

高等学校教学参考书

# 《电路分析》教学指导书

● 吴锡龙



高等教育出版社

高等学校教学参考书

# 《电路分析》教学指导书



高等教育出版社

## 内 容 提 要

本书是与吴锡龙编普通高等教育“十五”国家级规划教材——《电路分析》配套的教学指导书,也是作者 30 多年来从教本课程所积累的教學心得与资料的汇编。

全书共分八章:分析的基础、系统分析法、时域分析法、相量法、复频域分析法、零极点法、网络参数分析法和图解分析法。每章设主题论述、自我检测、习题演算、动画演示四个部分,起到助教助学作用。

本书可供高等学校电气信息类专业及电子信息专业师生作为电路课程的教学参考用书。

## 图书在版编目(CIP)数据

《电路分析》教学指导书/吴锡龙 一北京:高等教育出版社,2004.7

ISBN 7-04-014529-4

I. ①电... Ⅱ. 吴... Ⅲ. ①电路分析—高等学校—  
教学参考资料 Ⅳ. TM133

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 053417 号

策划编辑 刘激扬 责任编辑 李 刚 封面设计 王 睢 责任绘图 朱 静  
版式设计 张 岚 责任校对 康晓燕 责任印制 杨 明

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市西城区德外大街 4 号

邮政编码 100011

总 机 010-82028899

购书热线 010-64054588

免费咨询 800-810-0598

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

<http://www.hep.com.cn>

经 销 新华书店北京发行所

印 刷 北京未来科学技术研究所  
有限责任公司印刷厂

开 本 787×960 1/16

印 张 23.5

字 数 440 000

版 次 2004 年 7 月第 1 版

印 次 2004 年 7 月第 1 次印刷

定 价 35.30 元(含光盘)

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

# 前言

20 世纪 60 年代初听毛启爽教授讲授“电工基础”课,在课堂上他几乎不用讲稿,边拉着计算尺边演算例题的情景尚历历在目。限于当时的认知水平和计算工具,“电工基础”课给我留下的印象是“繁和难”,好在当时都配有助教辅导答疑,晚自修做作业遇到无从着手时,常将辅导教师围得严严实实。

70 年代我开始对试点班学员上“电路基础”课,同时带辅导,为此花费了大量时间做完了几本书的全部习题。解答学员的种种疑问是对新教师一种最好的磨炼,使我学会如何用最通俗、最简短的回答来解决问题,但是在大学中教师不能马上回答得出学生的提问也是不足为奇的,本着与学生相互探讨的态度将更有助于教学相长。

在 80 年代,我与教学小组成员一起,更新电路实验、编写实验指导书;编制计算程序尝试用计算机辅助解题;制作电路绪论课的录像片,开始在教学中使用现代化的教学手段,对调动学生学习兴趣和学习积极性起到良好的作用,曾两次获得上海市优秀教学成果奖。

进入 90 年代,随着高等教学的普及,教师面对的学生数倍增加,教师往往难以应对辅导答疑、质疑、批改作业等非常花费时间但又十分重要的教辅工作,为此我开始编制“电路质疑软件”和“电路多媒体 CAI 课件”,以期起到助教助学的作用,使原来感到“繁和难”的课程借助于多媒体教学手段和先进的计算工具,让学生能学得相对“简和易”一点。

在完成《电路分析》一书后,出版社要求编写一本配套的教学参考书,并包含题解,本人一向不主张将题解公开,也并非保守,而是希望避免负面效应,但考虑到目前高等教育的普及,以及学生获取知识可以通过多种途径,故将多年从教本课程的教学心得和资料汇编成本书,但愿能为使用《电路分析》一书的教师和学生当好一名不见面的“辅导教师”。

《电路分析》教材共八章 58 节,对两学期制的学校可安排每周 5 节(单周 4 节、双周 6 节),在一个学期内学完,采用三学期制的学校可安排每周 4 节,在两个学期内学完,各章参考学时如下:

| 章 | 内 容   | 参考学时 |
|---|-------|------|
| 一 | 分析的基础 | 10   |
| 二 | 系统分析法 | 10   |

续表

| 章 | 内 容       | 参考学时 |
|---|-----------|------|
| 三 | 时域分析法     | 12   |
| 四 | 相量法       | 16   |
| 五 | 复频域分析法    | 6    |
| 六 | 零极点法      | 10   |
| 七 | 网络参数分析法   | 10   |
| 八 | 图解分析法     | 6    |
|   | 复习、习题课、机动 | 10   |

对设“信号与系统”为后续课程的,第五章“复频域分析法”可以不讲,也不会影响之后三章的学习。全书共 419 道习题,每次(2 节课)布置的题量大致为 6 道,独立完成全书 60% 的习题后,才能达到比较熟练的程度。

在学习本课程时,应先了解各章之间的联系和分工,以增强对各章学习的目的性。第一章“分析的基础”应紧扣两类约束及线性电路的叠加性和比例性,它既是全书的基础也是全书的引子。第二章“系统分析法”是以电阻性电路为例,学习便于手工解算以及计算机解算的几种方法,它们在第四、五、六、七各章中会多次用到,届时能起到后边复习前边的作用。第三章“时域分析法”增加了电容和电感元件,并揭示了电路响应变化的完整过程,体现了叠加方法的运用,在第二、第三章中主要涉及的基本电信号是直流信号(包括阶跃信号),而第四、第五章开始要涉及又一种基本电信号——正弦信号。在第四、五两章教学中应突出“变换”的概念,主要用以解决第三章中“稳态响应”和“完全响应”求解之繁,通过前五章的学习,完成了由给定电路结构和元件参数求解电路响应的任务,而第六、七两章开始学习在求得电路响应后,如何进一步了解该电路具有的特性与功能的方法,达到学习电路分析的目的。第八章图解分析法涉及非线性电阻元件,采用图解方法可以直观地找到电路的工作点,也就是电路的响应,本章所学的方法也是对以前所学解析方法的一种补充。

学习本课程不仅为了了解分析电路的一些方法,还应初步领略进行科学研究采用的一般方法,提高自己分析和解决工程实际问题的能力。在整个学习过程中会出现几次懂与不懂之间的反复,这是不足为奇的,当听过课后,对以前不懂的一些内容可能有些懂了,但不要过早满足,当自问几个为什么?以及求解习题过程中,一定会出现新的问题,通过自己的思考或查阅参考书,这些问题一定能得到解答,这时就会更深一层次地懂了,但还不应高兴过早,只有当运用这些知识解决一、两个实际问题之后,这些知识才算真正学到手。

除本教学指导书外,可与《电路分析》教材配套使用的有:绪论课录像片《奇

妙的电路》(吴锡龙主编、高等教育出版社出版)、《课程计算机辅助教学课件》(吴锡龙主编、高等教育出版社出版)、《高等学校电路试题库》(李瀚荪主编、高等教育出版社出版)。这些教学研究的成果是从事电路课程教学工作的广大教师教学经验的结晶,为此谨向与我合作共事过的各位教师表示衷心的感谢。但愿这些教学成果的推广,也能对使用《电路分析》一书的师生在教学过程中有所帮助。

本书所附“动画演示”光盘是由上海大学张嘉毅副教授整理制作的。

限于编者水平,书中难免存在不妥与错误之处,恳切希望读者提出意见和指正。

吴锡龙

2004年3月

# 目 录

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| <b>第一章 分析的基础</b> .....  | 1   |
| / 1.1 主题论述 .....        | 1   |
| / 1.2 自我检测 .....        | 3   |
| / 1.3 习题解算 .....        | 13  |
| / 1.4 动画演示 .....        | 46  |
| <b>第二章 系统分析法</b> .....  | 47  |
| / 2.1 主题论述 .....        | 47  |
| / 2.2 自我检测 .....        | 49  |
| / 2.3 习题解算 .....        | 57  |
| / 2.4 动画演示 .....        | 84  |
| <b>第三章 时域分析法</b> .....  | 85  |
| / 3.1 主题论述 .....        | 85  |
| / 3.2 自我检测 .....        | 87  |
| / 3.3 习题解算 .....        | 94  |
| / 3.4 动画演示 .....        | 136 |
| <b>第四章 相量法</b> .....    | 137 |
| / 4.1 主题论述 .....        | 137 |
| / 4.2 自我检测 .....        | 139 |
| / 4.3 习题解算 .....        | 148 |
| / 4.4 动画演示 .....        | 196 |
| <b>第五章 复频域分析法</b> ..... | 197 |
| / 5.1 主题论述 .....        | 197 |
| / 5.2 自我检测 .....        | 198 |
| / 5.3 习题解算 .....        | 204 |
| / 5.4 动画演示 .....        | 224 |
| <b>第六章 零极点法</b> .....   | 225 |

---

|                   |     |
|-------------------|-----|
| / 6.1 主题论述 .....  | 225 |
| / 6.2 自我检测 .....  | 227 |
| / 6.3 习题解算 .....  | 233 |
| / 6.4 动画演示 .....  | 276 |
| 第七章 网络参数分析法 ..... | 277 |
| / 7.1 主题论述 .....  | 277 |
| / 7.2 自我检测 .....  | 278 |
| / 7.3 习题解算 .....  | 285 |
| / 7.4 动画演示 .....  | 317 |
| 第八章 图解分析法 .....   | 318 |
| / 8.1 主题论述 .....  | 318 |
| / 8.2 自我检测 .....  | 319 |
| / 8.3 习题解算 .....  | 328 |
| / 8.4 动画演示 .....  | 364 |
| 自我检测题答案 .....     | 365 |

# 第一章

## 分析的基础

### 1.1



本章的主题是讲述电路分析研究的对象、依据和基本方法,并运用两类约束关系和电路的一些性质,通过等效化简的途径,求解简单的电路问题,以及了解电源和负载连接中的匹配问题。

为了能适应今后使用计算机分析电路,对所有实际电器装置通过数学建模方法建立“模型”,在主教材第一章<sup>①</sup>中涉及三种单口元件——电阻、电压源、电流源和四种双口元件——电流控制电压源、电压控制电压源、电流控制电流源、电压控制电流源。电路元件的最小集合是由十个品种组成,在本章中就出现七种,其中四种受控源是教学的重点,也是难点所在。

采用的“模型”与实际电器装置总是“近似”的,同样一个实际装置(如一根导线),由于近似程度不同,可以得出不同的模型(或为一根短路线、或为一个电阻)。经常容易相混淆的一个概念是“等效”,如果两个电路模型具有“完全相同”的伏安特性,才能称两者相等效,因而实际电器装置与它的电路模型之间无“等效”可言。等效的目的是为了化简电路,一个无源二端网络最终可等效为一个电阻(或阻抗),一个含源二端网络最终可等效为一个电阻与电压源串联的模型,或者一个电阻与电流源并联的模型,在 1.5 节和 1.9 节中都涉及含源二端网络的化简,区别在于 1.5 节采用电阻串、并联化简和两种电源等效互换以及移去电源等方法,而 1.9 节是直接用戴维宁定理和诺顿定理的方法,求开路电压、短路电流和等效内阻,化简所得结果是相同的。

电路元件按一定方式连接就构成“电路”或称“网络”,当电路中存在激励源,则电路元件上就产生电压与电流,基尔霍夫电流定律揭示了与一个节点相关的支路电流之间的关系,基尔霍夫电压定律揭示了与一个回路相关的支路电压之间的关系,统称为结构约束,因为节点和回路是由电路结构给出的。元件的伏安关系建立了元件两端电压与电流之间的关系,称为元件约束,对电阻元件就是十

<sup>①</sup> 本书所提到的章、节号均为主教材的,后面不再赘述。

分熟悉的欧姆定律。由每个元件的约束关系或结构约束关系就可以列出一个方程,从已知的数据求得待求的变量,因而成为求解电路最根本的依据,以后的各种求解方法如网孔法、节点法,都是由两类约束关系所建立的方程演化而得的,因而两类约束是本课程的重点内容。在列写方程时必须关心电压、电流的“参考方向”,参考方向在1.2节中就已提及,贯穿全书都要用到,是一个看上去比较简单,而用起来十分容易出错的概念,教与学两方面都要十分谨慎地对待它。

1.8节叠加定理揭示了由线性元件组成的电路,满足叠加性和比例性,当多个激励同时作用时,可以看成每个激励单独作用时所产生的响应的叠加。叠加方法能将多电源电路(一般较为复杂)的求解化为若干单电源电路(一般较为简单)的求解,在没有讲授“系统分析法”时,该方法不失为一种能化繁为简的求解方法,它也用第三章完全响应求解、第四章非正弦交流电求解之中,因而是贯穿全书的基本方法之一,是教材的重点内容。

当电源向负载供电时,会涉及“供电效率”和“负载获得最大功率”两个问题,由于两者难以兼得,所以大功率供电电路强调“供电效率”,而小功率电路关心“负载获得的最大功率——匹配”,在第一章中介绍的匹配条件是负载电阻与电源内阻相等,即  $R_L = R_s$ ,必须再次提醒注意:

- (1) 匹配条件是在电源给定( $R_s$  不变)而负载可变( $R_L$  可变)情况下才成立。
- (2) 电源的内阻是指戴维宁等效电源的内阻。

匹配概念在第四章(共轭匹配、模匹配)和第七章(全匹配)中将再次接触到,这是电子通信类专业工程实际中经常接触并关心的一个实际问题。

这一章教学进度的分配以及知识点名称和要求如表1-1所示。

表 1-1

| 进度 | 节号         | 深刻理解、牢固掌握的知识点名称                                   | 理解、掌握的知识点名称            |
|----|------------|---------------------------------------------------|------------------------|
| 1  | 1.1<br>1.2 | 电压、电流、参考方向、功率                                     |                        |
| 2  | 1.3<br>1.4 | KCL、KVL、电阻元件、欧姆定律、电流源、电压源、线性和非线性概念、实际电源两种模型及其等效互换 | 时变与非时变 <sup>①</sup> 概念 |
| 3  | 1.5<br>1.6 | 等效的概念、电路的等效化简及计算、匹配的概念                            | $\Delta$ -Y变换          |
| 4  | 1.7        | 受控源                                               |                        |
| 5  | 1.8<br>1.9 | 叠加定理、戴维宁定理、诺顿定理                                   |                        |

<sup>①</sup> 非时变的标准名称为时不变,下同。

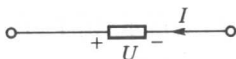
## 1.2



- 1 电流的参考方向是电路中电流的真实流向。 (对或错)
- 2 电压、电流的参考方向可以任意指定,即使与实际电压、电流不符合也不会影响分析的结果。 (对或错)
- 3 图自 1-1 所示电路中,若  $I = -5 \text{ A}$ ,则实际电流为( )。  
(1) 从 A 到 B; (2) 从 B 到 A。
- 4 图自 1-2 电路中,已知  $U = -10 \text{ V}$ 、 $I = 2 \text{ A}$ ,若选图示电压的参考方向为关联参考方向,则  $I$  应为( )。  
(1)  $2 \text{ A}$ ; (2)  $-2 \text{ A}$ 。
- 5 取电流参考方向为关联参考方向时,图自 1-3 电路中电压的参考极性负端应是( )。  
(1) 在 A 点; (2) 在 B 点。



图自 1-1

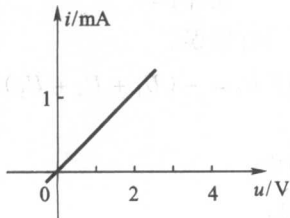


图自 1-2

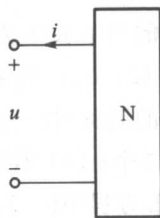


图自 1-3

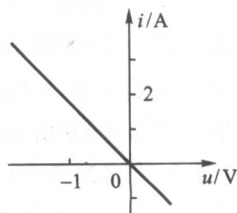
- 6 伏安特性曲线是一条直线的电阻元件称为线性电阻。 (对或错)
- 7 如未标定参考方向,欧姆定律应为( )。  
(1)  $U = RI$ ; (2)  $U = -RI$ ; (3)  $|U| = R|I|$ ; (4) 以上都不对。
- 8 欧姆定律与 KCL、KVL 一样是电路普遍适用的定律。 (对或错)
- 9 若元件伏安特性曲线的斜率为负值,则在该工作电压下电阻为负电阻。 (对或错)
- 10 已知电阻的伏安特性曲线如图自 1-4 所示,则该电阻为( )。  
(1)  $2 \Omega$ ; (2)  $0.5 \Omega$ ; (3)  $2 \text{ k}\Omega$ ; (4)  $500 \Omega$ 。
- 11 已知网络 N 的伏安特性曲线如图自 1-5 所示,则 N 的模型为( )。  
(1)  $-0.5 \Omega$ ; (2)  $-2 \Omega$ ; (3)  $0.5 \Omega$ ; (4)  $2 \Omega$ 。



图自 1-4



(a)



(b)

图自 1-5

- 12 实际电气装置与它的模型总是等效的。 (对或错)
- 13 模型与实际电路之间总是近似的。 (对或错)
- 14 网络  $N_1$  和  $N_2$  端口伏安特性处处重合时,才称网络  $N_1$  和  $N_2$  是等效的。 (对或错)
- 15 含源二端网络  $N_1$  和  $N_2$ ,各接  $100\ \Omega$  负载时,流经负载的电流以及负载两端电压均相等,则网络  $N_1$  和  $N_2$  是等效的。 (对或错)
- 16 电压源与电流源是两种模型,所以不能等效互换。 (对或错)
- 17 基尔霍夫电压定律和电流定律适用于非时变电路,对时变电路并不适用。 (对或错)
- 18 基尔霍夫电流定律只涉及与某节点相连各支路电流间的关系,与支路中含何种元件无关,所以对线性和非线性电路都是适用的。 (对或错)
- 19 任一时刻,流入节点的电流等于流出该节点的电流,因此在节点处各支路的电流参考方向不能均设为流入节点,否则就只有流入节点的电流而没有流出的电流了。 (对或错)

20 某节点处电流如图自 1-6 所示,则  $I$  为( )。

(1)  $1\text{ A}$ ; (2)  $-1\text{ A}$ ; (3) 以上都不对。

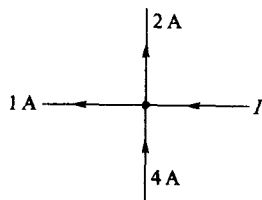
21 图自 1-7 节点的 KCL 方程中( )有错误。

(1)  $I_1 - I_2 + I_3 - I_4 = 0$ ;

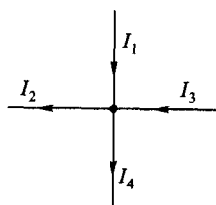
(2)  $-I_1 + I_2 - I_3 + I_4 = 0$ ;

(3)  $I_1 + I_3 = I_2 + I_4$ ;

(4)  $I_1 + I_3 = -I_2 - I_4$ 。



图自 1-6



图自 1-7

22 图自 1-8 所示电路的三个 KVL 方程中( )有错误。

(1)  $-U_1 - U_3 + U_2 = 0$ ; (2)  $U_3 = U_4 + U_5$ ; (3)  $U_2 = -(U_1 + U_4 + U_5)$ 。

23 图自 1-9 所示电路的回路有( )。

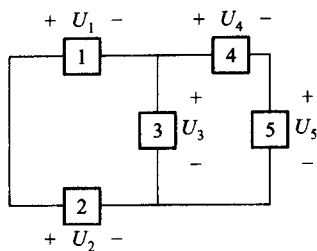
(1) 3 个; (2) 5 个; (3) 7 个; (4) 不是以上数字。

24 图自 1-10 电路 KVL 方程中( )是正确的。

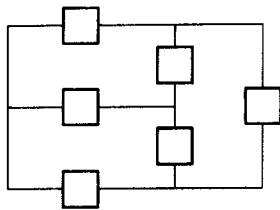
(1)  $2I_1 - 3I_2 + 6 = 0$ ; (2)  $3I_2 - 4I_3 + 4 = 0$ ; (3)  $6 - 2I_1 + 4I_3 + 4 = 0$ 。

25 图自 1-11 电路中  $2\text{ A}$  电流源两端电压等于( )。

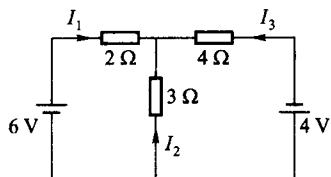
(1) 0 V; (2) 4 V; (3) 16 V; (4) 以上都不是。



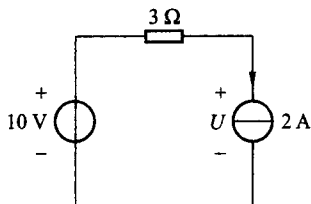
图自 1-8



图自 1-9



图自 1-10



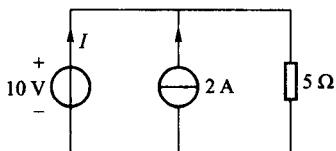
图自 1-11

26 图自 1-12 所示电路中电流  $I$  应为( )。

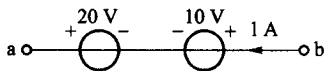
(1) 0 A; (2) 10 A; (3) 2.5 A。

27 图自 1-13 所示电路的  $U_{ab}$  等于( )。

(1) 10 V; (2) 20 V; (3) 30 V; (4) 不是以上数字。



图自 1-12



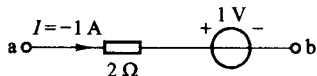
图自 1-13

28 图自 1-14 所示电路的  $U_{ab}$  等于( )。

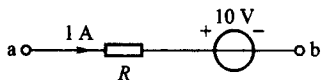
(1) 3 V; (2) 2 V; (3) 1 V; (4) -1 V。

29 若要使图自 1-15 所示电路中  $U_{ab}$  等于零, 则  $R$  应为( )。

(1) 0 Ω; (2) 10 Ω; (3) -10 Ω。



图自 1-14

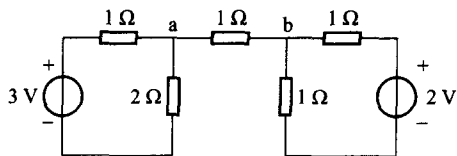


图自 1-15

30 图自 1-16 所示电路中  $U_{ab}$  应等于( )。

(1) -1 V; (2) 0 V; (3) 1 V; (4) 不是以上数字。

31 采用关联参考方向时, 由  $P = UI$  算得的是电路吸收的功率。(对或错)



图自 1-16

32 额定值为 220 V、40 W 的白炽灯, 所接电源电压越高, 则根据  $P = UI$ , 此时电流必越小。 (对或错)

33 在图自 1-17 所示电路中, 若  $U = -2\text{ V}$ 、 $I = 3\text{ A}$ , 则该电路( )。

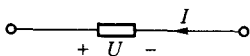
(1) 吸收 6 W 功率; (2) 产生 6 W 功率。

34 一个  $25\ \Omega$ 、1 W 的电阻接入电路中, 问电阻两端电压不能超过( )。

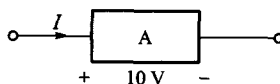
(1) 1 V; (2) 5 V; (3) 25 V。

35 若图自 1-18 中元件 A 产生的功率为 5 W, 则  $I$  为( )。

(1) 2 A; (2) -2 A; (3) 0.5 A; (4) -0.5 A。



图自 1-17



图自 1-18

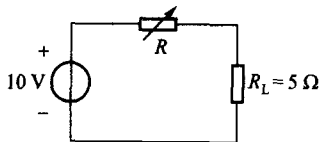
36 功率为负值, 表示该电路产生能量。 (对或错)

37 根据  $P = RI^2$ , 负载电阻越大, 则获得功率也越大。 (对或错)

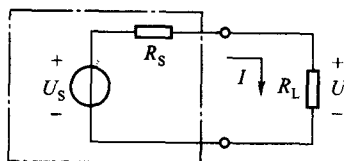
38 在图自 1-19 所示中,  $R$  取( )时, 负载  $R_L$  能获得最大功率。

(1)  $0\ \Omega$ ; (2)  $5\ \Omega$ ; (3)  $\infty\ \Omega$ 。

39 图自 1-20 所示电路中, 当负载  $R_L$  获得最大功率时, 负载两端电压应为  $U_s$  的一半。 (对或错)



图自 1-19



图自 1-20

40 当电路获得匹配工作状态时, 负载获得的功率最大, 但电路的效率只能是 50%。 (对或错)

41 当负载接于一实际电源时, 负载电阻越小, 则负载电流越大, 所以获得的功率也越大。 (对或错)

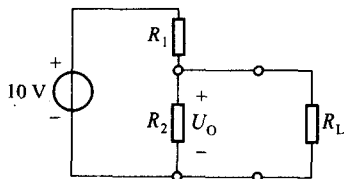
42 两只额定电压为 110 V 的白炽灯, 串联起来总可以接到 220 V 的电压源上使用。 (对或错)

43 图自 1-21 所示分压器,当输出端接上负载后,输出电压  $U_o$  将会降低。

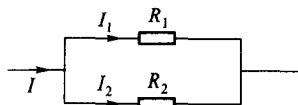
(对或错)

44 图自 1-22 所示电路中,若  $I$  保持恒定,则当  $R_1$  增大时,电流  $I_1$  将减小,而  $I_2$  将增大。

(对或错)



图自 1-21



图自 1-22

45 在一个混联电路中,电阻间的串、并联关系总是保持不变的。(对或错)

46 电流表内阻越小,对被测电路影响就越小。

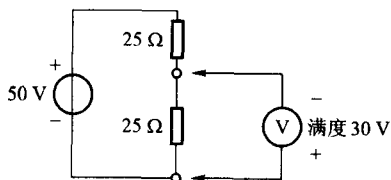
(对或错)

47 图自 1-23 所示电压表测量电压的方法为( )。

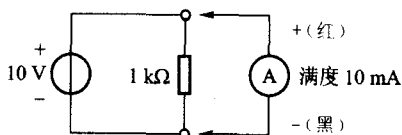
(1) 正确; (2) 错误。

48 图自 1-24 所示电流表测量电流的方法为( )。

(1) 正确; (2) 错误。



图自 1-23



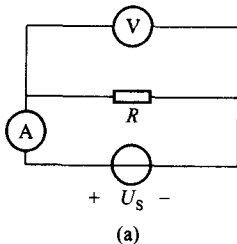
图自 1-24

49 在测电阻值时万用电表的红表棒应该( )。

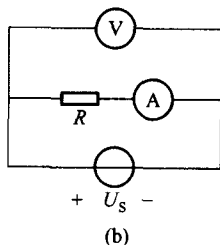
(1) 与表内电池正端相接; (2) 与表内电池负端相接; (3) 与黑表棒无极性差别。

50 测量电阻元件伏安特性可用图自 1-25 所示的两种接法,若  $R$  为高阻值电阻(如  $100\text{ k}\Omega$ ),则应选用( )接法较正确。

(1) 图(a); (2) 图(b)。



(a)

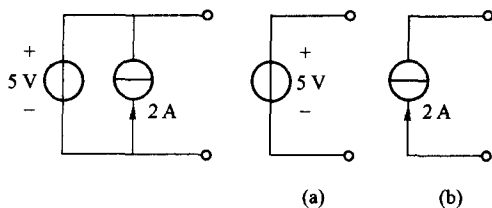


(b)

图自 1-25

51 图自 1-26 所示电路的等效模型是( )。

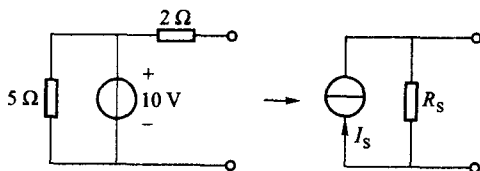
(1) 图(a); (2) 图(b); (3) 不存在。



图自 1-26

52 图自 1-27 所示电路的等效电源模型参数是( )。

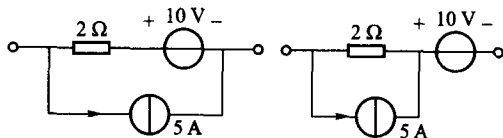
(1)  $R_s = 7\ \Omega$ ,  $I_s = 5\text{ A}$ ; (2)  $R_s = 5\ \Omega$ ,  $I_s = 2\text{ A}$ ; (3)  $R_s = 2\ \Omega$ ,  $I_s = 5\text{ A}$ ; (4) 以上都不对。



图自 1-27

53 试判断图自 1-28 所示两电路的等效关系为( )。

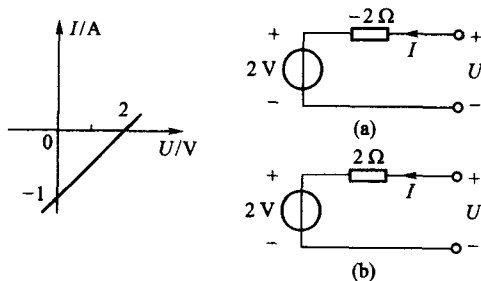
(1) 不等效; (2) 对某一负载等效; (3) 等效。



图自 1-28

54 含源二端网络 N 的伏安特性曲线如图自 1-29 所示, 则 N 的等效电路是( )。

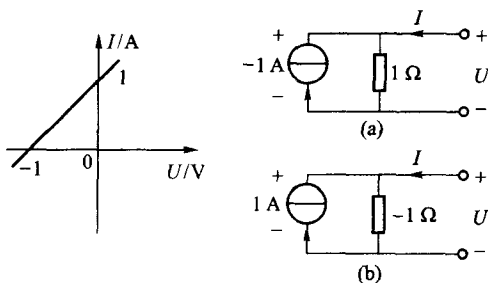
(1) 图(a); (2) 图(b)。



图自 1-29

55 含源二端网络  $N$  的伏安特性如图自 1-30, 则  $N$  的等效电路是( )。

(1) 图(a); (2) 图(b)。



图自 1-30

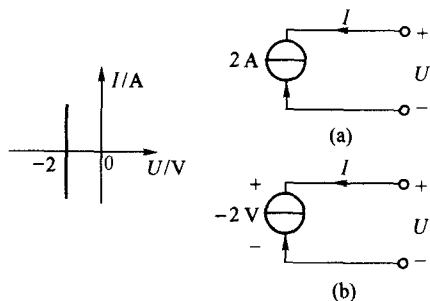
56 图自 1-31 所示电路伏安特性对应的等效电路应是( )。

(1) 图(a); (2) 图(b)。

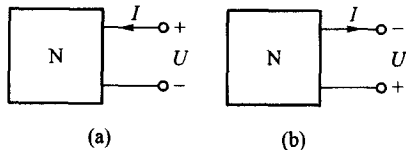
57 含源二端网络端口伏安特性与外接负载( )。

(1) 有关; (2) 无关。

58 含源二端网络如图自 1-32(a)所示, 当端口电压、电流参考方向同时改变变成图(b)方式, 其伏安关系保持不变。(对或错)



图自 1-31



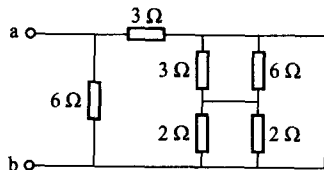
图自 1-32

59 图自 1-33 电路 ab 间等效电阻  $R$  为( )。

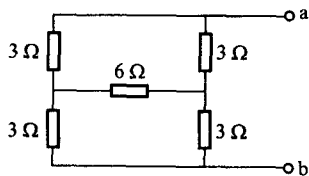
(1)  $3\Omega$ ; (2)  $2\Omega$ ; (3)  $1\Omega$ ; (4) 以上都不对。

60 图自 1-34 电路 ab 间等效电阻  $R$  为( )。

(1)  $9\Omega$ ; (2)  $6\Omega$ ; (3)  $3\Omega$ ; (4) 以上都不对。



图自 1-33



图自 1-34

61 受控源和独立源一样也可以进行电压源-电阻模型和电流源-电阻模型的等效互换。(对或错)