

CH32M007 单电阻 BLDC 评估板硬件说明

版本：V1.0

<https://wch.cn>

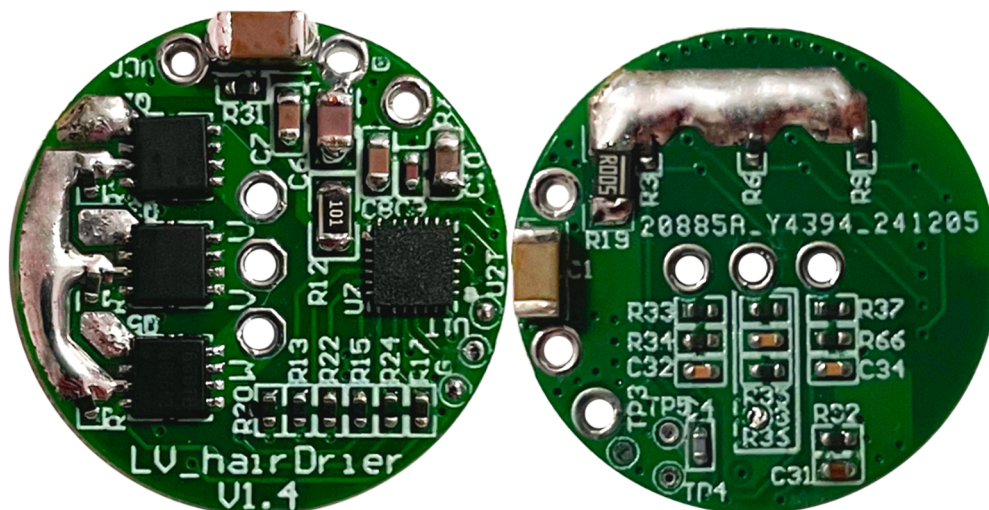
一、功能描述

本评估板应用于 CH32M007 系列 MCU 单电阻和 BLDC 方案评估，IDE 使用 MounRiver 编译器，使用独立的 WCH-Link 进行下载，并提供了运行演示，本评估板可用于中低速单电阻 FOC 和高速 BLDC 的应用评估。

方案采用 32 位 RISC-V 内核 MCU——CH32M007E8U6 或 CH32M007E8R6 为控制芯片，具有集成度高、运行平稳、BOM 成本低等优点，为客户提供可定制的完整量产方案。

二、评估板硬件

评估板实物图如下



评估板的原理图请参考 LV_hairDrier_V1.4.pdf，为小体积低压暴力风扇设计，也可可为其他单电阻和 BLDC 应用提供设计参考。

该评估板有如下功能模块：

2.1、电源接口模块

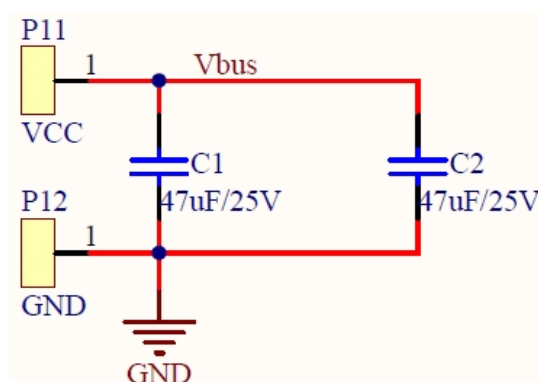


图 1 电源输入接口

如图 1，电源输入接口额定输入电压为 12V，若调整电容耐压值，最大可工作范围为 6~26 V。当 PCB 体积许可，可将上图中 C1&C2 替换为电解电容，以降低成本。

2.2、MCU 电路

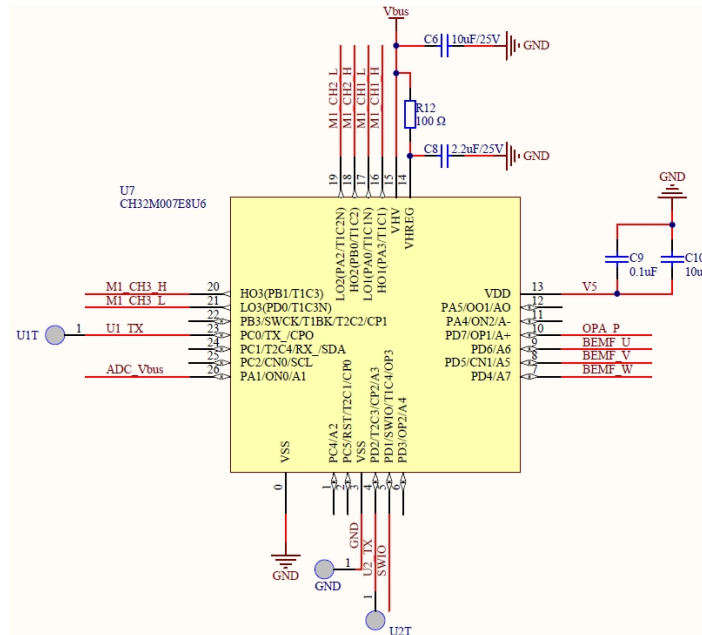


图 2 MCU 电路

如图 2，主控 MCU 为 CH32M007E8U6，该 MCU 集成高级定时器、多组通用定时器、1 个多路高速 ADC、1 个 3 通道轮询 OPA、2 个比较器和内置三相 P+N 预驱等电机相关资源，支持 48M 系统主频和单线调试。

如上图 2 中，母线电源 Vbus 直接接入 MCU 的 HV 引脚，通过 R12 接入内部 LD0 输入脚后得到 MCU 供电电压 VDD，标准值为 5V，R1 需根据实际流过电流值调整封装或阻值。C9&C10 均需紧靠电源引脚，其中小电容 C9 的位置应该更接近电源引脚。需要注意 C6 和 C8 的耐压值与 Vbus 值相匹配。

2.3、逆变电路

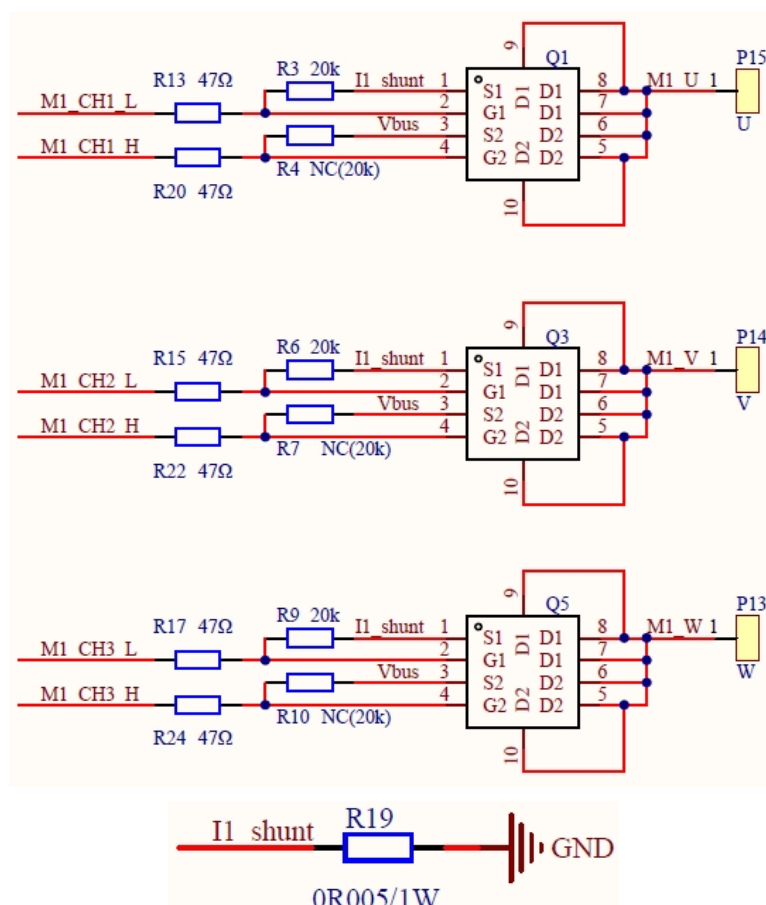


图 3 逆变电路

如图 3，由 3 片 N+P 双 MOS 管组成逆变电路，用于执行 MCU 的指令，从而控制电机。R19 为母线电流采样电阻。P13~15 为电机三相接口。驱动器内部有 GS 电阻，对应外部 GS 端电阻，可去除或留其中一侧 (如上桥)。

2.4、母线电压采样电路

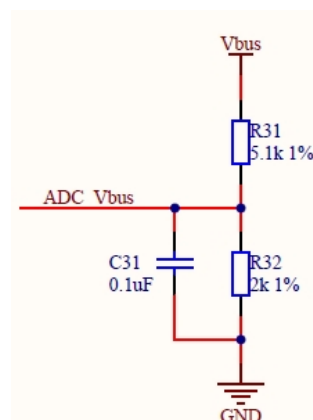


图 4 母线电压采样电路

如图 4，对母线电压进行分压采样。

2.5、母线电流采样及过流比较

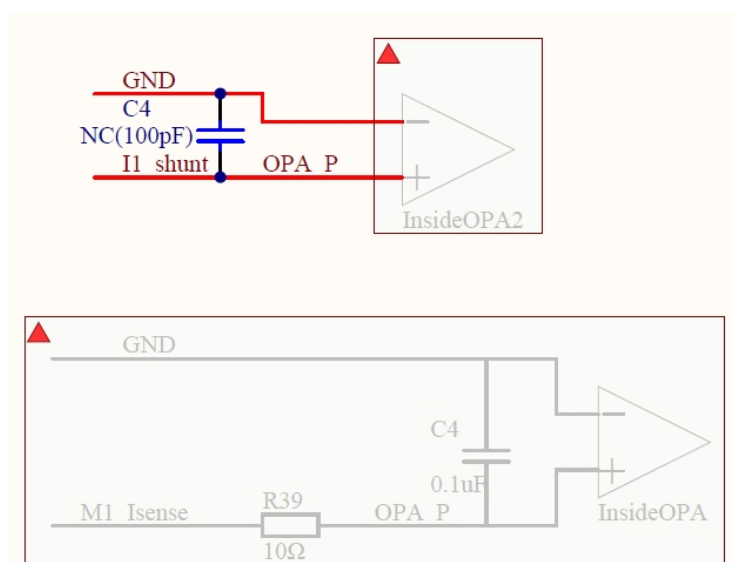


图 5 母线电流采样电路

如图 5 所示,使用 OPA 内部 PGA 功能对母线电流进行放大采样,由于该 DEMO 体积极小,MCU 和采样电阻 R19 之间的阻抗极小,所以选择单端放大接法。若对滤波有较高要求,可以采用上图下方阴影部分电路,加上 RC 滤波部分。

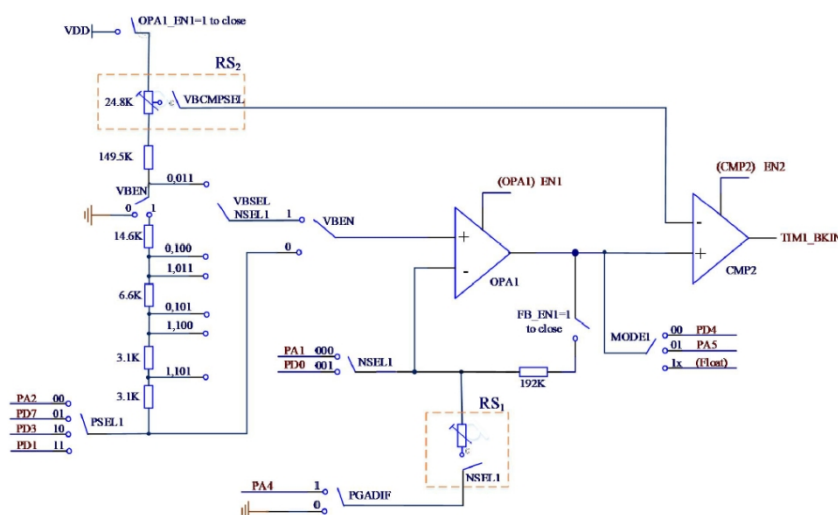


图 6 内部 PGA 及过流比较

如图 6 所示,电流 PGA 放大后,输出至内部 CMP2 的 P 端,进行过流比较后,接入高级定时器的 BKIN。CMP2 的 N 端是固定三档分压,相关参数请参考 CH32V00XRM. PDF 相关章节。

2. 6、反电势采样

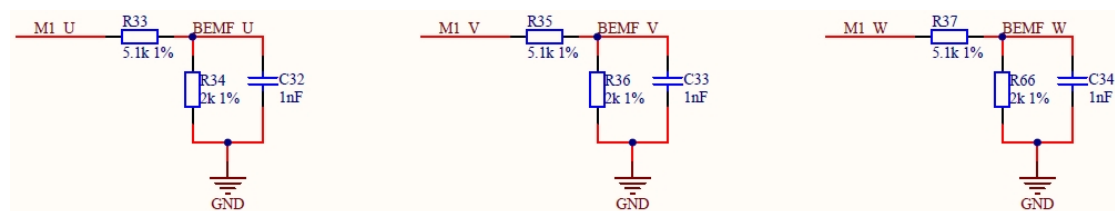


图 7 反电势采样电路

如图 7 所示,对端电压进行分压后在特定时间通过 ADC 采样,可得到反电势相关参数,从而计算电机的电角度。

2.7、SWD 接口

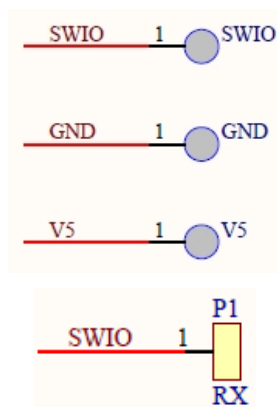


图 8 SWD 接口

如图 8，可用于仿真调试和下载的 SWD 接口。该型号 MCU 支持单线仿真下载（如上图），在该 DEMO 中，SWIO 接口同时也兼容外部串口指令接收口。