



南京凌鸥创芯电子有限公司

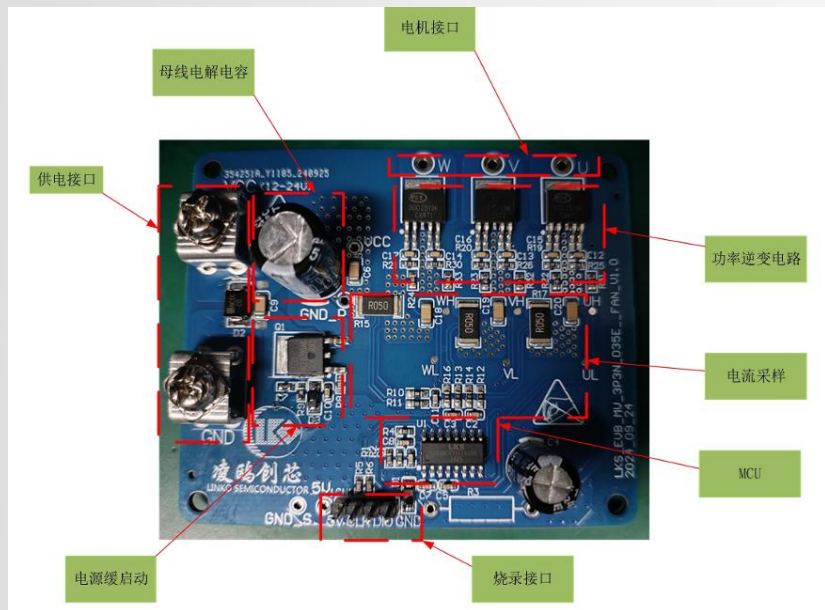
基于LKS32MC035EL6S8C低压风机方案介绍



- 低压风机是一种广泛应用于通风、风扇、净化等领域的设备。
- 工作原理：通过叶轮旋转产生离心力来输送气体。
- 特点：使用便捷、性能稳定

• 低压风机应用领域：

- 落地扇
- 服务器风机
- 建筑通风
- 煤矿
- 船舶通风。



Battery直流输入

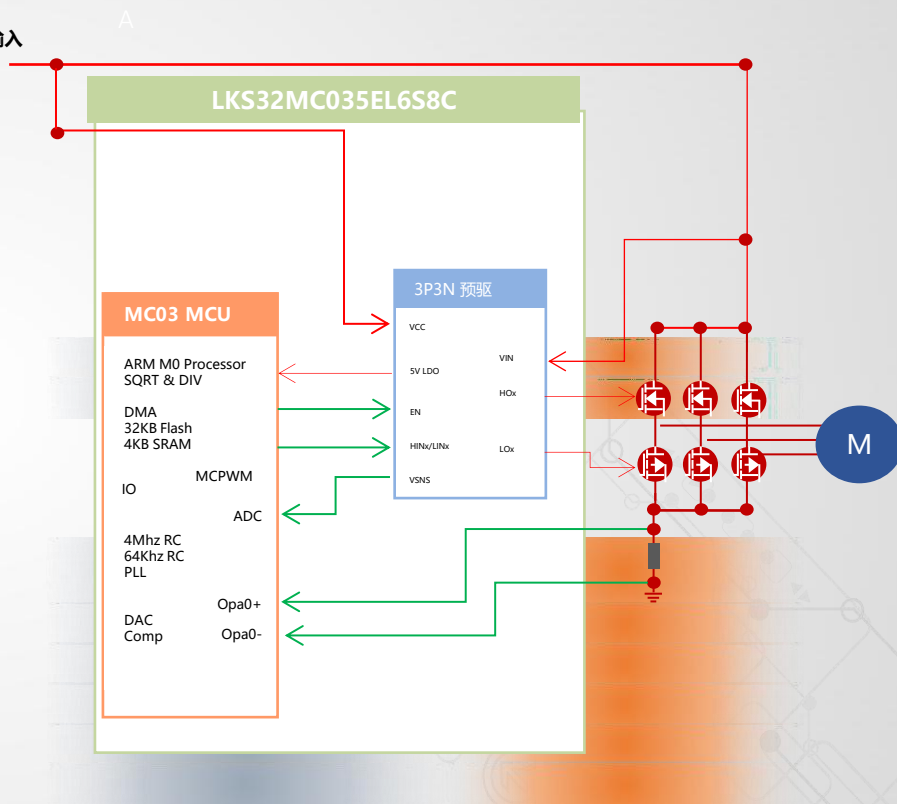
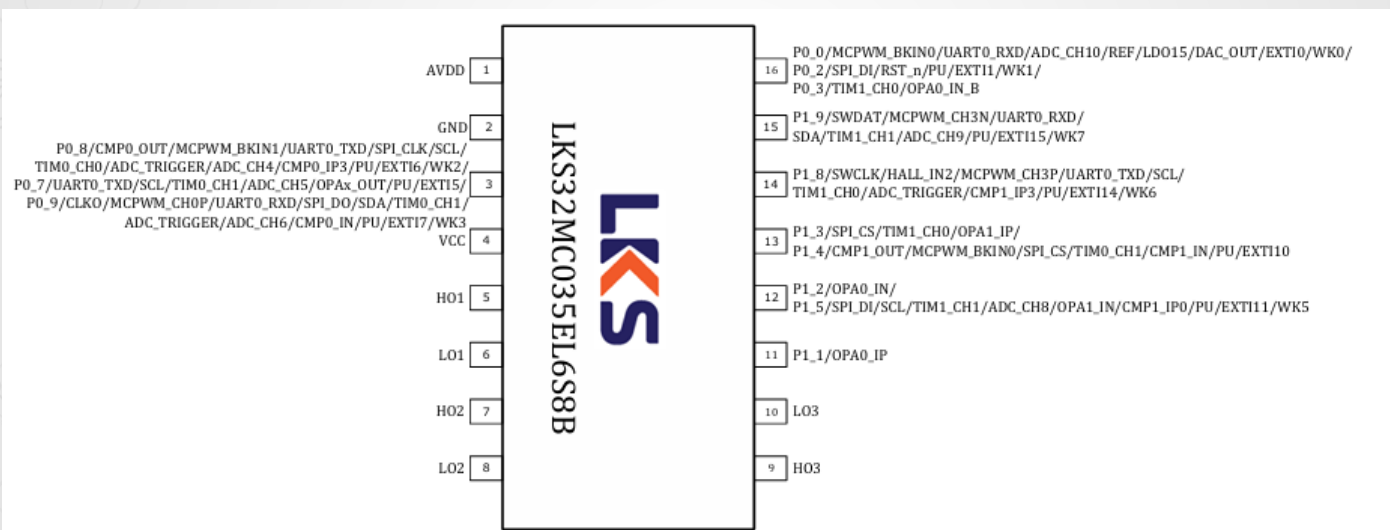


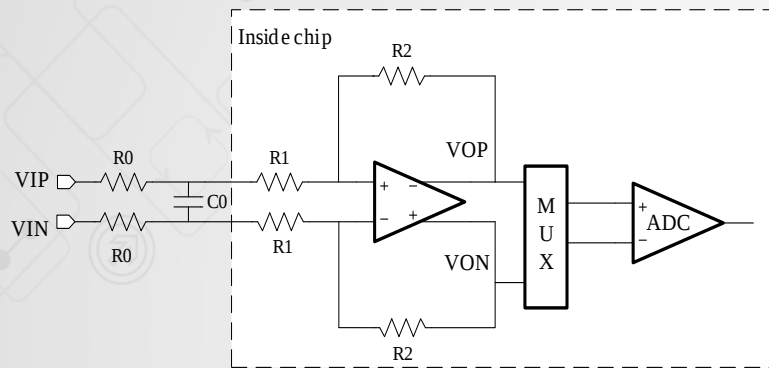
表 1.1 LKS_EVB_MV_3P3N_035E_FAN 评估板参数

参数	范围	条件/说明
输入		
电压	12-24VDC	12VDC 输入，输出功率降低
电流	4Amax	输入 24 VAC, Ta=25°C
输出		
功率（三相）	100Wmax	输入 24VDC, PWM 载波频率=16kHz, Ta=25°C,
直流母线电压		
最大直流母线电压	24V	
最小直流母线电压	12V	
载波频率		
变频载波频率	16kHz	典型值，最大 20kHz
电流反馈		
相电流采样电阻	50mΩ	
母线电流采样电阻	50mΩ	
板载电源		
5V	5 V ± 5 %, max. 30 mA	MCU 集成 5V LDO
PCB		
板材	FR4, 1.6mm 板厚, 双面板, 35 μm 铜厚	
尺寸	74mm*60mm	

- 顺逆风启动
- SLVC启动
- 初始位置检测
- 电流环、速度环、功率环控制
- 单、双拓扑结构采样
- 硬/软件过流、过压欠压，堵转保护机制
- FG信号输出&PWM占空比调速
- 串口调速

Product	主频 (Hz)	Bit	DSP	Flash (KB)	RAM (KB)	Package	Operating Voltage	预驱	CM P	ADC	UART	OP A	典型应用
LKS32MC035EL6S8C	48M	32	三角函数/ 开平方	32	4	SOP16L	5.6~28	YES	2	5-channel	1	1	低压风机

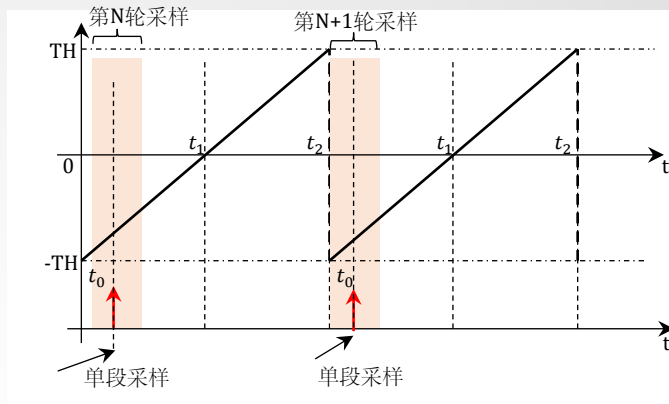




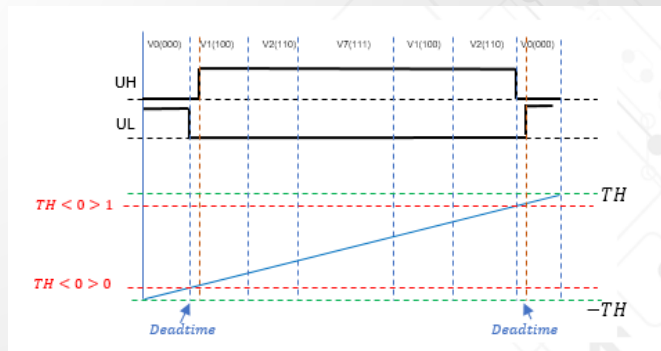
电流差分采样电路

电流采样方案：

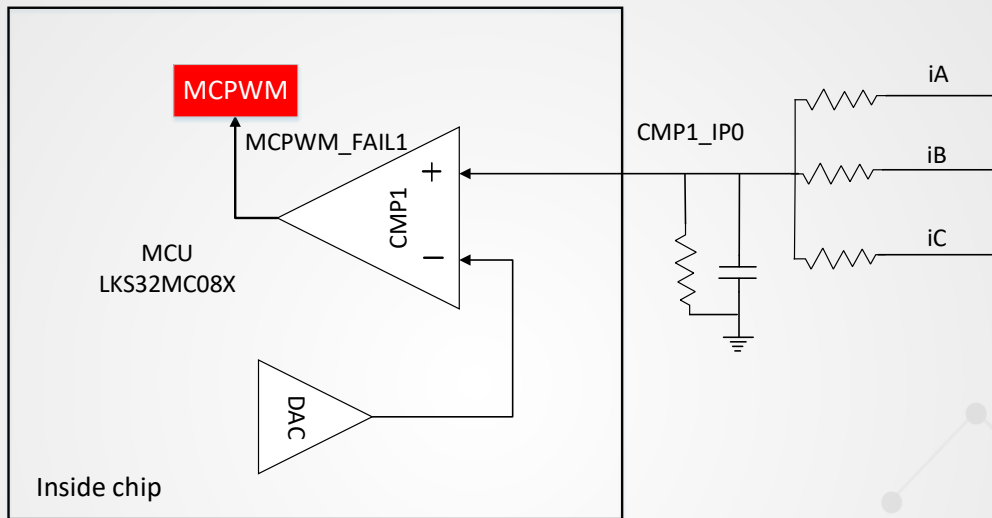
- ◆ 采用双/三电阻采样；
- ◆ MCU内部集成了运放，电流采样电路无需外加运放；
- ◆ 运放增益可通过软件配置，操作方便灵活；



双/三电阻电流采样时序



MCPWM时序--中心对齐输出



硬件过流保护方案：

- MCU内部集成了比较器，硬件过流保护无需外加比较器芯片；
- 比较器自带滤波，避免误保护；
- 比较器的负端比较电压可选择为内部D/A输出，从而可灵活设置过流保护点，不需要外部配置分压电阻；
- 比较器输出信号可以在MCU内部直接送给MCPWM模块，当过流发生时，迅速关断PWM输出；
- 比较器输出信号可以输出CMP_OUT信号，用来触发IPM故障(ITRIP)，保护IPM模块；

Project: LKS03x_1Motor

Linko_03x_Project

1_LKS_FwLib 驱动库函数

2_HardwareDriveLayer 硬件驱动层

HAL_DEF.c

hardware_init.c

interrupt.c

main.c

System_Init.c

3_CommonServiceLayer 公共数据层

4_MotorDriveLayer 电机驱动层

5_MotorAppLayer 电机应用层

6_UserAppLayer 用户应用层

Include 头文件配置

hardware_config.h

MC_configure_FB_data.h

MC_GlobalDef_M0.h

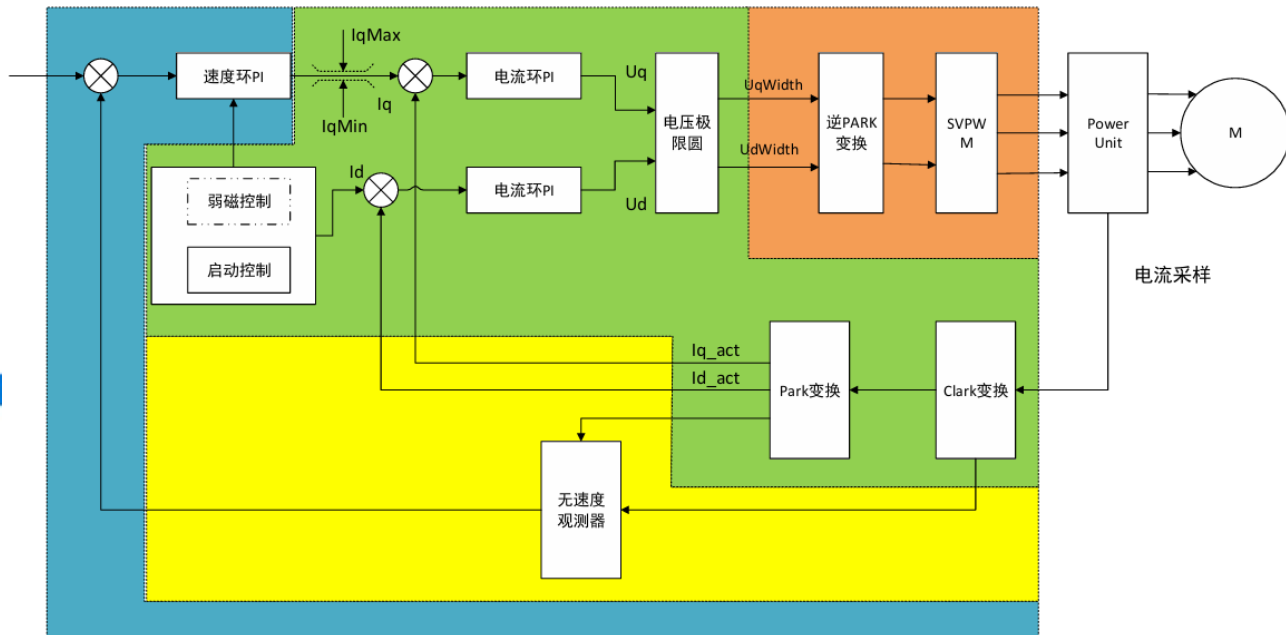
MC_Parameter_M0.h

project_config.h

RTT_debug RTT驱动库

ClassB classB认证代码

CMSIS



调试步骤总结

步骤1：驱动通路测试

说明：打开驱动测试函数，验证驱动通路

步骤2：保护参数验证

说明：母线电压分压比，硬件过流配置与验证

步骤3：VF采样通路测试

说明：匹配电机参数，采样电阻，放大倍数验证采样

步骤4：IF电流环闭环

说明：进一步验证采样以及电流环闭环效果

步骤5：启动调试

说明：调节启动参数配置，保证电机稳定启动

步骤6：速度环调试

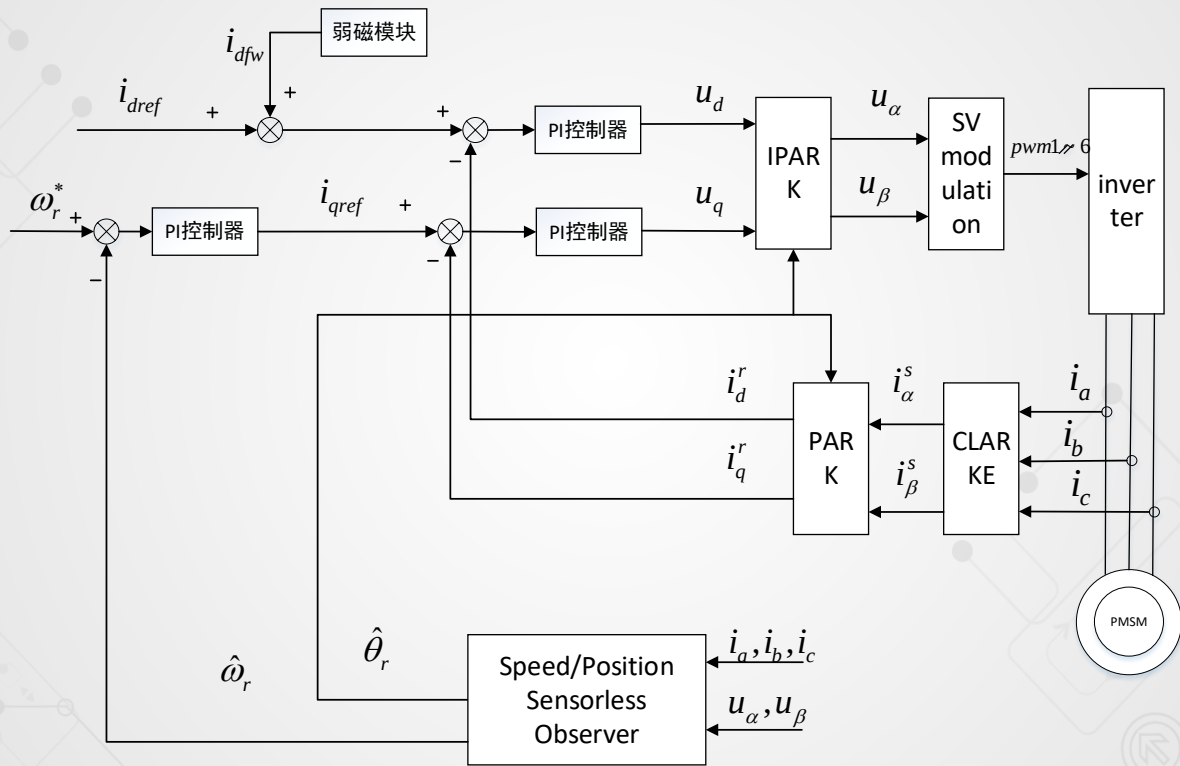
说明：速度环KP，KI参数

步骤7：恒功率调试

说明：采样母线电流计算功率

步骤8：增加串口等逻辑

说明：用户其他逻辑功能添加



无位置传感器FOC控制系统结构框图

一.顺逆风启动

④

LKS 顺逆风 电机实例-M0

参数名称	参数描述	数值	数值类型	量纲
SPEED_TRACK_DELAYTIME_M0	顺逆风检测时间	500	s16	ms
SPEED_TRACK_ON_FREQ_THH_M0	顺风切闭环频率	25.00	float	1Hz
EBRK_ON_FREQ_THH_M0	逆风刹车频率	25.00	float	1Hz
MOTOR_STOP_CUR_THD_M0	电机停转电流检测阈值	0.20	float	A
MOTOR_STOP_CUR_DIF_THD_M0	电机停转电流差值检测阈值	0.10	float	A
STOP_TIME_M0	电机停止检测滤波时间	200	s16	ms
STOP_DELAY_TIME_M0	电机停止后延迟时间	200	s16	ms
BEMF_ANG_COMP_M0	反电势角度补偿		s16	度
BEMF_TRACK_MIN_VOLT_M0	反电势检测最小电压	200	s16	0.01V

程序检测到电机停止（实际可能还在低速转动），需要在延迟一段，以方便新的启动

连续这个时间才算是停止

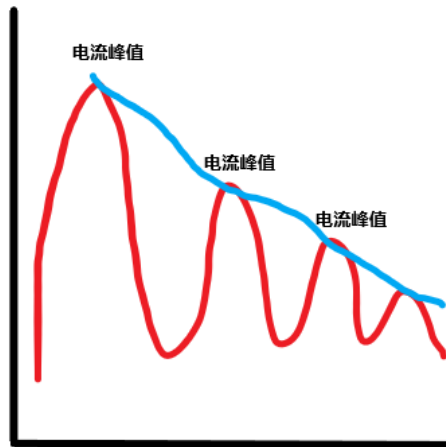
电流峰值

计算峰值变化的差值

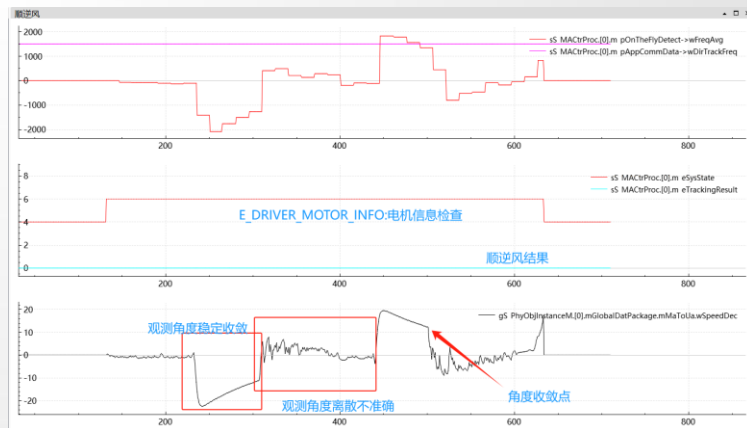
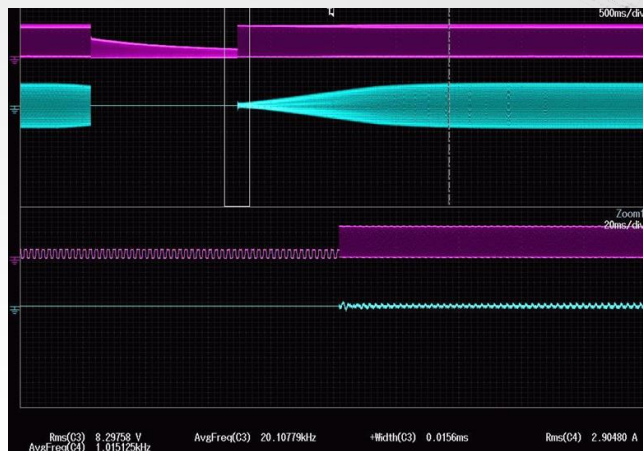
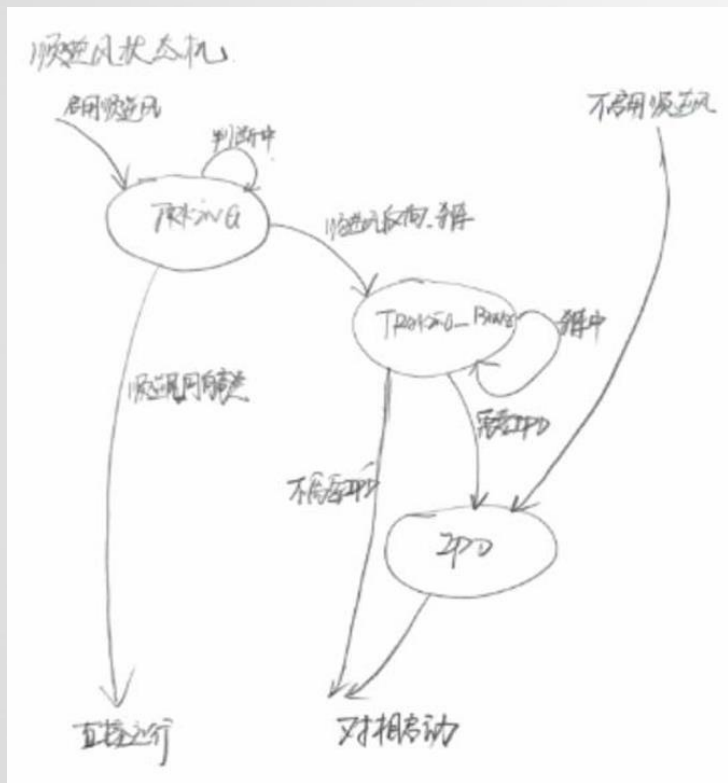
根据实际检测的电流判断顺逆风，有时候两个条件一起限制

☒ 使能顺逆风检测

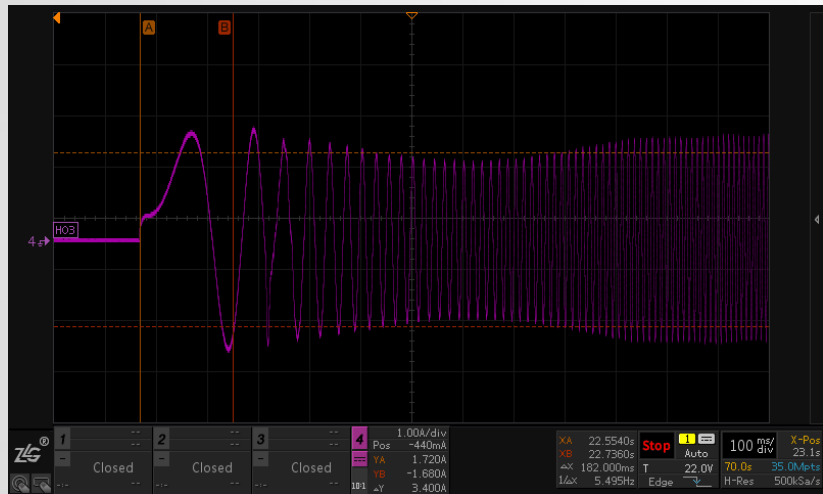
确定 取消



一. 顺逆风启动



快速闭环启动



```
/*-----开环参数-----*/
#define OPEN_ANGLE_TAG_FREQ_MO (12.0) //20 /* 单位: Hz 开环拖动最终频率 */
#define FREQ_ACC_MO (20.0) /* 单位: Hz/s 开环拖动频率加速调整值 */
#define FREQ_DEC_MO (20.0) /* 单位: Hz/s 开环拖动频率减速调整值 */

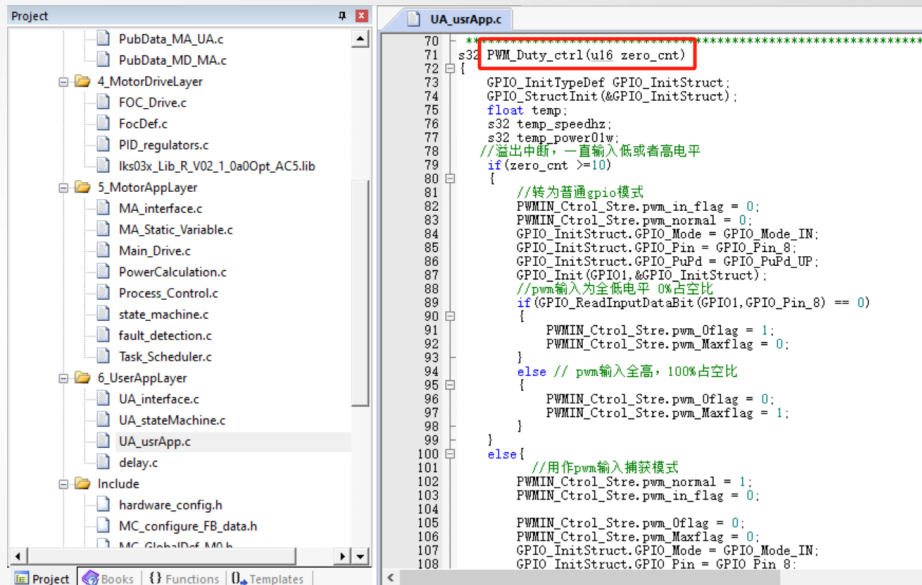
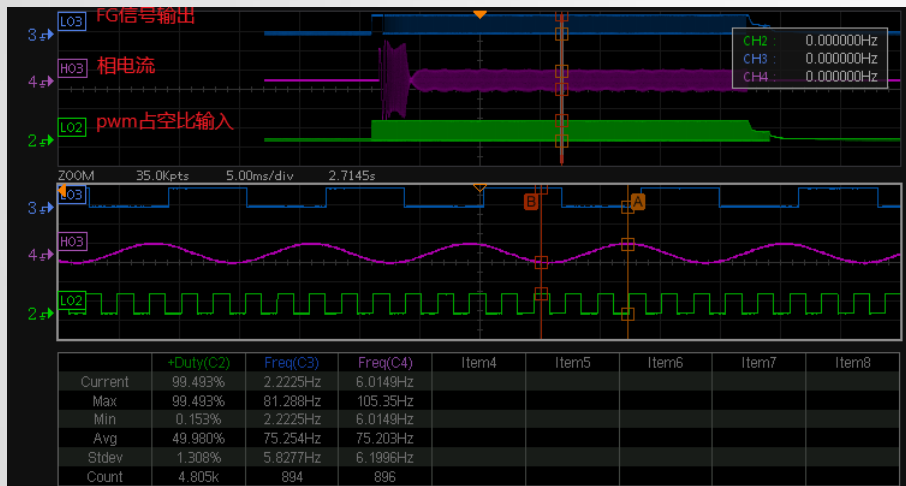
#define MATCH_TIME_MO (5) /* 估算和给定电流匹配次数, 当前未用, 预留 */

#define MIN_RUN_FREQ_MO (15.0) /* 单位: Hz 最低速度 */
#define CLOSE2OPEN_FREQ_MO (12.0) /* 单位: Hz 切换为开环拖动频率 */
#define CURRENTLOOP_CLOSE_FREQ_MO (0.0) /* 单位: Hz 电流闭环频率 */

/*-----开环闭环切换过渡参数-----*/
#define OPEN2CLOSE_RUN_COV_TIME_MO (50) /* 开环闭环切换过渡时间: 单位: ms 30*/
#define OPEN2CLOSE_RUN_CURRENT_RAMP_MO (0.05) /* 开环闭环切换过渡内, D,Q轴电流变化斜率。单位: A/ms */
/* 当前未用, 预留 */

#define ID_START_MO (0.0) //0 /* 单位: A, D轴电流设定值 */
#define IQ_START_MO 0.2//0.20// (0.15) /* 单位: A, Q轴电流设定值 */
```

FG信号输出与PWM占空比调速



串口通信调速

☒	BE 01 01 ED	启动
☒	BE 01 00 ED	停机
☒	BE 05 64 ED	设置转速
☒	BE 02 01 ED	获取转速
☒	BE 03 01 ED	加速
☒	BE 04 01 ED	减速

注：用户可以用串口调试助手做串口指令的测试，软件默认提供以下基本的几条指令做示例，如果用户有自己的框架协议，修改移植即可



谢谢观看