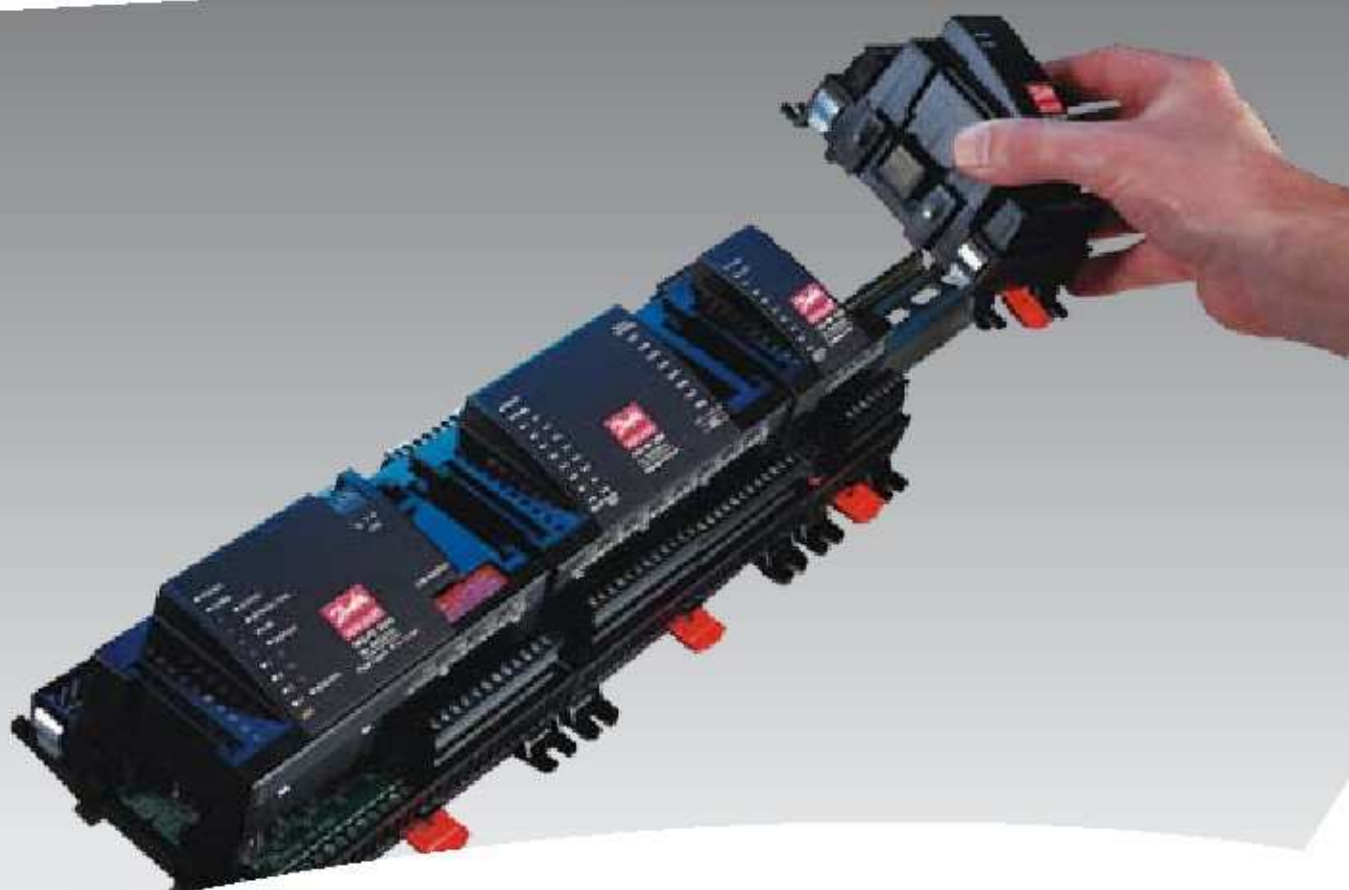


*Danfoss*



机组控制器  
AK-PC 730 与 AK-PC 840

- 1. **介绍**
  - 应用
  - 原理
- 2. **控制器设计**
  - 模块概述
  - 模块通用数据
    - 控制器
    - 扩展模块 AK-XM 101A
    - 扩展模块 AK-XM 102A/AK-XM 102B
    - 扩展模块 AK-XM 204A/AK-XM 204B
    - 扩展模块 AK-XM 205A/AK-XM 205B
    - 扩展模块 AK-OB 110A
    - 扩展模块 AK-OB 101A
    - 扩展模块 EKA 163B/EKA 164B
    - 传送模块 AK-PS 075/150
  - 设计前言
    - 功能
    - 连接
    - 限制
  - 压缩机和冷凝器控制设计
    - 步进
    - 概述
    - 压缩机和冷凝器功能
    - 连接
    - 计划表格
    - 长度
    - 模块的连接
    - 连接点的确定
    - 接线图
    - 电源电压
  - 订货
- 3. **安装和接线**
  - 安装
    - 模拟输出模块安装
    - 基本模块上扩展模块的安装
    - 接线
- 4. **设置与运行**
  - 设置
    - PC 或 PDA 的连接
    - 切换语言
    - 控制器设置解锁
    - 系统安装
    - 设置区域类型
    - 压缩机控制设置
    - 冷凝器控制安装
    - 设置常规报警输入
    - 单独的温控功能安装
    - 电压功能安装
    - 输入输出设置
    - 报警优先级设定
    - 锁定设置
    - 检查配置
    - 检查连接
    - 检查设置
    - 时间表功能
    - 网络安装
    - 初启动控制
    - 启动控制
    - 手动机组控制
- 5. **调节功能**
  - 吸气组
    - 控制传感器选择
    - 参考值
    - 压缩机容量控制
      - 容量分布方法
      - 电源组合类型-压缩机联合运行
    - 压缩机计时器
    - 卸载
    - 并联系统-协同和喷液
    - 喷液开启
    - 吸气线喷液
      - 安全功能
    - 冷凝器
      - 冷凝器容量控制
      - 冷凝压力参考值
      - 容量分配
        - 能级控制
        - 速度调节
      - 冷凝器连接
      - 冷凝器安全功能
    - 常规监控功能
    - 其他
      - 附录 A-压缩机联动和连接方式
      - 附录 B-推荐连接 AK-PC 730
      - 附录 B-推荐连接 AK-PC 840

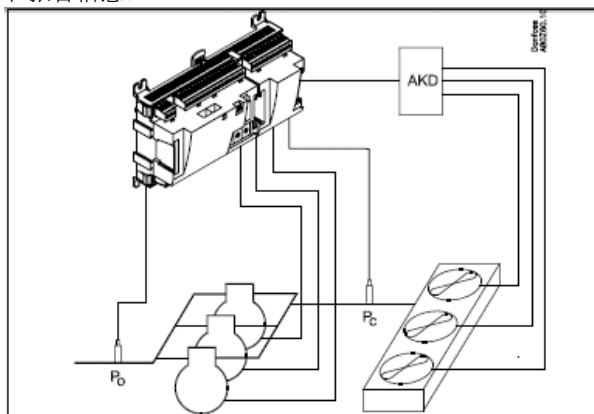
## 1.说明

### 应用

AK-PC 730 和 AK-PC 840 是制冷系统中压缩机和冷凝器容量控制的完整控制单元。

它们也适用于并联系统，如，低压电路中单独压力控制的压缩机容量控制。

除了容量控制之外，控制器可向其它控制器发出信号，显示运行状态的信息，如，强制关闭膨胀阀，报警信号和报警信息。



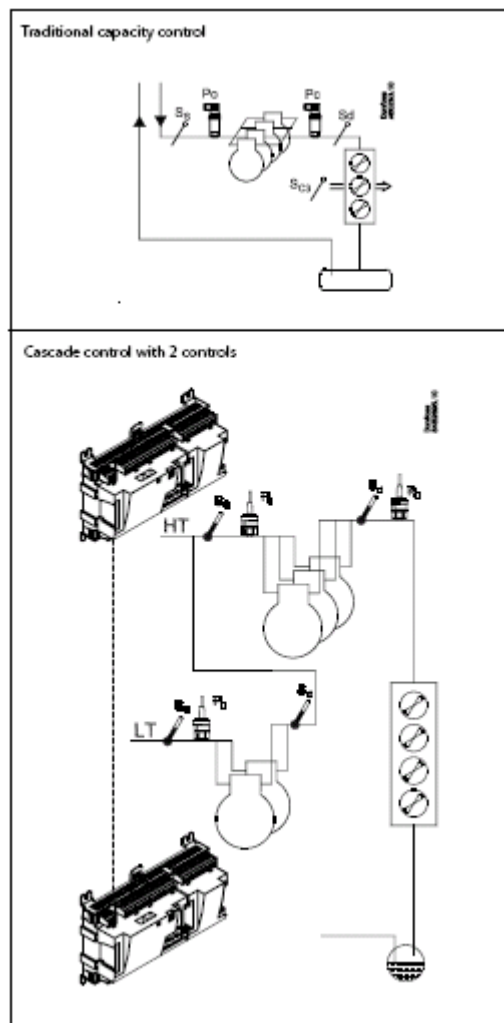
控制器主要功能是控制压缩机和冷凝器，使系统一直在能量最优的压力状况下。吸气压力和冷凝压力通过压力变送器信号进行控制。

容量控制通过吸气压力  $P_0$ ，媒介温度  $S_4$  或独立的控制压力  $P_{ctrl}$  控制（用于并联系统）。

不同的功能有：

- 多达 4（12）台压缩机的容量控制
- 每台压缩机多达 3 级卸载
- 一或两台压缩机的速度控制
- 每台压缩机多达 6 个安全输入
- 最低能耗的容量限制选择
- 当压缩机停止时，信号传递给其他控制器，从而电子膨胀阀关闭
- 吸气管制冷剂喷液启停
- 热交换器（多级）制冷剂喷液启停
- 高压/低压/排气温度安全监控
- 多达 6（12）台风扇的容量控制
- 外部温度的浮动参考值
- 热回收功能
- 多级连接、变频调节或联合运行。
- 风扇安全监控
- 通过前端面板 LED 发光显示输入输出状态
- 可通过控制器或数据通信直接产生报警信号
- 利用文本显示报警，使报警原因一目了然
- 一些单独的功能，完全独立于调节-如报警、温控和压力控制功能

### 例子



### 原理

该系列控制器的最大优点是能随着区域的增加进行扩展。它已发展为制冷控制系统，而不适于任意特殊应用-通过读取软件及连接的定义方式可以创建多样性应用。每种调节使用相同的模块，根据需要，也可以改变组合方式。通过这些模块的搭建，可以实现多种类型的调节。但你必须根据实际需要进行调节控制-这些说明会帮助你控制进行定义和建立连接。

### 优点:

- 控制器大小可以随着系统的增加而扩展
- 软件可以单独设置也可以全体设置
- 相同的部件实现多种控制
- 按需扩展
- 概念灵活
  - 统一结构的控制器系列
  - 一个原理-多种调节可使用
  - 按需可选择模块
  - 不同调节间使用相同模块

**Controller**

The controller is the cornerstone of the regulation. The module has inputs and outputs capable of handling small systems.

- The bottom part – and hence the terminals – are the same for all controller types.
- The top part contains the intelligence with software. This unit will vary according to controller type. But it will always be supplied together with the bottom part.
- In addition to the software the top part is provided with connections for data communication and address setting.

**Extension modules**

If the system grows and more functions have to be controlled, the regulation can be extended. With extra modules more signals can be received and more relays cut in and out – how many of them – and which – is determined by the relevant application.

---

**Examples**

A regulation with few connections can be performed with the controller module alone

If there are many connections one or more extension modules have to be mounted

### 直接连接

安装和运行 AK 控制器必须通过 AK-Service Tool 软件程序。

该程序安装在个人电脑上，通过控制器的菜单显示实现各种功能的安装和运行。

### 显示

菜单显示是动态的，所以一个菜单中不同的设置可能导致其他菜单中设置不同。

具有少量连接的简单应用只需要有少量设置的安装。

具有大量连接的通信应用将需要大量设置的安装。

从主菜单可以进入压缩机调节菜单和冷凝器调节菜单。

从显示器的下方可以进入通用功能，如时刻表、手动控制、记录功能、报警和服务（设置）

### 网络连接

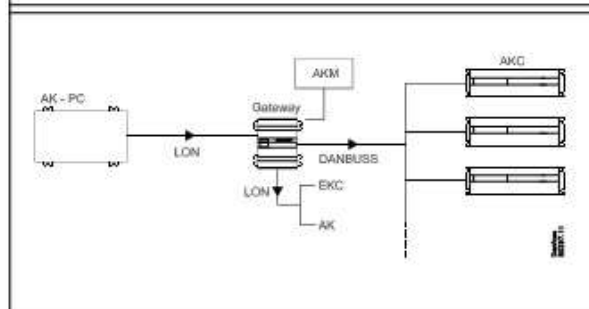
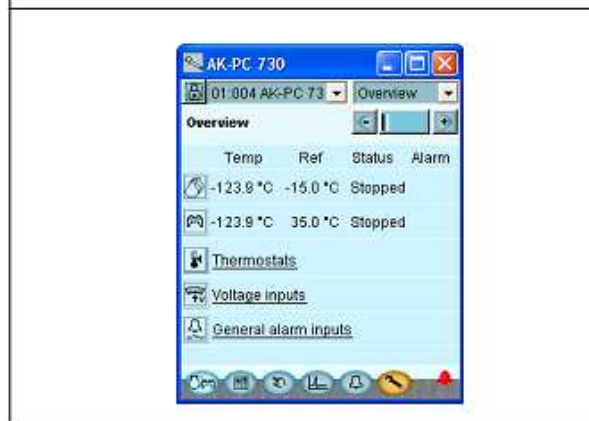
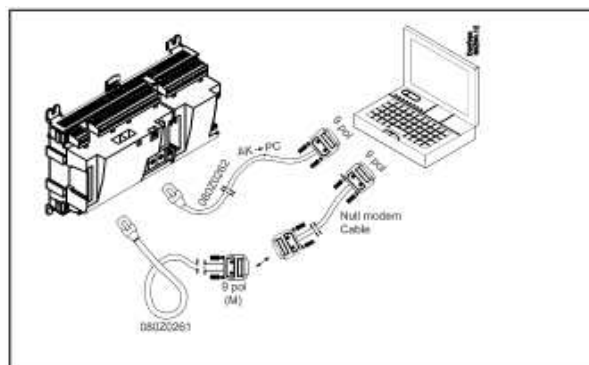
在同一个 ADAP-KOOL 制冷控制系统中，控制器可以和其他控制器连接。安装后，通过 AKM 软件系统可以远程操作。

### 用户

控制器提供了多国语言，用户可以选择任意一种。如果有不同的用户，他们可以选择不同的语言。所有的用户必须拥有用户权限，最高权限允许用户进行全部操作，最低权限只允许用户进行查看。

### 外接显示器

通过安装外接显示器，用于显示 P0（吸气）和 Pc（冷凝）。



### 发光二极管

LED 可以显示由控制器接收和传送的信号。

### 记录

通过记录功能可以定义希望显示的测量值。  
采集的值可以打印出来，也可以输出到 Excel 文件。

如果处于服务状态，可以根据趋势功能显示测量值。测量值可以实时即时显示。

### 报警

如图是所有激活报警的概述。如果想确认看到的报警，可以在确定区域选中它。

如果想了解当前报警的更详细信息，可以点击它，即可在显示屏上看到详细信息。

所有早期报警都存在相应的显示器中，在此处可下载有关历史报警的详细信息。

### 故障解决

控制器有一个功能可以持续跟踪并处理测量值。由结果可知，在给定的时间周期内功能是否正常或产生了预期的故障。此时传送当前状况的报警 – 虽然目前还没有产生故障，但故障终究会到头。

一个例子可能是冷凝器的缓慢堵塞。当警报产生时，容量已经下降，但状况并不是很糟糕。将来得及拨打服务电话。

The composite image is divided into four sections:

- Top Section:** A legend for LED status indicators. It lists: Power, Comm, DD1-DD8, Status, Service Tool, LON, Alarm, and Service Pin. To the right, it explains flash patterns: Slow flash = OK, Quick flash = answer from gateway, Constantly ON = error, Constantly OFF = error, Flash = active alarm/not cancelled, and Constantly ON = Active alarm/cancelled.
- Second Section:** A screenshot of the AK-PC 730 software interface showing a graph with a y-axis ranging from -200.0 to 200.0.
- Third Section:** A screenshot of the AK-PC 730 software interface showing a list of 'Active Alarms' with details such as 'Control stopped, MainSwitd' and timestamps.
- Bottom Section:** A trend graph showing a signal fluctuating around a baseline. A horizontal line labeled 'Alarm' is drawn above the baseline. A dashed line labeled 'Error' is drawn below the baseline. The y-axis is labeled 'Device Address 10' and the x-axis is labeled 't'.

## 2.控制器的设计

这部分描述控制器是如何设计的

系统中的控制器基于统一的连接平台，这里任何调节信号的偏离是根据特定软件的高级部分和相关应用的输入输出信号决定的。如果有一个带有极少连接的应用，则只需控制器模块（底部的顶部）就足够了。如果有一个带有很多连接的应用，那么需要控制器模块加一个或两个扩展模块

本节将介绍可能的连接及实际应用中需要选择模块的帮助。

## 模块概述

·控制器模块-可处理较小的区域

·扩展模块。当变得更加复杂及需要增加输入和输出时，可将扩展模块连接到控制器。模块旁边的插座可以传送模块之间的电源和数据通信。

·前部

控制器模块的前端面板是智能单元，在此可定义调节功能，将数据通讯连接到更大网络中的其它控制器。

·连接类型

有多种类型的输入和输出。比如，从传感器和开关接收信号，另一种是接收电压信号，第三种是带有继电器的输出。不同的类型列于下面的表格里。

·选择连接类型

当调节建立后，就需要上述提到类型的各种连接。这些连接必须是控制器模块或是扩展模块建立的。确保信号的类型不能混乱（比如，一个模拟输入信号不能和数字输入连接。）

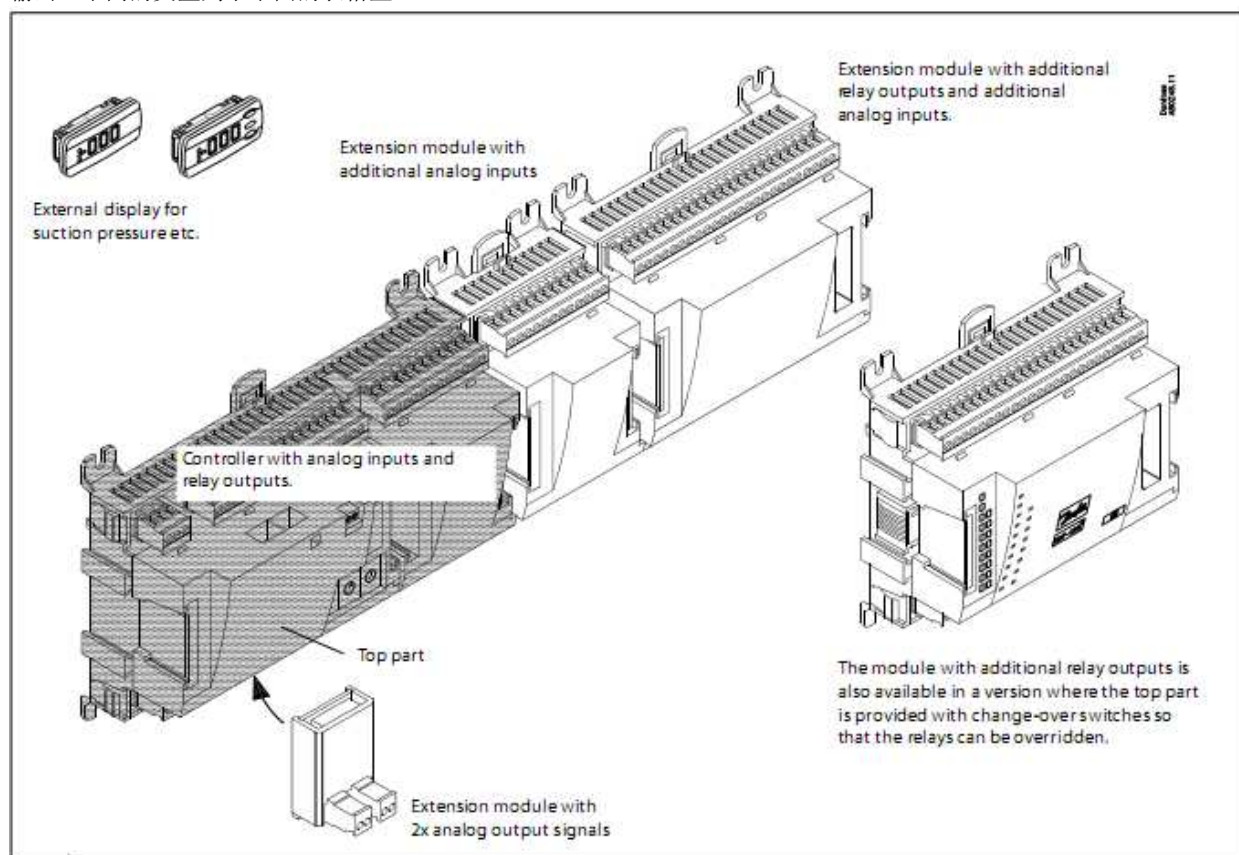
·连接的设计

控制器必须知道你要连接的单独的输入和输出信号的位置。这将在后面设置中介绍，每个单独的连接基于如下原则定义：

-连接到哪个模块

-在哪个点（终端）

-连接什么（如，压力变送器/类型/压力范围）





### 1. 控制器

类型	功能	应用	
AP-PC 730	压缩机和冷凝器的容量控制器 可控制 4 台压缩机（每台有 3 级卸压），6 台风扇，最多 40 个输入和输出点	压缩机/冷凝器/两者/并联控制	小区域
AP-PC 840	压缩机和冷凝器的容量控制器 可控制 12 台压缩机（每台有 3 级卸压），12 台风扇，最多 80 个输入和输出点	压缩机/冷凝器/两者	大区域

### 2. 扩展模块和输入和输出概述

类型	模拟输入	On/Off 输出		On/Off 电源电压 (DI 信号)		模拟输出	带开关量的模块
	用于传感器，压力变送器	继电器 (SPDT)	固态	低电压 (最大 80V)	高电压 (最大 260V)	0-10V 直流	强制继电器输出
控制器	11	4	4	-	-	-	-
扩展模块							
AK-XM 101A	8						
AK-XM 102A				8			
AK-XM 102B					8		
AK-XM 204A		8					
AK-XM 204B		8					x
AK-XM 205A	8	8					
AK-XM 205B	8	8					x
以下的扩展模块可以安装在控制器的 PC 面板上							
AK-OB 110						2	

### 3. AK 运行和附件

类型	功能	应用
<b>运行</b>		
AK-ST 500	AK 控制器运行软件	AK 运行
-	PC 和 AK 控制器之间的连接线	AK-Com port
-	AK 控制器和网卡之间的连接线 AK 控制器和 PDA 之间的连接线	AK-RS232
<b>附件</b>		
<b>变压器模块 230V/115V 到 24V</b>		
AK-PS 075	18VA	控制器电源
AK-PS 150	36VA	
<b>附件</b>		
<b>扩展显示器，显示吸气压力</b>		
EKA 163B	显示	
EKA 164B	带运行按钮显示	
-	显示器和控制器之间的连接线	长度 2m 长度 6m
<b>附件</b>		
<b>带时钟功能控制器的时钟，但不与数据通信连线</b>		
AK-OB 101A	带备用电源的时钟	安装在 AK 控制器上

## 尺寸

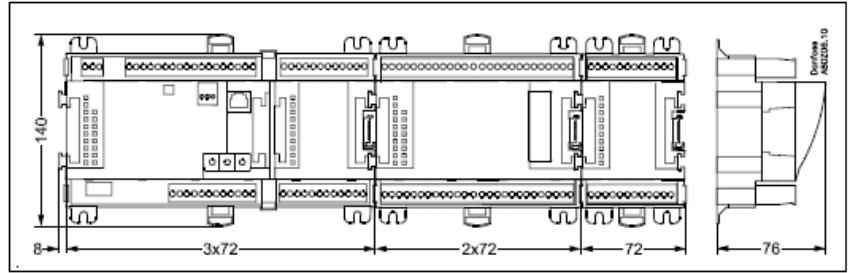
模块的尺寸是 72mm

100 系列的模块组包含一个模块

200 系列的模块组包含两个模块

控制器包含三个模块

总长度= $n \times 72 + 8$



## 控制器

### 功能

丹佛斯有一系列的控制器。控制器的功能由程序软件决定，外观上看起来没有区别，它们有相同的可能连接：

11 个模拟输入，用于传感器，压力变送器，电压信号和通讯信号。

8 个数字输出，4 个固态电路输出和 4 个继电器输出

### 电源电压

24V 交流或直流

24V 电源只能用于一个控制器，而不能用于多个，因为输入输出时不能隔开的。换句话说，每个控制器必须使用变压器，且必须符合标准 II。电路末端不能接地。

扩展模块的供电是通过模块右边的插座实现。

变压器的规格取决于全部模块需要的总功率。

压力变送器的供电可以是来自 5V 输出或 12V 输出，取决于变送器的类型。

### 数据通信

如果控制器包含在系统中，通信必须通过 LON 连接实现。

它的安装参见 LON 通信说明书。

### 地址设置

当控制器被链接到 AKA245 型的网关时，控制器的地址必须设置为 1 到 119 之间的数字。（如果是系统管理器 AK-SM，则在 1 到 999 之间）

### PIN 服务

当控制器连接到数据通信电缆时，网关必须识别新的控制器，这可通过输入 PIN 实现，当网关发送接受信号时状态指示灯将会闪烁。

### 运行

控制器的设定运行必须通过软件程序的“服务工具”。程序必须安装在 PC 上，且 PC 必须通过控制器前面板的网络插座与控制器连接。

### 发光二极管

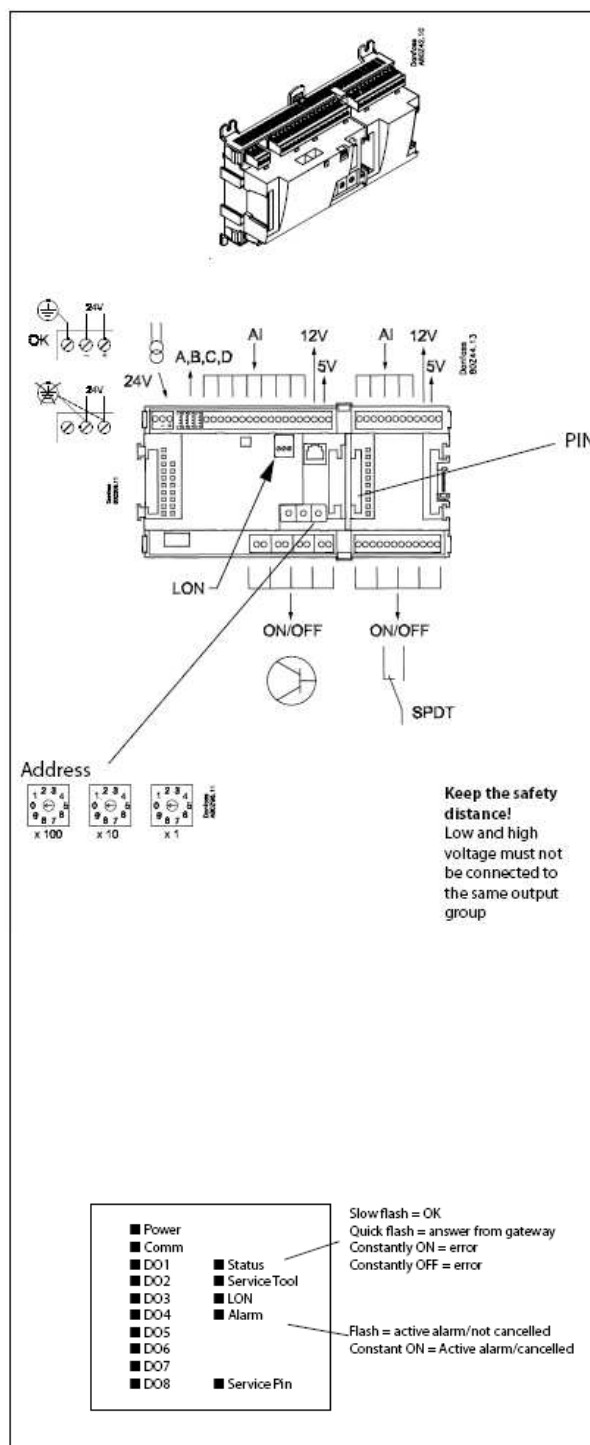
控制器共有两列 LED，它们表示：

左边：

- 电源
- 通过 PC 板底部激活的通信（红色=错误）
- DO1 到 DO2 的输出状态

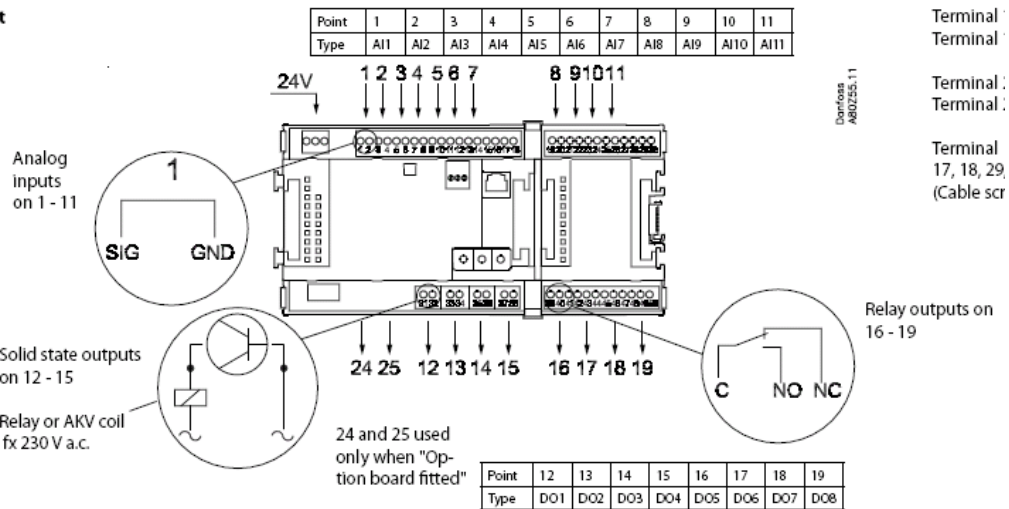
右边：

- 软件状态（慢闪=正常）
- 与服务工具的通信
- LON 通信
- 当 LED 闪烁时报警
- “Service Pin”开关被激活



小模块（选择面板）可以安装在控制器的底部。这种模块在下文中将进行详细的描述。

**Point**



	Signal	Signal type
<b>S</b> Pt 1000 ohm/0°C	S1 S2 Saux1 Saux2 SSA SdA	Pt 1000
<b>P</b> AKS 32R AKS 32	POA POB PcA PcB	AKS 32R -1 - xx bar AKS 32 -1 - zz bar
<b>U</b>	...	0 - 5 V 0 - 10 V
<b>On/Off</b>	Ext. Main switch Day/Night Door	<b>Active at:</b> Closed / Open
<b>DO</b>	AKV Comp 1 Comp 2 Fan 1 Alarm Light Rail heat Defrost	<b>Active at:</b> On / Off
<b>Option Board</b>	Please see the signal on the page with the module.	

Signal	Module	Point	Terminal	Signal type / Active at
	<b>1</b>	1 (AI 1)	1 - 2	
		2 (AI 2)	3 - 4	
		3 (AI 3)	5 - 6	
		4 (AI 4)	7 - 8	
		5 (AI 5)	9 - 10	
		6 (AI 6)	11 - 12	
		7 (AI 7)	13 - 14	
		8 (AI 8)	19 - 20	
		9 (AI 9)	21 - 22	
		10 (AI 10)	23 - 24	
		11 (AI 11)	25 - 26	
		12 (DO 1)	31 - 32	
		13 (DO 2)	33 - 34	
		14 (DO 3)	35 - 36	
		15 (DO 4)	37 - 38	
		16 (DO 5)	39 - 40 - 41	
		17 (DO 6)	42 - 43 - 44	
		18 (DO 7)	45 - 46 - 47	
		19 (DO 8)	48 - 49 - 50	
	24	-		
	25	-		

## 扩展模块 AK-XM 101A

### 功能

此模块包含 8 个模拟输入量，用于传感器，压力变送器，电压信号和连接信号。

### 电源电压

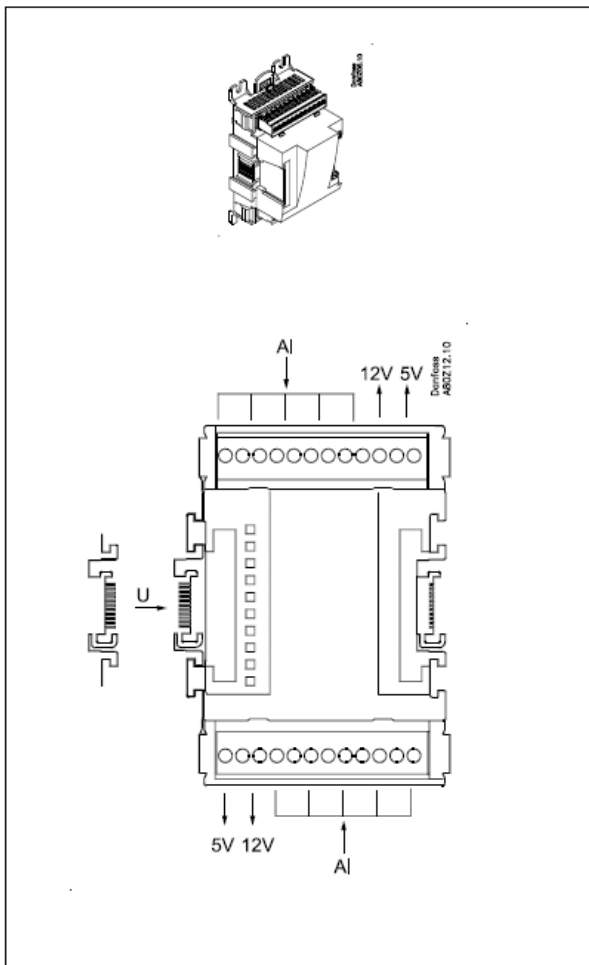
由左侧的模块供电

压力变送器电压可来自 5V 输出或 12V 输出，取决于变送器类型。

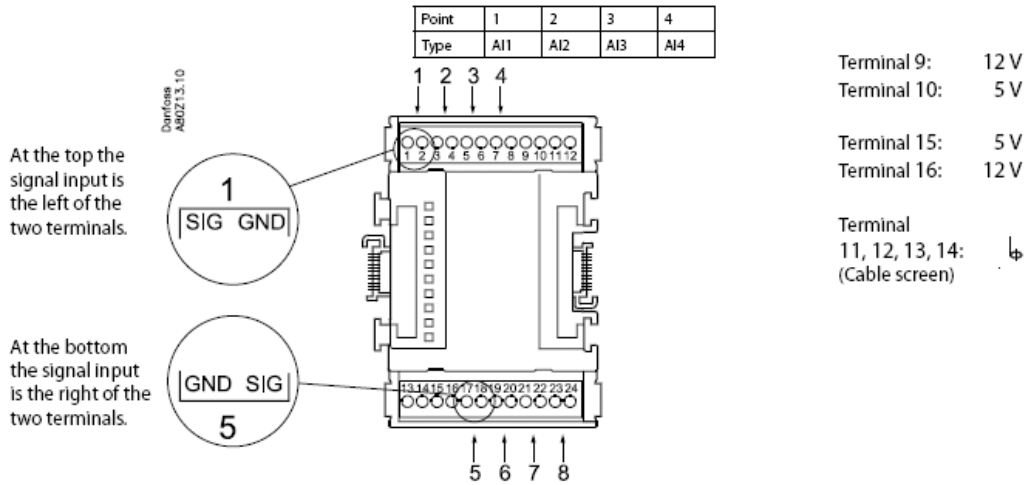
### LED

只使用顶部的两个 LED，他们分别表示：

- 模块电源
- 和控制器通信的状态（红色=错误）



**Point**



	Signal	Signal type
<b>S</b> Pt 1000 ohm/0°C 	S1 S2 Saux1 Saux2 SSA SdA	Pt 1000
<b>P</b> AKS 32R 	POA POB ...	AKS 32R -1 - xx bar
AKS 32 	PCA PCB	AKS 32 -1 - zz bar
<b>U</b> 	...	0 - 5 V 0 - 10 V
<b>On/Off</b> 	Ext. Main switch Day/Night Door	<b>Active at:</b> Closed / Open

Signal	Module	Point	Terminal	Signal type / Active at
		1 (AI 1)	1 - 2	
		2 (AI 2)	3 - 4	
		3 (AI 3)	5 - 6	
		4 (AI 4)	7 - 8	
		5 (AI 5)	17 - 18	
		6 (AI 6)	19 - 20	
		7 (AI 7)	21 - 22	
		8 (AI 8)	23 - 24	

### 扩展模块 AK-XM 102A/ AK-XM 102B

#### 功能

此模块有 8 个输入，用于开/关电压信号

#### 信号

AX-XM102A 用于低压信号

AX-XM102B 用于高压信号

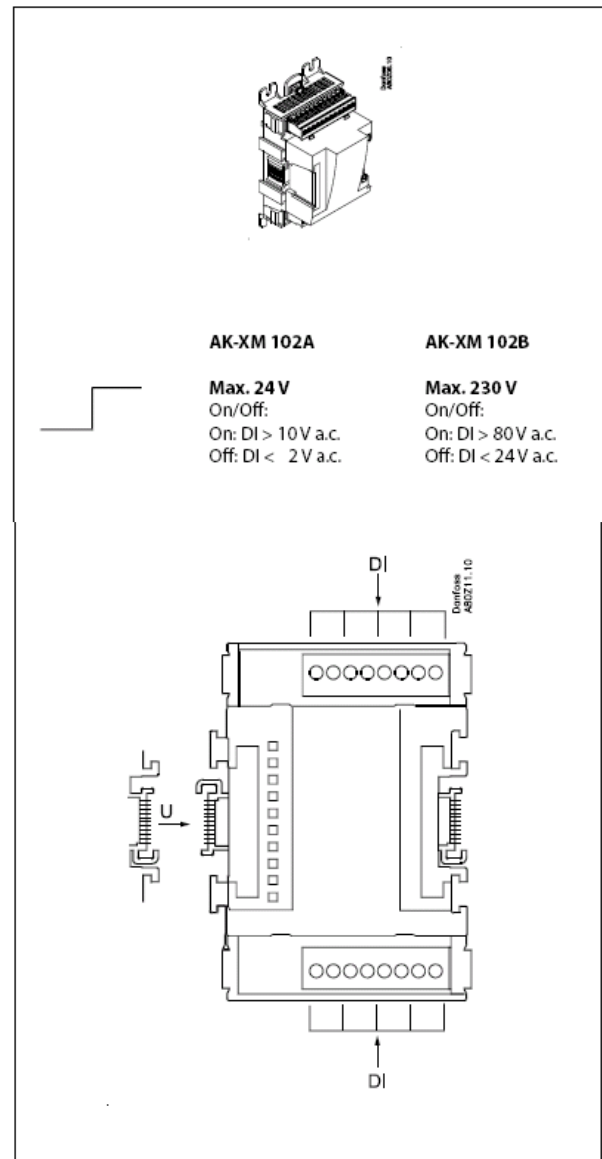
#### 电源电压

由左侧的模块供电

#### LED

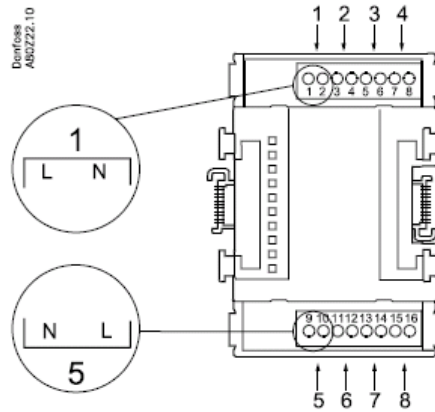
它们表示：

- 电源
- 和控制器通信的状态（红色=错误）
- 单独输入点 1 到 8 状态（灯亮=通电）



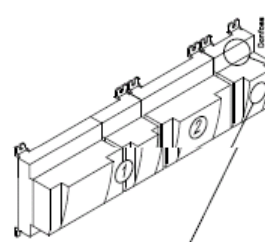
**Point**

Point	1	2	3	4
Type	DI1	DI2	DI3	DI4



Point	5	6	7	8
Type	DI5	DI6	DI7	DI8

	Signal	Active at
<b>DI</b> AK-XM 102A: Max. 24 V AK-XM 102B: Max. 230 V 	Ext. Main switch	Closed (voltage on)
	Day/Night	/
	Comp. safety 1	Open (voltage off)
	Comp. safety 2	



Signal	Module	Point	Terminal	Active at
		1 (DI 1)	1 - 2	
		2 (DI 2)	3 - 4	
		3 (DI 3)	5 - 6	
		4 (DI 4)	7 - 8	
		5 (DI 5)	9 - 10	
		6 (DI 6)	11 - 12	
		7 (DI 7)	13 - 14	
		8 (DI 8)	15 - 16	



### 扩展模块 AK-XM 204A/ AK-XM 204B

#### 功能

此模块有 8 个电压信号输入

#### 电源电压

由左侧的模块供电

#### AK-XM 204B 独有

##### 强制继电器

前部的 8 个切换开关使它具备强制继电器功能

选择 OFF 或 ON

处于“自动”位置时，控制器实施控制

#### LED

有两列 LED 灯，显示如下：

左栏

·控制器电源

·和 PC 终端通信的状态（红色=错误）

·输出点 DO1 到 DO8 状态

右栏（AK-XM 204B 独有）：

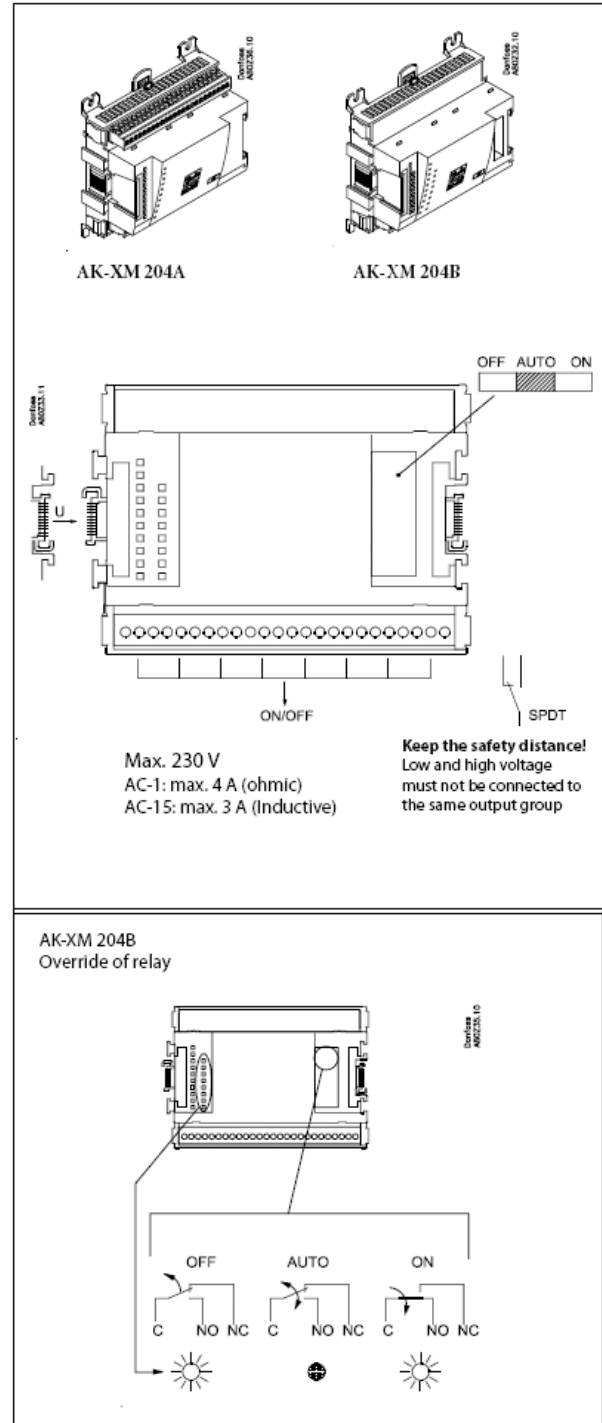
·强制继电器

ON=强制

OFF=不强制

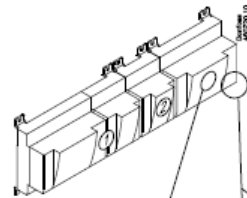
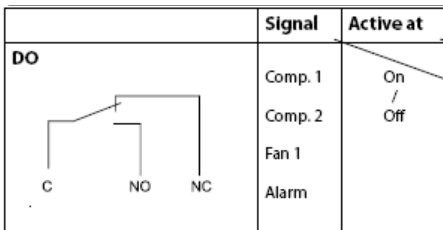
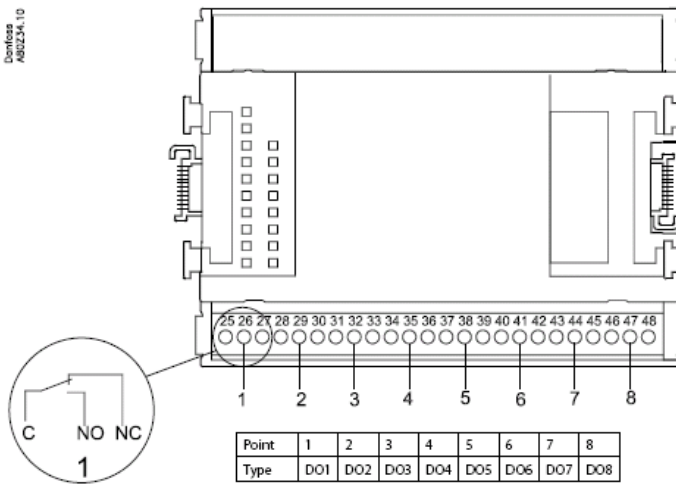
#### 保险丝

在顶部的后侧，每个输出点都有一根保险丝。



**Point**

Danfoss  
AB0234\_10



Signal	Module	Point	Terminal	Active at
		1 (DO 1)	25 - 27	
		2 (DO 2)	28 - 30	
		3 (DO 3)	31 - 33	
		4 (DO 4)	34 - 36	
		5 (DO 5)	37 - 39	
		6 (DO 6)	40 - 41 - 42	
		7 (DO 7)	43 - 44 - 45	
		8 (DO 8)	46 - 47 - 48	

## 扩展模块 AK-XM 205A/ AK-XM 205B

### 功能

此模块有 8 个模拟输入，用于传感器，压力变送器，电压信号和连接信号  
8 个继电器输出

### 电源电压

由左侧的模块供电

### AK-XM 205B 独有

#### 强制继电器

前部的 8 个切换开关使它具备强制继电器功能  
选择 OFF 或 ON  
在自动位置控制器进行控制

### LED

有两排 LED 灯，显示如下：

左栏

·给控制器供电

·与 PC 板底端的通信状态（红色=错误）

·DO1~DO8 的输出状态

右排：（仅 AK-XM 205B）：

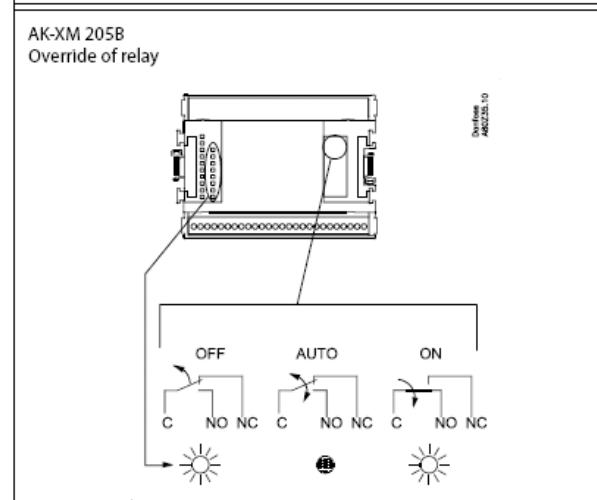
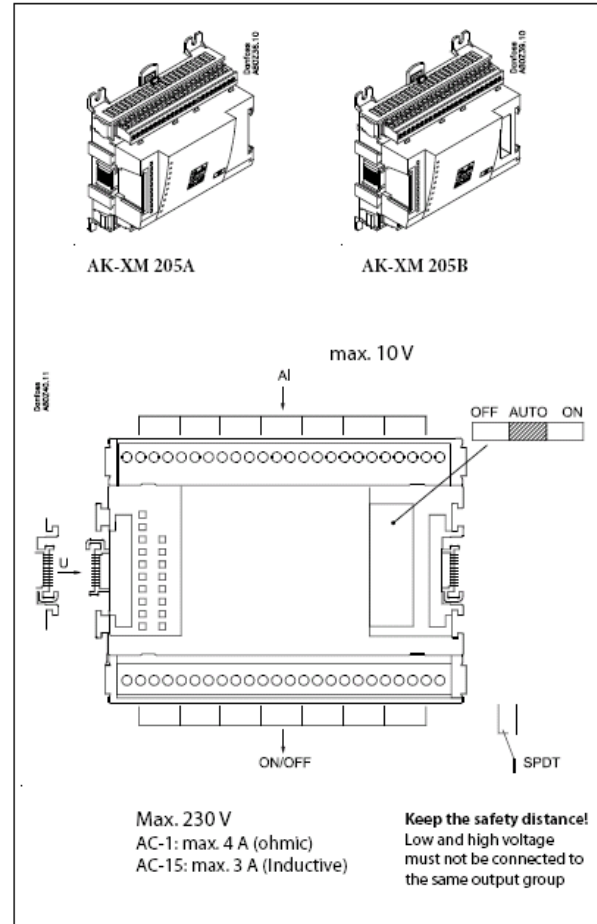
·强制继电器

ON=强制

OFF=不强制

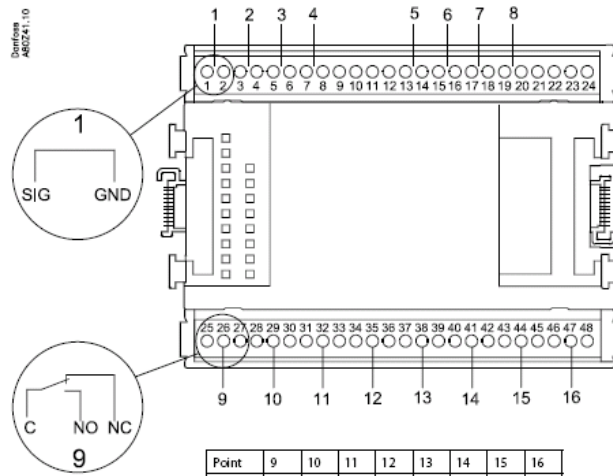
### 保险丝

在顶部的后侧，每个输出点都有一根保险丝。



**Point**

Point	1	2	3	4	5	6	7	8
Type	AI1	AI2	AI3	AI4	AI5	AI6	AI7	AI8



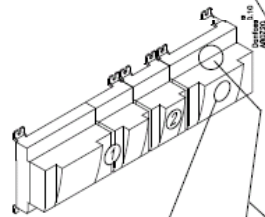
Terminal 9: 12V  
Terminal 10: 5V

Terminal 21: 12V  
Terminal 22: 5V

Terminal 11, 12, 23, 24 : (Cable screen)

Point	9	10	11	12	13	14	15	16
Type	DO1	DO2	DO3	DO4	DO5	DO6	DO7	DO8

	Signal	Signal type
<b>S</b> Pt 1000 ohm/0°C 	S1 S2 Saux1 Saux2 SSA SdA	Pt 1000
<b>P</b> AKS 32R  AKS 32 	P0A P0B PcA PcB	AKS 32R -1 - xx bar AKS 32 -1 - zz bar
<b>U</b> 	...	0 - 5 V 0 - 10 V
<b>On/Off</b> 	Ext. Main switch Day/ Night Door	<b>Active at:</b> Closed Open
<b>DO</b> 	Comp 1 Comp 2 Fan 1 Alarm Light Rail heat Defrost	<b>Active at:</b> on Off



Signal	Module	Point	Terminal	Signal type / Active at
		1 (AI 1)	1 - 2	
		2 (AI 2)	3 - 4	
		3 (AI 3)	5 - 6	
		4 (AI 4)	7 - 8	
		5 (AI 5)	13 - 14	
		6 (AI 6)	15 - 16	
		7 (AI 7)	17 - 18	
		8 (AI 8)	19 - 20	
		9 (DO 1)	25 - 26 - 27	
		10 (DO 2)	28 - 29 - 30	
		11 (DO 3)	31 - 30 - 33	
		12 (DO 4)	34 - 35 - 36	
		13 (DO 5)	37 - 36 - 39	
		14 (DO6)	40 - 41 - 42	
		15 (DO7)	43 - 44 - 45	
		16 (DO8)	46 - 47 - 48	

## 扩展模块 AK-OB 110

### 功能

此模块包含两个 0-10V 的模拟电压输出。

### 电源电压

由控制器模块供电

### 安装

模块安装在控制器的 PC 板上。

### 连接点

有两个输出点 24 和 25.在前面控制器的章节中有过介绍。

### 最大负荷

电流 < 2.5mA

电阻 > 4 k 欧姆

## 扩展 模块 AK-OB 101A

### 功能

此模块是一个带有备用电池的时钟模块

此模块可以用于没有和其它控制器有数据通信的控制器中。如果控制器需要有备用电池用于下列功能，可使用此模块：

- 时钟功能
- 设置白天/夜间切换时间
- 设置除霜时间
- 在断电时保存报警记录
- 在断电时保存温度记录

### 连接

此模块支持插座连接

### 安装

此模块安装在控制器内部顶端的 PC 板上

### 连接点

没有时钟模块点—只需连接。

### 电池使用寿命

电池的使用寿命是几年-即使频繁断电。  
当电池需要更换时，会发出一个报警信号。  
报警之后电池仍可使用数月。

## 扩展模块 EKA 163B/EKA 164B

### 功能

控制器显示重要的测量值，如设备温度、吸气压力或是冷凝压力。通过控制按钮可以进行单独功能的设置。使用中的控制器确定测量值和设定值

### 连接

扩展模块通过带有插头的电缆与控制器连接。每个模块使用一根电缆线。电缆线有不同的长度。

所有类型的显示器（无论是否带有控制按钮）都可以连接到任意显示输出口 A、B、C 或 D

### 安装

此扩展模块可以安装在远离控制器至多 15m 的地方。

### 连接点

没有定义显示器的连接点——你只需简单的连接它。

## 变压器模块 AK-PS 075/150

### 功能

为控制器提供 24V 电压

### 电源

230V 或 115V 交流电（交流电范围 100V~240V）。

### 安装

在 DIN 轨道。

### 效果

类型	输出电压	输出电流	功率
AK-PS 075	24V d.c	0.75A	18VA
AK-PS 150	24V d.c (可调节)	1.5A	36VA

### 尺寸

类型	高度	宽度
AK-PS 075	90mm	36mm
AK-PS 150	90mm	54mm



## 设计前言

当扩展模块的数量设计好以后，应该注意下面几点。为了避免使用额外的模块，可能需要改变信号。

·ON/OFF 信号可以通过两种方式接收。即通过模拟输入的连接信号或高低电压模块的电压信号

·ON/OFF 输出信号可以通过两种方式发送。即通过继电器开关或是固态电路。两者主要的区别是允许的负载以及继电器开关包含一个熔断器开关。

在实施调节时，可能需要考虑下列论述的各种功能和连接。控制器中还有很多功能在此没有介绍，已介绍的是为了建立连接的需要。

## 功能

### 时钟功能

控制器包含了时钟功能和冬夏季工况切换功能。

当断电时，时钟会初始化。

如果控制器连接到网关的网络，时钟设定是不变的，系统管理器或是时钟模块可以安装在控制器上。

### 控制的启/停

控制可以通过软件开启或停止。外部的启/停也可以被连接。

### 报警功能

如果报警信号被传送到信号变送器，必须使用继电器输出。

### 额外温度传感器和压力传感器

如果要检测超出调节范围的测量值，传感器可以连接到模拟输入。

### 强制控制

软件包括一个强制控制选项。如果使用带有继电器输出的扩展模块，模块的顶部可装切换开关，开关置于 OFF 或 ON 状态可强制控制每个继电器。

### 数据通信

控制器上有 LON 数据通信的终端。安装需求在专门的说明书中介绍。

## 连接

原则上连接种类有下面几种：

### 模拟输入“AI”

这种信号必须连接两个终端。

可接收下列信号

- 温度信号，来自 Pt1000 的温度传感器
- 输入短路或开路的连接信号。
- 0-10V 的电压信号
- 压力变送器 AKS32 或是 AKS32R 的信号  
供电电源来自模块终端面板，可供 5V 和 12V。  
设计程序时必须设定压力变送器的压力范围。

### ON/OFF 电压输入“DI”

这种信号必须连接两个终端。

·信号必须有两个级别，0V 或是输入电压值。

这种信号类型有两种不同的扩展模块：

- 低电压信号，如 24V
- 高电压信号，如 230V

当设计程序时此功能必须设定为：

- 当输入没有电压时，激活
- 当输入有电压时，激活

### ON/OFF 输出信号“DO”

可以分为两类：

·继电器输出

所有的继电器都带有切换继电器，以使控制器在断电时获得需要的功能。

·固态电路输出

为 AKV 阀预留，但输出像继电器输出一样，可以接入或断开外部继电器。

输出只建立在控制器模块的基础上。

当设计程序时，功能必须设定为：

- 当输出激活时激活
- 当输出不激活时激活

### 模拟输出信号“AO”

如果控制信号需要被传输到外部单元如变频器时，使用这种信号。

设定的信号范围必须定义在：0-5V，1-5V，0-10V 或 2-10V。

## 限制

系统关于连接的单元数是很灵活的，所以用户必须确认选择是否满足限制条件。

控制器的复杂性取决于软件、处理器和内存的规格。它为控制器提供一定数量的连接，通过这些连接可以下载数据或者和继电器连接。

√连接总数不能超过 40 个（AK-PC 730）

连接总数不能超过 80 个（AK-PC 840）

√扩展模块的数量必须限制，使总功率不超过 32w（包括控制器）

√一个控制器模块最多连接 5 个压力变送器。

√一个扩展模块最多连接 5 个压力变送器。

## 压缩机和冷凝器控制设计

### 步级:

1. 做一个存在问题的系统的草图
2. 确保控制器的功能可以满足需要
3. 考虑连接的建立
4. 列出计划表格/写下总共连接的数量
5. 控制器模块上的连接足够吗? -如果不是, 可否改变 ON/OFF 输入信号将电压信号变为连接信号, 或查看是否需要扩展模块
6. 决定使用什么扩展模块。
7. 确保没有超过限制
8. 计算模块的总长度
9. 把模块连接在一起
10. 确立连接的位置
11. 画出连接图或原理图
12. 变压器的规格

1. 原理图

## 2. 压缩机和冷凝器功能

	AK-PC 730	AK-PC 840
<b>应用</b>		
压缩机组控制		
冷凝器组控制		
压缩机、冷凝器都控制		
压缩机容量控制		
控制传感器。P0, S4 或 Pctrl		
PI 控制		
最多压缩机数		
每个压缩机最大卸载等级		
统一压缩机容量		
不同压缩机容量		
顺序操作（先进/后出）		
一个后两个压缩机转速控制		
运行时间相等		
最小启动时间		
最小运行时间		
吸入管的喷液		
阶式换热器的喷液		
吸气压力参考值		
通过 P0 最优化强制		
通过“夜间回置”强制		
通过“0-10V 信号”		
冷凝器容量控制		
控制传感器：Pc 或 S7		
级数控制		
最大级数		
转速控制		
级数和转速控制		
夜间运行时速度限制		
通过温控功能的热回收功能		
通过 DI 信号的热回收功能		
冷凝器 FDD 的问题解答功能		
冷凝器压力参考值		
浮动冷凝压力参考值		
热回收功能参考值设定		
安全功能		
最小吸气压力		
最大吸气压力		
最大冷凝压力		
最大排气温度		
最小/最大过热度		
压缩机安全监控		
压缩机常规高压监控		

冷凝器风扇安全监控		
带时间延迟的常规报警功能		
其他		
其他传感器		
喷液功能		
独立显示连接选项		
独立温控功能		
独立压控功能		
独立电压测量		
最大输入输出		

### 更多功能

#### 压缩机

可控制 4（12）台压缩机。每个压缩机三级卸载。

1 号 2 号压缩机可以控制转速。

下列控制传感器可以使用：

- 1) P0-吸气压力
- 2) S4-冷盐水温度
- 3) Pctrl-低压电路的冷凝压力分级控制高压电路

#### 冷凝器

可控制 6（12）台冷凝器。

风机可以控制转速。

可以使用继电器输出和固态电路输出。

可以使用下列控制器传感器：

- 1) Pc-冷凝压力
- 2) S7-温盐水温度（Pc 用于高压安全）。

#### 高低压电路的连接

高压电路的容量控制可以通过低压电路冷凝压力来调节。

控制器可以通过继电器输出发出一个信号，使低压电路只有在高压电路开启的情况下才启动

控制器可以从低压电路接收到一个信号，这是制冷的需要。

#### 冷凝风扇转速控制

此功能需要一个模拟输出模块。

一个继电器输出用于启停转速控制。

风扇也可以通过继电器输出开启或停止。

#### 安全电路

如果信号时从一个或多个安全电路接收，那么每个信号必须连接一个 ON/OFF 输出。

#### 用于提高吸气压力的白天/夜间信号

时钟功能可以使用，但是必须要用外部 ON/OFF 信号替换。

如果使用 P0 最优化功能，没有关于吸气压力的升高的信号。

P0 最优化会考虑到这点。

#### 喷液强制功能

当所有压缩机都停止时，此功能早蒸发器控制关闭膨胀阀。

此功能通过数据通信实现，或者通过继电器输出连接。

#### 独立温控和压力控制功能

按照用户的需求，一系列的温控器可以被使用。此功能需要一个传感器信号和继电器输出。在控制器中有开机值和关机值的设定，并且有关联的报警功能。

#### 独立电压测量

根据客户的需求可以使用一些电压测量功能。信号可以是 0-10V 信号。此功能需要一个电压信号和继电器输出。在控制器中有开机值和关机值的设定，并且有关联的报警功能。

如果你需要知道更多内容，请到第五章。

## 连接

下面是所有可能连接的概述。可以根据下页中的表格来阅读下文

## 模拟输出量

### 温度传感器

#### ·S4 (冷盐水温度)

只有用于压缩机控制的传感器选择 S4 时，此传感器才启用。

#### ·Ss (吸气温度)

必须和压缩机保持控制连接

#### ·Sd (排气压力)

必须和压缩机保持控制连接

#### ·Sc3 (室外温度)

当监控功能 FDD 使用时，此传感器才启用。

当控制执行浮动冷凝参考值时，此传感器才启用

#### ·S7 (热盐水回水温度)

只有在冷凝器控制传感器选择 S7 时，此传感器才启用

#### ·Saux (1-4)，其他温度传感器

最大 4 个附加传感器可以连接用于监控和数据收集。这些传感器可以用在一般的温控功能上。

## 压力变送器

#### ·P0 吸气压力

必须和压缩机保持控制连接  
(除霜保护)

#### ·Pctrl (级数控制压力)

只有在压缩机控制传感器选择 Pctrl 时，此传感器才启用。

#### ·Pc (冷凝压力)

必须与压缩机控制或冷凝器控制保持连接。

#### ·Paux (1-3)

最多三个附加压力变送器可以连接，用于监控器和数据收集。

这些传感器可以用于一般的压力开关功能。

注意：一个 AKS32 或 AKS 32R 压力传感器最多可以传送信号给 5 个控制器。

## 压力信号

#### ·Ext.Ref

在从其他控制器接受参考值强制信号时使用。

#### ·电压输入量 (1-5)

最多可以连接 5 个附加电压信号，用于监控器和数据收集。这些型号可以用在一般的压力输入功能

## ON/OFF 输入量

连接功能 (模拟输入) 或电压信号 (扩展模块)

·所有压缩机的常规安全输入 (如常规高压/低压压力开关量)

·每个压缩机的安全电路最多 6 个信号

·级数低压控制的压缩机卸载信号

·级数高压控制的压缩机需求信号

·冷凝器风扇安全电路信号

·变频器安全电路的任何信号

·内部启停控制

·内部白天/夜间信号 (升高或降低吸气压力参考值)。当“PO 最优化”功能开启时，此功能不启用。

·DI 报警 (1-10) 输入量

最多 10 个附加的 ON/OFF 信号，用于一般的监控和数据收集报警。

## ON/OFF 输出量

继电器输出量

·压缩机

·卸载器

·风扇电机

·喷液功能 (蒸发器控制信号。每一个吸气组一个)。

·热交换器喷液启停

·压缩机卸载，级数高压控制输出信号

·压缩机需求，级数低压控制输出信号

·吸气管喷液启停

·热回收启停

·转速控制启停信号

·报警继电器

·一般温控器 ON/OFF 信号 (1-5)，压力开关 (1-5) 或是电压输入功能 (1-5)。

## 固态电路输出量

固态电路输出量在控制器模块上有何上文提到的“继电器输出量”一样的功能。(当控制器断电时，输出量为 OFF)

## 模拟输出量

·冷凝器风机转速控制

·压缩机转速控制

### 案例

压缩机组

- 制冷剂 R134a
- 一台转速控制压缩机 (30kw, 30-60Hz)
- 4 台工时平衡压缩机 (15kw)
- 每台压缩机有安全监控
- 常规高压监控
- P0 设定为 15°C。夜间回置 5K

### 冷凝器

- 6 个风扇, 分级调节
- Pc 控制基于室外温度传感器 Sc3

### 接收器

液位监控器

### 工作间风扇

- 温控风扇在工作间

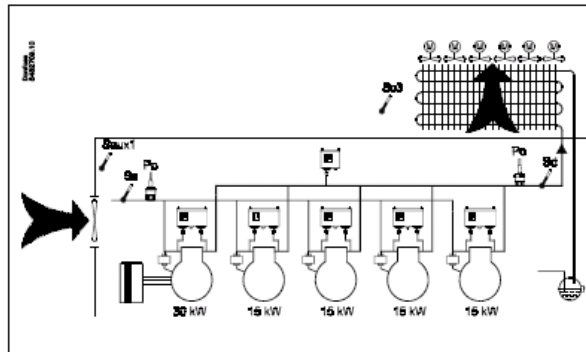
安全功能

- P0, Pc 和吸气管过热度监控
- P0 max=-5°C, P0 min=-35°C
- Pc max=50°C
- Sd max=120°C

·SH min=5°C, SH max=35°C

### 其他

- 使用报警输出
- 使用外部主开关



案例中的数据在下一页

在案例中下列的模块被使用:

- AK-PC 840 基础模块
- AK-XM 102B 数字输入模块
- AK\_XM 204B 继电器模块
- AK-OB 110 模拟输出模块

设计表格	模 拟 输 出 信 号	例 子	ON/ OFF 电 压 信 号	例 子	ON/ OFF 电 压 信 号	例 子	ON/ OFF 输 出 信 号	例 子	模 拟 输 出 信 号 0- 10 V	例 子	限制
表格帮助你确认在基本控制器上有足够的输入和输出点。 如果不够，控制器必须扩展上文提到的扩展模块  写下你需要的连接，然后汇总。											
<b>模拟输出</b>											P = Max. 5/ module
温度传感器 Ss, Sd, Sc3, S4, S7		3									
附加温度传感器/独立温控器		2									
压力变送器 P0, Pc, Pctrl, 独立压力控制器		1									
其他控制的电压信号，独立信号 通过温控器的热回收											
<b>ON/OFF 输入</b>	连接		24V		230V						Max.1 Max. 1/ comp.  Max. 1/ fan
安全电路，所有压缩机共用。							1				
安全电路，油压											
安全电路，压缩机电机保护											
安全电路，压缩机电机温度											
安全电路，压缩机高压温控											
安全电路，压缩机高压压力控制											
安全电路，每个压缩机							5				
安全电路，冷凝风扇											
安全电路，变频器											
外部启动							1				
LT 卸载输入/HT 需求输入											
吸气压力夜间回置											
<b>DI 独立报警功能</b>		1									
负荷卸载											
<b>DI 热回收</b>											
<b>ON/OFF 输出</b>											Max. 4 (12)  Max. 6 (12) Max. 1 Max. 1 Max. 5+5+5 Max. 1 Max. 1
压缩机电机							5				
卸载器											
分级								6			
风扇电机								1			
报警继电器											
喷液 ON								1			
独立温控和压力控制功能，电压测量											
通过温控器的热回收功能											
吸气管喷液/热交换器											
LT 卸载输出/HT 需求输出											
<b>模拟控制信号，0-10V</b>											Max. 2
变频器，Com.1+(Com.2 或是风扇)									1		
<b>控制连接数总和</b>		7	0	0	7		13		1		
控制器模块上的连接数	11	11	0	0	0	0	8	8	0	0	
<b>适当的缺少连接数</b>		0		-		7			5	1	





通过一个或多个扩展模块提供缺少的连接:						功率总和
AK-XM 101A (8个模拟输入)	■	■	■	■	■	___ pcs. á 2 VA = __
AK-XM 102A (8个低电压数字输入)	■	■	■	■	■	___ pcs. á 2 VA = __
AK-XM 102B (8个高电压数字输入)	■	■	■	■	■	___ pcs. á 2 VA = __
AK-XM 204A/B (8个继电器输出)	■	■	■	■	■	___ pcs. á 5 VA = __
AK-XM 204A/B (8个模拟量输出+8个继电器输出)	■	■	■	■	■	___ pcs. á 5 VA = __
AK-OB 110 (2个数字输出)	■	■	■	■	■	___ pcs. á 0 VA = 0
						1 pcs. á 8 VA = 8
						Sum =
						Sum = max. 32 VA

## 8.长度

如果用户使用了扩展模块，控制器的长度也会相应的增加。一排模块是一个整体，不能从中间断开。

模块的模数是 72mm。

100 系列的模块的长度是一个模数

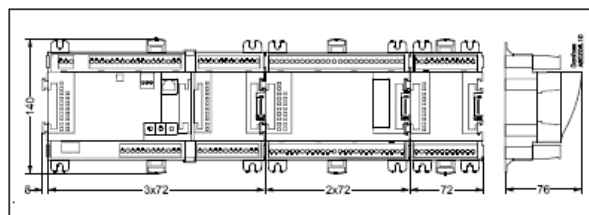
200 系列的模块的长度是两个模数

控制器的长度是 3 个模数

一个完整的单元的长度= $n \times 72 + 8$

或者是：

模块	类型	数量	单位长度	长度
控制器模块		1	*224	=224mm
扩展模块	200 系列	—	*144	= ___mm
扩展模块	100 系列	—	*72	= ___mm
<b>总长度</b>				= ___mm



例如：

控制器模块+1 个 100 系列扩展模块=224+72=296mm

## 9.模块连接

首先是控制器模块再配上选择的扩展模块。扩展模块的顺序可以任意安排。

但是，你不能改变顺序，即当你已经完成安装后，即控制器已经识别模块先后的连接顺序时，你就不能重新安排模块的顺序了。

模块相互依次连接，上一个模块提供下一个模块的时间传递，供电和内部数据通信。

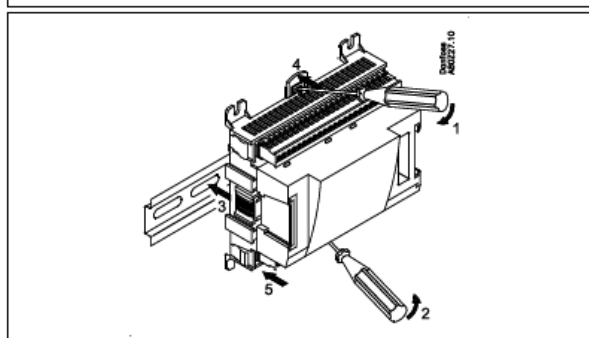
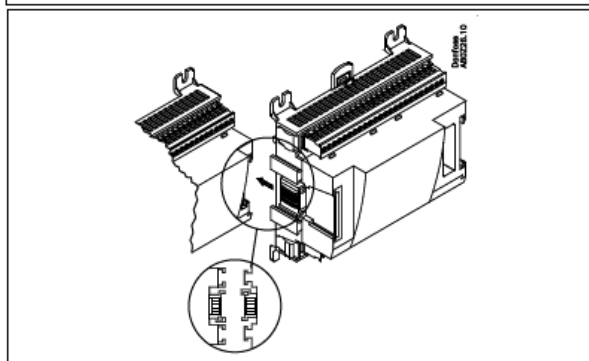
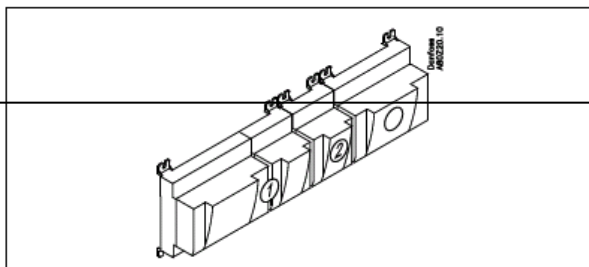
安装和移动模块时必须确保断电。

安装在控制器连接插座的保护罩必须罩在长期不用的插座上，以免插座发生短路或是进灰。

当控制运行时，控制器将会时刻检查模块的连接，连接的状态会在 LED 上显示。

当用于 DIN 轨道安装的两个卡键打开时，模块可以按入 DIN 轨道的位置上-无论模块排在哪里。

移出模块同样需要两个卡键打开。



## 10.确定连接点

所有的连接必须与模块和连接点进行设计规划，原则上连接在哪里无关紧要，只要连接是正确的输入和输出类型。

- 控制器是第一个模块，下一个模块是 2 号模块。
- 一个连接点有两个或三个输出输入端口（如两个传感器端口和单个继电器端口）。

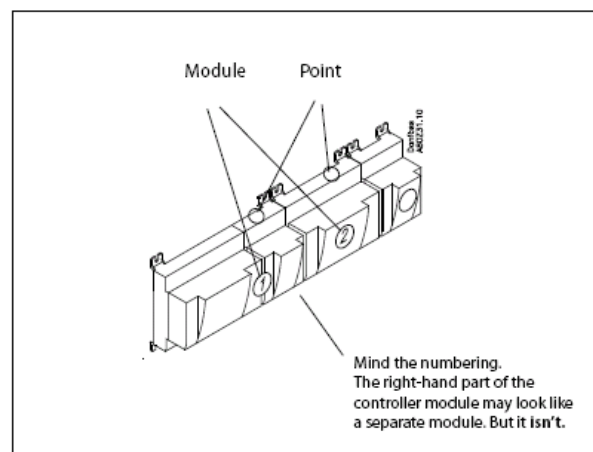
先填写相关模块的连接概述表，有助于连接图表的准备和随后的设置。

原则

名称	模块上	连接点上	功能
连接压缩机 1	x	x	关闭
连接压缩机 2	x	x	关闭
连接报警继电器	x	x	NC
连接主开关	x	x	关闭
连接 P0	x	x	AKS 32R 1-6 bar

控制器和扩展米快的连接概述从“模块概述”如控制器模块：

信号	模块	连接点	端口	信号类型/激活
		1(AI 1)	1-2	
		2(AI 2)	3-4	
		3(AI 3)	5-6	
		4(AI 4)	7-8	



-1,2,3 和 5 栏用于设计  
-2 和 4 栏用于连接图

信号	模块	连接点	端口	信号类型/ 激活
排气温度 - Sd	<b>1</b>	1(AI 1)	1-2	Pt 1000
吸气温度 - Ss		2(AI 2)	3-4	Pt 1000
室外温度 - Sc3		3(AI 3)	5-6	Pt 1000
扩展主开关		4(AI 4)	7-8	Closed
工作区温控传感器- Saux1		5(AI 5)	9-10	Pt 1000
吸气压力 - Po		6(AI 6)	11-12	AKS32-12
冷凝压力 - Pc		7(AI 7)	13 - 14	AKS32-34
接收等级 on/of		8(AI 8)	19 - 20	开启
		9(AI 9)	21 - 22	
		10(AI 10)	23 - 24	
		11(AI 11)	25 - 26	
风扇 1		12(DO1)	31 - 32	ON
风扇 2		13(DO2)	33 - 34	ON
风扇 3		14(DO3)	35 - 36	ON
风扇 4		15(DO4)	37 - 38	ON
风扇 5		16(DO5)	39 - 40 - 41	ON
风扇 6		17(DO6)	42 - 43 - 44	ON
报警		18(DO7)	45 - 46 - 47	OFF
房间风扇		19(DO8)	48 - 49 - 50	ON
压缩机转速控制		24	-	0-10 V
		25	-	

信号	模块	连接点	端口	激活
压缩机 1	<b>2</b>	1(DO 1)	25 - 26 - 27	ON
压缩机 2		2(DO 2)	28 - 29 - 30	ON
压缩机 3		3(DO 3)	31 - 32 - 33	ON
压缩机 4		4(DO 4)	34 - 35 - 36	ON
压缩机 5		5(DO 5)	37 - 38 - 39	ON
		6(DO 6)	40 - 41 - 42	
		7(DO 7)	43 - 44 - 45	
		8(DO 8)	46 - 47 - 48	

信号	模块	连接点	端口	激活
压缩机 1 安全信号	<b>3</b>	1(DI 1)	1-2	开启
压缩机 2 安全信号		2(DI 2)	3-4	开启
压缩机 3 安全信号		3(DI 3)	5-6	开启
压缩机 4 安全信号		4(DI 4)	7-8	开启
压缩机 5 安全信号		5(DI 5)	9-10	开启
所有压缩机共用安全信号		6(DI 6)	11-12	开启
		7(DI 7)	13 - 14	
		8(DI 8)	15 - 16	



## 12 电源

电源只和控制器模块连接。其他模块的供电通过模块间的插座传送。供电电压必须是 24V $\pm$ 20%。一个变压器只能给一个控制器供电。24V 电源不能和其他控制器或单元共用。模拟输入和输出由模块电源供电。

+/-24V 输入不能接地。

### 变压器功率

电源功率随着模块数量的增加而增加：

模块	类型	数量	功率
控制器		1x8=	8VA
扩展模块	200 系列	_x5=	_ VA
扩展模块	100 系列	_x2=	_ VA
总计			_ VA

例续：

控制器模块	8VA
+1 扩展模块 200 系列	5VA
+1 扩展模块 100 系列	2VA
	-----
变压器功率（至少）	15VA

# 订货

## 1. 控制器

类型	功能	应用	语言	编号	例续
AK-PC 730	机组控制器，控制压缩机和冷凝器	压缩机/冷凝器/压缩机和冷凝器/分级控制	英语、德语、法语、荷兰语、意大利语	080Z0116	
			英语、西班牙语、葡萄牙语	080Z0117	
			英语、丹麦语	080Z0118	
			英语、波兰语、俄语、捷克语	080Z0119	
			英语、中文	080Z0120	
AK-PC 840	机组控制器，控制压缩机和冷凝器	压缩机/冷凝器/压缩机和冷凝器	英语、德语、法语、荷兰语、意大利语	080Z0111	X
			英语（英式）、西班牙语、葡萄牙语、英语（美式）	080Z0112	
			英语、丹麦语、瑞典语、芬兰语	080Z0113	
			英语、波兰语、俄语、捷克语	080Z0114	
			英语、中文	080Z0115	

## 2. 扩展模块和输入输出概述

类型	模拟输出	ON/OFF 输出		ON/OFF 电源（DI 信号）		模拟输出	带开关量模块	编号	例续
	从传感器。压力变送器等等	继电器（SPDT）	固态电路	低电压（最大 80V）	高电压（最大 260V）	0-10V 直流	强制继电器输出		
控制器	11	4	4	-	-	-	-	-	
扩展									
AK-XM 101A	8							080Z0007	
AK-XM 102A				8				080Z0008	
AK-XM 102B					8			080Z0009	X
AK-XM 204A		8						080Z0006	
AK-XM 204B		8					X	080Z0016	X
AK-XM 205A	8	8						080Z0005	
AK-XM 205B	8	8					X	080Z0015	
下列扩展模块可以安装在控制器模块的 PC 板上 只有安装一个模块的空间									
AK-OB 110						2		080Z0251	X

## 3. AK 运行和附件

类型	功能	应用	编号	例续
<b>运行</b>				
AK-ST500	AK 控制器运行软件	AK-运行	080Z0161	X
-	PC 和 AK 控制器之间通讯线连接	AK-Com port	080Z0262	X
-	零调制解调器和 AK 控制器通讯线连接/PDA 和 AK 控制器通讯线连接	AK-RS 232	080Z0261	
<b>附件</b>				
变压器模块 230V/115V 到 24V				
AK-PS 075	18VA	为控制器供电	080Z0053	X
AK-PC 150	36VA		080Z0054	
附件	扩展显示器可以连接到控制器模块。用于显示吸气压力。			

EKA 163B	显示器		<b>084B8574</b>	
EKA 164B	带运行按钮显示器		<b>084B8575</b>	
-	显示器和控制器直接按的通讯线	长度 2m	<b>084B7298</b>	
		长度 6m	<b>084B7299</b>	
<b>附件</b>	<b>用在控制器的时钟，能提供时钟功能，但是不能与数据通信连接</b>			
AK-OB 101A	带备用电池的时钟	安装在 AK 控制 器上	<b>080Z0252</b>	



### 3.安装和接线

---

这部分是描述控制器如何：

- 安装
- 连接

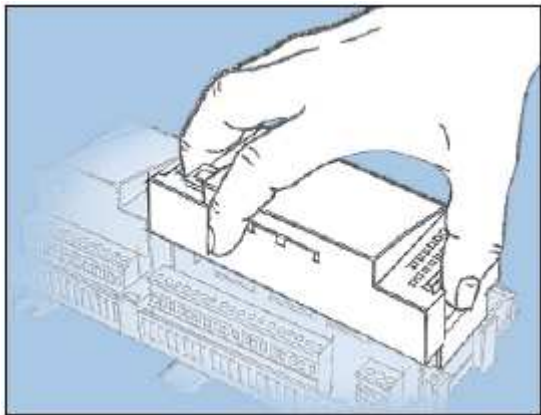
我们通过先前的例子来说明，也就是下列的模块：

- AK-PC 840 控制器模块
- AK-XM 204B 继电器模块
- AK-XM 102B 数字输入模块
- AK-OB 110 模拟输出模块

## 安装

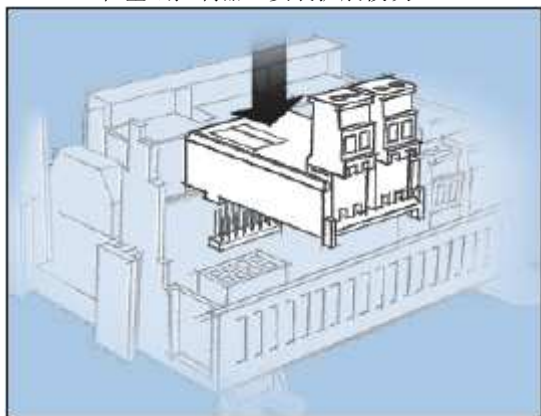
### 安装数字输出模块

1. 拆下基础模块的顶盖  
此时基础模块不能连接电源



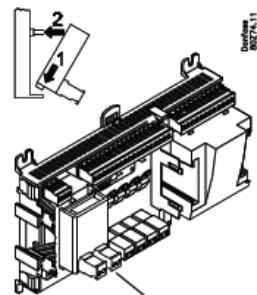
按下左边 LED 灯旁边的按板和右边红色地址转换的按板。  
往上抬起，即可拆下基础模块顶盖。

2. 在基础控制器上安装扩展模块



3. 装回顶盖

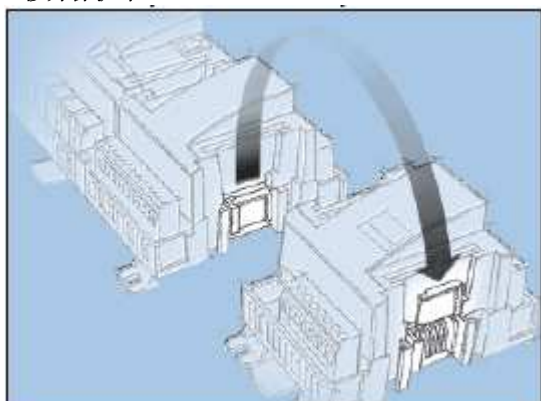
The analog extension module will supply a signal to the variable frequency drive.



There are two outputs, but we only use one in the example.

## 在基础模块上安装扩展模块

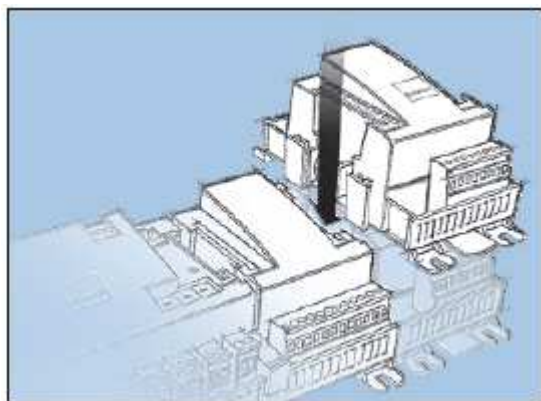
### 1. 移开保护罩



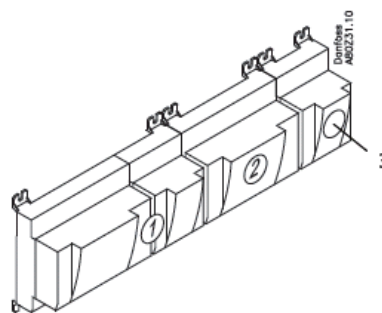
在基础模块的右侧移除连接插座的保护罩。  
把连接插座保护罩安装在最右边扩展模块的右边的连接插座上。

### 2. 组合扩展模块和基础模块

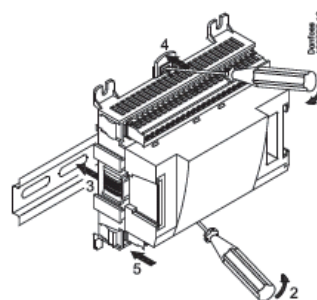
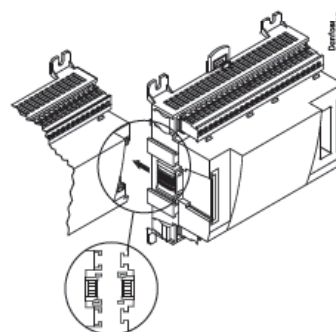
基本模块不能通电。



In our example two extension modules are to be fitted to the basic module. We have chosen to fit the module with relays directly on the basic module and then the module with input signals. The sequence is thus:



All the subsequent settings that affect the two extension modules are determined by this sequence.



When the two snap catches for the DIN rail mounting are in the open position, the module can be pushed into place on the DIN rail – regardless of where the module is on the row. Disassembly is thus done with the two snap catches in the open position.

## 连线

选择连接什么功能和如何连接

### 1. 连接输入和输出点

下面是举例的表格

信号	模块	连接点	终端	信号类型/激活
排气温度-Sd	1	1 (AI1)	1-2	Pt1000
吸气温度-Ss		2 (AI2)	3-4	Pt1000
室外温度-Sc3		3 (AI3)	5-6	Pt1000
外部主开关		4 (AI4)	7-8	关闭
工作区温控传感器-Saux1		5 (AI5)	9-10	Pt1000
吸气压力-P0		6 (AI6)	11-12	AKS32-12
冷凝压力-Pc		7 (AI7)	13-14	AKS32-34
回收液位		8 (AI8)	10-20	Open
		9 (AI9)	21-22	
		10 (AI10)	23-24	
		11 (AI11)	25-26	
风扇 1		12 (DO1)	31-32	ON
风扇 2		13 (DO2)	33-34	ON
风扇 3		14 (DO3)	35-36	ON
风扇 4		15 (DO4)	37-38	ON
风扇 5		16 (DO5)	39-41	ON
风扇 6		17 (DO6)	42-44	ON
报警		18 (DO7)	45-47	ON
房间风扇		19 (DO8)	48-50	ON
压缩机转速控制		24		0-10V
		25		

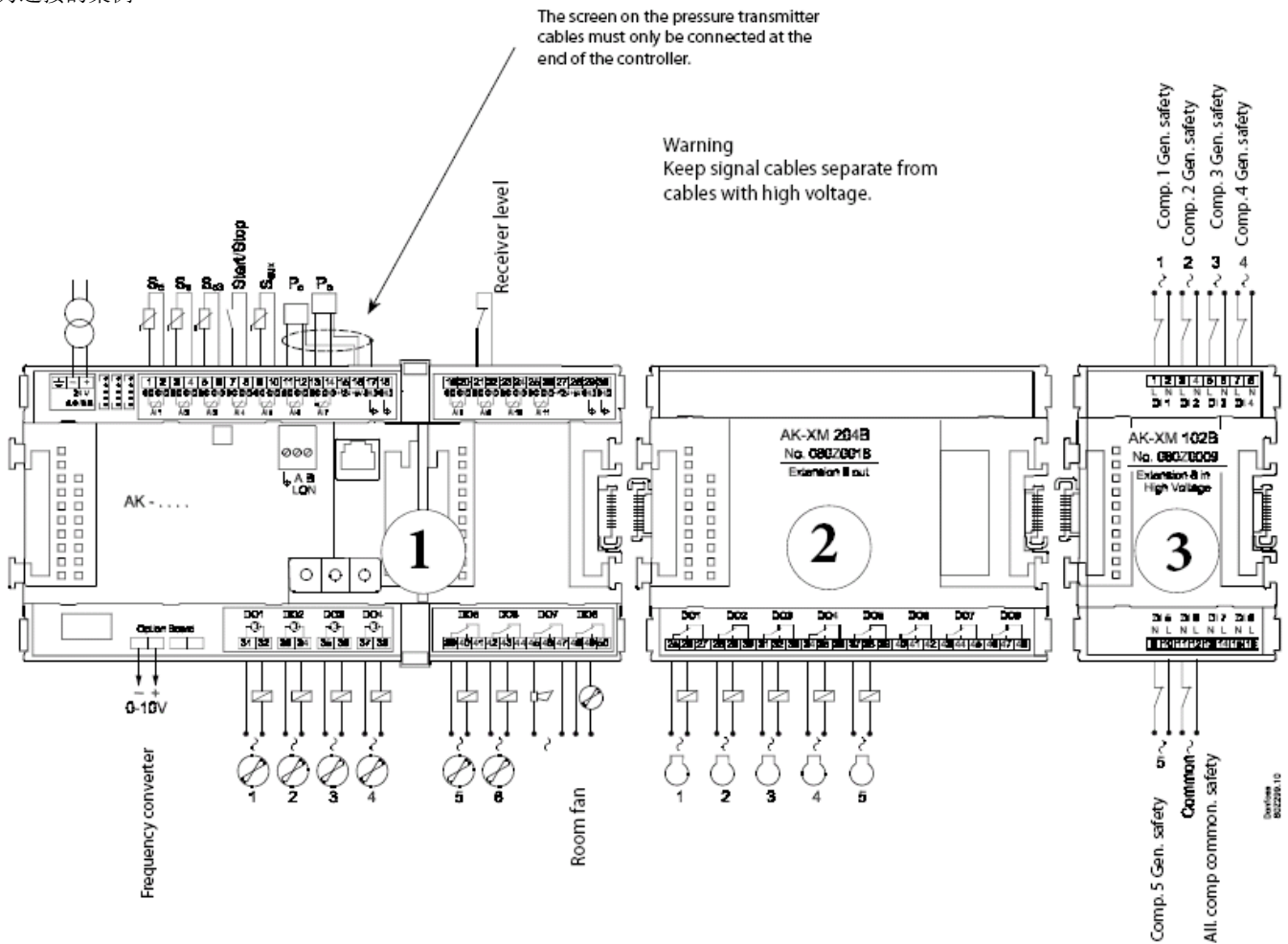
信号	模块	连接点	终端	激活
压缩机 1	2	1 (DO1)	25-27	ON
压缩机 2		2 (DO2)	28-30	ON
压缩机 3		3 (DO3)	31-33	ON
压缩机 4		4 (DO4)	34-36	ON
压缩机 5		5 (DO5)	37-39	ON
		6 (DO6)	40-42	
		7 (DO7)	43-45	
		8 (DO8)	46-48	

信号	模块	连接点	终端	激活
压缩机 1 安全信号	3	1 (DI1)	1-2	开启
压缩机 2 安全信号		2 (DI2)	3-4	开启
压缩机 3 安全信号		3 (DI3)	5-6	开启
压缩机 4 安全信号		4 (DI4)	7-8	开启
压缩机 5 安全信号		5 (DI5)	9-10	开启
		6 (DI6)	11-12	开启
		7 (DI7)	13-14	
		8 (DI8)	15-16	

The function of the switch functions can be seen in the last column.

There are pressure transmitters AKS 32 for several pressure ranges. Here there are two different ones. One up to 12 bar and one up to 34 bar.

下图为连接的案例



## 2. 连接 LON 通信模块

安装数据通信必须符合 RC8AC 文件中的设定要求。

## 3. 连接电源

24V。电源不能再用于其它控制器或设备。端口不能接地。

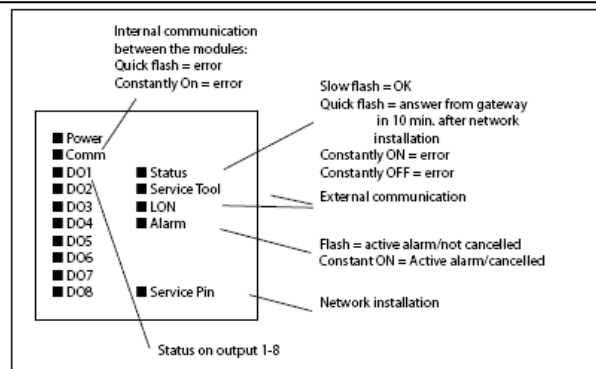
## 4. LED 显示

当电源接入时，控制器内部时钟将会开启。在一分钟内 LED“Status”开始缓慢闪烁，控制器准备就绪。

## 5. 网卡连接时

在 Pin 服务里设置地址和激活。

## 6. 现在可以设置控制器。





## 4.设置和运行

---

以下描述控制器如何：

- 设置
- 运行

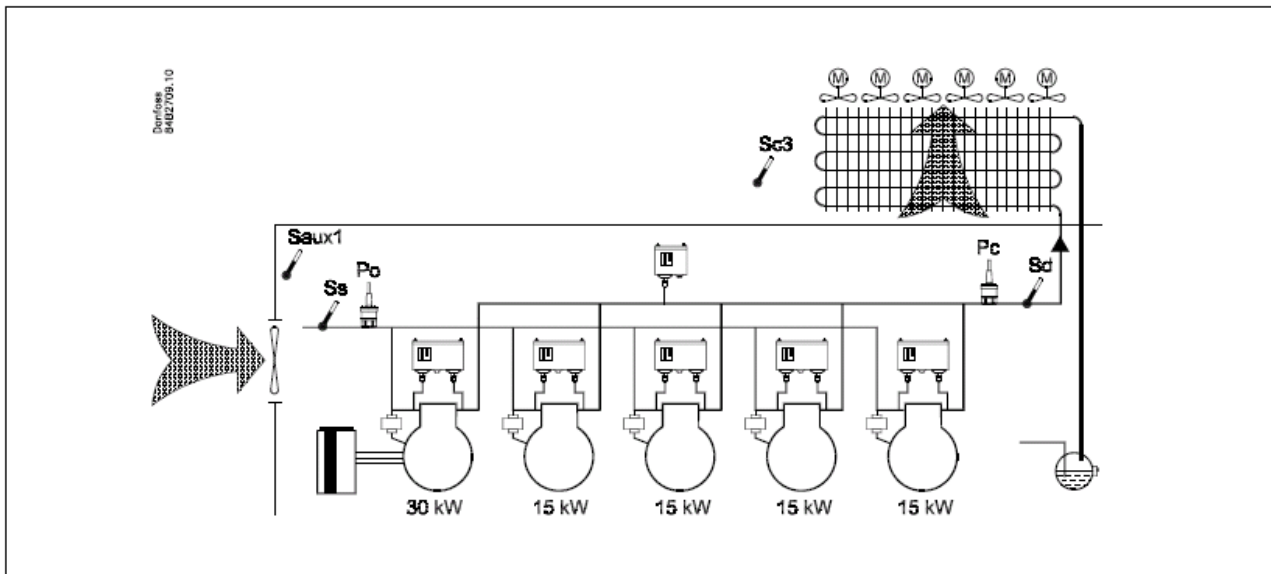
我们以上述机组为例，即控制器控制 5 台压缩机和 6 台冷凝风扇。

例子在下一页

## 制冷区域案例

通过一包含压缩机组和冷凝器机组的案例来说明安装。

该例子与“设计”部分给出的相同，如控制器是由 AK-PC840+扩展模块组成。



### 压缩机组:

- 制冷剂 R134a
- 1 台调速压缩机 (30kW, 30-60Hz)
- 只有 4 台运行时间相同的压缩机 (15kW)
- 安全监控每台压缩机
- 通用高压监控
- P0 设为 -15°C, 夜间偏置 5K

### 冷凝器:

- 8 台风扇, 分步调节
- 根据门外温度 Sc3 调节 Pc

### 接收器:

- 监控液位

### 风扇

- 区域中风扇的温控器

### 安全功能:

- 监控吸气线上的 P0, Pc, Sd 和过热度
- $P0_{max} = -5^{\circ}C$ ,  $P0_{min} = -35^{\circ}C$
- $Pc_{max} = 50^{\circ}C$
- $Sd_{max} = 120^{\circ}C$
- $SH_{min} = 5^{\circ}C$ ,  $SH_{max} = 35^{\circ}C$

### 其它:

- 使用报警输出
- 使用外部主开关

### 例子中我们使用下列模块:

- AK-PC 基本模块
- AK-XM204B 继电器模块
- AK-XM102B 开关量输入模块
- AK-OB110 模拟输出模块

### 注意!

并不是所有的压缩机都能调节速度。

速度可调节的压缩机容量应大于其它压缩机。这可确保接入容量时不出现“孔洞”。参阅第 5 章, 调节功能。

设置时也使用内部主开关。在任何调节之前两者必须处于“开启”状态。

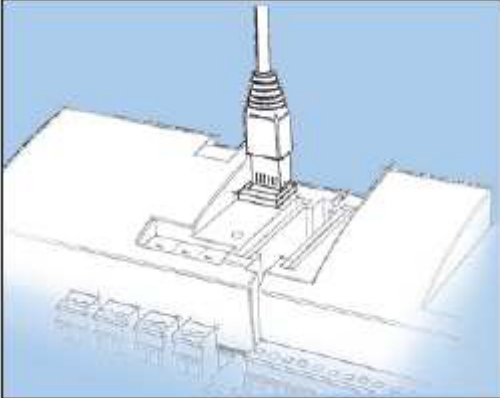
在设计阶段选择所使用的模块。



## 设置

### 连接 PC 或 PDA

带有“服务工具”项的 PC 或 PDA 连接至控制器。



只有首先当控制器开启，并且 LED“状态”灯闪烁时，服务工具项才启动。

### 启动服务工具项

使用用户名 SUPV 登录



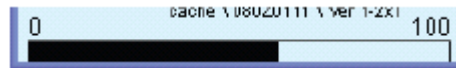
选择用户名选项 **SUPV** 并键入访问密码。



“AK 服务工具”软件的连接与使用，请参阅该软件的手册指南。

服务工具第一次连接到新版本的控制器时，其启动时间比平常启动更长，因为它从控制器获取信息需要时间。

时间进程在显示器底部的方条中显示。



当选择用户名 SUPV，访问密码 123 登录进入控制器时，它总是显示服务工具的概述。

在该案例中，概述项是空白的。这是因为控制器还没有进行设置。

右下底部的红色报警铃提示控制器中有一个激活的报警。出现报警的原因是因为控制器中的时间还没有设定。

## 改变语言

### 1. 进入设置菜单

按住显示器下部带有扳手的桔黄色设置按钮。



### 2. 选择授权



### 3. 改变用户名“SUPV”的设置



### 4. 选择语言



### 5. 使用用户名 SUPV 重新进行登录

控制器服务工具显示器上之前设定好的语言是英语，现在我们将这些英语文本信息改变为其它语言。

任何时候想进入显示器，都需要重复使用该按钮。右边囊括了所有没有显示的功能，我们将进一步进行设置操作。

按住“**授权**”进入用户设置显示器。

标识带有用户名 **SUPV** 的线条。  
按住**改变**按钮。

进入**语言**区选择需要的语言。  
按“**确定**”键保存新的设置值。

为了激活显示器使用新的语言，您必须重新登录控制器，使用用户名 SUPV 和相关的访问密码。  
通过按住显示器右上方的挂锁进入登录界面。

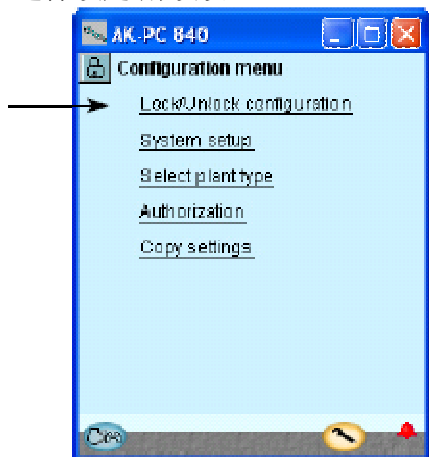


## 解锁控制器设置

### 1. 进入设置菜单



### 2. 选择锁定/解锁设置



### 3. 选择设置锁定

按住带有**锁定**文本的蓝色区域



### 4. 选择解锁

选择**解锁**并点击**确定**。



只有当被解锁时，控制器才能进行设置。

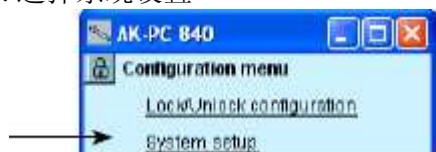
当锁定时可以改变一些设置值，只针对那些不影响设置的值。

## 系统设置

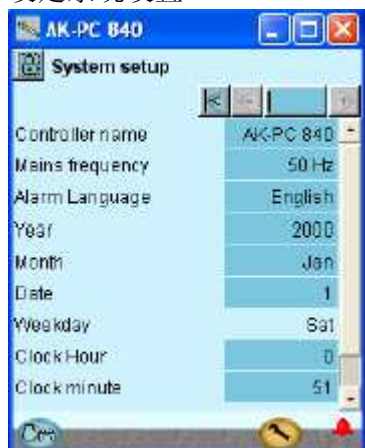
1. 进入设置菜单



2. 选择系统设置



3. 设定系统设置



所有系统设置值可通过按住带有数值的蓝色区改成想要的设置值。

在第一个蓝色区，可键入控制器将要控制的名称。

当时间设定后，PC 的时间可以传递给控制器。  
当控制器连接至网络时，网络中的系统单元将自动设定数值和时间。这也适用于夏令改变了的情况。

## 设置区域类型

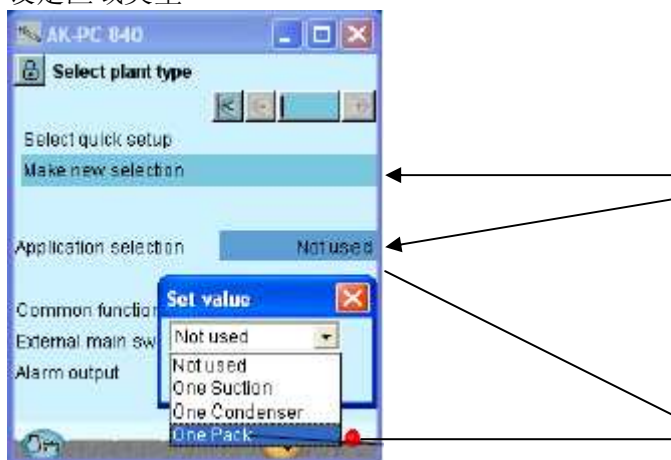
1. 进入设置菜单

2. 选择区域类型

按线选择区域类型



3. 设定区域类型



4. 设定通用功能



两个较高设定值，可以使用户在预先定义好的组合中进行选择，这些组合同时决定了连接端口。

在手册指南的结尾，附有选项及连接端口的概述。

可通过两种方式配置安装：两者中其一(我们选择最低的)

功能设置后，控制器将关机并重启。重启之后，大量设定值需要设定，包括连接端口。继续设定并检查数值。

如果改变一些设置值，新值将起作用。

在举例中，我们希望控制器可同时控制压缩机组和冷凝器组。因此我们选择机组类型为**一个机组**，选择之后，按**确定**。

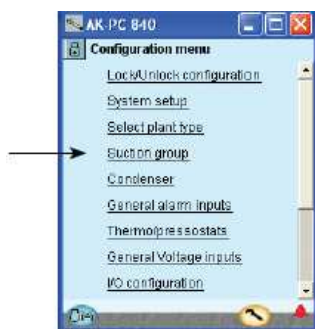
进一步设置：

外部主开关切换为**是**

使用报警输出为**高**。（选择“高”，继电器只有在最优先的警报出现时才被激活）。

## 设定压缩机控制

1. 进入设置菜单
2. 选择吸气组



### 3. 设定参考值



按+按钮可进入下一页

### 4. 设定容量控制值



按+按钮可进入下一页

在服务工具中的设置菜单已经改变。它显示所选择机组型号的可能设置值。

在我们的例子中选择设置值：  
-吸气设定温度=-15°C  
-夜间补偿值=5K  
这些设置值显示于显示器中。

有数页，一页接一页。  
该区域中的黑色方条告诉用户此刻所显示的页码。  
翻页使用+和-按钮。

在我们举例中选择：

- 5台压缩机
- P0作为调节信号
- 制冷剂=R134a
- 工作时间均等
- 调节速度值

速度调节总是只能在编号为1的压缩机上进行。  
这些设置值显示在显示器上。

*并不是所有的压缩机都能自动调节速度。如有任何疑问，请联系压缩机供应商。*

如果您想了解更多关于不同设置的选项，可参阅如下所列。

数字代表右边的数字和图片。  
页面只显示给定设定所需的值和读数。

#### 3-参考值模式

吸气压力偏置值，作为外部信号功能

0：参考值=设定参考值+夜间补偿+外部0-10V信号补偿

1：参考值=设定参考值+P0优化的补偿

#### 设定值（-80~30°C）

设定需求吸气压力，单位°C。

#### 外部参考值补偿

选择是否需要0-10V的外部参考值强制信号。

#### 最大输入时的补偿值（-100~100°C）

最大信号（10）时的偏置值

#### 最小输入时的补偿值（-100~100°C）

最小信号（0V）时的偏置值

#### 停滞补偿（10-1800秒）

此处可设定参考值最快起作用的时间。

#### 通过DI设定夜间补偿值

选择是否需要开关量输入激活夜间运行。夜间运行也可通过内部周时刻表或网络信号来控制。

#### 夜间补偿（-25+25K）

在与夜间回置连接中吸气压力的偏置值（以开尔文设定）

#### 最大参考值（-50~+80°C）

最大允许吸气压力参考值

#### 最小参考值（-80~+25°C）

最小允许吸气压力参考值

#### 4台压缩机应用

选择需要的压缩机应用

#### 压缩机号码

设定压缩机编号

#### 卸载号码

设定卸载值编号

#### 控制传感器

P0：吸气压力 P0用于控制

S4：媒介温度 S4用于控制

Pctrl：控制并联机组低压电路的压力

#### P0制冷剂类型

选择制冷剂类型

#### Pctrl制冷剂因素 K1,K2,,K3

只有当“Pctrl 制冷剂类型”设置为自定义时才使用。

#### 步级控制模式

选择压缩机的连接形式

顺序：压缩机启动/停止严格根据压缩机编号（FILO）

循环：压缩机运行时间均等（FILO）

最佳调整：压缩机根据实际负载启动/停止

#### 低压/高压协调

并联机组高、低压间控制方式

高压释放：高压控制，控制器必须连接到继电器，以接收低压电路的信号

低温释放：低压控制，控制器必须接收来自高压电路的信号。

高温协调：高温控制。必须同时接收和发送信号。

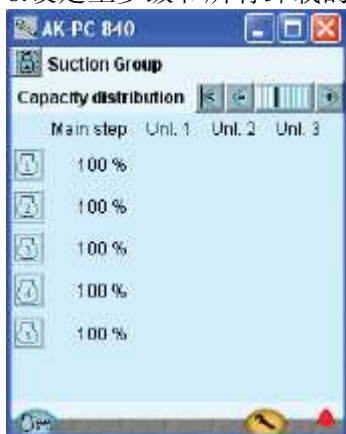
低温协调：低温控制。必须同时接收和发送信号。

## 5. 设定压缩机的容量值



按+按钮可进入下一页

## 6. 设定主步级和所有卸载的值



按+按钮可进入下一页

## 7. 设定安全运行值



按+按钮可进入下一页

在举例中我们选择:

-30kW 的速度控制压缩机 (压缩机 1)

- 25kW 的 4 台压缩机

例子中的设定值已显示在显示器中。

在举例中没有卸载, 故不需要改变数值。

在举例中我们选择:

- 排气温度的安全极值=120°C

- 高冷凝压力的安全极值=50°C

- 低吸气压力的安全极值=-35°C

- 高吸气压力的报警极值=-5°C

- 最小、最大报警极值以及过热度

分别=5、35K.

### 低温压缩机需求延迟

低温控制。延迟给高温发送输出信号。

### 低温压缩机释放延迟

低温控制。延迟来自高温的输入信号。

### 高温压缩机需求延迟

高温控制。延迟来自低温的输入信号。

### 高温压缩机释放延迟

高温控制。延迟给低温发送输出信号。

### 喷液热交换器

选择是否发送输出信号, 用于并联热交换器组的喷液启动/停止。

### 抽真空

选择是否需要在最后一台运行的压缩机上使用抽真空功能。

### 抽真空限制 (-80~+30°C)

为最后一台压缩机设定抽真空限制值。

### VSD 最小速度值 (0.5 - 60.0Hz)

压缩机必须停止的最小速度值。

### VSD 启动速度 (20.0 - 60.0Hz)

不同速度驱动启动的最小速度值 (设定值必须大于“VSD 最小速度 Hz 值”)

### VSD 最大速度值 (40.0 - 120.0Hz)

压缩机允许的最大速度值。

### VSD 安全监控

当需要用于监控变频器的输入信号时, 选择此项。

### 负载流限制

选择需要的负载输入数

### 负载流限制 1

为负载输入 1 设定最大容量极值

### 负载流限制 2

为负载输入 2 设定最大容量极值

### 高级控制设定值

选择是否显示高级容量控制设定值

### Kp P0 (0.1 - 10.0)

P0 调节的放大系数

### 最小容量改变 (0 - 100%)

在容量分布器与压缩机连接或断开之前设定所需要的最小容量改变值。

### 减少循环

连接和断开的控制器可能变化。见第 5 节。

### 最初启动时间 (15 - 900s)

压缩机第一级容量接入启动后的时间。

### 卸载模式

在减少容量的过程中, 选择 1 台或 2 台容量控制压缩机被允许卸载。

### 5 台压缩机

在界面中定义了压缩机间的容量分布。

需要设定的容量与所选择的“压缩机应用”和“步级控制模式”有关。

### 虚拟容量 (0.0 - 100000.0kW)

对出现故障的压缩机设定虚拟容量。

对于带有变速驱动的压缩机, 虚拟容量必须设定主频 (50/60 Hz)

### 卸载号

为每个压缩机 (0-3) 的卸载阀编号

### 6 台容量分布器

安装与压缩机组合及连接模式有关。

### 主步级

设定主步级的虚拟容量 (设定相应压缩机虚拟容量的百分比) 0 - 100%。

### 卸载

读取每次卸载时的容量 0 - 100%。

## 8. 设定压缩机监控



按+按钮可进入下一页

## 9. 设定压缩机的运行时间



按+按钮可进入下一页

## 10. 设定安全停止的次数



按+按钮可进入下一页

## 11. 设定其它功能



在举例中我们使用:

- 用于压缩机的通用高压压力控制
- 用于每台压缩机的总监控单元

(如果每台压缩机需要特殊的安全控制, 可选择保留的选项)。

设定压缩机继电器的最小关机时间。

设定压缩机继电器的最小开机时间。

设定压缩机允许启动次数的频率。

这些设置值只适用于启动和切断压缩机的继电器。

它们不适用于卸载机。

如果限制时间重叠, 控制器将使用最长的限制时间。

在举例中, 我们没有使用这些功能。

## 7- 安全运行

### 白天紧急容量

日常运行中出现紧急情况会接入需要的容量, 紧急情况是由于吸气压力传感器/媒介温度传感器的故障引起的。

### 夜间紧急容量

夜间运行中出现紧急情况会接入需要的容量, 紧急情况是由于吸气压力传感器/媒介温度传感器的故障引起的。

### Sd 最大限制值

排气温度最大值低于限制值 10K 时, 压缩机容量应减少, 整个冷凝容量应启动。如果超出限制值, 整个压缩机容量将被切断。

### Pc 最大限制值

冷凝压力的最大值低于限制值 3K 时, 接入整个冷凝容量, 并且减少压缩机容量。如果超出限制值范围, 整个压缩机容量将被切断

### Pc 最大延迟

Pc 最大值报警的延迟时间

### P0 最小限制值

以°C 为单位的吸气压的最小值

如果限制值减小, 整个压缩机容量将被切断

### P0 最大报警

高吸气压 P0 的报警限制

### P0 最大延迟

高吸气压 P0 报警前的延迟时间。

### 安全重启时间

重启压缩机前的通用时间延迟。

(应用这些功能: “Sd 最大限制”, “Pc 最大限制”, “P0 最小限制”)

### 最小过热度报警

吸气线最小过热度的报警限制

### 最大过热度报警

吸气线最大过热度的报警限制

### 过热度报警延迟

吸气线最小/最大过热度报警前的时间延迟

## 8- 压缩机安全

### 通用安全

选择所有压缩机是否需要全面、通用的安全输入。如果报警激活, 所有压缩机将被切断

### 油压等等

此处定义是否连接该种保护类型。对于“一般的”, 将有来自每台压缩机的信号。

### 9- 最小运行时间

设置运行次数, 因此可避免“没必要运行”的情况。重启时间为两次启动间的停歇时间

### 10- 安全计时器

#### 停止延迟

由自动安全检测失效引起的时间延迟, 持续到压缩机故障被报告。这个设置值通用于相关压缩机的所有安全输入。

#### 重启延迟

压缩机安全切断后再次处于正常状态时的最小时间。该时间段过后, 可再次启动压缩机

### 11- 其它应用

#### 启动喷液

若必须保留用于该功能的继电器, 选择此功能。(该功能必须连接带有膨胀阀的控制阀, 从而可为最后一台压缩机的安全切断关闭喷液)

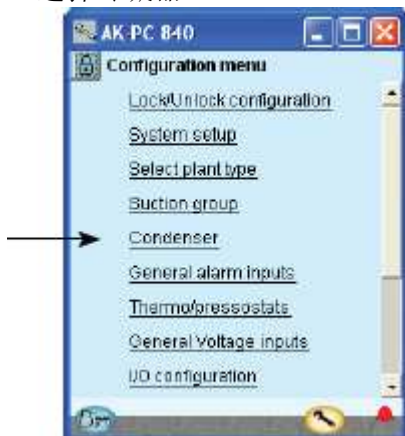
#### 喷液吸气线

如果吸气线需要喷液, 选择此功能, 用于保持排气温度下降。



## 设置冷凝器控制器

1. 进入设置菜单
2. 选择冷凝器



### 3. 设定控制模式和 参考值



按+按钮可进入下一页

### 4. 设定容量调节值



在例子中，冷凝器压力根据门外温度控制（浮动参考值）。设定值显示在显示器中。

在例子中使用了 6 台控制步级的风扇。设定值显示在显示器中。

为了获得更多信息，“监控风扇安全”功能将需要来自每台风扇的输入信号。

### 3 – PC 参考值

#### 控制传感器

Pc: 冷凝压力 PC 用于调节

S7: 媒介温度用于调节

#### 参考值模式

选择冷凝压力参考值

固定值: 如果需要恒定参考值=“设定”时使用

浮动值: 当参考值作为 Sc3 外部温度信号、设置好的“标准 tm K”/“最小 tm K”以及实际接入的压缩机容量的功能时，使用此项

#### 设定点

以 °C 设定需求冷凝压力的值

#### 最小 tm

没有负载下 Sc3 空气温度与 Pc 冷凝温度之间的最小平均温度差异

#### 标准 tm

最大负载下 Sc3 空气温度与 Pc 冷凝温度之间的标准平均温度差异（最大负载下 tm 温差一般为 8-15K）

#### 最小参考值

最小允许的冷凝压力参考值

#### 最大参考值

最大允许的冷凝压力参考值

#### 热回收模式

选择热回收模式

No: 不使用热回收模式

温控: 温控模式实现热回收

开关量输入: 开关量输入信号实现热回收

#### 热回收参考值

当热回收被激活时的冷凝压力参考值

#### 热回收下降

在热回收后为冷凝压力的参考值设定多快的速度下降到正常水平。设定时单位 K/min

#### 停止热回收

温控切断热回收时的温度值。

#### 启动热回收

温控启动热回收时的温度值。

### 4 – 容量控制

#### 风扇号

设定风扇的编号

#### 监控风扇的安全运行

安全监控风扇。开关量输入监控每台风扇。

#### 容量控制模式

选择冷凝器控制模式

步进: 风扇通过继电器输出步进连入

步进/速度: 通过速度控制和步进模式的组合控制风扇容量

速度: 通过控制速度来控制风扇容量（变频器）

#### 控制类型

选择控制方式

P-band: 通过 P-band 控制来调节风扇容量。

P-band 通过“Xp 比例带”设定。

PI 控制: 使用 PI 控制器调节风扇容量。

#### 容量曲线

选择容量曲线类型

线性: 在整个区域中斜率相同

方形: 方形曲线形状，在高负载端有更大的斜率

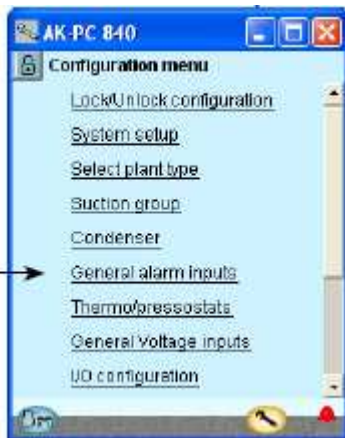
#### VSD 启动速度

启动速度控制的最小速度（设置时必须大于“VSD 最小速度%”）

待续

## 设定一般报警输入

1. 进入设置菜单
2. 选择一般报警输入



3. 定义需要的报警功能



在我们的举例中，我们选择一个报警功能监控接收器的液位。之后我们为报警功能和报警文本选择一个名称。

### VSD 最小速度

速度控制切断（低负载）时的最小速度

### Xp 比例带

P/PI 控制器的比例带

### 积分时间 Tn

PI 控制器的积分时间

### VSD 的安全监控

选择安全监控变频器。开关输入端口用于监测变频器。

### 夜间容量限制

设定夜间运行过程中的最大容量限制值。可用于限制风扇速度，从而降低噪音级别。

### 监测浮动空气

选择是否需要利用智能故障检测法监测冷凝器的空气浮动。

监测过程中需要使用门外温度传感器 Sc3，它必须安装在冷凝器的进风口。

### FDD 设定

设定故障检测功能

调整：控制器对关注的冷凝器进行调节。注意：只有当冷凝器在正常运行条件下时才能进行调节。

启动：调整完成即开始监测

停止：停止监测

### FDD 灵敏度

设定冷凝器空气浮动的故障监测的灵敏度。只有经过培训的人才能改变设定值。

### 空气流量调整值

空气流量的实际调整值

### 3 – 一般报警输入

该功能可用于所有种类的开关量信号。

#### 输入的序号

设定开关量报警输入的序号

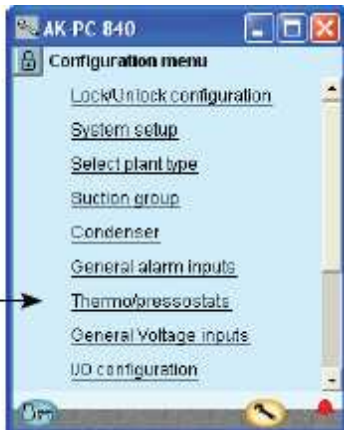
#### 调整每个输入

- 名称
- DI 报警的延迟时间（适用于所有的通用值）
- 报警文本

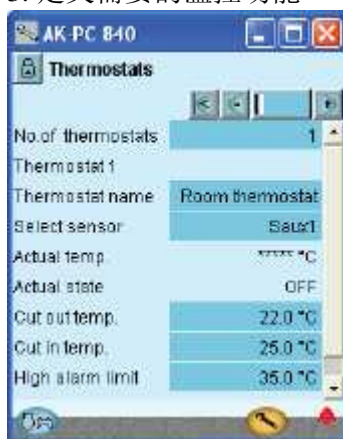
## 设置单独的温控功能

1. 进入设置菜单

2. 选择温控



3. 定义需要的温控功能



在举例中，我们选择一温控功能用于监测冷藏间的温度

之后我们为该功能输入一个名称。



通过+按钮，您可转至压力控制功能中的相同设定值（案例中未使用）

### 3 – 温控

一般温控既可用于监测正被使用的温度传感器，也可用于 4 个额外的温度传感器。每个温控均有一个单独的输出口，用于控制外部自动化。

#### 温控的序号

设定一般温控的序号

#### 为每个温控调节

- 名称
- 使用哪个传感器

#### 实际温度

连接至温控的传感器的温度测量值

#### 实际状态

温控输出端口的实际状态

#### 切断温度

温控的切断值

#### 启动温度

温控的启动值

#### 上限报警

上限报警

#### 高级别报警延迟

高级别报警的时间延迟

#### 高级别报警文本

显示高级别报警的文本信息

#### 下限报警

下限报警

#### 低级别报警延迟

低级别报警的时间延迟

#### 低级别报警文本

显示低级别报警的文本信息

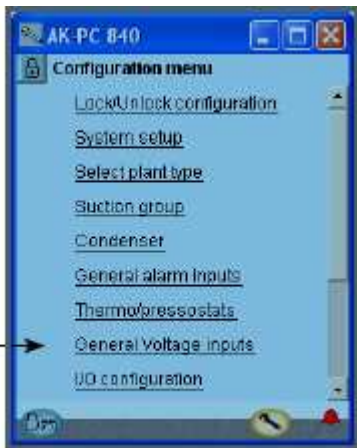
### 4 个温控

作为温控的设定值

## 设置电压功能

1. 进入设置菜单

2. 选择电压输入



(在举例中，我们没有使用该功能)

4. 定义与信号对应的名称和值

在我们的例子中，没有使用该功能，因此显示器仅用于显示信息。

该功能的名称可以是 xx，也可以在显示器的下边输入报警文本。

您可以设置“最小和最大显示值”，代表电压范围的最值，如 2V 和 10V。（在设置 I/O 时选择电压范围）。

对每一个设定的输入电压，控制器将保存 I/O 设置中的继电器输出。如果所需要的只是通过数据通信检测到的警报信息，那么没有必要定义该继电器。

### 3-电压输入

一般输入电压可用于监测外部电压信号。每个输入有单独的输出口，控制外部的自动控制。

#### 输入电压的序号

设定一般输入电压的序号，具体为 1-5。

#### 名称

#### 实际值

=读取测量值

#### 最小读取值

最低电压信号时的显示值

#### 最大读取值

最高电压信号时的显示值

#### 停机

输出端的停机值（缩放值）

#### 运行

输出端口的运行值（缩放值）

#### 停机延迟

开机的时间延迟

#### 高警报延迟

高警报的时间延迟

#### 低警报限制

低警报极值

#### 低警报延迟

低警报时间延迟

#### 低警报文本

显示低警报文本

## 输入输出设置

1. 进入设置菜单
2. 选择 I/O 设置



3. 开关量输出设置



按“+”按钮进入下一页

4. 设置 On/off 输入功能



按“+”按钮进入下一页

以下的显示将依赖于先前的定义。显示器显示先前设置将需要哪种连接。下表显示与前面相同。

- 开关量输出
- 开关量输入
- 模拟输出
- 模拟输入

负荷	输出	模块	端口	基于激活
风扇 1	D01	1	12	ON
风扇 2	D02	1	13	ON
风扇 3	D03	1	14	ON
风扇 4	D04	1	15	ON
风扇 5	D05	1	16	ON
风扇 6	D06	1	17	ON
报警	D07	1	18	OFF!!!
冷库风扇	D08	1	19	ON
压缩机 1	D01	2	1	ON
压缩机 2	D02	2	2	ON
压缩机 3	D03	2	3	ON
压缩机 4	D04	2	4	ON
压缩机 5	D05	2	5	ON

!!!报警转换，以使控制器在断电条件下产生报警。

通过键入方式我们设定控制器的开关量输出，使它们连接至模块及模块上的端口。我们进一步为每个输出设定 **ON** 或 **OFF** 位置选择负荷是否被激活。

功能	输入	模块	端口	激活
外部主开关	AI4	1	4	关
接收器状态 on/off	AI8	1	8	开
压缩机 1 通用安全	DI1	3	1	开
压缩机 2 通用安全	DI2	3	2	开
压缩机 3 通用安全	DI3	3	3	开
压缩机 4 通用安全	DI4	3	4	开
压缩机 5 通用安全	DI5	3	5	开
所有压缩机通用安全	DI6	3	6	开

通过键入方式我们设定开关量输入功能，使它们连接至模块及模块上的端口。

我们进一步为每个输出设定 **Closed** 或 **Open** 位置选择该功能是否被激活。

这里为所有安全线路选择 **Open** 状态，意味着在正常运行中控制器将收到信号，而在信号被干扰情况下将显示为故障。

### 3 - 输出

可能的功能如下所示：

压缩机 1

卸载 1-1, 卸载 1-2, 卸载 1-3

压缩机 2-4 (12)

高温压缩机停止

低温压缩机启动

喷射热交换, 喷射吸气线

启动喷射, 风扇 1/VSD

风扇 2-6, 热回收, 报警

温控 1-5, 恒压器 1-5

电压输入 1-5

### 4-开关量输入

可能功能如下：

外部主开关, 夜间回置

卸载 1, 卸载 2

低温压缩机停止

高温压缩机启动

所有压缩机：

通用安全

压缩机 1

油压安全

过电流安全

机保护安全

排气温度安全

排气压力安全

通用安全

VSD 压缩机故障

压缩机 2-4 起作用

风扇 1 安全

风扇 2 安全

风扇 3 安全

风扇 4 安全

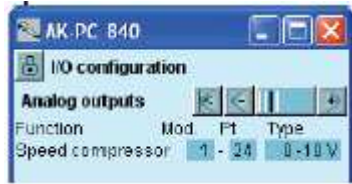
风扇 5 安全

风扇 6 安全

VSD 冷凝器安全

热回收, DI 警报 1, DI 警报 2-10

## 5. 模拟输出设置



按下“+”按钮继续下一页

## 6. 模拟输入信号设置



功能	输出	模块	端口	类型
压缩机速度控制	AO1	1	24	0-10V

我们设定模拟输出来控制压缩机的速度。

传感器	输入	模块	端口	类型
排气温度-Sd	AI1	1	1	Pt1000
吸气温度-Ss	AI2	1	2	Pt1000
门外温度-Sc3	AI3	1	3	Pt1000
室内温控传感器	AI5	1	5	Pt1000
吸气压-Po	AI6	1	6	AKS32-12
冷凝压力-Pc	AI7	1	7	AKS32-34

### 5-模拟输出

可能的电压信号如下：0-10V, 2-10V, 0-5V, 1-5V

### 6-模拟输入

可能信号如下：

- Pt1000
- PTC1000

压力传感器：

- AKS 32, -1 – 6 Bar
- AKS 32R, -1 – 6 Bar
- AKS 32, -1 – 9 Bar
- AKS32R, -1 – 9 Bar3
- AKS 32, -1 – 12 Bar
- AKS 32R, -1 – 12 Bar
- AKS 32, -1 – 20 Bar
- AKS 32R, -1 – 20 Bar
- AKS 32, -1 – 34 Bar
- AKS 32R, -1 – 34 Bar
- AKS 32, -1 – 50 Bar
- AKS 32R, -1 – 50 Bar
- MBS 2050, 0 – 60Bar
- MBS 2050, 0 – 160Bar

S4 冷盐水

Pctrl

Po 吸气压力

Ss 吸入气体

Sd 排气温度

Po 冷凝压力

S7 温盐水

Sc3 保持空气

外部参考信号

- 0 – 5V
- 0 – 10V

加热温控

Saux 1 – 4, Paux 1 – 3

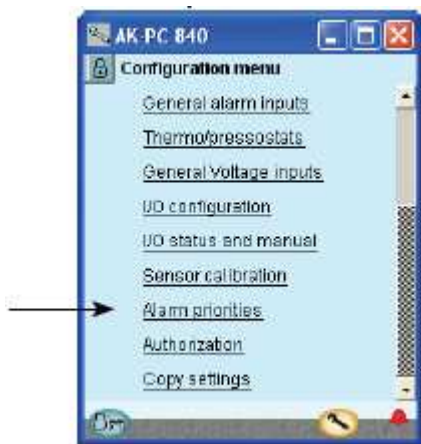
电压输入 1 – 5

- 0 – 5V,
- 0 – 10V,
- 1 – 5V,
- 2 – 10V

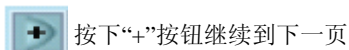
## 设置报警优先项

### 1. 进入设置菜单

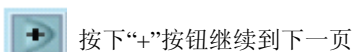
### 2. 选择报警优先项



### 3. 为吸气组设置优先项



### 4. 为冷凝器设置报警优先项



很多功能都有报警连接。  
所选择的功能和设置都已和相关的报警相连接，显示在三张附有文本的图片中。

所有可发生的报警按优先级别设定：

- “High” 表示最重要的报警
- “Log only” 优先级别最低
- “Disconnected” 表示不报警

可在下表中查看设定值和报警之间的关联性。

设定值	日志	报警继电器选项			网络	AKM-dest
		无	高	低-高		
高	×		×	×	×	1
中	×			×	×	2
低	×			×	×	3
仅日志	×					
不连接						

此处显示了吸气组的最高报警。  
显示器中进一步设定的优先项是压缩机的安全电路。公共安全电路设为“high”，5条一般安全集成电路设为“Medium”。

在我们的例子中，我们选择显示器中此处显示的设置。

## 5. 为温控和外部开关量信号设置报警

### 优先项



在我们的例子中，我们选择显示器中此处显示的设置。



## 锁定设置

1. 进入设置菜单

2. 选择锁定/解锁设置



3. 锁定设置



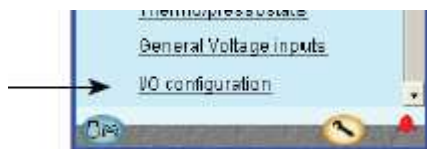
控制器将比较所选择的功能并定义输入输出。在下一节即安装控制节可看到结果。

按“锁定设置”，选择“锁定”，再按“确定”。这样设定就可锁定控制器。如果想在控制器的设定中做些修改，记住首先要解除锁定设置。

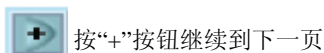
## 检查设置

### 1. 进入设置菜单

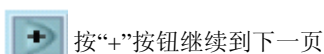
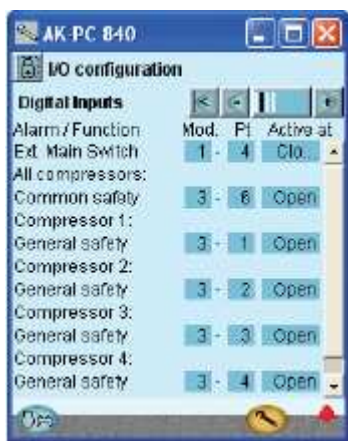
### 2. 选择 I/O 设置



### 3. 检查开关量输出设置



### 4. 检查开关量输入设置



## 该控制要求锁定设置

(只有当设置锁定时才能激活输入输出设置)

开关量输出的设置根据连接线路显示。

若看到如下标志，表明发生了错误：

**0 - 0 ON**

0-0 旁边可以设定功能。如果设定值转为 0-0，必须重新设定。

可能原因如下：

- 所选择的模块数和端口数的组合不存在。
- 所选模块中的端口已被设定成其它功能。

通过正确设定输出可修正该错误。

记住：在改变模块和端口数之前必须对设置解锁。

**1 - 19 ON**

这些设置值显示在红色背底上。如果设置值变成红色，必须重新控制设定。这可能由以下原因引起：

- 输入或输出之前已设置好了；但不久之后发生了改变，故不再适用。

设定**模块数和端口数都为 0**，可以修正该问题。

记住：在改变模块和端口数之前必须对设置解锁。

开关量输出的设置根据连接线路显示。

## 5. 检查模拟输出的设置



按“+”按钮继续到下一页

## 6. 检查模拟输入的设置



模拟输出的设置根据布线显示。

“Sc3 Air on”所选择的模块和端口数显示在红色区，而非蓝色区。

这是因为已设定好的输入在之后会改变，使得门外温度传感器 Sc3 不可再使用。如压缩机 A 由浮动值转为固定值时需改变 Pc 参考值选项。

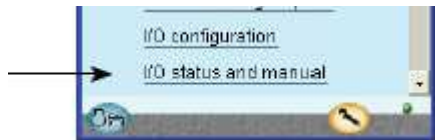
可如此解决此问题：设定“Sc3 air on”的**模块数和端口数都为 0**。

（在此例中，我们保留设置 1 和 3 的值，错误设置仅为您提供信息用）

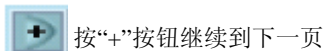
记住：在改变模块和端口数之前需解除锁定。

## 检查连接

1. 进入设置菜单
2. 选择 I/O 模式和手册



3. 检查开关量输出



4. 检查开关量输入



在控制启动之前检查所有输入和输出是否已按预期连接好。

## 该控制需要锁定设定

假如采用手动控制每个输出，那么无论输出是否已被正确连接，都可被检查。

**自动：**输出由控制器控制

**手动关闭：**输出被强制到 OFF 状态

**手动开启：**输出被强制到 ON 状态

关闭压缩机 1 的安全电路。

检查扩展模块（模块 3）的 DI1 闪烁灯是否熄灭。

检查压缩机 1 安全监控的报警阀是否切换至启动状态。

其余的开关量输入以相同方式进行检查。

## 5. 检查模拟输出



设置电压输出控制为手动

按住**模式区**

选择**手动**

按**确定**

按住**数值区**

选择如 **50%**

按**确定**

定义的输出信号和手动设定值之间的关系

定义值	设定值		
	0%	50%	100%
0-10V	0V	5V	10V
1-10V	1V	5.5V	10V
0-5V	0V	2.5V	5V
2-5 V	2V	3.5V	5V

检查所有传感器显示值是否合理。

在我们的例子中,吸气温度传感器 Ss 和另外两个传感器没有数值,可能原因如下:

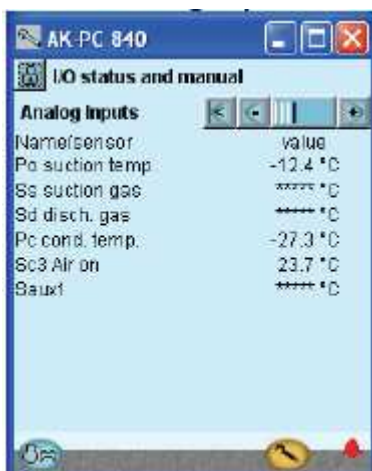
- 传感器没有被连接
- 传感器被短路了
- 端口或模块数没有正确设定
- 没有锁定设置

## 6. 将输出电压控制推至自动状态



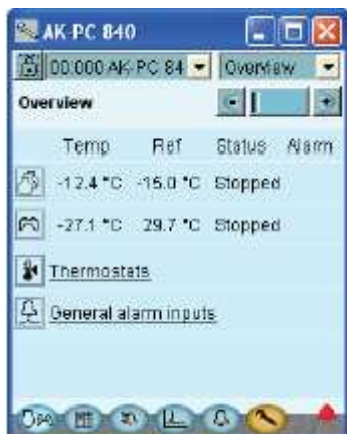
按“+”按钮继续到下一页

## 7. 检查模拟输出



## 检查设置

### 1. 进入概述功能



### 2. 选择吸气组



### 3. 选择吸气组的所有显示器



通过“+”按钮改变显示器。记住页面低端的设置只能通过“滚动条”才能看到。

### 4. 安全极值



### 5. 回到概述功能



### 6. 选择压缩机组



启动控制之前必须检查所有设置。

此时主菜单显示器将在每一普通功能下面显示一条线。每个图标后面是一系列不同设置值的显示器。必须检查所有这些设定值。

最后一页包含安全限制和重启次数。

## 7. 选择压缩机组的所有显示器



通过“+”按钮切换显示器。页面低端的设定值只有通过“滚动条”才能被浏览。

## 8. 安全极值



最后一页包含安全极值和重启次数。

## 9. 回到主菜单并移至温控组



检查设定值。

## 10. 回到主菜单并移至一般报警输入



检查设定值。

## 11. 控制器的设置已完成

## 时刻表功能

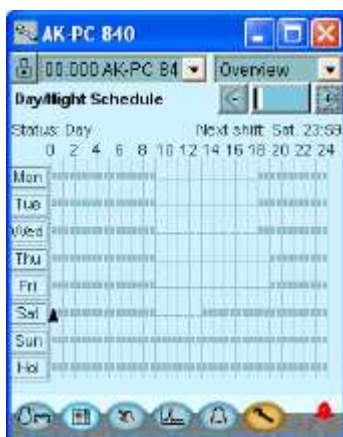
### 1. 进入设置菜单



### 2. 选择时刻表



### 3. 设定时刻表



在操作之前，我们将为吸气压力的夜间回置设定时刻表功能。

在其它情况下，控制器被安装在带有系统单元的网络中，该设置可在系统单元中进行，系统单元将向控制器发送日/夜信号。

按下工作日并设定一天内的时间。

继续设定其它工作日。

一个完整的周时刻表将显示在显示器中。



## 在网络中安装

### 1. 设定地址（例 3）

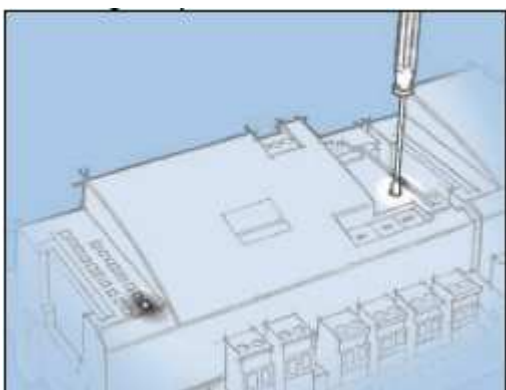
旋转右边地址开关，使箭头指向 3。

另外两个箭头必须指向 0。



### 2. 按住服务销钉

按下服务销钉直到灯亮松开。



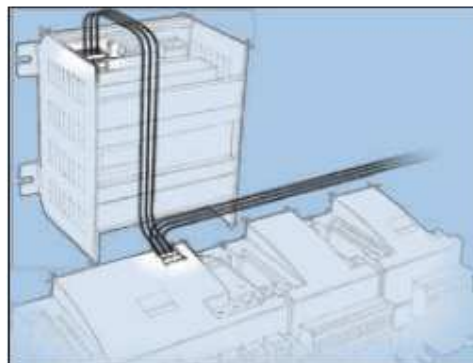
### 3. 等待系统单元的回应

基于网络覆盖范围的大小，控制器接收到是否已被安装于网络中的信号大约需要一分钟。如果已被安装，状态灯闪烁速度将比平时快（2 次/秒），闪烁持续约 10 分钟。

### 4. 通过服务工具重新登录



如果服务工具被连接到已安装在网络中的控制器，那么您必须通过服务工具重新登录控制器。

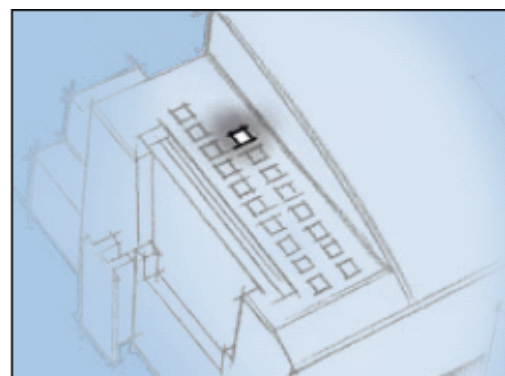


控制器必须通过网络遥控监测。在该网络中，我们为控制器指定地址 3。在同一网络中，相同的地址不允许用于多个控制器中。

#### 对系统单元的要求

系统单元必须是网关型 AKA245，其软件版本为 6.0 或更高。它能够处理多达 119 个 AK 控制器。

系统单元也可以是 AK-SM720。它能处理多达 200 个 AK 控制器。



如果系统单元没有给出回应。

如果状态灯闪烁频率没有加快，说明控制器没有被接入网络中。可能原因为如下之一：

#### 控制器被指定了一个超出范围的地址

没有使用 0 地址。

如果网络中的系统单元是 AKA 243B，则只能使用 1~10 之间的地址。

#### 所选择的地址已被网络中其它控制器或系统单元使用。

必须将地址改为另外的地址（未使用的）。

#### 线路连接错误。

#### 终止时发生错误。

对数据通讯的要求已在下列文件中有描述：

“数据通讯与 ADAP-KOOL® 空调控制的连接” C8ACR

## 第一次启动控制

### 检查报警

1. 进入主菜单



按显示器左下角带有压缩机和冷凝器图标的蓝色按钮。

2. 进入报警列表



按显示器底端带有报警铃的蓝色按钮。

3. 检查激活报警



4. 从报警列表中删除需要取消的报警



按红叉从报警列表中删除需取消的报警。

5. 再次检查激活报警



在我们的举例中，有一系列报警。清除它们，只留下相关的那些。

在例子中，因控制已停止，所以还保留了一个激活报警。在控制没有启动时，该警报一定是激活的。我们准备启动控制。

请注意，当主开关转至 OFF 位置时，所有激活报警会自动取消。  
如果启动控制时出现自动报警，应该检查原因并纠正。

## 启动控制

### 1. 进入启/停显示器



按显示器底端的蓝色手动控制按钮。

### 2. 启动控制



按住**主开关**。

选择**开**。

按 **OK**。

此时控制器将开始控制压缩机和风扇。

注意：

只有当内部和外部开关都处于“ON”状态时才会启动控制。

## 手动容量控制

### 1. 进入主菜单



### 2. 选择吸气机组

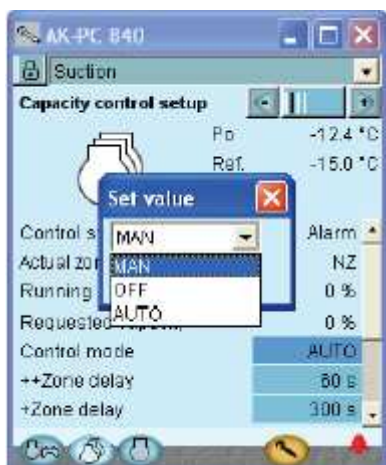


按需要手动控制的吸气机组的按钮。



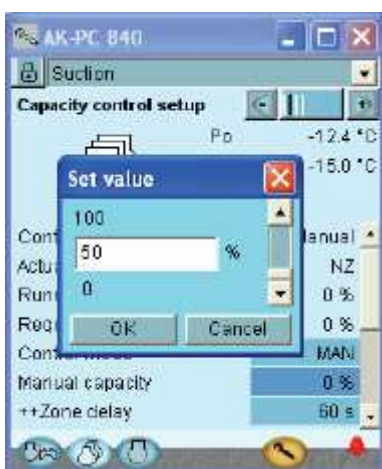
按“+”按钮进入到下一页

### 3. 设定手动容量控制



### 4. 按百分比设定容量

按蓝色区的“手动容量”。



如果需要手动调整压缩机的容量，可按如下步骤操作：

按标有“**控制模式**”的蓝色区。  
选择“手动”。  
按“确定”。

设定所需要的百分比容量。  
按“确定”。

## 5. 调节功能

---

本节介绍不同功能如何工作。

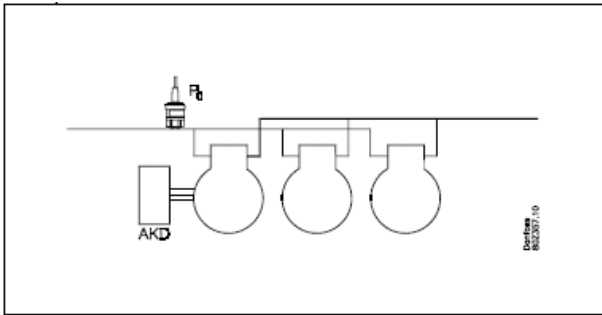
# 吸气机组

## 控制传感器的选择

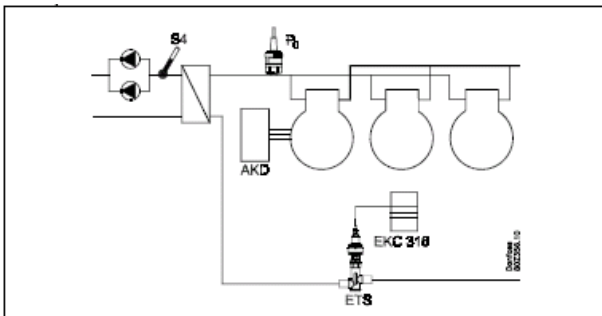
基于使用情况，分容器可根据吸气压力  $P_0$ 、媒介温度  $S_4$  或不同制冷电路如串联系统中各自的控制压力  $P_{ctrl}$  进行调节。

容量控制传感器= $P_0/S_4/P_{ctrl}$

例 1- $P_0$

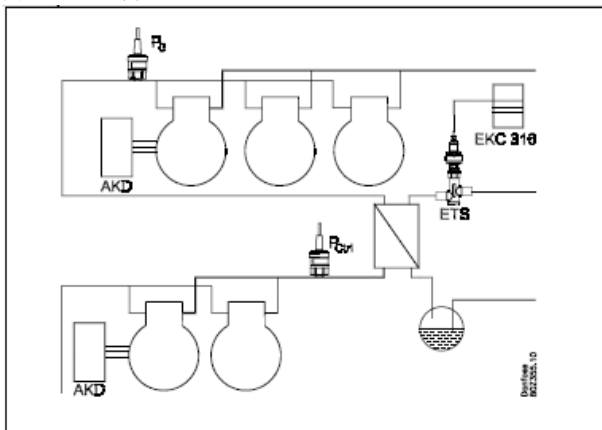


例 2 -  $S_4$  媒介温度传感器



当控制传感器选用  $S_4$  时， $P_0$  则被用作低吸气压力时的安全功能并确保断开压缩机容量（霜冻保护）

例 3 -  $P_{ctrl}$  传感器



当  $P_{ctrl}$  被用作控制传感器时，制冷剂必须选用  $CO_2$ 。  
 $P_0$  被用作吸气压力不足时的安全功能并确保压缩机容量断开。

在串联系统里， $P_{ctrl}$  的信号可用于高压监测或控制传感器的高、低气压。

### 处理传感器故障

容量控制传感器 =  $P_0$

当  $P_0$  用作调节传感器时，故障信号将要求继续进行调节，虽然在白天运行时可减少 50%、晚间运行减少 25% 的调节量，但这是最基本的要求。

容量控制传感器 =  $S_4$

假如  $S_4$  被用作调节传感器，那么产生的故障将要求从  $P_0$  信号处开始继续进行调节，但温度参考值比实际参考值低 5K。如果  $S_4$  和  $P_0$  二者都出现故障，也需继续进行调节，虽然在白天运行时可减少 50%、晚间运行减少 25% 的调节量，但这是最基本的要求。

容量控制传感器 =  $P_{ctrl}$

当  $P_{ctrl}$  被用作控制传感器时，产生的故障将要求在  $P_0$  信号之后继续进行调节，但温度参考值比实际参考值低 5K。如果  $P_{ctrl}$  和  $P_0$  二者都出现故障，也需继续进行调节，虽然在白天运行时可减少如 50%、晚间运行减少 25% 的调节量，但这是最基本的要求。

## 参考值

调节参考值可按 2 种方式定义：

$P0$  参考值 =  $P0$  设定值 +  $P0$  优化值 + 夜间偏置值  
或者

$P0$  参考值 =  $P0$  设定值 + 夜间偏置值 + 外部参考值

### $P0$ 设定

为吸气压力设定一个基本值。

### $P0$ 优化

$P0$  优化功能可取代参考值，以避免当吸气压力低于需求值时发生调节行为。该功能在每个制冷设备和系统管理器中与控制器起协同作用。系统管理器从每次调节获得数据并调整吸气压力以满足最佳能量级别。该功能在系统管理器手册中有描述。

借助该功能可读取此时哪台制冷设备负载最多，也可读取吸气压力参考值所允许的偏差量。

### 夜间参考值偏置量

该功能用于夜间运行时改变吸气压力参考值，起节能作用。利用该功能，温度参考值可正负调节 25K。（当需要更高的吸气压力时，可以设定为正值）。

有三种方式可实现偏差值设定：

- 输入信号
- 主网关的强制功能
- 内部时刻表

当执行带有强制功能“ $P0$  优化”的调节时，不可使用“夜间偏置”功能。（此时强制功能自身将调节吸气压力以满足最大允许值）。

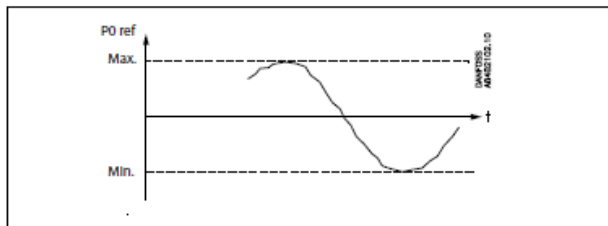
如果吸气压力需要小的改变（例如，与除霜连接时的 15min 内）可以应用此功能。此时“ $P0$  优化功能”来不及弥补这种改变。

### 0 – 10V 信号的强制功能

当电压信号连接到控制器时，可改变参考值。在设置中定义了最大电压信号（10V）和最小电压信号下的参考值偏差量。

### 参考值的极值

必须设定参考值的极值以避免过高或过低的调节参考值。



### 吸气机组中压缩机容量的强制运行

压缩机容量可强制执行。

根据所选择的强制运行模式，可取消安全功能。

### 根据需求容量的超载情况进行强制运行

该控制设为手动，需求容量根据其占压缩机容量的百分比设定。

### 根据数字输出端口的超载情况进行强制运行

在软件中可设定每个输出为“手动开”或“手动停”，虽然控制器会忽略它的设定，但会发送一个输出端正被强制执行的报警。

### 通过开关切换进行强制运行

如果强制运行是通过扩展模块前方的开关切换实现的，那么控制功能将不会记录它，也不会发出报警。此时控制器和其它继电器将继续运行。

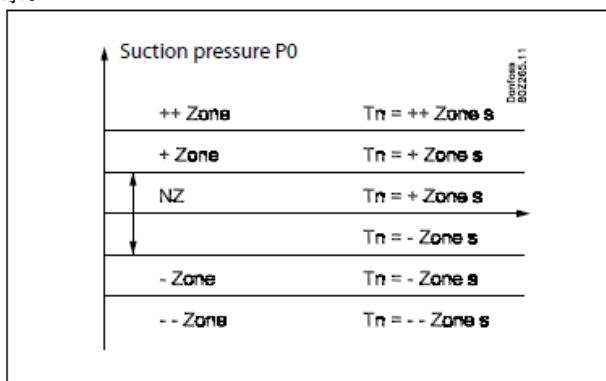
## 压缩机容量控制

### PI-控制及控制区域

AK-PC730 可控制至少 4 台压缩机。

AK-PC840 可控制至少 12 台压缩机，每台 3 级卸载。其中 1~2 台可实现变频控制。

根据 PI 控制计算压缩机所需容量，其值设定与中心区域的设定相同，中心区域被分成 5 个不同的控制区，如下图所示。



一些区域的宽度可通过设定值“+区域 K”，“NZ K”和“-区域 K”设定。

此外，只要当区域中的吸气压力出现故障（见上图）它还可调整区域计时器，以使时间等于控制器上的积分时间 Tn。

区域计时器设定更高值时可使该区域的 PI 控制器降速，而设定更低值时，可使区域内的 PI 控制器加速。

扩大系数 Kp 调整为参数“Kp Po”。在中心区，控制器只允许通过速度控制或切换卸载阀来增加或减小容量。在其它区，控制器也允许通过开启或关闭压缩机来增加或减小容量。

### 第一步运行时间

启动时，制冷系统在 PI 控制器控制之前必须有时间进行稳定。为了达到该目的，启动某区域时，必须设定容量限制值，以使在设定周期之后，只运行第一步容量（通过“第一步运行时间”设定）。

### 需求容量

“需求容量”是 PI 控制器的输出项，它显示 PI 控制器的压缩机实际需求容量。需求容量的变化率依赖于区域压力大小、压力是否稳定以及压力是否持续变化。

集成器只检查压力设定值与实际值之间的偏差，之后相应地增加或减小需求容量，而放大系数 Kp 只记录压力的即时改变。

在“+区”和“++区”控制器一般会增加需求容量，因为吸气压力值高于设定值。但如果吸气压力快速下降，那么这些区域的需求容量也可能会下降。

在“-区”和“--区”控制器一般会减小需求容量，因为吸气压力值低于设定值。但如果吸气压力快速增加，那么这些区域的需求容量也可能会增加。

### 改变容量

控制器基于如下基本原则将消减或切断压缩机容量：

增加容量：

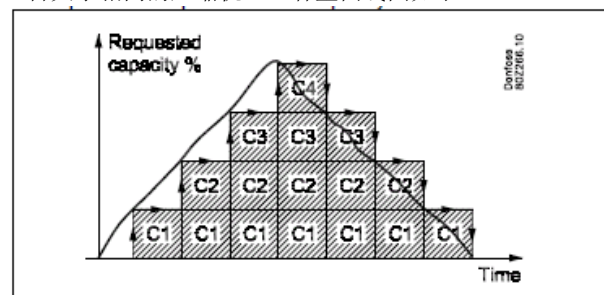
当需求容量增加到允许压缩机下一步启动的值时，容量分布器将立即启动额外的压缩机容量。参考下例——在需求容量下方，只要有压缩机运行的一步空间，即会被添加一步。

减小容量：

当需求容量减小到允许压缩机下一步停止的值时，容量分布器将停止压缩机容量。参考下例——在需求容量曲线上方，当不存在压缩机继续运行的一步空间时，即将停止压缩机之前的那一步。

例子：

4 台大小相同的压缩机——容量曲线图如下



切断最后一级压缩机

一般情况下，最后一级压缩机只有在需求容量为 0% 和吸气压力处于“-区”或“--区”时才会被切断。

### 抽气功能

为了避免在低负载情况下出现过多的压缩机开启/关闭次数，可为最后一级压缩机设定抽气功能。

如果使用了抽气功能，当实际吸气压力低于设定值时，压缩机将被切断。

注意：在低吸气压“最小 Po”情况下，设定的抽气极值应高于设定的安全值。



### 中央区的动态扩展

当启动和关闭压缩机时，所有制冷系统都有一个动态反应时间。为了避免在前一控制器之后立即启动/关闭压缩机，控制器必须允许有时间来检查前面运行中产生变化的效果。

为了达到该目的，系统添加了区域的动态扩展。

当启动/关闭压缩机时，区域将有短时间的扩展。通过区域扩展，PI 控制器在压缩机容量改变后的短周期内降速。

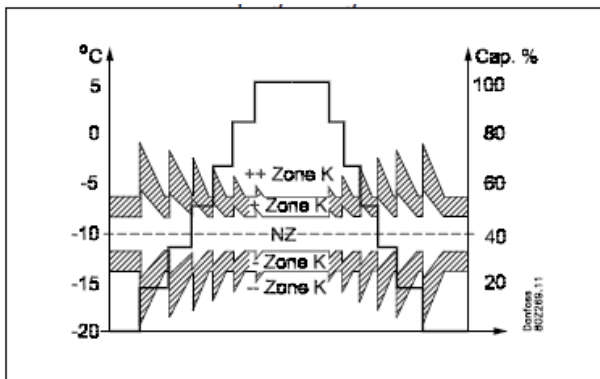
区域扩展到幅度依赖于压缩机实际运行容量和正被关闭/开启压缩机级数的大小。当压缩机低容量运行和启动/关闭压缩机大容量级数时，区域扩展幅度将增大。但区域扩展的时间周期是不变的——在压缩机启动/关闭后的设定时间周期之后，动态区域扩展将回归为 0。

通过“最小联轴器数量”设定可调整动态扩展幅度的大小，从而减小压缩机的循环。

将“最小联轴器数量”设定为“不减小”可实现非区域动态扩展。

将“最小联轴器数量”设定为“低”，“中”，或“高”可激活区域动态扩展。当设定为“高”时，区域动态扩展到幅度最大。请参考下文中举例给出的图，图中显示压缩机 6 级，并且设定“最小联轴器数量”为“高”。注意：当压缩机容量很低时，区域动态扩展幅度也是最大的。

“最小联轴器数量”=“高”



### 实际区域

由于区域动态扩展的影响，当控制器启动/关闭压缩机时，吸气压力很可能在某时间周期内改变区域，如：虽然吸气压力之前处于+区域，但由于控制器启动压缩机时，区域在某个时间周期内进行扩展，从而使得吸气压力处于中央区。

在控制器内，“实际区域”将显示 PI 控制器正处于哪个区域内运行——这包括扩展区。

## 容量分布方法

容量分布器基于 3 个原则工作。

### 连接模式——按顺序运行：

启动和关闭压缩机遵从设置中的“先入后出”（FILO）顺序原则。

所有调速压缩机用于减小容量差。

#### 计时器限制

如果压缩机“徘徊”于重新启动计时器之前而无法启动时，那么这一步也不能由另一台压缩机代替，而只有等到前面计时失效后才能启动。

#### 安全切断

反之，如果压缩机上有一个安全开关，情况将出现例外，压缩机将按顺序立即选择如下步级。

### 连接模式——循环运行

该原则用于所有压缩机类型和大小相同的情况。

压缩机接入和关闭遵从“先入先出”原则（FIFO），从而每台压缩机的运行时间相等。

调速压缩机总是最先接入，容量的变化值用于填补后续步级之间的容量差。

#### 计时器限制和安全切断

如果压缩机“徘徊”于重新启动计时器之前或因为安全切断而无法启动时，那么这一步将由另一台压缩机代替。

### 运行时间均等

相同型号并具有相同总容量的压缩机运行时间将相同。

-在不同时刻启动，每次运行时间最短的压缩机将最先启动。

-在不同时刻停止，每次运行时间最长的压缩机将最先停止。

-对于多步压缩机，运行时间的均衡在主步级之间实现。

### 连接模式——最佳运行

该原则用于不同大小压缩机的情况。容量分布器将接入或切断压缩机容量，尽可能避免容量偏差。

调速压缩机总是被最先接入，容量变化值用于填补后续步级之间的容量差。

#### 计时器限制和安全切断

如果压缩机“徘徊”于重新启动计时器之前或因为安全切断而无法启动时，那么这一步将由另一台压缩机或另一种组合方式代替。

#### 最小容量变化

为了避免容量分布器由于需求容量的微小变化而选择新的压缩机组合（切断和接入压缩机），可设定需求容量的最小变化值，且这种变化将在容量分布器选择新的压缩机组合之前运行。

## 电量机组类型——压缩机组合

控制器能控制带有至多 4（12）台不同类型压缩机的能量机组。

- 一台或两台调速压缩机
- 容量控制活塞压缩机，可带至多 3 个卸载阀
- 单步压缩机——活塞式或轴承式

下表给出了控制器可控制的压缩机组合，同时也显示出了不同的压缩机组合可设定不同的连接模式。

组合	描述	连接模式		
		顺序	循环	最优
	单步压缩机。*1	×	×	×
	带有卸载阀的压缩机与单步压缩机组合。*2	×	×	
	带有卸载阀的两台压缩机与单步压缩机组合。*2	×	×	
	所有压缩机都带有卸载阀。*2	×	×	
	一台调速压缩机和单步压缩机组合。*1 和*3	×	×	×
	一台调速压缩机和数台带有卸载阀的压缩机组合。*2 和*3	×	×	
	两台调速压缩机和单步压缩机组合。*4	×	×	×

- \*1) 对于循环连接模式，单步压缩机必须大小相同。
- \*2) 对于带有卸载阀的压缩机，必须大小相同、卸载阀数相同（最多为 3 个）并且主步数也相同。如果带有卸载阀的压缩机与单步压缩机组合，那么所有压缩机的大小应相同。
- \*3) 调速压缩机和与它组合的压缩机大小可不相同。
- \*4) 当使用两台调速压缩机时，它们必须具有相同的频率范围。  
对于循环连接模式，两台调速压缩机和组合的单步压缩机应大小相同。

在附录 A 中，举例详细说明了不同压缩机应用的连接模式。

以下介绍了容量-调节压缩机、调速压缩机及两台调速压缩机操作的一般规则。

### 带有卸载阀的容量-调节压缩机

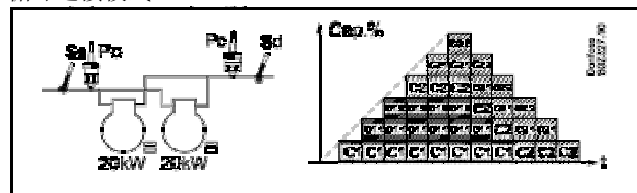
“卸载控制模式”决定了分容器如何控制压缩机。

卸载控制模式=1

在某时刻分容器只允许一台压缩机卸载。改变设置可避免多台压缩机卸载，从而提高能量效率。

举例：

两台 20KW 的容量-调节压缩机，每台带有 2 级卸载阀、循环连接模式。



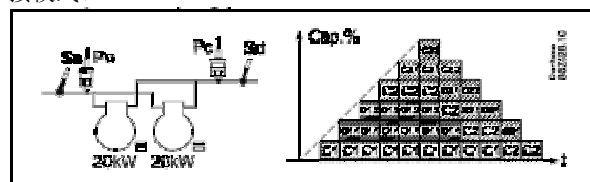
- 为了减少容量，运行时间最长的压缩机卸载（C1）
- 当 C1 完全卸载后，在 C2 卸载之前停止运行 C1。

卸载控制模式=2

分容器在容量减少的过程中允许两台压缩机卸载。该设置的优点是减少压缩机启/停次数。

举例：

两台 20KW 调速压缩机，每台带有 2 级卸载阀，为循环连接模式。



- 为了减少容量，运行时间最长的压缩机卸载（C1）
- 当 C1 完全卸载后，单步压缩机 C2 在 C1 切断前卸载。

### 速度控制压缩机:

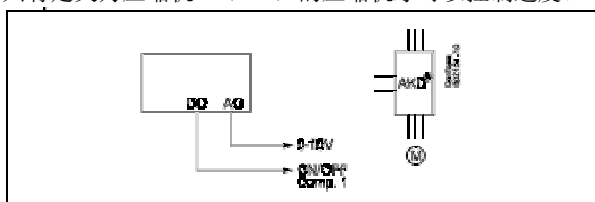
控制器可控制不同组合中主压缩机的速度。速度控制压缩机的可变部位用于填补以下压缩机步级间的容量差。

一般处理:

为压缩机调节设定的容量步级可连接至速度控制单元, 如变频器 AKD。

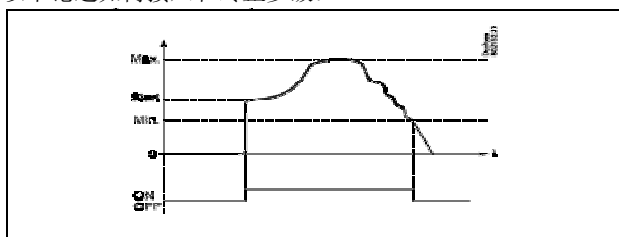
输入连接至变频器的开/关输入, 同时, 模拟输出“AO”连接到变频器的模拟输入。

开/关信号将启动和停止变频器, 而模拟信号将显示速度。只有定义为压缩机 1 (1+2) 的压缩机才可以控制速度。



当步级运行时, 它将由固定容量和可变容量两部分组成。固定容量对应于提及过的最小速度部分, 可变容量位于最小和最大速度之间。为了达到最佳调节效果, 可变容量必须大于它所能覆盖的后续容量步级值。如果机组容量需求出现重大的短期变动, 将会增加对可变容量的需求。

以下论述如何接入和终止步级:



接入

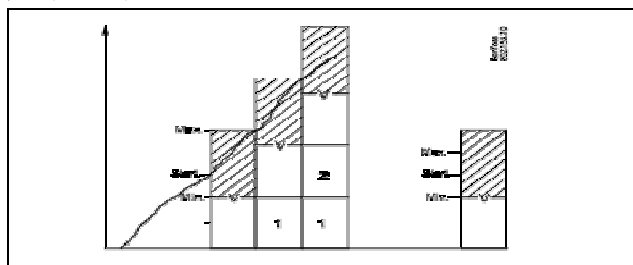
控速压缩机总是最先启动, 最后停止。当对应于“启动速度”的容量需求增加时将启动变频器 (继电器输出将切换至启动状态, 模拟输出将被提供相应的电压)。此时由变频器带动速度至“启动速度”。

此时容量步级启动, 需求容量由控制器决定。

启动速度值应始终设为较高, 从而使压缩机在启动时快速润滑。

控制——增加容量

如果容量需求大于“最大速度”, 那么将启动下一个压缩机步级。同时将减小容量步级的速度, 减小到与接入压缩机步级的相同。从而实现完全“无摩擦”转型, 也没有容量损耗 (参照下图)



控制——减小容量

如果需求容量小于“最小速度”, 那么后续的压缩机步级将停止。同时将增加容量步级的速度, 准确增加到与停止的压缩机步级相同。

停止

当压缩机达到“最小速度”以及需求容量降低到 1% 时, 将终止容量步级。

速度控制压缩机的计时器限制

如果一台速度控制压缩机由于计时器限制而不允许启动, 那么其它压缩机也不允许被启动。当计时器限制解除后, 速度控制压缩机将启动。

安全终止控速压缩机

如果控速压缩机被安全终止, 其它压缩机才可启动。如果控速压缩机准备启动, 那它就是最先启动的压缩机。

如前所述，可变部分的速度容量应大于后续压缩机步级的容量，以便获得无“空隙”的容量曲线。为了说明速度控制在不同机组组合中如何进行，在此列举两个例子：

**a) 可变容量大于后续压缩机步级：**

当速度控制压缩机的可变容量大于后续压缩机时，容量曲线上将没有“空隙”。

例子：

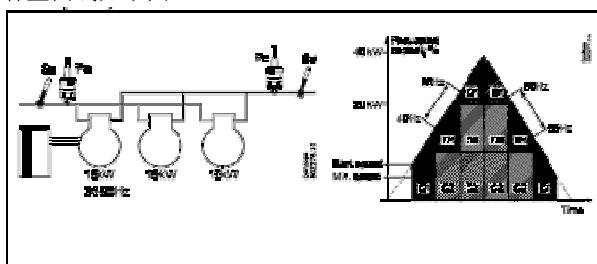
1 速度控制压缩机，标准容量 50Hz，10KW——变速范围 30—90Hz。

2 10KW 的单步压缩机

固定容量= 30 Hz / 50 Hz ×10KW=6KW

可变容量= 60 Hz / 50 Hz ×10KW=12KW

容量曲线如下图：



由于速度控制压缩机的可变容量部分大于后续压缩机步级，故容量曲线上没有空隙。

- 1) 当需求容量达到启动速度容量时，将启动速度控制压缩机。
- 2) 速度控制压缩机提高速度，直到速度达到 18KW 容量时的最大速度值。
- 3) 接入 10KW 的单步压缩机 C2，同时减小 C1 速度，8KW (40Hz)
- 4) 速度控制压缩机增加速度，直到总容量以最快速度达到 28KW
- 5) 接入 10KW 的单步压缩机 C3，同时减小 C1 速度，8KW (40Hz)
- 6) 速度控制压缩机增加速度，直到总容量以最快速度达到 38KW
- 7) 当减小容量且 C1 速度为最小时，单步压缩机将被终止。

**b) 可变容量小于后续压缩机步级：**

当速度控制压缩机的可变容量小于后续压缩机时，容量曲线上将出现“空隙”。

例子：

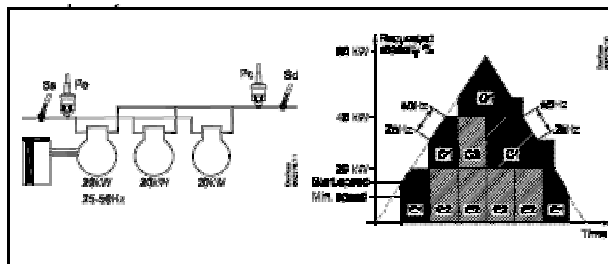
1 速度控制压缩机的标准容量为 50Hz，20KW——变速范围 25-50Hz

2 单步压缩机，20KW

固定容量=25 Hz / 50 Hz ×20kW=10kW

可变容量=25 Hz / 50 Hz ×20kW=10kW

容量曲线图如下：



由于速度控制压缩机的可变容量小于后续压缩机步级，容量曲线图上将出现一些可变容量无法填补的空隙。

- 1) 当需求容量达到启动速度容量时，将接入速度控制压缩机。
- 2) 速度控制器将增加速度，直到达到 20kw 容量时的最大速度。
- 3) 速度控制压缩机将保持在最大速度处，直到需求容量增加到 30kw
- 4) 接入 20kW 的单步压缩机 C2，同时 C1 速度减小至最小，10kW (25Hz)。总容量=30kW。
- 5) 速度控制压缩机将增加速度，直到总容量以最快速度达到 40kW。
- 6) 速度控制压缩机将保持在最大速度处，直到需求容量增加到 50 kW。
- 7) 接入 20kW 的单步压缩机 C3，同时 C1 速度减小至最小，10kW (25Hz)。总容量=50kW。
- 8) 速度控制压缩机将增加速度，直到总容量以最快速度达到 60kW。
- 9) 当减小容量，且 C1 速度最小时，单步压缩机将被终止。

## 两台速度-调节压缩机

控制器具有调节两台大小相同或不同的压缩机速度的能力。这些压缩机根据所选择的连接模式，可与大小相同或不同的单步压缩机组合。

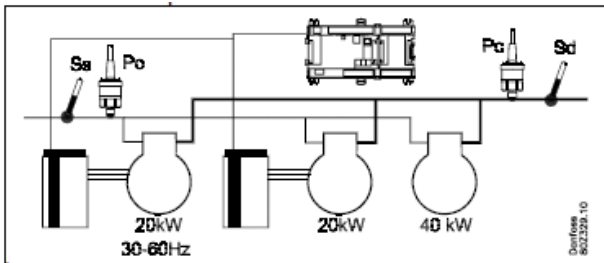
一般操作：

通常来说，两台调速压缩机的管理原则与一台调速压缩机的相同。使用两台调速压缩机的优点是允许低容量，即低负荷。同时，调节区域大且灵活。

压缩机 1 和 2 都有各自的继电器输出端口，用于启动/停止各自的变频器，如 AKD。两个变频器都使用相同的 AO 输出信号，信号与变频器的模拟输入信号连接。继电器输出将启动和停止变频器，而模拟信号将显示速度。

使用该调节方法的前提是两压缩机具有相同的频率范围。

调速压缩机总是最先启动，最后停止。



接入

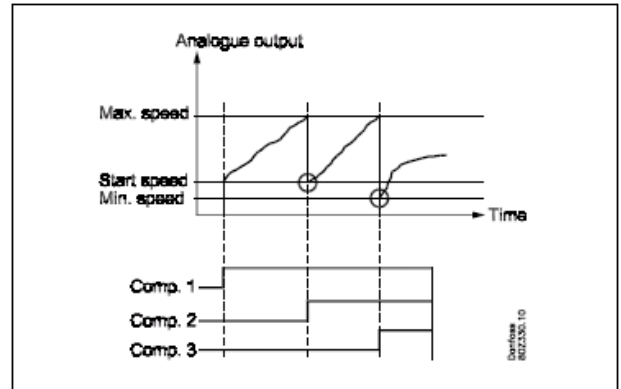
当容量需求值达到设定值时，第一台调速压缩机将被启动。

“启动速度”（继电器输出端口改变，模拟输出端口接入与该速度匹配的电压），此时由变频器将速度提升至“启动速度”。

此时将启动容量步级，控制器决定理想容量。

启动过程中，启动速度值总是设置较高，以使压缩机快速获得好的润滑效果。

对于循环连接模式，当第一台压缩机以最大速度运行，并且理想容量达到允许以启动速度接入第二台压缩机的值时，第二台压缩机被接入。此后，两台压缩机一起运行。接下来的单步压缩机基于选择的连接模式被启动和停止。



控制—减小容量

调速压缩机总是运行到最后的压缩机接入。当两压缩机在循环模式运行过程中的需求容量小于“最小速度”时，运行时间最长的调速压缩机将停止。同时，最后接入的调速压缩机速度将增加，以使容量增加到被终止的压缩机步级的容量。

停止

当压缩机达到“最小速度”，并且需求容量减小到 1% 以下时，最后接入的调速压缩机将停止（参见抽气功能一节）

计时器限制和安全停止

根据各连接模式操作的一般原则控制调速压缩机的计时限制和安全停止。

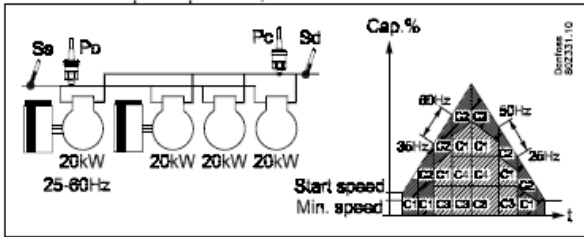
以下给出了不同连接模式操作两调速压缩机的简介和例子。欲知详情，请参考最后一章的附件。

顺序运行

在顺序运行过程中，第一台压缩机总是最先启动。当第一台压缩机以最大速度运行，并且需求容量达到允许以启动速度接入第二台压缩机的值时，第二台压缩机将被启动。此后，两台压缩机一起运行。接下来的单步压缩机基于先后出原则被启动和停止。

举例:

- 两台调速压缩机, 标准容量 20kW, 频率范围 25- 60Hz
- 两台单步压缩机, 20kW/台

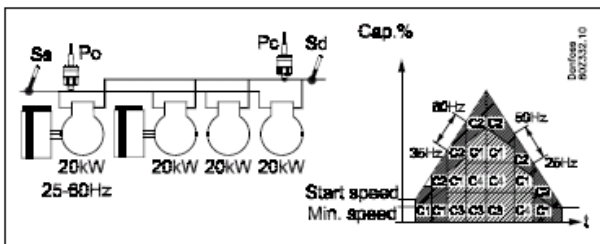


循环运行

对于循环运行, 两调速压缩机的大小相同, 运行时间根据先入先出 (FIFO) 原则得到均衡。每次运行时间最短的压缩机将最先启动。当第一台压缩机以最大速度运行, 并且需求容量达到允许以启动速度接入第二台压缩机的值时, 第二台压缩机将被启动。此后, 两台压缩机一起运行。接下来的单步压缩机基于先入先出原则被启动和停止以使每台压缩机运行时间相同。

举例:

- 两台调速压缩机, 标准容量 20kW, 频率范围 25- 60Hz
- 两台单步压缩机, 20kW/台



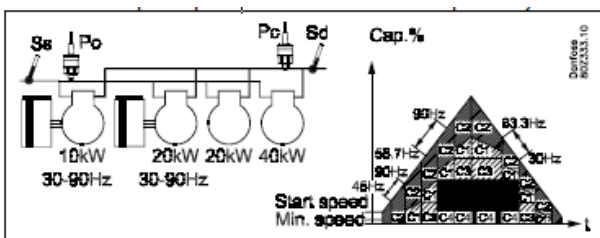
最佳运行

在最适运行过程中, 调速压缩机可以大小不同, 它们将以最佳容量调整方式操作。最小的压缩机最先启动, 然后停止第一台, 启动第二台。最后, 两台压缩机一起接入并一起运行。

接下来单步压缩机在任何情况下都按最佳连接模式操作。

举例:

- 两台调速压缩机, 标准容量分别为 10kW 和 20kW
- 频率范围 25-60Hz
- 两台单步压缩机, 容量分别为 20kW 和 40kW



## 压缩机计时

### 启动和停止的时间延迟

为了防止压缩机频繁启动, 可设置三个延迟时间。

- 从压缩机启动到重新启动的最短时间
- 压缩机停止前的最小运行时间 (运行时间)
- 从压缩机停止到重启的最短时间

启动和停止卸载时, 不使用时间延迟

### 计时

机动压缩机的运行时间被持续记录, 用户可读取:

- 在此之前 24h 内的运行时间
- 从计时器最终设定到清零之间的总运行时间。

### 连接计数

持续记录继电器的启动和停止数, 此处可读取启动数:

- 在此之前 24h 内的数量
- 从计数器最后一次设定到清零之间的总数量

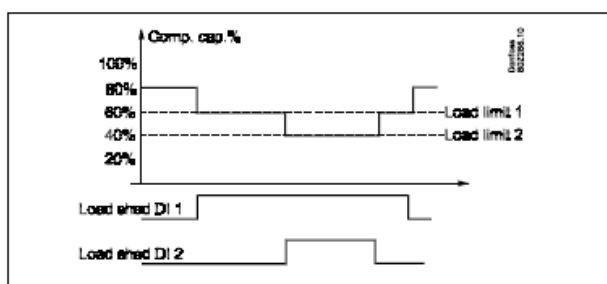
## 负载限制

在一些安装中，可以设定接入压缩机的最佳容量以限制超市营业时间内的功率负荷。

为了实现该目的，可以利用 1~2 个数字输入端口。

在每个数字输入端口设定一限制值，该值限制了接入压缩机的最大允许容量，从而可用 2 步实现容量限制。

当一个数字输入端口激活后，压缩机的最大允许容量会被限定为设定值。这意味着当实际容量高于设定的极限值时，多余的容量将被削减，从而使容量等于或低于最大极限值。



当两个负载限制的信号被激活后，将使用容量的最低极限值。

负载限制的强制功能：

为了避免在负载限制过程中对冷冻产品造成温度问题，可利用强制功能。

为吸气压力及每个数字输入端口的延迟时间设定强制功能。

在负载限制过程中如果吸气压力超过设定的强制极值，并且两数字输入端口的时间延迟失效时，负载限制将强制发出信号，以使压缩机增加容量，直到吸气压力再次降低到正常参考值之下，之后负载限制可再次被激活。

报警：

当负载限制的数字输入端口被激活后，会产生“非正常控制”的报警。如果这在期望之内，可不考虑该报警。



## 并联系统—协同和喷液

在并联系统里，低温和高温操作下的两压缩机组有必要进行协同控制—在高压压缩机运行之前禁止启动低压压缩机。

此外，有必要向并联制冷柜的喷液控制发送信号，使得喷液启动和停止与压缩机的启动/停止同步。

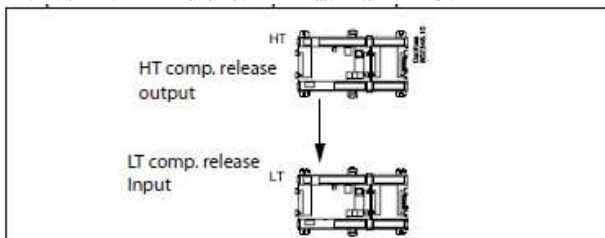
### 协同作用

有两种方式可实现高压和低压压缩机之间的协同作用：

#### 1) 高压/低压压缩机释放

此时，高压组为控制电路。

高压压缩机在电路需求负载前禁止启动，但至少需要有一台高压压缩机被启动后才能启动低压压缩机。该功能可如此实现：将高压控制器“高压压缩机释放”的输出信号与低压控制器“低压压缩机释放”的输入信号连接。

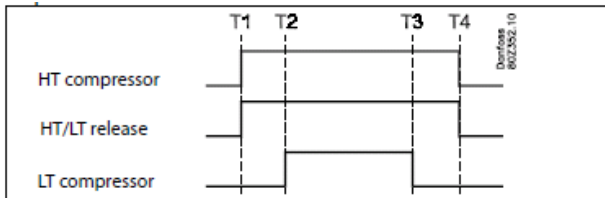


当压缩机在高压电路下运行时，控制器也会通过继电器将释放信号传递给低压电路。

低压控制器必须接收开/关信号，模拟输入的接触信号或DI 开关量输入的电压信号。

两控制器间通过电线连接，保持各自的电流。

#### 顺序运行



T1: 高压压缩机首先启动，并激活释放信号

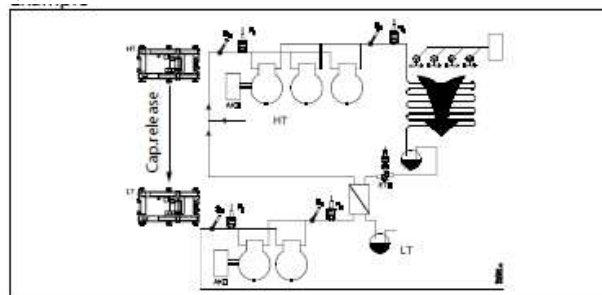
T2: 当需求容量增加时，第一台低压压缩机启动

T3: 最后一台低压压缩机停止

T4: 最后一台高压压缩机停止

(如果在“T3 之前”停止最后一台高压压缩机，释放信号将终止，从而停止低压压缩机。)

### 举例



高压控制器：

- 高压/低压协同作用 = 高压压缩机释放
- 高压控制器使用“高压压缩机释放”输出，该输出在第一台高压压缩机启动后被激活。

低压控制器：

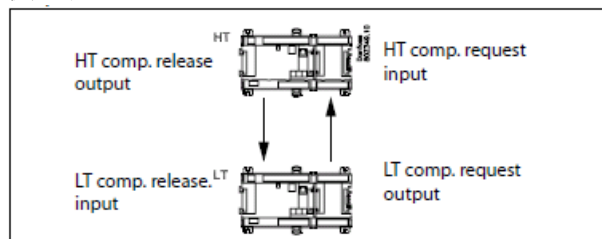
- 低压/高压协同作用 = 低压压缩机释放
- 低压控制器使用“低压压缩机释放”输入，该输入与高压控制器的输出信号相连接。当该输入接收到高压控制器的信号时，第一台低压压缩机启动。

#### 2) 低压/高压协同作用

由于以下结果启动高压压缩机

- 高压电路上的负载
- 低压电路的需求

高压电路将一直确保：只有当至少有一台高压压缩机启动后才可启动低压电路。它还将确保遵守安全定时器和压缩机定时器。



此时两控制器都使用继电器输出和开/关输入。

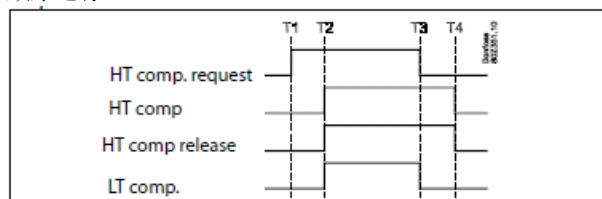
(两控制器间通过电线连接，以确保每个控制器保持各自的电流。)

- 高压控制器“高压压缩机释放”的输出信号发送信号给低压控制器“低压压缩机释放”的输入信号。
- 低压控制器的输出信号“低压压缩机需求”发送信号给高压控制器的输入信号“高压压缩机需求”。

当低压控制器需要启动压缩机时，它将激活“低压压缩机需求信号”。

当高压控制器接收到信号，它将启动压缩机，同时通过继电器输出“高压压缩机继电器”发送释放信号。

#### 顺序运行



T1: 低压电路上的负载要求连接压缩机容量。

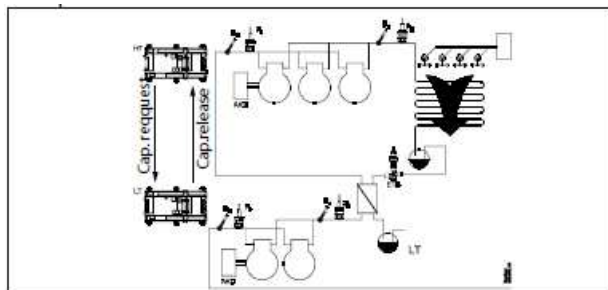
低压电路为高压电路启动压缩机。

T2: 在循环时间过去后, 启动第一台高压压缩机

T3: 停止最后一台低压压缩机

T4: 停止最后一台高压压缩机

举例



高压控制器:

- 低压/高压协同作用 = 高压协同作用
- 高压控制器使用:
  - “高压压缩机释放”输出, 在第一台高压压缩机启动时被激活。
  - “高压压缩机需求”输入, 它从低压控制器接收信号

低压控制器:

- 低压/高压协同作用 = 低压协同作用
- 低压控制器使用:
  - “低压压缩机释放”输入, 它被连接到高压控制器上的“高压压缩机释放”输出。
  - “低压压缩机需求”输入, 它被连接到高压控制器上的“高压压缩机需求”输出。

### 信号的时间延迟

为了在高压和低压电路之间获得最佳协同效果, 需要定义所有输入和输出信号的延迟时间。

高压释放延迟

此时高压控制器的输出信号被延迟。

这表明在低压压缩机释放启动前允许高压压缩机在设定的延迟时间内运行。

高压压缩机需求延时

此时高压控制器的“高压压缩机需求”输入信号被延迟, 使第一台高压压缩机的启动也被延迟。

当低压电路频繁需求启动高压压缩机时, 可使用上面这种延时。

低压压缩机释放延迟

此时低压控制器上的“低压压缩机释放”输入信号被延迟。这表明在低压压缩机释放启动之前允许高压压缩机在设定延期内运行。

低压压缩机需求延时

此时低压控制器的“低压压缩机需求”输出信号被延迟。如果低压电路频繁需求启动高压压缩机, 则可使用该延时。

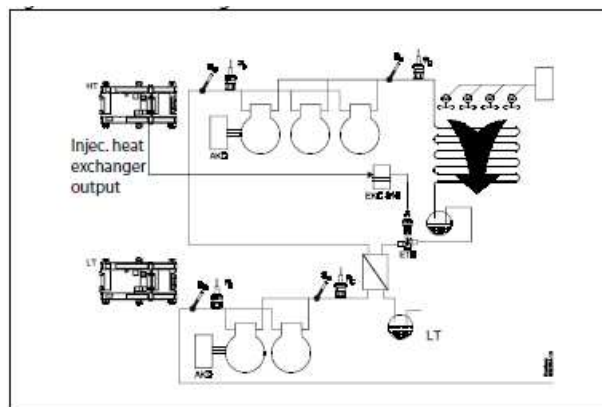
### 给热交换器控制的喷液信号

并联热交换器的喷液操作必须与第一台压缩机的启动起协同作用。喷液启动必须与第一台压缩机启动时间相同, 喷液停止必须与最后一台压缩机停止时间相同。

根据系统型号/设计, 喷液与低压或高压压缩机同步是有利的。

可使用继电器输出实现这种同步。

继电器输出可用于控制电磁阀或向控制器发送信号, 如 EKC316。

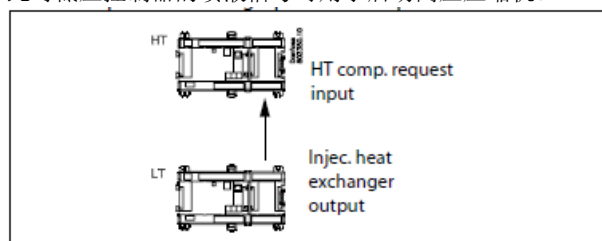


### 协同作用的特殊情况

在特定的并联系统里, 低压压缩机必须在高压压缩机启动之前启动。

注意: 当高压控制器接收到压缩机需求信号时, 并不能确保高压压缩机即将被启动。如果高压压缩机被阻止启动, 请确保低压压缩机在  $P_c$  最大安全限制值时没有被连接。

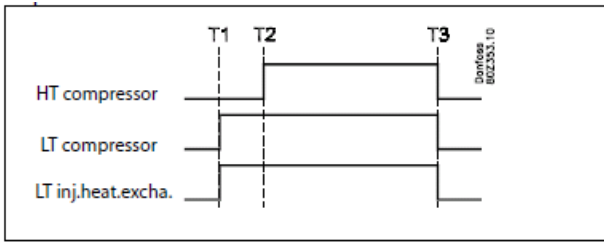
此时低压控制器的喷液信号可用于启动高压压缩机。



- 低压控制器的喷液信号被连接到高压控制器的“高压压缩机需求”输入信号。

当低压控制器启动第一台压缩机, 喷液信号将被激活, 并要求启动高压压缩机。当高压控制的所有延迟失效后, 第一台高压压缩机将被启动。

### 顺序运行

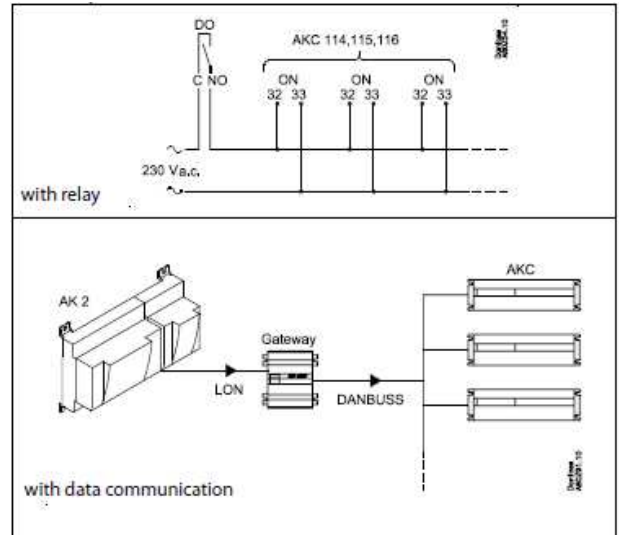


- T1: 低压电路上的负载需求压缩机容量。低压启动压缩机，并激活喷液信号和高压控制器上的“高压需求”输入。
- T2: 在延时失效后，启动第一台高压压缩机。
- T3: 最后一台低压压缩机停止，即清除压缩机需求信号，最后一台高压压缩机也停止。

### 启动喷液

当所有压缩机停止并且重启受到阻碍时，制冷设备中的电子膨胀阀必须关闭。这样蒸发器中将不会填充液体，液体在重启调节时会流过蒸发器的表面。

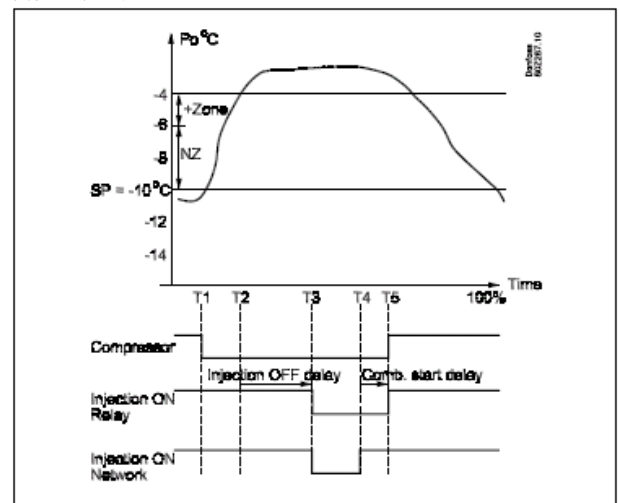
可通过压缩机控制继电器或通过数据通讯来实现该功能。



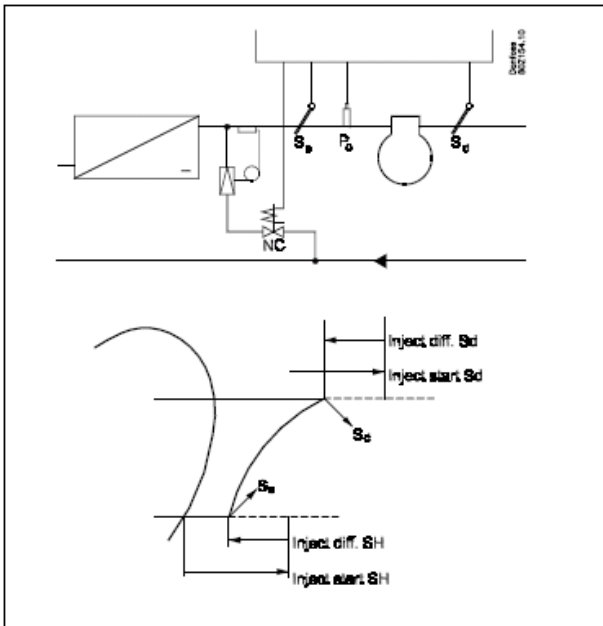
按以下顺序来操作该功能：

- T1) 切断最后一台压缩机
- T2) 吸气压力已增加到某值，对应于  $P_o$  参考值+中心区+“+区 K”，但由于重启定时器或安全切断限制，不能启动任何一台压缩机。
- T3) 时间延迟“喷液关闭延迟”失效后，喷液阀通过继电器信号或网络信号强制关闭。
- T4) 此时第一台压缩机准备启动，来自网络的强制关闭信号被取消。
- T5) 时间延迟“压缩机启动延时”失效后，来自继电器开关的强制关闭信号取消，同时，启动第一台压缩机。

来自网络的强制关闭信号在第一台压缩机启动前被取消的原因是，通过网络在制冷设备的所有控制器中传递该信号需要一定时间。



## 吸气线中的液体喷射



通过向吸气线喷射液体，可降低高压气体的温度。通过热力膨胀阀和电磁阀完成喷液操作，电磁阀连接到控制器上。

可采用两种方式实现控制：

1. 根据吸气线的过热度完全控制液体喷射。设定两个值—启动值和喷液停止的偏差值。
2. 喷液由过热度（如上所述）和排气温度  $S_d$  两者控制。需要设定四个值—两个已在前文提及，另外两个是为  $S_d$  功能设定的，即启动值和偏差值。当输入两个初始值后，喷液即被启动，当两功能之一被切断时，喷液将停止。

### 时间延迟

在启动过程中可设定一段延迟时间来实现喷液延迟。

## 安全功能

### 来自压缩机安全控制的信号

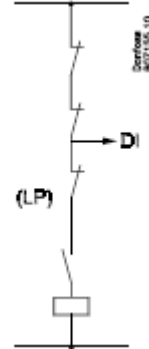
控制器可监控每台压缩机安全电路的状态。信号直接从安全电路获取并被连接至输入端。

（安全电路可在没有控制器介入的情况下切断压缩机）

如果安全电路被切断，那么控制器将切断存在问题的压缩机的所有输出继电器并发出报警。

其它压缩机将继续运行。

### 一般安全电路



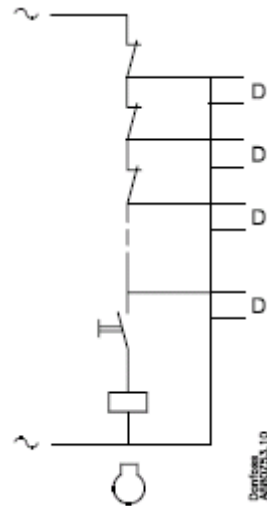
如果在安全电路中安置低压开关，必须将其放置在电路终端。它必须不能切断 DI 信号。（这将造成调节受阻并且不能再次启动的风险。）这条也适用于下面所举的例子。

如果需要一条监控低压温控的警报，可定义“一般警报”（该警报不会对控制造成影响）。请见下部分内容“一般监控功能”。

### 扩展安全电路

安全电路除了一般监控功能，该功能也可扩展。通过扩展功能，报警更详细，可显示安全电路中出现问题具体部位。

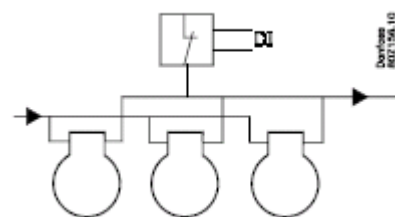
安全电路的连接顺序如下所示，但并不是每一部分都有必要使用。



- 油压安全
- 过电流安全
- 电机保护安全
- 排气温度安全
- 排气压力安全

### 通用安全电路

通用安全信号也可从整个吸气组获得。当安全信号切断时，所有压缩机也将被切断。



安全切断的时间延迟:

通过与压缩机的安全监控连接,可定义两种延迟时间:

切断的延迟时间:从安全电路发出报警信号到压缩机输出端被切断之间的延迟时间(注意,该延迟时间适用于目标压缩机的所有安全输入端)

安全重启时间:压缩机在安全切断后的正常状态至重启的最短时间。

### 监控过热度

该功能属于报警功能,它持续不断地接收来自吸气压力 P0 和吸入气体 Ss 测量到的数据。

如果检测到的过热度高于或低于设定的限制值,那么当延时失效后将发送报警。

### 监测最大排气温度 (Sd)

如果排气温度高于允许值,那么该功能将逐渐切断压缩机的步级。切断限制值可定义在如下范围: 0~+150°C。

该功能在低于设定值 10K 时启动。此时,接入整个冷凝器容量,同时切断 33%的压缩机容量(但至少是一步级)。该过程每 30s 重复一次。报警功能启动。

如果温度上升到设定限制值,所有压缩机步级将立即切断。

当出现如下情况将取消报警并允许接入新一轮压缩机步级:

- 温度下降到限制值以下 10K
- 重启之前的延迟时间已过。(见后面描述)

当温度下降到限制值以下 10K 时,将允许正常控制冷凝器。

### 监控最小吸气压力 (P0)

如果吸气压力低于允许值,该功能将立即切断所有压缩机步级。

切断极值可定义在如下范围: -120~+30°C。

吸气由压力传感器 P0 测量。

切断过程中将激活报警功能:

当出现如下情况将取消报警并允许接入新一轮压缩机步级:

- 压力(温度)高于切断极值
- 延迟时间已过(见后面描述)。

### 监控最大冷凝压力 (Pc)

如果冷凝压力高于允许值,那么该功能将接入所有冷凝步级并逐个切断压缩机步级。切断极值可定义在如下范围: -30~+100°C。

冷凝压力由压力传感器 Pc 测量。

该功能在低于设定值 3K 以下时起作用。此时将接入整个冷凝容量,同时切断 33%的压缩机容量(至少是一步级)。该过程每 30s 重复一次,报警功能激活。

如果温度(压力)上升到设定的极值,将发生如下情况:

- 所有压缩机步级将立即停止
- 持续接入冷凝容量

当出现如下情况将取消报警并允许接入新一轮压缩机步级:

- 温度(压力)下降到限定值 3K 以下
- 重启设定的延迟时间已到

### Pc 最大报警延迟

有可能实现“Pc 最大报警”信号的延迟操作。

尽管控制器可保持与压缩机断开连接,但发送报警可延迟。

该延迟在并联系统中很有意义,并联系统中如果高压压缩机没有启动,最大 Pc 限定值将用于断开与压缩机的连接。

### 时间延迟

“监控最大排气温度”和“最小吸气压力”两者有一个共同的时间延迟。

切断之后,在延迟时间未到之前将不能启动调节。

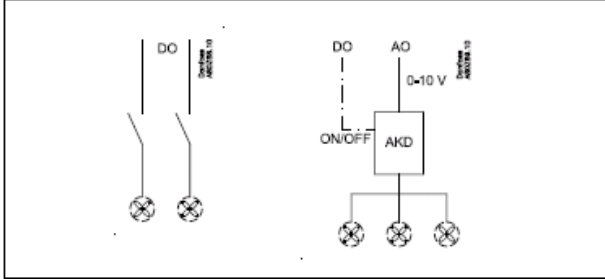
当 Sd 温度再次下降到限定值以下 10K 或 P0 上升到最小 P0 值以上时,将启动该延迟时间。

### 过高吸气压报警

当吸气压过高时可设定一有效的报警极限值。设定的延迟时间一到,警报即可发送。调节继续不变。

## 冷凝器

冷凝器的容量控制可通过步级调节或风扇的速度控制来实现。



- 步级调节  
控制器可控制冷凝器按顺序接入和切断的步级，至多6步。
- 速度控制  
模拟输出电压被连接到速度控制。此时所有容量从0到最大值的风扇都将被控制。如果需要开/关信号，这可从继电器输出获得。调节基于如下两个原则之一进行：
  - 所有风扇以相同速度进行运行
  - 只接入必要数量的风扇。

### 冷凝器的容量控制

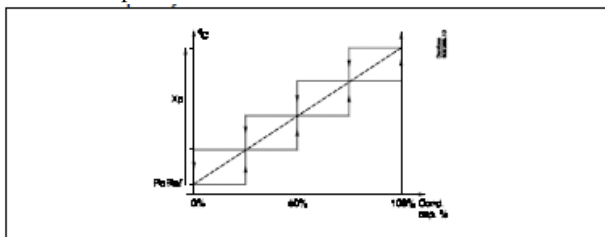
接入的冷凝器容量由冷凝器的实际压力值控制，并与该压力的升降有关。调节由PI控制器执行，不过如果区域设置有必要，PI控制器也可以转变为P控制器。

#### PI 调节

控制器以这种方式接入容量：冷凝器的实际压力与参考值之间的差值最小时接入。

#### P 调节

控制器根据冷凝器的实际压力与参考值之间的差值接入容量。下图 Xp 显示 100% 冷凝器容量时的偏差。



#### 容量曲线

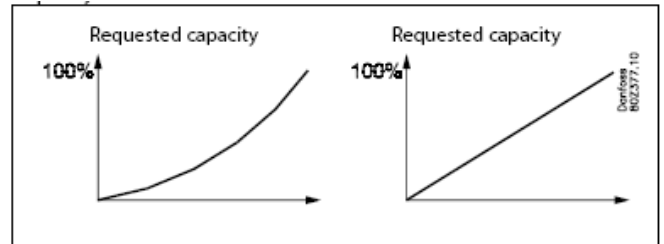
在风冷冷凝器中，第一步容量与之后的容量步级相比，总是给出更多的容量。由额外步级产生的容量将随接入步级的增加而逐渐减少。

这表明容量控制器在高容量时需要扩大。因此，冷凝器容量控制器以弧形容量曲线起作用，使得在高容量和低容量端放大率都为最佳。

在某些单元中，遇到上述“问题”可通过并联连接冷凝器风扇进行弥补，如，分别在低容量和高容量端连接一些风扇，如 1-2-4-8 形式。在这种情况下，非线性放大可得到补偿，并且没必要使用弧形容量曲线。

因此，在冷凝器控制器上选择是否需要弧形或线性容量曲线成为可能。

容量曲线 = 线性/ 能量



容量曲线=弧形      容量曲线=线性

#### 选择调节传感器

容量分布器既可从冷凝压力 Pc 也可从平均温度 S7 进行调节。

容量控制传感器=Pc/S7

如果为介质温度 S7 选择调控传感器，那么 Pc 仍被用作高冷凝压力的安全功能，并当冷凝压力过高时确保切断压缩机容量。

处理传感器故障：

容量控制传感器=Pc

如果 Pc 被用作调控传感器，错误信号将 100% 接入冷凝器容量，但压缩机调节保持正常。

容量控制传感器=S7

如果 S7 被用作调控传感器，传感器中的故障将进一步调节，该调节符合 Pc 信号，与超过实际参考值 5K 的参考值一致。如果 S7 和 Pc 两者都产生故障，那么将 100% 接入冷凝器容量，但压缩机调节保持正常。

#### 冷凝压力的参考值

为调节而设的参考值可用两种方法定义：固定不变的参考值和随外界温度变化而变化的参考值。

##### 固定参考值

冷凝压力的参考值以℃设定。

##### 浮动参考值

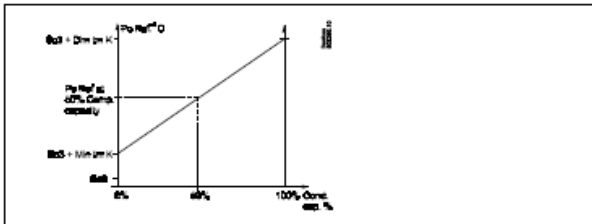
该功能允许冷凝压力参考值在特定区域内根据外界温度变化而变化。

利用浮动冷凝压力和电子膨胀阀可节省很多能量。电子膨胀阀使控制器根据外界温度降低冷凝器压力，每降低 1°C 大约可节约 2% 的能量。

### PI 调节

参考值基于：

- 传感器 Sc3 测量到的门外温度
- 压缩机容量为 0% 时，外界空气温度与冷凝温度之间的最小温差。
- 当压缩机容量为 100% 时，比较外界空气温度和冷凝温度获得冷凝器的维温差（维温差 K）
- 压缩机接入容量的大小

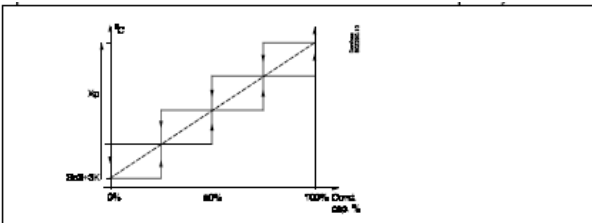


在低负载时最小温差应设定在 6K 左右，这样设置可以避免无压缩机运行时所有风扇运转的情况。在最大负载条件下设定维温差（如，15K）

控制器会给定一个参考值，参考值根据压缩机接入容量的大小设定。

### P-调节

通过 P 调节，参考值将高于门外温度 3°C。比例坐标中 Xp 将显示 0%~100% 冷凝容量的偏差情况。



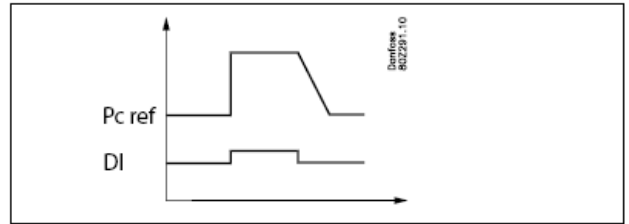
### 热回收功能

当希望使用热气加热时，可以设置热回收功能。该功能被激活后，冷凝温度的参考值将上升到一设定值，相应的继电器输出将激活电磁阀。

有两种方式激活该功能：

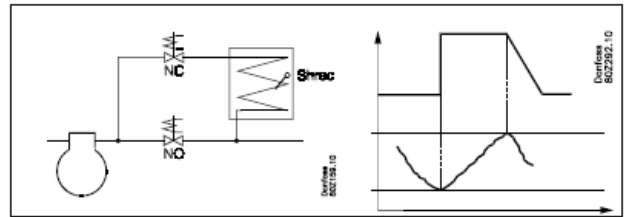
#### 1. 接收数字输入信号

在该情况下，热回收功能通过外部信号激活，信号来自如楼层管理系统。该功能被激活后，冷凝温度的参考值将上升到一设定值，相应的继电器输出将激活电磁阀。



#### 2. 使用温控

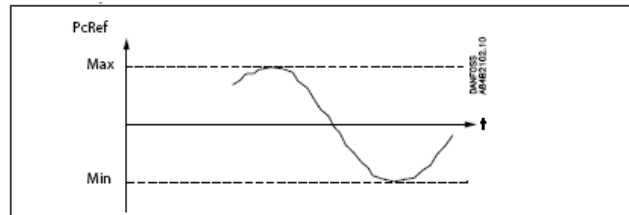
使用该功能的好处是，回收的热量可用于加热水箱。利用温度传感器激活或停止热回收功能。当传感器温度低于设定极限值时，热回收功能将被激活，冷凝温度参考值上升到设定值，同时，所选用的继电器输出会激活电磁阀，电磁阀将引导热气通过水箱中的热交换器。当水箱中的温度达到设定值时，热回收功能被切断。



两种情况下，当热回收功能切断后，冷凝温度的参考值将根据设定的速率（K/min）缓慢下降。

### 限定参考值

为了避免过高或过低的调节参考值，必须限定参考值。



### 强制运行冷凝器容量

当忘记进行正常调节时，可进行强制运行冷凝器容量。

在强制运行过程中，取消安全功能。

设定强制运行  
 设定调节为手动。  
 容量以百分比设定。

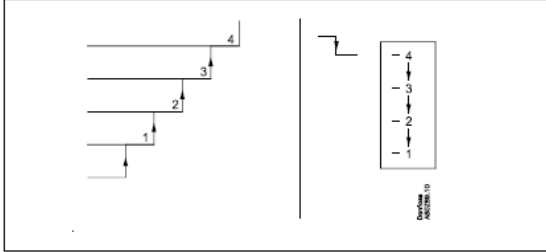
### 强制运行继电器

如果强制运行是通过扩展模块前端的开关执行，若需要，安全功能将记录所有超出设定的值并发出警报，但在这种情况下，控制器不能接入或切断继电器。

## 容量分布

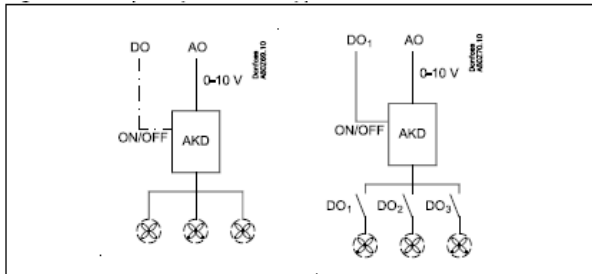
### 步级调节

按顺序接入或停止步级。最后接入的步级将最先停止。



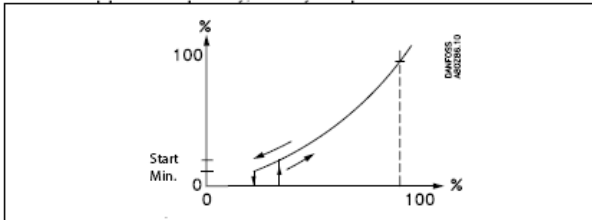
### 速度调节

当使用模拟输出时，可调节风扇的速度，如使用变频器 AKD 调节。



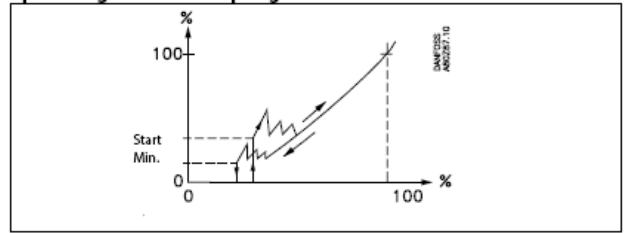
### 联合调速

模拟输出连接到速度调节。所有风扇将从 0~100% 容量调节。如果变频器需要一开/关信号，而风扇需要立即停止，则可定义一继电器输出。



当需求容量与设定的启动速度相符时，控制器将启动变频器。当需求容量低于设定的最小速度的容量时，控制器将停止变频器。

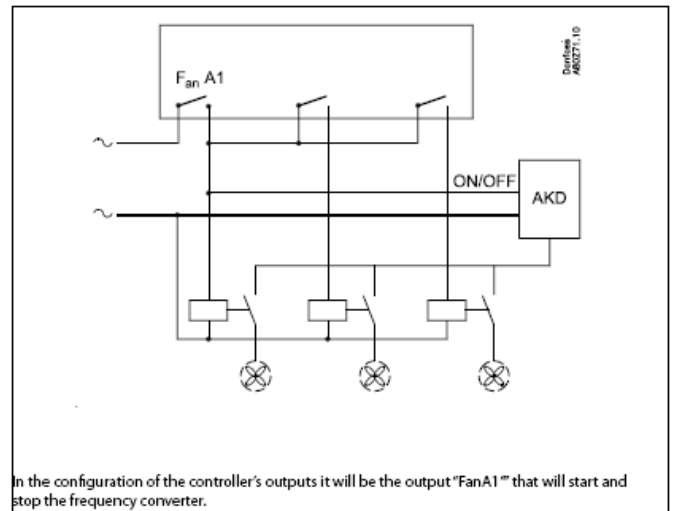
## 速度调节+步级调节



当需求容量与设定的启动速度相符时，控制器将启动变频器和第一台风扇。

随着需求容量的增加，控制器逐步接入多台风扇并根据新情况调节速度。

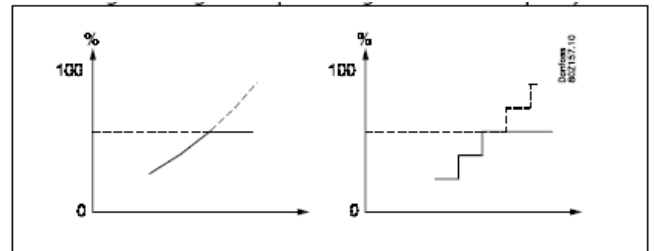
当需求容量低于设定的最小速度的容量时，控制器将停止风扇。



### 夜间运行过程中限制容量

该功能使风扇的噪音降至最低。它主要与速度控制联用，但也随步级接入、切断而激活。

设置按最大容量的百分比设定。



当安全功能-最大 Sd 值、最大 Pc 值起作用时，可以不考虑该限制。



## 冷凝器连接

### 连接冷凝器步级

在 PI/P-调节中，冷凝器步级的接入和切断没有时间延迟。

### 计时器

持续记录风扇的运行时间。可以读取：

- 之前 24 小时内的运行时间
- 从计时器设定到清零之间总的运行时间

### 连接计数器

持续记录连接的次数。可读取启动的次数：

- 在之前 24 小时内的次数
- 从计数器设定到清零之间的总次数。

## 冷凝器的安全功能

### 来自风扇和变频器安全控制的信号

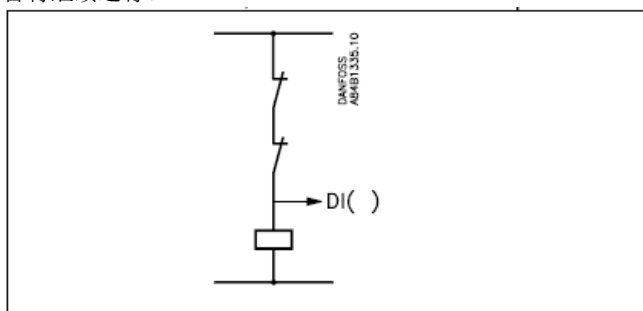
控制器可接收每个冷凝器步级安全回路的信号。

直接从安全回路获取信号，并将信号连接至“DI”开关量输入。

如果安全回路被切断，控制器将发出警报。

以余下的步级继续调节。

不会切断附加的继电器输出，原因是风扇通常成对连接，但只有一个安全回路。即使其中一台风扇出现故障，另一台将继续运行。



### 冷凝器浮动空气的智能故障检测

控制器从冷凝器控制处收集测量值，并当冷凝容量减小时给出指示。收集的信号中最常见的有：

- 风扇上逐渐累积的污物
- 吸收了异类物质
- 风扇停止运转

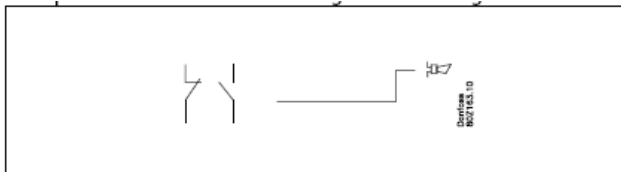
该功能需要来自门外温度传感器 Sc3 的信号。

为了检测累积的污物，有必要将监控功能连接至相关的冷凝器。当冷凝器干净时调整功能即可实现。只有当区域在正常条件下运行时才可进行调整。

## 一般监控功能

### 一般报警输入 (10 个单元)

输入可用于监控外部信号。

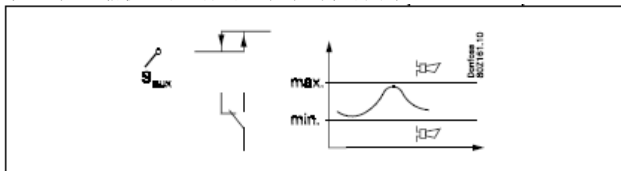


每条信号有其独特的应用，它可给出报警名称和报警内容。

可为报警设定延时。

### 一般温控功能 (5 个单元)

该功能可灵活用于区域温度的报警监控或开/关温控控制。举一个压缩机室风扇的温控控制的例子。



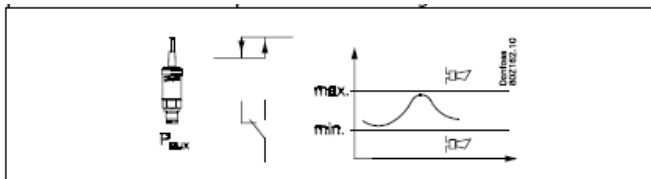
温控既可使用用于调节的传感器之一 (Ss, Sd, Sc3)，也可使用独立的传感器 (Saux1, Saux2, Saux3, Saux4)。

设定温控的接入和切断限制值。温控输出的连接基于传感器的实际温度。可分别为低温和高温设定报警极值，包括各自的报警延时。

各温控功能根据相关应用自行调节，它可提供温控名称和报警文本内容。

### 一般压力控制功能 (5 个单元)

该功能可灵活用于区域压力的报警监控或开/关压力控制调节。



压力控制既可使用用于控制功能的传感器之一 (Po, Pc)，也可使用单独的传感器 (Paux1, Paux2, Paux3)。

设定压力控制的接入和切断限制值。压力控制输出的连接基于实际压力值。可分别为低压和高压设定报警极值，包括各自的报警延时。

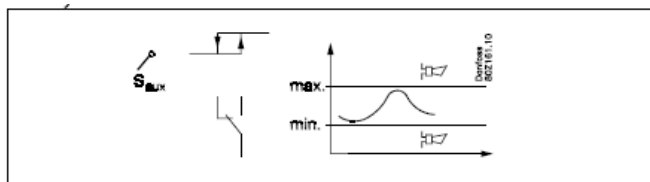
各压力控制功能根据相关应用自行调节，它可提供压力控制的名称和报警文本内容。

### 带有附加继电器的一般电压输入 (5 个单元)

可利用 5 个一般电压输入监控各种电压测量值。如监控检漏仪、湿度和级数信号—所有这些都附带有报警功能。电压输入可用于监控标准电压信号 (0-5V, 1-5V, 2-10V 或 0-10V)。当外部电阻放置在入口时，如有需要，也可使用 0-20mA 或 4-20mA 的电流来自动调节电压信号。可在监控系统上安装一继电器输出，以便控制外部单元。

在每一入口，可设定或读取以下各参数：

- 自由定义的名称
- 选择信号类型 (0-5V, 1-5V, 2-10V 或 0-10V)
- 缩放读数，以对应测量单元
- 高低报警极值，包括延迟时间
- 自由定义的报警文本
- 连接带有启动限制和停止限制 (包括延时) 的继电器输出



## 其它配置

### 主开关

主开关用来停止和启动控制功能。

开关可切换至 2 个位置：

- 正常控制状态（设置= ON）
- 控制停止（设置= OFF）

此外，也可选用数字量输入作为外部主开关。  
如果外部主开关设为 OFF，所有的控制功能都停止，并会产生报警—所有其它报警停止。

### 制冷剂

在调节启动之前，必须定义好制冷剂。

可选择下列制冷剂的一种：

1 R12	9 R500	17 R507	25 R290
2 R22	10 R503	18 R402A	26 R600
3 R134a	11 R114	19 R404A	27 R600a
4 R502	12 R142b	20 R407C	28 R744
5 R717	13 User defined	21 R407A	29 R1270
6 R13	14 R32	22 R407B	30 R417A
7 R13b1	15 R227	23 R410A	
8 R23	16 R401A	24 R170	

只有当“主开关”设为“停止控制”时才可改变制冷剂。

警告：制冷剂选错将导致对压缩机产生损害。

### 传感器故障

如果没有接收到来自已连接的温度传感器或压力传感器的信号，将产生报警。

- 如果出现 P0 故障，将继续调节，白天运行接入容量 50%，夜间运行接入容量 25%-但至少是一步级。（在 AK-PC730 中，可设定该值）。
- 如果出现 Pc 故障，冷凝器容量将 100% 启动，而压缩机保持正常调节。
- 当传感器 Sd 出现故障，排气温度的安全监控将停止。
- 当门外温度传感器 Sc3 出现故障时，“智能故障检测”功能停止。带有多种冷凝压力参考值的调节也停止，此时 Pc 参考值的最小值将作为参考值。

注：使用不当的传感器必须在报警停止前 10min 调整好。

### 传感器校准

可校准所有被连接的传感器的输入信号。只有当传感器电缆很长及横截面积很小时，校准才是唯一必要的。所有显示器和功能将反应校准后的值。

### 时钟功能

控制器具有时钟功能。

时钟功能只用于白天/夜间运行间的切换。

可设定年、月、日、时和分。

注：如果控制器没有配备 RTC 模块（AK-OB 101A），每次电源中断后时钟必须重新设定。

如果控制器连接到带有 AKA-网关或 AK 系统管理器的设备上，它将自动重置时钟功能。

### 警报和信息

通过与控制器的各种功能连接，当出现运行故障时，可以检测到很多警报及信息。

### 历史报警

重要和不是很重要的信息之间会有区分。重要信息-或优先项-可在其中一些报警中设定，同时其它报警可自动改变（这些改变必须在系统中连接 AK-ST 服务工具软件，并且必须在每个控制器中设定参数）。

当警报发出后，设置值决定执行哪类操作。

- “High”代表最重要
- “Log only”表示最不重要
- “Interrupted”不执行操作

### 报警继电器

可在控制器上选择是否需要报警输出作为当地报警显示。对于该报警继电器，可设定哪类报警是最重要的—可从下列内容中选择：

- “Non”- 不使用报警继电器
- “High”- 只有当重要报警发出时才激活报警继电器
- “Low-High”- 当出现“低等”、“中等”、“高等”报警时将激活报警继电器。

下表显示了报警优先级与操作之间的关系。

设置	标志	报警继电器			发送网络	AKM 终端
		无	高	低-高		
高	×		×	×	×	1
中	×			×	×	2
低	×			×	×	3
只记录	×					
中断						

#### 报警确认

如果控制器与网络连接，且该网络以 AKA 网关或 AK 系统管理器作为警报接收器，那么系统可自动辨识确认所接收到的报警。

但若控制器没有与网络连接，用户必须自己确认所有报警。

#### 报警闪烁灯

控制器前面的报警闪烁灯会显示控制器的警报状态。

闪烁：表示有一个激活了的或没有确认的报警。

固定的亮灯：有一个已明确的被激活了的报警。

关闭：没有激活的警报，也没有需要确认的报警。

#### I/O 状态和手动操作

该功能用于设备中与安装、服务和故障查找的连接。借助该功能可控制已连接的输出。

#### 测量

利用它可读取和控制所有输入、输出端口的状态。

#### 强制运行

对所有输出端口强制控制，以检测它们是否连接正确。

注：当输出端口被强制控制时，不会进行监控。

#### 记录参数

整理编辑和查找故障，控制器可在内部存储器记录参数。

通过 AK-ST 500 服务工具软件，可以执行：

- a) 选择控制器持续记录的 10 个参数值
- b) 显示必须记录的频率

控制器带有一个有限内存，用于保存 10 个参数值，参数值 2 天内每 10 分钟被记录一次。

通过 AK-ST 500，可按顺序读出以图表形式给出的历史值。

#### 通过网络强制运行

控制器包含可通过网关强制运行操作的设定值，网关强制运行功能借助数据通讯执行。

当强制运行功能需要改变时，所有连接到该网络的控制器同时设置。

有如下选项：

- 切换为夜间运行
- 强制关闭喷液阀（喷液 ON）
- 优化吸气压（P0）

#### 运行 AKM/服务工具

只通过 AK-ST 500 服务工具软件就可安装控制器本身，相关操作在网站上有描述。

如果控制器被连接到带有 AKA 网关的网络中，用户可通过 AKM 按顺序执行控制器的运行，如查阅和修改读数/设置值。

注：AKM 系统软件不提供访问控制器中所有设定值的权限。提供权限的设定值/读数将显示在 AKM 菜单操作中（也可参阅文献概述）

#### 授权/密码

控制器可通过系统软件 AKM 和服务工具软件 AK-ST500 进行操作。

两种操作方式都提供访问多层面的可能性，每层面根据用户需求功能确定。

#### 系统软件 AKM:

此处可根据首字母和关键词定义不同的用户。

之后准确访问用户可能需要操作的功能。

操作在 AKM 手册中有介绍。

#### 服务工具软件 AK-ST500:

操作在网站指南的条目中有描述。

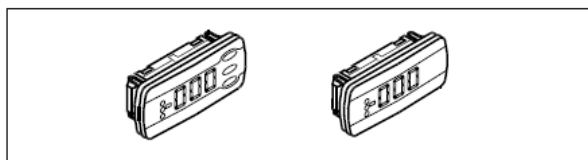
当创建一个用户时，必须包含以下内容：

- a) 用户名
- b) 密码
- c) 选择用户级别
- d) 选择单位—使用 US（如°F 和 PSI）或丹佛斯 SI（°C 和 Bar）
- e) 选择语言

访问权限针对四种级别的用户。

- 1) DFLT — 默认用户 — 访问不需要密码  
见每日的设定值和读数。
- 2) 每日 — 每日用户  
设定选择的功能并执行确认的警报。
- 3) SERV — 服务用户  
除了创建新用户的设定值，其它所有设置值都存储在菜单系统中。
- 4) SUPV — 管理者用户  
所有设定值，包括创建新用户所需的值。

#### 显示吸气压力和冷凝压力



显示器可放置在控制箱的前端面板。当选择带有控制按钮的显示器时，除了显示吸气压力和冷凝压力，还可通过菜单系统执行简单的操作。

当显示器连接后，它将显示“读出”栏的值。

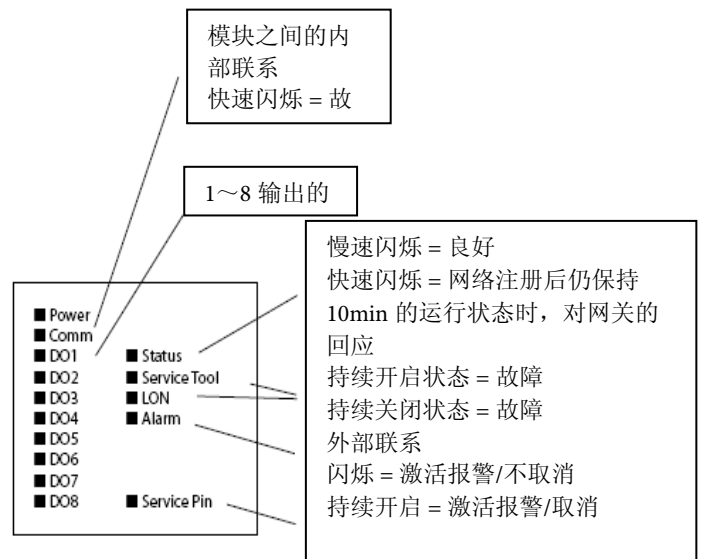
如果想查看“功能栏”给出的值，必须按如下方式操作：

1. 按住上部按钮，直到显示参数
2. 按住上部或下部按钮，直到找到想要的参数
3. 按住中部按钮，直到显示参数值

经过短暂时间，显示器会自动返回到“读出显示”。

	显示器 a		显示器 b	
应用	读出	菜单/功能级别	读出	
1 压缩机	PcA	o57	控制模式	PcA
		o58	手动容量	
		o62	快速设定选择	
		o93	设置时钟	
		r12	主开关	
		r28	PcA SP °C	
		r29	PcA 参考值 °C	
		u44	Sc3 °C	
		u48	冷凝器 A 状态	
		u49	冷凝器容量 A%	
		u50	需求冷凝器容量 A%	
		u98	S7 温度 °C	
u01	Pc °C			
1 吸气	PoA	o59	控制模式	PoA
		o60	手动容量	
		o62	快速设定选择	
		o93	设置时钟	
		r12	主开关	
		r23	PoA SP °C	
		r24	PoA 参考值 °C	
		r57	Po °C	
		u16	S4 °C	
		u21	SH 温度 K	
		u51	吸气 A 状态	
		u52	压缩机容量 A%	
u53	需求压缩机容量 A%			
u54	Sd 温度 °C			
u55	Ss 温度 °C			
u99	Pctl 温度 °C			
1 机组	PoA,(PcA)	o57	控制模式	PcA
		o58	手动容量	
		o59	控制模式	
		o60	手动容量	
		o62	快速设定选择	
		o93	设置时钟	
		r12	主开关	
		r23	PoA SP °C	
		r24	PoA 参考值 °C	
		r28	PcA SP °C	
		r29	PcA 参考值 °C	
		r57	Po °C	
		u16	S4 温度 °C	
		u21	SH 温度 K	
		u44	Sc3 °C	
		u48	压缩机 A 状态	
		u49	压缩机容量 A%	
		u50	需求压缩机容量 A%	
		u51	吸气 A 状态	
u52	压缩机容量 A%			
u53	需求压缩机容量 A%			
u54	Sd 温度 °C			
u55	Ss 温度 °C			
u98	S7 温度 °C			
u99	Pctl 温度 °C			
u01	Pc °C			
No. appl.		r12	主开关	
		o62	快速设置选择	
		o93	设置时钟	
报警		AL1	吸气组故障	
		AL2	冷凝组故障	

### 控制器上的发光二极管



## 附录 A — 压缩机组合和连接模式

本节将对压缩机组合和连接模式进行详细描述。在举例中省略了按顺序运行的例子，因为压缩机是按编号连接（先入后出原则）并且只有调速压缩机被用于填补容量空隙。

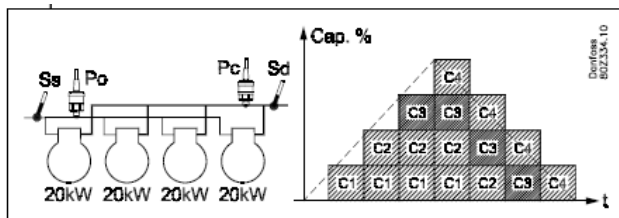
### 压缩机应用 1 — 单步

根据下列连接模式，容量分布器可控制至多 12 台单步压缩机：

- 顺序运行模式
- 循环模式
- 最佳调试模式

#### 循环运行 — 例子

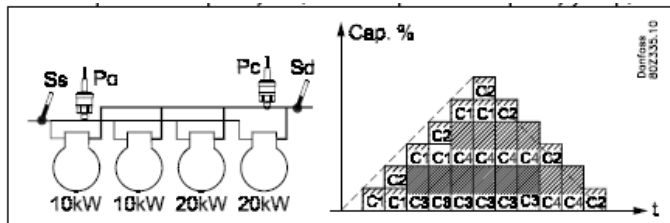
所有压缩机大小相同，并根据先入先出原则（FIFO）启动和停止，这是为了使每台压缩机运行时间相同。



- 所有压缩机运行时间相同
- 运行时间最短的压缩机先启动
- 运行时间最长的压缩机先停止。

#### 最佳调试模式-例子

至少两台压缩机大小不同。容量分布器根据最佳可能的容量（最少可能的跳跃步级）启动和停止压缩机。



- 压缩机 1 和压缩机 2（在举例中它们大小相同）运行时间相同。
- 压缩机 3 和压缩机 4（在举例中它们的大小相同）运行时间相同。

### 压缩机应用 2-1x 卸载+单步

控制器可控制由一台控容压缩机和多级单步压缩机组成的组合。这种组合的好处是卸载阀可用于填充容量间隙，因此通过少量压缩机即可实现容量多步级运行。

使用该压缩机应用的前提条件是：

- 所有压缩机大小相同
- 调容压缩机可拥有至多 3 台卸载阀
- 主步级和卸载阀大小可不同，如 50%，25%和 25%。

可采用以下连接方式运行压缩机组合：

- 按顺序运行
- 循环运行

一般操作：

启动

带有卸载阀的容量调节压缩机先于单步压缩机启动。在启动后续单步压缩机之前，控容压缩机总是被加全载。

停止

调容压缩机总是最后停止。在启动后续单步压缩机之前，控容压缩机总是被加全载。

卸载阀

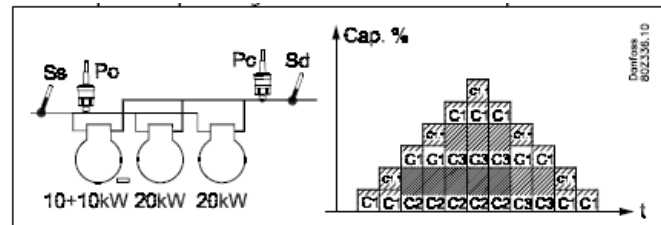
在循环运行模式中，卸载阀用于填充后续单步压缩机留下的容量空隙。

反周期计时器限制

当遇到控容压缩机在启动时由于反周期计时器限制而被阻止，那么任何后续单步压缩机都不允许启动。当计时器限制失效后，控容压缩机启动。

#### 循环运行-例子

单步压缩机将根据先入先出（FIFO）原则启动和停止，以使所有压缩机运行时间相同。



- 控容压缩机最先启动、最后停止。
- 卸载阀用于填补容量空隙
- 压缩机 2 和 3（在举例中大小相同）运行时间相同。

### 压缩机应用 3 – 2x 卸载 + 单步

控制器可控制由一台控容压缩机和多级单步压缩机组成的组合。这种组合的好处是卸载阀可用于填充容量间隙，因此通过少量压缩机即可实现容量多步级。

使用该压缩机应用的前提条件是：

- 所有压缩机大小相同
- 调容压缩机拥有相同数量的卸载阀（至多 3 台）
- 调容压缩机上的主步级大小相同
- 主步级和卸载阀大小可不同，如 50%，25% 和 25%。

可采用以下连接方式运行压缩机组合：

- 按顺序运行
- 循环运行

调容压缩机的一般操作：

启动

带有卸载阀的调容压缩机先于单步压缩机启动。在启动下一台单步压缩机之前，控容压缩机将被加满载。

停止

调容压缩机总是最后停止。根据“卸载控制模式”的设置值操作卸载阀。

卸载阀

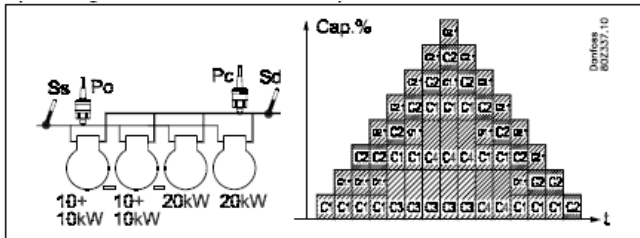
在循环运行模式中，卸载阀用于填充下一台单步压缩机留下的容量空隙。

反周期计时器限制

当遇到控容压缩机在启动时由于反周期计时器限制而被阻止，那么任何后续单步压缩机都不允许被启动。当计时器限制失效后，控容压缩机启动。

循环运行-例子

单步压缩机将根据先入先出（FIFO）原则启动和停止，以使所有压缩机运行时间相同。



- 控容压缩机最先启动、最后停止。
- 容量压缩机的运行时间相同
- 调容压缩机上的卸载阀用于填补容量空隙
- 单步压缩机 3 和 4 运行时间相同。

### 压缩机应用 4 – 仅有容量控制压缩机

控制器可控制容量调节的活塞式压缩机，这些压缩机大小相同，拥有至多 3 台卸载阀。

使用该压缩机的前提条件是：

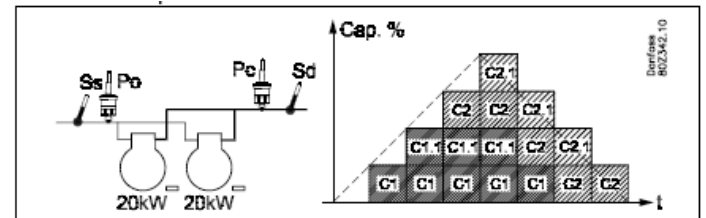
- 所有压缩机大小相同
- 调容压缩机拥有相同数量的卸载阀（至多 3 台）
- 调容压缩机上的主步级大小相同
- 主步级和卸载阀大小可不同，如 50%，25% 和 25%。

可采用以下连接方式运行压缩机组合：

- 按顺序运行
- 循环运行

循环运行-例子

单步压缩机将根据先入先出（FIFO）原则启动和停止，以使所有压缩机运行时间均衡。



- 对于循环运行，运行最短时间的压缩机启动（C1）
- 只有当压缩机 C1 被完全加载后，才能启动压缩机 C2
- 运行时间最长的压缩机应该被卸载（C1）
- 当 C1 压缩机被完全卸载后，主步级卸载一步后，卸载第二台压缩机。

### 压缩机应用 5 – 1x 速度+单步

控制器可控制由一台调速压缩机与相同或不同大小的单步压缩机组成的组合。

使用该压缩机的前提条件是：

- 调速压缩机与后续的单步压缩机大小可不同
- 至多 3 台单步压缩机，容量可相同或不同（依据连接模式）

可采用以下连接方式运行压缩机组合：

- 按顺序运行
- 循环运行
- 最佳调整模式

操作调速压缩机。

需要更多关于调速压缩机一般操作的信息，可参阅“能量机组类型”。

循环运行 – 例子

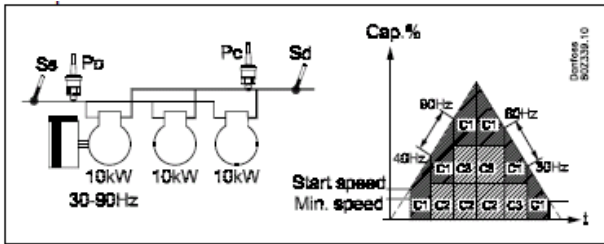
单步压缩机大小相同。

调速压缩机总是最先启动、最后停止。

单步压缩机应根据先入先出原则启动和停止，以使运行时间相同。

调速压缩机用于填充单步压缩机之间的容量空隙。

例如：



增加容量：

- 当所需容量与启动速度相符时，调速压缩机启动
- 当调速压缩机以最大速度（90Hz）运行时，启动运行时间最短的后续单步压缩机
- 当单步压缩机启动时，调速压缩机减速（40Hz），以使其容量与单步压缩机相同。

减少容量

- 当调速压缩机达到最小速度时（30Hz），停止运行时间最长的后续单步压缩机
- 当单步压缩机停止时，调速压缩机增速（80Hz），以使其容量与单步压缩机相符。
- 当先决条件都满足时，调速压缩机最后停止。

最佳调整模式-例子：

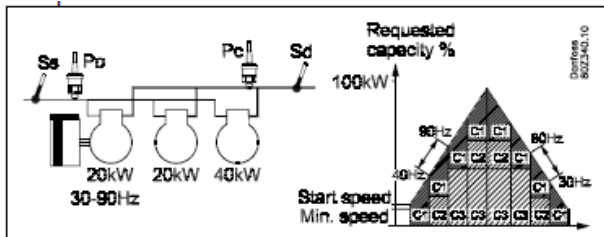
至少 2 台单步压缩机大小不同。

调速压缩机总是最先启动，最后停止。

为了实现最佳可能的容量值（最少可能的步级），容量分布器会启动或停止单步压缩机。

调速压缩机用于填补单步压缩机之间的容量空隙。

举例：



增加容量：

- 当所需容量与启动速度相符时，启动调速压缩机
- 当调速压缩机以最大速度（90Hz）运行时，启动运行时间最短的单步压缩机
- 当调速压缩机再次达到最大速度（90Hz）时，运行时间最短的单步压缩机停止（C2），并且启动运行时间最长的单步压缩机（C3）。
- 当调速压缩机再次达到最大速度（90Hz）时，运行时间最短的单步压缩机再次启动（C2）。
- 当单步压缩机启动时，调速压缩机减速（40Hz），以使其容量与接入容量相同

减少容量：

- 当调速压缩机达到最小速度时（30Hz），停止运行时间最短的单步压缩机
- 当调速压缩机再次达到最小速度（30Hz）时，运行时间最短的单步压缩机停止（C2），并且启动运行时间最长的单步压缩机（C3）。
- 当调速压缩机再次达到最小速度（30Hz）时，运行时间最长的单步压缩机停止（C3），并且再次启动运行时间最短的单步压缩机（C2）。
- 当调速压缩机再次达到最小速度（30Hz）时，运行时间最短的单步压缩机启动（C2）。
- 当条件都满足时，调速压缩机最后停止。
- 当单步压缩机停止时，调速压缩机增速（80Hz），以使其容量与切断容量相同。

### 压缩机应用 6-1x 速度 + 卸载

控制器可控制由一台调速压缩机和数台调容压缩机组成的组合，其中调容压缩机的大小相同，并拥有相同数量的卸载。

这种组合的优点是调速压缩机的可变部分只要足够大，以覆盖后续卸载阀，即可实现无空隙的容量曲线。

使用此压缩机的前提条件：

- 调速压缩机与后续压缩机大小可不同
- 调容压缩机大小相同，并拥有相同数量的卸载阀（至多 3 台）
- 调容压缩机上的主步级大小相同
- 主步级和卸载阀大小可不同，如 50%，25% 和 25%。

可采用以下连接方式运行压缩机组合：

- 按顺序运行
- 循环运行

操作调速压缩机。

欲知调速压缩机一般操作的更多信息，可参阅“能量机组类型”部分。

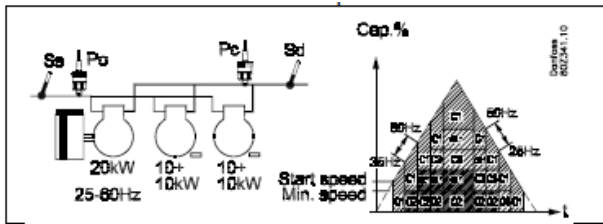
循环运行-例子

调速压缩机总是最先启动、最后停止。

调容压缩机将根据先入先出原则启动和停止，以使运行时间相同。



调速压缩机用于填补卸载阀/主步级之间的容量空隙。



增加容量:

- 当所需容量与启动速度相符时, 调速压缩机启动
- 当调速压缩机以最大速度 (60Hz) 运行时, 启动运行时间最短调容压缩机 (C1) 上的主步级
- 当调速压缩机再次达到最大速度 (60Hz) 时, 逐渐启动卸载阀
- 当调速压缩机再次达到最大速度 (60Hz) 时, 最后一台调容压缩机 (C2) 的主步级将被接入
- 当调速压缩机再次达到最大速度 (60Hz) 时, 将逐渐启动卸载阀
- 当主步级或卸载阀启动时, 调速压缩机将减速 (35Hz), 以使容量与启动容量相同。

减小容量:

- 当调速压缩机达到最小速度 (25Hz) 时, 运行时间最长的调容压缩机 (C2) 将切断一台卸载阀
- 当调速压缩机再次达到最小速度 (25Hz) 时, 下一台调容压缩机 (C3) 将切断卸载阀
- 当调速压缩机再次达到最小速度 (25Hz) 时, 运行时间最长的调容压缩机 (C2) 将停止主步级
- 当调速压缩机再次达到最小速度 (25Hz) 时, 最后一台调容压缩机 (C3) 切断主步级
- 当条件满足后, 调速压缩机最后停止
- 当主步级或卸载阀停止时, 调速压缩机将增速 (35Hz), 以使容量与停止容量相同。

### 压缩机应用 7 – 2x 速度 + 单个

控制器可控制由 2 台调速压缩机和数台单步压缩机组成的组合, 其中单步压缩机的大小可相同或不同 (与所选择的连接模式有关)。

使用 2 台调速压缩机的优点是它可实现非常低的容量, 承受低负载, 同时可实现非常高的变量调节范围。

使用该压缩机应用的前提条件:

- 2 台调速压缩机与后续的单步压缩机大小可不同
- 调速压缩机的大小可相同或不同 (与选择的连接模式有关)
- 2 台调速压缩机的频段范围相同
- 单步压缩机大小可相同或不同 (与选择的连接模式有关)

可根据以下连接模式操作该压缩机组合:

- 顺序运行
- 循环运行
- 最佳调整运行

操作调速压缩机。

欲知调速压缩机一般操作的更多信息, 可参阅“能量机组类型”部分。

循环运行-例子

调速压缩机大小相同

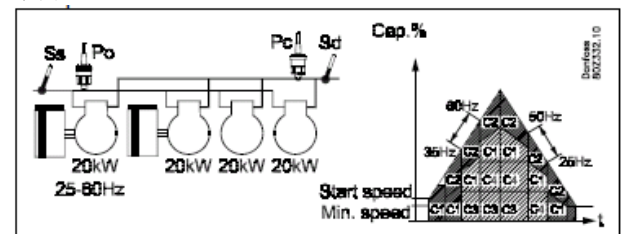
单步压缩机大小也应该相同。

调速压缩机总是最先启动、最后停止。

其它压缩机将根据运行时间 (先入先出原则) 启动和停止。

调速压缩机用于填补后续单步压缩机之间的容量空隙。

举例:



增加容量:

- 当所需容量与启动速度相符时, 运行时间最短的调速压缩机启动
- 当第一台调速压缩机 (C1) 达到最大运行速度 (60Hz) 时, 启动第二台调速压缩机 (C2), 以使两台压缩机同时运行。
- 当两台调速压缩机达到最大速度 (60Hz) 时, 运行时间最短的单步压缩机 (C3) 将启动
- 当两台调速压缩机再次达到最大速度 (60Hz) 时, 将启动最后一台单步压缩机 (C4)
- 当单步压缩机启动后, 调速压缩机将减速 (35Hz) 以使容量与启动时容量相同。

减小容量:

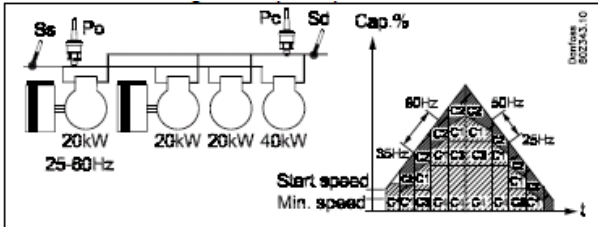
- 当调速压缩机达到最小速度 (25Hz) 时, 运行时间最长的单步压缩机 (C3) 将被停止
- 当两台调速压缩机再次达到最小速度 (25Hz) 时, 最后一台单步压缩机 (C4) 将被终止
- 当两台调速压缩机再次达到最小速度 (25Hz) 时, 运行时间最长的调速压缩机 (C1) 将被停止
- 当条件都满足后, 最后一台调速压缩机 (C2) 停止
- 当单步压缩机停止后, 调速压缩机将增速 (50Hz) 以使容量与停止时容量相同。

### 最佳调整模式 – 例子

2 台调速压缩机大小不同，后面的单步压缩机大小也不同。调速压缩机总是最先启动、最后停止。  
 为了实现最佳可能的容量调节（最少可能的容量步级），容量分布器将自动启动或停止调速压缩机和单步压缩机。

#### 例 1

在该例中，调速压缩机大小相同，单步压缩机大小不同。



#### 增加容量:

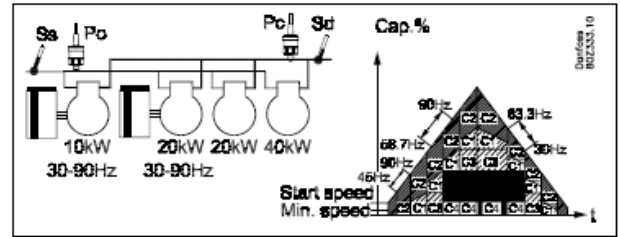
- 当所需容量与启动速度相符时，运行时间最短的调速压缩机 (C1) 启动
- 当第一台调速压缩机 (C1) 达到最大运行速度 (60Hz) 时，将启动第二台调速压缩机 (C2)，以使两台压缩机同时运行
- 当两台调速压缩机达到最大速度 (60Hz) 时，运行时间最短的单步压缩机 (C3) 将启动
- 当两台调速压缩机再次达到最大速度 (60Hz) 时，运行时间最长的单步压缩机 (C4) 启动，运行时间最短的压缩机 (C3) 停止
- 当两台调速压缩机再次达到最大速度 (60Hz) 时，运行时间短的单步压缩机 (C4) 再次启动。
- 当单步压缩机启动后，调速压缩机将减速 (35Hz) 以使容量与启动时容量相同。

#### 减小容量:

- 当调速压缩机达到最小速度 (25Hz) 时，运行时间最短的单步压缩机 (C3) 将被停止
- 当两台调速压缩机再次达到最小速度 (25Hz) 时，大的单步压缩机 (C4) 将被停止，小的单步压缩机 (C3) 将被启动
- 当两台调速压缩机再次达到最小速度 (25Hz) 时，小的单步压缩机 (C3) 将停止
- 当两台调速压缩机再次达到最小速度 (25Hz) 时，运行时间最长的调速压缩机将停止
- 当条件都满足后，最后一台调速压缩机 (C2) 将停止
- 当单步压缩机停止后，调速压缩机将增速 (50Hz) 以使容量与停止时容量相同

#### 例 2:

在该例中，调速压缩机大小不同，单步压缩机的大小也不相同。



#### 增加容量:

- 当所需容量与启动速度相符时，最小的调速压缩机 (C1) 启动
- 当最小的调速压缩机 (C1) 达到最大运行速度 (90Hz) 时，将启动大的调速压缩机 (C2)，并停止小的调速压缩机。
- 当大的调速压缩机达到最大速度 (90Hz) 时，小的调速压缩机 (C1) 再次被启动，以使两台调速压缩机同时运行
- 当两台调速压缩机再次达到最大速度 (90Hz) 时，小的单步压缩机 (C3) 启动
- 当两台调速压缩机再次达到最大速度 (90Hz) 时，大的单步压缩机 (C4) 启动，之后停止小的单步压缩机 (C3)
- 当两台调速压缩机再次达到最大速度 (90Hz) 时，小的单步压缩机 (C3) 再次启动。
- 当单步压缩机启动后，调速压缩机将减速 (56.7Hz) 以使容量与启动时容量相同。

#### 减小容量:

- 当调速压缩机达到最小速度 (30Hz) 时，小的单步压缩机 (C3) 将被停止
- 当两台调速压缩机再次达到最小速度 (30Hz) 时，大的单步压缩机 (C4) 停止，小的单步压缩机 (C3) 将被启动
- 当两台调速压缩机再次达到最小速度 (30Hz) 时，小的单步压缩机 (C3) 将停止
- 当两台调速压缩机再次达到最小速度 (30Hz) 时，小的调速压缩机 (C1) 将停止
- 当大的调速压缩机达到最小速度 (30Hz) 时，它将被停止，而小的调速压缩机 (C1) 将启动
- 当条件都满足后，小的调速压缩机 (C1) 将停止
- 当单步压缩机停止后，调速压缩机将增速 (63.3Hz) 以使容量与停止时容量相同

## 附件 B – 建议连接 AK – PC 730

### 功能

控制器拥有一套设置值，可供选择不同的安装类型。如果使用这些设置值，控制器将提供一系列连接端口，从而获得不同功能。

这些连接端口显示如下。

即使没有 100%按照如下所述安装，依然可使用这些功能。使用后，只需调整偏差值。

控制器中给出的连接端口可根据用户需求改变。

应用	压缩机	风扇	描述	模块	端口号					
					1	2	3	4	5	6
1			3×单步 4 风扇	模块 1- 控制器			加载 1	夜间	热回收	主开关
				模块 2- AK- XM102B	压缩机 1 安全	压缩机 2 安全	压缩机 3 安全			
2			4×单步 4 风扇	模块 1- 控制器			加载 1	夜间	热回收	主开关
				模块 2- AK- XM102B	压缩机 1 安全	压缩机 2 安全	压缩机 3 安全	压缩机 4 安全		
3			5×单步 6 风扇	模块 1- 控制器			加载 1	夜间	热回收	主开关
				模块 2- AK- XM102B	压缩机 1 安全	压缩机 2 安全	压缩机 3 安全	压缩机 4 安全	压缩机 5 安全	
				模块 3- AK-XM204	风扇 1	风扇 2	风扇 3	风扇 4	风扇 5	风扇 6
4			6×单步 6 风扇	模块 1- 控制器			加载 1	夜间	热回收	主开关
				模块 2- AK- XM102B	压缩机 1 安全	压缩机 2 安全	压缩机 3 安全	压缩机 4 安全	压缩机 5 安全	压缩机 6 安全
				模块 3- AK-XM204	风扇 1	风扇 2	风扇 3	风扇 4	风扇 5	风扇 6
5			1×1 卸载 2×单步 4 风扇	模块 1- 控制器			加载 1	夜间	热回收	主开关
				模块 2- AK- XM102B	压缩机 1 安全	压缩机 2 安全	压缩机 3 安全			
6			1×1 卸载 3×单步 4 风扇	模块 1- 控制器			加载 1	夜间	热回收	主开关
				模块 2- AK- XM102B	压缩机 1 安全	压缩机 2 安全	压缩机 3 安全	压缩机 4 安全		
				模块 3- AK-XM204	风扇 1	风扇 2	风扇 3	风扇 4		
7			1×2 卸载 2×单步 4 风扇	模块 1- 控制器			加载 1	夜间	热回收	主开关
				模块 2- AK- XM102B	压缩机 1 安全	压缩机 2 安全	压缩机 3 安全			
				模块 3- AK-XM204	风扇 1	风扇 2	风扇 3	风扇 4		
8			1×2 卸载 3×单步 4 风扇	模块 1- 控制器			加载 1	夜间	热回收	主开关
				模块 2- AK- XM102B	压缩机 1 安全	压缩机 2 安全	压缩机 3 安全	压缩机 4 安全		
				模块 3- AK-XM204	风扇 1	风扇 2	风扇 3	风扇 4		
9			2×1 卸载 2×单步 4 风扇	模块 1- 控制器			加载 1	夜间	热回收	主开关
				模块 2- AK- XM102B	压缩机 1 安全	压缩机 2 安全	压缩机 3 安全	压缩机 4 安全		
				模块 3- AK-XM204	风扇 1	风扇 2	风扇 3	风扇 4		
10			3×1 卸载 6 风扇	模块 1- 控制器			加载 1	夜间	热回收	主开关
				模块 2- AK- XM102B	压缩机 1 安全	压缩机 2 安全	压缩机 3 安全			
				模块 3- AK-XM204	风扇 1	风扇 2	风扇 3	风扇 4	风扇 5	风扇 6
11			3×2 卸载 6 风扇	模块 1- 控制器			加载 1	夜间	热回收	主开关

	模块 2- AK- XM102B	压缩机 1 安全	压缩机 2 安全	压缩机 3 安全			
	模块 3- AK-XM204	风扇 1	风扇 2	风扇 3	风扇 4	风扇 5	风扇 6

应用	端口号													
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	24
1	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3		Fan 1	Fan 2	Fan 3	Fan 4	
2	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3	Comp. 4	Fan 1	Fan 2	Fan 3	Fan 4	
3	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3	Comp. 4	Comp. 5				
4	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3	Comp. 4	Comp. 5	Comp. 6			
5	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 1 Unload.1	Comp. 2	Comp. 3	Fan 1	Fan 2	Fan 3	Fan 4	
6	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 1 Unload.1	Comp. 2	Comp. 3	Comp. 4				
7	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 1 Unload.1	Comp. 1 Unload.2	Comp. 2	Comp. 3				
8	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 1 Unload.1	Comp. 1 Unload.2	Comp. 2	Comp. 3	Comp. 4			
9	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 1 Unload.1	Comp. 2	Comp. 2 Unload.1	Comp. 3	Comp. 4			
10	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 1 Unload.1	Comp. 2	Comp. 2 Unload.1	Comp. 3	Comp. 3 Unload.1			
11	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 1 Unload.1	Comp. 1 Unload.2	Comp. 2	Comp. 2 Unload.1	Comp. 2 Unload.2	Comp. 3	Comp. 3 Unload.1	
	风扇 6													

应用	压缩机	风扇	描述	模块	端口号					
					1	2	3	4	5	6
12			4×3 卸载 6 风扇	模块 1- 控制器			加载 1	夜间	热回收	主开关
				模块 2- AK- XM102B	压缩机 1 安全	压缩机 2 安全	压缩机 3 安全	压缩机 4 安全		
				模块 3- AK-XM204	压缩机 3	压缩机 3 卸载 1	压缩机 3 卸载 2	压缩机 3 卸载 3	压缩机 4	压缩机 4 卸载 1
				模块 4- AK- XM204A	风扇 1	风扇 2	风扇 3	风扇 4	风扇 5	风扇 6
13			5×1 卸载 6 风扇	模块 1- 控制器			加载 1	夜间	热回收	主开关
				模块 2- AK- XM102B	压缩机 1 安全	压缩机 2 安全	压缩机 3 安全	压缩机 4 安全	压缩机 5 安全	
				模块 3- AK-XM204	压缩机 5	压缩机 5 卸载 1	风扇 1	风扇 2	风扇 3	风扇 4
14			1×调速 1 单步 4 风扇	模块 1- 控制器			加载 1	夜间	热回收	主开关
				模块 2- AK- XM102B	压缩机 1 安全	压缩机 2 安全	VSD.1 安全			
15			1×调速 2 单步 4 风扇	模块 1- 控制器			加载 1	夜间	热回收	主开关
				模块 2- AK- XM102B	压缩机 1 安全	压缩机 2 安全	压缩机 3 安全	VSD.1 安全		
16			1×调速 3 单步 4 风扇	模块 1- 控制器			加载 1	夜间	热回收	主开关
				模块 2- AK- XM102B	压缩机 1 安全	压缩机 2 安全	压缩机 3 安全	压缩机 4 安全	VSD.1 安全	
17			1×调速 4 单步 6 风扇	模块 1- 控制器			加载 1	夜间	热回收	主开关
				模块 2- AK- XM102B	压缩机 1 安全	压缩机 2 安全	压缩机 3 安全	压缩机 4 安全	压缩机 5 安全	VSD.1 安全
				模块 3- AK-XM204	风扇 1	风扇 2	风扇 3	风扇 4	风扇 5	风扇 6
18			1×调速 2×1 卸载 4 风扇	模块 1- 控制器			加载 1	夜间	热回收	主开关
				模块 2- AK- XM102B	压缩机 1 安全	压缩机 2 安全	压缩机 3 安全	VSD.1 安全		
				模块 3- AK-XM204	风扇 1	风扇 2	风扇 3	风扇 4		
19			1×调速 3×1 卸载 6 风扇	模块 1- 控制器			加载 1	夜间	热回收	主开关
				模块 2- AK- XM102B	压缩机 1 安全	压缩机 2 安全	压缩机 3 安全	压缩机 4 安全	VSD.1 安全	
				模块 3- AK-XM204	风扇 1	风扇 2	风扇 3	风扇 4	风扇 5	风扇 6
20			2×调速 4 风扇	模块 1- 控制器			加载 1	夜间	热回收	主开关
				模块 2- AK- XM102B	压缩机 1 安全	压缩机 2 安全	VSD.1 安全	VSD.2 安全		
21			2×调速 2 单步 4 风扇	模块 1- 控制器			加载 1	夜间	热回收	主开关
				模块 2- AK- XM102B	压缩机 1 安全	压缩机 2 安全	压缩机 3 安全	压缩机 4 安全	VSD.1 安全	VSD.2 安全

应用	端口号													
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	24
12	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 1 Unload.1	Comp. 1 Unload. 2	Comp. 1 Unload. 3	Comp. 2	Comp. 2 Unload.1	Comp. 2 Unload.2	Comp. 2 Unload.3	
	Comp. 4 Unload.2	Comp. 4 Unload.3												
13	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 1 Unload.1	Comp. 2	Comp. 2 Unload.1	Comp. 3	Comp. 3 Unload.1	Comp. 4	Comp.4 Unload.1	
	Fan 5	Fan 6												
14	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2			Fan 1	Fan 2	Fan 3	Fan 4	Comp speed
15	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3		Fan 1	Fan 2	Fan 3	Fan 4	Comp speed
16	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3	Comp. 4	Fan 1	Fan 2	Fan 3	Fan 4	Comp speed
17	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3	Comp. 4	Comp. 5				Comp speed
18	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 2 Unload.1	Comp. 3	Comp. 3 Unload.1				Comp speed
19	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 2 Unload.1	Comp. 3	Comp. 3 Unload.1	Comp. 4	Comp. 4 Unload.1		Comp speed
20	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2			Fan 1	Fan 2	Fan 3	Fan 4	Comp speed
21	Sc3	Sd	Ss	P0	Pc	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3	Comp. 4	Fan 1	Fan 2	Fan 3	Fan 4	Comp speed

## 安装注意事项

意外损伤、安装失误或现场条件，都有可能造成控制系统产生故障，并最终导致系统死机。

为了防止该情况发生，我们考虑到了所有的安全防护措施。但是，错误安装仍会导致问题产生。电子控制是工程实践中不可替代的方法。

由于上述缺陷而导致的任何货品或部件受损，丹佛斯将不负责。安装者应彻底检查安装程序，调整安全装置。

压缩机停止运行，需要了解控制器的一些必要信号或压缩机之前需要连接喷液等，这可参考一些特殊资料。

当地丹佛斯将很乐意为您提供更多咨询。

---

丹佛斯对于在产品目录、手册和其他印刷材料中可能出现的错误不承担任何责任，丹佛斯保留不预先通知更改其产品的权利。如果这种更改不会影响双方已经同意的规格性能，则也适用于已经订购的产品。本资料里的所有商标所有权归各自公司所有。Danfoss 和 Danfoss 徽标字型为 Danfoss A/S 的商业标志。版权所有。

---