

AIR CONDITIONING

MINISPHERE 100/130

**Evakuier- und Befüllanweisung
Evacuation and charging instructions**

Rev. 08/2017
Id.No. 11122335A



In dieser Evakuier- und Befüllanweisung haben die Hervorhebungen **Warnung!**, **Vorsicht!**, **ACHTUNG:** und **HINWEIS:** folgende Bedeutungen:
Highlighted words like **Warning**, **Caution**, **ATTENTION** and **NOTE** in these evacuation and charging instructions signify the following precautions:



Warnung!
Warning!

Diese Überschrift wird benutzt, wenn ungenaues Befolgen oder das Nichtbefolgen von Anweisungen oder Verfahren zu schweren Verletzungen oder tödlichen Unfällen führen kann.

This caption is used to indicate possible severe injuries or fatal accidents if instructions or procedures are carried out incorrectly or entirely disregarded.



Vorsicht!
Caution!

Diese Überschrift wird benutzt, wenn ungenaues Befolgen oder das Nichtbefolgen von Anweisungen oder Verfahren zu leichten Verletzungen führen kann.

This caption is used to indicate possible minor injuries if instructions or procedures are carried out incorrectly or entirely disregarded.

ACHTUNG:
ATTENTION:

Weist auf Handlungen hin, die zu Sachbeschädigungen führen können.

This caption points to actions which may cause material damage.

HINWEIS:
NOTE:

Wird benutzt, wenn auf eine Besonderheit aufmerksam gemacht werden soll.

This caption is used to draw attention to an important feature.

HINWEIS: Änderungen vorbehalten. Im Fall einer mehrsprachigen Version ist Deutsch verbindlich. Die aktuelle Fassung dieses Dokuments steht unter www.spheros.de zum Download bereit. / **NOTE:** Subject to modification. In multilingual versions the German language is binding. The latest version of this document is provided for download on www.spheros.de.

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	1
1.1	Zweck des Evakuierens und Befüllens	1
2	Sicherheitsbestimmungen	2
2.1	Umgang mit Kältemitteln	2
2.2	Umgang mit Druckbehältern	3
2.3	Technische Regeln Druckgase (TRG)	3
2.4	Abfälle und Reststoffe	3
3	Evakuieren des Kältemittelkreislaufes	4
3.1	Dichtprüfung	4
3.2	Evakuierungsprozess	4
4	Befüllung des Kältemittelkreislaufes	5
4.1	Befüllvorgang	5
4.2	Überprüfungsarbeiten	5

Table of Contents

1	General	6
1.1	Purpose of evacuation and charging	6
2	Safety regulations	7
2.1	Handling the refrigerants	7
2.2	Handling the pressure containers	8
2.3	Technical Rules for Gases (TRG)	8
2.4	Waste products and residual material	8
3	Evacuation of the refrigerant cycle	9
3.1	Leak-proof test	9
3.2	Evacuation process	9
4	Charging the refrigerant circuit	10
4.1	Charging procedure	10
4.2	Final inspection	10

1 Allgemeines

1.1. Zweck des Evakuierens und Befüllens

Für eine einwandfreie Funktion der Klimaanlage muss sichergestellt sein, dass sich ausschließlich Kältemittel im Kreislauf befindet.

Fremdgase, z.B. Luft, führen z.B. zu extrem hohen Verflüssigungsdrücken.

Aus diesem Grunde müssen Fremdgase aus der Anlage abgesaugt (evakuiert) werden.

Eine Dichtheitsprüfung, Evakuierung und Befüllung des Kältekreislaufs ist erforderlich bei:

- Erstmontage
- Wartungsarbeiten, bei denen z.B. der Filtertrockner getauscht wird.
- Reparaturarbeiten, bei denen der Kältekreislauf geöffnet wird.

2 Sicherheitsbestimmungen

Die Aufdachklimaanlage wurde nach den für Kälteanlagen gültigen EG-Richtlinien konstruiert und wird auch nach diesen produziert. Bei sachgerechter Montage und Nutzung, **entsprechend der Einbau-, Betriebs- und Serviceanweisungen**, ist die Anlage betriebssicher.

Die Nichtbeachtung der Evakuier- und Befüllanweisung und der darin enthaltenen Hinweise führen zum Haftungsausschluss seitens Spheros.

Grundsätzlich sind die allgemeinen Unfallverhütungsvorschriften zu beachten. Über den Rahmen dieser Vorschriften hinausgehende „Allgemeine Sicherheitsbestimmungen“ sind nachfolgend aufgeführt.

Allgemeine Sicherheitsbestimmungen

Wartungsarbeiten an der Klimaanlage sind nur von sachkundigem Personal durchzuführen (mindestens Sachkundenachweis EG307/2008).

Bedienungs- und Serviceanweisungen von genutzten Anlagen, Werkzeugen und Hilfsmitteln sowie darin enthaltene Sicherheitshinweise der Hersteller zum Evakuieren und Befüllen von Klimaanlage sind zu kennen und zu beachten.

2.1. Umgang mit Kältemitteln



Bei Arbeiten an Kälteanlagen muss die EN 378 beachtet werden. Für jedes Kältemittel gibt es Sicherheitsdatenblätter oder Stoffdatenblätter (erhältlich beim Hersteller) und die allgemeinen Hinweise der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie.

Für die sichere und sachgemäße Anwendung von Kältemitteln gelten bestimmte Bedingungen, die eingehalten werden müssen:

- Beim Umgang mit Kältemitteln muss eine Schutzbrille getragen werden. Gelangt Kältemittel in die Augen können schwere Erfrierungsschäden verursacht werden. Die Augen sofort mit viel Wasser spülen und einen Arzt aufsuchen.
- Beim Umgang mit Kältemitteln müssen Schutzhandschuhe getragen werden. Kältemittelflüssigkeit darf nicht mit der Haut in Kontakt kommen. Die Hände müssen vor Erfrierungen (austretendes Kältemittel verdampft bei Temperaturen unter -20°C) und vor Auswaschung der Hautschuttschicht (Kältemittel lösen Fette) geschützt werden! Bei Hautkontakt die betroffenen Stellen sofort mit viel Wasser spülen und einen Arzt aufsuchen.



- **Mögliche Erstickungsgefahr beim Austritt von Kältemitteln in die Atmosphäre!**
Kältemittel sind schwerer als Luft. Bereits schon ab ca. 12 Vol.-% in der Luft fehlt der notwendige Sauerstoff zum Atmen. Bewusstlosigkeit und verstärkte Herzkreislaufstörungen durch Stress und Sauerstoffmangel sind die Folge. Dies ist eine tödliche Gefahr!
- Beim Umgang mit Kältemitteln besteht Rauchverbot. Die Zigaret tenglut kann das Kältemittel entzünden oder zersetzen. Dabei entstehen giftige Substanzen.
- Vor dem Schweißen und Lötten an Kälteanlagen muss das Kältemittel abgesaugt und die Reste durch Ausblasen mit Stickstoff entfernt werden. Unter Hitzeeinwirkung kann sich das Kältemittel entzünden

oder zersetzen. Kältemittel sind nicht nur gesundheitsschädigend, sondern können Korrosion verursachen.

- Brandgefahr besteht auch bei nicht brennbaren Kältemitteln durch die Entzündung von verschleppten Ölresten und Dämmmaterial sowie bei Ölnebel infolge starker Leckagen.

2.2. Umgang mit Druckbehältern



- Behälter gegen Umfallen oder Wegrollen sichern.
- Behälter nicht werfen. Beim Sturz können die Behälter so stark verformt werden, dass sie aufreißen. Beim schlagartigen Verdampfen und Austreten des Kältemittels werden erhebliche Kräfte frei. Gleiches gilt für das Abbrechen von Flaschenventilen. Daher dürfen die Flaschen nur mit aufgeschraubter Schutzkappe transportiert werden.
- Kältemittelflaschen dürfen nicht in die Nähe von Heizkörpern gestellt werden. Höhere Temperaturen bedeuten auch höhere Drücke, wobei der für den Behälter zulässige Druck überschritten werden kann. Die Druckbehälterverordnung legt daher fest, dass Behälter nicht über 50 °C erwärmt werden dürfen.
- Kältemittelflaschen niemals mit einer offenen Flamme erwärmen. Durch zu hohe Temperaturen kann das Material beschädigt werden und Kältemittelzerersetzung eintreten.
- Leere Behälter verschließen, um das Eindringen von Feuchtigkeit zu verhindern.
- Kältemittelflaschen niemals überfüllen, da sich bei einer Temperaturerhöhung unzulässig hohe Drücke aufbauen können.

2.3. Technische Regeln Druckgase (TRG)

Die für die Kfz-Hersteller und Werkstätten betreffenden Richtlinien sind in den *Technischen Regeln Druckgase (TRG)* aufgeführt. Personen, die Wartungs- und Reparaturarbeiten an Klimaanlage durchführen müssen diese Regeln kennen und einhalten.

2.4. Abfälle und Reststoffe

Geltende gesetzliche Bestimmungen und Richtlinien, welche die Abfallentsorgung sowie den Umgang mit Reststoffen betreffen, sind unbedingt einzuhalten.

Entsorgung Kältemittel und Kältemaschinenöl

Die zur Entsorgung vorgesehenen Kältemittel sind in gekennzeichnete Recyclingbehälter, unter Beachtung der zul. Füllmasse, zu füllen. Gebrauchte Kältemaschinenöle aus Anlagen mit halogenierten Kohlenwasserstoffen müssen als Sondermüll entsorgt werden. Eine Mischung mit anderen Ölen oder Stoffen ist nicht zulässig. Die sachgerechte Lagerung und Entsorgung hat nach den Länderrichtlinien zu erfolgen.

3 Evakuieren des Kältemittelkreislaufes

3.1. Dichtprüfung

Zur Dichtprüfung ist die fertig montierte Anlage mit getrocknetem Stickstoff zu befüllen. Der zu erreichende Enddruck ist 10 bar. Es sind alle Verbindungsstellen mit Hilfe von Lecksuchspray zu überprüfen. Während der Prüfung darf der Innendruck der Anlage nicht absinken. Nach erfolgter Prüfung muss der Stickstoff abgelassen werden. Auf Ölaustritt achten!

3.2. Evakuierungsprozess

Zur korrekten Evakuierung und Befüllung muss das Fahrzeug und die Fahrzeugumgebung eine Mindesttemperatur von 20°C aufweisen (speziell in der kalten Jahreszeit Aufwärmzeit des Fahrzeuges berücksichtigen).

Die einzusetzenden Vakuumpumpen und Messgeräte müssen sich in einem einwandfreien Zustand befinden. Die Vakuummessgeräte müssen für den Messbereich bis zu 0,5 mbar geeignet sein. Nach erfolgter Druckprüfung und Entlasten des Kältekreislaufes kann mit dem Evakuieren begonnen werden. Die Reihenfolge der aufgeführten Punkte ist zu beachten:

- Der Kältemittelkreislauf muss vor dem Anschluss an die Vakuumpumpe „drucklos“ sein.
- Eine Vakuumpumpe wird an die Serviceventile angeschlossen.
- Nach Erreichen eines Endvakuums < 10 mbar kann die Vakuumpumpe abgeschaltet und abgesperrt werden. Nach einer Ausgleichszeit von 15 Minuten muss das gemessene Vakuum weiterhin unter 10 mbar liegen. Andernfalls muss der Evakuiervorgang fortgesetzt werden.
- Der Druckausgleich im Kältemittelkreislauf kann durch die extrem langen Leitungen eine lange Zeit in Anspruch nehmen. Dieser Umstand ist bei der Beurteilung des erreichten Vakuums zu berücksichtigen.

- Nach dem Druckausgleich muss das Vakuum im Kältemittelkreislauf immer noch <10 mbar betragen.

Ursache eines nicht erreichten Vakuums

Sollte das geforderte Vakuum nicht erreicht werden, könnten folgende Ursachen vorliegen:

- Mit der Evakuierung wird die Anlage auch innerlich getrocknet. Bei einer Aussentemperatur von 20°C verharrt der Innendruck zunächst bei 23 mbar. Bei diesem Druck verdampft das in der Anlage vorhandene Wasser. Erst wenn der Innendruck weiter sinkt, ist vorhandenes Wasser verdampft, allerdings ist der entstandene Wasserdampf noch teilweise im System.
- Undichtigkeiten zwischen Vakuumpumpe und den Serviceanschlüssen
- Der Kältemittelkreislauf wurde mit geöffnetem Gasballast der Vakuumpumpe evakuiert.
- Vakuumpumpe und/oder Messgerät defekt
- Undichte Vakuumpumpe

4 Befüllung des Kältemittelkreislaufes

4.1. Befüllvorgang

Nachdem das vorgeschriebene Vakuum sichergestellt ist, sollte der Kältemittelkreislauf so schnell wie möglich mit Kältemittel befüllt werden.

- Flüssiges Kältemittel darf nur über die Druckleitung am Verdichter eingefüllt werden, um das Volllaufen des Verdichters mit flüssigem Kältemittel zu vermeiden (Flüssigkeitsschlag).
- Anlage mit einer Füllung von 1,8 kg Kältemittel befüllen. Dies gilt für Schlauchlängen von 9 bis 11 Meter. Die gesamte Ölmenge beträgt für diese Schlauchlänge ca. 210 cm³. Mit der richtigen Ölqualität zu der im Verdichter vorhandenen Menge ergänzen.

ACHTUNG:

Für das Kältemittel R 134a ist ein anderes Öl erforderlich als für R 1234yf.

Für Valeo TM 16/21:

R 134a: Valeo (Idemitsu) ZXL 100 PG

R 1234yf: VC 100yf

ACHTUNG:

Falls der Verdacht besteht, dass in der Anlage Kältemittel fehlt, empfehlen wir, das Kältemittel komplett abzusaugen und die Anlage erneut zu befüllen.

4.2. Überprüfungsarbeiten

Nach erfolgter Befüllung der Anlage sind folgende Prüfungen durchzuführen:

- Dichtheitskontrolle
- Haube befestigen, Haubenschrauben entsprechend der

- Drehmomententabelle im Wartungs- und Serviceplan anziehen.
- Motor starten, Anlage einschalten, Bedienteil auf max. kalt
- Abschaltdrücke prüfen
 - Hochdruck:
 - Verflüssiger abdecken
 - > Abschaltdruck ca. 23,5 bar.
 - Nach Entfernen der Abdeckung
 - > Wiedereinschalten des Verdichters bei ca. 16 bar.
 - Niederdruck:
 - Sicherungen für Radialgebläse entfernen
 - > Abschaltdruck unter 2,0 bar.
 - Sicherungen für Radialgebläse einstecken
 - > Wiedereinschalten des Verdichters bei ca. 2,2 bar.
- Funktion der Frischluftklappen falls vorhanden
- Bei Anlagen mit Heizfunktion prüfen, ob im Kühlbetrieb das Wasserventil 100%ig geschlossen ist (Temperatur Rücklaufschlauch).

1 General

1.1. Purpose of evacuation and charging

For a proper function of the air-conditioning system must be ensured that only refrigerant is in the circuit.

Foreign gases e.g. air, result in extremely high liquefaction pressures.

For this reason, foreign gases must be extracted from the unit (evacuated).

A leak proof test, evacuation and charging of the refrigeration circuit is required:

- after initial installation of the unit
- if the filter-dryer was replaced during maintenance
- repairs, in the process of which the refrigeration circuit was opened

2 Safety regulations

The rooftop air-conditioning unit has been designed and is manufactured also in accordance to the EC guidelines valid for refrigeration systems. If mounted and operated **according to the assembling, operating and service instructions** the equipment is safe for operation.

Disregarding the evacuation and charging instructions and directions results in cancellation of liability on the part of Spheros.

In principle, the general regulations for prevention of accidents must be followed. Other safety precautions beyond the scope of the "General Safety Regulations" are listed in the following.

General safety regulations

Maintenance work on the air-conditioning unit must only be carried out by trained personnel (at least certificate of proficiency EC 307/2008).

Servicing personnel must familiarize themselves with the operating and service instructions concerning the equipment, tools and accessories being used together with the safety regulations specified by the manufacturer for evacuation and charging air-conditioning machines.

2.1. Handling the refrigerants



When working on air-conditioning machines the EN 378 standard must be followed. For every refrigerant there are safety data sheets or material data sheets (available with the manufacturer) and the general instructions provided by the trade association of chemical industries.

For safe and appropriate use of refrigerants specific regulations are applicable which must be adhered to:

- When working with refrigerants compulsorily wear safety glasses. If accidentally any refrigerant fluids fall into the eyes severe damage due to frosting may occur. Eyes must be immediately rinsed with plenty of water and a physician must be consulted.
- When handling refrigerants compulsorily wear hand gloves. Avoid skin contact with refrigerants. Protect hands against frost bite (leaking refrigerant evaporates at temperatures below -20°C) and against leaching the skin protective layer (refrigerants dissolve fatty substances). If the liquid comes into contact with skin rinse immediately with plenty of water and see a doctor.



- **Possible danger of asphyxiation if refrigerants escape into the atmosphere!**
Refrigerants are heavier than air. Even at approx. 12 vol.-% in the air oxygen can become less for breathing and lead to unconsciousness and impairment of cardiac circulation due to stress and deficient oxygen. This can be fatal!
- Smoking is strictly forbidden when handling refrigerants. The glowing end of a lit cigarette can ignite or decompose the refrigerant. In this process arise toxic substances.
- Before any welding and soldering operations on the air-conditioning equipment the refrigerant must suctioned out and the residues blown out with Nitrogen. Heat exposure can refrigerant ignite or decompose.

se. Refrigerants are not only hazardous to health, but can also cause corrosion.

- Fire hazards are latent even with non-combustible refrigerants due to ignition of oil residues and insulation material including oil mist as a result of heavy leakages.

2.2. Handling the pressure containers



- Secure the containers against toppling or rolling away.
- Do not throw containers. On crashing containers can become deformed so badly that they may burst open. Sudden evaporation and spillage of refrigerant can unleash enormous forces. The same applies to breaking of container valves. The containers may only be transported with the protective cap securely fitted.
- Refrigerant containers should not be kept near heaters. Higher temperature also means higher pressure that may exceed the limit permissible for the container. The ordinance on pressurized containers indicates that containers should not be heated beyond 50 °C.
- Never heat up the refrigerant containers with a naked flame. Extremely high temperatures can damage the material and cause disintegration of the refrigerant.
- Fix a cap on empty containers to prevent moisture entering into them.
- Never overfill the refrigerant containers as there can be an excessive pressure build-up in the event of a temperature rise.

2.3. Technical Rules for Gases (TRG)

Guidelines applicable to vehicle manufacturers and workshops are specified in the Technical Rules for Gases (TRG). Personnel dealing with maintenance and repairs for air-conditioning equipment must be familiar with and adhere to these rules.

2.4. Waste products and residual material

Applicable statutory regulations and guidelines concerning the disposal of waste products and handling the residual material must be adhered to.

Disposal of refrigerants and air-conditioning machine oil

Refrigerants meant for disposal must be filled into labeled recycling containers while maintaining the permissible fill volume. Used air-conditioning machine oils from equipment with halogenated hydrocarbons must be disposed of as restricted waste products. Mixing with other oils or material is not permissible. Systematic storage and disposal must be in accordance with statutory guidelines.

3 Evacuation of the refrigerant cycle

3.1. Leak-proof test

For the leak-proof test the fully assembled unit is to be filled with dried nitrogen. The final pressure to be reached is 10 bar. Check all connections by means of a leakage spray. The internal pressure of the system must not drop during the test.

After the test, the nitrogen must be drained. Pay attention to oil leakage!

3.2. Evacuation process

For a correct evacuation and charge, the vehicle and the vehicle environment must have a minimum temperature of 20°C (especially during the cold season, consider the time to warm up the vehicle).

The vacuum pump and measuring devices to be used must be in a faultless condition. The vacuum measuring devices must be suitable for the measuring range up to 0.5 mbar. After the leak-proof test has been carried out and the refrigerant circuit has been relieved, the evacuation can be started. The sequence of the listed points must be followed:

- Before connecting the vacuum pump, the refrigerant circuit must be pressure-less.
- Connect the vacuum pump to the service valves.
- After achieving the final vacuum of < 10 mbar, the vacuum pump can be switched off and blocked off.
After an equalization time of 15 minutes, the measured vacuum must be still <10 mbar. Otherwise, the evacuation process must be continued.
- Pressure equalization in the refrigerant cycle may take a long time due to the extremely long pipes. This aspect must be taken into account when assessing the achieved vacuum.
- After the pressure equalization the vacuum in the refrigerant circuit must be still <10 mbar.

Causes for not achieving vacuum

The following causes may be present if the required vacuum is not achieved:

- With the evacuation, the unit is also dried internally. At an external temperature of 20°C, the internal pressure initially remains at 23 mbar. At this pressure the water in the unit evaporates. A further pressure drop is a sign that the water that was inside the unit is evaporated. But the resulting water vapor is still partly in the system.
- There may be leakages between vacuum pump and the service connections.
- The refrigerant circuit was evacuated with opened gas ballast of the vacuum pump.
- The vacuum pump and/or meter is defective.
- The vacuum pump has leakage.

4 Charging the refrigerant circuit

4.1. Charging procedure

Once the prescribed vacuum is achieved the refrigerant circuit should be charged with refrigerant as quickly as possible.

- Fluid refrigerant may only be filled in via the pressure line at the compressor to avoid to fill up the compressor with fluid refrigerant (liquid hammer).
- Fill the unit with a charging of 1.8 kg liquid refrigerant. This applies to hose lengths of 9 to 11 meters. The total oil quantity is for this hose length approx. 210 cm³. Add the right amount of oil to the amount present in the compressor.

ATTENTION:

For the refrigerant R 134a a different oil is required as for the 1234yf.

For Valeo TM 16/21:

R 134a: Valeo (Idemitsu) ZXL 100 PG

R 1234yf: VC 100yf

ATTENTION:

If a lack of refrigerant in the unit is suspected, we recommend to evacuate the unit completely and then to charge it again.

4.2. Final inspection

After the unit has been charged, the following checks must be carried out:

- Check for leak-proof condition.
- Install hood. Tighten hood screws according to maintenance and service plan.

- Start engine, start air-conditioning system and choose at the control panel the lowest target temperature.
- Check the cut-off pressure levels.
 - High pressure:
 - Cover the condenser
 - > switch-off pressure is approx. 23.5 bar.
 - Remove cover
 - > the compressor turns on again at approx. 16 bar.
 - Low pressure:
 - Remove the double radial blower fuses
 - > switch-off pressure is below 2.0 bar.
 - Reinstall the double radial blower fuses
 - > the compressor turns on again at approx. 2.2 bar.
- the functioning of the fresh air flaps (as applicable)
- At units with heating function, check whether the water valve is closed to 100%.



Valeo Thermal Commercial Vehicles Germany GmbH
Postfach 1371 - 82198 Gilching - Germany - Tel. +49 (0)8105 7721-0 - Fax +49 (0)8105 7721-889
www.valeo-thermalbus.com - service-valeobus@valeo.com