

# 第六届全国高等院校工程应用技术教师大赛

## EE3-“智能变配电技术”赛项

(本科组)

### “目标命题实现”任务书

(样本)

2021年4月

# 第六届全国高等院校工程应用技术教师大赛

## EE3-“智能变配电技术”赛项（本科组）

### 赛项指定平台：THLZP-1型 智能变配电系统实验/开发平台

依据大赛执行方案，决赛分“工程实践操作”和“目标命题实现”两个环节。第一个环节主要比基本技能操作和工程素质，第二个环节主要比规定目标下的应用创新和解决问题的能力。

#### 1、“工程实践操作”环节

根据本赛项“工程实践操作”作业书（正本），在限定的赛项平台上，完成作业书中规定的所有操作步骤和技术要求，时限120分钟。现场裁判从工程能力素养要求的角度，就工艺、流程、规范、安全等方面，对参赛选手现场操作的结果进行评判，给出百分制成绩，权重0.40。

#### 本赛项“工程实践操作”环节的比赛内容：

(1) 系统连接 —— 完成系统外部及继电保护控制柜内通信链路的连接，组成要求的变配电系统。

(2) 参数配置 —— 按照设备的通电顺序依次操作，整定各部件的工作参数。

(3) 系统调试 —— 完成系统的基本功能调试，包括手动切换运行方式。

(4) 系统运行与故障排除 —— 根据系统运行过程中出现的异常现象，查找故障，并分析原因。

#### 2、“目标命题实现”比赛环节

根据本赛项“目标命题实现”任务书（正本），在限定的赛项平台上，完成任务书中规定的目标任务和技术要求，时限120分钟。评审专家从工程应用和解决问题能力的角度，就方案设计、方案实现、实施效果和答辩情况等方面，对参赛选手完成目标命题任务的结果进行评判，给出百分制成绩，权重0.60。

#### 本赛项“目标命题实现”环节的比赛内容：

根据“目标命题实现”任务书（正本）的要求，在指定的赛项平台上实现所设计的方案，包括也可不仅限于此：

(1) 系统装配 —— 根据设计方案装配系统硬件，完成系统连接。

(2) 硬件配置 —— 根据设计方案配置硬件参数，完成部件调试。

(3) 系统调试 —— 根据设计方案进行系统调试。

(4) 运行结果 —— 根据设计系统的运行实况，收集数据、整理运行结果。

#### 3、成绩评定

(1) 现场裁判依据本赛项“工程实践操作”作业书（正本）规定的操作步骤和技术要求，通过考察参赛选手的现场表现，按照为本赛项制定的评分规则，给出本环节的百分制成绩，权重0.40。

(2) 评审专家依据本赛项“目标命题实现”任务书（正本）规定的任务和技术要求，通过观看实施成果演示和现场答辩，按照决赛评分规则，各评委独立给出百分制成绩，平均后为本环节的成绩，权重0.60。

(3) 决赛两个环节的成绩加权为参赛选手的最终成绩。

## “目标命题实现”任务书（样本）

大赛采用目标命题的竞赛方式，即限定赛项平台，给定实现目标，实施方案不拘一格，重在考察参赛选手的实际应用能力和解决问题能力。

### 一、赛项内容

本赛项以智能变电站、智能配电网等电力工程应用为背景，以工业用电领域的变配电系统为载体，基于指定的赛项平台，利用一次模拟单元、测量仪表、继电保护单元、自动控制单元、仿真单元、通信网络以及智能变配电监控管理系统等硬件和软件资源，完成下面目标命题要求的任务。本赛项将从方案设计、工程/程序开发和现场实施三个方面，考察参赛选手对变电与配电技术的掌握程度和综合应用能力或实践教学能力。

### 二、目标命题

**说明：**（1）决赛现场提供的任务书（正本）与赛前网上公布的任务书（样本）有所差别，请按决赛任务书（正本）的要求完成。

（2）本赛项设置两个目标命题任务，请任意选择其中一个任务完成即可。

#### 1、目标命题 一（工程应用项目）

利用本赛项的软硬件资源（参阅相应赛项平台技术说明），设计一套开放型电压无功综合控制系统（“OVQC”）。赛前提交该系统的“项目设计书”（设计书模板下载网址：<http://skills.tianhuang.cn>），并在指定的赛项平台上实现。

##### 命题任务：

（1）基于指定平台的软硬件资源，通过配置和调整一次模拟单元、测量仪表、继电保护单元、自动控制单元、通信网络以及智能变配电监控管理系统，使智能变配电系统处于预定的本地运行模式：即处于运行状态为“本地”，负荷全部投入。

（2）完成第（1）条命题任务之后，利用仿真单元和Labview或matlab软件，自行设计一种开放型电压无功综合控制系统（简称“OVQC”），通过选择合适的控制策略，实现对10kV侧母线电压和110kV侧无功功率的自动控制，以保证一次模拟单元中10kV侧的母线电压合格，以及110kV侧的无功功率本地平衡。通过OVQC自动调节，达到如下控制要求：

① 当增加或减少负荷时，OVQC能对电压和无功功率进行自动控制，并使主变压器分接开关调节次数和电容器投切次数较少，无功交换较少，谐波较小，保障电网质量。

② 当线路、变压器或其他一次设备发生故障时，OVQC应能快速闭锁，并发出报警信号。

③ 可实时显示本地的电压、电流、有功功率、无功功率、功率因数、电压、电流和谐波，高次谐波电流测量不低于31次，电压和电流测量精度不低于0.2级。

④ 通过智能变配电监控管理系统，能实时监测变压器高压侧的无功功率和低压侧的电压，并可查看OVQC设置的电压上下限，无功功率上下限。

#### 2、目标命题 二（教学实验项目）

利用本赛项的软硬件资源（参阅相应赛项平台技术说明），设计一套智能变配电技术教学实验系统，赛前提交该系统的“项目设计书”（设计书模板的下载网址：<http://skills.tianhuang.cn>），并在指定的赛项平台上实现。

##### 命题任务：

基于指定的赛项平台，在完成目标命题一（工程应用项目）第（1）条规定的任务基础上，设计一套智能变配电技术教学实验系统。所设计的系统要求覆盖特定的课程、特定的知识点，具有培养学生实践能力的教学使用价值，并且至少能完成如下两个教学实验：

实验（一）电力变压器保护配置整定及调试实验

实验（二）变电站电压无功综合控制实验

针对以上两个教学实验，结合课程教学的需要和培养学生动手能力的要求，在“项目设计书”中编写具体的实验指导书（指导书模板的下载网址：<http://skills.tianhuang.cn>），并在所设计的教学实验系统上实现。

### 三、硬件配置

#### 1、硬件配置

现场已配置必要的硬件设备，用于装配智能变配电系统，以完成目标命题规定的任务。具体可参照文件《比赛要求与赛项平台技术说明：EE3-智能变配电技术》中所提供的硬件资源（下载网址：<http://skills.tianhuang.cn>）。

#### 2、软件配置

现场赛项平台配置两台电脑，一台电脑安装电力监控组态软件，另一台电脑安装PLC编程软件PLC Programming Tool和 Labview编程软件，参赛选手可利用这两台电脑上配置的软件，实现电压无功综合控制，以及与电力监控组态软件的通信。

### 四、比赛流程

#### 1、初赛阶段

（1）根据本赛项“目标命题实现”任务书（样本）规定的要求，在大赛前期依照“项目设计书”的格式，独立撰写“项目设计书”，设计书的内容包括项目分析、项目设计、项目实施和实施效果分析等。注意，选择目标命题一（工程应用项目）时，请按照“项目设计书（工程应用系统）”模板要求撰写；选择目标命题二（教学实验项目）时，请按照“项目设计书（教学实验系统）”模板要求撰写。两个模板要求有所不同，不可混同（设计书模板下载网址：<http://skills.tianhuang.cn>）。

（2）根据赛项平台技术培训的安排，选择性地参加培训，通过对赛项平台的技术训练和体验，熟悉赛项平台的技术细节和应用功能。

（3）大赛组织相关专家对参赛选手提交的“项目设计书”进行初审，根据“项目设计书”的水平和是否能在限定的赛项平台上实现，择优入选全国总决赛。

#### 2、决赛阶段

（1）入围全国总决赛的选手参加本赛项的“工程实践操作”和“目标命题实现”两个比赛环节。第一个环节比赛时间120分钟，参赛选手根据“工程实践操作”作业书（正本），在指定的赛项平台上，完成规定的所有操作。第二个环节比赛时间120分钟，参赛选手根据“目标命题实现”任务书（正本），在指定的赛项平台上，利用所提供的硬件和软件资源，完成规定的所有任务，并整理数据，分析运行结果，提交项目实施报告。

（2）第一个比赛环节由现场裁判根据参赛选手的完成情况给出比赛成绩；第二个比赛环节完成后，评审专家根据参赛选手提交的项目设计书、项目实施效果以及现场答辩情况给出成绩。

### 五、注意事项

#### 1、编写“项目设计书”（初赛稿）需要注意的事项

按照“项目设计书”的要求和格式编写设计书（设计书模板下载网址：<http://skills.tianhuang.cn>），但不仅限于设计书模板中所指定的内容。“项目设计书”要突出应用创新以及专业基础知识和技术的综合应用，要符合工程规范，要体现完整性、可操作性。“项目设计书”必须由参赛选手独立完成，在规定的时间内同时提交纸质稿和电子稿。参赛选手必须自觉遵守相关的学术道德规范，尊重知识产权，严禁抄袭、剽窃或弄虚作假，否则一票否决，取消比赛资格。

## **2、修改“项目设计书”（决赛稿）需要注意的事项**

经过初赛评审，优胜者进入全国总决赛，决赛前参赛选手可以对“项目设计书”（初赛稿）做适当的修改，以便于在有限的时间内完成现场实施。

## **3、决赛现场实施需要注意的事项**

根据大赛提出的本赛项可能涉及的实践能力点以及赛项平台状况，结合自身的“项目设计书”，依照工程规范实施，完成包括系统连接、部件调整、完成配置、一次模拟单元按规定方式运行调试、OVQC和电力监控组态软件调试、系统运行测试等工作。评审专家可能根据现场情况，临时提出调整电压或功率因数边界值，或与实验教学相关的问题，通过观察实际运行效果，给出现场评判。