



信息工程系

教 案

课程名称： 专业技能实训一

教 师： 方浩铭

总 学 时： 36

理论学时： 0

实训学时： 36

上课班级： 物联自主 251

授课学期： 2025-2026 学年第一学期

《专业技能实训一》教案

课程的性质和内容

性质：本课程是物联网应用工程专业的一门专业技能实训课，旨在通过实践操作，使学生掌握基础电子电路的设计、组装与调试能力，培养学生吃苦耐劳的品质和工匠精神。

内容：介绍简易广告彩灯电路的设计原理、元器件选择与使用、电路布局与焊接技巧、功能测试与故障排除等内容；介绍单相整流滤波电路的工作原理、不同整流方式（半波、全波、桥式）的特点、滤波电路的设计与应用等；介绍晶体管串联型稳压电源的工作原理、电路组成、性能参数、设计与调试方法等。

任务一 简易广告彩灯电路

任务一的任务和要求

任务：

1. 理解广告彩灯电路的基本工作原理。
2. 掌握 LED 灯珠的驱动方式及色彩控制原理。
3. 完成电路的设计与组装，实现广告彩灯的闪烁效果。

要求：

1. 独立完成电路设计，合理选择元器件。
2. 严格按照电路图进行焊接，确保电路连接正确无误。
3. 调试电路，解决可能出现的故障，确保广告彩灯正常工作。

教学目的

- 培养学生的电子电路设计与实践能力。
- 提升学生对 LED 照明技术的认识与应用能力。
- 锻炼学生的动手能力和问题解决能力。

教学重点

- 广告彩灯电路的设计原理与实现方法。
- LED 灯珠的驱动与色彩控制技术。
- 电路焊接与调试技巧。

教学难点

- 色彩控制电路的精确设计与调试。
- 故障诊断与排除方法的灵活运用。

课程思政

- **工匠精神：**通过精细的电路设计与焊接，培养学生的耐心、细致与精益求精的工作态度。
- **创新思维：**鼓励学生探索不同的 LED 色彩组合与闪烁模式，激发学生的创新思维。
- **环保意识：**介绍 LED 照明技术的节能优势，引导学生关注绿色能源与可持续发展。

正文：

一、理论讲解

1. LED 基础知识：

- **LED 发光原理：**基于半导体 PN 结的发光现象，当正向电压加在 PN 结上时，电子与空穴复合释放能量，以光的形式发出。
- **LED 特性参数：**包括正向电压 (V_f)、正向电流 (I_f)、最大功耗 (P_{max})、光

通量 (Lm) 等，解释各参数对 LED 性能的影响。

2. 广告彩灯电路原理：

- 介绍广告彩灯的基本组成：电源（如电池或适配器）、LED 阵列（单色或多色 LED）、控制电路（如闪烁 IC、微控制器控制）。
- 分析 LED 的串并联组合方式，讨论其对电流分配、亮度均匀性的影响。
- 讲解控制电路如何实现 LED 的闪烁效果，如使用 555 定时器、RC 振荡电路等。

二、元器件选择与使用

- LED 灯珠：根据色彩需求选择不同颜色的 LED，考虑发光角度、亮度等参数。
- 电阻器：计算并选择合适的限流电阻，保护 LED 免受过大电流损坏。
- 控制器：介绍常见的闪烁控制器 IC，如 NE555，或利用微控制器（如 Arduino）编程实现更复杂的闪烁模式。
- 电源：根据 LED 总功耗选择合适的电源，确保电压稳定且满足电流需求。

三、电路设计

- 引导学生使用电子设计软件（如 Altium Designer、Eagle CAD）绘制电路原理图。
- 分析电路中的电流流向，确保每个 LED 都能得到正确的电压和电流。
- 设计控制电路，实现预设的闪烁模式。

四、电路组装与焊接

- 演示 PCB 板的布局与布线技巧，确保信号完整性和电磁兼容性。
- 教授焊接技巧，包括元件的固定、焊锡的添加与去除、焊接质量的检查等。
- 学生分组进行电路组装与焊接实践，教师巡回指导，强调安全操作规范。

五、功能测试与故障排除

- 使用万用表测量 LED 两端的电压和电流，验证是否符合设计要求。
- 使用示波器（可选）观察闪烁控制信号的波形，确认控制逻辑正确。
- 分析并排除可能出现的故障，如 LED 不亮、闪烁频率异常等。教授故障排除的一般步骤和方法。

任务二 单相整流滤波电路

任务二的任务和要求

任务：

1. 掌握单相整流滤波电路的基本原理。
2. 分析比较不同整流方式的优缺点。
3. 设计并搭建单相整流滤波电路，测量输出电压波形。

要求：

1. 准确理解整流滤波电路的工作原理。
2. 独立完成电路设计，合理选择元器件。
3. 正确测量输出电压波形，分析滤波效果。

教学目的

- 加深学生对电力电子技术基本原理的理解。
- 培养学生的电路设计与分析能力。
- 提升学生的实验操作技能与数据处理能力。

教学重点

- 单相整流滤波电路的工作原理与特点。
- 滤波电路的设计原则与实现方法。
- 输出电压波形的测量与分析。

教学难点

- 滤波电路参数的优化选择。
- 输出电压波形畸变的原因分析与改善措施。

课程思政

- **科学精神**：通过实验数据的精确测量与分析，培养学生的严谨科学态度。
- **团队协作**：在小组讨论中分享设计思路与实验结果，培养学生的团队协作精神。
- **社会责任感**：介绍电力电子技术在能源转换与节能领域的应用，引导学生关注能源问题与社会责任。

正文：

一、理论讲解

1. 单相整流电路：
 - 半波整流：介绍半波整流电路的结构和工作原理，分析输出电压波形及其特点（含有大量交流成分）。
 - 全波整流：讲解全波整流电路（包括桥式整流）的优势，分析输出电压波形较半波整流更为平滑的原因。
 - 二极管工作状态：详细分析整流二极管在正向偏置和反向偏置时的导电特性。
2. 滤波电路：
 - 电容滤波：介绍电容滤波电路的原理，分析电容如何平滑输出电压波形，减少纹波。讨论滤波电容的选择原则。
 - 电感滤波（可选）：简要介绍电感滤波电路的特点，与电容滤波进行对比。
 - 复合滤波：讨论将电容和电感结合使用的复合滤波电路，分析其优缺点。

二、电路设计与仿真

- 使用 Multisim 等电路仿真软件搭建单相整流滤波电路模型。
- 设置不同的输入电压和负载条件，观察输出电压波形的变化。
- 调整滤波电容的容值，观察其对输出电压纹波的影响，并进行定量分析。

三、实验搭建与测量

- 根据仿真结果，在实物电路上搭建单相整流滤波电路。
- 使用示波器测量输出电压波形，记录不同条件下的纹波电压值。
- 使用万用表测量整流前后的电压值，验证整流效果。

四、性能评估与优化

- 分析整流滤波电路的性能指标，如整流效率、输出电压稳定性、纹波系数等。
- 讨论如何通过调整电路参数（如滤波电容值、负载电阻等）来优化电路性能，减少纹波电压。
- 引导学生思考并讨论其他可能的优化方案，如增加多级滤波、采用有源滤波等。

任务三 晶体管串联型稳压电源

任务三的任务和要求

任务:

1. 理解晶体管串联型稳压电源的工作原理。
2. 掌握稳压电源的主要性能参数。
3. 设计并搭建晶体管串联型稳压电源电路，测量输出电压与电流稳定性。

要求:

1. 准确理解稳压电源的工作原理与性能要求。
2. 独立完成电路设计，合理选择元器件。
3. 调试电路，确保输出电压与电流的稳定性达到设计要求。

教学目的

- 提升学生的电子电路综合设计能力。
- 培养学生的稳压电源设计与调试技能。
- 增强学生的电路故障分析与解决能力。

教学重点

- 晶体管串联型稳压电源的工作原理与性能特点。
- 稳压电路的设计与调试方法。
- 输出电压与电流稳定性的测量与评估。

教学难点

- 稳压电路参数的选择与优化。
- 负载变化对输出电压稳定性的影响及应对措施。

课程思政

- **质量意识:** 通过稳压电源的稳定性测试，培养学生的质量意识与精益求精的工作态度。
- **创新思维:** 鼓励学生探索不同的稳压电路设计方案，激发学生的创新思维。
- **安全意识:** 强调实验操作中的安全规范，培养学生的安全意识与自我保护能力。同时，引导学生关注电子产品安全性与可靠性问题。

正文:

一、理论讲解

1. 稳压电源原理:
 - 晶体管串联型稳压电源的基本结构和工作原理，包括调整管（如 NPN 型三极管）、基准电压源、取样电路和放大电路等部分。
 - 分析负反馈机制如何稳定输出电压，讨论反馈类型（如电压负反馈）及其对系统稳定性的影响。
2. 稳压电源性能参数:
 - 输出电压范围：稳压电源能够提供的稳定输出电压的范围。
 - 输出电流能力：稳压电源在保持输出电压稳定的前提下能够提供的最大电流。
 - 稳压精度：输出电压与设定值的偏差程度。
 - 负载调整率：负载变化时输出电压的变化量占输出电压的百分比。
 - 纹波抑制比：衡量稳压电源抑制输入电压中纹波成分的能力。

二、电路设计与计算

- 根据给定的稳压要求（如输出电压、电流等），设计晶体管串联型稳压电源的电路原理图。
- 进行详细的电路参数计算，包括调整管的选型（考虑最大耗散功率、电流增益等）、基准电压源的稳定性、取样电阻的阻值等。

- 分析电路中的关键元件对稳压性能的影响，如调整管的温度稳定性、反馈回路的增益和相位裕度等。

三、实验搭建与调试

- 学生根据设计结果，在实物电路上搭建晶体管串联型稳压电源。
- 使用万用表测量输出电压和电流，验证其是否满足设计要求。
- 使用示波器观察输入电压波动时输出电压的稳定性，评估稳压效果。
- 调整电路参数（如反馈电阻、滤波电容等），优化稳压性能。

四、性能测试与评估

- 在不同负载条件下测量输出电压和电流值，评估稳压电源的负载调整率。
- 模拟输入电压波动（如使用可变电源），测量输出电压的变化量，评估稳压精度和纹波抑制比。
- 讨论并分析测试结果，提出可能的改进方案。

五、故障分析与排除

- 分析稳压电源可能出现的故障现象（如输出电压不稳、无输出等），并给出可能的故障原因。
- 教授故障排除的一般步骤和方法，如检查电源输入、调整管工作状态、反馈回路等。
- 学生分组进行故障模拟与排除实践，提高问题解决能力。