* **职业与安全意识评分标准 （此项满分为10分，最低为-40分）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 评分项目 | 分值 | 评 分 标 准 |
| 操作是否符合安全操作规程 | 4 | 出现不符合安全操作规程的，一次扣2分，扣完为止。严重不符造成一定后果的扣4分。 |
| 调试操作过程的处理，是否符合职业岗位的要求 | 3 | 出现工具运用、装置取舍不符合职业岗位要求的（如工具遗忘在赛场），一次扣1分，扣完为止。 |
| 赛场纪律及赛场的设备和器材使用 | 3 | 发现违反赛场纪律（如提前操作、规定时间外继续答题不听劝阻的）、损坏设备仪器的，一次扣3分。工位不整洁的扣1~3分。扣完为止。 |
| 特别：1、完成工作任务并交卷后，出现电路短路总成绩再扣30分；2、完成工作任务过程中，因违反操作规程影响自己及他人比赛的，总成绩再扣5-30分；3、严重损坏赛场提供的设备，不符合职业规范的行为，视情节总成绩再扣3-10分；4、严重违反纪律的，如出现作弊现象，经主评委确认，可直接取消该选手参赛资格。 |

* **工艺性评分标准 （此项满分为30分，最低为0分）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 评分项目 | 分值 | 评 分 标 准 |
| 模块元件导线连接工艺 | 2 | 模块选择多于、少于试题要求一项的，每项扣1分，扣完为止。 |
| 3 | 模块布置不合理，扣1~3分。 |
| 2 | 导线选择不合理，每项扣1分，扣完为止。 |
| 3 | 导线走线不合理，每项扣1分，扣完为止。 |
| 2 | 导线整理不美观的，扣1~2分。 |
| 3 | 导线连接不可靠，同一接线端子上连接多于2条的，每项扣1分，扣完为止。 |
| 制图准确与规范性 | 6 | 徒手绘图，字迹潦草，布局不合理扣1~6分 |
| 3 | 图形标号不符合标准要求，每项扣0.5分，扣完为止。 |
| 3 | 没有元件说明，每项扣0.5分，扣完为止。 |
| 3 | 漏画元件，每项扣0.5分，与实际连线不符的每项扣1分，连线与功能要求不符的每项扣1分。扣完为止。 |

* **功能评分标准 （此项满分：60分，最低为0分）**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 评分项目 | 分值 | 评 分 标 准 |
| 初始状态 | 机械手 | 15 | 1 | 机械手在初始位置，状态正确（1）。 |
| 显示 | 2 | LCD显示初始画面（1.5），LED显示秒（0.5）。 |
| D/A | 2 | 输出1.0V电压（2）。 |
| 步进电机 | 2 | 游标位置正确（2）。 |
| 参数设置 | 7 | 温度限值（2），判别（1），峰值速度（2），加、减速时间（2）。 |
| 启动 | 1 | “贴片”按键识别（1） |
| 工作过程 | 贴片工艺 | 45 | 30 | 7\*（元件获取1+显示1+移动1+取放动作1）+旋转2。或4\*（元件获取2.5+显示2.5+移动1+取放动作1+旋转0.5） |
| 温度检测 | 5 | 检测（3），报警（1），撤消（1）。 |
| 速度控制 | 9 | 3个速度变换3\*（2），3个时间3\*（1） |
| 结束显示 | 1 | LCD显示（1） |

* **注意事项**
1. 答题前，请熟悉评分标准；
2. 请在绘图纸上绘制以模块为基本单元的控制接线图；
3. 比赛结束前，应将控制信号线、电源线用尼龙扎带捆扎固定；
4. 比赛结束前，应清理工位上的相关工具、辅材，并关闭电源。

**（以下成绩栏，评分前不得填写）**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **考核项目****（分值）** | 职业安全（10） | 工艺（15） | 程序功能（60） | 绘图（15） | 总分 | 裁判（签名） |
| **得分** |  |  |  |  |  |  |
| 选手成绩： |   | 裁 判 （签名）：  | 年 月 日 |
| 选手确认（签名）：  | 年 月 日 |

* **工作任务书（四小时内独立依次完成）**
1. 【需求分析】根据全自动贴片焊接演示系统的具体要求，利用实训考核台中相关模块及元件，搭建全自动贴片焊接演示系统。
2. 【硬件设计】选择合适的模块及元件设计该演示系统，并在答题纸上准确规范地绘制以模块为基本单元的控制接线图。
3. 【线路连接】按工艺规范用连线连接该演示系统所需各模块及元件。
4. 【软件调试】按要求编写单片机控制程序并进行调试，以达到要求。
* **全自动贴片焊接演示系统背景描述**
	1. 全自动贴片焊接就是根据电子产品的焊接装配要求，自动选择各个表面贴装器件（SMD）放置在印刷电路板上预先敷有锡膏的相应位置，然后将整块*电路板*送入高温炉进行回流焊加工使锡膏熔化完成器件的焊接。
	2. 全自动贴片焊接的系统组成有供料盒、贴片机械手、高温炉、系统控制器、控制键盘模块、显示模块等设备组成。
	3. 用“4×4”的键盘矩阵完成演示系统的输入，按键布局如图1。可完成全自动贴片焊接演示系统的工艺参数。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 温度上限 | 加速时间 | 设置 | 撤消 |
| 温度下限 | 减速时间 | 速度峰值 | 确认 |
| 温度加 | 时间加 | 速度加 | 贴片 |
| 温度减 | 时间减 | 速度减 | 焊接 |

图1 键盘布局

* 1. 移动步进电机模块的标尺，以选择供料盒中存放的待加工的表贴器件。
	2. 用A/D采样回流焊炉的温度（*电位器模拟温度传感器输出的电压*），用D/A输出电压控制回流焊工艺中电路板在传输带上平移的速度。
	3. 用LCD和LED用于显示设置的参数和当前的工作状态。
* **全自动贴片焊接演示系统初始状态要求**
1. 接通电源后，LCD清屏，在屏幕的第二行居中显示“全自动贴片机”，LED的右起第一、二位显示秒时钟（十进制）从“00”开始运行。
2. 电路板默认在1、2工位的正下方摆正。贴片机械手在工位3处松开静止。
3. D/A输出应为“1.0V”（此后允许有一定的固有误差δ,|δ|＜0.2V）。
4. 步进电机模块游标复位后，移动到2.0cm位置停止。
5. 按“温度上限”或“温度下限”键和“温度加”、“温度减”在LCD第一行设置温度上限值，第二行更新显示设置的温度下限值，初值均为200℃，加减步进为20℃。按“确认”键确认，按“撤消”键可重新输入。
6. 按“速度峰值”和“速度加”、“速度减”在LCD第三行设置印刷线路板进入回流焊炉后的最高速度；按“加速时间”或“减速时间”和“时间加”、“时间减”在LCD第四行设置印刷线路板从静止状态进入回流焊炉后，加速后恰好达到峰值速度所花的时间以及从峰值速度开始减速时刻到退出回流焊炉时静止所花的时间。峰值速度参数范围从10～15厘米/秒，加速或减速时间从5～9秒。步进均为1个单位。第三行显示“速度峰值 XXcm/S”,第四行显示“加速X秒减速X秒”。
7. 电路板在回流焊炉内中的速度由D/A电压输出控制。如果设置的峰值速度为15厘米/秒，加速时间设置5秒钟。表示在5秒钟内D/A输出电压从0V匀速（数据刷新间隔不大于200mS）提高到5V。速度和D/A输出电压的比例因子S = 3（cm/S）/V。电路板在回流焊炉内保持峰值速度运行5秒，再以设置的“减速时间”匀速下降到0。
* **全自动贴片机演示系统工作要求**
1. 当参数输入完毕后，按“贴片”键开始贴片。需装配元件有七个，如图2。型号有四种，各种元件在元件盒里的位置由步进电机给定。清单如表1：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 元件标号 | 规格 | 元件盒位置 |
| R1，R2 | 1K | 步进电机标尺5.0cm刻度处 |
| R3，R4 | 10K | 步进电机标尺4.0cm刻度处 |
| C1，C2 | 0.1uF | 步进电机标尺8.0cm刻度处 |
| C3 | 0.01uF | 步进电机标尺9.0cm刻度处 |

表1 元件盒元件清单



图2 加工电路板正面元件位置示意

1. 器件由机械手模拟贴片头完成贴片工艺，包括拾取、移动、放置动作。元件拾取点固定为3工位（夹紧即表示已拾取指定元件）。放置点只有1工位和2工位可以往下贴放元件。通过电机模块的直流电机旋转模拟贴片头旋转运动，每次2秒，表示贴片头顺时针旋转90°。每次旋转相当于待加工电路板逆时针旋转1次，从而完成电路板的所有元件贴装如图3。图中已提示各加工状态各工位待加工元件。默认初始时，电路板位置如加工状态1。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **加工状态1** | **加工状态2** | **加工状态3** | **加工状态4** |
|  |  |  |  |
| 工位1：C2 | 工位1：R2 | 工位1：R4 | 工位1：空 |
| 工位2：C3 | 工位2：R3 | 工位2：R1 | 工位2：C1 |

图3 电路板旋转后各工位待加工元件示意

1. LCD显示屏第一行更新显示正准备加工的元器件标号，LED左起第一位显示剩余待贴的元器件个数。第二行和第三行清除。
2. 完成贴片后按“焊接”键进行回流焊，应持续检测炉内温度并在LCD第一行上更新显示“当前温度XXX℃”，温度和A/D检测电压的比例因子T = 60℃/V。如果温度越限则锁定显示并报警，LED左起第2、3、4位显示“Err”，按任意键重新检测，若温度正常，撤消“Err”。
3. 进行回流焊初始时刻速度为0。用D/A控制印刷线路板在回流焊炉内的速度， D/A输出电压在LCD第二行上更新显示，结束时，LCD清屏后，第三行显示“演示结束”。