



直流无刷电机开发平台 ESK-BLDC-200 硬件说明

版本 : V1.00 日期 : 2022-06-13

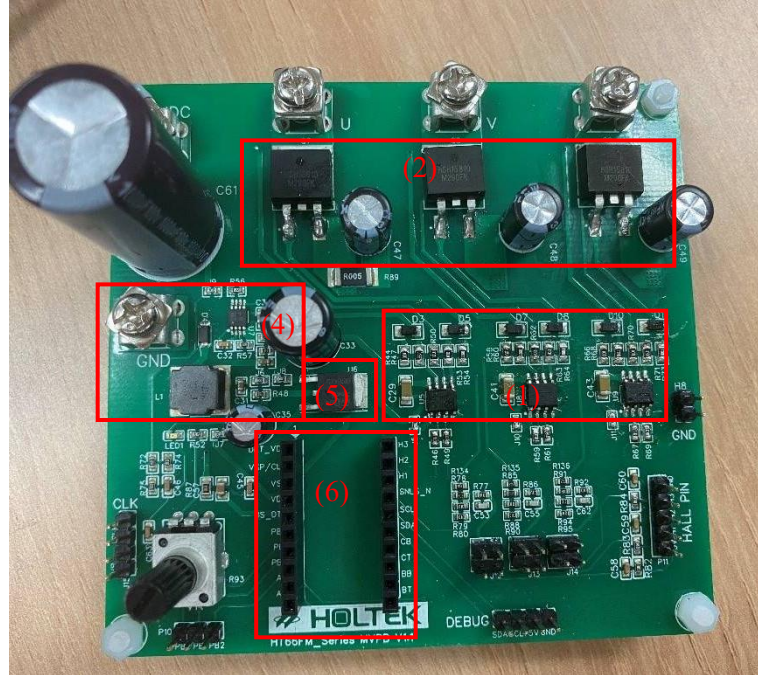
www.holtek.com

目录

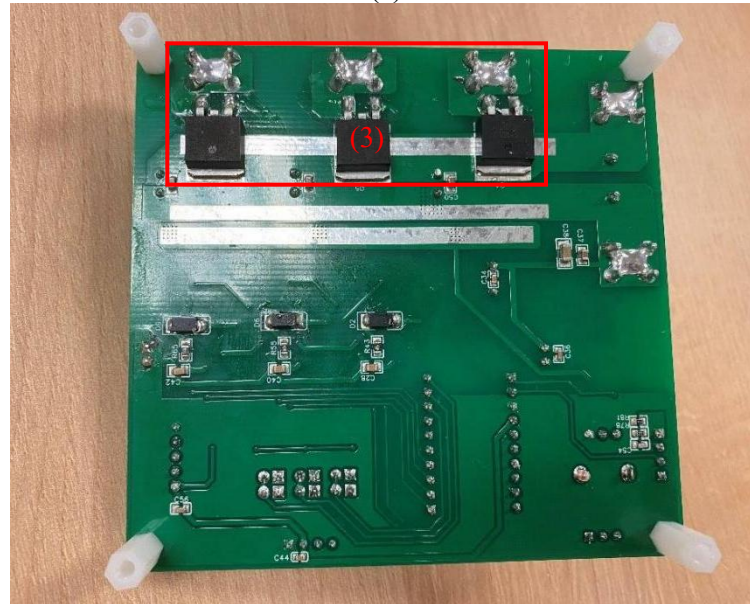
1. 简介	3
2. 电路原理图	5
2-1 栅极驱动电路.....	5
2-2 DC-DC功率转化电路.....	5
2-3 直流链电压反馈电路.....	6
2-4 LDO电路.....	6
3. PCB 布局	8
4. BOM 列表	10

1. 简介

无刷直流电机开发平台 ESK-BLDC-200 如图 1-1 所示，其栅极驱动电路如图 1-1(a) 的第 (1) 部分；下臂的 MOSFET 开关元件如图 1-1(a) 的第 (2) 部分；上臂的 MOSFET 开关元件如图 1-1(b) 的第 (3) 部分；DC-DC 功率转换器电路如图 1-1(a) 的第 (4) 部分；5V LDO 电路如图 1-1(a) 的第 (5) 部分；与 MCU 板的连接器如图 1-1(b) 的第 (6) 部分。另外，ESK-BLDC-200 具有直流链电压反馈电路使用者可从 MCU ADC 外设读取信号。



(a)



(b)

图 1-1 直流无刷电机开发平台 ESK-BLDC-200

ESK-BLDC-200 的开发环境如图 1-2 所示，通过 e-WriterPro 烧录程序到 MCU 中。

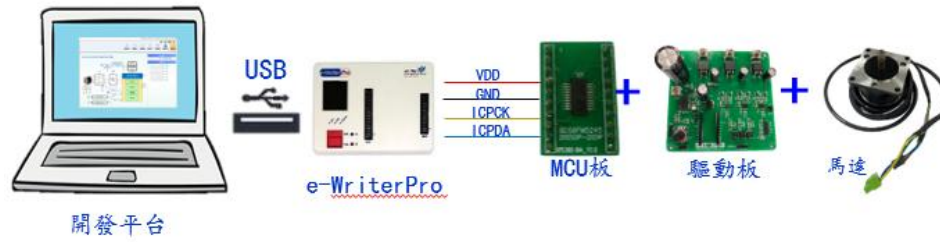


图 1-2 直流无刷电机开发平台 EKS-BLDC-200

特色

- 输入电压：直流 (DC)15V ~ 60V
- 最大直流 (DC) 电流：20A
- 相电流采样电阻 (R_shunt)：0.005 Ω /2512/1%
- 总线电压分压比：1/16.00
- 驱动信号极性：
 - ◆ 下臂导通极性：低电平
 - ◆ 上臂导通极性：高电平

2. 电路原理图

此章节将针对 ESK-BLDC-200 的硬件电路搭配实际电路原理图做解说，详如下述第 2-1~2-4 节。

2-1 栅极驱动电路

如图 2-1 为栅极驱动电路，采用的元器件型号为 IR2103，属半桥型自举驱动器。极性的部分，上臂为高态动作、下臂为低态动作。以 A 相的栅极驱动器 U5 为例，元件 R44 搭配 D3、R47 搭配 D5 用于加速开关元件的 Turn-off。

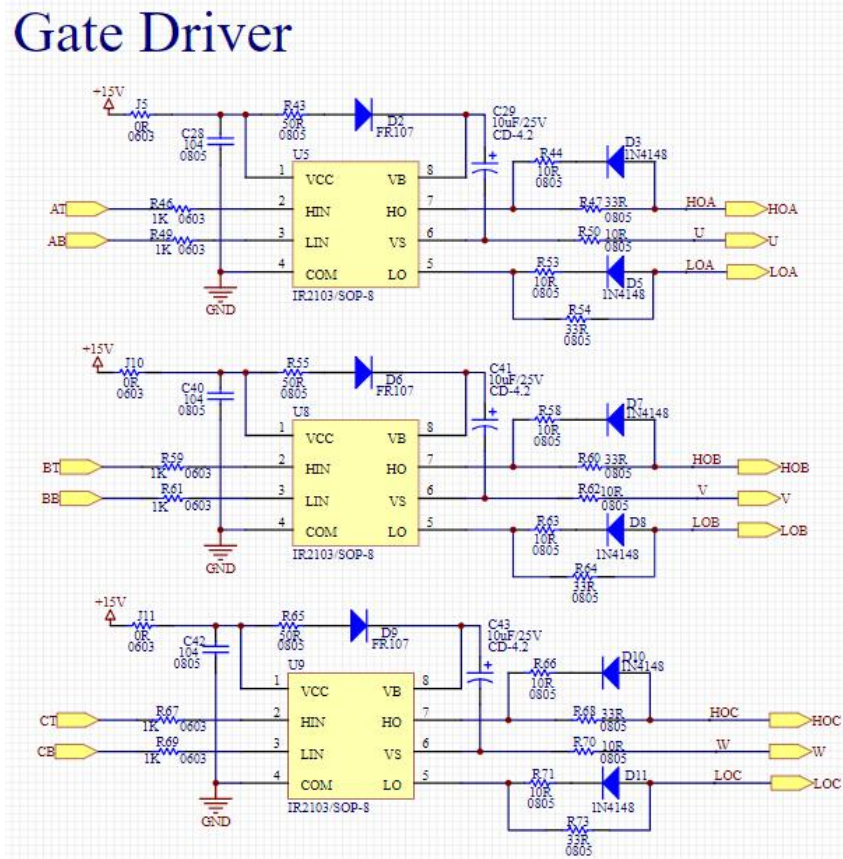


图 2-1 栅极驱动电路

2-2 DC-DC功率转换电路

图 2-3 为 DC-DC 功率转换器电路，其采用的元器件型号为 LM5008，架构为降压开关稳压器，而此电路的输出主要作为栅极驱动器元器件的供电，其规格如下表 2-2 所示。DC-DC 功率转换器输出电压的硬件默认值为 15V，而当操作于 $V_o=15V$ 时，其输出电流最大值为 0.3A。若输入电压小于 10V，则此功率转换器元器件将不再正常运行。

项目	数值
输出电压 V_o 默认值	15V
I_o . max ($V_o=15V$)	0.3A
输入电压 V_i 范围	10~72V

表2-1 DC-DC功率转换器规格表

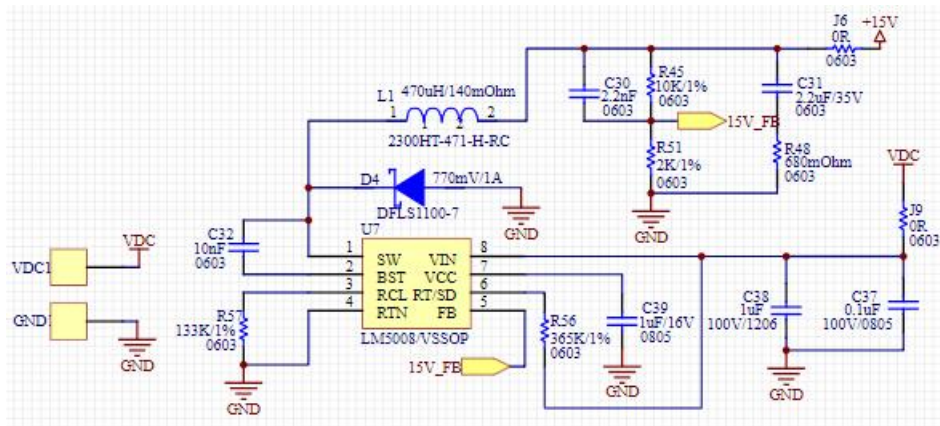


图 2-2 DC-DC功率转换电路

2-3 直流链电压反馈电路

图 2-3 为直流链电压反馈电路，其 VDC 反馈信号为实际直流链电压的 1/16 倍。通过 MCU 的 ADC 读值，搭配硬件的缩小倍率，可计算出当前的直流链电压值。

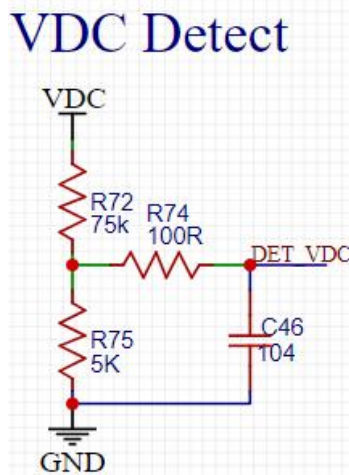


图 2-3 直流链电压反馈电路

2-4 LDO电路

图 2-4 为 5V LDO 电路，其采用的元器件型号为 7805，而此电路的输出主要作为 MCU 元器件的供电。

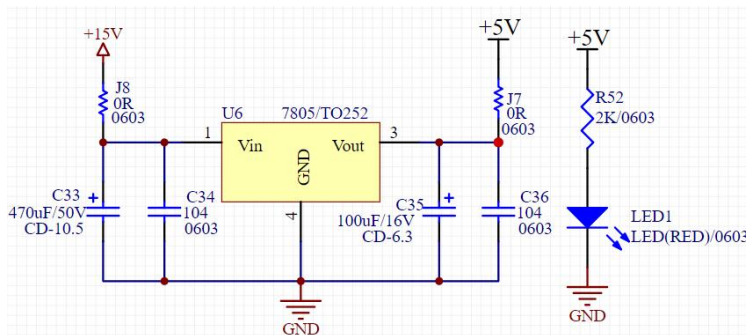


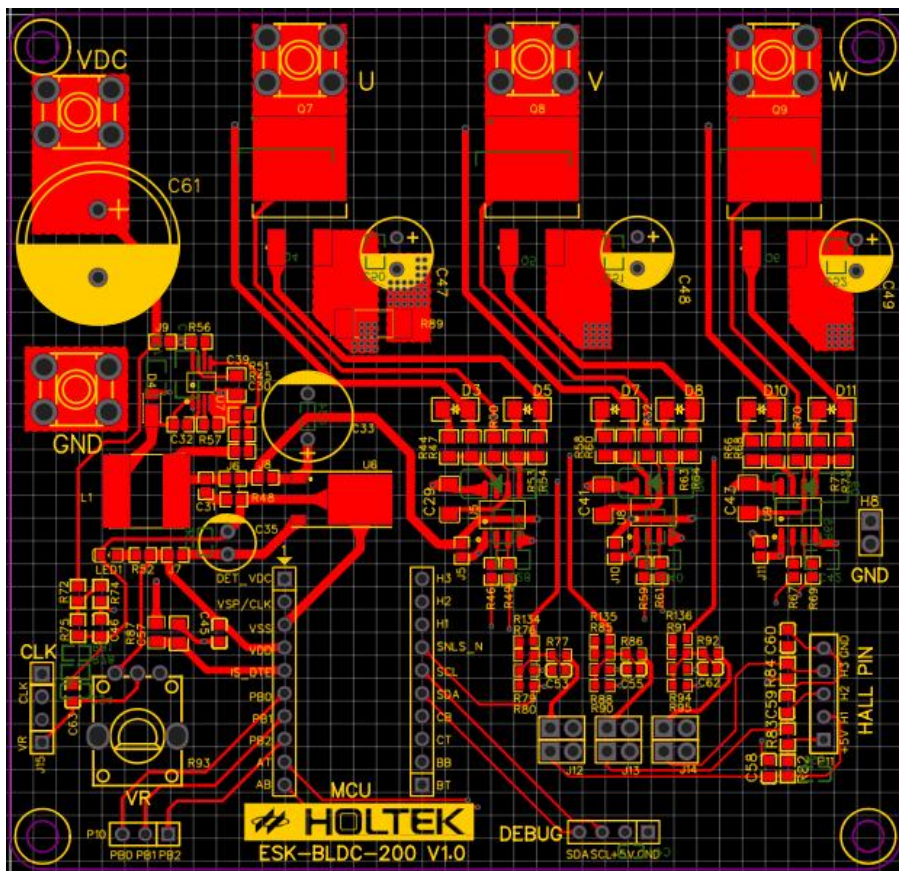
图 2-3 LDO电路

3. PCB 布局

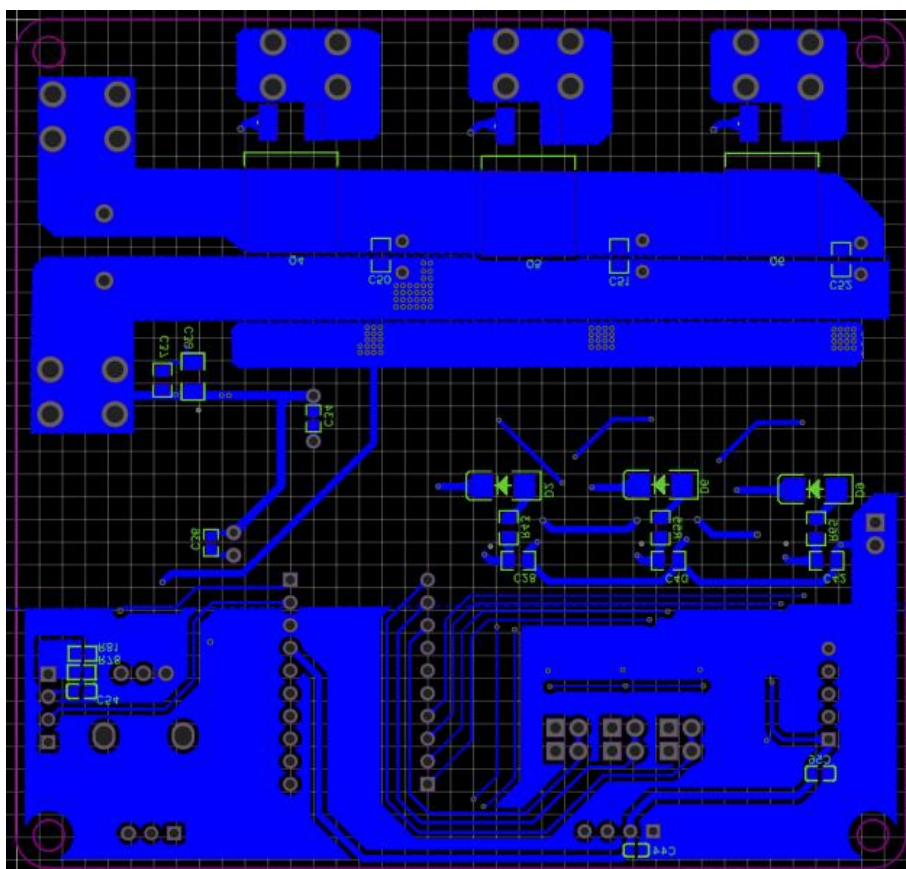
图 3-1 为 ESK-BLDC-200 的 PCB 布局，其详细规格如表 3-1 所示。

电路板长 × 宽	99 × 95 (mm)
电路板厚度	1.6 (mm)
Layer 层数	2 (层)
铜箔厚度	1(Oz)
电路板材	FR-4
防焊层颜色	绿色

表 3-1 ESK-BLDC-200 电路板规格表



(a)



(b)

图 3-1 直流无刷电机开发平台 ESK-BLDC-200 PCB 布局: (a) 上层; (b) 下层

4. BOM 列表

表 4-1 为 ESK-BLDC-200 的 BOM 列表，此为单套电路板所需的全部元器件。

编号	注释	说明	元器件名称	数量
1	104	MLCC 电容	C28, C40, C42	3
2	2.2uF ±10% 35V	MLCC 电容	C31	1
3	100nF ±10% 100V	MLCC 电容	C37, C50, C51, C52, C57	5
4	102 ±10% 50V	MLCC 电容	C53, C54, C55, C62	4
5	104 ±10% 50V	MLCC 电容	C34, C36, C44, C45, C46, C56, C63	7
6	10nF ±10% 50V	MLCC 电容	C32	1
7	10uF ±10% 25V	MLCC 电容	C29, C41, C43	3
8	1uF ±10% 100V	MLCC 电容	C38	1
9	1uF/16V	MLCC 电容	C39	1
10	2.2nF ±10% 50V	MLCC 电容	C30	1
11	300pF ±10% 50V	MLCC 电容	C58, C59, C60	3
12	33uF/100V	铝电解电容	C47, C48, C49	3
13	470uF/50V	铝电解电容	C33	1
14	1000uF/100V	铝电解电容	C61	1
15	100uF/16V	铝电解电容	C35	1
16	FR107	快速恢复整流器	D2, D6, D9	3
17	1N4148	开关二极管	D3, D5, D7, D8, D10, D11	6
18	100V/1A 二极管	二极管	D4	1
19	0R	SMD 电阻	J5, J6, J7, J8, J9, J10, J11	7
20	50R ±1%	SMD 电阻	R43, R55, R65	3
21	10R ±1%	SMD 电阻	R44, R50, R53, R58, R62, R63, R66, R70, R71	9
22	1K ±1%	SMD 电阻	R46, R49, R59, R61, R67, R69, R82, R83, R84	9
23	33R ±1%	SMD 电阻	R47, R54, R60, R64, R68, R73	6
24	0.68 ±1%	SMD 电阻	R48	1
25	2K ±1%	SMD 电阻	R51, R52	2
26	365K ±1%	SMD 电阻	R56	1
27	133K ±1%	SMD 电阻	R57	1
28	75K ±1%	SMD 电阻	R72	1
29	100R ±1%	SMD 电阻	R74	1
30	5.1K ±1%	SMD 电阻	R75	1
31	30K ±1%	SMD 电阻	R76, R85, R91, R134, R135, R136	6

32	10K ±1%	SMD 电阻	R45, R77, R79, R80, R86, R88, R90, R92, R94, R95	10
33	2.7K ±1%	SMD 电阻	R78	1
34	1M ±1%	SMD 电阻	R81	1
35	1K ±1%	SMD 电阻	R87	1
36	0.005R ±1%	SMD 电阻	R89	1
37	VR 10K	SMD 电阻	R93	1
38	470uH	SMD 电阻	L1	1
39	LED 红色	LED 灯	LED1	1
40	IR2103STRPBF	半桥栅极驱动器	U5, U8, U9	3
41	78M05	LDO	U6	1
42	LM5008MMX	高压 (95V) 降压开关稳压器	U7	1
43	HSH15810	N-CH MOSFET	Q4, Q5, Q6, Q7, Q8, Q9	6

表 4-1 直流无刷电机开发平台 ESK-BLDC-200 BOM 列表

Copyright© 2022 by HOLTEK SEMICONDUCTOR INC.

使用指南中所出现的信息在出版当时相信是正确的，然而 **Holtek** 对于说明书的使用不负任何责任。文中提到的应用目的仅仅是用来做说明，**Holtek** 不保证或表示这些没有进一步修改的应用将是适当的，也不推荐它的产品使用在会由于故障或其它原因可能会对人身造成危害的地方。**Holtek** 产品不授权用于救生、维生从机或系统中做为关键从机。**Holtek** 拥有不事先通知而修改产品的权利，对于最新的信息，请参考我们的网址 <http://www.holtek.com/zh/>。