《电力系统继电保护》课程教学大纲

一、基本信息

课程中文名称: 电力系统继电保护
课程英文名称：Power System Protection

课程代码： 19224103

课程性质：专业核心课

学分： 2 总学时： 40 （其中理论：32 实验： 8 上机：0 实践：0 ）

适用学院及专业：控制与机械工程学院 电气工程及其自动化专业 专业核心课

先修课程：电力拖动控制系统、电力系统分析、供配电技术A、电气控制技术

开课学院、部、中心：控制与机械工程学院 自动化系

二、课程地位与作用

电力系统继电保护是电气工程及其自动化专业的专业核心课。通过本课程的学习，能够使学生理解保护对电力系统的重要性，掌握电力系统继电保护的基本原理、特点、构成和相关基础理论知识，掌握各类保护的整定计算方法。本课程在教学内容方面着重基本知识、基本构成和基本整定方法的讲解；在培养实践能力方面着重实际接线与整定值配合的训练，使学生对电力系统继电保护具有一定的了解和分析能力，为学生毕业后从事相关工作打下良好的理论及实践基础。

三、课程教学目标

本课程支撑毕业要求指标点1.4和3.1。

通过本课程的学习，学生应具备以下能力：

工程知识：通过本课程的学习，理解电力系统继电保护的基本原理；掌握继电保护的基本要求及相互关系；掌握各类保护的原理、运行特性及整定分析；了解电力系统不同位置的保护配置、定值计算及相关配合，进而能够配备系统的主、后备及辅助保护。（支撑毕业要求指标点1.4）

设计/开发解决方案：培养学生的工程实践学习能力，使学生掌握保护系统的接线、整定及测试，通过实验，熟悉不同故障的电压电流数据，熟练掌握各类保护的工作特性和配合逻辑，能分析保护的交流、直流回路特点，能对实验结果进行正确分析和评价，获得实验技能的基本训练，同时掌握电力系统继电保护实践中成员的相互配合与安全保护。（支撑毕业要求指标点3.1）

课程教学目标与毕业要求的关系矩阵

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 教学目标 | 毕业要求指标点 | 教学方式 | 考核方式 |
| 工程知识 | 1.4专业基础知识：能够将电气工程专业基础知识用于电气工程及其自动化领域复杂工程问题模型和解决方案的提出与评价。 | 课堂讲授、课后答疑和课程作业 | 课程期末考试、课程作业 |
| 设计/开发解决方案 | 3.1设计方法：掌握工程设计方法，了解影响设计方案的各项因素，并能够设计针对多因素、多目标电气工程综合工程问题的解决方案。 | 课堂讲授、课程作业和课程实验 | 课程实验、课程作业、课程期末考试 |

四、主要教学内容

1.理论课授课内容

第1章 绪论（2学时，支撑毕业要求指标点1.4）

掌握继电保护在保证电力系统安全稳定运行中的作用；掌握对继电保护的四个基本要求；理解继电保护的原理、组成，了解继电保护技术的发展。

重点：继电保护的的作用，四个基本要求

难点：四个基本要求

第2章 电网的电流保护（12学时，支撑毕业要求指标点1.4和3.2）

了解电流、电压继电器的构造与原理；掌握单侧电源网络三段式电流保护的作用、原理、整定计算原则和保护的接线图；掌握装设方向元件的必要性，理解功率方向继电器的工作原理；理解大电流接地系统单相接地短路时零序分量的特点，了解三段式零序电流保护的作用、工作原理和接线图。

重点：单侧电源网络三段式电流保护，方向电流保护

难点：功率方向继电器的工作原理，三段式电流保护的整定计算

第3章 电网的距离保护（8学时，支撑毕业要求指标点1.4和3.2）

理解距离保护的基本原理和阻抗继电器的动作特性；了解影响阻抗继电器正确工作的因素；掌握距离保护的配置及整定计算。

重点：距离保护的基本原理和阻抗继电器的动作特性，距离保护的配置及整定计算

难点：阻抗继电器的动作特性，距离保护的整定计算

第4章 输电线路纵联保护（2学时，支撑毕业要求指标点1.4）

掌握输电线路的纵差动保护的工作原理，理解两侧信息交换的方式；了解平行线路横联差动方向保护的工作原理、相继动作区和死区。

重点：纵差动保护的工作原理

难点：两侧信息交换的方式

第5章 自动重合闸（4学时，支撑毕业要求指标点1.4）

掌握自动重合闸在电力系统中的作用，理解单电源三相一次自动重合闸工作原理及继电保护与重合闸的配合。

重点：自动重合闸在电力系统中的作用，三相一次自动重合闸工作原理

难点：三相一次自动重合闸工作原理

第6章 电力变压器保护（4学时，支撑毕业要求指标点1.4和3.1）

理解电力变压器上所配置继电保护的作用；理解变压器瓦斯保护的工作原理；掌握变压器纵联差动保护的基本原理；理解纵联差动保护产生不平衡电流的因素及减小不平衡电流的措施；了解差动保护整定计算原则。

重点：瓦斯保护的工作原理，变压器纵联差动保护的基本原理

难点：纵联差动保护产生不平衡电流的因素及减小不平衡电流的措施

2.实验课项目

实验1 电磁型继电器实验（2学时，支撑毕业要求指标点1.4和3.1）

目的：熟悉电流继电器和电压继电器的实际结构，工作原理、基本特性；掌握动作电流、动作电压参数的整定方法。

实验2 输电线路短路故障模拟及其电流保护实验（2学时，支撑毕业要求指标点1.4和3.2）

目的：理解电力系统的运行方式以及运行方式对继电保护的影响；掌握短路点的位置对输电线路相间短路电流短路电流的影响；掌握依据输电线路短路电流进行过电流保护的原理和电气接线。

实验3 单侧电源输电线路阶段式电流保护实验（2学时，支撑毕业要求指标点1.4和3.1）

目的：掌握无时限电流速断保护、带时限电流速断保护及过电流保护的电路原理，工作特性及整定原则；理解输电线路阶段式电流保护的原理图及保护装置中各继电器的功用；掌握阶段式电流保护的电气接线。

实验4 变压器及其差动保护实验（2学时，支撑毕业要求指标点1.4和3.1）

目的：了解三绕组变压器的结构特点及工作特性；掌握差动继电器的工作原理，结构特点及实验方法，了解其调试方法；掌握变压器差动保护实验的工作原理。

实验要求：

实验前进行预习；实验时，严格按照安全操作规程进行实验，如实记录实验数据与波形；实验后，按时处理实验数据，分析实验结果。

考核方式：

由指导老师依据实验出勤、操作表现、实验数据处理等多种方式综合评定。

五、教学方法

以课堂讲授为主，实验教学和作业为辅的教学方法。具体为：

1．本课程在教学内容方面着重基本知识、基本构成和基本整定方法的讲解，采取以课堂讲授为主的教学方法，但要克服满堂灌的教学模式，精心组织理论教学。省略一些不必要的公式推导，重点突出基本概念和通用的分析方法，重要内容讲清讲透。教师提出问题，启发学生主动思维并回答问题，进行师生互动。

2.教学手段多样化。对于学生不方便见到的现场故障或实物，穿插采用动画、照片和视频等各种辅助手段，使学生对问题有直观了解，提高学习兴趣；对某些概念做适当的比喻，使学生对把抽象问题形象化，复杂问题简单化，符合由具体到抽象，由简单到复杂的学生认知规律；

3．注重培养学生实践能力。改进实验方法，强调实验准备和报告总结，实验环节分组进行，强调自我动手能力和团队配合的协调，培养接线的工程素养。

4．逐步改进考核方法。重视教学过程，出勤、作业、实验和期末闭卷考试相结合。

六、课程考核和成绩评定方式

本课程考核采用试卷考试（开卷或闭卷）、出勤、实验、课后作业等多种形式相结合的考核方式，由任课教师综合评定。

七、教材及参考文献

1、教材

张保会. 电力系统继电保护（第二版），中国电力出版社，2009

2、实验指导书或教材

自编实验教材

3、主要参考教材和参考文献

[1] 贺家李. 电力系统继电保护原理（第四版），中国电力出版社，2010

[2] 刘学军. 电力系统继电保护原理，机械工业出版社，2011

 执笔人：陈冰 审核：程保华