

数据表

# EM-PMI375-T200

## 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

标准颜色 深灰色 RAL7024 粉末涂层 一般电气特性

额定电压(线电压) 500 V<sub>AC</sub>

电压应力 IEC 60034-25, 曲线 A: 无电机滤

波器 500 V<sub>AC</sub>

额定效率 96% 机械特性

极对数 总重量 98 kg (无选件)

驱动方式 逆变器驱动 转动惯量  $0.21 \text{ kgm}^2$ 

额定逆变器开关频率 8 kHz 轴驱动端的扭转刚度

转动质量 26.5 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

基本信息 范围,最大为 25000

个循环, R=0 电机类型 同步磁阻辅助永磁

轴上的最大动态转矩

机架材质 铝 范围,最大为 1e6 个 循环, R=0

安装方向 可在任何方向使用,请参阅用户指南

允许的最大振动转矩 了解详情。 需要使用终身润滑轴承 范围, 1e9...1e10 个

IM 3009-B5 (法兰水平)、IM 3019-安装方式 循环

(IEC 60034-7) V1 (法兰, D 端朝下) 最大减速度(故障停

标准法兰 D 端(SAE SAE 3 配对变速器壳 止)

J617)

标准轴花键 D 端 DIN5480 W50x2x24x8f

)

主轴最大动态转矩 2500 Nm 标准法兰 N 端 SAE 4, 飞轮壳

(SAE J617) 最大减速值(轴制动 6000 rad/s<sup>2</sup>

轴承类型 标准: 6211-2RS1/C3WT

+BHS 选件: 6211/C3 (使用 LGHP2 尺寸 润滑脂)

长度(机架) 278 mm +BIN 选件: D 端: 6211-

2RS1/C3WT, N 端: 6211-直径(机架) 450 mm

2RS1/HC5C3WT +BIA 选件: 6211-2RS1/HC5C3WT

+BHS+BIN 选件: D 端: 6211/C3( 使用 LGHP2 润滑脂), N 端: 冷却液 含有相应缓蚀剂的蒸馏水(最高 50

冷却液缓蚀剂类型

(IEC 60034-6)

主轴最大静态转矩

3400 Nm

乙二醇

6211/HC5C3WT (使用 LGHP2 润滑脂 % 的缓蚀剂)。

冷却

+BHS+BIA 选件: 6211/HC5C3 (使用 推荐型号 Glysantin G48 LGHP2 润滑脂)

冷却方式 IC 71 W 标准旋转方向 顺时针(双向均可)

防护等级 **IP65** 最低冷却液流量 20 1/min

选件 +IP67 选项可提供 IP67 防护等

内部冷却回路容量 0.8 I 测试: 加压 0.3 bar, 压力保持

120 秒。 最大工作压力 3 巴 压力不得低于 0.25 bar

压力损失 20 I/min 情况下 0.4 bar 工作制 S9

(冷却液温度 +25 ° C) (IEC 60034-1)

+65°C(如果超出,则需要降容) 额定冷却液温度

#### EM-PMI375-T200



最低冷却液温度	-20° C	高压连接盒	1 个 3 相接线盒
最高冷却液温度	+70° C	低压连接器	47 针 DEUTSCH HD34-24-47PE, 用于
冷凝露点	请使用防冷凝加热器	队还是汝品	旋变和温度测量。
温度特性		低压连接器类型	DEUTSCH HD34-24-47PE
绝缘等级	H (180° C)	低压连接器插针类型	镀金
(IEC 60034-1)	05° 0 (5) ( 440° 0 (1))	低压配对连接器类型	DEUTSCH HD36-24-47SE 或 DEUTSCH HD36-24-47SE-059
温升 (IEC 60034-1)	85° C (F) / 110° C (H)	低压配对连接器插针	DEUTSCH 0462-201-1631
最高绕组温度	175° C	类型	DEUTSCH 0462-005-2031 防水堵头: DEUTSCH 0413-204-2005
额定环境温度	+65°C / +45°C, 带 +CL 选件		(规格 20)
最低环境温度	−40° C		防水堵头: DEUTSCH 0413-003-1605 (规格 16)
额定海拔	1000 m	低压连接器引脚定义	请参阅下表
(IEC 60034-1) 振动与冲击容限		低压连接(+LVB1 选 件)	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
机械振动	5. 9 G <sub>RMS</sub> ISO 16750-3	防冷凝加热器( +HEAT1 选件)	65 W 230 V <sub>Ac</sub> 单相加热器电阻(需要 +LVB1 选件)
	测试 VII - 商用车, 簧载质量 - 表 12 备注:	加热器连接器( +HEAT1 选件)	Hummel 货号 7651 0 51 01 D
	持续 8 小时的轴测试(对两个轴进	加热器配对连接器	Hummel 货号 7550 6 51 02 D
	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	加热器连接器插针类 型	Hummel 7010 9 42 01 1
机械冲击	装)来完成测试 50 G	加热器连接器引脚定 义	请参阅下表
	ISO 16750-3   4. 2. 2 对机身和机架上的刚性点上的	轴承温度测量连接器 类型	4 针 M12 A code 公头
	设备进行测试 备注: □加速度: 500 m/s²;	轴承温度测量连接器 配对类型	4 针 M12 A code 母头
	□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	轴承温度测量连接器 引脚定义	请参阅下表
连接方式			
冷却连接	2 x G3/4 孔		
电缆方向	标准电缆方向, 朝向 D 端		
高压电缆	最大 3 x 70 mm <sup>2</sup>		
高压电缆填料函	Pflitsch blueglobe TRI bg 225ms tri		
高压电缆	推荐 H+S Radox 系列屏蔽电缆		
高压电缆接线头尺寸	35-8, 50-8, 70-8		
推荐的电缆接线头	35 mm <sup>2</sup> : Druseidt 带窄法兰 03901 50 mm <sup>2</sup> : Druseidt 带窄法兰 03903 70 mm <sup>2</sup> : Druseidt 带容法兰 03906		

70 mm<sup>2</sup>: Druseidt 带窄法兰 03906



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 选件)
29	绕组温度 4, PT100 (N) (+TEMP4 选件)
44	绕组温度 5, PT100 (P) (+TEMP4 选件)
43	绕组温度 5, PT100 (N) (+TEMP4 选件)
28	绕组温度 6, PT100 (P) (+TEMP4 选件)
16	绕组温度 6, PT100 (N) (+TEMP4 选件)
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 选件的附加旋变)
24	旋变、RES_COS_P、内置非接触型(带有 +RES2 选件的附加旋变)
23	旋变、RES_SIN_N、内置非接触型(带有 +RES2 选件的附加旋变)
11	旋变、RES_SIN_P、内置非接触型(带有 +RES2 选件的附加旋变)
9	旋变、EXCN、内置非接触型(带有 +RES2 选件的附加旋变)
8	旋变、EXCP、内置非接触型(带有 +RES2 选件的附加旋变)
4	旋变、屏蔽/接地、内置非接触型(带有 +RES2 选件的附加旋变)

### 表 1 低压连接器的引脚定义

引脚	说明
	77.77
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)   (*CP)   (*CP)
6	绕组温度 3, PT100 (N)
7	绕组温度 4, PT100 (P) (+TEMP4 选件)
8	绕组温度 4, PT100 (N) (+TEMP4 选件)
9	绕组温度 5, PT100 (P) (+TEMP4 选件)
10	绕组温度 5, PT100 (N) (+TEMP4 选件)
11	绕组温度 6, PT100 (P) (+TEMP4 选件)
12	绕组温度 6, PT100 (N) (+TEMP4 选件)
16	加热器,相线,230 <b>V</b> 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
<del>-</del>	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 选件)
25	轴承 N 端温度, PT100 (N) (+BTMP1 选件)



#### 表 2 低压连接的引脚定义(+LVB1 选件)

引脚	说明
1	相线, 230 V <sub>AC</sub>
2	中性
Ţ	接地/保护性接地
4	<b>预留</b>
5	预留

#### 表 3 带连接器的加热器的引脚定义

引脚	说明
1	DT400
2	PT100
3	PT100_GND
4	PTTOO_GND

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

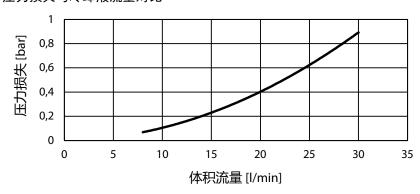


图 1 压力损失与冷却液流量对比

电机(温度等级 F, 最高绕组温度 150□C, 带 +CL 选件)

记代《温及等级》, 取固犯组温及 100日 6, 用 00 起门,									
	冷	却液温度 +6	5°C	冷	冷却液温度 +40 / +65°C				
类型	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(*
EM-PM1375-T200-600	190	12	16	210	13	18	600	1200	500
EM-PMI375-T200-1000	197	21	28	213	22	31	1000	2000	500
EM-PMI375-T200-1400	186	27	34	209	31	39	1400	2800	500
EM-PMI375-T200-1900	184	37	51	203	40	60	1900	3800	500
EM-PM1375-T200-2600	170	46	61	205	56	73	2600	4000	500
EM-PM1375-T200-3200	161	54	72	189	63	85	3200	4000	500

<sup>(\*</sup> 使用 1 台 (350A) 逆变器可达到最大转矩

发电机(温度等级 F, 最高绕组温度 150□C, 带 +CL 选件)

	,	令却液温度	€ +65° C		;	冷却液温度 +40 / +65° C					
类型	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-PM1375-T200-600	15	15	16	0. 97	17	16	18	0. 96	700	70	0. 833
EM-PM1375-T200-1000	25	24	27	0. 97	27	26	30	0. 96	1200	120	0. 5
EM-PM1375-T200-1400	31	31	33	0. 98	36	35	38	0. 97	1600	160	0. 365
EM-PM1375-T200-1900	44	39	50	0. 90	53	45	60	0. 85	2200	220	0. 269
EM-PM1375-T200-2600	52	49	60	0. 94	63	59	72	0. 93	2700	270	0. 182



EM-PM1375-T200-3200 59 55	71	0. 92	74	67	84	0. 9	3300	330	0. 148
---------------------------	----	-------	----	----	----	------	------	-----	--------

(\*\*\* 冷态 (20°C) 发电机的反电动势

#### 电机(温度等级 H, 最高绕组温度 175□C)

	冷却液温度 +65°C			冷	冷却液温度 +40 / +65°C				
类型	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(*
EM-PM1375-T200-600	209	13	18	228	14	19	600	1200	500
EM-PM1375-T200-1000	213	22	31	243	25	35	1000	2000	500
EM-PM1375-T200-1400	209	31	39	231	34	43	1400	2800	500
EM-PM1375-T200-1900	208	41	62	214	43	63	1900	3800	500
EM-PM1375-T200-2600	191	52	68	212	58	76	2600	4000	500
EM-PM1375-T200-3200	189	63	86	212	71	96	3200	4000	500

<sup>(\*</sup> 使用 1 台 (350A) 逆变器可达到最大转矩

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 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□C)

	,	令却液温度	£ +65° C		冷却液温度 +40°C				冷却液温度 +40 / +65° C		
类型	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-PM1375-T200-600	17	16	18	0. 96	19	18	19	0. 95	700	70	0.833
EM-PM1375-T200-1000	27	26	31	0. 96	32	30	34	0. 94	1200	120	0. 5
EM-PMI375-T200-1400	36	35	38	0. 97	36	35	42	0. 97	1600	160	0. 365
EM-PMI375-T200-1900	54	46	61	0. 85	53	45	62	0. 85	2200	220	0. 269
EM-PM1375-T200-2600	59	55	67	0. 94	66	61	76	0. 93	2700	270	0. 182
EM-PM1375-T200-3200	74	67	84	0. 90	83	74	95	0. 90	3300	330	0. 148

(\*\*\* 冷态 (20°C) 发电机的反电动势

#### 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-PM1375-T200-2600	带有标准选件的 2600 rpm 产品
EM-PMI375-T200-2600+BIN+RES1	带有 N 端绝缘轴承和旋变器选件的 2600 rpm 产品

表 5 产品代码示例



选件名称	代码	说明	其他信息
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 <sub>AC</sub> / 65 W
海工分类	*	无海工分类	
	+CL1		ABS 美国般级社
	+CL2		BV 法国船级社
	+CL3		DNV GL DNV GL AS
	+CL4		LR 劳氏船级社
	+CL5		RINA

<sup>(\*</sup> 标准选件

#### 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,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

<sup>(\*\*</sup> 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。



标是 Danfoss A/S 的商标。保留所有权利。