

数据表

EM-PMI 375-T800

内转子永磁电机

产品特征

- 同步磁阻辅助永磁 (SRPM) 技术
- 极其紧凑且坚固的铝制机架结构
- 与市售产品相比, 可在工作范围内提供最高效率 (~96 %)
- 使用水或水/乙二醇混合物进行液体冷却
- 低冷却液流量需求
- 入水口冷却液允许使用温度高达 +65° C
- IP65 外壳防护等级, 可提供最大程度的可靠性, 可选 IP67 等级
- 灵活的安装方式



发电机特性

- 标准 SAE 法兰安装, 可与柴油机连接相匹配
- 额定速度选择范围非常广, 可根据客户具体应用的各种电压要求选择发电机型号
- 也可用作 ICE 的启动电机

电机特性

- 与使用丹佛斯磁阻辅助永磁电机技术的标准永磁电机相比, 速度范围更广, 转矩控制能力更强。
- 电机结构经过精心设计, 能够施加高启动转矩: EM-PMI 电机可对非旋转轴施加即时全转矩
- 优化的转速区间设计, 可满足多数重型移动机械的传动比要求

产品概述

该机型专为特殊的应用场景开发。与市场上的传统产品相比, 该机型采用更加小巧、轻便且高效的设计。

典型应用

- 用于柴电/串联式混合动力应用的发电机
- 牵引/推进电机
- 并联式混合动力系统应用的发电机/电机

产品规格

一般电气特性		工作制 (IEC 60034-1)	S9
额定电压 (线电压)	500 V _{AC}	标准颜色	深灰色 RAL7024 粉末涂层
电压应力	IEC 60034-25, 曲线 A: 无 电机滤波器 500 V _{AC}	机械特性	
额定效率	96%	总重量	210 kg (无选件)
极对数	6	转动惯量	0.63 kgm ²
驱动方式	逆变器驱动	轴驱动端的扭转刚度	4 Nm/rad (从 d 端花键中间 至转子气隙)
额定逆变器开关频率	8 kHz	转动质量	70.2 kg
逆变器最低开关频率	4 kHz (限制速度为额定速度 的 1.4 倍)	轴上的最大静态转矩范 围, 最大为 25000 个循 环, R=0	3400 Nm
基本信息		轴上的最大动态转矩范 围, 最大为 1e6 个循环 , R=0	2500 Nm
电机类型	同步磁阻辅助永磁	允许的最大振动转矩范 围, 1e9...1e10 个循环	机器额定转矩的 0.3 倍
机架材质	铝	最大减速度 (故障停止)	4400 rad/s ²
安装方向	可在任何方向使用, 请参阅 用户指南了解详情。 需要使用 终身润滑轴承	尺寸	
安装方式 (IEC 60034-7)	IM 3009-B5 (法兰水平)、 IM 3019-V1 (法兰, D 端朝 下)	长度 (机架)	428 mm
标准法兰 D 端 (SAE J617)	SAE 3 配对变速器壳	直径 (机架)	450 mm
轴承类型	标准: 6211-2RS1/C3WT +BHS 选件: 6211/C3 (使用 LGHP2 润滑脂) +BIN 选件: D 端: 6211- 2RS1/C3WT, N 端: 6211- 2RS1/HC5C3WT +BIA 选件: 6211- 2RS1/HC5C3WT +BHS+BIN 选件: D 端: 6211/C3 (使用 LGHP2 润滑 脂), N 端: 6211/HC5C3WT (使用 LGHP2 润滑脂) +BHS+BIA 选件: 6211/HC5C3 (使用 LGHP2 润 滑脂)	冷却	
标准轴花键 D 端	DIN5480 W50x2x24x8f	冷却液	含有相应缓蚀剂的蒸馏水 (最 高 50 % 的缓蚀剂)。
标准法兰 N 端 (SAE J617)	SAE 4, 飞轮壳	冷却液缓蚀剂类型	乙二醇 推荐型号 Glystantin G48
标准旋转方向	顺时针 (双向均可)	冷却方式 (IEC 60034-6)	IC 71 W
防护等级	IP65 选件 +IP67 选项可提 供 IP67 防护等级 测试: 加压 0.3 bar, 压力 保持 120 秒。 压力不得低于 0.25 bar	最低冷却液流量	20 l/min
		内部冷却回路容量	1.9 l
		最大工作压力	3 巴
		压力损失	20 l/min 情况下 0.4 bar (冷却液温度 +25 °C)
		额定冷却液温度	+65 °C (如果超出, 则需要 降容)
		最低冷却液温度	-20 °C
		最高冷却液温度	+70 °C
		冷凝露点	请使用防冷凝加热器

温度特性		推荐的电缆接线头	35 mm ² : Druseidt 带窄法兰 03901 50 mm ² : Druseidt 带窄法兰 03903 70 mm ² : Druseidt 带窄法兰 03906
绝缘等级 (IEC 60034-1)	H (180° C)		
温升 (IEC 60034-1)	85° C (F) / 110° C (H)	高压连接盒	- 1 个 3 相接线盒 (单绕组型号) - 2 个 3 相接线盒 (双绕组型号) - 1 个带有一个 3 相系统的接线盒, 1 个带有两个 3 相系统的接线盒 (三绕组型号)
最高绕组温度	175° C		
额定环境温度	+65° C / +45° C, 带 +CL 选项	低压连接器	47 针 DEUTSCH HD34-24-47PE, 用于旋变和温度测量。
最低环境温度	-40° C		
额定海拔 (IEC 60034-1)	1000 m	低压连接器类型	DEUTSCH HD34-24-47PE
振动与冲击容限		低压连接器插针类型	镀金
机械振动	5.9 G _{RMS} ISO 16750-3 测试 VII - 商用车, 簧载质量 - 表 12 备注: 持续 8 小时的轴测试 (对两个轴进行测试; 轴向和径向) 总谱加速度 5.91 grms 使用 EM-PMI375-T800 (采用法兰安装) 来完成测试	低压配对连接器类型	DEUTSCH HD36-24-47SE 或 DEUTSCH HD36-24-47SE-059
机械冲击	50 G ISO 16750-3 4.2.2 对机身和机架上的刚性点上的设备进行测试 备注: ☐ 加速度: 500 m/s ² ; ☐ 持续时间: 6 ms; ☐ 冲击次数: 每个测试方向 10 次。 使用 EM-PMI375-T800 (采用法兰安装) 来完成测试	低压配对连接器插针类型	DEUTSCH 0462-201-1631 DEUTSCH 0462-005-2031 防水堵头: DEUTSCH 0413-204-2005 (规格 20) 防水堵头: DEUTSCH 0413-003-1605 (规格 16)
连接方式		低压连接器引脚定义	请参阅下表
冷却连接	2 x G3/4 孔	低压连接 (+LVB1 选项)	接线盒, 带 2 个 M25 电缆密封接头 (保留 2 个带插头 M16 螺纹) 和用于低压连接的接线板 请参阅下表
电缆方向	标准电缆方向, 朝向 D 端	防冷凝加热器 (+HEAT1 选项)	65 W 230 V _{AC} 单相加热器电阻
高压电缆	最大 3 x 70 mm ² (单绕组型号) 最大 2 x 3 x 70 mm ² (双绕组型号) 最大 3 x 3 x 70 mm ² (三绕组型号)	加热器连接器 (+HEAT1 选项)	Hummel 货号 7651 0 51 01 D
高压电缆填料函	Pflitsch blueglobe TRI bg 225ms tri	加热器配对连接器	Hummel 货号 7550 6 51 02 D
高压电缆	推荐 H+S Radox 系列屏蔽电缆	加热器连接器插针类型	Hummel 7010 9 42 01 1
高压电缆接线头尺寸	35-8, 50-8, 70-8	加热器连接器引脚定义	请参阅下表
		轴承温度测量连接器类型	4 针 M12 A code 公头
		轴承温度测量连接器配对类型	4 针 M12 A code 母头
		轴承温度测量连接器引脚定义	请参阅下表

引脚	说明
47	绕组温度 1, PT100 (P)
46	绕组温度 1, PT100 (N)
33	绕组温度 2, PT100 (P)
32	绕组温度 2, PT100 (N)
45	绕组温度 3, PT100 (P)
31	绕组温度 3, PT100 (N)
30	绕组温度 4, PT100 (P) (+TEMP4 选项)
29	绕组温度 4, PT100 (N) (+TEMP4 选项)
44	绕组温度 5, PT100 (P) (+TEMP4 选项)
43	绕组温度 5, PT100 (N) (+TEMP4 选项)
28	绕组温度 6, PT100 (P) (+TEMP4 选项)
16	绕组温度 6, PT100 (N) (+TEMP4 选项)
35	旋变、RES_COS_N、内置非接触型
20	旋变、RES_COS_P、内置非接触型
36	旋变、RES_SIN_N、内置非接触型
21	旋变、RES_SIN_P、内置非接触型
22	旋变、EXCN、内置非接触型
10	旋变、EXCP、内置非接触型
34	旋变、屏蔽层/接地、内置非接触型
37	旋变、RES_COS_N、内置非接触型 (带有 +RES2 选项的附加旋变)
24	旋变、RES_COS_P、内置非接触型 (带有 +RES2 选项的附加旋变)
23	旋变、RES_SIN_N、内置非接触型 (带有 +RES2 选项的附加旋变)
11	旋变、RES_SIN_P、内置非接触型 (带有 +RES2 选项的附加旋变)
9	旋变、EXCN、内置非接触型 (带有 +RES2 选项的附加旋变)
8	旋变、EXCP、内置非接触型 (带有 +RES2 选项的附加旋变)
4	旋变、屏蔽/接地、内置非接触型 (带有 +RES2 选项的附加旋变)

表 1 低压连接器的引脚定义

引脚	说明
1	绕组温度 1, PT100 (P)
2	绕组温度 1, PT100 (N)
3	绕组温度 2, PT100 (P)
4	绕组温度 2, PT100 (N)
5	绕组温度 3, PT100 (P)
6	绕组温度 3, PT100 (N)
7	绕组温度 4, PT100 (P) (+TEMP4 选项)
8	绕组温度 4, PT100 (N) (+TEMP4 选项)
9	绕组温度 5, PT100 (P) (+TEMP4 选项)
10	绕组温度 5, PT100 (N) (+TEMP4 选项)
11	绕组温度 6, PT100 (P) (+TEMP4 选项)
12	绕组温度 6, PT100 (N) (+TEMP4 选项)
16	加热器, 相线, 230 V _{AC}
17	加热器, 中性线
⏏	加热器, 接地/保护接地, 接线盒中包括 M4 螺钉
⏏	一般屏蔽, 接地/保护接地, 接线盒中包括 M4 螺钉
18	旋变、RES_COS_N、内置非接触型
19	旋变、RES_COS_P、内置非接触型
20	旋变、RES_SIN_N、内置非接触型
21	旋变、RES_SIN_P、内置非接触型
22	旋变、EXCN、内置非接触型
23	旋变、EXCP、内置非接触型

24	轴承 N 端温度, PT100 (P) (+BTMP1 选项)
25	轴承 N 端温度, PT100 (N) (+BTMP1 选项)

表 2 低压连接的引脚定义 (+LVB1 选项)

引脚	说明
1	相线, 230 V _{AC}
2	中性
⏏	接地/保护性接地
4	预留
5	预留

表 3 带连接器的加热器的引脚定义

引脚	说明
1	PT100
2	
3	PT100_GND
4	

表 4 轴承温度传感器连接器的引脚定义 (一个传感器)

压力损失与冷却液流量对比

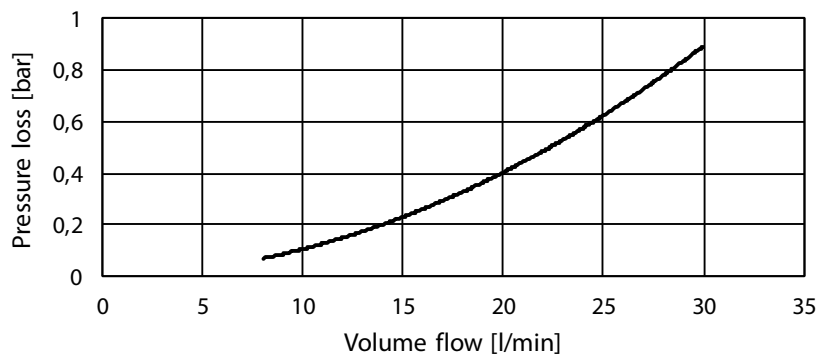


图 1 压力损失与冷却液流量对比

电机 (温度等级 F, 最高绕组温度 150°C, 带 +CL 选项)

类型	冷却液温度 +65° C			冷却液温度 +40° C			冷却液温度 +40 / +65° C				
	额定 转矩 [Nm]	额定 功率 [kW]	额定 电流 [A]	额定 转矩 [Nm]	额定 功率 [kW]	额定 电流 [A]	额定 转速 [rpm]	最大转速 [rpm]	单逆变器最大转矩 (*)	双逆变器最大转矩 (**)	三个逆变器最大转矩 (***)
EM-PMI375-T800-900	823	78	104	910	86	116	900	1800	2280	—	—
EM-PMI375-T800-1300	828	113	145	895	122	161	1300	2600	1900	2100	—
EM-PMI375-T800-1600	828	139	181	902	151	202	1600	3200	1550	2100	—
EM-PMI375-T800-1900	771	153	197	854	170	224	1900	3800	1300	2100	—
EM-PMI375-T800-2300	723	174	221	797	192	251	2300	4000	1050	2040	—
EM-PMI375-T800-2800	665	195	249	733	215	283	2800	4000	850	1700	1800
EM-PMI375-T800-3200	622	208	274	683	229	306	3200	4000	750	1450	1600
EM-PMI375-T800-3800 (****)	570	227	288	628	250	325	3800	4000	630	1230	1450

(*) 使用 1 台 350A 逆变器可达到最大转矩

(**) 使用 2 台 350A 逆变器可达到最大转矩

(***) 使用 3 台 350A 逆变器可达到最大转矩

(****) “最高速度”项不适用于 +CL 选项

发电机（温度等级 F，最高绕组温度 150□C，带 +CL 选项）

类型	冷却液温度 +65° C				冷却液温度 +40° C				冷却液温度 +40 / +65° C		
	视在功率 [kVA]	额定功率 [kW]	额定电流 [A]	功率因数	视在功率 [kVA]	额定功率 [kW]	额定电流 [A]	功率因数	额定转速 [rpm]	额定频率 [Hz]	电压/转速比 [V/rpm] (***)
EM-PMI375-T800-900	92	85	104	0.93	105	96	119	0.92	1000	100	0.509
EM-PMI375-T800-1300	128	121	145	0.95	141	131	160	0.93	1400	140	0.382
EM-PMI375-T800-1600	159	148	181	0.93	175	161	201	0.92	1700	170	0.297
EM-PMI375-T800-1900	172	160	197	0.93	193	178	222	0.92	2000	200	0.254
EM-PMI375-T800-2300	190	179	221	0.94	212	198	247	0.93	2400	240	0.212
EM-PMI375-T800-2800	215	200	249	0.93	242	223	279	0.92	2900	290	0.17
EM-PMI375-T800-3200	236	216	274	0.91	258	236	301	0.91	3300	330	0.149
EM-PMI375-T800-3800 (****)	247	233	288	0.94	273	256	318	0.94	3900	390	0.127

(*** 冷态 (20° C) 发电机的反电动势)

(**** “最高速度”项不适用于 +CL 选项)

电机（温度等级 H，最高绕组温度 175□C）

类型	冷却液温度 +65° C			冷却液温度 +40° C			冷却液温度 +40 / +65° C				
	额定转矩 [Nm]	额定功率 [kW]	额定电流 [A]	额定转矩 [Nm]	额定功率 [kW]	额定电流 [A]	额定转速 [rpm]	最大转速 [rpm]	单逆变器最大转矩 (*)	双逆变器最大转矩 (**)	三个逆变器最大转矩 (***)
EM-PMI375-T800-900	900	85	115	1000	94	128	900	1800	2280	—	—
EM-PMI375-T800-1300	917	125	165	984	134	182	1300	2600	1900	2100	—
EM-PMI375-T800-1600	921	154	203	997	167	226	1600	3200	1550	2100	—
EM-PMI375-T800-1900	860	171	226	938	187	252	1900	3800	1300	2100	—
EM-PMI375-T800-2300	796	191	251	880	212	282	2300	4000	1050	2040	—
EM-PMI375-T800-2800	740	217	283	813	238	313	2800	4000	850	1700	1800
EM-PMI375-T800-3200	683	229	303	749	251	336	3200	4000	750	1450	1600
EM-PMI375-T800-3800 (****)	630	251	323	697	277	359	3800	4000	630	1230	1450

(* 使用 1 台 350A 逆变器可达到最大转矩)

(** 使用 2 台 350A 逆变器可达到最大转矩)

(*** 使用 3 台 350A 逆变器可达到最大转矩)

(**** “最高速度”项不适用于 +CL 选项)

在定子绕组启动温度为 +90° C 时，允许的最大转矩的最长持续时间为 1.5 分钟。给定值指示出典型持续时间，未经验证。如果需要更准确的值，则需要使用循环维度。



发电机（温度等级 H，最高绕组温度 175℃）

类型	冷却液温度 +65° C				冷却液温度 +40° C				冷却液温度 +40 / +65° C		
	视在功率 [kVA]	额定功率 [kW]	额定电流 [A]	功率因数	视在功率 [kVA]	额定功率 [kW]	额定电流 [A]	功率因数	额定转速 [rpm]	额定频率 [Hz]	电压/转速比 [V/rpm] (***)
EM-PMI375-T800-900	101	93	115	0.92	114	106	128	0.93	1000	110	0.509
EM-PMI375-T800-1300	146	135	164	0.93	159	148	181	0.93	1400	140	0.382
EM-PMI375-T800-1600	175	164	202	0.94	197	182	224	0.92	1700	170	0.297
EM-PMI375-T800-1900	196	180	224	0.92	226	207	259	0.91	2000	200	0.254
EM-PMI375-T800-2300	217	201	248	0.93	243	223	279	0.92	2400	240	0.212
EM-PMI375-T800-2800	242	223	279	0.93	268	246	309	0.92	2900	290	0.17
EM-PMI375-T800-3200	258	236	298	0.91	284	258	331	0.91	3300	330	0.149
EM-PMI375-T800-3800 (****)	271	254	315	0.95	301	281	352	0.93	3900	390	0.127

(***) 冷态 (20° C) 发电机的反电动势
(****) “最高速度”项不适用于 +CL 选件

产品代码和选件

使用产品代码，包括订购所需的所有选件。标准选件未在代码中列出，因为如未选择非标准选件，则默认选择标准选件。标准选件带有星号 (*) 标记。

产品代码	说明
EM-PMI375-T800-1900	带有标准选件的标准 1900 rpm 产品
EM-PMI375-T800-1900+BIN+RES1	带有 N 端绝缘轴承和旋变选件的标准产品

表 5 产品代码示例

选件名称	代码	说明	其他信息
高压接线盒	*	一个三相系统	一个接线盒，包括一个三相系统，每相带有一个 M25 电缆密封接头
	-DUAL	两个电绝缘三相系统	两个接线盒，每个包括一套三相系统，每相带有一个 M25 电缆密封接头
	-TRI	三个电绝缘三相系统	两个接线盒，一个包括一套三相系统，另一个包括两个三相系统，每相带有一个 M25 电缆密封接头
低压连接	*	低压连接，使用连接器进行连接	低压连接用 DEUTSCH HD34-24-47PE 连接器
	+LVB1	低压连接，使用连接盒和端子排进行连接	连接盒，带 2x M25 电缆密封接头（保留 2 个带插头 M16 螺纹）和用于低压连接的接线板
N 端连接	*	法兰	SAE 4 飞轮壳
	+NE2	公轴 + 法兰	DIN5480 W50x2x24x8f + SAE 4 飞轮壳
轴承润滑和安装方向	*	终身润滑	深沟球轴承，两侧接触密封，任意安装方向（参见用户指南了解详细信息）
	+BHS	润滑脂润滑	深沟球轴承，开放设计，水平安装方向（参见用户指南了解详细信息）
轴承绝缘	*	非绝缘轴承	非绝缘轴承
	+BIN	N 端中为绝缘轴承	N 端中为绝缘轴承
	+BIA	两端均为绝缘轴承	两端均为绝缘轴承
轴接地	*	无	
	+SG1	D 端轴接地	内置接地环
防护等级	*	标准防护等级	IP65 防护等级
	+IP67	IP67 防护等级	IP67 防护等级，对 +BHS 选件不可用
电缆方向	*	固定电缆方向	电缆朝向 D 端
	+CNE	电缆朝向 N 端	电缆朝向 N 端
旋转传感器	*	无	无旋变
	+RES1	旋变	内置非接触型旋变，6 极对
	+RES2	双旋变	2 个内置非接触型旋变，6 极对
绕组温度传感器（**	*	温度监控	绕组中配有 3 个 PT100（两线）
	+TEMP4	冗余温度监控	绕组中配有 6 个 PT100（两线）
轴承温度传感器	*	无	
	+BTMP1	轴承中 PT100	插件连接器
防冷凝加热器	*	无	
	+HEAT1	一个防冷凝加热器	230 V _{AC} / 65 W
海工分类	*	无海工分类	
	+CL1		ABS 美国船级社
	+CL2		BV 法国船级社
	+CL3		DNV GL DNV GL AS
	+CL4		LR 劳氏船级社
	+CL5		RINA

(* 标准选件

(** 适用于定子绕组的绕组温度传感器。选择的高压连接方式不会影响 PT100 元件的数量。

表 6 选件列表

丹佛斯对目录、手册和其他印刷材料中的可能错误概不负责。丹佛斯保留修改其产品的权利，恕不另行通知。这同样适用于已订购的产品。

品，前提是这些修改不会导致需要对已商定的规格进行后续更改。 本资料中的所有商标都是相关公司的财产。 Danfoss 和 Danfoss 徽标是 Danfoss A/S 的商标。保留所有权利。