



电子喷射阀

MVL661...-...

用于安全制冷剂

- 是供膨胀，热气旁通和吸气节流的一种阀
- 全密封的结构
- 精选的标准接口 DC0/2...10V 或 DC 0/4...20mA
- 高分辨率的精确阀位控制和阀位反馈信号
- 正常处于关闭位置，坚固而不需维护
- 有 5 种型号， k_{vs} 值的范围从 0.25 到 12 m³/h

用途

MVL661...-...型电子喷射阀的设计是用来调节控制包括冷水机组，空调设备（热泵）和冷冻设备在内的制冷剂回路，适用于多种氟化物制冷剂（R22，R134A，R404A，R407C，R410A，R507 等）在制冷系统中可作为膨胀阀，热气旁通阀和吸气节流阀使用。

功能

- 4 个可选标准信号用于设定点和实际值
- DIP 开关用来将 Kvs 值减小到额定值的 63%
- 电位器用于调节吸气节流应用场合时的最小开启度
- 自动行程校准
- 用于阀关闭或阀全部开启的强制控制输入
- 用来指示工作状态的 LED（发光二极管）

型号

型号	DN [mm]	k _{vs} [m³/h]	Qo E [kW]	Qo H [kW]	Qo D [kW]
MVL661.15-0.4 ¹⁾	15	0.25	29	5.7	1.0
MVL661.15-0.4	15	0.40	47	9.2	1.7
MVL661.15-1.0 ¹⁾	15	0.63	74	14	2.6
MVL661.15-1.0	15	1.0	117	23	4.2
MVL661.20-2.5 ¹⁾	20	1.6	187	37	6.6
MVL661.20-2.5	20	2.5	293	57	10
MVL661.25-6.3 ¹⁾	25	4.0	468	92	17
MVL661.25-6.3	25	6.3	737	144	26
MVL661.32-12 ¹⁾	32	8	²⁾	²⁾	33
MVL661.32-12	32	12	²⁾	²⁾	50

k_{vs} 流量值符合 VDI/VDE2173 标准，允许偏差正负 10%

Qo E 应用于膨胀阀时的制冷量

Qo H 应用于热气旁通阀时的制冷量

Qo D 应用于吸气节流阀时的制冷量

Qo 是 R407C 在 t₀=0℃，t_k=40℃和 dp=0.5Bar 时制冷量

蒸发器和冷凝器各自的压力降假定为 0.3Bar，蒸发器之前（如液体分配器）的压力降为 1.6Bar。

所规定的制冷量是基于过热度为 4K 和过冷度为 2K。

¹⁾ 阀的行程限定在额定能量的 63%

²⁾ 型号 MVL661.32-12.0 只能用于吸气节流阀

本资料 P12-16 页表中的内容，可以对不同种类的制冷剂和工况在 3 种类型的应用场合时进行计算。

订货

MVL661 型阀门在供货时是全部组装好的，包括阀体、电磁执行机构和电气接线盒，定货时请注明型号和数量。

举例：**MVL661.15-0.4 型电子膨胀阀 1 只**

更换电气接线盒

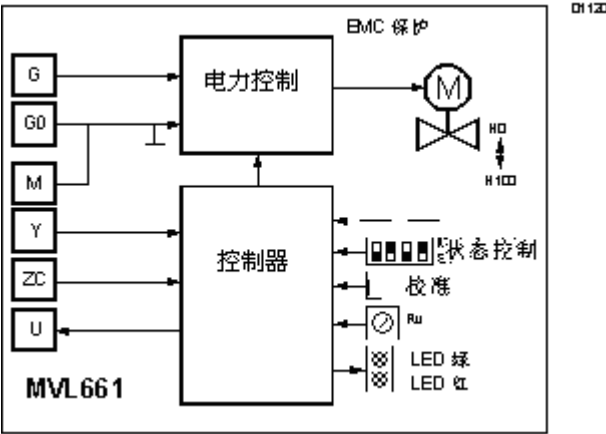
在阀的电气接线盒发生故障时，壳体可由备件 AS***加以更换，电气接线盒的更换件在供货时随带安装说明书。

MVL661...可以由 SIEMENS 的控制器或者其他制造商的能够发出 DC0/2...10V 或者 DC0/4...20mA 输出信号的控制器来驱动。

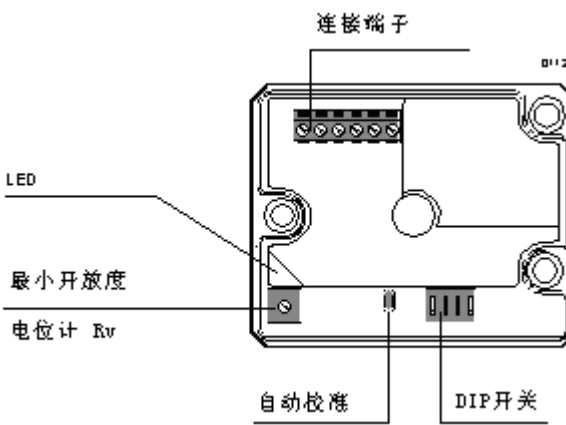
为了确保最佳的控制性能，建议在控制器和电子膨胀阀之间采用 4 线连接。**但在使用 DC 电压时就必须使用四线连接！**

阀行程与定位信号成正比，控制器的 GND 信号必须馈电至执行机构的连接端子 M，连接端子 M 与 G0 具有相同的电位并在阀的电气接线盒中互相连接。

基本线图



在电气接线盒 壳体中的工作和指示元件



强制控制和最小行程控制

强制控制输入（ZC）能够处理 3 种不同的工作状态：

- 失效：ZC 端子不接线，阀的行程随 Y 信号而定
- 强制控制阀全部开启：ZC 直接连接到 G(AC24V)
- 强制控制阀全部关闭：ZC 直接连接到 M

更详细的资料，请参阅第 8 页的“连接端子”

最小开启位置的调整

用作吸气节流阀时，为了确保压缩机的冷却和回油，必须保证有一个最小开启位置，这可以由一个再喷射阀，一根在阀两端的旁通管，或者一个能得到保证的阀的最小开度来完成。最小开启位置可以事先由控制器和 Y 信号或者直接由电位器加以确定。

阀的电气接线盒配备了一个设定电位器，工厂的设定值为 0（逆时针方向旋至停止挡块），最小开启位置可以用电位器顺时针方向设定至最大值的 80%。

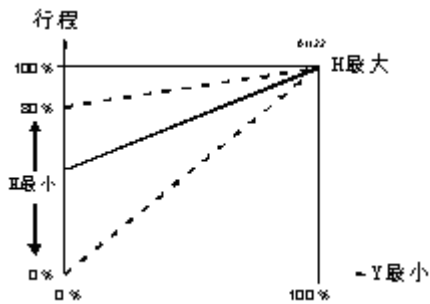
优先信号

在可能输入的信号中，强制控制 ZC 具有优先权，如果 ZC 开启，输入 Y 和电位器设定对阀的行程是决定性的。在用于膨胀阀时，不得用电位器设定最小开启位置，阀门必须可以全部关闭。

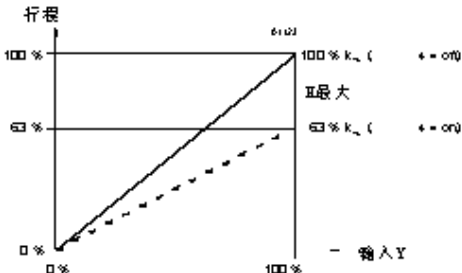
最小行程限制和 k_{vs} 的降低

在开始降低 k_{vs} 时，行程将限位在 63%。在该情况下，全行程的 63% 对应于 10V 输入和输出信号。此外，如果行程限定设置在 80%，则最小行程将是 $0.63 \times 0.8 = 0.50$ 全行程。

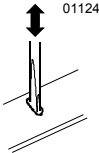
最小开启位置



k_{VS} 的降低



自动校准



阀的印刷电路板上有一条槽，可以将槽的两个触头连接起来进行校准（例如用一把螺丝刀）。

DIP 开关

开关	数值	Off	On
1	输入 Y	电压信号	电流信号
2	偏移 (在 Y 和 U 处)	无偏移 (0..)	偏移 (2 / 4..)
3	输出 U	电压信号	电流信号
4	k_{VS}	100 % k_{VS}	63 % k_{VS}

开关 2	连接端子的功能			
	Y (设定点输入)		U (实际值输出)	
	Off	On	Off	On
Off	0...10 V	0...20 mA	0...10 V	0...20 mA
On	2...10 V	4...20 mA	2...10 V	4...20 mA

LED

LED	指示	功能	动作
LED 绿	持续点亮	● 运行	自动运行，一切正常
	闪烁	● 在进行校准	等候直到校准终止 (LED 停止闪烁)
LED 红	持续点亮	● 没有行程校准 ● 内部错误	开始重新行程校准 (连接槽内触头) 更换电气接线盒
	闪烁	● 电源故障	检查电网 (例如频率超出范围)
LED	暗	● 无电源 ● 电气接线盒故障	无电源 检查电网，更换电气接线盒

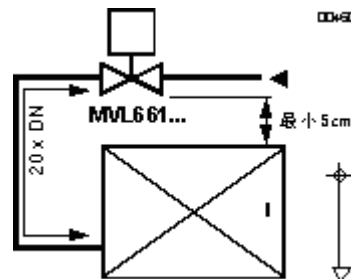
与阀的应用场合有关，必须遵守安装说明书，并应安装适当的安全装置（例如压力监控器，全部电动机保护等）。

用于膨胀阀

当用作膨胀阀时，在电子膨胀阀处的工质进口速度不可超过 **1m/s** 以防止气体闪发。为此所选择的管路尺寸必须大于阀的额定尺寸，视制冷量而定。 **必须在膨胀阀的进口安装一个过滤/干燥器。**

建议

在实验室所做的一些测试表明在电子膨胀阀的安装位置高于蒸发器（最小 **50mm**）时，控制性能有所改进。在阀出口与分布器之间距离至少应有 **0.5m** 或 **20*DN(管径)**。



此阀门并不是防爆的，不适用于氨，NH3，R717。

确定尺寸

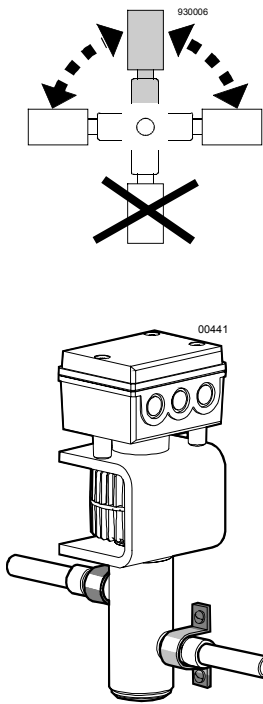
粗略确定阀的尺寸时，参见相关应用场合的数据表：（第 9 页及其后）。
准确确定阀的尺寸时，建议使用“制冷 VASP”选择软件。

注意

制冷量 **Q0** 的计算是将相关制冷剂的质量流量乘以 **log(p)-h** 图中的比焓差。为了以更为直接了当的方式来确定制冷量，对每种形式的应用可以利用一份确定尺寸的数据表（第 9 页及其后）。对于直接/间接热气旁通，计算制冷量是必须采用 **Qc**（冷凝器制冷量的比焓差）。如果蒸发/冷凝温度处于表格值之间，则制冷量可以利用线性插入法以足够高的准确性加以计算，（参见在第 9 页及其后的应用示例）。
表中给出了各种使用工况，压力差 ΔP_{max} （**25Bar**）必须在阀门允许的范围内。
如果蒸发温度提高 **1K**，则制冷量约增加 **3%**，如果相反过冷度增加 **1K**，则制冷量约增加 **1-2%**（只适用于过冷度到约 **8K**）。如果过冷度不足—由于至膨胀阀有过度的压力降，则可能发生闪气现象，因此制冷量将下降，从而需要较大的 **kvs** 值。此外，控制性能将受影响。

该产品仅供经过专业培训和具有适当技能的人士进行安装和调试。

- 电子膨胀阀可以安装在垂直或者水平的位置，但是执行机构不得朝下。
- 应如图安装管路，防止因阀门放置过低而导致液体淤积。
- 应调节管路使阀门连接处无压力（震动会导致连接管路断裂）
- 阀门不能靠支架固定
- 阀体和连接管路应当加以固定。
- 在将阀焊接到管路上之前，必须注意制冷剂流动方向应与阀上箭头方向一致。
- 为了避免脏物和氧化皮的形成，建议焊接时使用惰性气体。
- 焊接管路时，阀体不可承受过高温度，应用湿布包裹加以保护。
- 一定要仔细焊接管路。焊接时要保证足够高的温度使管路能迅速焊好，同时阀门温度又不会太高。且火焰应远离阀体。
- 阀并不需要保养。



MVL661...阀门在供货时附带安装说明书



电子膨胀阀包含电气和电子元件，不可以作为家庭垃圾处理。
必须遵守环保规程和法律

技术数据

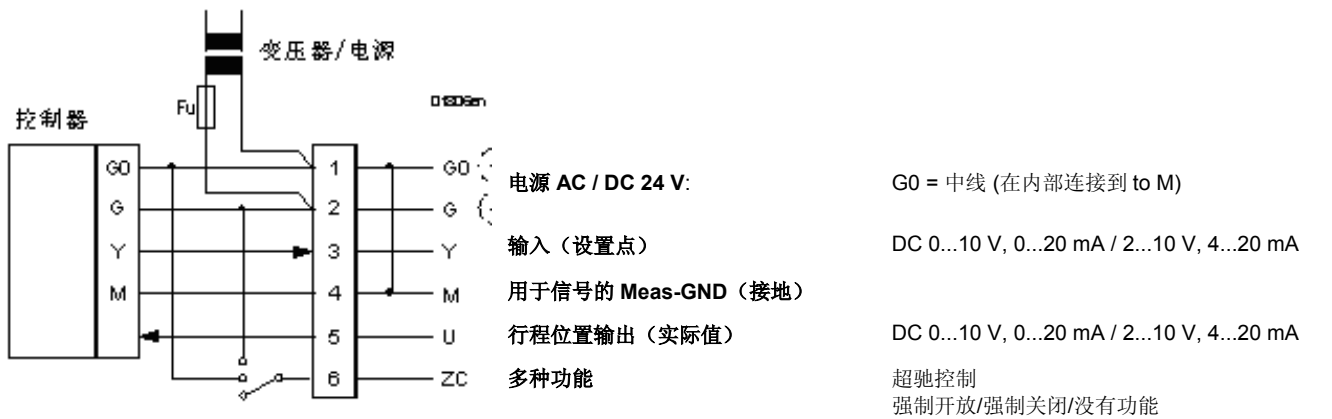
电源	电气界面		只有极低电压（SELV，PELV）
	标准功率消耗 P_{med}		12 W
	备用		< 1 W (阀关闭)
	• AC 24 V	工作电压	AC 24 V $\pm$ 20 %
		频率	45 ... 65 Hz
		平均表现功率 S_{med}	22 VA
		工作电流	0.9 A _{RMS} / 1.5 A _{RMS} (最大.)
	• DC 24 V	合适的熔丝	1.6 ... 4 A (慢)
		工作电压	DC 20 ... 30 V
		工作电流	0.5 A / 2 A (最大)
输入	控制信号 Y		DC 0/2 ... 10 V 或 DC 0/4 ... 20 mA
	阻抗 DC 0/2...10 V		100 k Ω / 5nF
	阻抗 DC 0 / 4...20 mA		240 Ω / 5nF
	超驰控制		

输出	输入阻抗		22 kΩ
	关闭阀（ZC 连接至 M）		< AC 1 V; < DC 0.8 V
	开启阀（ZC 连接至 G）		> AC 6 V; > DC 5 V
	没有功能（ZC 不连接）		
输出	定位反馈信号	电压	DC 0/2 ... 10 V; 负载电阻 ≥ 500 Ω
		电流	DC 0/4 ... 20 mA; 负载电阻 ≤ 500 Ω
产品数据	压力等级		PN40
	容许压力 p_s		4.0 MPa (40 bar) ¹⁾
	最大压力差 Δp_{max}		2.5 MPa (25 bar)
			DN32: 200 kPa (2 bar)
	泄漏率（通过阀座的内泄漏）		最大 0.002 % k_{vs} 或在 最大 1 NI/h 气体在 $\Delta p = 4 \text{ bar}$ （不得用作安全关闭功能）
	外部密封		全部密封（完全焊接， 无静态或动态密封）
	阀的特性（行程， k_v ）		线性（符合 VDI / VDE 2173）
	工作状态		调节，没有磁滞
	断电时的位置		关闭
	安装位置		垂直或水平
	定位时间		< 1 s
	行程分辨率 $\Delta H / H_{100}$		1 : 1000
	阀体和零件		钢/黄铜/镍铬钢
	阀座/阀盘		镍铬钢/聚四氟乙烯
	套管		内部钎焊，镍铬钢
管路连接	连接端子		3 x PG11
	最小线路组合区域		0.75 mm ²
电器连接	最大线长		65 m 长 1.5 mm ² 粗 (铜)
	从变压器/电源到阀门之间		110 m 长 2.5 mm ² 粗 (铜) 160 m 长 4.0 mm ² 粗 (铜)
环境条件	阀内工质最大允许		
	温度 T_{med} ²⁾		–40 ... 120 °C; 最大 140 °C 可保持 10 分钟
	运行		按照 IEC 721-3-3
	气候条件		3K6 等级
	温度 T_{amb} ²⁾		–25 ... 55 °C
	湿度		10 ... 100 % r.h.
	运输		按照 IEC 721-3-2
	气候条件		2K3 等级
	温度		–25 ... 70 °C
	湿度		< 95 % r.h.
	贮存		按照 IEC 721-3-1
	气候条件		1K3 等级
尺寸和重量	温度		–5 ... 45 °C
	湿度		5 ... 95 % r.h.
	尺寸		参看“尺寸”
重量	重量		参看“尺寸”
安全性	保护标准		符合 IEC529 的 IP65
	一致性		符合 CE 标志的要求
			UL 编目中的 UL873
			C-UL 经检验合格于
			加拿大标准 C22.2 No.24, C-Tick

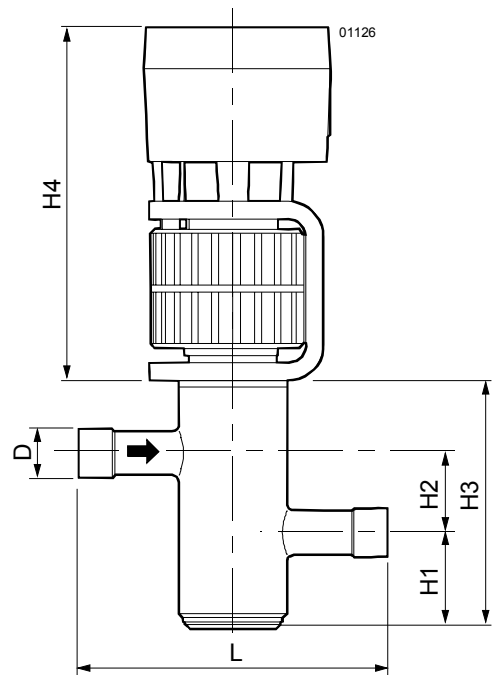
AC + DC: 抗噪音度	工业标准 IEC 61000-6-2
AC: 放射	居住标准 IEC 61000-6-3
DC: 放射	CISPR 22, Klasse B
HF 干涉抗扰性	IEC 1000-4-3; IEC 1000-4-6 (10 V/m)
HF 干涉放射物	EN 55022, CISPR 22, Klasse B
振动 ³⁾	IEC 68-2-6 (5 g 加速度, 10-150 Hz, 2.5 h)

- ¹⁾ 以 DIN 3230-3 为基础, 测试标准 1.5 x PN (60 bar)
- ²⁾ 在 45℃<Tamb<55℃和 80℃<Tmed<120℃时, 阀必须安装在它的侧面（即与垂直平面成 45° ...90° 角度），以避免缩短阀的电子元件的使用寿命。
- ³⁾ 在有严重振动的装置上，只可使用高绕性的绞合导线。

连接末端



所有尺寸单位都为毫米



参考型号	DN [mm]	D [inch]	L [mm]	H1 [mm]	H2 [mm]	H3 [mm]	H4 [mm]	T [mm]	M [kg]
MVL661.15-0.4	15	5/8"	140	44	36	113	160	103	4.4
MVL661.15-1.0	15	5/8"	140	44	36	113	160	103	4.4
MVL661.20-2.5	20	7/8"	150	41	41	119	160	103	4.5
MVL661.25-6.3	25	1 1/8"	160	40	47	126	160	103	4.6
MVL661.32-12	32	1 3/8"	190	43	54	142	160	103	6.1

DN 额定尺寸 [mm]
D 接管尺寸 [英寸]
T 深度
M 包括包装在内的重量 [kg]

下页中的应用和校正表是用来选择阀的。为确保正确的选择，需要下列数据：

- 应用于
 - 膨胀线 (自第 10 页开始)
 - 热气旁通线 (自第 13 页开始)
 - 吸气节流阀 (自第 15 页开始)
- 制冷剂
- 蒸发温度 t_0 [°C]
- 冷凝温度 t_c [°C]
- 制冷量 Q_0 [kW]

计算额定制冷量时，使用下列公式：

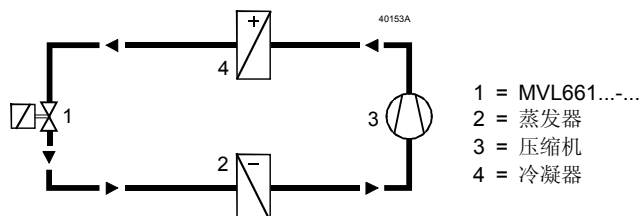
- $k_{vs} [\text{m}^3/\text{h}] = Q_0 [\text{kW}] / K_{\dots} \cdot K_{\dots}$
 - 用于膨胀阀 = KE
 - 用于热气旁通阀 = KH
 - 用于吸气节流阀 = KS
- 制冷装置额定制冷量的理论 k_v 值不得小于所选择阀的 k_{vs} 的 50%
- 在准确选择阀的尺寸时，建议利用“制冷 VASP”选择软件。

下页中的应用实例只是基本的流程图，它们并不包括诸如安全元件、阀门、过滤器和贮液器等任何特定必须的相关部件。

MVL661...-... 用作膨胀阀

- 与电子过热控制器一起使用时的标准控制范围为 20...100 %。
- 由于较好的使用蒸发器而获得较高的制冷量
- 在 2 台或多台蒸发器（蒸发器级）时，部分负荷工况下的效率相当的好。
- 特别适用于冷凝压力和蒸发压力变化的时候。

制冷量的最佳化



电子过热控制器可以与额外的控制器（例如 Polycool）一起使用。

应用示例

制冷剂 R407C; $Q_0 = 205 \text{ kW}$; $t_0 = -5 \text{ °C}$; $t_c = 35 \text{ °C}$

求：MVL661...-...的正确 k_{vs} 值。

再 R407C 的 KE 校正表中（见第 12 页），重要部分是关于工作点的部分：从 4 个基本数值，适用于工作点的校正系数 KE 可以用线性形式的内插法得到。

增加建议

实际上，作一估计已经足够，因为所确定的理论 k_{vs} 值将圆整到用阀线得到的 10 个 k_{vs} 值中的 1 个。因此步骤 1~3 可以省略而直接进行步骤 4。

- 步骤 1: 按 $t_c = 35$, 在表列值 20 和 40 之间计算 $t_c = -10$ 的值, 结果: **112**
- 步骤 2: 按 $t_c = 35$, 在表列值 20 和 40 之间计算 $t_c = 0$ 的值, 结果: **109**
- 步骤 3: 按 $t_0 = -5$, 在校正系数 112 和 109 之间计算 $t_c = 35$ 的值, 在步骤 1 和 2 中计算, 结果: **111**
- 步骤 4: 计算理论 k_{vs} 值; 结果: **$1.85 \text{ m}^3/\text{h}$**
- 步骤 5: 选择阀: 最接近理论 k_{vs} 值的阀是 **MVL661.20-2.5**
- 步骤 6: 校核以确信理论 k_{vs} 值不低于额定 k_{vs} 值的 50%

KE-R407C	t _o = -10 °C	t _o = 0 °C
t _c = 20 °C	108	85
t _c = 35 °C	112	109
t _c = 40 °C	113	117

内插在	t _c = 35 °C
108 + [(113 - 108) x (35 - 20) / (40 - 20)]	112
85 + [(117 - 85) x (35 - 20) / (40 - 20)]	109

内插在	t _o = -5 °C
112 + [(109 - 112) x (-5 - 0) / (-10 - 0)]	111

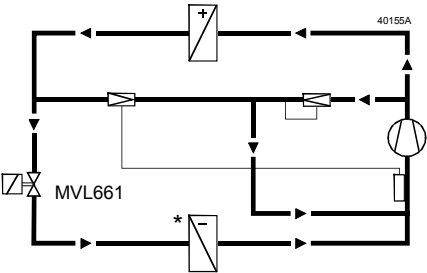
理论 k_v 值= 205 kW / 111 = 1.85 m³/h

MVL661.20-2.5 阀是合适的, 因为: 1.85 m³/h / 2.5 m³/h x 100 % = 74 % (> 50 %)

制冷量控制

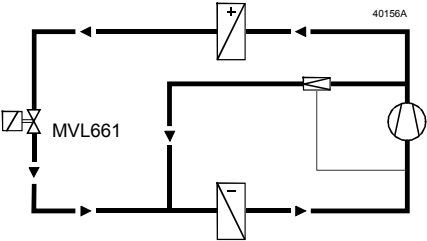
a) 制冷剂阀 MVL661...-... 用于干膨胀蒸发器时的容量控制吸气压力和温度控制由机械的容量控制器和再喷射阀来完成。

- 标准控制范围 0...100 %
- 在低负荷时节能运行。
- 具有理想的温度和除湿控制能力。



b) 制冷剂阀 MVL661...-... 用于冷水机组的容量控制

- 标准控制范围 10...100 %
- 在低负荷时节能运行
- 冷凝温度和蒸发温度可以在宽广范围内转移
- 与板式热交换器一起使用最为理想
- 能很好地用作融霜保护



注意

部分负荷运行可能需要较全负荷运行更大尺寸的阀。为确保在部分负荷运行时阀的尺寸不致偏小, 在确定阀的尺寸时应应对两种情形同时加以考虑。

KE 校正表 膨胀阀

t _c \ t _o	R22					
	-40	-30	-20	-10	0	10
00	82	68	37			
20	101	104	107	105	81	18
40	108	111	114	118	120	123
60	104	108	112	116	119	122

t _c \ t _o	R134a					
	-40	-30	-20	-10	0	10
00	27					
20	71	74	77	66	43	
40	74	78	81	85	89	92
60	67	72	76	81	85	89

t _c \ t _o	R744					
	-40	-30	-20	-10	0	10
-20	226	149				
00	262	264	241	166		
20	245	247	247	246	213	

t _c \ t _o	R290					
	-40	-30	-20	-10	0	10
00	83	67	22			
20	104	109	113	107	80	
40	105	110	115	120	125	130
60	93	99	105	111	116	122

$t_c \setminus t_o$	R401A					
	-40	-30	-20	-10	0	10
00	31					
20	80	83	85	72	46	
40	87	90	94	97	101	102
60	85	89	94	98	102	106

$t_c \setminus t_o$	R402A					
	-40	-30	-20	-10	0	10
00	73	69	50			
20	77	81	85	88	74	35
40	71	75	80	84	88	91
60	50	55	60	65	69	74

$t_c \setminus t_o$	R404A					
	-40	-30	-20	-10	0	10
00	69	63	44			
20	70	74	78	81	68	30
40	61	65	70	74	78	81
60	36	41	46	51	55	59

$t_c \setminus t_o$	R407A					
	-40	-30	-20	-10	0	10
00	79	67	40			
20	91	95	98	102	82	30
40	89	94	98	102	106	110
60	72	77	82	87	92	96

$t_c \setminus t_o$	R407B					
	-40	-30	-20	-10	0	10
00	72	66	45			
20	77	80	84	88	75	34
40	69	74	78	83	87	91
60	46	51	56	61	66	70

$t_c \setminus t_o$	R407C					
	-40	-30	-20	-10	0	10
00	79	65	31			
20	98	101	105	108	85	21
40	100	104	109	113	117	121
60	87	93	98	103	108	113

$t_c \setminus t_o$	R410A					
	-40	-30	-20	-10	0	10
00	116	117	91	12		
20	125	130	133	137	120	69
40	119	124	129	133	137	140
60	90	96	101	106	110	114

$t_c \setminus t_o$	R410B					
	-40	-30	-20	-10	0	10
00	112	112	87	11		
20	122	126	129	132	115	66
40	119	124	128	131	134	137
60	98	103	108	112	115	118

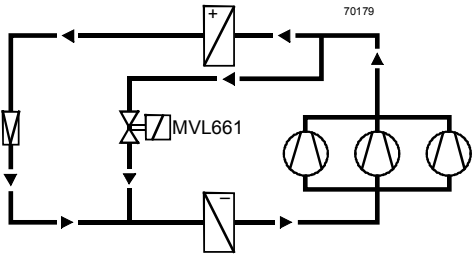
$t_c \setminus t_o$	R507					
	-40	-30	-20	-10	0	10
00	72	66	47			
20	78	81	83	86	71	33
40	74	78	81	84	87	90
60	53	57	61	64	68	71

$t_c \setminus t_o$	R1270					
	-40	-30	-20	-10	0	10
00	109	93	59			
20	122	126	130	129	101	31
40	122	127	133	138	142	147
60	108	115	121	127	132	138

- 过热 = 6 K 过冷 = 2 K 蒸发器前 $\Delta p = 1.6$ bar
- 冷凝器 $\Delta p = 0.3$ bar 蒸发器 $\Delta p = 0.3$ bar

控制阀将一个压缩机级的制冷量加以节流，热气直接输送至蒸发器，因而允许容量控制在 100%致接近 0%范围内变化。

用于间接热气旁通



适用于大型空调/制冷装置，在该装置中不能允许的温度变化能在各个压缩机级之间发生。

应用示例

视蒸发和冷凝压力控制器的形式而定，这两个压力在部分负荷运行时能够变化。在该情况下，蒸发压力增加而冷凝压力减少。由于全部开启阀两端压力差的减少，容积流量将要下降-说明阀的尺寸定的偏小。因此，要正确确定部分负荷运行时阀的尺寸，必须考虑有效压力。

制冷剂 R507; 3 级; $Q_o = 75 \text{ kW}$; $t_o = 4 \text{ }^\circ\text{C}$; $t_c = 40 \text{ }^\circ\text{C}$
每级的部分负荷 $Q_o = 28 \text{ kW}$; $t_o = 4 \text{ }^\circ\text{C}$; $t_c = 23 \text{ }^\circ\text{C}$

KH-R507	$t_o = 0 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_o = 10 \text{ }^\circ\text{C}$
$t_c = 2 \text{ }^\circ\text{C}$	14.4	9.0
$t_c = 23 \text{ }^\circ\text{C}$	15.6	11.0
$t_c = 40 \text{ }^\circ\text{C}$	22.4	22.0

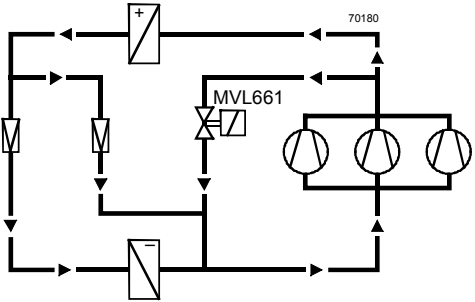
内插在	$t_c = 23 \text{ }^\circ\text{C}$
$14.4 + [(22.4 - 14.4) \times (23 - 20) / (40 - 20)]$	15.6
$9.0 + [(22.0 - 9.0) \times (23 - 20) / (40 - 20)]$	11.0

内插在	$t_o = 4 \text{ }^\circ\text{C}$
$15.6 + [(11.0 - 15.6) \times (4 - 0) / (10 - 0)]$	13.8

理论 k_{vs} 值= $28 \text{ kW} / 13.8 = 2.03 \text{ m}^3/\text{h}$
MVL661.20-2.5 是合适的，因为： $2.03 \text{ m}^3/\text{h} / 2.5 \text{ m}^3/\text{h} \times 100 \% = 81 \% (> 50 \%)$

用于直接热气旁通

控制阀将一个压缩机级的制冷量加以节流。气体输送到压缩机的吸气侧，然后被再喷射阀冷却。容量控制在 100%至约 10%范围内变化。



适用于有数台压缩机（压缩机级），同时蒸发器和压缩机间距离较大的大型空调/制冷装置（注意回油）。

KH 校正表
热气旁通阀

$t_c \setminus t_o$	R22					
	-40	-30	-20	-10	0	10
00	8.9	8.4	6.3			

$t_c \setminus t_o$	R134a					
	-40	-30	-20	-10	0	10
00	4.5					

20	15.3	15.1	14.8	14.6	13.2	6.5
40	24.2	23.7	23.2	22.8	22.4	22.1
60	35.7	34.7	33.8	33.0	32.3	31.7

20	9.8	9.6	9.5	9.2	7.4	
40	15.9	15.6	15.3	15.1	14.9	14.7
60	23.8	23.2	22.7	22.3	21.9	21.6

t _c \ t _o	R744					
	-40	-30	-20	-10	0	10
-20	38.1	30.5				
00	60.9	59.8	58.1	47.1		
20	87.3	84.9	82.5	80.2	76.1	

t _c \ t _o	R290					
	-40	-30	-20	-10	0	10
00	10.9	10.0	6.5			
20	18.0	17.7	17.4	17.1	15.0	
40	27.3	26.7	26.2	25.8	25.4	25.1
60	38.2	37.2	36.4	35.7	35.1	34.5

t _c \ t _o	R401A					
	-40	-30	-20	-10	0	10
00	4.7					
20	10.2	10.0	9.9	9.5	7.6	
40	16.9	16.6	16.2	16.0	15.8	15.6
60	25.9	25.2	24.6	24.1	23.7	23.3

t _c \ t _o	R402A					
	-40	-30	-20	-10	0	10
00	9.7	9.5	8.3			
20	15.9	15.7	15.4	15.2	14.5	9.3
40	23.7	23.2	22.7	22.4	22.0	21.7
60	31.5	30.7	29.9	29.2	28.7	28.1

t _c \ t _o	R404A					
	-40	-30	-20	-10	0	10
00	9.4	9.2	7.8			
20	15.2	15.0	14.8	14.6	13.9	8.6
40	22.3	21.8	21.5	21.1	20.9	20.6
60	28.8	28.0	27.4	26.8	26.4	25.9

t _c \ t _o	R407A					
	-40	-30	-20	-10	0	10
00	8.9	8.6	6.7			
20	15.7	15.4	15.2	15.0	14.1	8.0
40	24.9	24.4	23.9	23.5	23.1	22.8
60	35.9	34.9	34.0	33.2	32.6	32.0

t _c \ t _o	R407B					
	-40	-30	-20	-10	0	10
00	9.0	8.8	7.4			
20	15.3	15.1	14.8	14.7	14.0	8.8
40	23.3	22.8	22.4	22.0	21.7	21.5
60	31.6	30.7	30.0	29.3	28.8	28.3

t _c \ t _o	R407C					
	-40	-30	-20	-10	0	10
00	8.6	8.1	5.9			
20	15.3	15.0	14.8	14.6	13.6	7.0
40	24.7	24.2	23.7	23.3	22.9	22.6
60	36.3	35.3	34.4	33.6	33.0	32.4

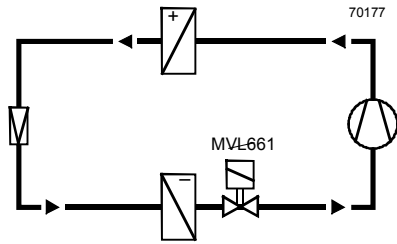
t _c \ t _o	R410A					
	-40	-30	-20	-10	0	10
00	14.5	14.3	13.2	6.2		
20	24.2	23.7	23.3	23.0	22.1	15.9
40	36.8	35.9	35.1	34.4	33.7	33.1
60	50.0	48.5	47.2	46.0	44.9	43.8

t _c \ t _o	R410B					
	-40	-30	-20	-10	0	10
00	14.3	14.1	12.9	6.1		
20	23.8	23.3	22.9	22.5	21.6	15.5
40	36.5	35.6	34.7	33.9	33.2	32.5
60	50.7	49.1	47.7	46.4	45.2	44.0

t _c \ t _o	R507					
	-40	-30	-20	-10	0	10
00	9.8	9.5	8.1			
20	16.1	15.8	15.5	15.3	14.4	9.0
40	24.5	23.8	23.3	22.8	22.4	22.0
60	33.1	31.8	30.7	29.8	29.0	28.3

t _c \ t _o	R1270					
	-40	-30	-20	-10	0	10
00	13.5	13.0	10.3			
20	22.0	21.6	21.2	20.9	19.0	9.9
40	33.0	32.2	31.6	31.1	30.6	30.1
60	46.1	44.8	43.8	42.8	41.9	41.2

- 过热 = 6 K 过冷 = 2 K 蒸发器前 Δp = 1.6 bar
- 冷凝器 Δp = 0.3 bar 蒸发器 Δp = 0.3 bar



标准控制范围 50...100%
最小开启位置：
为确保压缩机的最佳冷却，压缩机必须有 1 个容量控制或者在阀的电气接线盒中应设定最小开启位置。

最小开启位置调整到 80%。在零负荷时，最小开启位置必须是在吸气管内的最小气体流速 $> 0.7 \text{ m/s}$ ，同时压缩机将被充分地冷却。
当控制阀关闭的时候，蒸发温度上升空气温度持续地下降。
电子控制器提供的冷却满足了除湿和价廉的空气再处理要求。在压缩机进口处的压力下降同时压缩机的功率消耗也下降。在部分负荷运行时所能预期到的节能可以从压缩机的选择图确定（在最小允许吸气压力时的功率消耗，在压缩机处的节能可以达到 40%）。
全部开启控制阀两端的推荐压力应当在 $0.15 < \Delta p_{v100} < 0.5 \text{ bar}$ 之间。

应用示例

制冷剂 R134A; $Q_o = 9.5 \text{ kW}$; $t_o = 4 \text{ }^\circ\text{C}$; $t_c = 40 \text{ }^\circ\text{C}$;
MVL661 的压力差: $\Delta p_{v100} = 0.25 \text{ bar}$

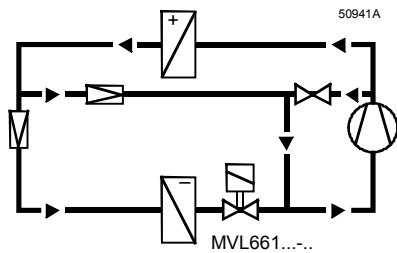
在此应用示例中，对 t_o , t_c 和 Δp_{v100} 加以内插

KS-R134a	$t_o = 0 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_o = 10 \text{ }^\circ\text{C}$	内插在 $t_o = 4 \text{ }^\circ\text{C}$	
0.15 / 20	2.2	2.7	$2.2 + [(2.7 - 2.2) \times (4 - 0) / (10 - 0)]$	2.4
0.15 / 50	1.7	2.1	$1.7 + [(2.1 - 1.7) \times (4 - 0) / (10 - 0)]$	1.9
0.45 / 20	3.6	4.5	$3.6 + [(4.5 - 3.6) \times (4 - 0) / (10 - 0)]$	4.0
0.45 / 50	2.7	3.4	$2.7 + [(3.4 - 2.7) \times (4 - 0) / (10 - 0)]$	3.0

$t_o = 4 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_c = 20 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_c = 50 \text{ }^\circ\text{C}$	内插在 $t_c = 40 \text{ }^\circ\text{C}$	
$\Delta p_{v100} 0.15$	2.4	1.9	$2.4 + [(1.9 - 2.4) \times (40 - 20) / (50 - 20)]$	2.1
$\Delta p_{v100} 0.45$	4.0	3.0	$4.0 + [(3.0 - 4.0) \times (40 - 20) / (50 - 20)]$	3.3

$t_c = 40 \text{ }^\circ\text{C}$	$\Delta p_{v100} 0.15$	$\Delta p_{v100} 0.45$	内插在 $\Delta p_{v100} 0.25$	
	2.1	3.3	$2.1 + [(3.3 - 2.1) \times (0.25 - 0.15) / (0.45 - 0.15)]$	2.5

理论 k_{vs} 值 = $9.5 \text{ kW} / 2.5 = 3.8 \text{ m}^3/\text{h}$
MVL661.25-6.3 是合适的，因为 $3.8 \text{ m}^3/\text{h} / 6.3 \text{ m}^3/\text{h} \times 100 \% = 60 \% (> 50 \%)$
建议将 k_{vs} 值设定到 $63 \% = 4 \text{ m}^3/\text{h}$



标准控制范围 10...100%
能量控制器确保压缩机受到充分冷却同时不需要制冷剂阀有最小开启位置。

KS 校正表
吸气节流阀

t_c	R22					
	$\Delta p_{v100} \setminus t_o$	-40	-30	-20	-10	0
0.15 / 20		1.2	1.5	1.9	2.4	2.9
0.15 / 50		0.9	1.2	1.5	1.9	2.3
0.45 / 20		1.5	2.3	3.0	3.9	4.8
0.45 / 50		1.2	1.8	2.4	3.0	3.8

t_c	R134a					
	$\Delta p_{v100} \setminus t_o$	-40	-30	-20	-10	0
0.15 / 20		0.7	1.0	1.4	1.8	2.2
0.15 / 50		0.5	0.7	1.0	1.3	1.7
0.45 / 20		0.7	1.2	1.9	2.7	3.6
0.45 / 50		0.5	0.9	1.4	2.0	2.7

t_c	R152A					
$\Delta p_{v100} \setminus t_o$	-40	-30	-20	-10	0	10
0.15 / 20	0.9	1.3	1.7	2.2	2.7	3.3
0.15 / 50	0.7	1.0	1.4	1.7	2.2	2.7
0.45 / 20	1.0	1.5	2.4	3.3	4.3	5.3
0.45 / 50	0.7	1.2	1.9	2.6	3.5	4.4

t_c	R290					
$\Delta p_{v100} \setminus t_o$	-40	-30	-20	-10	0	10
0.15 / 20	1.5	1.9	2.4	3.0	3.6	4.3
0.15 / 50	1.0	1.4	1.8	2.2	2.7	3.3
0.45 / 20	2.0	2.8	3.8	4.8	6.0	7.2
0.45 / 50	1.4	2.1	2.8	3.6	4.5	5.5

t_c	R401A					
$\Delta p_{v100} \setminus t_o$	-40	-30	-20	-10	0	10
0.15 / 20	0.8	1.1	1.5	1.9	2.3	2.9
0.15 / 50	0.6	0.8	1.1	1.5	1.8	2.3
0.45 / 20	0.8	1.3	2.1	2.9	3.7	4.7
0.45 / 50	0.6	1.0	1.6	2.3	3.0	3.7

t_c	R402A					
$\Delta p_{v100} \setminus t_o$	-40	-30	-20	-10	0	10
0.15 / 20	1.1	1.4	1.8	2.2	2.7	3.3
0.15 / 50	0.7	0.9	1.2	1.5	1.8	2.3
0.45 / 20	1.5	2.2	2.9	3.7	4.6	5.6
0.45 / 50	0.9	1.4	1.9	2.4	3.1	3.8

t_c	R404A					
$\Delta p_{v100} \setminus t_o$	-40	-30	-20	-10	0	10
0.15 / 20	1.0	1.3	1.7	2.2	2.7	3.3
0.15 / 50	0.6	0.8	1.1	1.4	1.7	2.1
0.45 / 20	1.4	2.1	2.8	3.6	4.5	5.5
0.45 / 50	0.8	1.2	1.7	2.3	2.9	3.6

t_c	R407A					
$\Delta p_{v100} \setminus t_o$	-40	-30	-20	-10	0	10
0.15 / 20	1.0	1.4	1.8	2.3	2.9	3.5
0.15 / 50	0.7	1.0	1.3	1.6	2.1	2.6
0.45 / 20	1.3	2.0	2.9	3.8	4.7	5.9
0.45 / 50	0.9	1.4	2.0	2.7	3.4	4.3

t_c	R407B					
$\Delta p_{v100} \setminus t_o$	-40	-30	-20	-10	0	10
0.15 / 20	1.0	1.3	1.7	2.2	2.7	3.3
0.15 / 50	0.6	0.8	1.1	1.4	1.8	2.2
0.45 / 20	1.3	2.0	2.7	3.5	4.5	5.5
0.45 / 50	0.8	1.2	1.7	2.3	3.0	3.8

t_c	R407C					
$\Delta p_{v100} \setminus t_o$	-40	-30	-20	-10	0	10
0.15 / 20	1.0	1.4	1.8	2.3	2.9	3.5
0.15 / 50	0.7	1.0	1.3	1.7	2.1	2.6
0.45 / 20	1.3	2.0	2.8	3.8	4.8	5.9
0.45 / 50	0.9	1.4	2.1	2.8	3.5	4.4

t_c	R410A					
$\Delta p_{v100} \setminus t_o$	-40	-30	-20	-10	0	10
0.15 / 20	1.5	2.0	2.5	3.0	3.6	4.4
0.15 / 50	1.0	1.3	1.7	2.1	2.6	3.1
0.45 / 20	2.3	3.1	4.0	5.0	6.1	7.4
0.45 / 50	1.6	2.1	2.8	3.5	4.4	5.3

t_c	R410B					
$\Delta p_{v100} \setminus t_o$	-40	-30	-20	-10	0	10
0.15 / 20	1.5	1.9	2.4	2.9	3.6	4.2
0.15 / 50	1.0	1.3	1.7	2.1	2.6	3.1
0.45 / 20	2.3	3.1	3.9	4.9	6.0	7.2
0.45 / 50	1.6	2.1	2.8	3.5	4.3	5.2

- 过热 = 6 K 过冷 = 2 K 蒸发器前 $\Delta p = 1.6$ bar
- 冷凝器 $\Delta p = 0.3$ bar 蒸发器 $\Delta p = 0.3$ bar