

# 单电阻落地扇电机驱动 DEMO 方案

## 目录

单电阻落地扇电机驱动 DEMO 方案 .....	1
一、概述 .....	2
二、DEMO 功能特点 .....	3
三、DEMO 规格参数与测试确认 .....	3
四、DEMO 资料 .....	4
4.1 原理图 .....	4
4.2 元器件清单 .....	6
4.3 待机功耗 .....	9
4.4 测试过程中温升测试 .....	9
五、重要波形记录 .....	10
5.1 低挡启动波形（调速占空比 10%） .....	10
5.2 电机高档位启动波形（调速占空比 100%） .....	11
5.3 电机稳定运行波形 .....	12
5.4 电机顺风启动波形 .....	13
5.5 电机逆风启动波形 .....	14
5.6 电机堵转波形 .....	15
5.7 电机关机波形 .....	16
5.8 电机驱动信号波形 .....	16
5.9 5V 输出纹波 .....	17
六、附件 .....	18
6.1 原理图 .....	18
七、更改记录: .....	19

## 一、概述

SYNwIT 单电阻落地扇电机驱动 DEMO 方案，低压 PMSM 电机，软件上采用 SVPWM 空间电压矢量调制技术，直接闭环启动，相比传统方波效率提高 15%，具有更小的谐波分量及转矩脉动，同时采用 32 位高速 MCU 芯片 SWM201GS7\_SSOP28 封装为主控，为驱动算法运行、速度提升及转矩调节精度提供保障。具有低噪音、低损耗、运行平稳、使用寿命长、无极调速等技术优势，为广大客户提供高性价比、稳定可靠的 DEMO 方案参考。

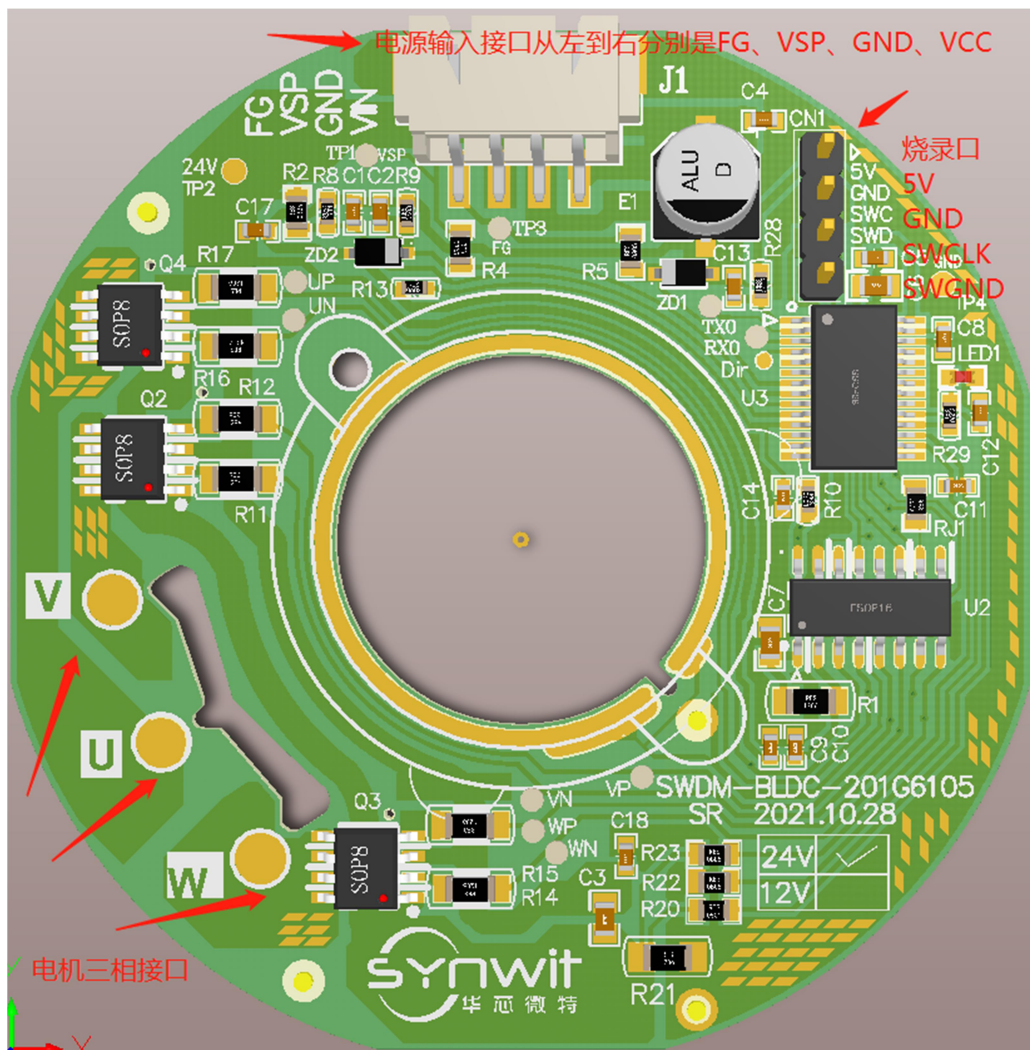


图1：单电阻落地扇电机驱动 DEMO 板实物图和接口说明

## 二、DEMO 功能特点

- 支持顺、逆风启动
- PWM 无级调速
- 恒转速控制
- 堵转保护、过电压保护、欠电压保护、过流保护、短相保护，缺相保护

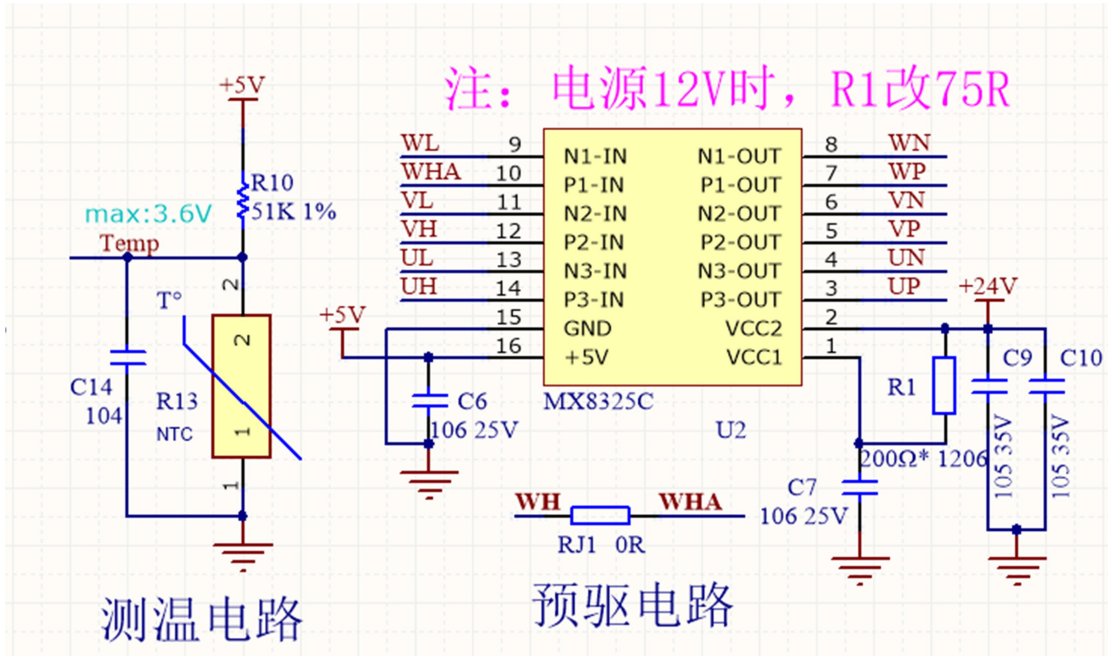
## 三、DEMO 规格参数与测试确认

	项目	说明	DEMO 测试确认 (OK/NG)
规格参数	输入电压范围	9VDC~15VDC	正常 12V 供电
	额定功率	36W(12VDC)	
	最大转速	1000 RPM	最高转速
	电机控制方式	单电阻采样 FOC 控制	
	电机启动方式	直接闭环启动	
	静态电流	≤ 30mA(待机时可做到 10mA 以下)	23mA
保护功能	堵转保护功能	堵转检测时间 3S, 停 2S 重启	有堵转保护
	限流功能	限流 3A	
	低转速启动	关机转速在 50RPM 以上, 重启可直接启动	可以启动
	过流保护	3.5A(可以软件更改设置值)	有过流保护重新启动功能
	欠压保护	输入电压低于 9.1V 保护, 高于 9.9V 自动重启	有欠压保护功能
	过压保护	输入电压高于 15.8V 保护, 低于 15.6V 自动重启	有过压保护功能
	逆风启动	反转在 100RPM 以上	可以启动

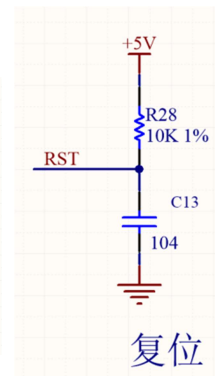
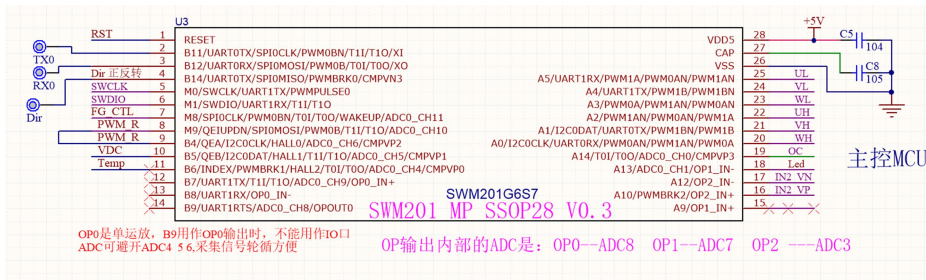
## 四、 DEMO 资料

### 4.1 原理图

预驱电路、测温电路



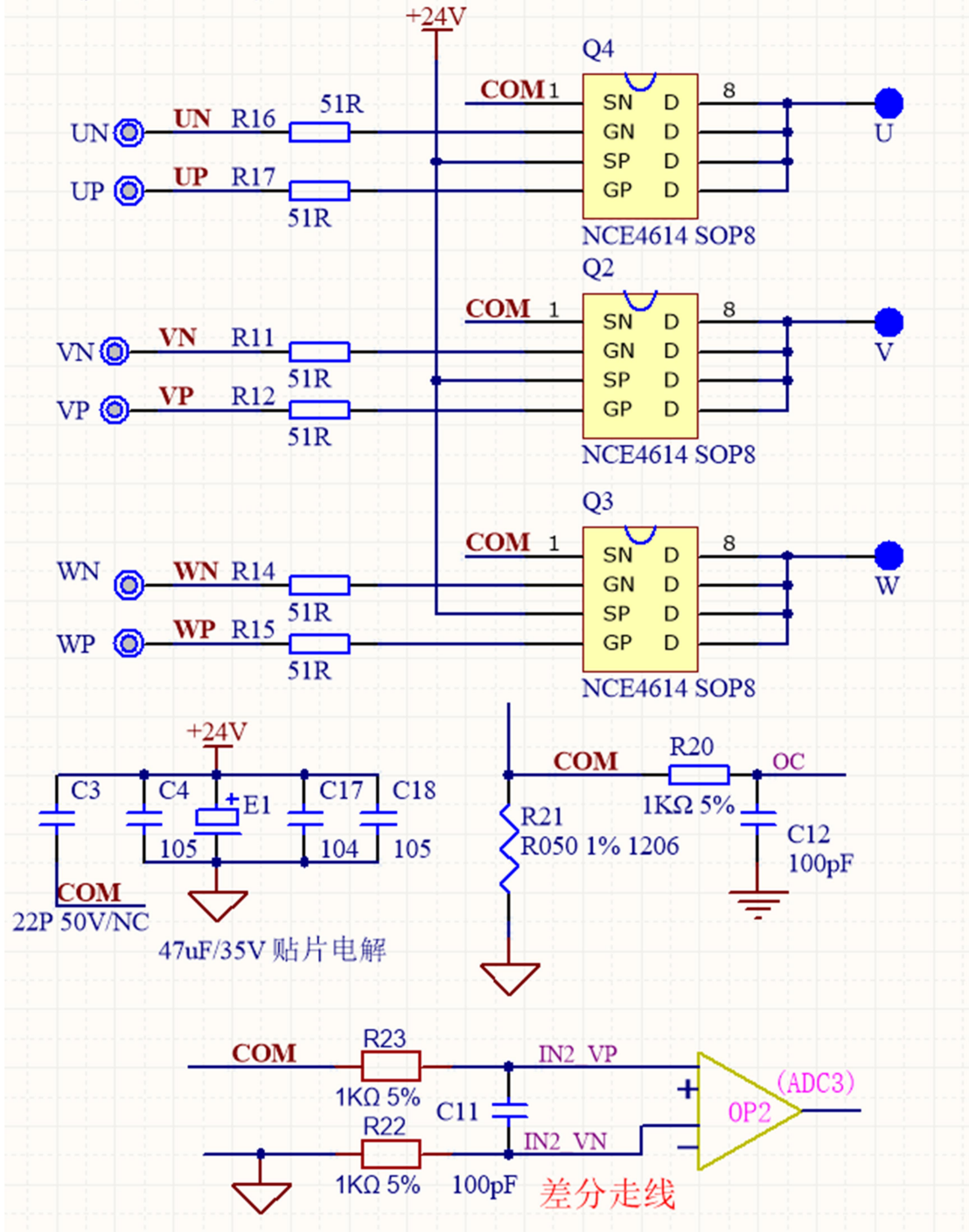
### MCU 主控、复位电路



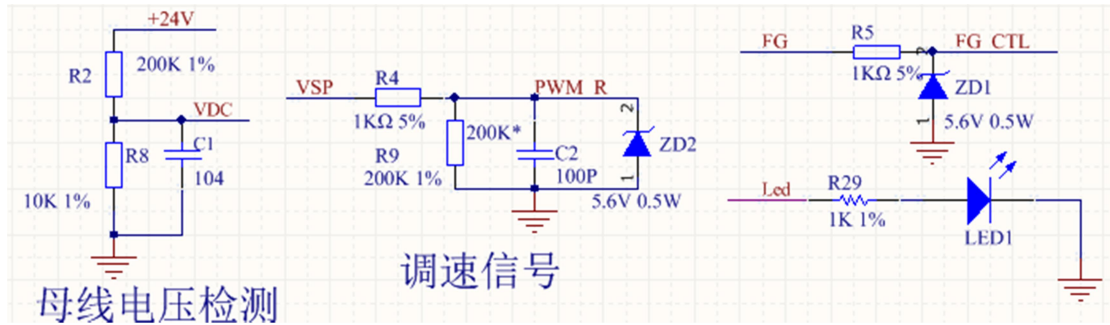


驱动电路、电流采样电路

## 执行电路



外围调速、反馈、通讯、母线电压检测、指示灯电路



## 4.2 元器件清单

SWM201G\_SIG RES\_V5 板报价 BOM 表参考

Comment	Description	Designator	Footprint	Quantity
104	风华 温度系数: X7R 额定电压: 50V 精度: ±10% 容值: 100nF	C1, C5, C13, C14, C17	C0603	5
100PF	风华 温度系数: X7R 额定电压: 25V 精度: ±10% 容值: 100pF	C2, C11, C12	C0603	3
106 25V	风华 温度系数: X5R 额定电压: 25V 精度: ±10% 容值: 10uF	C6, C7	C0805	2
105 35V	风华 温度系数: X7R 额定电压: 35V 精度: ±10% 容值: 1uF	C4, C8, C9, C10, C18	C0603	5
header4 4P 排针 2.54	单排插针 脚距: 2.54mm 4Pin 高度 12mm	CN1	sip4_m	1
47uF/35V 贴片电解	长度: 6.2mm 额定电压: 35V 容值: 47uF 封装:	E1	CES-6.3*5.4	1

	SMD,6.3x5.5mm			
XH-4P_SMD 贴片	针脚数: 4 系列: XH 触头类型: 公形引脚 间距: 2.54mm	J1	XH2.54-WS-4P	1
NCE4614 SOP8	无锡新洁能 源漏电压 Vds=40V	Q2, Q3, Q4	SOP8_MOS	3
200Ω*1206	国巨 200Ω 温度系数: ±100ppm/°C 精度: ±1% 功率: 1/4W	R1	R1206	1
200K 1%	国巨 200kΩ 温度系数: ±100ppm/°C 精度: ±1% 功率: 1/8W	R2	R0805B	1
1K 1%	国巨 1KΩ 温度系数: ±100ppm/°C 精度: ±1% 功率: 1/10W	R29	R0603A	1
1KΩ 5%	国巨 1KΩ 温度系数: ±100ppm/°C 精度: ±5% 功率: 1/4W	R4, R5, R20, R22, R23	R0805B	5
200K 1%	国巨 200Ω 温度系数: ±100ppm/°C 精度: ±1% 功率: 1/10W	R9	R0603	1
10K 1%	国巨 10kΩ 温度系数: ±100ppm/°C 精度: ±1% 功率: 1/10W	R8, R10, R28	R0603A	3

	率: 1/10W			
51R	国巨 51Ω 温度系数: ±200ppm/°C 精度: ±5% 功 率: 1/4W	R11, R12, R14, R15, R16, R17	R1206A_2	6
NTC	10kΩ 精度: ±1% B 值: 3950K B 值精度: ±1% 功率: 1/10W	R13	R0603	1
R050 1% 1206	50mΩ 温度系数: ±50ppm/°C 精度: ±1% 功率: 1W 合金电 阻	R21	R1206A	1
0R	国巨 0Ω 温度系数: ±800ppm/°C 精度: ±5% 功 率: 1/8W	RJ1	R0805B	1
MX8325	PMOS+NMOS 功率管驱动芯片 MX8325C SOP-16	U2	SOP16	1
SWM201G 6S7	主 MCU 华芯微特提供 CortexTM-M0 系列	U3	SSOP-28_L10.2- W5.3-P0.65-LS7. 8-BL	1
LED	LED 灯 红色 0603 10mA	LED1	0603	1
5.6V 0.5W	稳压值: 5.6V 精度: ±5% 反 向电流: 10uA 功率: 350mW	ZD1, ZD2	SOD-123	2
SWDM-BL DC-201G6 105	PCB 板 63.5*63.5*1.6mm 材质: FR4 绿油白字			1

#### 4.3 待机功耗

在关闭一部分内部电路，可以 PWM 调速唤醒，实测在 12V 供电时，12V 输入端的电流是 10mA 以下，合 0.12W。

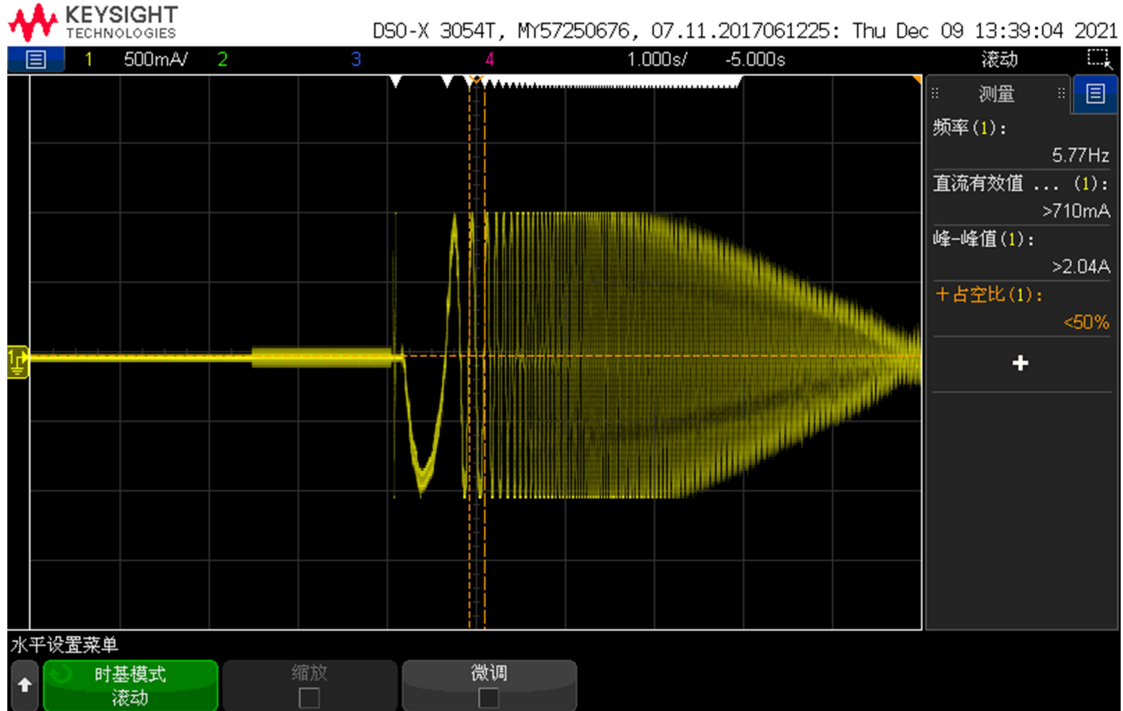
#### 4.4 测试过程中温升测试

重要元器件	-15°C (扇页有降温)	25°C	60°C (扇页有降温)
Q2 (MOS)	-11.6°C	62	67.5°C
Q3 (MOS)	-11.2°C	56.9	65.6°C
Q4 (MOS)	-10.7°C	63.8	68.6°C
驱动芯片 U2	-13.2°C	50.2	63.7°C
采样电阻 R21	-9.8°C	62.1	68.2°C
主控芯片 U3	-13.0°C	49.9	63.2°C

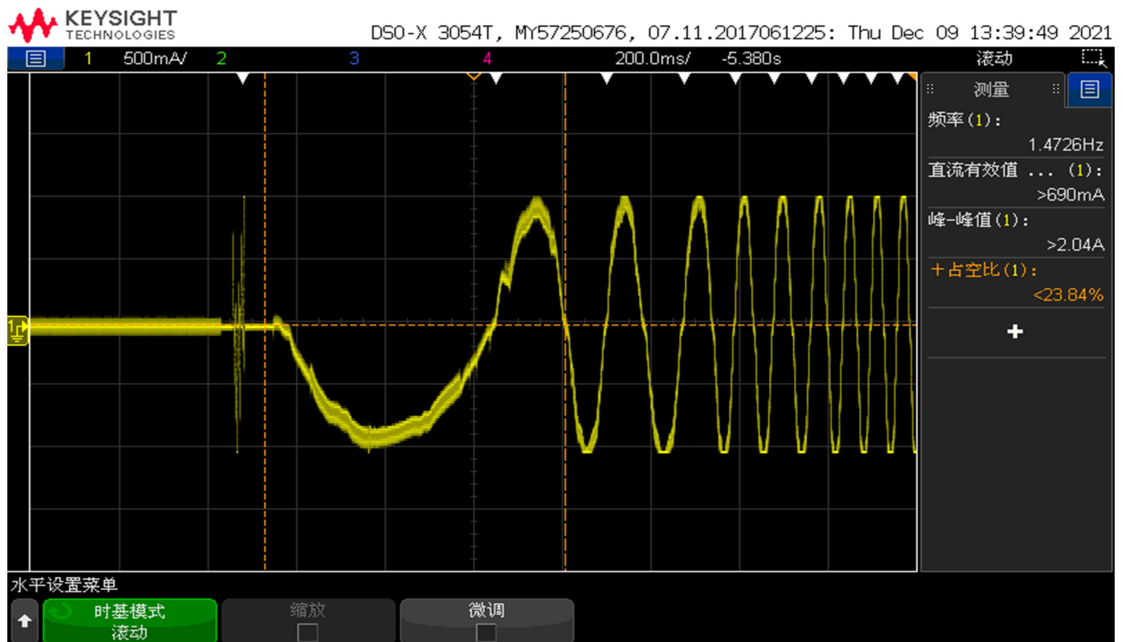


## 五、重要波形记录

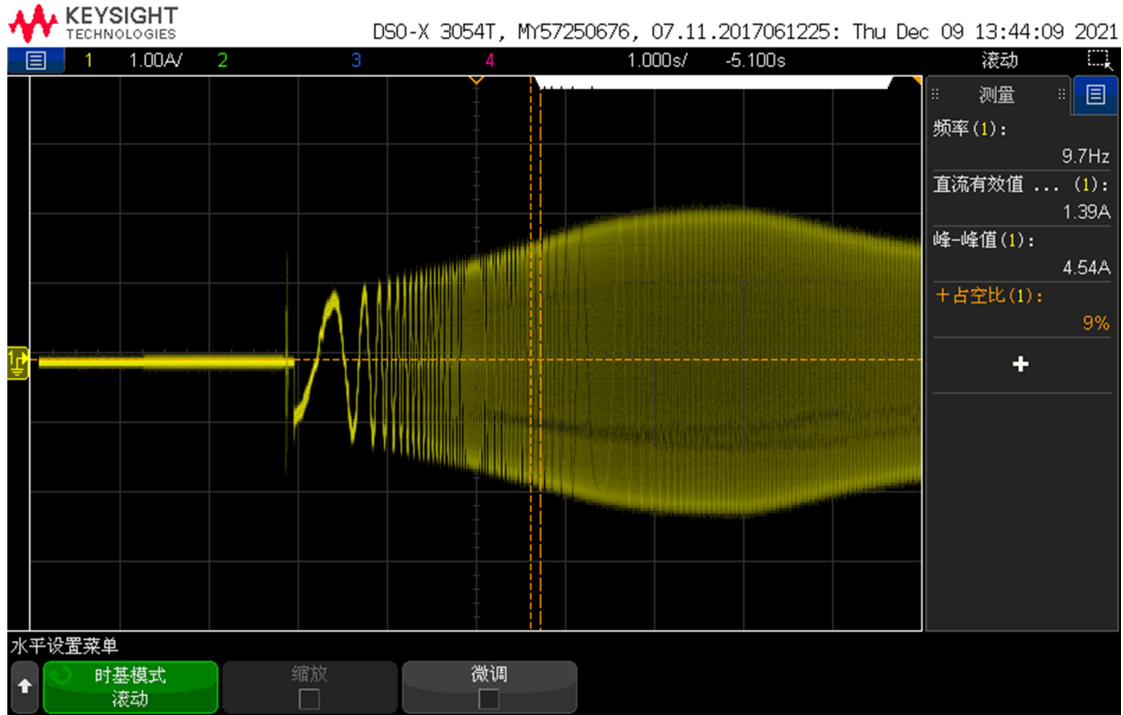
### 5.1 低挡启动波形（调速占空比 10%）



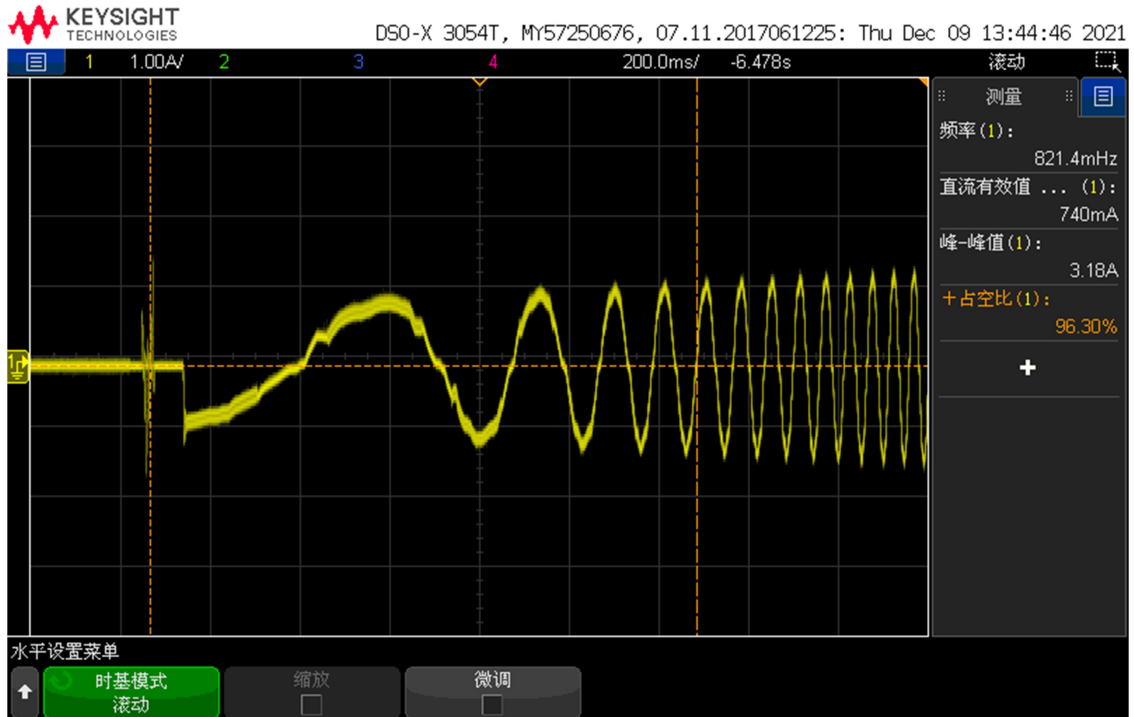
### 放大细节



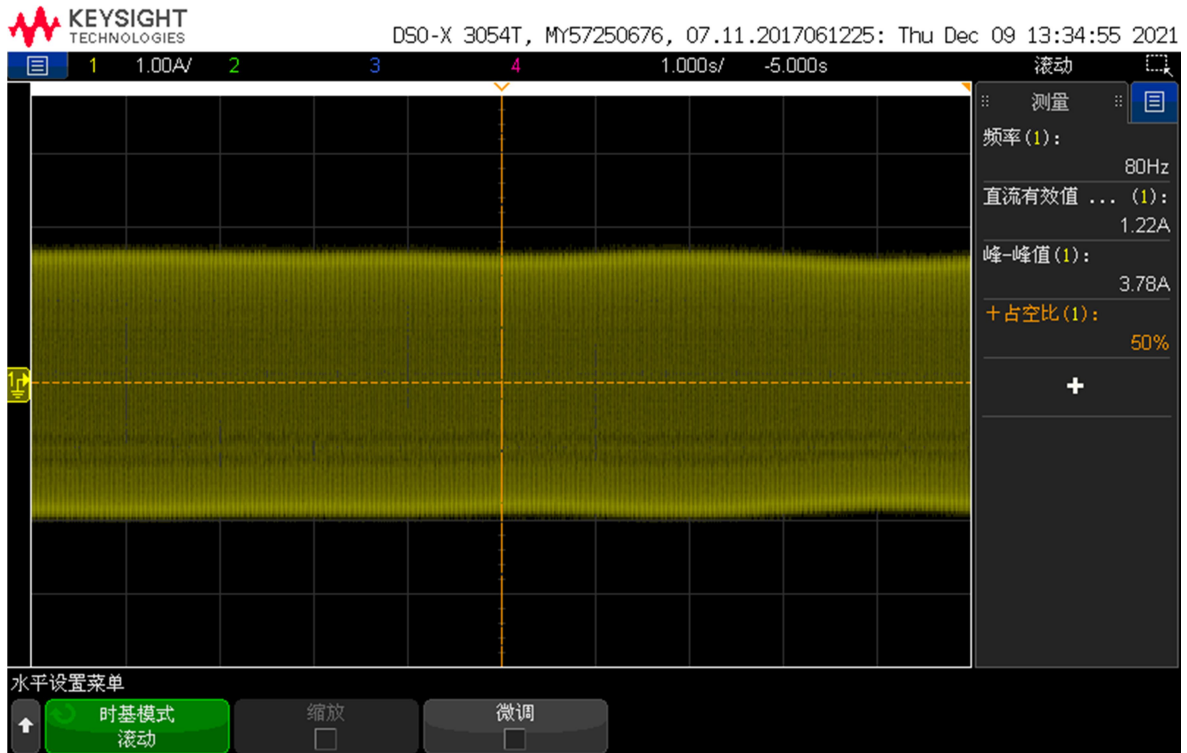
## 5.2 电机高档位启动波形 (调速占空比 100%)



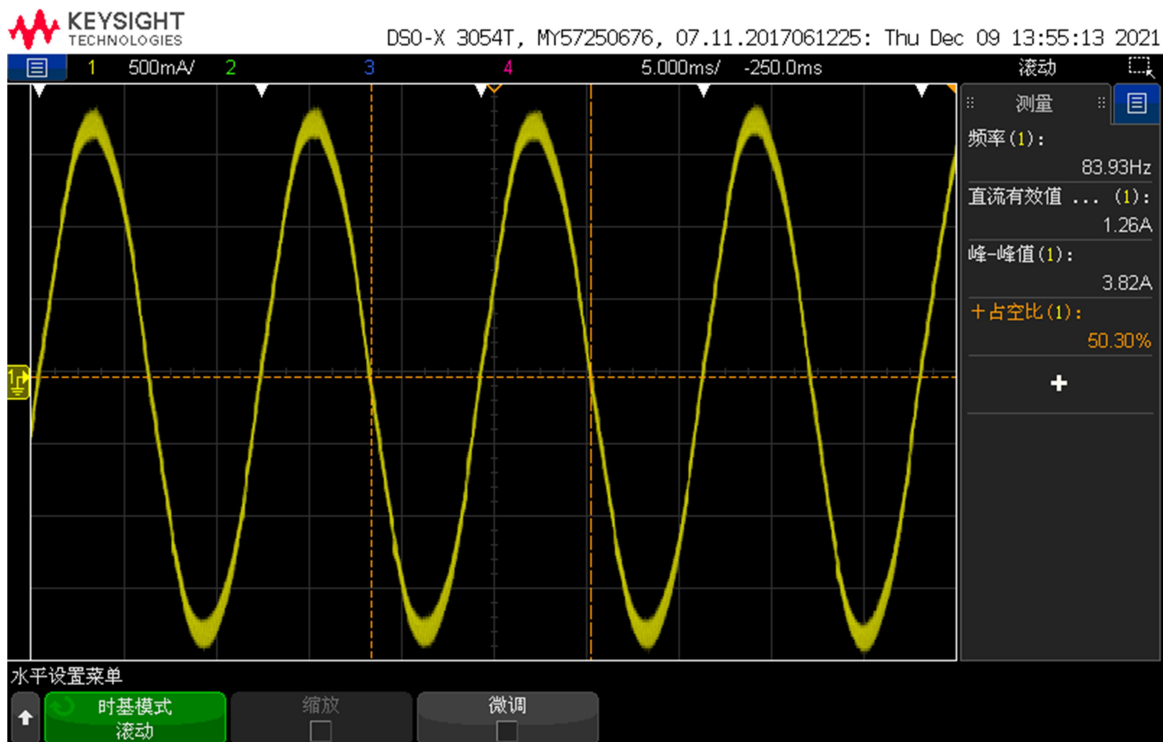
### 放大细节



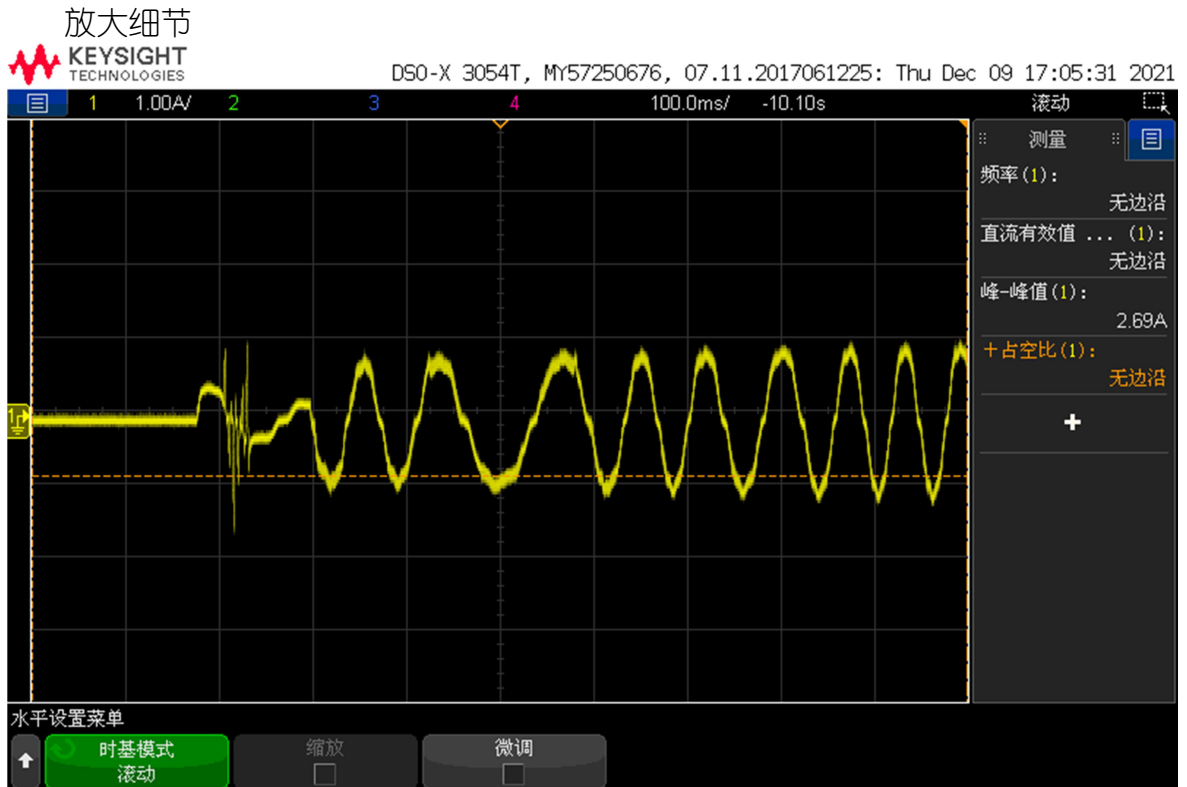
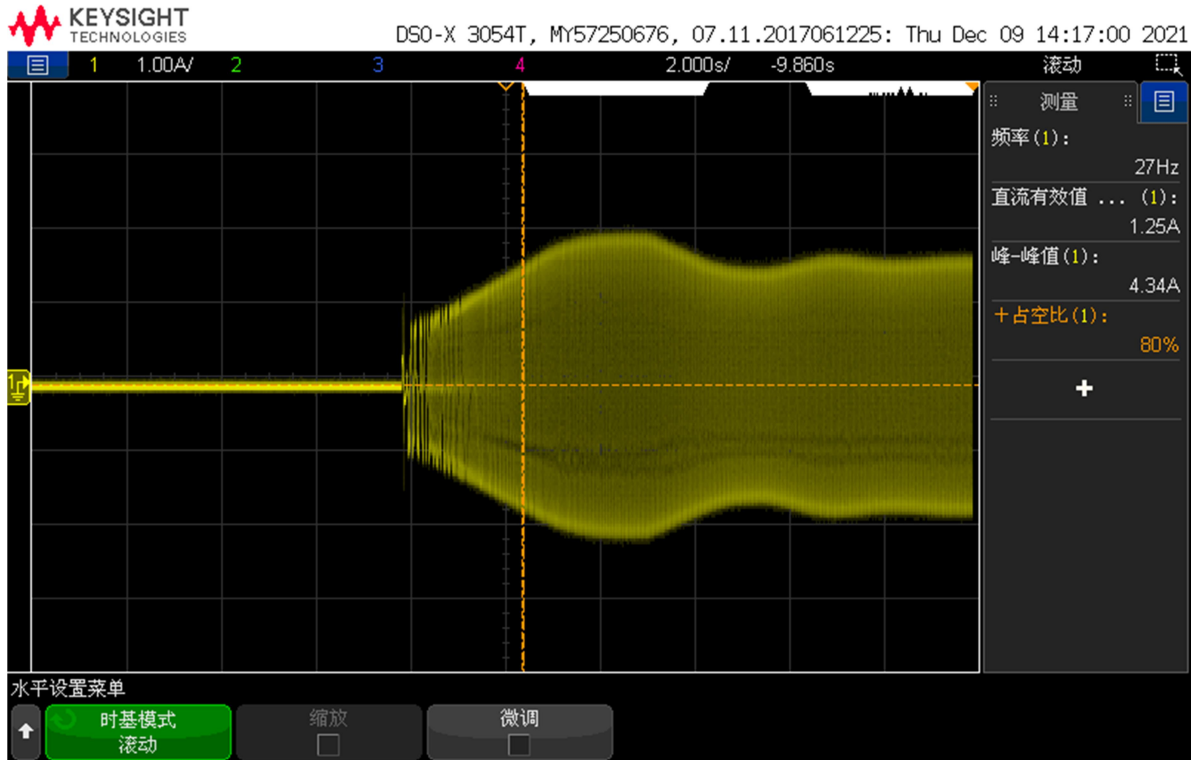
### 5.3 电机稳定运行波形



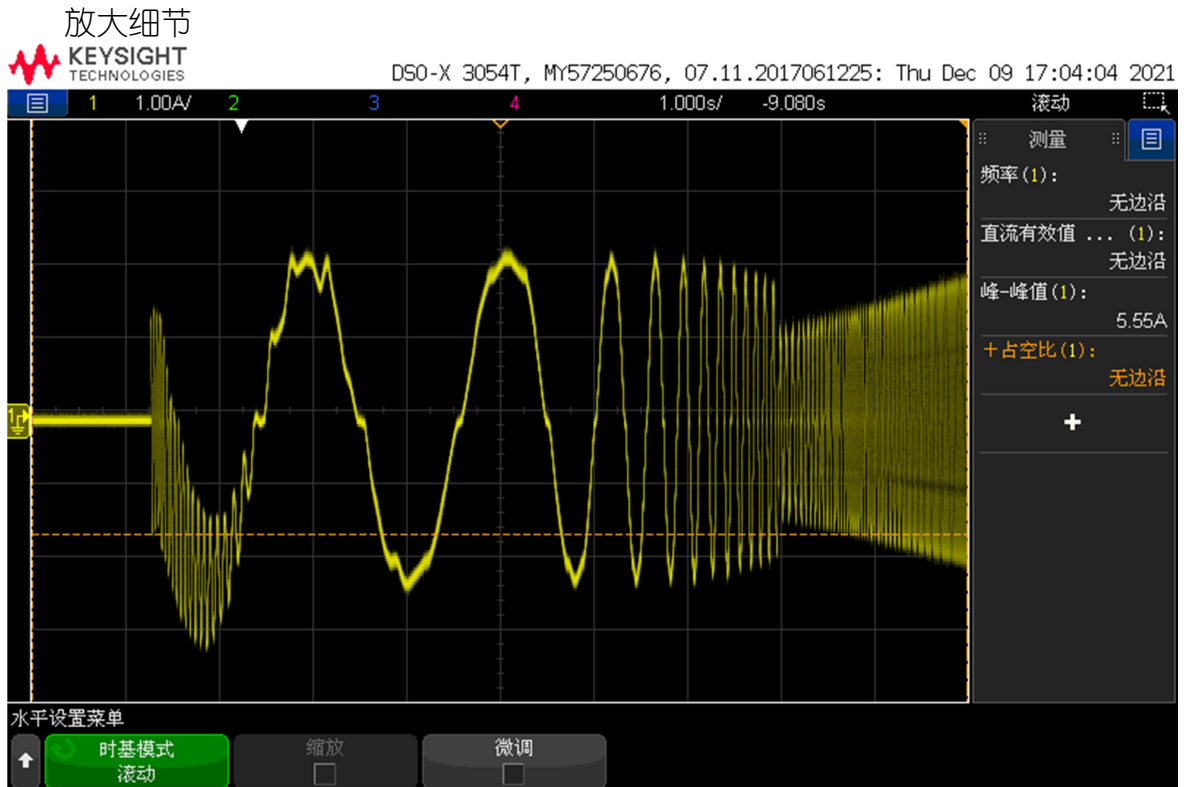
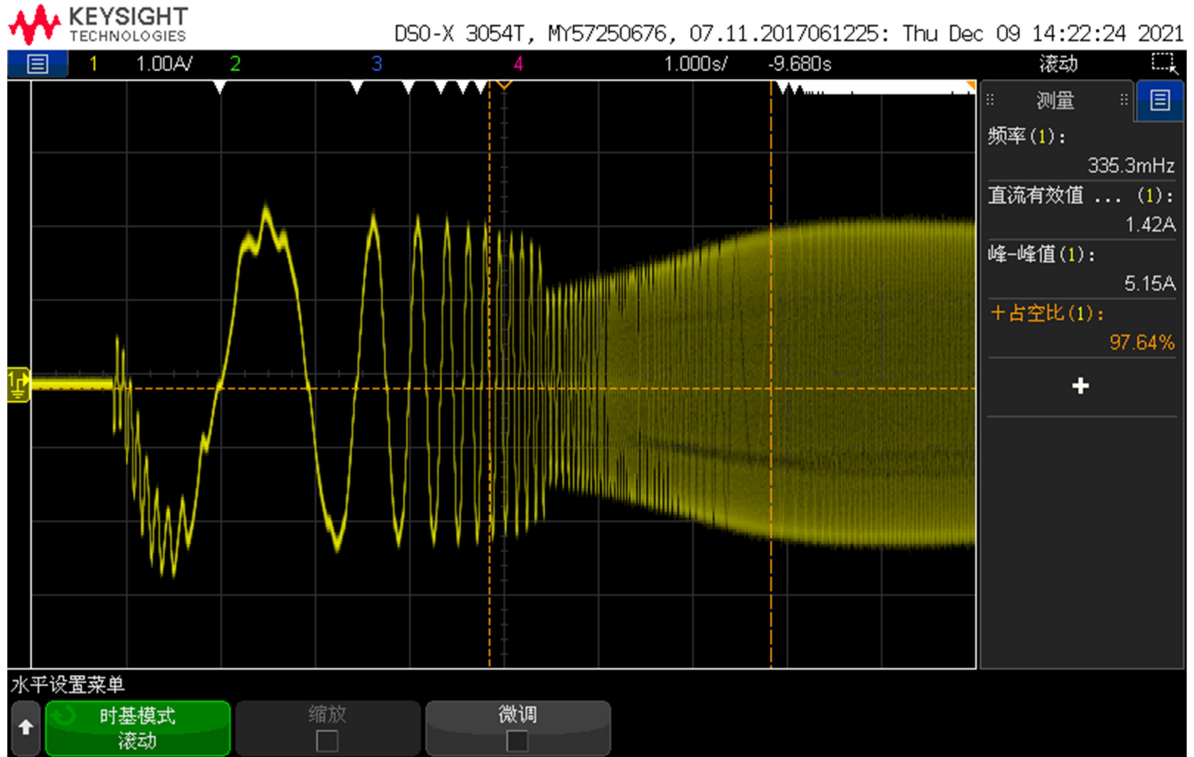
#### 放大细节



### 5.4 电机顺风启动波形

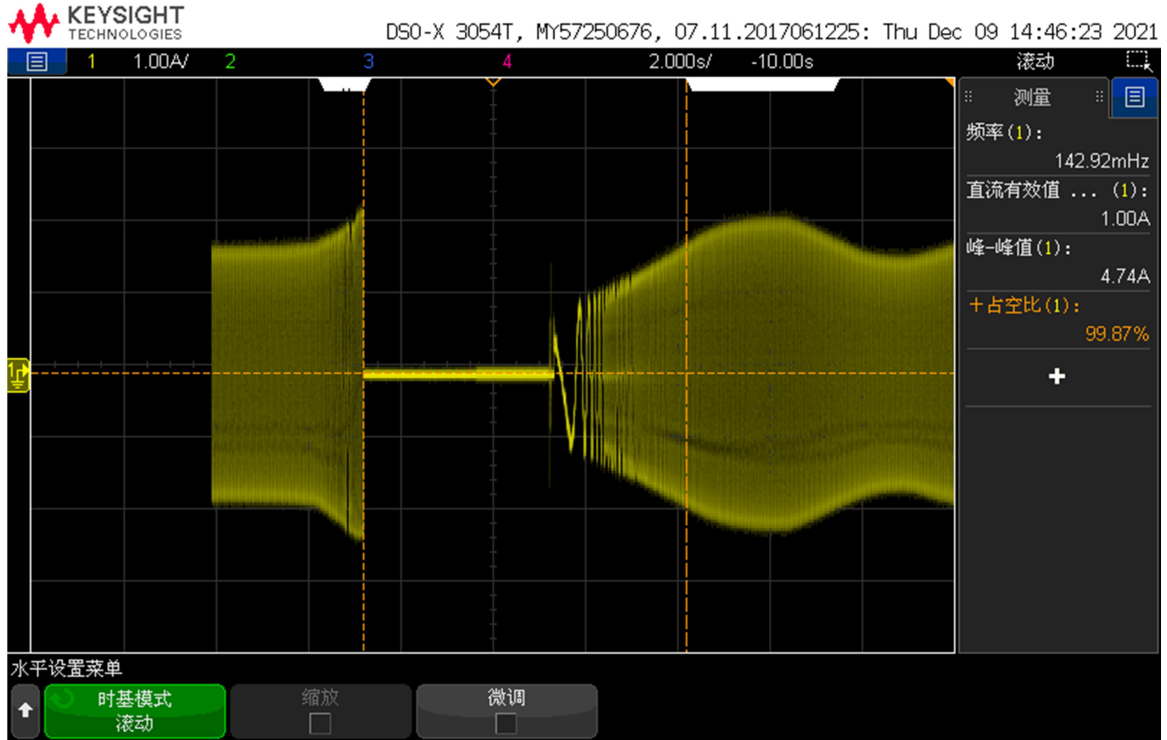


### 5.5 电机逆风启动波形

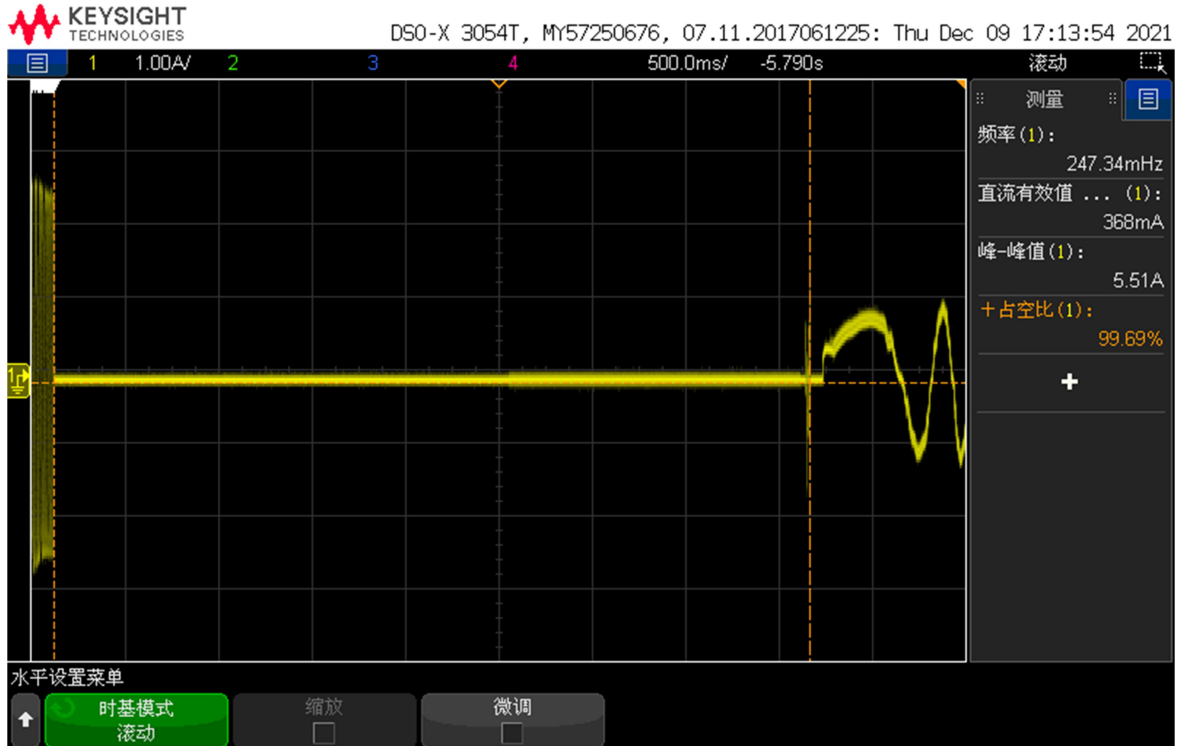




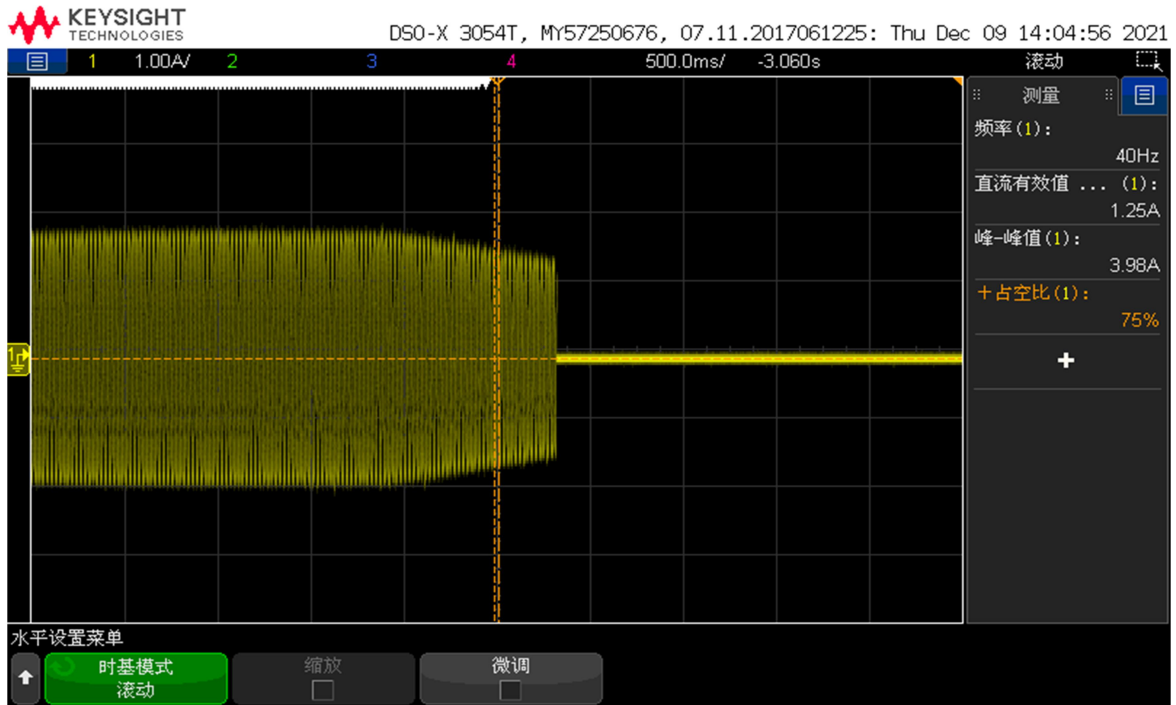
### 5.6 电机堵转波形



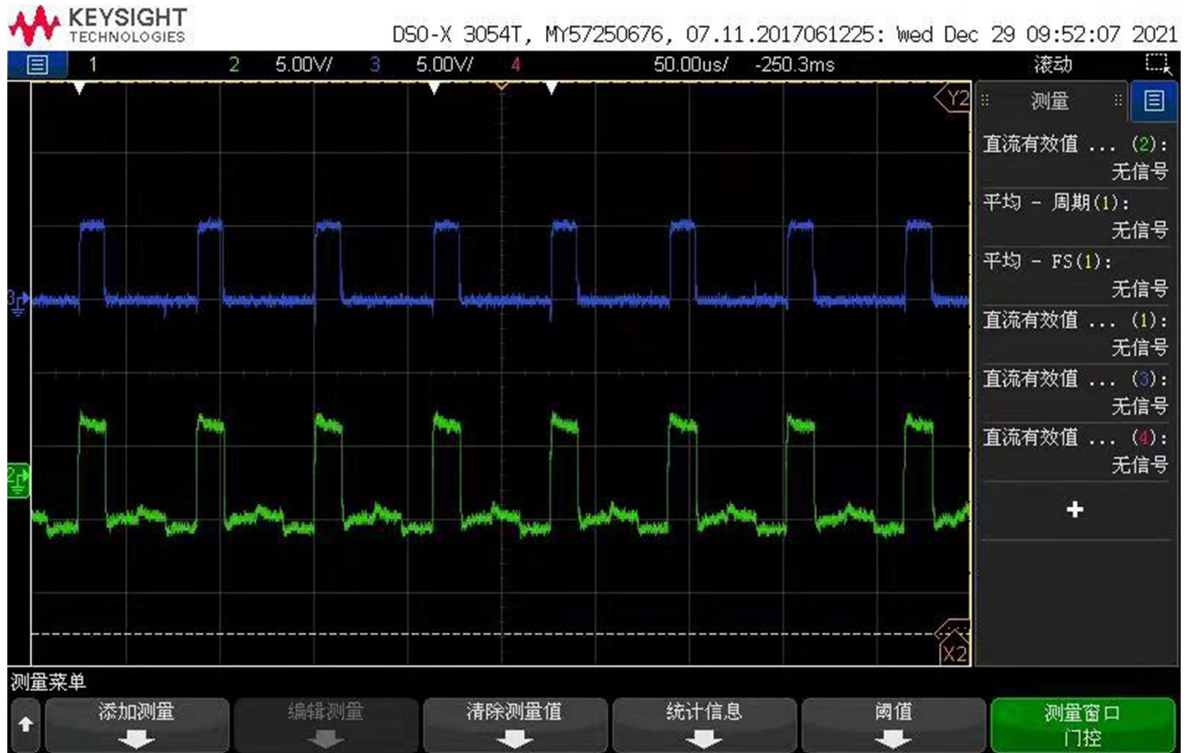
#### 放大细节



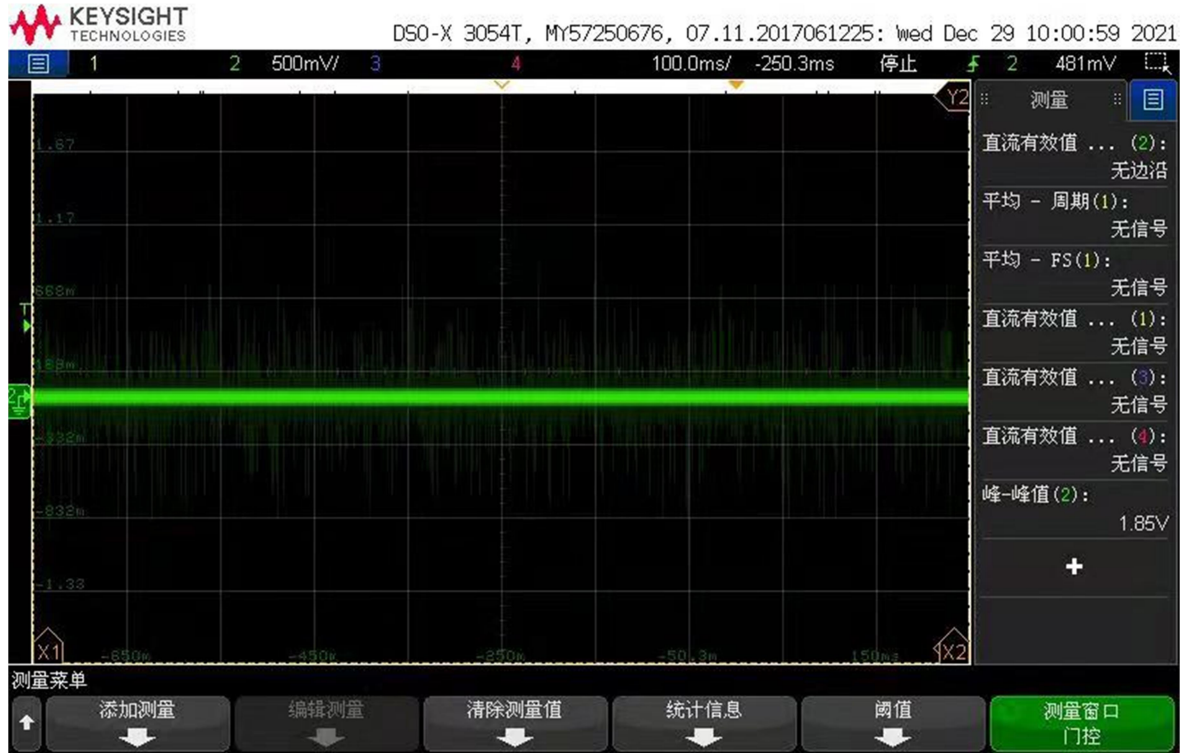
### 5.7 电机关机波形



### 5.8 电机驱动信号波形

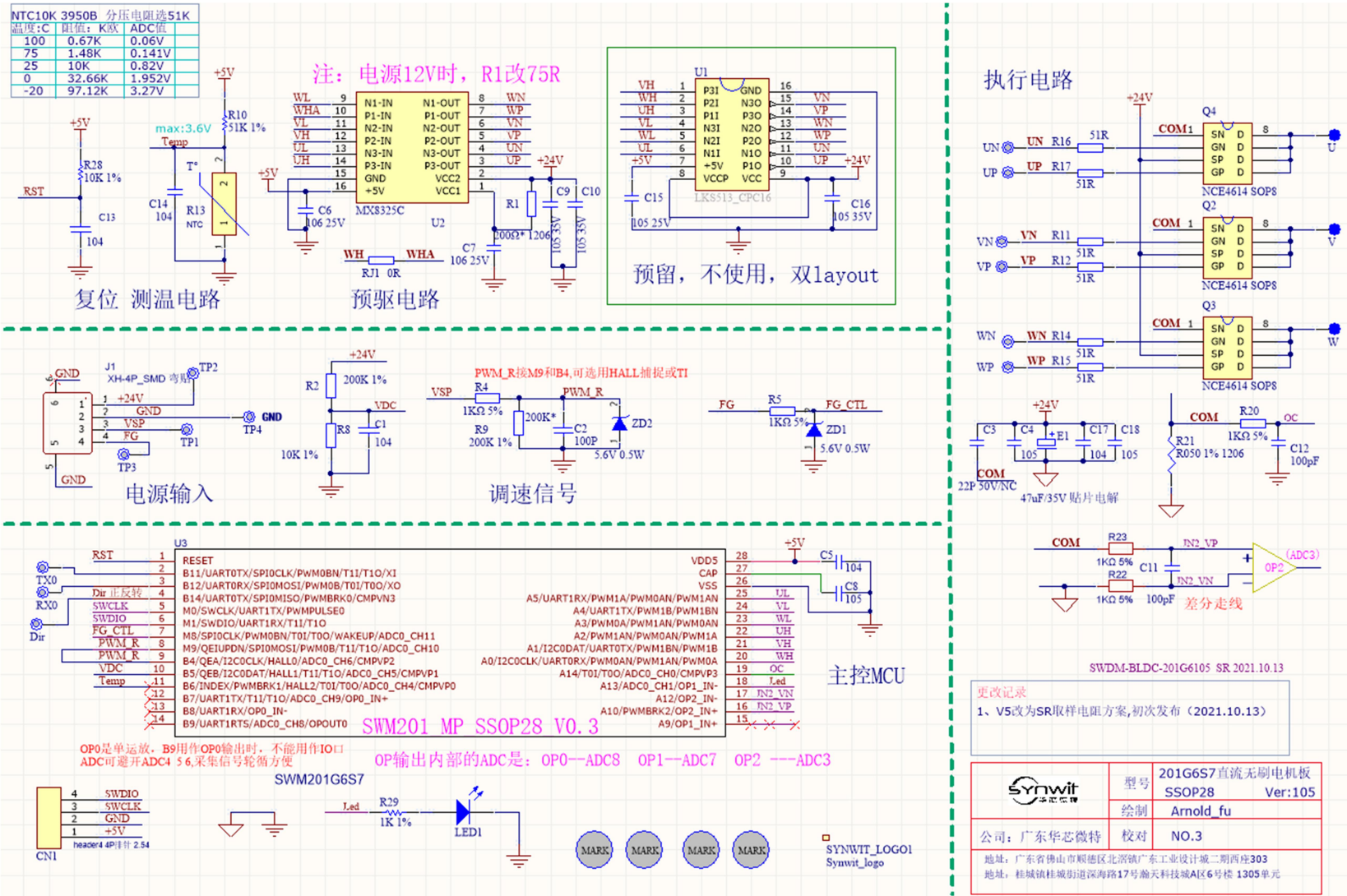


### 5.9 5V 输出纹波



## 六. 附件

### 6.1 原理图



## 七、更改记录:

- 7.1 电源供电为 24V 或 12V, 更改供电电压即可, 文件内不作变更。.....2022.01.14