

Experimental Teaching Reform of Electronic Measurement Technology Based on Engineering Education Accreditation

Wenxiao Huo Aiying Zhang Xinyan Hu Xiaoyan Che Hongbo Cao

College of Science and Information, Qingdao Agricultural University, Qingdao, Shandong, 266109, China

Abstract

From the perspective of engineering education professional certification, the paper researches and explores the experimental teaching in the course of electronic measurement technology. Using existing experimental equipment and relatively popular virtual measurement instruments, the experimental project is redesigned and the experimental teaching mode combining virtual and real is proposed. This mode can enable students to use actual measurement instruments skillfully, and can improve students' understanding and grasp of the working principle of measurement instruments. In experimental teaching, emphasis is placed on the effective cultivation of students' experimental skills and innovation ability, and improve students' relevant professional skills and quality, so as to achieve the goal of engineering education professional certification.

Keywords

engineering education certification; electronic measurement technology; experimental teaching reform

基于工程教育专业认证的电子测量技术实验教学改革

霍文晓 张爱英 胡新艳 车晓岩 曹红波

青岛农业大学理学与信息科学学院, 中国·山东 青岛 266109

摘要

论文从工程教育专业认证的角度出发,对电子测量技术课程内实验教学进行了研究和探索。利用现有的实验设备,并结合比较流行的虚拟测量仪器,对实验项目进行了重新设计,提出了虚实结合的实验教学模式。此模式即可以让学生熟练使用实际测量仪器,又能够提高学生对测量仪器工作原理的理解和掌握。在实验教学中,着重强调有效培养学生的实验技能和创新能力,提高学生的相关专业技能和素质,从而达到工程教育专业认证的目标。

关键词

工程教育认证; 电子测量技术; 实验教学改革

1 引言

在中国工程教育专业认证的一般标准中,明确提出工程教育专业的毕业生应具备人文社会科学素养、社会责任感和工程职业道德、专业基本理论知识、创新态度和意识,能正确认识工程对于客观世界和社会的影响、一定的组织管理能力、表达能力和人际交往能力、终身学习能力、国际视野和跨文化的交流、竞争与合作的能力等十项基本能力和素质^[1]。

论文从专业认证的角度出发,对电子测量技术课程内实验进行了改革和探索,结合比较流行的虚拟测量仪器,对实验内容进行了重新设计,以便达到专业认证的目标,能够有效培养学生的实验技能和创新能力,提高学生的相关专业技能和素质。

【基金项目】青岛农业大学实验技术课题(项目编号:SYJK18-18)。

【作者简介】霍文晓(1980-),女,中国山东德州人,硕士,讲师,从事信号与信息处理研究。

2 课程介绍

“电子测量技术”是电子信息类专业的专业课。它不但为适应今后生产和科研中将会遇到的大量现代测量业务进行必要的准备,也对加深对本专业其他课程尤其是实践环节课程的理解有很好的作用^[2]。

针对课程特点,结合专业认证的要求,在培养方案中设定了16学时的课程内实验。通过实验,才能够将课堂上学到的理论知识真正应用于实践,掌握常用的实验设备和仪器的基本使用方法,巩固其基本工作原理和基本构成。实验教学不仅对理论教学具有实践、指导意义,更重要的是能够锻炼和提高学生的实践能力、创新能力、思考能力,因此实验占据了重要地位。

3 现有实验教学模式

目前笔者所在学院的电子测量技术相关实验主要是传统型实验。主要用到的电子测量仪器有示波器、计数式频率计、电压表等测量仪器。通过这些仪器可以进行波形、频率、

相位、电压等电参数的测量。传统型实验包括对常用的电子测量仪器的原理、操作使用、故障分析与排除等,可以提高学生的动手能力、思考能力和解决问题的能力。

而且传统的实际操作型实验也面临了一些问题:①不能提供实际电路进行测量。目前的电子测量技术实验中的各种参数的测量都只能对信号发生器提供的交直流信号进行测量,但是失真度测量仪和频率特性测试仪都需要对实际的电路的输出信号进行测量,而目前的实验室无法提供实际电路,所以学生不能直观地观察测量结果;②实验设备的老化、损坏,维修更新费用昂贵;③学生人数的增多,实验室资源吃紧;④有些实验设备逐渐被淘汰,不能完全满足教学需要等。基于这些问题,导致学生不能完全体会专业实验设备,操作时间紧张,甚至个别同学偷懒,不操作,只记数据,致使不能达到实验课开设的目的,也就无法达到工程教育专业认证的要求。

4 虚实结合的实验教学模式

“虚实结合”是指虚拟仪器和实际仪器相结合的实验方法。虚拟仿真实验教学旨在结合当今高速发展的计算机技术,通过软件模拟仿真技术达到真实的实验效果,是目前各高校高度重视的实验教学体系新模式^[3-5]。它克服了传统实验教学暴露的一些缺陷和不足,如设备费用昂贵、损耗大、操作难度大等;解决了传统实验教学形式单一、受限于时间和空间等条件限制。但是虚拟仿真实验同样也存在不足:①忽略了学生实际动手能力的培养;②不能完全显示由于操作细节失误及具体环境变化所导致的各种误差的出现以及相应的解决办法,致使学生不能很好学习并处理实际问题的能力等。因此,最佳办法是将二者融合,形成“虚实结合”的新实验教学体系。

例如,使用李沙育图形进行测量两个同频率信号的相位差。但是因为很难把两台信号发生器的频率调到完全一样,所以学生观察到的李沙育图形是一个不断旋转的图形,而且频率相差越大,李沙育图形旋转越快。这种实验结果不但没有帮助学生理解关于李沙育图形的理论知识,反而还误导学生认为李沙育图形就是一种动态的波形。而虚拟仪器能够帮我们很好地解决了这个问题。例如,两个同频率正弦波形,当相位差为 90° 时,利用 Multisim 软件中的虚拟示波器可以得到正确的李沙育图形。

5 实验项目设置

根据实验室现有条件,将实验设置为三大部分,即硬件部分是指在硬件实验室利用示波器、信号发生器、频率计、万用表等实际测量仪器进行各种电参数测量;软件部分是指利用 Multisim 软件中的虚拟测量仪器结合仿真电路,让学生熟悉失真度测量仪(失真分析仪)、频率特性测试仪(波特图仪)等仪器的使用;设计部分是指利用 LabVIEW 软件,

结合模拟电路、数字电路等课程的知识,根据某种测量仪器的工作原理和基本结构开发设计虚拟仪器,巩固在理论课中学到的相关知识,更好地认识测量仪器。

目前电子测量技术实验为16学时,根据教学目的,设置为5个实验项目。如表1所示,其中1、2是硬件实验,5是软件实验,6是设计实验。3、4是两个选做实验,学生根据实际情况任选一个,可以同1、2和5结合,熟悉实际的测量仪器,同时也可以通过虚拟仪器对仿真电路来进行测量。

表1 电子测量技术实验内容

序号	实验项目名称	学时	开出要求		实验项目类型			
			必做	选做	验证	综合	设计	创新
1	示波器的应用	4	√			√		
2	计数式频率计、毫伏表的使用	2	√			√		
3	失真度测量仪的使用	2		√		√		
4	频率特性测试仪的使用	2		√		√		
5	虚拟测量仪器的使用 (Multisim)	3	√			√	√	
6	虚拟测量仪器的设计 (LabVIEW)	5	√				√	

6 实验教学过程实施

实验开始前,引导学生了解本次实验的内容,复习理论课上所学的相关知识,掌握实验原理,熟悉仿真软件;实验过程中,鼓励和督促学生独立完成实验,帮助学生解决问题,并针对学生普遍存在的问题进行集中讲解;实验结束后,总结本次实验原理,实验过程中遇到的问题,怎么解决问题,探索如何改进实验方法等。

在整个实验教学过程中,围绕工程认证专业的要求,培养学生实际测量的能力、综合分析问题的能力以及严谨的科学态度和细致的工作作风。

7 结语

针对工程教育专业认证的要求,对电子测量技术实验项目进行了调整,能够符合专业培养目标,易于提高学生的综合素质培养,不断推进实验教学质量提高。

参考文献

- [1] 中国工程教育专业认证协会秘书处. 工程教育认证通用标准解读及使用指南(2020版)[Z].
- [2] 王园园. 应用技术型大学“电子测量技术”实验课程项目式教学研究[J]. 无线互联科技, 2019,16(7):75-76.
- [3] 王亚丽,黄勇坚. LabVIEW在电子线路实验教学中的应用[J]. 电子技术, 2010,37(11):69-70.
- [4] 马慧娟,韩森. 虚拟测试技术在电子测量实践教学中的应用[J]. 无线互联科技, 2018,15(15):88-89.
- [5] 郑茂江. 虚拟仪器在电子测量领域的应用[J]. 电子制作, 2020(1):55-56.