



**Split Air Conditioner
Blue Angel**

SAFETY MANUAL

Read this manual carefully before installing or operating your new air conditioning unit. Make sure to save this manual for future reference.



CAUTION: Risk of fire

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 specific 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:

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

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
		0.6	0.05	0.07	0.08	0.10	0.11	0.14	0.18
R290	0.038	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
		0.6	0.152kg	0.228kg	0.304kg	0.456kg	0.608kg	0.76kg	0.988kg
R290	0.038	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

	WARNING	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.
	CAUTION	This symbol shows that the operation manual should be read carefully.
	CAUTION	This symbol shows that a service personnel should be handling this equipment with reference to the installation manual.
	CAUTION	
	CAUTION	This symbol shows that information is available such as the operating manual or installation manual.

Midea

make yourself at home



**Split Air Conditioner
Blue Angel**

SAFETY MANUAL

Read this manual carefully before installing or operating your new air conditioning unit. Make sure to save this manual for future reference.



CAUTION: Risk of fire

Blue Angel
WWW.MIDEAGERMANY.DE

Sicherheitsvorkehrungen

Lesen Sie Sicherheitsvorkehrungen vor der Inbetriebnahme und Montage

Falsche Installation wegen Nichtbeachtung der Anweisungen kann zu schweren Schäden oder Verletzungen führen.



WARNUNG

1. Installation (Raum)
 - Dass der Einbau von Rohrleitungen auf ein Minimum beschränkt wird.
 - Diese Rohrleitungen müssen vor physischer Beschädigung geschützt werden.
 - Wenn Kältemittelleitungen den nationalen Gasvorschriften entsprechen müssen.
 - Dass mechanische Verbindungen zu Wartungszwecken zugänglich sein müssen.
 - In Fällen, in denen eine mechanische Belüftung erforderlich ist, müssen die Belüftungsöffnungen frei von Hindernissen sein.
 - Bei der Entsorgung des Produktes, richten Sie sich nach den nationalen Vorschriften auf die richtige Aufbereitung.
2. Wartung
 - Jede Person, die an Arbeiten an oder dem Eingriff in einen Kältemittelkreislauf beteiligt ist, sollte über ein aktuell gültiges Zertifikat einer von der Industrie akkreditierten Bewertungsstelle verfügen, die ihre Kompetenz zum sicheren Umgang mit Kältemitteln gemäß einer von der Industrie anerkannten Bewertungsspezifikation autorisiert.
3. Wartungs- und Reparaturarbeiten, die die Unterstützung durch anderes Fachpersonal erfordern, sind unter Aufsicht der für die Verwendung brennbarer Kältemittel zuständigen Person durchzuführen.
4. Verwenden Sie keine anderen Mittel als die vom Hersteller empfohlenen, um den Abtauvorgang zu beschleunigen oder zu reinigen.
5. Die Einheit ist in einem Raum ohne ständig betriebene Zündquellen zu lagern (z. B. offene Flammen, ein Betriebsgasgerät oder ein Elektroheizgerät).
6. Achten Sie darauf, dass keine Fremdkörper (Öl, Wasser usw.) in die Rohrleitungen gelangen. Verschließen Sie die Öffnung zum Aufbewahren der Rohrleitungen durch Einklemmen, Abkleben usw.
7. Nicht durchbohren oder verbrennen.
8. Beachten Sie, dass Kältemittel möglicherweise keinen Geruch enthalten.
9. Alle Arbeitsverfahren, die Einfluss auf die Sicherheitsmaßnahmen haben, sollten von Fachkräften durchgeführt werden.
10. - Die Einheit muss in einem gut belüfteten Bereich gelagert werden, in dem die Raumgröße der für den Betrieb angegebenen Raumfläche entspricht.
11. Die Einheit ist so zu lagern, dass keine mechanischen Schäden auftreten.
12. Um die Verbindungen zu prüfen, soll man die Messgeräten mit einer Kältemittelkapazität von 5 g/Jahr oder höher verwenden. Diese Geräte sollen sich im Stillstand befinden, in Betrieb sein oder unter dem Druck von dem bei Stillstands- oder Betriebsbedingungen. Abziehbare Verbindungen dürfen **NICHT** auf der Innenseite des Geräts verwendet werden (gelötete oder geschweißte Verbindungen können verwendet werden).
13. Bei Verwendung eines ENTZÜNDLICHEN KÄLTEMITTELS richten sich die Anforderungen an den Bauraum des Geräts und/oder die Belüftung nach folgenden Bedingungen:

- der im Gerät eingesetzten Ladungsmenge (M),
- dem Aufstellungsort,
- der Art der Belüftung von den Standort oder dem Gerät.

Die maximale Ladung in einem Raum muss folgende Bedingungen erfüllen:

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

oder die erforderliche minimale Fläche vom Gerät mit Kältemittel (kg) muss folgende Bedingungen erfüllen, wenn man A_{\min} berechnet:

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

Wobei.

m_{\max} ist die zulässige maximale Ladung in einem Raum, in kg;

M ist die Füllmenge des Kältemittels im Gerät, in kg;

A_{\min} ist die erforderliche minimale Raumfläche, in m^2 ;

A ist die Raumfläche, in m^2 ;

LFL ist die untere Entzündungsgrenze, in kg/m^3 ;

h_0 ist die Auslösehöhe, der vertikale Abstand vom Boden bis zum Auslösepunkt bei der Installation, in Metern;

$h_0 = (h_{\text{inst}} + h_{\text{rel}})$ oder 0,6 m, es richtet sich nach dem höheren Wert

h_{rel} ist der Auslöseversatz vom Boden des Geräts bis zum Auslösepunkt, in Metern;

h_{inst} ist die installierte Höhe des Gerätes, in Metern;

Die Referenzinstallationshöhen sind wie folgt angegeben:

0,0 m für tragbare und bodeninstallierte Geräte;

1,0 m für Fensterinstallation;

1,8 m für Wandinstallation;

2,2 m für Deckeninstallation;

Ist die vom Hersteller angegebene minimale Einbauhöhe höher als die Referenzeinbauhöhe, so sind zusätzlich A_{\min} und m_{\max} für die Referenzeinbauhöhe vom Hersteller anzugeben. Ein Gerät kann mehrere Installationshöhen als Referenz haben. In diesem Fall sind A_{\min} - und m_{\max} -Berechnungen für alle anwendbaren Referenzinstallationshöhen bereitzustellen.

Bei Geräten, die einen oder mehrere Räume mit einem Luftkanalsystem bedienen, soll die niedrigste Öffnung der Luftkanalverbindung zu jedem klimatisierten Raum oder eine Öffnung des Innengeräts größer als 5 cm^2 (in der niedrigsten Position des Raums) auf h_0 setzen. h_0 darf jedoch 0,6 m nicht unterschreiten. Mit Rücksicht auf den Standort des Gerätes wird A_{\min} in Abhängigkeit von der Öffnungshöhe des Kanals zu den Räumen und der Füllmenge des Kältemittels für die Räume berechnet, zu denen ausgetretenes Kältemittel fließen kann. Die Grundfläche von allen Räume müssen über A_{\min} sein.

ANMERKUNG 1 Diese Formel kann nicht für Kältemittel verwendet werden, die leichter als 42 $kg/kmol$ sind.

ANMERKUNG 2 In den Tabellen 1-1 und 1-2 sind einige Beispiele angegeben, die gemäß der obigen Formel herausgegeben werden.

ANMERKUNG 3 Bei Geräten, die von den Werkstätten versiegelt werden, kann man die Füllmenge des Kältemittels auf dem Typenschild finden, die zur Berechnung von A_{\min} verwendet werden kann.

ANMERKUNG 4 Wenn man A_{\min} von den vor Ort geladene Produkte berechnen, kann die Füllmenge des Kältemittels auf der Menge basieren, die weniger als vom Hersteller angegebene maximale Menge ist.

Die maximale Ladung in einem Raum und die erforderliche minimale Fläche für die Installation eines Geräts schlagen Sie bitte „Bedienungsanleitung und Installationsanleitung“ des Geräts nach. Spezifische Informationen über die Art und Menge des Gases finden Sie auf dem entsprechenden Schild des Gerätes.

Max. Kältemittelfüllmenge (kg)

Tabelle 1-1

Art des Kältemittels	LFL(kg/m ³)	Installation Höhe H ₀ (m)	Grundfläche (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
		0,6	0,05	0,07	0,08	0,10	0,11	0,14	0,18
R290	0,038	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

Min. Raumfläche (m²)

Tabelle 1-2

Art des Kältemittels	LFL(kg/m ³)	Installation Höhe H ₀ (m)	Kosten in kg Min. 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	
		0,152kg	0,228kg	0,304kg	0,456kg	0,608kg	0,76kg	0,988kg	
R290	0,038	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 Wartung

1. Kontrollen im Bereich

Vor Beginn der Arbeiten an Systemen, die brennbare Kältemittel enthalten, sind Sicherheitskontrollen erforderlich, um sicherzustellen, dass das Brandrisiko minimiert wird. Bei Reparaturen an der Kälteanlage sind vor der Durchführung der Arbeiten an der Anlage folgende Vorsichtsmaßnahmen zu beachten.

2. Arbeitsverfahren

Die Arbeiten sind gemäß kontrollierten Verfahren durchzuführen, um die Gefahr von brennbaren Gasen oder Dampf während der Arbeiten auf ein Mindestmaß zu beschränken.

Technisches Personal, das für den Betrieb, die Überwachung und die Wartung von Klimaanlage zuständig ist, muss angemessen geschult werden und hinsichtlich seiner Aufgaben kompetent sein.

Arbeiten dürfen nur mit geeigneten Werkzeugen durchgeführt werden (bei Zweifeln wenden Sie sich bitte an den Hersteller der Werkzeuge, die mit brennbaren Kältemitteln verwendet werden)

3. Allgemeiner Arbeitsbereich

Alle Wartungsarbeiter und andere im örtlichen Bereich tätige Mitarbeiter sind über die Art der durchgeführten Arbeiten zu unterrichten. Arbeiten in begrenzten Räumen sind zu vermeiden. Der Bereich um den Arbeitsbereich herum muss abgesperrt werden. Stellen Sie durch Kontrolle auf brennbare Materialien sicher, dass innerhalb des Bereichs sichere Bedingungen vorliegen.

4. Prüfung auf Vorhandensein von Kältemittel

Der Bereich ist vor und während der Arbeit mit einem geeigneten Kältemitteldetektor zu überprüfen, um sicherzustellen, dass der Techniker über potenziell brennbare Atmosphären informiert ist. Stellen Sie sicher, dass das verwendete Lecksuchgerät für den Einsatz mit brennbaren Kältemitteln geeignet ist, d. h. keine Funken, ausreichend dicht oder eigensicher.

5. Verfügbarkeit von Feuerlöschern

Sollen an der Kälteanlage oder den dazugehörigen Teilen Heißenarbeiten durchgeführt werden, so müssen geeignete Feuerlöschrichtungen zur Verfügung stehen. Stellen Sie einen Trocken- oder CO₂-Feuerlöscher neben dem Füllbereich bereit.

6. Keine Zündquellen

Niemand, der Arbeiten im Zusammenhang mit einem Kühlsystem durchführt, bei dem Rohrleitungen, die brennbares Kältemittel enthalten oder enthalten haben, betroffen sind, darf Zündquellen so verwenden, dass sie zu Brand- oder Explosionsgefahr führen können. Alle möglichen Zündquellen, einschließlich dem Rauchen von Zigaretten, sollten in einem ausreichenden Abstand zu Aufstellungs-, Reparatur-, Entnahme- und Entsorgungsort, an dem ggf. brennbares Kältemittel an die Umgebung abgegeben werden kann, gehalten werden. Vor der Arbeit ist der Bereich um das Gerät herum zu überwachen, um sicherzustellen, dass keine brennbaren Gefahren oder Zündgefahren bestehen. Schilder mit „RAUCHEN VERBOTEN“ sollten angebracht werden.

7. Belüfteter Bereich

Stellen Sie sicher, dass sich der Bereich im Freien befindet oder ausreichend belüftet ist, bevor Sie in das System eindringen oder Heißenarbeiten durchführen. Während des Zeitraums, in dem die Arbeiten durchgeführt werden, muss ein bestimmter Grad der Belüftung fortgesetzt werden. Die Belüftung sollte freigesetztes Kältemittel sicher dispergieren und vorzugsweise nach außen in die Atmosphäre ausstoßen.

8. Kontrollen an der Kühlanlage

Werden elektrische Bauteile ausgetauscht, müssen sie für den Zweck geeignet sein und die richtige Spezifikation aufweisen. Die Wartungs- und Servicerichtlinien des Herstellers sind

jederzeit einzuhalten. Im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an die technische Abteilung des Herstellers. Bei Anlagen mit brennbaren Kältemitteln sind folgende Kontrollen durchzuführen:

- Die Füllmenge entspricht der Größe des Raums, in dem das Gerät, das Kältemittel enthält, installiert ist;
- Die Lüftungsmaschinen und -auslässe funktionieren ausreichend und werden nicht blockiert;
- Wenn ein indirekter Kältekreislauf verwendet wird, müssen die Sekundärkreisläufe auf das Vorhandensein von Kältemittel überprüft werden; die Kennzeichnung der Ausrüstung ist weiterhin sichtbar und lesbar.
- Kennzeichnung und unleserliche Zeichen müssen korrigiert werden;
- Kühlrohre oder -bauteile sind in einer Position installiert, in der sie wahrscheinlich keinen Substanzen ausgesetzt werden, die kältemittelhaltige Bauteile korrodieren lassen, es sei denn,
Dass die Bauteile aus Materialien bestehen, die an sich widerstandsfähig gegen Korrosion sind oder auf geeignete Weise gegen Korrosion geschützt sind.

9. Kontrollen an elektrischen Geräten

Reparatur und Wartung von elektrischen Bauteilen müssen anfängliche Sicherheitskontrollen und Inspektionsverfahren für die Bauteile beinhalten. Wenn ein Fehler auftritt, der die Sicherheit gefährden könnte, so darf keine elektrische Versorgung an den Stromkreis angeschlossen werden, bis dieser Fehler einwandfrei behoben wurde. Wenn der Fehler nicht sofort behoben werden kann, aber der Betrieb fortgesetzt werden muss, muss eine angemessene temporäre Lösung eingesetzt werden. Dies ist dem Eigentümer der Anlage zu melden, sodass alle Parteien informiert werden.

Anfängliche Sicherheitskontrollen müssen folgendes umfassen:

- Entladung der Kondensatoren auf sichere Weise, um eine mögliche Funkenbildung zu vermeiden
- Überprüfung, dass beim Laden, Wiederherstellen oder Spülen des Systems keine spannungsführenden elektrischen Bauteile und Kabel freigelegt werden;
- Dass eine kontinuierliche Erdung besteht.

10. Reparaturen an versiegelten Bauteilen

- 10.1 Bei Reparaturen an versiegelten Bauteilen ist jegliche elektrische Versorgung zu den Geräten zu trennen, bevor versiegelte Abdeckungen usw. entfernt werden. Ist eine elektrische Versorgung der Geräte während der Wartung unbedingt erforderlich, so muss eine dauerhaft arbeitende Leckerkennung an der kritischsten Stelle angeordnet sein, um vor einer potenziell gefährlichen Situation zu warnen.
- 10.2 Es ist insbesondere darauf zu achten, dass durch Arbeiten an elektrischen Bauteilen das Gehäuse nicht auf eine Weise verändert wird, die das Schutzniveau beeinträchtigen könnte. Dazu gehören Schäden an Kabeln, eine übermäßige Anzahl von Anschlüssen, nicht gemäß Originalspezifikation hergestellte Anschlüsse, Beschädigungen an Dichtungen, falsche Montage von Verschraubungen usw.
- Stellen Sie sicher, dass das Gerät sicher montiert ist.
 - Stellen Sie sicher, dass Dichtungen oder Dichtungsmaterialien nicht so verschlissen sind, dass sie das Eindringen von brennbaren Atmosphären nicht mehr verhindern können. Ersatzteile müssen den Herstellerangaben entsprechen.

HINWEIS: Die Verwendung von Siliziumdichtmittel kann die Wirksamkeit einiger Arten von Lecksuchaurüstungen beeinträchtigen. Eigensichere Bauteile müssen vor Arbeiten nicht isoliert werden.

11. Reparatur an eigensicheren Bauteilen

Wenden Sie keine permanenten induktiven oder kapazitiven Lasten auf dem Stromkreis an, ohne sicherzustellen, dass diese die zulässige Spannung und den zulässigen Strom für das verwendete Gerät nicht überschreiten. Eigensichere Bauteile sind die einzigen Typen, die in brennbaren Atmosphären bearbeitet werden können. Das Prüfgerät muss die richtige Nennleistung aufweisen.

Bauteile nur durch vom Hersteller angegebene Teile ersetzen. Andere Teile können dazu führen, dass durch ein Leck Kältemittel in der Atmosphäre entzündet wird.

12. Verkabelung

Überprüfen Sie, ob die Verkabelung keinem Verschleiß, Korrosion, übermäßigem Druck, Vibration, scharfen Kanten oder anderen nachteiligen Umwelteinflüssen ausgesetzt werden kann. Bei der Überprüfung sind auch die Auswirkungen von Veralterung oder ständiger Vibration durch Quellen wie Kompressoren oder Ventilatoren zu berücksichtigen.

13. Erkennung von brennbaren Kältemitteln

Bei der Suche nach oder Erkennung von Kältemittellecks dürfen unter keinen Umständen potenzielle Zündquellen verwendet werden. Ein Halogenidbrenner (oder ein anderer Detektor, der eine offene Flamme verwendet) darf nicht verwendet werden.

14. Lecksuchverfahren

Die folgenden Lecksuchverfahren gelten als akzeptabel für Systeme, die brennbare Kältemittel enthalten. Zur Erkennung von brennbaren Kältemitteln müssen elektronische Lecksuchgeräte verwendet werden; deren Empfindlichkeit ist möglicherweise nicht ausreichend oder sie müssen neu kalibriert werden (die Erkennungsausrüstung muss in einem kältemittelfreien Bereich kalibriert werden). Stellen Sie sicher, dass der Detektor keine potenzielle Zündquelle ist und für das Kältemittel geeignet ist. Leckerkennungsgeräte sind auf einen Prozentsatz der unteren Zündgrenze (LFL/Lower Flammability Limit) einzustellen und auf das eingesetzte Kältemittel zu kalibrieren, um den entsprechende Prozentsatz an Gas (maximal 25 %) zu bestätigen.

Leckerkennungsflüssigkeiten sind für die meisten Kältemittel geeignet, aber die Verwendung von chlorhaltigen Detergenzien ist zu vermeiden, da das Chlor mit dem Kältemittel reagieren und Korrosion in Kupferrohrleitungen verursachen kann.

Bei Verdacht auf Undichtigkeit sind alle offenen Flammen zu entfernen oder zu löschen. Wenn ein Kältemittelleck festgestellt wird, welches Lötarbeiten erfordert, so muss das gesamte Kältemittel aus dem System zurückgeholt oder in einem Teil des Systems, der sich nicht in der Nähe der Leckage befindet, durch Absperrventile isoliert werden. Bei Geräten, die BRENNBARE KÄLTEMITTEL enthalten, muss sowohl vor als auch während des Lötvorgangs sauerstofffreier Stickstoff (OFN) durch das System gespült werden.

15. Entnahme und Evakuierung

Beim Eindringen in den Kältemittelkreislauf für Reparaturen - oder für andere Zwecke - sind konventionelle Verfahren einzusetzen. Für BRENNBARE KÄLTEMITTEL ist es jedoch wichtig, dass bewährte Verfahren befolgt werden, da die Entflammbarkeit berücksichtigt werden muss. Das Öffnen der Kältemittelsysteme darf nicht durch Löten erfolgen. Folgende Verfahren sind einzuhalten:

- Kältemittel entfernen;
- Kreislauf mit Schutzgas spülen;
- Evakuieren;
- Erneut mit Schutzgas spülen;
- Kreislauf durch Schneiden oder Löten öffnen.

Die Kältemittelfüllung muss in die vorschriftsmäßigen Rückgewinnungszylinder zurückgewonnen werden. Bei Geräten, die BRENNBARE KÄLTEMITTEL enthalten, muss das System mit OFN "gespült" werden, um das Gerät zu sichern. Dieser Vorgang muss gegebenenfalls mehrfach wiederholt werden. Druckluft oder Sauerstoff dürfen zur Reinigung von Kältemittelsystemen nicht verwendet werden.

Für Geräte, die BRENNBARE KÄLTEMITTEL enthalten, muss die Spülung durch Brechen des Vakuums im System mit OFN und kontinuierlichem Füllen bis zum Erreichen des Arbeitsdrucks, anschließender Entlüftung in die Atmosphäre und Herunterziehen auf ein Vakuum durchgeführt werden. Dieser Vorgang ist so lange zu wiederholen, bis sich kein Kältemittel mehr im System befindet. Wenn die endgültige OFN-Ladung verwendet wird, muss das System bis auf

Atmosphärendruck entlüftet werden, damit die Arbeiten stattfinden können. Dieser Vorgang ist zwingend notwendig, wenn Lötvorgänge an der Rohrleitung stattfinden sollen.

Stellen Sie sicher, dass der Auslass für die Vakuumpumpe sich nicht in der Nähe von Zündquellen befindet und dass eine Belüftung vorhanden ist.

16. Füllverfahren

Zusätzlich zu herkömmlichen Füllverfahren sind folgende Anforderungen zu erfüllen:

- Arbeiten dürfen nur mit geeigneten Werkzeugen durchgeführt werden (bei Zweifeln wenden Sie sich bitte an den Hersteller der Werkzeuge, die mit brennbaren Kältemitteln verwendet werden)
- Achten Sie darauf, dass bei der Verwendung von Füllgeräten keine Kontamination verschiedener Kältemittel auftritt. Schläuche oder Leitungen müssen so kurz wie möglich sein, um die darin enthaltene Kältemittelmenge zu minimieren.
- Zylinder sind aufrecht zu halten.
- Stellen Sie sicher, dass das Kühlsystem geerdet ist, bevor Sie das System mit Kältemitteln befüllen.
- Beschriften Sie das System, wenn die Befüllung abgeschlossen ist (wenn nicht bereits geschehen).
- Es ist sorgfältigst darauf zu achten, das Kühlsystem nicht zu überfüllen.
- Vor dem Befüllen des Systems muss es mit OFN druckgeprüft werden. Das System muss nach Abschluss der Befüllung, aber vor der Inbetriebnahme auf Dichtheit geprüft werden. Vor dem Verlassen des Standorts ist eine Nachuntersuchung auf Lecks durchzuführen.

17. Außerbetriebnahme

Vor der Durchführung dieses Verfahrens ist es unerlässlich, dass der Techniker mit dem Gerät und all seinen Details vollständig vertraut ist. Es wird empfohlen, alle Kältemittel sicher zurückzugewinnen oder sicher zu entlüften (für R290-Kältemittelmodelle). Vor der Durchführung der Aufgabe ist eine Öl- und Kältemittelprobe zu entnehmen.

Falls erforderlich, muss vor der Wiederverwendung des rückgewonnenen Kältemittels eine Analyse durchgeführt werden. Es ist sehr wichtig, dass vor Beginn der Arbeit Strom zur Verfügung steht.

- a) Machen Sie sich mit dem Gerät und dessen Betrieb vertraut.
- b) System elektrisch isolieren
- c) Stellen Sie folgendes sicher, bevor Sie mit dem Verfahren beginnen:
 - Dass mechanische Handhabungsgeräte für die Handhabung der Kältemittelzylinder zur Verfügung stehen
 - Dass vollständige persönlichen Schutzausrüstungen vorhanden sind und korrekt verwendet werden
 - Der Rückgewinnungsprozess jederzeit von einer sachkundigen Person überwacht wird
 - Rückgewinnungsausrüstung und Zylinder den jeweiligen Normen entsprechen.
- d) Kältemittelsystem nach Möglichkeit herunterpumpen.
- e) Wenn ein Vakuum nicht möglich ist, stellen Sie einen Verteiler bereit, sodass das Kältemittel aus verschiedenen Teilen des Systems entfernt werden kann.
- f) Stellen Sie sicher, dass sich der Zylinder auf der Waage befindet, bevor die Rückgewinnung erfolgt.
- g) Starten Sie die Rückgewinnungsmaschine und arbeiten Sie gemäß den Anweisungen des Herstellers.
- h) Zylinder nicht überfüllen. (Höchstens 70 % Flüssigkeitsvolumen. Flüssigkeitsdichte des Kältemittels bei einer Referenztemperatur von 50 °C).
- i) Den maximalen Arbeitsdruck des Zylinders nicht überschreiten, auch nicht vorübergehend.

- j) Wenn die Zylinder korrekt befüllt und der Prozess abgeschlossen ist, stellen Sie sicher, dass die Zylinder und das Gerät umgehend vor Ort entfernt werden und alle Absperrventile am Gerät geschlossen sind.
- k) Das rückgewonnene Kältemittel darf nicht in ein anderes Kältesystem gefüllt werden, es sei denn, es wurde gereinigt und kontrolliert.

18. Beschriftung

Die Ausrüstung ist mit einem Etikett zu versehen, auf dem angegeben ist, dass sie außer Betrieb genommen und das Kältemittel entleert wurde. Das Etikett muss mit Datum und Unterschrift versehen sein. Stellen Sie sicher, dass auf dem Gerät Etiketten angebracht sind, auf denen angegeben wird, dass das Gerät brennbares Kältemittel enthält.

19. Wiederherstellungsmaßnahmen

Bei der Entnahme von Kältemittel aus einer Anlage, entweder zur Wartung oder zur Außerbetriebnahme, empfiehlt es sich, alle Kältemittel sicher zu entfernen.

Bei der Übertragung von Kältemittel in Zylinder ist darauf zu achten, dass nur geeignete Rückgewinnungszylinder für Kältemittel verwendet werden. Stellen Sie sicher, dass für die Aufbewahrung der gesamten Systemfüllung eine entsprechende Anzahl von Zylindern verfügbar ist. Alle zu verwendenden Zylinder sind für das rückgewonnene Kältemittel bestimmt und für dieses Kältemittel gekennzeichnet (d. H. spezielle Zylinder für die Rückgewinnung von Kältemittel). Die Zylinder müssen mit einem Überdruckventil und den zugehörigen Absperrventilen in einwandfreier Funktion ausgestattet sein.

Leere Rückgewinnungszylinder werden entfernt und, wenn möglich, vor der Rückgewinnung abgekühlt. Die Rückgewinnungsausrüstung muss uneingeschränkt betriebsbereit, mit Anweisungen bezüglich der vorliegenden Ausrüstung versehen und für die Rückgewinnung von brennbaren Kältemitteln geeignet sein. Darüber hinaus muss ein Satz kalibrierter Waagen vorhanden und uneingeschränkt betriebsbereit sein.

Schläuche müssen vollständig, mit leckfreien Trennkupplungen und in gutem Zustand sein. Prüfen Sie vor der Verwendung der Rückgewinnungsmaschine, ob diese in einwandfreiem Zustand ist, ordnungsgemäß gewartet wurde und dass alle zugehörigen elektrischen Bauteile versiegelt wurden, um einen Brand im Falle einer Kältemittelfreisetzung zu verhindern. Wenden Sie sich im Zweifelsfall an den Hersteller.

Das rückgewonnene Kältemittel ist im vorschriftsmäßigen Rückgewinnungszylinder an den Kältemittellieferanten zurückzugeben und es muss ein entsprechender Abfalltransportschein ausgestellt werden. Mischen Sie keine Kältemittel in Rückgewinnungseinheiten und insbesondere nicht in Zylindern.

Wenn Kompressoren oder Kompressoröle entfernt werden sollen, stellen Sie sicher, dass diese auf ein akzeptables Niveau entfernt wurden, um sicherzustellen, dass kein brennbares Kältemittel im Schmiermittel verbleibt. Die Entfernung muss vor der Rückgabe des Kompressors an die Lieferanten durchgeführt werden. Zur Beschleunigung dieses Prozesses darf nur eine elektrische Heizung zum Kompressorkörper verwendet werden. Wenn Öl aus einem System abgelassen wird, muss dies auf sichere Weise durchgeführt werden.

20. Entlüftung HC-Kältemittel (R290)

Die Entlüftung kann alternativ zur Rückgewinnung des Kältemittels erfolgen. Da HC-Kältemittel keine ODP- und vernachlässigbare GWP-Werte aufweisen, kann es unter Umständen als akzeptabel angesehen werden, das Kältemittel zu entlüften. Wenn dies jedoch in Betracht gezogen wird, sollte dies im Einklang mit den einschlägigen nationalen Vorschriften erfolgen, sofern diese dies zulassen. Insbesondere muss vor dem Entlüften eines Systems Folgendes durchgeführt werden:

- Stellen Sie sicher, dass Rechtsvorschriften über Abfallstoffe berücksichtigt wurden
- Stellen Sie sicher, dass die Gesetzgebung zum Schutz der Umwelt berücksichtigt wurde
- Stellen Sie sicher, dass die Rechtsvorschriften über die Sicherheit gefährlicher Stoffe eingehalten werden

Eine Entlüftung erfolgt nur mit Systemen, die eine geringe Menge an Kältemittel, normalerweise

weniger als 500 g, enthalten.

- Entlüftung zur Innenseite eines Gebäudes ist unter keinen Umständen erlaubt
- Die Entlüftung darf nicht zu einer öffentlichen Fläche oder einem Bereich mit Personen, die sich dieses Vorgangs nicht bewusst sind, ausgeführt werden
- Der Schlauch muss eine ausreichende Länge und einen ausreichenden Durchmesser haben, sodass er sich mindestens 3 m über die Außenseite des Gebäudes hinweg erstreckt
- Entlüftung sollte ausschließlich unter der Voraussetzung erfolgen, dass das Kältemittel nicht in benachbarte Gebäude zurückgeblasen wird und nicht an einen Ort unter dem Boden wandern kann
- Der Schlauch besteht aus Material, das für den Einsatz mit HC-Kältemitteln und Öl kompatibel ist
- Es wird eine Vorrichtung verwendet, um den Schlauchaustritt mindestens 1 m über dem Boden anzuheben, sodass der Austritt in eine aufwärts gerichtete Position zeigt (zur Unterstützung bei der Verdünnung)
- Der Austritt kann nun über das Schlauchende erfolgen und die brennbaren Dämpfe können in die Umgebungsluft abgegeben und aufgelöst werden.
- Es darf keine Hindernisse oder scharfe Krümmungen innerhalb der Entlüftungsleitung geben, die den Durchfluss behindern.
- In der Nähe des Schlaucheinlasses ist eine Ölabscheidevorrichtung angebracht, um das Austreten von Kühllöl zu verhindern, sodass dieses nach dem Entlüftungsvorgang ordnungsgemäß gesammelt und entsorgt werden kann (hierfür kann ein Rückgewinnungszylinder verwendet werden)
- In der Nähe des Schlauchaustritts dürfen sich keine Zündquellen befinden
- Der Schlauch sollte regelmäßig überprüft werden, um sicherzustellen, dass sich darin keine Löcher oder Knicke befinden, die zu einem Leck oder einer Blockierung des Durchflusses führen könnten

Bei der Durchführung der Entlüftung sollte der Kältemittelstrom mithilfe von mehreren Messgeräten auf einen niedrigen Durchfluss dosiert werden, um sicherzustellen, dass das Kältemittel gut verdünnt ist. Sobald das Kältemittel nicht mehr fließt, sollte das System nach Möglichkeit mit OFN durchgespült werden. Wenn dies nicht möglich ist, sollte das System mit OFN unter Druck gesetzt und der Entlüftungsvorgang zwei- oder mehrmals durchgeführt werden, um sicherzustellen, dass im System eine minimale Menge an HC-Kältemittel verbleibt.

21. Transport, Kennzeichnung und Lagerung von Geräten

1. Transport von Ausrüstung, die brennbare Kältemittel enthalten
Einhaltung von Transportvorschriften
2. Kennzeichnung von Ausrüstung mit Schildern
Einhaltung örtlicher Vorschriften
3. Entsorgung von Ausrüstung, die brennbare Kältemittel enthalten
Einhaltung nationaler Vorschriften
4. Lagerung von Ausrüstung/Geräten
Die Lagerung der Ausrüstung sollte den Anweisungen des Herstellers entsprechen.
5. Lagerung von verpackter (unverpackter) Ausrüstung
Der Verpackungsschutz zur Lagerung sollte so konstruiert sein, dass durch eine mechanische Beschädigung des Gerätes innerhalb der Verpackung keine Lecks der Kältemittelfüllung verursacht werden kann.
Die maximale Anzahl der Geräte, die zusammen gelagert werden dürfen, richtet sich nach den örtlichen Vorschriften.

Erläuterung der Symbole auf der Innen- oder Außeneinheit

	WARNUNG	Dieses Symbol zeigt, dass in diesem Gerät ein brennbares Kältemittel verwendet wird. Wenn das Kältemittel leckt oder einer externen Zündquelle ausgesetzt wird, besteht Brandgefahr.
	ACHTUNG	Dieses Symbol zeigt, dass die Bedienungsanleitung sorgfältig gelesen werden sollte.
	ACHTUNG	Dieses Symbol zeigt, dass Wartungspersonal dieses Gerät unter Bezugnahme auf das Installationshandbuch handhaben sollte.
	ACHTUNG	
	ACHTUNG	Dieses Symbol zeigt an, dass Informationen wie die Bedienungsanleitung oder die Installationsanleitung verfügbar sind.

Midea

make yourself at home