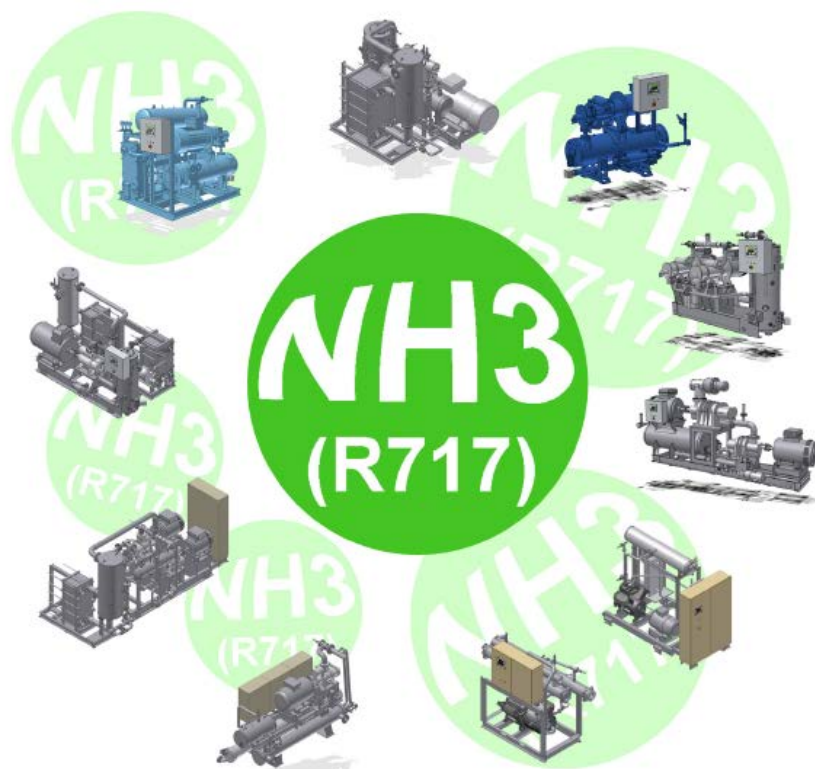


PODRĘCZNIK BEZPIECZEŃSTWA



NH3

Czynnik chłodniczy

COPYRIGHT

Wszelkie prawa zastrzeżone.

Nic z tej publikacji nie może być bez uprzedniej pisemnej zgody

- GEA Refrigeration Germany GmbH

zwanej dalej **producentem** , powielane i rozpowszechniane w żadnej formie (druk, kopia, mikrofilm lub inne nośniki). To ograniczenie ma zastosowanie również do zawartych w niniejszej dokumentacji rysunków i wykresów.

INFORMACJA PRAWNA

Niniejsza publikacja została napisana z należytą starannością. Producent nie odpowiada jednak za błędy zawarte w niniejszej instrukcji bądź za ich ewentualne następstwa.

STOSOWANE SYMBOLE

Niebezpieczeństwo

Oznacza bezpośrednie niebezpieczeństwo, które spowoduje ciężkie obrażenia ciała lub śmierć.

- ▶ Opis działań w celu uniknięcia niebezpieczeństwa.

Uwaga

Oznacza możliwą niebezpieczną sytuację, która spowoduje ciężkie obrażenia ciała lub śmierć.

- ▶ Opis działań w celu uniknięcia niebezpiecznej sytuacji.

Ostrzeżenie

Oznacza możliwą niebezpieczną sytuację, która może spowodować lekkie obrażenia ciała lub szkody materialne.

- ▶ Opis działań w celu uniknięcia niebezpiecznej sytuacji.

Uwagi

Oznacza ważną wskazówkę, której przestrzeganie jest ważne do używania i działania produktu zgodnie z przeznaczeniem.

- ▶ Opis wymaganych czynności w celu zapewnienia działania produktu zgodnie z przeznaczeniem.

SPIS TREŚCI

1	Zasady bezpieczeństwa dotyczące czynnika chłodniczego NH₃ (amoniaku)	7
1.1	Podstawy prawne (Niemcy)	7
1.1.1	Informacje o bezpieczeństwie technicznym instalacji NH ₃	8
1.2	Podstawy prawne (Europa)	9
1.3	Podstawowe zasady postępowania	9
1.4	Bezpieczeństwo przy stosowaniu NH ₃	10
1.4.1	Ustawianie instalacji chłodniczych NH ₃	10
1.4.2	Miejsce ustawienia	11
1.4.3	Ochrona osób	12
1.4.4	Zabezpieczenie przed wybuchem	12
1.4.5	Systemy bezpieczeństwa	12
1.4.6	Kontrola całego urządzenia przed uruchomieniem	12
1.5	Właściwości NH ₃	13
1.6	Zasady obowiązujące w trakcie stosowania NH ₃	14
1.7	Postępowanie w razie zagrożenia	14
1.8	Pierwsza pomoc	14
1.9	Przepisowa utylizacja	15

1 Zasady bezpieczeństwa dotyczące czynnika chłodniczego NH₃ (amoniaku)

1.1 Podstawy prawne (Niemcy)

Uwagi

Gwarancja bezpieczeństwa i sprawności eksploatacyjnej **agregatów sprężarkowych GEA Grasso** oraz **chłodziarek cieczo GEA Grasso**.

► Uwzględnić poniższe dyrektywy WE, przepisy prawne, rozporządzenia, normy i przepisy ogólne:

- **Dyrektywa ciśnieniowa WE - 2014/68/UE**
Zastosowanie na terenie Niemiec:
Przepisy dotyczące bezpieczeństwa pracy i produkcji (GPSG)
Rozporządzenie dotyczące urządzeń ciśnieniowych (14. GPSGV)
- **Dyrektywa maszynowa WE - 2006/42/WE**
Zastosowanie na terenie Niemiec:
Przepisy dotyczące bezpieczeństwa pracy i produkcji (GPSG)
Dyrektywa maszynowa (9. GPSGV)
- **Federalna ustawa o ochronie przed emisjami** (BImSchG), 4. BImSchV
Przepisy dotyczące bezpieczeństwa pracy i produkcji (GPSG)
- **Ustawa o gospodarce wodnej** (WHG), VawS
- **Ustawa o odpadach** (KrW-AbfG)
- **Rozporządzenie dotyczące bezpieczeństwa pracy** (BetrSichV)
dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w przypadku udostępniania środków produkcyjnych i ich wykorzystania w trakcie pracy,
Dotyczące bezpieczeństwa urządzeń wymagających nadzoru oraz zakładowych zasad ochrony pracowników,
Rozporządzenie dotyczące urządzeń ciśnieniowych (14. GPSGV),
Dyrektywa maszynowa (9. GPSGV)
- **Rozporządzenie o awariach** (12. BImSchV)
Dwunaste rozporządzenie dotyczące realizacji ustawy o ochronie przed emisjami z uwzględnieniem 1. przypadkiem awarii VwV
- **Rozporządzenie o substancjach niebezpiecznych** (GefStoffV)
- **DIN 2405** przewody rurowe w instalacjach chłodniczych, znakowanie
- **DIN EN 378** urządzenia chłodnicze i pompy ciepła - wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska
 - Część 1** Informacje podstawowe, pojęcia, klasyfikacja i kryteria doboru
 - Część 2** Konstrukcja, produkcja, kontrola, oznaczenia i dokumentacja

Część 3 Miejsce ustawienia i ochrona osób

Część 4 Eksploatacja, utrzymanie sprawności technicznej, naprawy i odzysk ciepła

- **DIN EN 14276** Urządzenia ciśnieniowe w instalacjach chłodniczych i pompach ciepła

Część 1 Zbiorniki; wymagania ogólne

Część 2 Przewody rurowe; wymagania ogólne

- **DIN 12284** Armatury do czynników chłodniczych, wymagania techniczne dotyczące bezpieczeństwa, kontrola, znakowanie
- **Zasady branżowe** (BGR 500, rozdział 2.35) instalacje chłodnicze, pompy ciepła i urządzenia chłodnicze
- **Arkusze zgodności VDMA**

VDMA 24243-1,-2,-3 Urządzenia i maszyny chłodnicze - szczelność klimatyzatorów i pomp ciepła - poszukiwanie nieszczelności / kontrola szczelności

VDMA 24020-1 Przemysłowe wymagania dotyczące urządzeń chłodniczych - część 1: Urządzenia chłodnicze z zastosowaniem amoniaku

- **Dyrektywy Niemieckiego Związku Inżynierów (VDI)**

Dyrektywy VDI mają charakter zaleceń. Ich zastosowanie zależy od użytkownika, co oznacza, że spełnienie zasad technicznych może także nastąpić w inny sposób. Zastosowanie dyrektywy VDI nie zwalnia użytkownika z pełnej prawnej odpowiedzialności za prawidłowe wykonywanie wszystkich czynności.

- **Informacje branżowe** BGI 595 Stosowanie substancji drażniących i żrących
- **Karta charakterystyki produktu dla amoniaku**

Zestawienie norm i regulacji zostało przejęte ze sprawozdania ze stanu rzeczywistego nr 5 Niemieckiego Zrzeszenia Techniki Chłodniczej i Klimatyzacyjnej: „Bezpieczeństwo i ochrona środowiska w przypadku instalacji chłodniczych, zawierających amoniak”, listopad 1990.

1.1.1 Informacje o bezpieczeństwie technicznym instalacji NH₃

Uwagi

Instalację napełniać wyłącznie amoniakiem bezwodnym (maksymalna zawartość wody w NH₃ w momencie dostawy 0,3 %).

► Podczas eksploatacji instalacji NH₃ zastosować odpowiednie środki techniczne uniemożliwiające przekroczenie zawartości 1% wody w całej objętości napełnienia NH₃ instalacji.

1.2 Podstawy prawne (Europa)

Uwagi

Gwarancja bezpieczeństwa i sprawności eksploatacyjnej **agregatów sprężarkowych GEA Grasso** oraz **chłodziarek cieczy GEA Grasso**.

► Uwzględnić poniższe dyrektywy UE, normy europejskie i międzynarodowe przepisy prawne

- **Dyrektywa ciśnieniowa WE - 2014/68/UE**
- **Dyrektywa maszynowa WE - 2006/42/WE**
- **DIN EN 378-1, -2,-3, -4**
- **DIN EN 12284**
- **DIN EN 14276-1, -2**
- **Krajowe zasady i przepisy**

1.3 Podstawowe zasady postępowania



Uwaga

Podczas eksploatacji, konserwacji i utrzymywania w stanie sprawności agregatów sprężarek śrubowych GEA Grasso i chłodziarek cieczy GEA Grasso, z wymienionych w punkcie 1.1 podstaw prawnych pochodzących z wytycznych WE, ustaw, rozporządzeń, norm i przepisów należy przestrzegać **zwłaszcza** następujących wskazówek:

- Spawanie i obchodzenie się z ogniem są wzbronione albo można je wykonywać wyłącznie stosując specjalne środki ostrożności.
- W pomieszczeniu chłodziarki obowiązuje zakaz palenia.
- Drogi ewakuacyjne muszą być bezwzględnie wolne.
- Należy w łatwo dostępnym miejscu zdeponować odpowiednie środki ochrony ciała i maski przeciwgazowe (zgodnie z EN 378-3, załącznik A) do użytku w pomieszczeniu chłodziarki.
- W pomieszczeniu chłodziarki należy w łatwo dostępnych miejscach umieścić urządzenia gaśnicze (zgodnie z EN 378-3, 5.1.j).
- Wszystkie prace przy agregatach i chłodziarkach cieczy mogą być wykonywane wyłącznie przez odpowiednio wykwalifikowanych i przeszkolonych specjalistów.
- Warunkiem prawidłowej i bezpiecznej obsługi jest dokładna znajomość całej dostarczonej dokumentacji.
- Eksploatacja agregatów i chłodziarek cieczy jest dozwolona wyłącznie pod warunkiem, że wszystkie podzespoły i zabezpieczenia, wszystkie obiegi (obieg czynnika chłodniczego, obieg oleju, obieg nośnika ciepła i obieg wody chłodzącej) oraz elektryczna instalacja sterująca są zmontowane w sposób zapewniający ich prawidłowe i bezpieczne działanie.
- Wszystkie elementy łańcucha zabezpieczeń, czujniki i urządzenia regulacyjne muszą być ustawione na nastawy projektowe i nie mogą być ani mostkowane ani wyłączane - nawet częściowo.

1.4 Bezpieczeństwo przy stosowaniu NH₃

W celu zapewnienia ochrony osób i wyposażenia opracowano ściśle przepisy bezpieczeństwa.

Poniżej fragmentarycznie wymieniono najważniejsze zasady, których należy przestrzegać w celu zapewnienia bezpieczeństwa. Podczas eksploatacji należy ponadto przestrzegać szczegółowych instrukcji obsługi, wydanych przez producentów poszczególnych urządzeń.

Cytowane teksty dotyczą krajowych przepisów: „Instalacje chłodnicze, pompy ciepła i urządzenia chłodzące” (BGR 500, rozdział 2.35 - Niemcy) oraz europejskiej normy EN 378 część 1 do 4 „Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska”.

1.4.1 Ustawianie instalacji chłodniczych NH₃

Instalacje chłodnicze muszą być ustawiane w taki sposób, aby nie mogły zostać uszkodzone na skutek procesów komunikacyjnych i transportowych.

Na obszarach komunikacyjnych można układać przewody prowadzące czynniki chłodnicze (np. NH₃) tylko bez rozłączalnych elementów połączeniowych i armatur.

Przewody rurowe z czynnikiem chłodniczym należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Uszkodzenia mechaniczne mogą zostać spowodowane przez pojazdy lub duże obciążenia. Ochronę można zapewnić m.in. w następujący sposób:

- ułożenie powyżej wysokości pojazdów przy istniejącym ograniczeniu profilu
- zamontowanie szyn ochronnych lub listew ograniczających przestrzeń do jazdy
- kozły odbojowe na wspornikach przewodów
- ułożenie w szybach rurowych

Instalacje chłodnicze muszą być tak ustawiane, aby w każdej chwili były one dostępna do przeglądu oraz aby zapewnione było dość miejsca dla prac konserwacyjnych.

Zgodnie z ustawą o ochronie środowiska naturalnego (Niemcy), NH₃ i olej nie mogą dostać się do kanalizacji. Dlatego w obszarze ustawienia instalacji chłodniczej z NH₃ nie może występować żaden odpływ lub istniejący odpływ musi być zamknięty.

Drogi ratunkowe (drogi ewakuacyjne), prowadzące z pomieszczenia ustawienia do bezpiecznych pomieszczeń, nie mogą być dłuższe niż 20m i muszą być oznakowane.

Musi być dostępna wystarczająca liczba gaśnic.

1.4.2 Miejsce ustawienia

Maszynownie muszą być tak przygotowane, aby istniała możliwość odprowadzenia uwolnionego NH₃ i utrudnione było przedostanie się go do sąsiadujących pomieszczeń, klatek schodowych, ciasnych podwórz i korytarzy.

Te wymagania są spełnione, jeżeli:

- przy wentylacji naturalnej można było otworzyć otwór wentylacyjny, prowadzący na wolne powietrze, o powierzchni wynoszącej co najmniej „**A**” m². Konieczne jest zagwarantowanie wymiany całej objętości powietrza co najmniej 4 razy w przeciągu godziny.

lub

- przy wentylacji mechanicznej spoza strefy zagrożenia można było włączyć strumień przepływu powietrza, wynoszący co najmniej „**V**” m³/h

i

- drzwi prowadzące do maszynowni z innych pomieszczeń zamkniętych są wyposażone w mechanizm samoczynnego zamykania.

"A" = $0,14 \times m^{1/2}$ (m²)

"V" = $14 \times 10^{-3} \times m^{2/3}$ (m³/s)

"m" = Masa środka chłodniczego w kg.

W przypadku kilku urządzeń uwzględniane jest urządzenie z większą masą czynnika.

Otwory wywiewne (okna, króćce, kanały) należy rozmieścić w taki sposób, aby czynniki chłodnicze w odprowadzanym powietrzu nie mogły zagrozić ludziom.

Mechaniczną wentylację należy przewidzieć w przypadku, gdyby wentylacja naturalna przez okna i drzwi była niemożliwa lub była niewystarczająca. Skuteczne przewietrzanie można osiągnąć tylko wtedy, jeżeli możliwy jest dopływ wystarczającej ilości powietrza z zewnątrz.

Ponieważ NH₃ jest lżejszy od powietrza, zanieczyszczone powietrze musi być odsysane pod sufitem, a dopływ powietrza musi być zapewniony nad podłogą.

Maszynownię może stanowić również hermetyczna obudowa maszyny, odpowietrzana na zewnątrz.

Można zastosować system absorpcyjny, wiążący wydostający się NH₃ np. z wodą lub kwasem. (patrz punkt 1.4.5.2)

W razie zagrożenia musi istnieć możliwość natychmiastowego opuszczenia maszynowni.

Odpowiednio do wielkości maszynowni oraz do masy czynnika chłodniczego w urządzeniu celowym jest zapewnienie wyjścia awaryjnego bezpośrednio na zewnątrz budynku.

Drzwi muszą otwierać się w kierunku ucieczki i muszą pozwalać się zawsze otworzyć od wewnątrz, np. przez wyposażenie przez zamknięcie przeciwpaniczne.

Musi istnieć możliwość zewnętrznego wyłączenia instalacji chłodniczych ustawionych w maszynowni. Elementy sterownicze muszą być odpowiednio oznakowane.

Musi istnieć możliwość obsługi urządzeń do odprowadzania czynnika chłodniczego z bezpiecznego miejsca.

1.4.3 Ochrona osób

Operator urządzenia musi udostępnić osobiste wyposażenie bezpieczeństwa do ochrony przed wpływami czynnika chłodniczego. Wyposażenie to musi być przechowywane poza strefami zagrożenia w łatwo dostępnych miejscach i musi być stale w stanie natychmiastowej gotowości do użycia.

Należy udostępnić wyposażenie ochronne dla co najmniej dwóch osób.

Wyposażenie ochronne do kontaktu z amoniakiem:

- Rękawice ochronne
- Ochrona oczu
- Sprzęt ochronny dróg oddechowych z filtrem

1.4.4 Zabezpieczenie przed wybuchem

Po zmieszaniu z powietrzem NH₃ w zakresie stężenia od 15% do 28 % jest wybuchowy, jednak energia reakcji jest bardzo mała i system wentylacyjny jest skuteczny.

NH₃ jest bardzo trudno zapalnym gazem, który nie spala się samoistnie bez płomienia pomocniczego, ponieważ temperatura zapłonu jest bardzo wysoka (630°C). Dlatego nie jest wymagane zabezpieczenie przed wybuchem (za wyjątkiem specjalnych przypadków dotyczących wentylatorów, silników wentylatorów i przynależnego wyposażenia elektrycznego: patrz EN 378-3, 5.17.1.2 oraz 6.3).

W miejscu ustawienia zabronione jest używanie ognia i palenie.

1.4.5 Systemy bezpieczeństwa

Aby zagwarantować możliwie najlepszą ochronę przed wyciekami amoniaku, można zastosować systemy ostrzegające o obecności amoniaku.

Konieczne są czujniki i urządzenia alarmujące zgodnie z EN 378-3, część 8.

W maszynach zawierających ponad 500 kg czynnika chłodniczego należy podjąć dodatkowe środki w celu stwierdzenia, czy wszystkie podłączone obiegi wody lub cieczy są napełnione czynnikiem chłodniczym.

1.4.6 Kontrola całego urządzenia przed uruchomieniem

Przed uruchomieniem należy sprawdzić całe urządzenie zgodnie z wymaganiami EN 378-2, część 6.3.

Okresowe badania całego urządzenia należy przeprowadzać zgodnie z wymaganiami EN 378-4, załącznik D.

Użytkownik instalacji jest zobowiązany do zlecenia rzeczoznawcy sprawdzenia szczelności elastycznych przewodów czynnika chłodniczego, które są aktywnie ruchome, co najmniej raz na 6 miesięcy.

Do badania urządzeń ciśnieniowych i przewodów rurowych, podlegających wytycznym dyrektywy WE „Urządzenia ciśnieniowe”, właściwe są jednostki notyfikowane (np. TÜV).

1.5 Właściwości NH₃

Właściwości fizyczne

NH₃:

- Bez oleju, bez wody, gaz, ciecz, rozpuszczony w wodzie, bezbarwny
- Charakterystyczny ostry zapach
- Masa cząsteczkowa 17 kg/kmol
- Gęstość 0,7 kg/m³ w fazie gazowej przy ciśnieniu 1 bar i temperaturze 20°C
- Jest lżejszy od powietrza

Dane dotyczące bezpieczeństwa

NH₃:

- Należy do grupy bezpieczeństwa B2 według EN 378-1
- Grupa płynów 1 według dyrektywy UE 97/23/UE
- W razie wypadku jest rozpuszczalny w wodzie z zastosowaniem środka absorpcyjnego. Stosowanie tryskaczowych instalacji gaśniczych (wodnych) w maszynowniach chłodni wykorzystujących NH₃ jest niedopuszczalne.

Zagrożenia dla ludzi i środowiska



Rys.1: „Trujący”

NH₃:

- Trujący w przypadku wdychania (GefStoffV)
- Ostry zapach powoduje łzawienie i jest łatwo wyczuwalny już przy stężeniu 25 ppm
- W fazie gazowej powoduje silne podrażnienie bądź obrażenia oczu
- W fazie ciekłej, w roztworze wodnym o silnym stężeniu i w formie gazowej o wysokim stężeniu ma działanie silnie żrące w kontakcie ze skórą, naskórkiem i oczami.
- W fazie ciekłej w przypadku kontaktu ze skórą może spowodować odmrożenia.
- W stężeniach w zakresie 15...28% obj. tworzy wybuchowe mieszaniny.

1.6 Zasady obowiązujące w trakcie stosowania NH₃

- Obsługiwanie i eksploataowanie agregatów sprężarek śrubowych i chłodziarek cieczonej dozwolone jest jedynie dla przeszkolonego personelu.
- Ingerencji w obieg amoniaku jako czynnika chłodniczego może dokonywać tylko wykwalifikowany personel specjalistyczny.
- Obchodzenie się z urządzeniem NH₃ jest dozwolone wyłącznie dla kręgu osób, wyznaczonego przez dyrekcję zakładu.
- Należy przeprowadzać regularne, udokumentowane szkolenia w zakresie obchodzenia się z amoniakiem.
- Należy zagwarantować dobrą wentylację pomieszczenia. W razie stwierdzenia zapachu amoniaku zabronione jest spożywanie posiłków, picie i palenie w pomieszczeniu roboczym.
- Należy bezwzględnie unikać kontaktu cieplego NH₃ ze skórą.
- Przy dokonywaniu prac przy urządzeniu należy zawsze używać całotwarzowych masek przeciwgazowych z filtrem NH₃.

1.7 Postępowanie w razie zagrożenia

- W razie wydostania się amoniaku z instalacji chłodniczej należy natychmiast opuścić pomieszczenie robocze i włączyć alarm.
- W razie potrzeby należy użyć całotwarzowej maski przeciwgazowej z filtrem NH₃ (kolor zielony).
- Należy używać rękawic gumowych, fartucha ochronnego i wysokiego obuwia ochronnego.
- Uruchomienie urządzenia absorpcyjnego.
- Woda zawierająca NH₃ nie może dostać się do kanalizacji ani do publicznych akwenów wodnych (niemiecka klasa zagrożenia dla wody 2).

1.8 Pierwsza pomoc



Rys.2: „Pierwsza pomoc”

- Wyprowadzić poszkodowaną osobę (poszkodowane osoby) z zanieczyszczonej atmosfery na świeże powietrze.
- Ubranie zabrudzone amoniakiem należy zdjąć.
- Oparzone miejsca - również usta i oczy - należy obficie przepłukiwać dużą ilością wody przez 20 minut.
- Uszkodzonych partii skóry nie wolno przykrywać opatrunkami, olejem itp.; należy je jednak chronić przed zimnem.

- Po splukaniu obrażonych części ciała należy jak najszybciej przewieźć poszkodowanych do lekarza lub na pogotowie ratunkowe.
- Na wypadek wdychania NH₃ w większych ilościach oraz w przypadku poparzeń - zwłaszcza oczu - konieczna jest natychmiastowa opieka lekarska.

1.9 Przepisowa utylizacja



Niebezpieczeństwo

Amoniak oraz jego wodny roztwór należy usuwać jako odpady podlegające konieczności szczególnego nadzoru!

► W przypadku utylizacji czynników chłodniczych należy przestrzegać krajowych przepisów (np. EN 378.4, punkt 6).

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

Phone +49 30 43592-600

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