

# 第十四届 蓝桥杯 EDA设计与开发项目 国赛

## 第二部分 设计试题 (85 分)

### 试题一 符号库设计 (5 分)

在嘉立创 EDA 专业版环境下新建一个元件，器件命名为 DPV，各引脚序号、名称定义如图 1 所示，设计完成后保存。

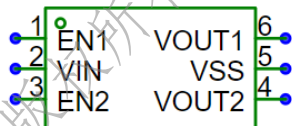


图 1 DPV 器件

### 试题二 封装库设计 (5 分)

按照图 2 给出的封装设计要求，设计 DPV 器件的封装，并将封装命名为 SOT\_DPV，设计完成后保存，并将其与试题一中定义的器件 DPV 相关联。

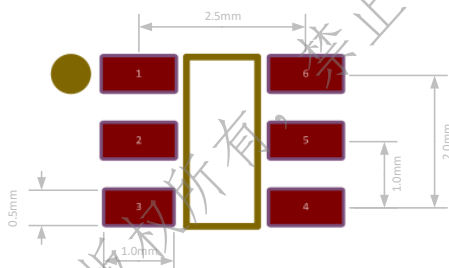


图 2 封装 SOT\_DPV

- 焊盘位于顶层。
- 设置 SOT\_DPV 封装 1 引脚在坐标原点上。
- 焊盘形状均为矩形，按照图 2 给出的顺序排列。

### 试题三 原理图设计 (5 分)

在设计环境下，导入数据包中给定的工程文件 Project.zip，并在给定的原理图区域中，完成图 3 所示的原理图电路绘制。**注意：**除选手绘制的 DPV 器件 (U19) 外，其它器件、网络均已给定，勿修改已给定的器件位号、网络名称等信息。

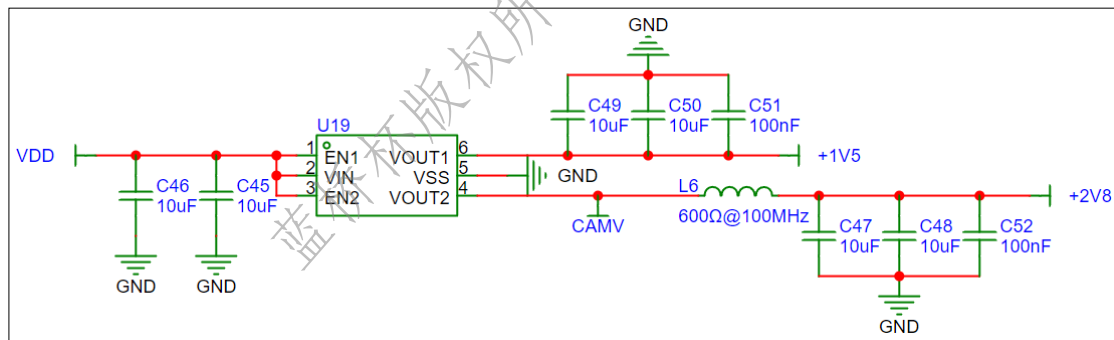


图 3 原理图设计

#### 试题四 印制线路板设计（70 分）

##### 1、准备工作

- ① 按照试题一、二、三中的要求，设计器件符号、封装并完成原理图文件绘制。
- ② 在设计环境下导入 Lib.zip，并提取库文件。
- ③ 按照“元器件封装表”给出的位号、封装对应关系设置器件封装并同步到 PCB。

元器件封装表

No.	Designator	Footprint
1	C1, C3, C11, C26, C39, C45, C46, C47, C48, C49, C50	C0805
2	C4, C6, C28, C29, C30, C31, C32, C35, C38, C40, C43, C51, C52, C53, C54	C0805
3	C16	C0805
4	C24, C25	C0805
5	C33, C34, C36, C37	C0805
6	C55, C56	C0805
7	CN1, CN2, CN3, CN4	TH_KF128L-5.08-2P
8	CN5, CN11	CONN_SMD_10P-P1.25_KINGHELM_KH-A1251WF-10A
9	CN10	BAT-SMD_CR1220-2ZX
10	D1, D2, D3, D4	SMA_L4.2-W2.6-LS5.3-RD
11	D5, D6	SOD-323_L1.8-W1.3-LS2.5-RD
12	D7, D8, D9	SMA_L4.3-W2.6-LS5.0-RD
13	DC1	DC-2.0
14	FPC1	FPC-SMD_P0.50-24P_XJ-FGS
15	H2	HDR-TH_4P-P2.54-V-F
16	K1, K2, K3, K4	RELAY-TH_HF49ED-XXX-1H12-XXX
17	L4	L0805
18	L6	L0603
19	LED2, LED3, LED4, LED5	LED_0805
20	Q1, Q2, Q3, Q4	SOT-23-3_L2.9-W1.3-P1.90-LS2.4-BR
21	R1, R2, R50, R51	R0805
22	R3, R4, R52, R53	R0805
23	R9, R10, R11, R12, R13, R14, R15, R16, R17, R18, R19, R20, R28, R29	R0805
24	R21, R22, R44, R45	R0805
25	R27	R0805
26	R38, R39	R0805
27	R46, R47, R48, R55, R56	R0805
28	R49	R0805
29	R54	R0805

30	R57, R58	R0805
31	TP1, TP2, TP3, TP4	M3 螺丝
32	U3, U5, U6, U7	SMD-4_L4.6-W6.5-P2.54-LS10.2-BL
33	U4	PWRM-TH_B0503S-1WR3
34	U12	CRYSTAL-SMD_L5.0-W3.2
35	U13	SOP-8_L5.2-W5.3-P1.27-LS7.9-BL
36	U14	QFN-20_L3.0-W3.0-P0.40-BL-EP1.7
37	U17	LQFP-64_L10.0-W10.0-P0.50-LS12.0-BL
38	U20	MSOP-10_L3.0-W3.0-P0.50-LS5.0-BL
39	U21	SOT-223-3_L6.5-W3.4-P2.30-LS7.0-BR
40	USB1, USB2	USB-C-SMD_CQ-USB-TYPE-C
41	X1	FC-135R_L3.2-W1.5
42	U19	SOT_DPV

**注意：**表中 U19（SOT\_DPV）的符号、封装需要选手绘制，其余封装均可以通过库提取方式获得，**选手不可以自定义或使用其他封装库。**

## 2、器件布局

在给定的边框层区域内，完成 PCB 的布局设计，**不可以修改边框尺寸、形状、画布原点。**

- 电源插座 DC1：坐标位置（X=10mm，Y=12mm），旋转角度 180°。
- 连接器 CN11：坐标位置（X=34mm，Y=56mm），旋转角度 180°。
- 连接器 CN5：坐标位置（X=54mm，Y=56mm），旋转角度 180°。
- 连接器 FPC1：坐标位置（X=54mm，Y=5mm），旋转角度 180°。
- 安装孔位置：
  - TP1：坐标位置（X=3mm，Y=3mm）
  - TP2：坐标位置（X=97mm，Y=3mm）
  - TP3：坐标位置（X=97mm，Y=57mm）
  - TP4：坐标位置（X=3mm，Y=57mm）
- 通用要求
 

合理安排布局，元器件之间应相互平行或者垂直排列，以求整齐、美观；元件排列紧凑，在整个版面上应分布均匀、疏密一致，**所有元器件均放置在顶层。**

## 3、布线设计

在给定的边框层区域内，完成 PCB 的布线设计，**不可以修改边框尺寸、形状、画布原点。**PCB 布线设计要求如下：

- 布线层数：2。
- 字符层：顶层丝印层，设计环境默认字体，文本线宽 6mil，高 45mil，要求摆放整齐。
- 覆铜层：顶层、底层，GND 网络。
- 网络布通率：100%。

## 4、DRC 规则

- 最小线宽：8mil。

- 安全间距：导线到导线、导线到焊盘、焊盘到焊盘安全间距 7mil，焊盘到挖槽区域安全间距 6mil，其他安全间距 8mil。
- 过孔尺寸：过孔外直径最小 25mil，过孔内直径最小 15mil。
- 差分对长度误差最大值：10mil
- 网络布通率：100%。

#### 5、设计要求

- 器件 U14 应靠近 CN5 连接器，COUT\_1..4、CIN\_1..4 到连接器 CN5 的走线尽量避免过孔。
- 将 USB\_DN1/USB\_DP1 网络、USB\_DN2/USB\_DP2 网络设置为差分对，遵循等长、等间距布线原则，差分对长度误差小于等于 10mil。

#### 文件提交

- 1、导出嘉立创 EDA（专业版）网表文件，文件类型为.net，以准考证号命名。
- 2、工程中应有且仅有一个 PCB 文件，**将最终版本的工程另存到本地，文件类型为 zip，以准考证号命名。**
- 3、将保存到本地的工程文件（.zip 格式）和网表文件（.net 格式）打包压缩为.zip 格式文件，以准考证号命名上传到服务器。
- 4、未按照试题要求命名和提交文件的选手将记零分。