



湖南伟力汽车零部件有限公司

产品手册
WLNf 506

产品名称: 轴流式无刷冷凝风机
叶轮直径: $\Phi 305\text{mm}$
标称电压: DC24V

联系电话: 18670382782
0731-82034998

技术支持: 杨 浩



一 索引

1. 索引
2. 单位与缩略词
3. 简介
4. 产品参数
5. 风量曲线
6. 产品试视图
7. 连接器以及线束
8. 标准以及应用要求
9. 测试条件
10. 硬件功能参数
 - 10.1 风扇电机驱动
 - 10.2 风扇电机驱动各引线功能
11. 驱动接口
12. 数字控制的硬件接口;PWM/E 引线
13. 高电平有效反馈输出: 引线 FO
14. 软件功能
 - 14.1 驱动模式
 - 14.2 数字控制: 传递函数 PWM 输入
 - 14.3 数字控制的驱动速度设置点
 - 14.4 驱动失效模式

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
Ω	欧姆	电阻	k	10 ³	千
℃	摄氏度	温度	m	10 ⁻³	毫
A	安培	电流	μ	10 ⁻⁶	微
h	小时	时间	n	10 ⁻⁹	纳
dBA	分贝 (A声级)	声强级			
Hz	赫兹	频率	p	10 ⁻¹²	皮
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

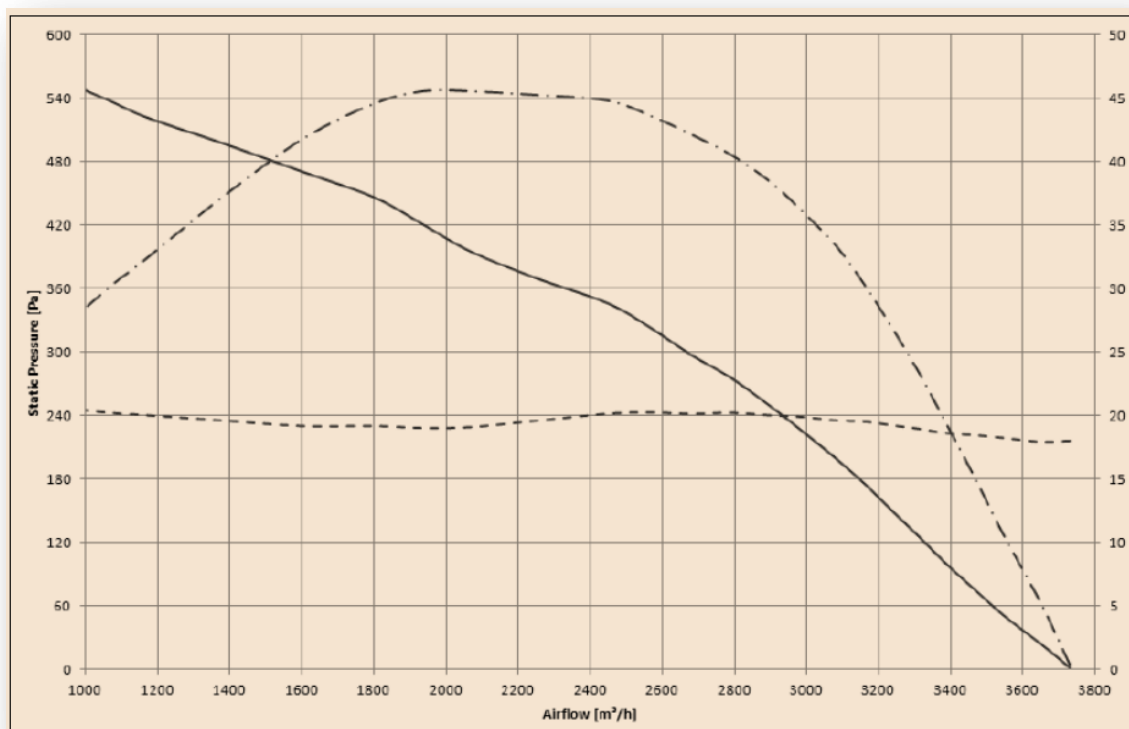
3. 简介

风叶外径: Φ305±1mm;
额定电压: DC24V (端电压)
项目编号: WLNF 506

4. 产品参数

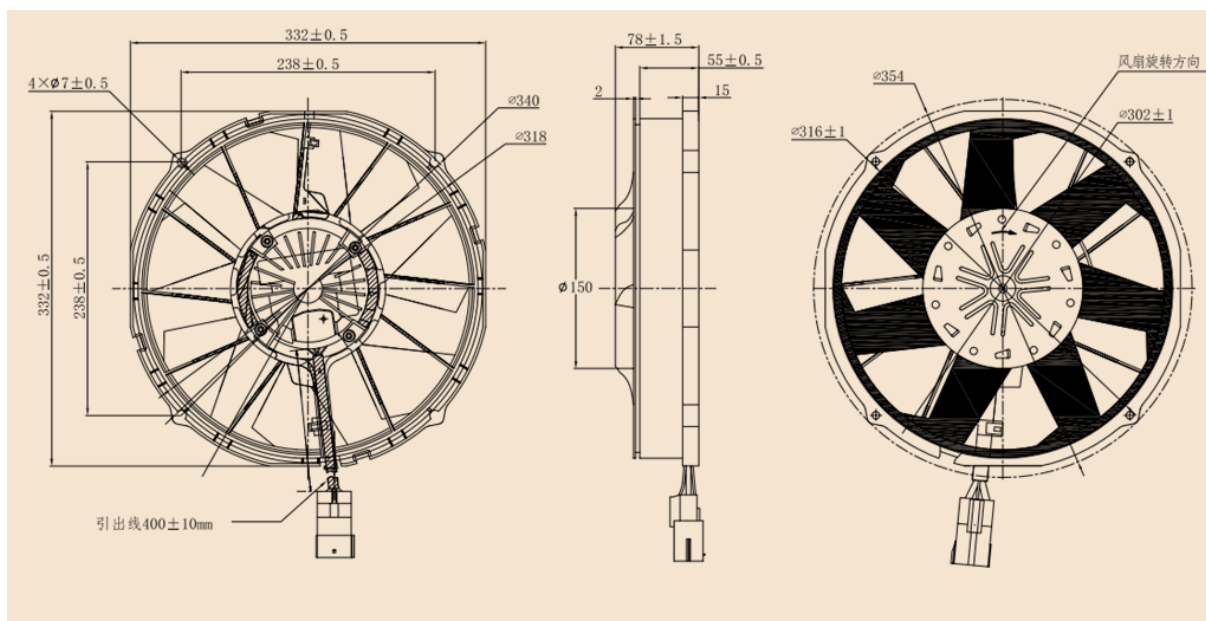
编 号	项 目	单 位	数 值
1	最高转速	rpm	4100±50
2	最低转速	rpm	1050±50
3	最高转速时噪音等级	dBA	80~81 距离风扇 1m - 侧面
4	重量	Kg	2.5
5	工作电压范围	V	16.0~32.0
6	达到最高转速电压	V	26.0~32.0
7	工作环境温度范围	°C	-40 ~ +120
8	转速降速阈值	°C	+95
9	储存温度范围	°C	-40 ~ +125
10	产品寿命	H (小时)	40000 (取决与应用环境)
11	从 0 转速达到最高转速时间	S (秒)	≤9
12	抛负载保护 (脉冲 5b)	V	65 (脉冲峰值电压 U_s^* - ISO16750-2:2010)
13	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, 快速温度变化将不会导致风机降额工作			

5. 风量曲线



测试条件: 端电压 DC 26V; 空气密度: 1.16kg/m^3 ; 测试温度: $20^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$; 测试装置依照 ANSI AMCA 210 设置

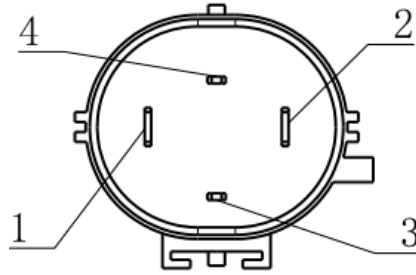
6. 二维视图



上图中所有的尺寸单位均为 mm。固定风机使用 M6 螺钉, 标称拧紧力矩为 $3 \pm 1\text{Nm}$ 。对标称拧紧力矩的定义适用于新、干净且免润滑螺栓

所有内容仅供参考, 如有更改, 恕不另行通知,
严格禁止未经伟力公司授权使用或者复印本文件

7. 连接器以及线束



接插件连接器: Yazaki No.7282-8497-90 (备注: 对接连接器 DJ 7049Y-1.5/9.5/-21)				
序号	1	2	3	4
功能	+	-	PWM	FO
说明	电源正极	电源负极	PWM控制	反馈信号
线色	红色	黑色	白色	黑色
截面	4.0	4.0	0.75	0.75
防水塞料号	7157-3580-60	7157-3580-60	7158-3030-50	7158-3030-50
端子料号	7114-3251	7114-3251	7114-4102-02	7114-4102-02

备注: 禁止通过线束来直接拎取风扇

8. 标准以及应用要求

编号	项目	单位	要求
1	符合		72/245/EC 及更新内容 - 机动车电磁兼容指令
2			ECE Reg.10-03 及更新内容 - 关于电磁兼容性方面的车辆批准的统一规定
3			2002/95/EC RoHS - 有害物质限用指令
4			2000/53/EC 及更新内容 - 报废车辆(ELV)指令
5	防护等级		IP68, IP6K9K
6	允许的最大电源纹波系数	rms	1% - 特殊需求请联系 WL
7	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。

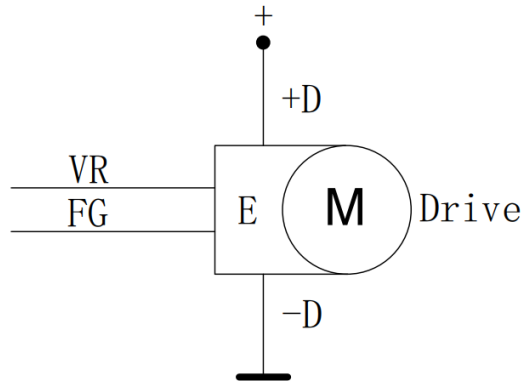
9. 测试条件

除非另外有说明, 如下为无刷风机测试条件
T (温度) = $20^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ (或者为室温环境) 且
U = $26.0\text{V} \pm 0.2\text{V}$ (无刷风机连接器端电压)

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 无刷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:

- 输入: 高电平有效数字 PWM : PWM/E
- 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

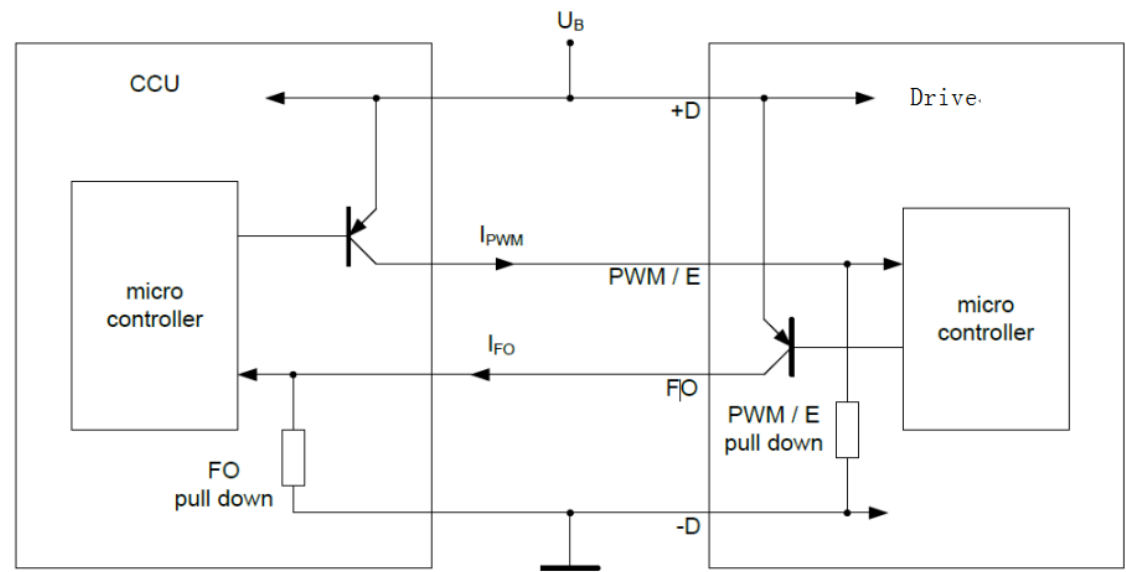
A 驱动接口, 就是 CCU 和风机驱动模块的接线图如下图所示, CCU 的电路和风机驱动电路通过两条单向性的线束连接。

B 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 下拉)来确定隐性电平。
这个下拉电阻接到了输入电源的负极: -D/GND。

C 输入引脚 PWM/E 的显性 (有效) 电平为高电平, 该高电平由 CCU 内部 pnp 型三极管导通时所提供 (如图 所示)。

D 输出的 FO 来自于风机的驱动电路, 且在 CCU 的电路端中加入了下拉电阻(FO 下拉)。

E 输出引脚 FO 的显性 (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 (如下图所示)。



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显性电平时间超过 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(见如下表)

参数	最小值	典型值	最大值	单位	代号
PWM/E 频率范围	50	100	500	Hz	f_{pwm}
PWM/E 占空比范围	0		100	%	$Dc_{\text{min}} \sim dc_{\text{max}}$
PWM 高电平	15			V	$U_{\text{PWMH} 1}$
PWM 低电平			5	V	$U_{\text{PWML} 1}$
PWM/E 分辨率		1		%	dc_{resol}
PWM/E 准确度		1		%	dc_{accu}
PWM/E 电流	-10%	5	+10%	mA	I_{PWM}
PWM/E 泄漏电流 (静态)			800	μA	
E 唤醒电平	7.2			V	$U_{\text{pwmwu} 2)}$
PWM / E 唤醒脉冲	150			μs	T_{wakeup}

PWM/E: 模拟-高电平有效数字 PWM 输入参数表

PWM 阈值要求电路的工作温度范围为 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 到 $120\text{ }^{\circ}\text{C}$;

激活电平 U_{Eact} 要求电路的工作温度范围为 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 到 $120\text{ }^{\circ}\text{C}$.

13. 高电平有效反馈输出: 引线 FO

参数	最小值	典型值	最大值	单位	代号
FO 有效电平	$U_b - 2V$		U_b	V	U_{fo}
FO 电流			50	mA	I_{fo}

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

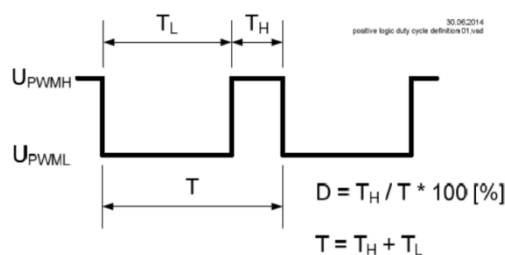
风机的驱动模式随着控制输入引脚 PWM*/E*的占空比和引脚 A 的模拟输入电压电平变化而变化

编号	驱动模式	电流消耗	驱动转速
1	静态模式	< 100 μ A	0
2	激活模式	< 40 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 信号的占空比或 模拟输入电压电平
4	失效模式	< 40 mA	取决于故障/报警

- A 当 PWM*/E*接收到 100%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(参见 14.3 章).在检测到 PWM 信号为隐性电平后需要再等 2 秒,驱动才会进入静态模式.
- B 当 PWM 占空比在 0 到 100%(不包括 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.
- C 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.
- D 如果运行出现故障时,风机驱动会进入失效模式.
- E 失效模式的反馈需要在失效后至少 30 秒才会反馈.

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.

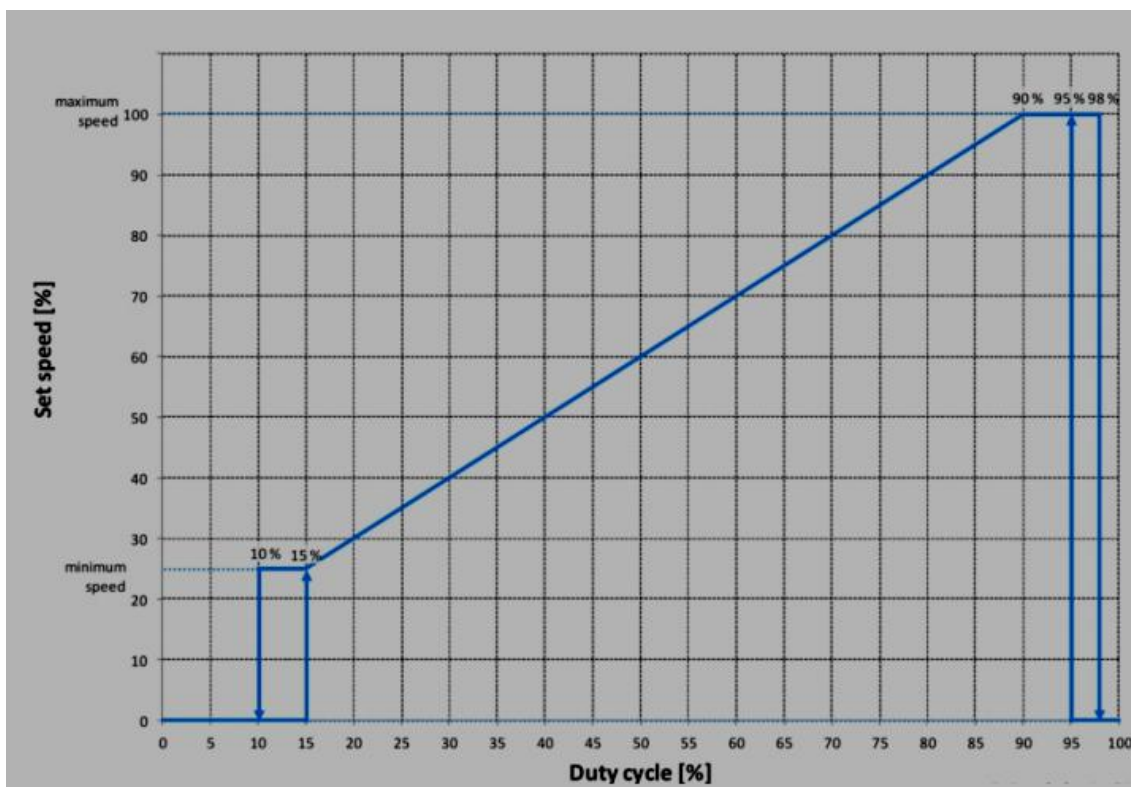


上图的占空比定义又叫做正逻辑占空比

参考下面的定义:

- 连续的低电平状态即为 0%的占空比 (隐性电平);
 - 连续的高电平状态即为 100%占空比 (显性电平);
- 基于占空比定义, PWM 输入传递函数如下图所示.

无刷风机 506 运行逻辑



14.3. 数字控制的驱动速度设置点

驱动的电子电路会检查控制输入信号 PWM*/E*上的 PWM 信号.为了改善信噪比,只有在 PWM 信号是有效的,且足够多的连续的占空比是相同的情况下才会设定驱动的转速.

真实性检查会轻微的延迟驱动对 PWM 占空比值改变的响应,占空比值改变的响应.延迟的时间为 0.2s 或者更少.

14.4 驱动模式

编号	失效模式	故障处理	故障反馈
1	驱动堵转	一旦检测到转子堵转, 如下策略将会执行: 检测到驱动堵转后, 驱动会等待 5 秒, 然后尝试再次启动. 如果仍然失败, 驱动会将等待的时间增加 5 秒, 然后再次尝试启动. 间隔时间会一直增加直至 25 秒, 只要有有效的 PWM 占空比要求驱动运转, 驱动就会采用这个时间间隔持续尝试启动.	显性电平
2	驱动过载	通过检测电流, 一旦发现驱动过载, 风扇将会降低转速工作.	隐性电平
3	驱动过流	一旦电流达到了过流的阈值, 驱动将停止工作.	显性电平
4	驱动过热	当检测到驱动过热(降额温度点), 风扇将降低转速工作; 当超过最大工作温度点, 驱动将停止工作.	超过最大工作点时候: 显性电平
5	过压/欠压	如果电源电压超出了工作电压范围, 驱动将停止工作.	隐性电平
6	内部故障	当在启动自检过程中发现内部故障, 驱动将停止工作.	显性电平

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

产品规格书作者: 湖南伟力汽车零部件有限公司 技术部

版本: **WLN506-0002**

文件状态: 已经发布

文件作者	日期	版本号	备注
WL TEAM	2022.01.12	0002	初始版本