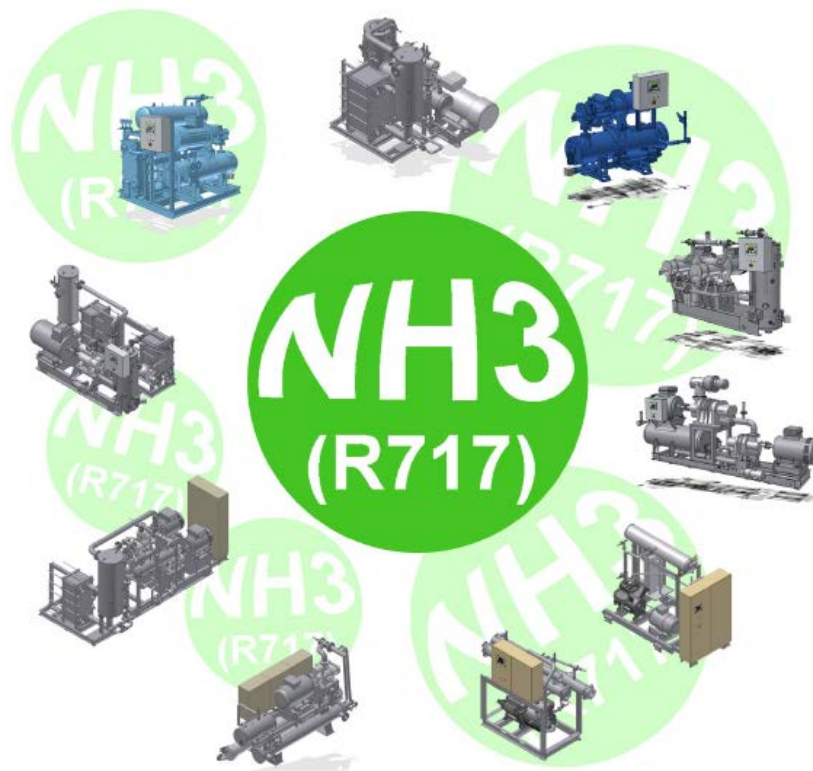


SIKKERHEDSVEJLEDNING



NH3

Kølemedium

COPYRIGHT

Alle rettigheder forbeholdes.

Denne dokumentation eller dele heraf må ikke, uden forudgående skriftlig tilladelse fra

- GEA Refrigeration Germany GmbH

herefter kaldet **Fabrikanten**, mangfoldiggøres eller distribueres i nogen form (som tryk, fotokopi, mikrofilm eller på anden måde). Dette gælder også de tegnninger og diagrammer, som dokumentationen indeholder.

RETLIG MEDDELELSE

Denne dokumentation er udarbejdet ud fra eksisterende viden og med stor omhu. Producenten kan ikke drages til ansvar, hverken for fejl, der måtte være i denne dokumentation, eller for konsekvenserne heraf.

SYMBOLER DER ANVENDES

Livsfarligt

Betyder en umiddelbar fare, som kan fører til legemsbeskadigelse eller død.

► Beskrivelse for fareafværgelse.

Advarsel

Betyder en muligvis farlig situation, som kan fører til legemsbeskadigelse eller død.

► Beskrivelse for afværgelse af farlig situation.

Forsigtig

Betyder muligvis en farlig situation, som kan fører til legemsbeskadigelse eller ødelæggelse af udstyr.

► Beskrivelse for afværgelse af farlig situation.

Opmærksomhed

Betyder en vigtig henvisning for korrekt anvendelse og funktion brug af udstyr.

► Beskrivelse af påkrævet handling for produktets tilsigtede anvendelse.

INDHOLDSFORTEGNELSE

1	Sikkerhedsinstruktioner Kølemiddel NH₃ (ammoniak)	7
1.1	Lovhjemmel (Tyskland)	7
1.1.1	Anvisninger om en teknisk sikker drift af et NH ₃ anlæg	8
1.2	Lovhjemmel (Europa)	9
1.3	Principielle sikkerhedsinstruktioner	9
1.4	NH ₃ - sikkerhed	10
1.4.1	Opstilling af NH ₃ -køleanlæg	10
1.4.2	Opstillingssted	11
1.4.3	Arbejdssikkerhed	11
1.4.4	Eksplodingsbeskyttelse	12
1.4.5	Sikkerhedssystemer	12
1.4.6	Test af hele anlægget før opstart	12
1.5	Egenskaber ved NH ₃	13
1.6	Forholdsregler ved omgang med NH ₃	14
1.7	Adfærd i tilfælde af fare	14
1.8	Førstehjælp	14
1.9	Korrekt bortskaffelse	15

1 Sikkerhedsinstruktioner Kølemiddel NH₃ (ammoniak)

1.1 Lovhjemmel (Tyskland)

Opmærksomhed

Garanti for sikkerhed og funktionsdygtighed for **GEA Grasso-kompressoraggregater** og **GEA Grasso-væskekølere**.

► Følgende EF-direktiver, love, forordninger, standarder og forskrifter skal overholdes:

- **EF-direktiv vedr. trykbærende udstyr 2014/68/EU**
Omsætning i Tyskland:
Maskin- og produktsikkerhedslov
Trykudstyrs-forordning (14. maskin- og produktsikkerhedsforordning)
- **EU-maskindirektiv 2006/42/EF**
Omsætning i Tyskland:
Maskin- og produktsikkerhedslov
Maskinforordning (9. maskin- og produktsikkerhedsforordning)
- **Tysk emissionsbeskyttelseslov** (BImSchG), 4. BimSchV
Maskin- og produktsikkerhedslov
- **Tysk vandmiljølov** (WHG), VawS
- **Tysk affaldslov** (KrW-AbfG)
- **Driftssikkerhedsforordning** (BetrSichV)
vedr. sikkerhed og sundhedsbeskyttelse ved klargøring af arbejdsmaterialer og deres anvendelse i arbejdet
vedr. sikkerhed ved drift af systemer som kræver overvågning, og om organisation af den driftsmæssige arbejdsbeskyttelse
Trykudstyrs-forordning (14. maskin- og produktsikkerhedsforordning)
Maskinforordning (9. maskin- og produktsikkerhedsforordning)
- **Fejlfunktionsforordning** (12. BimSchV)
Tolvte forordning til gennemførelse af den tyske emissionsbeskyttelseslov med 1. Fejlfunktionsforordning
- **Tysk forordning vedr. farlige stoffer** (GefStoffV)
- **DIN 2405** Rørledninger i køleanlæg, mærkning
- **DIN EN 378** Køleanlæg og varmepumper - Sikkerhedstekniske og miljørelevante krav
 - Del 1** Grundlæggende krav, begreber, klassifikationer og udvælgelseskriterier
 - Del 2** Konstruktion, fremstilling, kontrol, mærkning og dokumentation

Del 3 Opstillingssted og personbeskyttelse

Del 4 Drift, vedligeholdelse, istandsættelse og genindvinding

- **DIN EN 14276** Trykudstyr til køleanlæg og varmepumper

Del 1 Beholdere; Generelle krav

Del 2 Rørledninger; Generelle krav

- **DIN EN 12284** Kølemiddelarmaturer, sikkerhedstekniske definitioner, kontrol, mærkning
- **Regler vedr. lovpligtig arbejdsskadeforsikring** i forbindelse med (BGR 500, kapitel 2.35) køleanlæg, varmepumper og køleudstyr
- **VDMA enhedsblade**
 - VDMA 24243-1,-2,-3** Kølemaskiner og køleanlæg - Tætheden i køleanlæg og varmepumper - Læksøgning / Lækttest
 - VDMA 24020-1** Driftskrav for køleanlæg - Del 1: Ammoniak-køleanlæg
- **VDI-direktiver**

Grundlæggende er VDI-retningslinjer anbefalinger. Det står alle frit for at anvende dem, hvilket betyder at man kan anvende dem, men at man stadig skal sikre sig at man henholder sig til den mest opdaterede teknik på anden måde. Fordi en bruger anvender VDI-retningslinje, er han ikke fri-sagt for at tage ansvar for egne handlinger, hvilket betyder at rent juridisk anvendes retningslinjen på eget ansvar.

- **Oplysninger om lovpligtig arbejdsskadeforsikring** BGI 595 Omgang med skarpe og ætsende materialer
- **Sikkerhedsdatablad for ammoniak**

Listen over standarder, regler osv. er taget fra Status Rapport Nr. 5 af Deutscher Kälte- und Klimatechnischer Verein "Sicherheit und Umweltschutz bei Ammoniak-Kälteanlagen (Sikkerhed og miljøbeskyttelse i ammoniak-køleanlæg)", November 1990.

1.1.1 Anvisninger om en teknisk sikker drift af et NH₃ anlæg

Opmærksomhed

Fyld kun vandfrit ammoniak i anlægget (maks. vandindhold i NH₃ ved levering 0,3 %).

- ▶ Ved drift af NH₃ anlægget skal egnede tekniske forholdsregler sikre, at anlæggets vandindhold ikke overstiger 1 % af det totale NH₃.
-

1.2 Lovhjemmel (Europa)

Opmærksomhed

Garanti for sikkerhed og funktionsdygtighed for **GEA Grasso-kompresso-
raggregater** og **GEA Grasso-væskekølere**.

► Følgende EF-direktiver, europæiske standarder og internationaler forskrifter skal overholdes

- **EF-direktiv vedr. trykbærende udstyr 2014/68/EU**
- **EU-maskindirektiv 2006/42/EF**
- **DIN EN 378-1, -2,-3, -4**
- **DIN EN 12284**
- **DIN EN 14276-1, -2**
- **Landespecifikke love og bestemmelser**

1.3 Principielle sikkerhedsinstruktioner



Advarsel

Under drift, vedligeholdelse og reparation af GEA Grasso-skruekompresso-
raggregater og GEA Grasso-væskekølere skal man være **særligt** opmærk-
som på følgende oplyste instruktioner, EF-direktiver, love, forordninger,
standarder og forskrifter, der er opført under de i pkt. 1.1 nævnte juridiske
principper:

- Det er ikke tilladt at svejse eller bruge åben ild, medmindre specielle sik-
kerhedsinstruktioner overholdes.
- Rygning er ikke tilladt i kølemaskinrummet.
- Flugtveje skal være fri for forhindringer.
- Egnede beskyttelsesudstyr og respiratorer til personalet skal opbevares på
et tilgængeligt sted i kølemaskinrummet (iht. EN 378-3, appendiks A).
- Ildslukkere skal opbevares på et tilgængeligt sted i kølemaskinrummet
(iht. EN 378-3, 5.1.j).
- Alt arbejde på units må kun udføres af behørigt oplært og instrueret per-
sonale.
- Indgående kendskab til hele den leverede dokumentation er en forud-
sætning for korrekt og sikker drift af udstyret.
- Driften af væskekøleaggregaterne er kun tilladt, såfremt alle komponent-
ter og alt sikkerhedsudstyr, alle kredsløb (kølemiddel- og olie-kredsløb, kul-
debærer- og kølevandkredsløb) samt det elektriske anlæg er monteret helt
funktions- og driftssikkert.
- Sikkerhedskædens elementer, sensorer og regulatorer skal justeres i
henhold til designværdierne og må ikke sættes ud af drift, heller ikke delvist.

1.4 NH₃ - sikkerhed

Der er blevet fastlagt strenge sikkerhedsforskrifter for at beskytte mennesker og anlæg.

Efterfølgende vil der i uddrag blive gjort opmærksom på nogle vigtige tiltag, som skal garantere sikkerheden. I forbindelse med driften skal der ligeledes tages hensyn til anlægsfabrikanternes detaljerede driftsmanualer.

De citerede tekster refererer til de nationale bestemmelser "Køleanlæg, varmepumper og køleudstyr" (BGR 500, kapitel 2.35 - Tyskland) og til den europæiske bestemmelse EN 378, del 1 til del 4 "Sikkerhedstekniske og miljørelevante krav".

1.4.1 Opstilling af NH₃-køleanlæg

Køleanlæg skal placeres på en sådan måde, at de ikke bliver beskadiget af trafikken på stedet og af transportaktiviteter.

I trafikerede områder skal rør til kølemedier (f.eks. NH₃) lægges uden aftagelige samlestykker og fittings.

Rør til kølemedier skal beskyttes mod mekanisk beskadigelse.

Mekanisk beskadigelse kan forårsages af køretøjer eller tunge læs. Der kan ydes beskyttelse med blandt andre følgende forholdsregler:

- Rør lægges over køretøjets højde og beskyttes
- Montering af beskyttelsesgitre eller stopskinner
- Stødfangere monteret på rør supports
- Indlægning i rørkanaler

Køleanlæg skal anbringes således, at de kan inspiceres fra alle sider, og at der er tilstrækkelig plads til vedligeholdelsesarbejde.

Af miljøbeskyttelsesgrunde må NH₃ og olie forhindres i at trænge ind i kloaksystemet. Derfor skal installationsområdet for NH₃-køleanlæg være fri for kloakker eller eksisterende kloakker skal lukkes.

Redningsveje (flugtveje) fra et installationsrum til et sikkert rum må ikke være længere end 20 m og skal være korrekt afmærket.

Der skal være et tilstrækkeligt antal ildslukkere til rådighed.

1.4.2 Opstillingssted

Maskinrum skal være udformet således, at det er muligt at udlede udslip af NH₃, så den ikke ledes ind i tilstødende rum, trapperum, smalle gårde og gange.

Dette krav overholdes hvis:

- tværsnitsarealet af åbningen ud til er mindst "**A**" m² ved naturlig ventilation, og der skal som minimum udluftes fire gange i timen.

eller

- der kan tændes for en luftstrøm på mindst "**V**" m³/s udefra og ind til risikoområdet ved mekanisk ventilation

og

- de døre til maskinrummet, der ikke fører direkte ud til, er selvlåsende.

$$"A" = 0,14 \times m^{1/2} \text{ (m}^2\text{)}$$

$$"V" = 14 \times 10^{-3} \times m^{2/3} \text{ (m}^3\text{/s)}$$

$$"m" = \text{vægt af kølemiddelmassen i kg.}$$

Hvis der installeres flere anlæg, er det påfyldningsvægten fra det største anlæg, der er gældende.

Udluftningsåbninger (vinduer, aftræk, kanaler) skal placeres indbyrdes således, at mennesker ikke kan komme til skade af de kølemedier, der føres med af den udledte luft.

En mekanisk ventilation er kun nødvendig hvis den naturlige ventilation gennem vinduer eller døre ikke er mulig eller tilstrækkelig. En effektiv ventilation kan kun opnås, når der kan indstrømme tilstrækkelig friskluft.

Da NH₃ er lettere end luft, skal den forurenede luft udledes nær loftet, og frisk luft skal ledes ind nær gulvet.

Maskinrummet kan også leveres som et gastæt maskinhus med ventilation ud i det fri.

Der kan anvendes et absorptionssystem til at opløse udslip af NH₃. (Se punkt 1.4.5.2)

I tilfælde af fare, skal der være mulighed for hurtig flugt fra maskinrummet.

Afhængig af størrelsen på maskinrummet og kølemediets påfyldningsvægt anbefales en nødudgang direkte ud i det fri.

Døre skal åbne i flugtreningen og skal til enhver tid kunne åbnes indefra, f.eks. ved at montere en paniklås.

Det skal være muligt at slukke køleanlæg, der er monteret i kølerum, udefra. Styreanordninger skal markeres korrekt og tydeligt.

Det skal være muligt at aktivere udstyr til udledning af kølemedier fra en position, hvorfra man ikke er udsat for risiko.

1.4.3 Arbejdssikkerhed

Den ansvarlige for anlægsdriften skal udlevere personligt sikkerhedsudstyr til beskyttelse mod kølemediet. Dette udstyr skal opbevares uden for risikoområdet, så det er klar til brug og let tilgængeligt.

Der bør være sikkerhedsudstyr til rådighed for mindst to personer.

Sikkerhedsudstyr for ammoniak:

- Sikkerhedshandsker
- Beskyttelsesbriller
- Åndedrætsværn med filter

1.4.4 Eksplosionsbeskyttelse

NH₃ er eksplosiv, hvis den blandes med luft i forhold mellem 15 og 28 %, også selvom reaktionsenergien er meget lav, og ventilations-systemet er i drift.

NH₃ er en svært antændelig gas, som ikke fortsætter med at brænde uden en understøttende flamme, da dens antændelses-temperatur er meget høj (630 °C). Derfor er der ikke krav om nogen eksplosionsbeskyttelse (undtagen i specielle tilfælde til ventilatorer, ventilatormotorer og tilhørende elektrisk udstyr: se EN 378-3, 5.17.1.2 og 6.3)

Åben ild og rygning er ikke tilladt i installationsområdet.

1.4.5 Sikkerhedssystemer

For at give en høj grad af sikkerhed mod ammoniakudslip kan der anvendes ammoniak-advarselssystemer.

Detekteringsanordninger og advarselssystemer er påkrævet i henhold til EN 378-3, sektion 8.

Hvis mængden af kølemedium, der påfyldes, overskrider 500 kg, skal der tages ekstra forholdsregler for at checke alle de tilsluttede vand- eller væske kredsløb for tilstedeværelse af kølemedium.

1.4.6 Test af hele anlægget før opstart

Test af hele anlægget skal udføres i henhold til EN 378-2, afsnit 6.3, før opstart.

Renewal tests af hele anlægget skal udføres i overensstemmelse med EN 378-4, appendiks D.

Den ansvarlige for anlægsdriften skal sikre, at fleksible kølemediumledninger, som flyttes aktivt, testes for utætheder af en ekspert mindst hver 6. måned.

"De bemyndigede organer" (f.eks. TÜV) er de kompetente myndigheder, der skal teste det trykudstyr og det rørsystem, der er underlagt EU direktivet "Trykudstyr".

1.5 Egenskaber ved NH₃

Fysiologiske stofdata

NH₃:

- er oliefri, vandfri, gasformig, flydende, opløst i vand, farveløs
- Luften er karakteristisk stikkende
- Molekylvægten udgør 17 kg/kmol
- Tætheden udgør 0,7 kg/m³ som gas ved 1 bar og 20 °C
- er lettere end luft

Sikkerhedstekniske data

NH₃:

- tilhører sikkerhedsgruppe B2 iht. EN 378-1
- Væskegruppe 1 iht. EU-retningslinje 97/23/EU
- efter havari opløses det i vand med en absorberingsanordning. Der må ikke anvendes brandslukningsanlæg med sprinkler (og vandsprøjtningssystem) i maskinrum til køleanlæg med NH₃.

Fare for mennesker og miljø



Fig.1: "Giftig"

NH₃:

- er giftig ved indånding (GetStoffV (tysk forordning vedr. farlige stoffer))
- har en modbydelig skarp lugt, der giver tårer i øjnene, og kan fornemmes allerede ved 25 ppm
- i gasform er den stærkt irriterende eller skadelig for øjnene
- i flydende form, i en koncentreret vandopløsning, og i gasform virker den i høj koncentration stærkt ætsende på hud, slimhinder og øjne.
- I flydende form kan den give forfrysninger, hvis den kommer i kontakt med huden.
- Ved kontakt med luft opstår en eksplosiv blanding mellem 15...28 Vol.-%.

1.6 Forholdsregler ved omgang med NH₃

- Skruekompressoraggregater må kun betjenes af uddannet og kvalificeret personale.
- Indgriben i ammoniak kredsløbet må kun udføres af eksperter på området.
- Håndtering af NH₃ er kun tilladt for personer, der er godkendt af ledelsen.
- Der skal udarbejdes ordentlige instruktioner om håndtering af ammoniak (med påtegning).
- Der skal være garanti for en ordentlig ventilation af rummet. Undlad at spise, drikke eller ryge i maskinrummet, hvis det lugter af ammoniak.
- Hudkontakt med flydende NH₃ skal absolut undgås.
- Generelt bruges åndedrætsværn med NH₃-filter under arbejde på køleanlægget.

1.7 Adfærd i tilfælde af fare

- Forlad straks arbejdsområdet og sæt alarmen i gang, hvis der er udslip af ammoniak fra køleanlægget.
- Ved behov, benyt åndedrætsværn med NH₃-filter (farve: grøn).
- Der skal anvendes gummihandsker, beskyttelsesforklæde og –støvler.
- Idrifttagning af absorptionsanlægget.
- Udled ikke vand der indeholder NH₃ i kloaksystemet eller offentlige vandløb.

1.8 Førstehjælp



Fig.2: "Førstehjælp"

- De(n) tilskadekomne skal væk fra den kontaminerede luft og ud i fri luft.
- Tøj, der er forurenede med ammoniak, skal tages af.
- Irriterede dele af kroppen – også mund og øjne – skal skylles med tilstrækkeligt vand i ca. 20 minutter.
- Tildæk ikke de medtagne dele af kroppen med forbindinger, olie osv., men beskyt dem mod frost.
- De(n) tilskadekomne skal bringes på hospitalet eller til lægen så hurtigt som muligt efter de medtagne dele af kroppen er blevet skyllet rene.
- Lægebehandling er umiddelbart nødvendig, hvis NH₃ er blevet indåndet i større mængder og i tilfælde af irritation – særligt af øjnene.

1.9 Korrekt bortskaffelse



Livsfarligt

Der skal udøves særlig forsigtighed og ansvarlighed ved bortskaffelse af ammoniak og dens vandholdige opløsning!

► I forbindelse med bortskaffelse af kølemedier skal nationale forskrifter (f.eks. EN 378.4, afsnit 6) overholdes.

GEA Refrigeration Germany GmbH
Holzhauser Str. 165
13509 Berlin , Deutschland

Phone +49 30 43592-600

Copyright © GEA Refrigeration - All rights reserved - Subject to modifications.