



ELL Front Boost

Safety Manual R32



DK SIKKERHEDSMANUAL.....	01
NO SIKKERHETSHÅNDBOK	12
SE SÄKERHETSHANDBOK.....	23
GB SAFETY MANUAL.....	34
DE SICHERHEITSHANDBUCH	45
FIN TURVALLISUUSKÄSIKIRJA.....	56

IMPORTANT NOTE:

Read the manual carefully before installing or connecting your Smart kit (Wireless module).
Make sure to save this manual for future reference.



SIKKERHEDSFORHOLDSREGLER



Læs sikkerhedsforholdsreglerne før installation og brug. Forkert installation på grund af manglende overholdelse af instruktionerne kan forårsage alvorlig skade.

ADVARSEL

1. Installation (Plads)

- Installationen af rørsystemet skal holdes på et minimum.
- Rørsystemet skal beskyttes mod fysisk skade.
- Hvor kølemiddelrør skal overholde nationale gasregler.
- Mekaniske forbindelser skal være tilgængelige til vedligeholdelsesformål.
- I tilfælde, der kræver mekanisk ventilation, skal ventilationåbninger holdes fri for forhindringer.
- Når produktet bortskaffes, skal det behandles korrekt i henhold til nationale regler.

2. Vedligeholdelse

- Enhver person, der arbejder med eller bryder ind i et kølemiddelsystem, skal have et gyldigt certifikat fra en brancheakkrediteret vurderingsmyndighed, der autoriserer deres kompetence til sikkert håndtere kølemidler i overensstemmelse med en brancheanerkendt vurderingsspecifikation.

3. Vedligeholdelse og reparation, der kræver assistance fra andre kvalificerede personer, skal udføres under opsyn af en person, der er kompetent i brugen af brandfarlige kølemidler.

4. Brug ikke midler til at fremskynde optøningsprocessen eller rengøring, undtagen dem, der anbefales af producenten.

5. Apparatet skal opbevares i et rum uden kontinuerligt arbejdende tændkilder (f.eks. åben ild, en fungerende gasenhed eller en fungerende elektrisk varmelegeme).

6. Vær opmærksom på, at fremmedlegemer (olie, vand osv.) ikke kommer ind i rørsystemet. Når du opbevarer rørsystemet, skal du sikre åbningen ved at klemme, tape osv.

7. Pierc ikke eller brænd.

8. Vær opmærksom på, at kølemiddel muligvis ikke har lugt.

9. Alle arbejdsprocedurer, der påvirker sikkerheden, skal kun udføres af kompetente personer.

10. Apparatet skal opbevares i et godt ventileret område, hvor rumstørrelsen svarer til den specificerede driftsrum.

11. Apparatet skal opbevares, så mekanisk skade undgås.

12. Samlinger skal testes med detektionsudstyr med en kapacitet på 5 g/år kølemiddel eller bedre, når udstyret er standset eller i drift eller under et tryk på mindst disse standstill- eller driftsbetingelser efter installationen. Aftagelige samlinger må IKKE bruges på indendørssiden af enheden (loddede eller svejsede samlinger kan bruges).

13. Når der bruges ET BRANDFARLIGT KØLEMIDDEL, bestemmes kravene til apparatets installationsplads og/eller ventilationskrav i henhold til

- masseopladebeløbet (M) brugt i apparatet,
- installationsstedet,
- ventilationstypen for stedet eller apparatet.

Maksimalt tilladt mængde i et rum skal være i overensstemmelse med følgende:

$$m_{\max} = 2,5 \times (\text{LFL})^{(5/4)} \times h_0 \times (A)^{1/2}$$

Den påkrævede mindste gulvareal A min for at installere en enhed med kølemiddelbelastning M(kg) skal være i overensstemmelse med følgende:

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

Hvor.

- m max er den tilladte maksimale belastning i et rum, i kg;
- M er mængden af kølemiddel i apparatet, i kg;
- A min er det påkrævede mindste rumareal, i m²;
- A er rumarealet, i m²;
- LFL er den nedre brandfarlige grænse, i kg/m³;
- h0 er udløbshøjden, den lodrette afstand i meter fra gulvet til udløbspunktet, når apparatet er installeret;
- h0 = (hinst+hrel) eller 0,6 m, hvad der end er højere;
- hrel er udløbsforskydningen i meter fra bunden af apparatet til udløbspunktet;
- hinst er den installerede højde i meter for enheden.

Referencen for installerede højder er som følger:

- 0,0 m for bærbare og gulvmonterede enheder;
- 1,0 m for vinduesmonterede enheder;
- 1,8 m for vægmonterede enheder;
- 2,2 m for loftmonterede enheder.

Hvis den mindste installerede højde, der er angivet af producenten, er højere end den referencemæssige installerede højde, skal producenten også angive A min og m max for den referencemæssige installerede højde. Et apparat kan have flere referencemæssige installerede højder. I så fald skal A min og m max beregninger gives for alle gældende referencemæssige installerede højder.

For apparater, der betjener et eller flere rum med et luftkanalsystem, skal den laveste åbning af kanalforbindelsen til hver klimatiseret plads eller enhver åbning af den indendørs enhed, der er større end 5 cm², i den laveste position til rummet, bruges til h0. Dog må h0 ikke være mindre end 0,6 m. A min skal beregnes som en funktion af åbningshøjderne for kanalen til rummene og kølemiddelbelastningen for de rum, hvor lækket kølemiddel kan flyde til, idet det tages i betragtning, hvor enheden er placeret. Alle rum skal have et gulvareal større end A min.



NOTE 1: Denne formel kan ikke anvendes til kølemidler, der er lettere end 42 kg/kmol.

NOTE 2: Nogle eksempler på resultaterne af beregningerne i henhold til den ovenstående formel er angivet i Tabel 1-1 og 1-2.

NOTE 3: For fabriksforseglede apparater kan navneskiltet på selve enheden, der angiver kølemiddelbelastningen, bruges til at beregne A min.

NOTE 4: For produkter, der oplades på stedet, kan beregningen af A min baseres på den installerede kølemiddelbelastning, der ikke må overstige den fabriksspecificerede maksimale kølemiddelbelastning.

For den maksimale belastning i et rum og det påkrævede mindste gulvareal til installation af en enhed, henvis venligst til “Ejermanual og Installationsmanual” for enheden. For specifik information om gasarten og mængden henvises til det relevante mærke på enheden selv.

Table.1-1 **Maksimal kølemiddelbelastning (kg)**

Kølemiddeltype	LFL(kg/m ³)	Installations- højde H0(m)	Gulvareal (m ²)						
			4	7	10	15	20	30	50
R32	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
R290	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

Table.1-2 **Mindste rumareal (m²)**

Kølemiddeltype	LFL(kg/m ³)	Installations- højde H0(m)	Mængde i kg Mindste rumareal (m ²)						
			1.224kg	1.836kg	2.448kg	3.672kg	4.896kg	6.12kg	7.956kg
R32	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
R290	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



INFORMATION OM SERVICE

1. Kontroller af området

Før arbejde på systemer, der indeholder brandfarlige kølemidler, er det nødvendigt med sikkerhedskontroller for at minimere risikoen for antændelse. Før arbejde på kølesystemet udføres, skal følgende forholdsregler overholdes:

2. Arbejdsprocedure

Arbejdet skal udføres under en kontrolleret procedure for at minimere risikoen for, at en brandfarlig gas eller damp er til stede, mens arbejdet udføres. Teknisk personale, der er ansvarlige for drift, overvågning og vedligeholdelse af airconditionanlæg, skal være tilstrækkeligt instrueret og kompetente med hensyn til deres opgaver. Arbejdet skal udføres kun med passende værktøj (i tilfælde af tvivl, kontakt venligst producenten af værktøjet til brug med brandfarlige kølemidler).

3. Generelt arbejdsområde

Alt vedligeholdelsespersonale og andre, der arbejder i det lokale område, skal instrueres om arten af det udførte arbejde. Arbejde i trange rum skal undgås. Området omkring arbejdsområdet skal afgrænses. Sørg for, at forholdene inden for området er gjort sikre ved kontrol af brandfarlige materialer.

4. Kontrol af tilstedeværelsen af kølemiddel

Området skal kontrolleres med en passende kølemiddeldetektor før og under arbejdet for at sikre, at teknikeren er opmærksom på potentielt brandfarlige atmosfærer. Sørg for, at det anvendte lækagedetektionsudstyr er egnet til brug med brandfarlige kølemidler, dvs. uden gnistdannelse, tilstrækkeligt tæt eller intrinsisk sikkert.

5. Tilstedeværelse af brandslukningsudstyr

Hvis der skal udføres varmt arbejde på køleanlægget eller nogen tilknyttede dele, skal passende brandbekæmpelsesudstyr være tilgængeligt. Hav en brandslukker med tørt pulver eller CO₂ i nærheden af opladningsområdet.

6. Ingen antændelseskilder

Ingen person, der udfører arbejde i forbindelse med et kølesystem, der indebærer eksponering af rørledninger, der indeholder eller har indeholdt brandfarligt kølemiddel, skal bruge antændelseskilder på en sådan måde, at det kan føre til brand- eller eksplosionsrisiko. Alle mulige antændelseskilder, herunder rygning, skal holdes tilstrækkeligt langt væk fra installationsstedet, reparation, fjernelse og bortskaffelse, under hvilken brandfarligt kølemiddel muligvis kan frigøres til omgivende rum. Inden arbejdet påbegyndes, skal området omkring udstyret undersøges for at sikre, at der ikke er brandfarlige farer eller antændelsesrisici. Der skal vises "INGEN RYGNING" skilte.

7. Ventileret område

Sørg for, at området er åbent eller tilstrækkeligt ventileret, inden du går i gang med at bryde ind i systemet eller udføre varmt arbejde. Der skal være en vis grad af ventilation under den periode, hvor arbejdet udføres. Ventilationen bør sikkert sprede eventuelt frigivet kølemiddel og helst udstøde det eksternt i atmosfæren.

8. Kontroller af køleanlægget

Når elektriske komponenter udskiftes, skal de være egnede til formålet og have korrekt specifikation. Producentens vedligeholdelses- og servicevejledninger skal altid følges. Hvis der er tvivl, skal producentens tekniske afdeling konsulteres for hjælp. Følgende kontroller skal anvendes på installationer med brug af brandfarlige kølemidler:

- Belastningsstørrelsen er i overensstemmelse med rumstørrelsen, inden for hvilken kølemiddelholdige dele er installeret.
- Ventilationsudstyret og udluftsåbningerne fungerer tilfredsstillende og er ikke tilstoppede.
- Hvis der anvendes en indirekte kølekreds, skal de sekundære kredsløb kontrolleres for tilstedeværelsen af kølemiddel.
- Mærkning på udstyret fortsætter med at være synlig og læselig. Utydelig mærkning og skilte skal korrigeres.
- Køleledninger eller komponenter er installeret på en position, hvor de sandsynligvis ikke vil blive udsat for nogen substans, der kan korrodere kølemiddelholdige komponenter, medmindre komponenterne er konstrueret af materialer, der er naturligt modstandsdygtige over for korrosion eller er passende beskyttet mod korrosion.

9. Kontroller af elektriske enheder

Reparation og vedligeholdelse af elektriske komponenter skal omfatte indledende sikkerhedskontroller og komponentinspektionsprocedurer. Hvis der er en fejl, der kan kompromittere sikkerheden, skal der ikke tilsluttes nogen elektrisk forsyning til kredsløbet, indtil det er tilfredsstillende håndteret. Hvis fejlen ikke kan rettes med det samme, men det er nødvendigt at fortsætte driften, skal der anvendes en tilstrækkelig midlertidig løsning. Dette skal rapporteres til ejeren af udstyret, så alle parter er informeret.

Indledende sikkerhedskontroller skal omfatte:

- At kondensatorer er afladet: Dette skal gøres på en sikker måde for at undgå mulighed for gnistdannelse.
- At der ikke er nogen levende elektriske komponenter og kabler, der er udsat, mens opladning, genindvinding eller tømning af systemet udføres.
- At der er kontinuitet i jordforbindelsen.

10. Reparationer af forseglede komponenter

10.1 Under reparationer af forseglede komponenter skal alle elektriske forsyninger afbrydes fra det udstyr, der arbejdes på, inden eventuelle forseglede dæksler fjernes osv. Hvis det er absolut nødvendigt at have en elektrisk forsyning til udstyret under vedligeholdelse, skal der placeres en permanent form for lækagedetektering på det mest kritiske punkt for at advare om en potentielt farlig situation.

10.2 Der skal gives særlig opmærksomhed på følgende for at sikre, at arbejde på elektriske komponenter ikke ændrer kabinetet på en måde, der påvirker beskyttelsesniveauet. Dette inkluderer beskadigelse af kabler, et overdrevent antal forbindelser, terminaler, der ikke er lavet til original specifikation, beskadigelse af tætninger, forkert montering af kabelforskrutninger osv.

- Sørg for, at apparatet er monteret sikkert.
- Sørg for, at tætninger eller tætningsmaterialer ikke er nedbrudt, så de ikke længere opfylder formålet med at forhindre indtrængen af brandfarlige atmosfærer. Udskiftningsdele skal være i overensstemmelse med producentens specifikationer.

BEMÆRK: Brugen af silikoneforsegling kan hæmme effektiviteten af visse typer lækagedetekteringsudstyr. Intrinsisk sikre komponenter behøver ikke at blive isoleret, inden der arbejdes på dem.

11. Reparation af intrinsisk sikre komponenter

Anvend ikke permanente induktive eller kapacitive belastninger på kredsløbet uden at sikre, at dette ikke vil overskride den tilladte spænding og strøm, der er tilladt for det anvendte udstyr. Intrinsisk sikre komponenter er de eneste typer, der kan arbejdes på, mens de er aktive i nærværelse af en brandfarlig atmosfære. Testapparatet skal have den korrekte rating. Udskift kun komponenter med dele, der er specificeret af producenten. Andre dele kan resultere i antændelse af kølemiddel i atmosfæren fra en lækage.

12. Kabelføring

Kontroller, at kabelføringen ikke vil være udsat for slid, korrosion, overdreven tryk, vibration, skarpe kanter eller andre ugunstige miljøpåvirkninger. Kontrollen skal også tage højde for virkningerne af aldring eller kontinuerlig vibration fra kilder som kompressorer eller ventilatorer.

13. Påvisning af brandfarlige kølemidler

Under ingen omstændigheder må potentielle antændelseskilder bruges til at søge efter eller påvise lækager af kølemiddel. En halidfakkel (eller enhver anden detektor, der bruger en åben flamme), må ikke anvendes.

14. Metoder til lækagedetektion

Følgende metoder til lækagedetektion anses for acceptable for systemer, der indeholder brandfarlige kølemidler. Elektroniske lækagedetektorer skal bruges til at detektere brandfarlige kølemidler, men følsomheden kan være utilstrækkelig eller kræve genkalibrering. (Detektionsudstyr skal kalibreres i et område uden kølemiddel.) Sørg for, at detektoren ikke er en potentiel antændelseskilde og er egnet til kølemidlet. Lækagedetektionsudstyr skal indstilles til en procentdel af kølemidlets LFL og skal kalibreres til det anvendte kølemiddel, og den passende procentdel af gas (maksimalt 25%) bekræftes. Lækagedetektionsvæsker er velegnede til brug med de fleste kølemidler, men brugen af detergenter indeholdende klor skal undgås, da klor kan reagere med kølemidlet og korrodere kobberledningen. Hvis der mistænkes en lækage, skal alle åbne flammer fjernes eller slukkes. Hvis der findes en lækage af kølemiddel, der kræver lodning, skal alt kølemiddel gendannes fra systemet, eller isoleres (ved hjælp af afspærringsventiler) i en del af systemet, der er fjern fra lækagen. For apparater, der indeholder BRANDFARLIGE KØLEMIDLER, skal oxygenfrit nitrogen (OFN) derefter skylles gennem systemet både før og under lodningsprocessen.

15. Fjernelse og evakuering

Når kølemiddelkredsløbet brydes for at foretage reparationer - eller af andre årsager - skal konventionelle procedurer anvendes. Imidlertid er det vigtigt at følge bedste praksis for BRANDFARLIGE KØLEMIDLER, da brandbarhed er en overvejelse. Åbning af kølemiddelsystemer må ikke udføres ved hjælp af lodning. Følgende procedure skal overholdes:

- Fjern kølemidlet;
- Skyl kredsløbet med inaktiv gas;
- Evakuer;
- Skyl igen med inaktiv gas;
- Åbn kredsløbet ved at skære eller lodde det.

Kølemiddelopladningen skal gendannes i de korrekte gendannelsesbeholdere. For apparater, der indeholder BRANDFARLIGE KØLEMIDLER, skal systemet "skylles" med OFN for at gøre enheden sikker. Denne proces kan være nødvendig at gentage flere gange. Trykluft eller oxygen må ikke bruges til rensning af kølemiddelsystemer.

For apparater, der indeholder BRANDFARLIGE KØLEMIDLER, opnås skylning ved at bryde vakuumet i systemet med OFN og fortsætte med at fylde, indtil arbejdsstrykket er nået, derefter udluftes til atmosfæren, og til sidst trækkes ned til vakuum. Denne proces skal gentages, indtil der ikke er mere kølemiddel i systemet. Når den endelige OFN-opladning bruges, skal systemet udluftes ned til atmosfærisk tryk for at muliggøre arbejde. Denne operation er helt afgørende, hvis der skal udføres lodningsoperationer på rørsystemet.

Sørg for, at udløbet til vakuumpumpen ikke er lukket til nogen antændelseskilder, og at der er ventilation tilgængelig.

16. Opladningsprocedurer

Ud over konventionelle opladningsprocedurer skal følgende krav overholdes:

- Arbejdet skal udføres kun med passende værktøj (i tilfælde af usikkerhed, skal du konsultere producenten af værktøj til brug med brandfarlige kølemidler).
- Sørg for, at forurening af forskellige kølemidler ikke sker, når opladningsudstyr anvendes. Slinger eller linjer skal være så korte som muligt for at minimere mængden af kølemiddel, der er indeholdt i dem.
- Gasflasker skal opbevares opretstående.
- Sørg for, at kølesystemet er jordet, inden det oplades med kølemiddel.
- Mærk systemet, når opladningen er afsluttet (hvis det ikke allerede er gjort).
- Der skal udvises ekstrem forsigtighed for ikke at overfylde kølesystemet.
- Inden systemet oplades igen, skal det tryktestes med oxygenfrit nitrogen (OFN). Systemet skal lækagetestes efter afslutningen af opladningen, men inden idriftsættelse. Der skal udføres en opfølgende lækagetest, inden stedet forlades.

17. Nedtagning

Før denne procedure udføres, er det afgørende, at teknikeren er fuldstændigt fortrolig med udstyret og alle dets detaljer. Det anbefales som god praksis, at alle kølemidler genvindes sikkert eller sikkert udluftes (for R290-kølemiddelmodeller). Inden opgaven udføres, skal der tages en prøve af olie og kølemiddel. Hvis der er behov for analyse, inden genvundet kølemiddel genanvendes. Det er afgørende, at der er elektrisk strøm tilgængelig, inden opgaven påbegyndes.

a) Bliv fortrolig med udstyret og dets drift.

b) Isolér systemet elektrisk.

c) Inden du forsøger dig på proceduren, skal du sikre dig, at:

- Mekanisk håndteringsudstyr er tilgængeligt, hvis det er nødvendigt for håndtering af kølemiddelbeholdere;
- Alt personligt beskyttelsesudstyr er tilgængeligt og bruges korrekt;
- Genvindingsprocessen overvåges til enhver tid af en kompetent person;
- Genvindingsudstyr og beholdere overholder de relevante standarder.

- d) Pump ned kølemiddelsystemet, hvis det er muligt.
- e) Hvis et vakuum ikke er muligt, skal du lave en manifold, så kølemidlet kan fjernes fra forskellige dele af systemet.
- f) Sørg for, at cylinderen er placeret på vægten, inden gendannelsen begynder.
- g) Start gendannelsesmaskinen og betjen den i overensstemmelse med producentens instruktioner.
- h) Overfyld ikke cylindre (ikke mere end 70% væskevolumen. Væsketætheden af kølemidlet med en reference-temperatur på 50°C).
- i) Overskrid ikke den maksimale arbejdsstryk på cylinderen, selv midlertidigt.
- j) Når cylindrerne er fyldt korrekt, og processen er afsluttet, skal du sørge for, at cylindrerne og udstyret fjernes fra stedet hurtigt, og at alle isolationsventiler på udstyret er lukket.
- k) Genopvundet kølemiddel må ikke oplades i et andet kølesystem, medmindre det er blevet rensat og kontrolleret.

18. Mærkning

Udstyret skal mærkes med angivelse af, at det er blevet nedtaget og tømt for kølemiddel. Mærket skal dateres og underskrives. Sørg for, at der er mærker på udstyret, der angiver, at udstyret indeholder brandfarligt kølemiddel.

19. Gendannelse

Når kølemiddel fjernes fra et system, enten til service eller nedtagning, anbefales det som god praksis, at alle kølemidler fjernes sikkert.

Når kølemidlet overføres til cylindre, skal du sikre dig, at kun passende kølemiddelgenopretningscylindre anvendes. Sørg for, at det korrekte antal cylindre til opbevaring af det samlede systemmængde er tilgængelige. Alle cylindre, der skal bruges, er mærket til det genopvundne kølemiddel og er mærket til det kølemiddel (dvs. specielle cylindre til genopretning af kølemiddel). Cylindre skal være komplette med trykaflastningsventil og tilhørende afspærringsventiler i god arbejdstilstand.

Tomme genopretningscylindre evakueres og, hvis det er muligt, køles, inden genopretningen finder sted. Genopretningssystemet skal være i god arbejdstilstand med en sæt instruktioner vedrørende det udstyr, der er til stede, og skal være egnet til genopretning af brandfarlige kølemidler. Derudover skal der være en kalibreret vægt til rådighed og i god arbejdstilstand.

Slanger skal være komplette med lækagefri koblinger til frakobling og i god stand. Inden du bruger genopretningssystemet, skal du kontrollere, at det er i tilfredsstillende arbejdstilstand, er blevet vedligeholdt korrekt, og at eventuelle tilknyttede elektriske komponenter er forseglet for at forhindre antændelse i tilfælde af et kølemiddelfrigivelse. Konsulter producenten, hvis du er i tvivl. Det genvundne kølemiddel skal returneres til kølemiddelleverandøren i den korrekte genopretningscylinder, og den relevante affaldsoverførselsnote skal arrangeres. Bland ikke kølemidler i genoprettelsesenheder og især ikke i cylindre.

Hvis kompressorer eller kompressorolier skal fjernes, skal du sikre dig, at de er blevet evakueret til et acceptabelt niveau for at sikre, at brandfarligt kølemiddel ikke forbliver inden i smøremidlet. Evakueringen skal udføres, inden kompressoren returneres til leverandøren. Kun elektrisk opvarmning til kompressorhuset skal anvendes for at fremskynde denne proces. Når olie drænes fra et system, skal det gøres sikkert.

20. Udluftning af HC-kølemiddel (R290)

Udluftning kan udføres som et alternativ til at genoprette kølemidlet. Fordi HC-kølemidler ikke har nogen ODP og næppe nogen GWP, kan det under visse omstændigheder anses for acceptabelt at udlufte kølemidlet. Dog, hvis dette overvejes, bør det gøres i overensstemmelse med de relevante nationale regler eller bestemmelser, hvis de tillader det.

Især før udluftning af et system ville det være nødvendigt at:

- Sørg for, at lovgivningen vedrørende affaldsmateriale er blevet overvejet
- Sørg for, at miljølovgivningen er blevet overvejet
- Sørg for, at lovgivning vedrørende sikkerhed for farlige stoffer er opfyldt
- Udluftning udføres kun med systemer, der indeholder en lille mængde kølemiddel, typisk mindre end 500 g.
- Udluftning indendørs er under ingen omstændigheder tilladt
- Udluftning må ikke finde sted på offentlige områder eller steder, hvor folk er uvidende om proceduren, der finder sted
- Slangen skal have tilstrækkelig længde og diameter til at strække sig mindst 3 m ud over bygningens yderside
- Udluftning bør kun finde sted med sikkerhed for, at kølemidlet ikke vil blive blæst tilbage i tilstødende bygninger, og at det ikke vil migrere til et sted under jordniveau
- Slange er lavet af materiale, der er kompatibelt til brug med HC-kølemidler og olie
- Der bruges en enhed til at hæve slanges udløb mindst 1 m over jordniveau og sådan, at udløbet peger opad (for at hjælpe med fortynding)
- Slangeens ende kan nu udlufte og sprede de brandfarlige dampe i omgivelsesluften.
- Der må ikke være nogen begrænsning eller skarpe bøjninger inden i udluftningslinjen, der vil hindre flowets lethed.
- Der må ikke være nogen tændkilder nær slanges udløb
- Slangen bør regelmæssigt kontrolleres for at sikre, at der ikke er huller eller knæk i den, der kunne føre til lækage eller blokering af flowpassagen.

Ved udluftning bør flowet af kølemiddel måles ved hjælp af manifoldtrykmålere til en lav flowhastighed for at sikre, at kølemidlet er godt fortyndet. Når kølemidlet er stoppet med at flyde, hvis det er muligt, bør systemet skylles med OFN; hvis ikke, skal systemet trykkes med OFN, og udluftningsproceduren udføres to eller flere gange for at sikre, at der er minimalt HC-kølemiddel tilbage inde i systemet.

21. Transport, mærkning og opbevaring af enheder

1. Transport af udstyr indeholdende brandfarlige kølemidler
Overholdelse af transportreglerne.
2. Mærkning af udstyr med skilte
Overholdelse af lokale regler.
3. Bortskaffelse af udstyr med brandfarlige kølemidler
Overholdelse af nationale regler.
4. Opbevaring af udstyr/apparater
Opbevaring af udstyr skal være i overensstemmelse med producentens instruktioner.
5. Opbevaring af pakket (usolgt) udstyr
Opbevaringspakken skal være konstrueret på en måde, så mekanisk skade på udstyret inde i pakken ikke vil medføre lækage af kølemiddelopladningen.
Det maksimale antal enheder, der er tilladt at opbevare sammen, vil blive fastlagt af lokale regler.

Forklaring af symboler, der vises på indendørs eller udendørs enhed

		Dette symbol angiver, at dette apparat bruger et brandfarligt kølemiddel. Hvis kølemidlet lækker og udsættes for en ekstern tændkilde, er der risiko for brand.
		Dette symbol angiver, at betjeningsvejledningen skal læses omhyggeligt.
		Dette symbol angiver, at servicepersonale bør håndtere dette udstyr med henvisning til installationsvejledningen.
		Dette symbol angiver, at der findes information såsom betjeningsvejledning eller installationsvejledning.



FORSIGTIG: Brandrisiko



Advarsel: Lav brændehastighedsmateriale
(For produkter indeholdende R32 kølemiddel,
overhold kun standarden IEC 60335-2-40:2018)

Design og specifikationer kan ændres uden forudgående varsel for produktforbedringer. Konsulter salgsgenturen eller producenten for detaljer. Alle opdateringer til manualen vil blive uploadet til servicehjemmesiden, så tjek den seneste version.

SIKKERHETSFORANSTALTNINGER



Les sikkerhetsforanstaltningene før du utfører installasjonen. Feil installasjon på grunn av ignorering av instruksjonene kan forårsake alvorlig skade eller skade.

ADVARSEL

1. Installasjon (Plass)

- Installasjon av rørarbeid skal begrenses til et minimum.
- Rørarbeid skal beskyttes mot fysisk skade.
- Der kjølemiddelrør skal være i samsvar med nasjonale gassregler.
- Mekaniske tilkoblinger skal være tilgjengelige for vedlikeholdsformål.
- I tilfeller som krever mekanisk ventilasjon, skal ventilasjonsåpninger holdes fri for hindringer.
- Ved avhending av produktet, basert på nasjonale regler, må det behandles riktig.

2. Service

- Enhver person som er involvert i arbeid på eller inngrep i et kjølemiddelkretsløp, bør ha gyldig sertifikat fra en bransjeakkreditert vurderingsmyndighet som gir dem kompetanse til å håndtere kjølemidler trygt i samsvar med en bransjagodkjent vurderingsspesifikasjon.

3. Vedlikehold og reparasjon som krever assistanse fra annet kvalifisert personell skal utføres under tilsyn av en person som er kompetent i bruk av brennbare kjølemidler.

4. Ikke bruk midler for å akselerere avrimingsprosessen eller rengjøring, annet enn de som anbefales av produsenten.

5. Apparatet skal lagres i et rom uten kontinuerlig brennbare tennekilder (for eksempel: åpen ild, et driftsgassapparat eller en drifts elektrisk varmeovn).

6. Vær ekstra forsiktig med at fremmedlegemer (olje, vann, osv.) ikke kommer inn i rørene. Når rørene lagres, må åpningen sikres forsvarlig ved å klemme, tappe, osv.

7. Ikke pierce eller brenn.

8. Vær oppmerksom på at kjølemidler kan mangle lukt.

9. Alle arbeidsprosedyrer som påvirker sikkerheten, skal kun utføres av kompetente personer.

10. Apparatet skal lagres i et godt ventilert område der romstørrelsen tilsvarer romområdet som er spesifisert for drift.

11. Apparatet skal lagres for å forhindre mekanisk skade.

12. Skjøter skal testes med deteksjonsutstyr med en kapasitet på 5 g/år av kjølemidlet eller bedre, med utstyret i ro og under drift eller under trykk som minst samsvarer med ro eller driftsforholdene etter installasjon. Avtagbare skjøter skal IKKE brukes på innsiden av enheten (brazed, welded skjøt kan brukes).

13. Når et BRENNBART KJØLEMIDDEL brukes, bestemmes kravene til installasjonsplass for apparatet og/eller ventilasjonskravene i henhold til

- mengden massebelastning (M) brukt i apparatet,
- installasjonsstedet,
- type ventilasjon for stedet eller apparatet.

Maksimal belastning i et rom skal være i samsvar med følgende:

$$m_{\max} = 2,5 \times (\text{LFL})^{(5/4)} \times h_0 \times (A)^{1/2}$$

den nødvendige minste gulvarealet A min for å installere en enhet med kjølemiddelbelastning M (kg) skal være i samsvar med følgende:

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

Hvor:

- m max er den tillatte maksimale belastningen i et rom, i kg;
- M er mengden kjølemiddel i apparatet, i kg;
- A min er det nødvendige minimale romområdet, i m²;
- A er romområdet, i m²;
- LFL er nedre brennbare grense, i kg/m³;
- h0 er frigjøringshøyden, den vertikale avstanden i meter fra gulvet til frigjøringspunktet når apparatet er installert;
h0 = (hinst+hrel) eller 0,6 m, avhengig av hvilken som er høyest
- hrel er frigjøringsforskyvningen i meter fra bunnen av apparatet til frigjøringspunktet;
- hinst er installert høyde i meter for enheten.

Referanseinstallerte høyder er gitt nedenfor:

0,0 m for bærbare og gulvmonterte apparater;

1,0 m for vindusmonterte apparater;

1,8 m for veggmonterte apparater;

2,2 m for takmonterte apparater;

Hvis den minste installerte høyden oppgitt av produsenten er høyere enn referanseinstallasjonshøyden, må produsenten også oppgi A min og m max for referanseinstallasjonshøyden. Et apparat kan ha flere referanseinstallerte høyder. I så fall skal A min- og m max-beregninger oppgis for alle aktuelle referanseinstallerte høyder.

For apparater som betjener ett eller flere rom med et luftkanalsystem, skal den laveste åpningen til kanaltilkoblingen til hvert kondisjonerte rom eller enhver åpning på innendørsenheten som er større enn 5 cm², på den laveste posisjonen til rommet, brukes som h0. Imidlertid skal h0 ikke være mindre enn 0,6 m. A min skal beregnes som en funksjon av åpningshøydene til kanalen til rommene og kjølemiddellasten for rommene der lekket kjølemiddel kan strømme til, med tanke på hvor enheten er plassert. Alle rom skal ha et gulvareal større enn A min.

MERKNAD 1: Denne formelen kan ikke brukes for kjølemidler som er lettere enn 42 kg/kmol.

MERKNAD 2: Noen eksempler på resultatene av beregningene i henhold til den ovennevnte formelen er gitt i Tabell 1-1 og 1-2.

MERKNAD 3: For fabrikkforseglede apparater kan merkeskiltet på enheten selv som markerer kjølemiddellasten, brukes til å beregne $A_{\min}$.

MERKNAD 4: For feltladete produkter kan beregning av $A_{\min}$ baseres på den installerte kjølemiddellasten som ikke må overstige fabrikkspesifisert maksimal kjølemiddellast.

For maksimal belastning i et rom og nødvendig minste gulvareal for å installere et apparat, vennligst se "Eierens manual og installasjonsmanual" for enheten.

For spesifikk informasjon om gastype og mengde, vennligst se den relevante etiketten på enheten selv.

Tabell.1-1

Maksimal kjølemiddellast (kg)

Kjølemiddeltype	LFL(kg/m ³)	Installasjons-høyde H0(m)	Gulvareal (m ²)						
R32	0.306		4	7	10	15	20	30	50
		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
R290	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

Tabell.1-2

Minimum romområde (m²)

Kjølemiddeltype	LFL(kg/m ³)	Installasjons-høyde H0(m)	Beløp i kg Minimum romområde (m ²)						
R32	0.306		1.224kg	1.836kg	2.448kg	3.672kg	4.896kg	6.12kg	7.956kg
		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
R290	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

INFORMASJON OM VEDLIKEHOLD

1. Sjekker av området

Før arbeidet med systemer som inneholder brennbare kjølemidler, er sikkerhetssjekker nødvendige for å sikre at risikoen for antennelse minimeres. For reparasjon av kjølesystemet skal følgende forholdsregler overholdes før arbeidet med systemet påbegynnes.

2. Arbeidsprosedyre

Arbeid skal utføres i henhold til en kontrollert prosedyre for å minimere risikoen for at brennbare gasser eller damper er til stede mens arbeidet pågår.

Teknisk personell som er ansvarlig for drift, tilsyn og vedlikehold av klimaanleggssystemer, skal være tilstrekkelig instruert og kompetente med hensyn til oppgavene sine.

Arbeidet skal utføres kun med egnede verktøy (i tilfelle usikkerhet, vennligst kontakt produsenten av verktøy for bruk med brennbare kjølemidler).

3. Generelt arbeidsområde

Alle vedlikeholdspersonell og andre som arbeider i det lokale området, skal få informasjon om arten av arbeidet som utføres. Arbeid i trange områder skal unngås. Området rundt arbeidsområdet skal avsperras. Forsikre deg om at forholdene innenfor området er gjort trygge ved kontroll av brennbart materiale.

4. Sjekk for tilstedeværelse av kjølemiddel

Området skal sjekkes med en egnet kjølemiddeldetektor før og under arbeidet, for å sikre at teknikeren er klar over potensielt brennbare atmosfærer. Forsikre deg om at lekkasjedeteksjonsutstyret som brukes, er egnet for bruk med brennbare kjølemidler, dvs. uten gnister, tilstrekkelig tett eller intrinsisk trygt.

5. Tilstedeværelse av brannslukningsapparat

Hvis det skal utføres noe varmt arbeid på kjøleutstyret eller tilhørende deler, skal passende brannslukningsutstyr være tilgjengelig. Ha en tørrpulver- eller CO₂-brannslukker i nærheten av ladeområdet.

6. Ingen antennelseskilder

Ingen person som utfører arbeid i forbindelse med et kjølesystem som innebærer eksponering av rørsystemer som inneholder eller har inneholdt brennbart kjølemiddel, skal bruke antennelseskilder på en måte som kan føre til brann- eller eksplosjonsfare. Alle mulige antennelseskilder, inkludert røyking, bør holdes tilstrekkelig langt unna installasjonsstedet, reparasjon, fjerning og avhending, der brennbart kjølemiddel kan bli frigjort til det omkringliggende rommet. Før arbeidet starter, skal området rundt utstyret undersøkes for å forsikre seg om at det ikke er brennbare farer eller antennelsesrisikoer. "IKKE RØYK" skilt skal vises.

7. Ventilert område

Sørg for at området er åpent eller tilstrekkelig ventilert før du åpner systemet eller utfører varmt arbeid. En viss grad av ventilasjon skal opprettholdes i løpet av den perioden arbeidet utføres. Ventilasjonen bør trygt spre eventuelt frigjort kjølemiddel og helst føre det ut i atmosfæren eksternt.

8. Sjekker av kjøleutstyret

Hvis elektriske komponenter blir byttet ut, skal de være egnet for formålet og være i riktig spesifisering. Til enhver tid skal produsentens retningslinjer for vedlikehold og service følges. Hvis du er i tvil, bør du kontakte produsentens tekniske avdeling for hjelp. Følgende sjekker skal gjelde for installasjoner som bruker brennbare kjølemidler:

- Ladningsstørrelsen er i samsvar med romstørrelsen der deler som inneholder kjølemiddel er installert;
- Ventilasjonsmaskiner og utløp fungerer tilfredsstillende og er ikke tilstoppet;
- Hvis en indirekte kjølekrets brukes, skal de sekundære kretsene sjekkes for tilstedeværelse av kjølemiddel;
- Merkingen på utstyret er fortsatt synlig og lesbart. Uleselig merking og skilt skal rettes opp;
- Kjøleledning eller komponenter er installert på en måte som det er lite sannsynlig at de blir eksponert for stoffer som kan korrodere komponenter som inneholder kjølemiddel, med mindre komponentene er konstruert av materialer som er naturlig motstandsdyktige mot korrosjon eller er passende beskyttet mot slik korrosjon.

9. Sjekker av elektriske enheter

Reparasjon og vedlikehold av elektriske komponenter skal inkludere initielle sikkerhetssjekker og inspeksjonsprosedyrer for komponenter. Hvis det er en feil som kan true sikkerheten, skal ingen elektrisk strøm kobles til kretsen før feilen er tilfredsstillende håndtert. Hvis feilen ikke kan rettes umiddelbart, men det er nødvendig å fortsette driften, skal en tilfredsstillende midlertidig løsning brukes. Dette skal rapporteres til eieren av utstyret slik at alle parter blir informert.

Initielle sikkerhetssjekker skal inkludere:

- At kondensatorer er utladet: Dette skal gjøres på en sikker måte for å unngå mulighet for gnistdannelse.
- At det ikke er noen levende elektriske komponenter og ledninger som er eksponert under lading, gjenoppretting eller purging av systemet.
- At det er kontinuitet i jordbindingen.

10. Reparasjoner av forseglede komponenter

- 10.1 Under reparasjon av forseglede komponenter skal all elektrisk strøm kobles fra utstyret som arbeides på før eventuell fjerning av forseglede deksler, osv. Hvis det er helt nødvendig å ha en elektrisk forsyning til utstyret under vedlikehold, skal en permanent form for lekkasjeopplagelse være plassert på det mest kritiske punktet for å varsle om en potensielt farlig situasjon.
- 10.2 Det skal legges spesiell vekt på følgende for å sikre at arbeid på elektriske komponenter ikke endrer kabinettet på en måte som påvirker beskyttelsesnivået. Dette inkluderer skade på kabler, overdreven antall tilkoblinger, terminaler som ikke er i samsvar med originalspesifisering, skade på tetninger, feil montering av koblingsbokser, osv.
Forsikre deg om at apparatet er montert sikkert.
Forsikre deg om at tetninger eller tetningsmaterialer ikke har forringet seg slik at de ikke lenger hindrer inntrenging av brennbare atmosfærer.
Erstatningsdeler skal være i samsvar med produsentens spesifikasjoner.

MERKNAD: Bruk av silikon tetningsmasse kan hemme effektiviteten til noen typer lekkasjedeteksjonsutstyr. Intrinsisk sikre komponenter trenger ikke å isoleres før det arbeides på dem.

11. Reparasjon av intrinsisk sikre komponenter

Ikke påfør permanente induktive eller kapasitive belastninger på kretsen uten å forsikre deg om at dette ikke vil overstige den tillatte spenningen og strømmen som er tillatt for utstyret i bruk. Intrinsisk sikre komponenter er de eneste typene som kan arbeides på mens de er i live i nærvær av en brennbar atmosfære. Testutstyret skal ha riktig vurdering. Bytt ut komponenter bare med deler som er spesifisert av produsenten. Andre deler kan føre til antennelse av kjølemiddel i atmosfæren fra en lekkasje.

12. Kabling

Sjekk at kablingen ikke vil bli utsatt for slitasje, korrosjon, overdreven trykk, vibrasjon, skarpe kanter eller andre ugunstige miljøeffekter. Sjekken skal også ta hensyn til effektene av aldring eller kontinuerlig vibrasjon fra kilder som kompressorer eller vifter.

13. Deteksjon av brennbare kjølemidler

Under ingen omstendigheter skal potensielle tenningskilder brukes for å søke etter eller oppdage kjølemiddelekkasjer. En halidfakkel (eller hvilken som helst annen detektor som bruker åpen flamme) skal ikke brukes.

14. Metoder for lekkasjedeteksjon

Følgende metoder for lekkasjedeteksjon anses som akseptable for systemer som inneholder brennbare kjølemidler. Elektroniske lekkasjedetektorer skal brukes for å oppdage brennbare kjølemidler, men sensitiviteten kan være utilstrekkelig eller må kalibreres på nytt. (Deteksjonsutstyr skal kalibreres i et område uten kjølemiddel.) Forsikre deg om at detektoren ikke er en potensiell tenningskilde og er egnet for kjølemiddelet. Lekkasjedeteksjonsutstyr skal stilles inn på en prosentandel av LFL for kjølemiddelet og skal kalibreres til kjølemiddelet som brukes, og riktig prosentandel gass (maksimum 25%) bekreftes. Lekkasjedeteksjonsvæsker er egnet for bruk med de fleste kjølemidler, men bruk av detergenter som inneholder klor skal unngås, da klor kan reagere med kjølemiddelet og korrodere kobberledningene. Hvis det mistenkes en lekkasje, skal alle åpne flammer fjernes eller slokkes. Hvis det oppdages en lekkasje av kjølemiddel som krever lodding, skal all kjølemiddel tas ut av systemet, eller isoleres (ved hjelp av avstengningsventiler) i en del av systemet som er fjernt fra lekkasjen. For apparater som inneholder BRENNBARE KJØLEMIDLER, skal oksygenfri nitrogen (OFN) deretter skylles gjennom systemet både før og under loddeprosessen.

15. Fjerning og evakuering

Når du bryter inn i kjølemiddelkretsen for å gjøre reparasjoner - eller for noen annen formål - skal konvensjonelle prosedyrer brukes. Imidlertid er det viktig å følge beste praksis for BRENNBARE KJØLEMIDLER, siden brennbarhet er en vurdering. Åpning av kjølesystemene skal ikke gjøres ved hjelp av lodding. Følgende prosedyre skal følges:

- Fjern kjølemiddelet;
- Skyll kretsen med inert gass;
- Evakuer;
- Skyll igjen med inert gass;
- Åpne kretsen ved å kutte eller lodde.

Den kjølemiddelbelastningen skal gjenopprettes i de riktige gjenvinningsbeholderne. For apparater som inneholder BRENNBARE KJØLEMIDLER, skal systemet "spyles" med OFN for å gjøre enheten trygg. Denne prosessen kan være nødvendig å gjenta flere ganger. Komprimert luft eller oksygen skal ikke brukes for å rense kjølemiddelsystemer.

For apparater som inneholder BRENNBARE KJØLEMIDLER, skal spyling oppnås ved å bryte vakuumet i systemet med OFN og fortsette å fylle til arbeidstrykket er nådd, deretter ventilere til atmosfæren, og til slutt trekke ned til vakuum. Denne prosessen skal gjentas til det ikke er mer kjølemiddel i systemet. Når den endelige OFN-ladningen brukes, skal systemet ventes ned til atmosfærisk trykk for å tillate arbeid. Denne operasjonen er helt avgjørende hvis loddeoperasjoner på rørarbeid skal utføres.

Sørg for at utløpet for vakuumpumpen ikke er lukket for noen antenningsskilder, og at det er ventilasjon tilgjengelig.

16. Ladningsprosedyrer

I tillegg til konvensjonelle ladningsprosedyrer skal følgende krav følges:

- Arbeid skal utføres kun med egnede verktøy (I tilfelle usikkerhet, vennligst konsulter produsenten av verktøy for bruk med brennbare kjølemidler).
- Forsikre deg om at forurensning av forskjellige kjølemidler ikke oppstår når du bruker ladningsutstyr. Slinger eller ledninger skal være så korte som mulig for å minimere mengden kjølemiddel som er inneholdt i dem.
- Sylindere skal oppbevares oppreist.
- Forsikre deg om at kjølesystemet er jordet før lading av systemet med kjølemiddel.
- Merk systemet når ladingen er fullført (hvis ikke allerede gjort).
- Det skal tas ekstrem forsiktighet for å unngå overfylling av kjølesystemet.
- Før systemet lades på nytt, skal det trykktestes med OFN. Systemet skal testes for lekkasje ved ferdigstilling av ladingen, men før igangsetting. En oppfølgingslekkasjetest skal utføres før du forlater stedet.

17. Avvikling

Før denne prosedyren utføres, er det helt nødvendig at teknikeren er fullstendig kjent med utstyret og alle dets detaljer. Det anbefales god praksis at alle kjølemidler blir gjenopprettet trygt eller trygt luftet (For R290 kjølemiddelmodeller). Før oppgaven påbegynnes, skal det tas en olje- og kjølemiddelprøve. I tilfelle analyse er nødvendig før gjenbruk av gjenopprettet kjølemiddel. Det er avgjørende at elektrisk strøm er tilgjengelig før oppgaven starter.

a) Bli kjent med utstyret og dets drift.

b) Isoler systemet elektrisk.

c) Før du forsøker prosedyren, forsikre deg om at:

- Mekanisk håndteringsutstyr er tilgjengelig, om nødvendig, for håndtering av kjølemiddelsylindere.
- Alt personlig verneutstyr er tilgjengelig og blir brukt korrekt.
- Gjenvinningsprosessen overvåkes til enhver tid av en kompetent person.
- Gjenvinningsutstyr og sylindere er i samsvar med de aktuelle standardene.

- d) Pumpe ned kjølemiddelsystemet, hvis mulig.
- e) Hvis vakuum ikke er mulig, lag en manifold slik at kjølemiddelet kan fjernes fra ulike deler av systemet.
- f) Forsikre deg om at sylindere er plassert på vekten før gjenvinningen begynner.
- g) Start gjenvinningsmaskinen og bruk den i samsvar med produsentens instruksjoner.
- h) Ikke fyll sylindere for mye (Ikke mer enn 70% væskemengde. Væsketettheten til kjølemiddelet med en referansetemperatur på 50 °C).
- i) Ikke overskrid maksimalt arbeidstrykk for sylindere, selv midlertidig.
- j) Når sylindere er fylt korrekt og prosessen er fullført, forsikre deg om at sylindere og utstyret fjernes fra stedet umiddelbart, og alle isolasjonsventiler på utstyret er stengt av.
- k) Gjenopprettet kjølemiddel skal ikke lades inn i et annet kjølesystem med mindre det har blitt rengjort og sjekket.

18. Merking

Utskyret skal merkes med opplysning om at det er dekommissionert og tømt for kjølemiddel. Merket skal datert og signert. Forsikre deg om at det finnes merker på utstyret som indikerer at utstyret inneholder brennbart kjølemiddel.

19. Gjenvinning

Når du fjerner kjølemiddel fra et system, enten for service eller dekommisjonering, anbefales det god praksis at all kjølemiddel fjernes på en sikker måte.

Når du overfører kjølemiddel til sylindere, forsikre deg om at bare egnede gjenvinnings-sylindere brukes. Forsikre deg om at riktig antall sylindere for å inneholde den totale systembelastningen er tilgjengelig. Alle sylindere som skal brukes, er merket for gjenvunnet kjølemiddel og er merket for det kjølemiddelet (dvs. spesielle sylindere for gjenvinning av kjølemiddel). Sylindrene skal være utstyrt med trykkavlastningsventil og tilhørende avstengningsventiler som fungerer godt.

Tomme gjenvinnings-sylindere blir evakuert og, hvis mulig, kjølt ned før gjenvinning finner sted. Gjenvinningsutstyret skal være i god arbeidsstand med en instruksjonssett om utstyret som er tilgjengelig og skal være egnet for gjenvinning av brennbare kjølemidler. I tillegg skal et sett med kalibrerte vekter være tilgjengelig og i god arbeidsstand.

Slanger skal være komplette med lekkasjefrie koblinger for frakobling og være i god stand. Før du bruker gjenvinningsmaskinen, sjekk at den er i tilfredsstillende arbeidsstand, har blitt vedlikeholdt på riktig måte og at eventuelle tilknyttede elektriske komponenter er forseglet for å forhindre antenning i tilfelle av et kjølemiddelfrigivelse. Konsulter produsenten hvis du er i tvil. Det gjenvunnede kjølemiddelet skal returneres til kjølemiddelleverandøren i den riktige gjenvinnings-sylindere, og relevant avfallsbehandlingsskjema skal ordnes. Ikke bland kjølemidler i gjenvinningsenheter og spesielt ikke i sylindere.

Hvis kompressorer eller kompressoroljer skal fjernes, forsikre deg om at de er evakuert til et akseptabelt nivå for å forsikre deg om at brennbart kjølemiddel ikke blir igjen i smøremiddelet. Evakueringsprosessen skal utføres før kompressoren returneres til leverandøren. Bare elektrisk oppvarming til kompressor-kroppen skal brukes for å akselerere denne prosessen. Når olje tømmes fra et system, skal det gjøres på en trygg måte.

20. Ventilasjon av HC-kjølemiddel (R290)

Ventilering kan utføres som et alternativ til gjenvinning av kjølemiddelet. Fordi HC-kjølemidler ikke har ODP og ubetydelig GWP, kan det under visse omstendigheter vurderes som akseptabelt å ventilere kjølemiddelet. Imidlertid, hvis dette skal vurderes, bør det gjøres i samsvar med gjeldende nasjonale regler eller forskrifter, dersom de tillater det.

Spesielt før ventilering av et system, ville det være nødvendig å:

- Forsikre deg om at lovgivning relatert til avfallsmateriale er blitt vurdert.
- Forsikre deg om at miljølovgivning er blitt vurdert.
- Forsikre deg om at lovgivning som adresserer sikkerheten til farlige stoffer er oppfylt.
- Ventilasjon skal bare utføres med systemer som inneholder en liten mengde kjølemiddel, typisk mindre enn 500 g.
- Ventilasjon innendørs er ikke tillatt under noen omstendigheter.
- Ventilasjon må ikke skje til et offentlig område, eller der folk er uvitende om prosedyren som foregår.
- Slangen må være tilstrekkelig lang og ha tilstrekkelig diameter til at den vil strekke seg minst 3 m utenfor bygningens yttervegg.
- Ventilasjonen skal bare skje med sikkerhet for at kjølemiddelet ikke vil bli blåst tilbake i noen nærliggende bygninger, og at det ikke vil migrere til et sted under bakkenivå.
- Slangen skal være laget av materiale som er kompatibelt med bruk av HC-kjølemidler og olje.
- En enhet brukes til å heve slangeuttaket minst 1 m over bakkenivå og slik at utløpet peker oppover (for å bidra til utvanning).
- Enden av slangen kan nå slippe ut og spre de brennbare dampene i omgivelsesluften.
- Det bør ikke være noen begrensning eller skarpe bøyninger innenfor ventilasjonslinjen som vil hindre strømmens enkelhet.
- Det må ikke være noen antenningsskilder i nærheten av slangeutløpet.
- Slangen bør regelmessig sjekkes for å sikre at det ikke er hull eller knekk i den, som kunne føre til lekkasje eller blokkering av strømningspassasjen.

Når ventilering utføres, bør strømmen av kjølemiddel måles ved hjelp av manifold-målere til en lav strømningshastighet, for å sikre at kjølemiddelet er godt utvannet. Når kjølemiddelet har sluttet å strømme, bør systemet om mulig spyles med OFN. Hvis ikke, skal systemet trykkes med OFN, og ventilasjonsprosedyren skal gjennomføres to eller flere ganger for å sikre at det er minimalt med HC-kjølemiddel igjen i systemet.

21. Transport, merking og lagring av utstyr:

1. Transport av utstyr som inneholder brennbare kuldemedier:
Overholdelse av transportforskriftene.
2. Merking av utstyr ved bruk av skilt:
Overholdelse av lokale forskrifter.
3. Avhending av utstyr som bruker brennbare kuldemedier:
Overholdelse av nasjonale forskrifter.
4. Lagring av utstyr/apparater:
Lagring av utstyr skal følge produsentens instruksjoner.
5. Lagring av pakket (usolgt) utstyr: Beskyttelse av lagringspakken skal være konstruert slik at mekanisk skade på utstyret inne i pakken ikke vil føre til lekkasje av kuldemediet. Maksimalt antall enheter som kan lagres sammen, vil bli bestemt av lokale forskrifter.

Forklaring av symboler på innendørsenheten eller utendørsenheten.

		Dette symbolet indikerer at dette apparatet bruker en brennbar kjølemedium. Hvis kjølemediet lekker og blir eksponert for en ekstern antennelseskilde, er det en brannfare.
		Dette symbolet indikerer at bruksanvisningen skal leses nøye.
		Dette symbolet indikerer at servicepersonell bør håndtere dette utstyret med henvisning til installasjonsmanualen.
		
		Dette symbolet indikerer at informasjon er tilgjengelig, som bruksanvisning eller installasjonsmanual.



FARE: Risiko for brann



Advarsel: Lavbrennbarhetsmateriale

(For produkter som inneholder R32-kjølemiddel, følg bare IEC 60335-2-40:2018-standarden)

Designen og spesifikasjonene kan endres uten forvarsel for produktforbedring. Kontakt salgsbyrået eller produsenten for detaljer. Eventuelle oppdateringer av manualen vil bli lastet opp på tjenestens nettside, vennligst sjekk for den nyeste versjonen.

SÄKERHETSFÖRSIKTIGHETSÅTGÄRDER



Läs säkerhetsförsiktigheterna innan du utför installation och drift. Felaktig installation på grund av att instruktioner ignoreras kan orsaka allvarliga skador eller skador.

VARNING

1. Installation (Utrymme)

- Se till att installationen av rörarbete hålls till ett minimum.
- Rörarbetet ska skyddas mot fysisk skada.
- Där kylrör ska överensstämma med nationella gasregler.
- Mekaniska anslutningar ska vara åtkomliga för underhållsändamål.
- Vid behov av mekanisk ventilation ska ventilationsöppningarna hållas fria från hinder.
- Vid bortskaffande av produkten ska nationella regler följas och produkten ska hanteras på rätt sätt.

2. Service

- Personen som arbetar med eller bryter in i en kylkrets bör inneha ett aktuellt giltigt certifikat från en branschackrediterad bedömningsmyndighet, som bemyndigar deras kompetens att hantera kylmedier säkert i enlighet med en branschgodkänd bedömnings-specifikation.

3. Underhåll och reparation som kräver hjälp av andra kvalificerad personal ska utföras under övervakning av personen som är kompetent att hantera brandfarliga kylmedier.

4. Använd inte medel för att påskynda avfrostningsprocessen eller rengöring, annat än de som rekommenderas av tillverkaren.

5. Apparaten ska förvaras i ett rum utan kontinuerligt fungerande tändkällor (till exempel: öppen eld, en fungerande gasapparat eller en fungerande elektrisk värmare).

6. Var noga med att främmande ämnen (olja, vatten, etc.) inte kommer in i rören. När du lagrar rören, tät säkert öppningen genom att nypa, tejpa, etc.

7. Piercera eller bränn ej.

8. Var medveten om att kylmedier kan sakna lukt.

9. Alla arbetsprocedurer som påverkar säkerheten ska utföras endast av kompetenta personer.

10. Apparaten ska förvaras i ett välventilerat område där rummets storlek överensstämmer med den angivna området för drift.

11. Apparaten ska förvaras så att mekanisk skada inte uppstår.

12. Fogar ska testas med detektionsutrustning med en kapacitet på 5 g/år av kylmedel eller bättre, med utrustningen i stillastående eller under drift eller under ett tryck av minst dessa stillastående eller driftförhållanden efter installation. Avtagbara fogar får INTE användas på den inomhusdel av enheten (lödda, svetsade fogar kan användas).

13. När ett BRÄNNBART KYLMEDIUM används, bestäms kraven för apparatens installationsutrymme och/eller ventilationkrav enligt:

- Massladdningsmängden (M) som används i apparaten.
- Installationsplatsen.
- Typen av ventilation för platsen eller apparaten.

Den högsta laddningen i ett rum ska vara i enlighet med följande:

$$m_{\max} = 2,5 \times (\text{LFL})^{(5/4)} \times h_0 \times (A)^{1/2}$$

Eller den krävda minsta golvytan A min för att installera en apparat med kylmedie-laddning M (kg) ska vara i enlighet med följande:

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

Där.

- m max är den tillåtna maximala laddningen i ett rum, i kg.
- M är mängden kylmedel i apparaten, i kg.
- A_min är den krävda minimala rumssidan, i m².
- A är rumssidan, i m².
- LFL är den lägre flammiga gränsen, i kg/m³.
- h₀ är frigöringshöjden, den vertikala avståndet i meter från golvet till frigöringspunkten när apparaten är installerad.
- h₀ = (hinst+hrel) eller 0,6 m, beroende på vilket som är högre.
- hrel är frigöringsförskjutningen i meter från botten av apparaten till frigöringspunkten.
- hinst är den installerade höjden i meter av enheten.

Referensinstallerade höjder anges nedan:

- 0,0 m för portabel och golvmontage.
- 1,0 m för fönstermontering.
- 1,8 m för väggmontering.
- 2,2 m för takmontering.

Om den minsta installerade höjden som anges av tillverkaren är högre än den referensinstallerade höjden, måste även A min och mmax för den referensinstallerade höjden anges av tillverkaren.

En apparat kan ha flera referensinstallerade höjder. I så fall måste A min- och m max-beräkningar tillhandahållas för alla tillämpliga referensinstallerade höjder.

För apparater som betjänar ett eller flera rum med ett luftkanalsystem ska den lägsta öppningen av kanalkopplingen till varje konditionerat utrymme eller någon öppning av inomhusenheten större än 5 cm², vid den lägsta positionen till utrymmet, användas för h₀. Dock får h₀ inte vara mindre än 0,6 m. A min ska beräknas som en funktion av öppningshöjderna för kanalen till utrymmena och kylmedelladdningen för de utrymmen där läckt kylmedel kan flöda till, med tanke på var enheten är placerad. Alla utrymmen ska ha en golvyta större än A min.

OBS 1: Denna formel kan inte användas för kylmedel som är lättare än 42 kg/kmol.

OBS 2: Exempel på resultat av beräkningar enligt ovanstående formel finns i Tabell 1-1 och 1-2.

OBS 3: För fabriksförseglade apparater kan namnskylden på enheten själv, märkt med kylmedie-laddningen, användas för att beräkna A_{min} .

OBS 4: För färtladdade produkter kan beräkningen av A_{min} baseras på den installerade kylmedie-laddningen som inte får överskrida fabriksspecifikationen för maximal kylmedie-laddning.

För den maximala laddningen i ett rum och den krävda minimala golvytan för att installera en apparat, vänligen hänvisa till "Ägarmanual och installationsmanual" för enheten. För specifik information om typ av gas och mängd, vänligen hänvisa till etiketten på enheten själv.

Tabell.1-1 **Maximal kylmedie-laddning (kg)**

Kylmedietyp	LFL(kg/m ³)	Installations-höjd H0(m)	Golvyta (m ²)						
R32	0.306		4	7	10	15	20	30	50
		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
R290	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

Tabell.1-2 **Minsta rumssida (m²)**

Kylmedietyp	LFL(kg/m ³)	Installations-höjd H0(m)	Laddningsmängd i kg Minsta rumssida (m ²)						
R32	0.306		1.224kg	1.836kg	2.448kg	3.672kg	4.896kg	6.12kg	7.956kg
		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
R290	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

INFORMATION OM SERVICE

1. Kontrollera området

Innan arbete på system som innehåller brandfarliga kylmedier påbörjas krävs säkerhetskontroller för att säkerställa att risken för tändning minimeras. Följande försiktighetsåtgärder ska följas innan arbete på kylsystemet påbörjas.

2. Arbetsprocedur

Arbetet ska utföras enligt en kontrollerad procedur för att minimera risken för att brandfarig gas eller ånga är närvarande under arbetet. Teknisk personal ansvarig för drift, övervakning och underhåll av luftkonditioneringssystem ska vara adekvat instruerad och kompetent med avseende på sina uppgifter.

Arbetet ska utföras endast med lämpliga verktyg (I fall av osäkerhet, vänligen konsultera tillverkaren av verktygen för användning med brandfariga kylmedier).

3. Generellt arbetsområde

Allt underhållspersonal och andra som arbetar i det lokala området ska informeras om arbetets natur. Arbeten i trånga utrymmen ska undvikas. Området runt arbetsplatsen ska avgränsas. Se till att förhållandena inom området har gjorts säkra genom kontroll av brandfarligt material.

4. Kontroll av kylmedel

Området ska kontrolleras med en lämplig kylmedelsdetektor före och under arbetet för att säkerställa att teknikern är medveten om potentiellt brandfariga atmosfärer. Se till att läckdetektionsutrustningen som används är lämplig för användning med brandfariga kylmedier, dvs. inte gnistrande, tillräckligt tät eller intrinsiskt säker.

5. Närvaro av brandsläckare

Om något varmt arbete ska utföras på kylutrustningen eller några associerade delar ska lämplig brandbekämpningsutrustning finnas till hands. Ha en brandsläckare med torr pulver eller CO₂ i närheten av laddningsområdet.

6. Inga tändkällor

Ingen person som utför arbete i samband med ett kylsystem som innebär att något rörarbete som innehåller eller har innehållit brandfarigt kylmedel exponeras får använda tändkällor på ett sådant sätt att det kan leda till risk för brand eller explosion. Alla möjliga tändkällor, inklusive rökning, bör hållas tillräckligt långt borta från installations-, reparation-, borttagning- och avfallsplatsen, under vilken brandfarigt kylmedel potentiellt kan släppas ut i det omgivande utrymmet. Innan arbetet påbörjas ska området runt utrustningen granskas för att säkerställa att det inte finns några brandfarliga faror eller tändningsrisker. "RÖKNING FÖRBJUDEN" -skyltar ska visas.

7. Ventilerat område

Se till att området är öppet eller att det är tillräckligt ventilerat innan systemet bryts in eller något varmt arbete utförs. En viss grad av ventilation ska fortgå under den tid då arbetet utförs. Ventilationen ska säkert sprida eventuellt frigivet kylmedel och helst släppa ut det externt i atmosfären.

8. Kontroller av kylutrustning

När elektriska komponenter byts ut, ska de vara ändamålsenliga och uppfylla korrekta specifikationer. Tillverkarens underhålls- och servicerekommendationer ska alltid följas. Vid tvivel, konsultera tillverkarens tekniska avdelning för hjälp. Följande kontroller ska tillämpas på installationer som använder brandfariga kylmedier:

- Laddningsstorleken ska vara i enlighet med rumstorleken där delar som innehåller kylmediet är installerade.
- Ventilationsutrustningen och utloppen fungerar tillfredsställande och är inte blockerade.
- Om en indirekt kylkrets används ska de sekundära kretsarna kontrolleras för närvaro av kylmedel; märkning på utrustningen ska fortfarande vara synlig och läsbar.
- Oläsliga märken och skyltar ska rättas till.
- Kylrör eller komponenter ska vara installerade på ett sätt som gör det osannolikt att de exponeras för ämnen som kan korrodera delar som innehåller kylmediet, om inte komponenterna är tillverkade av material som är naturligt motståndskraftiga mot korrosion eller är lämpligt skyddade mot korrosion.

9. Kontroller av elektriska enheter

Reparation och underhåll av elektriska komponenter ska inkludera initiala säkerhetskontroller och komponentinspektionsförfaranden. Om det finns ett fel som kan kompromettera säkerheten får ingen elektrisk ström anslutas till kretsen förrän felet är tillfredsställande hanterat. Om felet inte kan rättas till omedelbart men det är nödvändigt att fortsätta driften, ska en tillräcklig tillfällig lösning användas. Detta ska rapporteras till ägaren av utrustningen så att alla parter informeras.

Initiala säkerhetskontroller inkluderar:

- Att kondensatorer är urladdade: detta ska göras på ett säkert sätt för att undvika möjligheten till gnistbildning.
- Att det inte finns några levande elektriska komponenter och ledningar är exponerade under laddning, återvinning eller rening av systemet.
- Att det finns kontinuitet i jordanslutningen.

10. Reparationer av tättslutande komponenter

10.1 Under reparationer av tättslutande komponenter ska alla elektriska försörjningar kopplas bort från den utrustning som arbetas på innan några tättslutande lock tas bort, etc. Om det är absolut nödvändigt att ha en elektrisk försörjning till utrustningen under underhåll, ska en permanent form av läckagedetektering placeras på den mest kritiska punkten för att varna för en potentiellt farlig situation.

10.2 Särskild uppmärksamhet ska ägnas åt följande för att säkerställa att arbetet på elektriska komponenter inte ändrar kapslingen på ett sätt som påverkar skyddsnivån. Detta inkluderar skador på kablar, överdrivet antal anslutningar, terminaler som inte är i enlighet med originalspecifikationen, skador på tätningar, felaktig montering av gland, etc.

Se till att apparaten är monterad säkert.

Se till att tätningar eller tätmaterial inte har försämrats så att de inte längre uppfyller syftet att förhindra inträngande av brandfarliga atmosfärer.

Ersättningsdelar ska vara i enlighet med tillverkarens specifikationer.

OBS: Användning av silikontätning kan hämma effektiviteten hos vissa typer av läckagedetekteringsutrustning. Intrinsiskt säkra komponenter behöver inte isoleras innan arbete på dem utförs.

11. Reparation av intrinsiskt säkra komponenter

Använd inte permanenta induktiva eller kapacitiva belastningar på kretsen utan att säkerställa att detta inte kommer att överskrida de tillåtna spänningarna och strömmarna för den utrustning som används. Intrinsiskt säkra komponenter är de enda typerna som kan arbetas på medan de är i drift i närvaro av en brandfarlig atmosfär. Testutrustningen ska ha rätt betyg. Ersätt komponenter endast med delar som specificerats av tillverkaren. Andra delar kan resultera i antändning av kylmediet i atmosfären från en läcka.

12. Kablage

Kontrollera att kablage inte kommer att vara föremål för slitage, korrosion, överdriven tryck, vibration, skarpa kanter eller några andra ogynnsamma miljöeffekter. Kontrollen ska också ta hänsyn till effekterna av åldrande eller kontinuerlig vibration från källor som kompressorer eller fläktar.

13. Detektering av brandfarliga kylmedier

Under inga omständigheter får potentiella tändkällor användas vid sökning efter eller detektering av läckor från kylmediet. En halogenficklampa (eller någon annan detektor som använder öppen låga) får inte användas.

14. Metoder för läckagedetektion

Följande metoder för läckagedetektion anses vara godkända för system som innehåller brandfarliga kylmedier. Elektroniska läckagedetektorer ska användas för att detektera brandfarliga kylmedier, men känsligheten kan vara otillräcklig eller behöver kalibreras om. (Detektionsutrustning ska kalibreras i ett område utan kylmedel.) Se till att detektorn inte utgör en potentiell tändkälla och är lämplig för kylmediet. Läckagedetekteringsutrustning ska ställas in på en procent av det nedre brännbara gränsvärdet (LFL) för kylmediet och kalibreras för det använda kylmedlet och den lämpliga procentandelen gas (högst 25 %) bekräftas. Läckagedetekteringsvätskor är lämpliga att använda med de flesta kylmedel, men användning av detergenter som innehåller klor ska undvikas eftersom klor kan reagera med kylmedlet och korrodera kopprören. Om en läcka misstänks, ska alla öppna lågor avlägsnas eller släckas. Om en läckage av kylmedel upptäcks som kräver lödning, ska allt kylmedel tas bort från systemet eller isoleras (genom avstängningsventiler) i en del av systemet som är avlägsen från läckan. För apparater som innehåller BRANDFARLIGA KYLMEDIER, ska syrefri kvävgas (OFN) sedan spolas genom systemet både före och under lödningsprocessen.

15. Borttagning och evakuering

När du bryter in i kylmedelskretsen för att göra reparationer - eller av någon annan anledning - ska konventionella förfaranden användas. För BRANDFARLIGA KYLMEDIER är det emellertid viktigt att bästa praxis följs eftersom brandbarhet är en övervägande faktor. Öppning av kylsystemet får inte göras genom lödning. Följande procedur ska följas:

- Ta bort kylmedlet;
- Spola kretsen med inert gas;
- Evakuera;
- Spola igen med inert gas;
- Öppna kretsen genom skärning eller lödning.

Kylmediet ska återvinnas i de rätta återvinningscylindrarna. För apparater som innehåller BRANDFARLIGA KYLMEDIUM ska systemet "spolas" med OFN för att göra enheten säker. Denna process kan behöva upprepas flera gånger. Komprimerad luft eller syre får inte användas för att rena kylmediumsystem.

För apparater som innehåller BRANDFARLIGA KYLMEDIUM, ska spolning uppnås genom att bryta vakuumet i systemet med OFN och fortsätta fylla tills arbetstrycket är uppnått, sedan ventileras till atmosfären och slutligen dras ner till ett vakuum. Denna process ska upprepas tills inget kylmedium finns kvar i systemet. När den sista OFN-laddningen används, ska systemet ventileras ner till atmosfärstryck för att möjliggöra arbete. Denna operation är helt avgörande om lödning på rörarbetet ska utföras.

Se till att utloppet för vakuum pumpen inte stängs för några tändkällor, och att det finns ventilation tillgänglig.

16. Laddningsförfaranden

Förutom konventionella laddningsförfaranden måste följande krav följas:

- Arbeten ska utföras med lämpliga verktyg endast (Om det råder osäkerhet, vänligen rådgör med tillverkaren av verktygen för användning med brandfarliga kylmedier).
- Se till att förorening av olika kylmedier inte inträffar vid användning av laddningsutrustning. Slangar eller ledningar ska vara så korta som möjligt för att minimera mängden kylmedium som finns i dem.
- Cylindrar ska hållas upprätt.
- Se till att kylsystemet är jordat innan du laddar systemet med kylmedium.
- Märk systemet när laddningen är klar (om det inte redan är märkt).
- Var ytterst försiktig så att kylsystemet inte överfylls.
- Innan du laddar om systemet måste det trycktestas med OFN. Systemet ska läcksökas efter att laddningen är klar men innan driftsättning. En uppföljande läcksökning ska utföras innan du lämnar platsen.

17. Avveckling

Innan du genomför detta förfarande är det nödvändigt att teknikern är helt förtrogen med utrustningen och alla dess detaljer. Det rekommenderas som god praxis att alla kylmedier återvinns säkert eller säkert ventileras (För R290 kylmedelsmodeller). Innan uppgiften utförs ska ett olje- och kylmedelsprov tas. I fall analys krävs innan återanvändning av återvunnet kylmedium. Det är avgörande att elektrisk ström är tillgänglig innan uppgiften påbörjas.

a) Bli bekant med utrustningen och dess funktion.

b) Isolera systemet elektriskt.

c) Innan du försöker förfarandet, se till att:

- mekanisk hanteringsutrustning är tillgänglig, om det behövs, för hantering av kylmediumcylindrar;
- all personlig skyddsutrustning är tillgänglig och används korrekt;
- återvinningsprocessen övervakas hela tiden av en kompetent person;
- återvinningsutrustning och cylindrar följer de lämpliga standarderna.

- d) Töm kylmedelssystemet, om möjligt.
- e) Om en vakuum inte är möjligt, skapa en manifold så att kylmedel kan tas bort från olika delar av systemet.
- f) Se till att cylindern är placerad på vågen innan återvinning sker.
- g) Starta återvinningsmaskinen och använd den i enlighet med tillverkarens anvisningar.
- h) Överfyll inte cylindrarna. (Högst 70% vätskevolym. Kylmedlets densitet med en referenstemperatur på 50°C).
- i) Överskrid inte cylinderns maximala arbetstryck, inte ens tillfälligt.
- j) När cylindrarna har fyllts korrekt och processen är avslutad, se till att cylindrarna och utrustningen avlägsnas från platsen snabbt och att alla isolationsventiler på utrustningen stängs av.
- k) Återvunnet kylmedel får inte laddas i ett annat kylsystem om det inte har rengjorts och kontrollerats.

18. Märkning

Utrustningen ska märkas med information om att den har avvecklats och tömts på kylmedel. Märket ska vara datumstämplat och signerat. Se till att det finns märken på utrustningen som anger att utrustningen innehåller brandfarligt kylmedel.

19. Återvinning

När kylmedel avlägsnas från ett system, antingen för service eller avveckling, rekommenderas det som god praxis att allt kylmedel avlägsnas säkert.

När kylmedlet överförs till cylindrar, se till att endast lämpliga återvinningscylindrar för kylmedel används. Se till att rätt antal cylindrar för att hålla hela systemets laddning är tillgängliga. Alla cylindrar som ska användas är avsedda för återvunnet kylmedel och är märkta för det kylmedlet (dvs. särskilda cylindrar för återvinning av kylmedel). Cylindrarna ska vara utrustade med tryckavlastningsventil och tillhörande avstängningsventiler i gott skick.

Tomma återvinningscylindrar ska evakueras och, om möjligt, kylas innan återvinning sker. Återvinningsutrustningen ska vara i gott skick med en uppsättning anvisningar om den tillgängliga utrustningen och vara lämplig för återvinning av brandfarliga kylmedel. Dessutom ska en uppsättning kalibrerade vågar vara tillgängliga och i gott skick.

Slangar ska vara utrustade med läckagefria snabbkopplingskopplingar och vara i gott skick. Innan återvinningsmaskinen används, kontrollera att den är i tillfredsställande skick, har underhållits på rätt sätt och att eventuella tillhörande elektriska komponenter är förseglade för att förhindra tändning vid en läckage av kylmedel. Kontakta tillverkaren om du är osäker. Det återvunna kylmedlet ska returneras till kylmedelleverantören i rätt återvinningscylinder, och relevant avfallshantering ska ordnas. Blanda inte kylmedel i återvinningsenheter och särskilt inte i cylindrar.

Om kompressorer eller kompressoroljor ska avlägsnas, se till att de har evakuerats till en acceptabel nivå för att säkerställa att brandfarligt kylmedel inte finns kvar i smörjmedlet. Evakueringsprocessen ska utföras innan kompressorn returneras till leverantören. Endast elektrisk uppvärmning av kompressorhuset ska användas för att påskynda denna process. När olja dräneras från ett system ska det göras säkert.

20. Ventilering av HC-kylmedel (R290)

Ventilering kan utföras som ett alternativ till återvinning av kylmedlet. Eftersom HC-kylmedel inte har någon ODP och försumbar GWP kan det under vissa omständigheter anses vara godtagbart att ventilerat kylmedlet. Om detta övervägs bör det emellertid göras i enlighet med relevanta nationella regler eller föreskrifter, om de tillåter det.

Särskilt innan en ventilering av ett system övervägs skulle det vara nödvändigt att:

- Säkerställa att lagstiftning som rör avfallsmaterial har beaktats.
- Säkerställa att miljölagstiftning har beaktats.
- Säkerställa att lagstiftning som rör säkerhet för farliga ämnen är uppfylld.
- Ventilering utförs endast med system som innehåller en liten mängd kylmedel, vanligtvis mindre än 500 g.
- Ventilering inomhus är inte tillåtet under några omständigheter.
- Ventilering får inte ske på allmänna områden eller där människor är omedvetna om att förfarandet äger rum.
- Slangen måste ha tillräcklig längd och diameter så att den sträcker sig minst 3 m bortom byggnadens utsida.
- Ventilering bör endast ske om man är säker på att kylmedlet inte kommer att blåsas tillbaka in i närliggande byggnader och att det inte kommer att migrera till en plats under marknivå.
- Slangen måste vara tillverkad av material som är kompatibelt med användning av HC-kylmedel och olja.
- En enhet används för att höja utloppet av slangen minst 1 m över marknivån och så att utloppet pekar uppåt (för att underlätta utspädning).
- Slutet av slangen kan nu ventilerat och sprida de brandfarliga ångorna i den omgivande luften.
- Det får inte finnas några begränsningar eller skarpa böjar inom ventillinjen som kommer att hindra flödets lätthet.
- Det får inte finnas några tändkällor nära slangen.
- Slangen bör regelbundet kontrolleras för att säkerställa att det inte finns några hål eller veck i den, som kan leda till läckage eller blockering av flödespassagen.

Vid utförandet av ventileringen bör flödet av kylmedel mätas med manifoldmätare till en låg flödeshastighet för att säkerställa att kylmedlet är väl utspädd. När kylmedlet har slutat strömma, om det är möjligt, bör systemet spolas med OFN; om inte, bör systemet tryckas upp med OFN och ventiltäthetsprov utföras två eller fler gånger för att säkerställa att det finns minimalt med HC-kylmedel kvar i systemet.

21. Transport, märkning och lagring för enheter

1. Transport av utrustning som innehåller brandfarliga kylmedel
Uppfyllande av transportföreskrifterna
2. Märkning av utrustning med skyltar
Uppfyllande av lokala föreskrifter
3. Avyttring av utrustning som använder brandfarliga kylmedel
Uppfyllande av nationella föreskrifter
4. Lagring av utrustning/apparater
Lagring av utrustning bör ske i enlighet med tillverkarens anvisningar.
5. Lagring av förpackad (osåld) utrustning
Skyddet för förvaringssatser bör konstrueras så att mekanisk skada på utrustningen inne i förpackningen inte kommer att orsaka läckage av kylmedel. Det högsta antalet enheter som är tillåtna att lagras tillsammans kommer att bestämmas av lokala föreskrifter.

Förklaring av symboler som visas på den inomhus- eller utomhusenheten.

		Denna symbol visar att denna apparat använder ett brandfarligt kylmedel. Om kylmedlet läcker ut och utsätts för en extern tändkälla finns det en brandrisk.
		Denna symbol visar att bruksanvisningen bör läsas noggrant.
		Denna symbol visar att servicepersonal bör hantera denna utrustning med hänvisning till installationsmanualen.
		
		Denna symbol visar att information är tillgänglig, såsom bruksanvisning eller installationsmanual.



“VARNING: Brandrisk”



Varning: Låg förbränningshastighet hos material

(För produkter som innehåller R32-kylmedium, följ endast standarden IEC 60335-2-40:2018)

Designen och specifikationerna kan ändras utan föregående meddelande för produktförbättringar. Konsultera försäljningsbyrån eller tillverkaren för detaljer. Eventuella uppdateringar av manualen kommer att laddas upp på service-webbplatsen, vänligen kontrollera den senaste versionen.

SAFETY PRECAUTIONS

Read Safety Precautions Before Operation and Installation

Incorrect installation due to ignoring instructions can cause serious damage or injury.

WARNING

1. Installation (Space)
 - That the installation of pipe-work shall be kept to a minimum.
 - That pipe-work shall be protected from physical damage.
 - Where refrigerant pipes shall be compliance with national gas regulations.
 - That mechanical connections shall be accessible for maintenance purposes.
 - In cases that require mechanical ventilation, ventilation openings shall be kept clear of obstruction.
 - When disposing of the product is used, be based on national regulations, properly processed.
2. Servicing
 - Any person who is involved with working on or breaking into a refrigerant circuit should hold a current valid certificate from an industry-accredited assessment authority, which authorises their competence to handle refrigerants safely in accordance with an industry recognised assessment specification.
3. Maintenance and repair requiring the assistance of other skilled personnel shall be carried out under the supervision of the person competent in the use of flammable refrigerants.
4. Do not use means to accelerate the defrosting process or to clean, other than those recommended by the manufacturer.
5. The appliance shall be stored in a room without continuously operating ignition sources (for example: open flames, an operating gas appliance or an operating electric heater)
6. Be more careful that foreign matter (oil, water, etc) does not enter the piping. Also, when storing the piping, securely seal the opening by pinching, taping, etc.
7. Do not pierce or burn.
8. Be aware that refrigerants may not contain an odour.
9. All working procedure that affects safety means shall only be carried by competent persons.
10. Appliance shall be stored in a well-ventilated area where the room size corresponds to the room area as specified for operation.
11. The appliance shall be stored so as to prevent mechanical damage from occurring.
12. Joints shall be tested with detection equipment with a capability of 5 g/year of refrigerant or better, with the equipment in standstill and under operation or under a pressure of at least these standstill or operation conditions after installation. Detachable joints shall NOT be used in the indoor side of the unit (brazed, welded joint could be used).
13. When a FLAMMABLE REFRIGERANT is used, the requirements for installation space of appliance and /or ventilation requirements are determined according to
 - the mass charge amount (M) used in the appliance,
 - the installation location,
 - the type of ventilation of the location or of the appliance.

The maximum charge in a room shall be in accordance with the following:

$$m_{\max} = 2,5 \times (\text{LFL})^{(5/4)} \times h_0 \times (A)^{1/2}$$

or the required minimum floor area $A_{\min}$ to install an appliance with refrigerant charge $M(\text{kg})$ shall be in accordance with following:

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

Where.

$m_{\max}$ is the allowable maximum charge in a room, in kg;

M is the refrigerant charge amount in appliance, in kg;

$A_{\min}$ is the required minimum room area, in m^2 ;

A is the room area, in m^2 ;

LFL is the lower flammable limit, in kg/m^3 ;

h_0 is the release height, the vertical distance in metres from the floor to the point of release when the appliance is installed;

$h_0 = (h_{\text{inst}} + h_{\text{rel}})$ or 0,6 m whichever is higher

h_{rel} is the release offset in metres from the bottom of the appliance to the point of release h_{inst} is the installed height in metres of the unit

Reference installed heights are given below:

0.0 m for portable and floor mounted;

1.0m for window mounted;

1.8m for wall mounted;

2.2m for ceiling mounted;

If the minimum installed height given by the manufacturer is higher than the reference installed height, then in addition $A_{\min}$ and $m_{\max}$ for the reference installed height have to be given by the manufacturer. An appliance may have multiple reference installed heights. In this case, $A_{\min}$ and $m_{\max}$ calculations shall be provided for all applicable reference installed heights.

For appliances serving one or more rooms with an air duct system, the lowest opening of the duct connection to each conditioned space or any opening of the indoor unit greater than 5 cm^2 , at the lowest position to the space, shall be used for h_0 . However, h_0 shall not be less than 0,6 m. $A_{\min}$ shall 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 may flow to, considering where the unit is located. All spaces shall have a floor area more than $A_{\min}$.



NOTE 1 This formula cannot be used for refrigerants lighter than 42 kg/kmol.

NOTE 2 Some examples of the results of the calculations according to the above formula are given in Tables 1-1 and 1-2.

NOTE 3 For factory sealed appliances, the nameplate on the unit itself marked the refrigerant charge can be used to calculate A_{min} .

NOTE 4 For field charged products, calculation of A_{min} can be based on the installed refrigerant charge not to exceed the factory specified maximum refrigerant charge.

The maximum charge in a room and the required minimum floor area to install an appliance, please refer to the "Owner's Manual & Installation Manual" of the unit. For specific information on the type of gas and the amount, please refer to the relevant label on the unit itself.

Table.1-1 **Max Refrigerant Charge (kg)**

Refrigerant Type	LFL(kg/m ³)	Installation Height H0(m)	Floor Area (m ²)						
			4	7	10	15	20	30	50
R32	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
R290	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

Table.1-2 **Min. Room Area (m²)**

Refrigerant Type	LFL(kg/m ³)	Installation Height H0(m)	Charge Amount in kg Minimum Room Area (m ²)						
			1.224kg	1.836kg	2.448kg	3.672kg	4.896kg	6.12kg	7.956kg
R32	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
R290	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



INFORMATION SERVICING

1. Checks to the area

Prior to beginning work on systems containing flammable refrigerants, safety checks are necessary to ensure that the risk of ignition is minimised. For repair to the refrigerating system, the following precautions shall be complied with prior to conducting work on the system.

2. Work procedure

Works shall be undertaken under a controlled procedure so as to minimise the risk of a flammable gas or vapour being present while the work is being performed.

Technical personnel in charge of operation, supervision, maintenance of air-conditioning systems shall be adequately instructed and competent with respect to their tasks.

Works shall be undertaken with appropriate tools only (In case of uncertainty, please consult the manufacturer of the tools for use with flammable refrigerants)

3. General work area

All maintenance staff and others working in the local area shall be instructed on the nature of work being carried out. Work in confined spaces shall be avoided. The area around the work space shall be sectioned off. Ensure that the conditions within the area have been made safe by control of flammable material.

4. Checking for presence of refrigerant

The area shall be checked with an appropriate refrigerant detector prior to and during work, to ensure the technician is aware of potentially flammable atmospheres. Ensure that the leak detection equipment being used is suitable for use with flammable refrigerants, i.e. no sparking, adequately sealed or intrinsically safe.

5. Presence of fire extinguisher

If any hot work is to be conducted on the refrigeration equipment or any associated parts, appropriate fire extinguishing equipment shall be available to hand. Have a dry power or CO2 fire extinguisher adjacent to the charging area.

6. No ignition sources

No person carrying out work in relation to a refrigeration system which involves exposing any pipe work that contains or has contained flammable refrigerant shall use any sources of ignition in such a manner that it may lead to the risk of fire or explosion. All possible ignition sources, including cigarette smoking, should be kept sufficiently far away from the site of installation, repairing, removing and disposal, during which flammable refrigerant can possibly be released to the surrounding space. Prior to work taking place, the area around the equipment is to be surveyed to make sure that there are no flammable hazards or ignition risks. "NO SMOKING" signs shall be displayed.

7. Ventilated area

Ensure that the area is in the open or that it is adequately ventilated before breaking into the system or conducting any hot work. A degree of ventilation shall continue during the period that the work is carried out. The ventilation should safely disperse any released refrigerant and preferably expel it externally into the atmosphere.

8. Checks to the refrigeration equipment

Where electrical components are being changed, they shall be fit for the purpose and to the correct specification. At all times the manufacturer's maintenance and service guidelines shall be followed. If in doubt consult the manufacturer's technical department for assistance. The following checks shall be applied to installations using flammable refrigerants:

- The charge size is in accordance with the room size within which the refrigerant containing parts are installed;
- The ventilation machinery and outlets are operating adequately and are not obstructed;
- If an indirect refrigerating circuit is being used, the secondary circuits shall be checked for the presence of refrigerant; marking to the equipment continues to be visible and legible.
- Marking and signs that are illegible shall be corrected;
- Refrigeration pipe or components are installed in a position where they are unlikely to be exposed to any substance which may corrode refrigerant containing components, unless the components are constructed of materials which are inherently resistant to being corroded or are suitably protected against being so corroded.

9. Checks to electrical devices

Repair and maintenance to electrical components shall include initial safety checks and component inspection procedures. If a fault exists that could compromise safety, then no electrical supply shall be connected to the circuit until it is satisfactorily dealt with. If the fault cannot be corrected immediately but it is necessary to continue operation, and adequate temporary solution shall be used. This shall be reported to the owner of the equipment so all parties are advised.

Initial safety checks shall include:

- That capacitors are discharged: this shall be done in a safe manner to avoid possibility of sparking
- That there no live electrical components and wiring are exposed while charging, recovering or purging the system;
- That there is continuity of earth bonding.

10. Repairs to sealed components

10.1 During repairs to sealed components, all electrical supplies shall be disconnected from the equipment being worked upon prior to any removal of sealed covers, etc. If it is absolutely necessary to have an electrical supply to equipment during servicing, then a permanently operating form of leak detection shall be located at the most critical point to warn of a potentially hazardous situation.

10.2 Particular attention shall be paid to the following to ensure that by working on electrical components, the casing is not altered in such a way that the level of protection is affected. This shall include damage to cables, excessive number of connections, terminals not made to original specification, damage to seals, incorrect fitting of glands, etc.

Ensure that apparatus is mounted securely.

Ensure that seals or sealing materials have not degraded such that they no longer serve the purpose of preventing the ingress of flammable atmospheres.

Replacement parts shall be in accordance with the manufacturer's specifications.

NOTE: The use of silicon sealant may inhibit the effectiveness of some types of leak detection equipment. Intrinsically safe components do not have to be isolated prior to working on them.

11. Repair to intrinsically safe components

Do not apply any permanent inductive or capacitance loads to the circuit without ensuring that this will not exceed the permissible voltage and current permitted for the equipment in use. Intrinsically safe components are the only types that can be worked on while live in the presence of a flammable atmosphere. The test apparatus shall be at the correct rating. Replace components only with parts specified by the manufacturer. Other parts may result in the ignition of refrigerant in the atmosphere from a leak.

12. Cabling

Check that cabling will not be subject to wear, corrosion, excessive pressure, vibration, sharp edges or any other adverse environmental effects. The check shall also take into account the effects of aging or continual vibration from sources such as compressors or fans.

13. Detection of flammable refrigerants

Under no circumstances shall potential sources of ignition be used in the searching for or detection of refrigerant leaks. A halide torch (or any other detector using a naked flame) shall not be used.

14. Leak detection methods

The following leak detection methods are deemed acceptable for systems containing flammable refrigerants. Electronic leak detectors shall be used to detect flammable refrigerants, but the sensitivity may not be adequate, or may need re-calibration. (Detection equipment shall be calibrated in a refrigerant-free area.) Ensure that the detector is not a potential source of ignition and is suitable for the refrigerant. Leak detection equipment shall be set at a percentage of the LFL of the refrigerant and shall be calibrated to the refrigerant employed and the appropriate percentage of gas (25% maximum) is confirmed. Leak detection fluids are suitable for use with most refrigerants but the use of detergents containing chlorine shall be avoided as the chlorine may react with the refrigerant and corrode the copper pipe-work. If a leak is suspected, all naked flames shall be removed or extinguished. If a leakage of refrigerant is found which requires brazing, all of the refrigerant shall be recovered from the system, or isolated (by means of shut off valves) in a part of the system remote from the leak. For appliances containing FLAMMABLE REFRIGERANTS, oxygen free nitrogen (OFN) shall then be purged through the system both before and during the brazing process.

15. Removal and evacuation

When breaking into the refrigerant circuit to make repairs - or for any other purpose - conventional procedures shall be used. However, for FLAMMABLE REFRIGERANTS it is important that best practice is followed since flammability is a consideration. Opening of the refrigerant systems shall not be done by brazing. The following procedure shall be adhered to:

- remove refrigerant;
- purge the circuit with inert gas;
- evacuate;
- purge again with inert gas;
- open the circuit by cutting or brazing.

The refrigerant charge shall be recovered into the correct recovery cylinders. For appliances containing FLAMMABLE REFRIGERANTS, the system shall be “flushed” with OFN to render the unit safe. This process may need to be repeated several times. Compressed air or oxygen shall not be used for purging refrigerant systems.

For appliances containing FLAMMABLE REFRIGERANTS, flushing shall be achieved by breaking the vacuum in the system with OFN and continuing to fill until the working pressure is achieved, then venting to atmosphere, and finally pulling down to a vacuum. This process shall be repeated until no refrigerant is within the system. When the final OFN charge is used, the system shall be vented down to atmospheric pressure to enable work to take place. This operation is absolutely vital if brazing operations on the pipe-work are to take place.

Ensure that the outlet for the vacuum pump is not closed to any ignition sources and there is ventilation available.

16. Charging procedures

In addition to conventional charging procedures, the following requirements shall be followed:

- Works shall be undertaken with appropriate tools only (In case of uncertainty, please consult the manufacturer of the tools for use with flammable refrigerants)
- Ensure that contamination of different refrigerants does not occur when using charging equipment. Hoses or lines shall be as short as possible to minimize the amount of refrigerant contained in them.
- Cylinders shall be kept upright.
- Ensure that the refrigeration system is earthed prior to charging the system with refrigerant.
- Label the system when charging is complete(if not already).
- Extreme care shall be taken not to overfill the refrigeration system.
- Prior to recharging the system it shall be pressure tested with OFN. The system shall be leak tested on completion of charging but prior to commissioning. A follow up leak test shall be carried out prior to leaving the site.

17. Decommissioning

Before carrying out this procedure, it is essential that the technician is completely familiar with the equipment and all its detail. It is recommended good practice that all refrigerants are recovered safely or safely vented(For R290 refrigerant models). Prior to the task being carried out, an oil and refrigerant sample shall be taken. In case analysis is required prior to re-use of reclaimed refrigerant. It is essential that electrical power is available before the task is commenced.

a) Become familiar with the equipment and its operation.

b) Isolate system electrically

c) Before attempting the procedure ensure that:

- mechanical handling equipment is available, if required, for handling refrigerant cylinders;
- all personal protective equipment is available and being used correctly;
- the recovery process is supervised at all times by a competent person;
- recovery equipment and cylinders conform to the appropriate standards.

- d) Pump down refrigerant system, if possible.
- e) If a vacuum is not possible, make a manifold so that refrigerant can be removed from various parts of the system.
- f) Make sure that cylinder is situated on the scales before recovery takes place.
- g) Start the recovery machine and operate in accordance with manufacturer's instructions. h) Do not overfill cylinders. (No more than 70% liquid volume. The liquid density of the refrigerant with a reference temperature of 50°C).
- i) Do not exceed the maximum working pressure of the cylinder, even temporarily.
- j) When the cylinders have been filled correctly and the process completed, make sure that the cylinders and the equipment are removed from site promptly and all isolation valves on the equipment are closed off.
- k) Recovered refrigerant shall not be charged into another refrigeration system unless it has been cleaned and checked.

18. Labelling

Equipment shall be labelled stating that it has been de-commissioned and emptied of refrigerant. The label shall be dated and signed. Ensure that there are labels on the equipment stating the equipment contains flammable refrigerant.

19. Recovery

When removing refrigerant from a system, either for service or decommissioning, it is recommended good practice that all refrigerants are removed safely.

When transferring refrigerant into cylinders, ensure that only appropriate refrigerant recovery cylinders are employed. Ensure that the correct numbers of cylinders for holding the total system charge are available. All cylinders to be used are designated for the recovered refrigerant and labelled for that refrigerant (i.e. special cylinders for the recovery of refrigerant). Cylinders shall be complete with pressure relief valve and associated shut-off valves in good working order.

Empty recovery cylinders are evacuated and, if possible, cooled before recovery occurs. The recovery equipment shall be in good working order with a set of instructions concerning the equipment that is at hand and shall be suitable for the recovery of flammable refrigerants. In addition, a set of calibrated weighing scales shall be available and in good working order.

Hoses shall be complete with leak-free disconnect couplings and in good condition. Before using the recovery machine, check that it is in satisfactory working order, has been properly maintained and that any associated electrical components are sealed to prevent ignition in the event of a refrigerant release. Consult manufacturer if in doubt. The recovered refrigerant shall be returned to the refrigerant supplier in the correct recovery cylinder, and the relevant Waste Transfer Note arranged. Do not mix refrigerants in recovery units and especially not in cylinders.

If compressors or compressor oils are to be removed, ensure that they have been evacuated to an acceptable level to make certain that flammable refrigerant does not remain within the lubricant.

The evacuation process shall be carried out prior to retraining the compressor to the suppliers. Only electric heating to the compressor

body shall be employed to accelerate this process. When oil is drained from a system, it shall be carried out safely.

20. Venting of HC Refrigerant (R290)

Venting may be carried out as an alternative to recovering the refrigerant. Because HC refrigerants have no ODP and negligible GWP, under certain circumstances it may be considered acceptable to vent the refrigerant. However, if this is to be considered, it should be done in accordance with the relevant national rules or regulations, if they permit.

In particular, before venting a system, it would be necessary to:

- Ensure that legislation relating to waste material has been considered
 - Ensure that environmental legislation has been considered
 - Ensure that legislation addressing safety of hazardous substances is satisfied
 - Venting is only carried out with systems that contain a small quantity of refrigerant, typically less than 500 g.
 - Venting to inside a building is not permissible under any circumstances
 - Venting must not be to a public area, or where people are unaware of the procedure taking place
-
- The hose must be of sufficient length and diameter such that it will extend to at least 3 m beyond the outside of the building
 - The venting should only take place on the certainty that the refrigerant will not get blown back into any adjacent buildings, and that it will not migrate to a location below ground level
 - The hose is made of material that is compatible for use with HC refrigerants and oil
 - A device is used to raise the hose discharge at least 1 m above ground level and so that the discharge is pointed in an upwards direction (to assist with dilution)
 - The end of the hose can now discharge and disperse the flammable fumes into the ambient air.
 - There should not be any restriction or sharp bends within the vent-line which will hinder the ease of flow.
 - There must be no sources of ignition near the hose discharge
 - The hose should be regularly checked to ensure that there are no holes or kinks in it, that could lead to leakage or blocking of the passage of flow

When carrying out the venting, the flow of refrigerant should be metered using manifold gauges to a low flow rate, so as to ensure the refrigerant is well diluted. Once the refrigerant has ceased flowing, if possible, the system should be flushed out with OFN; if not, then the system should be pressurised with OFN and the venting procedure carried out two or more times, to ensure that there is minimal HC refrigerant remaining inside the system.

21. Transportation, marking and storage for units

1. Transport of equipment containing flammable refrigerants
Compliance with the transport regulations
2. Marking of equipment using signs
Compliance with local regulations
3. Disposal of equipment using flammable refrigerants
Compliance with national regulations
4. Storage of equipment/appliances
The storage of equipment should be in accordance with the manufacturer's instructions.
5. Storage of packed (unsold) equipment
Storage package protection should be constructed such that mechanical damage to the equipment inside the package will not cause a leak of the refrigerant charge.
The maximum number of pieces of equipment permitted to be stored together will be determined by local regulations.

Explanation of symbols displayed on the indoor unit or outdoor unit

		This symbol shows that this appliance used a flammable refrigerant. If the refrigerant is leaked and exposed to an external ignition source, there is a risk of fire.
		This symbol shows that the operation manual should be read carefully.
		This symbol shows that a service personnel should be handling this equipment with reference to the installation manual.
		
		This symbol shows that information is available such as the operating manual or installation manual.



CAUTION: Risk of fire



Warning: low burning
velocity material
(For products containing R32 refrigerant comply
with the IEC 60335-2-40:2018 standard only)

The design and specifications are subject to change without prior notice for product improvement. Consult with the sales agency or manufacturer for details. Any updates to the manual will be uploaded to the service website, please check for the latest version.

SICHERHEITSVORKEHRUNGEN



Lesen Sie Sicherheitsvorkehrungen vor Betrieb und Installation. Falsche Installation aufgrund von Missachtung der Anweisungen kann schweren Schaden oder Verletzungen verursachen.

WARNUNG

1. Installation (Raum)

- Die Installation der Rohrleitungen soll auf ein Minimum beschränkt sein.
- Die Rohrleitungen müssen vor physischen Schäden geschützt werden.
- Bei Kältemittelrohren muss die Einhaltung nationaler Gasvorschriften gewährleistet sein.
- Mechanische Verbindungen müssen für Wartungszwecke zugänglich sein.
- In Fällen, die mechanische Belüftung erfordern, müssen Belüftungsöffnungen frei von Hindernissen gehalten werden.
- Bei der Entsorgung des Produkts sind nationale Vorschriften zu beachten und das Produkt ordnungsgemäß zu verarbeiten.

2. Wartung

- Jede Person, die an Arbeiten an einem Kältemittelkreislauf beteiligt ist oder in diesen eingreift, muss über ein gültiges Zertifikat von einer branchenakzeptierten Bewertungsstelle verfügen, das ihre Kompetenz zur sicheren Handhabung von Kältemitteln gemäß einer anerkannten Branchenspezifikation bestätigt.

3. Wartungs- und Reparaturarbeiten, die die Unterstützung anderer qualifizierter Personen erfordern, müssen unter Aufsicht der Person durchgeführt werden, die in der Verwendung von entflammaren Kältemitteln kompetent ist.

4. Verwenden Sie keine Mittel, um den Abtauvorgang zu beschleunigen oder zu reinigen, die nicht vom Hersteller empfohlen werden.

5. Das Gerät muss in einem Raum ohne kontinuierlich betriebene Zündquellen (z. B. offene Flammen, in Betrieb befindliche Gasgeräte oder elektrische Heizungen) gelagert werden.

6. Achten Sie darauf, dass keine Fremdkörper (Öl, Wasser, etc.) in die Rohrleitung gelangen. Lagern Sie die Rohrleitung auch sicher, indem Sie die Öffnung durch Quetschen, Abkleben, etc. abdichten.

7. Nicht durchstechen oder verbrennen.

8. Beachten Sie, dass Kältemittel möglicherweise keinen Geruch haben.

9. Alle Sicherheitsmaßnahmen, die die Sicherheit beeinflussen, dürfen nur von kompetenten Personen durchgeführt werden.

10. Das Gerät muss in einem gut belüfteten Bereich gelagert werden, wobei die Raumgröße der für den Betrieb angegebenen Raumfläche entsprechen muss.

11. Das Gerät muss so gelagert werden, dass mechanische Schäden vermieden werden.

12. Verbindungen müssen mit Detektionsgeräten getestet werden, die eine Fähigkeit von 5 g/Jahr Kältemittel oder besser aufweisen, und zwar sowohl im Stillstand als auch im Betrieb oder unter einem Druck, der mindestens den Stillstands- oder Betriebsbedingungen nach der Installation entspricht. Abnehmbare Verbindungen dürfen in der Innenseite des Geräts NICHT verwendet werden (gelötete oder geschweißte Verbindungen können verwendet werden).

13. Bei Verwendung eines ENTFLAMMBAREN KÄLTEMITTELS werden die Anforderungen an den Installationsraum des Geräts und/oder die Belüftungsanforderungen gemäß

- der in dem Gerät verwendeten Massenladungsmenge (M),
- dem Installationsort,
- dem Typ der Belüftung des Standorts oder des Geräts bestimmt.

Die maximale Ladung in einem Raum muss gemäß den folgenden Richtlinien erfolgen:

$$m_{\max} = 2,5 \times (\text{LFL})^{(5/4)} \times h_0 \times (A)^{1/2}$$

Die erforderliche minimale Bodenfläche $A_{\min}$ für die Installation eines Geräts mit Kältemittelladung M (kg) muss gemäß den folgenden Vorschriften erfolgen:

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

Wo.

- $m_{\max}$ ist die zulässige maximale Ladung in einem Raum, in kg;
- M ist die Kältemittelladungsmenge in einem Gerät, in kg;
- $A_{\min}$ ist die erforderliche minimale Raumfläche, in m^2 ;
- A ist die Raumfläche, in m^2 ;
- LFL ist die untere Entflammbarkeitsgrenze, in kg/m^3 ;
- h_0 ist die Freisetzungshöhe, der vertikale Abstand in Metern vom Boden zum Freisetzungspunkt, wenn das Gerät installiert ist;
 $h_0 = (h_{\text{inst}} + h_{\text{rel}})$ oder 0,6 m, je nachdem, welcher Wert höher ist;
- h_{rel} ist der Freisetzungsversatz in Metern von unten des Geräts bis zum Freisetzungspunkt;
- h_{inst} ist die installierte Höhe in Metern des Geräts.

Referenzinstallationshöhen sind unten angegeben:

0,0 m für tragbare und bodenmontierte Geräte;

1,0 m für fenstermontierte Geräte;

1,8 m für wandmontierte Geräte;

2,2 m für deckenmontierte Geräte.

Wenn die vom Hersteller angegebene minimale Installationshöhe höher ist als die Referenzinstallationshöhe, muss der Hersteller zusätzlich $A_{\min}$ und $m_{\max}$ für die Referenzinstallationshöhe angeben. Ein Gerät kann mehrere Referenzinstallationshöhen haben. In diesem Fall müssen $A_{\min}$ und $m_{\max}$ -Berechnungen für alle anwendbaren Referenzinstallationshöhen bereitgestellt werden.

Für Geräte, die einen oder mehrere Räume mit einem Luftkanalsystem bedienen, muss die niedrigste Öffnung der Kanalverbindung zu jedem klimatisierten Raum oder jede Öffnung der Inneneinheit größer als 5 cm^2 , in der niedrigsten Position zum Raum, für h_0 verwendet werden. h_0 darf jedoch nicht weniger als 0,6 m betragen. $A_{\min}$ muss als Funktion der Öffnungshöhen des Kanals zu den Räumen und der Kältemittelladung für die Räume berechnet werden, in denen ausgelaufenes Kältemittel fließen kann, unter Berücksichtigung der Position des Geräts. Alle Räume müssen eine Bodenfläche von mehr als $A_{\min}$ haben.

HINWEIS 1 Diese Formel kann nicht für Kältemittel mit einer Molmasse von weniger als 42 kg/kmol verwendet werden.

HINWEIS 2 Einige Beispiele für die Ergebnisse der Berechnungen gemäß der obigen Formel sind in den Tabellen 1-1 und 1-2 aufgeführt.

HINWEIS 3 Bei werkseitig versiegelten Geräten kann die Typenschildangabe auf dem Gerät selbst zur Berechnung von A_{min} verwendet werden.

HINWEIS 4 Bei vor Ort befüllten Produkten kann die Berechnung von A_{min} auf der installierten Kältemittelladung basieren, die die werkseitig angegebene maximale Kältemittelladung nicht überschreiten darf.

Für die maximale Ladung in einem Raum und die erforderliche minimale Bodenfläche zur Installation eines Geräts verweisen Sie bitte auf das "Benutzerhandbuch & Installationshandbuch" des Geräts. Für spezifische Informationen zur Art des Gases und zur Menge verweisen Sie bitte auf das entsprechende Etikett auf dem Gerät selbst.

Tabelle.1-1 **Maximale Kältemittelladung (kg)**

Kältemitteltyp	LFL(kg/m ³)	Installations- höhe H0(m)	Bodenfläche (m ²)						
			4	7	10	15	20	30	50
R32	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
R290	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

Tabelle.1-2 **Mindestens erforderliche Raumfläche (m²)**

Kältemitteltyp	LFL(kg/m ³)	Installations- höhe H0(m)	Ladungsmenge in kg Mindestens erforderliche Raumfläche (m ²)						
			1.224kg	1.836kg	2.448kg	3.672kg	4.896kg	6.12kg	7.956kg
R32	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
R290	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

INFORMATION ZUR WARTUNG

1. Überprüfung des Bereichs

Vor Beginn von Arbeiten an Systemen, die brennbare Kältemittel enthalten, sind Sicherheitschecks erforderlich, um sicherzustellen, dass das Risiko einer Zündung minimiert wird. Vor der Durchführung von Arbeiten am Kältesystem müssen die folgenden Vorsichtsmaßnahmen beachtet werden.

2. Arbeitsverfahren

Die Arbeiten müssen gemäß einem kontrollierten Verfahren durchgeführt werden, um das Risiko eines brennbaren Gases oder Dampfes während der Arbeiten zu minimieren.

Das technische Personal, das für den Betrieb, die Überwachung und die Wartung von Klimaanlage verantwortlich ist, muss ausreichend geschult und kompetent in Bezug auf ihre Aufgaben sein.

Die Arbeiten dürfen nur mit geeigneten Werkzeugen durchgeführt werden (im Zweifelsfall konsultieren Sie bitte den Hersteller der Werkzeuge für den Einsatz mit brennbaren Kältemitteln).

3. Allgemeiner Arbeitsbereich

Alle Wartungsmitarbeiter und andere Personen, die in der Nähe arbeiten, müssen über die Art der durchgeführten Arbeiten informiert sein. Arbeiten in beengten Räumen sollten vermieden werden. Der Bereich um den Arbeitsplatz muss abgesperrt sein. Stellen Sie sicher, dass die Bedingungen im Bereich durch die Kontrolle brennbarer Materialien sicher gemacht wurden.

4. Überprüfung auf das Vorhandensein von Kältemittel

Der Bereich muss vor und während der Arbeiten mit einem geeigneten Kältemitteldetektor überprüft werden, um sicherzustellen, dass der Techniker sich potenziell brennbaren Atmosphären bewusst ist. Stellen Sie sicher, dass das verwendete Leckerfassungsgerät für den Einsatz mit brennbaren Kältemitteln geeignet ist, d.h. keine Funkenbildung, ausreichend abgedichtet oder intrinsisch sicher.

5. Vorhandensein von Feuerlöscher

Wenn an der Kälteanlage oder an zugehörigen Teilen heiße Arbeiten durchgeführt werden sollen, muss geeignete Feuerlösch-ausrüstung in unmittelbarer Nähe verfügbar sein. Halten Sie einen Pulverlöscher oder CO₂-Feuerlöscher in der Nähe des Ladebereichs bereit.

6. Keine Zündquellen

Personen, die Arbeiten im Zusammenhang mit einer Kälteanlage durchführen, bei denen Rohrleitungen, die brennbare Kältemittel enthalten oder enthalten haben, freigelegt werden, dürfen keine Zündquellen verwenden, die zu Brand- oder Explosionsgefahr führen könnten. Alle möglichen Zündquellen, einschließlich Rauchen, sollten ausreichend weit vom Installations-, Reparatur-, Entfernungs- und Entsorgungsort entfernt gehalten werden, während brennbares Kältemittel möglicherweise in die umgebende Umgebung freigesetzt werden kann. Vor Beginn der Arbeiten muss der Bereich um die Ausrüstung herum überprüft werden, um sicherzustellen, dass keine brennbaren Gefahren oder Zündrisiken vorhanden sind. "RAUCHVERBOT"-Schilder müssen angebracht sein.

7. Belüfteter Bereich

Stellen Sie sicher, dass der Bereich im Freien liegt oder ausreichend belüftet ist, bevor Sie das System öffnen oder heiße Arbeiten durchführen. Während der Arbeitszeit muss eine gewisse Belüftung aufrechterhalten werden. Die Belüftung sollte das freigesetzte Kältemittel sicher verteilen und vorzugsweise nach außen in die Atmosphäre abführen.

8. Überprüfung der Kälteanlagen

Wenn elektrische Komponenten ausgetauscht werden, müssen sie für den vorgesehenen Zweck geeignet sein und den richtigen Spezifikationen entsprechen. Zu jeder Zeit müssen die Wartungs- und Servicerichtlinien des Herstellers befolgt werden. Im Zweifelsfall konsultieren Sie die technische Abteilung des Herstellers um Unterstützung. Die folgenden Überprüfungen gelten für Installationen, die brennbare Kältemittel verwenden:

- Die Ladungsgröße entspricht der Raumgröße, in dem die Kälteteil enthaltenden Teile installiert sind.
- Die Belüftungsanlagen und Auslässe funktionieren ordnungsgemäß und sind nicht blockiert.
- Wenn ein indirekter Kältekreis verwendet wird, müssen die Sekundärkreise auf das Vorhandensein von Kältemittel überprüft werden.
- Markierungen an der Ausrüstung sind weiterhin sichtbar und lesbar.
- Unlesbare Markierungen und Schilder werden korrigiert.
- Kältemittelrohre oder -komponenten sind so installiert, dass sie wahrscheinlich nicht mit Substanzen in Berührung kommen, die Kältemittel führende Komponenten korrodieren können, es sei denn, die Komponenten sind aus Materialien gefertigt, die von Natur aus korrosionsbeständig sind oder angemessen gegen Korrosion geschützt sind.

9. Überprüfung elektrischer Geräte

Reparatur- und Wartungsarbeiten an elektrischen Komponenten müssen Sicherheitsüberprüfungen und Inspektionsverfahren einschließen. Wenn ein Fehler vorliegt, der die Sicherheit gefährden könnte, darf keine elektrische Versorgung mit dem Schaltkreis verbunden werden, bis er zufriedenstellend behoben ist. Wenn der Fehler nicht sofort behoben werden kann, aber der Betrieb fortgesetzt werden muss, muss eine ausreichende vorübergehende Lösung verwendet werden. Dies muss dem Eigentümer des Geräts gemeldet werden, damit alle Parteien informiert sind.

Die Sicherheitsüberprüfungen am Anfang sollten Folgendes umfassen:

- Entladung der Kondensatoren: Dies sollte in sicherer Weise erfolgen, um das Risiko von Funkenbildung zu vermeiden.
- Keine live elektrischen Komponenten und Kabel sind während des Ladens, Entladens oder Spülens des Systems freiliegend.
- Kontinuität der Erdung.

10. Reparaturen an versiegelten Komponenten

10.1 Während Reparaturen an versiegelten Komponenten müssen alle elektrischen Versorgungen von der zu bearbeitenden Ausrüstung vor dem Entfernen von versiegelten Abdeckungen usw. getrennt werden. Wenn es unbedingt erforderlich ist, während der Wartung eine elektrische Versorgung zu haben, muss an der kritischsten Stelle eine dauerhaft betriebene Form der Leckerkennung angebracht werden, um vor einer potenziell gefährlichen Situation zu warnen.

10.2 Besondere Aufmerksamkeit muss den folgenden Punkten gewidmet werden, um sicherzustellen, dass durch Arbeiten an elektrischen Komponenten das Gehäuse nicht in einer Weise verändert wird, die den Schutzgrad beeinträchtigt. Dies beinhaltet Schäden an Kabeln, übermäßige Anzahl von Verbindungen, nicht den Originalspezifikationen entsprechende Anschlüsse, Beschädigung von Dichtungen, falsche Montage von Verschraubungen usw.

Stellen Sie sicher, dass die Apparatur sicher montiert ist.

Stellen Sie sicher, dass Dichtungen oder Dichtungsmaterialien nicht so abgebaut sind, dass sie ihren Zweck, das Eindringen von brennbaren Atmosphären zu verhindern, nicht mehr erfüllen.

Ersatzteile müssen den Herstellerspezifikationen entsprechen.

HINWEIS: Die Verwendung von Silikondichtstoff kann die Wirksamkeit einiger Arten von Leckerkennungsgeräten beeinträchtigen. Intrinsisch sichere Komponenten müssen nicht vor Arbeiten daran isoliert werden.

11. Reparatur von intrinsisch sicheren Komponenten

Wenden Sie keine dauerhaften induktiven oder kapazitiven Lasten auf den Schaltkreis an, ohne sicherzustellen, dass dies die zulässige Spannung und den zulässigen Strom für das verwendete Gerät nicht überschreitet. Intrinsisch sichere Komponenten sind die einzigen Typen, an denen in Anwesenheit einer brennbaren Atmosphäre gearbeitet werden können. Das Testgerät muss die richtige Bewertung haben. Ersetzen Sie Komponenten nur durch vom Hersteller angegebene Teile. Andere Teile können zur Entzündung von Kältemittel in der Atmosphäre durch eine Leckage führen.

12. Verkabelung

Überprüfen Sie, dass die Verkabelung keiner Abnutzung, Korrosion, übermäßigen Druck, Vibrationen, scharfen Kanten oder anderen ungünstigen Umwelteinflüssen ausgesetzt wird. Die Überprüfung muss auch die Auswirkungen von Alterung oder kontinuierlicher Vibration von Quellen wie Kompressoren oder Lüftern berücksichtigen.

13. Erkennung von brennbaren Kältemitteln

Unter keinen Umständen dürfen potenzielle Zündquellen zur Suche nach oder Erkennung von Kältemittellecks verwendet werden. Eine Halogenfackel (oder ein anderes Detektionsgerät mit offener Flamme) darf nicht verwendet werden.

14. Methoden zur Leckerkennung

Die folgenden Methoden zur Leckerkennung gelten für Systeme mit brennbaren Kältemitteln als akzeptabel. Elektronische Leckerkennungsgeräte sollen zur Erkennung von brennbaren Kältemitteln verwendet werden, aber die Empfindlichkeit kann möglicherweise nicht ausreichen oder eine Neujustierung erfordern. (Detektionsgeräte sollen in einem kältemittelfreien Bereich kalibriert werden.) Stellen Sie sicher, dass der Detektor keine potenzielle Zündquelle ist und für das Kältemittel geeignet ist. Die Leckerkennungsausrüstung muss auf einen Prozentsatz des LFL des Kältemittels eingestellt und auf das verwendete Kältemittel und den geeigneten Prozentsatz von Gas (maximal 25%) kalibriert sein. Leckerkennungsflüssigkeiten eignen sich für die Verwendung mit den meisten Kältemitteln, jedoch sollte die Verwendung von Reinigungsmitteln, die Chlor enthalten, vermieden werden, da das Chlor mit dem Kältemittel reagieren und die Kupferrohrleitung korrodieren kann. Wenn ein Leck vermutet wird, müssen alle offenen Flammen entfernt oder gelöscht werden. Wenn ein Kältemittelleck festgestellt wird, das das Löten erfordert, muss das gesamte Kältemittel aus dem System abgezogen oder isoliert (durch Absperrventile) in einem Teil des Systems, der vom Leck entfernt ist. Für Geräte mit ENTFLAMMBAREN KÄLTEMITTELN muss anschließend Stickstoff ohne Sauerstoff (OFN) durch das System gespült werden, sowohl vor als auch während des Lötprozesses.

15. Entfernung und Evakuierung

Wenn der Kältemittelkreislauf zur Reparatur oder aus einem anderen Grund geöffnet wird, sollten konventionelle Verfahren verwendet werden. Bei ENTFLAMMBAREN KÄLTEMITTELN ist jedoch zu beachten, dass bewährte Verfahren befolgt werden, da die Entflammbarkeit eine Rolle spielt. Das Öffnen des Kältemittelsystems darf nicht durch Löten erfolgen. Folgendes Verfahren muss befolgt werden:

- Kältemittel entfernen;
- den Kreislauf mit inertem Gas spülen;
- evakuieren;
- erneut mit inertem Gas spülen;
- den Kreislauf durch Schneiden oder Löten öffnen.

Die Kältemittelladung muss in die richtigen Rückgewinnungszylinder zurückgeführt werden. Bei Geräten mit ENTFLAMMBAREN KÄLTEMITTELN muss das System mit OFN "gespült" werden, um das Gerät sicher zu machen. Dieser Vorgang muss möglicherweise mehrmals wiederholt werden. Komprimierte Luft oder Sauerstoff darf nicht zur Spülung von Kältemittelsystemen verwendet werden.

Bei Geräten mit ENTFLAMMBAREN KÄLTEMITTELN wird die Spülung erreicht, indem das Vakuum im System mit OFN unterbrochen und weiterhin gefüllt wird, bis der Arbeitsdruck erreicht ist. Anschließend wird in die Atmosphäre entlüftet und schließlich auf ein Vakuum abgesenkt. Dieser Vorgang muss wiederholt werden, bis kein Kältemittel mehr im System vorhanden ist. Wenn die letzte OFN-Ladung verwendet wird, muss das System auf atmosphärischen Druck abgelassen werden, um Arbeiten zu ermöglichen. Dieser Vorgang ist absolut entscheidend, wenn Lötarbeiten an den Rohrleitungen durchgeführt werden sollen.

Stellen Sie sicher, dass der Auslass der Vakuumpumpe nicht an potenzielle Zündquellen angeschlossen ist und Belüftung vorhanden ist.

16. Ladeverfahren

Zusätzlich zu den herkömmlichen Ladeverfahren müssen die folgenden Anforderungen beachtet werden:

- Arbeiten dürfen nur mit geeigneten Werkzeugen durchgeführt werden (Im Falle von Unsicherheit konsultieren Sie bitte den Hersteller der Werkzeuge für den Einsatz mit brennbaren Kältemitteln).
- Stellen Sie sicher, dass keine Kontamination verschiedener Kältemittel auftritt, wenn Ladeausrüstung verwendet wird. Schläuche oder Leitungen sollten so kurz wie möglich sein, um die darin enthaltene Menge an Kältemittel zu minimieren.
- Zylinder müssen aufrecht gehalten werden.
- Stellen Sie sicher, dass das Kältesystem vor dem Aufladen mit Kältemittel geerdet ist.
- Kennzeichnen Sie das System, wenn das Laden abgeschlossen ist (falls noch nicht geschehen).
- Es muss äußerste Vorsicht geboten sein, um das Kältesystem nicht zu überfüllen.
- Vor dem Wiederaufladen des Systems muss es mit OFN auf Druck getestet werden. Das System muss nach dem Laden, aber vor der Inbetriebnahme auf Dichtheit getestet werden. Ein Nachtest auf Lecks muss vor Verlassen der Baustelle durchgeführt werden.

17. Außerbetriebnahme

Bevor dieses Verfahren durchgeführt wird, ist es unerlässlich, dass der Techniker mit der Ausrüstung und all ihren Details vertraut ist. Es wird empfohlen, bewährte Praxis, dass alle Kältemittel sicher zurückgewonnen oder sicher abgelassen werden (für Modelle mit R290-Kältemittel). Vor Beginn der Aufgabe wird eine Öl- und Kältemittelprobe entnommen, falls eine Analyse vor der Wiederverwendung von zurückgewonnenem Kältemittel erforderlich ist. Es ist unerlässlich, dass elektrische Energie verfügbar ist, bevor die Aufgabe begonnen wird.

a) Werden Sie mit der Ausrüstung und ihrer Funktionsweise vertraut.

b) Isolieren Sie das System elektrisch.

c) Stellen Sie sicher, dass vor dem Versuch des Verfahrens Folgendes vorhanden ist:

- Mechanische Handhabungsausrüstung, falls erforderlich, für die Handhabung von Kältemittelzylindern;
- Alle persönliche Schutzausrüstung ist vorhanden und wird ordnungsgemäß verwendet;
- Der Rückgewinnungsprozess wird jederzeit von einer kompetenten Person überwacht;
- Die Rückgewinnungsausrüstung und die Zylinder entsprechen den entsprechenden Standards.

- d) Das Kältemittelsystem abpumpen, falls möglich.
- e) Wenn ein Vakuum nicht möglich ist, erstellen Sie eine Verteilerleitung, damit Kältemittel aus verschiedenen Teilen des Systems entfernt werden kann.
- f) Stellen Sie sicher, dass der Zylinder auf der Waage steht, bevor die Wiederherstellung beginnt.
- g) Starten Sie die Wiederherstellungsmaschine und betreiben Sie sie gemäß den Anweisungen des Herstellers.
- h) Füllen Sie die Zylinder nicht über. (Nicht mehr als 70% des Flüssigkeitsvolumens. Die Flüssigkeitsdichte des Kältemittels bei einer Referenztemperatur von 50°C).
- i) Überschreiten Sie niemals den maximalen Arbeitsdruck des Zylinders, auch nicht vorübergehend.
- j) Wenn die Zylinder ordnungsgemäß gefüllt und der Vorgang abgeschlossen ist, stellen Sie sicher, dass die Zylinder und die Ausrüstung umgehend von der Baustelle entfernt werden und alle Absperrventile an der Ausrüstung geschlossen sind.
- k) Zurückgewonnenes Kältemittel darf nicht in ein anderes Kältesystem geladen werden, es sei denn, es wurde gereinigt und überprüft.

18. Beschriftung

Die Ausrüstung muss beschriftet sein und angeben, dass sie außer Betrieb genommen wurde und von Kältemittel entleert ist. Das Etikett muss datiert und unterschrieben sein. Stellen Sie sicher, dass sich Etiketten an der Ausrüstung befinden, die darauf hinweisen, dass die Ausrüstung brennbare Kältemittel enthält.

19. Wiedergewinnung

Beim Entfernen von Kältemitteln aus einem System, sei es für Service oder Außerbetriebnahme, wird empfohlene bewährte Praxis, dass alle Kältemittel sicher entfernt werden.

Beim Übertragen von Kältemitteln in Zylinder stellen Sie sicher, dass nur geeignete Kältemittelrückgewinnungszylinder verwendet werden. Stellen Sie sicher, dass die richtige Anzahl von Zylindern für die Aufnahme der Gesamtsystemladung verfügbar ist. Alle verwendeten Zylinder sind für das zurückgewonnene Kältemittel vorgesehen und entsprechend gekennzeichnet (z. B. spezielle Zylinder für die Rückgewinnung von Kältemitteln). Die Zylinder müssen über ein Druckentlastungsventil und zugehörige Absperrventile in einwandfreiem Zustand verfügen. Leere Rückgewinnungszylinder werden evakuiert und, falls möglich, gekühlt, bevor die Wiederherstellung erfolgt. Die Rückgewinnungsausrüstung muss in einwandfreiem Zustand sein und eine Anleitung zur Verwendung der Ausrüstung, die zur Hand ist, muss vorhanden sein und für die Rückgewinnung von brennbaren Kältemitteln geeignet sein. Darüber hinaus muss ein Satz kalibrierter Waagen verfügbar sein und in einwandfreiem Zustand sein.

Die Schläuche müssen über leckfreie Trennkupplungen verfügen und sich in gutem Zustand befinden. Bevor Sie die Wiederherstellungsmaschine verwenden, überprüfen Sie, ob sie sich in zufriedenstellendem Arbeitszustand befindet, ordnungsgemäß gewartet wurde und ob alle zugehörigen elektrischen Komponenten versiegelt sind, um eine Zündung im Falle eines Kältemittelaustritts zu verhindern. Konsultieren Sie den Hersteller bei Unsicherheiten. Das zurückgewonnene Kältemittel muss im richtigen Rückgewinnungszylinder an den Kältemittellieferanten zurückgegeben werden, und der entsprechende Waste Transfer Note muss angeordnet werden. Mischen Sie Kältemittel nicht in Rückgewinnungseinheiten und insbesondere nicht in Zylindern.

Wenn Kompressoren oder Kompressoröle entfernt werden sollen, stellen Sie sicher, dass sie auf ein akzeptables Niveau evakuiert wurden, um sicherzustellen, dass brennbares Kältemittel nicht im Schmiermittel verbleibt. Der Evakuierungsprozess muss vor der Rückgabe des Kompressors an den Lieferanten durchgeführt werden. Nur elektrische Heizungen am Kompressor Körper dürfen verwendet werden, um diesen Prozess zu beschleunigen. Wenn Öl aus einem System abgelassen wird, muss dies sicher durchgeführt werden.

20. Ablassen von HC-Kältemittel (R290)

Das Ablassen kann als Alternative zur Rückgewinnung des Kältemittels durchgeführt werden. Da HC-Kältemittel keine ODP und vernachlässigbare GWP haben, kann unter bestimmten Umständen das Ablassen des Kältemittels als akzeptabel angesehen werden. Wenn dies in Betracht gezogen wird, sollte es jedoch gemäß den jeweiligen nationalen Vorschriften oder Gesetzen erfolgen, sofern dies erlaubt ist.

Insbesondere vor dem Ablassen eines Systems wäre es erforderlich:

- Stellen Sie sicher, dass die Gesetzgebung in Bezug auf Abfallmaterial berücksichtigt wurde.
- Stellen Sie sicher, dass Umweltvorschriften berücksichtigt wurden.
- Stellen Sie sicher, dass die Gesetzgebung zur Sicherheit gefährlicher Stoffe erfüllt ist.
- Das Ablassen darf nur bei Systemen durchgeführt werden, die eine geringe Menge Kältemittel enthalten, in der Regel weniger als 500 g.
- Das Ablassen in Innenräumen ist unter keinen Umständen zulässig.
- Das Ablassen darf nicht in öffentlichen Bereichen oder an Orten erfolgen, an denen die Menschen nichts von dem stattfindenden Verfahren wissen.
- Der Schlauch muss ausreichend lang und groß im Durchmesser sein, so dass er mindestens 3 m über das Gebäude hinausreicht.
- Das Ablassen sollte nur dann erfolgen, wenn sicher ist, dass das Kältemittel nicht in benachbarte Gebäude zurückgeblasen wird und sich nicht in einen Bereich unterhalb des Bodenniveaus verlagert.
- Der Schlauch muss aus Material hergestellt sein, das für den Einsatz mit HC-Kältemitteln und Öl geeignet ist.
- Es wird ein Gerät verwendet, um den Schlauchauslauf mindestens 1 m über dem Bodenniveau anzuheben und so auszurichten, dass der Ausstoß nach oben zeigt (um die Verdünnung zu unterstützen).
- Das Ende des Schlauchs kann nun die brennbaren Dämpfe in die Umgebungsluft ablassen und verteilen.
- Es sollte keine Einschränkungen oder scharfen Biegungen in der Entlüftungsleitung geben, die den Durchfluss behindern würden.
- In der Nähe des Schlauchauslasses dürfen keine Zündquellen vorhanden sein.
- Der Schlauch sollte regelmäßig überprüft werden, um sicherzustellen, dass keine Löcher oder Knicke vorhanden sind, die zu Leckagen oder zur Blockierung des Durchflusses führen könnten.

Beim Ablassen sollte der Fluss des Kältemittels mit Hilfe von Manometer im Niederdruckbereich gemessen werden, um sicherzustellen, dass das Kältemittel gut verdünnt ist. Sobald der Fluss des Kältemittels aufgehört hat, sollte das System, wenn möglich, mit OFN gespült werden. Andernfalls sollte das System mit OFN beaufschlagt und das Ablassverfahren zwei oder mehrmals durchgeführt werden, um sicherzustellen, dass nur noch minimale Mengen von HC-Kältemittel im System verbleiben.

21. Transport, Kennzeichnung und Lagerung für Geräte

1. Transport von Geräten mit brennbaren Kältemitteln
Einhaltung der Transportvorschriften
2. Kennzeichnung von Geräten mit Schildern
Einhaltung der örtlichen Vorschriften
3. Entsorgung von Geräten mit brennbaren Kältemitteln
Einhaltung nationaler Vorschriften
4. Lagerung von Geräten/Geräten
Die Lagerung von Geräten sollte gemäß den Anweisungen des Herstellers erfolgen.
5. Lagerung von verpackten (ungesäumten) Geräten
Der Schutz der Lagerverpackung sollte so gestaltet sein, dass mechanische Beschädigungen an den Geräten innerhalb der Verpackung keine Leckage des Kältemittels verursachen. Die maximale Anzahl der erlaubten Geräte, die zusammen gelagert werden dürfen, wird durch örtliche Vorschriften bestimmt.

Erklärung der auf dem Innengerät oder Außengerät angezeigten Symbole.

		Dieses Symbol zeigt an, dass dieses Gerät ein brennbares Kältemittel verwendet. Wenn das Kältemittel ausläuft und einer externen Zündquelle ausgesetzt ist, besteht Brandgefahr.
		Dieses Symbol zeigt an, dass das Bedienungshandbuch sorgfältig gelesen werden sollte.
		Dieses Symbol zeigt an, dass das Gerät von Fachpersonal unter Bezugnahme auf das Installationshandbuch gehandhabt werden sollte.
		Dieses Symbol zeigt an, dass Informationen verfügbar sind, wie das Betriebshandbuch oder das Installationshandbuch.



VORSICHT: Brandgefahr



Warnung: Material mit niedriger Brenngeschwindigkeit

(Für Produkte, die das Kältemittel R32 enthalten, nur gemäß dem Standard IEC 60335-2-40:2018)

Das Design und die Spezifikationen können sich ohne vorherige Ankündigung zur Produktverbesserung ändern. Konsultieren Sie die Verkaufsstelle oder den Hersteller für Details. Alle Aktualisierungen des Handbuchs werden auf der Service-Website hochgeladen. Bitte überprüfen Sie die neueste Version dort.

TURVATOIMENPITEET



Lue turvatoimenpiteet ennen käyttöä ja asennusta. Väärä asennus ohjeiden huomiotta jättämisen takia voi aiheuttaa vakavia vahinkoja tai loukkaantumisia.

VAROITUS

1. Asennus (Tila)

- Pyri pitämään putkiston asennus minimissä.
- Suojaa putkisto fyysisiltä vaurioilta.
- Kylmäaineputkien tulee olla kansallisten kaasusäädösten mukaisia.
- Huolehdi, että mekaaniset liitokset ovat saavutettavissa huoltotarkoituksia varten.
- Mekaanista ilmanvaihtoa vaativissa tilanteissa ilmanvaihtoaukot tulee pitää esteettöminä.
- Kun laitetta poistetaan käytöstä, hävitä se kansallisten määräysten mukaisesti asianmukaisesti.

2. Huolto

- Henkilön, joka työskentelee kylmäainepiirissä tai rikkoo sitä, tulee omistaa voimassa oleva sertifikaatti alan hyväksytystä arviointiviranomaisesta, joka oikeuttaa heidän pätevyytensä käsitellä kylmäaineita turvallisesti alan tunnustettujen arviointimääritysten mukaisesti.

3. Huolto ja korjaus, jotka vaativat muiden ammattitaitoisten henkilöiden apua, tulee suorittaa helpompaa kylmäainetta käyttävän henkilön valvonnassa.

4. Älä käytä defrosting-prosessin kiihdyttämiseen tai puhdistamiseen muita kuin valmistajan suosittelemia keinoja.

5. Laitetta tulee säilyttää huoneessa, jossa ei ole jatkuvasti toimivia syttymislähteitä (esim. avoin tuli, toimiva kaasulaitos tai toimiva sähkölämmitin).

6. Ole varovainen, ettei vierasaineita (öljy, vesi jne.) pääse putkistoon. Lisäksi putkiston varastointi tulee tiivistää tiukasti esimerkiksi nipistämällä tai teipillä.

7. Älä puhkaise tai polta.

8. Huomioi, että kylmäaineet eivät välttämättä haise.

9. Kaikki turvallisuuteen vaikuttavat työvaiheet tulee suorittaa vain pätevien henkilöiden toimesta.

10. Laite tulee säilyttää hyvin ilmastoidussa tilassa, jossa huoneen koko vastaa toimintaa varten määriteltyä huoneen kokoa.

11. Laite tulee säilyttää siten, että mekaanista vauriota ei tapahdu.

12. Liitokset tulee testata havaitsemislaitteella, joka kykenee havaitsemaan 5 g/vuosi kylmäainetta tai paremmin, laitteen ollessa seisokissa tai toiminnassa asennuksen jälkeen. Irrotettavia liitoksia EI tule käyttää laitteen sisäpuolella (juotettu, hitsattu liitos voidaan käyttää).

13. Kun käytetään PALAVAA KYLMÄAINETTA, asennustilan vaatimukset ja/tai ilmanvaihtovaatimukset määräytyvät seuraavien perusteella:

- Käytettävän laitteen massatilavuus (M),
- Asennuspaikka,
- Paikan tai laitteen ilmanvaihdon tyyppi.

Maksimilataus huoneessa tulee olla seuraavien ohjeiden mukainen:

$$m_{\max} = 2,5 \times (\text{LFL})^{(5/4)} \times h_0 \times (A)^{1/2}$$

Tai vaadittu minimikerrosala $A_{\min}$ laitteen asentamiseen, jossa on kylmäaineen lataus M (kg), tulee olla seuraavien ohjeiden mukainen:

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

Maksimilataus huoneessa $m_{\max}$ on sallittu enimmäisvaraus määrä huoneessa, kg;

M on kylmäaineen lataus laitteessa, kg;

$A_{\min}$ on vaadittu vähimmäishuoneen ala, m²;

A on huoneen ala, m²;

LFL on alempi syttyvä raja, kg/m³;

h_0 on vapautumiskorkeus, pystysuuntainen etäisyys metreinä lattiasta vapautumispisteeseen, kun laite on asennettu;

$h_0 = (h_{\text{inst}} + h_{\text{rel}})$ tai 0,6 m, kumpi tahansa on suurempi;

h_{rel} on vapautumissiirtymä metrinä laitteen pohjasta vapautumispisteeseen;

h_{inst} on asennettu korkeus metrinä yksiköstä

Viiteasennuskorkeudet ovat seuraavat:

0,0 m kannettaville ja lattia-asennetuille;

1,0 m ikkuna-asennetuille;

1,8 m seinäasennetuille;

2,2 m kattokiinnitteisille;

Jos valmistajan ilmoittama minimiasennuskorkeus on suurempi kuin viiteasennuskorkeus, valmistajan on annettava lisäksi $A_{\min}$ ja $m_{\max}$ viiteasennuskorkeudelle. Laitteessa voi olla useita viiteasennuskorkeuksia. Tässä tapauksessa $A_{\min}$ - ja $m_{\max}$ -laskelmat on annettava kaikille sovellettaville viiteasennuskorkeuksille.

Laitteille, jotka palvelevat yhtä tai useampaa huonetta ilmastointikanavajärjestelmän avulla, jokaisen ilmastoidun tilan ilmanvaihtokanavan alin aukko tai mikä tahansa ilmanvaihtoyksikön aukko, joka on suurempi kuin 5 cm², alimpaan kohtaan tilaa, on käytettävä h_0 :na. Kuitenkin h_0 ei saa olla alle 0,6 m. $A_{\min}$ on laskettava toiminnoksi kanavan aukkojen korkeuksista tiloihin ja kylmäaineen varauksesta tiloihin, joissa vuotanut kylmäaine saattaa virtautua, ottaen huomioon, missä laite sijaitsee. Kaikissa tiloissa on oltava lattiapinta-ala, joka on suurempi kuin $A_{\min}$.



HUOMAUTUS 1 Tätä kaavaa ei voi käyttää kylmäaineille, joiden molekyylipaino on alle 42 kg/kmol.

HUOMAUTUS 2 Joitakin esimerkkejä yllä olevan kaavan mukaisten laskelmien tuloksista on esitetty taulukoissa 1-1 ja 1-2.

HUOMAUTUS 3 Tehdasvalmisteisille laitteille voidaan laskea A min yksikön omassa nimikilvessä ilmoitetun kylmäaineen latauksen perusteella.

HUOMAUTUS 4 Kentällä ladattujen tuotteiden osalta A min voidaan laskea asennetun kylmäaineen latauksen perusteella, kunhan se ei ylitä tehtaan määrittämää enimmäiskylmäaineen latausta.

Maksimilataus huoneessa ja vaadittu vähimmäiskerros pinta-ala laitteen asentamiseksi, viittaa yksikön “Omistajan käsikirja ja asennusohjeet”. Tarkempaa tietoa kaasun tyypistä ja määrästä löytyy itse yksikön asiaankuuluvasta tarrasta.

Taulukko.1-1 **Maksimikylmäaineen lataus (kg)**

Kylmäaineen tyyppi	LFL(kg/m ³)	Asennuskorkeus H0(m)	Lattiapinta-ala (m ²)						
			4	7	10	15	20	30	50
R32	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
R290	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

Taulukko.1-2 **Vähimmäishuoneen pinta-ala (m²)**

Kylmäaineen tyyppi	LFL(kg/m ³)	Asennuskorkeus H0(m)	Latausmäärä (kg) Vähimmäishuoneen ala (m ²)						
			1.224kg	1.836kg	2.448kg	3.672kg	4.896kg	6.12kg	7.956kg
R32	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
R290	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



TIETOJEN HUOLTO

1. Tarkistukset alueelle

Ennen työn aloittamista järjestelmissä, jotka sisältävät syttyviä kylmäaineita, turvatarkastukset ovat tarpeen varmistaaksesi, että syttymisriski minimoidaan. Ennen työn suorittamista kylmäjärjestelmän korjaamiseksi on noudatettava seuraavia varotoimia.

2. Työmenetelmä

Työt on suoritettava hallitussa menetelmässä siten, että syttyvän kaasun tai höyryn riskiä ei ole, kun työ suoritetaan.

Ilmastointijärjestelmien käytön, valvonnan ja huollon tekninen henkilökunta on ohjeistettava asianmukaisesti ja pätevä tehtäviinsä.

Työt on suoritettava vain asianmukaisilla työkaluilla (Epävarmuustapauksessa ota yhteyttä työkalujen valmistajaan, jos niitä käytetään syttyvien kylmäaineiden kanssa).

3. Yleinen työalue

Kaikkia huoltohenkilökuntaa ja muita alueella työskenteleviä on opastettava tehtävän luonteesta. Työ ahtaissa tiloissa tulee välttää. Työtilan ympärillä oleva alue tulee erottaa. Varmista, että alueen olosuhteet on tehty turvallisiksi syttyvien materiaalien hallinnalla.

4. Kylmäaineen läsnäolon tarkistus

Auetta on tarkistettava asianmukaisella kylmäaineen havaitsejalla ennen työn aloittamista ja sen aikana, jotta tekniikka tietää mahdollisesti syttyvien ilmapiirien olemassaolosta. Varmista, että vuodonilmaisulaitteisto, jota käytetään, soveltuu käytettäväksi syttyvien kylmäaineiden kanssa, eli siinä ei ole kipinöitä, se on asianmukaisesti tiivistetty tai intrinsisesti turvallinen.

5. Sammutusvälineiden läsnäolo

Jos kylmälaitteisiin tai niihin liittyviin osiin suoritetaan kuumia töitä, asianmukaiset sammutuslaitteet tulee olla saatavilla. Sijoita kuiva-aine- tai CO₂-sammutin lähelle latausaluetta.

6. Syttymislähteiden puuttuminen

Kukaan, joka tekee työtä kylmäjärjestelmän parissa, joka sisältää tai on sisältänyt syttyvää kylmäainetta, ei saa käyttää syttymislähteitä niin, että se voi johtaa tulipalon tai räjähdyksen riskiin. Kaikki mahdolliset syttymislähteet, mukaan lukien tupakointi, tulee pitää riittävän kaukana asennus-, korjaus-, poisto- ja hävitystyöalueen läheisyydestä, jolloin syttyvä kylmäaine voi mahdollisesti päästä ympäröivään tilaan. Työn aloittamisen yhteydessä laitteen ympäristö on tarkastettava varmistaaksesi, ettei ole syttyviä vaaroja tai syttymisriskiä. "Ei tupakointia" -kylttejä on näytettävä.

7. Ilmastoidut alueet

Varmista, että alue on avoin tai että se on asianmukaisesti ilmastoinut ennen järjestelmän purkamista tai minkään kuumatyön suorittamista. Tietty ilmanvaihtoaste on säilytettävä koko työn suorittamisen ajan. Ilmastoinnin tulisi turvallisesti hajottaa mahdollisesti vapautuneet kylmäaineet ja mieluiten poistaa ne ulkoilmaan.

8. Tarkistukset kylmälaitteille

Kun sähkökomponentteja vaihdetaan, niiden tulee olla tarkoitukseen sopivia ja oikeiden teknisten vaatimusten mukaisia. Valmistajan huolto- ja palveluohjeita tulee noudattaa kaikissa tilanteissa. Epävarmuuden sattuessa ota yhteys valmistajan tekniseen osastoon avun saamiseksi. Seuraavat tarkistukset on suoritettava syttyvää kylmäainetta käyttävissä asennuksissa:

- Latauskoko on huoneen koon mukainen, johon kylmäainetta sisältävät osat on asennettu;
- Ilmanvaihtolaitteet ja ulostulot toimivat asianmukaisesti eivätkä ole tukossa;
- Jos epäsuoraa jäähdytyspiiriä käytetään, toissijaiset piirit tarkistetaan kylmäaineen läsnäolon varalta; merkintä laitteessa pysyy näkyvänä ja luettavana.
- Epäselvät merkinnät ja kyltit korjataan;
- Kylmäaineputket tai komponentit on asennettu sellaiseen asentoon, jossa ne eivät todennäköisesti altistu aineelle, joka voi syövyttää kylmäainetta sisältäviä komponentteja, elleivät komponentit ole luonnostaan syövyttämättömistä materiaaleista valmistettuja tai ne on asianmukaisesti suojattu syöpymistä vastaan.

9. Tarkistukset sähkölaitteille

Sähkökomponenttien korjaus ja huolto sisältävät aluksi turvatarkastukset ja komponenttien tarkastusmenettelyt. Jos olemassa on vika, joka voi vaarantaa turvallisuuden, sähkökytkentää ei saa kytkeä kytkentään, ennen kuin se on käsitelty tyydyttävästi. Jos vikaa ei voida korjata heti, mutta toiminnan jatkaminen on tarpeen, on käytettävä asianmukaista tilapäistä ratkaisua. Tämä tulee raportoida laitteen omistajalle, jotta kaikki osapuolet ovat tietoisia tilanteesta.

Alkuperäiset turvatarkastukset sisältävät:

- Kondensaattorien purkamisen: tämä tulee tehdä turvallisesti kipinöinnin mahdollisuuden välttämiseksi
- Ei ole eläviä sähkökomponentteja ja johtoja on alttiina lataamisen, talteenoton tai järjestelmän purkamisen aikana;
- Maadoitusliitännän jatkuvuus.

10. Korjaukset suljetuille komponenteille

10.1 Suljettujen komponenttien korjauksen aikana kaikki sähköliitännät on katkaistava laitteesta, jota korjataan, ennen kuin suljetut kotelot yms. poistetaan.

Jos on ehdottoman välttämätöntä, että laitteeseen on sähköliitäntä huollon aikana, tulee kriittisimpään kohtaan asentaa pysyvästi toimiva vuodonilmaisin varoittamaan mahdollisesti vaarallisesta tilanteesta.

10.2 Erityistä huomiota tulee kiinnittää seuraaviin varmistaaksesi, että sähkökomponenttien työskentelyn aikana koteloa ei muuteta siten, että suojauksen taso heikkenee. Tämä tulee sisältää vauriot kaapeleille, liian suuri määrä liitoksia, liittimet, jotka eivät ole alkuperäisten määritysten mukaisia, tiivistesten vauriot, tiivistysosien väärä asennus jne.

Varmista, että laite on kiinnitetty turvallisesti.

Varmista, että tiivisteet tai tiivistysmateriaalit eivät ole heikentyneet siten, että ne eivät enää estä syttyvien ilmakehien tunkeutumista.

Vaihto-osien tulee olla valmistajan määritysten mukaisia.

HUOMAUTUS: Silikonitiivisteiden käyttö voi estää joitain vuodonilmaisulaitteiden tehokkuutta. Intronsekaasusta turvalliset komponentit eivät tarvitse eristystä ennen niiden käsittelyä.

11. Korjaukset intrinsisesti turvallisille komponenteille

Älä sovello pysyviä induktiivisia tai kapasitiivisia kuormia piiriin ilman, että varmistetaan, ettei tämä ylitä käytössä olevan laitteiston sallittua jännitettä ja virtaa. Intronsekaasusta turvalliset komponentit ovat ainoita, jotka voidaan käsitellä kytkettyinä syttyvien ilmakehien läsnä ollessa. Testilaitteiston tulee olla oikeassa nimellisarvossa. Korvaa komponentit vain valmistajan määrittämällä osilla. Muut osat voivat johtaa kylmäaineen syttymiseen vuodon seurauksena ilmakehään.

12. Kaapelointi

Tarkista, ettei kaapelointi altistu kulutukselle, korroosiolle, liialliselle paineelle, tärinälle, teräville reunoille tai muille haitallisille ympäristövaikutuksille. Tarkastuksessa tulee ottaa huomioon myös ikääntymisen tai jatkuvan tärinän vaikutukset, kuten kompressorit tai tuulettimet.

13. Syttyvien kylmäaineiden havaitseminen

Missään olosuhteissa mahdollisia syttymislähteitä ei saa käyttää kylmäainevuotojen etsimiseen tai havaitsemiseen. Haliditulppaa (tai mitään muuta paljasta liekkiä käyttävää ilmaisinta) ei saa käyttää.

14. Vuodonilmaisumenetelmät

Seuraavat vuodonilmaisumenetelmät katsotaan hyväksyttäviksi syttyviä kylmäaineita sisältäville järjestelmille. Elektronisia vuodonilmaisimia on käytettävä syttyville kylmäaineille, mutta herkkyys ei välttämättä ole riittävä tai se voi vaatia uudelleen kalibrointia. (Havaitsemislaitteisto on kalibroitava kylmäaineettomalla alueella.) Varmista, että ilmaisin ei ole mahdollinen syttymislähde ja että se sopii kylmäaineelle. Vuodonilmaisulaitteisto on asetettava kylmäaineen LFL: n prosenttiosuuteen ja se on kalibroitava käytetylle kylmäaineelle ja asianmukaiselle kaasun prosenttiosuudelle (enintään 25 %). Vuodonilmaisunesteitä voidaan käyttää useimpien kylmäaineiden kanssa, mutta klooria sisältävien pesuaineiden käyttöä on vältettävä, koska kloori voi reagoida kylmäaineen kanssa ja syövyttää kupariputkiston. Jos vuotoa epäillään, kaikki paljaat liekit tulee poistaa tai sammuttaa. Jos kylmäainevuoto löytyy, joka vaatii juottamista, kylmäaine on poistettava järjestelmästä kokonaan tai eristettävä (sulkemalla venttiilien avulla) järjestelmän osaan, joka on kaukana vuodosta. FLAMMABLE REFRIGERANTS -laitteille on sitten suoritettava happi-vapaa tyyppi (OFN) läpi järjestelmän sekä ennen että juottamisen aikana.

15. Poisto ja evakuointi

Kun kylmäpiiriin tehdään katkoja korjauksen tekemiseksi - tai muuhun tarkoitukseen - on käytettävä perinteisiä menetelmiä, mutta FLAMMABLE REFRIGERANTS -tapauksessa on tärkeää noudattaa parhaita käytäntöjä, koska paloturvallisuus on huomioitava. Kylmäjärjestelmän avaamista juottamalla ei saa tehdä. Seuraavaa menettelyä on noudatettava:

- poista kylmäaine;
- puhdista piiri inertillä kaasulla;
- evakuoi;
- puhdista uudelleen inertillä kaasulla;
- avaa piiri leikkaamalla tai juottamalla.

Kylmäaine on palautettava oikeisiin talteenottosäiliöihin. FLAMMBLE REFRIGERNATS -laitteissa järjestelmä on "huuhdeltava" OFN: llä yksikön turvallisuuden takaamiseksi. Tämä prosessi saattaa joutua toistamaan useita kertoja. Paineilmaa tai happea ei saa käyttää kylmäainejärjestelmien puhdistamiseen.

FLAMMABLE REFRIGERNATS -laitteissa huuhtelu saavutetaan rikkomalla järjestelmän tyhjiö OFN: llä ja jatkamalla täyttämistä, kunnes työpaine saavutetaan, sitten päästetään ilmaan ja lopuksi tyhjennetään tyhjiöksi. Tätä prosessia toistetaan, kunnes järjestelmässä ei ole enää kylmäainetta. Kun viimeinen OFN-lataus on käytetty, järjestelmä on laskettava ilmanpainetta, jotta työ voidaan aloittaa. Tämä toimenpide on ehdottoman tärkeä, jos putkiston juotostyöt on tarkoitus suorittaa.

Varmista, että tyhjiöpumpun ulostuloa ei ole suljettu mihinkään syttymislähteisiin ja että ilmanvaihto on käytettävissä.

16. Latausmenettelyt

Perinteisten latausmenetelmien lisäksi on noudatettava seuraavia vaatimuksia:

- Työt on suoritettava asianmukaisilla työkaluilla (epävarmuuden sattuessa ota yhteys työkalujen valmistajaan, jos niitä käytetään syttyvien kylmäaineiden kanssa).
- Varmista, ettei eri kylmäaineiden saastumista tapahdu, kun latauslaitteita käytetään. Letkujen tai linjojen tulee olla niin lyhyitä kuin mahdollista, jotta niissä oleva kylmäaineen määrä minimoidaan.
- Säiliöt on pidettävä pystyssä.
- Varmista, että kylmäjärjestelmä on maadoitettu ennen kuin ladataan kylmäaineella.
- Merkitse järjestelmä, kun lataus on valmis (ellei ole jo tehty).
- Ole erityisen varovainen, ettet ylitä kylmäjärjestelmän täyttömäärää.
- Ennen järjestelmän uudelleen lataamista se on paineistettava OFN: llä. Järjestelmä on tarkastettava vuotojen varalta latauksen päätyttyä, mutta ennen käyttöönottoa. Seurantakoevuoto tulee suorittaa ennen sivuston poistumista.

17. Poistaminen käytöstä

Ennen tämän menettelyn suorittamista on välttämätöntä, että teknikko on täysin perillä laitteesta ja kaikista sen yksityiskohdista. Suositellaan hyvää käytäntöä, että kaikki kylmäaineet talteenotetaan turvallisesti tai turvallisesti tuuletetaan (R290-kylmäaineen malleille). Ennen kuin tehtävä suoritetaan, otetaan öljy- ja kylmäaine-näyte. Tämä on välttämätöntä uudelleen käytettävän talteenotetun kylmäaineen analysointia varten. On tärkeää, että sähkövirta on saatavilla ennen kuin tehtävää aletaan suorittaa.

a) Tutustu laitteeseen ja sen toimintaan.

b) Eristä järjestelmä sähköisesti.

c) Ennen kuin yrität tehtävää, varmista, että:

- mekaanista käsittelylaitteistoa on saatavilla tarvittaessa kylmäaineen säiliöiden käsittelyä varten;
- kaikki henkilökohtainen suojavarustus on saatavilla ja sitä käytetään oikein;
- talteenottoprosessia valvoo koko ajan pätevä henkilö;
- talteenottolaitteet ja säiliöt noudattavat asianmukaisia standardeja.

- d) Pumppaa kylmäainejärjestelmä tyhjäksi, jos mahdollista.
- e) Jos tyhjiötä ei voi tehdä, valmista monipistejärjestelmä, jotta kylmäaine voidaan poistaa järjestelmän eri osista.
- f) Varmista, että säiliö on vaakalaudalla ennen talteenottoa.
- g) Käynnistä talteenottomaquina ja toimi valmistajan ohjeiden mukaisesti.
- h) Älä täytä säiliöitä yli (ei enempää kuin 70 % nestemäisestä tilavuudesta. Kylmäaineen nestetiheys viite-50°C lämpötilassa).
- i) Älä ylitä säiliön enimmäiskäyttöpainetta, edes väliaikaisesti.
- j) Kun säiliöt on täytetty oikein ja prosessi on suoritettu loppuun, varmista, että säiliöt ja laitteet poistetaan sivustolta välittömästi ja että kaikki laitteiden eristysventtiilit suljetaan.
- k) Talteen otettua kylmäainetta ei saa ladata toiseen kylmälaitteeseen, ellei ole puhdistanut ja tarkistanut sitä.

18. Merkitseminen

Laitteeseen on merkittävä, että se on poistettu käytöstä ja tyhjennetty kylmäaineesta. Merkintä on päivättävä ja allekirjoitettava. Varmista, että laitteessa on merkinnät, joissa ilmoitetaan laitteen sisältävän syttyvää kylmäainetta.

19. Talteenotto

Kun kylmäaine poistetaan järjestelmästä, joko huollon tai poistamisen yhteydessä, suositellaan hyvää käytäntöä, että kaikki kylmäaineet poistetaan turvallisesti.

Siirrettäessä kylmäainetta säiliöihin varmista, että käytetään vain asianmukaisia kylmäaineen talteenottosäiliöitä. Varmista, että saatavilla on oikea määrä säiliöitä, jotka voivat pitää koko järjestelmän latauksen. Kaikkia käytettäviä säiliöitä käytetään talteenotettavan kylmäaineen säilyttämiseen ja niissä on merkintä kyseisestä kylmäaineesta (esim. erikoissäiliöt kylmäaineen talteenottoon). Säiliöissä on oltava paineenlievitysventtiili ja siihen liittyvät hyvin toimivat sulkuventtiilit. Tyhjät talteenottosäiliöt tyhjennetään ja tarvittaessa jäähdytetään ennen talteenottoa.

Talteenottomaquinan on oltava hyvässä kunnossa, ja sen käyttöohjeet on oltava saatavilla ja soveltuvia syttyvien kylmäaineiden talteenottoon. Lisäksi on oltava kalibroitu painonhallintajärjestelmä, joka on hyvässä kunnossa.

Letkujen on oltava varustettu vuotamattomilla liitäntäliittimillä ja oltava hyvässä kunnossa. Ennen talteenottomaquinan käyttöä tarkista, että se on tyydyttävässä toimintakunnossa, että se on huollettu asianmukaisesti ja että kaikki siihen liittyvät sähkökomponentit on suljettu syttyvän kylmäaineen vapautumisen estämiseksi. Konsultoi valmistajaa epäilyjen sattuessa. Talteenotettu kylmäaine on palautettava kylmäaineen toimittajalle oikeassa talteenottosäiliössä, ja asiaankuuluva jätehuollon siirtomerkki on järjestettävä. Älä sekoita kylmäaineita talteenottomaquinassa, erityisesti ei säiliöissä.

Jos kompressoreita tai kompressorin öljyä poistetaan, varmista, että ne on tyhjennetty hyväksyttävälle tasolle varmistaaksesi, ettei syttyvää kylmäainetta jää voiteluaineeseen.

Tyhjennysprosessi on suoritettava ennen kompressorin palauttamista toimittajalle. Ainoastaan sähkölämmitystä kompressorin runkoon saa käyttää tämän prosessin nopeuttamiseksi. Kun öljyä tyhjennetään järjestelmästä, se on tehtävä turvallisesti.

20. HC-kylmäaineen (R290) päästäminen ilmoille

Kylmäaineen päästäminen ilmoille voi olla vaihtoehto kylmäaineen talteenotolle. Koska HC-kylmäaineilla ei ole otsonikerrosta heikentävää vaikutusta (ODP) ja niiden kasvihuonekaasupotentiaali (GWP) on lähes olematon, tietyissä olosuhteissa voi olla hyväksyttävää päästää kylmäaine ilmoille. Kuitenkin ennen kuin tätä harkitaan, sen on noudatettava asiaankuuluvia kansallisia sääntöjä tai määräyksiä, jos ne sallivat sen.

Erityisesti ennen kuin järjestelmä päästetään ilmoille, olisi tarpeen:

- Varmista, että jätteisiin liittyvä lainsäädäntö on otettu huomioon
- Varmista, että ympäristölainsäädäntö on otettu huomioon
- Varmista, että vaarallisten aineiden turvallisuutta koskeva lainsäädäntö täyttyy
- Päästäminen ilmoille on sallittua vain järjestelmissä, joissa on pieni määrä kylmäainetta, yleensä alle 500 g.
- Päästäminen rakennuksen sisäpuolelle ei ole missään olosuhteissa sallittua
- Päästäminen ei saa tapahtua yleiselle alueelle tai paikkaan, jossa ihmiset eivät ole tietoisia menettelystä
- Letkun on oltava riittävän pitkä ja halkaisijaltaan niin suuri, että se ulottuu vähintään 3 metriä rakennuksen ulkopuolelle
- Päästäminen on sallittua vain, jos varmistetaan, ettei kylmäaine pääse puhaltumaan takaisin viereisiin rakennuksiin eikä leviämään maanpinnan alapuolelle
- Letkun on oltava valmistettu materiaalista, joka on yhteensopiva HC-kylmäaineiden ja öljyn kanssa
- Letkun päästä tulee käyttää laitetta, joka nostaa letkun purkautumisen vähintään 1 metrin korkeudelle maanpinnasta ja suuntaa purkautumisen ylöspäin (laimennuksen helpottamiseksi)
- Letkun pää voi nyt purkaa ja levittää syttyviä höyryjä ympäröivään ilmaan.
- Päästölinjassa ei saa olla rajoituksia tai teräviä mutkia, jotka haittaavat virtauksen sujuvuutta.
- Letkun purkautumisen lähellä ei saa olla syttymislähteitä.
- Letkua on säännöllisesti tarkistettava, jotta siinä ei ole reikiä tai mutkia, jotka voivat johtaa vuotoon tai virtauksen tukkeutumiseen.

Kun suoritetaan päästäminen ilmoille, kylmäaineen virtausta tulisi säätää käyttämällä monimutkaisia mittauslaitteita alhaiseksi virtausnopeudeksi, jotta varmistetaan, että kylmäaine laimenee hyvin. Kun kylmäaineen virtaus on loppunut, jos mahdollista, järjestelmä tulisi huuhdella OFN:llä; jos ei, järjestelmä tulisi paineistaa OFN:llä ja päästäminen ilmoille tulisi suorittaa kaksi tai useamman kerran, varmistaakseen, että järjestelmässä on mahdollisimman vähän HC-kylmäainetta jäljellä.

21. Kuljetus, merkinnät ja varastointi yksiköille

1. Laitteiden kuljettaminen, jotka sisältävät syttyviä kylmäaineita
Noudatettava kuljetussäädöksiä
2. Laitteiden merkitseminen merkeillä
Noudatettava paikallisia säädöksiä
3. Laitteiden hävittäminen, jotka sisältävät syttyviä kylmäaineita
Noudatettava kansallisia säädöksiä
4. Laitteiden / laitteiden varastointi
Laitteiden varastoinnin tulisi tapahtua valmistajan ohjeiden mukaisesti.
5. Pakattujen (myymättömien) laitteiden varastointi
Varastopakauksen suojaus on rakennettava siten, että pakkauksen sisällä olevan laitteen mekaaninen vaurio ei aiheuta kylmäaineen vuotoa. Säilytettävien laitteiden enimmäismäärä määräytyy paikallisten säädösten perusteella.

Selitys sisäyksikössä tai ulkoyksikössä näytettävistä symboleista

		Tämä symboli osoittaa, että tämä laite käyttää syttyvää kylmäainetta. Jos kylmäaine vuotaa ja altistuu ulkoiselle syttymislähteelle, on tulipalon vaara.
		Tämä symboli osoittaa, että käyttöohjeet tulisi lukea huolellisesti.
		Tämä symboli osoittaa, että huoltopersonaalin tulisi käsitellä tätä laitetta viitaten asennusohjeeseen.
		
		Tämä symboli osoittaa, että saatavilla on tietoa, kuten käyttöohje tai asennusohje.



VAROITUS: Tulipaloriski



Varoitus: matala palamisnopeuden materiaali

(Tuotteiden, jotka sisältävät R32-kylmäainetta, on noudatettava vain IEC 60335-2-40:2018-standardia)

Suunnittelu ja tekniset tiedot voivat muuttua ilman ennakkoilmoitusta tuotteen parannuksen vuoksi. Lisätietoja varten ota yhteyttä myyntiedustajaan tai valmistajaan. Kaikki käsikirjan päivitykset ladatetaan palvelusivustolle, tarkista viimeisin versio sieltä.



ELL

ELL is a product from Klimabrandts

Saltebakken 29

9900 Frederikshavn

Denmark

(+45) 77 34 33 30

ell-brand.com

