

## 2. 制冷剂循环回路的一般信息

### 2.1 制冷剂循环回路部件

#### 当心!

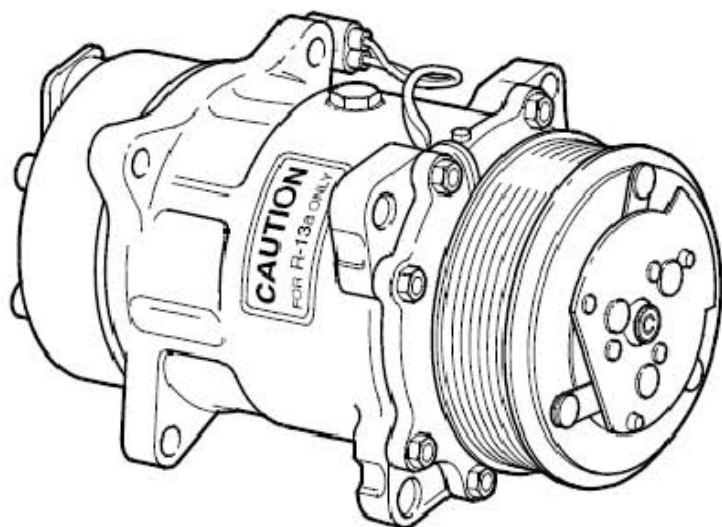
- 1). 未经授权的工具或材料(如, 止漏添加剂)可能对空调器引起损坏或负面的影响。仅能使用被制造商许可的工具和材料。
- 2). 使用未认可的工具或材料会导致质保失效。
- 3). 受到质量检测控制的制冷剂循环回路的所有部件都必须始终被密封(使用大众原厂密封盖)。
- 4). 更换制冷剂循环回路损坏或泄漏的部件。
- 5). 在运输前, 那些原厂部件(空调压缩机, 集液器, 储液罐, 蒸发器和冷凝器)都充了氮气。该气体会逐渐泄漏。所以, 从原装部件上拧下密封塞时, 会发现没有或只有很弱的压力平衡。

#### 2.1.1 制冷剂循环回路部件的分配与它们对高压端和低压端的影响

- 1). 在高压端有冷凝器储液罐和隔离高压液体端和低压液体端的节流管或膨胀阀。产生高压的原因是因为节流管或膨胀阀构成了一个狭窄部位并堵住制冷剂, 导致压力增加和温度上升。
- 2). 如果制冷剂循环回路中注入太多的制冷剂或制冷剂油、或者冷凝器太脏、散热器风扇损坏、系统内有堵塞或制冷剂循环回路中有湿气(导致节流管或膨胀阀结冰), 则导致压力过高。
- 3). 在低压端有蒸发器、集液器、蒸发器的温度传感器以及隔离高压气体端和低压气体端的空调压缩机。
- 4). 制冷剂损耗、节流管或膨胀阀(未形成狭窄部位)和空调压缩机损坏或蒸发器结冰都可导致系统内压力下降。

#### 2.1.2 带电磁离合器的空调压缩机

- 1). 空调压缩机是由发动机通过多楔皮带驱动的(下图所示)。
- 2). 一个电磁离合器安装在空调压缩机上。启动空调器后安装在空调压缩机上的电磁离合器在多楔皮带轮和空调压缩机驱动轴之间产生动力啮合。
- 3). 集成在空调压缩机多楔皮带轮中的保险丝。在空调压缩机运行不顺畅时会断开电磁离合器, 并防止多楔皮带轮过载。
- 4). 空调压缩机抽吸蒸发器中的制冷剂气体, 将其压缩并输送至冷凝器。

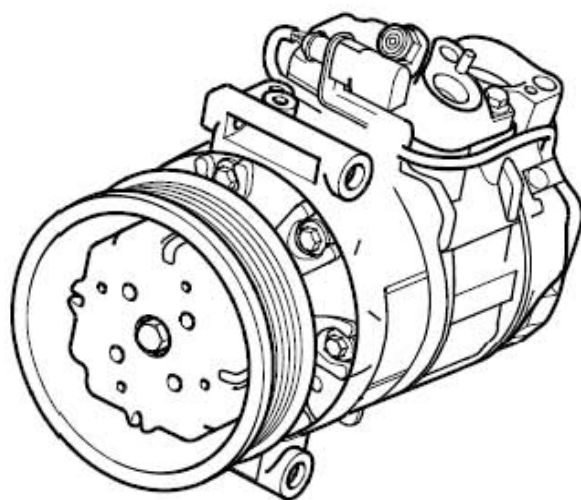


### 提示

- 1). 空调压缩机含有制冷剂油，可在任何温度下与制冷剂R134a 相溶。
- 2). 在出厂铭牌上标明了适用于该空调压缩机的制冷剂类型。调节阀控制低压端的压力在设定的额定范围之内（调节特性曲线）。
- 3). 为了避免空调压缩机在制冷剂循环回路无制冷剂时受损，电磁离合器被断开，空调压缩机调节阀 - N280- 不再开启（空调压缩机在发动机怠速下运行）。

### 2.1.3 不带电磁离合器的空调压缩机

- 1). 空调压缩机是由发动机通过多楔皮带驱动力的。
- 2). 在空调压缩机多楔皮带轮中有一个切断装置。在空调压缩机运行不顺畅时其会断开电磁离合器，并防止多楔皮带轮过载。
- 3). 空调压缩机抽吸蒸发器中的制冷剂气体，将其压缩并输送至冷凝器。

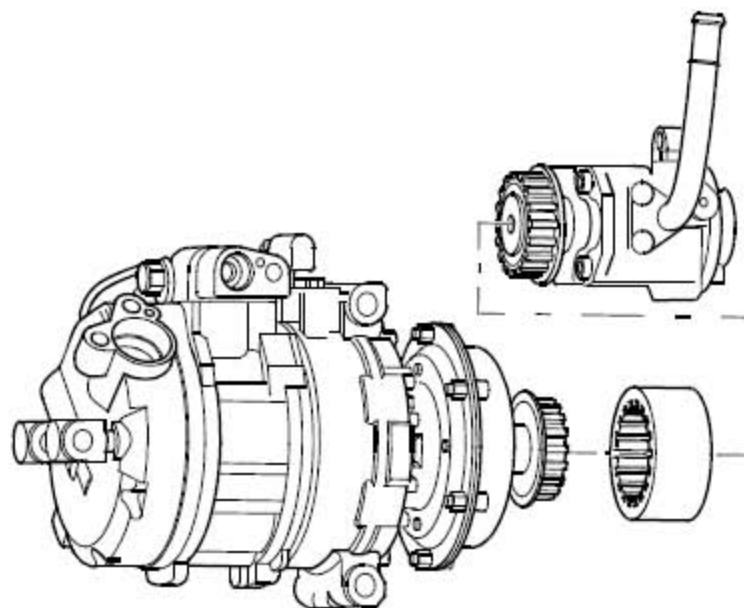


### 提示

- 1). 空调压缩机含有制冷剂油，可在任何温度下与制冷剂R134a 相溶。
- 2). 在出厂铭牌上标明了适用于该空调压缩机的制冷剂类型。调节阀控制低压端的压力在设定的额定范围之内( 调节特性曲线)。
- 3). 该空调压缩机的调节阀是在外部控制的。
- 4). 只有在制冷剂循环回路组装完毕后才允许起动发动机。
- 5). 为了确保制冷剂循环回路排空时压缩机不受损，压缩机装备有“内部供油循环”。这意味着仍然留有大约40 到50cm<sup>3</sup> 的制冷剂油在空调压缩机内。

### 2.1.4 不带电磁离合器，带扭转弹性耦合器的空调压缩机

- 1). 空调压缩机直接由动力转向机的叶轮泵驱动。
- 2). 在空调压缩机的驱动轴上有一个过载保护装置，当空调压缩机被卡住时会断开，以便动力转向机的叶轮泵继续运转。
- 3). 空调压缩机抽吸蒸发器中的制冷剂气体，将其压缩并输送至冷凝器。

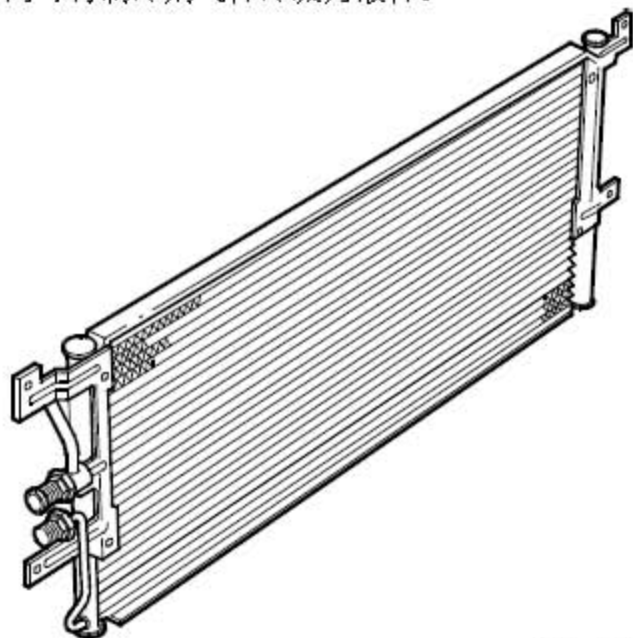


### 提示

- 1). 空调压缩机含有制冷剂油，可在任何温度下与制冷剂R134a 相溶。
- 2). 在出厂铭牌上标明了适用于该空调压缩机的制冷剂类型。调节阀控制低压端的压力在设定的额定范围之内( 调节特性曲线)。
- 3). 该空调压缩机的调节阀是在外部控制的。
- 4). 只有在制冷剂循环回路组装完毕后才允许起动发动机。
- 5). 为了确保制冷剂循环回路排空时压缩机不受损，压缩机装备有“内部供油循环”。这意味着仍然留有大约40 到50cm<sup>3</sup> 的制冷剂油在空调压缩机内。

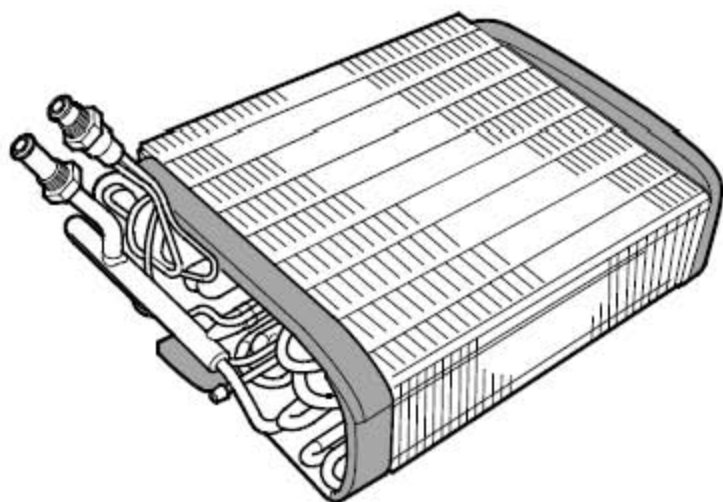
### 2.1.5 冷凝器

- 1). 冷凝器(下图所示)将热量从压缩的制冷剂气体中排放到外部空气中。
- 2). 同时将制冷剂气体冷凝为液体。



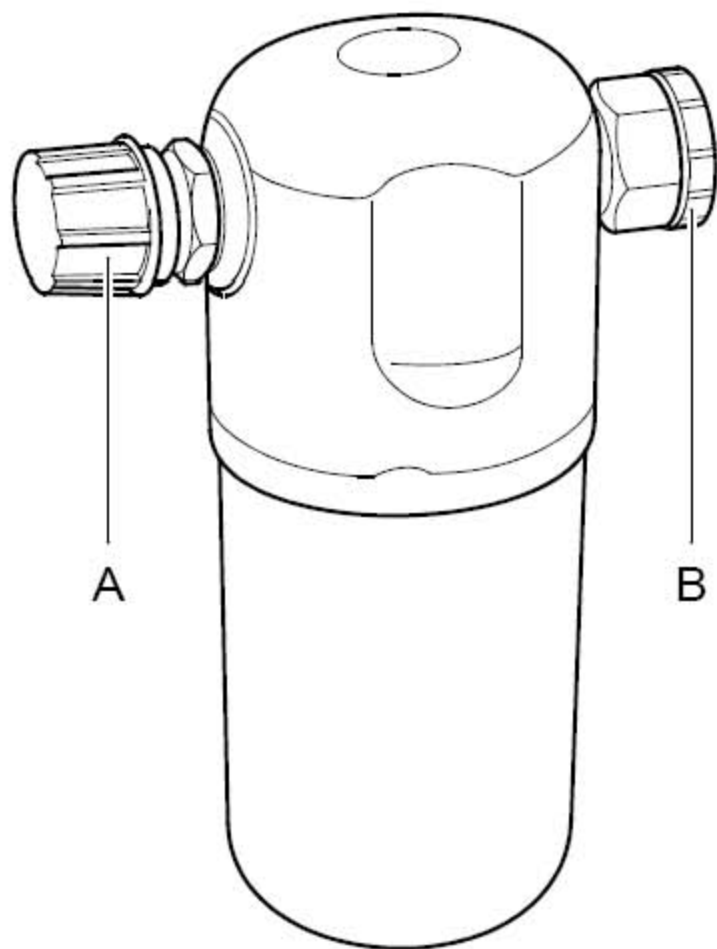
### 2.1.6 蒸发器

- 1). 液态的制冷剂在蒸发器的蛇形管中蒸发。从经过蒸发器散热片的空气中获取所需的热量。空气得到冷却。并与所吸收的热量一起由压缩机抽吸。
- 2). 通过一个节流管或膨胀阀向蒸发器输送定量的制冷剂。调节带膨胀阀的空调系统上的流量，使在蒸发器的出口只有气态的制冷剂排出。



## 2.1.7 集液器

- 1). 为了使空调压缩机只吸入气态的制冷剂，由集液器收集来自蒸发器的蒸汽和气体的混合物。制冷剂由蒸汽变成液体。
- 2). 因为有一个抽油孔，所以在回路中流动的制冷剂油不会留在集液器中。
- 3). 安装过程中渗入制冷剂循环系统的湿气由一个干燥器（干燥剂袋）收集在储液罐中。
- 4). 带制冷剂油的气态制冷剂被空调压缩机吸入。

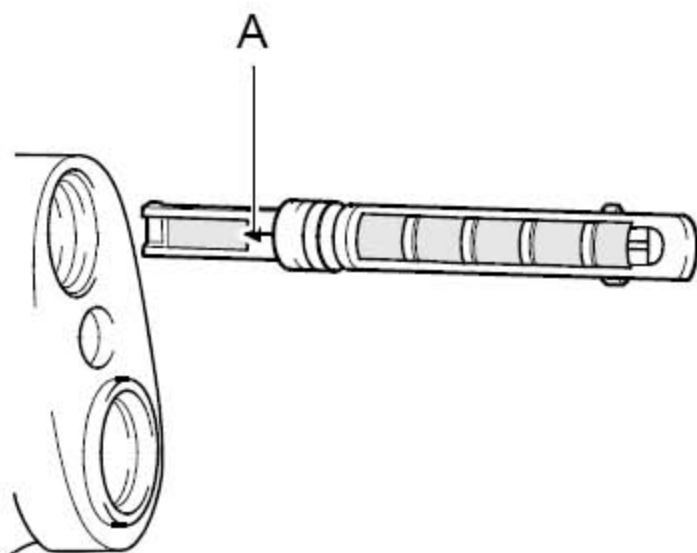


### 提示

- 1). 如果制冷剂循环回路长时间敞开（超过正常维修时间）并已有湿气渗入，或出现某个缺陷，则更换集液器。
- 2). 安装前才拆下密封塞（上图A所示）和（上图B所示）。
- 3). 在没有封闭的集液器中，干燥剂袋很快就会吸湿达到饱和并无法再使用。
- 4). 安时应注意制冷剂流向的箭头。

### 2.1.8 节流管

节流管构成一个狭窄部位。该狭窄部位对流量进行节流，并把制冷剂循环回路分为高压端和低压端。节流管中上行的制冷剂处于高压下，它是热的。节流管中的下行制冷剂处于低压下，它是冷的。狭窄部位的上行有一个滤网，用于防止污垢，狭窄部位的下行也装有一个滤网，用来在进入蒸发器前雾化制冷剂。

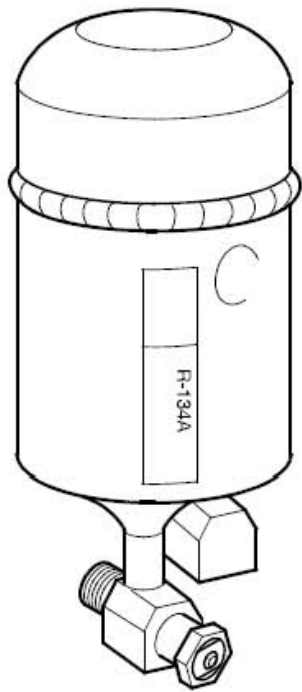


#### 提示

- 1). 节流管上的(上图箭头A所示)指向蒸发器。
- 2). 每次打开制冷剂循环回路后将其更换。
- 3). 注意不同的规格。

### 2.1.9 储液罐

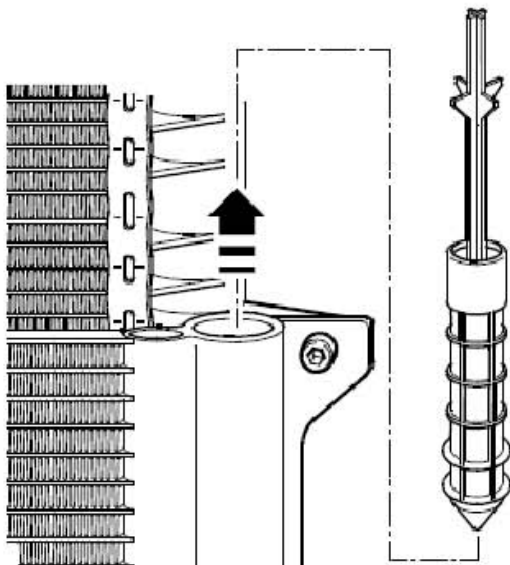
储液罐收集制冷剂液滴，然后将其以连续流动方式输送到膨胀阀。安装过程中渗入制冷剂循环系统的湿气由一个干燥剂袋收集在储液罐中。



### 提示

- 1). 如果制冷剂循环回路长时间敞开（超过正常维修时间）并已有湿气渗入，或出现某个缺陷，则更换储液罐。
- 2). 安装前才拆下密封塞。
- 3). 在没有封闭的储液罐中，干燥剂袋很快就会吸湿达到饱和并无法再使用。
- 4). 安时应注意制冷剂流向的箭头。

新一代的储液罐是直接安装在冷凝器上的，并有一个干燥剂滤芯(下图所示)。

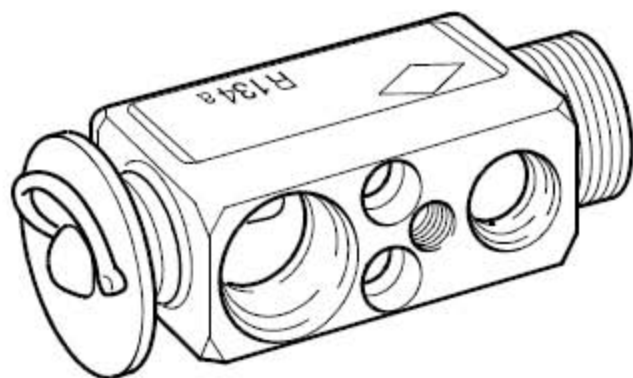


## 提示

- 1). 如果制冷剂循环回路长时间敞开(超过正常维修时间)并已有湿气渗入,或出现某个缺陷,则更换干燥剂滤芯。
- 2). 安装前才从包装中取出干燥剂滤芯。
- 3). 在没有封闭的集液器中,干燥剂袋很快就会吸湿达到饱和并无法再使用。

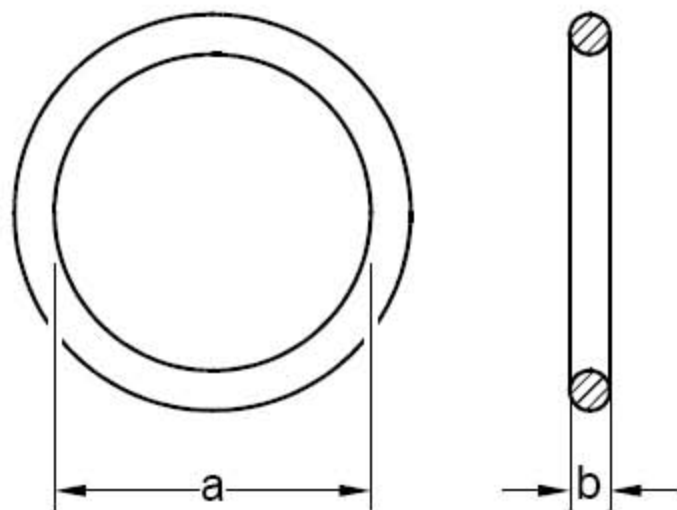
### 2.1.10 膨胀阀

膨胀阀将流入的制冷剂雾化,并根据传递的不同热量调节流量,使得蒸汽在蒸发器输出端才被汽化。



### 2.1.11 O 形密封圈

- 1). O 形密封圈密封制冷剂循环回路各部件之间的连接点。
- 2). 只可使用对耐制冷剂R134a 和相关制冷剂油具有耐受性的O 形密封圈。原装配件可保证这一点。





### 3). O 形密封圈:

- A). 不要重复使用密封圈!
- B). 注意(上图a所示) 和(上图b所示)的正确直径尺寸。
- C). 安装密封圈前, 涂抹少量的制冷剂油。

#### 提示

用于采用制冷剂R134a 的循环回路的O 形密封圈不再有颜色标识。使用的O 形密封圈为黑色和彩色。

## 2.1.12 制冷剂循环回路的管路和软管

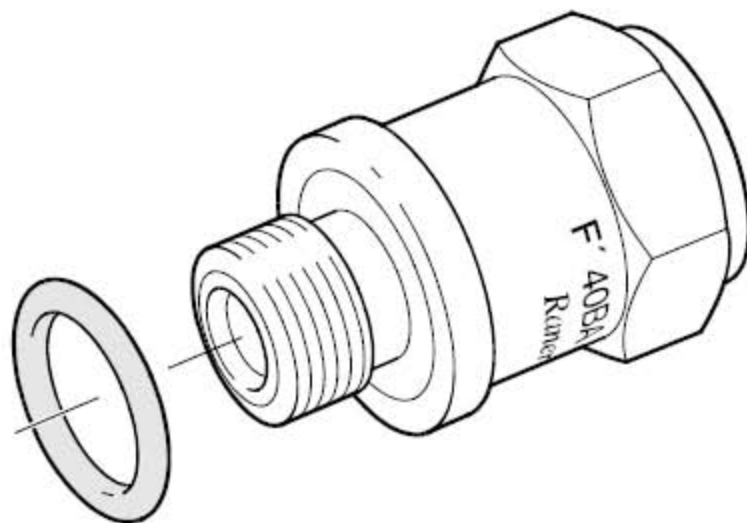
- 1). 制冷剂油和制冷剂R134a 的混合物能够侵蚀某些金属(例如, 铜) 和合金, 并会溶解某些软管材料。所以只能使用原装备件。
- 2). 管路与软管是通过螺栓连接或特殊的推压式插头连接在一起的。

#### 提示

螺栓连接时注意规定的拧紧力矩, 推压式插头连接时注意规定的拆卸工具。

## 2.1.13 高压安全阀

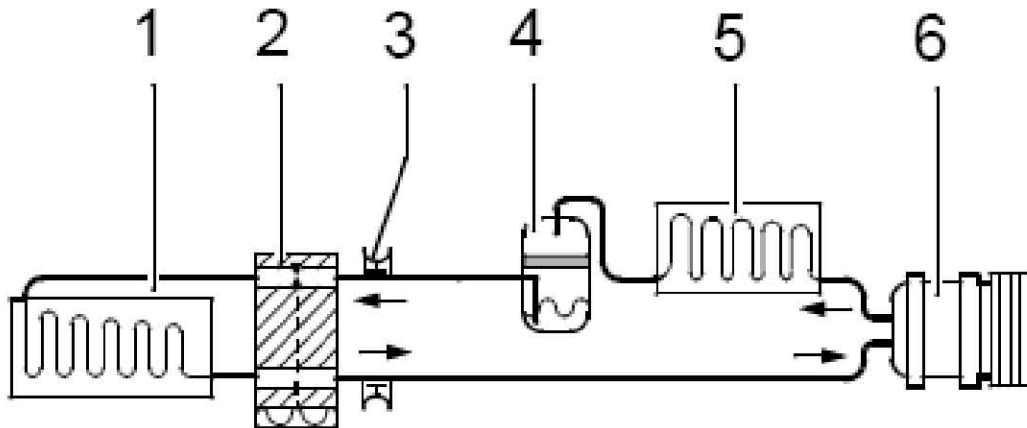
- 1). 高压安全阀安装在空调压缩机或储液罐上。
- 2). 压力达到大约38bar 时, 该阀门自动打开。并在卸压后(大约30bar) 重新关闭。无法完全排空制冷剂。根据其规格, 可安装一个透明的, 一开阀门就能打开的塑料片。



## 2.2 制冷剂循环回路的结构

### 2.2.1 带膨胀阀和蒸发器的制冷剂循环回路

- 1). 蒸发器
- 2). 膨胀阀
- 3). 用于抽吸、加注和测量的阀门
- 4). 带干燥剂袋或干燥剂滤芯的储液罐
- 5). 冷凝器
- 6). 空调压缩机

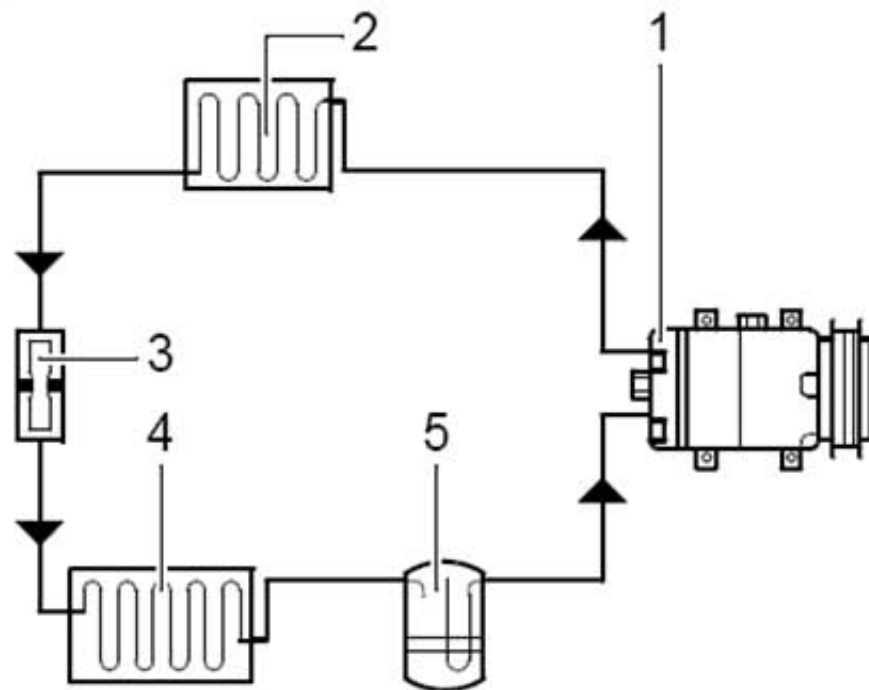


#### 提示

箭头指示制冷剂的流向。

### 2.2.2 带节流管和集液器的制冷剂循环回路

- 1). 空调压缩机
- 2). 冷凝器
- 3). 节流管
- 4). 蒸发器
- 5). 带干燥剂滤芯的集液器

**提示**

箭头指示制冷剂的流向。

## 2.3 制冷剂循环回路上，用于空调制冷剂充放机的快速接头的抽吸和加注阀

所需要的专用工具和维修设备

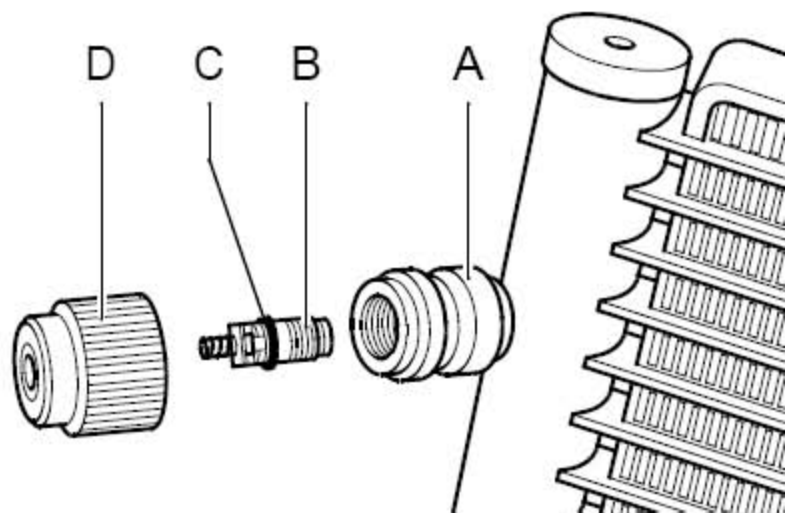
- 1). 带棘轮接头

**注意!**

- 1). 只可使用对制冷剂R134a 和相关制冷剂油具有耐受性的阀门和接头。
- 2). 高压端和低压端的接口外径不同。
- 3). 随时拧上密封盖。
- 4). 冻伤危险。
- 5). 如果未排空制冷剂循环回路，则可能有制冷剂溢出。
- 6). 打开制冷剂循环回路前要排空制冷剂。在制冷剂循环回路被排空后，如果在10 分钟内没有打开，因为再蒸发，压力会在冷却液回路中产生。再次排空制冷剂。

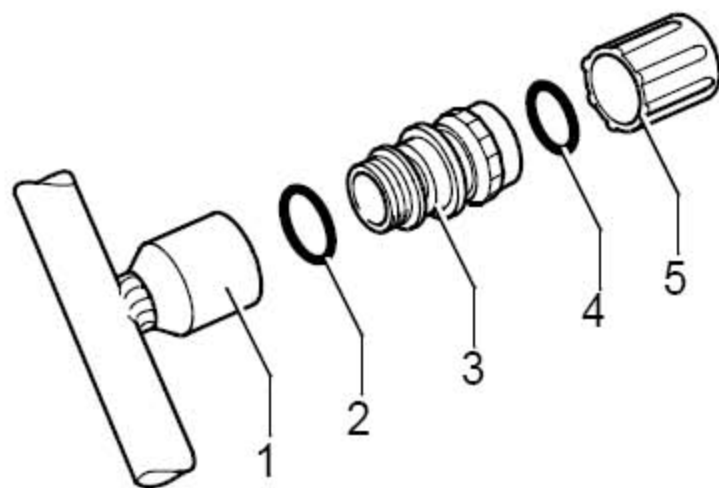
### 2.3.1 带 Schrader 阀的抽吸和加注阀

- 1). (下图A所示)维修接口(钎焊)
- 2). (下图B所示)Schrader 阀门基座( $2.4 \pm 0.2$  Nm)
- 3). (下图C所示)O 形密封圈(用于Schrader 阀)
- 4). (下图C所示)带密封圈的密封盖



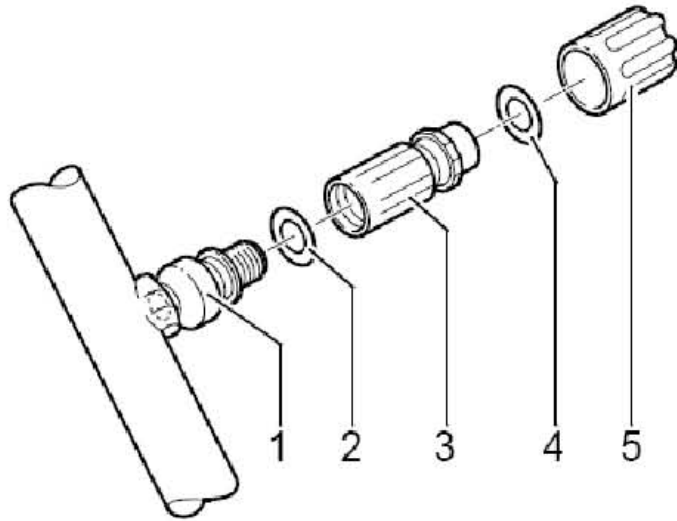
### 2.3.2 高压端的抽吸和加注阀

- 1). 带外螺纹或内螺纹的接头
- 2). O 形密封圈:10.8 mm ; 1.8 mm 标记: 黑色或彩色
- 3). 带O 形密封圈凹槽和外螺纹 M 12 x 1.5 mm( $7 \pm 1$  Nm) 的阀门
- 4). 用于密封盖的O 形密封圈:10.8 mm; 1.8 mm 标记: 黑色或彩色
- 5). 密封盖



### 2.3.3 低压端的抽吸和加注阀

- 1). 带外螺纹和O形密封圈凹槽的接头
- 2). O形密封圈:7.6 mm ; 1.8 mm 标记: 黑色或彩色
- 3). 带O形密封圈凹槽和外螺纹 M 10 x 1.25 mm(7 ± 1 Nm) 的阀门
- 4). 用于密封盖的O形密封圈:7.6 mm; 1.8 mm 标记: 黑色或彩色
- 5). 密封盖



## 2.4 制冷剂循环回路上的开关和传感器及相关的接头

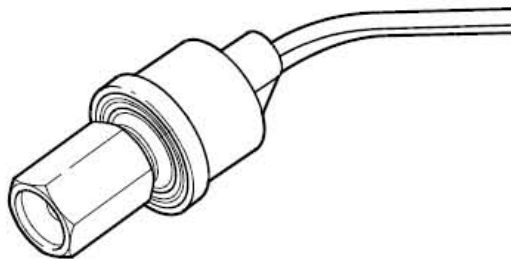
### 提示

开关压力、拆卸和安装开关以及开关布置和规格请参见车辆专用的制冷剂循环回路。

### 2.4.1 空调系统的高压开关 - F23-

#### 功能:

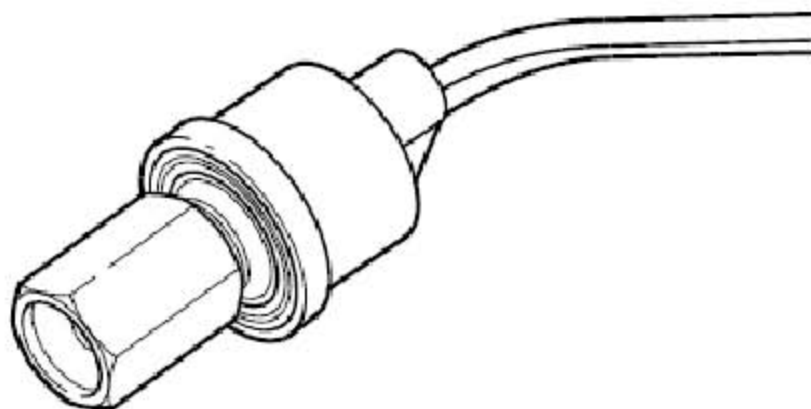
制冷剂循环回路内的压力升高时, 将散热器调高一档 (大约16bar)。



## 2.4.2 电磁离合器高压开关 - F118-

### 功能:

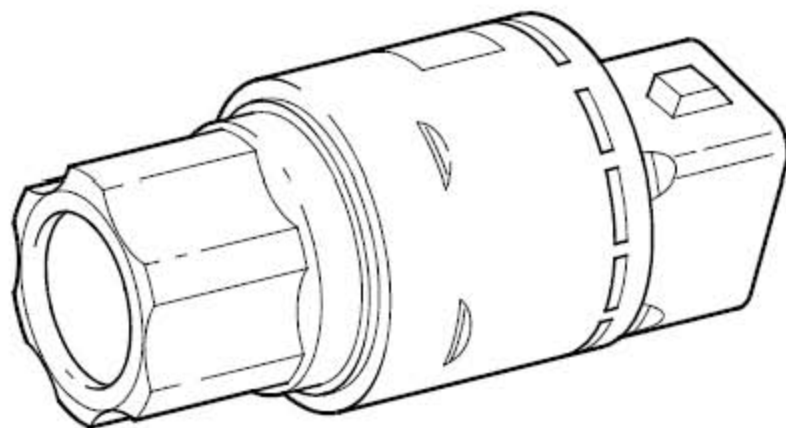
制冷剂循环回路内压力过高时（大约32 bar），关闭空调压缩机。



## 2.4.3 空调系统的低压开关 - F73-

### 功能:

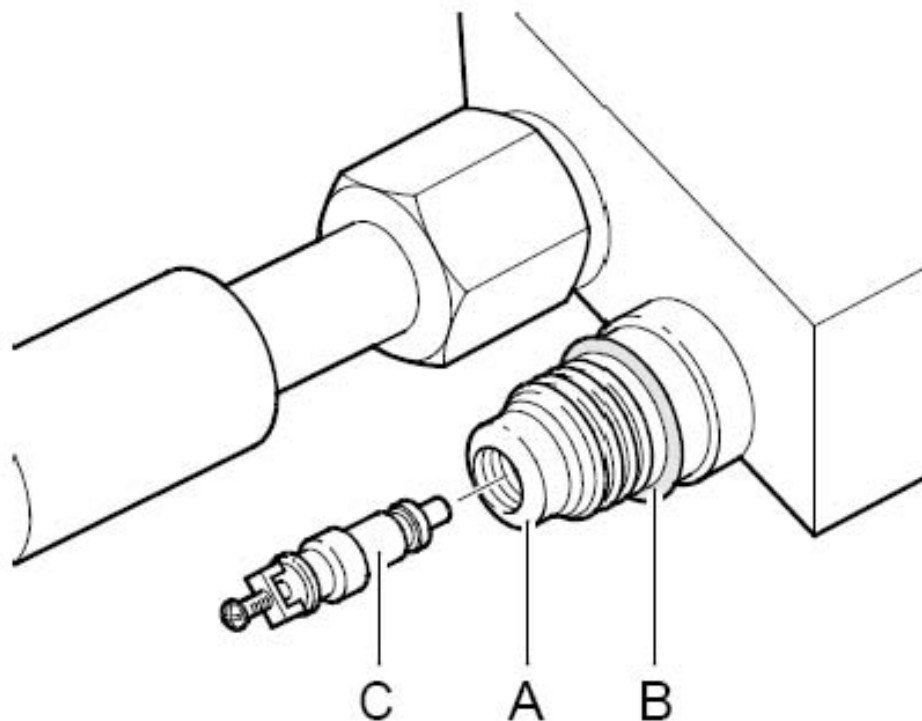
制冷剂循环回路内压力流失时（大约2 bar），关闭空调压缩机。



## 2.4.4 制冷剂循环回路上带开关阀门的接头

### 注意:

- 1). 在高压端和低压端的开关具有不同螺纹。
- 2). 只可使用对制冷剂R134a 和相关制冷剂油具有耐受性的阀门和O 形密封圈。
- 3). (下图A所示)接头 (钎焊)
- 4). (下图B所示)O 形密封圈
- 5). (下图C所示)阀门 (带O 形密封圈)



### 注意!

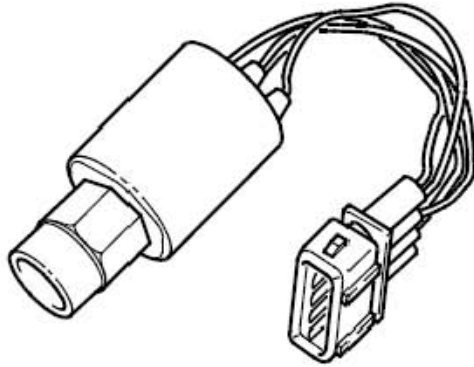
- 1). 冻伤危险。
- 2). 如果未排空制冷剂循环回路，则可能有制冷剂溢出。
- 3). 在拆下阀门(上图C所示)之前必须抽出制冷剂。在制冷剂循环回路被排空后，如果在10 分钟内没有打开，因为再蒸发，压力会在冷却液回路中产生。再次排空制冷剂。

## 2.4.5 空调系统压力开关 - F129-

该压力开关有3 个功能:

- 1). 制冷剂循环回路内的压力升高时，将散热器调高一档 (大约16 bar)。
- 2). 制冷剂循环回路内的压力过高时 (大约32 bar) 关闭空调系统 (例如: 因为发动

- 机冷却不足)。
- 3). 制冷剂循环回路内的压力过低时 (大约 2 bar) 关闭空调系统 (例如: 制冷剂泄漏时)。

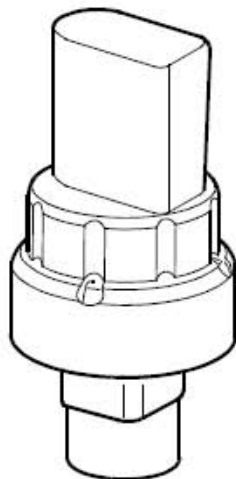


#### 提示

空调系统压力开关 - F129- 代替了空调系统高压开关 - F23- 、空调系统低压开关 - F73- 和电磁离合器高压开关 - F118-。

#### 2.4.6 高压传感器 - G65-

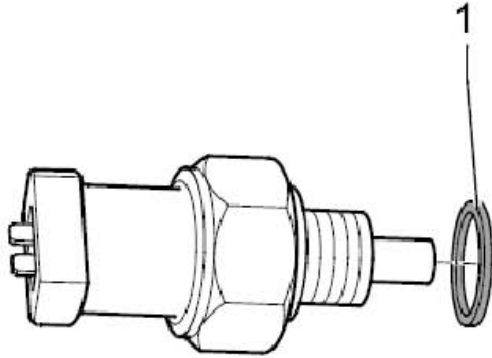
- 1). 该高压传感器 - G65- 用于代替空调系统压力开关 - F129- 。
- 2). 高压传感器在接上电压时产生一个矩形脉冲或一个数据电报。该信号随设备中压力的变化而变化。
- 3). 已接通的控制单元 (散热器风扇控制单元、发动机控制单元、Climatronic 空调系统的操作和显示单元 - E87- 或 Climatronic 空调系统的控制单元 - J255- 等等) 利用该信号计算出制冷剂循环回路中的压力, 并相应地控制散热器风扇和发动机、空调系统的电磁离合器 - N25- 等, 和/ 或改变对空调压缩机调节阀 - N280- 的控制。





### 2.4.7 制冷剂压力/ 温度传感器 - G395-

- 1). 该制冷剂压力和温度传感器 - G395- 用于代替高压传感器 - G65- 或空调系统压力开关 - F129- 。
- 2). 压力信号被持续监测，而只有当温度超过 0° C 时才会监测温度信号。
- 3). Climatronic 空调器控制单元 - J255- 利用这些信息工作，并控制相应的散热器风扇和空调压缩机调节阀 - N280- 的控制装置。

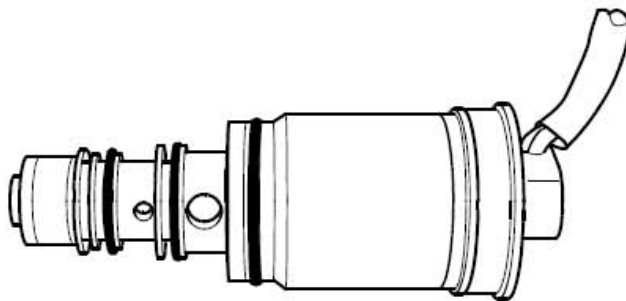


#### 注意!

- 1). 冻伤危险。
- 2). 如果未排空制冷剂循环回路，则可能有制冷剂溢出。
- 3). 在拆下制冷剂压力和制冷剂温度的传感器 - G395-之前必须排空制冷剂。在制冷剂循环回路被排空后，如果在10 分钟内没有打开，因为再蒸发，压力会在冷却液回路中产生。再次排空制冷剂。

### 2.4.8 空调压缩机调节阀 - N280-

该调节阀安装在空调压缩机上。调节阀由 Climatronic 空调系统的操作和显示单元 -E87- 或 Climatronic 空调系统的控制单元-J255- 控制。通过调节阀调整低压端的压力，从而调节蒸发器中的温度。



#### 提示

空调压缩机调节阀 - N280-是空调压缩机的组成部件，无法单独更换。