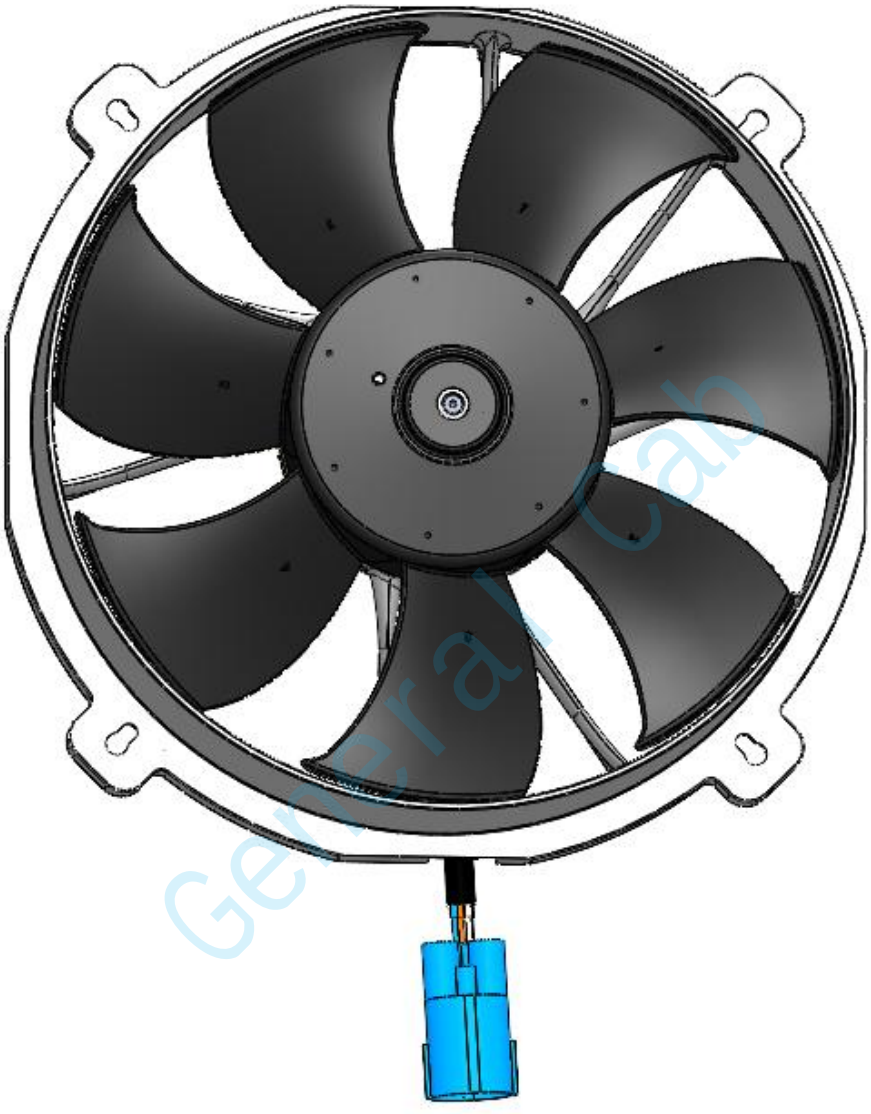
无刷轴流风机规格书



产品名称：F82A-24BL9861-31S

产品尺寸： Φ305mm

额定电压：26V DC

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	5200
最低转速	rpm	1500
最高转速时的噪音等级	dBA	85.5 - 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	18 (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

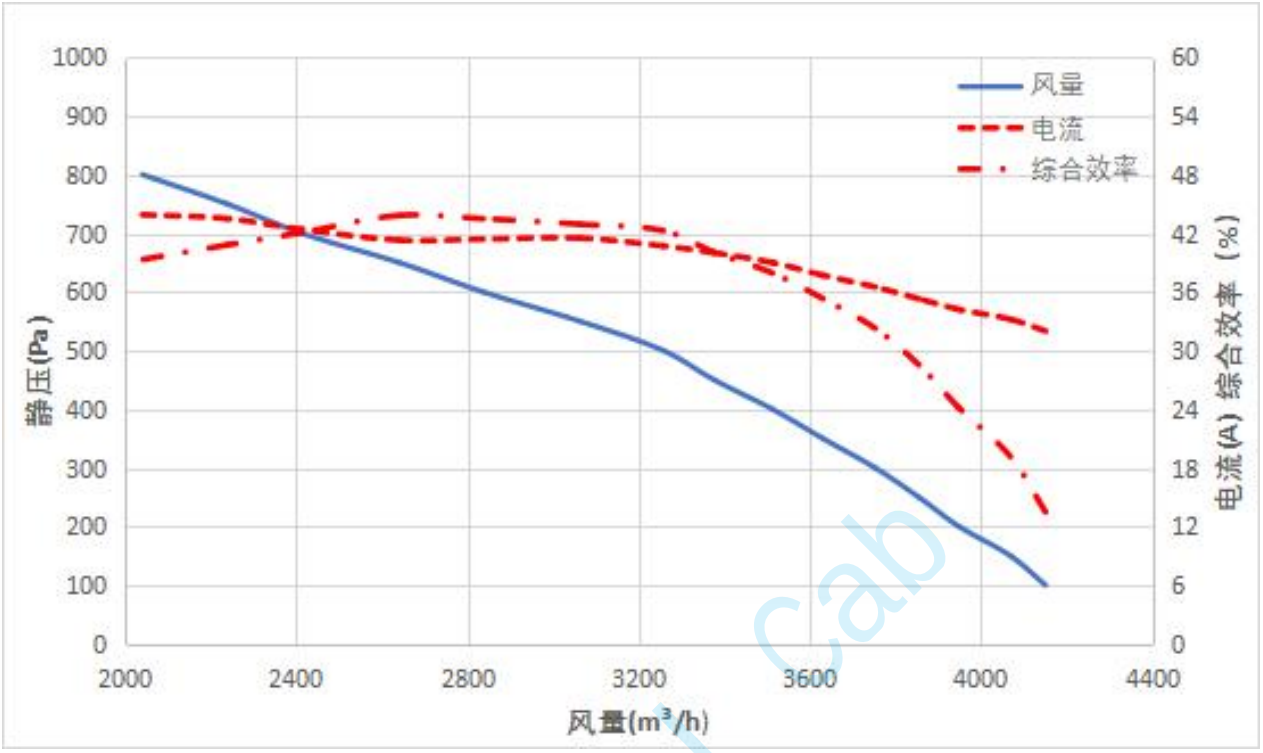
备注：

(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

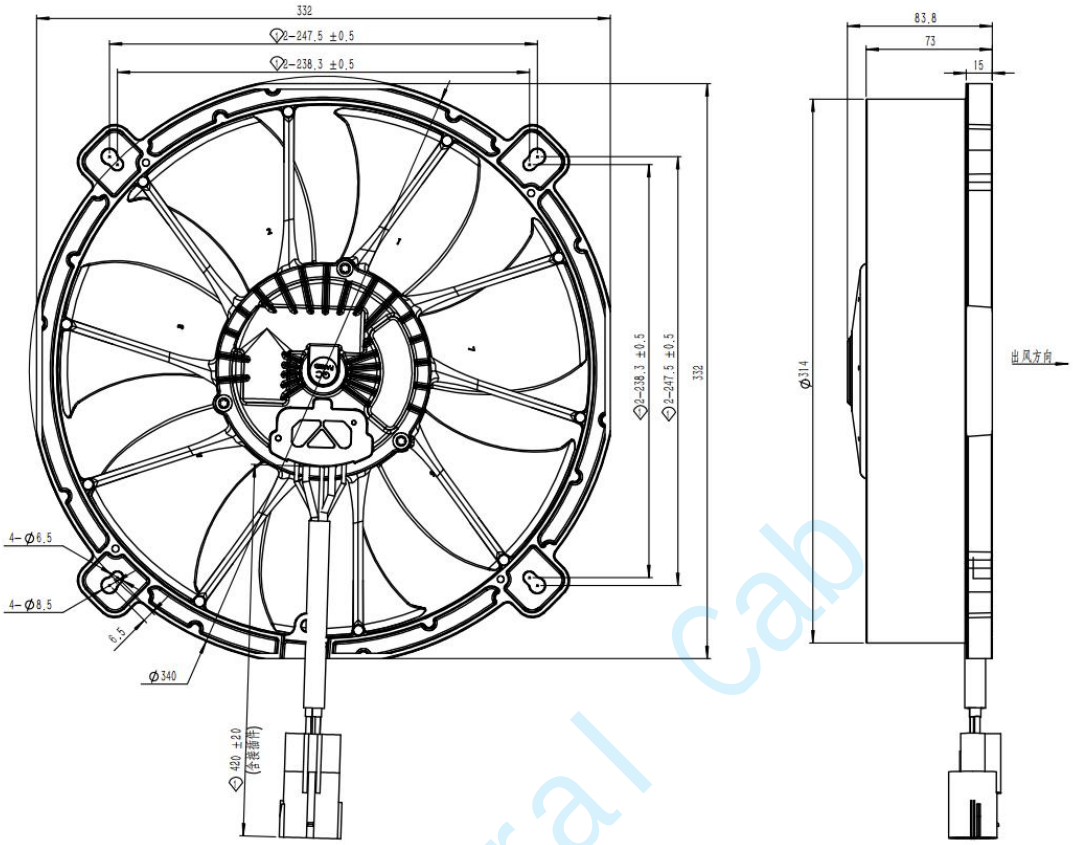
5.风量曲线



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

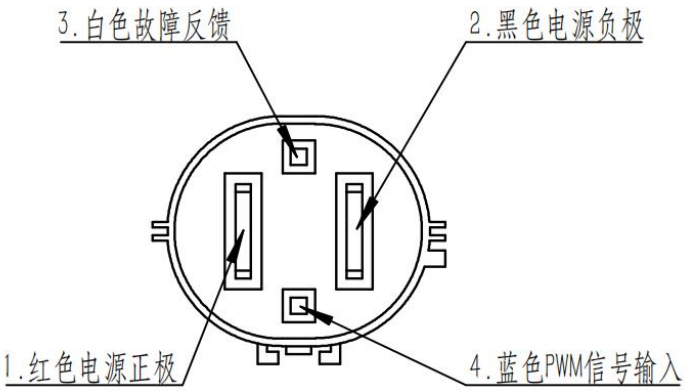
General Cab

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	黄色	黄色	蓝色	蓝色
密封塞料号	7158-3036-70	7158-3036-70	7158-3031-90	7158-3031-90
管脚料号	7114-3250	7114-3250	7114-4103-02	7114-4103-02
截面[mm^2]	8.0	8.0	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

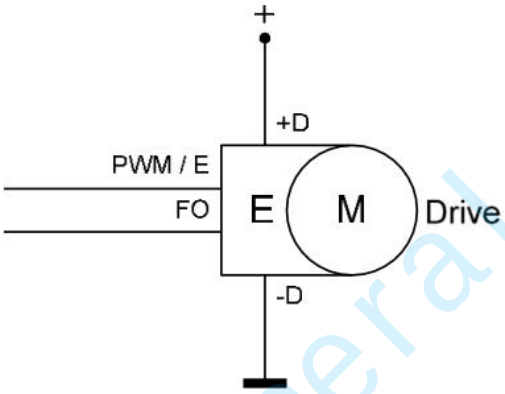
除非另有声明，以下为风机测试条件:

- 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。



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

General Cab

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。

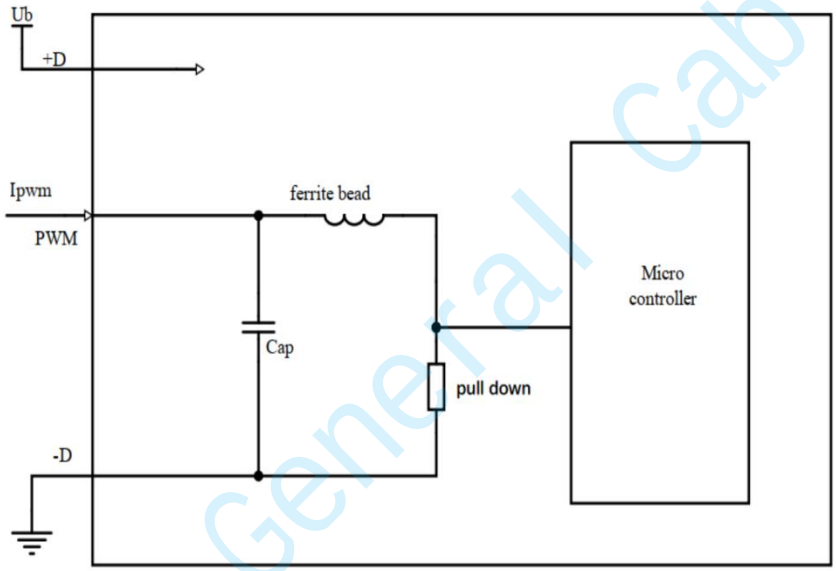
信号引线FO用于反馈电机的运行状态。

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℃。

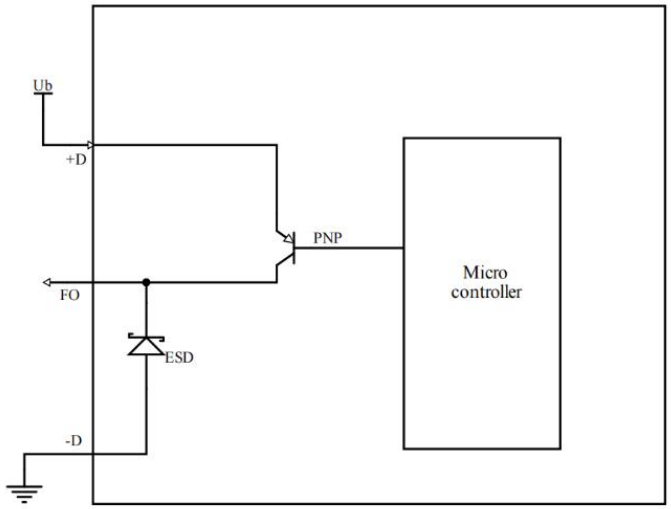
13.高电平有效反馈输出：FO 引线

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。

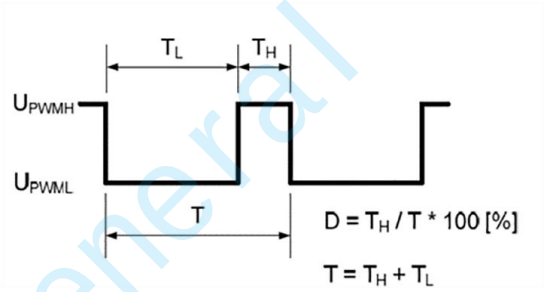
当PWM占空比在0(不包括0%)到100%的任何值，且满足章节12的条件时，风机驱动将进入激活模式。当占空比在90%到98%时，风机将满转速工作。

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。



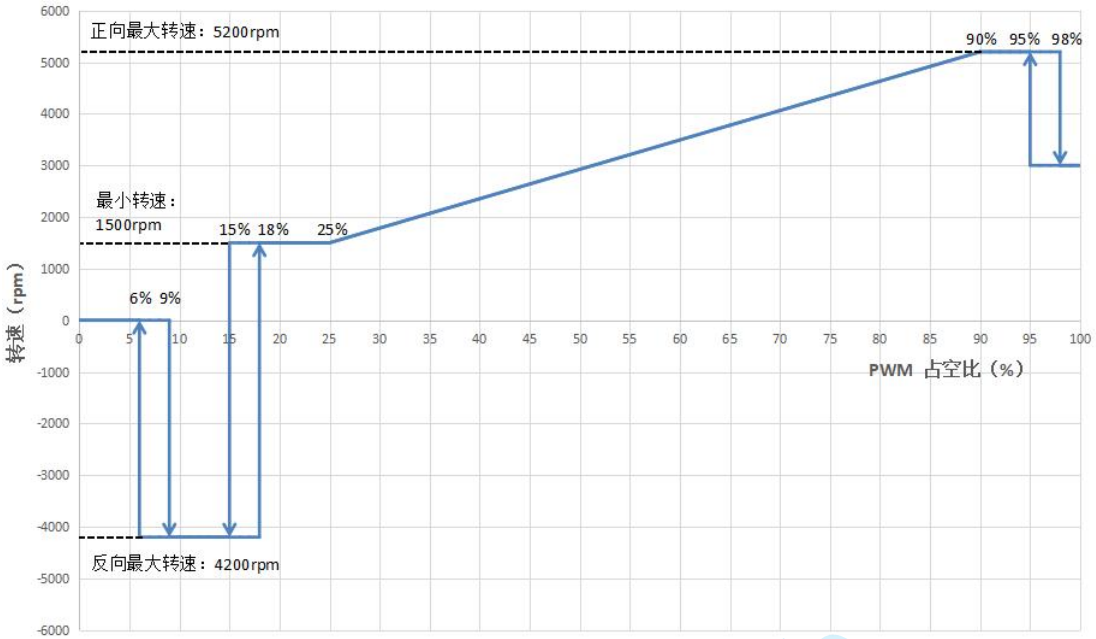
上图的占空比定义又叫做正逻辑占空比。

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，	低电平

General Cab

	则需手动断电重启方可再次运行。	
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：SIMON

最新修订版号：V2

文件作者	日期	版本号	备注
SIMON	20260317	V1	初版发布
SIMON	20261106	V2	7.连接器及线束更新

文件状态：已发布

General Cab