

数据表

电子膨胀阀 蜂鸟®

类型 ETS 12C, ETS 24C, ETS 25C, ETS 50C, ETS 100C



ETS蜂鸟®是一种步进电机电子膨胀阀，应用于制冷空调设备，精确控制喷入蒸发器的制冷剂流量。

阀门采用同轴设计，通过电机直接驱动，带动滑块动作，调节平衡式笼罩流口的开度，实现制冷剂双向的流量调节。与此同时，双向电磁阀级别的关断功能，保障了系统的可靠运行。阀门所采用的高效双极电机，精确地控制制冷剂流量。ETS蜂鸟®电子膨胀阀同时兼容丹佛斯控制器和其它主流品牌控制器。

应用：
空调

- 冷水机组、热泵
- 屋顶机和风管机
- 多联机和分体机
- 机房空调

冷冻

- 冷库、食品零售冷冻冷藏设备以及冷冻冷藏运输

功能/特点

精确控制制冷剂液体喷射

- 优化蒸发器蒸发面积的使用
- 提高能效和 COP 值
- 提升系统整体性能

线性流量控制特性

- 各种应用工况下，阀门控制精确、稳定

平衡笼罩流口设计

- 更高的最大开启压差(MOPD)和最大工作压力
- 应用和运行范围广

电机直驱阀门

- 高效的电机，保证精确的流量控制和能效的提升

支持多种制冷剂、可用于无油的应用

- 应用范围广

开/关阀速度快，只需2.5秒

- 快速响应负荷变化
- 减小关机时制冷剂回液以及开机时因低压保护停机的风险

电磁阀级别的关断功能

- 可防止待机时的制冷剂迁移
- 减少系统零部件的使用数量，降低复杂性

视镜/湿度指示

- 系统诊断时，快速排除故障

紧凑、质轻以及同轴设计

- 安装灵活，方便布管

双金属接管

- 快速和改进的钎焊工艺，无需包裹湿布

不锈钢结构

- 阀门内外防腐蚀

激光焊接全封闭设计

- 全封闭阀门，符合欧盟含氟气体法 EU517/2014

- 无外漏，节省维护和制冷剂泄漏的成本

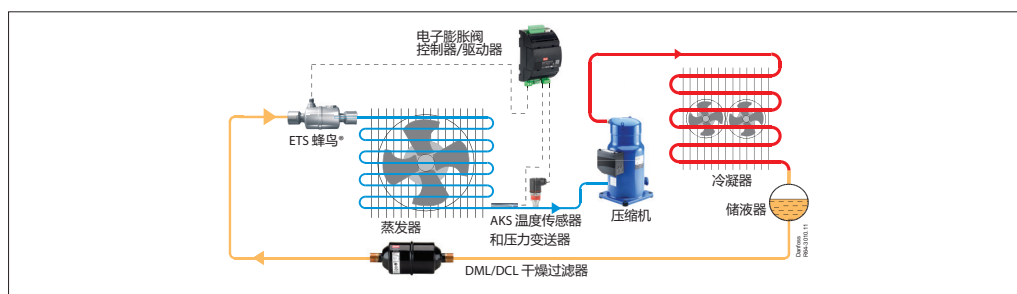
绿色环保

ISO/TS 16949

- 质量和可靠性首屈一指



更多信息请扫描二维码

应用

认证: ETS 蜂鸟®

 CE, REACH, UL, (Fluid Group I and II), LLC CDC EURO TYSK, EAC
 适用于: ATEX II 3G Ex nA T6

技术参数

兼容制冷剂	R123zde, R1234yf, R1234ze(E), R1270, R134A, R152A, R22, R227, R23, R245fa, R290, R32, R404A, R407A, R407B, R407C, R407F, R407H, R410A, R412A, R413A, R417A, R422A, R422B, R422D, R427A, R438A, R442A, R444B, R447A, R448A, R449A, R449B, R450A, R452A, R452B, R454A, R454B, R454C, R455A, R463A, R502, R507, R512A, R513A, R513B, R515A, R515B, R516A, R600, R600A.
制冷剂油	POE, PVE, 所有矿物油、酯类油并支持无油
符合 PED	是的, 流体 1 和 2 组、文献 4 段落 3、适用于所有 ETS Colibri
MOPD	40 Bar /580 psi
最大工作压力 PS/MWP	50 bar (g)/725 PSI (g)
制冷剂温度范围 (在阀门入口处测量)	-40 - 70 °C / -40 - 158 °F
环境温度	-40 - 70 °C / -40 - 158 °F
能力控制范围	10% - 100% 的总开启度
最初开启	5% = 30 步数
运输环境/储藏温度和湿度	最高 +75 °C / +167 °F 湿度: <100% RH
材质	阀体: 不锈钢/接头: 双金属 (不锈钢和铜)
视镜/湿度指示	N 型湿度指示

电气参数

电机外壳	IP67
步进电机类型	双极 - 永磁
步进模式	微步进 (建议), 2 相全步进或半步进
相位电流	800 mA 峰值/600 mA RMS。关于第三方控制器与较低相位电流的更多详情, 请见下列章节: 驱动 Colibri 阀。
保持电流	无需永久保持电流。对于制冷剂流过阀, 允许最大 20% 的永久保持电流为确保最佳性能, 在最后一步之后的 10 毫秒, 驱动器应使线圈保持 100% 电流
相位电阻	10Ω±10%, 在+20° C / +68° F
电感	14mH±25%
占空比	可能100%, 需要制冷剂流过阀, 建议在 120 秒内小于 50%
标称功耗	7.44 W RMS 在20° C (全部两个线圈)
总步数	600
步进速率	电流控制驱动 a. 步的类型: 微步 (1/4 或更高): 推荐 240 步/秒 b. 步的类型: 全步或半步: 建议 240 步/秒。紧急关闭: 240步/秒。 有关第 3 方控制器的 OEM, 请联系丹佛斯
步的转化	0.0167 毫米/步
完整周期时间	2.5 秒, 在 240 步/秒时
开启行程	10 mm /0.4 in.
参考位置	完全关闭位置的过关
过关性能	1% (6 个全步) 为确保最佳性能, 推荐过关; 对于初始化, 建议向关闭方向 628 步; 不建议在开启位置过关
电气连接	根据 EN 61076-2 -101
兼容控制器/驱动器	Danfoss EKE 1A, EKE 1B, EKE 1C, MCX061V, MCX152V 某些第三方控制器/驱动器。关于详细信息, 请联系丹佛斯。

订购


型号	Kv 值 [m³/h]	Cv 值 [gpm]	额定能力 ¹⁾										接口		订货代码 单包装	代码 I-包装 12 件	
			R410A		R407C		R1234ze		R134a		R290		ODF × ODF (A × B)	[in]			[mm]
			[kW]	[TR]	[kW]	[TR]	[kW]	[TR]	[kW]	[TR]	[kW]	[TR]					
不带视液镜																	
ETS 12C	0.8	0.9	91.4	26.4	83.0	23.9	46.8	13.5	59.4	17.1	79.7	23.0	1/2 × 1/2	-	034G7500	034G7510	
	0.8	0.9	98.1	28.3	89.1	25.6	50.3	14.5	63.7	18.4	85.6	24.7	5/8 × 5/8	16 × 16	034G7501	034G7511	
	0.8	0.9	105	30.2	95.1	27.3	53.6	15.4	68.0	19.6	91.3	26.3	7/8 × 7/8	22 × 22	034G7502	034G7512	
ETS 24C	1.3	1.5	129	37.3	117	33.7	66.2	19.1	83.9	24.2	113	32.5	1/2 × 1/2	-	034G7900	034G7910	
	1.3	1.5	138	39.7	125	35.9	70.4	20.3	89.3	25.7	120	34.6	5/8 × 5/8	16 × 16	034G7901	034G7911	
	1.3	1.5	170	49.2	155	44.5	87.3	25.1	111	31.9	149	42.8	7/8 × 7/8	22 × 22	034G7902	034G7912	
带视液镜																	
ETS 25C	1.3	1.5	170	49.2	155	44.5	87.3	25.1	111	31.9	149	42.8	7/8 × 7/8	22 × 22	034G7602	034G7612	
ETS 50C	2.4	2.8	323	93.3	294	84.5	166	47.7	210	60.5	282	81.3	7/8 × 7/8	22 × 22	034G7700	034G7710	
	2.4	2.8	323	93.3	294	84.5	166	47.7	210	60.5	282	81.3	7/8 × 1 1/8	22 × 28	034G7701	034G7711	
	2.4	2.8	323	93.3	294	84.5	166	47.7	210	60.5	282	81.3	1 1/8 × 1 1/8	28 × 28	034G7702	034G7712	
	2.4	2.8	323	93.3	294	84.5	166	47.7	210	60.5	282	81.3	1 1/8 × 1 3/8	28 × 35	034G7703*)	034G7713*)	
ETS 100C	5.0	5.8	635	183	577	166	325	93.7	413	119	554	160	1 1/8 × 1 1/8	28 × 28	034G7800	034G7810	
	5.0	5.8	635	183	577	166	325	93.7	413	119	554	160	1 1/8 × 1 3/8	28 × 35	034G7801*)	034G7811*)	
	5.0	5.8	635	183	577	166	325	93.7	413	119	554	160	1 3/8 × 1 3/8	35 × 35	034G7802*)	034G7812*)	
	5.0	5.8	635	183	577	166	325	93.7	413	119	554	160	1 5/8 × 1 5/8	-	034G7803*)	034G7813*)	

¹⁾ 额定工况:
 蒸发温度 t_e : 5 °C / 40 °F
 液体温度 t_l : 28 °C / 82 °F
 凝温度 t_c : 32 °C / 90 °F
 正向流, 阀门全开
 反向流, 阀门全开能力在此基础上 ± 10%
 *) 对于易燃制冷剂, 请联系丹佛斯


Coolselector®2

作为丹佛斯产品选型软件, 为您提供快速、精确的阀门选型
 您可以通过链接 <http://coolselector.danfoss.com> 下载

**标识
(激光雕刻数据)**

丹麦制造
Colibri® 电子膨胀阀
ETS XXXC
 N0317A (制造号)

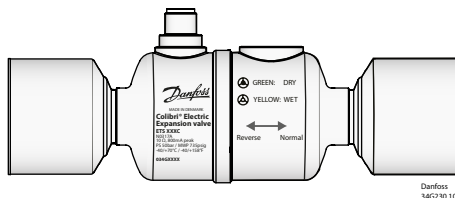
10 Ω, 800 mA 峰值
 PS 50 bar / MWP 725 psig
 -40/+70 °C / -40/+158 °F
034GXXXX



- : 原产国
- : 阀门名称
- : 阀门型号
- : N = 丹麦诺堡
- : 03 = 星期
- : 17 = 2017年
- : A = 星期一
- : 电机电阻, 电流
- : 最大工作压力
- : 制冷剂温度
- : 订货代码
- : 认证
- : 二维码
(附带可追溯序列号)

丹佛斯, 6430 丹麦诺堡:

: 厂商地址



丹麦制造
 蜂鸟®
 电子膨胀阀

ETS XXXC
 N0317A
 10 Ω, 800mA 峰值
 最大工作压力 PS 50 bar / 725 psig
 -40/+70 °C / -40/+158 °F
034GXXXX



丹佛斯, 6430 诺堡, 丹麦



绿色: 干燥

黄色: 潮湿

反向 正向

适用于 ETS 25C, ETS 50C, ETS 100C

配件:
M12角型线缆

M12角型内螺纹接头用于连接步进电机电子膨胀阀上的标准M12外螺纹接头。
 该线缆具有抗拉强度高, 使用灵活, 外径小的特点。
 M12角型线缆包括配对双绞线, 降低外部信号干扰源和对电缆传输信号的相互影响, 与其它线缆相比, 这种线缆能提供更好的保护, 防止失步

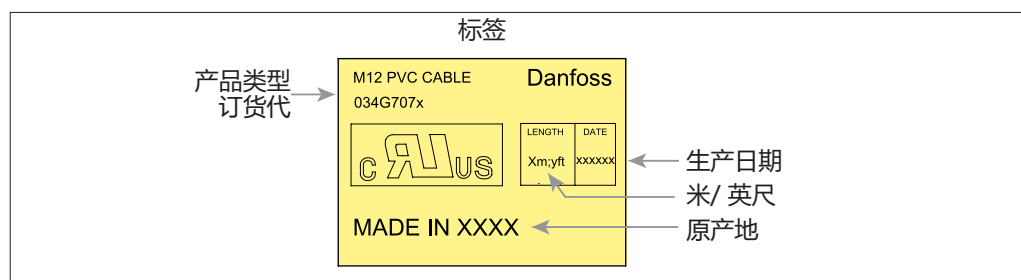
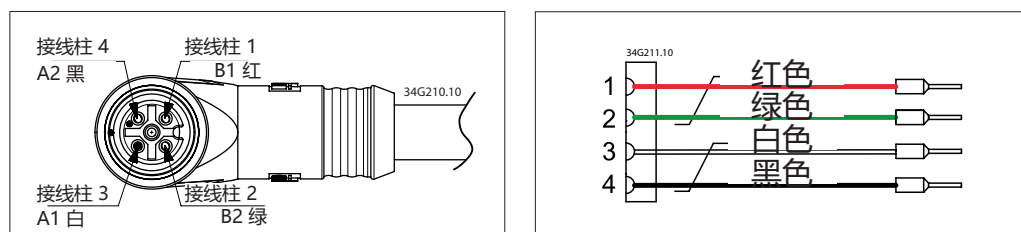
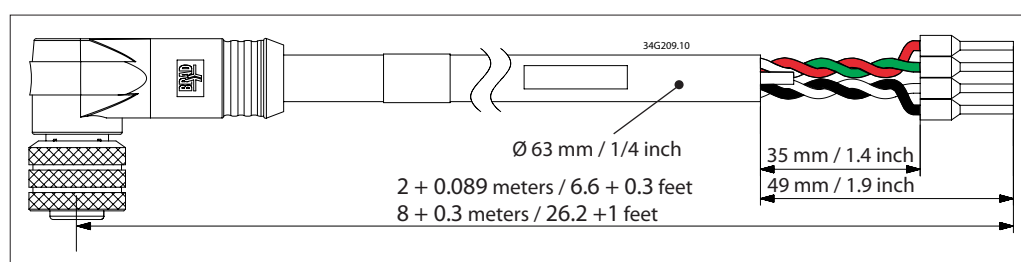
线缆认证

规格

护套	PVC - 黑色
线缆外护套	防油
防护等级	IP 67
工作温度范围	-40 - 80 °C
电线类型	配对双绞线、横截面 20 AWG / 0.5 mm ²
线缆外径	7.0 mm
最小弯曲半径	10 倍线缆直径
线缆可燃性测试	阻燃剂 / VW-1 / CSA FT - 1
M12 标准	EN 61076-2-101
参考标准	UL 2464和 DIN VDE 0812
LVD 指令	2014/35/EU

订购


线缆	线缆长度 (L)	绝缘	包装方式	订货代码
PVC - 黑色	2 m / 6.6 ft	SR-PVC	单包装	034G7073
	8 m / 26.2 ft	SR-PVC	单包装	034G7074

标识

连接

尺寸


设计和功能

ETS蜂鸟®同轴电子膨胀阀，当施加电脉冲于电机上，电机带动阀杆转动，继而转化为内部滑块的线性运动，从而调节平衡式笼罩流口的开度，从而调节制冷剂流量。阀杆的旋转方向取决于电源脉冲的相位。得益于阀门的平衡压力设计，阀门在正反流向的性能完全一致，最大能力也几乎相同。

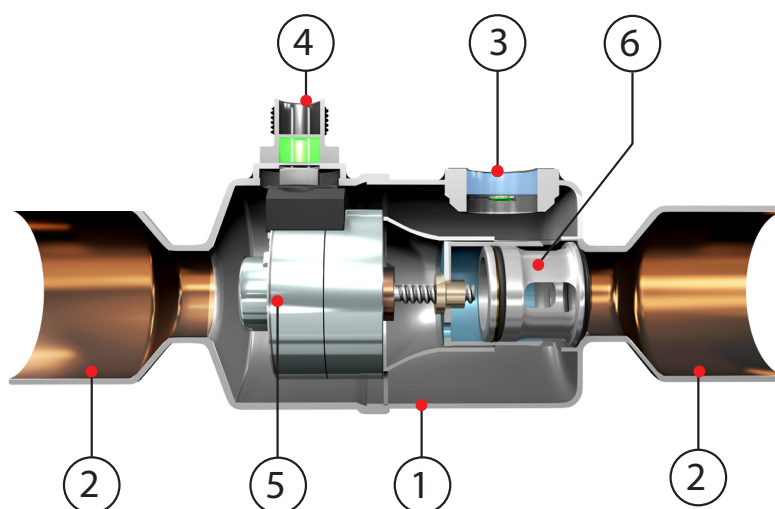
ETS蜂鸟®电子膨胀阀的驱动需要800mA 峰值/600 mA RMS 电流，以满足阀门标识的运行温度范围和最大开启压差。



线缆长度

控制器/驱动器和阀门之间的线缆长度受限于控制器或驱动器类型。实际的线缆长度，当地和驱动电路的EMC电磁兼容放射水平会对电机的实际驱动电流产生影响。使用第三方线缆，特别是长线缆时，请确保满足阀门驱动所需的电流值。

1. 不锈钢阀体
2. 双金属接管
3. 湿度指示的视液镜
4. M12电气连接
5. 步进电机
6. 笼罩和滑块



流动方向

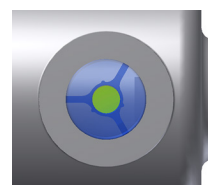


从 A 到 B 流向是正向流。
正向流时，可以通过视液镜观察是否有闪发气体。

阀门设计

视液镜和湿度指示器

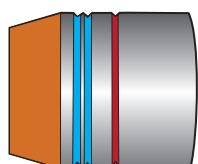
ETS 25C, ETS 50C 和 ETS 100C 内置带湿度指示的视液镜。可以通过视液镜观察阀门滑块的物理运动，从而方便判断阀门动作与否。与此同时，还可以方便判别系统中制冷剂的流动方向。过冷度不足产生闪发气体时，可以通过视液镜观察到。视液镜中的湿度指示通过颜色的变化指示制冷剂干燥或潮湿。



湿度指示器

- 绿色=干燥
- 黄色=潮湿

阀门开启位置 (适用于 ETS 25C - ETS 100C)



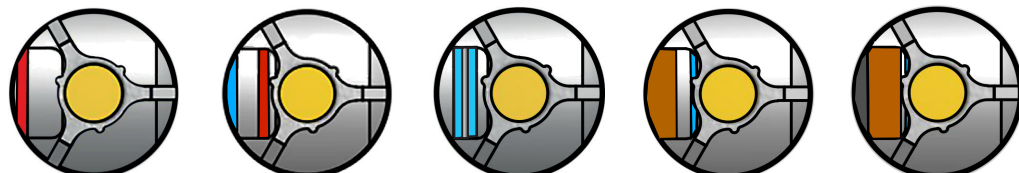
0% 开启

25% 开启

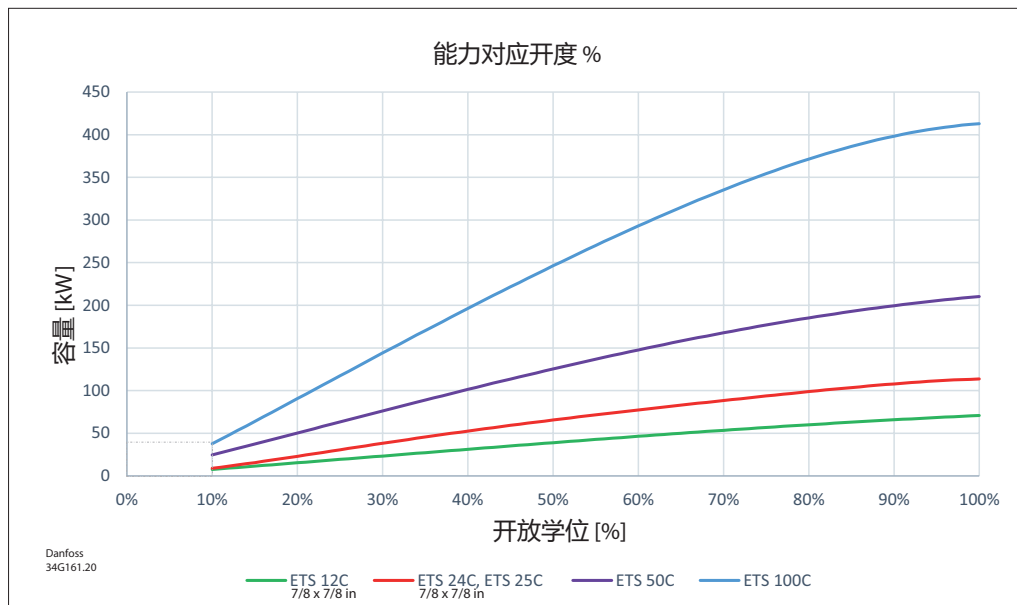
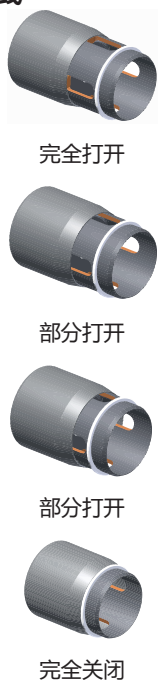
50% 开启

75% 开启

100% 开启



凹槽的颜色仅用于说明目的，图示观察方向为从B到A

流量曲线

For R134a 制冷剂

能力基于以下工况:

 - 蒸发温度 t_e : 5 °C / 40 °F

 - 液体温度 t_l : 28 °C / 82 °F

 - 冷凝温度 t_c : 32 °C / 90 °F

 正向流, 阀门全开; 反向流, 阀门全开能力在此基础上 $\pm 10\%$
使用第三方控制器驱动 Colibri® 值

ETS Colibri 阀使用一个双极、2 - 相, 永磁步进电机。

ETS 阀能够被各种电子控制技术驱动 (例如: 全步励磁模式, 半步励磁模式, 微步模式 (推荐))。

在从其他制造商选择非丹佛斯控制器, 需要设置如下正确的阀门设定数据传输到控制器。错误的设定可能会影响阀门的性能。

- a. 总步数 - 600 个全步 (或者基于励磁模式的等同步数, 例如: 1 个全步 = 2 个半步)
- b. 步进速率
 对于电流控制驱动器:
 步的类型: 微步 (1/4 或更高): 推荐 240 步/秒
 步的类型: 全步或半步: 建议 240 步/秒。紧急关闭: 240 步/秒。
- c. 相位电流
 应尽可能使用全电流 600 mA RMS (800mA 峰值电流) 驱动 ETS Colibri。对于需要较低 MOPD 或适中工作温度的应用, 可使用低驱动电流驱动 ETS Colibri。请见下方指南了解详情。
- d. 关闭位置过关
 1% (即: 6 个全步) 启动时为确保最佳性能初始化, 推荐过关; 对于初始化, 建议朝关闭方向 628 步不允许在开启位置过关。
- e. 保持电流
 无需永久保持电流。对于制冷剂流过阀, 允许最大 20% 的永久保持电流
 为确保最佳性能, 在最后一步之后的 10 毫秒, 驱动器应使线圈保持 100% 电流
 对于驱动电流受限的控制器, 最好具有一定的保持电流。

关于在低操作条件下在第三方控制器内使用低电流的 ETS Colibri 指南。

	MOPD		蒸发温度		冷凝温度		额定电流	
	Bar	Psig	(°C)	(°F)	(°C)	(°F)	RMS (mA)	峰值 (mA)
空调 (仅用于制冷)	30	435	0	32	60	140	250	353
可逆冷水机	30	435	-20	-4	50	122	300	423
热泵	40	580	-30	-22	65	149	375	530
制冷	30	435	-30	-22	60	140	300	423


重要说明：

1. 当低于标准相位电流时，最好使用可在控制器内实现的最高电流。
2. 当降低相位电流时，使用较低速度实现更高扭矩。
3. 当使用 ETS Colibri 时，客户必须使用较低相位电流和第三方控制器评估系统的性能。
4. 已经在 600mA RMS 电流驱动器上对 Colibri 的性能、稳定性与可靠性进行了全部验证测试。



如果控制器驱动 ETS Colibri 阀为非丹佛斯厂商或定制设计，必须考虑以下要点来避免潜在的步数损失。

为了确保阀门完全关闭，并补偿定义开度改变数时的失步，控制器应在阀的关闭方向上有过关的功能。建议在阀门规格书中指定过关。

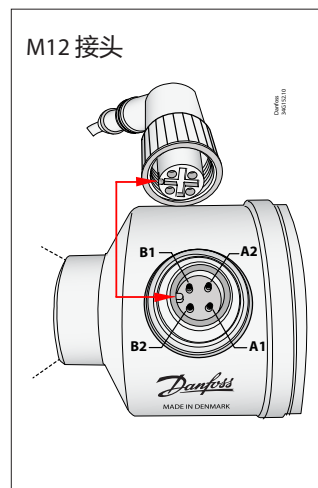
在电源故障时，ETS 阀门将保持在停电的实际开启位置，除非设备电源故障时备用电池安装到控制器。

**步进电机
开关顺序**

下表显示全步励磁顺序

针 线缆颜色	线圈 A		线圈 B	
	A 1 白色	A 2 黑色	B 1 红色	B 2 绿色
步骤				
1	+	-	+	-
2	+	-	-	+
3	-	+	-	+
4	-	+	+	-
1	+	-	+	-

颜色代码仅适用于丹佛斯 M12 电缆



接线和步进电机的电气检查：
线圈 A 和线圈 B = 10 Ω (20 °C / 68 °F 环境温度)

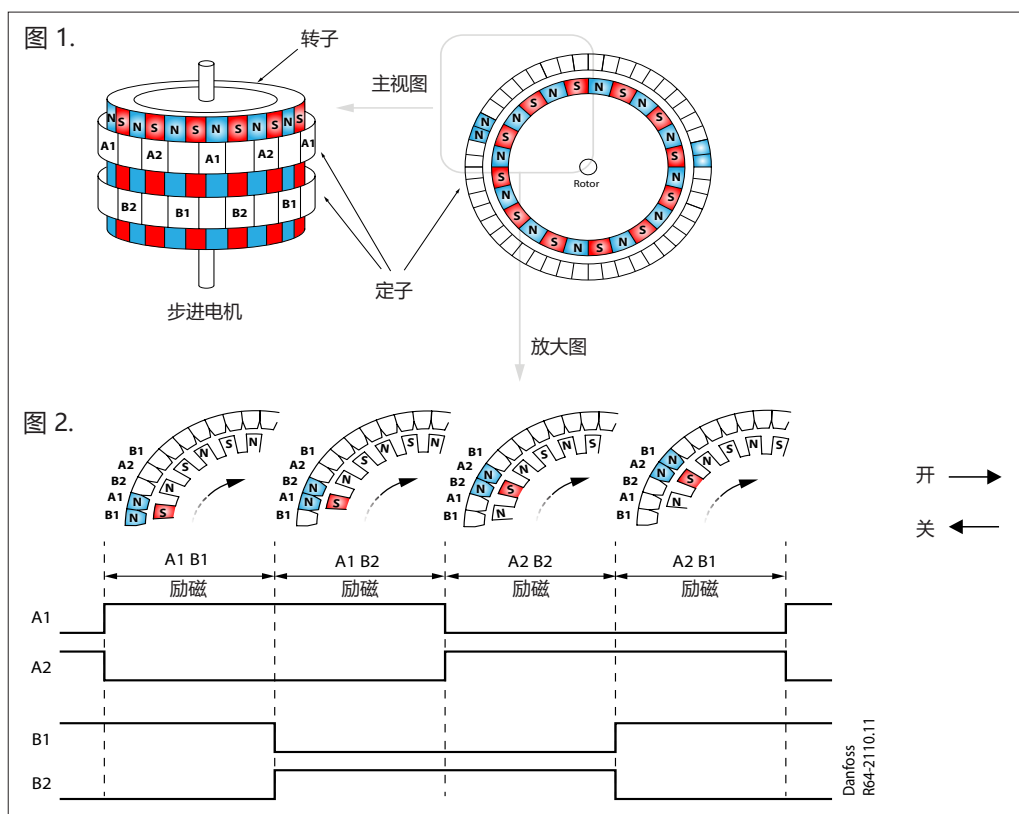
工作原理

本节解释了双极步进电机双相全步励磁的工作原理

图1显示了简化的转子和定子。全步驱动的整体概述如下。

当电流以某种形式的脉冲到一个给定相位，定子相位励磁如图2所示。

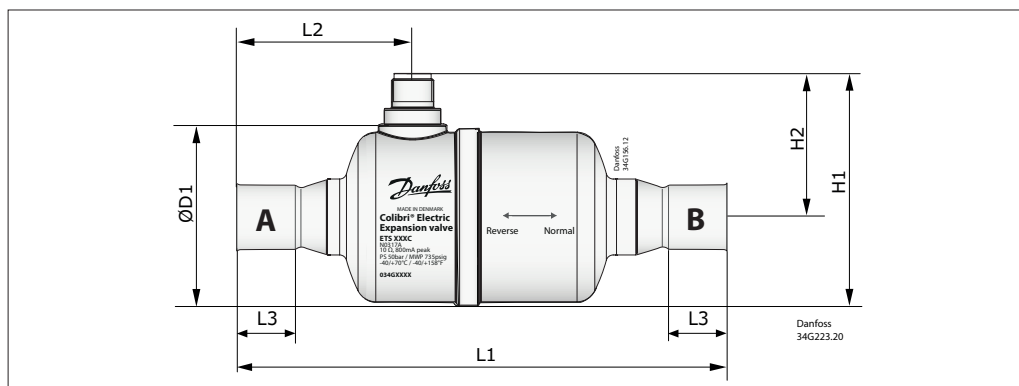
1. 同时励磁相B1和 A1，永磁转子转动到相B1和A1之间
2. 当相A1和 B2同时励磁，永磁转子转动到相A1和 B2之间
3. 接下来，依次连续励磁相邻的相对，例如相 B2和 A2, A2和 B1, 以及B1和 A1，转子连续旋转通过励磁相位
4. 完全颠倒励磁顺序，依次按相A1和B1, B1和A2, A2和B2, B2和A1励磁，步进电机将反转。
5. 通过在正转或反转的最后相位保持励磁一段时间，步进电机停止旋转



两相全步励磁

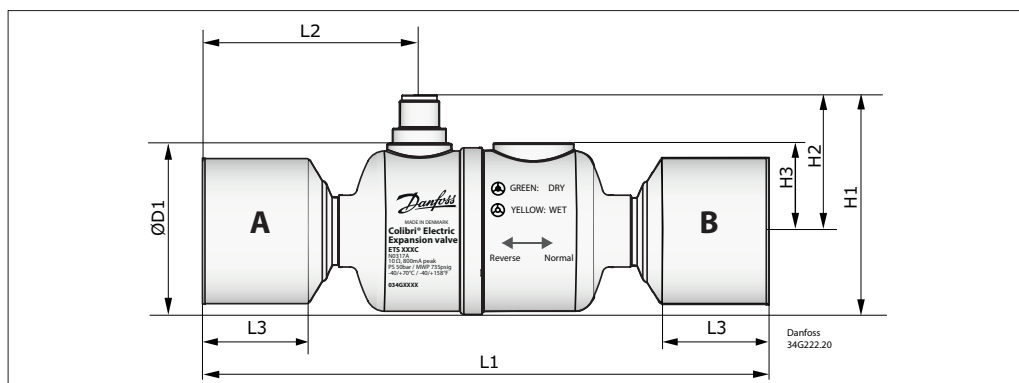


除了上述励磁方法之外，ETS 蜂鸟® 电子膨胀阀也可以由微步励磁方法驱动(首选)。

尺寸
ETS 12C / ETS 24C


型号	接口	ØD1		L1		L2		L3 min		L4 min		H1		H2		订货代码 *)
	ODF x ODF (A x B)	[mm]	[in]	[mm]	[in]	[mm]	[in]	[mm]	[in]	[mm]	[in]	[mm]	[in]	[mm]	[in]	
ETS 12C	1/2 x 1/2	49.9	2	122	4.8	41.6	1.6	9.5	0.3	9.5	0.3	65.6	2.6	40.7	1.6	034G7500
	5/8 x 5/8	49.9	2	132	5.2	46.6	1.8	14.7	0.6	14.7	0.6	65.6	2.6	40.7	1.6	034G7501
	7/8 x 7/8	49.9	2	135	5.3	48.4	1.9	20.0	0.8	20.0	0.8	65.6	2.6	40.7	1.6	034G7502
ETS 24C	1/2 x 1/2	49.9	2	122	4.8	41.6	1.6	9.5	0.3	9.5	0.3	65.6	2.6	40.7	1.6	034G7900
	5/8 x 5/8	49.9	2	132	5.2	46.6	1.8	14.7	0.6	14.7	0.6	65.6	2.6	40.7	1.6	034G7901
	7/8 x 7/8	49.9	2	135	5.3	48.4	1.9	20.0	0.8	20.0	0.8	65.6	2.6	40.7	1.6	034G7902

*) 有关等效的工业包装代码, 请参阅订购部分

ETS 25C, ETS 50C 和 ETS 100C


型号	接口	ØD1		L1		L2		L3 min		L4 min		H1		H2		净重	订货代码 *)
	ODF x ODF (A x B)	[mm]	[in]	[mm]	[in]	[mm]	[in]	[mm]	[in]	[mm]	[in]	[mm]	[in]	[mm]	[in]		
ETS 25C	7/8 x 7/8	49.9	2	135	5.3	48.4	1.9	20	0.8	20	0.8	65.6	2.6	40.7	1.6	0.31	034G7602
ETS 50C	7/8 x 7/8	49.9	2	135	5.3	48.4	1.9	20	0.8	20	0.8	65.6	2.6	40.7	1.6	0.31	034G7700
	7/8 x 1 1/8	49.9	2	137	5.4	48.4	1.9	20	0.8	20	0.8	65.6	2.6	40.7	1.6	0.32	034G7701
	1 1/8 x 1 1/8	49.9	2	139	5.5	50.4	2	20	0.8	20	0.8	65.6	2.6	40.7	1.6	0.32	034G7702
ETS 100C	1 1/8 x 1 3/8	49.9	2	147	5.8	50.4	2	20	0.8	25	1.0	65.6	2.6	40.7	1.6	0.33	034G7703
	1 1/8 x 1 1/8	49.9	2	139	5.5	50.4	2	20	0.8	20	0.8	65.6	2.6	40.7	1.6	0.32	034G7800
	1 1/8 x 1 3/8	49.9	2	147	5.8	50.4	2	20	0.8	25	1.0	65.6	2.6	40.7	1.6	0.33	034G7801
	1 3/8 x 1 3/8	49.9	2	155	6.1	58.4	2.3	25	1.0	25	1.0	65.6	2.6	40.7	1.6	0.35	034G7802
	1 5/8 x 1 5/8	49.9	2	169	6.7	65.4	2.3	30	1.2	30	1.2	65.6	2.6	40.7	1.6	0.37	034G7803

*) 有关等效的工业包装代码, 请参阅订购部分

故障排除

现象	可能的原因	纠正办法
阀不动	电气连接不正确	• 检查阀和控制器的连接
	控制器参数设定错误	• 检查控制器中阀的设置, 例如: 预选定的阀, 步数, 相电流、阀旋转的方向, 每秒步数
	电机损坏/短路	• 检查线圈A和线圈B之间的电阻 每个线圈电阻应为10欧姆 (20° C环境温度) 详细信息请参考第4页 • 更换一个阀门
	阀门供电不足	• 检查从控制器提供到阀的电流/电压
内漏 (由于“失步”)	阀门控制脉冲受到高能外部电气噪声影响	• 将电缆与高功率电力线分离
	阀和控制器之间电缆线过长	• 检查控制器和阀门之间最大电缆长度 • 更长的线缆距离, 需使用更大直径的线缆 • 使用电缆滤波器
	阀累计失步	• 控制器应过关阀, 用以对缺步进行补偿
	阀供电不足	• 检查从控制器提供到阀的电流/电压 • 检查控制器电源
能力不足	膨胀阀过小	• 检查制冷系统制冷量并比较膨胀阀的能力, 如有必要更换更大的阀
	吸气压力过低 蒸发过热度过高	• 在过热度控制器中检查过热度性能, 过热度的最小和最大设置值 • 检查阀能力 • 检查控制器中定义的“总步数” • 还请参阅“过热度过高”故障的排除
	膨胀阀被外部杂质堵塞	• 移除并检测膨胀阀
	蒸发器整体或部分结冰	• 蒸发器除冰
过热度过高	过冷度不足	• 检查制冷剂 • 还请参阅“能力不足”故障的排除
	控制器设置/调整不当	• 检查控制器过热度设置和传感器连接 • 调整控制器PID参数
闪发气体	膨胀阀前过冷度不足	• 检查膨胀阀前/外部过冷器制冷剂闪发气体 • 如果阀门放置远高于冷凝器出口的位置, 检查压差
	所选阀门过大	• 在控制器的阀门设定中, 限制阀门的最大开启度 • 检查制冷系统制冷量并比较膨胀阀的能力, 选择合适的阀门

相关产品

EKE 1A, EKE 1B, EKE 1C 过热度 控制器	EKS 221, ACCPBT, AKS 11 / AKS 12 温度传感器	压力传感器 AKS 32R, AKS 32, AKS 33, NSK	产品代码 034G0013 AST-G 检修驱动器

所有丹佛斯产品均满足 REACH 的要求。

按照 REACH 之规定, 如果有潜在候选清单物质存在, 厂商必须告知客户。在此, 我们特别告知您候选清单上的一种物质:

视液镜中的湿度指示器含有一种纸张, 其浸渍有二氧化钴 (CAS 编号: 7646-79-9), 其浓度大于0.1% w/w。

- 避免皮肤接触该纸张 - 不要吸入该纸张产生的灰尘 - 该纸张必须按照有害废物处理。