



职场新生代

实用电子技术问答系列

电子电路 与元器件应用 900问

◎ 李刚 林凌 主编



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

职场新生代实用电子技术问答系列

电子电路与元器件 应用 900 问

李刚 林凌 主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

内 容 简 介

“职场新生代实用电子技术问答系列”丛书收集了高年级大学生、研究生在实验和课题研究工作中的电路问题，还包括工作不久的工程技术人员在新产品研发或产品维护中遇到的大量问题，并进行了解答。这些问题中的绝大多数是从事电子领域工作人员必然会遇到的。问题涉及面广、解答深入，对电子、机电、测控和仪器仪表类专业的大学生掌握电子电路的理论、提高实践能力有很大的帮助，同时对从事电子领域的工程技术人员也有很高的参考价值。

本书主要是有关电路的基本理论与常识、基本元器件和工艺的问题及其解答，如电路定理、定律的应用，数字电路与模拟电路，信号频率，电磁量的测量与量纲，电阻、电容和电感，各种各样的晶体管等。扎实而宽厚的电路基本理论、元器件的知识是构建卓越电子工程师高超创新与设计能力的先决条件。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有，侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

电子电路与元器件应用 900 问/李刚, 林冰主编. —北京: 电子工业出版社, 2015.1

(职场新生代实用电子技术问答系列)

ISBN 978-7-121-25068-2

I. ①电… II. ①李… ②林… III. ①电子电路—问题解答②电子元件—问题解答③电子器件—问题解答
IV. ①TN710-44②TN6-44



中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 286349 号

策划编辑: 张 榕

责任编辑: 靳 平

印 刷: 北京市李史山胶印厂

装 订: 北京市李史山胶印厂

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 25.5 字数: 754 千字

版 次: 2015 年 1 月第 1 版

印 次: 2015 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 2 500 册 定价: 69.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

序言

《《《《INTRODUCTION

毋庸置疑，“测控电路”是工科院校中开设最多的专业课程之一，学习人数众多。其原因在于测控电路在现代生活中的应用到了无所不在的地步：不论是工业、交通运输，还是国防、科研，即使在人们的日常生活中也无处不在，如在冰箱、空调器、自动路灯、电子人体秤、电磁炉、护眼灯中都存在测控电路。可以说，只要用电的地方，就有测控电路的存在。因此，学习并掌握好测控电路，必将在参加工作后能够大展拳脚、建功立业。

但是，测控电路既有很强的理论性，又有很强的实践性。因此，在学习时不仅需要刻苦钻研理论知识，也要努力实践。更为困难的是，测控电路涉及的专业知识面宽，又在迅速发展，这就使得没有哪一本教科书或参考书能够为读者提供足够的知识、经验及解惑释疑。加上测控电路的深度和广度都是超乎一般人的想象：从理论到实践不说，从元器件、单元电路、各种系统到测量仪器的理想特性与实际特性，从模拟仿真到实际测试，从核心器件到辅助器材，从实验电路、原理样机到批量生产的工艺，从现在仍然发挥作用的晶体管到新近普及的“SoC”（片上系统集成电路）等。其中任何一项知识与能力的缺失都将影响一位电子工程师的水准与实力。本丛书就是在这种形式下，为职场新生代迅速成为“电子达人”而编写的。

编者一直从事测控电路的教学和相关科研工作。在教学过程中，深深感受到实践对学好测控电路的重要性和“学以致用”在今天的素质教育中的重要性。在引导学生加强实践的同时，收集大量学生在学习测控电路中，特别是在实验中提出的各种各样的问题，也有很多问题是我们课题组的研究生或我们学院的研究生们提出的，还有部分是在网络上 BBS 中讨论的问题。因此，这些问题覆盖面广，而且是学生或工作不久的工程技术人员所提出的，这样能够更好地反映学习和应用测控电路中所遇到的问题，针对性更强，对读者的帮助更大。

在这些问题中，有相当数量的问题是由学生自己给出的回答，只要没有错误，我们尽量保留这些问答，并觉得学生（或初学者）的“自问自答”可能更有利于读者明白这些问题。

由于这些问题涉及面广，所以在符号、表达式、电路图等方面就难以统一。例如，在相关课程“电路”或“电路原理”中用的符号、表达式与“模拟电子技术”中用的就不一样，在计算机辅助设计、仿真用的又有不同。编者考虑的是：只要能够准确地表示和表达，就不追究符号、表达式、电路图的统一。也许这样能够更好地帮助读者理解和掌握。

问题的分类也是一个很难有统一标准的事情。例如，精密放大器的 PCB 布局是放大器的问题还是 PCB 布局问题，只好根据编者的理解和侧重把这些问题进行分类。再一个让编者棘手的问题是有些问题可以从不同的层面和角度来回答，如果都集中在一个问题里回答，可能这个问题就成为一篇大论文了，让读者读起来感到烦闷、枯燥。而细分开来，又会有一定的重叠。编者倾向于后一种方式，认为读者读起来可能更轻松、信息量也更大一些，看问题的角度也更全面一些。

为了尽可能列举出目前学习和应用测控电路可能遇到的问题，本丛书将数以万计的问题进行分类，以方便读者的查找和阅读。

本丛书是依靠群众的力量完成的，有近 200 位本科生、120 多位研究生贡献了他们的力量，特别是我们课题组的研究生更是直接参与了本书的整理工作，他们是王慧泉、赵喆、周梅、刘近贞、杨雪、张林娜、张盛昭、李威、包磊、赵龙飞、刘妍、刘洋、贺建满、焦彬和贺文钦。没有他们的辛勤努力是不可能完成该书编写的，在此谨向他们致以深深的谢意！



INTRODUCTION

前言

《《《《《 PREFACE

作为“职场新生代实用电子技术问答系列”丛书之一的《电子电路与元器件应用 900 问》，主要是介绍有关电路的基本理论与常识、基本元器件和工艺的问题及其解答，如电路定理、定律的应用，数字电路与模拟电路，信号频率，电磁量的测量与量纲，电阻、电容和电感，各种各样的晶体管等。这些基础理论与常识的重要性是不言而喻的。实际上，一个电路高手就是在扎实的理论基础上，对元器件、电路、系统、仪器和测量的实际知识有全面而深刻的理解。虽然在学校学习期间，职场新生代已经学习并掌握了基本理论，但对基本元器件的知识和工艺的问题接触并不是太多，“基本理论如何联系实际”也往往是他们面对实际应用时无从下手的问题。本书的目的就是要帮助职场新生代尽快地了解和掌握元器件、电路、系统、仪器和测量的实际应用知识。

本书收集了高年级大学生、研究生在实验和课题研究工作中的电路基础理论与基本元器件问题，这些问题中的绝大多数是从事电子领域工作人员必然会遇到的。书中问题涉及面广、解答深入，对电子、机电、测控和仪器仪表类专业的大学生掌握电子电路的理论、提高实践能力有很大的帮助，同时对从事电子领域的工程技术人员也具有很高的参考价值。

本书收集的问题可能从不同的角度、层面提出，因而有不少的问题有相当程度的重叠。相应地，回答问题也有多种角度、不同的层面，这样可能更有助于读者理解和体会这些问题和相关知识。

本书共分 5 章，王金海教授编写了第 1 章，刘玉良副教授编写了第 2 章，乔晓艳副教授编写了第 3 章，曾锐利副教授编写了第 4 章，李家星博士编写了第 5 章。全书由林凌教授和李刚教授整理和统稿。

编者

于北洋园

目录

《《《《 CONTENTS

第 1 章 电路基本理论与常识

1. 相比于模拟电路, 数字电路有何优势?	(2)
2. 频率是如何划分的?	(2)
3. P 型半导体、N 型半导体带电吗? 为什么?	(2)
4. 半导体分哪几种? 各有什么特点?	(2)
5. PN 结的单向导电性在什么外部条件下才能显示出来?	(3)
6. 什么是采样和采样恢复?	(3)
7. 采样率过低会出现什么现象? 如何计算偏差? 怎样解决?	(3)
8. 常用的窗函数有哪些?	(3)
9. 在测控系统中, 如何采用模拟电路或数字电路?	(4)
10. 常用的相位补偿技术有哪些?	(4)
11. 窗函数有什么作用?	(4)
12. 电路原理图中的 DGND 和 AGND 指什么? 为什么两者是分开的?	(4)
13. 如何识别集成电路?	(4)
14. 对于串联反馈电路来说, 信号源的内阻是大还是小好? 为什么?	(4)
15. 反馈深度与附加相位是什么关系?	(5)
16. 什么是 dB (分贝)? 什么是功率电平?	(5)
17. 什么是电压电平?	(6)
18. 功率电平和电压电平是什么关系?	(6)
19. 广播站使用的扬声器与用白铁皮制成的圆锥形筒制扬声器在实现声音放大时的原理有什么区别?	(8)
20. 什么是保持时间?	(8)
21. 什么是集成电路? 它有哪些特点?	(8)
22. 计算交流电路的平均功率时会涉及一个功率因数 $\cos\varphi$, 它在实际中会产生哪些问题? 如何解决?	(9)
23. 串、并联谐振电路的特性如何?	(9)
24. 什么是电路的响应?	(9)
25. 简述什么是分布电容? 如何减少分布电容的影响?	(10)
26. 雪崩击穿和齐纳击穿的异同是什么?	(10)
27. 三极管模型中等效电阻 r_{be} 是何种电阻?	(10)
28. 仅把放大器的输入信号幅度提高, 而不加负反馈, 同样可以提高信噪比吗? 在放大器电路中引入负反馈的作用是什么?	(10)
29. 开关电容电路的组成和常用的时钟信号是什么?	(10)
30. 什么是拉电流与灌电流? 在电路中如何考虑?	(10)
31. 为减少运放偏置电流的影响, 应如何选择外围电阻值?	(11)

32. 如何求解运放基本放大电路? (11)
33. 热噪声对集成运放的工作频带及输入电阻有什么影响? (11)
34. 如何判断直流反馈和交流反馈? (12)
35. 上拉电阻在电路中起什么作用? 该怎样选择? (12)
36. 射频、音频与高频的关系如何? (12)
37. 什么叫白噪声? (12)
38. 什么是节点电压法? (12)
39. 什么是扩散运动? 什么是漂移运动? (13)
40. 什么是密勒效应? 有何用途? (13)
41. 什么是偏置电压? 光电二极管的偏置电压的原理是什么? (14)
42. 什么是取样和取样定理? (14)
43. 什么是容性耦合? 什么是感性耦合? 什么是容性负载? 什么是感性负载? (15)
44. 什么是施密特触发器的滞后现象及其克服办法? (15)
45. 什么是锁相环? (15)
46. 什么是锁相环的捕捉范围、锁定范围? (15)
47. 什么是稳态分析法? 什么是瞬态分析法? (16)
48. 什么是虚短和虚断? 它们产生的前提条件是什么? (16)
49. 载流子在NPN型双极型晶体管中的运动规律是什么? (16)
50. 时间的42级台阶——数量级的表示方法到底是怎样的? (16)
51. 什么是信噪比、噪声系数、等效输入噪声? (16)
52. 怎么理解输出阻抗? 多大比较好? (17)
53. 线性失真与非线性失真的区别是什么? (17)
54. 为什么导体的交流电阻比直流电阻大很多? (17)
55. 为什么串联负反馈中 R_s 越小反馈效果越明显? 为什么并联负反馈中 R_s 越大反馈效果越明显? (17)
56. 为什么现代测控系统仍需要模拟放大? (18)
57. 为什么在交流通路中将无内阻的直流电源视为短路? (18)
58. 怎样用 H 参数小信号模型分析共射极基本放大电路? (18)
59. 在小信号和大信号状态下, 宽频带的定义有何不同? (19)
60. 怎样理解阻抗匹配? (19)
61. 怎样判断放大器的波形失真是线性失真还是非线性失真? (20)
62. 正、负反馈的用处有哪些不同? (20)
63. 直流(静态)电阻和交流(动态)电阻的区别是什么? (20)
64. 直流地与交流地有什么区别? (21)
65. 传感器的静态特性有哪些直线拟合方法? (21)
66. 专用电压比较器与运算放大器有何区别? (22)
67. 什么是阻抗变换? (22)
68. 最大功率传输定理的意义是什么? (23)
69. 交流电桥的平衡条件是什么? (23)
70. 电路的反馈类型有哪些? 如何判别? (23)
71. 什么是差模信号干扰? 什么是共模信号干扰? (23)
72. 什么是共模抑制比? (23)
73. 电压源、电流源、电源之间有何联系与区别? 电压源与电流源之间如何相互转化? (24)
74. 传输线为什么会产生反射? (24)
75. 如何化解传输线的反射? (25)

76. 如何为电子电路选择电源?	(25)
77. 什么是电压源? 什么是电流源? 为什么需要这两个术语?	(26)
78. 为什么把放大器的输出等效为电压源?	(26)
79. 如何评价电压源的理想程度?	(27)
80. 如何提高一个电压源的理想程度?	(27)
81. 电子元器件的主要参数有哪几类?	(27)
82. 什么是电子元器件的特性参数?	(27)
83. 什么是电子元器件的规格参数?	(28)
84. 什么是电子元器件的质量参数?	(28)
85. 什么是恒压源? 什么是电压源?	(29)
86. 什么是电路模型? 什么是理想电路元件?	(29)
87. 什么是电源?	(30)
88. 电源有哪些分类?	(30)
89. 交流稳压电源的种类及特点是什么?	(31)
90. 直流稳定电源有哪些种类及如何选用?	(32)
91. 线性电源与开关电源的区别是什么?	(33)
92. 工业电源的基本工作原理是什么?	(33)
93. EMI 电路的主要作用是什么?	(33)
94. 什么是高压整流滤波电路?	(33)
95. 开关电源中常用的高压电解电容有哪几种?	(34)
96. 开关电源的原理是什么?	(34)
97. 开关电源中低压整流滤波电路的原理是什么?	(34)
98. 辅助电路有什么作用?	(34)
99. 什么是 PFC?	(34)
100. 主动式 PFC 有什么特点?	(34)
101. 被动式 PFC 有什么特点?	(34)
102. 电源的软件开机、关机功能是通过什么实现的?	(34)
103. 什么是传导干扰?	(35)
104. 电源测试中比较重要的有哪些项目?	(35)
105. 什么是浪涌电流?	(35)
106. 什么是转换效率?	(35)
107. 功率因数与转换效率有什么区别?	(35)
108. 什么是额定功率?	(35)
109. 什么是过载保护?	(35)
110. 电池的主要参数有哪些? 各有什么意义?	(36)
111. 什么是可充电电池的记忆效应?	(36)
112. 如何消除可充电电池“记忆”?	(36)
113. 干电池有哪些型号?	(36)
114. 碱锰电池有何特点?	(37)
115. 锌锰电池有何特点?	(38)
116. 锂电池有何特点?	(39)
117. 锌空气电池有何特点?	(40)
118. 锌汞电池有何特点?	(41)
119. 氢氧电池有何特点?	(41)
120. 铅酸电池有何特点?	(42)

121. 镍镉电池有何特点? (43)
122. 镍铁电池有何特点? (43)
123. 锂离子电池有何特点? (44)
124. 温控电源的原理是什么? (46)
125. 如何对可充电电池进行正常充电? (46)
126. 如何对可充电电池进行快速充电? (46)
127. 使用锂离子电池时,有什么要注意的事项? (46)
128. 如何为新锂离子电池充电? (46)
129. 聚合物锂离子电池有何特点? (47)
130. 胶体电池有何特点? (48)
131. 锂离子电池正常使用中应该何时开始充电? (49)
132. 如何为锂离子电池充电? (50)
133. 可充电电池快速充电好还是慢速充电好? (51)
134. 如何选择可充电电池? (51)
135. 如何选择充电器? (51)
136. 如何简易地知道可充电电池的容量? (52)
137. 铅蓄电池充电的常用方法有哪些? (52)
138. 铅蓄电池的快速充电方法有哪些? (53)
139. 怎样才是铅蓄电池理想的充电方法? (54)
140. 什么是等效电源? (55)
141. 什么是戴维南定理(等效电压源定理)? (55)
142. 信号源内阻对后级电路有何影响与要求? (56)
143. 信号源的高内阻是如何影响电路的带宽的? (56)
144. 如何应用戴维南定理测量信号源或放大器的输出电阻? (57)
145. 如何应用戴维南定理测量电源内阻? (57)
146. 什么是诺顿定理(等效电流源定理)? (58)
147. 如何测量和评估恒流源电路的质量? (58)
148. 如何测量高质量恒流源电路的高输出电阻? (59)
149. 什么是密勒效应? (60)
150. 为什么运放可以“放大”电容并能构成“理想”的积分器? (61)
151. 运放是如何“缩小”电阻和实现微分电路的? (61)
152. 怎样实现“负”电容并对分布电容进行补偿? (62)
153. 怎样实现“负”电阻并对电阻进行补偿? (63)
154. 什么是线性叠加定律? (64)
155. 如何利用线性叠加定律分析“三运放”仪用放大器的共模抑制比? (64)
156. 什么是深度负反馈?有何作用? (66)
157. 怎样理解负反馈降低放大器输出阻抗的意义与应用? (66)
158. 如何理解负反馈提高电流源的输出阻抗? (67)
159. 为什么电压串联负反馈能够提高放大器的输入阻抗? (68)
160. 为什么电压并联负反馈能够降低放大器的输入阻抗? (69)
161. 如何利用密勒定律实现微弱电流测量? (70)
162. 如何考虑放大器的输出电阻? (71)
163. 电阻热噪声是什么? (72)
164. 晶体管本身有噪声吗?如果有的话,有什么样的噪声? (72)
165. 在多级放大(测量)电路中,为什么第一级放大器的器件选择很重要? (74)

166.	什么是信噪比?	(75)
167.	如何测量及计算信噪比?	(75)
168.	常见的噪声有哪些种类与来源? 什么是电磁兼容性?	(75)
169.	以电子音响产品为例说明噪声有何表现?	(77)
170.	消除共模干扰的方法是什么?	(77)
171.	如何确定直流通路和交流通路?	(77)
172.	什么是电路的静态和动态? 什么是电路的直流通路和交流通路?	(78)
173.	半导体材料制作的电子器件与传统的真空电子器件相比有什么特点?	(79)
174.	什么是本征半导体和杂质半导体?	(79)
175.	空穴是一种载流子吗? 空穴导电时, 电子运动吗?	(79)
176.	PN 结最主要的物理特性是什么?	(79)
177.	PN 结上所加端电压与电流的关系是线性的吗?	(79)
178.	在 PN 结加反向电压时, 果真没有电流吗?	(79)
179.	能否用两只二极管相互反接来组成三极管? 为什么?	(79)
180.	如何评价放大电路的性能? 有哪些主要指标?	(79)
181.	放大器的通频带是否越宽越好? 为什么?	(79)
182.	放大器的输入、输出电阻对放大器有什么影响?	(80)
183.	微变等效电路分析法与图解法在放大器的分析方面有什么区别?	(80)
184.	微变等效电路分析法的适用范围是什么?	(80)
185.	微变等效电路分析法有什么局限性?	(80)
186.	影响三极管放大器工作点稳定性的主要因素有哪些?	(80)
187.	在共发射极放大电路中一般采用什么方法稳定工作点?	(80)
188.	单管放大电路为什么不能满足多方面性能的要求?	(80)
189.	耦合电路的基本目的是什么?	(80)
190.	多级放大电路的级间耦合有哪几种方式?	(80)
191.	多级放大电路的总电压增益等于什么?	(80)
192.	多级放大电路的输入、输出电阻等于什么?	(80)
193.	直接耦合放大电路有何特殊问题? 如何解决?	(80)
194.	为什么直接耦合放大电路(如运算放大器)以三级最为常见?	(81)
195.	什么是零点漂移? 引起它的主要原因有哪些因素? 其中最根本的是什么?	(81)
196.	什么是直流反馈和交流反馈? 什么是正反馈和负反馈?	(81)
197.	什么是电压反馈和电流反馈? 如何判别电压反馈和电流反馈?	(81)
198.	什么是串联反馈和并联反馈? 如何判别串联反馈和并联反馈?	(81)
199.	为什么要引入反馈?	(81)
200.	交流负反馈有哪四种组态?	(82)
201.	输入电阻和输出电阻有何意义?	(82)
202.	有源电路与无源电路有何区别?	(82)
203.	有源元件和无源元件有何区别?	(83)
204.	什么是电路中的“地”?	(83)
205.	怎样运用浮地技术?	(84)
206.	运用浮地技术有何注意事项?	(84)
207.	怎样运用混合接地技术?	(84)
208.	设备接大地的目的是什么?	(84)
209.	如何判别电路是否满足自激振荡的条件?	(85)
210.	电路中 VCC、VDD、VEE、VSS 等符号(标号)有何区别?	(86)

211. 音频功率放大器(功放)分为哪些类型? 各类放大器的特点是什么?	(86)
212. 什么是 THD+N?	(88)
213. 音响中常用的 A 类、B 类、AB 类与 D 类功放各有何特点?	(88)
214. PID 控制的工作原理是什么?	(89)
215. 什么是超级电容电池? 它的结构和工作原理如何?	(89)
216. 超级电容电池有何特点?	(91)
217. 什么是电子测量?	(91)
218. 什么是集总参数电路?	(92)
219. 什么是极限参数?	(92)
220. 什么是工作参数?	(92)
221. 什么是质量参数?	(92)
222. 什么是性能参数?	(92)
223. 什么是线性电路? 什么是非线性电路?	(92)
224. 什么是标称值?	(93)
225. 什么是额定值?	(93)
226. 什么是法拉第笼?	(93)
227. 什么是安培力?	(94)
228. 安培力有何意义?	(94)
229. 什么是安培定则?	(94)
230. 什么是电场力?	(95)
231. 什么是磁暴?	(95)
232. 什么是磁感线?	(97)
233. 什么是基本电荷?	(97)
234. 基本电荷有何属性?	(98)
235. 什么是电磁振荡?	(98)
236. 电磁场理论的主要内容是什么?	(100)
237. 电流磁效应定义是什么?	(102)
238. 磁畴是什么?	(103)
239. 等势体是什么?	(104)
240. 什么是超导性?	(104)
241. 什么是磁感应线?	(104)
242. 什么是内禀矫顽力?	(104)
243. 什么是高功率脉冲技术?	(104)
244. 什么是远场?	(105)
245. 什么是磁透镜?	(105)
246. 什么是振幅频率响应?	(105)
247. 什么是射频波?	(105)
248. 什么是磁感矫顽力?	(105)
249. 什么是抗磁质?	(106)
250. 什么是位移极化?	(106)
251. 什么是取向极化?	(106)
252. 什么是离子极化?	(106)
253. 什么是箍缩效应?	(106)
254. 什么是米尔诺夫线圈?	(106)
255. 什么是工频?	(106)

256.	什么是模拟前端?	(107)
257.	什么是模拟 IC?	(107)
258.	什么是静电放电?	(107)
259.	什么是差模?	(107)
260.	什么是共模?	(107)
261.	什么是 EMI 电源滤波器? 其作用是什么?	(108)
262.	什么是矩磁铁氧体?	(108)
263.	什么是锂锰铁氧体?	(108)
264.	什么是正铁氧体?	(108)
265.	什么是旋磁铁氧体?	(108)
266.	什么是压磁铁氧体?	(109)
267.	什么是导磁胶?	(109)
268.	什么是铬坡莫合金?	(109)
269.	什么是钼坡莫合金?	(109)
270.	什么是电磁干扰三要素?	(109)
271.	什么是电磁干扰?	(109)
272.	什么是平衡双绞线?	(110)
273.	什么是磁场屏蔽?	(110)
274.	什么是厚膜混合集成电路?	(111)
275.	什么是薄膜混合集成电路?	(112)
276.	什么是参量放大器?	(113)
277.	什么是暂时过电压、操作过电压、谐振过电压?	(113)
278.	什么是瞬态过电压?	(114)
279.	什么是跨步电压?	(114)
280.	什么是压电性?	(114)
281.	什么是传导电流?	(114)
282.	什么是浪涌电压和浪涌电流?	(115)
283.	什么是频率特性?	(115)
284.	什么是晶体管噪声?	(115)
285.	什么是差模信号干扰和共模信号干扰?	(116)
286.	什么是自激振荡?	(116)
287.	什么是混频?	(116)
288.	什么是鉴频?	(117)
289.	什么是振荡器?	(117)
290.	什么是自激多谐振荡器?	(117)
291.	什么是正弦波振荡器?	(117)
292.	什么是多子? 什么是少子?	(117)
293.	什么是载流子?	(118)
294.	什么是 Spice 模型?	(118)
295.	什么是纹波?	(118)
296.	谐波与纹波有何不同?	(119)
297.	什么是钳位?	(119)
298.	什么是容抗?	(120)
299.	什么是反馈?	(120)
300.	什么是 BiCMOS 集成电路?	(120)

301. 什么是信号频谱?	(120)
302. 什么是二端口网络?	(120)
303. 什么是二端口网络的参数?	(121)
304. 什么是二端口网络 Y 参数?	(121)
305. 什么是二端口网络 Z 参数?	(122)
306. 什么是二端口网络 H 参数?	(123)
307. 什么是二端口网络 T 参数?	(124)
308. 什么是时分复用?	(125)
309. 什么是频分复用?	(126)
310. 什么是正交频分复用?	(126)
311. 什么是被动组件?	(126)
312. 什么是耦合?	(127)
313. 什么是二次击穿?	(127)
314. 什么是反电动势?	(128)
315. 什么是感生电动势?	(128)
316. 什么是温差电动势?	(129)
317. 什么是电池反应?	(129)
318. 什么是电导率?	(129)
319. 电导电极有哪些种类? 有何不同用途?	(130)
320. 如何测定电导电极常数? 为何要对常数进行校准?	(130)
321. 电导率的测量原理是什么?	(130)
322. 什么是击穿?	(131)
323. 什么是互调失真?	(131)
324. 互调失真与谐波失真有何异同?	(131)
325. 什么是负反馈? 负反馈有何意义?	(131)
326. 什么是正弦波?	(133)
327. 什么是相位?	(133)
328. 什么是粉红噪声?	(133)
329. 什么是高斯噪声?	(134)
330. 什么是额定电压?	(134)
331. 什么是施密特触发器?	(134)
332. 什么是脉冲噪声?	(135)
333. 什么是纹波电流?	(135)
334. 什么是波特率 (Baud Rate)?	(136)
335. 波特率与比特率有何异同?	(136)
336. 什么是相位裕度?	(136)
337. 什么是低通滤波器?	(136)
338. 什么是线性叠加原理?	(137)
339. 什么是基尔霍夫定律?	(137)
340. 什么是密勒定理?	(138)
341. 什么是齐次定律?	(138)
342. 什么是互易定律?	(138)

第2章 半导体器件

1. 硅管和锗管有何区别? 如何判别?	(140)
---------------------------	-------

2. 国产二极管是如何命名的?	(140)
3. MOS 场效应管在使用时要注意什么问题?	(141)
4. PN 结两端接导线, 那么导线中有电流通过吗? 用伏特表能够测出 PN 结的内建电压差吗? PN 结理想的电流—电压关系有什么前提?	(141)
5. PN 结上所加端电压与电流符合欧姆定律吗? 它为什么具有单向导电性? 在 PN 结加反电压时果真没有电流吗?	(141)
6. 晶体管的电压信号放大原理是什么?	(141)
7. 晶体管的三个工作状态、成因及意义是什么?	(142)
8. 晶体管发生电击穿后是不是就损坏了?	(142)
9. 晶体管的两个 PN 结之间有何关系?	(142)
10. 晶体管对静态工作点的热稳定性有影响的因素有哪些?	(142)
11. EMOS 场效应管的衬底效应有哪些?	(142)
12. EMOS 场效应管的击穿与保护是怎样的?	(142)
13. MOSFET 管的主要参数有什么?	(143)
14. 怎样检测 MOS 场效应管?	(143)
15. N 沟道增强型 MOSFET 管的结构如何?	(143)
16. N 沟道增强型 MOSFET 管的漏极输出特性曲线是怎样的?	(143)
17. N 沟道增强型 MOSFET 管的转移特性曲线是怎样的?	(143)
18. VDMOS 管有何特点?	(143)
19. VMOS 管有何特点?	(144)
20. 半导体二极管是如何分类的?	(144)
21. 如何选用半导体二极管?	(144)
22. 半导体整流二极管的主要参数的定义是什么?	(145)
23. 半导体发光二极管的原理和特性是怎样的?	(145)
24. 变容二极管的工作原理及应用是什么?	(147)
25. 如何检测变容二极管 VCD?	(148)
26. 变阻二极管的作用及特性是什么?	(149)
27. 如何用模拟万用表辨别三极管?	(149)
28. 常用的二极管有哪些?	(150)
29. 常用的二极管如何识别?	(151)
30. 场效应管放大器与晶体管放大器有什么区别?	(151)
31. 场效应管的三种放大电路和晶体管的三种放大电路有什么区别?	(151)
32. 场效应管的工作原理与普通三极管不同, 场效应管的偏置电路有何特点? 它有几种偏置方式?	(152)
33. 怎样提高晶体管的开关速度?	(152)
34. 如何检测、选用场效应管? 使用的注意事项是什么?	(153)
35. 场效应管的性能与双极型三极管比较有哪些特点?	(153)
36. 场效应管有无高频、低频之分?	(153)
37. 场效应管在漏端预夹断后, 为什么还有漏极电流 I_D ?	(153)
38. 当温度升高时, 二极管的反向饱和电流应该如何变化?	(154)
39. 二极管 PN 结中存在哪几种电容? 形成原因是什么?	(154)
40. 二极管的导电特性是什么?	(154)
41. 二极管的工作原理是什么?	(154)
42. 二极管的类型有哪几种?	(155)
43. 什么是二极管的势垒电容? 有何影响?	(155)

44. 二极管的主要参数及含义是什么? (155)
45. 如何使用模拟万用表区分二极管和稳压管? (155)
46. 二极管什么时候可以作为理想开关来用? 什么时候可以作为恒压源来用? (156)
47. 二极管是非线性元件, 它的直流电阻和交流电阻有何区别? 用万用表欧姆挡测量的二极管电阻属于哪一种? 为什么用万用表欧姆挡的不同量程测出的二极管阻值也不同? (156)
48. 二极管有哪些应用? (156)
49. 晶体管放大电路中设置偏置电路的目的是什么? (157)
50. 放大电路中直流电源 V_{CC} 的作用是什么? 自激现象是否违背能量守恒定律? (157)
51. 如何分析晶体管的三个工作状态? (157)
52. 如何计算功率晶体管的散热? (157)
53. 功率放大电路前级为什么通常选用场效应管? (157)
54. 二极管有哪些模型? (158)
55. 三极管的主要参数及意义是什么? (159)
56. 发光二极管(LED)有哪些主要参数? (159)
57. 光电二极管的结构与应用是什么? (160)
58. 怎样检测光电二极管? (160)
59. 国产三极管是怎样命名的? (160)
60. 国际上二极管的型号命名方法是怎样的? (160)
61. 场效应管的分类及代表符号是什么? (161)
62. 何为肖特基三极管? 在这种电晶体中存储时间为何能被消去? (161)
63. 互补结型场效应管负阻器件的工作原理是什么? (162)
64. 集成电路中如何将三极管接成二极管使用? 如何判断效果的好坏? (162)
65. 集-基极反向饱和电流 I_{CBO} 是怎样形成的, 影响因素是什么? (163)
66. 几种典型的N沟道JEFT管有何应用? (163)
67. 结电容对二极管的工作有何影响? (163)
68. 结型场效应管的输入电阻为多少? (163)
69. 结型场效应管的输出电阻为多少? (163)
70. 二极管有哪些分类? (163)
71. 开关二极管的作用及分类有哪些? (166)
72. 对于初学者, 应了解哪些二极管的参数? (168)
73. 晶体管工作在什么状态下就算饱和了? (168)
74. 晶体管有哪些主要电气特性? (168)
75. 晶体管的作用是什么? (169)
76. 决定三极管集电极最大电流的因素有哪些? (169)
77. 绝缘栅型场效应管的分类有哪些? (169)
78. 绝缘栅型场效应管的特点是什么? (169)
79. 绝缘栅型场效应管的概念是什么? (169)
80. 绝缘栅型场效应管的交流参数有哪些? (170)
81. 绝缘栅型场效应管的直流参数有哪些? (170)
82. 绝缘栅型场效应管的极限参数有哪些? (170)
83. 绝缘栅型场效应管与结型场效应管的区别是什么? (170)
84. 晶闸管的原理是什么? 应用有哪些? (171)
85. 快恢复二极管(FRD)、超快恢复二极管(SRD)的性能及检测有哪些? (172)
86. 埋层稳压管的性能特点是什么? (173)
87. 能否在路测量二极管、三极管、稳压管的好坏? 如何测量? (173)

88.	如何简易判别三极管的极性 or 类型?	(173)
89.	日本产品晶体管型号是怎样表示的?	(174)
90.	如何避免绝缘栅型场效应管被击穿?	(174)
91.	如何通过测试结型场效应管的栅、漏、源极来判断其好坏?	(174)
92.	如何测试稳压管好坏? 如何区分整流用的二极管和稳压管?	(174)
93.	如何检测结型场效应管的放大能力?	(175)
94.	如何检测三极管的质量是否合格?	(175)
95.	如何判断三极管的电极与类型?	(175)
96.	如何简易检测三极管的性能?	(177)
97.	如何利用结型场效应管检测晶振?	(177)
98.	如何连接 MOS 管的衬底?	(177)
99.	如何判断场效应管的漏极、栅极、源极?	(178)
100.	如何判断红外发光二极管的好坏?	(178)
101.	如何选择场效应管?	(178)
102.	如何用模拟万用表测试二极管的好坏?	(178)
103.	如何用万用表判断 MOS 场效应管的电极?	(178)
104.	三极管的发射极和集电极是否可以调换使用?	(179)
105.	三极管的参数有哪些?	(179)
106.	三极管几种容易误判的损坏形式是什么?	(179)
107.	怎样会导致三极管的静电损坏?	(180)
108.	三极管的噪声来源有哪些?	(180)
109.	三极管电路中有哪些反馈类型?	(180)
110.	三极管在电路中的主要应用有哪些?	(180)
111.	什么是二极管的门槛电压?	(181)
112.	什么是变容二极管? 它在高频线路中有什么作用?	(181)
113.	什么是场效应管的沟道、沟道电阻? 为什么场效应管是多数载流子导电?	(181)
114.	什么是二极管的击穿现象?	(182)
115.	什么是恒流管? 主要种类有哪些?	(182)
116.	什么是基区宽度调节效应?	(182)
117.	什么是绝缘栅场效应管的饱和漏源电流?	(182)
118.	什么是绝缘栅场效应管的开启电压?	(182)
119.	什么是绝缘栅场效应管的跨导?	(182)
120.	什么是绝缘栅场效应管的漏极最大耗散功率?	(182)
121.	什么是绝缘栅场效应管的极间电容?	(183)
122.	什么是绝缘栅场效应管的输出电阻?	(183)
123.	什么是绝缘栅场效应管的直流输入电阻?	(183)
124.	什么是绝缘栅场效应管的最大漏源电压?	(183)
125.	双向击穿二极管有什么作用?	(183)
126.	什么是肖特基二极管?	(183)
127.	稳压二极管有何应用? 如何选择参数?	(184)
128.	为何晶体管既可作为放大器又可作为开关元件?	(185)
129.	如何避免毁坏晶体管?	(185)
130.	为什么晶体管的输出特性在 $V_{ce} > 1$ 以后是平坦的?	(186)
131.	为什么 MOSFET 管的输入阻抗比 JFET 管还高?	(186)
132.	为什么共栅接法很少用?	(186)

133.	为什么结型场效应管没有增强型工作方式？	(186)
134.	为什么说场效应管的温度稳定性比晶体管好？	(186)
135.	为什么说在使用二极管时，应特别注意不要超过最大整流电流和最高反向工作电压？	(187)
136.	温度对三极管的特性和参数是否有影响？如果有影响，是怎样的影响？	(187)
137.	稳压二极管有哪些主要参数？	(187)
138.	为什么稳压二极管能稳压？其稳压性能主要受什么影响？	(188)
139.	为什么稳压管的低压稳压效果不好？	(188)
140.	稳压管的工作原理和主要参数是什么？	(188)
141.	只知道齐纳二极管的反向特性，能否说明其正向特性？	(188)
142.	肖特基二极管如何分类及使用？	(188)
143.	肖特基二极管的特性及应用有哪些？	(188)
144.	肖特基二极管区别于普通二极管的特征是什么？	(189)
145.	肖特基二极管与快恢复二极管有何区别？	(189)
146.	选用三极管时，应该根据什么原则选取？	(189)
147.	选择二极管的基本原则是什么？	(189)
148.	增强型 N 沟道 MOSFET 管工作原理是什么？	(189)
149.	甲类管功放与甲乙类管功放的性能有何不同？	(190)
150.	应怎样选用晶体管？	(190)
151.	影响二极管开关速度的限制因素是什么？	(190)
152.	用晶体管做开关电路有什么优点？	(190)
153.	与晶体管相比，功率 VMOS 管有哪些优点？	(190)
154.	在电路中稳压管是怎样起稳压作用的？	(190)
155.	在结构上，三极管是由两个背靠背的 PN 结组成。那么，三极管与两只对接的二极管有什么区别呢？	(191)
156.	在试验中使用三极管应注意些什么？	(191)
157.	怎么识别变容二极管的极性？	(191)
158.	怎么用数字万用表判断二极管、三极管和场效应管的好坏？	(191)
159.	怎样利用万用表判定三极管和场效应管？	(191)
160.	怎样判别结型场效应管的电极与管型？	(191)
161.	怎样用数字万用表判定二极管的极性？	(192)
162.	怎样选用和替换三极管？	(192)
163.	怎样用万用表判断单、双向晶闸管的好坏？如何区分极性？	(193)
164.	光电二极管的工作原理是什么？	(193)
165.	两个背靠背的 PN 结是否具有电流放大作用？	(193)
166.	PET 使用时应注意哪些事项？	(194)
167.	常见的二极管封装形式有哪些？	(194)
168.	常见的三极管封装形式有哪些？	(195)
169.	常见的场效应管封装形式有哪些？	(195)
170.	开关电源中使用的高频整流二极管有哪几种？其特性如何？	(195)
171.	如何理解二极管的伏安特性模型？	(196)
172.	场效应管与三极管有何区别？	(197)
173.	达林顿管有何作用？	(197)
174.	功率管为什么有时用复合管代替？复合管组成的原则是什么？	(197)
175.	达林顿管有哪些典型的应用？	(198)
176.	为什么 NMOS 管是最常用的功率开关管？	(199)