2023 年全国职业院校技能大赛

“新型电力系统技术与应用”赛项

（高职）

任务书

比赛日期：

比赛场次：

比赛工位：

模块一 新型电力系统电站设计与搭建（40分）

## 任务1 新型电力系统电站创新设计（3分）

**一、《用户侧并网系统》设计**

要求能够利用新型电力系统的规划设计软件平台根据指定的项目需求，设计出电站的“用户侧并网系统”，项目名称命名为《用户侧并网系统》。

项目中的气象数据来源采用国际通用卫星数据，气象数据与项目当地地址一致，项目有效占地面积4000㎡，设计光伏并网系统容量为3000kW。项目地址选择为新疆维吾尔族自治区乌鲁木齐市，客户名称为“客户1”，地址为山东省德州市，设计方公司名称为“全国职业院校技能大赛”, 设计方公司地址为山东省德州市，设计人员名称为选手所在的工位号，如A01，其余信息默认。

**二、直流侧设计**

1.光伏组件型号设定为“PV-400”，截图并保存。其参数要求如下：

生产厂家：全国职业院校技能大赛 最大功率：400Wp

功率公差：0% 最大功率时电压：41.1V

最大功率时电流：9.74A 开路电压：50.4V

短路电流：9.9A 系统最大电压;1500V

组件转化效率：19.9% 功率温度系数：-0.34%/℃

开路电压温度系数：-0.25%/℃ 短路电流温度系数：0.04%/℃

标准组件发电条件：43℃ 组件尺寸（长\*宽\*高）：2015\*996\*35mm

规格：单晶硅 价格：2.5元/W

逆变器型号设定为“INV-500”，其参数要求如下：

生产厂家：技能大赛参赛组 最大直流电压：900V

满载MPPT电压范围：450V~800V 最大直流功率：550KW

最大输入电流/每路 MPPT：1000A MPPT个数：1

最大交流输出电流：750A 额定输出功率：500KW

防护等级：IP20 欧洲效率：0.97

逆变器额定输出电压：220V 隔离：含变压器

价格：250000元/台

2.阵列倾角优化界面，体现设计的倾角和方位角,截图并保存。

3.组件详细参数界面，截图并保存选用的组件特性参数2张（不同辐射条件下I-V变化图、不同辐射条件下P-V变化图），体现组件技术参数和性能曲线，截图并保存。

4.方阵布置界面和方阵布置图界面，体现阵列排布情况并满足项目容量计算，截图并保存。

5.逆变器设计界面和逆变器产品参数界面，体现选用的逆变器参数及设计结论能够符合项目要求，截图并保存。

6.直流传输方案选择界面，体现方案选择截图并保存。

7.模拟运行界面，所有截图保存在桌面“光伏电站规划设计方案”文件夹，文件名同截图界面名称。

系统设计完成后，生成用户侧并网系统设计方案，保存在桌面文件夹“新型电力系统规划设计方案”文件夹中。

设计方案包含所选产品的详细技术参数及相关产品的选型公式和方法、全年各月能量损耗、全年各月发电量、设备及材料清单、节能减排分析等。

## 任务2 新型电力系统电站装调与自动化控制（17分）

**一、光伏电站安装与控制功能实现(6分)**

**1.光伏电站安装与接线**

将多块光伏电池组件、汇流箱、继电器、辐照度传感器正确安装于光伏供电装置上，要求器件安装位置正确，器件牢固可靠不松动。连接导线在进入光伏供电系统时，必须经过接线端子排。

**2.光伏电站电路图绘制**

在答题纸上绘制光伏电站的控制电路图。

**3.光伏电站触摸屏组态与通讯设置**

在光伏供电系统中的触摸屏上设计电站调试界面，具有控制光伏电站1、光伏电站2调试按钮，调试状态指示灯，光源调节控件，时间调节控件。

（1）仅当光伏单元的选择开关处在手动控制状态时，按下光伏电站1或光伏电站2调试按钮，对应电站投入默认运行8秒，到达投入时间后电站自动切出；光伏电站1或光伏电站2投入运行时，对应继电器吸合，触摸屏上对应的电站调试按钮指示灯点亮，投射灯1和投射灯2点亮，光伏单元电压表有对应光伏电站电压数据。

（2）上述过程中，再次按下对应按钮或按下停止按钮或急停按钮，对应电站停止运行，电站切除，投射灯熄灭。

（3）界面上的光源强度调节进度条，能够在灯点亮时拖动进度条，调节投光灯从熄灭到最亮的线性变化，并同步显示出当前的光照强度。

**二、风力电站安装与控制功能实现(6分)**

**1. 风力电站安装与接线**

将根据任务书中竞赛平台的描述，将风力发电机尾翼安装至正确位置，要求器件牢固可靠不松动。不改变风力供电控制单元的按钮、旋钮、急停按钮的功能，完成风力供电控制单元的布线与接线。

**2. 风力电站电路图绘制**

在答题纸上绘制风力电站特性参数测试的电路图。

**3. 风力电站触摸屏组态与通讯设置**

在触摸屏上设计风电站调控界面，具有风电场调试按钮，调试状态指示灯，风速调节控件。按下风电场调试按钮，风电场投入运行，调试状态指示灯点亮，风场轴流风机默认以45Hz启动，风速调节控件调节范围为0~50Hz，风力发电机随之转动后风力单元电压表有对应风电场电压数据。再次按下风电场调试按钮，风电场切出。在此过程中，按下停止按钮或急停按钮，电站停止运行，轴流风机停止转动。

**三、储能系统安装与控制功能实现(5分)**

**1. 储能系统安装与接线**

将蓄电池组等器件正确安装于储能系统装置上，要求器件安装位置正确、牢固可靠不松动。

**2. 储能系统电路图绘制**

在答题纸上绘制储能系统电路原理图。要求线号完整、符号及标识正确。

**3. 储能系统触摸屏组态与通讯设置**

在储能系统中的触摸屏上设计储能系统调控界面，通过按钮控件控制PCS实现离并网模式切换。实时显示储能系统充放电电压、电流、蓄电池充电电流、蓄电池放电电流。

## 任务3 新型电力系统电站特性测试(20分)

**一、光伏电站调试实验与特性测试(7分)**

**1.光伏电站功能调试**

选择开关处在手动控制状态。

（1）按下向东按钮，光伏电池组件向东偏转运动。在光伏电池组件向东偏转的过程中，按下停止按钮或急停按钮或接触到东限位位置开关，光伏电池组件停止偏转运动。

（2）按下向西按钮，光伏电池组件向西偏转运动3秒后停止。在光伏电池组件向西偏转的过程中，再次按下向西按钮或按下停止按钮或急停按钮或接触到西限位位置开关，光伏电池组件停止偏转运动。

（3）按下向北按钮，光伏电池组件向北偏转运动3秒后停止。在光伏电池组件向北偏转的过程中，再次按下向东按钮或按下停止按钮或急停按钮或接触到北限位位置开关，光伏电池组件停止偏转运动。

（4）按下向南按钮，光伏电池组件向南偏转运动3秒后停止。在光伏电池组件向南偏转的过程中，按下停止按钮或急停按钮或到达南限位位置开关，光伏电池组件停止偏转运动。

（5）按下东西按钮，摆杆由东向西偏转运动8秒后停止。在摆杆由东向西偏转的过程中，按下停止按钮或急停按钮或到达东西限位位置开关，摆杆停止偏转运动。

（6）按下西东按钮，摆杆由西向东偏转运动8秒后停止。在摆杆由西向东偏转的过程中，按下停止按钮或急停按钮或到达西东限位位置开关，摆杆停止偏转运动。

（7）按下灯1按钮，灯1按钮指示灯及投射灯1亮，同时光伏组件追光，光伏组件追光到位后3秒投射灯1熄灭。在此过程中按下停止按钮或急停按钮，灯1按钮指示灯及投射灯1熄灭。

（8）按下灯2按钮，灯2按钮指示灯及投射灯2亮，同时光伏组件追光，光伏组件追光到位后3秒投射灯2熄灭。在此过程中按下停止按钮或急停按钮，灯2按钮指示灯及投射灯2熄灭。

**2.光伏电站特性测试**

按照下列要求测试和记录光伏电站的输出参数，并绘制曲线。

（1）调节光伏供电装置的摆杆处于垂直限位位置，同时点亮投射灯1和灯2，调节光伏电池组件处于正对投射灯状态，分别使用万用表测量每块光伏组件的开路电压，记录在答题纸中。

（2）调节光伏供电装置的摆杆处于垂直限位位置，同时点亮投射灯1和灯2，调节光伏电池组件处于正对投射灯状态，将光照强度减小即调压模块输出AC 200V，检测当前光照强度及1号、2号光伏电站同时发电输出特性。

调节光伏供电系统的可调变阻器负载，测试时要求该负载从开路逐渐变化到短路,记录对应的电压、电流值并填写在答题纸中，共记录16组。

（3）调节光伏供电装置的摆杆处于垂直限位位置，同时点亮投射灯1和灯2，光伏电池组件与投射灯角度与要求（2）相同，将光照强度调节到最大即调压模块输出AC220V，检测当前光照强度及1号、2号光伏电站同时发电的输出特性。

调节光伏供电系统的可调变阻器负载，测试时要求该负载从开路逐渐变化到短路,记录对应的电压、电流值并填写在答题纸中，共记录16组。

（4）调节光伏供电装置的摆杆处于垂直限位位置，同时点亮投射灯1和灯2，光伏电池组件与投射灯角度与要求（1）相同，将光照强度调节到最大即调压模块输出AC220V，使用遮光板完全遮挡4#光伏组件，再次检测当前光照强度及1号、2号光伏电站同时发电的输出特性。

调节光伏供电系统的可调变阻器负载，测试时要求该负载从开路逐渐变化到短路。记录对应的电压、电流值并填写在答题纸中，共记录16组。

**3.问题分析**

在答题纸上回答。通过光伏电站测试数据定性分析光照强度对光伏电池开路电压、短路电流的影响；光线直射太阳能电池板与光线斜射太阳能电池板 对光伏电池开路电压、短路电流的影响以及串联防逆流二极管对光伏电站开路电 压和短路电流的影响。

**二、风力电站调试实验与特性测试(7分)**

**1.风力电站功能调试**

选择开关处在手动控制状态。

（1）按下顺时按钮，风场运动机构箱顺时移动5.5秒后停止移动，同时顺时按钮指示灯以1.5Hz闪烁，在此过程中再次按下顺时按钮或按下停止按钮或急停按钮或风场运动机构箱顺时移动到限位开关时，顺时按钮指示灯熄灭，风场运动机构箱停止移动。

（2）按下逆时按钮，风场运动机构箱逆时移动5.5秒后停止移动，同时逆时按钮指示灯以1.5Hz闪烁，在此过程中按下停止按钮或急停按钮或风场运动机构箱逆时移动到限位开关时，逆时按钮指示灯熄灭，风场运动机构箱停止移动。

（4）按下偏航按钮，风力发电机作侧风偏航动作5.5秒后停止移动，同时偏航按钮指示灯以1.5Hz闪烁，在此过程中再次按下偏航按钮按下停止按钮或急停按钮或侧风偏航45°到位开关时，偏航按钮指示灯熄灭，侧风偏航动作停止。

（5）按下恢复按钮，风力发电机作撤销侧风偏航动作5.5秒后停止移动，同时恢复按钮指示灯以1.5Hz闪烁，在此过程中按下停止按钮或急停按钮或侧风偏航运动到初始位置停止时，恢复按钮指示灯熄灭，撤销侧风偏航停止。

**2.风力电站特性测试**

按照下列要求测试和记录风力电站的输出参数，并绘制曲线。要求轴流风机频率为50Hz、尾舵无偏航，调节风力供电系统的可调变阻器负载，合理选取测试数据（必须包含开路点），使得答题纸上所画曲线平滑。记录对应的电压、电流值并填写在答题纸中，共记录16组。

**三、储能系统调试实验与特性测试(6分)**

**1.储能系统功能调试**

通过按钮控制PCS实现并网到离网模式切换。要求触摸屏与上位机要同步提示。

**2.储能系统充放电特性测试**

将储能系统与模拟电网装置相连，设置储能系统充电/放电状态，测量储能系统充电响应时间、充电调节时间、放电响应时间、放电调节时间及充放电转换时间,利用示波器记录转换过程波形数据，并将波形数据截图保存在电脑桌面。

模块二 新型电力系统组网与运营调度（40分）

## 任务1 新型电力系统变配电设备的安装与调试（15分）

**一、断路器及多功能仪表一、二次原理图设计（5分）**

0.4kV低压配电装置406断路器馈线抽屉单元已经安装好塑壳断路器（带CDM3电动操作机构）、按钮开关、就地远方转换开关、指示灯、多功能电力仪表、电流互感器、熔断器。参赛选手根据断路器与多功能仪表的原理图，自行设计一次、二次原理图。

1.要求参赛选手现场设计0.4kV低压配电装置406断路器抽屉单元一次、二次原理图（图框见附件5）。

2.断路器控制回路。转换开关打到就地位置时，按下合闸按钮断路器合闸动作；按下分闸按钮断路器分闸动作；转换开关打到远方位置时，多功能电力仪表遥控端子控制断路器遥控操作。

3.指示回路。断路器合闸，合闸指示灯亮；断路器分闸，分闸指示灯亮。

4.遥信回路。要求多功能仪表可以采集断路器合闸信号、远控信号。

5.测量回路。根据多功能仪表和互感器说明书设计测量回路图纸(多功能仪表要求电压回路采用三相四线制接线、电流回路采用3CT接线)。

6.断路器控制回路。转换开关打到就地位置时，按下合闸按钮断路器合闸动作；按下分闸按钮断路器分闸动作；转换开关打到远方位置时，多功能电力仪表遥控端子控制断路器遥控操作。

7.二次图要求设计线号，线号范围为901，903，905，907，909，911，913，915，917，919，921，923，925，927，929，931，933，935，937，939，941，943，945，947，949，N,PE（号码管已经提供，要求电源零线用N,接地线用PE,其他回路用901-949奇数号码）。图纸要求有设计（张一）、审核（王二）、校对（李三）签名。

**二、断路器及多功能仪表安装接线与调试（5分）**

1.完成0.4kV低压配电装置406断路器一次和二次接线。

2.要求规范布线，二次线安装接线应规范穿线号、做端子、绕管缠绕、捆扎固定，图纸线号和实际接线必须一致。

3.接线完成后需要通电测试，正确显示三相电压和三相电流。电流互感器1匝变比为50/5，要求电流互感器穿心5匝，并正确设置多功能表的电流变比。

4.接线完成后需要通电测试，转换开关打到就地位置时，按下合闸按钮断路器合闸动作、合闸指示灯亮；按下分闸按钮断路器分闸动作、分闸指示灯亮。转换开关打到远方位置时，分合闸按钮不能控制断路器分合闸动作。

**注意：竞赛选手在进行安装接线完成后上电前应仔细检查电路，防止送电后发生短路造成设备停电，设备发生短路引起设备停电一次扣5分，取消该任务操作。**

**三、低压配电装置故障排查（5分）**

根据低压配电装置故障排查任务流程完成故障排查和系统恢复，正确填写附件4要求的内容。低压配电装置故障排查任务流程介绍。

1.故障设置。低压配电装置二次回路故障设置步骤：参赛选手自行打开“智能供配电技术故障设置软件”，进入“故障设置”主画面，进入“低压故障设置”界面，点击“故障设置”按钮即可设置故障，点击“故障复位”按钮即可取消故障设置。

2.故障现象查找。故障设置完成后，要求对低压配电装置断路器进行就地远方分闸、合闸操作，观察设备交流回路、储能回路、指示回路等回路是否正常。记录低压配电装置异常现象。

3.故障排查。故障排查在低压配电装置仪表室内完成，依据设备图纸，使用万用表、螺丝刀等工具完成故障排查。

**注意：竞赛选手在进行故障排查时可以带电操作，必须保证人身和设备安全，故障排查过程中因为操作不当引起设备跳闸，扣5分并停止该任务操作。**

4.系统恢复。做完故障设置和故障排查后，首先将线路恢复到故障设置前的状态（拆除增加的导线、恢复故障设置前的接线），其次在智能供配电技术故障设置软件中取消故障设置，确保低压配电装置可以正常运行。

**注意：竞赛选手无法恢复到设备正常控制功能扣5分，停止该任务操作。**

## 任务2 电网设计、安装、检修运维与实施（10分）

**一、交流配电网设计（5分）**

某解冶金厂的生产工艺过程基础上，并适当考虑生产的发展，按照安全可靠、技术先进、经济合理的要求，合理设计一个适合的供配电系统。

**表1 各车间380V负荷资料**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **车间或设备组名称** | **设备容量(kW)** | **需用系数kd** | **cosφ** |
| 变电所1 | 1 铸钢车间 | 2000 | 0.4 | 0.60 |
| 变电所2 | 1 铸铁车间 | 1150 | 0.53 | 0.80 |
| 2 砂库 | 120 | 0.66 | 0.64 |
| 变电所3 | 1 铆焊车间 | 960 | 0.36 | 0.57 |
| 2 水泵房 | 100 | 0.65 | 0.87 |
| 变电所4 | 1 空压站 | 580 | 0.78 | 0.82 |
| 2 机修车间 | 160 | 0.32 | 0.76 |
| 3 锻造车间 | 230 | 0.36 | 0.70 |
| 4 木型车间 | 180 | 0.35 | 0.65 |
| 5 制材场 | 60 | 0.28 | 0.77 |
| 6 综合楼 | 90 | 0.83 | 1.00 |
| 变电所5 | 1 锅炉房 | 360 | 0.7 | 0.88 |
| 2 水泵房 | 40 | 0.75 | 0.85 |
| 3 仓库 | 14 | 0.35 | 0.69 |
| 4污水提升站 | 20 | 0.65 | 0.86 |

工厂电源从供电部门某220/35kV变电所以35kV双回路架空线引入本厂，其中一路作为工作电源，另一路作为备用电源。两个电源不并列运行。车间变电所低压母线有功功率同时系数为0.85，无功功率同时系数为0.93，年平均有功负荷系数0.75，年平均无功负荷系数0.8）请回答一下问题（计算结果保留两位小数）。

1.变电所5水泵房安装一台45kw水泵，配套电机为三相异步电动机，功率因数为0.9，效率0.93，选用1kV交联聚乙烯绝缘电缆供电，截面3×50mm2，长度50m，其中单位长度电阻0.18mΩ/m，单位长度电感0.07mΩ/m，电机端电压损失为多少。

2.变电所4锻造车间安装一台30kw风机，功率因数为0.85，效率0.95，启动倍数为7。电动机直接启动时，控制回路断路器的瞬时整定电流为多少。

**二、配电网检修运维及实施（5分）**

对高压配电装置二次回路故障排查及检修，将排查过程填入记录表（见附件3）。高压配电装置故障排查任务流程介绍。

1.故障设置。10kV高压配电装置二次回路故障设置步骤。参赛选手自行打开“智能供配电技术故障设置软件”，进入“故障设置”主画面，进入“高压故障设置”界面，点击“故障设置”按钮即可设置故障。

2.故障现象查找。故障设置完成后，要求对10kV高压配电装置断路器进行远方就地分闸、合闸操作，观察设备交流回路、储能回路、控制回路、指示回路等回路是否正常。记录10kV高压配电装置异常现象。

3.故障排查。故障排查在10kV高压配电装置仪表室内完成，依据设备图纸，使用万用表、螺丝刀等工具完成故障排查。

**注意：竞赛选手在进行故障排查时可以带电操作，必须保证人身和设备安全，故障排查过程中因为操作不当引起设备跳闸，扣5分并停止该任务操作。**

4.系统恢复。做完故障设置和故障排查后，首先将线路恢复到故障设置前的状态（拆除增加的导线、恢复故障设置前的接线），其次在智能供配电技术故障设置软件中取消故障设置，确保高压配电装置可以正常运行。

**注意：竞赛选手因为个人原因导致设备无法恢复到正常控制功能扣5分，停止该任务操作。**

## 任务3 电力系统自动化控制与智能微电网的搭建和调试（15分）

**一、变电站一次系统模拟操作（3分）**

**（一）系统介绍**

1.系统主接线图（见“桌面\竞赛资料\系统主接线图纸”文件夹）。

2.系统初始运行状态。35kV龙首变10kV永康线916断路器处于检修状态。

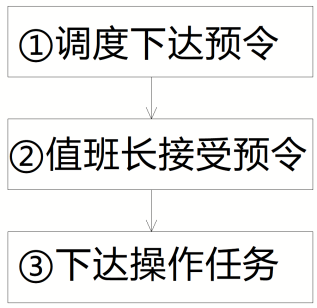
3.参赛选手角色要求。参赛选手自行分配角色，调度值班员(发令人)王五；变电站值班负责人（值班长）李四；操作人张三；监护人王五。

4.调令号2023040101。

5.调令内容35kV龙首变10kV永康线916断路器由检修转运行。

**（二）倒闸操作流程**

1.接受调度预令



注意：调度值班员电话为801，变电站值班长电话为802。

2.填写倒闸操作票（见附件2）

（1）操作票上的编号填写自己的工位号；

（2）按照系统的运行方式及调令操作任务正确填写操作票。

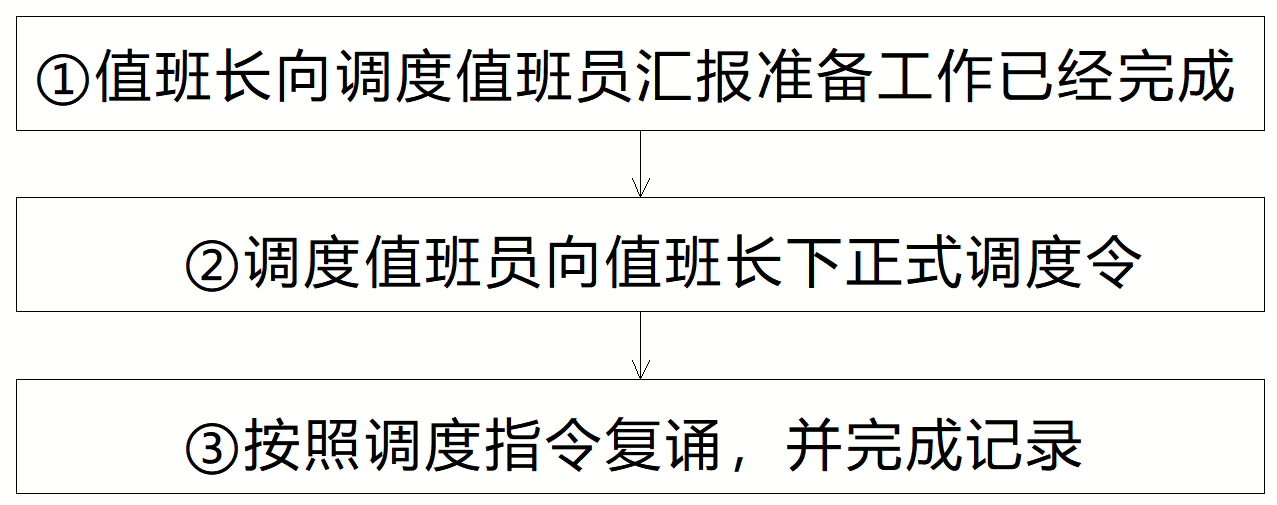
注意：操作票出现涂改痕迹、错别字，一处扣1分，提供2张操作票，如需重新领票每次扣2分。

3.准备工器具

根据操作任务、选择合适的工器具、标识牌、个人防护用具。

要求使用完工器具后归还至工具室。

4.接受正令



5.模拟预演

模拟预演在监控计算机“倒闸操作模拟软件”上完成。

6.现场操作

倒闸操作过程严格执行监护、唱票复诵制。监护人拿设备钥匙，操作人拿操作工具，操作人在前，监护人在后，到达操作地点共同核对设备名称、编号正确后，监护人员根据操作票所列顺序，逐项唱读，操作人手指设备编号复诵命令，监护人核对无误后，发令“执行”！操作人方可操作，唱票和复诵都必须态度严肃，口齿清楚、声音洪亮。

7.操作完毕，汇报及记录

操作完毕，值班长向调度汇报操作任务已执行完毕，并做好记录。

注意：调度值班员电话为801，值班长电话为802。

**（三）竞赛任务要求**

要求竞赛选手依据系统介绍的内容按照倒闸操作流程完成操作任务，正确填写附件1要求的内容。

**二、电力监控系统编程（12分）**

电力监控系统是用于监视和控制电力生产和供应过程、基于计算机及网络技术的业务系统。电力监控系统以计算机、通讯设备、电力监控软件等为基本工具，为变配电系统的实时数据采集、开关状态监测及远程控制提供了基础平台，它可以和监测、控制设备构成任意复杂的监控系统，在变配电监控中发挥了核心作用，可以帮助企业降低运作成本，提高生产效率。

**1.设置以下装置通讯参数**

需要设置高压配电装置中数字式保护测控装置、低压配电装置中401低压进线多功能仪表、低压配电装置中405馈线多功能仪表、低压配电装置中407馈线多功能仪表的通讯参数，通讯参数设置正确才能正常通讯。要求设置高压配电装置数字式保护测控装置通讯地址为11，波特率为9600bit/s（设置密码为0001）；设置低压配电装置中401低压进线多功能仪表地址为13，波特率为9600bit/s、8个数据位、一个停止位、无校验（设置密码为0001）；设置低压配电装置中405馈线多功能仪表地址为15，波特率为9600bit/s、8个数据位、一个停止位、无校验（设置密码为0001）；设置低压配电装置中407馈线多功能仪表地址为17，波特率为9600bit/s、8个数据位、一个停止位、无校验（设置密码为0001）。

**2.配置以下装置电力监控后台驱动**

（1）在组态软件中正确配置高压配电装置中数字式保护测控装置的遥测参数表、间隔表、遥信参数表、通信设备表、通信通道表、通信规约表。可以采集到高压配电装置的IA、IB、IC、UAB、UBC、UCA、P、Q、F、手车位置信号、断路器位置信号、远方就地位置信号、弹簧储能位置信号。可以进行远方合闸、分闸操作。

（2）在组态软件中正确配置低压配电装置中401低压进线、405、407低压馈线多功能仪表的遥测参数表、间隔表、遥信参数表、通信设备表、通信通道表、通信规约表。可以采集到低压进线的IA、IB、IC、UAN、UBN、UCN、P总、Q总、断路器合闸信号、远方就地位置信号。可以进行远方分合闸、分闸操作。

**3.设计智能供配电技术平台一次主接线图**

在组态软件中绘制智能供配电技术平台一次主接线图。

（1）要求在一次系统界面中显示高压配电装置的手车位置状态、断路器位置状态、远方就地状态、弹簧储能状态；显示高压配电装置的IA、IB、IC、UAB、UBC、UCA、P、Q、F的实时数据；可以对高压配电装置断路器进行远方合闸、分闸操作，绘制的开关图形符号要正确规范。

（2）要求在一次系统界面中显示低压配电装置中低压进线401断路器位置状态、远方就地状态；显示低压配电装置中低压进线的IA、IB、IC、UAN、UBN、UCN、P总、Q总的实时数据；可以对低压进线401断路器进行远方合闸、分闸操作。

（3）要求在一次系统界面中显示低压配电装置中低压馈线405、407断路器位置状态；显示低压配电装置中405、407低压馈线的IA、IB、IC、UAN、UBN、UCN、P总、Q总的实时数据。

模块三 新型电力系统仿真运行（15分）

## 任务1 风-光-热-传统电力-储能互补系统设计仿真（10分）

登录组态软件，按照图纸（见“桌面\竞赛资料\新型电力系统结构原理图”文件夹）搭建“源网荷储”系统，并保存文件。系统可以实现以下功能。

**1.自动模式。**根据该时刻所处时段的电价，控制能量路由器进行各电源的切换，模拟一天的能量调度。电源选择优先级按照价格最低原则，即：优先采用光伏供电，若光伏不足则采用成本较低的电源补足。蓄电池初始状态为电量40%。开始模拟时，系统运行每2s相当于现实中一小时。

**2.手动模式。**在组态软件中点击“光伏不足”、“蓄电池损坏”、“电网停电”等按钮，断开相应电源，系统采用成本最低的方式给系统供电。

根据上述模式编写相应程序，各时段对应时间及电价如下表所示：

**表2 各时段对应时间及电价表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 时段 | 时间 | 模拟时间 | 电价 |
| 高峰时段 | 8：00-11：30 | 2.5s | 光伏<储能<市电 |
| 平时段 | 11：30-18：30 | 5s | 光伏<市电<储能 |
| 高峰时段 | 18：30-23：00 | 5s | 光伏<储能<市电 |
| 低谷时段 | 23：00-24：00 | 1s | 市电<光伏<储能 |

## 任务2 新型电力系统基础知识（5分）

在新型电力系统基础知识题库中随机抽取单选题10道、是非题10道，每道题0.25分。(由题库抽取）

**说明：全程比赛现场裁判考察职业素养（5分）**

**附件1**

**调度操作指令记录表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **发令时间** | **发令人** | **受令人** | **调令号** | **调令内容** | **终了时间** |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**附件2**

**变电站倒闸操作票**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 单位：35kV龙首变 编号： | | | |
| 发令人： 受令人： 发令时间： | | | |
| 操作开始时间： 操作结束时间： | | | |
| （ ） 监护下操作 （ ） 单人操作 （ ） 检修人员操作 | | | |
| 操作任务： | | | |
| 顺序 | 操 作 项 目 | √ | 预演 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| 操作人： 监护人： 值班负责人（值班长）： | | | |

**附件3**

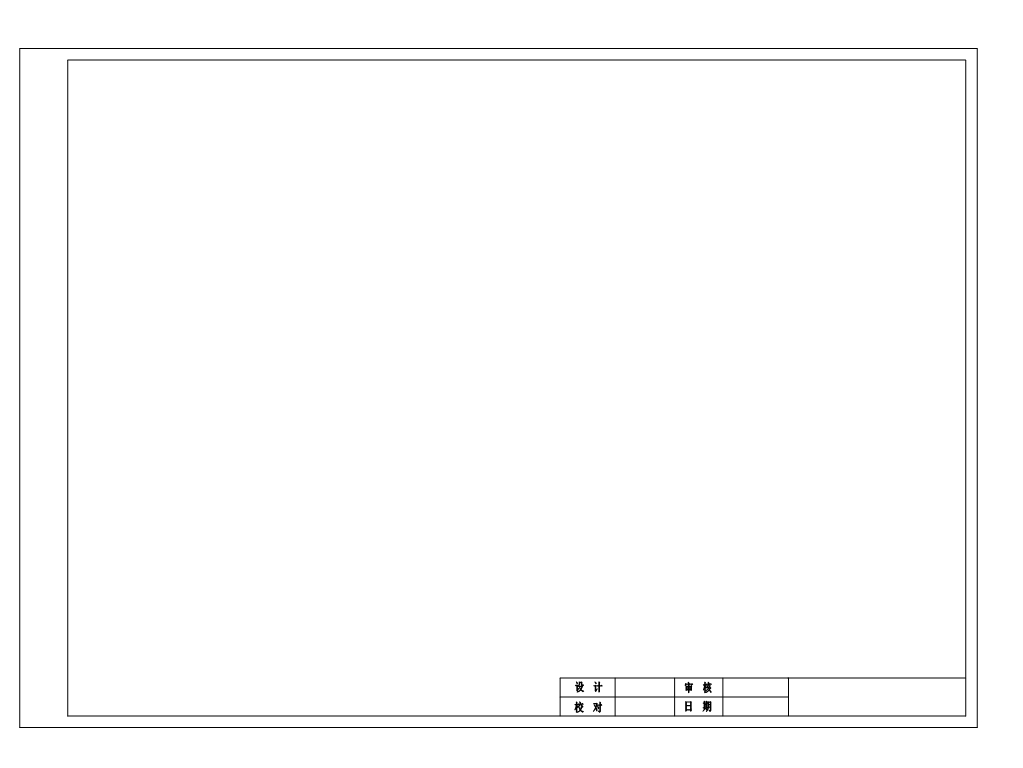
**高压配电装置故障记录表**

|  |
| --- |
| 工位号：  一、故障现象描述：  二、故障排查（过程与方法）： |

**附件4**

**低压配电装置故障记录表**

|  |
| --- |
| 工位号：  一、故障现象描述：  二、故障排查（过程与方法）： |

**附件5**