

**AIR CONDITIONING**

# **REVO-E Global**

**Evakuier- und Befüllanweisung  
Evacuation and Charging Instructions**

Rev. 05/2022  
Id.No. DOK50071



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.valeo-thermalbus.com](http://www.valeo-thermalbus.com) 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.valeo-thermalbus.com](http://www.valeo-thermalbus.com).



## Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	1
1.1	Zweck des Evakuierens und Befüllens	1
2	Sicherheitsbestimmungen	2
2.1	Umgang mit Hochvolt-Klimaanlagen	2
2.2	Umgang mit Kältemitteln	2
2.3	Umgang mit Druckbehältern	3
2.4	Technische Regeln Druckgase (TRG)	3
2.5	Abfälle und Reststoffe	4
3	Evakuieren des Kältemittelkreislaufes	5
3.1	Erreichtes Endvakuum	5
3.2	Evakuierungsprozess	5
4	Befüllung des Kältemittelkreislaufes	7
4.1	Randbedingungen und Hilfsmittel	7
4.2	Befüllvorgang	8
4.3	Überprüfungsarbeiten	8

## Table of Contents

1	General	9
1.1	Purpose of evacuation and charging	9
2	Safety regulations	10
2.1	Handling of high-voltage air-conditioning units	10
2.2	Handling the refrigerants	10
2.3	Handling the pressure containers	11
2.4	Technical Rules for Gases (TRG)	11
2.5	Waste products and residual material	12
3	Evacuation of the refrigerant cycle	13
3.1	Achieved final vacuum	13
3.2	Evacuation process	13
4.	Charging the refrigerant cycle	15
4.1	Operating conditions and accessories	15
4.2	Charging procedure	16
4.3	Final inspection	16





## 1 Allgemeines

### 1.1. Zweck des Evakuierens und Befüllens

Sobald sich in einem Kältemittelkreislauf sogenannte nicht kondensierbare Gase befinden, wird die innere Oberfläche des Verflüssigers durch eine „Luftblase“ aus nicht kondensierbaren Gasen verkleinert. Die Folgen sind:

- Die Wärmübertragungsleistung sinkt.
- In dem Schauglas nach dem Verflüssiger sind häufig „Blasen“ zu sehen.
- Durch Druck- und Temperaturmessung ist eine relativ große Unterkühlung feststellbar, obwohl im Schauglas „Blasen“ zu sehen sind.

Nicht kondensierbare Gase bleiben fast immer als „Luftblase“ im oberen Teil des Verflüssigers hängen und verringern dessen Leistung signifikant, was zum starken Ansteigen des Hochdrucks führt.

In der Vergangenheit wurde der Anteil nicht kondensierbarer Gase in der Dampfphase des Kältemittels auf >1 Volumen-% begrenzt. Hierbei sollte nicht vergessen werden, dass das Kältemittel im Anlieferungszustand bereits Anteile nicht kondensierbarer Gase beinhalten kann. Der zweite Anteil nicht kondensierbarer Gase resultiert aus dem erreichten Vakuum.

#### HINWEIS:

Der Einsatz von Kontrastmittel im Kältekreislauf ist nicht gestattet und führt zur Verlust der Garantie.

Generell darf die Anlage nur mit einer fest definierten Kältemittelmenge befüllt werden.

- Anlagen Version ohne Wärmepumpenfunktion (AC): 3,8 kg
- Anlagen Version mit Wärmepumpenfunktion (HP): 4,8 kg
- Anlagen Version Trope: 4,2 kg

- Anlagen Version mit Wärmepumpenfunktion (HP) und Plattenwärmetauscher (PWT): 5,2 kg

Des Weiteren darf eine mögliche Isolationsprüfung nicht unter Vakuum durchgeführt werden.

## 2 Sicherheitsbestimmungen

Die Aufdachklimaanlage wurde nach den 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.**

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 Hochvolt-Klimaanlagen



**Montage-, Wartungs- und Reparaturarbeiten dürfen nur bei stehendem Motor und ausgeschalteter Stromversorgung 24VDC und ausgeschalteter Hochspannung vorgenommen werden.**

**Vor Beginn der Arbeiten an der Klimaanlage ist der spannungsfreie Zustand herzustellen und für die Dauer der Arbeiten sicherzustellen.**

**Im Einzelnen sind folgende Sicherheitsregeln zu beachten:**

- **Anlage spannungsfrei schalten**
- **gegen Wiedereinschalten sichern**
- **Spannungsfreiheit überprüfen**
- **Erden und Kurzschließen**
- **benachbarte unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken**
- **Die Anlage hat keine aktive Entladung --> Gefährliche Spannung kann nach Freischaltung der Spannung länger als 30min anliegen**

**Mit elektrotechnischen Arbeiten darf erst begonnen werden, wenn Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag, Kurzschlüsse und Störlichtbögen durchgeführt sind.**

#### 2.2. 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 R 407c verdampft bei  $-40^{\circ}\text{C}$ ) 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 Zigarettenglut kann das Kältemittel zersetzen. Dabei entstehen giftige Substanzen.
- Vor dem Schweißen und Löten an Kälteanlagen muss das Kältemittel abgesaugt und die Reste durch Ausblasen mit Stickstoff entfernt werden. Unter Hitzeeinwirkung entstehen Zersetzungsprodukte des Kältemittels, die nicht nur gesundheitsschädigend sind, sondern auch Korrosion verursachen können.
- Brandgefahr besteht auch bei nicht brennbaren Kältemitteln durch die Entzündung von verschleppten Ölresten und Dämmmaterial sowie bei Ölnebel infolge starker Leckagen.

## 2.3. 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 Schutzkappetransportiert 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  $50^{\circ}\text{C}$  erwärmt werden dürfen.
- Kältemittelflaschen niemals mit einer offenen Flamme erwärmen. Durch zu hohe Temperaturen kann das Material beschädigt werden und Kältemittelzersetzung eintreten.
- Leere Behälter verschließen, um das Eindringen von Feuchtigkeit zu verhindern.
- Kältemittelflaschen niemals überfüllen, da sich bei einer Temperaturerhöhung enorme Drücke aufbauen können.

## 2.4. 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 durchzuführen müssen diese Regeln kennen und einhalten.

## **2.5. 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. Erreichtes Endvakuum

Im gesamten Kältekreislauf muss ein Endvakuum von <10 mbar erreicht werden. Der geforderte Druck von <10 mbar muss an jeder Stelle des Kältemittelkreislaufes messbar sein und nicht nur an der Vakuumpumpe. Durch die Bauteile des Kältemittelkreislaufes, Magnetventil (muss geöffnet sein), strömungsungünstige Serviceventile, lange Schläuche bis zur Vakuumpumpe usw. stellen sich naturgemäß sehr große Strömungswiderstände beim Evakuieren ein. Das Vakuum sollte deshalb direkt in der Anlage (Serviceanschluss in der Flüssigkeitsleitung) gemessen werden.

#### 3.2. Evakuierungsprozess

Die einzusetzenden Vakuumpumpen und Messgeräte müssen sich in einem einwandfreien Zustand befinden. Anhand der Unterlagen der Anlage ist zu überprüfen, ob das Öl der Vakuumpumpe in regelmäßigen Abständen erneuert wurde. Die Vakuummessgeräte müssen für den Messbereich geeignet sein. Üblicherweise erfolgt das Evakuieren der Anlage, nach Service- und/oder Reparaturarbeiten mit einer abschließenden Stickstoff-Druckprüfung. Die Reihenfolge der aufgeführten Punkte ist zu beachten:

- Der Kreislauf muss vor dem Anschluss an die Vakuumpumpe „drucklos“ sein.
- je nach zur Verfügung stehenden Hilfsmittel - Verwendung der Befüllstation oder händische Befüllung mittels Monteurhilfe - muss wie folgt vorgegangen werden:

Befüllstation:

Die Schläuche des Befüllautomaten werden an den Serviceanschlüssen des Verdichters angeschlossen. Evakuierprozess entsprechend den Vorgaben zu der jeweiligen Befüllstation einleiten.

Händische Befüllung mit Monteurhilfe:

Die entsprechenden Schläuche (Hoch- und Niederdruck) werden an den Serviceanschlüssen des Verdichters angeschlossen.

- Eine Vakuumpumpe wird mit Hilfe möglichst großer Schlauchdurchmesser (3/8“) an die Monteurhilfe angeschlossen.
- Das erreichte Vakuum kann nur durch zwei Methoden überprüft werden. Die erste Methode besteht darin, beim Evakuieren am entferntesten Punkt des Kältemittelkreislaufes ein geeignetes Vakuum-Messgerät anzuschließen. Die zweite und wesentlich sicherere Methode besteht darin, die Vakuumpumpe abzusperrern, den Druckausgleich im Kältemittelkreislauf abzuwarten und das erreichte Vakuum im System zu messen.
- 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:

- Sollte sich Feuchtigkeit im Kreislauf befinden, so stellt sich bei 20 °C Umgebungstemperatur ein Dampfdruck von ca. 23 mbar ein.
- Sollte die Öltemperatur > 60 °C sein, stellt sich ein Dampfdruck im Kältemittelkreislauf über 1 mbar ein.
- Undichtigkeiten zwischen Vakuumpumpe und den Serviceanschlüssen.
- Der Kältemittelkreislauf wurde mit geöffnetem Gasballast der Vakuumpumpe evakuiert.
- Vakuumpumpe und/oder Messgerät defekt.
- Undichte Vakuumpumpe

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.

## 4 Befüllung des Kältemittelkreislaufes

### 4.1. Randbedingungen und Hilfsmittel

Zum Befüllen sind folgende Randbedingungen einzuhalten:

#### Digitale Monteurlilfe

Zur Überprüfung der vorgeschriebenen Füllmenge an Kältemittel verwendet man im Idealfall eine digitale Monteurlilfe mit externem Temperatursfühler (Hersteller z.B. Fa. Testo oder Fa. Refco).



**Bild 1: Digitale Monteurlilfe**

Unabhängig von der Befüllstation oder vom Befüllmanometer, welches am Verdichter angeschlossen wird und zur Befüllung der Anlage dient,

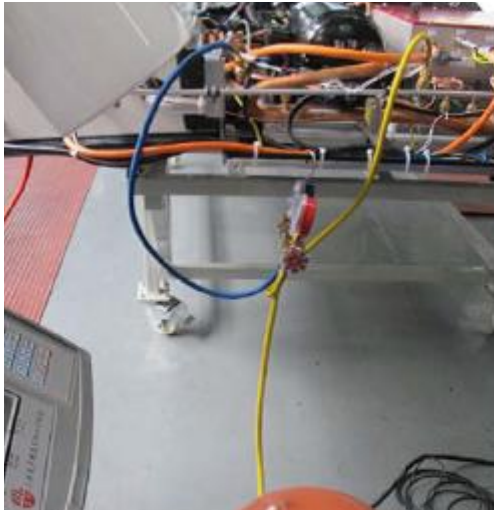
wird die digitale Monteurlilfe zur Kontrolle der Unterkühlung an der Anlage selbst angeschlossen.



**Bild 2: Anschluss der digitalen Monteurlilfe**

Anschluss der digitalen Monteurlilfe:

1. Hochdruck-Anschluss am Schraderventil in der Flüssigkeitsleitung vor dem Trockner.
2. Temperatursfühler an der gleichen Leitung zwischen Absperrhahn und Druckschalter anlegen. Beim Temperatursfühler auf gute Wärmeübertragung achten.



**Bild 3**

Randbedingungen bei der Füllstandsermittlung:

- Temperatur im Fahrzeug und außen etwa 22°C oder wärmer
- Bei Anlagen ohne Teillaststeuerung Verflüssiger mit Pappe abdecken, oder einen Lüfter abstecken, damit ein Hochdruck größer als 10 bar erreicht wird.

## 4.2. Befüllvorgang

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

- Der Befüllvorgang kann entweder mit der Befüllstation oder mit der Monteurhilfe händisch erfolgen.

Befüllstation:

Entsprechend der Vorgaben zu der jeweiligen Befüllstation muss die vorgeschriebene Menge Kältemittel eingegeben werden.

Anlagen Version ohne Wärmepumpenfunktion (AC): 3,8 kg

Anlagen Version mit Wärmepumpenfunktion (HP): 4,8 kg

Anlagen Version Trope: 4,2 kg

Anlagen Version mit Wärmepumpenfunktion (HP) und Plattenwärmetauscher (PWT): 5,2 kg

Händische Befüllung mittels Monteurhilfe

- Flüssiges R 407c darf nur über die Druckleitung am Verdichter eingefüllt werden.

## ACHTUNG:

**Die Klimaanlage REVO-E Global darf nicht überbefüllt werden!**

Nach Beendigung des Befüllvorgangs Monteurhilfe demontieren und die Schutzkappen auf die Ventilanschlüsse aufschrauben.

## 4.3. Überprüfungsarbeiten

Nach erfolgter Befüllung der Anlage sind folgende Prüfungen durchzuführen:

- Dichtheitskontrolle
- Abschaltdrücke der Hoch-Niederdruckschalter prüfen
- Nach Servicearbeiten etc. muss der Ölstand des Verdichters überprüft werden. Generell darf nur Öl vom Typ FV68S oder Vergleichbares verwendet werden.



## 1 General

### 1.1. Purpose of evacuation and charging

As soon as so-called non-condensable gases are formed within the refrigerant cycle the inner surface of the condenser gets downsized due to an air “bubble” consisting of non-condensable gases. The result is:

- The heat transmission efficiency drops.
- Often “bubbles” are seen inside the sight glass after the condenser.
- By measuring pressure and temperature relatively high subcooling becomes evident although “bubbles” can be seen in the sight glass.

Almost always, non-condensable gases remain suspended as air bubbles in the top portion of the condenser and significantly affect its efficiency. This leads to rapid increase in the high pressure.

In the past the part of non-condensable gases in the evaporation phase of the refrigerant was limited to >1 volume %. In this regard, we should not overlook the fact that the refrigerant may already contain non-condensable gases at the time of delivery. The second part of non-condensable gases results from the vacuum achieved.

#### **NOTE:**

The use of contrast medium in the refrigerant circuit is not permitted and leads to loss of warranty.

In principle only a defined amount of refrigerant is to be filled into the system.

- unit version without heat pump function (AC): 3.8 kg
- unit version with heat pump function (HP): 4.8 kg
- unit version Trope: 4.2 kg
- unit version with heat pump function (HP) and plate heat exchanger (PHE): 5.2 kg

Furthermore, a possible insulation test may not be performed under vacuum.

## 2 Safety regulations

The rooftop air-conditioning unit has been designed in accordance with the EC guidelines and continues to be manufactured according to the same even today. 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.**

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 of high-voltage air-conditioning units



**Installation, maintenance and repairs may only be carried out when the vehicle's engine is not running, the 24V DC power supply is switched off and the high voltage is switched off.**

**Before starting the work at the air-conditioning unit, it is to make voltageless and this state must be ensured for the duration of the work.**

**In particular, the following safety precautions must be observed:**

- **switch off the power supply to the unit**
- **ensure it cannot be switched on again**
- **verify system is voltage-free**
- **ground and short circuit**
- **cover or block neighbouring parts under voltage**
- **The system has no active discharge -> Dangerous voltage may be present for more than 30 minutes after switching off the power supply**

**With electrical work may only be commenced if protective measures against electric shock, short circuits and arc faults have been performed.**

### 2.2. 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 R 407c evaporates at -40°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.

	<b>Warning!</b>	<b>Danger to human life and health!</b>
---	-----------------	---

- 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. A live cigarette can disintegrate the refrigerant giving rise to 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. The effect of heat results in disintegrated products of the refrigerant which 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.

### 2.3. Handling the pressure containers

	<b>Warning!</b>	<b>Danger to human life and health!</b>
---	-----------------	---

- 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 enormous pressure build-up in the event of a temperature rise.

### 2.4. 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.

### **2.5. 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. Achieved final vacuum

In the entire refrigerant cycle a final vacuum of <10 mbar must be achieved. It is also important that the required pressure of <10mbar must be measurable at every point of the refrigerant cycle and not only at the vacuum pump. Due to the components of the refrigerant cycle, a solenoid valve (must be opened), flow hampering service valves, long hoses to the vacuum pump etc. arise naturally very large flow resistances during evacuation. Therefore, the vacuum should be measured directly in the unit (service connection in the liquid line).

#### 3.2. Evacuation process

The vacuum pump and measuring devices to be used must be in a faultless condition. With reference to the documentation of the equipment make sure that the oil in the vacuum pump is replaced at regular intervals. The vacuum measuring devices must be suitable for the measuring range. Normally, the unit is evacuated after service and/or repair work together with concluding nitrogen pressure check. The sequence of the listed points must be considered:

- Before connecting to the vacuum pump the circuit must be “pressure-less”.
- Depending on the way to charge: with a charging station or manually with a digital manifold, you must proceed as follows:

Charging station:

The hoses of the charging station are connected to the service ports of the compressor. Start the evacuating process according to the operating instructions of the charging station used.

Charging manually using a digital manifold:

The appropriate hoses (high and low pressure) are connected to the service ports of the compressor.

- A vacuum pump is connected by means of a large diameter (3/8") hose to the digital manifold.
- The achieved vacuum can only be checked by two methods. In the first method, a suitable vacuum meter is connected while evacuating at the farthest point of the refrigerant cycle. The second and considerably safer method is to block the vacuum pump, wait until there is a pressure balance in the refrigerant cycle and then to measure the achieved vacuum in the system.
- After balancing the pressure the vacuum in the refrigerant cycle must be still <10 mbar.

#### Causes for not achieving vacuum

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

- If moisture is in the circuit, a vapor pressure of approx. 23 mbar sets in at 20 °C ambient temperature.
- If the oil temperature is > 60 °C, the vapor pressure in the refrigerant cycle settles above 1 mbar.
- There may be leakages between vacuum pump and the service connections.
- The refrigerant cycle was evacuated with opened gas ballast of the vacuum pump.
- The vacuum pump and/or meter is defective.
- The vacuum pump has a leakage.

The pressure balancing 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.

## 4 Charging the refrigerant cycle

### 4.1. Operating conditions and accessories

The following operating conditions must be maintained for charging:

#### Digital manifold

To check the prescribed amount of charged refrigerant, ideally a digital manifold is used which has an external temperature sensor (for example, manufactured by Testo or Refco).



**Fig. 1: Digital manifold**

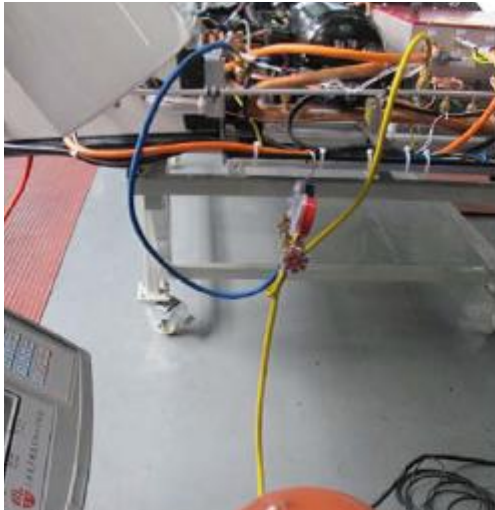
Regardless of the charging station or the charging manometer, which is connected to the compressor and intended for charging the equipment, the digital manifold is connected to the equipment itself to check subcooling.



**Fig. 2: Connecting the digital manifold**

Connecting the digital manifold:

1. High-pressure connection on the Schrader valve in the liquid pipe before the drier.
2. Place the temperature sensor on the same pipe between the stopcock and the pressure switch. Make sure that the temperature sensor has a good heat transmission.



**Fig. 3:**

Operating conditions for ascertaining the fill level:

- Temperature inside the vehicle and outside approx. 22°C or warmer
- In units without partial load control, cover the condenser with a cardboard or disconnect a fan so that a high-pressure of at least 10 bar is achieved.

#### 4.2. Charging procedure

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

- The charge can be done either using a charging station or manually using a digital manifold:

Charging station:

According to the charging station used the prescribed amount of refrigerant must be entered.

unit version without heat pump function (AC): 3.8 kg

unit version with heat pump function (HP): 4.8 kg

unit version Trope: 4.2 kg

unit version with heat pump function (HP) and plate heat exchanger (PHE): 5.2 kg

Manually the digital manifold is used.

- Fluid R 407c may only be filled in over the pressure line in the compressor.

#### ATTENTION:

**The REVO-E Global must not be overfilled.**

After the charging procedure is completed disconnect the manifold and screw fix the protective cap on the valve connections.

#### 4.3. Final inspection

On successfully charging the unit the following checks must be carried out:

- Check for leak-proof condition.
- Check the shut-off pressure levels of the high-low pressure switches
- After service work etc., the oil level of the compressor must be checked. In principle, only oil of the type FV68S or something comparable may be used.







---

Valeo Thermal Commercial Vehicles Germany GmbH  
Friedrichshafener Str. 7 - 82205 Gilching - Germany - Tel. +49 8105 7721-0 - [www.valeo-thermalbus.com](http://www.valeo-thermalbus.com)