsko dobo. Za več podrobnosti glejte priročnik za montažo.
- ▶ Zamenjavo tipala R290 lahko izvede samo pooblaščeni servisni partner družbe Bosch.

2.1 Shranjevanje naprave

- ▶ Enoto shranite v prostor brez neprekinjeno delujočih virov vžiga (na primer odprt ogenj, delujoča plinska naprava ali delujoč električni grelnik).
- ▶ Enoto shranite tako, da preprečite mehanske poškodbe.

2.2 Montaža in cevi

- ▶ Upoštevajte delovne postopke, da zagotovite varno izvedbo naloge.
- ▶ Preverite tesnjenje, puščanje in ustrezno kakovost priključkov.

POZOR

Življenjska nevarnost zaradi ognja

- ▶ Pri spajkanju ali varjenju se prepričajte, da v ceveh ni hladilnega sredstva.

PREVIDNO

Tveganje za poškodbe sistema zaradi hidravličnega udara

- ▶ Cevi v hladilnih sistemih morajo biti zasnovane in montirane tako, da se čim bolj zmanjša verjetnost poškodb sistema zaradi hidravličnega udara.

- Cevnih povezav naj bo čim manj.
- Cevne povezave morajo biti varno montirane in zaščitene pred fizičnimi poškodbami.
- Izogibajte se vgradnji cevi v površino, da preprečite nevarnost zaradi nenamernih poškodb, na primer zaradi vrtanja.
- Spoje izdelujte in uporabljajte le tako, kot je navedeno v navodilih za namestitev ali kot so dobavljeni z izdelkom.
- Ne uporabljajte robljenih spojev v neprezračenih dovodnih jaških ali drugih majhnih neprezračenih prostorih. Enoto priključite s spajkanjem.
- Cevne povezave ne smejo biti montirane v neprezračenem prostoru, če je ta prostor manjši od najmanjše površine prostora.
- Mehanske povezave naj bodo dostopne za namene vzdrževanja.
- Sistema ne montirajte po padcu (> 40 cm) ali močnem mehanskem udarcu. Lahko pride do skrite poškodbe, ki lahko povzroči puščanje in nevarnost požara.
- Med notranjo in zunanjo enoto uporabite neprekinjene cevi, da preprečite morebitno puščanje.
- Vse povezave je treba izvesti pred odprtjem ventilov, ki omogočajo pretok hladilnega sredstva med deli hladilnega sistema.
- Pri večkratni uporabi mehanskih spojev v notranjih prostorih morate zamenjati dele s tesnili. Pri večkratni uporabi robljenih spojev v notranjih prostorih morate ponovno izdelati robljeni del.
- Spoji hladilnega sredstva, izdelani na terenu v notranjih prostorih, morajo biti testirani glede tesnjenja. Testna metoda mora imeti

občutljivost 5 gramov hladilnega sredstva na leto ali boljšo pri tlaku, ki je vsaj 0,25-kratnik najvišjega dovoljenega tlaka. Zaznano ne sme biti nobeno puščanje.
- Pazite, da v cevi ne pridejo tujki (olje, voda itd.). Pri shranjevanju cevi odprtino varno zatesnite tako, da jo stisnete ali prelepite z lepilnim trakom.
- Poskrbite, da preprečite prekomerno tresenje ali pulziranje cevi za hladilno sredstvo.
- Poskrbite, da je dovolj prostora za raztezanje in krčenje dolgih cevi.
- Zaščitne naprave, cevi in napeljava morajo biti čim bolj zaščiteni pred škodljivimi vplivi okolja, na primer pred nevarnostjo nabiranja vode ali umazanije in ostankov.
- Vodi, povezani z izdelkom, ne smejo vsebovati potencialnega vira vžiga.

Za več informacij glejte priročnik za montažo enote.

2.3 Zahteve za mesta montaže

- ▶ Prepričajte se, da je prostor za montažo dobro prezračen in da ima zadostno količino zraka. Notranje enote ne montirajte v zaprte omare, pokrite prostore ali podobne prostore, kjer ni zadostne izmenjave zraka.
- ▶ Poskrbite za najmanjšo oddaljenost 50 cm od virov vžiga, kot so električne iskre, vroče površine, odprta ognjišča, stikala za luč, električni vtikači, kuhalne plošče, električne ogrevalne naprave, halogenske žarnice, ognjišča ali plinski grelniki.
- ▶ Notranje enote ne montirajte v prostoru, kjer so prisotni viri vžiga (na primer odprt ogenj, delujoč stenski plinski kotel ali delujoč električni ogrevalni sistem).
- ▶ Notranje enote ne montirajte v okoljih s korozivnimi hlapi.
- ▶ Preverite, ali pri odpiranju cevi notranje enote zaslišite zvok sikanja zaradi negativnega tlaka. Ne uporabljajte notranje enote, če ne zaslišite zvoka. Lahko pride do skrite poškodbe, ki lahko povzroči puščanje in nevarnost požara.
- ▶ Lokacija montaže notranje enote ne sme presegati 2000 m nadmorske višine.

2.4 Omejitev količine polnjenja hladilnega sredstva

Omejitve količine polnjenja in velikosti prostora so odvisne od različice modela:

- Modeli z izboljšanim tesnjenjem: dovoljena količina polnjenja/ površina prostora je odvisna od višine montaže notranje enote.
- Modeli z izboljšanim tesnjenjem in tipalom puščanja R290: notranja enota v primeru puščanja aktivno kroži zrak v prostoru in jo je mogoče montirati v manjše prostore.

Zahteve glede najmanjše površine prostora in količine polnjenja hladilnega sredstva za posamezno različico modela v točkah 2.4.1 in 2.4.2 je treba dosledno upoštevati.

Tipalo puščanja v notranji enoti lahko zazna redek primer puščanja hladilnega sredstva. Ko se zazna puščanje:

1. Oglasil se bo alarm.
2. Notranja enota bo v turbo načinu pihala zrak proti tlom.
3. Kompresor zunanje enote se bo izklopil.

Zvok alarma se bo ustavil, ko se zrak razredči na varno raven. Pred ponovnim zagonom se obrnite na svojega servisnega partnerja, da pregleda sistem glede morebitnih poškodb.

Poleg tega je montaža možna le na mestih, kjer hladilno sredstvo ob puščanju ne more zastajati, ker bi to povzročilo nevarnost požara ali eksplozije.

Če sta v istem prostoru montirani dve enoti ali je montiranih več enot iz neodvisnih sistemov, poleg omejitve velikosti prostora za vsak posamezen sistem veljajo še dodatne omejitve. Prostornina prostora ne sme biti manjša od vsote količine polnjenja dveh največjih notranjih enot, deljene s faktorjem (m1 + m2)/0,0304, kjer je m1 + m2 količina polnjenja enote 1 in enote 2 v gramih.

Količina polnjenja je seštevek predhodno napolnjenega hladilnega sredstva v sistemu in dodatne količine polnjenja, ki se doda na lokaciji v primeru daljših cevi. Dodatne zahteve glede količine polnjenja lahko najdete v priročniku za montažo enote.

POZOR

Nevarnost telesnih poškodb zaradi ognja

Najnižja višina za montažo notranjih enot je 2,3 m. Montaža pod to višino ni dovoljena.

Za enote, ki oskrbujejo enega ali več prostorov s sistemom zračnih vodov, se h_0 nanaša na najnižjo odprtino priključka voda z vsakim klimatiziranim prostorom ali katerokoli odprtino notranje enote, večjo od 5 cm. A_{min} je treba izračunati kot funkcijo višine odprtin voda do prostorov in količine polnjenja hladilnega sredstva za prostore, kamor lahko ob puščanju teče hladilno sredstvo, pri čemer je treba upoštevati lokacijo enote. Vsi prostori morajo imeti površino, ki je večja večjo od A_{min}.
Če cevi presegajo standardno dolžino predhodno napolnjene enote, glejte priročnik za montažo za navodila o dodajanju dodatne količine polnjenja hladilnega sredstva. Če je zahtevana dodatna količina polnjenja, se prepričajte, da so najmanjše velikosti prostorov prilagojene v skladu s tabelami od 107 do 110.

POZOR

Nevarnost telesnih poškodb zaradi ognja

- ▶ Pred montažo notranje enote se prepričajte, da sta površina prostora in količina polnjenja hladilnega sredstva znotraj navedenih omejitev.
- ▶ Ne prekoračite največje vrednosti količine polnjenja sistema.

Za več informacij o različici modela vaše notranje enote glejte priročnik za montažo, nalepko na embalaži in tipsko ploščico.

2.4.1 Omejitve površine prostora in količine polnjenja za notranje enote z izboljšanim tesnjenjem

Pri notranjih enotah z izboljšanim tesnjenjem je treba upoštevati omejitve glede površine prostora in količine polnjenja glede na višino montaže.

- ▶ Za določitev najmanjše zahtevane površine prostora za fiksno količino polnjenja hladilnega sredstva uporabite tabelo 107.
- ▶ Za določitev največje dovoljene količine polnjenja sistema za dano površino uporabite tabelo 108.

Višina montaže notranje enote v m	Količina polnjenja v kg Najmanjša velikost prostora v m^2																
	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
≥ 2,3	15,9	16,8	17,6	18,4	19,3	20,1	20,9	21,8	22,6	23,4	24,3	25,1	25,9	26,8	27,6	28,5	29,3

Tab. 107 Najmanjša zahtevana površina prostora za enote brez tipala puščanja R290

Višina montaže notranje enote v m	Velikost prostora v m^2 Največja dovoljenja količina polnjenja sistema v kg																
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
≥ 2,3	0,215	0,239	0,263	0,287	0,311	0,335	0,359	0,383	0,406	0,430	0,454	0,478	0,502	0,526	0,550	0,574	0,598

Tab. 108 Največja dovoljena količina polnjenja sistema v kg za enote brez tipala puščanja R290

2.4.2 Omejitve glede površine prostora in količine polnjenja za notranje enote z izboljšanim tesnjenjem in tipalom puščanja R290

Omejitve glede velikosti prostora in količine polnjenja notranjih enot z izboljšanim tesnjenjem in dodatnim tipalom puščanja R290 niso odvisne od višine montaže in zanje je treba upoštevati spodnje zahteve.

- ▶ Za določitev najmanjše zahtevane površine prostora za fiksno količino polnjenja hladilnega sredstva uporabite tabelo 109.
- ▶ Za določitev največje dovoljene količine polnjenja sistema za dani prostor uporabite tabelo 110.

Najmanjša zahtevana površina prostora za enote s tipalom puščanja R290																	
Količina polnjenja v kg	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
Najmanjša velikost prostora v m2	9,1	9,6	10,1	10,6	11,1	11,5	12,0	12,5	13,0	13,4	13,9	14,4	14,9	15,4	15,8	16,3	16,8

Tab. 109 Najmanjša površina prostora

Največja dovoljenja količina polnjenja sistema za enote s tipalom puščanja R290																	
Največja dovoljenja količina polnjenja sistema v kg	0,376	0,418	0,459	0,501	0,543	0,585	0,627	0,668	0,710	0,752	0,794	0,836	0,877	0,919	0,961	0,988	0,988
Velikost prostora v m^2	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

Tab. 110 Največja dovoljenja količina polnjenja sistema v kg za enote s tipalom puščanja R290

Kako uporabljati tabelo?

1. Določite skupno količino polnjenja hladilnega sredstva sistema. Vključite predhodno napolnjeno količino hladilnega sredstva enote – glejte nalepko na zunanji enoti – in morebitno dodatno količino polnjenja, dodano na lokaciji.
2. Izmerite prostor, da določite višino montaže notranje enote. Najnižja višina montaže je 2,3 m.
3. Uporabite tabelo za določitev najmanjše zahtevane površine prostora za prostor za montažo.
4. Uporabite količino polnjenja hladilnega sredstva za stolpec in višino notranje enote za vrstico.

Alternativno se lahko druga tabela uporabi za določitev največje dovoljene količine polnjenja sistema za velikost prostora za prostor za montažo notranje enote.

1. Uporabite površino prostora za stolpec in isto kot prej višino notranje enote za vrstico, da določite dovoljeno količino polnjenja sistema.
2. Prepričajte se, da sta količina polnjenja načrtovanega sistema in morebitna dodatna količina polnjenja zaradi podaljšane dolžine cevi pod izračunanimi zahtevami glede največje količine polnjenja.

Kaj storiti, če površina prostora ali največja dovoljena količina polnjenja nista zadostna?

1. Če je bila na lokaciji dodana dodatna količina polnjenja, preverite, ali je mogoče skrajšati cevi in tako zmanjšati dodatno količino polnjenja.
2. Preverite, ali je notranjo enoto mogoče zamenjati s sistemom, ki ima tipalo puščanja, in tako dodatno zmanjšati zahtevano površino prostora.

POZOR

Nevarnost telesnih poškodb zaradi ognja

- ▶ Ne nameščajte sistema, če ni mogoče izpolniti omejitev glede velikosti prostora ali največje količine polnjenja.

3 Servisne informacije

3.1 Splošne informacije o servisiranju

NEVARNO

Življenjska nevarnost zaradi požara

- ▶ Poskrbite, da montažo, popravila, razstavljanje in odstranjevanje sistema izvaja samo pooblaščeno osebje, usposobljeno za delo s hladili A3.
- ▶ Upoštevajte, da lahko nenameren izpust hladila povzroči nevarnost požara.
- ▶ Ne popravljajte hladilnih krogov, kjer je potrebno lotanje na lokaciji stranke. Napake pri rokovanju lahko povzročijo uhajanje in nevarnost požara.
- ▶ Lotanje in varjenje na sistemu izvajajte samo v specializiranih delavnicah ter šele, ko varno odstranite vso hladilo z upoštevanjem ustreznih korakov postopka. Prepričajte se, da je na voljo dobro prezračevanje.
- ▶ V primeru poškodb na hladilnem krogu zamenjajte celotno notranjo ali zunanjo enoto. Ne poskušajte ga popraviti.
- ▶ Če morate hladilni krog odpreti, uporabite orodje za rezanje cevi, kjer je to možno.
- ▶ Upoštevajte, da je sredstvo R290 vezano v olju in izpareva tudi, ko je hladilo odstranjeno iz sistema. Prepričajte se, da po odstranjevanju kompresorja iz sistema ni sledi preostalega uhajanja.
- ▶ Lotane spoje vedno zamenjajte tako, da izrežete poškodovan del cevi in izvedete nov spoj. Obstoječih spojev ne poskušajte ponovno uporabiti ali popraviti.
- ▶ Tipala za hladilo R290 lahko zamenjate samo s tipali, ki jih določi družba Bosch.
- ▶ Servisiranje se mora izvajati samo skladno s priporočili družbe Bosch.
- ▶ Če sumite, da je prišlo do uhajanja, morate odstraniti ali ugasniti vse odprte plamene.

PREVIDNO

- ▶ Za montažo in servisiranje uporabite samo ustrezna orodja. V primeru dvomov glede orodij za uporabo z vnetljivimi hladili se posvetujte s svojim partnerjem Bosch.

Navedena so potrebna orodja za montažo in servisiranje sistemov z R290:

- Detektor za uhajanje, primeren za R290 (hladila A3).
- Vakuumska črpalka, primerna za R290 (hladila A3).
- Manometer/multimeter, primeren za R290.
- Postaja za zajem R290, npr. Bosch RG 4.0.
- Jeklenka za zbiranje R290.

POZOR

Nevarnost požara - nevarnost telesnih poškodb ali smrti

Uporaba delov, ki jih ni določila družba Bosch, lahko povzroči vžig hladila zaradi uhajanja. Električnih komponent ali delov prenosnikov toplote, ki vsebujejo hladilo, ne popravljajte, ampak jih v celoti zamenjajte.

- ▶ Komponente vedno zamenjajte z originalnimi deli, ki jih je določila družba Bosch.

3.2 Zaznavanje hladila

Prepričajte se, da lahko opremo za zaznavanje uhajanja uporabite za vsa ustrezna hladila (na primer, brez iskrenja, ustrezno zatesnjeno in varno samo po sebi).

PREVIDNO

- ▶ Ne uporabljajte halogenskega gorilnika/halonske svetilke ali katere koli druge metode za zaznavanje plinov z odprtim plamenom.

Elektronski detektorji uhajanja se lahko uporabljajo za zaznavanje uhajanja hladila, vendar v primeru vnetljivih hladil občutljivost morda ne bo ustrezna ali bo morda potrebno ponovno umerjanje.

- ▶ Detektor ponovno umerite na ustrezno občutljivost samo v območju brez hladila.

Prepričajte se, da detektor ni potencialni vir vžiga in je primeren za uporabo z R290. Oprema za odkrivanje uhajanja mora biti nastavljena na delež spodnje meje vnetljivosti (LFL) hladila in umerjena glede na R290, ustrezen delež plina (največ 25 %) pa je potrjen.

Če odprava uhajanja hladila zahteva lotanje, morate celotno hladilo zajeti iz sistema ali pa ga izolirati z zapornimi ventili v delu sistema, ki je oddaljen od uhajanja. Za več informacij o odstranjevanju hladilnega sredstva glejte poglavje 8 "Odstranitev in izpraznitev".

Tekočine za odkrivanje uhajanja so primerne za uporabo z večino hladili. A ne uporabljajte detergentov, ki vsebujejo klor, saj lahko ta reagira s hladilom in povzroči korozijo bakrenih cevi.

Uporaba silikonskih tesnilnih sredstev lahko zmanjša učinkovitost nekaterih vrst opreme za odkrivanje uhajanja. Ustrezni metodi odkrivanja uhajanja sta metoda z mehurčki ali s fluorescentnimi reagenti.

4 Priprava delovnega območja

Pred začetkom kakršnih koli del na sistemih z vnetljivimi hladili opravite varnostne preglede za čim manjše tveganje za vžig. Pred začetkom popravil na hladilnem sistemu upoštevajte naslednje korake.

- ▶ Delajte samo v nadzorovanem območju in upoštevajte nadzorovan postopek, da zmanjšate tveganje za prisotnost vnetljivih plinov ali hlapov, ki nastajajo tekom del.
- ▶ O delih, ki se bodo izvajala obvestite vzdrževalce in druge osebe, ki delajo v okolici.
- ▶ Ne delajte v zaprtih prostorih.
- ▶ Odstranite vse možne vire vžiga in namestite znak „Prepovedano kajenje“. Viri vžiga so lahko vroče površine, odprti plameni, 230 V iskre ali elektrostatična razelektritev pri odpiranju plastičnih folij ali paketa papirnatih robčkov.
- ▶ Ogradite delovno območje.
- ▶ Pred in med deli preverite območje z ustreznim detektorjem za uhajanje hladila.
- ▶ Če je treba detektor uhajanja ponovno kalibrirati, ga ponovno kalibrirajte na območju brez prisotnosti hladiva.
- ▶ Če se na opremi s hladilom ali povezanih delih izvajajo toplotna dela, imejte pri roki gasilni aparat s suhim prahom ali CO_2.
- ▶ Pred in med delom poskrbite, da je delovno območje dobro prezračevano.

5 Preverjanje hladilne opreme

Na inštalacijah, ki uporabljajo vnetljiva hladila se morajo izvesti naslednji pregledi:

- ▶ Prepričajte se, da količina polnitve hladila ustreza zahtevam za velikost prostora za inštalacijo.
- ▶ Preverite, ali prezračevalne naprave in odprtine delujejo pravilno in niso ovirane.
- ▶ Prepričajte se, da so vse oznake na opremi vidne in čitljive. Vse nerazumljive napise je treba popraviti.
- ▶ Prepričajte se, da so izpostavljene samo cevi in komponente za hladilo, izdelane iz materialov, ki so odporni na korozijo ali so pred njo ustrezni zaščiteni. Vse ostale komponente morajo biti nameščene na mestu, kjer niso izpostavljene kakršnim koli korozivnim snovem.

6 Preverjanje električnih naprav in električnih napeljav

Električne komponente morajo biti primerne za ta namen in ustrezati pravilnim specifikacijam. Vedno upoštevajte smernice za vzdrževanje in servisiranje družbe Bosch. V primeru dvoma, poiščite pomoč pri svojem partnerju Bosch.

OPOZORILO

Začasna popravila za zagotovitev neprekinjenega delovanja

V primeru okvare, ki lahko ogrozi varnost, odklopite vse električno napajanje od kroga, dokler se okvara ne odpravi.
Če okvare ni mogoče takoj odpraviti, a je nadaljnje obratovanje nujno, poiščite ustrezno začasno rešitev.

- ▶ Obvestite lastnika opreme, da se lahko obvestijo vse strani.

Popravila in vzdrževanje električnih komponent morajo vključevati začetne varnostne preglede in postopke pregledov komponent.

- ▶ Kondenzatorje spraznite na varen način, da se prepreči možnost iskrenja. Po prekinitvi napajanja počakajte 10 minut, da se kondenzatorji spraznijo.
- ▶ Preverite, da med polnjenjem, zajemanjem ali čiščenjem sistema električne komponente in napeljava niso pod napetostjo.
- ▶ Poskrbite, da je naprava neprekinjeno ozemljena.
- ▶ Prepričajte se, da vodniki niso izpostavljeni obrabi, koroziji, prekomernemu tlaku, vibracijam, ostrim robovom ali drugim škodljivim vplivom okolja. Upoštevajte učinke staranja ali nenehnih vibracij iz virov, kot so kompresorji ali ventilatorji.

7 Popravila zatesnjenih komponent

Zatesnjenih komponent ne popravljajte.

8 Odstranitev in izpraznitev

POZOR

Nevarnost telesnih poškodb zaradi eksplozije

Pri odpiranju hladilnega kroga zaradi popravila – ali s kakšnim drugim namenom – se lahko uporabijo običajni postopki.

- ▶ Za čiščenje hladilnih krogov ne uporabljajte stisnjenega zraka ali kisika.

Pri odpiranju hladilnega kroga upoštevajte naslednji postopek:

- ▶ Odstranite hladilo v skladu z lokalnimi in nacionalnimi predpisi. Količina polnitve hladila mora biti zajeta v ustrezne jeklenke za zajem hladila.
- ▶ Hladilo zajemite s pomočjo postaje za zajem, odporne na vžig, ki je primerna za R290.
- ▶ Hladilni krog izperite z dušikom brez kisika, nato pa z detektorjem uhajanja preverite prisotnost ostankov hladila pri ventilu.
- ▶ Izpraznite.
- ▶ Pri odpiranju s plamenom neprekinjeno izpirajte hladilni krog z dušikom brez kisika.
- ▶ Odprite krogotok z rezanjem ali lotanjem.

Odstranitev in izpraznitev za naprave, ki vsebujejo vnetljiva hladila

OPOZORILO

Izpiranje cevi, ki vsebujejo vnetljiva hladiva.

Pred kakršnim koli lotanjem na cevovodu obvezno vedno izperite sistem.

Ustrezno izpiranje sistema poteka po naslednjem postopku:

- ▶ Zvakuumirajte sistem.
- ▶ Sistem napolnite z dušikom brez kisika, dokler ni dosežen konstrukcijski tlak. Vrednost tlaka je navedena na napisnih ploščicah.
- ▶ Odzračite sistem do atmosferskega tlaka.
- ▶ Zgornji postopek ponavljajte, dokler v sistemu ni več hladila.

PREVIDNO

- ▶ Prepričajte se, da je izhodna odprtina vakuumske črpalke oddaljena od kakršnih koli virov vžiga in da je prisotno prezračevanje.

Če hladila ni mogoče v celoti zajeti preko standardnih servisnih ventilov, uporabite servisno sponko in ustvarite dodaten priključek.

9 Postopki polnjenja

Poleg običajnih postopkov polnjenja upoštevajte še te zahteve:

- ▶ Prepričajte se, da pri uporabi polnilne opreme ne pride do onesnaženja z različnimi hladili.
- ▶ Gibke cevi in napeljave naj bodo čim krajše, da zmanjšate količino hladiva v njih.
- ▶ Jeklenke hladiva naj bodo pokonci.
- ▶ Ko je polnjenje končano, sistem označite (če že ni označen).
- ▶ Pred ponovnim polnjenjem sistema naredite tlačni preizkus z dušikom brez kisika.
- ▶ Ne prenapolnite hladilnega kroga.
- ▶ Po zaključenem polnjenju in pred prvim zagonom preverite, ali v sistemu prihaja do uhajanja. Preden zapustite lokacijo, opravite kontrolni preizkus uhajanja.

10 Razgradnja

Pred izvedbo tega postopka mora biti tehnik v celoti seznanjen z opremo in vsemi njenimi podrobnostmi.

- ▶ Vsa hladila je treba varno zajeti.
- ▶ Pred odstranitvijo iz obratovanja odvzemite vzorec olja in hladila, v kolikor je potrebna analiza pred ponovno uporabo zajetega hladila.
- ▶ Prepričajte se:
  - pred začetkom del, da je na voljo električna energija,
  - da je sistem električno izoliran,
  - da je na voljo mehanska oprema za zajem hladilnega sredstva v jeklenke (če je potrebno),
  - da so oprema za zajem in jeklenke skladne z ustreznimi standardi,
  - da je voljo vsa osebna varovalna oprema in se pravilno uporablja,
  - postopek recikliranja ves čas nadzoruje strokovnjak.
- ▶ Če je mogoče, izčrpajte hladilni krog.
- ▶ Če vakuumiranje ni mogoče, ustvarite razdelilnik, tako da lahko hladilo odstranite iz različnih delov sistema.
- ▶ Prepričajte se, da je jeklenka pred pričetkom zajemanja postavljena na tehtnico.
- ▶ Zaženite napravo za zajem in postopajte v skladu z navodili proizvajalca.
- ▶ Jeklenk ne napolnite preveč (ne več kot 70 % prostornine vode, pretvorjene v gostoto hladilnega sredstva pri temperaturi recikliranja).
- ▶ Nikoli ne prekoračite največjega delovnega tlaka jeklenke, niti začasno.
- ▶ Jeklenke in opremo takoj odstranite z lokacije.
- ▶ Po končanem postopku zaprite vse zaporne ventile na opremi.

Zajeta hladila se smejo napolniti v drug hladilni krog šele potem, ko jih prej očistite in preverite.

11 Označevanje

- ▶ Poskrbite, da je na nalepki opreme navedeno, da je oprema odstranjena iz obratovanja in da je hladilo odstranjeno.
- ▶ Poskrbite, da ima nalepka datum in podpis.
- ▶ Poskrbite, da je na nalepki opreme navedeno, da oprema vsebuje vnetljivo hladilo.

12 Zajem hladila

PREVIDNO

- ▶ Pri odstranjevanju hladila iz sistema, bodisi za servisiranje ali odstranjevanje iz obratovanja, upoštevajte dobro prakso, kjer se vso hladilo varno odstrani.

- ▶ Prepričajte se:
  - da se uporabljajo samo ustrezne jeklenke za zbiranje hladila in da so ustrezno označene za hladilo. Jeklenke morajo biti opremljene z varnostnim ventilom in vsemi pripadajočimi zapornimi ventili v brezhibnem delovnem stanju.
  - da je na voljo zadostna količina jeklenk za zajem celotne količine polnitve sistema.
  - da se prazne jeklenke za zajem izpraznijo in, če je mogoče, ohladijo, pred izvedbo zajema.
  - da je oprema za zajem v brezhibnem delovnem stanju in primerna za zajem vnetljivih hladil.
  - da so zadevni opremi priložena vsa navodila.
  - da je za postopek na voljo komplet umerjenih tehtnic v brezhibnem delovnem stanju.
  - da so gibke cevi opremljene z odklopnimi spojkami, ki ne puščajo in v brezhibnem delovnem stanju.
- ▶ Pred uporabo preverite:
  - ali je naprava za zajem v dobrem delovnem stanju;
  - ali je bila naprava za zajem ustrezno vzdrževana;
  - ali so povezane električne komponente zatesnjene, da ne pride do vžiga v primeru uhajanja hladila.
- ▶ Če ste v dvomih, se obrnite na svojega partnerja Bosch.
- ▶ Poskrbite, da je zajeto hladilo obdelano v skladu z lokalno zakonodajo in se vrne dobavitelju hladila v ustrezni jeklenki za zbiranje s priloženim ustreznim obvestilom o transportu odpadkov.
- ▶ Ne mešajte hladila v napravah za zajem hladilain še posebej ne v jeklenkah.

PREVIDNO

- ▶ Če želite odstraniti kompresorje ali kompresorska olja, poskrbite, da so bili izpraznjeni na sprejemljivo raven, tako da v mazivu ne ostane vnetljivo hladilo.

- ▶ Upoštevajte, da:
  - je R290 dobro topljiv v olju in lahko predstavlja do 50 % njegove mase.
  - je ohišje kompresorja možno ogreti s toplo vodo, v nobenem primeru pa ga ni dovoljeno ogrevati z odprtim ognjem ali drugimi viri vžiga, da bi pospešili ta proces.
  - mora praznjenje olja iz sistema biti opravljeno na varen način.

13 Transport, označevanje in shranjevanje

- ▶ Prepričajte se:
  - da je transport opreme, ki vsebuje vnetljiva hladila, v skladu s predpisi zatransport.
  - da je označevanje opreme z znaki v skladu z lokalnimi predpisi.
  - da je odstranjevanje opreme, ki vsebuje vnetljiva hladila v skladu z nacionalnimi predpisi.
  - da se naprava skladišči tako, da se prepreči mehanska škoda.
  - da je skladiščenje opreme in naprav v skladu z navodili družbe Bosch.

PREVIDNO

- ▶ Prevoz komponent, ki vsebujejo hladilo, naj poteka v odprtem ali dobro prezračevanjem vozilu.
- ▶ Pred nalaganjem opreme, ki vsebuje hladilo, opravite pregled uhajanja.

OPOZORILO

Shranjevanje zapakirane (neprodane) opreme:

- ▶ Določite največje dovoljeno število kosov opreme, ki jo je dovoljeno hraniti skupaj v skladu z lokalnimi predpisi.

Përmbajtja

1 Shpjegimi i simboleve dhe udhëzimet e sigurisë. 170

2 Informacion mbi sigurinë 170

2.1 Ruajtja e pajisjes. 171

2.2 Instalimi dhe tubacionet 171

2.3 Kërkesat për vendet e instalimit 172

2.4 Kufizimi i ngarkesës së ftohësit 172

2.4.1 Kufizimet e zonës së dhomës dhe të tarifës për njësitë e brendshme me ngushtësi të shtuar 173

2.4.2 Kufizimet e zonës së dhomës dhe të ngarkesës për njësitë e brendshme me ngushtësi të përmirësuar dhe sensor rrjedhjeje R290 173

3 Informacioni i servisit 174

3.1 Informacion i përgjithshëm për servisin 174

3.2 Zbulimi i ftohësit 174

4 Përgatitja e ambientit të punës 174

5 Kontrollimi i pajisjeve të ftohjes 175

6 Kontrolli i pajisjeve elektrike dhe i kabllove 175

7 Riparimet në komponentë të hermetizuar 175

8 Heqja dhe evakuimi 175

9 Procedurat e mbushjes 175

10 Nxjerrja jashtë pune 176

11 Etiketimi 176

12 Rikuperimi. 176

13 Transporti, shënimi dhe ruajtja 176

1 Shpjegimi i simboleve dhe udhëzimet e sigurisë

Paralajmërime

Tek këshillat paralajmëruese, fjalët sinjalizuese karakterizojnë llojin dhe ashpërsinë e pasojave, nëse nuk respektohen masat për parandalimin e rreziqeve.

Fjalët sinjalizuese të mëposhtme janë të përcaktuara dhe mund të jenë të përdorura në këtë dokument:

RREZIK

RREZIK do të thotë që do të ndodhin dëmtime të rënda deri në rrezik për jetën e personave.

PARALAJMËRIM

PARALAJMËRIM do të thotë që mund të ndodhin dëmtime të rënda deri në rrezik për jetën e personave.

KUJDES

KUJDES do të thotë që mund të ndodhin dëmtime të lehta deri në të mesme tek personat.

KËSHILLË

VËMENDJE do të thotë që mund të ndodhin dëmtime materiale.

2 Informacion mbi sigurinë

Simboli	Kuptimi
	Ftohësi R290 ka ndezshmëri të lartë dhe toksicitet të ulët.
	Vishni doreza mbrojtëse gjatë punës së instalimit dhe mirëmbajtjes.
	Mirëmbajtja nga një person i kualifikuar duhet të kryhet duke ndjekur udhëzimet e manualit të shërbimit.
	Për funksionimin, ndiqni udhëzimet e manualit të përdorimit.

tab. 111

Njoftimet për grupin e synuar

Këto udhëzime janë të destinuara për persona të kualifikuar që janë të aftë të merren me klimën, ngrohjen, sistemet elektrike dhe ftohësit A3. Duhen respektuar të gjitha udhëzimet. Mosrespektimi i udhëzimeve mund të rezultojë në dëme materiale dhe lëndime personale, përfshirë rrezik për jetën.

- ▶ Ndiqni të gjitha udhëzimet përkatëse për komponentët e tjerë të sistemit, aksesorët dhe pjesët rezervë.
- ▶ Ndiqni rregulloret kombëtare dhe rajonale, rregulloret teknike dhe udhëzimet.
- ▶ Ndiqni rregulloret kombëtare të gazit.
- ▶ Sigurohuni që instalimi, riparimet, çmontimi dhe asgjësimi i sistemit të bëhen vetëm nga personel i autorizuar me kualifikim për ftohësit A3.
- ▶ Manuali i Sigurisë për R290 duhet të përdoret së bashku me Manualin e Instalimit, Manualin e Përdorimit dhe të gjitha manualet e tjera të bashkëngjitura, për të siguruar udhëzime gjithëpërfshirëse.

PARALAJMËRIM

Rrezik për jetën nga zjarri

Ky sistem përmban gaz të ndezshëm nën presion. Në rast zjarri të jashtëm, ekziston rreziku i rrjedhjes së shpejtë dhe ndezjes së gazit.

- ▶ Përdorimi i materialeve të paketimit që ndryshojnë nga opsionet e ofruara mund të çojë në shkarkim elektrostatik (ESD) nëse ka ndonjë rrjedhje gjatë transportit.
- ▶ Mos u përpiqni ta përshpejtoni procesin e shkrirjes, veçanërisht duke përdorur forcë mekanike ose temperatura të larta.
- ▶ Mos e pastroni produktin me asnjë substancë që mund të jetë gërryese për bakrin, sepse një reaksion kimik mund të shkaktojë rrjedhje. Telefononi partnerin tuaj të shërbimit për mirëmbajtje profesionale.
- ▶ Mos e shponi apo digjni.
- ▶ Vini re se freonët mund të mos kenë erë të dallueshme. Lëshimet aksidentale të ftohësit mund të çojnë në rrezik zjarri.
- ▶ Largohuni nga njësia në rast zjarri dhe mos u përpiqni ta shuani zjarrin.
- ▶ Qëndroni në një distancë të sigurt dhe largohuni nga zona derisa të mbërrijë ndihma profesionale.

Çfarë duhet të bëni nëse rrjedh freoni

Rrjedhjet e ftohësit normalisht nuk ndodhin. Megjithatë, nëse ka rrjedhje, kontakti i ftohësit me çdo burim ndezjeje ose sipërfaqe të nxehta mund të çojë në zjarr. Rrjedhjet mund të njihen nga një fishkëllimë e fortë që vazhdon për disa minuta ose nga dalja e lëngut në një tub që përmban ftohës. Kontakti me ftohësin në lëkurë ose sy mund të shkaktojë ngrirje dhe helmim. Kërkoni ndihmë mjekësore nëse ftohësi ju bie në kontakt me lëkurën ose sytë.

Nëse rrjedh lëng ftohës, ndiqni këtë procedurë:

1. Mos prekni asnjë pjesë të njësisë ose tubacioneve.
2. Sigurohuni që hapësira të jetë e ajrosur mirë duke hapur të gjitha dritaret dhe dyert.
3. Jepni kohë të mjaftueshme që rrjedhja të hollohet. Prisni të paktën 30 minuta para se të ktheheni në dhomë.
4. Fikni të gjitha burimet e ndezjes në dhomë dhe përreth njësisë. Burimet e ndezjes mund të jenë flakë të hapura ose çdo pajisje me sipërfaqe të nxehta që mund të gjenerojë shkëndija.
5. Largohuni menjëherë nga zona dhe prisni derisa R290 të jetë ventiluar.
6. Telefononi partnerin tuaj të shërbimit për të bërë një kontroll të sistemit për çdo dëmtim. Ripërdoreni sistemin vetëm pasi partneri juaj i shërbimit të ketë riparuar pjesën që shkaktoi rrjedhjen.

Hapat e përmendur më parë duhet t'i shpjegohen përdoruesit përfundimtar pas instalimit të produktit.

Mos e fikni njësinë e kondicionerit dhe mos e ndërprisni furnizimin me energji elektrike, sepse ventilatori që punon hollon çdo rrjedhje.

Si instalues:

- ▶ Përpara se të hetoni dëmtimin në njësi, përdorni një detektor rrjedhjesh R290 për t'u siguruar që zona është e sigurt.
- ▶ Mos riparoni asnjë dëmtim në qarkun e ftohësit (përveç nyjeve të zgjerimit që lidhen me tubacionet). Në këtë rast, zëvendësoni të gjithë njësinë.
- ▶ Sensori R290 ka një jetëgjatësi të kufizuar. Ju lutemi referojuni manualit të instalimit për më shumë detaje.
- ▶ Vetëm një partner servisi i autorizuar Bosch mund të kryejë zëvendësimin e sensorit R290.

2.1 Ruajtja e pajisjes

- ▶ Ruajeni pajisjen në një dhomë pa burime ndezjeje që funksionojnë vazhdimisht (për shembull, flakë të hapura, një pajisje gazi që funksionon ose një ngrohës elektrik që funksionon).
- ▶ Ruajeni pajisjen në mënyrë që të parandaloni dëmtimin mekanik.

2.2 Instalimi dhe tubacionet

- ▶ Ndiqni procedurat e punës për t'u siguruar që detyra të kryhet në mënyrë të sigurt.
- ▶ Bëni një kontroll për ngushtësi, kërkim për rrjedhje dhe lidhje me cilësi të lartë.

PARALAJMËRIM

Rrezik për jetën nga zjarri

- ▶ Sigurohuni që të mos ketë ftohës në tuba kur kryeni punime me saldim ose me brancim.

KUJDES

Rreziku i dëmtimit të sistemit nga goditja hidraulike

- ▶ Tubacionet në sistemet e ftohësit duhet të projektohen dhe instalohen për të minimizuar probabilitetin e goditjes hidraulike që shkakton dëmtime në sistem.

- Mbajeni tubacionin në minimum.
- Tubacioni duhet të instalohet në mënyrë të sigurt dhe të mbrohet nga dëmtimet fizike.
- Shmangni montimin e tubave në nivel të njëjtë për të parandaluar rrezikun nga dëmtimet aksidentale, për shembull nga shpimet.
- Krijoni dhe përdorni nyje vetëm siç specifikohet në udhëzimet e instalimit ose siç dorëzohen me produktin.
- Mos përdorni nyje zgjerimi në boshte furnizimi të pa ventiluara ose në zona të tjera të vogla të pa ventiluara. Lidhni njësinë me anë të saldimit.
- Tubacionet nuk duhet të instalohen në një hapësirë të pa ventiluar, nëse ajo hapësirë është më e vogël se sipërfaqja minimale e dhomës.
- Mbajini lidhjet mekanike të arritshme për qëllime mirëmbajtjeje.
- Mos e instaloni sistemin pas një rënieje (>40 cm) ose një ndikimi të rëndë mekanik. Mund të ndodhin dëmtime të fshehura, të cilat mund të shkaktojnë rrjedhje dhe rrezik zjarri.
- Përdorni tubacione të vazhdueshme midis njësive të brendshme dhe të jashtme për të parandaluar rrjedhjet e mundshme.
- Çdo lidhje duhet të bëhet para hapjes së valvulave për të lejuar që ftohësi të rrjedhë midis pjesëve të sistemit të ftohjes.
- Kur lidhësit mekanikë ripërdoren në ambiente të mbyllura, pjesët izoluese duhet të rinovohen. Kur nyjet e zgjeruara ripërdoren brenda, pjesa e zgjeruar duhet të rifabrikohet.

- Lidhjet e ftohësit të bëra në terren brenda duhet të testohen ngushtësisht. Metoda e testimit duhet të ketë një ndjeshmëri prej 5 gramësh në vit të ftohësit ose më të mirë nën një presion prej të paktën 0.25 herë presionin maksimal të lejuar. Asnjë rrjedhje nuk duhet të zbulohet.
- Mbajini jashtë tubacioneve lëndët e huaja (vaj, ujë etj.). Kur ruani tubacionet, vuloseni mirë hapjen duke i shtrënguar fort ose duke i ngjitur me shirit ngjitës.
- Sigurohuni që të parandaloni dridhjet ose pulsimet e tepërta në tubacionin e ftohësit.
- Sigurohuni që të ketë hapësirë për zgjerimin dhe tkurrjen e tubacioneve të gjata.
- Pajisjet mbrojtëse, tubacionet dhe pajisjet duhet të mbrohen sa më shumë që të jetë e mundur nga efektet negative mjedisore, për shembull nga rreziku i grumbullimit të ujit ose akumulimi i papastërtive dhe mbeturinave.
- Kanalet e lidhura me produktin nuk duhet të përmbajnë një burim të mundshëm ndezjeje.

Për më shumë informacion, referojuni manualit të instalimit të njësisë.

2.3 Kërkesat për vendet e instalimit

- ▶ Sigurohuni që zona e instalimit të jetë e ajrosur mirë dhe të ketë vëllim të mjaftueshëm ajri. Mos e instaloni njësinë e brendshme në dollapë të mbyllur, mbulesa ose hapësira të ngjashme ku nuk ka shkëmbim të mjaftueshëm ajri.
- ▶ Mbani një distancë minimale prej 50 cm nga burimet e ndezjes, siç janë shkëndijat elektrike, sipërfaqet e nxehta, vendet e zjarrit të hapur, çelësat e dritës, prizat e energjisë, pllakën e gatimit, pajisjet elektrike të ngrohjes, llambat halogjene, oxhaqet ose ngrohësit me gaz.
- ▶ Mos e instaloni njësinë e brendshme në një dhomë ku janë në funksion burime të hapura ndezjeje (për shembull flakë të hapura, një kazan gazi i montuar në mur në punë ose një sistem ngrohjeje elektrike në punë).
- ▶ Mos e instaloni njësinë e brendshme në mjedise me tymra gërryes.
- ▶ Sigurohuni që të dëgjoni një fishkëllimë kur hapni tubat e njësisë së brendshme për shkak të presionit negativ. Mos e përdorni njësinë e brendshme nëse nuk ka zhurmë. Mund të ndodhin dëmtime të fshehura, të cilat mund të shkaktojnë rrjedhje dhe rrezik zjarri.
- ▶ Mos e instaloni njësinë e brendshme në vende më të larta se 2000 m mbi nivelin e detit.

2.4 Kufizimi i ngarkesës së ftohësit

Shuma e tarifës dhe kufizimet e madhësisë së dhomës varen nga varianti i modelit:

- Modele me ngushtësi të shtuar: zona e lejuar e karikimit/dhomës varet nga lartësia e instalimit të njësisë së brendshme.
- Modele me hermeticitet të përmirësuar dhe sensor rrjedhjeje R290: njësia e brendshme qarkullon në mënyrë aktive ajrin e dhomës në rast rrjedhjeje dhe mund të instalohet në dhoma më të vogla.

Sipërfaqja minimale e dhomës dhe kërkesat e ngarkesës së ftohësit në 2.4.1 dhe 2.4.2 duhet të ndiqet në mënyrë strikte për variantin përkatës të modelit.

Sensori i rrjedhjes në njësinë e brendshme mund të zbulojë një rast të rrallë të rrjedhjes së ftohësit. Kur zbulohet një rrjedhje:

1. Do të bjerë një alarm.
2. Njësia e brendshme do të fryjë ajër drejt dyshemesë në modalitetin turbo.
3. Kompresori i njësisë së jashtme do të fiket.

Tingulli i alarmit do të ndalet pasi ajri të shpërndahet në një nivel të sigurt. Kontaktoni partnerin tuaj të shërbimit për të inspektuar sistemin për çdo dëmtim përpara se ta rifilloni funksionimin.

Për më tepër, instalimi është i mundur vetëm në zona ku rrjedhjet e ftohësit nuk mund të ngecin, gjë që do të shkaktonte rrezik zjarri ose shpërthimi.

Nëse dy ose më shumë njësi nga sisteme të pavarura instalohen në të njëjtën dhomë, zbatohen kufizime shtesë përveç kufizimit të madhësisë së dhomës për secilin sistem individual. Vëllimi i dhomës nuk mund të jetë më i vogël se shuma e ngarkesës së dy njësive më të mëdha të brendshme, e pjesëtuar me faktorin (m1 + m2)/0.0304, ku m1 + m2 është ngarkesa e njësisë 1 dhe njësisë 2 në gram.

Sasia e ngarkesës është rezultat i ftohësit të para-ngarkuar në sistem dhe ngarkesës shtesë të shtuar në vend në rast të tubacioneve më të gjata. Kërkesat shtesë për pagesën mund të gjenden në manualin e instalimit të njësisë.

PARALAJMËRIM

Rreziku i lëndimit nga zjarri

Lartësia minimale për instalimin e njësive të brendshme është 2,3 m. Instalimi nën këtë lartësi nuk lejohet.

Për njësitë që shërbejnë një ose më shumë dhoma me një sistem kanalesh ajri, h_0 i referohet hapjes më të ulët të lidhjes së kanalit me secilën hapësirë të kondicionuar ose çdo hapje të njësisë së brendshme më të madhe se 5 cm. A_{min} duhet të llogaritet si një funksion i lartësive të hapjes së kanalit në hapësira dhe ngarkesës së ftohësit për hapësirat ku mund të rrjedhë ftohësi i rrjedhur, duke marrë parasysh vendndodhjen e njësisë. Të gjitha hapësirat duhet të kenë një sipërfaqe dyshemeje më të madhe se A_{min} .
Nëse tubacioni tejkalon gjatësinë standarde të njësisë së para-mbushur, ju lutemi referojuni Manualit të Instalimit për udhëzime mbi shtimin e ngarkesës shtesë të ftohësit. Nëse kërkohet pagesë shtesë, sigurohuni që madhësitë minimale të dhomave të jenë të rregulluara sipas Tabelave. 112 për 115.

PARALAJMËRIM

Rreziku i lëndimit nga zjarri

- ▶ Para instalimit të njësisë së brendshme, sigurohuni që sipërfaqja e dhomës dhe ngarkesa e ftohësit të jenë brenda kufijve të specifikuar.
- ▶ Mos e tejkaloni vlerën maksimale të ngarkesës së sistemit.

Për më shumë informacion rreth variantit të modelit të njësisë suaj të brendshme, referojuni manualit të instalimit, etiketës së paketimit dhe pllakës së tipit.

2.4.1 Kufizimet e zonës së dhomës dhe të tarifës për njësitë e brendshme me ngushtësi të shtuar

Njësitë e brendshme me dizajn të përmirësuar të hermetizmit duhet të ndjekin kufizimet e sipërfaqes së dhomës dhe të ngarkesës në lidhje me lartësinë e instalimit.

- ▶ Përdorni Tabelën 112 për të përcaktuar sipërfaqen minimale të kërkuar të dhomës për një ngarkesë fikse të ftohësit.
- ▶ Përdorni Tabelën 113 për të përcaktuar tarifën maksimale të lejuar të sistemit për një zonë të caktuar.

Lartësia e instalimit të njësisë së brendshme në m	Ngarkesa në kg Madhësia minimale e dhomës në m^2																
	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
≥ 2,3	15,9	16,8	17,6	18,4	19,3	20,1	20,9	21,8	22,6	23,4	24,3	25,1	25,9	26,8	27,6	28,5	29,3

tab. 112 Sipërfaqja minimale e kërkuar e dhomës për njësitë pa sensor rrjedhjeje R290

Njësia e brendshme lartësia e instalimit në m	Madhësia e dhomës në m^2 Ngarkesa maksimale e lejuar e sistemit në kg																
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
≥ 2,3	0,215	0,239	0,263	0,287	0,311	0,335	0,359	0,383	0,406	0,430	0,454	0,478	0,502	0,526	0,550	0,574	0,598

tab. 113 Ngarkesa maksimale e lejuar e sistemit në kg për njësitë pa sensor rrjedhjeje R290

2.4.2 Kufizimet e zonës së dhomës dhe të ngarkesës për njësitë e brendshme me ngushtësi të përmirësuar dhe sensor rrjedhjeje R290

Madhësia e dhomës dhe kufizimet e ngarkesës së njësive të brendshme me dizajn të përmirësuar të ngushtësisë dhe me një sensor shtesë rrjedhjeje R290 nuk varen nga lartësia e instalimit dhe duhet të ndjekin kërkesat më poshtë.

- ▶ Përdorni Tabelën 114 për të përcaktuar sipërfaqen minimale të kërkuar të dhomës për një ngarkesë fikse të ftohësit.
- ▶ Përdorni Tabelën 115 për të përcaktuar tarifën maksimale të lejuar të sistemit për një dhomë të caktuar.

Sipërfaqja minimale e kërkuar e dhomës për njësitë me sensor rrjedhjeje R290																	
Ngarkesa në kg	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
Madhësia minimale e dhomës në m2	9,1	9,6	10,1	10,6	11,1	11,5	12,0	12,5	13,0	13,4	13,9	14,4	14,9	15,4	15,8	16,3	16,8

tab. 114 Sipërfaqja minimale e dhomës

Ngarkesa maksimale e lejuar e sistemit për njësitë me sensor rrjedhjeje R290																	
Ngarkesa maksimale e lejuar e sistemit në kg	0,376	0,418	0,459	0,501	0,543	0,585	0,627	0,668	0,710	0,752	0,794	0,836	0,877	0,919	0,961	0,988	0,988
Madhësia e dhomës në m^2	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

tab. 115 Ngarkesa maksimale e lejuar e sistemit në kg për njësitë me sensor rrjedhjeje R290

Si ta përdorni tabelën

1. Identifikoni ngarkesën totale të ftohësit për sistemin. Përfshini ftohësin e parambushur të njësisë - shihni etiketën e njësisë së jashtme - dhe çdo ngarkesë shtesë të shtuar në vend.
2. Matni hapësirën për të identifikuar lartësinë e instalimit të njësisë së brendshme. Lartësia minimale e instalimit është 2,3 m.
3. Përdorni tabelën për të përcaktuar sipërfaqen minimale të kërkuar të dhomës për hapësirën e instalimit.
4. Përdorni ngarkesën e ftohësit për kolonën dhe lartësinë e njësisë së brendshme për rreshtin.

Si alternativë, tabela tjetër mund të përdoret për të përcaktuar ngarkesën maksimale të lejuar të sistemit për madhësinë e dhomës së hapësirës së instalimit të njësisë së brendshme.

1. Përdorni sipërfaqen e dhomës për kolonën dhe, si më parë, lartësinë e njësisë së brendshme për rreshtin për të përcaktuar ngarkesën e lejuar të sistemit.
2. Sigurohuni që ngarkesa e sistemit të planifikuar dhe çdo ngarkesë shtesë e shkaktuar nga gjatësia e zgjatur e tubacionit të jenë nën kërkesat maksimale të llogaritura të ngarkesës.

Çfarë duhet të bëni nëse sipërfaqja e dhomës ose ngarkesa maksimale nuk është e mjaftueshme

1. Nëse është shtuar një tarifë shtesë në vend,Kontrolloni nëse tubacioni mund të shkurtohet për të ulur ngarkesën shtesë.
2. Kontrolloni nëse njësia e brendshme mund të zëvendësohet me një sistem që ka një sensor rrjedhjeje për të zvogëluar më tej sipërfaqen e kërkuar të dhomës.

PARALAJMËRIM

Rreziku i lëndimit nga zjarri

- Mos e instaloni sistemin nëse nuk mund të përmbushen kufizimet e madhësisë së dhomës ose të ngarkesës maksimale.

3 Informacioni i servisit

3.1 Informacion i përgjithshëm për servisin

RREZIK

Rrezik për jetën nga zjarri

- Sigurohuni që instalimi, riparimet, çmontimi dhe asgjësimi i sistemit të bëhen vetëm nga personel i autorizuar me kualifikim për ftohësit A3.
- Kini kujdes se lëshimet aksidentale të ftohësit mund të çojnë në rrezik zjarri.
- Mos i riparoni qarqet e ftohësit që kërkojnë saldim në vendin e klientit. Gabimet në trajtim mund të çojnë në rrjedhje dhe rrezik zjarri.
- Kryeni aktivitete saldimi me brancim ose saldim në sistem vetëm në një punishte të specializuar pasi të keni hequr në mënyrë të sigurt të gjithë ftohësin duke ndjekur hapat e duhur të procesit. Sigurohuni që të ketë ventilim të mirë.
- Zëvendësoni të gjithë njësinë e brendshme ose të jashtme në rast dëmtimi të qarkut të ftohësit. Mos u përpiqni ta riparoni.
- Nëse qarku i ftohësit duhet të hapet, përdorni një prerës tubash, nëse është e mundur.
- Kini parasysh se R290 është i lidhur me vajin dhe vazhdon të avullojë edhe pasi ftohësi të hiqet nga sistemi. Sigurohuni që të mos ketë rrjedhje të mbetur pasi ta hiqni kompresorin nga sistemi.
- Gjithmonë zëvendësoni nyjet e saldimit duke prerë pjesën e dëmtuar të tubit dhe duke instaluar një nyje të re. Mos u përpiqni të ripërdorni ose riparoni nyjet ekzistuese.
- Sensorët e ftohësit R290 duhet të zëvendësohen vetëm me sensorë të specifikuar nga Bosch.
- Servisimi duhet të kryhet vetëm sipas rekomandimeve të Bosch.
- Nëse dyshohet për një rrjedhje, të gjitha flakët e zhveshura duhet të hiqen ose të shuhen.

KUJDES

- Përdorni vetëm mjetet e duhura për instalim dhe mirëmbajtje. Në rast pasigurie, konsultohuni me partnerin tuaj Bosch në lidhje me mjetet që duhen përdorur me ftohës të ndezshëm.

Këto janë mjetet e nevojshme për instalimin dhe servisimin e sistemeve R290:

- Detektor rrjedhjesh i përshtatshëm për ftohësit R290 (A3).
- Pompë vakumi e përshtatshme për ftohës R290 (fluidet ftohëse A3).
- Matës presioni / multimetër i përshtatshëm R290.
- Stacion rikuperimi R290, p.sh. Bosch RG 4.0.
- Cilindër rikuperimi R290.

PARALAJMËRIM

Rrezik zjarri - Rrezik lëndimi ose vdekjeje

Përdorimi i pjesëve të tjera nga ato të specifikuara nga Bosch mund të rezultojë në ndezjen e ftohësit nga një rrjedhje. Mos i riparoni komponentët elektrikë ose pjesët që përmbajnë ftohës të shkëmbyesve të nxehtësisë, por zëvendësojini ato plotësisht.

- Zëvendësoni gjithmonë pjesët me pjesët origjinale të specifikuara nga Bosch.

3.2 Zbulimi i ftohësit

Sigurohuni që pajisjet e zbulimit të rrjedhjeve mund të përdoren me të gjithë ftohësit e përshtatshëm (për shembull, pa shkëndija, të mbyllura në mënyrë adekuate ose të sigurta në vetvete).

KUJDES

- Mos përdorni llambë halogjene apo ndonjë mënyrë tjetër me flakë të lirë për zbulimin e gazin.

Detektorët elektronikë të rrjedhjeve mund të përdoren për të zbuluar rrjedhjet e ftohësit, por në rastin e ftohësve të ndezshëm, ndjeshmëria mund të jetë e pamjaftueshme ose mund të ketë nevojë për rikalibrim.

- Rikalibroni detektorin në një ndjeshmëri të pamjaftueshme vetëm në një zonë pa ftohës.

Sigurohuni që detektori nuk është një burim i mundshëm ndezjeje dhe mund të përdoret me R290. Pajisjet e zbulimit të rrjedhjeve duhet të vendosen në një përqindje të LFL-së së ftohësit dhe duhet të kalibrohen në R290, si dhe të konfirmohet përqindja e duhur e gazit (maksimumi 25%).

Nëse një rrjedhje e ftohësit kërkon saldim, i gjithë ftohësi duhet të rikuperohet ose të izolohet nga sistemi me anë të valvulave të mbylljes në një pjesë të largët nga rrjedhja. Referojuni kapitullit 8 "Heqja dhe evakuimi" për më shumë informacion në lidhje me heqjen e ftohësit.

Lëngjet për zbulimin e rrjedhjeve mund të përdoren me shumicën e ftohësve. Megjithatë, mos përdorni detergjentë që përmbajnë klor, sepse klori mund të reagojë me ftohësin dhe të gërryejë tubat e bakrit.

Përdorimi i izoluesit të silikonit mund të pengojë efektivitetin e disa llojeve të pajisjeve të zbulimit të rrjedhjeve. Metodat e përshtatshme të zbulimit të rrjedhjeve janë metoda e flluskave ose metoda e agjentit fluoreshent.

4 Përgatitja e ambientit të punës

Përpara se të filloni ndonjë punë në sisteme me ftohës të ndezshëm, kryeni kontrolle sigurie për t'u siguruar që rreziku i ndezjes të minimizohet. Ndiqni këto hapa përpara se të filloni riparimet në sistemin e ftohësit.

- Punoni vetëm në një zonë të kontrolluar dhe ndiqni një procedurë të kontrolluar për të minimizuar rrezikun e çlirimit të gazrave ose avujve të ndezshëm gjatë detyrës.
- Informoni stafin e mirëmbajtjes dhe personat e tjerë që punojnë në zonë rreth punës që do të kryhet.
- Mos punoni në hapësira të mbyllura.
- Hiqni të gjitha burimet e mundshme të ndezjes dhe vendosni një „Ndalohet pirja e duhanit“ shenjë. Burimet e ndezjes mund të jenë sipërfaqe të nxehta, flakë të hapura, shkëndija 230 V ose një shkarkim elektrostatik nga hapja e folive plastike ose një pako me shami.
- Veçojeni hapësirën e punës.
- Inspektoni zonën me një detektor të përshtatshëm të ftohësit/ rrjedhjes para dhe gjatë punës.
- Nëse detektori i rrjedhjeve ka nevojë për rikalibrim, rikalibrojeni në një ambient pa freon.

- ▶ Nëse kryhet ndonjë punë e nxehtë në pajisjet frigoriferike ose në ndonjë pjesë përkatëse, mbani një pluhur të thatë ose $CO2._2$ - fikës zjarri i mbushur në dorë.
- ▶ Sigurohuni që zona e punës të jetë e ajrosur mirë para dhe gjatë punës.

5 Kontrollimi i pajisjeve të ftohjes

Kontrollet e mëposhtme duhet të zbatohen për instalimet që përdorin ftohës të ndezshëm:

- ▶ Sigurohuni që ngarkesa e ftohësit të jetë në përputhje me kërkesat e madhësisë së dhomës për instalimin.
- ▶ Sigurohuni që makineritë dhe prizat e ventilimit të funksionojnë siç duhet dhe të mos jenë të bllokuara.
- ▶ Sigurohuni që të gjitha shenjat në pajisje janë të dukshme dhe të lexueshme. Çdo shenjë e pakuptueshme duhet të korrigjohet.
- ▶ Sigurohuni që të ekspozohen vetëm tubat dhe përbërësit e ftohësit të bërë nga materiale rezistente ndaj korrozionit ose të mbrojtura siç duhet nga korrozioni. Të gjithë të tjerët duhet të instalohen në një vend ku nuk do të ekspozohen ndaj substancave gërryese.

6 Kontrolli i pajisjeve elektrike dhe i kabllove

Komponentët elektrikë duhet të jenë të përshtatshëm për qëllimin dhe të përkojnë me specifikimin e duhur. Ndiqni udhëzimet e mirëmbajtjes dhe shërbimit të Bosch në çdo kohë. Nëse keni dyshime, konsultohuni me partnerin tuaj Bosch për ndihmë.

KËSHILLË

Riparimet e përkohshme për të siguruar vijimësinë e punës

Nëse ka një defekt që mund të rrezikojë sigurinë, shkëputni të gjithë furnizimin me energji elektrike nga qarku derisa defekti të riparohet siç duhet.
Megjithatë, nëse një defekt nuk mund të korrigjohet menjëherë, por është e nevojshme të vazhdohet funksionimi, kërkoni një zgjidhje të përkohshme të përshtatshme.

- ▶ Informoni pronarin e pajisjes për këtë në mënyrë që të njoftohen të gjitha palët.

Riparimi dhe mirëmbajtja e komponentëve elektrikë duhet të përfshijë kontrolle fillestare të sigurisë dhe procedura të inspektimit të komponentëve.

- ▶ Shkarkoni kondensatorët në një mënyrë të sigurt për të parandaluar mundësinë e shkëndijave. Pasi të keni ndërprerë energjinë, prisni 10 minuta që kondensatorët të shkarkohen.
- ▶ Kontrolloni që të mos jenë të ekspozuara asnjë komponent elektrik dhe instalime elektrike nën tension gjatë karikimit, rikuperimit ose pastrimit të sistemit.
- ▶ Sigurohuni që pajisja të jetë vazhdimisht e tokëzuar.
- ▶ Sigurohuni që kabllot të mos i nënshtrohen konsumimit, korrozionit, presionit të tepërt, dridhjeve, skajeve të mprehta ose ndonjë efekti tjetër negativ mjedisor. Merrni parasysh efektet e plakjes ose dridhjeve të vazhdueshme nga burime, për shembull kompresorë ose ventilatorë.

7 Riparimet në komponentë të hermetizuar

Mos i riparoni pjesët elektrike të mbyllura.

8 Heqja dhe evakuimi

PARALAJMËRIM

Rreziku i lëndimit nga shpërthimi

Kur ndërhyni në qarkun e ftohësit për të bërë riparime - ose për ndonjë qëllim tjetër - mund të përdoren procedurat konvencionale.

- ▶ Mos përdorni ajër të kompresuar ose oksigjen për pastrimin e sistemeve të ftohësit.

Ndiqni këtë procedurë kur hapni sistemin e ftohësit:

- ▶ Hiqni ftohësin duke ndjekur rregulloret lokale dhe kombëtare. Ngarkesa e ftohësit duhet të rikuperohet në cilindrat e duhur të rikuperimit.
- ▶ Evakuoni me një stacion rikuperimi të mbrojtur nga ndezja, të përshtatshëm për R290.
- ▶ Shpëlani qarkun me azot pa oksigjen dhe kontrolloni me një detektor rrjedhjesh për çdo ftohës të mbetur në valvul.
- ▶ Evakuojeni.
- ▶ Shpëlajeni vazhdimisht qarkun me azot pa oksigjen kur e hapni me flakë.
- ▶ Hapeni qarkun me prerje apo saldim.

Largimi dhe evakuimi i pajisjeve që përmbajnë ftohës të ndezshëm

KËSHILLË

Shkarkimi i tubave me freonë të djegshëm

Sigurohuni ta shkarkoni sistemin përpara se të bëni punime saldimi në tubacion.

Shpëlarja e saktë e sistemit arrihet me procedurën e mëposhtme:

- ▶ Pastroni sistemin me fshesë me korrent.
- ▶ Mbushni sistemin me azot pa oksigjen derisa të arrihet presioni i projektimit. Vlera e presionit është e shënuar në pllakat e tipit.
- ▶ Ajroseni sistemin me presion atmosferik.
- ▶ Përsëriteni procesin e mësipërm derisa të mos ketë më ftohës në sistem.

KUJDES

- ▶ Sigurohuni që priza për pompën e vakumit të jetë larg çdo burimi ndezjeje dhe që të ketë ventilim të disponueshëm.

Nëse ftohësi nuk mund të rikuperohet plotësisht për shkak të mungesës së pranueshmërisë nga valvulat standarde të shërbimit, përdorni një kapëse shërbimi për të krijuar një lidhje shtesë.

9 Procedurat e mbushjes

Ndiqni këto kërkesa përveç procedurave të zakonshme të mbushjes:

- ▶ Sigurohuni që të mos ndodhë ndotje me ftohës të ndryshëm kur përdorni pajisje ngarkimi.
- ▶ Mbajini zorrët dhe linjat sa më të shkurtra të jetë e mundur, për të minimizuar sasinë e freonit që përmbajnë.
- ▶ Mbajini cilindrat e freonit në këmbë.
- ▶ Etiketojeni sistemin kur mbaron mbushja (nëse nuk ka etiketim paraprakisht).
- ▶ Përpara rimbushjes së sistemit, testojeni me presion me azot pa oksigjen.
- ▶ Mos e mbushni shumë sistemin e ftohjes.
- ▶ Testoni për rrjedhje në sistem pasi të keni përfunduar karikimin dhe para vënies në punë. Para se të largoheni nga vendi, bëni një test pasues për rrjedhje.

10 Nxjerrja jashtë pune

Para fillimit të kësaj procedure, është thelbësore që tekniku të jetë plotësisht i njohur me pajisjet dhe të gjitha detajet.

- ▶ Të gjithë ftohësit duhet të rikuperohen në mënyrë të sigurt.
- ▶ Merrni një mostër vaji dhe ftohësi para nxjerrjes nga përdorimi, në rast se kërkohet një analizë para ripërdorimit të ftohësit të rikuperuar.
- ▶ Sigurohuni që:
  - të ketë korrent përpara nisjes së punës,
  - sistemi të ketë izolim elektrik,
  - të ketë në dispozicion pajisje mekanike për procesin e rikuperimit të freonit në cilindra (nëse nevojiten),
  - pajisjet dhe cilindrat e rikuperimit janë në përputhje me standardet përkatëse,
  - të gjitha pajisjet mbrojtëse personale janë të disponueshme dhe përdoren në mënyrë korrekte,
  - procesi i rikuperimit të mbikëqyret gjatë gjithë kohës nga një person kompetent.
- ▶ Nëse është e mundur, pomponi sistemin e ftohësit.
- ▶ Kur thithja me vakum nuk është e mundur, bëni një kolektor në mënyrë që ftohësi të mund të hiqet nga pjesë të ndryshme të sistemit.
- ▶ Sigurohuni që cilindri të jetë i vendosur në peshore para se ta nxirrni.
- ▶ Ndizni makinën e rikuperimit dhe përdoreni në përputhje me udhëzimet e markës.
- ▶ Mos i tejmbushni cilindrat (jo më shumë se 70% të kapacitetit të ujit, konvertuar në dendësi freoni në temperaturën e rikuperimit).
- ▶ Mos e tejkaloni kurrë presionin maksimal të punës së cilindrit, as edhe përkohësisht.
- ▶ Sigurohuni që cilindrat dhe pajisjet të hiqen nga vendi menjëherë.
- ▶ Mbyllni të gjitha valvulat e izolimit në pajisje kur procesi të ketë mbaruar.

Ftohësit e rikuperuar mund të ngarkohen në një sistem tjetër ftohjeje vetëm pasi të jenë pastruar dhe kontrolluar më parë.

11 Etiketimi

- ▶ Sigurohuni që etiketa e pajisjes të tregojë se pajisja është çaktivizuar dhe është zbrazur nga ftohësi.
- ▶ Sigurohuni që etiketa të jetë e datuar dhe e nënshkruar.
- ▶ Sigurohuni që etiketa e pajisjes të tregojë se pajisja përmban ftohës të ndezshëm.

12 Rikuperimi

KUJDES

- ▶ Kur hiqni ftohësin nga një sistem, qoftë për servis apo për nxjerrje nga përdorimi, ndiqni praktikat e mira në mënyrë që i gjithë ftohësi të hiqet në mënyrë të sigurt.

- ▶ Sigurohuni që:
  - përdoren vetëm cilindra të përshtatshëm për rikuperimin e ftohësit dhe që ato të jenë të etiketuara siç duhet për ftohësin. Cilindrat duhet të jenë të kompletuar me valvulë lehtësimi të presionit dhe të gjitha valvulat e mbylljes përkatëse në gjendje të mirë pune.
  - Ekziston një numër i mjaftueshëm cilindrash për të mbajtur ngarkesën totale të sistemit.
  - Cilindrat e zbrazët të rikuperimit zbrazen dhe, nëse është e mundur, ftohen përpara se të ndodhë rikuperimi.
  - Pajisjet e rikuperimit janë në gjendje të mirë pune dhe të përshtatshme për rikuperimin e ftohësve të ndezshëm.
  - Të gjitha udhëzimet në lidhje me pajisjet në dispozicion janë përfshirë.
  - Një komplet peshoresh të kalibruara në gjendje të mirë pune është në dispozicion për procedurën.
  - Tubat janë të kompletuar me bashkues shkëputës pa rrjedhje dhe në gjendje të mirë.
- ▶ Para përdorimit, shqyrtoni:
  - nëse makina e rikuperimit është në gjendje të mirë pune;
  - nëse makina e rikuperimit është mirëmbajtur siç duhet;
  - nëse ndonjë nga komponentët elektrikë të lidhur është i vulosur për të parandaluar ndezjen në rast të lëshimit të ftohësit.
- ▶ Konsultohuni me partnerin tuaj Bosch nëse keni dyshime.
- ▶ Sigurohuni që ftohësi i rikuperuar të përpunohet sipas legjislacionit vendor dhe t'i kthehet furnizuesit të ftohësit në cilindrin e duhur të rikuperimit, me bashkangjitur faturën përkatëse të transferimit të mbetjeve.
- ▶ Mos i përzieni ftohësit në njësitë e rikuperimit, dhe sidomos jo në cilindra.

KUJDES

- ▶ Nëse hiqen kompresorët ose vajrat e kompresorëve, sigurohuni që ato të evakuohen në një nivel të pranueshëm në mënyrë që ftohësi i ndezshëm të mos mbetet brenda lubrifikantit.

- ▶ Merrni parasysh se:
  - R290 ka një tretshmëri të mirë në vaj dhe mund të përbëjë deri në 50% të masës së tij.
  - Trupi i kompresorit mund të nxehet me ujë të nxehtë, por në asnjë rrethanë nuk mund të nxehet nga një flakë e hapur ose burime të tjera ndezjeje për të përshpejtuar këtë proces.
  - Kullimi i vajit nga një sistem duhet të bëhet në mënyrë të sigurt.

13 Transporti, shënimi dhe ruajtja

- ▶ Sigurohuni që:
  - Transporti i pajisjeve që përmbajnë ftohës të ndezshëm bëhet në përputhje me rregulloret e transportit.
  - Shënimi i pajisjeve duke përdorur tabela është në përputhje me rregulloret lokale.
  - Asgjësimi i pajisjeve që përmbajnë ftohës të ndezshëm bëhet në përputhje me rregulloret kombëtare.
  - Pajisja ruhet në një mënyrë që parandalon dëmtimet mekanike.
  - Ruajtja e pajisjeve dhe aparateve bëhet në përputhje me udhëzimet e Bosch

KUJDES

- ▶ Transportoni përbërësit që përmbajnë ftohës në një automjet të hapur ose të ajrosur mirë.
- ▶ Kryeni një kërkim për rrjedhje përpara se të ngarkoni në automjet ndonjë përbërës që përmban ftohës.

KËSHILLË

Magazinimi i pajisjes së paketuar (të pashitur):

- ▶ Përcaktoni numrin maksimal të pajisjeve që lejohen të ruhen së bashku sipas rregulloreve lokale.

Sadržaj

1 Tumačenje simbola i sigurnosna uputstva 177

2 Informacije o bezbednosti..... .. 177

2.1 Skladištenje uređaja..... .. 178

2.2 Instalacija i cevi..... .. 178

2.3 Zahtevi za mesta instalacije 179

2.4 Ograničenja u pogledu punjenja rashladnog sredstva..... .. 179

2.4.1 Površina prostorije i ograničenja u pogledu punjenja za unutrašnje jedinice sa povećanom zaptivenošću..... .. 180

2.4.2 Površina prostorije i ograničenja u pogledu punjenja za unutrašnje jedinice sa povećanom zaptivenošću i senzorom curenja sredstva R290 . .. 180

3 Informacije o servisiranju 181

3.1 Opšte informacije o održavanju 181

3.2 Detekcija rashladnog sredstva..... .. 181

4 Priprema radnog područja 181

5 Provera rashladne opreme 182

6 Provera električnih uređaja i električnih vodova..... .. 182

7 Popravke zaptivenih komponenti 182

8 Demontaža i pražnjenje..... .. 182

9 Procedure punjenja 182

10 Stavljanje van pogona 183

11 Označavanje 183

12 Obnavljanje 183

13 Transport, označavanje i skladištenje..... .. 183

1 Tumačenje simbola i sigurnosna uputstva

Upozorenja

Signalne reči u upozorenjima označavaju vrstu i stepen posledica do kojih može da dođe ukoliko se ne poštuju mere za sprečavanje opasnosti.

Sledeće signalne reči su definisane i moguće je da su korišćene u ovom dokumentu:

OPASNOST

OPASNOST znači da može da dođe do teških telesnih povreda i povreda opasnih po život.

UPOZORENJE

UPOZORENJE znači da može da dođe do teških do smrtnih telesnih povreda.

OPREZ

OPREZ znači da može da dođe do lakših do srednje teških telesnih povreda.

PAŽNJA

PAŽNJA znači da može da dođe do materijalne štete.

2 Informacije o bezbednosti

Simbol	Značenje
	Rashladno sredstvo R290 ima visok stepen zapaljivosti i nisku toksičnost.
	Nosite zaštitne rukavice tokom radova na instalaciji i održavanju.
	Održavanje treba da obavlja kvalifikovana osoba uz pridržavanje uputstava iz servisnog priručnika.
	Za rad sledite uputstva iz uputstva za upotrebu.

tab. 116

Napomene za ciljnu grupu

Ova uputstva su namenjena kvalifikovanim licima koja su obučena za rad sa klimom, grejanjem i električnim instalacijama, kao i sa rashladnim sredstvima A3. Sva uputstva se moraju poštovati. Nepoštovanje uputstava može izazvati materijalnu štetu i dovesti do telesnih povreda, uključujući opasnost po život.

- ▶ Pridržavajte se svih relevantnih uputstava za druge komponente instalacije, dodatnu opremu i rezervne delove.
- ▶ Pridržavajte se nacionalnih i regionalnih propisa, tehničkih propisa i smernica.
- ▶ Sledite nacionalne propise za gas.
- ▶ Postarajte se da instalaciju, popravke, rasklapanje i odlaganje sistema obavlja samo ovlašćeno osoblje kvalifikovano za rukovanje rashladnim sredstvom A3.
- ▶ Priručnik za bezbednost R290 mora da se koristi sa Priručnikom za instalaciju, Priručnikom za rad i svim drugim priloženim priručnicima, da bi se obezbedile sveobuhvatne smernice.

UPOZORENJE

Opasnost po život od požara

Ovaj sistem sadrži zapaljivi gas pod pritiskom. U slučaju eksternog požara postoji opasnost od brzog curenja i paljenja gasa.

- ▶ Korišćenje ambalažnih materijala koji se razlikuju od priloženih opcija može da dovede do elektrostatičkog pražnjenja (ESD) ako postoje curenja tokom transporta.
- ▶ Nemojte da pokušavate da ubrzate proces odmrzavanja, posebno korišćenjem mehaničke sile ili visoke temperature.
- ▶ Nemojte da čistite proizvod bilo kojim supstancama korozivnim na bakar jer hemijska reakcija može da dovede do curenja. Pozovite servisnog partnera za profesionalno održavanje.
- ▶ Nemojte bušiti ili spaljivati.
- ▶ Vodite računa da rashladna sredstva ne smeju sadržati miris. Slučajna oslobađanja rashladnog sredstva mogu da dovedu do opasnosti od požara.
- ▶ Pomerite se od jedinice u slučaju požara i nemojte da pokušate da ugasite plamen.
- ▶ Ostanite na bezbednoj udaljenosti i napustite prostor dok ne stigne profesionalna pomoć.

Šta učiniti ako rashladno sredstvo curi

Curenja rashladnog sredstva se u normalnim uslovima ne javljaju. Međutim, ako ima curenja, kontakt rashladnog sa svim izvorima paljenja ili vrelim površinama može da dovede do požara. Curenja se mogu prepoznati prisustvom glasnog šištanja koje traje nekoliko minuta ili prisustvom tečnosti u cevi koja sadrži rashladno sredstvo. Kontakt sa rashladnim sredstvom na koži ili očima može da uzrokuje promrzline i trovanje. Potražite medicinsku pomoć ako vam rashladno sredstvo dospe na kožu ili u oči.

Ako curi rashladno sredstvo, pridržavajte se ovog postupka.

1. Nemojte da dodirujete bilo koji deo jedinice ili cevi.
2. Postarajte se da prostor bude dobro provetren tako što ćete otvoriti sve prozore i vrata.
3. Sačekajte da prođe dovoljno vremena da bi curenje moglo da se razblaži. Sačekajte najmanje 30 minuta pre vraćanja u prostoriju.
4. Isključite sve izvore paljenja u prostoriji i oko jedinice. Izvori paljenja mogu biti otvoreni plamenovi ili bilo koji uređaj sa vrelim površinama i koji mogu da generišu varnice.
5. Odmah napustite prostor i sačekajte da se provetri R290.
6. Pozovite servisnog partnera da biste obavili proveru sistema zbog oštećenja. Sistem koristite ponovo tek nakon što servisni partner popravi deo koji je uzrokovao curenje.

Prethodno navedeni koraci moraju da se obrazlože krajnjem korisniku nakon instalacije proizvoda.

Nemojte da isključujete jedinicu klima uređaja ili da prekidate napajanje jer pokretanje ventilatora razblažuje curenje.

Kao instalater:

- ▶ Pre nego što ispitate oštećenje jedinice, koristite detektor curenja sredstva R290 da bi ste se postarali da oblast bude bezbedna.
- ▶ Nemojte da otklanjate curenje na krugu rashladnog sredstva (izuzev za pertlovane priključke na cevovodu). U tom slučaju zamenite celu jedinicu.
- ▶ Senzor za R290 ima ograničen radni vek. Pogledajte uputstvo za instalaciju za više detalja.
- ▶ Samo ovlašćeni Bosch servisni partner može da obavi zamenu senzora R290.

2.1 Skladištenje uređaja

- ▶ Skladištite jedinicu u prostoriji bez kontinuiranih izvora paljenja (na primer: otvoreni plamen, pokrenuti uređaj na gas ili pokrenuti električni grejač).
- ▶ Skladištite jedinicu tako da sprečite pojavu mehaničkog oštećenja.

2.2 Instalacija i cevi

- ▶ Pridržavajte se radnih procedura da biste se postarali da se zadatak obavi na bezbedan način.
- ▶ Obavite proveru hermetičnosti, proverite da li ima znakova curenja i da li su spojevi visokokvalitetni.

UPOZORENJE

Opasnost po život od požara

- ▶ Proverite da li nema rashladnog sredstva u cevima prilikom obavljanja radova lemljenja ili zavarivanja.

OPREZ

Rizik od oštećenja sistema usled hidrauličnog udara

- ▶ Cevovod u sistemima sa rashladnim sredstvom mora biti projektovan i instaliran da bi se na minimum svela verovatnoća oštećenja sistema usled hidrauličnog udara.

- Držite cevi na minimalnom rastojanju.
- Cevovod mora da bude čvrsto instaliran i zaštićen od fizičkog oštećenja.
- Izbegavajte ugradnu montažu cevi da biste sprečili opasnost od slučajnog oštećenja, na primer bušenjem.
- Napravite i koristite spojeve samo onako kako je naznačeno u uputstvu za instalaciju ili uputstvu isporučenom uz proizvod.
- Nemojte da koristite prirubničke spojeve u neventilisanim dovodnim kanalima ili drugim malim neventilisanim prostorima. Povežite jedinicu lemljenjem.
- Cevovod ne sme da bude instaliran u neprovetrenom prostoru ako je taj prostor manji od minimalne površine prostorije.
- Obezbedite pristup mehaničkim priključcima u svrhu održavanja.
- Nemojte da postavljate sistem nakon pada (>40 cm) ili jakog mehaničkog udara. Mogu se javiti skrivena oštećenja, dovodeći do opasnosti od curenja i požara.
- Koristite neprekidne cevi između unutrašnje i spoljašnje jedinice da biste sprečili moguća curenja.
- Sva povezivanja moraju se obaviti pre otvaranja ventila da bi se dopustio protok rashladnog sredstva između delova sistema sa rashladnim sredstvom.

- Kada se mehanički konektori ponovo koriste u zatvorenom prostoru, zaptivni delovi se moraju zameniti. Kada se prirubnički spojevi ponovo koriste u zatvorenom prostoru, prirubnički deo se mora ponovo izraditi.
- Mora se obaviti provera hermetičnosti spojeva za rashladno sredstvo obavljenih na lokaciji u unutrašnjem prostoru. Metoda testiranja mora da ima osetljivost od 5 grama po godini rashladnog sredstva ili bolje pod pritiskom od najmanje 0,25 puta većim od maksimalnog dozvoljenog pritiska. Ne sme biti detektovano curenje.
- Držite strane materije (ulje, voda itd.) izvan cevi. Kada skladištite cevi, dobro zatvorite otvor stezanjem ili lepljenjem trake.
- Postarajte se da sprečite prekomerne vibracije ili pulsiranje cevi za rashladno sredstvo.
- Postarajte se da ostane prostora za širenje i skupljanje dugih poteza cevi.
- Zaštitni uređaji, cevi i priključci moraju maksimalno da budu zaštićeni od neželjenih spoljnih uticaja, na primer opasnost od sakupljanja vode ili nagomilavanja nečistoća i prljavštine.
- Kanali povezani sa proizvodom ne smeju da sadrže potencijalni izvor paljenja.

Za više informacija, pogledajte priručnik za instalaciju jedinice.

2.3 Zahtevi za mesta instalacije

- ▶ Postarajte se da mesto instalacije bude dobro provetreno i da ima dovoljnu zapreminu vazduha. Nemojte da postavljate unutrašnju jedinicu u zatvorene ormare, iza poklopaca ili na sličnim mestima gde nema dovoljne razmene vazduha.
- ▶ Održavajte minimalnu udaljenost od 50 cm od izvora paljenja kao što su električne varnice, vrele površine, mesta sa otvorenim plamenom, prekidači za svetlo, utikači, ploče za kuvanje, električni grejni uređaji, halogene lampe, kamini ili grejalice na gas.
- ▶ Ne instalirati unutrašnju jedinicu u prostoriji u kojoj deluju otvoreni izvori paljenja (na primer otvoreni plamen, pogonski zidni gasni kotao ili pogonski električni sistem grejanja).
- ▶ Nemojte da postavljate unutrašnju jedinicu u okruženja sa korozivnim isparenjima.
- ▶ Proverite da li ima zvuka šištanja prilikom otvaranja cevi unutrašnje jedinice usled negativnog pritiska. Nemojte da koristite unutrašnju jedinicu ako nema zvuka. Mogu se javiti skrivena oštećenja, dovodeći do opasnosti od curenja i požara.
- ▶ Nemojte da instalirate unutrašnju jedinicu na mestima sa nadmorskom visinom većom od 2000 m.

2.4 Ograničenja u pogledu punjenja rashladnog sredstva

Ograničenja u pogledu količine punjenja i veličine prostorije zavise od varijante modela:

- Modeli sa poboljšanom hermetičnošću: dozvoljeno punjenje / površina prostorije zavise od visine instalacije unutrašnje jedinice.
- Modeli sa poboljšanom zaptivenošću i senzorom curenja sredstva R290: unutrašnja jedinica aktivno obavlja cirkulaciju sobnog vazduha u slučaju curenja i može se postaviti u manjim prostorijama.

Minimalna površina prostorije i zahtevi u pogledu punjenja rashladnog sredstva u 2.4.1 i 2.4.2 moraju se strogo poštovati za datu varijantu modela.

Senzor curenja u unutrašnjoj jedinici može da detektuje redak slučaj curenja rashladnog sredstva. Kada se curenje detektuje:

1. Oglasiće se alarm.
2. Unutrašnja jedinica će izduvavati vazduh prema podu u turbo režimu.
3. Kompresor spoljne jedinice će se isključiti.

Zvuk alarma će se zaustaviti nakon što se vazduh raspršiti do bezbednog nivoa. Obratite se servisnom partneru zbog provere sistema zbog oštećenja pre ponovnog puštanja u rad.

Pored toga, instalacija je moguća samo na mestima na kojima curenje rashladnog sredstva ne može da stagnira, što može da uzrokuje opasnost od požara ili eksplozije.

Ako se dve ili više jedinica iz nezavisnih sistema instaliraju u istoj prostoriji, dodatna ograničenja važe pored ograničenja u pogledu veličine prostorije za svaki pojedinačni sistem. Zapremina prostorije ne sme biti manja od količine rashladnog sredstva dve najveće unutrašnje jedinice podeljene sa faktorom (m1 + m2)/0,0304, gde je m1 + m2 ukupna količina rashladnog sredstva u jedinici 1 i jedinici 2 izražena u gramima.

Količina punjenja je rezultat prethodno napunjenog rashladnog sredstva u sistemu i dodatnog punjenja koje se dodaje na lokaciji u slučaju dužih cevi. Zahtevi u pogledu dodatnog punjenja mogu se pronaći u priručniku za instalaciju jedinice.

UPOZORENJE

Rizik od povrede usled požara

Minimalna visina za instalaciju unutrašnjih jedinica je 2,3 m. Instalacija ispod ove visine nije dozvoljena.

Za jedinice koje opslužuju jednu ili više prostorija pomoću sistema vazdušnih kanala, h_0 se odnosi na najniži otvor kanalske veze ka svakom klimatizovanom prostoru ili bilo koji otvor unutrašnje jedinice veći od 5 cm. A_{min} mora biti izračunat kao funkcija visine otvora kanala ka prostorijama i količine rashladnog sredstva za prostorije u koje rashladno sredstvo može da dospe u slučaju curenja, uzimajući u obzir lokaciju na kojoj se jedinica nalazi. Svi prostori moraju da imaju površinu poda veću od A_{min}.
Ako cevi prekoračе standardnu dužinu prethodno napunjene jedinice, pogledajte priručnik za instalaciju zbog uputstava za dodatno punjenje rashladnog sredstva. Ako je potrebno dodatno punjenje, postarajte se da se minimalne veličine prostorije prilagode u skladu sa tabelama 117 do 120.

UPOZORENJE

Rizik od povrede usled požara

- ▶ Pre instaliranja unutrašnje jedinice postarajte se da površina prostorije i punjenje rashladnog sredstva budu u okvirima definisanih ograničenja.
- ▶ Nemojte da prekoračujete maksimalnu vrednost punjenja sistema.

Dodatne informacije o varijanti modela unutrašnje jedinice potražite u priručniku za instalaciju, na nalepnici na ambalaži i tipskoj pločici.

2.4.1 Površina prostorije i ograničenja u pogledu punjenja za unutrašnje jedinice sa povećanom zaptivenošću

Unutrašnje jedinice sa poboljšanim dizajnom zaptivenosti moraju da budu u skladu sa površinom prostorije i ograničenjima u pogledu punjenja u odnosu na visinu instalacije.

- ▶ Koristite tabelu 117 da biste odredili minimalnu potrebnu površinu prostorije za fiksno punjenje rashladnog sredstva.
- ▶ Koristite tabelu 118 da biste odredili maksimalno dozvoljeno punjenje sistema za datu oblast.

Visina instalacije unutrašnje jedinice u m	Punjenje u kg Minimalna veličina prostorije u m^2																
	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
≥ 2,3	15,9	16,8	17,6	18,4	19,3	20,1	20,9	21,8	22,6	23,4	24,3	25,1	25,9	26,8	27,6	28,5	29,3

tab. 117 Minimalna potrebna površina prostorije za jedinice bez senzora curenja sredstva R290

Visina instalacije unutrašnje jedinice u m	Veličina prostorije u m^2 Maksimalno dozvoljeno punjenje sistem u kg																
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
≥ 2,3	0,215	0,239	0,263	0,287	0,311	0,335	0,359	0,383	0,406	0,430	0,454	0,478	0,502	0,526	0,550	0,574	0,598

tab. 118 Maksimalno dozvoljeno punjenje sistema u kg za jedinice bez senzora curenja sredstva R290

2.4.2 Površina prostorije i ograničenja u pogledu punjenja za unutrašnje jedinice sa povećanom zaptivenošću i senzorom curenja sredstva R290

Veličina prostorije i ograničenja u pogledu punjenja unutrašnjih jedinica sa poboljšanim dizajnom zaptivenosti i dodatnim senzorom curenja sredstva R290 ne zavise od visine instalacije i moraju se pridržavati zahteva navedenih u nastavku.

- ▶ Koristite tabelu 119 da biste odredili minimalnu potrebnu površinu prostorije za fiksno punjenje rashladnog sredstva.
- ▶ Koristite tabelu 120 da biste odredili maksimalno dozvoljeno punjenje sistema za datu prostoriju.

Minimalna potrebna površina prostorije za jedinice sa senzorom curenja sredstva R290																	
Punjenje u kg	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
Minimalna veličina prostorije u m2	9,1	9,6	10,1	10,6	11,1	11,5	12,0	12,5	13,0	13,4	13,9	14,4	14,9	15,4	15,8	16,3	16,8

tab. 119 Minimalna površina prostorije

Maksimalno dozvoljeno punjenje sistem za jedinice sa senzorom curenja sredstva R290																	
Maksimalno dozvoljeno punjenje sistem u kg	0,376	0,418	0,459	0,501	0,543	0,585	0,627	0,668	0,710	0,752	0,794	0,836	0,877	0,919	0,961	0,988	0,988
Veličina prostorije u m^2	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

tab. 120 Maksimalno dozvoljeno punjenje sistema u kg za jedinice sa senzorom curenja sredstva R290

Kako se koristi tabela

1. Odredite ukupnu količinu punjenja rashladnog sredstva sistema. Uključite prethodno napunjeno rashladno sredstvo jedinice – pogledajte nalepnicu na spoljnoj jedinici – i celokupno dodatno napunjeno sredstvo na lokaciji.
2. Izmerite prostor da biste odredili visinu instalacije unutrašnje jedinice. Minimalna visina instalacije je 2,3 m.
3. Koristite tabelu da biste odredili minimalnu potrebnu površinu prostorije za mesto instalacije.
4. Koristite punjenje rashladnog sredstva za kolonu i visinu unutrašnje jedinice za red.

Alternativno se druga tabela može koristiti za određivanje maksimalnog dozvoljenog punjenja sistema za veličinu prostorije prostora za instalaciju unutrašnje jedinice.

1. Koristite površinu prostorije za kolonu i, kao i ranije, visinu unutrašnje jedinice za red za određivanje dozvoljenog punjenja sistema.
2. Postarajte se da punjenje planiranog sistema i dodatno punjenje uzrokovano produženim cevima budu ispod zahtevanih maksimalnih izračunatih vrednosti punjenja.

Šta treba preduzeti ako površina prostorije ili maksimalno punjenje nisu dovoljni

1. Ako se dodatno punjenje obavlja na lokaciji, proverite da li se cevi mogu skratiti da bi se smanjilo dodatno punjenje.
2. Proverite da li se unutrašnja jedinica može zameniti sistemom koji ima senzor curenja za dodatno smanjenje potrebne površine prostorije.

UPOZORENJE

Rizik od povrede usled požara

- ▶ Nemojte da instalirate sistem ako veličina prostorije ili maksimalna ograničenja u pogledu punjenje na mogu da se ispune.

3 Informacije o servisiranju

3.1 Opšte informacije o održavanju

OPASNOST

Opasnost po život od požara

- ▶ Postarajte se da instalaciju, popravke, rasklapanje i odlaganje sistema obavlja samo ovlašćeno osoblje kvalifikovano za rukovanje rashladnim sredstvom A3.
- ▶ Imajte u vidu da slučajna oslobađanja rashladnog sredstva mogu da dovedu do opasnosti od požara.
- ▶ Nemojte da popravljate krugove rashladnog sredstva koji zahtevaju lemljenje na lokaciji korisnika. Rešavanje grešaka može da dovede do opasnosti od curenja i požara.
- ▶ Obavljajte aktivnosti lemljenja ili zavarivanja samo na sistemu u specijalizovanom servisu nakon bezbednog uklanjanja celokupnog rashladnog sredstva nakon obavljanja koraka odgovarajućeg procesa. Postarajte se da je ventilacija dobra.
- ▶ Zamenite celu unutrašnju ili spoljnu jedinicu u slučaju oštećenja kruga rashladnog sredstva. Nemojte pokušavati da ga popravite.
- ▶ Ako je potrebno otvoriti krug rashladnog sredstva, koristite rezač cevi kada je to moguće.
- ▶ Imajte na umu da je sredstvo R290 vezano u ulju i nastavlja da isparava čak i nakon što je rashladno sredstvo uklonjeno iz sistema. Postarajte se da nema zaostalog curenja nakon uklanjanja kompresora iz sistema.
- ▶ Uvek zamenite lemljene spojeve odsecanjem oštećenog odeljka cevi i instaliranjem novog spoja. Nemojte da pokušavate da ponovo koristite ili popravite postojeće spojeve.
- ▶ Senzori sredstva R290 smeju da se zamene samo senzorima koje je odobrila kompanija Bosch.
- ▶ Servisiranje sme da se obavi samo u skladu sa preporukama kompanije Bosch.
- ▶ Ako se posumnja na curenje, sav otvoreni plamen se mora ukloniti ili ugasiti.

OPREZ

- ▶ Koristite samo odgovarajuće alate za instalaciju i servisiranje. Ako niste sigurni, posavetujte se sa partnerom kompanije Bosch o alatima koje treba koristiti sa zapaljivim rashladnim sredstvima.

To su neophodni alati za instalaciju i servisiranje sistema sredstva R290:

- Detektor curenja pogodan za R290 (rashladna sredstva A3).
- Vakuumska pumpa pogodna za R290 (rashladna sredstva A3).
- Manometar/multimetar pogodni za sredstvo R290.
- Stanica za oporavak sredstva R290, npr. Bosch RG 4.0.
- Cilindar za oporavak sredstva R290.

UPOZORENJE

Opasnost od požara - Opasnost od povrede ili smrti

Korišćenje delova koje nije specificirao Bosch može dovesti do paljenja rashladnog sredstva koje curi. Nemojte da popravljate električne komponente ili delove koji sadrže rashladno sredstvo izmenjivača toplote, ali zamenite ih u potpunosti.

- ▶ Uvek zamenite komponente originalnim delovima koje je definisao Bosch.

3.2 Detekcija rashladnog sredstva

Postarajte se da se oprema za detekciju curenja može koristiti sa svim primenljivim rashladnim sredstvima (na primer, bez varničenja, adekvatno zaptiveno ili suštinski bezbedno).

OPREZ

- ▶ Nemojte da upotrebljavate halogeni gorionik ili bilo koji drugi način detekcije gasa sa otvorenim plamenom.

Elektronski detektori curenja mogu da se koriste za detekciju curenja rashladnog sredstva, ali u slučaju zapaljivih rashladnih sredstava, osetljivost može biti neadekvatna ili će možda biti potrebna ponovna kalibracija.

- ▶ Ponovo kalibrišite detektor do odgovarajuće osetljivosti samo u oblasti bez rashladnog sredstva.

Postarajte se da detektor ne bude potencijalni izvor paljenja i da se može koristiti sa sredstvom R290. Oprema za detekciju curenja mora da se podesi na procentualnu vrednost LFL rashladnog sredstva i mora se kalibrisati u skladu sa sredstvom R290, a potvrđuje se odgovarajuća procentualna vrednost gasa (maksimalno 25%).

Ako curenje rashladnog sredstva zahteva lemljenje, celokupno rashladno sredstvo mora se oporaviti ili izolovati iz sistema pomoću zaustavnih ventila na delu udaljenom od curenja. Pogledajte poglavlje 8 "Demontaža i pražnjenje" za više informacija o uklanjanju rashladnog sredstva.

Fluidi za detekciju curenja se mogu koristiti sa većinom rashladnih sredstava. Međutim, nemojte da koristite sredstva za čišćenje koja sadrže hlor jer hlor može da reaguje sa rashladnim sredstvom i dovede do korozije bakarnih cevi.

Korišćenje silikonskog zaptivača može inhibirati efikasnost nekoliko vrsta opreme za otkrivanje curenja. Odgovarajuće metode detekcije curenja su metoda mehurića ili metoda fluorescentnih agenasa.

4 Priprema radnog područja

Pre pokretanja bilo kakvih radova na sistemima sa zapaljivim rashladnim sredstvima, izvršite sigurnosne provere da biste se uverili da rizik od paljenja bude sveden na najmanju meru. Pridržavajte se ovih koraka pre početka popravki sistema rashladnog sredstva.

- ▶ Radite samo u kontrolisanom području i prema kontrolisanoj proceduri kako biste opasnost od oslobađanja zapaljivih gasova ili para tokom zadatka sveli na najmanju meru.
- ▶ Obavestite osoblje koje vrši održavanje i druge ljude koji rade u tom području o radu koji će se obaviti.
- ▶ Nemojte da radite u skučenim prostorima.
- ▶ Uklonite sve moguće izvore paljenja i postavite znak „Zabranjeno pušenje“. Izvori paljenja mogu biti vruće površine, otvoreni plamenovi, varničenja od 230 V ili elektrostatičko pražnjenje izazvano otvaranjem plastičnih folija ili pakovanja maramica.
- ▶ Ogradite radno područje.
- ▶ Pregledajte oblast odgovarajućim detektorom rashladnog sredstva / curenja pre i tokom radova.

- ▶ Ako detektor curenja treba ponovo kalibrisati, ponovnu kalibraciju obavite u području bez rashladnog sredstva.
- ▶ Ako se bilo kakvi vrući radovi obavljaju na rashladnoj opremi ili povezanim delovima, imajte pri ruci aparat za gašenje sa suvim prahom ili CO_2.
- ▶ Postarajte se da mesto radova bude dobro provetreno pre i tokom radova.

5 Provera rashladne opreme

Sledeće kontrole se moraju primeniti na instalacije sa zapaljivim rashladnim sredstvima:

- ▶ Postarajte se da punjenje rashladnog sredstva bude u skladu sa zahtevima u pogledu veličine prostorije za instalaciju.
- ▶ Postarajte se da ventilacioni uređaji i otvori rade kako treba i da nisu zaprečeni.
- ▶ Postarajte se da sve oznake na opremi budu vidljive i čitke. Svi znaci koji su nečitki moraju da se poprave.
- ▶ Postarajte se da budu izložene samo cevi sa rashladnim sredstvom i komponente izrađene od materijala otpornih na koroziju, ili koje su pravilno zaštićene od korozije. Sve ostalo mora biti instalirano na mestu na kome neće biti izloženo korozivnim supstancama.

6 Provera električnih uređaja i električnih vodova

Električne komponente moraju da budu predviđene za ovu namenu i da odgovaraju preciznoj specifikaciji. Uvek se pridržavajte smernica za održavanje i servisiranje kompanije Bosch. U slučaju nedoumica obratite se partneru kompanije Bosch za pomoć.

PAŽNJA

Privremene popravke za obezbeđenje kontinuiteta rada

Ako postoji greška koja može da naruši bezbednost, isključite celokupno električno napajanje iz kola dok se greška pravilno ne otkloni.
Međutim, ako se greška ne može odmah otkloniti, već je neophodno nastaviti sa radom, potražite adekvatno privremeno rešenje

- ▶ Obavestite vlasnika o ovoj opremi tako da sve strane budu obaveštene.

Popravka i održavanje električnih komponenti moraju da uključe početne bezbednosne kontrole i postupke za proveru komponenti.

- ▶ Ispraznite kondenzatore na bezbedan način da biste sprečili mogućnost varničenja. Nakon prekida napajanja sačekajte 10 minuta da bi se kondenzatori ispraznili.
- ▶ Proverite da li električne komponente pod naponom i ožičenje nisu izloženi tokom punjenja, oporavka ili pražnjenja sistema.
- ▶ Postarajte se da uređaj bude neprekidno uzemljen.
- ▶ Postarajte se da kablovi nisu izloženi habanju i kidanju, koroziji, prevelikom pritisku, vibracijama, oštrim ivicama ili bilo kakvim drugim nepovoljnim dejstvima okoline. Uzmite u obzir efekte starenja ili neprekidnih vibracija pod dejstvom izvora, na primer kompresora ili ventilatora.

7 Popravke zaptivenih komponenti

Nemojte da popravljate zaptivene električne komponente.

8 Demontaža i pražnjenje

UPOZORENJE

Rizik od povrede usled eksplozije

Kada otvarate krug za rashladno sredstvo da biste izvršili popravke – ili iz bilo kakvog razloga – mogu da se koriste konvencionalne procedure.

- ▶ Nemojte da koristite komprimovani vazduh ili kiseonik za pražnjenje instalacije sa rashladnim sredstvom.

Pridržavajte se ove procedure prilikom otvaranja sistema rashladnog sredstva:

- ▶ Uklonite rashladno sredstvo u skladu sa lokalnim i nacionalnim propisima. Punjenje rashladnog sredstva mora se povratiti u odgovarajuće boce za obnavljanje.
- ▶ Ispraznite pomoću stanice za oporavak koja je pogodna za sredstvo R290.
- ▶ Isperite kolo azotom bez kiseonika i obavite proveru pomoću detektora curenja zbog preostalog rashladnog sredstva na ventilu.
- ▶ Ispraznite.
- ▶ Neprekidno ispirajte kolo azotom bez kiseonika prilikom otvaranja pomoću plamena.
- ▶ Otvorite krug rezanjem ili tvrdim lemljenjem.

Uklanjanje i pražnjenje uređaja koji sadrže zapaljiva rashladna sredstva

PAŽNJA

Ispiranje cevi koje sadrže zapaljiva rashladna sredstva

Instalaciju uvek isperite pre obavljanja bilo kakvog tvrdog lemljenja na cevima.

Pravilno ispiranje sistema postiže se pomoću sledeće procedure:

- ▶ Vakuumirajte sistem.
- ▶ Napunite sistem azotom bez kiseonika sve dok se ne dostigne nominalni pritisak. Vrednost pritiska naznačena je na tipskoj pločici.
- ▶ Odzračite instalaciju do atmosferskog pritiska.
- ▶ Ponavljajte gore navedeni proces sve dok celokupno rashladno sredstvo ne izađe iz instalacije.

OPREZ

- ▶ Pobrinite se da otvor za vakuum pumpu uvek bude udaljen od bilo kakvog izvora paljenja i da je ventilacija na raspolaganju.

Ako se rashladno sredstvo ne može u potpunosti povratiti usled neadekvatnosti standardnih servisni ventila, koristite servisnu stezaljku za kreiranje dodatne veze.

9 Procedure punjenja

Pored konvencionalnih procedura punjenja, pratite i ove zahteve:

- ▶ Vodite računa da ne dođe do kontaminacije sa različitim rashladnim sredstvima prilikom korišćenja opreme za punjenje.
- ▶ Creva i vodovi treba da budu što je moguće kraći kako bi se smanjila količina rashladnog sredstva u njima.
- ▶ Boce sa rashladnim sredstvom držite uspravno.
- ▶ Kada napunite instalaciju, označite je (ako već nije označena).
- ▶ Pre ponovnog punjenja instalacije, izvršite testiranje pod pritiskom sa azotom bez kiseonika.
- ▶ Nemojte da prepunjujete sistem rashladnog sredstva.
- ▶ Testirajte da li ima curenja u sistemu nakon obavljanja punjenja i pre puštanja u rad. Pre nego što napustite lokaciju, obavite naknadno testiranje zbog curenja.

10 Stavljanje van pogona

Pre započinjanja ove procedure, ključno je da tehničar bude u potpunosti upoznat sa opremom i svim detaljima o njoj.

- ▶ Celokupno rashladno sredstvo mora se sakupiti na bezbedan način.
- ▶ Uzmite uzorak ulja i rashladnog sredstva pre stavljanja van pogona, u slučaju da je potrebna analiza pre ponovne upotrebe povraćenog rashladnog sredstva.
- ▶ Obezbedite sledeće:
  - da električna struja bude na raspolaganju pre početka radova,
  - da je instalacija izolovana i isključena iz struje,
  - da je na raspolaganju mehanička oprema za obnavljanje rashladnog sredstva u bocama (ako je potrebno),
  - da oprema za obnavljanje i boce budu u skladu sa odgovarajućim standardima,
  - da sva lična zaštitna oprema bude na raspolaganju i da se pravilno koristi,
  - da proces obnavljanja u svakom trenutku nadzire stručno lice.
- ▶ Ispumpajte instalaciju rashladnog sredstva, ako je moguće.
- ▶ Ako vakuumiranje nije moguće, napravite ispust tako da rashladno sredstvo može da se ukloni iz raznih delova instalacije.
- ▶ Pobrinite se da se boca nalazi na vagi pre početka obnavljanja.
- ▶ Pokrenite mašinu za obnavljanje i radite u skladu sa uputstvima proizvođača.
- ▶ Nemojte da prepunjujete boce (ne više od 70 % kapaciteta vode, što treba pretvoriti u gustinu rashladnog sredstva na temperaturi obnavljanja).
- ▶ Nemojte nikada da prekoračujete maksimalni radni pritisak boce, čak ni privremeno.
- ▶ Postarajte se da se boce i oprema brzo uklone sa lokacije.
- ▶ Zatvorite sve ventile za zatvaranje na opremi kada je proces završen.

Obnovljena rashladna sredstva mogu da se pune u drugu rashladnu instalaciju ako su prethodno prečišćena i proverena.

11 Označavanje

- ▶ Postarajte se da na nalepnici na opremi bude navedeno da je oprema povučena iz rada i da je ispražnjeno rashladno sredstvo iz nje.
- ▶ Postarajte se da na nalepnici stoje datum i potpis.
- ▶ Postarajte se da na nalepnici na opremi bude navedeno da oprema sadrži zapaljivo rashladno sredstvo.

12 Obnavljanje

OPREZ

- ▶ Kada uklanjate rashladno sredstvo iz instalacije, bilo zbog servisiranja ili stavljanja van pogona, pridržavajte se dobre prakse da bi celokupno rashladno sredstvo bilo bezbedno uklonjeno.

- ▶ Obezbedite sledeće:
  - da se koriste samo odgovarajuće boce za obnavljanje rashladnog sredstva i da su označene na odgovarajući način za dato rashladno sredstvo. Boce moraju biti kompletne, sa sigurnosnim ventilom i svim povezanim zaustavnim ventilima u dobrom radnom stanju.
  - da postoji dovoljan broj boca u koje staje punjenje kompletne instalacije.
  - da prazne boce za obnavljanje budu ispražnjene i, ako je moguće, ohlađene pre nego što se obavi obnavljanje.
  - da oprema za obnavljanje bude u dobrom radnom stanju i da je pogodna za obnavljanje zapaljivih rashladnih sredstava.
  - da budu dostavljena uputstva za opremu koja je na raspolaganju.
  - da kalibrisana vaga u dobrom radnom stanju bude dostupna za proceduru.
  - da creva budu kompletna, sa spojnicama koje ne cure, i u dobrom radnom stanju.
- ▶ Pre upotrebe ispitajte sledeće:
  - da li je mašina za obnavljanje u dobrom radnom stanju;
  - da li se mašina za obnavljanje pravilno održava;
  - da li su povezane električne komponente zaptivene da bi se sprečilo paljenje u slučaju otpuštanja rashladnog sredstva.
- ▶ Posavetujte se sa partnerom kompanije Bosch ako imate nedoumica.
- ▶ Pobrinite se da obnovljeno rashladno bude obrađeno u skladu sa lokalnim zakonima i da bude vraćeno dobavljaču rashladnog sredstva u odgovarajućoj boci za obnavljanje, sa odgovarajućim natpisom o prenosu otpada.
- ▶ Nemojte da mešate rashladna sredstva u jedinicama za obnavljanje, a posebno to ne činite u bocama.

OPREZ

- ▶ Ako kompresori ili kompresorska ulja treba da se uklone, uverite se da budu ispražnjena do prihvatljivog nivoa, tako da nijedno zapaljivo rashladno sredstvo ostane u sredstvu za podmazivanje.

- ▶ Uzmite u obzir sledeće:
  - Sredstvo R290 ima dobru rastvorljivost u ulju i može sačinjavati do 50% njegove mase.
  - telo kompresora se može zagrejati vrućom vodom, ali ni pod kojim okolnostima se ne može zagrevati otvorenim plamenom ili drugim izvorima paljenja da bi se ubrzao ovaj proces.
  - pražnjenje ulja iz sistema mora se obaviti na bezbedan način.

13 Transport, označavanje i skladištenje

- ▶ Obezbedite sledeće:
  - da transport opreme koja sadrži zapaljiva rashladna sredstva bude u skladu sa propisima o transportu.
  - da označavanje opreme korišćenjem znakova bude u skladu sa lokalnim propisima.
  - da odlaganje na otpad opreme koja sadrži zapaljiva rashladna sredstva bude u skladu sa nacionalnim propisima.
  - da se uređaj skladišti tako da sprečava mehaničko oštećenje.
  - da skladištenje opreme i uređaja bude u skladu sa uputstvima kompanije Bosch

OPREZ

- ▶ Transportujte komponente koje sadrže rashladno sredstvo u otvorenom ili dobro provetrenom vozilu.
- ▶ Obavite pretragu curenja pre ubacivanja bilo kojih komponenti koje sadrže rashladno sredstvo u vozilo.

PAŽNJA

Skladištenje zapakovane (neprodate) opreme:

- ▶ Odredite maksimalan broj komada opreme koji je dozvoljen za zajedničko skladištenje u skladu sa lokalnim propisima.

Innehållsförteckning

1 Symbolförklaring och säkerhetsanvisningar? ... 184

2 Säkerhetsinformation ... 184

2.1 Lagring av apparaten ... 185
2.2 Installation och rörledningar ... 185
2.3 Krav på installationsplatser ... 186
2.4 Begränsning av köldmediemängden ... 186
2.4.1 Begränsning av rumsarea och påfyllningsmängd för inneenheter med förbättrad täthet ... 187
2.4.2 Begränsning av rumsarea och påfyllningsmängd för inneenheter med förbättrad täthet och R290-läckagedetektor ... 187

3 Serviceinformation ... 188

3.1 Allmänt om service ... 188
3.2 Detektion av köldmedium ... 188

4 Förbereda arbetsområdet ... 188

5 Kontrollera kylutrustningen ... 189

6 Kontrollera elektriska enheter och kablage ... 189

7 Reparationer av förslutna komponenter ... 189

8 Borttagning och tömning ... 189

9 Påfyllningsprocesser ... 189

10 Ta ur drift ... 190

11 Märkning ... 190

12 Återvinning ... 190

13 Transport, märkning och förvaring ... 190

1 Symbolförklaring och säkerhetsanvisningar?

Varningar

I varningar markerar signalord vilka slags följder det kan få och hur allvarliga följderna kan bli om säkerhetsåtgärderna inte följs.

Följande signalord är definierade och kan användas i föreliggande dokument:

FARA

FARA betyder att svåra till livshotande personskador kommer att uppstå.

VARNING

VARNING betyder att svåra till livshotande personskador kan uppstå.

SE UPP

SE UPP betyder att lätta eller medelsvåra personskador kan uppstå.

ANVISNING

OBS betyder att sakskador kan uppstå.

2 Säkerhetsinformation

Symbol	Innebörd
	Köldmediet R290 är mycket brandfarligt och har låg toxicitet.
	Använd skyddshandskar under installations- och underhållsarbeten.
	Yrkespersonen som utför underhåll ska följa instruktionerna i servicemanualen.
	För information om drift, följ användarmanualens instruktioner.

Tab. 121

Anvisningar för målgruppen

Dessa anvisningar är avsedda för kvalificerade personer som är erfarna när det gäller att hantera klimat-, värme- och elsystem samt A3-köldmedier. Anvisningarna i alla manualer måste följas. Om anvisningarna inte följs kan det leda till sakskador och personskador och i värsta fall livsfara.

- ▶ Följ alla relevanta anvisningar för andra systemkomponenter, tillbehör och reservdelar.
- ▶ Observera nationella och regionala bestämmelser, tekniska regelverk och riktlinjer.
- ▶ Följ nationella gasregleringar.
- ▶ Säkerställ att installation, reparationer, demontering och kassering av anläggningen utförs endast av auktoriserad personal med behörighet att hantera A3-köldmedier.
- ▶ R290-säkerhetshandboken måste användas tillsammans med installationshandboken, bruksanvisningen och alla andra medföljande handböcker för att säkerställa fullständig handledning.

VARNING

Livsfara på grund av brand

Anläggningen innehåller trycksatt brandfarlig gas. Vid extern brand finns det risk för att gasen läcker snabbt ut och antänds.

- ▶ Användning av förpackningsmaterial som avviker från de angivna alternativen kan orsaka en elektrostatisk urladdning om det uppstår läckor under transporten.
- ▶ Försök inte påskynda avfrostningsprocessen, särskilt inte genom att använda mekanisk kraft eller höga temperaturer.
- ▶ Rengör inte produkten med ämnen som är frätande för koppar, eftersom en kemisk reaktion kan orsaka läckor. Kontakta din servicepartner för professionellt underhåll.
- ▶ Undvik att sticka hål på eller bränna.
- ▶ Var medveten om att köldmedier eventuellt inte luktar något. Oavsiktlig utsläpp av köldmediet kan orsaka en brandfara.
- ▶ Flytta dig bort från enheten vid brand och försök inte släcka branden.
- ▶ Håll dig på ett säkert avstånd och lämna området tills professionell hjälp anländer.

Anvisningar vid läckage av köldmedium

Köldmedieläckor uppstår vanligtvis inte. Om det ändå uppstår en läcka kan köldmediet i kontakt med antändningskällor eller heta ytor leda till en brand. Läckor kan kännas igen genom ett högt väsande ljud som pågår i flera minuter eller genom att det läcker ut vätska från ett rör som innehåller köldmedium. Kontakt med köldmedium på hud eller ögon kan orsaka köldskador eller förgiftning. Uppsök läkarhjälp om du får köldmedium på huden eller i ögonen.

Följ dessa steg vid en köldmedieläcka:

1. Rör inte enhetens delar eller rörledningar.
2. Se till att utrymmet är väl ventilerat genom att öppna alla fönster och dörrar.
3. Ge läckan tillräckligt med tid att spädas ut. Vänta i minst 30 minuter innan du går tillbaka in i rummet.
4. Stäng av alla antändningskällor i rummet och runt enheten. Antändningskällor kan vara öppen eld, apparater med heta ytor eller apparater som kan bilda gnistor.
5. Lämna området omedelbart och vänta tills R290-köldmediet är borta.
6. Kontakta din servicepartner för att kontrollera anläggningen avseende skador. Ta anläggningen i bruk endast efter att din servicepartner har reparerat delen som orsakat läckan.

De ovan angivna stegen måste förklaras för slutförbrukaren efter att produkten har installerats.

Stäng inte av värmepumpen eller strömförsörjningen, eftersom fläkten späder ut läckor då den är igång.

Som installatör:

- ▶ Använd en R290-läckagedetektor för att säkerställa att området är säkert innan du undersöker enheten avseende skador.
- ▶ Reparera inte skador på köldmediekretsen (med undantag för koniska kopplingar som ansluts till rörledningarna). Byt ut hela enheten i detta fall.
- ▶ R290-givaren har en begränsad livslängd. Mer information finns i installationshandboken.
- ▶ Endast en auktoriserad Bosch-servicepartner får byta ut R290-givaren.

2.1 Lagring av apparaten

- ▶ Lagra apparaten i ett utrymme utan antändningskällor i kontinuerlig drift (till exempel: öppen flamma, en gasapparat eller en elektrisk uppvärmning som är igång).
- ▶ Lagra enheten så att mekanisk skada kan undvikas.

2.2 Installation och rörledningar

- ▶ Följ arbetsstegen för att säkerställa att uppgiften utförs på ett säkert sätt.
- ▶ Utför täthetskontroll, sök läckor och gör anslutningar av hög kvalitet.

VARNING

Livsfara på grund av brand

- ▶ Se till att det inte finns köldmedium i rören då lödnings- eller svetsningsarbeten utförs.

SE UPP

Skaderisk för anläggningen på grund av hydraulisk chock

- ▶ Rörledningarna i köldmedieanläggningar måste planeras och installeras så att de minimerar risken av att hydrauliska chockar skadar anläggningen.

- Minimera röret.
- Rörledningarna måste installeras ordentligt och skyddas mot fysiska skador.
- Undvik infälld montering av rör för att förhindra fara genom oavsiktlig skada, till exempel genom borrning.
- Skapa och använd fogar endast så som specificeras i installatörshandledningen eller så som de tillhandahålls med produkten.
- Använd inte koniska kopplingar i oventilerade tilluftsschakt eller andra små oventilerade områden. Anslut enheten genom lödning.
- Rören får inte installeras i ett oventilerat utrymme om utrymmet är mindre än minsta tillåtna rumsarean.
- Håll de mekaniska anslutningarna åtkomliga för underhåll.
- Installera inte anläggningen om den har fallit (>40 cm) eller fått en hård mekanisk stöt. Det kan uppstå dolda skador som leder till läcka eller brandfara.
- Använd kontinuerliga rörledningar mellan inne- och uteenheten för att förhindra eventuella läckor.
- Alla anslutningar måste utföras innan ventilerna öppnas så att köldmediet får strömma mellan köldmedieanläggningens delar.
- Om mekaniska kopplingar återanvänds inomhus, måste tätningsdelar bytas ut. Om koniska kopplingar återanvänds inomhus, måste kondelen tillverkas på nytt.
- Fältmonterade köldmediekopplingar inomhus måste kontrolleras avseende täthet. Kontrollmetoden måste ha en känslighet på 5 gram köldmedium per år eller bättre med ett tryck som är åtminstone 0,25 gånger det högsta tillåtna trycket. Ingen läcka får upptäckas.
- Se till att främmande föremål (olja, vatten osv.) inte kommer in i rören. När du förvarar rören ska du försegla öppningen ordentligt genom klämning eller tejpning.
- Se till att köldmedierören inte utsätts för överdrivna vibrationer eller pulseringar.
- Se till att det finns tillräckligt med utrymme för långa rörledningar att expandera och dra sig samman.

- Skyddsanordningar, rörledningar och rördelar måste skyddas så bra som möjligt mot negativa miljöeffekter såsom risk för vattensamling eller samling av smuts och skräp.
- Kanalerna anslutna till produkten ska inte innehålla potentiella tändningskällor.

Mer information finns i enhetens installationshandbok.

2.3 Krav på installationsplatser

- ▶ Se till att installationsplatsen är välventilerad och har tillräckligt med luftvolym. Installera inte inneenheten i stängda skåp, under täckkåpor eller på motsvarande ställen där det inte finns tillräcklig luftväxling.
- ▶ Håll ett minsta avstånd på 50 cm från antändningskällor såsom elektriska gnistor, heta ytor, öppna spisar, ljusbrytare, elanslutningar, kokplattor, elektriska uppvärmningsanordningar, halogenlampor och gasvärmare.
- ▶ Installera inte en inneenhet i ett rum i vilket öppna tändningskällor (till exempel lågor, en väggmonterad gaspanna i drift eller ett elektriskt uppvärmningsnät i drift) är i drift.
- ▶ Installera inte inneenheten i utrymmen med korrosiva ångor.
- ▶ Säkerställ att det hörs ett väsande ljud på grund av negativt tryck då du öppnar rören i inneenheten. Använd inte inneenheten om du inte hör ett ljud. Det kan uppstå dolda skador som leder till läcka eller brandfara.
- ▶ Installera inte inneenheten på platser som är högre än 2 000 m ovanför havsnivån.

2.4 Begränsning av köldmediemängden

Påfyllningsmängden och begränsningarna på rumsstorleken är beroende av modellvarianten:

- Modeller med förbättrad täthet: den tillåtna mängden/rumsstorleken beror på inneenhetens installationshöjd.
- Modeller med förbättrad täthet och R290-läckagedetektor: inneenheten cirkulerar rumsluften aktivt i fall av läcka och kan installeras i mindre rum.

Kraven på minsta rumsarea och kylvätskans nivå i 2.4.1 och 2.4.2 måste följas noggrant för varje modellvariant.

Läckagegivaren i inneenheten kan upptäcka en sällsynt köldmedieläcka. När en läcka upptäcks:

1. Ett ljudlarm utlöses.
2. Inneenheten blåser luft mot golvet i turboläge.
3. Uteenhetens kompressor stängs av.

Ljudlarmet upphör efter att luften är utspädd till säker nivå. Kontakta din servicepartner för att kontrollera anläggningen avseende skador innan driften återupptas.

Dessutom är installation endast möjlig i områden där köldmedieläckor inte kan stagnera, vilket kan orsaka brand- eller explosionsrisk.

Om två eller flera enheter från självständiga anläggningar är installerade i samma rum gäller ytterligare begränsningar utöver rumsstorleksbegränsningen för varje enskilda anläggning. Rumsvolymen kan inte vara mindre än den ihopräknade påfyllningsmängden hos de två största inneenheterna, dividerat med faktorn (m1 + m2)/0,0304, där m1 + m2 är påfyllningsmängden hos enheterna 1 och 2 i gram.

Påfyllningsmängden är summan av det redan påfyllda köldmediet i anläggningen och mängden köldmedium man lägger till på plats om rörledningarna är långa. Ytterligare krav på tillsatsmängder finns i enheten installationshandbok.

VARNING

Risk för personskada på grund av brand

Inneenheternas lägsta installationshöjd är 2,3 m. De får inte installeras lägre än detta.

För enheter som betjänar ett eller flera rum med ett luftkanalsystem avser h_0 den lägsta öppningen i kanalanslutningen till varje behandlat utrymme eller en öppning i inomhusenheten som är större än 5 cm. Ett. $_{min}$ beräknas som en funktion av kanalens öppningshöjder till utrymmena och köldmedievolymen för de utrymmen som läckt köldmedium kan flöda till, med hänsyn till var enheten är placerad. Alla utrymmen måste ha en golvyta som är större än A_{min}.
Om rörledningens längd överskrider standardlängden av den förhandspåfyllda enheten, se installatörshandledningen för anvisningar om hur man fyller på ytterligare köldmedium. Om det behövs en tillsatsmängd köldmedium, se till att den minsta rumsstorleken justeras enligt tabellerna 122– 125.

VARNING

Risk för personskada på grund av brand

- ▶ Se till att rumsarean och påfyllningsmängden är inom angivna gränser innan inneenheten installeras.
- ▶ Överskrid inte anläggningens maximala påfyllningsmängd.

Mer information om modellvarianten av din inneenhet finns i installationshandboken, förpackningsetiketten och typskylten.

2.4.1 Begränsning av rumsarea och påfyllningsmängd för inneenheter med förbättrad täthet

Inneenheter med förbättrad täthet måste följa begränsningar av rumsarea och påfyllningsmängd som är i relation till installationshöjden.

- Använden tabellen 122 för att fastställa den minsta erforderliga rumsarean för en bestämd köldmediemängd.
- Använd tabellen 123 för att fastställa den maximala tillåtna köldmediemängden i anläggningen för en bestämd rumsarea.

Inneenhetens installationshöjd (m)	Mängd i kg Minsta rumsstorlek i m^2																
	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
≥ 2,3	15,9	16,8	17,6	18,4	19,3	20,1	20,9	21,8	22,6	23,4	24,3	25,1	25,9	26,8	27,6	28,5	29,3

Tab. 122 Minsta erforderliga rumsarea hos enheter utan R290-läckagedetektor

Inneenhetens installationshöjd (m)	Rumsstorlek i m^2 Maximal tillåten köldmediemängd i kg																
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
≥ 2,3	0,215	0,239	0,263	0,287	0,311	0,335	0,359	0,383	0,406	0,430	0,454	0,478	0,502	0,526	0,550	0,574	0,598

Tab. 123 Maximal tillåten köldmediemängd i kg hos enheter utan R290-läckagedetektor

2.4.2 Begränsning av rumsarea och påfyllningsmängd för inneenheter med förbättrad täthet och R290-läckagedetektor

Begränsningarna av rumsarea och påfyllningsmängd för inneenheter med förbättrad täthet och en ytterligare R290-läckagedetektor är inte beroende av installationshöjden och ska följa kraven som anges nedan.

- Använden tabellen 124 för att fastställa den minsta erforderliga rumsarean för en bestämd köldmediemängd.
- Använd tabellen 125 för att fastställa den maximala tillåtna köldmediemängden i anläggningen för ett bestämt rum.

Minsta erforderliga rumsarea hos enheter med R290-läckagedetektor																	
Mängd i kg	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
Minsta rumsstorlek i m2	9,1	9,6	10,1	10,6	11,1	11,5	12,0	12,5	13,0	13,4	13,9	14,4	14,9	15,4	15,8	16,3	16,8

Tab. 124 Minsta rumsarea

Maximal tillåten köldmediemängd hos enheter med R290-läckagedetektor																	
Maximal tillåten köldmediemängd i kg	0,376	0,418	0,459	0,501	0,543	0,585	0,627	0,668	0,710	0,752	0,794	0,836	0,877	0,919	0,961	0,988	0,988
Rumsstorlek i m^2	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

Tab. 125 Maximal tillåten köldmediemängd i kg hos enheter med R290-läckagedetektor

Hur man använder tabellen

1. Hitta anläggningens totala köldmediemängd. Räkna ihop köldmedium som på förhand fyllts på i enheten – se typskylten på uteenheten – och ytterligare köldmedium som fyllts på på installationsplatsen.
2. Mät utrymmet för att fastställa inneenhetens installationshöjd. Den lägsta installationshöjden är 2,3 m.
3. Använden tabellen för att fastställa den minsta erforderliga rumsarean för installationsutrymmet.
4. Använd köldmediemängden i kolumnen och inneenhetens höjd på raden.

Alternativt kan den andra tabellen användas för att fastställa den maximala tillåtna köldmediemängden i relation till storleken av inneenhetens installationsutrymme.

1. Använd rumsarean i kolumnen och, som tidigare, inneenhetens installationshöjd på raden för att fastställa den tillåtna köldmediemängden.
2. Se till att köldmediemängden i den planerade anläggningen och ytterligare tillsatsmängd på grund av längre rörledningar ligger under den beräknade maximala mängden.

Om rumsarea och maximal köldmediemängd inte räcker till

1. Om en tillsatsmängd köldmedium fyllts på på installationsplatsen, kontrollera om rörledningen kan förkortas för att minska tillsatsmängden.
2. Kontrollera om inneenheten kan bytas ut mot en anläggning med läckagedetektor för att ytterligare minska den erforderliga rumsarean.

VARNING

Risk för personskada på grund av brand

- ▶ Installera inte anläggningen om kraven på rumsstorlek och maximal köldmediemängd inte kan uppfyllas.

3 Serviceinformation

3.1 Allmänt om service

FARA

Livsfara på grund av brand

- ▶ Säkerställ att installation, reparationer, demontering och kassering av anläggningen utförs endast av auktoriserad personal med behörighet att hantera A3-köldmedier.
- ▶ Observera att oavsiktlig utsläpp av köldmediet kan orsaka en brandfara.
- ▶ Reparera inte köldmediekretsar som kräver lödning på installationsplatsen. Hanteringsmisstag kan orsaka läckor eller brandfara.
- ▶ Utför lödnings- och svetsningsarbeten på anläggningen endast i en specialiserad verkstad efter att ha avlägsnat allt köldmedium enligt lämpliga processteg. Säkerställ bra ventilation.
- ▶ Byt ut hela inne- eller uteenheten ifall köldmediekretsen är skadad. Försök inte reparera den.
- ▶ Om köldmediekretsen måste öppnas, använd röravskärare om möjligt.
- ▶ Observera att R290 är bundet i olja och fortsätter att avdunsta även efter att köldmediet är avlägsnat från anläggningen. Se till att det inte uppstår någon restläcka efter att kompressorn har demonterats från anläggningen.
- ▶ Byt alltid ut lödfogar genom att skära ut det skadade rörstycket och installera en ny fog. Försök inte återanvända eller reparera befintliga fogar.
- ▶ R290-köldmediegivare får endast bytas ut mot givare angivna av Bosch.
- ▶ Underhållsarbeten måste utföras enligt Bosch rekommendationer.
- ▶ Avlägsna eller släck alla öppna lågor om du misstänker att en läcka har uppstått.

SE UPP

- ▶ Utför installations- och underhållsarbeten endast med lämpliga verktyg. Kontakta din Bosch-partner om vilka verktyg som ska användas med brandfarliga köldmedier om du är osäker.

Dessa verktyg är nödvändiga för installation och underhåll av R290-anläggningar:

- Läckagedetektor lämplig för R290 (A3-köldmedier).
- Vakuumpump lämplig för R290 (A3-köldmedier).
- Tryckmätare/multimeter lämplig för R290.
- R290-tömningsaggregat, t.ex. Bosch RG 4.0.
- R290-återvinningscylinder.

VARNING

Brandrisk – risk för personskador eller dödsfall

Användning av andra delar än de som anges av Bosch kan leda till att köldmediet antänds från en läcka. Reparera inte elektriska komponenter eller delar som innehåller köldmedium i värmeväxlaren, utan byt ut dem helt.

- ▶ Byt alltid ut komponenter mot originalreservdelar som angivits av Bosch.

3.2 Detektion av köldmedium

Se till att läcksökningsutrustningen går att använda med alla lämpliga köldmedier (till exempel icke-gnistbildande, ordentligt slutna eller egensäkra).

SE UPP

- ▶ Använd inte en halogenläcksökare eller någon annan gasdetekteringsmetod med öppen låga.

Elektroniska läcksökare kan användas för att upptäcka köldmedieläckor, men i fall av brandfarliga köldmedier kan deras känslighet vara otillräcklig eller de kan kräva omkalibrering.

- ▶ Omkalibrera detektorn till otillräcklig känslighet endast i ett köldmediefritt område.

Säkerställ att detektorn inte utgör en möjlig antändningskälla och att den kan användas med R290. Läcksökningsutrustningen måste ställas in på en procentandel av köldmediets LFL-värde och kalibreras till R290, och den lämpliga procentandelen gas (max. 25 %) ska bekräftas.

Om ett köldmedieläckage kräver lödning måste allt köldmedium samlas upp eller isoleras från systemet med avstängningsventiler i en del av systemet borta från läckaget. Se avsnitt 8 "Borttagning och tömning" för mer information om avlägsning av köldmedium.

Läckagedetekteringsvätskor går att använda med de flesta köldmedier. Använd dock inte klorhaltiga rengöringsmedel, eftersom klor kan reagera med köldmediet och fräta kopparrör.

Användning av silikontätningsmedel kan hämma effektiviteten hos viss läcksökningssutrustning. Lämpliga läcksökningsmetoder är bubbelmetoden och fluorescensmetoden.

4 Förbereda arbetsområdet

Innan arbete utförs på anläggningar som innehåller brandfarliga köldmedier ska du utföra säkerhetskontroller för att säkerställa att risken för antändning minimeras. Följ dessa steg innan du inleder reparationer på köldmedieanläggningen.

- ▶ Utför arbeten endast i ett kontrollerat område med en kontrollerad metod för att minimera risken för att brandfarliga gaser eller ångor släpps ut när uppgiften utförs.
- ▶ Informera underhållspersonal och andra personer som arbetar inom området om det arbete som kommer att utföras.
- ▶ Arbeta inte i trånga utrymmen.
- ▶ Ta bort alla möjliga antändningskällor och sätt upp en ”Rökning förbjuden”-skylt. Antändningskällor kan vara heta ytor, öppen eld, gnistor från 230V-systemet eller elektrostatisk urladdning då man öppnar plastfolier eller pappersdukspaketer.
- ▶ Sektion utanför arbetsområdet.
- ▶ Inspektera området med en lämplig köldmedie-/läckagedetektor innan och under arbetet.
- ▶ Om en läckagedetektor behöver kalibreras om ska omkalibreringen utföras i ett köldmediefritt område.
- ▶ Om heta arbeten utförs på kylutrustningen eller tillhörande delar, ha en pulver- eller CO_2-släckare till hands.
- ▶ Se till att arbetsområdet är välventilerat innan och under arbetet.

5 Kontrollera kylutrustningen

Följande kontroller ska tillämpas på installationer med brandfarliga köldmedier:

- Se till att köldmediemängden motsvarar rumsstorlekskraven för installationen.
- Se till att ventilationsmaskinerna och utgångarna fungerar korrekt och inte är blockerade.
- Se till att alla märkningar på utrustningen är synliga och läsbara. Eventuella skyltar som inte kan läsas måste korrigeras.
- Se till att endast köldmedierör och komponenter tillverkade av korrosionsbeständiga material eller som är ordentligt skyddade mot korrosion är exponerade. Alla övriga komponenter måste installeras på en plats där de inte utsätts för frätande ämnen.

6 Kontrollera elektriska enheter och kablage

Elektriska komponenter måste vara lämpliga för ändamålet och motsvara rätt specifikation. Följ alltid underhålls- och servicedirektiven som Bosch har fastställt. Kontakta din Bosch-partner för hjälp om du är osäker.

ANVISNING

Tillfälliga reparationer för att säkerställa fortsatt drift

Om det upptäcks ett fel som kan äventyra säkerheten ska all strömförsörjning kopplas bort från kretsen tills felet har åtgärdats på rätt sätt. Om felet inte går att åtgärda omedelbart, men det är nödvändigt att fortsätta driften, ska en lämplig tillfällig lösning sökas.

- Meddela ägaren av utrustningen detta så att alla parter har informerats.

Reparation och underhåll av elektriska komponenter måste omfatta inledande säkerhetskontroller och rutiner för komponentinspektion.

- Ladda ur kondensorerna på ett säkert sätt för att undvika risken för gnistbildning. Vänta i 10 minuter efter att strömmen kopplats bort så att kondensorerna laddas ur.
- Kontrollera att inga strömförande komponenter och ledningar är exponerade när påfyllning, återvinning eller rensning utförs på anläggningen.
- Se till att apparaten är kontinuerligt jordad.
- Se till att kablaget inte utsätts för slitage, korrosion, övertryck, vibrationer, vassa kanter eller andra negativa miljöeffekter. Ta hänsyn till effekterna av åldrande eller ständiga vibrationer från källor såsom kompressorer eller fläktar.

7 Reparationer av förslutna komponenter

Reparera inte förslutna elektriska komponenter.

8 Borttagning och tömning

VARNING

Risk för personskada på grund av explosion

När köldmediekretsen öppnas för att utföra reparationer – eller för något annat syfte – kan konventionella procedurer användas.

- Använd inte tryckluft eller syre för att avlufta köldmedieanläggningar.

Följ denna metod när du öppnar köldmedieanläggningen:

- Avlägsna köldmediet enligt lokala och nationella föreskrifter. Köldmediet måste samlas i lämpliga återvinningscylindrar.
- Sug köldmediet ut med en antändningsskyddad tömningsaggregat som lämpar sig för R290.
- Spola kretsen med syrefritt kväve och kontrollera efter köldmedierester med en läckagedetektor vid ventilen.
- Töm.
- Spola kretsen kontinuerligt med syrefritt kväve när du öppnar den med en flamma.
- Öppna kretsen genom att kapa eller löda.

Borttagning och tömning av apparater som innehåller brandfarligt köldmedium

ANVISNING

Spolningsrör som innehåller brandfarliga köldmedier

Se till att alltid spola systemet innan du utför lödning på rörledningarna.

Korrekt spolning av systemet uppnås med följande metod:

- Sug ut systemet.
- Fyll anläggningen med syrefritt kväve tills det nominella trycket har uppnåtts. Tryckvärdet anges på typskylten.
- Ventilera systemet till atmosfäriskt tryck.
- Upprepa ovanstående process tills det inte finns något köldmedium kvar i systemet.

SE UPP

- Se till att vakuumpumpens utlopp hålls undan från alla antändningskällor och att ventilation finns tillgänglig.

Om köldmediet inte kan återvinnas helt på grund av att de vanliga avstängningsventilerna inte är kompatibla kan man använda en serviceklämma för att skapa en extra anslutning.

9 Påfyllningsprocesser

Följ dessa krav utöver konventionella påfyllningsprocedurer:

- Se till att inga föroreningar av olika köldmedier uppstår vid användning av påfyllningsutrustning.
- Håll slangarna eller slangarna så korta som möjligt för att minimera mängden köldmedium som finns i dem.
- Förvara köldmediecylindrarna upprätt.
- Märk systemet när påfyllningen är klar (om det inte redan är märkt).
- Trycktesta med syrefritt kväve innan systemet fylls på.
- Överfyll inte köldmediesystemet.
- Kontrollera att det inte finns läckor i systemet efter att påfyllningen är klar och innan driftsättning. Kontrollera efter läckor en gång till innan du lämnar platsen.

10 Ta ur drift

Innan denna procedur inleds är det viktigt att teknikern är fullständigt insatt i utrustningen och alla dess delar.

- ▶ Alla köldmedier måste samlas upp på ett säkert sätt.
- ▶ Ta ett prov av oljan och köldmediet före urdrifttagning ifall en analys behövs innan det återvunna köldmediet återanvänds.
- ▶ Se till att:
  - elkraft finns tillgänglig innan arbetet påbörjas
  - systemet är elektriskt isolerat
  - mekanisk utrustning för hantering av köldmedieåtervinning i cylindrar finns tillgänglig (vid behov)
  - utrustning och cylindrar för återvinning överensstämmer med tillämpliga standarder
  - all personlig skyddsutrustning finns tillgänglig och används på rätt sätt
  - återhämtningsprocessen övervakas alltid av en kompetent person.
- ▶ Pumpa ner köldmediesystemet, om möjligt.
- ▶ När vakuumsugning inte är möjlig, skapa en fördelare för att avlägsna köldmedium från flera delar av systemet.
- ▶ Se till att cylindern är placerad på vågen före återhämtning.
- ▶ Starta återvinningsmaskinen och kör i enlighet med tillverkarens anvisningar.
- ▶ Överfyll inte cylindrarna (högst 70 % av vattenkapaciteten, omvandlat till köldmediedensitet vid återvinningstemperaturen).
- ▶ Överskrid aldrig cylinderns maximala arbetstryck, inte ens tillfälligt.
- ▶ Se till att cylindrarna och utrustningen avlägsnas från platsen omedelbart.
- ▶ Stäng alla avstängningsventiler på utrustningen efter att processen har slutförts.

Återvunna köldmedier kan endast fyllas på i ett annat kylsystem efter att de har rengjorts och kontrollerats först.

11 Märkning

- ▶ Se till att utrustningsetiketten anger att utrustningen är tagen ur drift och tömt på köldmedium.
- ▶ Se till att etiketten är daterad och signerad.
- ▶ Se till att all utrustningsetiketten anger att utrustningen innehåller brandfarligt köldmedium.

12 Återvinning

SE UPP

- ▶ När köldmedium avlägsnas från ett system, antingen på grund av service eller för att ta systemet ur drift, följ god praxis så att allt köldmedium avlägsnas på ett säkert sätt.

- ▶ Se till att:
  - endast lämpliga cylindrar för köldmedieåtervinning används och att de är korrekt märkta för köldmediet. Cylindrarna måste vara kompletta med säkerhetsventil och alla tillhörande avstängningsventiler i gott skick.
  - det finns tillräckligt med cylindrar för att hålla den totala köldmediemängden.
  - tomma återvinningsbehållare sugs rena och kyls, om möjligt, före återvinning.
  - återvinningsutrustningen är i gott skick och lämplig för återvinning av brandfarliga köldmedier.
  - alla instruktioner om den tillgängliga utrustningen medföljer.
  - en uppsättning kalibrerade vågar i god kondition finns tillgängliga för proceduren.
  - slangarna är kompletta med läckagefria frånkopplingar och är i gott skick.
- ▶ Kontrollera innan användning:
  - att återvinningsmaskinen är i gott skick;
  - att återvinningsmaskinen är ordentligt underhållen;
  - att alla tillhörande elektriska komponenter är förseglade för att förhindra antändning ifall av ett köldmedieutsläpp.
- ▶ Kontakta din Bosch-partner om du är osäker.
- ▶ Se till att det återvunna köldmediet behandlas enligt lokala bestämmelser och att det returneras till köldmedieleverantören i rätt återvinningscylinder, med relevant avfallsöverföringsdokument bifogat.
- ▶ Blanda inte köldmedier i återvinningsenheter och i synnerhet inte i cylindrar.

SE UPP

- ▶ Om kompressorer eller kompressoroljor tas bort, se till att de evakueras till en acceptabel nivå så att brandfarligt köldmedium inte finns kvar i smörjmedlet.

- ▶ Ta i beaktan att:
  - R290 har god löslighet i olja och kan utgöra upp till 50 % av dess massa.
  - kompressorkroppen kan värmas upp med varmt vatten, men den får absolut inte värmas upp med öppen eld eller andra antändningskällor för att påskynda processen.
  - olja måste tömmas från systemet på ett säkert sätt.

13 Transport, märkning och förvaring

- ▶ Se till att:
  - transport av utrustning som innehåller brandfarliga köldmedier utförs enligt transportföreskrifterna.
  - märkningen av utrustningen med skyltar överensstämmer med de lokala bestämmelserna.
  - kassering av utrustning som innehåller brandfarliga köldmedier överensstämmer med de nationella bestämmelserna.
  - apparaten lagras på ett sätt som hindrar mekanisk skada.
  - utrustningen och apparaterna förvaras enligt föreskrifterna som Bosch angett

SE UPP

- ▶ Transportera komponenter som innehåller köldmedium i ett öppet eller välventilerat fordon.
- ▶ Utför ett läckagetest innan du lastar komponenter som innehåller köldmedium i ett fordon.

ANVISNING

Förvaring av förpackad (osåld) utrustning:

- ▶ Fastställ det maximala antalet apparater som får förvaras tillsammans enligt lokala bestämmelser.

İçindekiler

1 Sembol Açıklamaları ve Emniyetle İlgili Bilgiler 191

2 Güvenlik bilgileri 191

2.1 Cihazın depolanması 192
2.2 Montaj ve boru tesisatı 192
2.3 Kurulum yerleri ile ilgili gereklilikler 193
2.4 Soğutucu akışkan miktarı sınırlaması 193
2.4.1 Gelişmiş sızdırmazlığa sahip iç üniteler için oda alanı ve şarj kısıtlamaları 194
2.4.2 Gelişmiş sızdırmazlık ve R290 kaçak sensörüne sahip iç üniteler için oda alanı ve şarj kısıtlamaları .. 194

3 Servis bilgileri..... .. 195

3.1 Servis hakkında genel bilgiler 195
3.2 Soğutucu akışkan tespiti 195

4 Çalışma alanının hazırlanması 195

5 Soğutucu akışkan ekipmanının kontrol edilmesi..... .. 196

6 Elektrikli cihazların ve kablo döşemesinin kontrolü 196

7 Sızdırmaz bileşenlerde onarımlar 196

8 Uzaklaştırma ve tahliye..... .. 196

9 Doldurma prosedürleri 196

10 Devre dışı bırakma..... .. 197

11 Etiketleme..... .. 197

12 Geri Kazanım..... .. 197

13 Taşıma, işaretleme ve depolama 197

1 Sembol Açıklamaları ve Emniyetle İlgili Bilgiler

Uyarı bilgileri

Uyarı bilgilerindeki uyarı sözcükleri, hasarların önlenmesine yönelik tedbirlere uyulmaması halinde ortaya çıkabilecek tehlikelerin türlerini ve derecelerini belirtmektedir.

Aşağıda, bu dokümanda kullanılan uyarı sözcükleri ve bunların tanımları yer almaktadır:

TEHLİKE

TEHLİKE: Ağır derecede veya ölümcül yaralanmaların meydana geleceğini gösterir.

İKAZ

İKAZ: Ağır derecede veya ölümcül yaralanmaların meydana gelebileceğini gösterir.

DİKKAT

DİKKAT: Hafif ve orta derecede yaralanmaların meydana gelebileceğini gösterir.

UYARI

UYARI: Maddi hasarların meydana gelebileceğini gösterir.

2 Güvenlik bilgileri

Sembol	Anlamı
	R290 soğutucu akışkanın yüksek yanıcılık ve düşük toksisite özellikleri vardır.
	Montaj ve bakım işlerini yaparken koruyucu eldiven giyin.
	Bakım işleri kalifiye bir kişi tarafından, servis kılavuzunda verilen talimatlara uyarak yapılmalıdır.
	Çalıştırmak için kullanıcı kılavuzunda verilen talimatları takip edin.

Tab. 126

Hedef grubu için uyarılar

Bu kılavuz klima, ısıtma, elektrik sistemleri ve A3 soğutucu akışkanları konusunda uzman kalifiye kişiler için hazırlanmıştır. Tüm talimatlara uyulmalıdır Talimatlara uyulmaması maddi hasarlara neden olabilir ve insan yaralanması ve hatta ölüm tehlikesi ile sonuçlanabilir.

- ▶ Diğer tesisat bileşenlerine, aksesuarlara ve yedek parçalara ait tüm talimatları dikkate alın.
- ▶ Ulusal ve bölgesel yönetmeliklere, teknik yönetmelik ve direktiflere uyun.
- ▶ Ulusal gaz yönetmeliklerine uyun.
- ▶ Sistemin montaj, onarım, demontaj ve imha işlemlerinin, yalnızca A3 soğutucu akışkan sertifikasına sahip yetkili personel tarafından yapıldığından emin olun.
- ▶ Kapsamlı bir rehberlik için R290 Güvenlik Kılavuzunun Montaj Kılavuzu, İşletim Kılavuzu ve diğer tüm ekli kılavuzlar ile birlikte kullanılması gerekir.

İKAZ

Yangın kaynaklı ölüm tehlikesi

Bu sistemde, basınçlı yanıcı gaz vardır. Dış kaynaklı bir yangın olması halinde, ani gaz kaçağı ve gazın ateşlenmesi riski vardır.

- ▶ Nakliye sırasında herhangi bir kaçak olması halinde, sunulan seçeneklerden farklı ambalaj malzemelerinin kullanımı elektrostatik deşarja (ESD) sebep olabilir.
- ▶ Özellikle mekanik kuvvet veya yüksek sıcaklık ile buz çözme işlemini hızlandırmaya çalışmayın.
- ▶ Kimyasal reaksiyon kaçaklara sebep olabileceğinden bakır açısından korozif bir madde ile ürünü temizlemeyin. Profesyonel bakım için yetkili servisi arayın.
- ▶ Delmeyin veya yakmayın.
- ▶ Soğutucu akışkanın kokusuz olabileceğine dikkat edin. Soğutucu akışkanın yanlışlıkla serbest kalması yangın tehlikesine sebep olabilir.
- ▶ Yangın halinde üniteden uzaklaşın ve yangını söndürmeye çalışmayın.
- ▶ Güvenli bir mesafede durun ve yetkili servis personeli yardımı gelene kadar alandan ayrılın.

Soğutucu akışkan kaçağı olduğunda yapılması gerekenler

Normalde, soğutucu akışkan kaçakları oluşmaz. Bununla birlikte, bir kaçak varsa soğutucu akışkanın ateşleme kaynakları veya sıcak yüzeyler ile temas etmesi yangına sebep olabilir. Kaçaklar, birkaç dakika boyunca devam eden ıslık sesi ya da soğutucu akışkan içeren boruda sıvının çıkması ile tespit edilebilir. Soğutucu akışkanın cilt veya göz ile teması soğuk yanığına ve zehirlenmeye sebep olabilir. Soğutucu akışkan deriniz veya gözlerinizle temas ederse tıbbi yardım alın.

Soğutucu akışkan sızıntı yaparsa şu prosedürü uygulayın:

1. Ünitenin veya boru tesisatının herhangi bir parçasına dokunmayın.
2. Tüm pencere ve kapıları açarak mekanın iyi havalandırıldığından emin olun.
3. Kaçağın seyrelmesi için yeterli zaman sunun. Odaya dönmeden önce en az 30 dakika bekleyin.
4. Odadaki ve ünite etrafındaki tüm ateşleme kaynaklarını kapatın. Ateşleme kaynakları açık alev veya sıcak yüzeyi olan ve ark oluşturabilen herhangi bir cihaz olabilir.
5. Derhal alandan ayrılın ve R290 ortamdan salınana kadar bekleyin.
6. Herhangi bir hasar için sistemde kontrol yapmak amacıyla yetkili servisi arayın. Sistemi ancak yetkili servisin kaçağa sebep olan parçayı onarması halinde yeniden kullanın.

Daha önce bahsi geçen adımlar, ürünün montajından sonra son tüketiciye açıklanmalıdır.

Çalışan fan kaçakları seyrelteceğinden klima ünitesini kapatmayın veya güç kaynağını kesmeyin.

Tesisatçı olarak:

- ▶ Ünite üzerindeki hasarı soruşturmadan önce, R290 kaçak dedektörünü kullanarak alanın güvenli olduğundan emin olun.
- ▶ Soğutucu akışkan devresindeki (boru tesisatına bağlanan flanşlı bağlantılar hariç) hasarları onarmayın. Bu durumda, tüm üniteyi değiştirin.
- ▶ R290 sensörünün sınırlı bir kullanım ömrü vardır. Daha fazla ayrıntı için lütfen montaj kılavuzuna başvurun.
- ▶ R290 sensörünün değişimini yalnızca yetkili bir Bosch servis merkezi yapabilir.

2.1 Cihazın depolanması

- ▶ Sürekli çalışan ateş alabilecek kaynakların (örneğin: açıkta alev, çalışmakta olan bir gazlı cihaz, çalışmakta olan bir elektrikli ısıtıcı) olmadığı bir odada üniteyi depolayın.
- ▶ Mekanik hasarın ortaya çıkmasını önlemek amacıyla üniteyi saklayın.

2.2 Montaj ve boru tesisatı

- ▶ Görevin güvenli bir şekilde yapıldığından emin olmak için çalışma prosedürlerini uygulayın.
- ▶ Sızdırmazlık, kaçak araması ve yüksek kalitede bağlantıları kontrol edin.

İKAZ

Yangın kaynaklı ölüm tehlikesi

- ▶ Lehimleme veya kaynaklama işi yaparken borularda herhangi bir soğutucu akışkan olmadığından emin olun.

DİKKAT

Sisteme hasar veren hidrolik darbe riski

- ▶ Sistemin hasar görmesine sebep olan hidrolik darbe olasılığını minimum seviyeye indirmek için soğutucu akışkan sistemindeki boru tesisatı tasarlanıp monte edilmelidir.

- Borulamayı minimumda tutun.
- Boru işi, sağlam bir şekilde monte edilip fiziksel hasara karşı korunmalıdır.
- Delme gibi yanlışlıkla hasarın sebep olduğu tehlikeyi önlemek için boruların sıva altı montajını önleyin.
- Derzleri yalnızca montaj kılavuzunda belirtildiği şekilde veya ürünle birlikte teslim edilen derzlerle oluşturun ve kullanın.
- Flanşlı bağlantıları havalandırılmayan besleme bacalarında veya diğer havalandırılmayan alanlarda kullanmayın. Üniteyi lehimleme ile bağlayın.
- Mekanın minimum oda alanından daha küçük olması halinde boru tesisatının havalandırılmamış bir yerde monte edilmemesi gerekir.
- Mekanik bağlantılara bakım amacıyla erişilmesini sağlayın.
- Cihazın (>40 cm mesafeden) düşürülmesi ya da ciddi bir mekanik darbe olması halinde sistemi kurmayın. Gizli hasarlar oluşabilir, bu da kaçaklara ve yangın tehlikesine sebep olabilir.
- İç ve dış ünite arasında sürekli boru tesisatı kullanarak olası kaçakları önleyin.
- Soğutucu akışkanın soğutucu akışkan sistemi parçaları arasında akmasına izin vermek için ventilleri açmadan önce bağlantıların yapılması gerekir.

- Mekanik konnektörler iç ortamda yeniden kullanıldığında, sızdırmazlık parçalarının yenilenmesi gerekir. Flanşlı bağlantılar iç ortamda yeniden kullanıldığında, flanş parçası yeniden üretilmelidir.
- Sahada yapılan soğutucu akışkan derzlerinde iç mekanda sızdırmazlık kontrolü yapılmalıdır. Test yönteminde, izin verilen maksimum basıncın en az 0,25 katı basınç altında soğutucu akışkanın yıllık 5 gram veya üstü bir hassasiyeti olmalıdır. Kaçak tespit edilmemelidir.
- Yabancı maddelerin (yağ, su, vb.) boru tesisatından uzak tutun. Boru tesisatını depolarken uçları bantlama veya sarma yöntemiyle sıkıca kapayın.
- Soğutucu akışkan boru tesisatında aşırı titreşimi veya darbeleri önlediğinizden emin olun.
- Boru sistemindeki uzun kısımların genişlemesi ve çekmesi için yer olduğundan emin olun.
- Koruma tertibatları, boru tesisatı ve form parçalar, mümkün olduğu kadar su toplanma veya kir ve döküntü birikmesi olumsuz çevre koşullarına karşı korunmalıdır.
- Ürüne bağlı şaftlar, herhangi bir potansiyel ateşleme kaynağı içermemelidir.

Daha fazla bilgi için ünitenin montaj kılavuzuna başvurun.

2.3 Kurulum yerleri ile ilgili gereklilikler

- ▶ Montaj yüzeyinin iyi havalandırıldığından ve yeterli hava hacmi olduğundan emin olun. Yeterli hava alışverişinin olmadığı kapalı dolap, kapak veya benzeri mekanlarda iç üniteyi monte etmeyin.
- ▶ Elektrik arkı, sıcak yüzey, açık yangın olan yerler, aydınlatma anahtarı, elektrik fişi, pişirme ocağı, elektrikli ısıtma cihazı, halojen lamba, şömine veya gazlı ısıtıcı gibi ateşleme kaynakları ile minimum 50 cm'yi koruyun.
- ▶ İç üniteyi açık tutuşma kaynaklarının (örneğin açık alev, duvara monte gaz yakıtlı cihaz veya elektrikli ısıtma sistemi) çalıştığı bir odaya monte etmeyin.
- ▶ İç üniteyi aşındırıcı dumanların olduğu ortamlarda monte etmeyin.
- ▶ Negatif basınç sebebiyle iç ünitenin borularını açarken bir ıslık sesi çıktığından emin olun. Herhangi bir ses yoksa iç üniteyi kullanmayın. Gizli hasarlar oluşabilir, bu da kaçaklara ve yangın tehlikesine sebep olabilir.
- ▶ İç üniteyi deniz seviyesine göre 2000 m'yi aşan yerlerde monte etmeyin.

2.4 Soğutucu akışkan miktarı sınırlaması

Şarj miktarı ve oda büyüklüğü kısıtlamaları, model varyasyonuna bağlıdır:

- Gelişmiş sızdırmazlığa sahip modeller: İzin verilen şarj/iç ortam alanı, iç ünitenin montaj yüksekliğine bağlıdır.
- Gelişmiş sızdırmazlık ve R290 kaçak sensörüne sahip modeller: iç ünite herhangi bir kaçak durumunda aktif bir şekilde iç ortam havasını sirküle eder ve daha küçük odalara monte edilebilir.

2.4.1 ve 2.4.2 kısmında yer alan minimum oda alanı ve soğutucu akışkan miktarı, ilgili model çeşidi için kesin olarak uygulanmalıdır.

İç ünitedeki kaçak sensörü, seyrek görülen soğutucu akışkan sızıntısını algılayabilir. Bir sızıntı algılandığında:

1. Alarm sesi duyulur.
2. İç ünite, turbo modda havayı zemine doğru üfler.
3. Dış ünite kompresörü kapanır.

Havanın güvenli bir seviyeye dağılmasından sonra alarm sesi durur. Çalışmaya devam etmeden önce sistemde herhangi bir hasar olup olmadığını kontrol etmek için yetkili servis ile iletişime geçin.

Ayrıca, montaj işlemi soğutucu akışkan sızıntılarının birikemeyeceği yerlerde mümkündür; aksi halde, yangına veya patlama tehlikesine sebep olabilir.

Bağımsız sistemlere ait iki veya daha fazla ünitenin aynı odaya kurulursa her bağımsız sistemin oda boyutu kısıtlamaları dışında ek kısıtlamalar geçerlidir. Oda hacmi, m1 + m2'nin 1. ünite ile 2. ünitenin gram cinsinden şarjı olduğu durumda, en büyük iki iç ünitenin toplam şarjının (m1 + m2)/0,0304 ile bölünmesi ile elde edilen değerden daha küçük olamaz.

Şarj miktarı, sistemde önceden şarj edilen soğutucu akışkan ve daha uzun boru tesisatı olması halinde sahada eklenen ek şarj miktarının toplamıdır. Ek doldurma miktarı gereksinimleri, ünitenin montaj kılavuzunda bulunabilir.

İKAZ

Yangın sebebiyle yaralanma riski

İç ünitenin montajı için minimum yükseklik 2,3 m'dir. Bu yüksekliğin altındaki montajlara izin verilmez.

Taze hava borusuna sahip bir veya daha fazla odaya hizmet sunan ünitelerde, h_0 her bir koşullu alanla en düşük şaft açıklığı ya da 5 cm'den daha büyük iç ünite açıklığı anlamına gelir. A_{min}, ünitenin bulunduğu yer dikkate alındığında kaçak soğutucu akışkanın akabileceği yerler için şaftın bu yerlere doğru açıklık yüksekliğinin ve soğutucu akışkan şarjının bir fonksiyonu olarak hesaplanmalıdır. Tüm mekanların A_{min}'den fazla zemin alanı olmalıdır.
Boru tesisatının, ön basınçlı ünitenin standart uzunluğunu aşması halinde, soğutucu akışkan ek doldurma miktarı ile ilgili talimatlar için lütfen Montaj Kılavuzuna bakın. Ek doldurma miktarı gerekirse minimum oda boyutlarının Tablo 127 ila 130 referansına göre ayarlandığından emin olun.

İKAZ

Yangın sebebiyle yaralanma riski

- ▶ İç üniteyi monte etmeden önce, oda alanının ve soğutucu akışkan miktarının belirtilen sınırlar içinde olduğundan emin olun.
- ▶ Maksimum sistem şarj değerini aşmayın.

İç ünite modeli varyasyonu hakkında daha fazla bilgi almak için montaj kılavuzuna, ambalaj etiketine ve tip levhasına bakın.

2.4.1 Gelişmiş sızdırmazlığa sahip iç üniteler için oda alanı ve şarj kısıtlamaları

Gelişmiş sızdırmazlık tasarımına sahip iç üniteler, montaj yüksekliği ile ilgili oda alanı ve şarj kısıtlamalarına uyması gerekir.

- ▶ Sabit soğutucu akışkan şarjı için gerekli minimum oda alanını tespit etmek için Tablo 127 referansını kullanın.
- ▶ Belirli bir alan için izin verilen maksimum sistem şarjını tespit etmek için Tablo 128 referansını kullanın.

İç ünite montaj yüksekliği, m cinsinden	Dolum, kg cinsinden Minimum oda boyutu, m^2																
	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
≥ 2,3	15,9	16,8	17,6	18,4	19,3	20,1	20,9	21,8	22,6	23,4	24,3	25,1	25,9	26,8	27,6	28,5	29,3

Tab. 127 R290 kaçak sensörü olmayan üniteler için gerekli minimum oda alanı

İç ünite montaj yüksekliği, m cinsinden	Oda boyutu, m^2 İzin verilen maksimum sistem şarjı, kg cinsinden																
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
≥ 2,3	0,215	0,239	0,263	0,287	0,311	0,335	0,359	0,383	0,406	0,430	0,454	0,478	0,502	0,526	0,550	0,574	0,598

Tab. 128 R290 kaçak sensörü olmayan üniteler için kg cinsinden izin verilen maksimum sistem şarjı

2.4.2 Gelişmiş sızdırmazlık ve R290 kaçak sensörüne sahip iç üniteler için oda alanı ve şarj kısıtlamaları

Oda büyüklüğü ve iç ünite şarj kısıtlamaları ile birlikte gelişmiş sızdırmazlık tasarımı ve ek R290 kaçak sensörü, montaj yüksekliğine bağlı değildir ve bunun için aşağıdaki gereksinimlere uyulmalıdır.

- ▶ Sabit soğutucu akışkan şarjı için gerekli minimum oda alanını tespit etmek için Tablo 129 referansını kullanın.
- ▶ Belirli bir oda için izin verilen maksimum sistem şarjını tespit etmek için Tablo 130 referansını kullanın.

R290 kaçak sensörü olan üniteler için gerekli minimum oda alanı																	
Dolum, kg cinsinden	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
Minimum oda boyutu, m2	9,1	9,6	10,1	10,6	11,1	11,5	12,0	12,5	13,0	13,4	13,9	14,4	14,9	15,4	15,8	16,3	16,8

Tab. 129 Minimum oda alanı

R290 kaçak sensörü olan üniteler için izin verilen maksimum sistem şarjı																	
İzin verilen maksimum sistem şarjı, kg cinsinden	0,376	0,418	0,459	0,501	0,543	0,585	0,627	0,668	0,710	0,752	0,794	0,836	0,877	0,919	0,961	0,988	0,988
Oda boyutu, m^2	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

Tab. 130 R290 kaçak sensörü olan üniteler için kg cinsinden izin verilen maksimum sistem şarjı

Tablonun kullanılması

1. Sistemin toplam soğutucu akışkan şarjını belirleyin. Ünitenin önceden şarj edilmiş soğutucu akışkanını (bkz. dış ünite etiketi) ve yerinde eklenen ek şarjı dahil edin.
2. İç ünitenin montaj yüksekliğini tespit etmek için alanı ölçün. Minimum montaj yüksekliği 2,3 m'dir.
3. Montaj alanı için gerekli minimum oda alanını tespit etmek için tabloyu kullanın.
4. Sıra için sütun ve iç ünite yüksekliği için soğutucu akışkan miktarını kullanın.

Alternatif olarak, iç ünite montaj alanının oda boyutu için izin verilen maksimum sistem şarjını tespit etmek için diğer tablo kullanılabilir.

1. Sütun için oda alanını ve daha önce olduğu gibi izin verilen sistem şarjını belirlemek için sıra için iç ünite yüksekliğini kullanın.
2. Planlanan sistem şarjının ve uzatılmış boru uzunluklarının sebep olduğu ek doldurma miktarının, hesaplanan maksimum şarj gereksinimlerinin altında olduğundan emin olun.

Oda alanı veya maksimum şarj yeterli değilse yapılacaklar

1. Yerinde ek doldurma miktarı eklenirse ek doldurma miktarını azaltmak için boru tesisatının kısaltılıp kısaltılmayacağını kontrol edin.
2. Gerekli oda alanını daha da azaltmak için iç ünitenin kaçak sensörü olan bir sistemle değiştirilebileceğinden emin olun.

İKAZ

Yangın sebebiyle yaralanma riski

- ▶ Oda boyutu veya maksimum şarj kısıtlamaları yerine getirilemezse sistemi kurmayın.

3 Servis bilgileri

3.1 Servis hakkında genel bilgiler

TEHLİKE

Yangın kaynaklı ölüm tehlikesi

- Sistemin montaj, onarım, demontaj ve imha işlemlerinin, yalnızca A3 soğutucu akışkan sertifikasına sahip yetkili personel tarafından yapıldığından emin olun.
- Soğutucu akışkanın yanlışlıkla serbest kalmasının bir yangın tehlikesine sebep olabileceğine dikkat edin.
- Soğutucu akışkan devrelerini onarmayın, bunlar müşterinin yerinde lehimlenmelidir. Kullanım hataları, sızıntılara ve yangın tehlikelerine sebep olabilir.
- Uygun proses adımlarını takip ederek tüm soğutucu akışkanları güvenle kaldırdıktan sonra yetkili bir atölyede sistemde lehimleme veya kaynaklama yapın. İyi bir havalandırma olduğundan emin olun.
- Soğutucu akışkan devresinin hasar görmesi durumunda, tüm iç veya dış üniteyi değiştirin. Onarmaya çalışmayın.
- Soğutucu akışkan devresinin açılması gerekirse mümkün olan yerde bir boru kesici kullanın.
- R290'ın yağın içinde olduğuna ve soğutucu akışkan sistemden çıkarıldıktan sonra bile buharlaşmaya devam ettiğine dikkat edin. Sistemden kompresör çıkarıldıktan sonra herhangi bir kalıntı kaçak olmadığından emin olun.
- Borunun hasar görmüş bölümünü kesip çıkararak ve yeni bir derz takarak her zaman lehimleme derzlerini değiştirin. Mevcut derzleri yeniden kullanmayı veya onarmayı denemeyin.
- R290 soğutucu akışkan sensörleri, yalnızca Bosch tarafından belirtilen sensörler ile değiştirilmelidir.
- Bakım işlemi, Bosch tarafından önerildiği şekilde gerçekleştirilmelidir.
- Bir kaçaktan şüpheleniliyorsa tüm açık alevler kapatılmalı veya söndürülmelidir.

DİKKAT

- Montaj ve servis için yalnızca uygun aletler kullanın. Belirsizlik olması durumunda, yanıcı soğutucu akışkanlar ile kullanılacak aletler hakkında Bosch iş ortağına danışın.

Bunlar, R290 sistemlerinin montaj ve bakımı için gerekli aletlerdir:

- R290 (A3 soğutucu akışkanlar) için uygun kaçak dedektörü.
- R290 (A3 soğutucu akışkanlar) için uygun vakum pompası.
- R290 uygun basınç göstergesi / multimetre.
- R290 geri kazanma istasyonu, örneğin Bosch RG 4.0.
- R290 geri kazanma tüpü.

İKAZ

Yangın tehlikesi - Yaralanma veya ölüm riski

Bosch tarafından belirtilen dışında parçaların kullanılması, soğutucu akışkanın kaçaktan ateşlenmesine sebep olabilir. Isı eşanjörlerinin elektrikli bileşenlerini veya soğutucu akışkan içeren parçaları onarmayın, bunun yerine tamamen değiştirin.

- Bileşenleri, her zaman Bosch tarafından belirtilen orijinal parçalar ile değiştirin.

3.2 Soğutucu akışkan tespiti

Kaçak tespit ekipmanının tüm uygun soğutucu akışkanlarla kullanılabildiğinden emin olun (örneğin arksız, uygun bir şekilde sızdırmazlık uygulanmış veya kendinden emniyetli).

DİKKAT

- Açık aleve sahip halojenür şaloma veya diğer başka gaz algılama yöntemi kullanmayın.

Elektronik kaçak dedektörleri, soğutucu akışkan kaçaklarını tespit etmek için kullanılabilir, ancak yanıcı soğutucu akışkanlar söz konusu olduğunda bunların hassasiyeti yetersiz olabilir veya yeniden kalibrasyon gerekebilir.

- Sadece soğutucu akışkan olmayan bir alanda yetersiz hassasiyete sahip dedektörü yeniden kalibre edin.

Dedektörün potansiyel bir ateşleme kaynağı olmadığından ve R290 ile kullanılabildiğinden emin olun. Sızıntı tespit ekipmanı, soğutucu akışkanın LFL yüzdesi olarak ayarlanmalı ve R290'a göre kalibre edilmelidir ve doğru gaz yüzdesi (maksimum %25) teyit edilmelidir.

Lehimleme gerektiren bir soğutucu akışkan kaçağı bulunursa soğutucu akışkanın tamamının sistemden geri kazanılması veya kaçağın bulunduğu yerden uzakta kapatma vanaları ile sistemden izole edilmesi gerekir. Soğutucu akışkanın çıkarılması hakkında daha fazla bilgi için bölüm 8 "Uzaklaştırma ve tahliye" kısmına bakın.

Kaçak algılama sıvıları pek çok soğutucu akışkanla kullanılabilir. Bununla birlikte, klor içeren deterjanlar kullanmayın, çünkü klor soğutucu akışkan ile reaksiyona girebilir ve bakır boru tesisatını korozyona uğratabilir.

Silikon sızdırmazlık maddesinin kullanımı, bazı tipteki kaçak tespit ekipmanlarının etkinliğini engelleyebilir. Uygun kaçak tespit yöntemleri arasında baloncuk yöntemi veya floresan madde yöntemi sıralanabilir.

4 Çalışma alanının hazırlanması

Yanıcı soğutucu akışkan içeren sistemlerde çalışmaya başlamadan önce, ateş alma riskinin minimum düzeye inmesini sağlamak adına güvenlik kontrolleri yapın. Soğutucu akışkan sisteminde onarıma başlamadan önce şu adımları uygulayın.

- İşi yaparken yanıcı gaz veya salınan buhar riskini minimum düzeye indirmek için çalışmaları kontrollü bir alanda ve kontrollü bir şekilde gerçekleştirin.
- Yapılacak işin ne olduğunu alanda çalışan bakım personeline ve diğer kişilere bildirin.
- Kapalı alanda çalışmayın.
- Olası tüm ateşleme kaynaklarını çıkarın ve “Sigara İçilmez” tabelası asın. Ateşleme kaynakları sıcak yüzeyler, açık alevler, 230 V arklar veya plastik folyo veya kağıt mendil paketi açmaktan kaynaklanan elektrostatik deşarj olabilir.
- Çalışma alanını diğer alanlardan ayırın.
- Çalışma öncesinde ve çalışma sırasında alanı uygun bir soğutucu akışkan/kaçak dedektörü ile kontrol edin.
- Kaçak dedektörünün yeniden kalibre edilmesi gerekiyorsa, bunu soğutucu akışkan olmayan bir alanda yeniden kalibre edin.
- Soğutucu akışkan ekipmanı veya ilgili bir parçası üzerinde herhangi bir sıcak çalışma gerçekleştirilecekse kuru tozla veya CO_2 ile doldurulmuş yangın söndürücüyü elinizin alında bulundurun.
- Çalışma öncesinde ve çalışma sırasında çalışma alanının iyi havalandırıldığından emin olun.

5 Soğutucu akışkan ekipmanının kontrol edilmesi

Aşağıdaki kontroller, yanıcı soğutucu akışkan kullanılan kurulumlara uygulanmalıdır:

- ▶ Soğutucu akışkan miktarının, montaj için gerekli oda büyüklüğüne uygun olduğundan emin olun.
- ▶ Havalandırma makinesinin ve tahliye hatlarının yeterli düzeyde çalıştığından ve tıkalı olmadığından emin olun.
- ▶ Ekipmandaki tüm işaretlerin görünür ve okunaklı olduğundan emin olun. Okunaksız tabelaların düzeltilmesi gerekir.
- ▶ Yalnızca korozyona karşı dirençli malzemelerden yapılmış ya da korozyona karşı doğru bir şekilde korunmuş soğutucu akışkan borularının ve bileşenlerinin açıkta olduğundan emin olun. Diğer tüm malzemelerin, korozif maddelere maruz kalmayacakları bir yere monte edilmesi gerekir.

6 Elektrikli cihazların ve kablo döşemesinin kontrolü

Elektriksel bileşenler amaca uygun olmalı ve doğru teknik verilerle uyumlu olmalıdır. Her zaman Bosch'un bakım ve servis direktiflerine uyun. Herhangi bir şüphe varsa destek için Bosch iş ortağınıza danışın.

UYARI

Sürekli işletimi sağlayan geçici onarımlar

Güvenliği tehdit eden bir arıza varsa arıza doğru bir şekilde onarılana kadar tüm elektrik kaynaklarının devre ile bağlantısını kesin.
Bununla birlikte, bir arızanın hemen düzeltilememesi, bununla birlikte işletime devam edilmesinin gerekli olması halinde, uygun bir geçici çözüm bulun

- ▶ Tüm taraflara bilgi verilmesini sağlamak adına ekipman sahibine bu konuda bilgi verin.

Elektrikli bileşenler üzerindeki onarım ve bakım işlemlerinde ilk güvenlik kontrolleri ve bileşen kontrol prosedürleri yapılmalıdır.

- ▶ Ark oluşumu olasılığını önlemek için kondensatörleri güvenli bir şekilde tahliye edin. Güç kesildikten sonra, kondensatörlerin boşalması için 10 dakika bekleyin.
- ▶ Sistemin şarj edilmesi, geri kazanılması veya boşaltılması sırasında herhangi bir elektrikli bileşenin veya kablo bağlantısının açıkta olmadığını kontrol edin.
- ▶ Cihazın sürekli olarak topraklandığından emin olun.
- ▶ Kablo döşemenin herhangi bir aşınma ve yıpranma, korozyon, aşırı basınç, titreşim, keskin kenar veya diğer olumsuz çevre etkilerine maruz kalmadığından emin olun. Yaşlanma ve ayrıca kompresör veya fan gibi kaynakların sebep olduğu titreşim etkilerini dikkate alın.

7 Sızdırmaz bileşenlerde onarımlar

Sızdırmaz elektrikli bileşenleri onarmayın.

8 Uzaklaştırma ve tahliye

İKAZ

Patlama sebebiyle yaralanma riski

Onarım yapmak veya diğer başka bir sebeple soğutucu akışkan devresine girildiğinde, geleneksel prosedürler kullanılabilir.

- ▶ Soğutucu akışkan sistemlerinin tahliyesi için basınçlı hava veya oksijen kullanmayın.

Soğutucu akışkan sistemini açarken bu prosedürü uygulayın:

- ▶ Yerel ve ulusal yönetmeliklere uyarak soğutucu akışkanı çıkarın. Soğutucu akışkan miktarı, doğru geri kazanma tüplerinde tutulmalıdır.
- ▶ R290 için uygun bir ateşlemeye dayanıklı geri kazanma istasyonuna tahliye edin.
- ▶ Devreyi oksijensiz azot ile temizleyin ve ventilde kalan soğutucu akışkan için kaçak dedektörü ile kontrol yapın.
- ▶ Tahliye edin.
- ▶ Alevle açarken oksijensiz bir azot ile devreyi sürekli olarak temizleyin.
- ▶ Kesme veya lehimleme yoluyla devreyi açın.

Yanıcı soğutucu akışkanlar içeren cihazlarda çıkarma ve tahliye

UYARI

Yanıcı soğutucu akışkanlar içeren boruların yıkanması

Boru tesisatında lehimleme işlemi yapmadan önce her zaman sistemi yıkadığınızdan emin olun.

Sistemin doğru bir şekilde temizlenmesi için aşağıdaki prosedürün uygulanması gerekir:

- ▶ Sisteme vakum uygulayın.
- ▶ Tasarım basıncına ulaşana kadar sistemi oksijensiz azot ile doldurun. Basınç değeri tip levhasında belirtilmiştir.
- ▶ Sistemi atmosferik basınca gelecek şekilde havalandırın.
- ▶ Sistemde herhangi bir soğutucu akışkan kalmayana kadar yukarıdaki işlemi tekrarlayın.

DİKKAT

- ▶ Vakum pompası tahliye hattının herhangi bir ateşleme kaynağından uzakta olduğundan ve havalandırmanın mevcut olduğundan emin olun.

Standart bakım vanalarının kabul edilebilir seviyede olmaması sebebiyle soğutucu akışkanın tam olarak geri kazanılmaması halinde, ek bağlantı oluşturmak için bir servis kelepçesi kullanın.

9 Doldurma prosedürleri

Geleneksel dolum prosedürlerine ek olarak aşağıdaki gereksinimlere uyun:

- ▶ Dolum ekipmanını kullanırken farklı soğutucu akışkanları ile kirlenme ortaya çıkmadığından emin olun.
- ▶ Hortum ve hatlarda bulunan soğutucu akışkan miktarını minimum düzeyde tutmak için bunları mümkün olduğu kadar kısa tutun.
- ▶ Soğutucu akışkan tüplerini dik tutun.
- ▶ Dolum tamamlandığında sistemi etiketleyin (henüz etiketlenmemişse).
- ▶ Sistemi yeniden doldurmadan önce oksijensiz azotla basınç testi yapın.
- ▶ Soğutucu akışkan sistemini fazla doldurmayın.
- ▶ Şarj tamamlandıktan sonra ve devreye almadan önce sistemde kaçak olup olmadığını test edin. Alandan ayrılmadan önce kaçaklar için bir takip testi yapın.

10 Devre dışı bırakma

Bu prosedüre başlamadan önce, teknisyenin bu ekipmanı ve tüm detaylarını iyi tanıması önemlidir.

- ▶ Tüm soğutucu akışkanlar güvenle geri kazanılmalıdır.
- ▶ Geri kazanılan soğutucu akışkan yeniden kullanılmadan önce herhangi bir analiz gerekiyorsa devre dışı bırakma işleminden önce bir yağ ve soğutucu akışkan numunesi alın.
- ▶ Şu noktalardan emin olun:
  - çalışmaya başlamadan önce elektrik gücü var,
  - sistem elektriksel olarak izole edilmiş,
  - soğutucu akışkanı tüplere geri kazanmak için mekanik ekipman (eğer gerekli ise) mevcut,
  - geri kazanma ekipmanı ve tüpleri ilgili standartlar ile uyumlu,
  - tüm kişisel koruyucu ekipmanlar erişilebilir ve doğru bir şekilde kullanılıyor,
  - geri kazanma işlemi, her zaman yetkili bir kişi tarafından denetlenmekte.
- ▶ Mümkünse soğutucu akışkan sistemini pompalayın.
- ▶ Vakum mümkün değilse soğutucu akışkanın sistemin diğer parçalarından çıkarılabilmesi için bir manifold yapın.
- ▶ Geri kazanım gerçekleşmeden önce tüpün ölçekli olduğundan emin olun.
- ▶ Geri kazanım makinesini çalıştırın ve markanın talimatlarına uygun olarak çalıştırın.
- ▶ Tüpleri aşırı bir şekilde doldurmayın (geri kazanım sıcaklığında soğutucu akışkan yoğunluğuna dönüştürülmüş, su kapasitesinin en fazla %70 kadarı).
- ▶ Geçici olarak da olsa tüpün maksimum işletme basıncını kesinlikle aşmayın.
- ▶ Tüplerin ve ekipmanların alandan hemen çıkarıldığından emin olun.
- ▶ Bu işlem bittiğinde ekipman üzerindeki tüm kapatma vanalarını kapatın.

Geri kazanılan soğutucu akışkanlar, yalnızca önce temizlendikten ve kontrol edildikten sonra farklı bir soğutma sistemine doldurulabilir.

11 Etiketleme

- ▶ Ekipman etiketinde ekipmanın devre dışı bırakıldığının ve soğutucu akışkandan temizlendiğinin belirtildiğinden emin olun.
- ▶ Etikette tarih ve imza olduğundan emin olun.
- ▶ Ekipman etiketinde ekipmanda yanıcı soğutucu akışkan bulunduğunun belirtildiğinden emin olun.

12 Geri Kazanım

DİKKAT

- ▶ Servis veya devre dışı bırakma amacıyla sistemden soğutucu akışkan çıkarıldığında, tüm soğutucu akışkanların güvenli bir şekilde çıkarılması için iyi uygulamaları takip edin.

- ▶ Şu noktalardan emin olun:
  - yalnızca uygun soğutucu akışkan geri kazanım tüpleri kullanılmış ve bunlar soğutucu akışkan için uygun bir şekilde etiketlendirilmiş. Tüpler, emniyet ventili ve ilgili tüm kapatma vanaları çalışır durumda tam bir şekilde olmalıdır.
  - toplam sistem dolumunu tutacak yeterli tüp miktarı var.
  - boş geri kazanım tüpleri tahliye edilmiş ve eğer mümkünse geri kazanım gerçekleşmeden önce soğutulmuş.
  - geri kazanım ekipmanı iyi durumda ve yanıcı soğutucu akışkanların geri kazanımı için uygun.
  - mevcut ekipmanlara ait tüm kılavuzlar verilmiş.
  - prosedür için iyi durumda bir dizi kalibre edilmiş tartı, prosedür için kullanıma hazır.
  - hortumlar, kaçaksız bağlantı kesme kaplinleri ile eksiksiz bir şekilde çalışır durumda.
- ▶ Kullanımdan önce şunları inceleyin:
  - geri kazanma makinesi çalışır durumda ise;
  - geri kazanma makinesinin bakımı doğru bir şekilde yapılıyorsa;
  - soğutucu akışkan salınımı durumunda ateşlemeyi önlemek için ilgili elektrikli bileşenler sızdırmaz durumda ise.
- ▶ Herhangi bir şüphe varsa Bosch yetkili servisine danışın.
- ▶ Geri kazanılan soğutucu akışkanın yerel mevzuata göre işlendiğinden ve soğutucu akışkan tedarikçisine doğru geri kazanım tüpünde ve üzerinde atık transfer notu yapıştırılmış bir şekilde iade edildiğinden emin olun.
- ▶ Geri kazanma ünitelerindeki ve özellikle tüplerde olmayan soğutucu akışkanları karıştırmayın.

DİKKAT

- ▶ Kompresörler veya kompresör yağları çıkarılıyorsa yanıcı soğutucu akışkanın yağlama maddesinde kalmamasını sağlayacak şekilde bunların kabul edilebilir bir seviyede tahliye edildiğinden emin olun.

- ▶ Şunları dikkate alın:
  - R290 yağda iyi çözünür ve kütlesinin %50'sine kadarını oluşturur.
  - kompresör gövdesi sıcak su ile ısıtılabilir, fakat bu süreci hızlandırmak için açık alev veya diğer ateşleme kaynakları tarafından ısıtılamaz.
  - sistemden yağın tahliyesi güvenle yapılmalıdır.

13 Taşıma, işaretleme ve depolama

- ▶ Şu noktalardan emin olun:
  - yanıcı soğutucu akışkan içeren ekipmanın taşınması taşıma yönetmelikleri ile uyumludur.
  - işaretler kullanarak yapılan ekipman işaretleme yerel yönetmeliklerle uyumlu.
  - yanıcı soğutucu akışkan içeren ekipmanın imha edilmesi ulusal yönetmelikler ile uyumlu.
  - cihaz mekanik hasarı önleyecek şekilde saklanmış.
  - ekipman ve cihazların depolanması Bosch talimatlarına uygun yapılmış

DİKKAT

- ▶ Soğutucu akışkan içeren bileşenleri açık veya iyi havalandırılmış bir araçta taşıyın.
- ▶ Soğutucu akışkan içeren bileşenleri araca yüklemeden önce kaçak araması gerçekleştirin.

UYARI

Ambalajlı (satılmayan) ekipmanın depolanması:

- ▶ Yerel yönetmelikler ile uyumlu olarak, birlikte saklanabilecek maksimum ekipman sayısını belirleyin.

Зміст

1 Умовні позначення та вказівки щодо техніки безпеки ... 198

2 Правила техніки безпеки ... 198

2.1 Зберігання приладу ... 199
2.2 Монтаж та прокладання системи трубопроводів ... 199
2.3 Вимоги до місць монтажу ... 200
2.4 Граничні значення кількості холодоагента ... 200
2.4.1 Граничні значення площі приміщення та кількості холодоагента для внутрішніх блоків з покращеною герметичністю ... 201
2.4.2 Граничні значення площі приміщення та кількості холодоагента для внутрішніх блоків з покращеною герметичністю та датчиком витоку R290 ... 202

3 Службова інформація ... 203

3.1 Загальні відомості про технічне обслуговування ... 203
3.2 Виявлення витоків холодоагента ... 203

4 Підготовка місця проведення робіт ... 203

5 Перевірка холодильного обладнання ... 204

6 Перевірка електричних пристроїв і електропровідні ... 204

7 Ремонт герметичних компонентів ... 204

8 Видалення і спорожнення ... 204

9 Процедура заправляння ... 205

10 Виведення з експлуатації ... 205

11 Маркування ... 205

12 Відкачування ... 205

13 Транспортування, маркування та зберігання ... 206

1 Умовні позначення та вказівки щодо техніки безпеки

Вказівки з техніки безпеки

У вказівках із техніки безпеки зазначені сигнальні слова, тип і важкість наслідків в разі недотримання правил техніки безпеки.

Наведені нижче сигнальні слова мають такі значення і можуть використовуватися в цьому документі:

НЕБЕЗПЕКА

НЕБЕЗПЕКА означає ризик виникнення тяжких тілесних ушкоджень і загрози для життя.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ

ПОПЕРЕДЖЕННЯ означає можливість виникнення тяжких людських травм і загрози для життя.

ОБЕРЕЖНО

ОБЕРЕЖНО означає, що може виникнути ймовірність тілесних ушкоджень легкої та середньої тяжкості.

УВАГА

УВАГА означає, що існує ймовірність пошкодження майна.

2 Правила техніки безпеки

Символ	Значення
	Холодоагент R290 — це легкозаймиста, малотоксична речовина.
	Під час монтажу та технічного обслуговування необхідно вдягати захисні рукавиці.
	Технічне обслуговування має здійснюватися кваліфікованим фахівцем, дотримуючись інструкцій посібника з обслуговування.
	Для експлуатації дотримуйтеся інструкцій посібника користувача.

Таб. 131

Примітки для цільової групи

Ці інструкції призначені для фахівців, які мають навички роботи з кліматичними, опалювальними та електричними системами, а також холодоагентами класу A3. Необхідно дотримуватись усіх інструкцій. Недотримання інструкцій може призвести до пошкодження майна та тілесних ушкоджень, зокрема до виникнення небезпеки для життя.

- Необхідно дотримуватись всіх відповідних інструкцій щодо інших компонентів системи, додаткових комплектуючих і запасних частин.
- Необхідно дотримуватись національних та регіональних стандартів, технічних регламентів та інструкцій.
- Необхідно дотримуватись національних норм щодо газового обладнання.
- Необхідно переконатися, що роботи з монтажу, ремонту, демонтаж та утилізації відходів виконують виключно уповноважені фахівці, які мають кваліфікацію для робіт з холодоагентами класу A3.
- Для забезпечення вичерпних вказівок посібник з техніки безпеки під час робіт з R290 необхідно використовувати разом з посібником з монтажу, посібником з експлуатації та всіма іншими доданими посібниками.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Небезпека для життя внаслідок пожежі

Ця система містить легкозаймистий газ, що знаходиться під тиском. У разі наявності зовнішнього джерела вогню існує ризик швидкого витоку та займання газу.

- Використання пакувальних матеріалів, що відрізняються від наданих виробником, може спричинити електростатичний розряд (ESD) у разі витоку під час транспортування.
- Забороняється застосовувати будь-які засоби для прискорення процесу відтавання, зокрема механічну силу або високі температури.
- Заборонено очищувати виріб будь-якими речовинами, що призводять до корозії міді, оскільки хімічна реакція може спричинити витоки. Зверніться до сервісного партнера для професійного техобслуговування.
- Заборонено проколювати і підпалювати.
- Візьміть до уваги, що холодоагенти можуть не мати запаху. Випадкове вивільнення холодоагента може спричинити небезпеку пожежі.
- У разі пожежі відійти від блока якнайдалі. Заборонено гасити пожежу самостійно.
- Необхідно вийти за межі небезпечної зони і залишатись там до прибуття професійних пожежників.

Дії у разі витоку холодоагента

За нормальних умов експлуатації не повинно бути жодних витоків холодоагента. Однак, у разі витоку при контакті холодоагента з будь-яким джерелом займання або гарячими поверхнями може виникнути пожежа. Виявити витоки можна за характерним гучним шиплячим звуком, який триває кілька хвилин, або виступанням рідини на трубах, що містять холодоагент. Потрапляння холодоагента на шкіру або в очі може спричинити обмороження та отруєння. Зверніться до лікаря, якщо холодоагент потрапив на шкіру або в очі.

У разі витоків холодоагента дотримуйтесь такої процедури:

1. Заборонено торкатися будь-яких частин блока або системи трубопроводів.
2. Забезпечити належну вентиляцію приміщення, відкривши всі вікна та двері.
3. Зачекати достатньо часу для зменшення концентрації холодоагента, що витікає. Потрібно зачекати принаймні 30 хвилин, перш ніж увійти до приміщення.
4. Вимкнути всі джерела займання в приміщенні та біля блока. Джерелами займання можуть бути джерела відкритого вогню або будь-які прилади з гарячими поверхнями, а також такі, що можуть генерувати іскри.
5. Негайно вийти з небезпечної зони і зачекати повного видалення R290 за допомогою вентиляції.
6. Звернутися до сервісного партнера для перевірки системи на наявність будь-яких пошкоджень. Знову використовувати систему дозволяється лише після ремонту компонентів, що спричинили витік холодоагента, із залученням фахівців сервісного партнера.

Після монтажу виробу необхідно пояснити кінцевому користувачеві етапи зазначеної вище процедури.

Заборонено вимикати блок кондиціонера або джерело живлення, оскільки працюючий вентилятор сприяє зменшенню концентрації холодоагента у разі будь-яких витоків.

Дії монтажника:

- Перед пошуком пошкоджень на блоці, за допомогою детектора витоків R290 переконатися, що зона проведення робіт безпечна.
- Заборонено усувати будь-які несправності контуру холодильного агента (за винятком розвальцьованих з'єднань, що з'єднуються з трубопроводом). У такому випадку необхідно замінити блок у зборі.
- Строк експлуатації датчика R290 обмежений. Для отримання детальнішої інформації див. посібник з монтажу.
- Роботи із заміни датчика R290 можуть виконувати виключно фахівці сервісного партнера, уповноваженого Bosch.

2.1 Зберігання приладу

- Зберігати блок необхідно в приміщенні, в якому відсутні джерела займання, що експлуатуються у безперервному режимі (наприклад, відкрите полум'я, працююче газове обладнання або працюючі електричні опалювальні пристрої).
- Зберігати блок потрібно таким чином, щоб запобігти будь-яким механічним пошкодженням.

2.2 Монтаж та прокладання системи трубопроводів

- Дотримуватись робочих процедур, щоб забезпечити безпечне виконання робіт.
- Виконати перевірку герметичності, високоякісних з'єднань та пошук витоків.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Небезпека для життя внаслідок пожежі

- У разі виконання робіт з високотемпературного паяння або зварювання переконатися, що в трубах відсутній холодоагент.

ОБЕРЕЖНО

Небезпека пошкодження системи внаслідок гідравлічного удару

- Трубопроводи системи холодоагента мають бути спроєктовані та встановлені таким чином, щоб мінімізувати ймовірність гідравлічного удару, який може призвести до пошкодження системи.

- Зведіть довжину трубопроводів до мінімуму.
- Трубопроводи мають бути належним чином встановлені та захищені від фізичних пошкоджень.
- Не рекомендується виконувати прихований монтаж труб для запобігання випадковому пошкодженню, наприклад внаслідок свердління.
- Створювати або використовувати виключно з'єднання згідно з інструкціями з монтажу та технічного обслуговування або поставлені разом з виробом.
- Заборонено використовувати розвальцьовані з'єднання у невентильованих шахтах або інших невеликих зонах. Виконати під'єднання до блока за допомогою високотемпературного паяння.
- Заборонено прокладати трубопроводи в невентильованих зонах, якщо площа цієї зони менше, ніж мінімальна площа приміщення.
- Необхідно забезпечити доступ до механічних з'єднань для можливості проведення технічного обслуговування.
- Заборонено встановлювати систему після падіння з висоти (>40 см) або значних механічних ударів. Можуть виникнути приховані пошкодження, що призведуть до небезпеки витоку та пожежі.
- Для запобігання можливим витокам внутрішній та зовнішній блоки необхідно з'єднувати суцільними трубопроводами.
- Всі з'єднання необхідно виконати до відкриття клапанів, щоб холодоагент міг циркулювати між компонентами холодильної системи.
- У разі повторного використання механічних з'єднувачів у приміщенні необхідно встановити нові ущільнювальні компоненти. У разі повторного використання розвальцьованих з'єднань не обхідно повторно виконати розвальцювання частин з'єднань.
- Необхідно перевірити герметичність з'єднань трубопроводу холодоагента, виготовлених на місці всередині приміщень. Чутливість методу випробування має становити 5 грамів холодоагента на рік або вище за тиску, що щонайменше в 0,25 рази перевищує максимально допустимий тиск. Витоки мають бути відсутні.
- Вжити заходів для запобігання потраплянню сторонніх матеріалів (олива, вода тощо) в систему трубопроводів. Під час зберігання труб щільно закрити їх отвори шляхом защемлення або обгортання.
- Вжити заходів для запобігання впливу надмірних вібрацій або імпульсів на трубопроводи холодоагента.
- Забезпечити достатній простір для розширення та стискання довгих ділянок трубопроводів.
- Захисні пристрої, трубопроводи та з'єднувальні штуцери повинні бути максимально захищені від несприятливого впливу навколишнього середовища, наприклад від небезпеки накопичення води або бруду чи сміття.
- Під'єднані до виробу шахти не повинні містити потенційних джерел займання.

Більш докладну інформацію наведено у посібнику з монтажу та технічного обслуговування блока.

2.3 Вимоги до місць монтажу

- ▶ Переконатись, що місце монтажу вентилюється належним чином та має достатній об'єм повітря. Заборонено встановлювати внутрішній блок у закритих шафах, корпусах або подібних приміщеннях, де немає достатнього повітрообміну.
- ▶ Забезпечити мінімальну відстань 50 см від джерел займання, таких як електричні іскри, гарячі поверхні, відкриті джерела вогню, вимикачі світла, мережеві розетки, варильні поверхні, електричні опалювальні прилади, галогенні лампи, каміни або газові обігрівачі.
- ▶ Заборонено встановлювати внутрішній блок у приміщеннях, в яких працюють відкриті джерела займання (наприклад відкриті джерела вогню, працюючий настінний котел або працююча електрична система опалення).
- ▶ Заборонено встановлювати внутрішній блок у середовищах, які містять корозійні гази.
- ▶ Переконатися, що під час відкривання труб внутрішнього блока чути шиплячий звук через понижений тиск. Заборонено використовувати внутрішній блок, якщо немає звуку. Можуть виникнути приховані пошкодження, що призведуть до небезпеки витоку та пожежі.
- ▶ Заборонено встановлювати внутрішній блок у місцях на висоті більше 2000 м над рівнем моря.

2.4 Граничні значення кількості холодоагента

Обмеження щодо кількості холодоагента та розміру приміщення залежать від варіанту моделі:

- Моделі з покращеною герметичністю: допустимі кількість холодоагента/площа приміщення залежать від монтажної висоти внутрішнього блока.
- Моделі з покращеною герметичністю та датчиком витоку R290: внутрішній блок здійснює активну циркуляцію повітря в приміщенні у разі витоку та може бути встановлений у менших приміщеннях.

Потрібно неухильно дотримуватися мінімальних вимог до площі приміщення та кількості холодоагента, наведених у 2.4.1 та 2.4.2, для відповідного варіанту моделі.

Датчик витоку у внутрішньому блоці може виявити витік холодоагента, який трапляється у рідкісних випадках. У разі виявлення витоку:

1. Пролунає сигнал тривоги.
2. Активується турбо-режим внутрішнього блока, спрямовуючи повітря в напрямку підлоги.
3. Компресор зовнішнього блока вимикається.

Звук сигналу тривоги припиниться після того, як концентрацію холодоагента в повітрі буде знижено до безпечного рівня. Потрібно звернутися до сервісного партнера для перевірки системи на наявність пошкоджень перед повторним введенням в експлуатацію.

Крім того, монтаж можна виконувати лише в місцях, де витоки холодоагента не будуть накопичуватися, що може спричинити пожежу або вибух.

Якщо в одному приміщенні встановлено два або більше блоків з незалежними системами, застосовуються додаткові обмеження, окрім обмеження щодо площі приміщення для кожної окремої системи. Об'єм приміщення не може бути меншим за суму кількостей холодоагента для двох найбільших внутрішніх блоків, поділену на коефіцієнт (м1 + м2)/0,0304, де м1 + м2 — це кількість холодоагента для блока 1 та блока 2 у грамах.

Кількість холодоагента розраховується з урахуванням кількості попередньо заправленого холодоагента в системі та додаткової кількості, доданої на місці у разу довшого трубопроводу. Додаткові вимоги щодо кількості холодоагента наведено в посібнику з монтажу та технічного обслуговування блока.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Небезпека травм від вогню

Мінімальна монтажна висота для внутрішнього блока становить 2,3 м. Заборонено виконувати монтаж на висоті, менше зазначеної.

Для блоків, що кондиціонують одне або кілька приміщень із системою шахт, h_0 стосується найнижчого отвору з'єднання шахти з кожним кондиціонованим приміщенням або будь-якого отвору внутрішнього блока, що перевищує 5 см. A_{min} має бути розрахований як функція висоти отвору шахти до приміщень та кількості холодоагента для приміщень, куди може потрапити витік холодоагента, враховуючи розташування блока. Площа кожного приміщення повинна становити не менше A_{min}.
Якщо довжина трубопроводу перевищує стандартну довжину для попередньо заправленого блоку, інструкції щодо додавання додаткового холодоагента див. у посібнику з монтажу та технічного обслуговування. Якщо необхідно додати додаткову кількість холодоагента, необхідно переконатися, що мінімальну площу приміщення скореговано згідно з даними в таблицях з 132 до 135.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Небезпека травм від вогню

- Перед монтажем внутрішнього блока, переконатися, що площа приміщення та кількість холодоагента знаходяться в межах вказаних граничних значень.
- Заборонено перевищувати загальну кількість холодоагента в системі.

Додаткову інформацію щодо моделі внутрішнього блока див. у посібнику з монтажу та технічного обслуговування, на наклейка на упаковці, а також на табличці з позначенням типу приладу.

2.4.1 Граничні значення площі приміщення та кількості холодоагента для внутрішніх блоків з покращеною герметичністю

Для внутрішніх блоків з покращеною герметичністю необхідно дотримуватись граничних значень щодо площі приміщення та кількості холодоагента залежно від монтажної висоти.

- Для визначення мінімальної необхідної площі приміщення за фіксованої кількості холодоагента див. таблицю 132.
- Для визначення максимальної дозволеної кількості холодоагента в системі для заданої площі приміщення див. таблицю 133.

Монтажна висота внутрішнього блока, м	Кількість холодоагента, кг Мінімальна площа приміщення, м²																
	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
≥ 2,3	15,9	16,8	17,6	18,4	19,3	20,1	20,9	21,8	22,6	23,4	24,3	25,1	25,9	26,8	27,6	28,5	29,3

Таб. 132 Мінімальна потрібна площа приміщення для блоків без датчика витоку R290

Монтажна висота внутрішнього блока , м	Площа приміщення, м² Максимальна дозволена кількість холодоагента в системі, кг																
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
≥ 2,3	0,215	0,239	0,263	0,287	0,311	0,335	0,359	0,383	0,406	0,430	0,454	0,478	0,502	0,526	0,550	0,574	0,598

Таб. 133 Максимальна дозволена кількість холодоагента в системі (кг) для блоків без датчика витоку R290

2.4.2 Граничні значення площі приміщення та кількості холодоагента для внутрішніх блоків з покращеною герметичністю та датчиком витоку R290

Граничні значення площі приміщення та кількості холодоагента для внутрішніх блоків з покращеною герметичністю та датчиком витоку R290 не залежать від монтажної висоти і мають узгоджуватися з наведеними нижче вимогами.

- ▶ Для визначення мінімальної необхідної площі приміщення за фіксованої кількості холодоагента див. таблицю 134.
- ▶ Для визначення максимальної дозволеної кількості холодоагента в системі для заданої площі приміщення див. таблицю 135.

Мінімальна потрібна площа приміщення для блоків з датчиком витоку R290																	
Кількість холодоагента, кг	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70
Мінімальна площа приміщення, м2	9,1	9,6	10,1	10,6	11,1	11,5	12,0	12,5	13,0	13,4	13,9	14,4	14,9	15,4	15,8	16,3	16,8

Таб. 134 Мінімальна площа приміщення

Максимальна дозволена кількість холодоагента в системі для блоків без датчика витоку R290																	
Максимальна дозволена кількість холодоагента в системі, кг	0,376	0,418	0,459	0,501	0,543	0,585	0,627	0,668	0,710	0,752	0,794	0,836	0,877	0,919	0,961	0,988	0,988
Площа приміщення, $м^2$	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

Таб. 135 Максимальна дозволена кількість холодоагента в системі (кг) для блоків з датчиком витоку R290

Інструкція з користування таблицею

1. Визначити загальну кількість холодоагента в системі. Враховувати попередньо заправлений у блок холодоагент (див. наклейку на зовнішньому блоці) та будь-яку додаткову кількість, додану на місці.
2. Виміряти приміщення для визначення монтажної висоти висоту внутрішнього блока. Мінімальна монтажна висота становить 2,3 м.
3. Для визначення мінімальної необхідної площі приміщення в місці встановлення див. таблицю.
4. Кількість холодоагента наведено у стовпчику, а монтажну висоту внутрішнього блока — у рядку.

Або ж можна використовувати іншу таблицю для визначення максимально допустимої кількості холодоагента в системі для площі приміщення, де встановлено внутрішній блок.

1. Для визначення дозволеної кількості холодоагента в системі: див. площу приміщення у стовпчику, а монтажну висоту внутрішнього блока — у рядку, як у попередньому випадку.
2. Необхідно переконатися, що запланована кількість холодоагента в системі та будь-яка додаткова кількість через подовження трубопроводу, нижче за розрахункове максимальне значення кількості холодоагента в системі.

Дії у разі, якщо площа приміщення або максимальна кількість холодоагента недостатні

1. Якщо додаткову кількість було додано на місці, перевірити, чи можна зменшити довжину системи трубопроводів для зменшення додаткової кількості.
2. Перевірити, чи можна замінити внутрішній блок на систему, оснащену датчиком витоку, для додаткового зменшення потрібної площі приміщення.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Небезпека травм від вогню

- ▶ Якщо вимоги щодо граничних значень площі приміщення або макс. кількості холодоагента не дотримуються, встановлювати систему заборонено.

3 Службова інформація

3.1 Загальні відомості про технічне обслуговування

НЕБЕЗПЕКА

Небезпека для життя внаслідок пожежі

- Необхідно переконатися, що роботи з монтажу, ремонту, демонтаж та утилізації відходів виконують виключно уповноважені фахівці, які мають кваліфікацію для робіт з холодоагентами класу A3.
- Необхідно враховувати, що випадкове вивільнення холодоагента може спричинити небезпеку пожежі.
- Заборонено ремонтувати контури холодоагента, які потребують високотемпературного паяння, на об'єкті замовника. Помилки під час роботи можуть призвести до витоків та небезпеки пожежі.
- Роботи з високотемпературного паяння або зварювання на системі можна виконувати лише у спеціалізованій майстерні після безпечного видалення всього холодоагента, дотримуючись відповідних технологічних етапів. Переконатись, що забезпечується належна вентиляція приміщення.
- У разі пошкодження контуру холодильного агента необхідно замінити внутрішній або зовнішній блок у зборі. Ремонтувати контур заборонено.
- Якщо потрібно відкрити контур холодильного агента, необхідно використовувати трубний різак, якщо можливо.
- Необхідно враховувати, що R290 зв'язаний в оливі та продовжує випаровуватися навіть після видалення холодоагента з системи. Необхідно переконатися, що після зняття компресора з системи залишкові витоки відсутні.
- У разі заміни паяних з'єднань завжди необхідно вирізати пошкоджену ділянку труби та встановлювати нове з'єднання. Заборонено повторно використовувати або ремонтувати існуючі з'єднання.
- Датчики холодоагента R290 потрібно замінювати лише на датчики, вказані Bosch.
- Технічне обслуговування необхідно виконувати виключно відповідно до рекомендацій Bosch.
- Якщо є підозра на витік, необхідно видалити із зони або загасити усі джерела відкритого вогню.

ОБЕРЕЖНО

- Використовувати лише відповідні інструменти для монтажу та техобслуговування. У разі запитань зверніться до партнера Bosch, щоб проконсультуватися щодо інструментів, придатних для використання з легкозаймистими холодоагентами.

Необхідні інструменти для монтажу та техобслуговування систем, що містять R290:

- Детектор витоків, придатний для R290 (холодоагенти A3).
- Вакуумний насос, придатний для R290 (холодоагенти A3).
- Манометр/мультиметр, придатний для R290.
- Станція видалення R290, наприклад Bosch RG 4.0.
- Балон для видалення R290.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Небезпека займання — ризик травмування або смерті

Використання компонентів, що відрізняються від вказаних компанією Bosch може спричинити займання холодоагента внаслідок витоку. Заборонено ремонтувати електричні компоненти або частини теплообмінників, що містять холодоагент, натомість їх потрібно повністю замінити.

- Замінювати компоненти виключно оригінальними деталями, вказаними Bosch.

3.2 Виявлення витоків холодоагента

Переконатися, що обладнання для виявлення витоків можна використовувати з усіма застосовними холодоагентами (наприклад, не утворює іскор, належним чином герметизоване або іскробезпечне).

ОБЕРЕЖНО

- Не використовуйте галоїдну лампу або будь-який інший спосіб виявлення газів з відкритим полум'ям.

Електронні детектори витоків можна використовувати для виявлення витоку холодоагента, але у разі роботи з легкозаймистими холодоагентами, їхня чутливість може бути недостатньою або ж може бути потрібне повторне калібрування.

- Якщо чутливість детектора недостатня, калібрувати його необхідно виключно в місці, де відсутній холодоагент.

Переконатись що детектор не є потенційним джерелом займання і його можна використовувати з R290. Детектор витоків потрібно налаштувати на процент LFL холодоагента і відкалібрувати для R290. Необхідно підтвердити належний відсоток вмісту газу (не більше 25 %).

У разі виявлення витоку холодоагента, усунення якого потребує високотемпературного паяння, потрібно видалити весь холодоагент із системи або ізолювати холодоагент за допомогою запірної арматури у частині системи, де відсутні витоки. Додаткову інформацію щодо видалення холодоагента див. у розділі 8 "Видалення і спорожнення".

Рідини для виявлення витоків можна використовувати з більшістю видів холодоагентів. Однак не використовувати засоби для чищення, що містять хлор, оскільки хлор може реагувати з холодоагентом та спричинити корозію мідних труб.

Використання силіконових герметиків може знизити ефективність деяких типів обладнання для виявлення витоків. Належними методами виявлення витоків є метод бульбашок або метод за допомогою флуоресцентного агента.

4 Підготовка місця проведення робіт

Перед початком проведення будь-яких робіт з системами, які містять легкозаймисті холодоагенти, необхідно виконати перевірку безпеки, щоб мінімізувати ризик займання. Перед початком ремонтних робіт на системі холодоагента виконати такі дії.

- Всі роботи потрібно проводити виключно в контрольованій зоні за контрольованою процедурою, щоб мінімізувати ризик викиду займистих газів або випаровувань під час проведення робіт.
- Повідомити персонал з техобслуговування та інших людей, які працюють на ділянці, про роботи, які буде виконано.
- Заборонено проводити роботи в замкненому просторі.
- Прибрати всі можливі джерела займання і встановити знак «Не курити». Джерелами займання можуть бути: гарячі поверхні, джерела відкритого вогню, іскри від мережі 230 В або електростатичного розряду під час відкривання пластикової фольги чи упаковки серветок.
- Відгородіть місце проведення робіт.
- Перед виконанням робіт перевірити зону робіт за допомогою відповідного детектора витоку холодоагента.

- ▶ Якщо детектору витоків потрібне перекалібрування, перекалібруйте його в місці, де виключена наявність холодоагенту.
- ▶ У разі виконання вогневих робіт на холодильному обладнані або супутніх деталях забезпечити наявність порошкового або заповненого CO_2 вогнегасника поблизу.
- ▶ Переконатись, що місце виконання робіт вентилюється належним чином до та під час робіт.

5 Перевірка холодильного обладнання

В системах, в яких використовується легкозаймистий холодоагент, потрібно перевірити такі параметри:

- ▶ Переконатися, що кількість холодоагента узгоджується з вимогами щодо площі приміщення, де виконується монтаж.
- ▶ Переконатись, що вентиляційне обладнання і випускні отвори працюють належним чином і не засмічені.
- ▶ Переконатися, що всі позначки і написи на обладнанні видимі і легко читаються. Усі нерозбірливі написи і знаки повинні бути виправлені.
- ▶ Переконатися, що не прихованими є виключно труби холодильного агента і компоненти, які виготовлені з корозієстійких матеріалів або належним чином захищені від корозії. Усі інші труби і компоненти повинні бути розташовані в місцях, де на них не впливатимуть корозійні речовини.

6 Перевірка електричних пристроїв і електропровідні

Електричні компоненти повинні відповідати цільовому призначенню і специфікаціям. Постійно дотримуватись вказівок з технічного та інших видів обслуговування від Bosch. У разі виникнення сумнівів звернiться за допомогою до партнера Bosch.

УВАГА

Тимчасовий ремонт для забезпечення безперервної роботи

Якщо виникла несправність, яка може становити небезпеку, потрібно від'єднати все електроживлення від кола, доки несправність не буде належним чином усунено.
Однак, якщо несправність неможливо негайно усунути, але необхідно продовжувати роботу, потрібно застосувати адекватне тимчасове рішення.

- ▶ Повідомити про це користувача обладнання і всі зацікавлені сторони.

Під час ремонту і технічного обслуговування електричних компонентів необхідно виконувати первісні перевірки безпеки і процедури діагностики компонентів.

- ▶ Виконати розрядження конденсаторів у безпечний спосіб для запобігання небезпеці утворення іскор. Після вимкнення живлення, необхідно зачекати 10 хвилин для розрядження конденсаторів.
- ▶ Переконатися, що під час заряджання, видалення холодоагента або продувки системи немає оголених електричних компонентів та проводів під напругою.
- ▶ Переконатися, що пристрій належним чином заземлений.
- ▶ Переконатися, що на електричні кабелі не діють сили тертя, корозія, надмірний тиск, вібрації, гострі краї та інші негативні чинники. Необхідно враховувати вплив старіння кабелів або безперервної вібрації, наприклад, компресорів і вентиляторів.

7 Ремонт герметичних компонентів

Ремонтувати герметичні компоненти заборонено.

8 Видалення і спорожнення

ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Небезпека травм від вибуху

Для втручання в контур холодильного агента з метою ремонту або з будь-якими іншими цілями можна скористатися загальноприйнятими методами.

- ▶ Заборонено використовувати стиснене повітря або кисень для продувки системи холодоагента.

У разі відкривання систем холодоагента необхідно дотримуватись таких процедур:

- ▶ Видалити холодоагент, дотримуючись місцевих та національних норм. Всю кількість холодоагента необхідно видалити у відповідні балони.
- ▶ Видалення проводити за допомогою пожежозахищеної станції для видалення холодоагента, придатної для R290.
- ▶ Продути контур безкисневим азотом і перевірити за допомогою детектора витоків на наявність залишків холодоагента в області клапана.
- ▶ Спорожніть систему.
- ▶ У разі відкривання контуру з використанням вогневих робіт необхідно безперервно подавати в контур безкисневий азот.
- ▶ Відкрийте контур шляхом різання або паяння.

Видалення холодоагента і спорожнення приладів, які містять легкозаймистий холодоагент

УВАГА

Продувка труб, які містять займисті холодоагенти

Перед паянням труб завжди продувайте систему.

Для належного продування системи виконати такі дії:

- ▶ Вакуумувати систему.
- ▶ Заповнити систему безкисневим азотом до досягнення номінального тиску. Значення тиску вказано на табличці з позначенням типу приладу.
- ▶ Скиньте тиск у системі до атмосферного.
- ▶ Повторити наведений вище процес, поки холодоагент не буде повністю видалено із системи.

ОБЕРЕЖНО

- ▶ Переконатись що випускний отвір вакуумного насоса направлений в бік від будь-якого джерела займання і що забезпечується належна вентиляція.

Якщо холодоагент неможливо повністю видалити через недостатню придатність стандартних сервісних клапанів, скористатися сервісним затискачем для створення додаткового з'єднання.

9 Процедура заправляння

На додаток до звичайних процедур заправки дотримуйтеся наступних вимог:

- ▶ Переконатися, що під час заправляння в заправному обладнанні не відбувається змішування холодоагентів.
- ▶ Щоб звести до мінімуму об'єм холодоагенту у заправних шлангах або лініях, робіть їх якомога коротшими.
- ▶ Тримайте балони з холодоагентом у вертикальному положенні.
- ▶ По завершенні заправки позначте систему наклейкою (якщо ще не позначено).
- ▶ Перед заправкою проведіть випробування тиском за допомогою азоту без домішку кисню.
- ▶ Заборонено переповнювати систему холодоагента.
- ▶ Перевірити герметичність системи після завершення заповнення холодоагентом і перед введенням в експлуатацію. Перш ніж залишити об'єкт, провести повторну перевірку на наявність витоків.

10 Виведення з експлуатації

Дуже важливо, щоб перед проведенням цієї процедури фахівець ретельно ознайомився з конструкцією обладнання і всіх компонентів.

- ▶ Необхідно безпечно видалити холодоагент із системи.
- ▶ Перед виведенням з експлуатації відібрати зразки оливи та холодоагента, якщо перед повторним використанням відкачаного холодоагента необхідно провести аналіз.
- ▶ Переконатися, що:
  - електроживлення доступне на час початку робіт,
  - система електрично ізольована,
  - в наявності є механічне обладнання для виконання відкачування холодоагента в балони (за потреби),
  - обладнання і балони для відкачування холодоагента виготовлені згідно з відповідними стандартами,
  - всі засоби індивідуального захисту є в наявності та використовуються належним чином,
  - процес відкачування проводиться під постійним наглядом фахівця.
- ▶ Якщо є можливість, проведіть вакуумування системи холодоагента.
- ▶ Якщо провести вакуумування неможливо, підготуйте колектор, за допомогою якого буде можна видалити холодоагент із різноманітних частин системи.
- ▶ Перед відкачуванням холодоагента поставте балон на ваги.
- ▶ Запустіть відкачувальний пристрій та керуйте ним, дотримуючись інструкцій виробника.
- ▶ Не переповнюйте балони (не перевищуйте 70 % водяної місткості у перерахунку на щільність холодоагенту при температурі відкачування).
- ▶ Забороняється перевищувати максимальний робочий тиск балона навіть на короткий проміжок часу.
- ▶ Переконатися, що балони та обладнання були одразу видалені з об'єкта.
- ▶ Після завершення процесу закрити всі відсічні клапани на обладнанні.

Перед заправкою в іншу систему охолодження відкачаний холодоагент необхідно обов'язково перевірити й очистити.

11 Маркування

- ▶ Переконатися, що на наклейці на обладнанні вказано, що обладнання виведено з експлуатації та було відкачано холодоагент.
- ▶ Переконатися, що наклейці проставлено дату та підпис.
- ▶ Переконатися, що на наклейці на обладнанні вказано, що обладнання містить легкозаймистий холодоагент.

12 Відкачування

ОБЕРЕЖНО

- ▶ Під час видалення холодоагента із системи, як для техобслуговування, так і для виведення з експлуатації, дотримуватися належних процедур для безпечного видалення усієї кількості холодоагента.

- ▶ Переконатися, що:
  - для відкачування використовуються тільки відповідні балони для холодоагента, які марковані належним чином із зазначенням холодоагента. Балони повинні бути обладнані запобіжними клапанами та всіма належними запірними кранами у справному технічному стані.
  - наявна достатня кількість балонів для зберігання загального об'єму холодоагента, відкачаного із системи;
  - перед проведенням відкачування необхідно повністю спорожнити балони і, за можливості, охолодити;
  - обладнання для відкачування у справному технічному стані і придатне для відкачування легкозаймистих холодоагентів;
  - в наявності є інструкції з експлуатації обладнання;
  - наявний комплект каліброваних ваг у справному технічному стані для проведення процедури;
  - шланги обладнані герметичними з'єднувальними муфтами і перебувають у справному технічному стані.
- ▶ Перед використанням переконатися, що:
  - обладнання для відкачування холодоагента у справному технічному стані;
  - техобслуговування обладнання для відкачування холодоагента виконано належним чином;
  - всі відповідні електричні компоненти герметично закриті для запобігання займанню у разі витоку холодоагента.
- ▶ У разі сумнівів зверніться за консультацією до партнера Bosch.
- ▶ Переконайтесь, що роботи з відкачаним холодоагентом виконуються згідно з місцевим законодавством і холодоагент повернуто постачальнику холодоагента у відповідному балоні з доданим актом передачі відходів.
- ▶ Забороняється змішувати холодоагенти у відкачувальних пристроях і, особливо, у балонах.

ОБЕРЕЖНО

- ▶ У разі видалення компресорів або компресорних олив переконатися, що з них було відкачано холодоагент до допустимого рівня так, щоб у мастильному матеріалі не було залишків легкозаймистого холодоагента.

- ▶ Зважати на таке:
  - R290 добре розчиняється в оливі і може складати до 50 % маси оливи.
  - Корпус компресора можна нагрівати гарячою водою, але за жодних обставин не можна нагрівати його відкритим вогнем чи іншими джерелами займання для прискорення цього процесу.
  - Зливати оливу з системи необхідно у безпечний спосіб.

13 Транспортування, маркування та зберігання

- Переконатися, що:
  - транспортування обладнання, яке містить легкозаймисті холодоагенти, здійснюється з дотриманням правил транспортування;
  - обладнання промарковане відповідними знаками з дотриманням місцевих правил;
  - утилізація обладнання, яке містить легкозаймисті холодоагенти, здійснюється з дотриманням національного законодавства;
  - прилад зберігається у такий спосіб, щоб запобігти механічним пошкодженням;
  - зберігання обладнання та приладу виконується згідно з інструкціями Bosch.

⚠ ОБЕРЕЖНО

- Транспортувати компоненти, що містять холодоагент, необхідно у відкритому транспортному засобі або транспортному засобі з належною вентиляцією.
- Перед завантаженням будь-яких компонентів, що містять холодоагент, у транспортний засіб виконати пошук витоків.

УВАГА

Зберігання запакованого (непроданого) обладнання:

- Визначити максимальну кількість одиниць обладнання, які дозволено зберігати разом згідно з місцевими нормами.



Bosch Thermotechnik GmbH
Junkersstrasse 20-24
73249 Wernau, Germany

www.bosch-homecomfortgroup.com

