无刷轴流风机规格书



产品名称：F82A-24BL8861-31S

产品尺寸： Φ305mm

额定电压：26V DC

General Cap

1.索引

1.索引 2
2.单位与缩略词 3
3.简介 4
4.产品参数 4
5.风量曲线 5
6.二维视图 6
7.连接器及线束 6
8.标准及应用要求 7
9.测试条件 8
10.硬件功能参数 8
10.1.风机驱动 8
10.2.风机驱动的各引线功能 8
11.驱动接口 9
12. 数字控制的硬件接口： PWM/E 引线 9
13.高电平有效反馈输出：FO 引线 10
14.软件功能 11
14.1. 驱动模式 11
14.2. 数字控制：传递函数 PWM 输入 12
14.3. 驱动失效模式 13
15. 文件变更记录 14

General Cab

2.单位与缩略词

单位		物理量	前缀	量级	
%	百分比	比例	M	10^6	百万
Q	欧姆	电阻	k	10^3	千
℃	摄氏度	温度	m	10^{-3}	毫
A	安培	电流	p	10^{-6}	微
h	小时	时间	n	10^{-9}	纳
dBA	分贝 （A声级）	声强级	p	10^{-12}	皮
Hz	赫兹	频率			
min	分钟	时间			
Pa	帕斯卡	压强			
rpm	转/分	转动频率			
s	秒	时间			
V	伏特	电压			
W	瓦特	功率			

关键词	描述
CCU	中央控制单元
Drive	电机与电路的集成
PWM	脉冲宽度调制
R_i	内部阻抗
SBL	无刷密封电机
T	温度
T_{AMB}	环境温度
U_B	电源电压
U_n	标称电压
rms	均方根值

General Cab

3.简介

叶轮直径： Φ305mm

标称电压：24V

4.产品参数

最高转速	rpm	4900
最低转速	rpm	1500
最高转速时的噪音等级	dBA	84 - 距离风扇1米 - 侧面 (2)
重量	kg	3.1
工作电压范围	V	16.0 ~ 32.0 连接器处
达到最高转速的电压	V	26.0 ~ 32.0 连接器处
工作环境温度范围	℃	-40 ~ +120
最大转速4750RPM时， 风机过热保护降额温度	℃	+95 (1)
储存温度范围	℃	-40 ~ +125
寿命	h	可达40000H(取决于应用环境)
从0转速到满转速时间	s	16 (20℃)
抛负载保护 (脉冲5b)	V	65(脉冲峰值电压U_S* - ISO16750-2:2010)
反接保护		ISO 16750-1 Class C——正确连接后会恢复正常工作

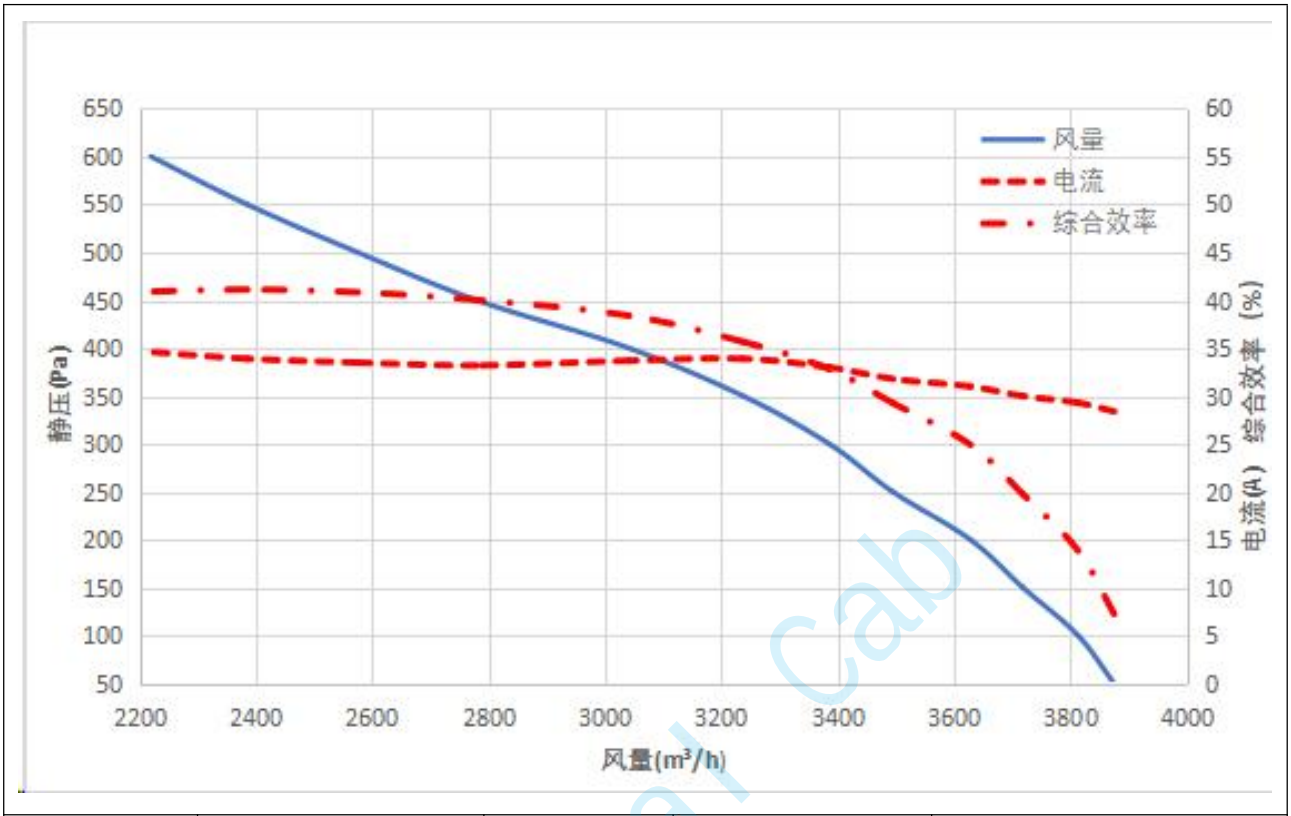
备注：

(1) 由于系统的热惰性，快速的温度变化将不会导致风机降额工作。过载可能会有导致提前降额；

(2) 自由吸风状态下的噪音值仅供参考，不代表风机在应用中的实际噪音，因为应用中风机的噪音会受到水箱、导风罩等的影响。

General Cab

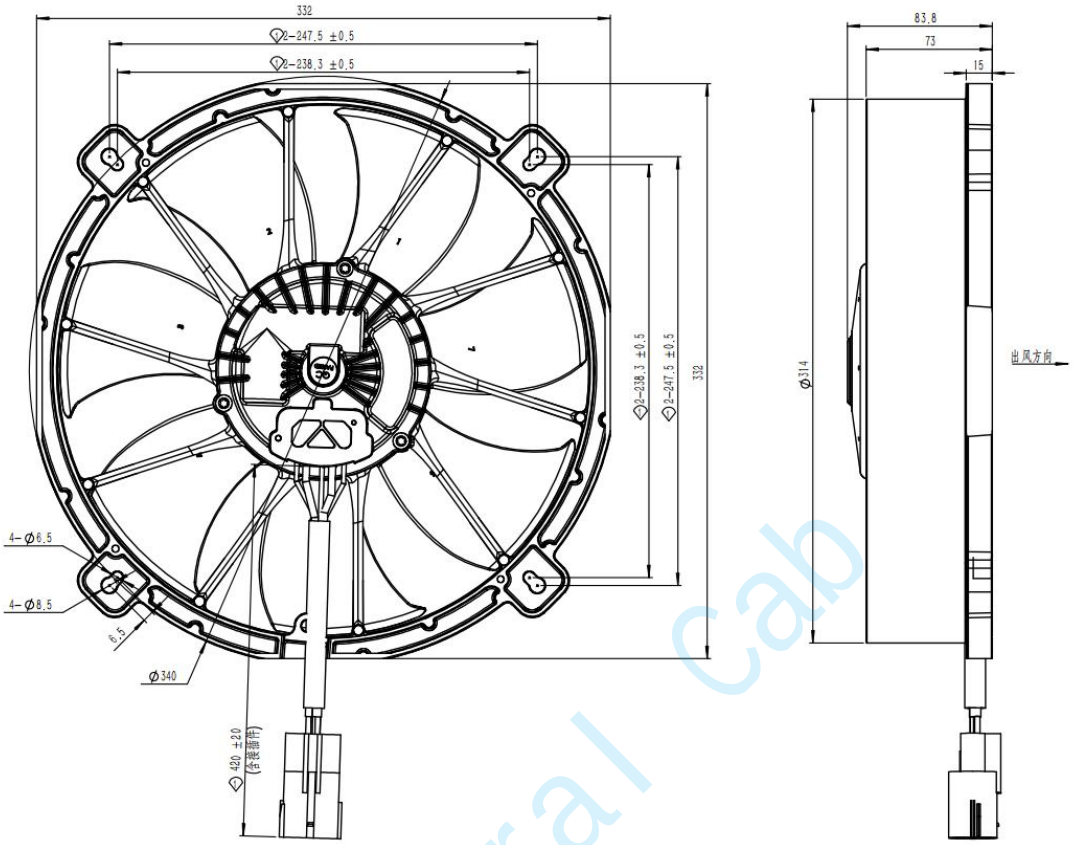
5.风量曲线



电源电压	26.0V（连接处）	测试编号	-	测试装置依照 ANSI AMCA 210设置
空气密度	1.16kg/m3	环境温度	20℃±5℃	

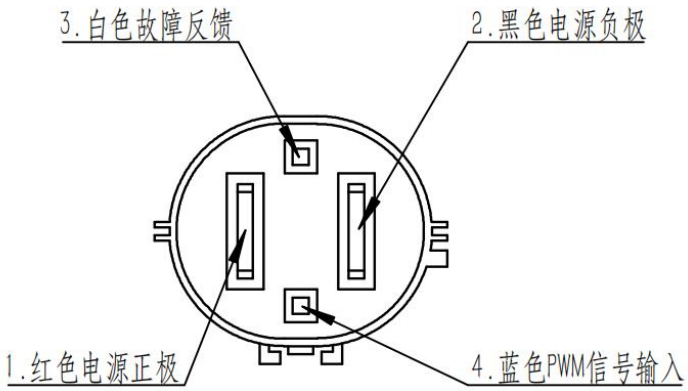
General Cab

6.二维视图



上图中所有的尺寸单位均为mm。固定风机使用M6或M8螺栓，标称最大拧紧力矩为M6-3(+1/0)Nm、M8-4(+1/0)Nm。对标称拧紧力矩的定义适用于新的、干净的且免润滑的螺栓。

7.连接器及线束



General Cab

连接器：YAZAKI				
零件编号：7282-8497-90				
标识 (*)	+D	-D	FO	PWM/E
端子编号	1	2	3	4
线束颜色	红色	黑色	白色	蓝色
密封塞颜色	透明	透明	蓝色	蓝色
密封塞料号	7158-3035	7158-3035	7158-3031-90	7158-3031-90
管脚料号	7114-3250	7114-3250	7114-4103-02	7114-4103-02
截面[mm^2]	5.0	5.0	0.75	0.75

* 缩写请参见驱动管脚功能章节

备注：禁止通过线束来直接拎取风扇。

8.标准及应用要求

符合		ECE Reg.10-07及更新内容 - 关于电磁兼容性方的车辆批准的统一规定
		2002/95/EC RoHS-危害物质限用指令
		2000/53/EC及更新内容-报废车辆(ELV)指令
防护等级		IP68 和 IP6K9K
允许的最大电源纹波系数	rms	1%
保险丝		根据ISO8820 第3部分的规定，线路中必须使用规定的保险丝。每个风机要配备单独的保险丝。

General Cab

9.测试条件

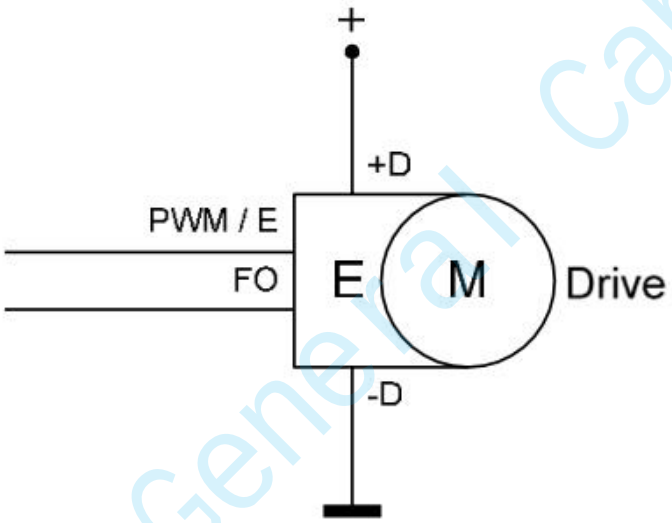
除非另有声明，以下为风机测试条件:

- T_{AMB} = 20℃±5℃ 且
- U_B = 26.0V±0.2V（风机连接器位置）

10.硬件功能参数

10.1.风机驱动

风机驱动简图如下。



General Cab

E代表整个电路部分，M代表电机。Drive代表电机和电路的集成。

10.2.风机驱动的各引线功能

驱动器的电路部分包含四条引线：

电源引线：

- 电源正极：+D
- 电源负极：-D

信号引线：

1. 输入：高电平有效数字PWM输入：PWM/E
2. 输出：高电平有效反馈输出：FO

信号引线PWM/E用来控制驱动模式，即控制输入端。

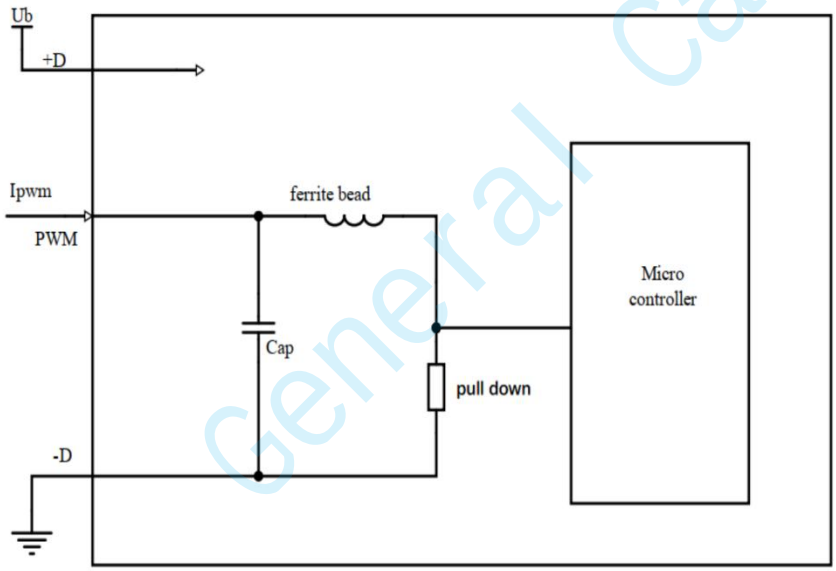
信号引线FO用于反馈电机的运行状态。

11.驱动接口

输入PWM/E线的PWM信号来自于CCU，并且在风机驱动电路端加入了下拉电阻(PWM/E pull down)来确定低电平。

这个下拉电阻接到了输入电源的负极：-D/GND。

PWM输入高有效接口电路示意如下图：



General Cab

12. 数字控制的硬件接口： PWM/E 引线

输入PWM/E将风机驱动从静态模式中激活。任何PWM占空比只要保证输入的高电平时间超过T_{wakeup}都将激活风机驱动。必须指出的是电路激活电平U_{Eact}和PWM阈值U_{PWMH}、U_{PWML}是相互独立的(见下表)。

参数	最小值	典型值	最大值	单位	代号
PWM/E 频率范围	50	100	1000	Hz	f_{PWM}
PWM/E 占空比范围	0		100	%	Dc_{min} .. Dc_{max}
PWM 高电平	15.5			V	U_{PWMH} 1)
PWM 低电平			7	V	U_{PWML} 1)
PWM/E 分辨率		1		%	Dc_{resol}
PWM/E 电流			5	mA	I_{PWM}
PWM/E 唤醒脉冲	150			μs	T_{wakeup}
PWM/E 激活电平	13			V	U_{Eact} 2)
PWM/E 下拉电阻		6.8		kΩ	

表 1 PWM/E：高电平有效数字PWM输入参数表

1) PWM阈值要求电路的工作温度范围为-40℃到130℃；

2) 激活电平U_{Eact}要求电路的工作温度范围为-40℃到130℃。

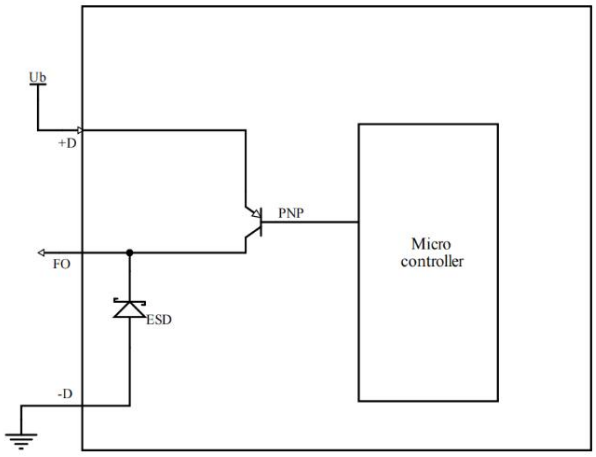
13.高电平有效反馈输出：FO 引线

参数	最小值	典型值	最大值	单位	代号
FO高电平	U_B-3		U_B	V	U_{FOH}
FO低电平	0		3	V	U_{FOL}
FO电流消耗			50	mA	I_{FO}

FO反馈高有效接口电路示意如下图：

输出引脚FO的有效电平为高电平，该高电平由驱动内部 PNP 型三极管导通时所提供。

General Cab



14.软件功能

14.1. 驱动模式

风机驱动有四种工作模式，其主要区别在于消耗电流的不同：

1. 静态模式
2. 激活模式
3. 运行模式
4. 失效模式

风机的驱动模式随着控制输入引脚PWM/E的占空比变化而变化。

编号	驱动模式	电流消耗	驱动转速
1	静态模式	< 200 μA	0
2	激活模式	< 50 mA	0
3	运行模式	取决于所需要的转速以及负载状况	取决于PWM信号的占空比
4	失效模式	< 50 mA	取决于故障/报警

General Cab

当PWM/E接收到0%占空比信号时风机驱动进入静态模式，风机驱动进入静态模式的时间依赖于实际的PWM基频和真实性检查的采样数。在检测到 PWM 信号为0%的驱动信号需要再等2-10秒，驱动才会进入静态模式。

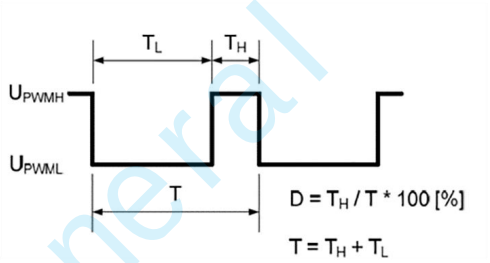
当PWM占空比在0(不包括0%)到100%的任何值，且满足章节12的条件时，风机驱动将进入激活模式。当占空比在90%到98%时，风机将满转速工作。

如果PWM信号的占空比达到风机驱动运行所要求的比例，风机驱动就会进入运行模式，参见14.2章节。

如果运行出现故障时，风机驱动会进入失效模式(参见14.3)。

14.2. 数字控制：传递函数 PWM 输入

传递函数指的是驱动转速和PWM/E信号线接收到的PWM信号占空比的关系，且为高电平有效。



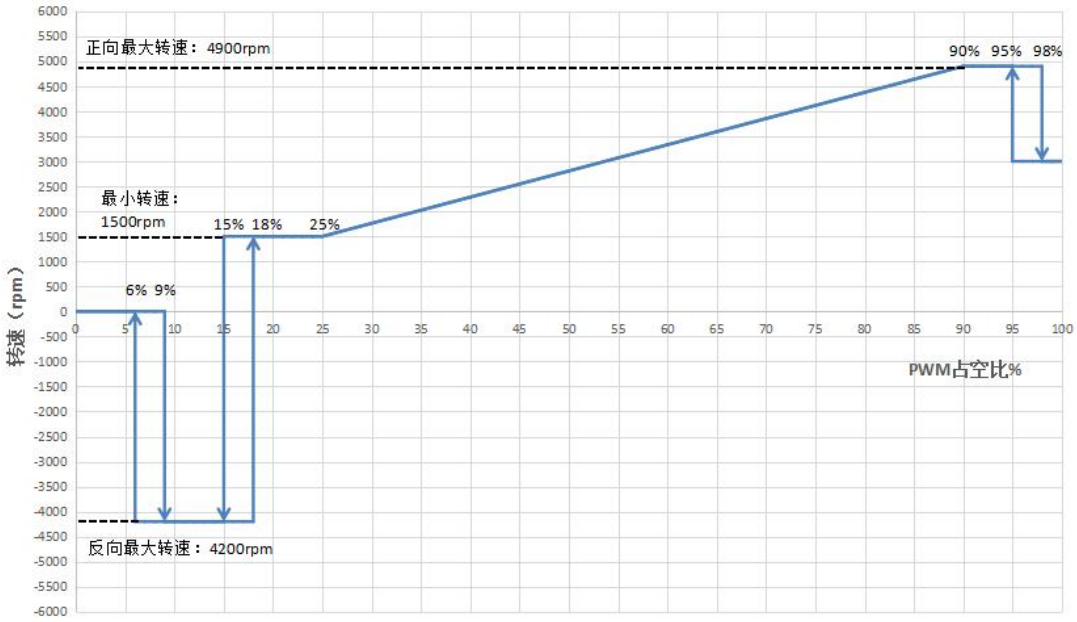
上图的占空比定义又叫做正逻辑占空比。

参考下面的定义：

- 连续的低电平状态即为0%的占空比
- 连续的高电平状态即为100%占空比

基于占空比定义，PWM输入传递函数如下图所示。

General Cab



14.3. 驱动失效模式

风扇正常工作情况下，风扇故障输出端口为高电平:

当驱动处于静态模式和激活模式(达到最小转速之前)时，FO处于低电平;

当驱动达到最小转速后，FO将处于高电平;

当遭遇失效模式后，FO将被拉低处于低电平;

当失效模式消失后，FO将会被重新拉高处于高电平;

当遭遇如下故障时，风机将进入失效模式，并停止工作:

失效模式	故障处理	故障反馈(*)
驱动堵转	一旦检测到风机堵转， 如下策略将会执行：控制器尝试自动启动10次（不断电自动重启），每次间隔10秒，10次后仍不恢复，FO输出低电平，风机不停机，一直是间隔10秒尝试启动。	低电平
过流	一旦检测到风机过流， 如下策略将会执行： 控制器停止输出，FO输出低电平，控制器则尝试自动启动10次（不断电自动重启），每次间隔10秒，10次后仍不恢复，风机自动停机。如需恢复，则需手动断电重启方可再次运行。	低电平

General Cab

驱动过载	当检测到驱动过载后，风机将维持恒定的功率降低转速工作，不停机，FO输出高电平。	高电平
驱动过热	当检测到驱动过热(降额温度点)，风机将降低转速工作；当超过最大工作温度点，控制器停止输出，FO输出低电平。温度恢复正常以后，风机恢复工作。	低电平(当超过大工作温度时)
过压/欠压	如果电源电压超出了工作电压范围， 控制器停止输出，FO输出低电平。电压恢复正常以后，风机恢复工作。	低电平

在任何情况下，当驱动接收到要求驱动运行的有效PWM信号后，驱动会努力从故障中恢复。

15. 文件变更记录

初始文档作者：杨家龙

最新修订版号：V8

文件作者	日期	版本号	备注
杨家龙	20231110	V1	初版发布
杨家龙	20240508	V2	产品信息更新
傅滢	20241111	V3	产品信息更新
傅滢	20250424	V4	更换产品模板
储士梅	20250714	V5	性能曲线、调速曲线等更新
SIMON	20251206	V6	PQ曲线和图纸更新
SIMON	20260223	V7	最低转速1500RPM,反转最大转速4200RPM
SIMON	20261106	V8	7.连接器及线束更新

文件状态：已发布

General Cab