

2

说明:

严格按照原理图参数,都已经反复计算好
贴片电阻的精度要至少1%
电容只有陶瓷贴片电容(NPO或X7R)和固态电容两种
贴片电容都严格选耐压高于100V的

引脚功能说明:

RT_CLK: BUCK频率选择
VSENSE: BUCK反馈输入
PWRRGD: BUCK输出不正常高低, 开漏输出
nOCTW: 过流、过温警告事件, 此时被拉低, 开漏输出
nFAULT: 严重错误指示, 此时被拉低, 开漏输出
nFAULT脚一旦拉低, 需要复位错误, 即EN_GATE 高低-高, 时间要大于20us
当nFAULT被拉低时, 应立即关闭PWM输出并关断EN_GATE
如果检测到VDD_OV, 应该全停, 并检查MOS是否还好。
当两个引脚指示拉低时, 此时为高时不可关闭PWM
DTC: MOS预驱的死区时间控制, 接地电阻从0~150K, 死区从50ns~500ns
M_PWM: 低为六个PWM信号模式, 高为三个PWM信号模式
M_OC: 低为 MOS 的Ids 电流限流恒流模式, 高为过流时关断MOS并拉低 nFAULT
GAIN: 低为电流取样放大10倍, 高为40倍
OC_ADJ: 若MOS导通时的Vds超过此脚电压, 则以为一次过流事件, 具体处理模式看M_OC
DC_CAL: 高为关闭电流取样运放, SOT1V2口输出Vref的一半电压, 即最高电压, 此时MCU可以校准ADC
即DC_CAL拉高, 然后ADC读, 得到的值认为是Vref的一半, 确定最大量程, 再拉低
EN_GATE: MOS预驱控制, 高电平(大于2V) 开启, 低电平时低于0.8V关闭, EN_BUCK即最高承受5V
REF: 接到ADC的基准Vref, 电流取样运放输出公式: $V_{rfe} = \frac{1}{2} \cdot \frac{V_{ref}}{R_{sense}} \cdot R_{sense}$ (即N-P) * 放大倍数
REF脚电压范围: 2V~6V
SOT1V2: 电流取样运放输出, 电流取样运放输出公式: $V_{rfe} = \frac{1}{2} \cdot \frac{V_{ref}}{R_{sense}} \cdot R_{sense}$ (即N-P) * 放大倍数
SNV/SPV: 接取样电阻, SNV在驱动, SPV在预驱
EN_BUCK: BUCK自停控制, 低于1.2V关闭, 浮空为启动, 这里用一个机械开关控制
BUCK和GATE预驱是独立工作的

记录可以改进但是不着急改的地方: 现在这个PCB面积过小, 加上元件摆放有瑕疵, 导致布线比较差
drv8302可以换drv8323
相电流采样方式可以仿照VESC 6.5原理图, 高边采集
MOS的栅极加大电流限流电路, 防飞态, MOS关断时, MCU可以控制继电器断电
电源接口处加大电流的共模电感抑制电磁干扰波EMC
来自电源, 三相的电阻分压都可加隔源运放, 具体参考野火方案
接MCU IO的电阻二极管可以低保护, 参考野火参考方案
功MOS N沟道 (Vds = 100V): CSD1953Q55 电流能力最高 CSD1953Q5A 电流100A, Qg稍小 CSD1953Q73 电流50A, Qg最小, 封装大小减小

3

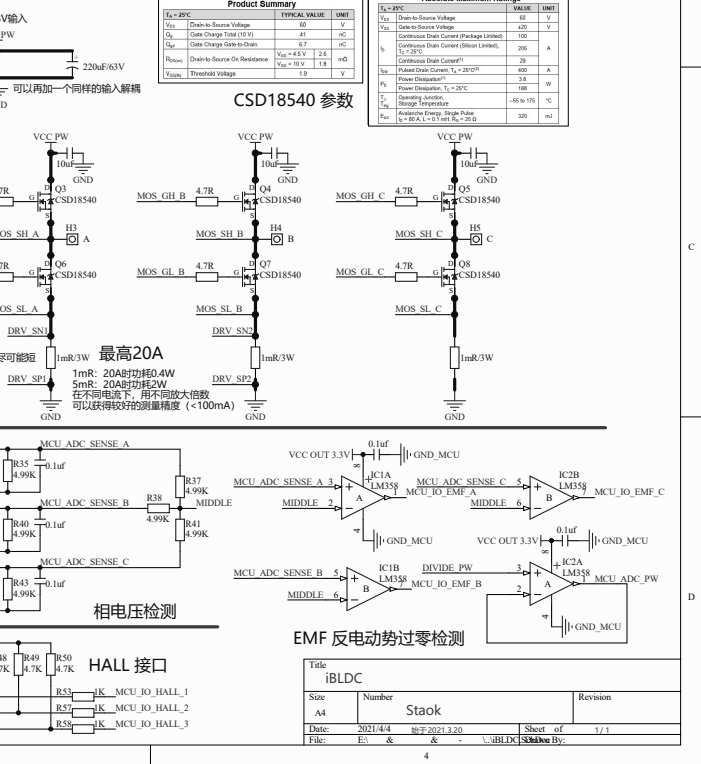
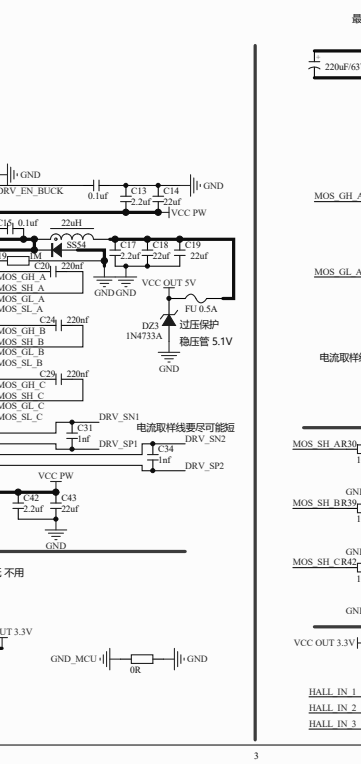
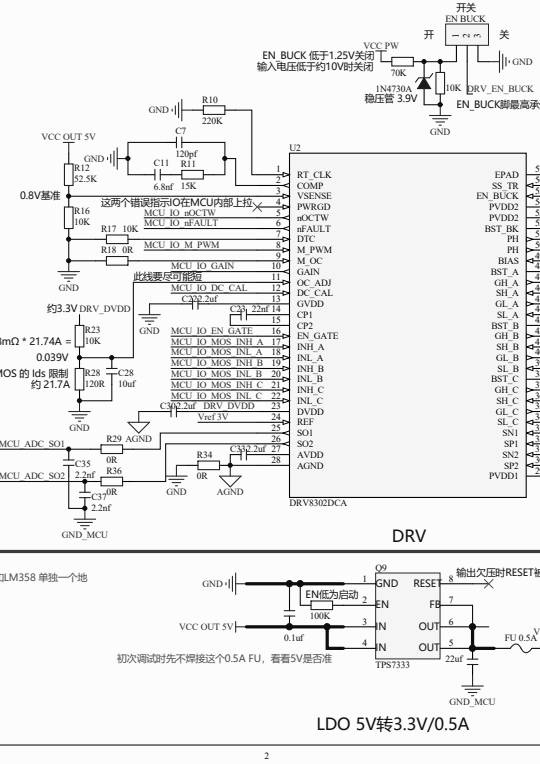
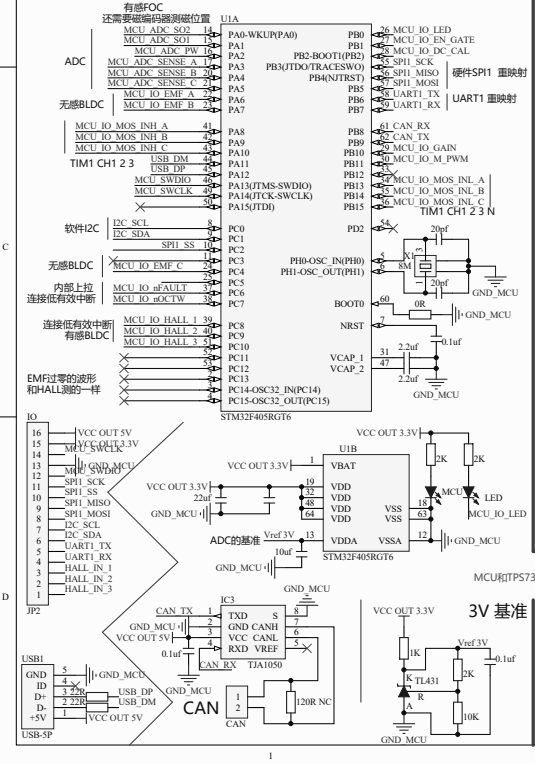
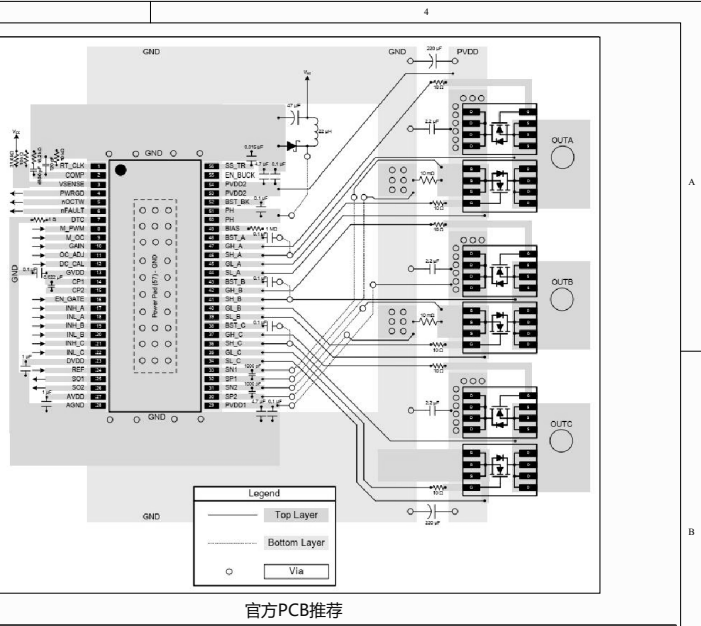
表 1. 6-PWM Mode

INL_X	INH_X	GL_X	GH_X
0	0	L	L
0	1	L	H
1	0	H	L
1	1	L	L

表 2. 3-PWM Mode

INL_X	INH_X	GL_X	GH_X
X	0	H	L
X	1	L	H

逻辑输入真值表



Item #	mn Name Error:Manufa	#Column Name Error:Manufacturer No	Quantity	#Column Name Error:Note	Designator	Description	Footprint	Comment	LibRef
1			7		C1, C14, C18, C19, C38, C43, C52	无极性贴片电容	C 0805_L	22uf	C
2			13		C2, C3, C12, C15, C25, C32, C36, C45, C46, C48, C49, C50, C51	无极性贴片电容	C 0805_L	0.1uf	C
3			2		C4, C6	直插固态电容	CAP 2.0*5*11-H - GD	220uF/63V	C-CS
4			1		C7	无极性贴片电容	C 0805_L	120pf	C
5			6		C8, C9, C10, C28, C39, C47	无极性贴片电容	C 0805_L	10uf	C
6			1		C11	无极性贴片电容	C 0805_L	6.8nf	C
7			8		C13, C17, C22, C26, C27, C30, C33, C42	无极性贴片电容	C 0805_L	2.2uf	C
8			2		C16, C21	无极性贴片电容	C 0805_L	20pf	C
9			3		C20, C24, C29	无极性贴片电容	C 0805_L	220nf	C
10			1		C23	无极性贴片电容	C 0805_L	22nf	C
11			2		C31, C34	无极性贴片电容	C 0805_L	1nf	C
12			2		C35, C37	无极性贴片电容	C 0805_L	2.2nf	C
13			1		D1	肖特基二极管	SMA	SS54	SS54
14			1		DZ1	3.3V/0.5W稳压管	SOD-123	1N4756	1N4620
15			1		DZ2	3.3V/0.5W稳压管	SOD-123	1N4730A	1N4620
16			1		DZ3	3.3V/0.5W稳压管	SOD-123	1N4733A	1N4620
17			2		F1, F2	贴片保险丝	FU 0805	FU 0.5A	FU
18			1		H1	引线焊盘	PAD1-SMD-C	P-	PAD1
19			1		H2	引线焊盘	PAD1-SMD-C	P+	PAD1
20			1		H3	引线焊盘	PAD1-SMD-C	A	PAD1
21			1		H4	引线焊盘	PAD1-SMD-C	B	PAD1
22			1		H5	引线焊盘	PAD1-SMD-C	C	PAD1
23			2		IC1, IC2	双路运放	SOP8_N	LM358	LM358
24			1		IC3	CAN总线收发芯片	SOP8_N	TJA1050	TJA1050
25			1		IC4	可调基准稳压芯片	SOT23-3N	TL431	TL431_SMD
26			1		JP1	3P插件件	HDR2.54-WS-3P	EN BUCK	Header 3
27			1		JP2	16P插件件	HDR2.54-WS-16P	IO	Header 16
28			1		JP3	2P插件件	HDR2.54-WS-2P	CAN	Header 2
29			1		L1		L-SMD-0630	22uH	L
30			1		LED1	贴片LED	LED 0805B	MCU	LED-SMD
31			1		LED2	贴片LED	LED 0805B	LED	LED-SMD
32			1		Q1	N沟道 30V/4.2A	SOT23-3N	AO3400	AO3400
33			7		Q2, Q3, Q4, Q5, Q6, Q7, Q8		Q5B	CSD18540	CSD18540
34			1		Q9		SOP8_N	TPS7333	8
35			5		R1, R46, R53, R57, R58	贴片电阻	R 0805_L	1K	R
36			6		R2, R9, R16, R17, R23, R56	贴片电阻	R 0805_L	10K	R
37			5		R3, R30, R39, R42, R44	贴片电阻	R 0805_L	100K	R
38			1		R4	贴片电阻	R 0805_L	50K	R
39			7		R5, R35, R37, R38, R40, R41, R43	贴片电阻	R 0805_L	4.99K	R
40			1		R6	贴片电阻	R 0805_L	2R	R
41			1		R7	贴片电阻	R 0805_L	80K	R
42			1		R8	贴片电阻	R 0805_L	70K	R
43			1		R10	贴片电阻	R 0805_L	220K	R
44			1		R11	贴片电阻	R 0805_L	15K	R
45			1		R12	贴片电阻	R 0805_L	52.5K	R
46			6		R13, R14, R15, R20, R21, R22	贴片电阻	R 0805_L	4.7R	R
47			6		R18, R24., R29, R34, R36, R47	贴片电阻	R 0805_L	0R	R
48			1		R19	贴片电阻	R 0805_L	1M	R
49			3		R25, R26, R27	精密贴片电阻	R 2512-HP_M	1mR/3W	R-Precision
50			1		R28	贴片电阻	R 0805_L	120R	R
51			3		R31, R32, R51	贴片电阻	R 0805_L	2K	R
52			3		R48, R49, R50	贴片电阻	R 0805_L	4.7K	R
53			2		R52, R55	贴片电阻	R 0805_L	22R	R
54			1		R54	贴片电阻	R 0805_L	120R NC	R
55			1		U1	ARM Cortex-M4 32-bit MCU+FPU, 210 DMIPS, 1024 kB Flash, 192 kB Internal RAM, 51 I/Os, 64-pin LQFP, -40 to 85 degC, Tray	STM-LQFP64_N	STM32F405RGT6	STM32F405RGT6
56			1		U2	3-Phase Brushless Motor Pre-Driver with Dual Current Sense Amps and Buck Converter (PWM Ctrl)	HTSSOP 56 PAD	DRV8302DCA	DRV8302DCA
57			1		USB1	微型USB母座	USB-MICRO_E	USB-5P	USB-5P
58			1		X1	4脚无源晶振	OSC 3225-4P	8M	XTAL-4P