

# Инструкции за безопасност



**Прочетете препоръките за безопасност преди употреба и монтаж. Неправилен монтаж в следствие на неспазване на инструкциите може да нанесе сериозни щети или наранявания.**

- Моля прочетете инструкцията за употреба внимателно преди работа и инсталиране на системата.
- Моля запазете инструкцията за употреба за последващи справки
- Моля да се запознаете с инструкциите за безопасност при работа и инсталация на уредите използващи R32 хладилен агент

## Внимание

1. Място за монтаж
  - Дължината на тръбите за хладилен агент трябва да е сведена до минимум.
  - Тръбите за хладилен агент трябва да са защитени от физическа повреда.
  - Мястото за монтаж на тръбите за хладилен агент трябва да е съобразено с националните разпоредби.
  - Механичните връзки трябва да са достъпни за поддръжка.
  - В случаите, които изискват механична вентилация, вентилационните отвори трябва да се пазят от препятствия.
  - Изхвърлянето на отпадъци трябва да е съобразено с националните разпоредби.
2. Обслужване

Всяко лице, което е в контакт с хладилния агент, трябва да притежава актуален валиден сертификат от акредитиран орган за оценка, който гарантира тяхната компетентност за безопасна работа с хладилни агенти в съответствие с индустрията.
3. Техническо обслужване или ремонт, трябва да се извършват от квалифициран персонал под надзора на лице, компетентно в използването на запалими хладилни агенти.
4. Не използвайте средства за ускоряване на процеса на размразяване или за почистване различни от тези, които са препоръчани от производителя.
5. Уредът трябва да се съхранява в помещение без непрекъснато работещи източници на възпламеняване (например: открит огън, работещ газов уред или работещ електрически нагревател).
6. Бъдете изключително внимателни да не влизат в тръбите чужди вещества (масло, вода и т.н.). Също така, когато запечатвате тръбопровода, облепете сигурно отвора с изолационен материал.
7. Не пробивайте и не изгаряйте свързващия пакет или уреда.
8. Имайте предвид, че хладилните агенти може да нямат миризма.
9. Цялата работна процедура, която засяга мерките за безопасност, се извършва само от компетентни лица.
10. Уредът трябва да се съхранява в добре вентилирана зона, където размерът на помещението съответства на изискваната площ за работа.
11. Уредът трябва да се съхранява така, че да се предотврати механична повреда.
12. Свързките трябва да се изпробват със специализирано оборудване с капацитет 5 г/година хладилен агент или по-точен. Необходимо е задължително да се тества при работа, в застои и под налягане. Разглобяемите свързки НЕ трябва да бъдат използвани от вътрешната страна на модула (може да се използва споена, заварена свързка).
13. Когато се използва ЗАПАЛИМ ХЛАДИЛЕН АГЕНТ, изискванията за инсталационното пространство около уреда и / или вентилацията се определят в съответствие с:
  - количеството зареден хладилен агент (M) в уреда,
  - мястото на инсталиране,
  - вид вентилация на мястото или на уреда.
14. Максималното количество зареден хладилен агент трябва да се изчисли по следната формула, за да се избегне експлозия:

$$m_{max} = 2.5 \times (LFL)^{\left(\frac{5}{4}\right)} \times h_0 \times (A)^{\frac{1}{2}}$$

или необходимата минимална площ  $A_{min}$  за зареждане на хладилен агент M(кг) се изчислява по следната формула:

$$A_{min} = (M / (2,5 \times (LFL)^{\left(\frac{5}{4}\right)} \times h_0))^2$$

където

$m_{max}$  е допустимото максимално количество зареден хладилен агент за стаята в кг;

$M$  е количеството зареден хладилен агент в уреда в кг;

$A_{min}$  е минималната площ на помещението в  $m^2$ ;

$A$  е площта на помещението в  $m^2$ ;

LFL е долна граница на запалимост в  $kg/m^3$ ;

$h_0$  е височината на изпускане, вертикалното разстояние в метри от пода до точката на изпускане, когато уредът е инсталиран;

$h_0 = (h_{inst} + h_{rel})$  или 0,6 м, което е по-високо

$h_{rel}$  е изместване на изпускането в метри от дъното на уреда до точката на изпускане

$h_{inst}$  е височината от пода до мястото на инсталирания уред в метри;

#### **Препоръчително разстояние между инсталирания уред и пода:**

0 м за мобилни и подови климатици;

1,8 м за високостенни климатици;

2,2 м за таванни и касетъчни климатици;

Ако минималната инсталационна височина подадена от производителя е повече от препоръчителната в това ръководство, то той трябва също е посочил  $A_{min}$  и  $m_{max}$  за референтната инсталационна височина. Един уред може да има множество референтни инсталационни височини. В този случай се изчисляват  $A_{min}$  и  $m_{max}$  за всички приложими.

#### **ЗАБЕЛЕЖКА 1**

Тази формула не може да бъде използвана за хладилен агент, който е по-лек от 42 kg/kmol

#### **ЗАБЕЛЕЖКА 2**

Някои примерни резултати изчислени посредством горе упоменатата формула са дадени в Таблица 1-1 и 1-2.

#### **ЗАБЕЛЕЖКА 3**

За фабрично запечатани уреди табелката на самата единица маркира количеството зареден хладилен агент. Тази стойност може да се използва за изчисляване на  $A_{min}$ .

#### **ЗАБЕЛЕЖКА 4**

За заредени на място продукти, изчисляването на  $A_{min}$  може да се базира на инсталирания хладилен агент, който не трябва да надвишава определеното от производителя максимално количество зареден хладилен агент.

За конкретна информация относно типа газ и количеството, моля, вижте етикета върху самото устройство.

Таблица 1-1 – Максимално зареден хладилен агент

Refrigerant Type	LFL(kg/m <sup>3</sup> )	Височина на инсталиране Н0(м)	Площ на помещението						
			4	7	10	15	20	30	50
<b>R32</b>	0.306								
		0.6	0.68	0.90	1.08	1.32	1.53	1.87	2.41
		1.0	1.14	1.51	1.80	2.20	2.54	3.12	4.02
		1.8	2.05	2.71	3.24	3.97	4.58	5.61	7.24
		2.2	2.50	3.31	3.96	4.85	5.60	6.86	8.85
<b>R290</b>	0.038	0.6	0.05	0.07	0.08	0.10	0.11	0.14	0.18
		1.0	0.08	0.11	0.13	0.16	0.19	0.23	0.30
		1.8	0.15	0.20	0.24	0.29	0.34	0.41	0.53
		2.2	0.18	0.24	0.29	0.36	0.41	0.51	0.65

Таблица 1-2 – Минимална площ на помещението

Refrigerant Type	LFL(kg/m <sup>3</sup> )	Височина на инсталиране Н0(м)	Заредено количество в кг. Минимална площ на помещението в кв.метри						
			1.224kg	1.836kg	2.448kg	3.672kg	4.896kg	6.12kg	7.956kg
<b>R32</b>	0.306								
		0.6		29	51	116	206	321	543
		1.0		10	19	42	74	116	196
		1.8		3	6	13	23	36	60
		2.2		2	4	9	15	24	40
<b>R290</b>	0.038		0.152kg	0.228kg	0.304kg	0.456kg	0.608kg	0.76kg	0.988kg
		0.6		82	146	328	584	912	1541
		1.0		30	53	118	210	328	555
		1.8		9	16	36	65	101	171
		2.2		6	11	24	43	68	115

## Информация за поддръжка

### 1. Проверка

Преди да започнете работа върху системи, съдържащи запалими хладилни агенти е необходима проверка за безопасност, за да се гарантира, че рискът от запалване е сведен до минимум. За ремонт на климатичната система, трябва да се спазват описаните по-долу предпазни мерки преди извършване на работа по системата.

### 2. Работна процедура

Процедурата се извършва контролирано така, че да се сведе до минимум рискът от запалим газ или пари. Техническият персонал, отговарящ за експлоатацията, надзора, поддръжката на климатичните системи, трябва да бъде адекватно инструктиран и компетентен по отношение на своите задачи.

Работата се извършва само с подходящи инструменти (В случай на несигурност, моля,

консултирайте се с производителя на инструментите за използване със запалими хладилни агенти).

### **3. Обща работна зона**

Всички служители по поддръжката и други, работещи в местната зона, се инструктират за естеството на дейността, която се извършва. Трябва да се избягва работа в затворени помещения. Зоната около работното пространство трябва да се отдели. Уверете се, че условията в района са обезопасени от запалим материал.

### **4. Проверка за наличие на хладилен агент**

Районът се проверява с подходящ детектор за газ преди и по време на работа, за да се гарантира, че техникът е запознат с наличието на запалими газове в атмосферата. Уверете се, че използваното оборудване за откриване на теч е подходящо за използване със запалими хладилни агенти, т.е. без искри, адекватно запечатано и абсолютно безопасно.

### **5. Наличие на пожарогасител**

При извършване на работа свързана с нагряване на оборудването съдържащо запалим хладилен агент или негови части, трябва да има на разположение прахов пожарогасител или такъв с въглероден диоксид ( $CO_2$ ).

### **6. Без източници на запалване**

Климатичната система включва тръби, които съдържат или са съдържали запалим хладилен агент. Никое лице, извършващо инсталационни и поддържащи дейности на такава система, не трябва да използва каквито и да е източници на запалване, тъй като това може да доведе до пожар или експлозия. Всички възможни източници на запалване, включително тютюнопушене, трябва да се държат достатъчно далеч от мястото на инсталиране, ремонт, отстраняване и изхвърляне, по време на което е възможно запалимият хладилен агент да попадне в околната среда. Преди да се започне работа по климатичната система, зоната около оборудването трябва да се изследва за да се уверите, че няма запалими източници или риск от пожар. Трябва да се поставят знаци „Пушенето забранено“.

### **7. Вентилирана зона**

Уверете се, че зоната е на открито или че е добре проветрена, преди да започнете работа по климатичната система или с уреди излъчващи топлина. Степента на вентилация трябва да продължи през периода, в който се извършва работата.

### **8. Проверки на оборудването за хладилен агент**

Когато се сменят електрическите компоненти, те трябва да са годни за целта и за правилната спецификация. По всяко време се спазват указанията на производителя за поддръжка и обслужване. При съмнение се консултирайте с техническия отдел на производителя за съдействие. Следните проверки се прилагат за инсталации, при които се използват запалими хладилни агенти:

- количеството зареден хладилен агент е в съответствие с размера на помещението, в което е монтирана климатичната система;
- вентилационните машини и изходите работят адекватно и не са възпрепятствани отворите.

- ако се използва непряка хладилна верига, вторичните вериги се проверяват за наличие на хладилен агент
- маркировката на оборудването продължава да е видима и четлива.
- маркировката и знаците, които са нечетливи, се коригират;
- тръбите и компонентите за хладилен агент са инсталирани в положение, в което е малко вероятно да бъдат изложени на някакво вещество, което може да предизвика корозия, освен ако компонентите не са изградени от материали, които по своята същност са устойчиви на корозия или са подходящо защитени от появата на такава.

## 9. Проверка на електрическите устройства

Ремонтът и поддръжката на електрически компоненти включва първоначална проверка за безопасност и процедури за проверка на компонентите. Ако има повреда, която може да наруши безопасността, тогава електрическото захранване не трябва да бъде свързано към веригата, докато не бъде отстранена повредата. Ако тя не може да се коригира незабавно, но е необходимо да се продължи работата, може да се използва временно решение. Собственикът на оборудването трябва да е уведомен за повредата и текущото състояние на оборудването.

### Първоначалната проверка за безопасност включва:

- кондензаторите се освобождават: това трябва да се направи по безопасен начин, за да се избегне наличието на искри
- не трябва да има електрически компоненти и окабеляване през които минава електричество, които да бъдат изложени по време на зареждане, възстановяване или пречистване на системата;
- захранването трябва да е свързано със заземяване

## 10. Поправка на запечатани компоненти

10.1 По време на ремонт на запечатани компоненти от оборудването, всички източници на електричество трябва да бъдат изключени, преди отстраняване на запечатаните капацити и др. Ако е наложително уредът да е включен към захранването по време на ремонт, то мултиметърът трябва да бъде разположен в най-критичната точка, за да предупреди за потенциално опасна ситуация.

10.2 Особено внимание трябва да се обърне на следното, за да се гарантира, че при работа с електрически компоненти, корпусът не се променя по начин, който да повлияе на нивото на защита. Това включва повреда на кабели, прекомерен брой връзки, ако клемите не са свързани по оригиналната спецификация, повреда на спойката, неправилно поставяне на уплътненията и др.

- Уверете се, че устройството е монтирано надеждно.
- Уверете се, че панелите или уплътняващите материали не са повредени, така че да не могат да предотвратят навлизането на запалими газове. Резервните части трябва да са в съответствие със спецификациите на производителя.

**ЗАБЕЛЕЖКА:** Употребата на силиконово уплътнение може да възпрепятства ефективността на някои мултиметри. Инертно безопасните компоненти не е необходимо да се изолират преди да се работи върху тях.

## 11. Ремонт на компоненти, при които няма опасност от искри

Не прилагайте постоянни индуктивни или капацитивни натоварвания към веригата без да се

уверите, че това не надвишава допустимото напрежение, разрешено за оборудването. Инертно безопасните компоненти са единствените типове, над които може да се работи при наличие на запалими газове. Измервателното оборудване трябва да е при номинална мощност. Сменяйте компоненти само с части, посочени от производителя. Други части могат да доведат до теч и запалване на хладилен агент в атмосферата.

## **12. Окабеляване**

Проверете дали кабелите няма да бъдат изложени на износване, корозия, прекомерно налягане, вибрации, остри ръбове или други неблагоприятни въздействия от околната среда. Проверката също взема предвид риск от амортизация или постоянни вибрации от източници като компресор или вентилатор.

## **13. Откриване на запалим хладилен агент**

При никакви обстоятелства потенциални източници на запалване не трябва да се използват при търсенето или откриването на изтекъл хладилен агент. Газова горелка (или всеки друг детектор с открит пламък) не се използва.

## **14. Методи за откриване на течове**

Следните методи за откриване на течове се считат за приемливи за системи, съдържащи запалими хладилни агенти. Използват се електронни детектори, при които чувствителността може да не е адекватна или измервателният уред да се нуждае от повторно калибриране (детекторът трябва да бъде калибриран в зона без хладилен агент). Уверете се, че детекторът не е потенциален източник на запалване и е подходящ за хладилен агент. Оборудването за откриване на течове трябва да се настрои на процент от LFL на хладилния агент и да се калибрира спрямо използвания хладилен агент и подходящият процент на газ (максимум 25%). То е подходящо за използване при повечето хладилни агенти, но използването на препарати съдържащи хлор трябва да се избягва, тъй като хлорът може да реагира с хладилния агент и да корозират медните тръби. Ако подозирате теч, откритите пламъци трябва да бъдат угасени. Ако е установено изтичане на хладилен агент, от място, което изисква спояване, целият хладилен агент трябва да бъде извлечен от системата, или изолиран (чрез спирателни клапани) в част от системата, отдалечена от теча. За уреди съдържащи ЗАПАЛИМИ ХЛАДИЛНИ АГЕНТИ се извършва пречистване на системата с безкислороден азот (OFN) както преди, така и по време на процеса на заваряване.

## **15. Извличане и пречистване**

Когато се нарушава веригата на хладилния агент за извършване на ремонт - или всякакви други дейности, трябва да се следват стандартните процедури. За уреди съдържащи ЗАПАЛИМИ ХЛАДИЛНИ АГЕНТИ е важно да се спазва най-добрата практика, поради опасност от пожар или взрив. Отваряне на система с хладилен агент не трябва да се извършват по време на заварка.

Следва се следната процедура:

- извлечете хладилния агент;
- пречистете веригата с инертен газ;
- извлечете газовете;
- повторно пречистете с инертен газ;
- отворете веригата чрез рязане или спояване.

Зарядът на хладилния агент се възстановява в съответните специализирани бутилки за възстановяване. За уреди съдържащи ЗАПАЛИМИ ХЛАДИЛНИ АГЕНТИ, системата трябва да бъде пречистена с безкислороден азот (OFN), за да бъде устройството безопасно. Възможно е да се

наложи процесът да бъде повторен няколко пъти. Не трябва да се използват сгъстен въздух или кислород за прочистване на хладилни системи.

За уреди съдържащи ЗАПАЛИМИ ХЛАДИЛНИ АГЕНТИ пречистването се постига чрез премахване на вакуумът в системата с OFN и продължава да се запълва, докато се постигне работното налягане, след това се изпуска в атмосферата и най-накрая отново се създава вакуум. Този процес се повтаря докато хладилният агент бъде прочистен от системата. Когато се използва последното зареждане OFN, системата трябва да бъде обезвъздушена до атмосферно налягане, за да се даде възможност за работа. Тази операция е изключително важна, ако се извършват операции за заваряване на тръбата.

Уверете се, че изходът за вакуумната помпа не е близо до източници на запалване и има налична вентилация.

## **16. Процедури по зареждане на хладилен агент**

В допълнение към стандартните процедури за зареждане се спазват следните изисквания:

- Всички работни дейности се извършват само с подходящи инструменти (В случай на несигурност, моля, консултирайте се с производителя на инструментите за използване със запалими хладилни агенти)
- Уверете се, че при използване на оборудването за зареждане не се получава замърсяване с друг хладилен агент. Маркучите или тръбите трябва да са възможно най-къси, за да се сведе до минимум количеството хладилен агент, съдържащ се в тях.
- Бутилките трябва да се държат изправени.
- Уверете се, че климатичната система е заземена преди зареждане с хладилен агент.
- Маркирайте системата, когато зареждането приключи (ако вече не е маркирана).
- Трябва да се внимава изключително много системата да не се препълва с хладилен агент.
- Преди презареждане и след завършване на зареждането на системата, тя трябва да бъде тествана под налягане с OFN преди пускане в експлоатация. Още един тест за теч се извършва преди напускане на обекта.

## **17. Извеждане от експлоатация**

Преди да извършите тази процедура, е важно техникът да е напълно запознат с оборудването и всичките му детайли. Препоръчва се всички хладилни агенти да се извличат безопасно. За това трябва да се спазват следните условия:

- а) Запознайте се с оборудването и неговата работа.
- б) Изолирайте електрически системата
- в) Преди да се заемете с процедурата, уверете се че:
  - разполагате с оборудване и инструменти за работа с хладилен агент;
  - са налични предпазно оборудване и екипировка, и се използват правилно;
  - процесът на възстановяване се контролира по всяко време от компетентно лице;
- г) Изпомпайте климатичната система, ако е възможно.
- е) Уверете се, че бутилката е разположена на кантара, преди да се извърши възстановяването.
- ж) Стартирайте машината за възстановяване и работете в съответствие с инструкциите на производителя.
- з) Не препълвайте цилиндрите. (Не повече от 70% обем. Плътната течност хладилен агент е с референтна температура 50° C).
- и) Не превишавайте максималното работно налягане на бутилката, дори временно.



й) Когато цилиндрите са напълнени правилно и процесът е завършен, уверете се, че цилиндрите и оборудването са отстранени незабавно и всички изолационни клапани на оборудването са затворени.

к) Възстановеният хладилен агент не се зарежда в друга хладилна система, освен ако не е бил пречистен и проверен.

### **18. Етикетиране**

Оборудването се обозначава като извадено от експлоатация и с извлечен хладилен агент. Етикетът трябва да бъде с дата и подпис. Уверете се, че има етикет на оборудването, който посочва, че оборудването съдържа запалим хладилен агент.

### **19. Възстановяване**

При отстраняване на хладилен агент от системата, независимо дали за обслужване или извеждане от експлоатация, това трябва да бъде направено безопасно.

Когато прехвърляте хладилен агент в бутилка за възстановяване, уверете се, че използвате подходяща за този газ.

Уверете се, че разполагате с достатъчно бутилки, които да съберат необходимото за климатичната система количество хладилен агент. Всички бутилки, които ще се използват, трябва да са специални бутилки за възстановяване на хладилен агент. На тях има обозначение, че са конкретно за възстановяване на хладилен агент и етикет за употреба с конкретен хладилен агент. Бутилките трябва да са в комплект с клапан за намаляване на налягането и работещи спирателни клапани.

Празните бутилки за възстановяване се изсмукват и ако е възможно се охлаждат, преди да настъпи възстановяване.

Оборудването за възстановяване трябва да е в добро състояние, подходящо за работа със запалими хладилни агенти и с необходимите инструкции за работа (работни станции с безчеткови мотори). Освен това трябва да има набор от калибрирани везни за претегляне, които да са в добро работно състояние.

Маркучите трябва да бъдат в комплект с неразтегателни разединителни съединители и в добро състояние. Преди да използвате вакуумната помпа за възстановяване, проверете дали е в задоволително работно състояние правилно поддържана, както и че всички свързани електрически компоненти са запечатани, за да се предотврати запалване в случай на изпускане на хладилен агент. Консултирайте се с производителя, ако се съмнявате.

Възстановеният хладилен агент се връща на доставчика на хладилен агент в правилната бутилка за възстановяване и съответната бележка за прехвърляне на отпадъци. Не смесвайте хладилни агенти в елементи за възстановяване и особено в бутилки.

Ако трябва да се премахнат компресор или компресорни масла, уверете се, че запалимият хладилен агент е бил изтеглен от тях до приемливо ниво, за да не се съдържа в смазката.

Процесът на изтегляне се извършва преди връщане на компресора към доставчиците. Само електрическото отопление на тялото на компресора трябва да бъде използвано за ускоряване на този процес. Когато маслото се източи от система, трябва да се процедира с него внимателно с цел безопасност.

### **20. Транспортиране, маркиране и съхранение**

1. Транспортиране на оборудване, съдържащо запалими хладилни агенти

Съобразно транспортните разпоредби

2. Маркиране на оборудването с помощта на знаци

Съобразно местните разпоредби

3. Изхвърляне на оборудване за запалими хладилни агенти

Съобразно националните разпоредби





4. Съхранение на оборудване / уреди

Съхраняването на оборудването трябва да бъде в съответствие с инструкциите на производителя.

5. Съхранение на опаковано (непродадено) оборудване

Максималният брой на оборудването, разрешен за съхраняване на едно място е съобразно местните разпоредби.

**Обяснение на символите, показани на вътрешното тяло или на външното тяло**

	Този символ показва, че този уред използва запалим хладилен агент. Ако хладилен агент изтече и бъде изложен на външен източник на запалване има опасност от пожар.
	Този символ показва, че ръководството за експлоатация трябва да се чете внимателно.
	Тези символи показват, че обслужващият персонал трябва да борави с оборудването съобразно ръководството за монтаж.
	
	Този символ показва, че е налична информация както в ръководството за експлоатация, така и в ръководството за монтаж.