

有线广播电视机线员 ——电视机务员

培训考核模拟题库

刘修文 陆燕飞 邱俊 编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

有线广播电视机线员——电视机务员

培训考核模拟题库

刘修文 陆燕飞 邱俊 编著
袁士刚 审定



机械工业出版社

本书以《有线广播电视机线员国家职业标准》为依据，参考国家广电总局人事司组织编写的培训教程，针对广电系统有线广播电视机线员的实际情况，兼顾其他有线广播电视营运单位对人才培养的需求，为提高有线广播电视机线员的专业素质和操作技能为目的来编写。

题库中除含有应知应会的基本知识外，还有相关法规、标准和职业道德知识。试题形式有判断题、单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题。

本书是广电系统职工培训及职业资格考核的参考教材，适合有线广播电视机线员与管理人员阅读，也可供社会上有线电视系统的宾馆、饭店、物业管理公司、学校等企事业单位的有线广播电视（系统）操作、运行和检修的工作人员参考。

图书在版编目（CIP）数据

有线广播电视机线员：电视机务员培训考核模拟题库/刘修文，陆燕飞，邱俊编著. —北京：机械工业出版社，2012.8

ISBN 978-7-111-39050-3

I. ①有… II. ①刘… ②陆… ③邱… III. ①有线广播—资格考试—习题集 ②有线电视—资格考试—习题集 IV. ①TN933-44 ②TN949.194-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2012）第 147834 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

策划编辑：罗 莉 责任编辑：罗 莉

版式设计：纪 敬 责任校对：张 力

封面设计：陈 沛 责任印制：杨 曦

北京市朝阳区展望印刷厂印刷

2012 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·13.75 印张·339 千字

001—3000 册

标准书号：ISBN 978-7-111-39050-3

定价：39.90 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心：（010）88361066

教材网：<http://www.cmpedu.com>

销售一部：（010）68326294

机工官网：<http://www.cmpbook.com>

销售二部：（010）88379649

机工官博：<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线：（010）88379203

封面无防伪标均为盗版

前 言

为了贯彻国家广播电影电视总局“关于推行广播影视行业技术岗位国家职业资格证书制度”的通知精神，促进广播电视人才队伍的建设，提高有线广播电视机线员专业素质和操作技能，根据《有线广播电视机线员国家职业标准》，参考国家广电总局人事司组织编写的国家职业资格培训教程，针对广电系统有线广播电视机线员的实际情况，兼顾其他有线广播电视营运单位对人才培养的需求，特编写了有线广播电视机线员培训考核模拟题库系列图书，共三本，本书是广播电视机务员的模拟题库。

根据《国家职业标准》和《培训教程》，有线广播电视机线员分为广播电视机务员、数据机务员、线务员三大工种，每个工种又分五个等级（初级、中级、高级、技师、高级技师），书中将三大工种共用的基础知识放在每本书的前面。各级别的读者除了应掌握本级别的内容外，还必须掌握比自己级别低的内容。

题库中除含有应知应会的基本知识外，还有相关法规、标准和职业道德知识。试题形式有判断题、单项选择题、多项选择题、填空题、简答题和计算题。

全书共7章，第1章全面介绍了基础理论知识，第2章介绍了广播电视基础知识，第3章是广播电视初级机务员应掌握的内容，第4章是广播电视中级机务员应掌握的内容，第5章是广播电视高级机务员应掌握的内容，第6章是广播电视机务技师应掌握的内容，第7章是广播电视机务高级技师应掌握的内容。

本书由刘修文负责选题策划和组稿，其中第1~4章由刘修文编写，第5~7章由陆燕飞、邱俊编写，其中邱俊负责5.1、6.5、7.1、7.2节的编写，全书最后由江苏省南通广播电视台教授级高级工程师袁士刚审定。

本书是广电系统职工培训及职业资格考核的参考教材，适合有线广播电视机线员与管理人员阅读，也可供社会上有线电视系统的宾馆、饭店、物业管理公司、学校等企事业的有线广播电视（系统）操作、运行和检修的工作人员参考。

鉴于有线广播电视技术日新月异地发展，以及作者水平有限，对编写各类试题推敲不准，书中难免存在疏漏与不足，殷切希望读者不吝赐教。

电子邮箱：hnyxlxw@126.com yflul@163.com

作 者

2012年3月

目 录

前言

第 1 章 基础理论知识.....	1	1.6.3 判断题.....	23
1.1 电工与电路基本知识.....	1	1.6.4 填空题.....	23
1.1.1 知识要点.....	1	1.6.5 简答题.....	24
1.1.2 选择题.....	6	1.7 计算机基本知识.....	24
1.1.3 判断题.....	7	1.7.1 知识要点.....	24
1.1.4 填空题.....	7	1.7.2 选择题.....	25
1.1.5 简答题.....	8	1.7.3 判断题.....	25
1.2 模拟电路基本知识.....	8	1.7.4 填空题.....	25
1.2.1 知识要点.....	8	1.7.5 简答题.....	25
1.2.2 选择题.....	12	1.8 职业道德.....	26
1.2.3 判断题.....	13	1.8.1 知识要点.....	26
1.2.4 填空题.....	14	1.8.2 选择题.....	26
1.2.5 简答题.....	14	1.8.3 判断题.....	26
1.3 数字电路基本知识.....	14	1.8.4 简答题.....	26
1.3.1 知识要点.....	14	第 2 章 广播电视基础知识.....	27
1.3.2 选择题.....	15	2.1 模拟电视基本知识.....	27
1.3.3 判断题.....	16	2.1.1 知识要点.....	27
1.3.4 填空题.....	16	2.1.2 选择题.....	31
1.3.5 简答题.....	16	2.1.3 判断题.....	33
1.4 通信系统基本知识.....	16	2.1.4 填空题.....	34
1.4.1 知识要点.....	16	2.1.5 简答题.....	34
1.4.2 选择题.....	19	2.2 数字电视基本知识.....	35
1.4.3 判断题.....	19	2.2.1 知识要点.....	35
1.4.4 填空题.....	20	2.2.2 选择题.....	39
1.4.5 简答题.....	20	2.2.3 判断题.....	40
1.5 调制的基本原理.....	20	2.2.4 填空题.....	40
1.5.1 知识要点.....	20	2.2.5 简答题.....	40
1.5.2 选择题.....	22	2.3 有线广播电视系统基本知识.....	41
1.5.3 判断题.....	22	2.3.1 知识要点.....	41
1.5.4 填空题.....	22	2.3.2 选择题.....	45
1.5.5 简答题.....	22	2.3.3 判断题.....	46
1.6 电磁兼容基本知识.....	22	2.3.4 填空题.....	47
1.6.1 知识要点.....	22	2.3.5 简答题.....	47
1.6.2 选择题.....	23	2.4 相关法规、标准与安全用电知识.....	47

2.4.1 知识要点.....	47	4.2.4 填空题.....	70
2.4.2 选择题.....	49	4.2.5 简答题.....	70
2.4.3 判断题.....	49	4.3 有线电视前端与主要设备.....	71
2.4.4 简答题.....	49	4.3.1 知识要点.....	71
第3章 广播电视初级机务员	50	4.3.2 选择题.....	73
3.1 有线广播电视网络的基本组成.....	50	4.3.3 判断题.....	74
3.1.1 知识要点.....	50	4.3.4 填空题.....	75
3.1.2 选择题.....	52	4.3.5 简答题.....	76
3.1.3 判断题.....	53	4.4 机房值班与技术维护.....	76
3.1.4 填空题.....	54	4.4.1 知识要点.....	76
3.1.5 简答题.....	54	4.4.2 选择题.....	77
3.2 有线广播电视系统的主要器件.....	55	4.4.3 判断题.....	79
3.2.1 知识要点.....	55	4.4.4 填空题.....	80
3.2.2 选择题.....	56	4.4.5 简答题.....	81
3.2.3 判断题.....	57	第5章 广播电视高级机务员	82
3.2.4 填空题.....	57	5.1 同步数字序列(SDH)系统.....	82
3.2.5 简答题.....	58	5.1.1 知识要点.....	82
3.3 前端机房设备的安装与布线.....	58	5.1.2 选择题.....	83
3.3.1 知识要点.....	58	5.1.3 判断题.....	84
3.3.2 选择题.....	59	5.1.4 填空题.....	84
3.3.3 判断题.....	60	5.1.5 简答题.....	84
3.3.4 填空题.....	60	5.2 本地开路电视信号.....	85
3.3.5 简答题.....	61	5.2.1 知识要点.....	85
3.4 机房值班与技术维护.....	61	5.2.2 选择题.....	86
3.4.1 知识要点.....	61	5.2.3 判断题.....	86
3.4.2 选择题.....	62	5.2.4 填空题.....	86
3.4.3 判断题.....	62	5.2.5 简答题.....	87
3.4.4 填空题.....	62	5.3 有线电视数字前端.....	87
3.4.5 简答题.....	63	5.3.1 知识要点.....	87
第4章 广播电视中级机务员	64	5.3.2 选择题.....	89
4.1 有线广播电视网络的技术指标.....	64	5.3.3 判断题.....	90
4.1.1 知识要点.....	64	5.3.4 填空题.....	90
4.1.2 选择题.....	65	5.3.5 简答题.....	91
4.1.3 判断题.....	66	5.4 数字电视前端的调试和故障排除.....	91
4.1.4 填空题.....	66	5.4.1 知识要点.....	91
4.2 有线电视信号源.....	66	5.4.2 选择题.....	92
4.2.1 知识要点.....	66	5.4.3 判断题.....	93
4.2.2 选择题.....	68	5.4.4 填空题.....	93
4.2.3 判断题.....	69	5.4.5 计算题.....	93

5.5 双向 HFC 网络的调试	94	6.5.2 填空题	116
5.5.1 知识要点	94	6.5.3 简答题	117
5.5.2 选择题	95	6.6 有线电视系统工程验收	117
5.5.3 判断题	96	6.6.1 知识要点	117
5.5.4 填空题	96	6.6.2 选择题	119
5.5.5 简答题	96	6.6.3 填空题	120
5.6 HFC 网络设备管理系统	97	6.6.4 简答题	120
5.6.1 知识要点	97	6.7 前端机房组织管理	120
5.6.2 选择题	98	6.7.1 知识要点	120
5.6.3 判断题	98	6.7.2 选择题	121
5.6.4 填空题	99	6.7.3 简答题	121
5.6.5 简答题	99	第 7 章 广播电视机务高级技师	122
第 6 章 广播电视机务技师	100	7.1 SDH 技术原理	122
6.1 前端机房安装与规划	100	7.1.1 知识要点	122
6.1.1 知识要点	100	7.1.2 选择题	124
6.1.2 选择题	102	7.1.3 判断题	124
6.1.3 判断题	103	7.1.4 填空题	125
6.1.4 填空题	103	7.1.5 简答题	125
6.1.5 简答题	104	7.2 MSTP 和 POS 技术	126
6.2 有线数字电视前端系统调试	104	7.2.1 知识要点	126
6.2.1 知识要点	104	7.2.2 选择题	127
6.2.2 选择题	109	7.2.3 判断题	128
6.2.3 判断题	109	7.2.4 填空题	129
6.2.4 填空题	109	7.2.5 简答题	129
6.2.5 简答题	110	7.3 HFC 网络双向数据传输通信协议	129
6.3 前端机房的技术维护与管理	110	7.3.1 知识要点	129
6.3.1 知识要点	110	7.3.2 选择题	141
6.3.2 选择题	111	7.3.3 判断题	142
6.3.3 判断题	112	7.3.4 填空题	143
6.3.4 填空题	112	7.3.5 简答题	144
6.3.5 简答题	112	7.4 有线电视安全播出管理	144
6.4 广电城域网的定义	112	7.4.1 知识要点	144
6.4.1 知识要点	112	7.4.2 选择题	146
6.4.2 选择题	114	7.4.3 判断题	147
6.4.3 判断题	114	7.4.4 填空题	148
6.4.4 填空题	115	7.4.5 简答题	148
6.4.5 简答题	115	7.5 前端机房项目管理	148
6.5 技术培训的组织和考核	115	7.5.1 知识要点	148
6.5.1 知识要点	115		

7.5.2 判断题.....	151	第2章 广播电视基础知识答案.....	161
7.5.3 填空题.....	152	第3章 广播电视初级机务员答案.....	165
7.5.4 简答题.....	152	第4章 广播电视中级机务员答案.....	169
7.6 培训教材和讲义的编写	152	第5章 广播电视高级机务员答案.....	175
7.6.1 知识要点.....	152	第6章 广播电视机务技师答案.....	179
7.6.2 判断题.....	154	第7章 广播电视机务高级技师答案.....	184
7.6.3 填空题.....	154	附录B 有线电视广播系统技术规范.....	190
7.6.4 简答题.....	155	附录C 有线数字电视广播信道编码与 调制规范	198
附录	156	附录D 各章知识要点汇总.....	206
附录A 答案部分	156	参考文献.....	212
第1章 基础理论知识答案	156		

第 1 章 基础理论知识

1.1 电工与电路基本知识

1.1.1 知识要点

1. 熟悉电流、电压和电功率的基本概念，掌握其单位及换算关系

(1) 带电的粒子称为电荷，电荷的有规则的定向运动，称为电流。

(2) 常用的电流单位有安培 (A)、千安 (kA)、毫安 (mA) 和微安 (μA)。它们之间的换算关系是

$$\begin{aligned}1\text{kA} &= 10^3\text{A} \\1\text{A} &= 10^3\text{mA} = 10^6\mu\text{A}\end{aligned}$$

(3) 在电学知识中，电压是衡量电场力做功能力大小的物理量；在电子电路中，任意两点之间的电位差称为这两点的电压。

(4) 常用电压的单位有伏特 (V)、千伏 (kV)、毫伏 (mV) 和微伏 (μV)。它们之间的换算关系是

$$\begin{aligned}1\text{kV} &= 10^3\text{V} \\1\text{V} &= 10^3\text{mV} = 10^6\mu\text{V}\end{aligned}$$

(5) 在电学知识中，电功率是衡量电能转换为其他形式能量速率的物理量，即等于单位时间内电流所做的功。

(6) 常用电功率的单位有瓦特 (W)、千瓦 (kW) 和毫瓦 (mW)。它们之间的换算关系是

$$\begin{aligned}1\text{kW} &= 10^3\text{W} \\1\text{W} &= 10^3\text{mW}\end{aligned}$$

2. 掌握欧姆定律和基尔霍夫定律

(1) 欧姆定律是电学理论及电子技术中一个最基本，也是最重要的一个定律。欧姆定律分为部分电路欧姆定律和全电路欧姆定律。其中部分电路欧姆定律的内容为：导体中的电流，跟导体两端的电压成正比，跟导体的电阻成反比。其数学表达式为

$$I = U/R$$

也可变换为以下两个计算式： $U = IR$ 和 $R = U/I$ 。

(2) 基尔霍夫定律分为节点电流定律和回路电压定律。

在任一瞬间，对于任一节点，流入该节点的电流之和恒等于流出这个节点的电流之和。它不仅适用于节点，也可推广到任一封闭面。如晶体三极管的三个极的电流关系为

$$I_E = I_B + I_C$$

在任一瞬间沿任一回路绕行一周，各段电压的代数和恒等于零。

3. 熟悉正弦交流电的基本概念

(1) 正弦交流电的三要素。一个正弦交流电可以用三个物理量来描述，即振幅 (V_m [⊖]或 I_m)、频率 (ω 或 f) 及初相位 (φ_0)，常称它们为正弦交流电的三个要素。

(2) 正弦交流电的电压振幅用 V_m 表示，电流振幅用 I_m 表示，它们是正弦交流电在变化过程中的电压最大值及电流最大值，有时也称为峰值。正弦交流电每变化一个周期，各出现一次正最大值和一次负最大值。由于正弦交流电大小是随时间变化的，这给分析计算和测量带来不便。为此正弦交流电引入了一个既能表示大小又不随时间变化的物理量，即有效值，它等于正弦交流电最大值的 0.707 ($1/\sqrt{2}$)，反过来最大值是有效值的 $\sqrt{2}$ 倍。如交流 $220V$ 电压有最大值为 $311V$ ($220V \times 1.414$)。

(3) 正弦交流电每变化一次所经历的时间，称为正弦交流电的周期，用 T 表示，单位为秒 (s)。正弦交流电在 $1s$ 内变化的次数，称为正弦交流电的频率，用 f 表示，单位为赫兹 (Hz)。周期和频率都是表示正弦交流电变化快慢程度的物理量，它们互成倒数关系，即

$$f = 1/T \text{ 或 } T = 1/f$$

(4) 初相角是反映正弦交流电变化步调的物理量，频率相同而初相角不同的正弦交流电具有不同的变化步调，即它们不在同一时刻达到正最大值或负最大值。

(5) 在交流电路中，除有电阻外，还有电感和电容，它们也会对电流起到阻碍作用，这种作用分别叫感抗和容抗，它们的单位也都是欧姆 (Ω)。

一个电感具有的感抗不仅与其电感量 L (单位为 H) 有关，还与通过它的电流频率 f (单位为 Hz) 有关，感抗用 X_L 表示。单位为 Ω 。其计算公式为

$$X_L = 2\pi fL$$

同样，一个电容具有的容抗不仅与其电容量 C (单位为 F) 有关，还与通过它的电流频率 f (单位为 Hz) 有关，容抗用 X_C 表示。单位为 Ω 。其计算公式为

$$X_C = 1 / (2\pi fC)$$

可见，感抗与其电感和频率成正比，而容抗与其电容和频率成反比。电感和电容是一对矛盾。

4. 熟悉电磁感应的基本知识

(1) 磁场在一定条件下可以在导线里引起电流，通常把这种现象叫做电磁感应现象，由电磁感应产生的电流叫做感应电流，推动感应电流的电动势 (或电压) 叫做感应电动势 (或感应电压)。

线圈中磁力线发生变化时，也会产生感应电动势。

(2) 人们从实践中发现：如果线圈磁场 (或磁力线) 的变化是由外加电源所引起，那么产生的感应电动势总是与外加电源电压的方向相反。当线圈中外加电流增大时，感应电动势要阻止外加电流的增大；当外加电流减小时，感应电动势要阻止外加电流的减小。或者说，当线圈的磁场发生变化时，产生的感应电流的磁场总是阻止原来磁场的变化。这种变化规律通常称为楞次定律。

(3) 变压器是利用电感的互感应原理工作，具有传交流隔直流、电压变换、阻抗变换和相位变换的作用。变压器由一次绕组与二次绕组两部分组成，它们之间由铁心或磁心作为耦合媒介。

⊖ 电压值 U 、 V 均可用，在弱电中一般用 V ，本书中除欧姆定律外，统一用 V 。

变压器的主要参数有电压比、频率特性、额定功率和效率等。

变压器的电压比（旧标准称为变压比），用 n 表示，它是二次绕组匝数与一次绕组匝数之比，或是二次绕组两端的输出电压与一次绕组两端的输入电压之比。变压器的电压比 n 与一次、二次绕组的匝数和电压之间的关系如下

$$n = V_1/V_2 = N_1/N_2$$

式中 N_1 ——变压器一次（初级）绕组匝数；

N_2 ——二次（次级）绕组匝数；

V_1 ——一次绕组两端的电压；

V_2 ——二次绕组两端的电压。

当 $n < 1$ 时是升压变压器；当 $n > 1$ 时是降压变压器；当 $n = 1$ 时是 1:1 隔离变压器。

5. 掌握电阻、电容的基本特性及串、并联关系

(1) 电子在物体内移动会遇到阻力，物体对电流的阻碍作用称之为电阻。利用导体的电阻可制成电阻器，电阻器在电路中的主要作用是控制电路中电流与电压，如在串联电路中，电流相等，电阻器的阻值越大，则电流通过电阻器产生的电压降越大；在并联电路中，电压相等，电阻器的阻值越大，阻碍电流通过的能力越强，则流过电阻器的电流越小。

电阻的基本单位是欧姆，简称欧，用字母 Ω 来表示。为计算方便，也常以千欧（ $k\Omega$ ）、兆欧（ $M\Omega$ ）为单位，这三个单位的换算关系如下：

$$1M\Omega = 10^3k\Omega = 10^6\Omega$$

导体电阻的大小决定于导体的材料、长度和截面积。导体电阻与其长度 L 成正比，与其横截面积 S 成反比，用公式表示为

$$R = \rho \frac{L}{S}$$

式中比例系数 ρ 叫做导体的电阻系数或电阻率，它与导体材料的性质有关，单位为 $\Omega \cdot m$ 。

(2) 电阻逐个顺次首尾串接，中间无分支的电路，称为电阻串联电路。电阻串联电路有如下一些特点：

1) 电路的总电流等于流过各电阻的电流，即

$$I_{\text{总}} = I_1 = I_2 = I_3$$

2) 电路的总电压等于各电阻两端电压之和，即

$$V_{\text{总}} = V_1 + V_2 + V_3$$

3) 电路中各电阻两端的电压与电阻的阻值成正比，即阻值大的电阻，其两端的电压也大，阻值小的电阻，其两端的电压也小，这种关系称为分压关系。

4) 电路的总等效电阻等于各电阻之和，即

$$R_{\text{总}} = R_1 + R_2 + R_3$$

5) 电路中各电阻消耗的功率与电阻的阻值成正比，即阻值大的电阻消耗的功率多，阻值小的电阻消耗的功率少。

6) 电路中消耗的总功率等于各电阻消耗的功率之和。

(3) 电阻并列地连接在两根导线之间的电路，称为电阻并联电路。电阻并联电路有如下特点：

1) 电路的总电压等于各电阻两端的电压，即

$$V_{\text{总}} = V_1 = V_2$$

2) 电路的总电流等于流过各电阻的分电流之和, 即

$$I_{\text{总}} = I_1 + I_2$$

3) 电路中流过各电阻的电流与电阻的阻值成反比, 即阻值大的电阻流过的电流小, 阻值小的电阻流过的电流大, 这种关系称为分流关系。

4) 电路总电阻的倒数等于各电阻倒数之和, 即

$$1/R_{\text{总}} = 1/R_1 + 1/R_2$$

$$R_{\text{总}} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

5) 电路中各个电阻消耗的功率与阻值成反比, 即阻值大的电阻消耗的功率少, 阻值小的电阻消耗的功率多。

6) 电路中消耗的总功率等于各电阻消耗功率之和。

(4) 电容器简称电容, 它是电子电路中最常用的基本元件之一。形象地说, 电容器是储存电荷的容器, 它的容量决定了它对电荷的存储能力。

电容器具有只能通过交流电而不能通过直流电的特性, 因此在电路中起耦合、滤波、旁路与延时作用, 与电感等元件组成振荡电路与调谐电路等。

电容器储存电荷的能力叫做电容量, 简称容量, 基本单位是法拉, 简称法 (F)。在实际运用中常用微法 (μF)、纳法 (nF) 和皮法 (pF) 作单位。它们之间的换算关系是

$$1\text{F} = 10^6 \mu\text{F}$$

$$1\mu\text{F} = 1000\text{nF}$$

$$1\text{nF} = 1000\text{pF}$$

(5) 利用电容器的串联、并联及串并联混合等多种方法, 可以改变电容器的容量与极性, 暂时代用找不到合适的电容器。如当一只电容器的耐压不能满足需要时, 可采用串联的方法, 以提高耐压; 当一只电容器的电容量不能满足需要时, 可采用并联的方法, 以增大电容量; 当耐压与电容量都需提高时, 可采用串并联混合的方法予以解决。

当两个电容器串联或并联使用时, 其串联总电容量 C_s 并联总电容量 C_p 可按下式进行计算:

$$C_s = C_1 C_2 / (C_1 + C_2), C_p = C_1 + C_2$$

当电容器串联代用时, 如果它们的电容量不相同, 则电容量小的电容器分得的电压高。所以, 在串联代用时, 最好选用电容量与耐压均相同的电容器, 否则电容量小的电容器有可能由于分得的电压过高而被击穿。当电容器并联使用时, 每只电容器的耐压均应高于电路中的电压。

6. 掌握串、并联谐振电路的基本特性

(1) 在 RLC 串联电路中, 如果电路中的 $X_L = X_C$ 时, 电路的总电压与总电流同相, 电路呈纯阻性, 这时称电路发生了串联谐振。

RLC 串联电路发生谐振时, 电路具有以下几个特点:

1) 电路在一个特定的频率上发生谐振, 这个频率称为串联谐振频率, 用 f_0 表示。因为电路谐振时 $X_L = X_C$, 即

$$2\pi f_0 L = 1 / (2\pi f_0 C)$$

整理后可得

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

2) 电路阻抗最小, 且为纯电阻。由于电路谐振时 $X_L = X_C$, 此时, 电路阻抗 Z_0 为

$$Z_0 = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = R$$

3) 电路中总电流最大, 且与总电压同相。由于串联电路谐振时电路阻抗最小, 所以总电压不变时, 总电流最大, 且大小为

$$I_0 = V/Z_0 = V/R$$

4) 电路中电感、电容两端的电压大小相等, 且为电路总电压的 Q 倍, 即

$$V_L = V_C = QV$$

其中

$$Q = \frac{X_L}{R} = \frac{X_C}{R} = \frac{2\pi f_0 L}{R} = \frac{1}{2\pi f_0 C R}$$

上式中的 Q 称为串联谐振电路的品质因数, 又称 Q 值。一般 RLC 串联谐振电路 Q 值在几十到几百之间。所以电路发生串联谐振时, 电感、电容两端的电压要比总电压高很多。

(2) 在 RLC 并联电路中, 如果电路中的 $X_L = X_C$ 时, 电路的总电压与总电流同相, 电路呈纯阻性, 这时称电路发生了并联谐振。 RLC 并联电路发生谐振时, 电路具有以下特点:

1) 电路在一个特定的频率下发生谐振, 这个频率称为并联谐振频率, 用 f_0 表示。因为电路谐振时 $X_L = X_C$, 即

$$2\pi f_0 L = 1/(2\pi f_0 C)$$

整理后可得

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

2) 电路阻抗最大, 且为纯电阻。由于电路谐振时 $X_L = X_C$, 此时, 电路阻抗 Z_0 为

$$Z_0 = \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{1}{R}\right)^2 + \left(\frac{1}{X_L} - \frac{1}{X_C}\right)^2}} = R$$

3) 电路中总电流最小, 且与总电压同相。因并联电路谐振时阻抗最大, 所以总电压不变时, 总电流最小, 且大小为

$$I_0 = V/Z_0 = V/R$$

4) 电路中流过电感、电容的电流大小相等, 且为电路总电流的 Q 倍, 流过电阻的电流等于电路总电流。

$$I_L = I_C = QI_0$$

其中

$$Q = \frac{R}{X_L} = \frac{R}{X_C} = \frac{R}{2\pi f_0 L} = 2\pi f_0 C R$$

上式中的 Q 称为并联谐振电路的品质因数, 又称 Q 值。可见电路发生并联谐振时, 流过电感、电容两端的电流要比总电流大很多。

值得注意的是，并联谐振电路也具有选择性，并在信号源内阻很大时，选择性很好，所以并联谐振电路只适用于信号源内阻很大的场合。

1.1.2 选择题（注：有*号的为多项选择题，其余为单项选择题）

- *1. 电学中规定电流的实际方向为（ ）。
 - A. 正电荷运动的方向
 - B. 负电荷运动的方向
 - C. 在电源内部由低电位流向高电位
 - D. 在电源外部由高电位流向低电位
2. 当参考点改变时，电路中的电位差是（ ）。
 - A. 变大
 - B. 变小
 - C. 不变化
 - D. 无法确定
3. 在生活中常用“度”作为（ ）的计量单位，符号是 $\text{kW} \cdot \text{h}$ 。
 - A. 电压
 - B. 电能
 - C. 电功率
- *4. 电功率计算公式 $P = I^2 R = U^2 / R$ 说明（ ）。
 - A. 当电阻中的电流一定时，电阻消耗的功率与电阻值成正比
 - B. 当电阻上的电压一定时，电阻消耗的功率与电阻值成反比
 - C. 当电阻值一定时，电阻消耗的功率与电流成正比
 - D. 当电阻值一定时，电阻消耗的功率与电压成正比
- *5. 由欧姆定律 $U = IR$ 可知（ ）。
 - A. 一段导体的电阻值与导体两端的电压成正比
 - B. 一段导体的电阻值与导体中的电流成反比
 - C. U 值一定时， I 与 R 成反比
 - D. I 值一定时， U 与 R 成正比
 - E. U 值一定时， I 与 R 成正比
6. 电阻器的阻值为 $10\text{k}\Omega$ ，当两端电压为 3V 时，通过它的电流为（ ）。
 - A. 0.3mA
 - B. 0.3A
 - C. 30mA
7. 交流电的频率与周期成（ ）。
 - A. 反比
 - B. 正比
- *8. 正弦交流电的三要素是指（ ）。
 - A. 瞬时值
 - B. 角频率
 - C. 相位差
 - D. 最大值
 - E. 初相位
 - F. 相位
9. 电感元件在正弦交流电路中（ ）。
 - A. 流过的电流与电压同相位
 - B. 流过的电流超前电压 90° 相位角
 - C. 流过的电流滞后电压 90° 相位角
10. 下面哪句话是错误的（ ）。
 - A. 电路中有感应电流就有感应电动势产生
 - B. 自感是电磁感应的一种
 - C. 互感是电磁感应的一种
 - D. 电路中产生感应电动势必有感应电流
- *11. 线圈中产生感生电动势的大小与（ ）有关。

- A. 磁通的强弱
B. 线圈匝数的多少
C. 线圈中的电流大小
D. 线圈中电流的变化率
12. 变压器的电压比与匝数比成 ()。
- A. 反比
B. 正比
13. 电路如图 1-1 所示, ab 两端的电阻 $R_{ab} = () \Omega$ 。
- A. 9
B. 15
C. 33

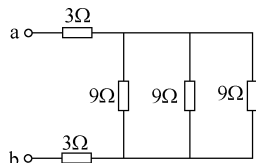


图 1-1

14. 在电阻、电感、电容、串联电路中, 交流电路的电抗 X 等于 ()。
- A. $X_L - X_C$
B. $X_L + X_C$
C. $\sqrt{X_L^2 - X_C^2}$
D. $\sqrt{X_L^2 + X_C^2}$
15. 在电阻、电感、电容、并联电路中, 产生谐振时, 电路两端的阻抗最大并呈现 ()。
- A. 电阻性
B. 电感性
C. 电容性

1.1.3 判断题 (正确画√, 错误画×)

1. 电子流动的方向就是电流的方向。 ()
2. 有两种材料, 它们的电阻率分别是 $\rho_1 = 1.69 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$, $\rho_2 = 2.83 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$, 则后一种材料导电性能好。 ()
3. 纯电阻单相正弦交流电路中的电压与电流, 其瞬时值遵循欧姆定律。 ()
4. 线圈右手螺旋定则是: 四指表示电流方向, 大拇指表示磁力线方向。 ()
5. 电容量 C 是由电容器的电压大小决定的。 ()
6. 多个电容器并联后, 总容量变大。 ()
7. 直导线在磁场中运动一定会产生感应电动势。 ()
8. 最大值是正弦交流电在变化过程中出现的最大瞬时值。 ()
9. 晶体三极管内部电流分配关系是 $I_E = I_B + I_C$ 。 ()
10. 自感电动势的方向总是与产生它的电流方向相反。 ()
11. 变压器能够变换阻抗。 ()

1.1.4 填空题

1. 电流容易通过的物体称_____；电流很难通过的物体称_____；介于上述两者之间的称_____。
2. 对于任何人都安全的最高电压是_____。
3. 对于一个电源来说, 负载所获得的功率与_____的大小有关。负载电阻太大, 输出电流_____, 负载所获得的功率减小；负载电阻太小, 输出电流_____, 在内阻上的损耗增大, 负载所获得的功率也减小。
4. 电容元件在正弦交流电路中, 电容两端的电压_____电流 90° 相位角。
5. 导线切割磁力线所产生的感应电动势和感应电流的方向, 可用_____定则来确定。伸开右手, 让大拇指与其余四指垂直, 并且都跟手掌在一个平面内, 使掌心对着_____的

方向，如果大拇指指的是导线移动的方向，那么其余四指所指的方向就是_____和_____的方向。

6. 理想变压器是指在分析铁心变压器电路时，常常忽略_____和一、二次绕组_____的影响及变压器的各种_____，把变压器作为一个_____的电压电流转换器件来考虑。在实际工程中，很多情况下铁心变压器都可以称为理想变压器，这对分析问题将带来许多方便。

1.1.5 简答题

1. 电压和电位之间有何区别和联系？
2. 某白炽灯上标有“220V、40W”，表示什么意思？如果将此白炽灯接在 110V 电源上，此时该灯的功率是多少？
3. 如何理解正弦交流电的超前、滞后关系？
4. 写出 RLC 串联电路的谐振表达式。串联谐振有什么特点？
5. 写出 RLC 并联电路的谐振表达式。并联谐振有什么特点？

1.2 模拟电路基本知识

1.2.1 知识要点

1. 熟悉二极管、三极管的基本特性

(1) 晶体二极管（简称二极管）就是由一个 PN 结构成，由 P 区接出的引线为二极管的正极，由 N 区接出的引线为二极管的负极。二极管的文字符号为 VD，图形符号如图 1-2 所示。带箭头的一端为二极管的正极，带竖线的一端为二极管的负极。



图 1-2 二极管的图形符号

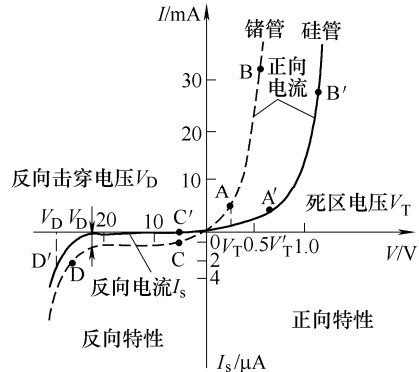


图 1-3 硅与锗二极管的伏安特性曲线

(2) 二极管具有单向导电特性，只允许电流从正极流向负极，而不允许电流从负极流向正极。二极管的伏安特性是在外加电压的作用下，二极管电流变化规律的曲线，图 1-3 画出了较为典型的硅与锗二极管的伏安特性曲线。由图 1-3 可见，它有正向特性和反向特性两部分。

(3) 晶体三极管^①是由 2 个 PN 结构成，这两个 PN 结分别称为发射结和集电结。三极

① 目前最新国标规定为晶体管，本书为与培训教材一致，仍沿用旧称。