

基于STM32的 PMSM FOC软件库 培训



MCU Application
Great China

2010-07-26

PMSM 无传感器
模式软件开发演示



Plan



STM32

工具

STM32 FOC GUI 介绍

无传感器模式软件开发进程

软件库结构

头文件

无传感器模式软件开发进程



工具



工具

硬件:

- STM32 MC-KIT
- 数字示波器+电流探头+差分探头
- 24V 直流电源 (3A以上)

软件

- IAR EWARM 软件
- STM32 FOC软件库
- STM32 FOC GUI

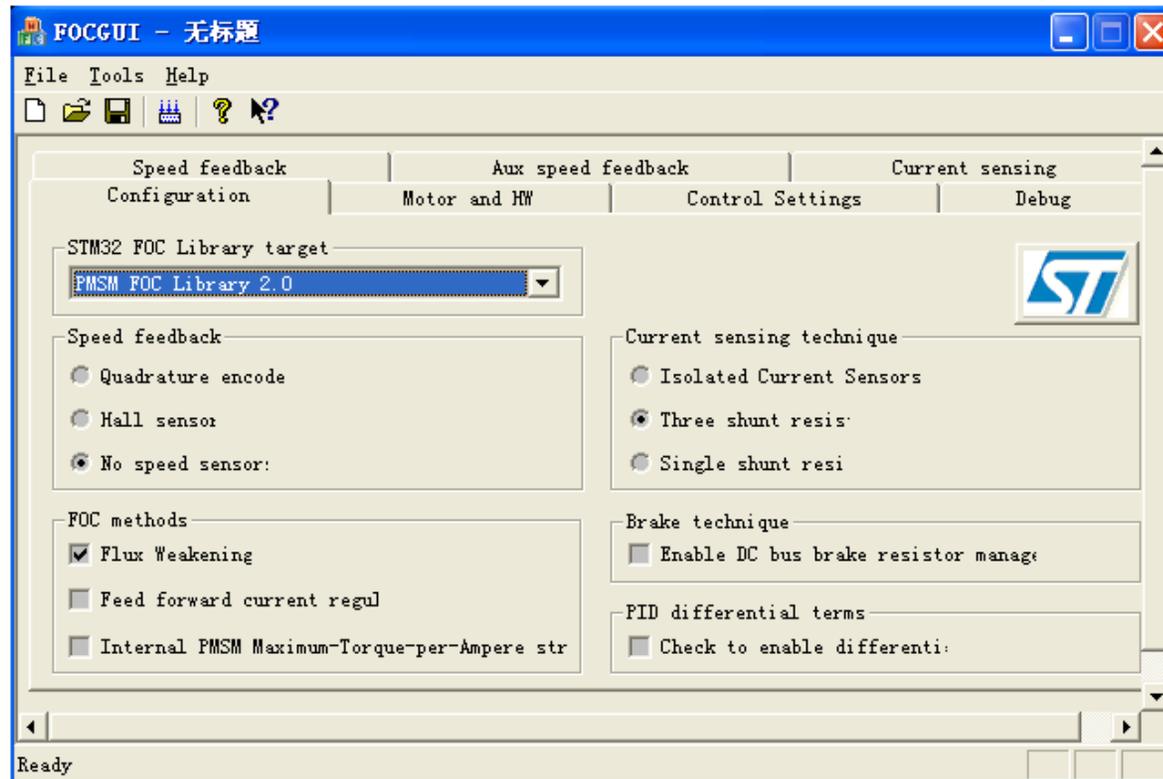


STM32 FOC GUI 介绍



下载地址:

<http://www.st.com/stonline/products/support/micro/files/focgui.exe>



无传感器模式软件开发进程：软件库结构



软件库安装文件在STM32 MC-KIT 的CD中

软件库的缺省安装目录：

C:\Program Files\STMicroelectronics\STM32-MCKIT v2_0

库结构介绍



无传感器模式软件开发进程:

- 该进程指导用户一步一步地开发无传感器模式软件;
- 允许非常方便地注释掉不需要的代码, 如下图:



```
/****** Current sensing by ICS (Isolated current sensors) *****/
#define ICS_SENSORS
/****** Current sensing by Three Shunt resistors *****/
#define THREE_SHUNT
/****** Position sensing by Incremental encoder *****/
#define ENCODER
/****** Speed sensing by Hall sensors *****/
#define HALL_SENSORS
/****** No speed sensors *****/
#define NO_SPEED_SENSORS
#define VIEW_HALL_FEEDBACK
#define VIEW_ENCODER_FEEDBACK
/****** PI + Differential term for Id & Iq regulation *****/
#define Id_Iq_DIFFERENTIAL_TERM_ENABLED
/****** PI + Differential term for speed regulation *****/
#define SPEED_DIFFERENTIAL_TERM_ENABLED
/****** PIDs Parameter regulation software *****/
#define FLUX_TORQUE_PIDs_TUNING
#define OBSERVER_GAIN_TUNING
/****** PIDs Parameter regulation software *****/
#define DAC_FUNCTIONALITY
```



无传感器模式软件开发进程：头文件



❏ 关键的参数头文件

- ❏ MC_Control_Param.h
- ❏ MC_encoder_param.h
- ❏ MC_Hall_prm.h
- ❏ MC_PMSM_motor_param.h
- ❏ MC_pwm_1shunt_prm.h
- ❏ MC_pwm_3shunt_prm.h
- ❏ MC_pwm_ics_prm.h
- ❏ MC_State_Observer_param.h
- ❏ STM32F10x_MCconf.h



无传感器模式软件开发进程 1/4



1. 使马达运行在纯传感器模式:

- ❏ 打开GUI, 设置马达及控制参数
 - ❏ 选择传感器类型:
 - ❏ **ENCODER**: 其相应的头文件为`MC_encoder_param.h`
 - ❏ **HALL_SENSORS**: 相应的头文件为`MC_hall_param.h`
 - ❏ 选择电流采用模式: 单电阻、三电阻或电流传感器
 - ❏ 选择**FLUX_TORQUE_PIDS_TUNING**: 库文件会产生一个方波形参考转矩, 其值为**PID_TORQUE_REFERENCE**且周期为**SQUARE_SEMIPERIOD**(`MC_Control_Param.h`), 然后实时调节电流PID参数;
- ❏ 注释掉**FLUX_TORQUE_PIDS_TUNING**: 马达运行在速度控制模式下, 调节速度PID参数



无传感器模式软件开发进程 2/4



2. 使马达运行在纯传感器模式，且使能观测器：

- ❏ 选择**OBSERVER_GAIN_TUNING**：电流和速度环仍使用由传感器反馈的转子位置角信号，但此时观测器同时运行；
- ❏ 观测器参数由**GUI**根据马达参数决定：涉及头文件 *MC_PMSM_motor_param.h* 及 *MC_State_Observer_param.h* (此步仅涉及**F1, F2, K1, K2, MAX_CURRENT, BUS_ADC_CONV_RATIO**)
- ❏ 使用**DAC**功能实时地调节观测器及**PLL**增益参数：观测器增益参数对反电动势观测起作用，而**PLL**增益参数(一般其缺省值就满足要求了)对位置角重构起作用；
- ❏ 一旦这4个参数确定，把它们写入头文件 *MC_State_Observer_param.h*



无传感器模式软件开发进程 3/4



3. 使马达运行在无传感器模式，但仍使能传感器反馈处理：

- ❏ 选择 `NO_SPEED_SENSORS` 及 `VIEW_HALL_FEEDBACK` 或 `VIEW_ENCODER_FEEDBACK` 之一，电流和速度环使用由观测器反馈的转子位置角信号。传感器反馈的信号仍处理，使其可与观测器反馈的位置角信号进行比较；
- ❏ 填写 `MC_State_Observer_param.h` 中剩余的参数，且第一次设置统计参数；
- ❏ 注意：如要达到较高的速度精度，可能需要针对不同的速度值设置不同的速度PID参数，且需要进一步实时地调节观测器，PLL及速度PID参数。



无传感器模式软件开发进程 4/4



4. 马达运行在无传感器模式:

- ❏ 注释掉VIEW_HALL_FEEDBACK 或 VIEW_ENCODER_FEEDBACK;
- ❏ 注释掉OBSERVER_GAIN_TUNING;
- ❏ 如果DAC功能不再需要, 注释掉 DAC_FUNCTIONALITY以减小代码长度

