

三阶法

大学课程学习与考研指导系列

电子技术(电工学Ⅱ)

学习与考研指导

史仪凯 主编

- 重点/难点/考点
- 方法/技巧/提示
- 基础篇：学习课程的良师益友
- 提高篇：期末考试的得力助手
- 考研篇：考研复习的实战演练



 科学出版社
www.sciencep.com

三阶法大学课程学习与考研指导系列

电子技术(电工学Ⅱ)

学习与考研指导

史仪凯 主编

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书是根据教育部 1995 年颁布的“高等工业学校电子技术(电工学Ⅱ)课程教学基本要求”编写的学习与考研指导书。

本书针对学生平时学习、期末考试、考研的需要,按照基础、提高、考研三个层次循序渐进地安排编写体例。书中较全面地总结了课程各章的重点、难点和考点,典型单元电路和各种分析计算方法,以及这些概念和方法在解题过程中的应用。每章对所选的典型题目给出了思路与技巧、几种解题方法和提示,旨在帮助读者熟练掌握本课程的基本理论知识、重点、难点和考点,并掌握分析计算题目的方法与技巧,扩展解题思路和增强应试能力。

本书可作为高等工业学校非电类专业本科生、专科生学习电子技术课程的学习指导书,以及报考硕士研究生的复习参考书,也可作为电子技术课程的教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

电子技术(电工学Ⅱ)学习与考研指导/史仪凯主编. —北京:科学出版社, 2004

(三阶法大学课程学习与考研指导系列)

ISBN 7-03-012531-2

I. 电… II. 史… III. 电工技术-高等学校-教学参考资料 IV. TM

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 117627 号

责任编辑:段博原 / 文案编辑:邱 璐 贾瑞娜 / 责任校对:刘小梅

责任印制:安春生 / 封面设计:耕者设计工作室

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

新蕾印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2004 年 4 月第 一 版 开本:B5(720×1000)

2004 年 4 月第一次印刷 印张:20

印数:1—5 000

字数:400 000

定价:22.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)

前 言

本书是根据教育部 1995 年颁布的“高等工业学校电子技术(电工学Ⅱ)课程教学基本要求”及编者长期从事教学研究和教学改革的实践经验编写的辅助教材。旨在帮助非电类本科生、专科生和准备报考研究生入学考试人员学好电子技术课程,运用课程的基本理论知识分析问题和解决问题,提高期末和研究生入学考试应试能力。

本书编写的指导思想是:在内容上重视基础理论,覆盖电子技术课程全部基本教学要求;在体系上照顾不同专业学生,反映电子技术面向 21 世纪教学内容和课程体系改革的成果;在形式上根据多年教学实践经验累积和对相关内容的思考理解,简明扼要描述电子技术重点、难点和考点内容。精心选择和设计了具有代表性的例题、习题、自测试题和研究生入学试题。给出了解题思路与技巧,解题方法灵活多样,题后提示应注意问题和拓宽内容。目的在于:力争做到使广大读者在尽可能短的时间内,巩固课程基本概念并拓宽知识,加深理解基本理论并融会贯通,熟练掌握基本分析计算方法并举一反三,不断提高在校本科生、专科生和准备参加硕士研究生入学考试人员的课程应试水平和知识综合应用能力。

本书第一章、第二章、第三章、第七章、第八章和研究生入学试题及解答由史仪凯编写;第四章、第六章、第九章和自测试题及解答由刘雁编写;第五章、第十章由袁小庆编写;全书由史仪凯主编并统稿。

感谢秦曾煌教授、唐介教授、刘全忠教授、陈麟章教授、张家喜教授等为本书提供了宝贵资料,感谢西北工业大学机电学院电工学课题组同志给予的支持和帮助。

限于编者的能力,本书难免有疏漏和不妥之处,恳请读者提出宝贵意见。

史仪凯

2004 年 2 月于西北工业大学

目 录

前言

第一章 二极管及其应用	(1)
1.1 重点、难点与考点.....	(1)
1.2 巩固练习	(3)
1.3 习题精解.....	(13)
1.4 考研试题精选.....	(13)
1.5 本章小结.....	(14)
第二章 半导体三极管与基本放大电路	(16)
2.1 重点、难点与考点	(16)
2.2 巩固练习.....	(25)
2.3 习题精解.....	(28)
2.4 考研试题精选.....	(52)
2.5 本章小结.....	(57)
第三章 集成运算放大器	(60)
3.1 重点、难点与考点	(60)
3.2 巩固练习.....	(62)
3.3 习题精解.....	(64)
3.4 考研试题精选.....	(73)
3.5 本章小结.....	(76)
第四章 集成运算放大器的应用	(77)
4.1 重点、难点与考点	(77)
4.2 巩固练习.....	(80)
4.3 习题精解.....	(82)
4.4 考研试题精选	(105)
4.5 本章小结	(108)
第五章 振荡电路	(110)
5.1 重点、难点与考点.....	(110)
5.2 巩固练习	(111)
5.3 习题精解	(112)
5.4 考研试题精选	(123)

5.5 本章小结	(125)
第六章 直流稳压电源	(127)
6.1 重点、难点与考点	(127)
6.2 巩固练习	(130)
6.3 习题精解	(131)
6.4 考研试题精选	(144)
6.5 本章小结	(147)
第七章 门电路与组合逻辑电路	(148)
7.1 重点、难点与考点	(148)
7.2 巩固练习	(157)
7.3 习题精解	(159)
7.4 考研试题精选	(182)
7.5 本章小结	(184)
第八章 触发器与时序逻辑电路	(186)
8.1 重点、难点与考点	(186)
8.2 巩固练习	(191)
8.3 习题精解	(193)
8.4 考研试题精选	(210)
8.5 本章小结	(213)
第九章 存储器与可编程逻辑器件	(215)
9.1 重点、难点与考点	(215)
9.2 巩固练习	(219)
9.3 习题精解	(220)
9.4 考研试题精选	(227)
9.5 本章小结	(228)
第十章 模拟量与数字量的转换	(230)
10.1 重点、难点与考点	(230)
10.2 巩固练习	(232)
10.3 习题精解	(232)
10.4 考研试题精选	(236)
10.5 本章小结	(237)
附录 A 电子技术期末考试自测试题	(238)
自测试题一	(238)
自测试题二	(241)
自测试题三	(245)

自测试题四·····	(249)
自测试题五·····	(254)
附录 B 电子技术研究生入学考试试题 ·····	(258)
西北工业大学 1996 年研究生入学考试试题 ·····	(258)
西北工业大学 1997 年研究生入学考试试题 ·····	(261)
西北工业大学 1998 年研究生入学考试试题 ·····	(263)
西北工业大学 1999 年研究生入学考试试题 ·····	(265)
西北工业大学 2000 年研究生入学考试试题 ·····	(266)
西北工业大学 2001 年研究生入学考试试题 ·····	(268)
西北工业大学 2002 年研究生入学考试试题 ·····	(270)
西北工业大学 2003 年研究生入学考试试题 ·····	(273)
附录 C 参考答案 ·····	(277)
巩固练习·····	(277)
考研试题精选·····	(279)
电子技术期末考试自测试题·····	(284)
电子技术研究生入学考试试题·····	(289)
参考文献 ·····	(312)

第一章 二极管及其应用

1.1 重点、难点与考点

1.1.1 重点

1. PN 结的结构及其单向导电性

(1) PN 结的形成是多数载流子扩散和少数载流子漂移的结果。

1) N 型半导体中,自由电子是多数载流子,空穴是少数载流子;

2) P 型半导体中,空穴是多数载流子,自由电子是少数载流子。

(2) PN 结的单向导电性。

1) PN 结的正离子虽然带电,但他们不能移动,不参与导电,因载流子极少,所以 PN 结的电阻率很高;

2) PN 结加正向电压时,破坏了扩散和漂移运动的平衡,使扩散运动增强,使 PN 结导通,形成正向电流;

3) PN 结加反向电压时,同样破坏了扩散和漂移运动的平衡,使扩散运动难以进行,PN 结接近截止,反向电流几乎为零。

2. 半导体二极管的伏安特性

(1) 半导体二极管的核心实质是一个 PN 结。

(2) 二极管的正向特性。正向电压零点几伏时,二极管导通,其电阻较小,电流较大。

(3) 二极管的反向特性。反向电压不超过某一范围时,二极管截止,其电阻很大,电流接近于零。反向电压过高,反向电流剧增,二极管将损坏。

3. 二极管的主要参数

(1) 最大整流电流 I_{OM} 指长时间使用允许通过的最大正方向平均电流。

(2) 反向工作峰值电压 U_{RWM} 指二极管不被击穿的反向峰值电压。

(3) 反向峰值电流 I_{RM} 指二极管加反向工作峰值电压时的反向电流值。

4. 二极管整流电路

(1) 整流电压平均值与变压器副边交流电压有效值关系。

- 1) 单相半波整流 $U_0 = 0.45U$
- 2) 单相全波整流 $U_0 = 0.9U$
- (2) 整流电源变压器副边电流的有效值。
 - 1) 单相半波整流 $I = 1.57I_0$
 - 2) 单相全波整流 $I = 0.79I_0$
 - 3) 单相全波桥式整流 $I = 1.11I_0$
- (3) 半波和桥式整流电路带有滤波电容时,整流电压平均值有所提高。
 - 1) 负载开路 $U_0 = \sqrt{2}U$
 - 2) 负载电阻 半波 $U_0 = U$, 全波 $U_0 = 1.2U$

5. 二极管的其他应用

- (1) 钳位:将输出电压的幅值钳制在某一预定电位。
- (2) 限幅:将输出电压限制在某一特定幅值。
- (3) 检波:将高频交流信号变成单方向脉动信号。

6. 稳压管及稳压电路

- (1) 稳压管是一种特殊的半导体二极管。
- (2) 稳压管与普通二极管的区别。
 - 1) 稳压管的反向击穿电压低。
 - 2) 稳压管的反向击穿特性曲线陡。
 - 3) 稳压管反向击穿后除去反向电压又能恢复正常。
 - (3) 稳压管必须跟限流电阻一并组成稳压电路。

1.1.2 难点

1. 半导体二极管的限幅、钳位等作用
2. 整流电路二极管的选取
3. 滤波电路元件的选取 $R_L C \geq (3 \sim 5) \frac{T}{2}$

1.1.3 考点

1. PN 结的单向导电性
2. 二极管的限幅、钳位电路的波形分析
3. 简单直流稳压电源电压、电流波形分析
4. 整流电压平均值与交流电压有效值的大小关系
5. 稳压电路工作原理

6. 电容滤波电路输出电压平均值

7. 变压器副边交流电压有效值的计算

1.2 巩固练习

1. 选择题

(1) PN 结在外加正向电压作用下, 内电场_____; 扩散电流_____漂移电流。

(A) 增强 (B) 削弱 (C) 大于 (D) 小于

(2) P 型半导体中空穴是_____, 而自由电子是_____; N 型半导体中自由电子是_____, 而空穴是_____。

(A) 多数载流子 (B) 带正电 (C) 带负电 (D) 呈电中性
(E) 少数载流子

(3) 一个半波整流电路的变压器副边电压为 10V, 负载电阻为 250Ω , 流过二极管的平均电流为_____。

(A) 90mA (B) 180mA (C) 9mA (D) 18mA

(4) 桥式整流电路的变压器副边电压为 20V, 每个整流二极管所承受的最大反向电压为_____。

(A) 20V (B) 28.28V (C) 40V (D) 56.56V

2. 填空题

(1) 在图 1.1 所示电路中, $u = 10\sin\omega t$ V, 若稳压管 D_{Z1} 和 D_{Z2} 的稳定电压 $U_Z = 5$ V, 正向压降 $U_D \approx 0$, 则可知 u_o 的幅值 $U_{om} =$ _____ V。

(2) 当温度升高后, 二极管的正向压降_____, 反向漏电流_____。

(3) 测量桥式整流电路的输出直流电压为 9V, 此时发现有一只二极管已经断开, 其变压器副边电压为_____。

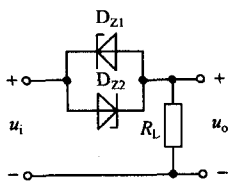


图 1.1

1.3 习题精解

例 1.1 将一个硅材料制成的 PN 结连接成如图 1.2(a), (b), (c) 所示电路。试说明三个电路中电流表的读数有什么不同。为什么?

解题思路与技巧: PN 结只有加正向电压时导通, 形成正向电流, 否则可视为无电流。

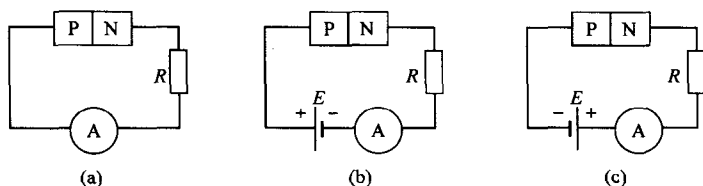


图 1.2

解:(a)电流表没有读数,因为电路中没有电源。

(b) 电流表有读数,因为 PN 结因受正向电压而导通。

(c) 电流表没有读数,因为 PN 结承受反向电压而截止。

提示:PN 结加正向电压时,破坏了扩散运动和漂移运动的平衡,使扩散运动增强,形成较大的正向电流,PN 结导通;若加反向电压时,也破坏了两种运动的平衡,使扩散运动难以进行,少数载流子的漂移所形成的反向电流很小,PN 结截止。

例 1.2 二极管电路如图 1.3(a)、(b)所示。试判断二极管是导通还是截止,并求电路输出电压 U_{ab} 。

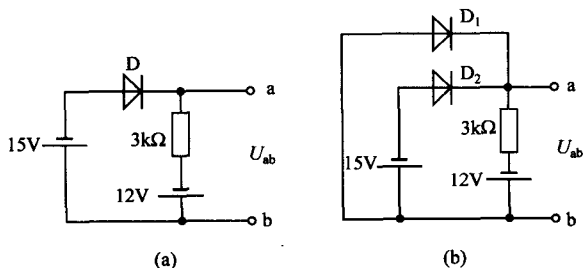


图 1.3

解题思路与技巧:本例题的关键是判断二极管的状态。理想二极管正向导通时可视为短路,反向截止时视为开路。按此原则处理后就可得到一个不含二极管电路。

解:(a) 二极管 D 的正极电位为 -15V , 负极电位为 -12V , 故二极管 D 截止, 输出电压 $U_{ab} \approx -12\text{V}$ 。

(b) 二极管 D_1 导通, D_2 截止, $U_{ab} \approx 0\text{V}$ 。

提示:判断二极管状态的方法:先将被判断管子从电路中取下,然后比较两个开路端电位的高低,即确定开路端电压极性。若开路电压的极性对被判断的管子是正向偏置的,管子接回原处仍是正向偏置的;反之,管子接回原处就是反向偏置的。

例 1.3 在图 1.4 所示电路中, KM_1 和 KM_2 为相同的直流继电器, 其工作电压在 $10 \sim 20V$ 之间。试求开关 S 分别置 $1 \sim 4$ 挡位置时, 继电器如何动作。设二极管的正向电阻为零, 反向电阻为无穷大。

解题思路与技巧: 本例题应先判断二极管的状态, 若 D_3 反向截止时, KM_1 吸合, D_4 导通。反之, D_4 截止时, KM_2 吸合, D_3 导通。 D_3 、 D_4 的状态, 又根据开关 S 的位置确定。

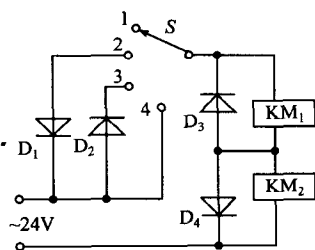


图 1.4

解: 开关 S 置于第 1 挡时, 继电器 KM_1 、 KM_2 中均无电流, 两继电器均不动作。

开关 S 置于第 2 挡时, 二极管 D_1 、 D_3 导通作半波整流, KM_2 吸合动作。

开关 S 置于第 3 挡时, 二极管 D_2 、 D_4 导通作半波整流, KM_1 吸合动作。

开关 S 置于第 4 挡时, 二极管 D_4 导通作半波整流, KM_1 吸合动作; 二极管 D_3 导通作半波整流, KM_2 吸合动作。两继电器均动作。

提示: 二极管的应用面很广, 不仅可用于整流(本例题实际是一整流电路), 而且还可用于削波、钳位、隔离等。

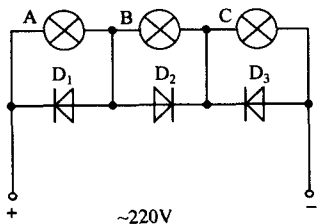


图 1.5

例 1.4 电路如图 1.5 所示, 设交流电压有效值为 $220V$, 二极管导通时压降为零。试求:

(1) A、B、C 三个相同的灯泡哪个最亮?

(2) A、B、C 灯泡端电压平均值分别是多少?

(3) A、B、C 灯泡端电压极性如何?

解题思路与技巧: 本例题所示电路图是一单相半波整流电路。各灯泡端电压分别由 D_1 、 D_2 、 D_3 状态确定。

解: (1) B 灯泡最亮。因当交流电源正半周(如图 1.5 所示)时, 半波整流电压全加在 B 灯泡上; 负半周(左“-”右“+”)时, 半波整流压分别加在 C、A 串联灯泡上, 故 B 灯泡最亮。

(2) 在电源的正半周(如图所示)时, D_2 导通, 半波整流电压分别加在 A、C 灯泡上, 其电压分别为

$$U_A = U_C = \frac{1}{2} \times 0.45U = 49.5(V)$$

电源的负半周(左“-”右“+”)时, D_3 、 D_1 导通, 半波整流电压全加在灯泡 B 上, 其电压为

$$U_B = 0.45U = 99(V)$$

(3) A、C 灯泡电压极性左“+”右“-”; B 灯泡电压右“+”左“-”。

提示:单相半波整流电路,整流电压的平均值 U_0 与交流电压的有效值大小关系为 $U_0 = 0.45U$ 。

例 1.5 怎样用万用表判断二极管的正极和负极以及管子的好坏?

解题思路与技巧:本题求解的关键是正确判断二极管是否导通。二极管正向电压只有零点几伏时导通,其电阻很小;正向电压未超过死区电压时,电流很小,电阻较大,可认为二极管导通。

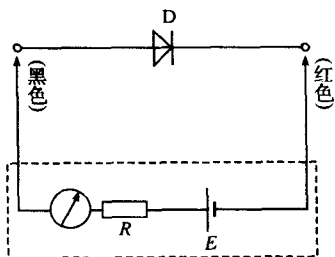


图 1.6

解:由图 1.6 所示电路知,万用表笔头正极(红色)是内部电池的负极,而表头的负极(黑色)是内部电池的正极。若测得二极管为较小正向电阻,则黑笔所触及的是二极管的正极,红笔所触及的是二极管的负极。若测得正向电阻较小,则二极管是好的。若测得正向电阻、反向电阻均接近于 0,则二极管已击穿损坏。若正反向电阻均为 ∞ ,则二极管内部断线。

提示:在判断二极管是否导通时,先假设某一二极管导通,然后根据题意判断另一管子是否导通,接着再根据二极管的单向导电特性,判断假设是否合理。如不合理,可再用另一假设,直到假设合理为止。

在一定温度下当反向电压不超过某一范围时,其反向饱和电流趋于恒定,二极管反向电阻很高。当反向电压增高到击穿电压时,反向电流突然剧增,二极管遭受损坏。不同类型的二极管,它的正、反向阻值也各有差异。

例 1.6 图 1.7(a)、(b)所示电路中, $E = 5V$, $U_i = 10\sin\omega t V$, 二极管 D 的正向压降忽略不计。试分别画出输出电压 U_o 的波形图。

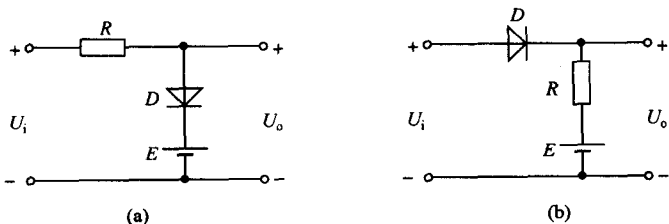


图 1.7

解题思路与技巧:在 u_i 和 5V 电源共同作用下,分析出在哪个时间区段 D 正向导通,在哪个时间区段 D 反向截止。理想二极管 D 导通时可视为短路,截止时可视为开路。

解:(1) 在图 1.7(a) 中, u_i 正半周时, $u_i < E$, D 截止, R 中无电流, $u_o = u_i$; $u_i > E$, D 导通, $u_o = E = 5V$ 。 u_i 负半周时, D 截止, $u_o = u_i$, 其输出电压波形如图

1.8(a)所示。

(2) 在图 1.7(b)中, u_i 正半周时, $u_i < E$, D 截止, R 中无电流, $u_o = E = 5V$; $u_i > E$, R 中有电流, 则 $u_o = u_R + E$; u_i 负半周时, D 截止。 $u_o = E = 5V$, 其输出电压波形如图 1.8(b)所示。

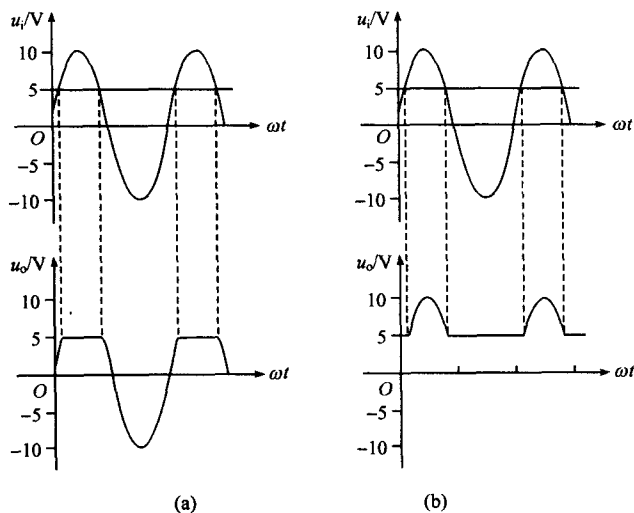


图 1.8

提示:图 1.7 所示为限幅和钳位电路。所谓的限幅,是指将输出电压限制在一定的幅值之内。所谓的钳位,是指将输出电压的幅值钳制在预定的电位上。本例题的分析方法是:画出输入正弦波电压和直流电压 E 的波形,根据 KVL 列出输入、输出电压关系($u_o = u_i - u_R$, $u_o = u_i = u_R + E$),以及 u_i 在正、负半周时 D 的状态,画出输出电压波形。

例 1.7 有两只稳压管 D_{Z1} 和 D_{Z2} , 其稳定电压分别为 5.5V 和 8.5V, 正向压降都是 0.5V。试问:欲得到 0.5V, 3V, 6V, 9V 和 14V 几种稳定电压, 这两只稳压管应如何连接? 画出各电路图。

解题思路与技巧:稳压管工作在反向击穿特性上。稳压管反向偏置时,管子两端电压为其稳定值;正向偏置时,管子两端电压为其正向压降值。

解:应按图 1.9(a)、(b)、(c)、(d)和(e)连接,可分别得到上述几种不同的稳定电压。图 1.9 中 R 是限流电阻。

提示:要连接成几种稳定电路,必须有限流电阻,否则流过稳压管的电流会超过允许值,致使稳压管发热击穿而损坏。

例 1.8 图 1.10 所示电路中,采用两只同型号的稳压管并联使用。试问:该电路是否合理? 为什么?

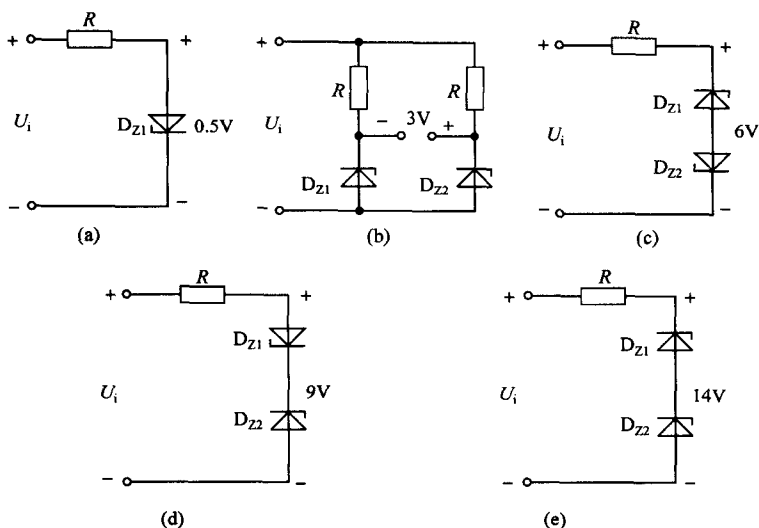


图 1.9

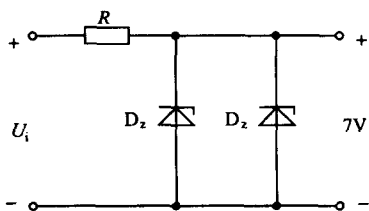


图 1.10

解题思路与技巧:稳压管的稳定电压是正常条件(工作电流、温度)下的值,即使是同一型号的管子,由于工艺方面和其他原因,稳压值也有一定的分散性。

解:该电路是不合理的。

因为尽管采用同型号的稳压管,稳定电压不可能完全相同。例如 2CW15,其稳定电压为 7~8.5V,如一个稳定电压是 7V,另一个为 8V。两只管并联后,当外加电压升高时,7V 的管子先击穿,输出电压为 7V,而其击穿后稳定电压基本不变,只是流过它的电流随外加电压的升高而增大,因而使外加电压的增量基本上降至限流电阻 R 上。稳定电压为 8V 的管子因其两端电压达不到 8V 而不被击穿,全部电流几乎都经过已被击穿的管子,这就有可能使已击穿管子的电流超过其最大稳定电流和耗散功率而被损坏。因此,稳压管一般不采用并联使用。

提示:稳压管与一般二极管相比伏安特性类似,但稳压管的反向击穿是可逆的,即可反复击穿,二极管击穿后则损坏。

例 1.9 在图 1.11 所示电路中,已知 $R = 500\Omega$, $R_L = 500\Omega$,稳压管的稳定电压 $U_Z = 10V$,稳定电流 $I_{ZM} = 30A$, $I_Z = 5mA$,试分析 U_i 在什么范围内变化,电路能正常工作?

解题思路与技巧:当输入电压达到上限 U_{imax} 时,应保证流过稳压管中电流不

超过 I_{ZM} , 当输入电压下降到 U_{imin} 时, 流过稳压管的电流应不小于 I_Z 。

$$\text{解: } I_Z = \frac{U_{imax} - U_Z}{R} - \frac{U_Z}{R_L} \leq I_{ZM}$$

则

$$U_{imax} \leq 35V$$

$$I_Z = \frac{U_{imin} - U_Z}{R} - \frac{U_Z}{R_L} \geq I_Z$$

则

$$U_{imin} \geq 22.5V$$

即 U_i 在 $22.5V \sim 35V$ 之间, 电路能正常工作。

提示: 稳压管是与电路中适当数值的电阻配合后起稳压作用, 此时稳压管中的工作电流有一定的变化范围。如果电流过低则达不到稳定电压值, 而电流过高稳压管会发生雪崩击穿, 而彻底损坏。

例 1.10 图 1.12 所示电路中, 已知变压器副边电压的有效值为 $U_1 = U_2 = 10V$ 。试求:

- (1) 标出输出电压 U_{o1} 、 U_{o2} 的极性;
- (2) 画出输出电压 U_{o1} 、 U_{o2} 的波形, 分析它们是半波整流电路还是全波整流电路;
- (3) U_{o1} 、 U_{o2} 分别是多少?

解题思路与技巧: 图 1.12 所示电路为在输入电压 u_i 正负半周时均为全波整流电路, 输出电压 U_{o1} 和 U_{o2} 由各二极管导通的路径如下:

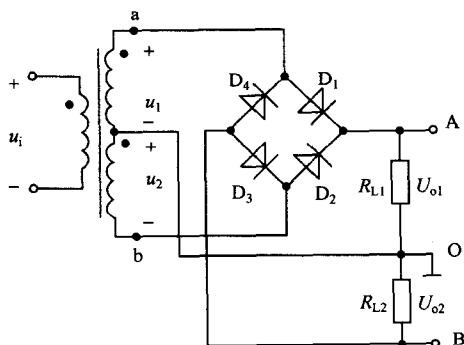


图 1.12

U_{o1} 由 D_1 和 D_2 轮流导通供电, 其路径为

正半周: $a \rightarrow D_1 \rightarrow R_{L1} \rightarrow O(\text{地})$ (u_1 供电)

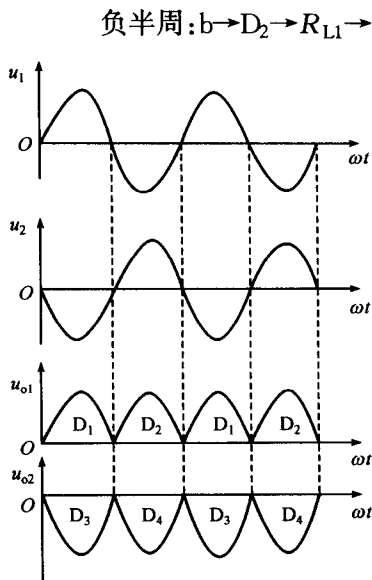


图 1.13

U_{o2} 由 D_3 和 D_4 轮流导通供电, 其路径为

正半周: $O(\text{地}) \rightarrow R_{L2} \rightarrow D_3 \rightarrow b$ (u_2 供电)

负半周: $O(\text{地}) \rightarrow R_{L2} \rightarrow D_4 \rightarrow a$ (u_1 供电)

解: (1) U_{o1} 的极性, A 端为“+”, O 端为“-”; U_{o2} 的极性, B 端为“-”, O 端为“+”。

(2) 该电路为两组全波整流电路。 U_{o1} , U_{o2} 的波形及各管导电情况如图 1.13 所示。

(3) $U_{o1} = U_{o2} = 0.9 \times 10 = 9\text{V}$ (平均值)。

提示: 求解该题的关键是: 在电源电压 u_i 的正半周和负半周时, R_{L1} 和 R_{L2} 分别由哪个副边绕组电压 (u_1 和 u_2) 和哪个二极管导通供电, 然后再根据叠加原理, 则 U_{o1} 和 U_{o2} 分别为各自正、负半周直流电压分量的叠加, 从而计算出其一个周期内的平均值。

例 1.11 一整流电路如图 1.14 所示, 电路

参数如图所示。试求:

(1) 负载电阻 R_{L1} 和 R_{L2} 上整流电压的平均值 U_{o1} 、 U_{o2} 并标出极性;

(2) 二极管 D_1 、 D_2 、 D_3 中的平均电流 I_{D1} 、 I_{D2} 、 I_{D3} 以及各管所承受的最高反向电压。

解题思路与技巧: 图 1.14 所示电路由单相半波及全波整流电路组合而成。

解: (1) 负载电阻 R_{L1} 两端电压 U_{o1} 为半波整流电路所产生, 故

$$U_{o1} = 0.45 U_2 = 0.45 \times (90 + 10) = 45(\text{V})$$

R_{L2} 两端电压 U_{o2} 为全波整流电路所产生, 故

$$U_{o2} = 0.9 U_2 = 0.9 \times 10 = 9(\text{V})$$

电压极性: U_{o1} , A 端为“-”, 地(⊥)端为“+”;

U_{o2} , A 端为“+”, 地(⊥)端为“-”。

(2) 通过二极管 D_1 的平均电流 I_{D1} 和最高反向电压 U_{DRM1} 为

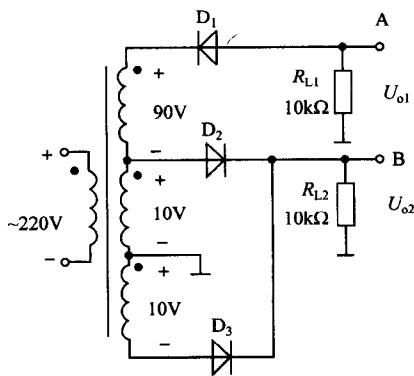


图 1.14