

Every Circuit在《电工电子技术基础》课程教学中的应用

廖凯

山西省工业管理学校

[摘要]《电工电子技术基础》课程是中职院校机电、数控等专业教学中必不可少的一门重要的专业核心课程,但对中职学生来说学习难度大,不容易理解。结合学生实际情况,在教学过程中引入Every Circuit移动端软件,通过学生自主搭建电路,对电路进行模拟仿真,将抽象的概念和定律以动画的形式生动直观地展现出来,调动了学生的学习积极性和能动性,提高了学习效率,取得了良好的教学效果。

[关键词] 电工电子技术; every circuit; 电路仿真; 辅助教学

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.10.883

《电工电子技术基础》课程是中职院校机电、数控等专业教学中必不可少的一门重要的专业核心课程,旨在培养学生观察、分析与解释电的基本现象,使之具备安全用电和规范操作常识,能识别常用的电气设备和元器件、了解电路的构成和工作原理及在实际生产中的典型应用,会使用电工仪器仪表及工具,会查阅电工电子手册和技术资料,掌握分析判断简单电路故障的能力,为学生学习后续专业课程打下坚实的基础。其所含内容丰富、知识抽象,很多概念看不见摸不着让学生难以理解。并且中职院校的学生理论分析基础相对薄弱,逻辑推理能力较差,普遍对理论知识的学习兴趣不高,而对手机等电子产品兴趣浓厚。目前,智能手机或平板电脑等移动设备已经在学生中普及,如何疏导学生们正确的利用手机学习也是亟待解决的问题。为了提高学生的学习效率和技能水平,笔者尝试在教学中使用Every Circuit这款移动端APP来模拟仿真电路,观察电路参数的结果及其变化,引导学生从现象中发现本质规律,再与实验现象结合还可以起到事半功倍的效果,学生的学习积极性得以充分调动,知识理解更加深入。

一、Every Circuit教学案例

下面利用几个教学案例来说明Every Circuit在课程教学中的应用。

(一) 基尔霍夫定律

1. 教学问题。在电路分析中,除了串联、并联和简单的混联之外,还会遇到一些比较复杂的电路。有些元件的电压和支路的电流不能直接测量,故需要相关的理论计算解决。这里就用到了基尔霍夫定律。基尔霍夫定律分为电流定律和电压定律,其中电流定律指电路中流进和流出某节点的全部电流代数之和为零,即电路中流入某一节点(分支节点)的电流之和应与由该节点流出的电流之和相等,即用公式表示为 $\sum I_{\lambda} = \sum I_{\mu}$;电压定律指沿任意闭合回路绕行一周的所有电压代数之和为零,即沿着闭合回路绕行一周,所有电压降的代数和与所有电动势的代数和相等,用公式表示为 $\sum U = 0$ 。听起来很好理解,书本上的分析也十分简单,但是学生要掌握并熟练运用却非常困难。下面我们通过Every Circuit辅助教学,让学生方便理解掌握。

2. 仿真研究。如图1所示是利用Every Circuit搭建的复杂电路。该电路由电压源和电阻元件构成,但是连接方式无法用简单的串并联电路等效分析。首先我们在Every Circuit仿真软件中的工作区(WORKSPACE),选取对应的电阻、电源,按电路原理图设置好参数,搭建仿真电路。

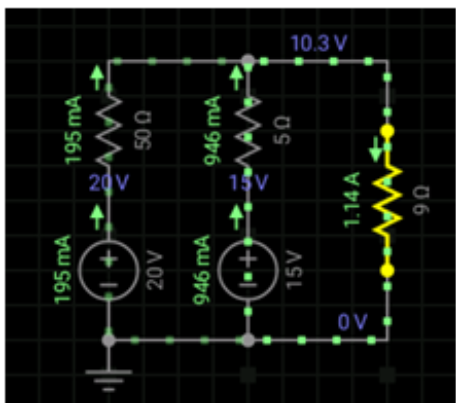


图1

搭建好仿真电路后,引导学生观察某一节点的 $\sum I_{\lambda}$ 与 $\sum I_{\mu}$,然后让学生自行修改电阻值或电源电压的大小,记录不同情况下的 $\sum I_{\lambda}$ 与 $\sum I_{\mu}$ 的值,学生不难发现该电路满足基尔霍夫电流定律。然后再引导学生自主探索基尔霍夫电压定律,让学生自己手动验证,培养学生独立思考,自主学习的意识。有的学生还能自己搭建出其的复杂电路,来验证基尔霍夫定律,提升了学生的自主创新能力。

(二) 纯电感电路中电压与电流的关系

1. 教学问题。在交流电路分析的学习中,纯电阻电路的分析是比较接近直流电路的,电阻对交流电的阻碍作用与电阻值有关。但是在学习纯电感、纯电容电路时,电感、电容对交流电的阻碍作用还与交流电自身的频率有关,其工作过程让学生难以理解。下面以纯电感电路为例,利用Every Circuit创建纯电感电路,理解电感的交流特性。

2. 仿真研究。如图2所示,在纯电感电路模拟仿真中,将电感串联到220V、50Hz的工频交流电源中。学生通过对电感两端电压和通过电感电流的仿真测量结果,可以非常直观地看出电流与电压的方向均往复变化,且电压的初相位比电流超前 $\frac{\pi}{2}$,再结合向量

法理解电感两端电压与电流的相位关系;通过有效值的计算可验证出电感两端的电压、通过电感的电流和感抗的大小满足欧姆定律,再推导出相关公式。在课后还能引导学生自主探索纯电容电路和LR电路的特性,为后续理解分析RLC电路打下坚实基础。

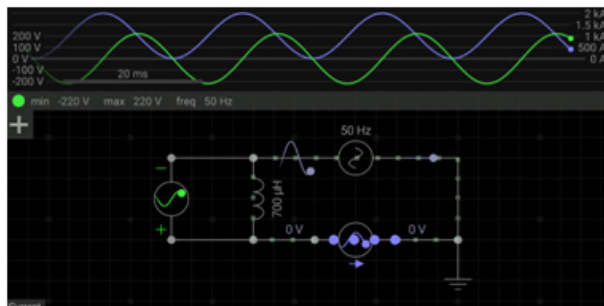


图2

二、结论

总之,在《电工电子技术基础》课程教学中,可以适当引入移动端软件Every Circuit辅助学生在课前探索、课中理解、课后思考的循环中,不断自我激励,提高了学习的兴趣,加强了学习的主动性,提升了学生的创新能力和分析能力,并潜移默化的引导学生将手机、平板电脑等移动设备应用到学习中去,增强了学生利用移动设备自主学习的意识,取得了良好的教学效果。

参考文献:

- [1] 姜大源. 中国职业教育改革与发展建言: 措施与创新[J]. 职业技术教育, 2011, 32(28).
- [2] 田清华. EveryCircuit 在电路教学中的应用[J]. 石家庄职业技术学院学报, 2013, 25(02).
- [3] 甘永双. 基于EveryCircuit的电工电子技术仿真的研究[J]. 科技视界, 2014, (03).
- [4] 易礼智. 虚拟仿真技术在电工技术教学中的应用[J]. 科教导刊(下旬), 2016(06).