



表 1. M1220 参考设计

VOUT	CIN	COUT	Target Vout Ripple	R3	R4	R5	I _{LIM} (F _{sw} =600kHz)
5.0V	100uF(E-CAP) +3×22uF	15×22uF	45mV	8.2kΩ	1.1kΩ	NC	18A
3.3V	100uF(E-CAP) +2×22uF	14×22uF	35mV	8.2kΩ	1.8kΩ	140kΩ	19A
1.8V	5×22uF	12×22uF	20mV	4.02kΩ	2kΩ	28kΩ	20A
1.2V	4×22uF	10×22uF	20mV	4.02kΩ	4.02kΩ	22kΩ	20A
1.0V	4×22uF	9×22uF	20mV	2kΩ	3kΩ	21kΩ	20A

3. 参数设置

3.1 使能设置

上电使能工作。

3.2 输出电压设置

输出电压由反馈电阻 R₃ 与 R₄ 设置（在板子背面），设置公式如下：

$$\frac{R_3}{R_4} = \frac{V_{OUT} - 0.6V}{0.6V}$$

表 1 列出 R₃ 和 R₄ 的对应不同输出电压的参考值。

3.3 工作模式及频率设置

将短接帽连接到 F_{sw} 的不同位置可将电路工作状态设置为 CCM/DCM 模式，以及 600kHz,800kHz,1000kHz 等不同工作频率，相互组合共 6 种状态，可根据 PCB 丝印指示选择。

表 2 列出不同工作状态和频率时，MODE 的连接方式。

表 2: MODE 设置

MODE	工作模式	F _{sw}
VCC(Default)	PSM	600kHz
Float	PSM	800kHz
243kΩ (±20%) to AGND	PSM	1000kHz
AGND	FCCM	600kHz
34.8kΩ (±20%) to AGND	FCCM	800kHz
80.6kΩ (±20%) to A GND	FCCM	1000kHz

3.4 输入及输出电容

输入及输出电容，主要用降低电压纹波，用户可根据实际的电压纹波需求，以及输入输出需求，计算所需要电容量。输入电压纹波计算如下：

$$\Delta V_{IN} = \frac{I_{OUT}}{V_{IN} \times F_{SW}} \times \frac{V_{OUT}}{V_{IN}} \times \left(1 - \frac{V_{OUT}}{V_{IN}}\right)$$

其中，C_{IN} 为输入瓷片电容之和，F_{sw} 为设置的开关频率，V_{OUT},V_{IN},I_{OUT} 为实际应用的输入输出需求。输出电压纹波可计算如下：



$$\Delta V_{OUT} = \frac{V_{OUT}}{8 \times F_{SW}^2 \times L \times C_{OUT}} \times \left(1 - \frac{V_{OUT}}{V_{IN}}\right)$$

其中, C_{OUT} 为输出瓷片电容之和, $L=0.33\mu H$ 。

注意, 应用中需考虑实际参数容差, 电容按照实际选用电容确定。

3.5 输出电流限制设置

通过 I_{LIM} 引脚电阻 R_5 可以设置工作电流限, 计算公式如下:

$$\frac{R_{ILIM}(M\Omega) \times 0.01}{R_{ILIM}(M\Omega) + 0.01} = \frac{V_{ILIM}}{G_{CS} \cdot \left(I_{LIM} - \frac{(V_{IN} - V_{OUT}) \cdot V_{OUT}}{V_{IN}}\right) \cdot \frac{1}{2F_{SW}(MHz) \cdot L(\mu H)}}$$

其中, I_{LIM} 为输出限制电流; $V_{ILIM}=1.2V$; $G_{CS}=10\mu A/A$, $L=0.33\mu H$, F_{SW} 由设定值决定, 注意电感和开关频率存在容差, I_{LIM} 为估算值, 存在误差。不同工作条件下推荐的 R_{ILIM} 值如表 1 中 R_5 所示。

4. 物料清单

序号	数量	位号	参数值	封装	制造商	型号
1	1	U1		QFN-29 (7mm×7mm×3.95mm)	iModule	M1220DQEE
2	1	CIN1	25V/100μF	6.3×7.7		
3	7	CIN2,3,4,6,7,8,9	25V/22μF	0805		
4	1	CIN5	25V/100nF	0603		
5	1	C10	25V/4.7nF, NC	0603		
6	1	C11	25V/4.7nF	0603		
7	1	C1	25V/1μF	0603		
8	1	C2	25V/27nF	0603		
9	2	C3	25V/10nF	0603		
10	1	C4	25V/1nF	0603		
11	14	COU1,2,3,4,5,6,7, 8,9,10,11,12,13,14	16V/22μF	0805		
12	2	R1	499kΩ	0603		
13	1	R2	NC	0603		
14	2	R3,R4	4.02kΩ	0603		
15	1	R5	18kΩ	0603		
16	1	R6	243kΩ	0603		
17	1	R7	34.8kΩ	0603		
18	1	R8	80.6kΩ	0603		

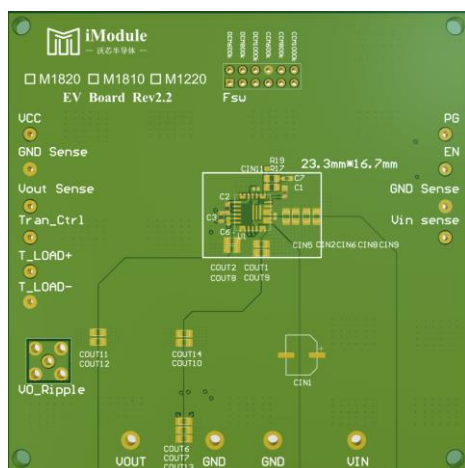


M1220 EV Board 应用手册

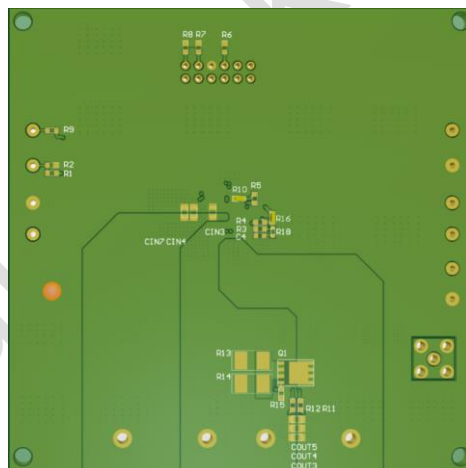
输入电压 16V,最大持续电流 15A，降压型磁集成电源系统芯片

19	3	R10,11,12	0Ω	0603		
20	1	R13	0.2Ω, NC	2512		
21	1	R14	20Ω, NC	2512		
22	1	R15	10k, NC	0603		
23	1	R16	0Ω, NC	0603		
24	1	R17	1Ω, NC	0805		
25	1	R18	500Ω	0603		
26	1	C7	25V/1.5nF	0603		
27	1	Q1	NC	SO-8		

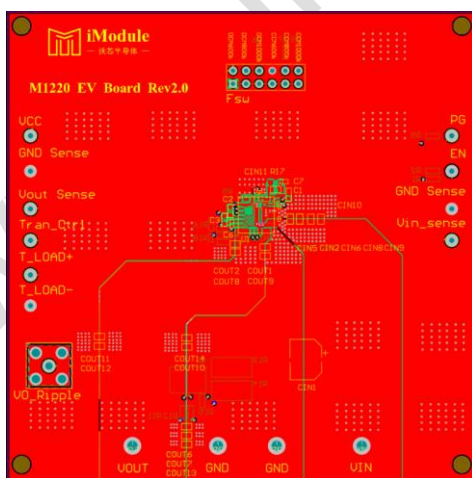
5. PCB 布局



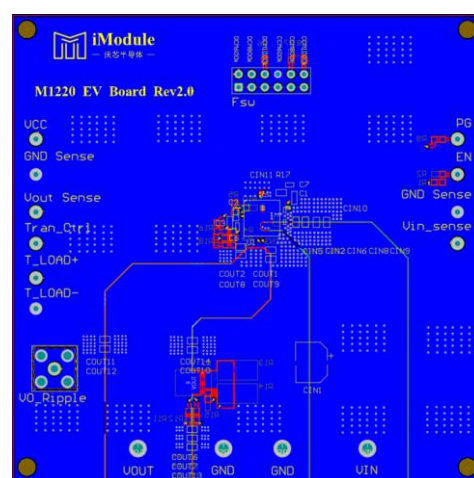
(a) 顶层丝印层



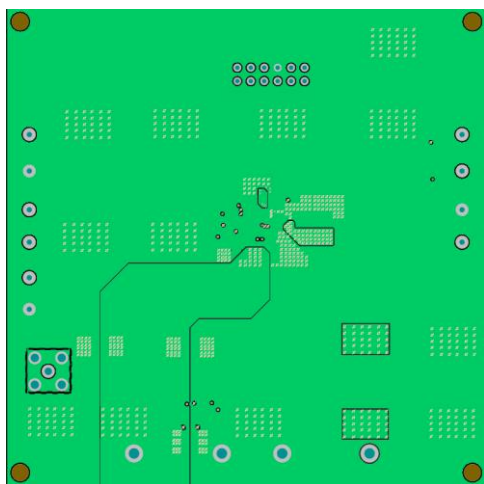
(b) 底层丝印图



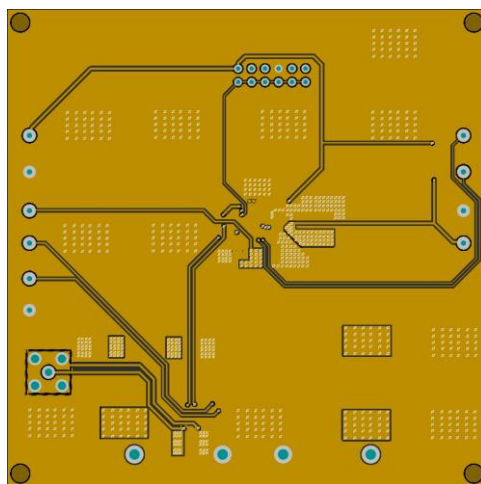
(c) 顶层



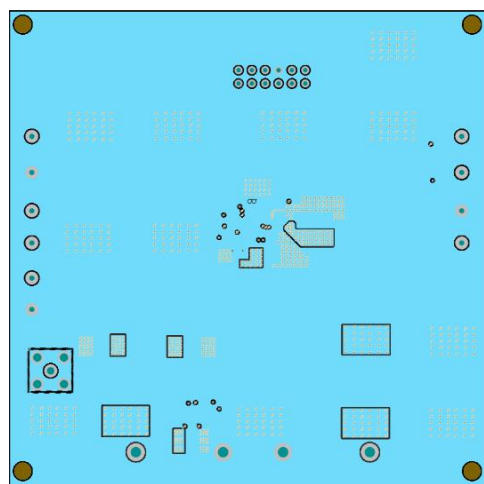
(d) 底层



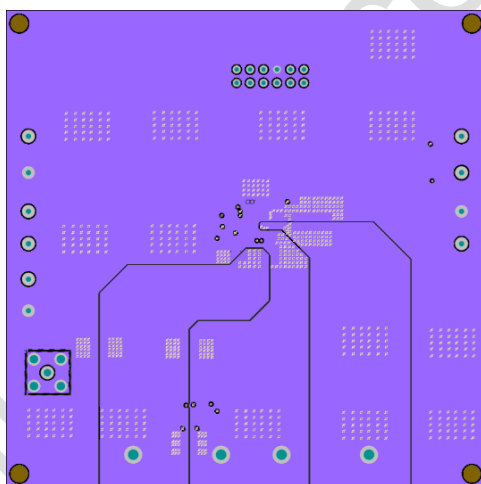
(e)中间层 1



(f)中间层 2



(g)中间层 3



(h)中间层 4

图 2. M1220 EV Board PCB 图

6. 快速操作指导

- 1) 连接电源，VIN 接正极+，PGND 接负极-；
- 2) 连接负载，VOUT 接正极+，PGND 接负极-；
- 3) 通过跳针选择自己需要的频率；
- 4) 设置电源为 12V，检查连线没问题后上电，EV 板即正常工作；