2024年唐山市中等职业学校技能竞赛

电子产品设计与应用赛项规程

一、竞赛内容

（一）赛项的典型工作任务

1.根据赛场提供的电子产品功能说明、技术文件和约束条件，利用EAD软件完成电子产品中PCB图的设计，利用仿真软件完成指定功能电路的仿真。

2.用赛场提供的元器件套件及线路板，根据功能说明、电路原理图和装配工艺要求，在电子线路板上完成电路的焊接、装配、检测与故障修复，实现电路的功能。

（二）赛项考查的专业能力

1.考查选手使用软件绘制PCB图以及电路仿真的能力，解决常见生产工艺问题的能力。

2.考查选手对常用电子材料与元器件的分析、识别、检测和筛选的能力，对常用电子仪器仪表的熟练操作技能，对简单电子设备、电子产品进行装配、调试、故障修复和检验的技能。

3.考查选手安全生产、节能环保、遵守操作规程等职业素养。

（三）赛项模块及分值配比

表1 赛项模块及分值配比

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 模块 | 主要内容 | 比赛时长 | 分值 |
| 模块一 | 电子产品设计 | 根据设计任务要求，完成PCB设计；应用EDA软件完成功能电路仿真及验证。 | 120分钟 | 50 |
| 模块二 | 电子产品装配与调试 | 根据给定的电子电路文件，按照工艺规范完成电路焊接，并进行故障排除。 | 40 |
| 模块三 | 职业素养 | 安全意识、现场管理、操作规范 | 10 |

二、竞赛流程

（一）竞赛时间

1.竞赛总时长2小时，各参赛队在规定的时间内，独自完成竞赛任务。

2.竞赛起止时间：8:00-18:00

（二）竞赛安排

表2 竞赛流程图



三、竞赛规则

（一）入场规则

1.参赛选手在比赛开始前30分钟前到达指定地点报到接受检录，参赛队自备的仪器设备、工具等经工作人员检查合格后带入赛场，自带设备不得有特征标记。

2.参赛队在检录后抽签决定竞赛工位，不得擅自变更、调整。

3.竞赛计时开始后，选手未到，视为自动放弃。

4.为保障公平、公正，竞赛现场实施网络安全管制，防止场内外信息交互。不得将手机等通信工具带入竞赛场地，否则按作弊处理。

（二）赛场规则

1.选手进入赛场后，必须听从裁判的统一布置和指挥。

2.比赛过程中，选手须严格遵守安全操作规程，并接受裁判的监督和警示，以确保人身及设备安全。选手因个人误操作造成人身安全事故和设备故障时，裁判长有权中止该队比赛；如非选手个人原因出现设备故障而无法比赛，由裁判长视具体情况做出裁决。

3.比赛过程中若有问题，可示意裁判，由裁判解决。如更换设备或元器件、耗材，需记录更换原因、更换时间，并签工位号确认后，由裁判和技术人员予以更换并签字确认。

4.选手在竞赛过程中不得擅自离开赛场，如有特殊情况，须经裁判同意。选手休息、饮水、上洗手间等，不安排专门用时，统一计在竞赛时间内，竞赛计时工具，以赛场设置的时钟为准。

5.参赛队须按照竞赛任务提交比赛结果（电子文件），文件按照竞赛现场的规定进行命名。配合裁判做好赛场情况记录，与裁判一起确认，参赛队签工位号确认。裁判要求确认时不得拒绝。

6.参赛队若要提前结束竞赛，应举手向裁判示意，比赛结束时间由裁判记录，参赛队结束比赛后不得再进行任何操作。

7.因故终止比赛，应报告裁判，要填写离场时间、离场原因并由裁判签名和选手签工位号确认。

（三）离场规则

比赛结束信号给出，由裁判长宣布终止比赛。需要补时的选手继续比赛直至补时结束。现场裁判组织、监督选手退出工位，站在工位边的过道上。裁判长宣布离场时，现场裁判指挥选手统一离开赛场。

（四）成绩评定与结果发布

1.评分裁判对不同任务独立评分。评分过程中，评分裁判对评分标准的理解有不同意见、把握不准确时，应请示裁判长，按裁判长的裁决意见统一执行。

2.竞赛成绩经裁判长、裁判签字，公示1小时且无异议后，报市教育局公布比赛结果。

四、技术环境

（一）赛场环境

每个赛位面积约4㎡（2m×2m），赛位设置工作台、1台电脑、2把工作椅（凳）。每个赛位用220VAC/50Hz交流供电，供电负荷不小于2KW，配备220VAC/50Hz交流电源插座不少于4个，具有电源保护装置和安全保护措施。

（二）赛场提供比赛平台说明

**表 3 设备技术指标表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **部件名称** | **技术指标** |
| 1 | 电子工艺实训考核装置 | YL-135型工作台尺寸： 1600 mm×800 mm×1800mm。 配备照明灯储物柜。 |
| 2 | 双踪示波器 | 100MHz 带宽 ，1GSa/s 实时采样率，双通道。 |
| 3 | 函数发生器 |  |
| 计算机及软件 |
| **序号** | **部件名称** | **技术指标** |
| 1 | 操作系统 | Win10 64位或win7 |
| 2 | 软件  | 立创EDA |
| 3 | 软件 |  Multisim  |

（二）选手需要自带设备、材料和工具

（1）装配、焊接等工具；

（2）电路和元件检查工具。

五、竞赛样题

竞赛样题见附件。

六、赛项安全

（一）竞赛环境

1.赛项执委会和承办院校在赛前须组织专人对赛场进行考察，对安全工作提出明确要求。赛场的布置，赛场内的器材、设备须符合国家有关安全规定。承办院校赛前须按照执委会要求排除安全隐患。

2.赛场周围要设立警戒线，防止无关人员进入。

3.承办院校应提供保障应急预案实施的条件。对于断电、防火、防水、疾病等突发情况的处置，必须明确制度和预案，并配备急救人员与设施。

（二）组队责任

1.各学校组织代表队时，须安排为参赛选手购买比赛期间的人身意外伤害保险，有效期必须为比赛举行期间，不得以其他长期保险代替。

2.各参赛队须加强对参赛选手的安全管理，实现与赛场安全管理的对接。

七、成绩评定

（一）评分标准

本赛项满分100分，具体评分标准如表3所示。

表3评分标准

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 一级指标 | 二级指标 | 评价细则 | 配分 |
| 职业素养（10分） | 安全意识 | 严格按照用电安全规范操作，做好防静电防护，本项不扣分。出现不符合安全操作规程的行为，扣除相应分数。 | 2 |
| 现场管理 | 符合职业岗位的要求和企业生产原则，本项不扣分。出现未整理现场、仪器仪表及工具摆放杂乱、不遵守赛场纪律等现象，扣除相应分数。 | 3 |
| 操作规范 | 正确操作，符合安全规范，本项不扣分。出现违规操作、不爱惜赛场工具与设备的行为，扣除相应分数。 | 3 |
| 更换模块、元器件情况 | 记录操作过程中的模块和元器件更换情况。 | 2 |
| 电子产品设计（50分） | PCB设计 | 根据设计任务要求，完成PCB设计。 | 35 |
| 电路仿真 | 应用仿真软件完成功能电路仿真及验证 | 15 |
| 电子产品装配与调试（40分） | 焊接装配 | 电路连接布线符合工艺、安全和技术要求，整齐、美观、可靠，在印刷电路板上所焊接元器件的焊点大小适中、光滑、圆润、干净，无毛刺；无漏、假、虚、连焊，所焊接元器件与封装对应。完成整机安装，安装工艺符合要求。 | 20 |
| 检测与故障修复 | 完成焊接装配后，根据电路功能说明，对电子电路进行检测与查找故障，并对故障进行修复，实现电路功能。 | 20 |

（二）评分方式

1.评分方法

裁判负责对模块一、模块二进行结果评分，职业素养部分进行全过程评分。对不同任务独立评分，确保成绩评定严谨、客观、准确。评分过程中，裁判对评分标准的理解有不同意见、把握不准确时，应请示裁判长，按裁判长的裁决意见统一执行。

2.成绩产生方法

各参赛队总成绩为模块一、模块二及职业素养成绩之和。成绩评定过程中的所有评分材料须由相应评分裁判签字确认。评分裁判应对项目得分进行复查，在准确、没有错误时，提交成绩。在监督人员的现场监督下，对参赛选手的评分结果进行分步汇总并计算最后得分。

3.成绩审核方法

为保障成绩评判的准确性，监督组将对赛项总成绩排名前30%的所有参赛队伍的成绩进行复核;对其余成绩进行抽检复核，抽检覆盖率不得低于15%。如发现成绩错误以书面方式及时告知裁判长，由裁判长更正成绩并签字确认。复核、抽检错误率超过5%的，裁判组将对所有成绩进行复核。

八、奖项设置

（一）奖励类别

1.团队奖励

本赛项设参赛选手一、二、三等奖。以赛项实际参赛队总数为基数，一、二、三等奖获奖比例分别为10%、20%、30%（小数点后四舍五入）。总成绩相同时，依序按照模块一、模块二得分高低进行排名，在前序模块得分相同的情况，按照后序模块得分排名。本赛项严格按照获奖比例设置奖项，如因成绩并列而突破获奖比例，则上报大赛执委会办公室批准。

九、竞赛须知

（一）指导教师须知

1.指导教师要坚决执行竞赛的各项规定，加强对参赛选手的管理，做好赛前准备工作，督促选手带好证件等竞赛相关材料。

2.指导教师要做好参赛选手保险办理工作，并做好选手的安全教育。

3.指导教师、领队等在竞赛过程中不得进入竞赛现场。

4.对申诉的仲裁结果，要带头服从和执行，并做好选手工作。

5.指导教师应及时查看大赛官方网站有关赛项的通知和内容，认真研究和掌握本赛项竞赛的规程、技术规范和赛场要求，指导选手做好赛前的一切技术准备和竞赛准备。

（二）参赛选手须知

1.参赛选手应严格遵守赛场规章、操作规程和工艺准则，保证人身及设备安全，接受裁判员的监督和警示，文明竞赛。

2.参赛选手需同时携带身份证、学生证、参赛证入场，进行检录，抽取顺序号后，所有证件不得带入赛场。

3.参赛选手进入赛场，不许携带任何书籍和其他纸质资料，以及所规定的禁带设备。

4.参赛选手严禁携带任何能够与赛场外部建立联系的无线通信设备，如果携带上述设备或采用任何方式与场外进行联系,一经发现将按作弊处理，取消竞赛资格。

5.竞赛时，各参赛队自行决定分工和时间安排，在指定赛位上完成竞赛项目，严禁作弊行为。

6.竞赛过程中，因严重操作失误或安全事故不能进行竞赛的(例如因所调试的功能电路板发生短路导致赛位断电的、造成设备不能正常工作的)，现场裁判员有权中止该队竞赛。

7.参赛选手在竞赛时间内连续工作，食品、饮水等由赛场统一提供。

8.凡在竞赛时间段内提前离场的参赛选手，不得再返回赛场。

9．电路板焊接所用的元器件及套件统一由执委会提供，不得使用任何自带的元器件，如有违反，以舞弊论处，取消该队竞赛成绩。

10.参赛选手要注意及时存盘，由于操作不当引起死机导致文件丢失的，由选手自行负责。

11.在参赛期间，参赛选手应当注意保持工作环境及设备摆放符合企业生产的原则。

12.参赛队欲提前结束竞赛，应由队长举手示意，由现场裁判员与队长共同签字确认，并记录其竞赛终止时间。签字确认后，该队全体队员不得再进行任何与竞赛有关的操作。

13.参赛队应在竞赛结束后统一离场，已完成竞赛任务的参赛队，应在自己赛位上安静等待，不得干扰其他参赛队，否则由裁判给予警告。累计警告2次，或情节特别严重的，经裁判长裁定后，中止竞赛，并取消竞赛成绩。

14.竞赛结束后，参赛选手应整理由赛项执委会现场下发所有资料，并交给裁判，不得将相关材料带离竞赛现场。

（三）工作人员须知

1.工作人员必须统一佩戴由大赛组委会签发的相应证件，着装整齐。

2.工作人员按照分工准时上岗，不得擅自离岗，应认真履行各自的工作职责，保证竞赛工作的顺利进行。

3.工作人员应熟悉竞赛规程，认真遵守各项竞赛规则和工作要求。

4.工作人员应在规定的区域内工作，未经许可，不得擅自进入竞赛场地。如需进场，需经过裁判长同意，核准证件后方可入场。工作人员不得影响参赛选手竞赛，不允许有影响竞赛公平的行为。

5.竞赛期间如遇突发事件，须及时向裁判长报告，同时做好疏导工作，避免重大事故发生，确保竞赛圆满成功。

6.严格遵守竞赛纪律，如发现其他人员有违反竞赛纪律的行为，应予以制止。情节严重的，应向大赛组委会反映。

十、申诉与仲裁

（一）申诉内容

1.大赛和赛项规程规定的仪器、设备、工具、材料、物件、计算机软硬件、竞赛使用工具、用品。

2.竞赛过程中的竞赛执裁、赛场管理。

3.裁判、技术人员等赛场工作人员的不规范行为。

（二）申诉与仲裁

1.由参赛队领队向监督仲裁组提交书面报告。书面报告对申诉的事件现象、发生时间、涉及人员、申诉依据等，进行充分、实事求是的叙述。书面报告需领队签名，非书面报告监督仲裁组不予受理。

2.申诉应在比赛结束后2小时内提出，逾期不予受理。

3.监督仲裁组收到申诉报告2小时内，组织相关人员进行复议，并将复议结果以书面形式告知申诉人。

4.申诉人不得拒绝接受仲裁结果，对仲裁结果有异议时，可向赛区仲裁委员会提出申诉，赛区仲裁委员会的裁决为最终裁决。

5.监督仲裁组的仲裁结果，由申诉人签收，不能代收。在约定时间和地点申诉人离开，可视为自动放弃申诉。

6.申诉人可以随时撤诉。

7.申诉方必须提供真实的申诉信息并严格遵守申诉程序，不得以任何理由采用过激行为扰乱赛场秩序。

附件：

中职组电子产品设计与应用赛项样题

模块一 电子产品设计工作任务书

一、总体任务与要求

请在2小时内完成模块一和模块二。根据模块一任务书的相关要求，完成以下工作任务：

（一）任务一 PCB设计

1.根据提供功能电路的原理图PDF,立创EDA软件完成PCB电路的绘制。

2.根据给定元件模型绘制元件封装。

（二）任务二 电路仿真

1.根据任务要求及功能指标，采用EDA完成功放工作电路的设计。

2.完成典型工作电路的仿真。

二、赛场提供

任务书、U盘、电脑、国产EDA电子产品设计平台、Multisim、素材文件。

三、注意事项

1.答题纸存放在赛场电脑“D盘:\模块一竞赛资料”文件夹。

2.选手在D盘建立“×××模块一提交资料”文件夹(×××为赛位号），所有提交资料都必须保存到“D:\×××模块一提交资料”文件夹中,并保存在U盘，资料提交成功后签赛位号确认。

3.检查比赛中使用的硬件设备、连接线、工具、材料和软件等是否齐全，计算机设备是否能正常使用；并在设备确认单和材料确认单上签工位号。

4.比赛完成后，不得切断任何设备的电源，需保持所有设备处于工作状态。

四、功能要求

（一）任务一 PCB设计

给定一个电路板原理图图纸，要求绘制原理图，并生成面积为90mm\*120mm的PCB板，要求距边沿各5mm处有4个安装螺丝孔，螺丝孔内径为5mm。电机接线采用六芯3mm接线端子。预留间距为5mm的四芯接线端子做电位开关接口。电源线宽度为25mil。多层板设计，地线铺铜，禁止自动布线。定位孔周围无走线，传感器输入输出线宽20mil，其他线宽不低于10mil。

要求将其绘制成印刷电路板，并可以进行三维展示，生成符合规范要求的印制线路板Gerber工程文件。PCB图文件及三维展示截图存放在U盘中。

（二）任务二 电路仿真

使用Multisim软件绘制一个由运算放大器构成的电流电压转换电路，要求将输入的4-20mA直流电流信号转换为0.6-3V的直流电压信号。启动仿真后可以通过调整电位器测得输出的电压信号为0.6-3V。

要求器件的选型、电路搭建、参数设置，电路图应正确、紧凑、美观。对该电路进行仿真运行及功能验证，使用软件中的虚拟仪器测试输出电压信号。

模块二 电子产品装配与调试工作任务书

一、总体任务与要求

请在2小时内完成任务书的相关要求，完成以下工作任务：

任务一 电路板的焊接装配以及故障修复

1.根据给定的电子电路文件及套件耗材，按照工艺规范完成电路焊接；

2.焊接完成的电路板进行故障排除。

二、赛场提供

任务书、U盘、电脑、示波器、信号源。

三、注意事项

1.答题纸存放在赛场电脑“D盘:\模块二竞赛资料”文件夹。

2.选手在D盘建立“×××模块二提交资料”文件夹(×××为赛位号），所有提交资料都必须保存到“D:\×××模块二提交资料”文件夹中,并保存在U盘，资料提交成功后签赛位号确认。

3.检查比赛中使用的硬件设备、连接线、工具、材料和软件等是否齐全，计算机设备是否能正常使用；并在设备确认单和材料确认单上签工位号。

4.比赛完成后，不得切断任何设备的电源，需保持所有设备处于工作状态。

四、功能要求

任务一 电路板的焊接装配以及故障修复

使用发放的电子产品电路板焊接套件（含PCB板与元器件）和技术资料（含电路原理图、丝印图、物料清单），焊接电路板电路。例如可选用三轴机械臂控制板作为待装接的电路板套件。

要求：器件装接正确，无漏焊、错焊、虚焊；焊点匀称、无气泡、无堆焊、无拖焊、无毛刺；电路板无多余焊锡或助焊剂残留；元器件排列整齐。

电路板焊接完成后，参赛队员根据原理图分析其功能及性能指标，测量分析电路板中存在故障，完成对电路板的故障维修任务；撰写描述故障现象、成因分析、维修方法的电子文档，保存到U盘。