**《电路原理实验》实验课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | **中文** | | 电路原理实验 | | | |
| **英文** | | Experiment of Circuit Principle | | | |
| **课程代码** | A315010 | | **开课学院/系** | 电气信息工程学院 /电子工程系 | **制定/修订**  **时间** | 2023.09 |
| **课程类别** | 工程基础 | | **学分** | 0.5 | **学时** | 16 |
| **适用专业** | 物联网工程 | | | | | |
| **先修课程** | 高等数学、大学物理、电路原理 | | | | | |
| **选用教材** | 电气信息工程学院电路课程组.电路实验指导书.江苏理工学院，2020. | | | | | |
| **撰写人** | 刘海燕 | **审定人** | | 崔渊 | **批准人** | 薛波 |

**一、课程简介**

《电路原理实验》是物联网工程专业《电路原理》的配套实验课程。通过本课程的学习，使学生掌握常用电子仪器、仪表的使用及典型电路参数的测量方法，培养学生电路基本分析、测量及仪器仪表的使用与应用能力，提高学生分析问题能力和解决问题能力，培养学生从事科学实验技能、技巧及理论联系实际的作风。

**二、课程目标**

课程目标1：能正确使用常规电子仪器仪表。电子仪器仪表包括：电压表、电流表、万用表、功率计、电源、信号源、示波器等；

课程目标2：按照要求设计并正确连接实验电路，并初步具有分析、查找和排除电路中常见故障的能力，并且能够对比仿真实验的结果，理解实验存在的局限性；

课程目标3：掌握电量和电路基本测试和分析技术，如电流、电压、功率测量，动态电路分析，电路频率响应分析等；

课程目标4：能够合理地读取和记录实验数据，会整理实验数据并绘制相关曲线；具有正确处理、分析实验数据的能力，并能写出严谨、有分析、实事求是的实验报告。

课程目标5：用科学的精神去理论联系工程实践，培养精益求精、追求完美的工匠精神，具有工程思维、辩证思维等科学思维能力，提升职业素养。培养学生崇尚真理、独立思考、勇于探索的科学精神和协作友爱、乐于奉献、报效祖国的爱国精神。

**三、课程目标与毕业要求的支撑关系**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **毕业要求指标点** | **课程目标** |
| 毕业要求4：工程研究 | 4.1能够基于科学原理并采用科学方法对工业互联网领域的复杂工程问题进行分解。 | 3、4 |
| 毕业要求5：使用现代工具 | 5.1掌握解决工业互联网实践所需的现代测试技术和方法，能够对典型工业互联网系统进行测量和调试，并能理解其局限性。 | 1、2 |

**四、教学内容与课程目标的支撑关系**

1. 实验类别、性质及学时分配

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实验项目名称** | **实验类别** | | | **实验性质** | | **学时** |
| **验证** | **综合** | **设计** | **必做** | **选做** |
| 1 | 常用仪表的使用与典型信号的观测实验 | √ |  |  | √ |  | 2 |
| 2 | 基尔霍夫定律与叠加定理的验证实验 | √ |  |  | √ |  | 2 |
| 3 | 戴维宁定理和诺顿定理的验证实验 | √ |  |  | √ |  | 2 |
| 4 | 受控源VCVS、VCCS、CCVS、CCCS的研究实验 | √ |  |  | √ |  | 2 |
| 5 | 用三表法测量电路等效参数实验 | √ |  |  | √ |  | 2 |
| 6 | 正弦稳态交流电路相量的研究实验 | √ |  |  | √ |  | 2 |
| 7 | *RLC*串联谐振电路的研究实验 | √ |  |  | √ |  | 2 |
| 8 | *RC*一阶电路的响应测试实验 | √ |  |  | √ |  | 2 |
| 合计 | |  |  |  |  |  | 16 |

1. 实验教学内容

| **实验项目** | **实验内容** | **实验要求** | **课程目标** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1.常用仪表的使用与典型信号的观测实验 | 1.使用电压源、电流源产生实验所要求的数据；  2.使用电压表、电流表测量数据；  3.使用信号发生器产生实验所要求的信号；  4.使用示波器测量信号的大小及周期。 | 1. 了解实验台上各类电源及测量仪表的布局和使用方法；  2. 掌握直流电压表、直流电流表、交流电压表、交流电流表、交流功率表、示波器、信号发生器等测量仪表的正确使用方法。 | 1、3 |
| 2.基尔霍夫定律与叠加定理的验证实验 | 1.测量E1、E2单电源分别作用下电路中各元件两端电压和支路电流；  2.测量双电源共同作用下电路中各元件两端电压和支路电流。 | 1. 了解基尔霍夫定律与叠加定理的原理；  2. 掌握用电流插头、插座测量各支路电流的方法，对比仿真结果验证线性电路叠加定理的正确性，加深对线性电路的叠加性和齐次性的认识和理解。能够对实验数据进行分析和处理，并完成规范的实验报告。 | 2、4 |
| 3.戴维宁定理和诺顿定理的验证实验 | 1.用开路电压、短路电流法测定戴维宁等效电路的开路电压和短路电流；  2.测量有源二端网络的外特性；  3.用等效电路验证戴维宁定理；  4.用等效电路验证诺顿定理。 | 1. 了解戴维宁定理和诺顿定理的原理；  2. 掌握测量有源二端网络等效参数的一般方法。能够对戴维宁定理和诺顿定理的实验数据进行分析和处理，并完成规范的实验报告。 | 3、4 |
| 4.受控源VCVS、VCCS、CCVS、CCCS的研究实验 | 1.测量受控源VCVS的转移特性；  2.测量受控源VCCS的转移特性；  3.测量受控源CCVS的转移特性；  4.测量受控源CCCS的转移特性。 | 1. 了解电源有独立电源（如电池、发电机等）与非独立电源（或称为受控源）之分，理解理想受控源的工作原理；  2. 掌握测试受控源的外特性及其转移参数的方法，对比仿真结果进一步理解受控源的物理概念，加深对受控源的认识和理解。  3. 能够对受控源实验的数据进行分析和处理，并完成规范的实验报告。 | 1、2、4 |
| 5.用三表法测量电路等效参数实验 | 1.分别用三表法测量R、L、C各元件的等效参数以及LC串联、并联的等效参数；  2.用串、并联电容法判别负载性质。 | 1. 了解正弦交流信号激励下的元件值或阻抗值、电路的功率因数的基本概念；  2. 掌握用交流电压表、交流电流表和功率表测量元件的交流等效参数的方法，对比仿真结果进一步熟悉功率表的接法和使用方法。  3. 能够对测量电路等效参数的实验数据进行分析和处理，并完成规范的实验报告。 | 1、2、4 |
| 6.正弦稳态交流电路相量的研究实验 | 1.日光灯电路连接与测量；  2.电路功率因数的测量；  3.提高功率因数方法的验证。 | 1. 了解正弦稳态交流电路中电压、电流相量之间的关系；  2. 掌握日光灯线路的接线方法，理解改善电路功率因数的意义并掌握其方法。 | 1、2、3 |
| 7. *RLC*串联谐振电路的研究实验 | 1.用示波器、毫伏表测量*RLC*串联谐振电路的谐振频率；  2.记录电容、电感、电阻上的电压值。 | 1. 了解RLC串联电路发生谐振的原理；  2. 掌握绘制RLC串联电路的幅频特性曲线的实验方法，理解电路品质因数（电路Q值）的物理意义，并掌握其测定方法，加深对电路发生谐振的条件、特点的理解。  3. 能够对*RLC*串联谐振电路的实验数据进行分析和处理，并完成规范的实验报告。 | 2、3、4 |
| 8. *RC*一阶电路的响应测试实验 | 1.一阶微分电路与积分电路波形的测试与观察；  2.一阶电路时间常数的测试。 | 1. 了解RC一阶电路的零输入响应、零状态响应及全响应的基本原理；  2. 能够正确仿真*RC*一阶电路的响应特性曲线  3. 掌握有关微分电路和积分电路的概念，学习电路时间常数的测量方法，进一步学会用示波器观测波形。  4. 能够对*RC*一阶电路的实验数据进行分析和处理，并完成规范的实验报告。 | 1、2、3、4 |

**五、课程教学方法**

本课程实施理论指导下，动手操作训练的教学方法，在课程教学设计时体现“教师指导－学生操作(虚拟实验+实际操作)－报告撰写－能力培养”的教学特点。通过本实验课程的学习，使学生真正能将学到的理论知识运用于实践，并在实践中巩固所学的知识，让学生接触到与实际结合更加紧密的基础电路系统并完成基本电路的安装、调试，熟练掌握电路参数的测试原理及测量方法。教学方法上要求教师首先讲解实验原理，帮助学生更深刻地理解所学理论知识，讲解实验内容时需强调实验的要点、难点，训练学生的实验操作能力，指导学生分析、判断和解决实验中出现的问题。学生每两人一组进行独立实验，在教师的统一指导下，学生应完成相应的内容。每组学生应相互配合，一人操作，一人记录，对实验环境，实验中遇到的问题及故障分析、排除等，要求有完整的记录，在此过程中两人必须交换操作，完成实验后，每人需将预习报告及实验记录交与指导教师检查、签字。

**六、课程考核及成绩评定方法**

本课程采用“N+1”过程性考核的方式进行考核。

考核方式：采用预习报告评定、仿真实验结果评定、实验报告评定和实验操作考核相结合的形式对学生课程成绩进行综合评定。课程考核总成绩中，过程考核占50%（预习报告成绩占10%、仿真实验成绩占10%、实验报告成绩占30%），实验操作考核成绩占50%。

课程目标与课程考核环节的对应关系：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标** | **考核环节** | | | | **合计** |
| 预习报告 | 仿真实验 | 实验报告 | 实验操作考核 |
| 1 | 课程目标1 |  |  |  | 30% | 30% |
| 2 | 课程目标2 |  | 10% |  |  | 10% |
| 3 | 课程目标3 | 5% |  | 10% | 20% | 35% |
| 4 | 课程目标4 | 5% |  | 20% |  | 25% |
| 合计 | | 10% | 10% | 30% | 50% | 100% |

各考核环节按照附件中的评分标准进行成绩评定。

**七、课程参考书目及资源**

1. 包伯成，乔晓华.工程电路分析基础（第二版）. 北京：高等教育出版社，2019.
2. 黄大勉.电工与电子技术实训教材.北京：科学出版社，2004.
3. 吕伟锋，董晓聪编.电路分析实验.北京：科学出版社，2010.
4. 堵俊主.电路与电子技术实验教程.北京：电子工业出版社，2009.
5. 聂典等. Multisim 12仿真在电子电路设计中的应用（第一版）.北京：电子工业出版社，2016.
6. 超星学习通，电路原理实验，江苏理工学院.

<http://mooc1.jsut.edu.cn/mycourse/teacherstudy?chapterId=87942419&courseId=86871619&clazzid=13924886>

1. 虚拟仿真实验平台，江苏理工学院.

<http://192.168.64.250:8080/virexp/prepare_login>

1. 中国大学MOOC国家精品资源共享课，电路与电子技术实验，中国计量大学.

<https://www.icourse163.org/course/ZGJL-1206606807>

**附件：**

**一、考核环节评分标准**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 成绩  考核环节 | **优秀（90～100）** | **良好（80～89）** | **中等（70～79）** | **及格（60～69）** | **不及格（<60）** |
| **预习报告** | 明确本次实验目的和要求、实验电路和所用设备、实验内容步骤以及注意的事项，实验方案设计正确。 | 较为明确本次实验目的和要求、实验电路和所用设备、实验内容步骤以及注意的事项，实验方案设计大体正确。 | 基本明确本次实验目的和要求、实验电路和所用设备、实验内容步骤以及注意的事项，实验方案设计基本正确。 | 基本明确本次实验目的和要求、实验电路和所用设备、实验内容步骤以及注意的事项，实验方案设计存在一定问题。 | 不明确本次实验目的和要求、实验电路和所用设备、实验内容步骤以及注意的事项，实验方案设计存在较大问题。 |
| **仿真实验** | 虚拟仿真实验在规定的时间内，全部完成并且结果正确。 | 虚拟仿真实验在规定的时间内，全部完成并且结果大部分正确。 | 虚拟仿真实验在规定的时间内，基本完成，但结果存在少量错误。 | 虚拟仿真实验在规定的时间内，全部完成，但结果错误较多。 | 虚拟仿真实验在规定的时间内，没有完成。 |
| **实验报告** | 报告格式完整，条理清晰，图表规范；实验原理分析正确；实验步骤及实验方法描述得当；数据处理正确，并有详细的实验结果与分析。 | 报告格式完整，条理比较清晰，图表比较规范；实验原理分析正确；实验步骤及实验方法描述得当；数据处理正确，并有比较详细的实验结果与分析。 | 报告格式比较完整，但条理性一般；图表比较规范；实验原理分析基本正确，实验步骤及实验方法描述比较得当，数据处理基本正确，并有一定的实验结果与分析。 | 报告格式基本完整，但没有条理性；图表规范性较差；实验原理基本正确，只有实验步骤及实验方法描述，缺乏对实验结果和数据的分析。 | 报告格式不完整，调理混乱，错误较多；实验原理存在错误；缺乏对实验结果和数据的分析；或者存在较多内容雷同现象。 |
| **实验操作考核** | 实验方案设计正确，在规定实验时间内，实验项目全部完成，仪器操作熟练、规范，读数准确并能独立排查故障。 | 能设计实验方案，在规定实验时间内，实验项目全部完成，仪器操作比较熟练，读数准确，能在老师提示下排查故障。 | 能制定实验方案，在规定实验时间内，实验项目基本完成，仪器操作比较熟练，读数准确，能在老师提示下排查故障。 | 在规定实验时间内，尚能制定实验方案，实验项目勉强完成，能在老师指导下正确操作仪器。 | 不能制定实验方案，在规定实验时间内，实验项目无法完成，仪器操作不规范，实验态度不认真。 |

**二、电路原理实验报告撰写规范**

在实验的基础上，对实验现象和数据进行整理计算和总结分析，然后撰写出整洁的实验报告。撰写实验报告的过程是一个从感性认识到理性认识的提高过程，也是一个加深理解和巩固理论知识的过程，因而必须重视并认真写好实验总结报告。

实验报告格式：

（1）题目

该部分除题目外，必须有实验日期、班级、姓名、学号、组别和同组人姓名。

（2）实验目的

实验目的是实验的宗旨，只有明确实验目的，才能做好实验。必须明确简明地写明本次实验通过何种方法训练哪些技能，达到怎样的要求和技术指标等。

（3）实验仪器

必须写明实验所使用仪器和元件的名称、型号和规格。

（4）实验原理

电路实验应有原理电路图，并标注电压、电流量的参考方向，并加以文字说明。使用图表、公式来表达理论计算和数据。

（5）实验内容

① 标题

② 实验电路图及实验条件

画出实验电路图与测试电路图，标明元、器件和信号的参数等。

③ 实验步骤

④ 实验数据表及数据处理结果

⑤ 实验曲线图和波形图

（6）结果分析

对实验测试结果进行分析，并与理论计算结果进行对比给出正确结论。比如，实验验证了哪些理论问题或学到何种测量方法和实验技巧等。

（7）回答问题

回答指导书提出的问题或教师指定的问题。