

## 空调系统概况

### 定义

空调系统：用以改善、保持汽车车厢内空气的湿度和温度，使其适合驾乘人员要求的系统组合。

### 作用

驾驶室温度提高；

驾驶室温度降低。

# 空调系统的组成

取暖系统

制冷系统

电器控制系统

温度调节系统

## 制冷基本理论

温度

压力

体积

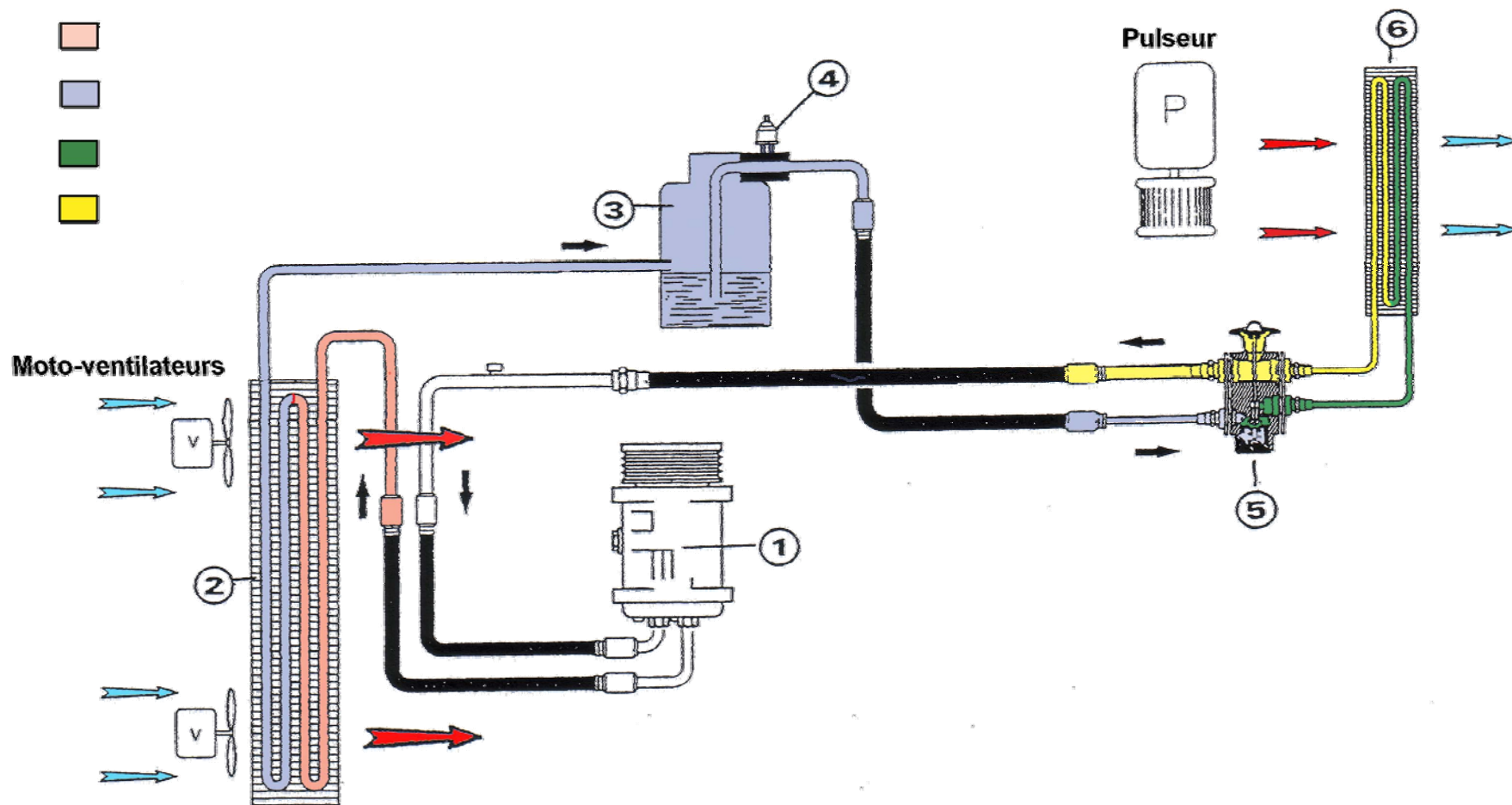
沸点与压力的关系

变化中的能量交换

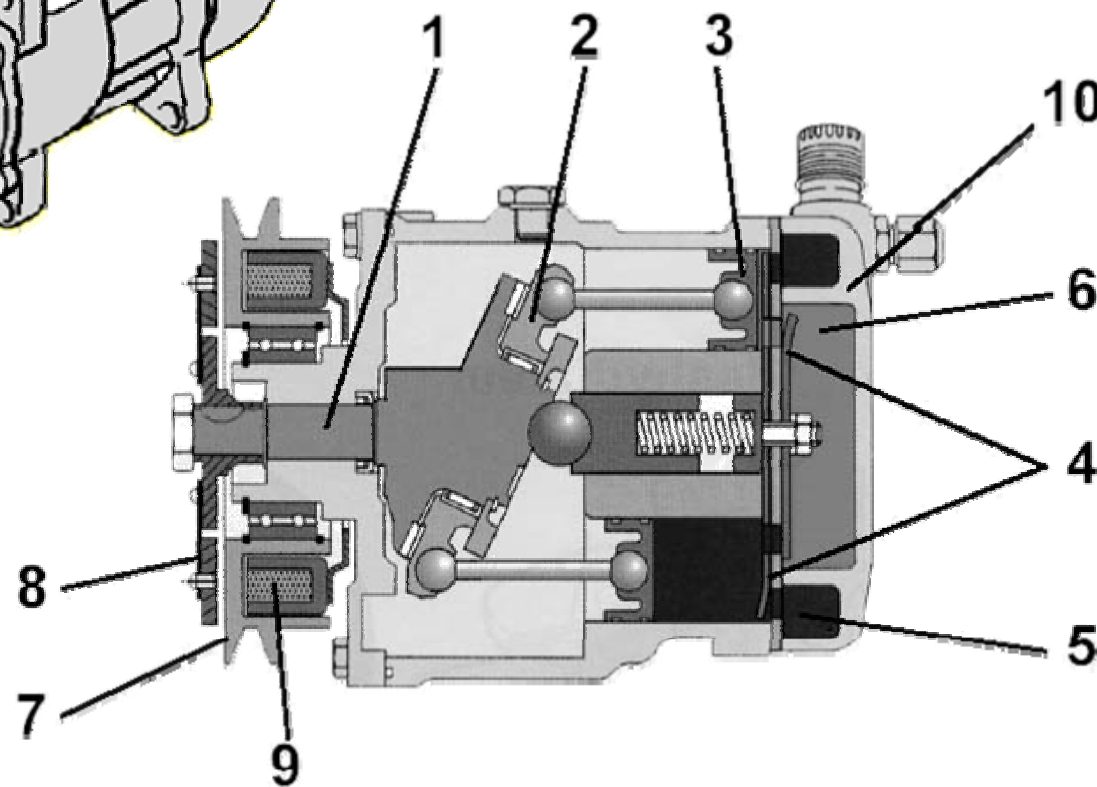
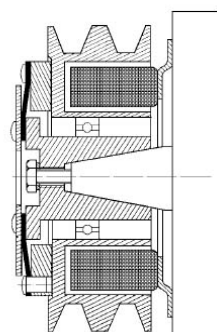
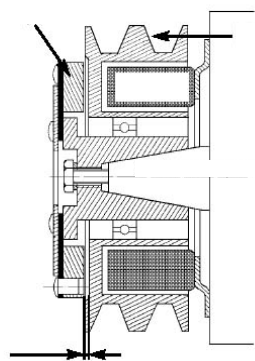
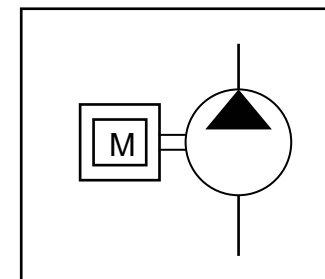
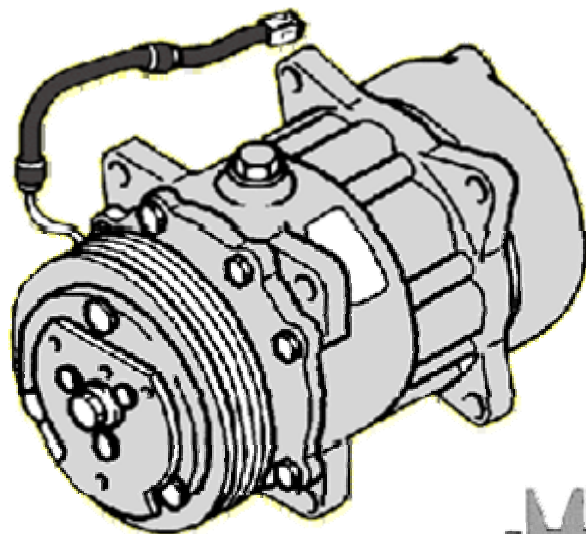
- 压力与汽化
- 汽化与热量交换
- 压力与热量交换

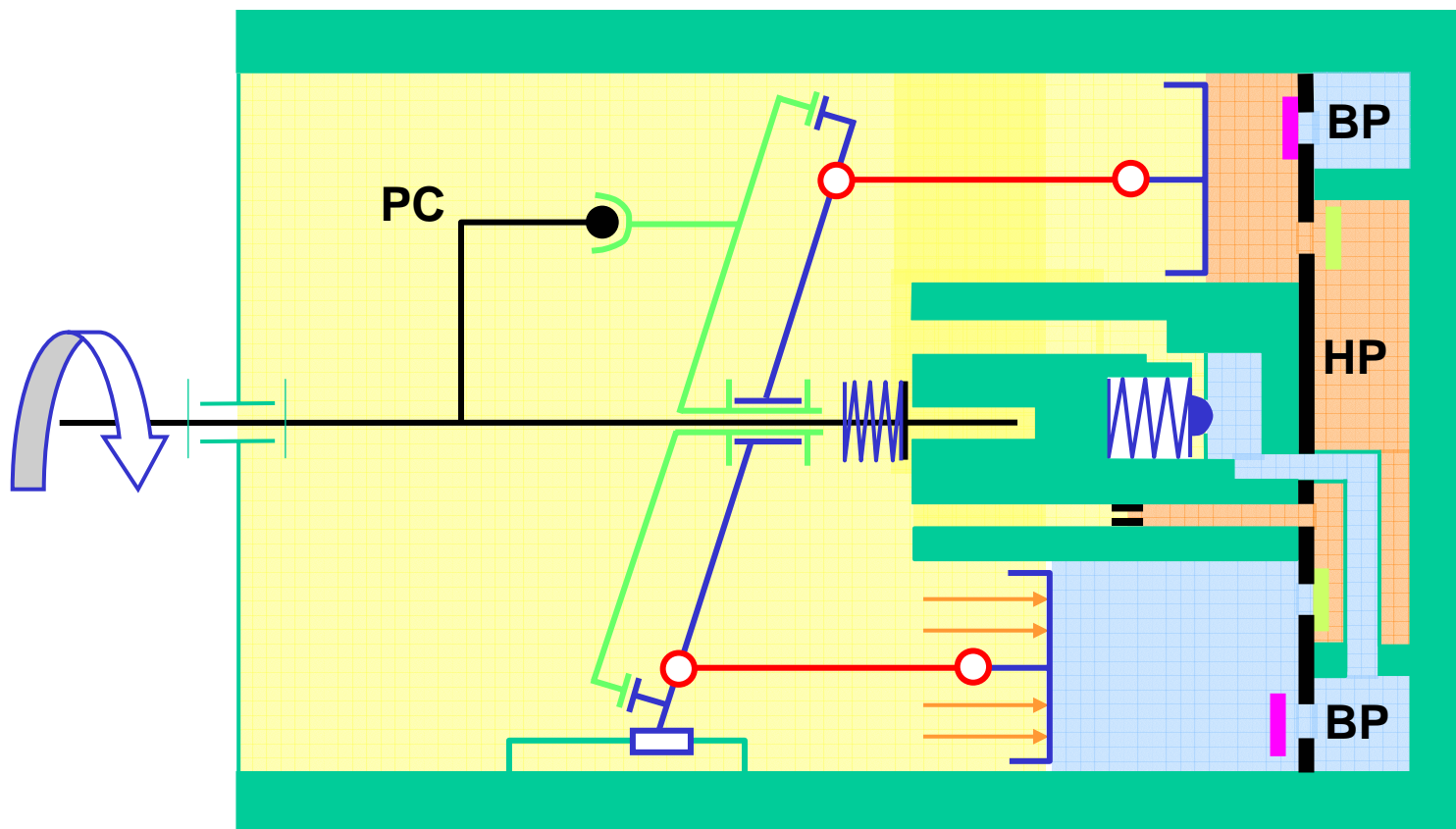


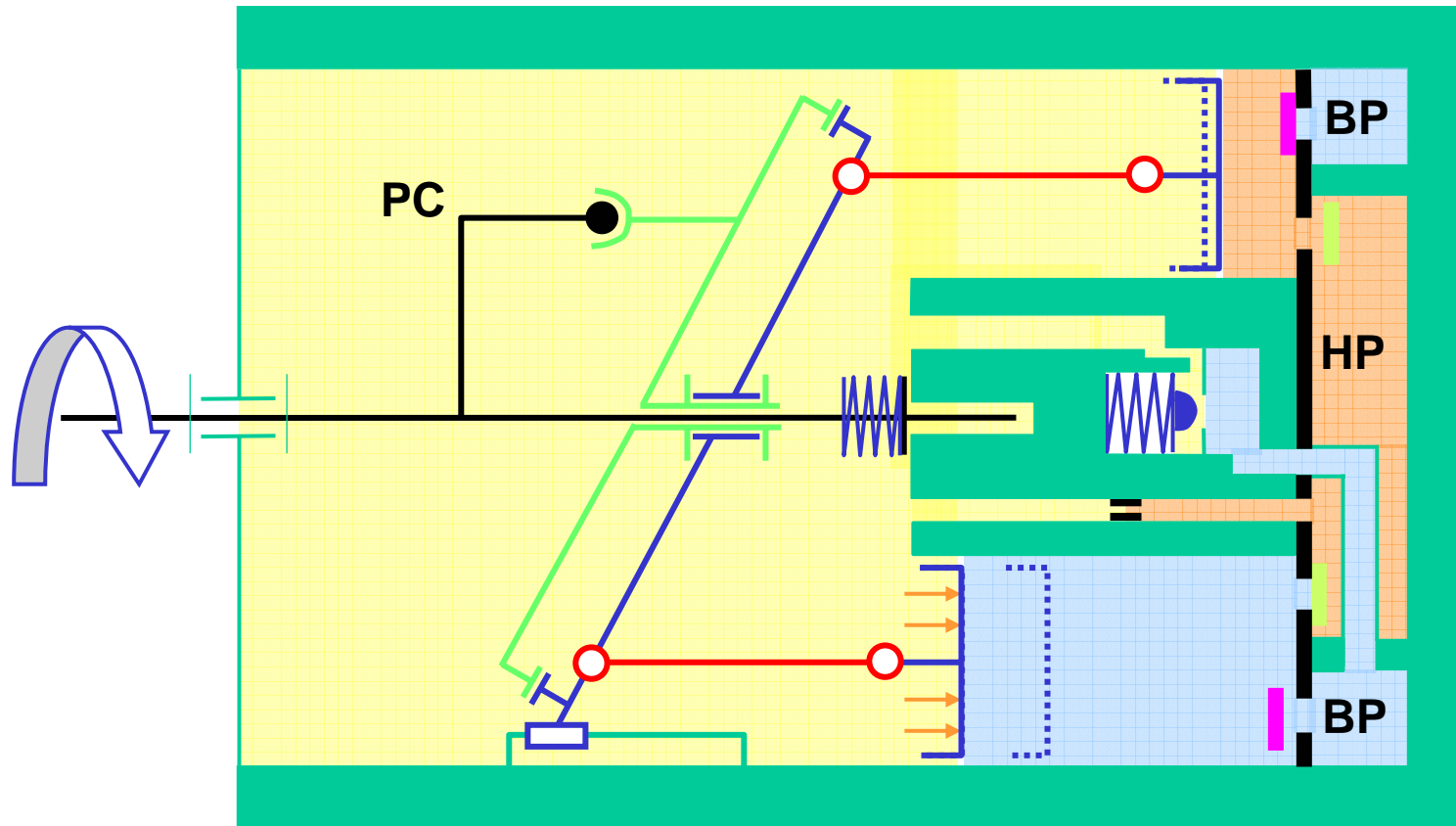
# 系统压力



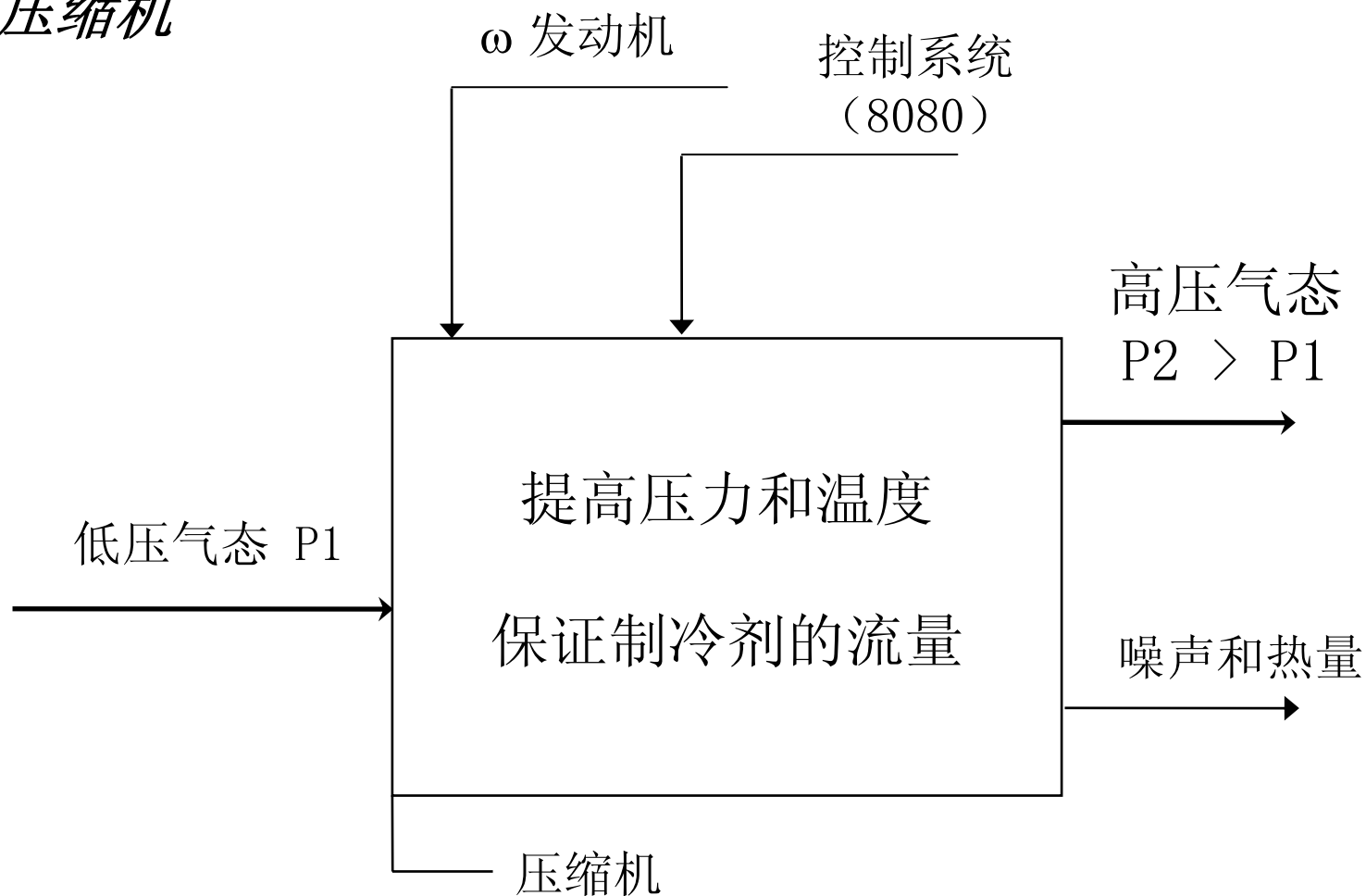
# 压缩机





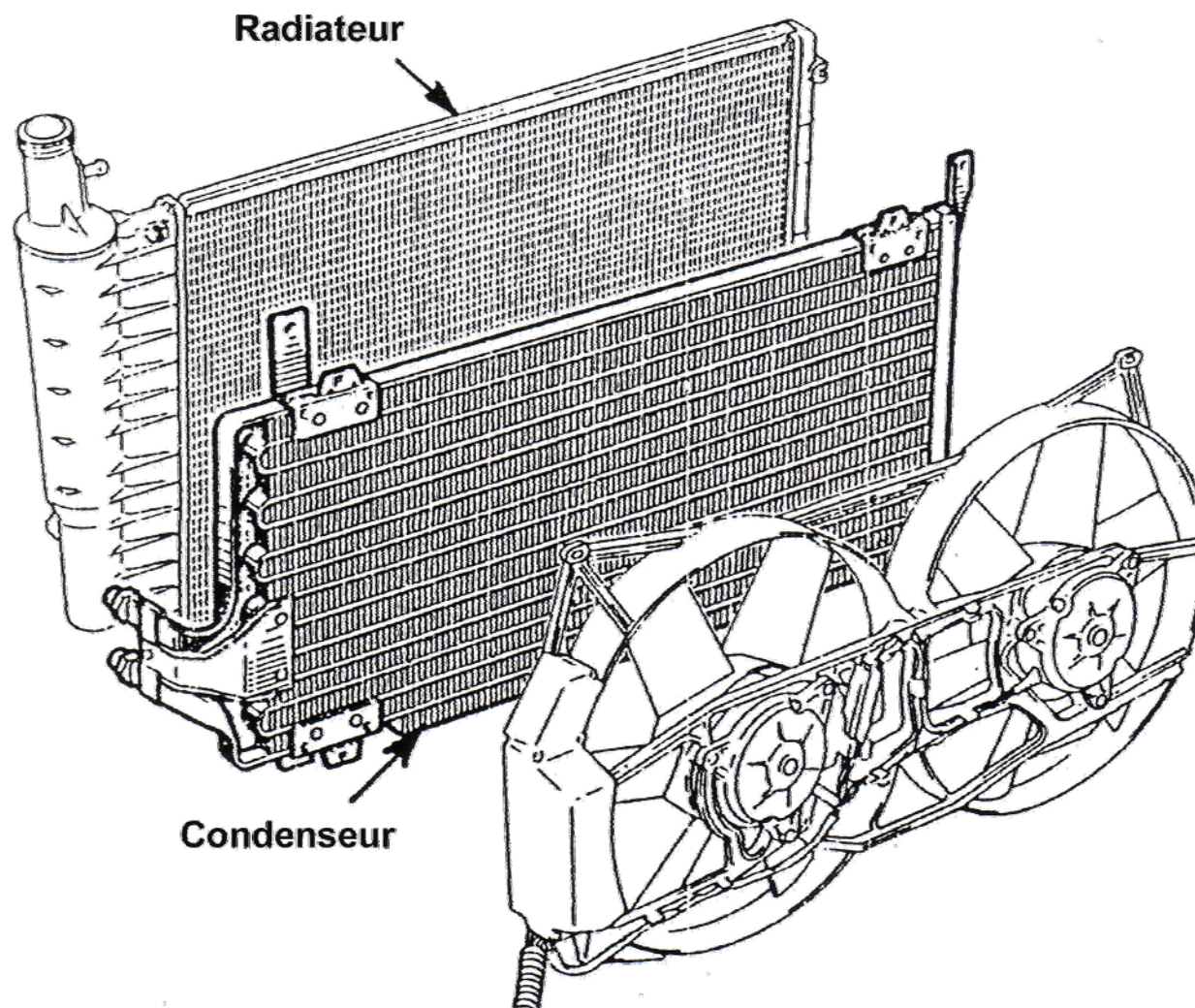
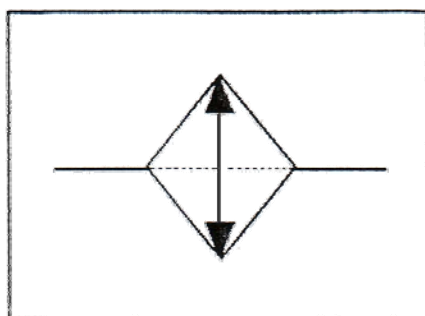


# 压缩机

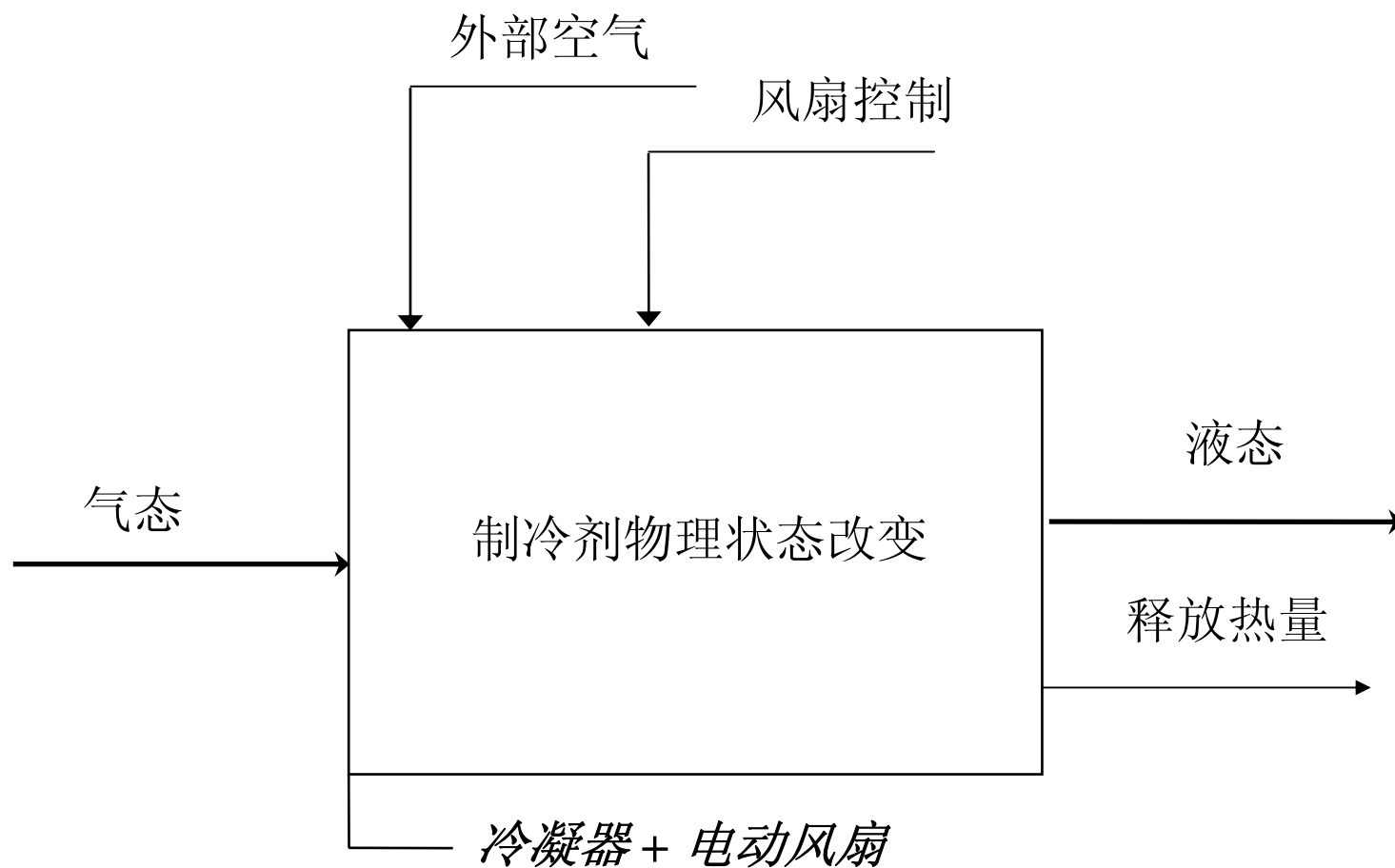


## 冷凝器

冷凝器的作用；  
制冷剂在冷凝器  
中的状态；  
风扇对热交换的  
影响。



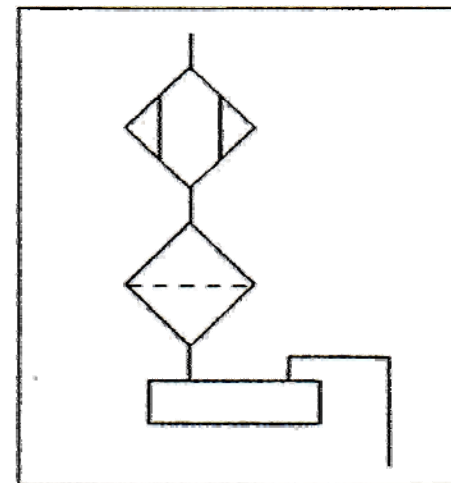
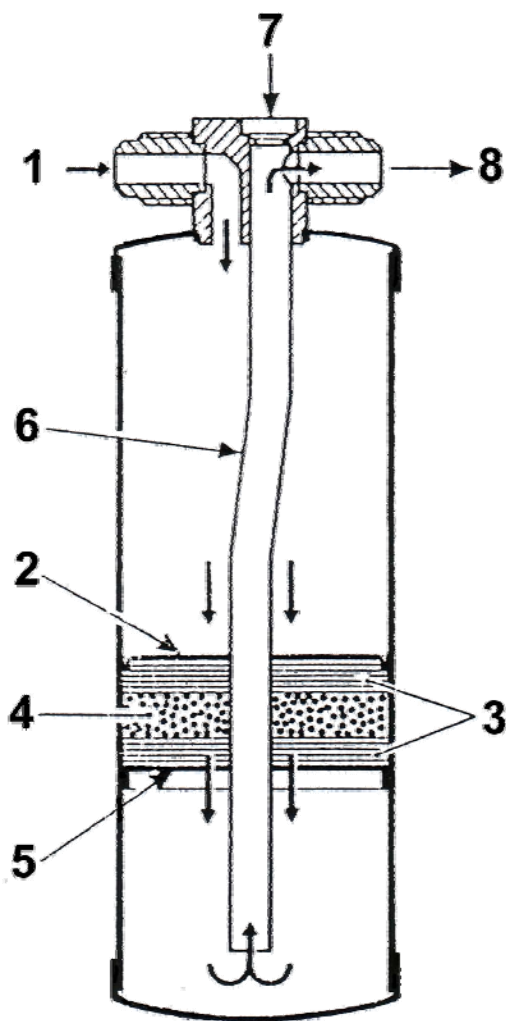
# 冷凝器





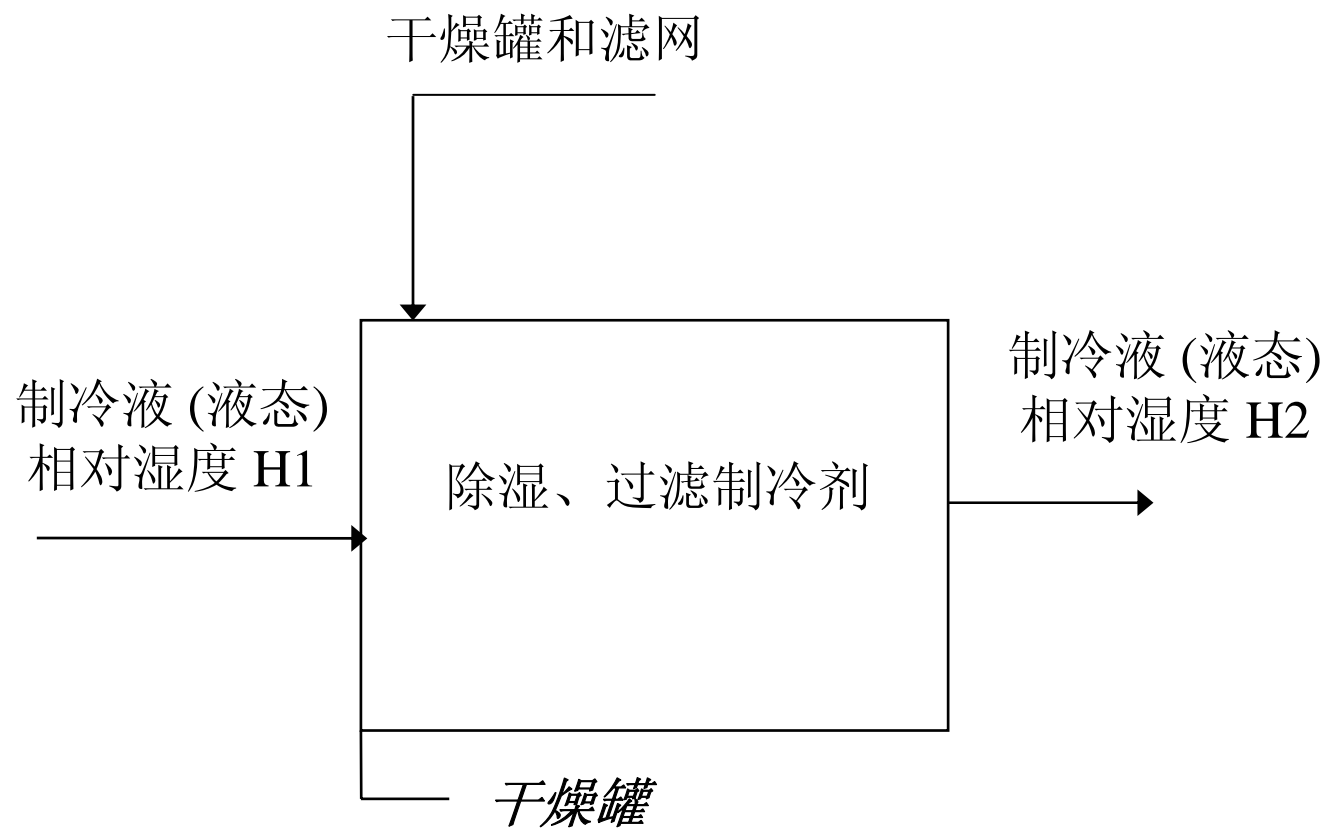
# 干燥罐

干燥罐的作用



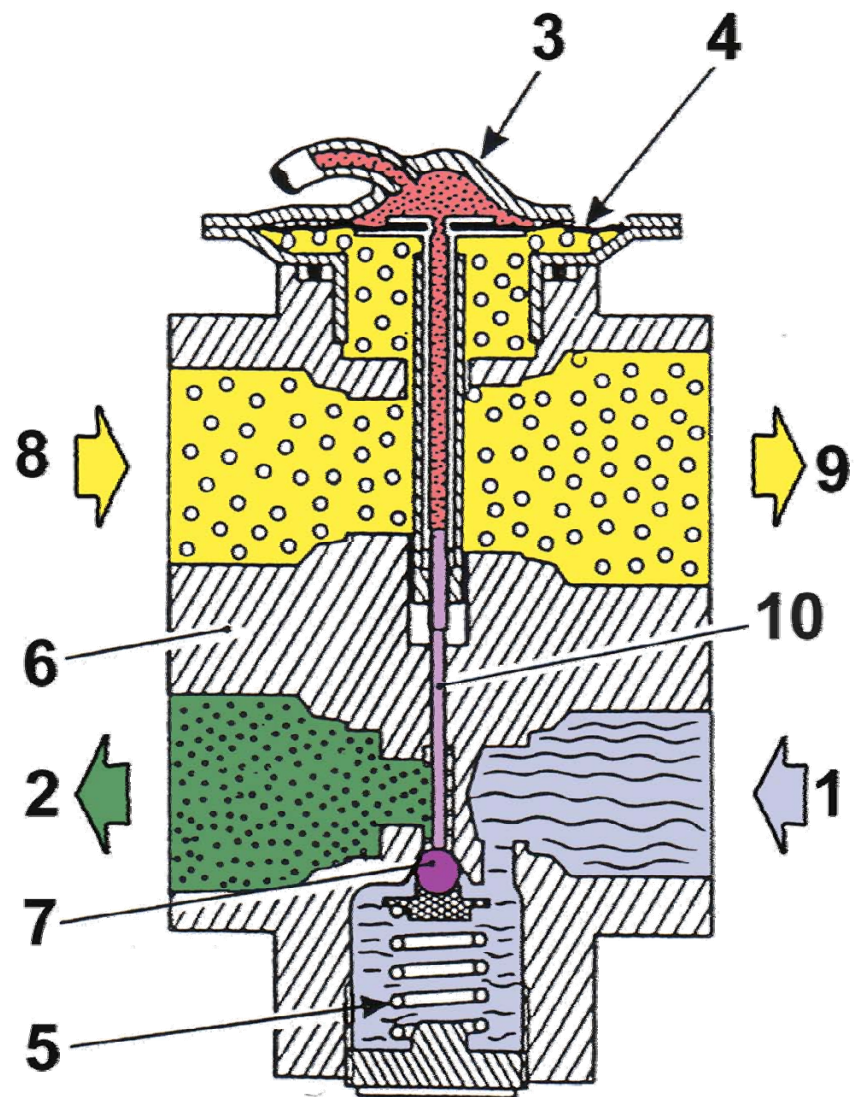
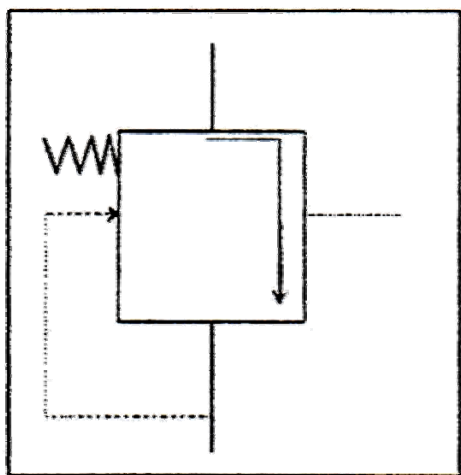


## 干燥罐

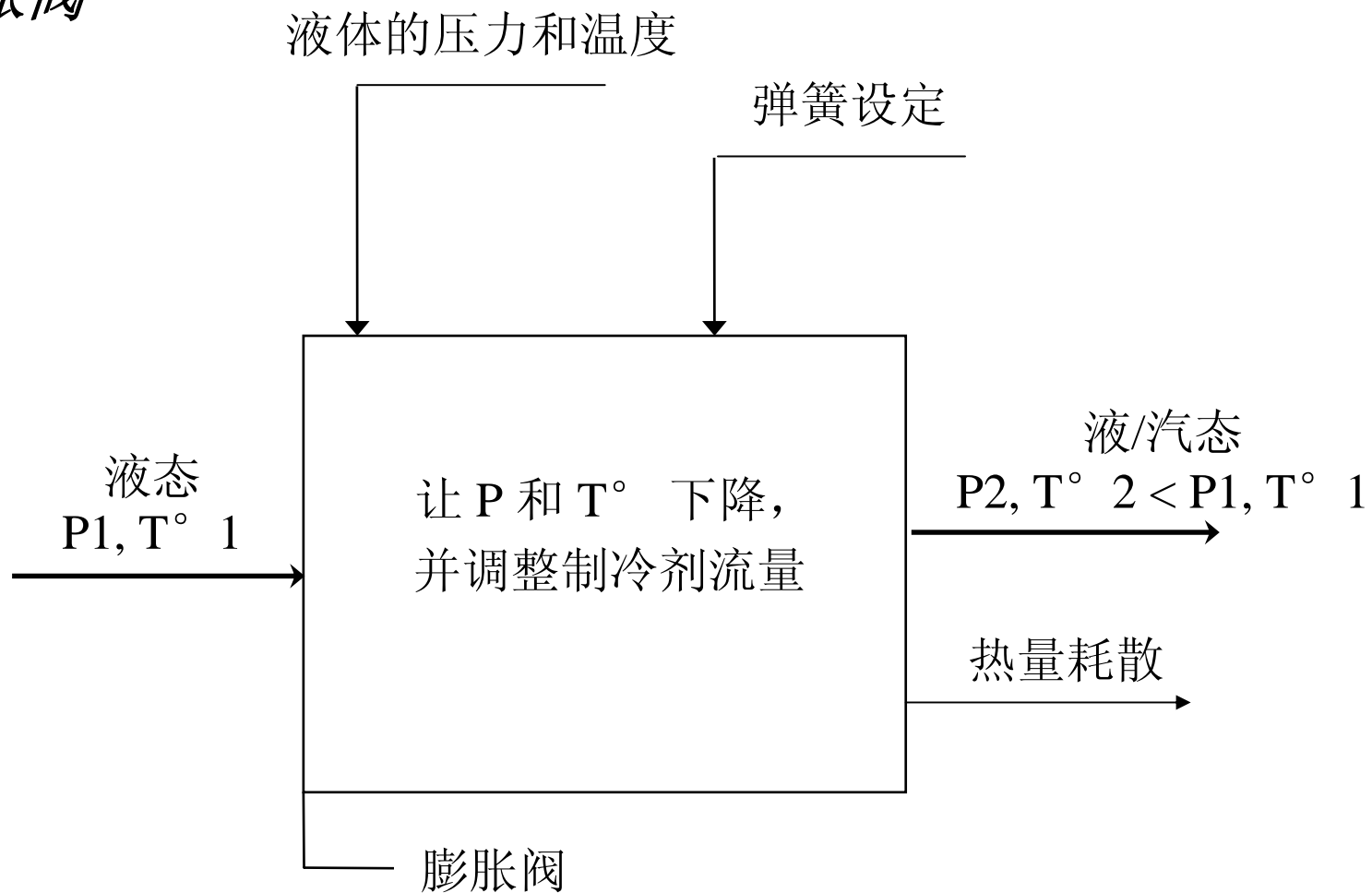


## 膨胀阀

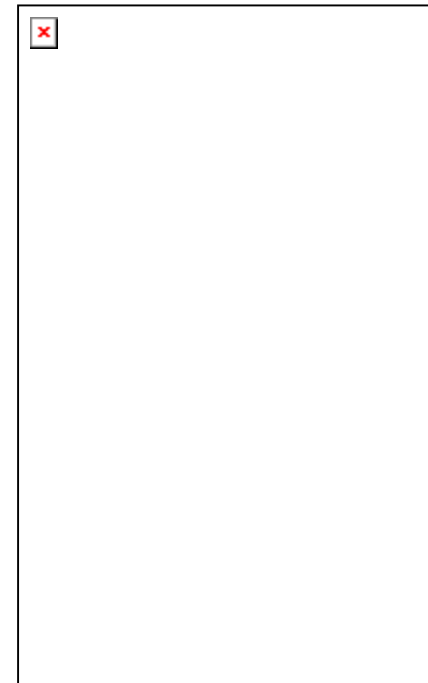
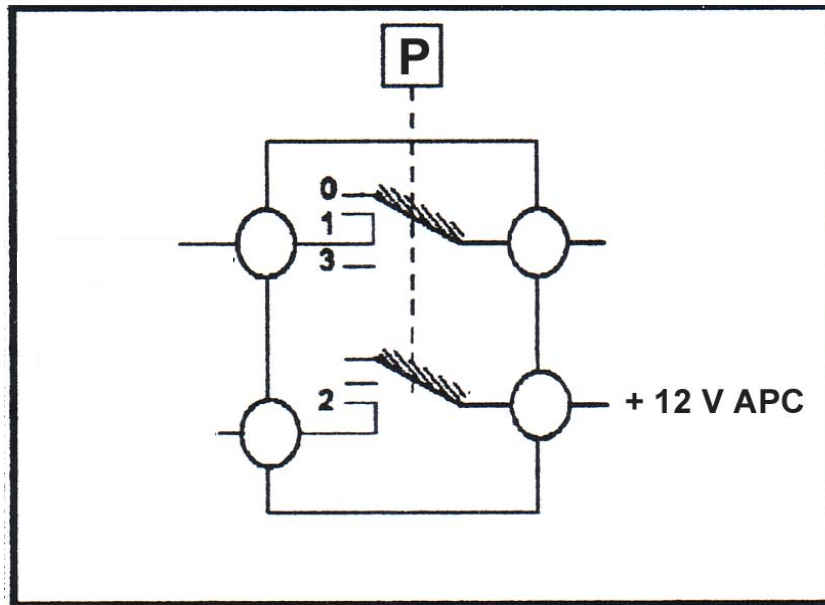
压力、温度对膨胀阀  
开度的影响



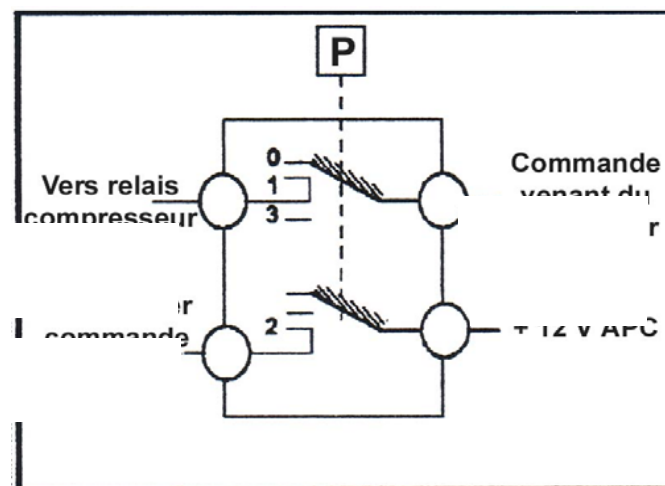
## 膨胀阀



## 三级压力开关



## 三级压力开关



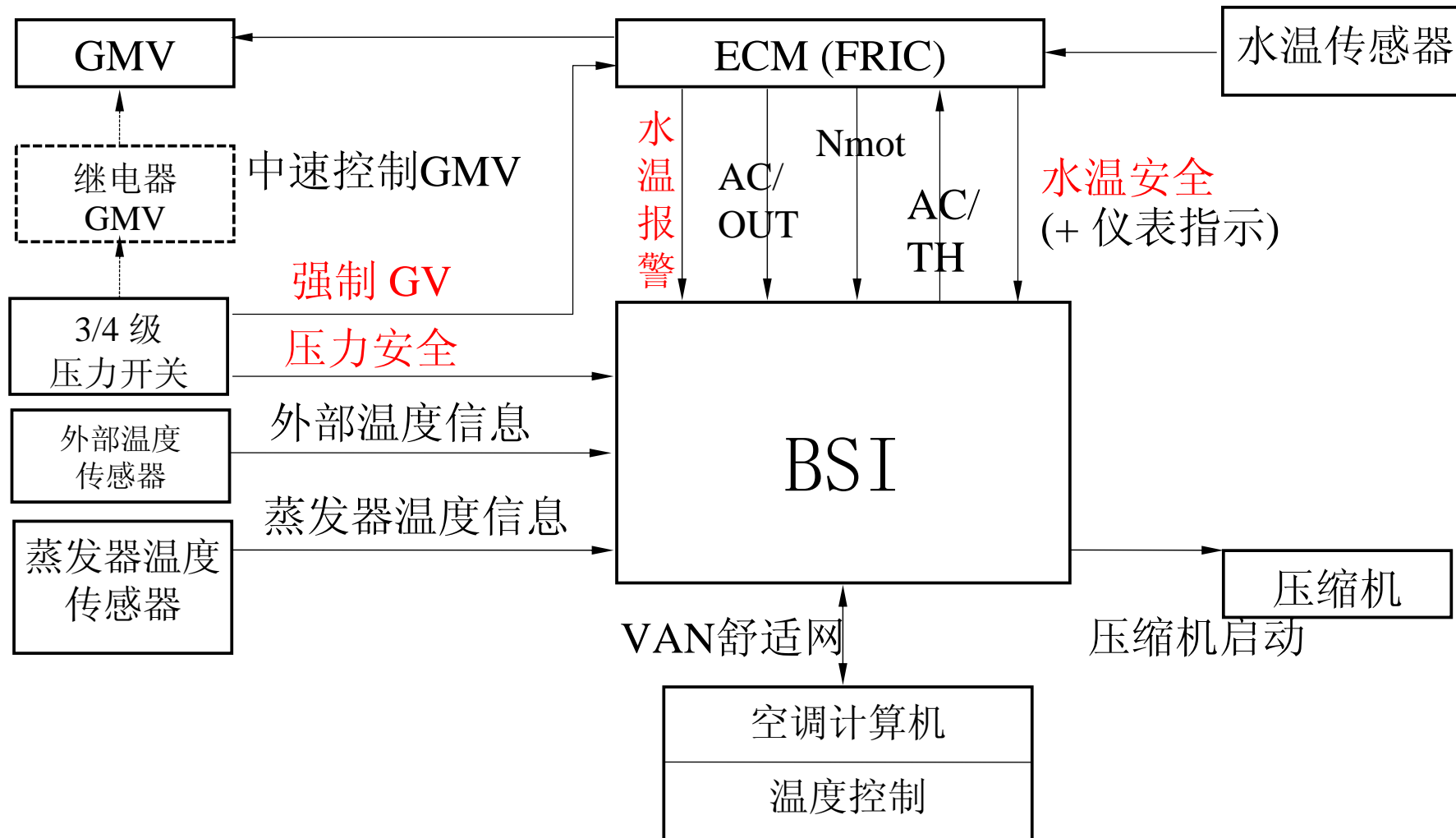
压力	压力开关 输出1	压力开关 输出2	压缩机状态	风扇转速
$P \leq 2.5b$				
$2.5b \leq P \leq 17b$				
$17b \leq P \leq 26b$				
$26b \leq P$				

毕加索电路图 (手动空调)



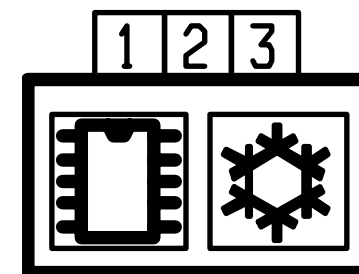
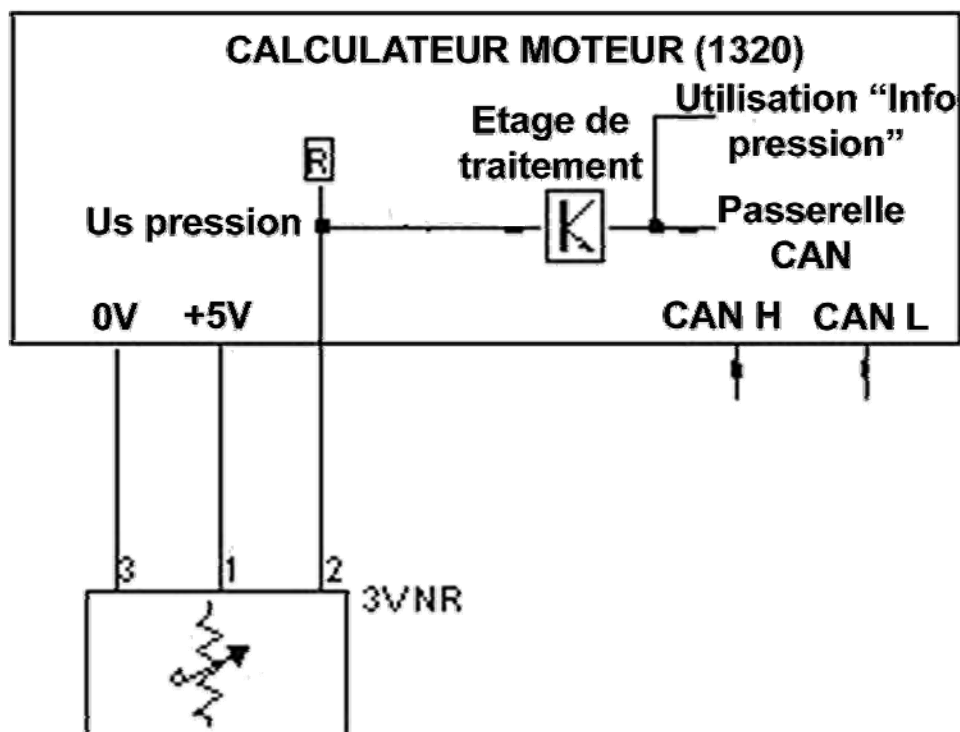
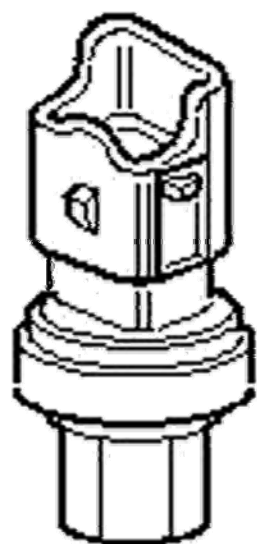


## 四级压力开关





# 线性压力传感器



8007

## 线性压力传感器

安装位置、线路连接、作用

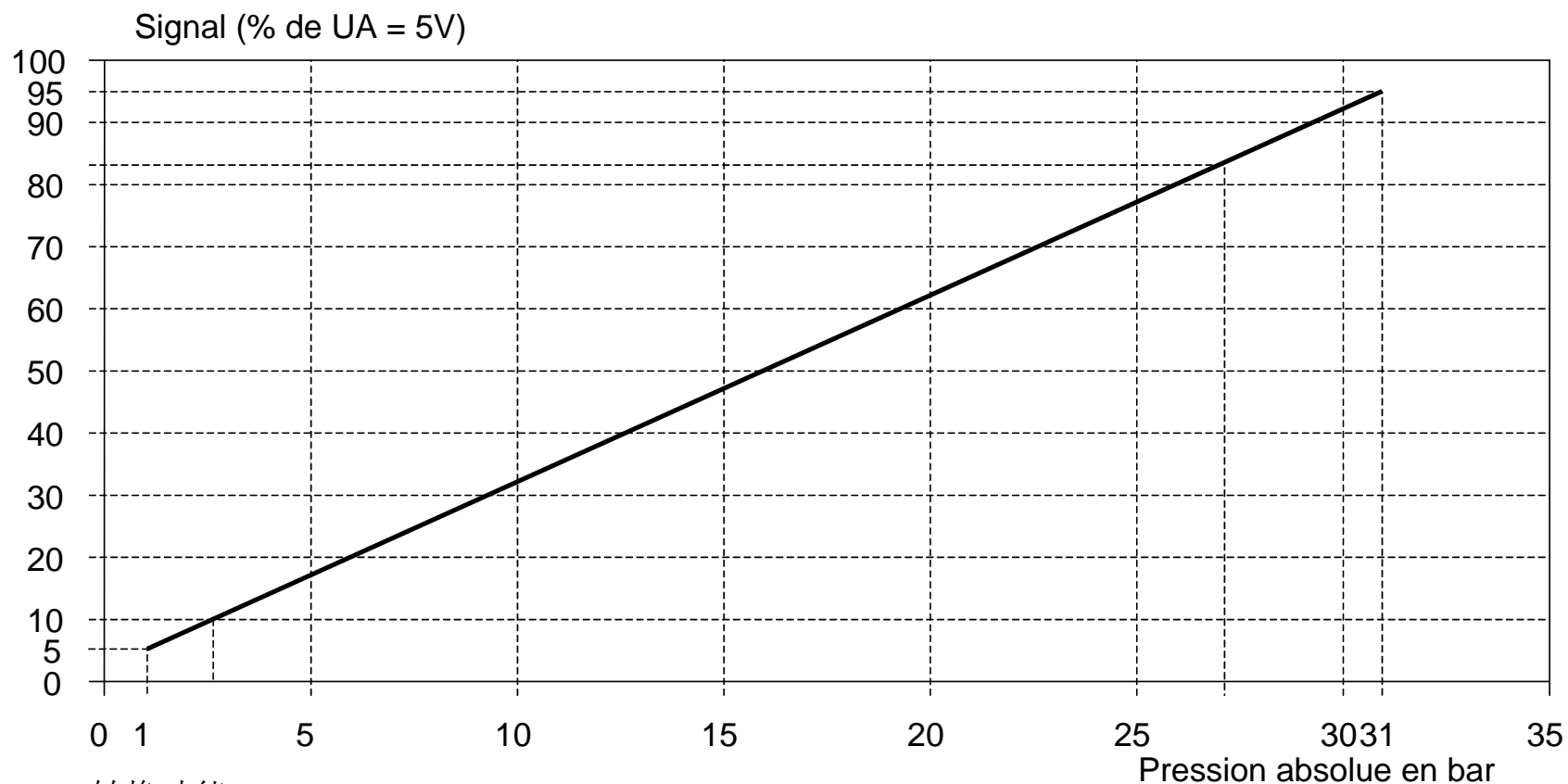
根据这个信息，计算机可以：

管理风扇运转→强制高速，改善冷凝效果，使冷凝器内压力下降。

管理制冷剂压缩机自动启动（压力过低/过高的安全保护）。

1320将“制冷剂压力”信息通过CAN网传至BSI，BSI根据“制冷剂压力”，确保制冷压缩机在运转中的安全。

## 线性压力传感器

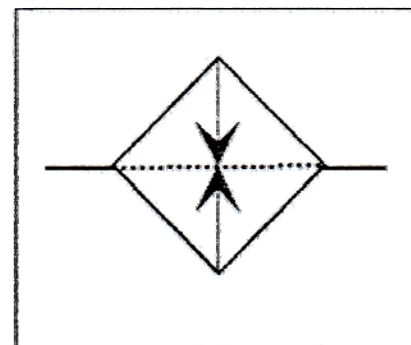
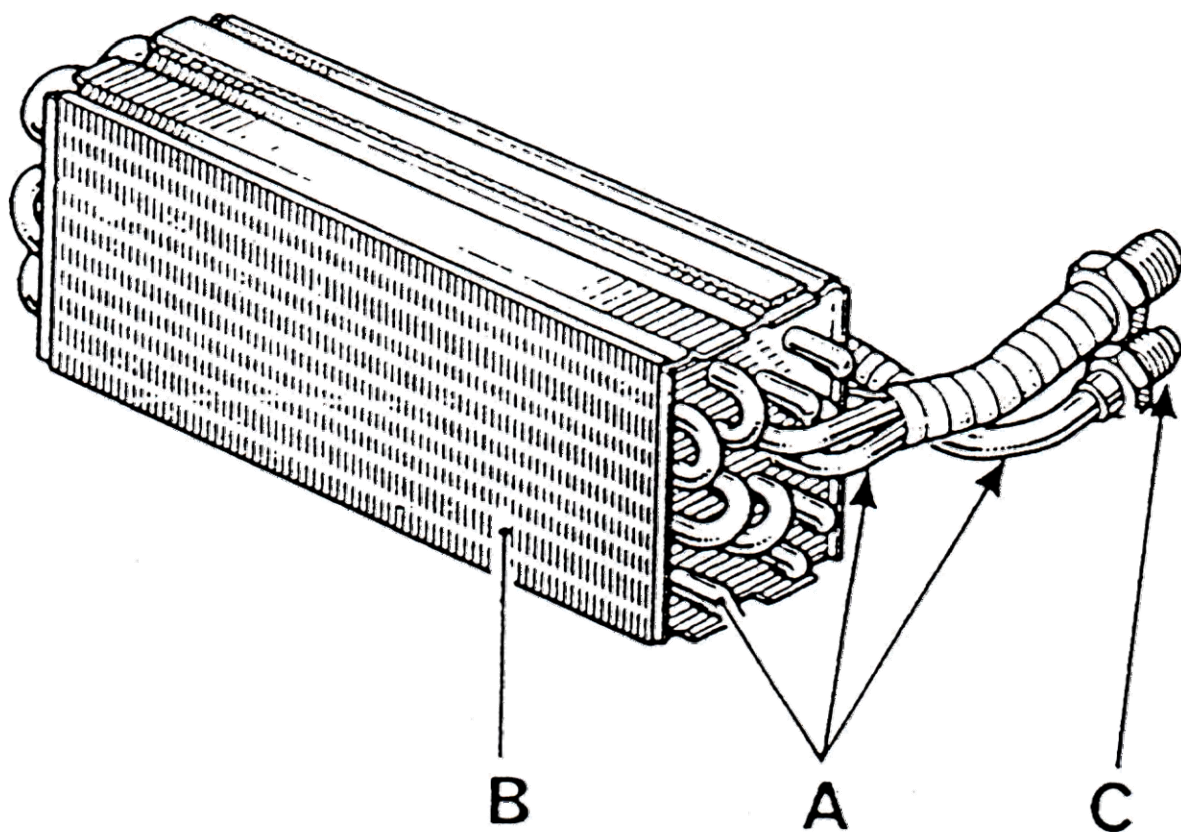


转换功能:

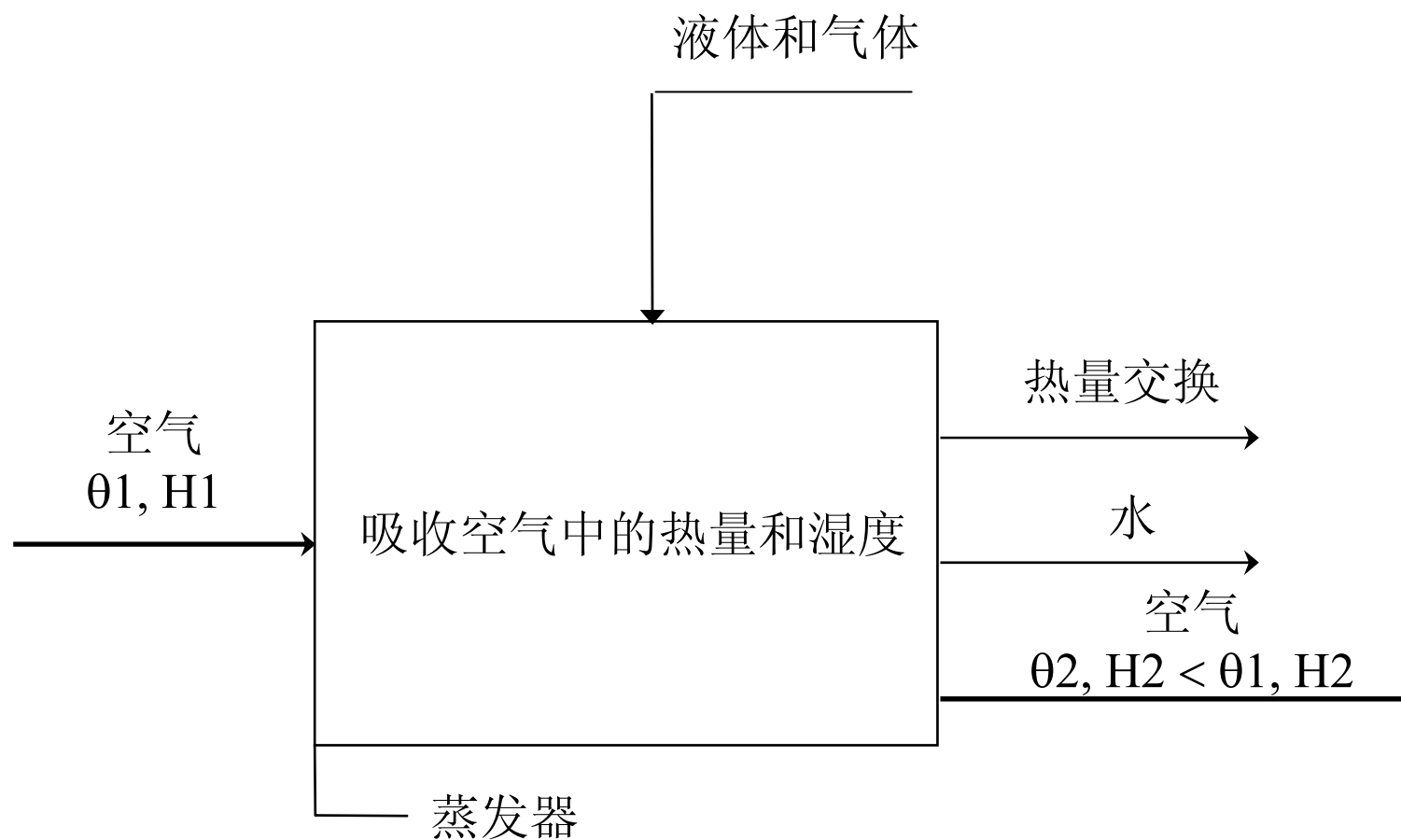
信号 % UA (5V) = 2 + 0.03 · P(Kpa)

例: 5 bar = 500 Kpa  $\Rightarrow$  500 x 0,03 + 2 = 17% \* 5V。

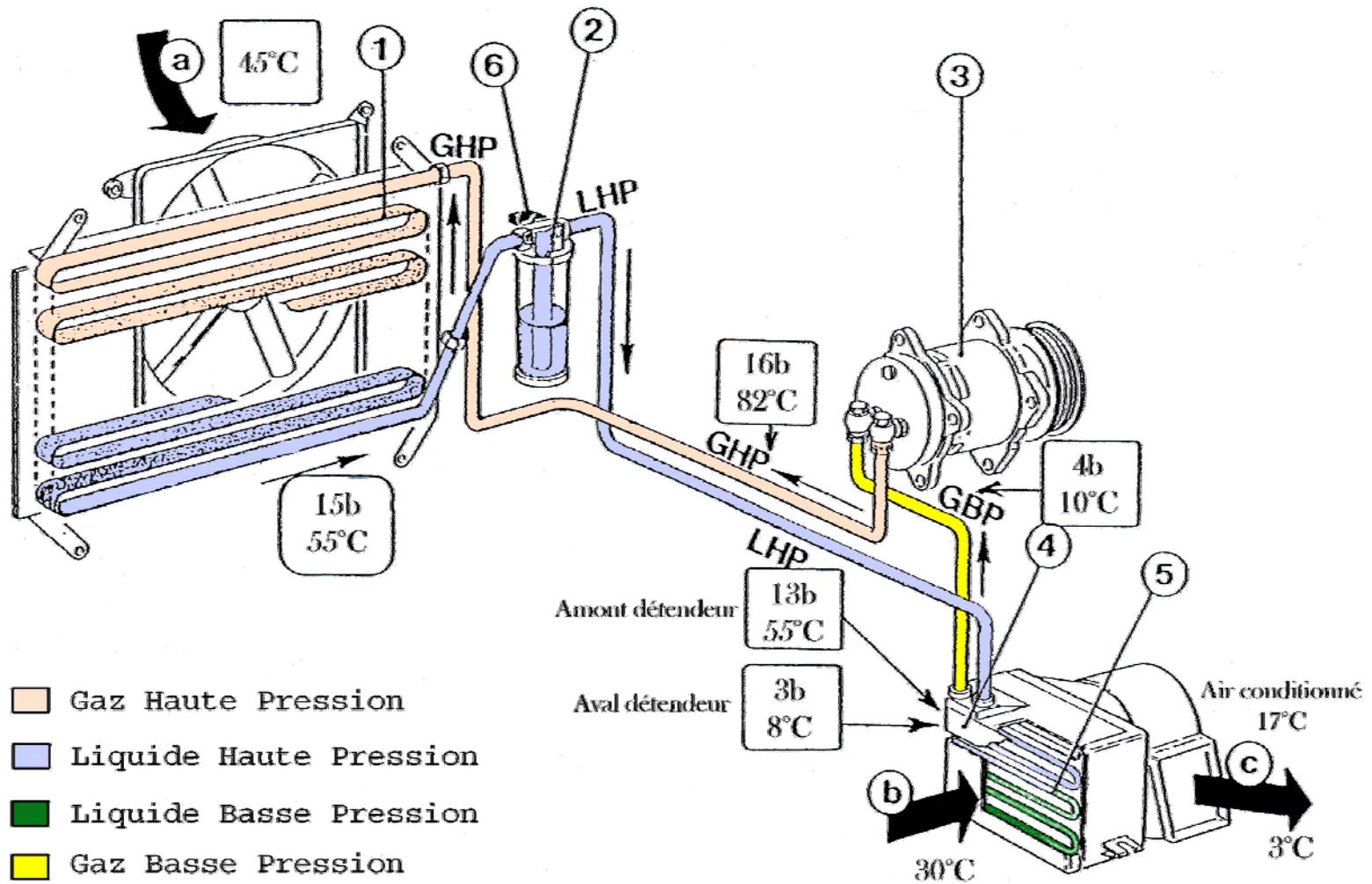
# 蒸发器



# 蒸发器

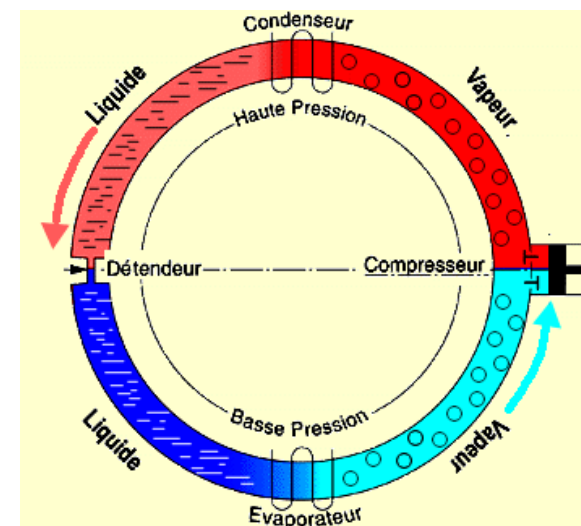
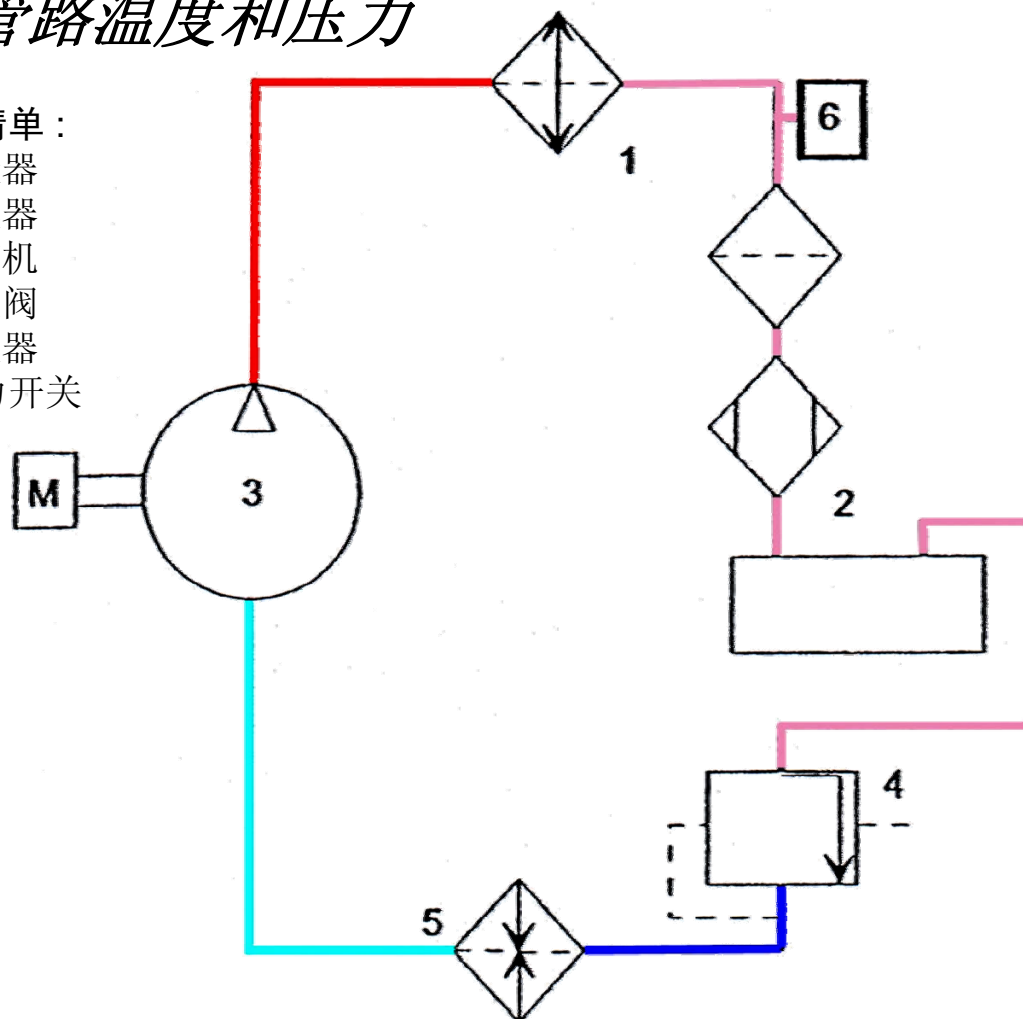


## 管路温度和压力

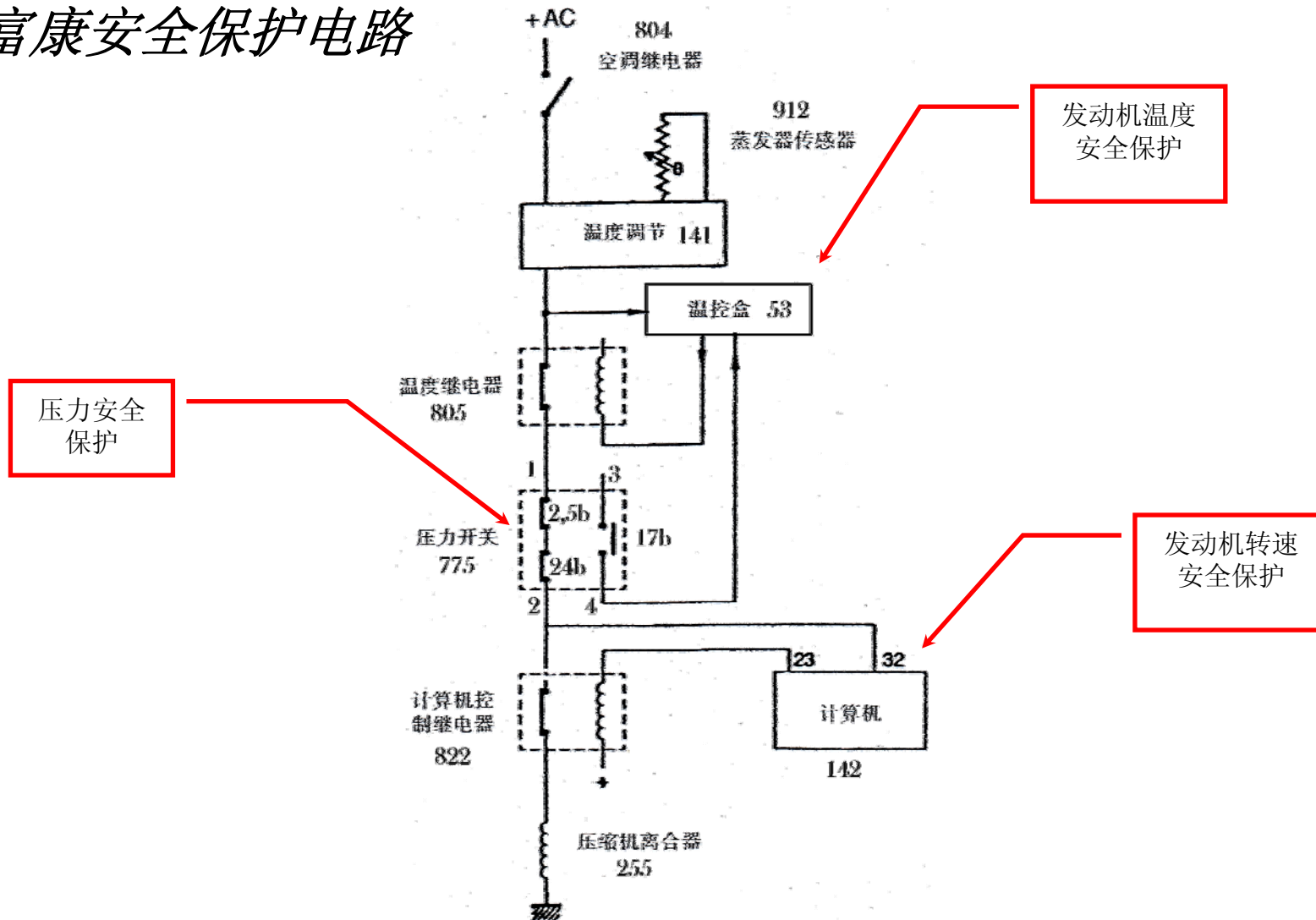


## 管路温度和压力

- 明细清单：  
 1. 冷凝器  
 2. 干燥器  
 3. 压缩机  
 4. 减压阀  
 5. 蒸发器  
 6. 压力开关



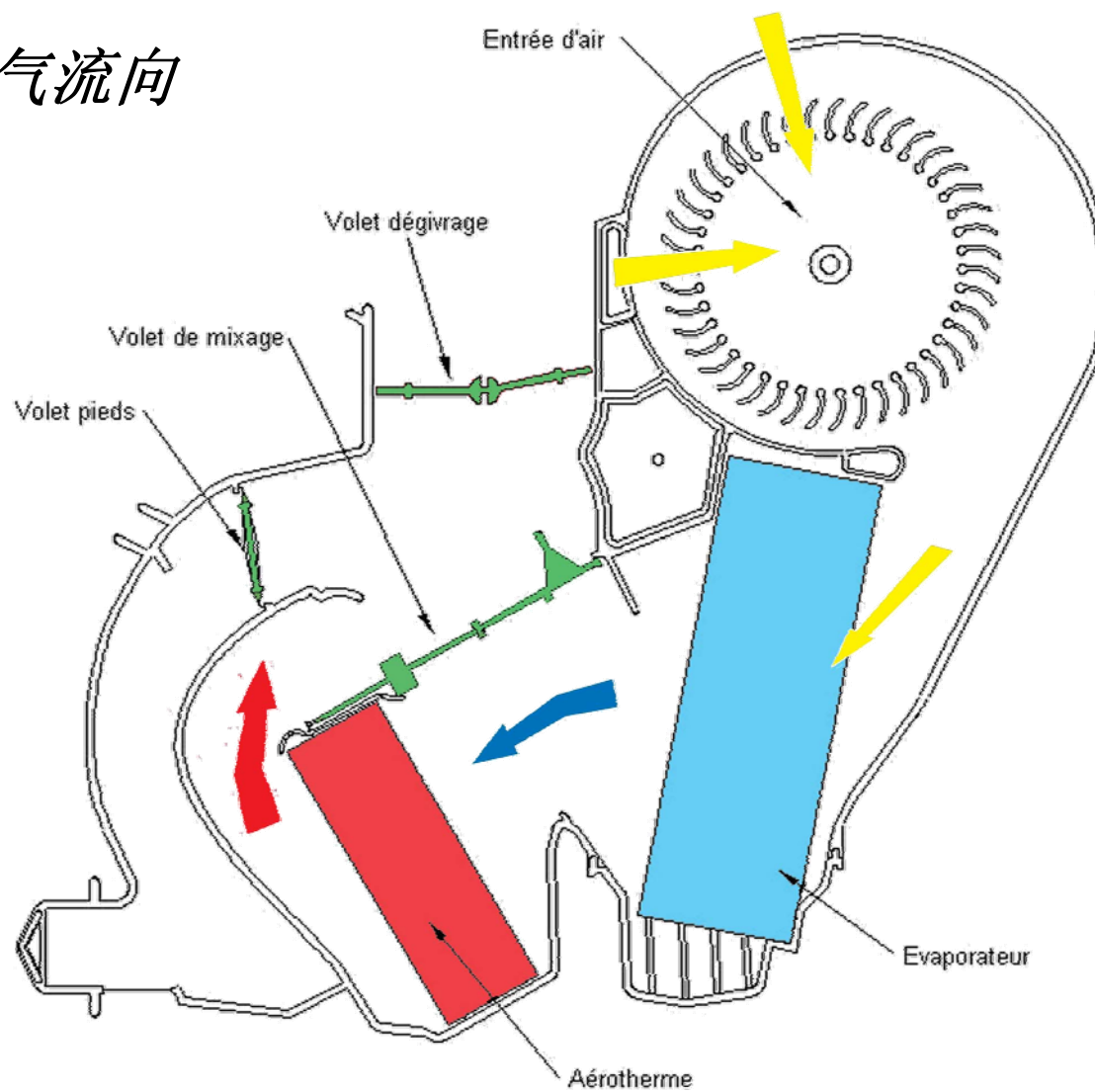
# 富康安全保护电路





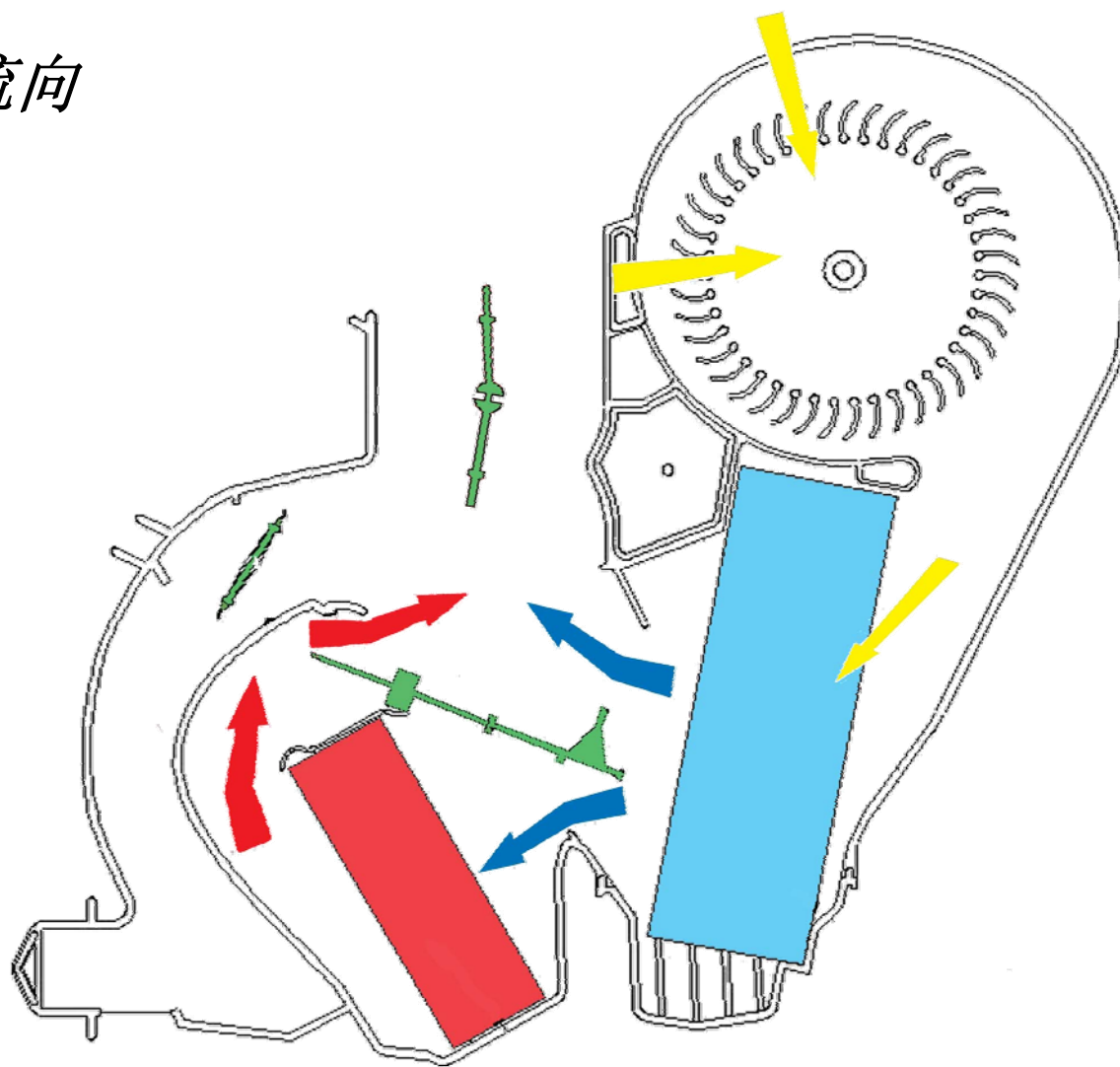
# 自动空调空气流向

采暖

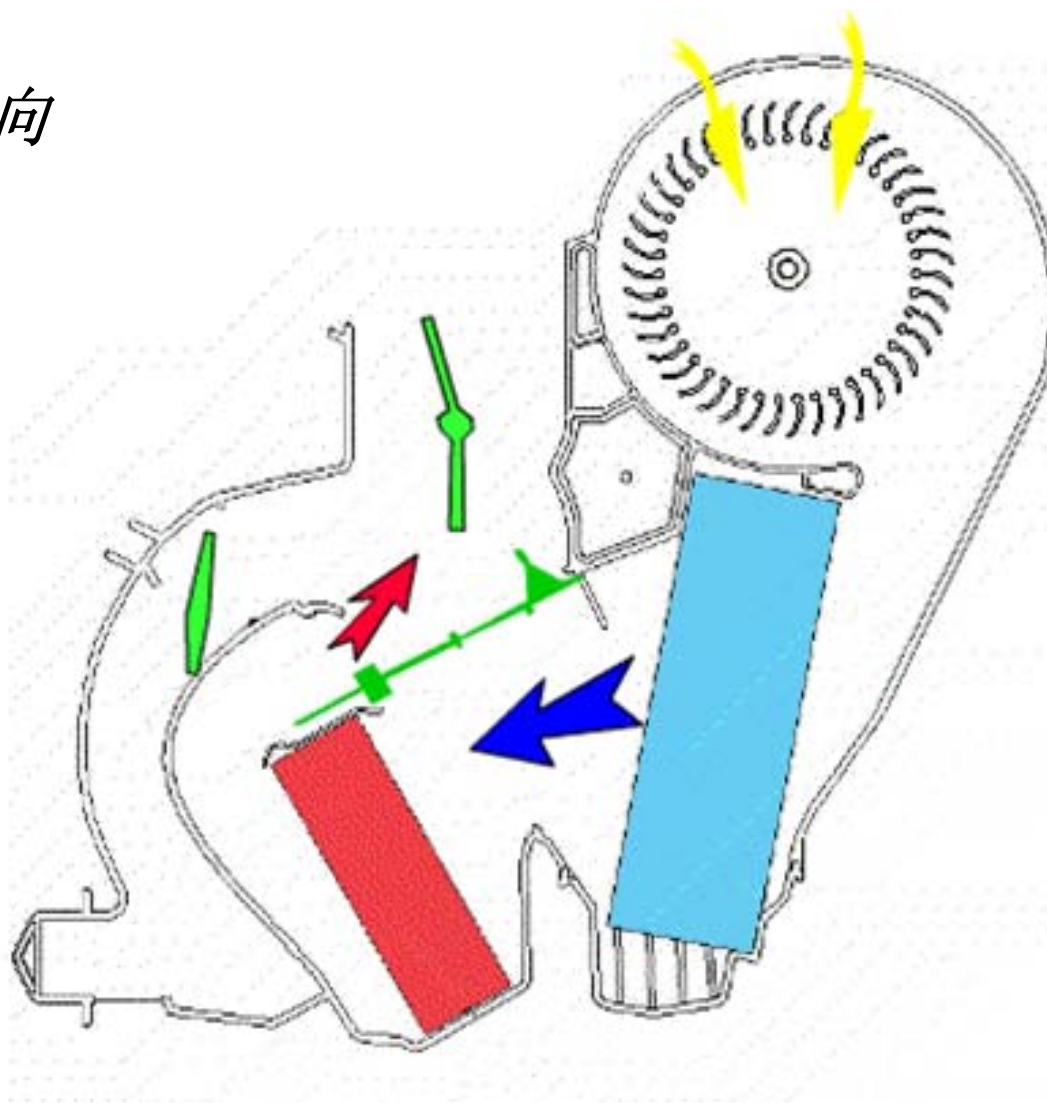


## 自动空调空气流向

调温

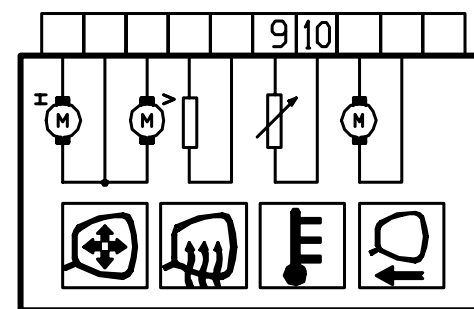


## 自动空调空气流向

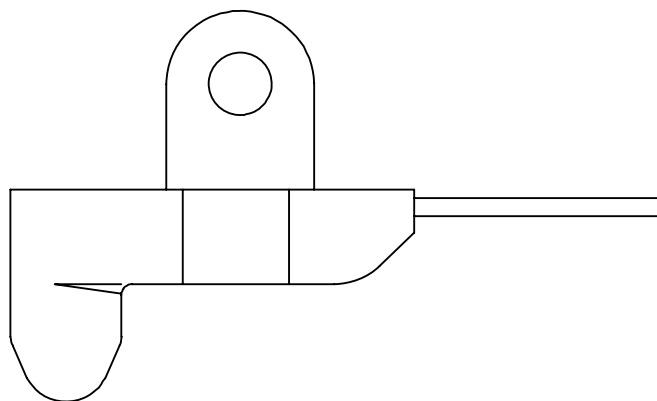


## 自动空调—传感器

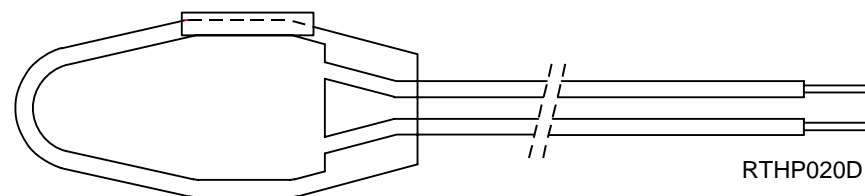
### 外部空气温度传感器



6415



作用

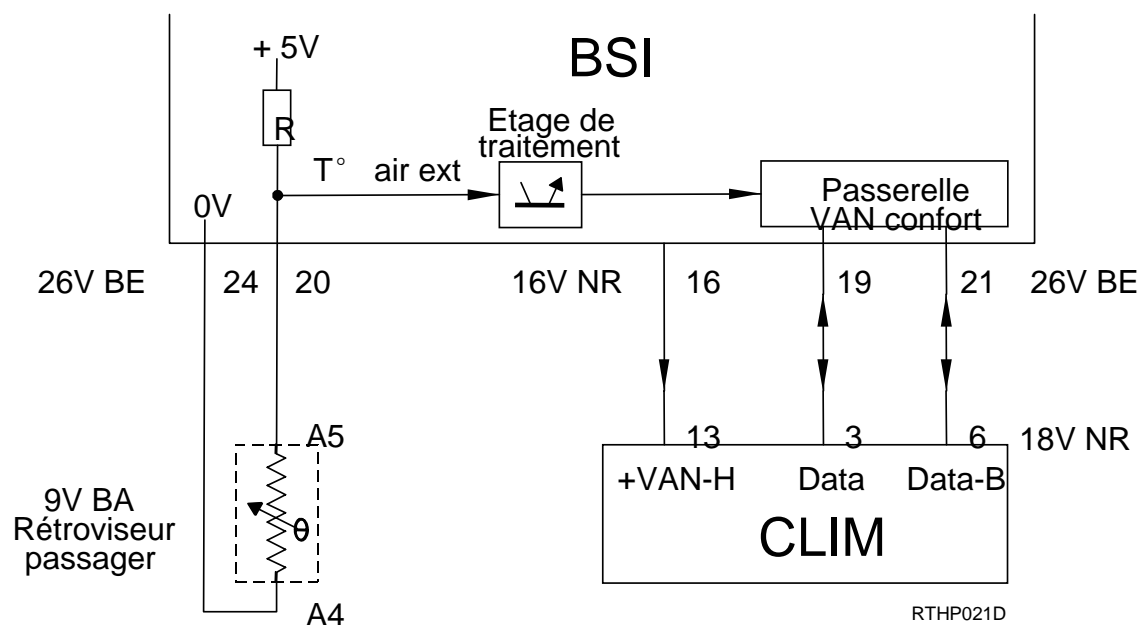


该传感器安装在右车外后视镜中，该传感器向计算器提供外部空气温度信息，以便车内计算器可根据(外部气候条件)的需要来控制混合风，空气流量，流向和再循环功能。

注：该传感器向 BSI 提供信息，以便BSI 能完成“驾驶员信息”的功能。

## 自动空调—传感器

### 外部空气温度传感器



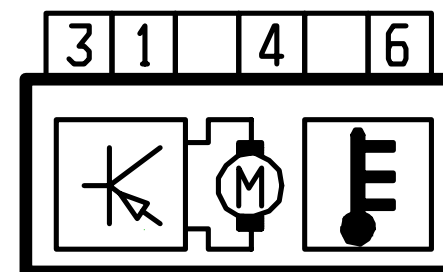
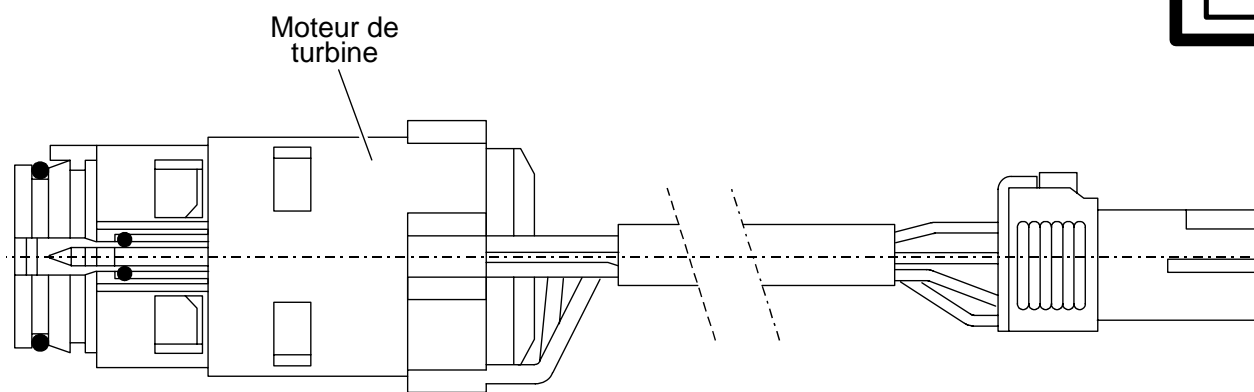
运行

该传感器为负温度系数热敏电阻，当外部空气温度下降时，电阻值增大。

传感器由 BSI提供+5V电压，BSI通过传感器反馈回的电压了解车外温度的变化。

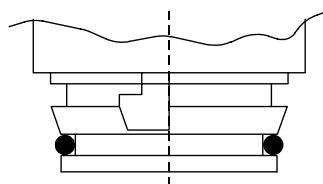
# 自动空调—传感器

## 车内温度传感器

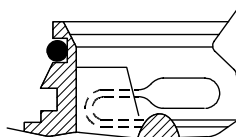


8030

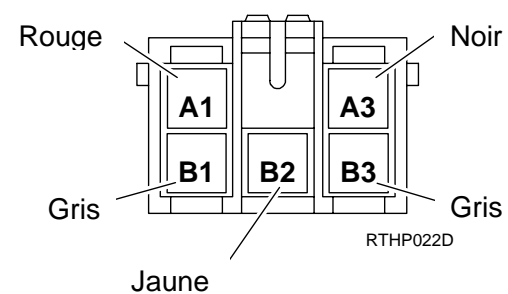
Vue de l'indexage



Vue de la CTN



Vue du connecteur



## 自动空调—传感器

### 车内温度传感器

#### 作用

该传感器向计算器（8080）提供车内空气温度信息。该信息反应乘客感觉到的环境温度（舒适感）；

冬天 — 脚部；夏天 — 头部。

传感器提供2m/s的空气流速；以对流的方式，采集信息。缩短空调电脑（8080）的反应时间。

#### 安装位置：

该传感器为8080控制混风、风速、配风和内循环功能提供参数。

## 自动空调—传感器

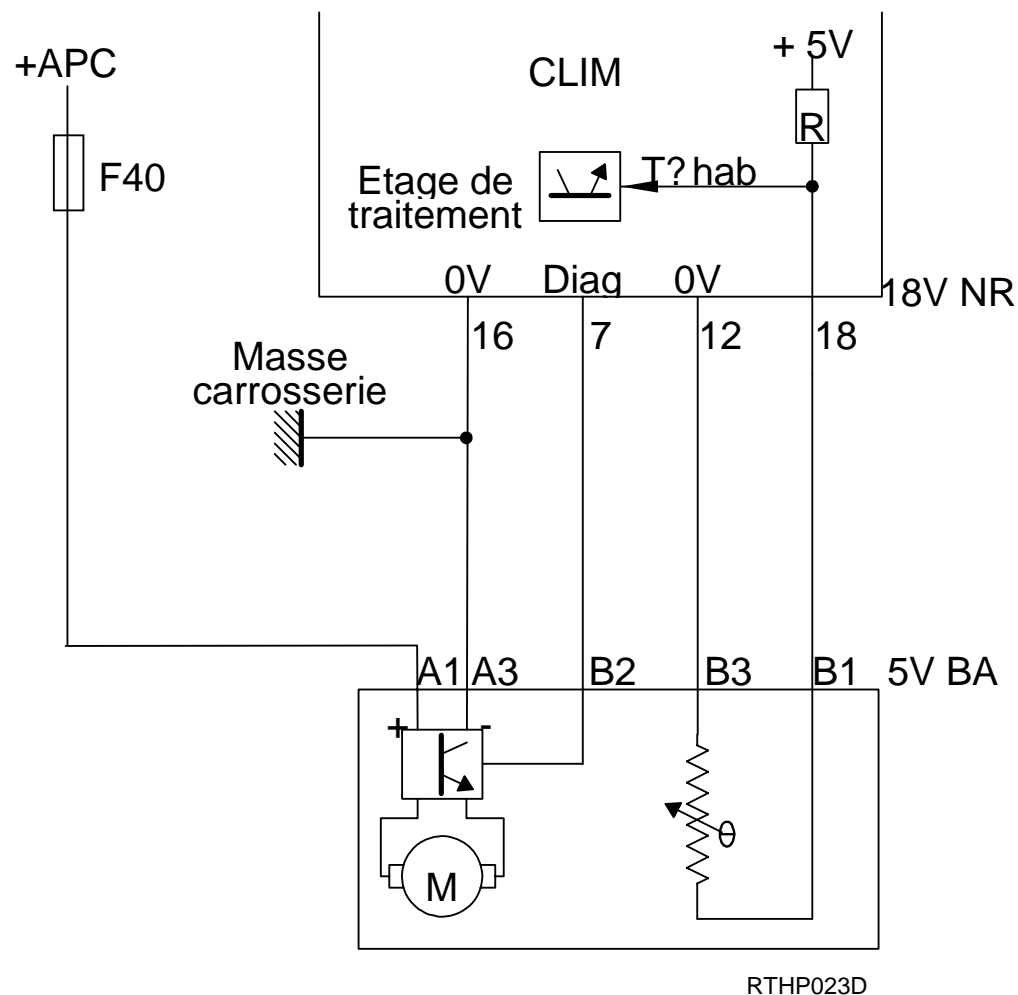
### 车内温度传感器

运行原理

传感器由负温系数的热敏电阻组成。

传感器的供电：

8080为传感器（电阻）提供+5V电源。8080通过反馈电压的变化了解信息，该电压根据传感器的电阻而变化。





## 自动空调—传感器

### 车内温度传感器

特点：

空调计算机具有微型电机旋转的**诊断**功能，可以**检验**电机的旋转速度。

电机特性：

类型：无刷电机。

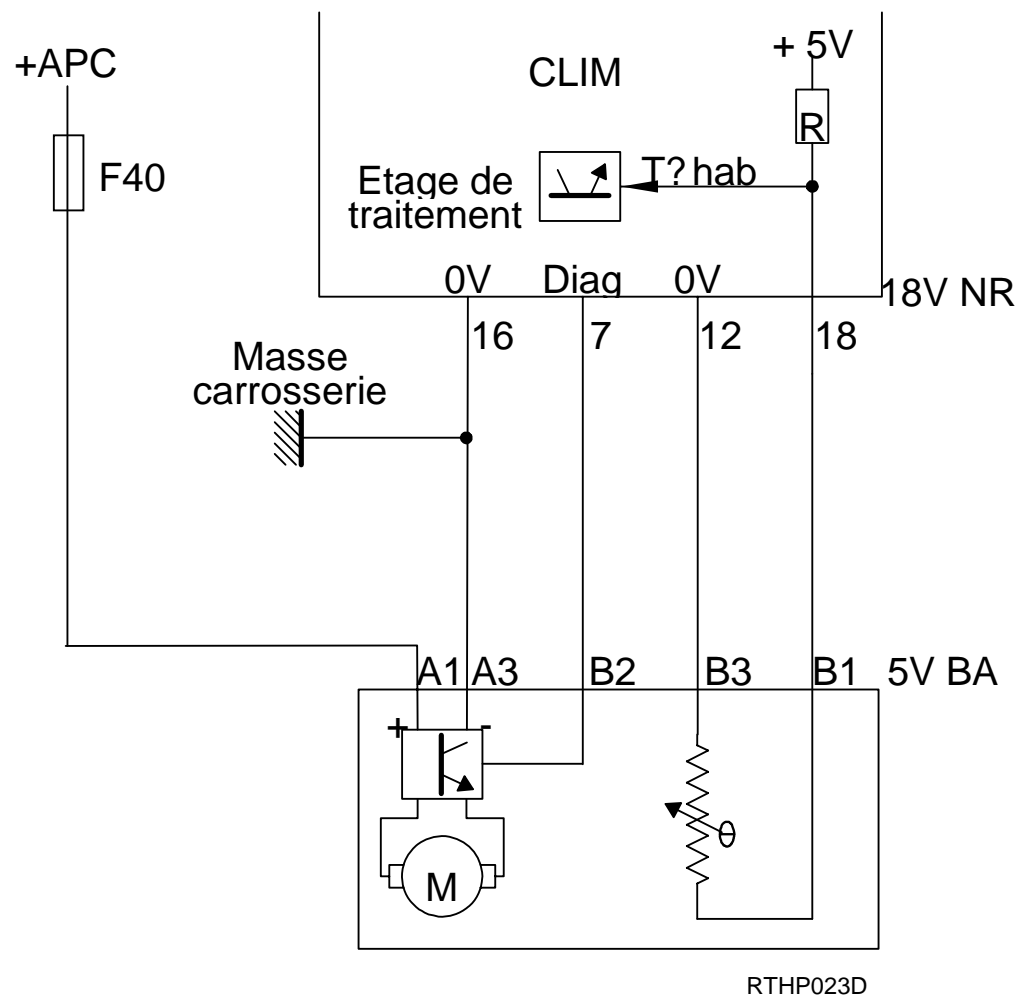
供电：+APC

转速：600 转/分。

局部空气速度： $\geq 2$  m/s。

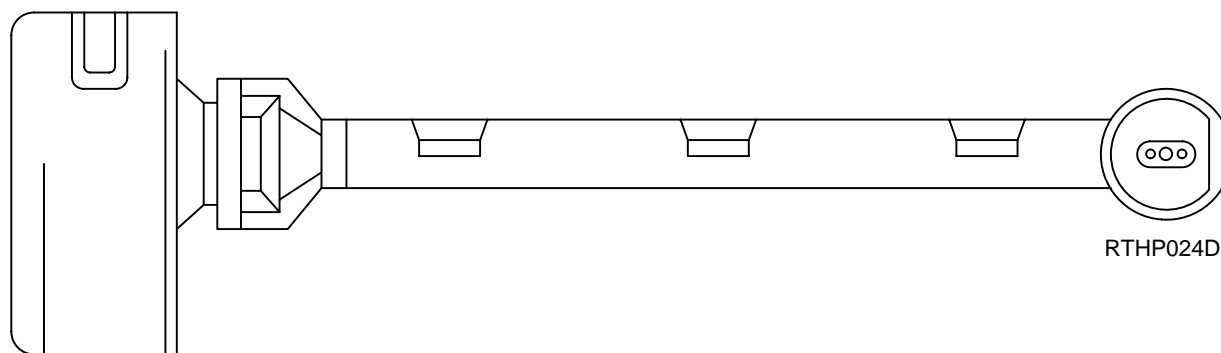
吸风口处要求的最小流量

1.5 m<sup>3</sup>/小时。

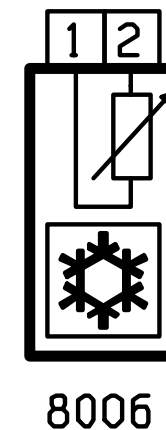


## 自动空调—传感器

### 蒸发器温度传感器



RTHP024D



8006

#### 作用

该传感器将蒸发器表面温度信息提供给：

BSI → 避免结霜。（蒸发器负荷小的情况）。

空调电脑CLIM—确定通过空气的温度。

该传感器固定在空调总成的右边，安装在蒸发器的左上部。

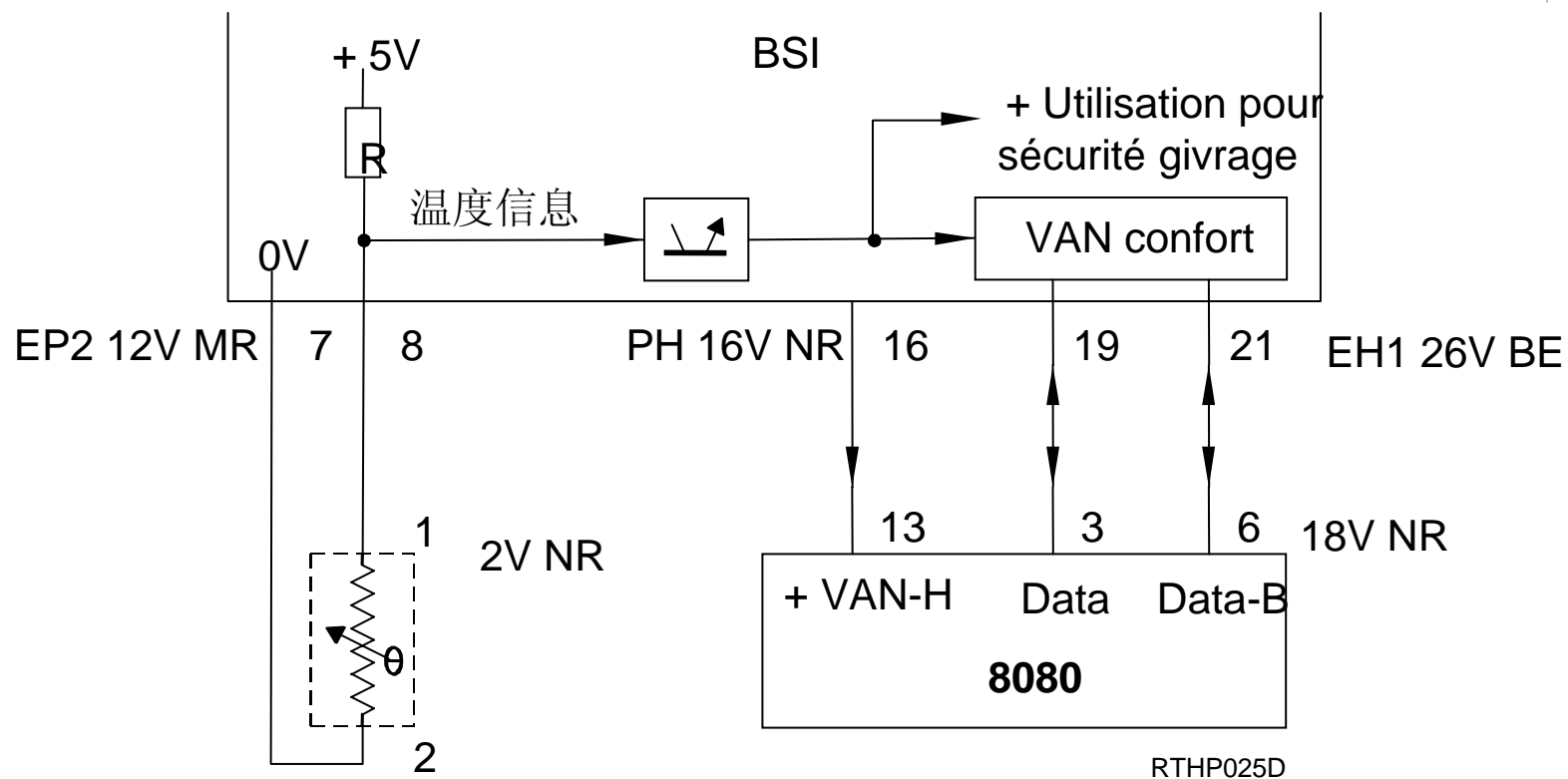
注：蒸发器传感器以导线与 BSI 相联。BSI 通过舒适VAN网向空调电脑CLIM 提供蒸发器温度信息。

## 自动空调—传感器

### 蒸发器温度传感器

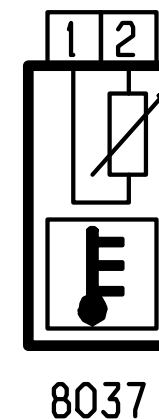
运行

CTN型(负温度系数)热敏电阻。  
BSI提供+5V供电，反馈电压随温度而变化。



## 自动空调—传感器

### 热风机（水温）温度传感器



### 作用

该传感器将经过暖风机的空气温度信息提供给空调电脑（8080），空调电脑根据这个信息计算吹出空气的温度。及时调整混风门位置（发动机冷却液温度降低）。

该传感器位于暖风机散热片的线束中，正面的左边。

## 自动空调—传感器

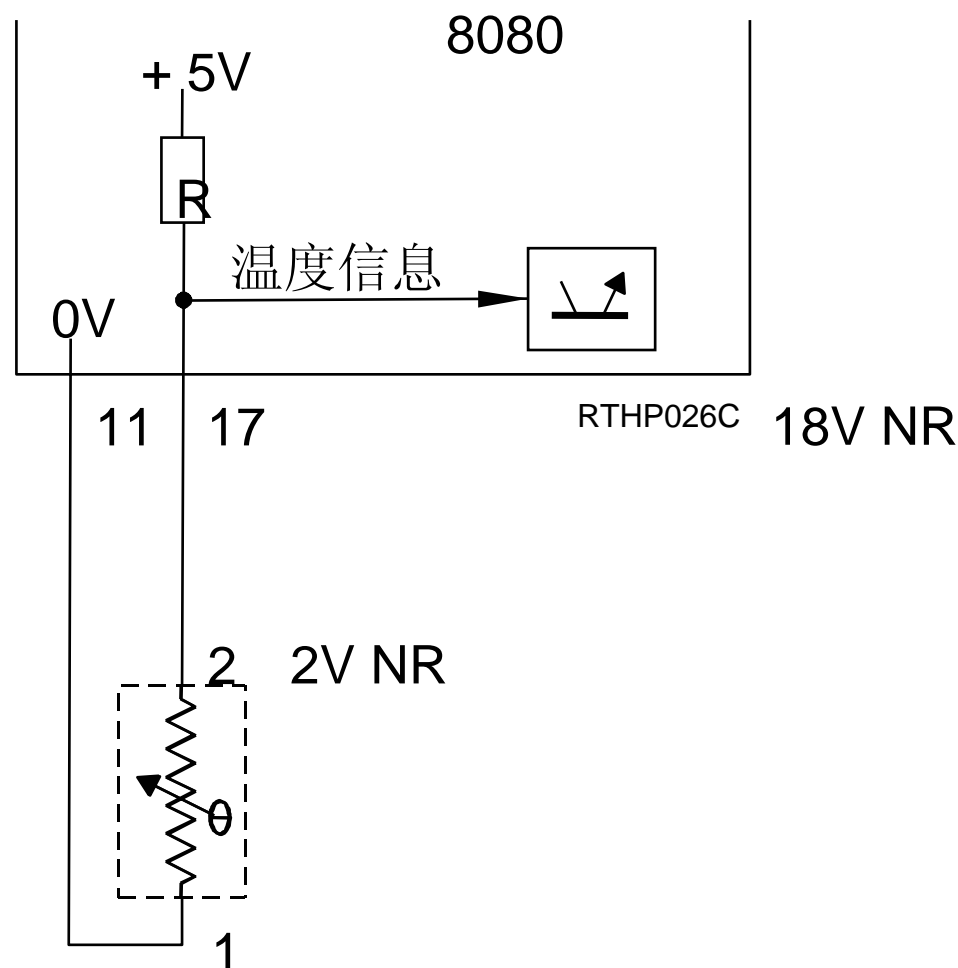
### 热风机（水温）温度传感器

#### 运行原理

传感器由负温系数的热敏电阻组成。

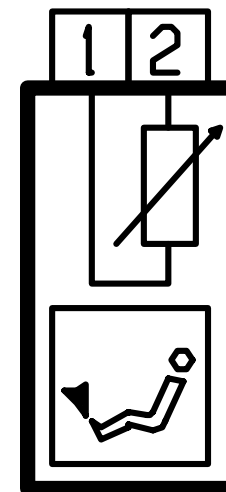
#### 传感器的供电：

8080为传感器提供+5V电源。8080通过反馈电压的变化了解信息，该电压根据传感器的电阻而变化。



## 自动空调—传感器

### 脚部温度传感器



8034

### 作用

该传感器将通往脚部出风口的空气温度信息提供给空调电脑（8080），空调电脑根据这个信息确定通往脚部的空气流量。及时调整配风门位置（冬季）。

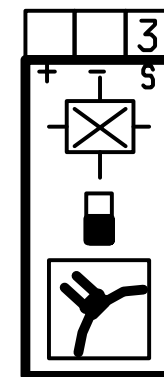
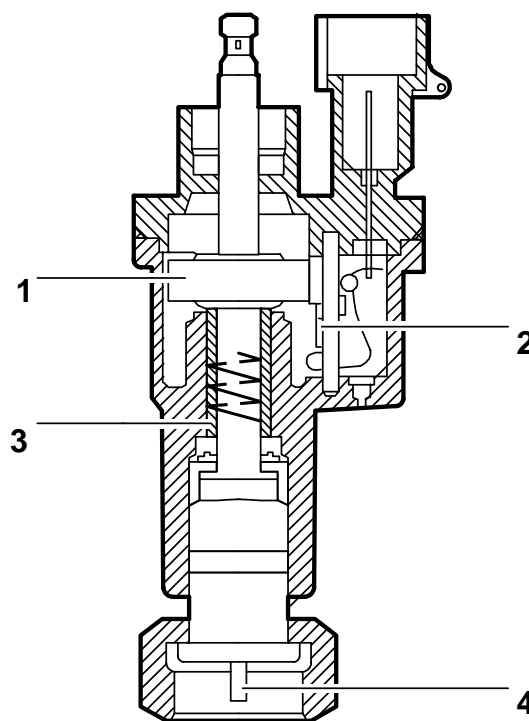
## 自动空调—传感器

### 车速传感器 (EATON)

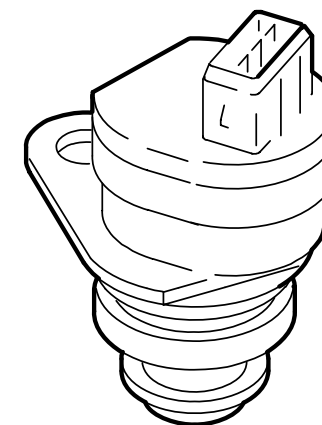
#### 作用

向BSI提供车辆运行速度信息，BSI通过该信息控制可视性和中央控制锁止功能。

BSI通过VAN舒适网将该信息传送给空调电脑（8080），用于调节内外循环。



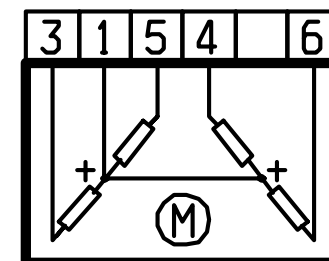
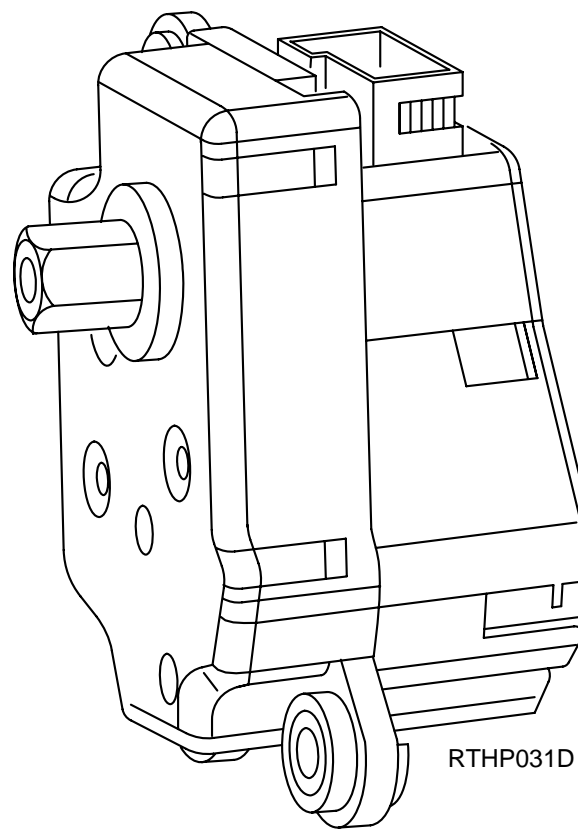
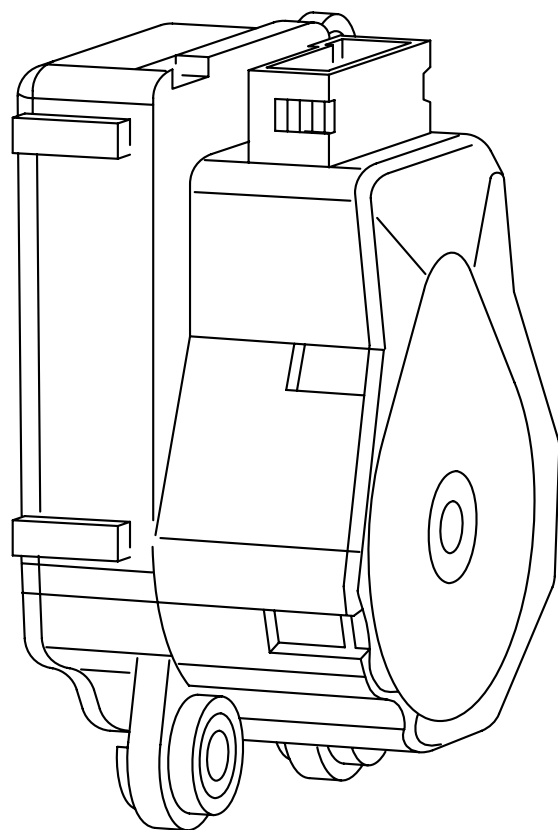
1620



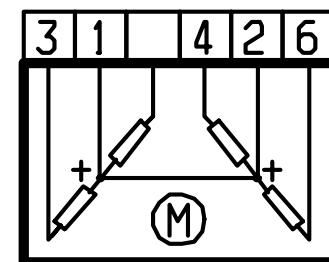
DW10086D

# 自动空调步进电机

工作原理



8065

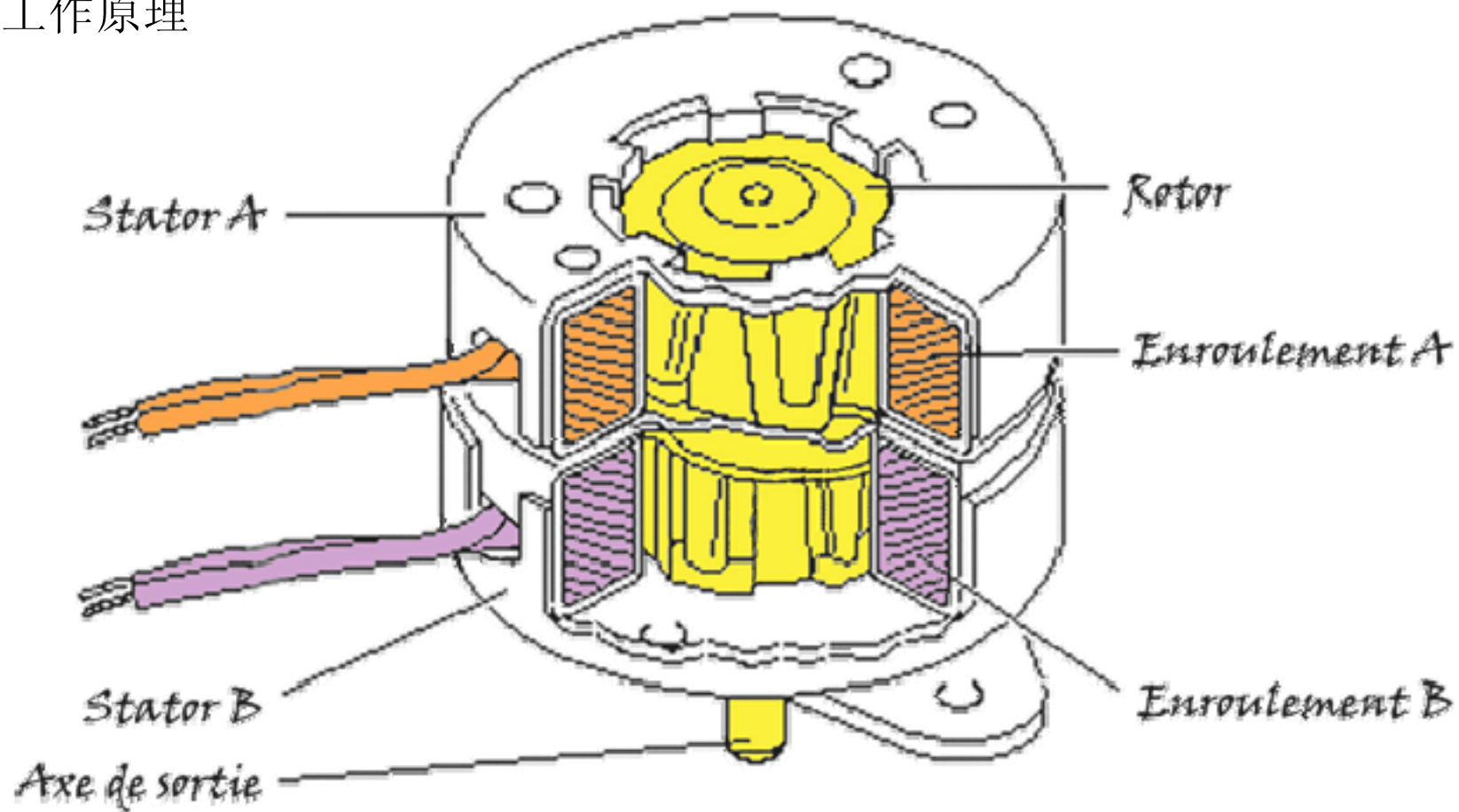


8070



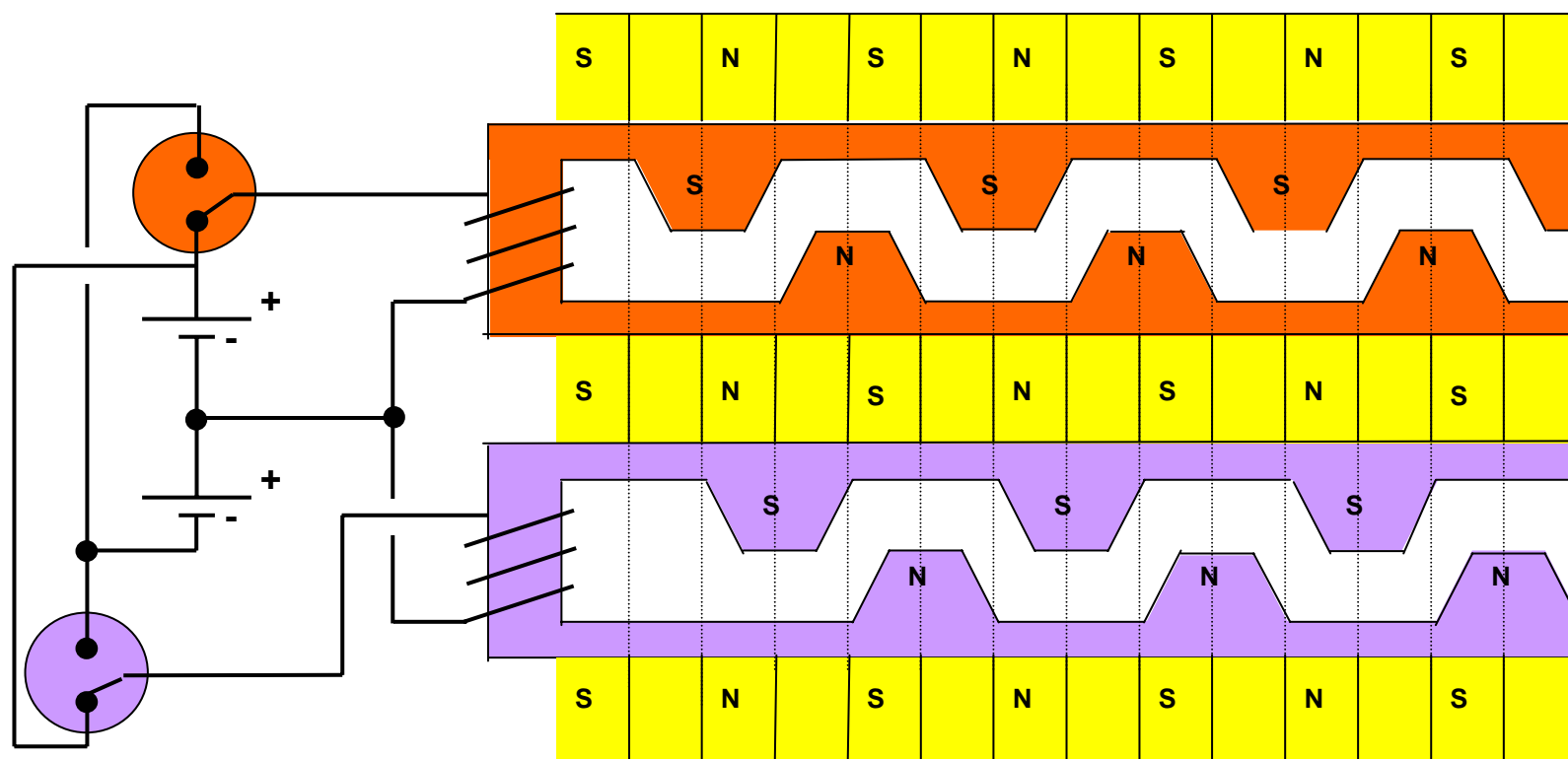
## 自动空调步进电机

工作原理



# 自动空调一步进电机

工作原理



## 自动空调步进电机

### 作用

控制单元（电脑）为步进电动机提供脉冲电源。通过脉冲电源的变化使步进电机转动或停止在某个角度。

这个角度用于：

- 改变吹入车厢内的空气温度（混风）；
- 改变吹向脚部、出风口或挡风玻璃，等位置的空气量（配风）。
- 进入空调的外部空气量，以及希望在车厢内循环的空气量（内外循环）。

## 自动空调步进电机

### 作用

空调计算机（8080）通过步进电机中的传感器准确了解每个步进电机的位置，确定步进电机的旋转方向和激励的步数。从而取消风门位置电位器，其可靠性准确性均比电位器式位置传感器高。

注：

*传感器（参考）的校准定期进行（补偿轮齿的偏移或磨损）；*

*该动作在电脑控制下自动完成。*

*空调计算机（8080）保存断电时所有步进电动机位置的记忆。*

## 空调的冷却需求 (BRAC)

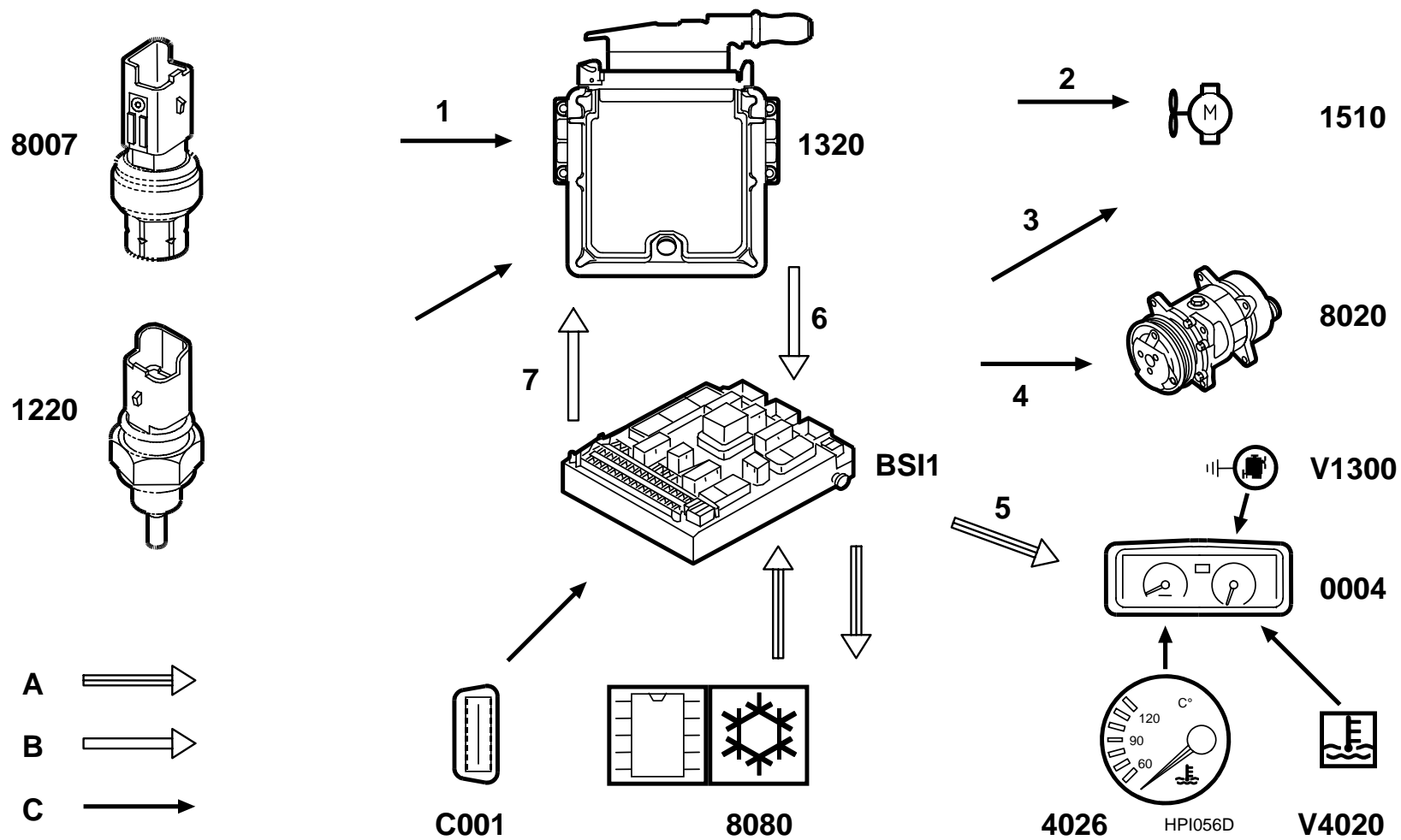
电喷计算机的功能：

检查和控制风扇的运行、停止（根据空调冷凝器冷却需求）。

获得制冷管系压力。

降级管理。

## 空调的冷却需求 (BRAC)



## 压缩机的控制 — (BSI)

压缩机的吸合由BSI控制(通过PSF1)

BSI的作用:

- 响应压缩机起动要求 (A/C);
- 防止蒸发器结霜;
- 检测制冷管系压力;
- 检测发动机转速;
- 检测发动机温度;
- 与发动机电脑 (1320) 对话。

## 压缩机的控制 — (BSI)

响应压缩机起动要求

压缩机的起动要求通过VAN网，  
从空调电脑（8080）传递到负责压缩机控制管理的BSI。

BSI的判断：

如果 发动机正在运转

考虑来自8080的请求

或 鼓风机正在运转



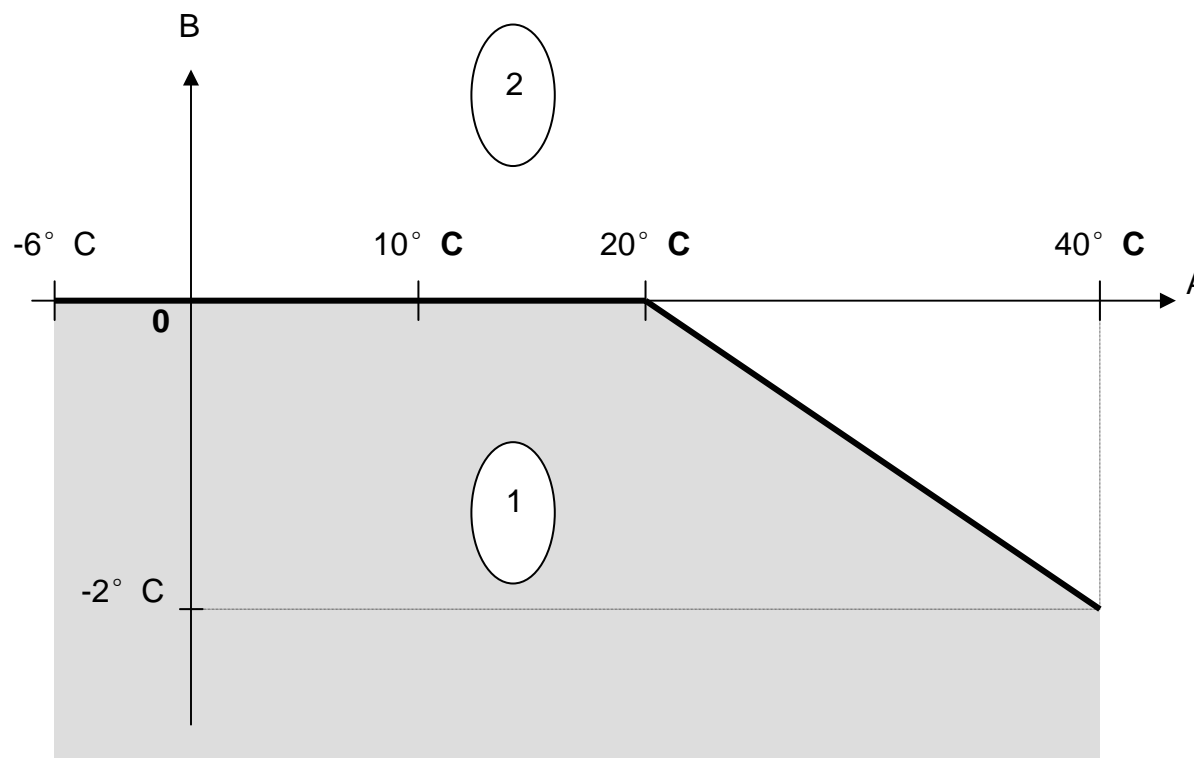
## 防止蒸发器结霜 — (BSI)

蒸发器是否结霜是压缩机断开的条件

根据：

- 蒸发器的温度。
- 外部环境温度。

图 例	
A	外部空气温度
B	蒸发器温度
1	禁止压缩机吸合
2	允许压缩机吸合



## 制冷管系压力安全 — (BSI)

在下列情况下，BSI断开压缩机的运行：

管系压力高于限定值；  
管系压力低于限定值。

通过4级压力开关进行探测，由PSF1执行。

为了限制压缩机频繁吸合，规定了如下延时时间：

压缩机断开	断开时间
第一次断开	1 分钟
第二次断开	4 分钟
第三次和更多次断开	16 分钟

压缩机运转时发动机停机，延时动作从第一次开始。

## 发动机转速安全 — (BSI)

为了在发动机高速运转时，保证压缩机安全，

当发动机转速高于6250 转/分时，压缩机被断开。

直到发动机转速低于5650 转/分时，才允许压缩机重新起动。

断开后重新起动至少延时5秒钟。

## 发动机转速安全 — (BSI)

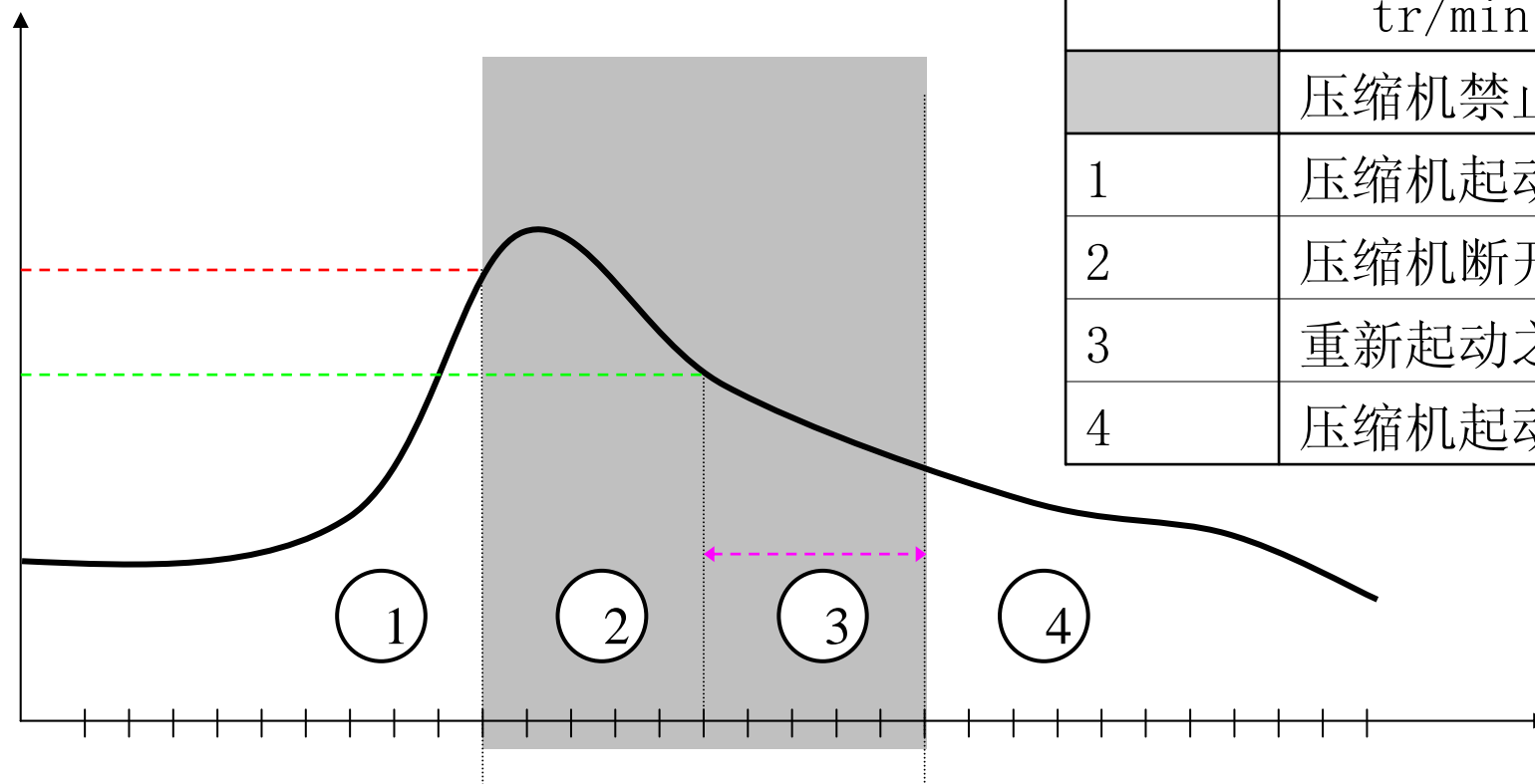


图 例	
最大 +	发动机转速 = 6250 tr/min
最大 -	发动机转速 = 5650 tr/min
	压缩机禁止
1	压缩机起动
2	压缩机断开
3	重新启动之前延时5秒
4	压缩机起动

## 发动机温度安全 — (BSI)

BSI 可根据发动机温度控制空调系统的接合，保护发动机。

如果ECM 具有“FRIC”功能。BSI中的温度安全保护与ECM自身的温度安全保护均起作用，风扇的运行速度取决于两个条件中高的一个。

当发动机温度高于112°C，禁止压缩机运行。

发动机温度低于109°C，且上次由于温度高而断开的时间至少在1分钟以上，压缩机允许重新启动。

## 发动机温度安全 — (BSI)

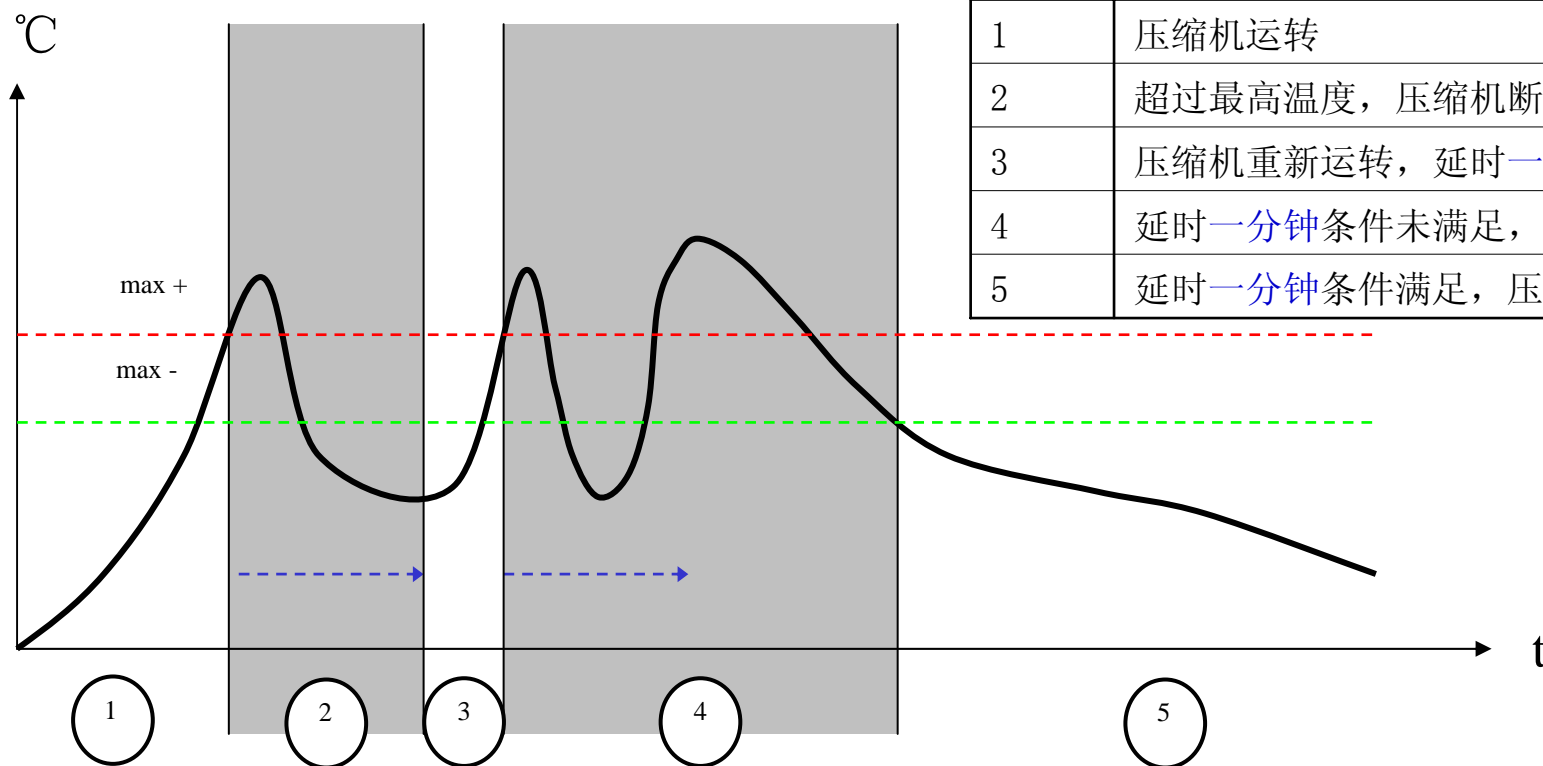


图 例

max +	发动机温度 $\geq 112^{\circ}\text{C}$
max -	发动机温度 $\leq 109^{\circ}\text{C}$
	压缩机禁止运转
1	压缩机运转
2	超过最高温度, 压缩机断开。
3	压缩机重新运转, 延时一分钟条件满足。
4	延时一分钟条件未满足, 压缩机断开。
5	延时一分钟条件满足, 压缩机运转。

## 除霜 — (BSI)

起动后车窗和加热后视镜的除霜功能,条件:

使用者的要求;  
 能量管理 (延时12 分钟);  
 发动机转速信息。

动 作	后车窗和后视镜除霜12分钟
如果 条件	使用人要求除霜
和 条件	发动机旋转
可视度	除霜信号灯亮

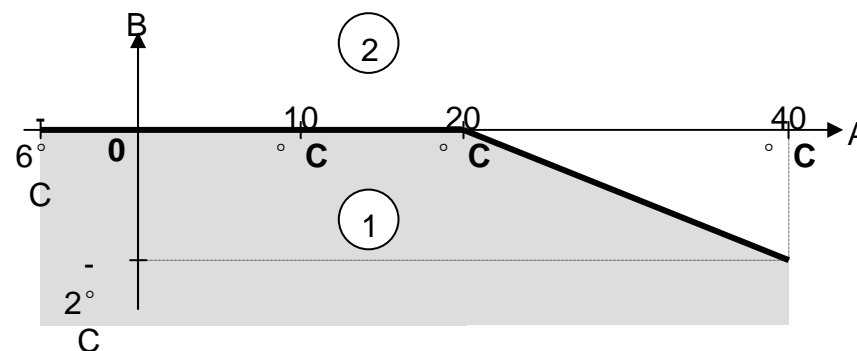
延时期间发动机熄火的影响:

如果发动机熄火超过1分钟重新起动, 除霜功能重新动作, 直到延时功能完成。

如果发动机熄火不到1分钟后重新起动, 除霜功能不重新动作。

## 降级模式 — (BSI)

故障源	相关性能
8006	8020
6415	8020
8007	8020
1220	8020



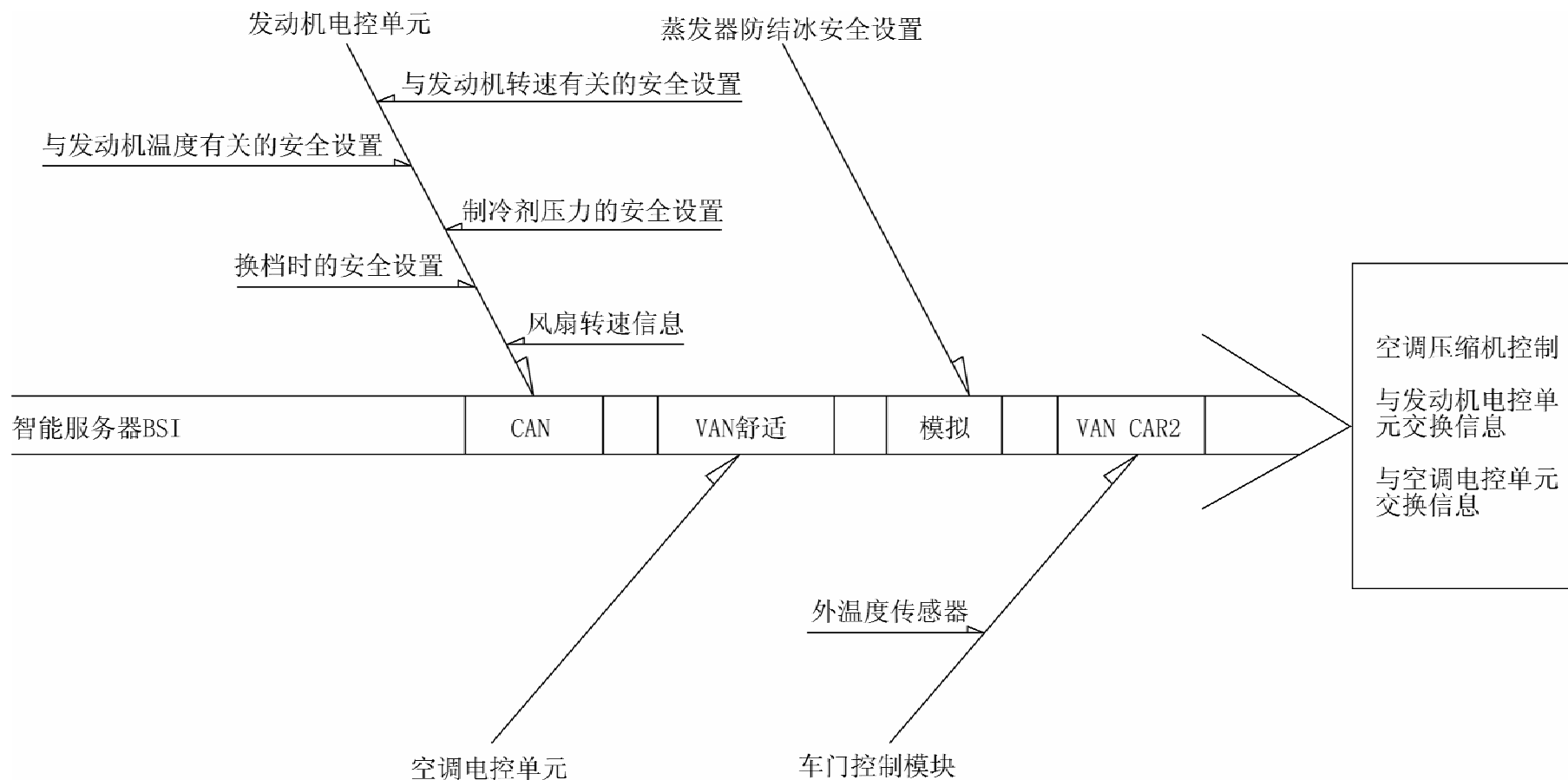
如果某一部件出现失效故障，相关计算机便处于后备值状态。采用车辆正常使用数据的固定值，无任何变化。

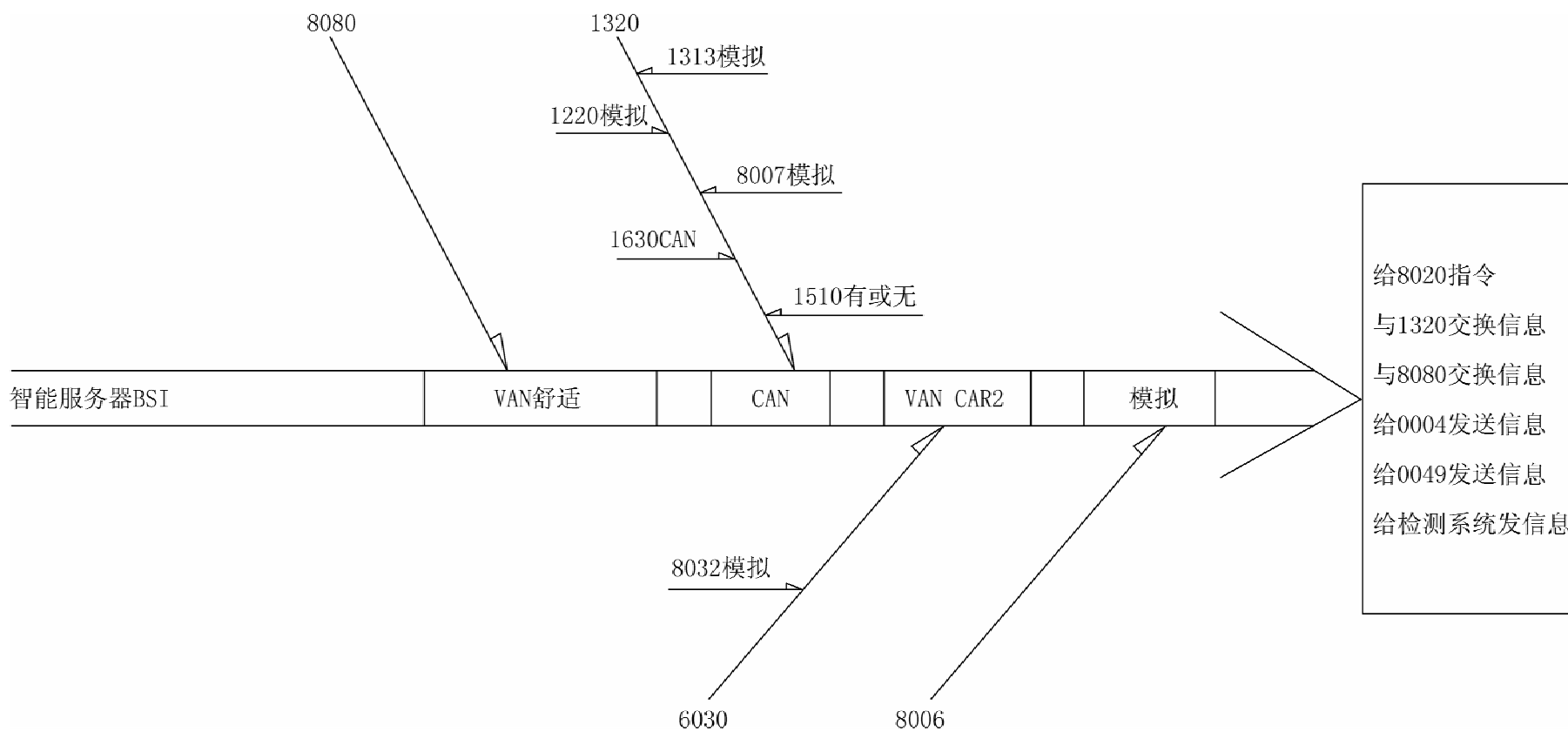


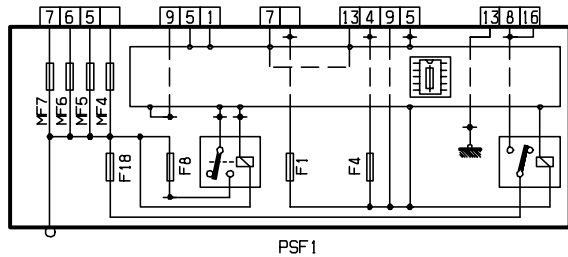
## 故障诊断

故障诊断常用的相关部件及数据

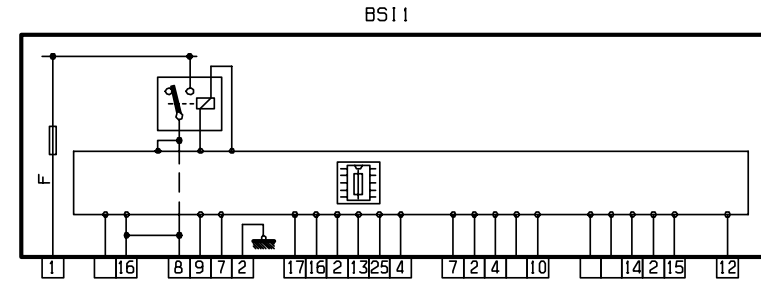
故障诊断相关部件	数 据
蒸发器传感器 - Out	开路 OR 短路
制冷压力安全 - In	接地短路
制冷压力信号	电路开路 OR 信号有效性
水温指示	电路开路 (TU5JP) OR 短路 (TU5JP)
起动压缩机请求 (BSI to ECM)	信号值 = +12V
允许压缩机起动 (ECM to BSI)	信号值 =
压缩机控制 - Out	电路开路 OR 与GND短路



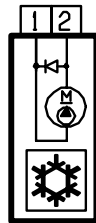




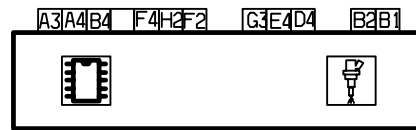
PSF1



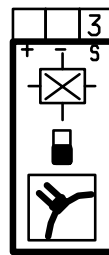
BS11



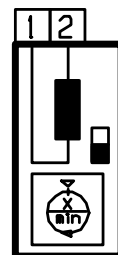
8020



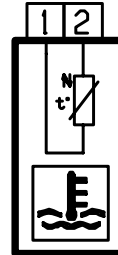
1320



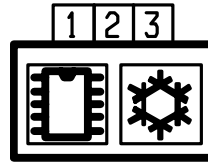
1620



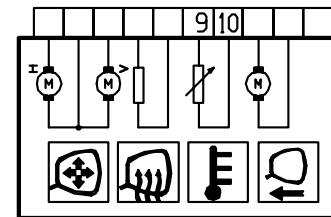
1313



1220



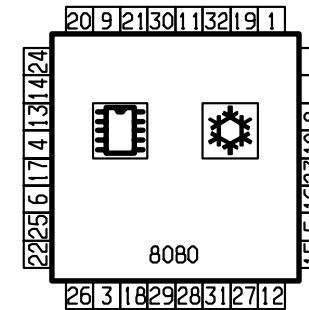
8007



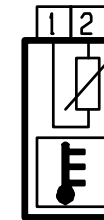
6415



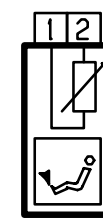
8006



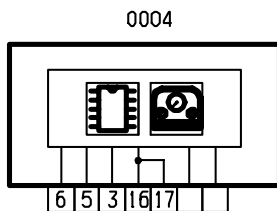
8080



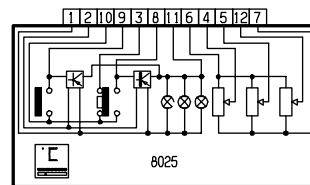
8037



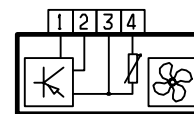
8034



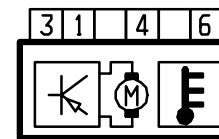
0004



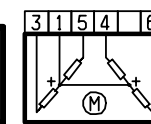
8025



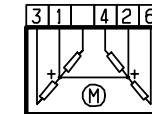
8045



8030



8065



8070

## 塞纳自动空调电路图

