

第十二届蓝桥杯 EDA 设计与开发项目国赛

第二部分设计试题（70 分）

试题一：库文件设计（5 分）

导入提供的“十二届 蓝桥杯 EDA 国赛真题.epro”工程文件到嘉立创 EDA，在提供的原理图中修改 H3 和 U7 的元器件的封装，封装设计要求见下图。（5 分）

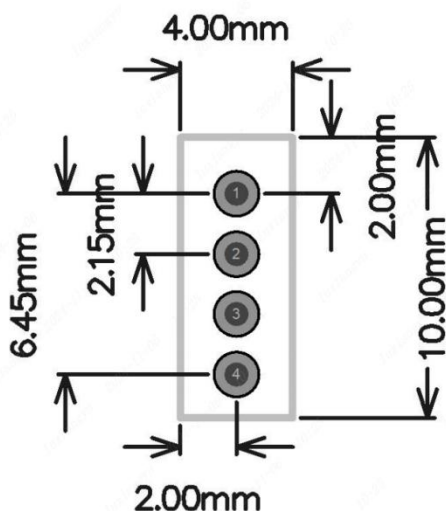


图 1 封装设计 1（H3）

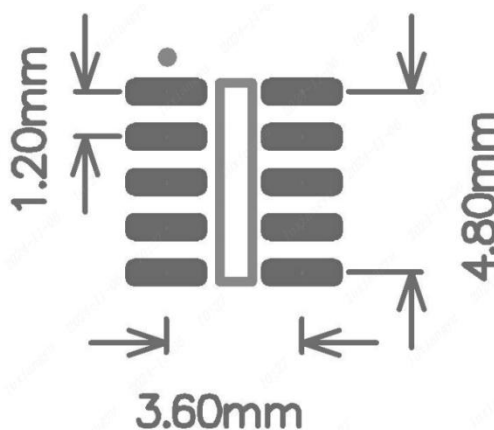


图 2 封装设计 2（U7）

设计要求：

两个封装均设置焊盘 1 为坐标原点。

H3 焊盘尺寸：焊盘直径设置为 1.50mm，孔径设置为 0.85mm。

U7 焊盘尺寸：长设置为 2.00mm，宽设置为 0.55mm。

试题二：原理图设计（20 分）

设计背景：

基于 U7（CN3767）的太阳能充电控制器，具有充电电流控制、太阳能板最大功率点追踪等功能。充电电流、充电电压、电池电压等数据经处理后，可以通过单片机进行采集和显示，集成 RS485 通信功能，可以实现数据的远程传输。

1、打开 SCH 原理图文件，按照给出的样图 3，在 DC-DC 模块电路设计区域内，完成元器件符号放置、线路绘制和网络添加。（4 分）

设计要求：

元器件摆放与样图基本一致。元器件的标号、值、网络标号名称、元器件网络连接关系等需要与原理图完全一致，否则此部分成绩按零分计。

不可修改 SCH 原理图中已经给定的元器件编号和网络连接关系。

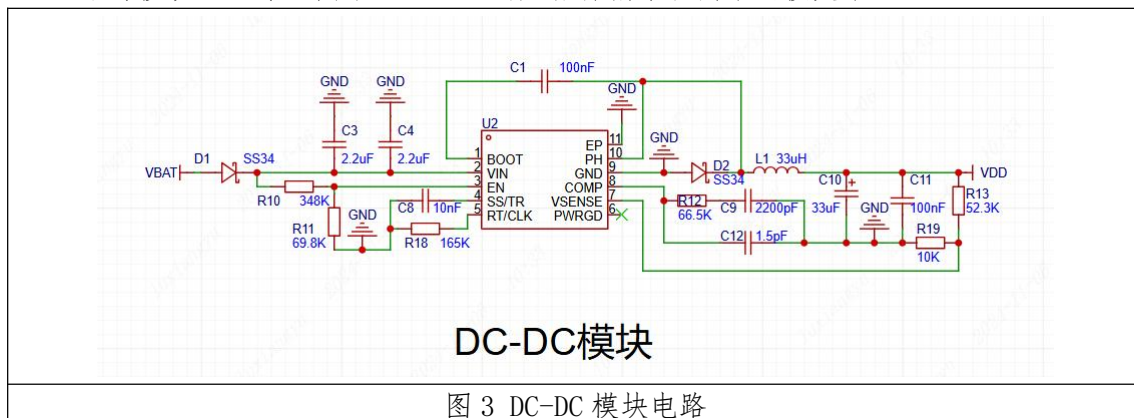


图 3 DC-DC 模块电路

2、已知 12V 铅酸蓄电池正常工作下电压范围为：12-14V，在电池低压报警设计区域完成下列设计。

设计要求：

使用给定的电阻 R28、R29、蓄电池电压网络 VBAT 设计分压电路，分压结果通过 LM358 (U10.1) 设计电压跟随器，并将跟随器输出接入到 V_BAT 网络。（4 分）

参考“资源数据包”中给定的资料，设计电阻 R22 的合理值，使 VREF 网络电压为 3.5V，并将阻值填入 R22 的值属性。（4 分）

将 VREF 网络、V_BAT 网络接入到 LM393 (U9.1)，构成电压比较器，设计当蓄电池电压 (VBAT) 低于 10.5V 时，通过电压比较器输出低电平信号到单片机 P37 引脚。（4 分）

3、要求恒流充电时，充电电流为 3A，参考“资源数据包”中给定的资料，计算 R43 电阻的阻值，并将结果填入 R43 的值属性。（4 分）

试题三印制线路板设计（45 分）

1、元器件布局

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，不允许元件重叠；元件排列要紧凑，元件在整个版面上应分布均匀、疏密一致。

H2 元器件 1 脚坐标 (6.6mm, 57mm)。

H1 数码管 1 脚坐标 (55mm, 44mm)。

U1 主芯片 1 脚坐标 (69mm, 22mm)。

放置四个安装孔：属性为焊盘，孔径大小为 3.2mm，焊盘大小为 3.5mm；位置分别为：(20mm, 3mm)，(20mm, 69mm)，(98.5mm, 3mm)，(98.5mm, 69mm)。所有器件均放置在顶层。

2、布线设计：在给定的边框范围内完成 PCB1 的布线设计。

PCB 设计要求：

最小线宽：≥14mil

线间距：≥10mil

过孔尺寸：20mil/40mil

布线层数：2

字符层：要求字符摆放整齐、大小合适、方向不超过两个

覆铜层：顶层+底层的 GND 网络

布通率：100%

备注：PCB 作品出现 DRC 警告或错误，均会被酌情扣分。

3、文件导出：

从工程界面中将工程另存为本地，并将其重命名为你的客户编号。从 PCB 中导出 Gerber 文件、BOM 文件、坐标文件。

文件提交要求：

1、将工程源文件(客户编号.epro)、Gerber 文件(Gerber.zip)、BOM 文件(BOM.xlsx)、坐标文件(PickAndPlace.xlsx)共 4 个文件，打包成压缩文件，并以准考证号命名、提交。

2、未按照要求命名和提交文件的选手将被酌情扣分或记零分。

3、提交不属于试题要求文件的选手将被酌情扣分或记零分。