



国家职业技能鉴定最新指导丛书

电子产品维修工(初·中级)

国家职业资格证书 **取证问答**



依据**劳动和社会保障部**

制定的《国家职业标准》要求编写



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



库振勋 刘 伟 王 建 主编

国家职业技能鉴定最新指导丛书

电子产品维修工（初·中级） 国家职业资格证书取证问答

主 编	库振勋	刘 伟	王 建	
顾 问	卢义斋			
副主编	杜萌萌	崔新义	周幼强	库颖洁
	马德尧	孔晓爱		
参 编	冯 涛	赵卫东	杨德成	季小榜
	郑冉冉	曹志涛	黄 杰	王惠元
主 审	李宏民			
参 审	曹 健			



机械工业出版社

本书参照国家职业标准,根据国家职业技能鉴定家用电子产品维修工题库鉴定要素表,以问答的形式详细介绍了每个鉴定点的理论知识和操作技能,涵盖了电工基础、电子技术、无线电基础、收录机原理与维修、黑白电视机的原理与维修、彩色电视机的原理与维修、视盘机的原理与维修、多功能录像机及摄录一体机的原理与维修及计算机使用知识等相关内容,并配有试题选解和数套模拟试卷,是家用电子产品维修工(初、中级)鉴定考试的必备用书。本书可供相关的技术人员参考,还可作为职业技能鉴定培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

电子产品维修工(初·中级)国家职业资格证书取证问答/库振勋,刘伟,王建主编. —北京:机械工业出版社,2009.5
(国家职业技能鉴定最新指导丛书)
ISBN 978-7-111-26728-7

I. 电… II. ①库…②刘…③王… III. 日用电气器具—维修—职业技能鉴定—问答 IV. TM925.07-44

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第048727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:朱华 责任编辑:王华庆

版式设计:霍永明 责任校对:申春香

封面设计:饶薇 责任印制:李妍

北京汇林印务有限公司印刷

2009年6月第1版第1次印刷

184mm×260mm·26.5印张·2插页·658千字

0001-3000册

标准书号:ISBN 978-7-111-26728-7

定价:41.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

销售服务热线电话:(010) 68326294

购书热线电话:(010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话:(010) 88379083

封面无防伪标均为盗版

前 言

《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》中明确指出：“要严格实施就业准入制度，加强职业教育与劳动就业的联系”。职业资格证书已逐步成为就业的通行证，是通向就业之门的金钥匙。国家职业资格证书的取证人员日益增多，为了更好地服务于就业，推动职业资格证书制度的实施和推广，加快技能人才的培养，丛书编委会组织有关专家、学者和高级技师编写了这套“国家职业技能鉴定最新指导丛书”，为广大的取证人员提供了有价值的参考资料。

在该丛书的编写过程中，我们始终坚持了以下几个原则：一、严格遵照国家职业标准中关于各专业和各等级的标准，坚持标准化，力求使内容覆盖职业技能鉴定的各项要求；二、坚持以培养技能人才的方向，从职业（岗位）分析入手，将考核国家技能鉴定题库作为丛书的编写重点，注重理论联系实际，力求系统而又全面，以满足各个级别取证人员的需求，突出教材的实用性；三、内容新颖，突出时代感，力求较多地采用新知识、新技术、新工艺、新方法等内容，树立以取证人员为主体的编写理念，力求使丛书的内容有所创新，使丛书简明易懂，为广大的读者所乐用。

我们真诚地希望该套丛书成为取证人员的良师益友，为广大的取证人员服务。

本书中有些元器件符号，特别是个别旧型号家用电器的电路图采用的是旧的标准，与国家现行标准不符，特别提醒读者注意。

由于本套丛书涉及内容较多，新技术、新装备发展较迅速，加之作者水平有限，书中难免有错误之处，恳请广大读者批评指正，以便修订时加以完善。

编 者

目 录

前言

初 级

一、应知单元	1
鉴定范围 1 常用电子元器件基本知识	1
鉴定点 1 电阻器的基本性能	1
鉴定点 2 电容器的基本性能	2
鉴定点 3 电感器的基本性能	4
鉴定点 4 变压器的基本性能	5
鉴定点 5 半导体二极管的基本特性和主要参数	6
鉴定点 6 半导体晶体管的基本特性和主要参数	8
鉴定范围 2 电工基本知识	12
鉴定点 1 电流的基本概念	12
鉴定点 2 电位的基本概念	12
鉴定点 3 电功率的基本概念	14
鉴定点 4 简单电路的电流计算	15
鉴定点 5 简单电路的电压计算	17
鉴定范围 3 放大电路基本知识	19
鉴定点 1 放大电路的组成	19
鉴定点 2 放大电路的工作原理	20
鉴定点 3 功率放大电路的工作特点	22
鉴定点 4 整流电路的工作原理	23
鉴定点 5 滤波电路的工作原理	26
鉴定点 6 稳压电源的组成	28
鉴定范围 4 电声元器件基本知识	30
鉴定点 收音机、收录机、录放机等常见电声元器件的性能指标	30
鉴定范围 5 调幅、调频基本知识	32
鉴定点 1 调幅的主要特性	32
鉴定点 2 调频的主要特性	32
鉴定范围 6 调幅收音机的工作原理及调试	34
鉴定点 1 超外差式调幅收音机工作框图及信号流程	34
鉴定点 2 变频电路的工作原理	34
鉴定点 3 混频电路的故障分析方法	35
鉴定点 4 本振电路的工作原理	36

鉴定点 5	本振电路的故障分析方法	37
鉴定点 6	中放电路的工作原理	38
鉴定点 7	中放电路的故障分析方法	38
鉴定点 8	检波电路的工作原理	39
鉴定点 9	AGC 电路的工作原理	40
鉴定点 10	低放电路的工作原理	41
鉴定点 11	收音机整机调试步骤	42
鉴定点 12	静态工作点的调试方法	42
鉴定点 13	中频的调试方法	43
鉴定点 14	频率范围的调试方法	43
鉴定点 15	统调的调试方法	44
鉴定范围 7	调频立体声收音机电路的工作原理及调试	45
鉴定点 1	高频电路的组成及原理	45
鉴定点 2	高放和变频电路的工作原理及故障分析方法	45
鉴定点 3	中放和限幅电路的工作原理和故障分析方法	46
鉴定点 4	鉴频器的种类及工作原理	47
鉴定范围 8	盒式磁带录放机的工作原理	49
鉴定点 1	磁带驱动机构的组成及故障分析方法	49
鉴定点 2	录音电路的工作原理及故障分析方法	50
鉴定点 3	放音电路的工作原理及故障分析方法	50
鉴定点 4	抹音电路的故障分析方法	51
鉴定范围 9	黑白电视机的工作原理	53
鉴定点 1	电视图像传送过程中光—电和电—光变换原理	53
鉴定点 2	全电视信号的内容及作用	55
鉴定点 3	黑白电视机组成框图及信号流程	56
鉴定点 4	机械式高频调谐器电路结构及工作原理	57
鉴定点 5	机械式高频调谐器的检修方法	58
鉴定点 6	超高频调谐器的电路结构、工作原理及检修方法	59
鉴定点 7	中频电路的结构及工作原理	61
鉴定点 8	中频电路幅频特性曲线的特点及吸收回路的工作原理	62
鉴定点 9	中频电路的故障分析方法	63
鉴定点 10	视频检波电路的特点及工作原理	64
鉴定点 11	内载波方式的基本原理	65
鉴定点 12	预视放电路的特点及作用	66
鉴定点 13	视放输出电路及视放幅频特性曲线的特点	67
鉴定点 14	峰值式 AGC 电路原理	68
鉴定点 15	伴音调制方式、电路工作原理及电路检修方法	69
鉴定点 16	同步分离电路的工作原理及检修方法	70
鉴定点 17	场扫描电路的组成及工作原理	71
鉴定点 18	场振荡电路的工作原理及故障检修方法	72
鉴定点 19	场激励、场输出电路的工作原理及故障检修方法	73
鉴定点 20	行扫描电路的组成及工作原理	74

鉴定点 21	行振荡电路的工作原理及故障检修方法	75
鉴定点 22	行推动电路的工作原理及故障检修方法	77
鉴定点 23	行输出电路的工作原理及故障检修方法	78
鉴定点 24	行高、中压电路的工作原理及故障检修方法	79
鉴定点 25	AFC 电路的工作原理及故障检修方法	80
鉴定点 26	串联型稳压电源的工作原理及故障检修方法	82
鉴定范围 10	彩色电视机的电路原理	85
鉴定点 1	彩色与黑白电视信号的区别及兼容性问题	85
鉴定点 2	三基色与彩色重现原理	86
鉴定点 3	PAL 制彩色电视机组成框图及各电路的基本功能	86
鉴定点 4	全频道电子调谐器的故障检修方法	88
鉴定点 5	色度解码电路（色度通道、Y 通道、基色矩阵）电路结构及故障检测方法	89
鉴定点 6	开关电源的电路结构及故障检测方法	91
鉴定点 7	普通彩色电视机的整机电路特点及故障分析方法	93
二、应会单元		95
鉴定范围 1	收录机的检修	95
鉴定点 1	收音、录音共用电路常见故障的检修	95
鉴定点 2	AM 收音机高、中频电路故障的检修	97
鉴定点 3	FM 收音机高、中频电路故障的检修	98
鉴定点 4	录音电路故障的检修	99
鉴定点 5	放音电路故障的检修	100
鉴定点 6	机械类故障的检修	101
鉴定点 7	正确检测、判断录音机中损坏的元器件、零部件并能正确修复、代换	101
鉴定点 8	修复后的简单调整	102
鉴定范围 2	黑白电视机的检修	104
鉴定点 1	黑白电视机的电路原理图与调试说明	104
鉴定点 2	光栅质量的鉴别与光栅故障的检修	106
鉴定点 3	图像质量的鉴别与图像故障的检修	108
鉴定点 4	伴音质量的鉴别与故障检修	110
鉴定点 5	不同步故障的检修	111
鉴定点 6	正确检测、判断电视机中损坏的元器件、零部件并能正确修复、代换	112
鉴定范围 3	彩色电视机的检修	114
鉴定点 1	彩色电视机的电路原理图与调试说明	114
鉴定点 2	光栅故障的检修	114
鉴定点 3	图像故障的检修	116
鉴定点 4	伴音故障的检修	117
鉴定点 5	彩色故障的检修	119
鉴定点 6	多功能彩色电视机简单故障的检修及调整	120
鉴定点 7	正确修复或更换彩色电视机中损坏的元器件、零部件	121
考核重点		123
附表 1	理论知识鉴定考核重点表	123

附表2 操作技能鉴定考核重点表	126
初级模拟试卷	128
应知试卷	130
应会试卷	178

中 级

一、应知单元	187
鉴定范围1 电工知识	187
鉴定点1 较复杂电路计算的基本定律	187
鉴定点2 较复杂电路的分析方法	188
鉴定点3 较复杂电路的电流计算	189
鉴定点4 较复杂电路的电压计算	191
鉴定点5 串联谐振电路的工作原理及特性	192
鉴定点6 并联谐振电路的工作原理及特性	193
鉴定范围2 放大电路知识	195
鉴定点1 多级放大电路的耦合方式	195
鉴定点2 阻容多级放大电路原理及频率特性	196
鉴定点3 多级调谐放大电路的特性	198
鉴定点4 集成运放电路的基本组成	199
鉴定范围3 数字电路知识	202
鉴定点1 逻辑门电路的几种基本电路形式	202
鉴定点2 逻辑门电路的功能	202
鉴定点3 触发器的功能	204
鉴定点4 编码器的概念及功能	207
鉴定点5 译码器的概念及功能	209
鉴定点6 寄存器的概念及功能	211
鉴定点7 微处理器的概念及电路框图	213
鉴定点8 微处理器的工作过程	214
鉴定点9 微处理器的输入和输出接口技术	215
鉴定范围4 组合音响设备部分	216
鉴定点1 立体声组合音响的基本原理	216
鉴定点2 立体声组合音响电路框图及信号流程	217
鉴定点3 立体声组合音响的故障分析	218
鉴定点4 功率放大器电路组成及工作原理	218
鉴定点5 功率放大器的电路故障分析	219
鉴定点6 红外遥控电路的组成及工作原理	221
鉴定点7 红外遥控器的故障分析	222
鉴定点8 音箱的基本结构和主要参数	223
鉴定点9 音箱的故障分析	225
鉴定点10 连续放音电路的组成及工作原理	226
鉴定点11 连续放音电路的故障分析	227

鉴定点 12	降噪电路的组成及工作原理	228
鉴定点 13	自动选曲电路的组成及工作原理	229
鉴定点 14	自动选曲电路的故障分析	230
鉴定点 15	双卡录音座电路的组成及工作原理	231
鉴定点 16	双卡录音座电路的故障分析	232
鉴定点 17	数字调谐电路的组成及工作原理	232
鉴定点 18	数字调谐电路的特点	234
鉴定点 19	数字调谐电路的故障分析	235
鉴定点 20	卡拉 OK 电路的组成及工作原理	236
鉴定点 21	卡拉 OK 数字混响电路的组成及工作原理	236
鉴定点 22	CD 光盘信号记录原理	237
鉴定点 23	CD 光盘信号重放原理	238
鉴定点 24	CD 机机芯电路的组成及工作原理	239
鉴定点 25	CD 机机芯电路的故障分析	240
鉴定点 26	数字信号处理电路的组成及工作原理	241
鉴定点 27	伺服电路的组成、工作原理及故障分析	242
鉴定点 28	CD 唱机的系统控制原理	244
鉴定点 29	CD 唱机的控制故障分析	245
鉴定范围 5	遥控彩色电视机部分	248
鉴定点 1	遥控彩色电视机的电路组成	248
鉴定点 2	遥控彩色电视机的工作原理	249
鉴定点 3	遥控发射器的电路组成及原理	250
鉴定点 4	遥控发射器的电路故障分析	251
鉴定点 5	红外遥控接收器的电路组成及工作原理	252
鉴定点 6	红外接收器的电路故障分析	252
鉴定点 7	以微处理器为核心的控制电路故障分析	254
鉴定点 8	AV/TV 转换电路的工作原理及其控制	254
鉴定点 9	AV/TV 转换电路的故障分析	255
鉴定点 10	遥控屏幕字符显示电路的组成及工作原理	255
鉴定点 11	遥控屏幕字符显示电路的故障分析	256
鉴定点 12	遥控彩色电视机电源电路的组成与管理	257
鉴定点 13	副电源控制电路的组成及工作原理	258
鉴定点 14	副电源控制电路的故障分析	259
鉴定点 15	控制接口电路的故障分析	259
鉴定范围 6	普通录放像机部分	261
鉴定点 1	录像机的品种、技术特点和应用范围	261
鉴定点 2	旋转磁头的基本构造和螺旋扫描原理	262
鉴定点 3	磁头和磁带的特性	263
鉴定点 4	整机电路框图及主要功能	263
鉴定点 5	亮度信号处理电路的组成及工作原理	265
鉴定点 6	亮度信号处理电路的故障分析	266
鉴定点 7	色度信号处理电路的组成及工作原理	267
鉴定点 8	色度信号处理电路的故障分析	269

鉴定点 9	音频信号记录电路的组成及工作原理	269
鉴定点 10	音频信号记录电路的故障分析	270
鉴定点 11	控制系统电路框图及功能	271
鉴定点 12	传感器接口电路的组成及工作原理	272
鉴定点 13	传感器接口电路的故障分析	273
鉴定点 14	操作显示电路的组成及工作原理	274
鉴定点 15	操作显示电路的故障分析	275
鉴定点 16	自动调谐电路的组成及功能	275
鉴定点 17	自动调谐电路的故障分析	276
鉴定点 18	射频电路的故障分析	277
鉴定点 19	伺服系统的电路组成和基本功能	278
鉴定点 20	磁鼓电动机伺服电路框图及功能	279
鉴定点 21	磁鼓电动机伺服电路的故障分析	279
鉴定点 22	主导轴电动机伺服电路框图及功能	280
鉴定点 23	主导轴电动机伺服电路的故障分析	281
鉴定点 24	电源的故障分析	281
鉴定范围 7	常用仪器的使用及维护	283
鉴定点 1	低频信号发生器的使用及维护	283
鉴定点 2	高频信号发生器的使用及维护	284
鉴定点 3	示波器的使用及维护	287
鉴定点 4	扫频仪的使用及维护	290
鉴定点 5	晶体管特性图示仪的基本原理	295
鉴定点 6	晶体管特性图示仪的应用	297
鉴定点 7	数字频率计的使用及维护	299
鉴定点 8	晶体管毫伏表的使用	302
鉴定范围 8	光学知识	304
鉴定点 1	光的反射与折射定律	304
鉴定点 2	薄透镜的成像原理	305
二、应会单元		307
鉴定范围 1	组合音响设备的检修	307
鉴定点 1	调频/调幅收音部分较复杂电路的故障检修	307
鉴定点 2	收音数字调谐电路的故障检修	309
鉴定点 3	收音部分修复后的整机调试	311
鉴定点 4	录放音电路的故障检修	312
鉴定点 5	抹音电路的故障检修	313
鉴定点 6	静噪电路的故障检修	314
鉴定点 7	自动选曲电路的故障检修	315
鉴定点 8	卡拉 OK 电路的故障检修	316
鉴定点 9	均衡电路的故障检修	317
鉴定点 10	CD 唱机的故障检修	318
鉴定点 11	伺服电路的故障检修	319

鉴定点 12	CD 唱机修复后的调整	321
鉴定点 13	功率放大器的故障检修	323
鉴定点 14	音箱的故障检修	324
鉴定点 15	正确修复与代换组合音响损坏的元器件、零部件	325
鉴定范围 2	多功能彩色电视机的检修	326
鉴定点 1	红外遥控发射器的故障检修	326
鉴定点 2	红外遥控接收电路的故障检修	327
鉴定点 3	以微处理器为核心的控制电路的故障检修	328
鉴定点 4	彩色电视机 AV/TV 转换电路的故障检修	329
鉴定点 5	记忆电路的故障检修	331
鉴定点 6	字符显示电路的故障检修	332
鉴定点 7	电源电路的故障检修	333
鉴定点 8	副电源控制电路的故障检修	334
鉴定点 9	控制接口电路的故障检修	336
鉴定点 10	修复后的整机调整	336
鉴定点 11	修复或代换多功能彩色电视机损坏的元器件、零部件	337
鉴定范围 3	普通录像机的检修	339
鉴定点 1	视频信号处理电路的故障检修	339
鉴定点 2	音频信号处理电路的故障检修	341
鉴定点 3	微处理器接口电路的故障检修	343
鉴定点 4	传感器接口电路的故障检修	345
鉴定点 5	自动调谐电路的故障检修	346
鉴定点 6	射频电路的故障检修	347
鉴定点 7	伺服电路的故障检修	349
鉴定点 8	电源电路的故障检修	350
鉴定点 9	修复与代换录像机中损坏的元器件、零部件	352
考核重点	354	
附表 1	理论知识鉴定考核重点表	354
附表 2	操作技能鉴定考核重点表	356
中级模拟试卷	359	
应知试卷	361	
应会试卷	406	
参考文献	412	

初 级

一、应知单元

鉴定范围 1 常用电子元器件基本知识

鉴定点 1 电阻器的基本性能

鉴定要求：1. 掌握电阻的基本概念。

2. 熟悉电阻的基本性能和用途。

问：何谓电阻？电阻器的基本性能有哪些？

答：导体对电流的阻碍作用称为电阻。电阻是反映导体对电流阻碍作用大小的一个物理量。电阻用字母 R 表示，单位名称是欧姆，简称欧，用符号 Ω 表示。电阻的单位还有 $k\Omega$ 和 $M\Omega$ ，它们之间的换算关系是

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

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

导体的电阻是客观存在的，它不随导体两端电压的大小而变化。即使没有电压，导体仍然有电阻。导体的电阻跟导体的长度成正比，跟导体的横截面积成反比，并与导体的材料有关。对于长度为 l 、横截面积为 S 的导体，其电阻可用下式表示

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

式中 ρ ——与导体材料有关的物理量，称为电阻率，单位为 $\Omega \cdot m$ ；

l ——导体的长度，单位为 m ；

S ——导体的横截面积，单位为 m^2 。

导体电阻不仅决定于长度、横截面积和材料，还与其他因素有关，特别是与温度有关。导体的温度变化，它的电阻也随着变化。一般的金属材料，温度升高后，导体的电阻将增加。

具有一定阻值、一定几何形状、一定技术性能的，在电路中起电阻作用的元件叫电阻器。

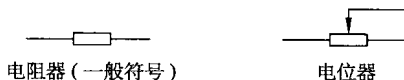
(1) 电阻器的分类

1) 按结构形式可分为一般电阻器、固定电阻器、可变电阻器（电位器）。电阻器、电

位器的图形符号如初级图 1-1-1 所示。

2) 按材料可分为合金型、薄膜型和合成型。

另外, 还有敏感电阻, 也称为半导体电阻。通常有热敏、压敏、光敏、温敏、气敏、力敏等不同类型电阻。它们广泛应用于检测技术和自动控制的各种领域, 发展非常迅速。



初级图 1-1-1 电阻器、电位器的图形符号

(2) 电阻器的主要技术指标

1) 额定功率。电阻器在电路中长时间连续工作不损坏, 或不显著改变其性能所允许消耗的最大功率, 称为电阻器的额定功率。

2) 阻值和偏差。电阻器的标称值和偏差都标注在电阻体上, 其标注方法有直标法、文字符号法和色标法。

① 直标法。直标法是用阿拉伯数字和单位符号在电阻器表面直接标出标称电阻值, 其允许偏差直接用百分数表示。

② 文字符号法。它是用阿拉伯数字和文字符号两者有规律的组合来表示标称阻值和允许偏差。

③ 色标法。小功率电阻较多使用色标法, 特别是 0.5W 以下的碳膜和金属膜电阻。

(3) 电位器 电位器是一种可调电阻器, 对外有三个引出端, 其中两个为固定端, 一个为滑动端 (也称为中心抽头)。滑动端在两个固定端之间的电阻体上作机械运动, 使其与固定端之间的电阻值发生变化。

试题选解:

若将一段电阻为 R 的导线均匀拉长至原来的两倍, 则其电阻值为 ()。

(A) $2R$ (B) $R/2$ (C) $4R$ (D) $R/4$

解: 若将一段电阻为 R 的导线均匀拉长至原来的两倍, 其横截面积将缩小至原来的 $1/2$, 根据公式 $R = \rho \frac{l}{S}$ 得, $R' = \rho \frac{2l}{\frac{S}{2}} = 4\rho \frac{l}{S} = 4R$, 所以正确答案应选 C。

鉴定点 2 电容器的基本性能

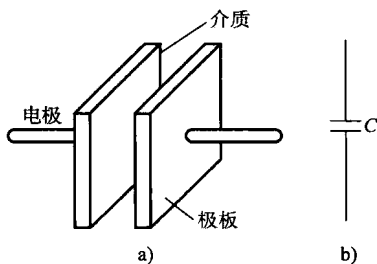
鉴定要求: 1. 掌握电容器的基本概念。

2. 熟悉电容器的基本性能和用途。

问: 何谓电容器? 电容器的基本性能有哪些?

答: 两金属导体中间以绝缘介质相隔, 并引出两个电极, 就形成了一个电容器, 如初级图 1-1-2a 所示。被介质隔开的金属板称为极板, 极板通过电极与电路连接。极板间的介质常用空气、云母、纸、塑料薄膜和陶瓷等物质。

电容器的一般表示符号如初级图 1-1-2b 所示。



初级图 1-1-2 平行板电容器及电容器的一般符号
a) 平行板电容器 b) 电容器的符号

电容器可以储存电荷, 是储存电能的容器。

电容器任一极板上的带电量与两极板间电压的比值是一个常数。这一比值称为电容量，简称电容，用 C 表示，即

$$C = \frac{Q}{U}$$

式中 Q ——任一极板上的电量，单位为 C；

U ——两极板间的电压，单位为 V；

C ——电容量，单位为 F。

电容量是衡量电容器储存电荷本领大小的物理量。电容量的单位除 F 外，还有 μF 和 pF，它们之间的换算关系是

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

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

电容量的大小决定于电容器的介质种类与几何尺寸。介质的介电常数越大，极板相对面积越大，极板间的距离越小，则电容量就越大。

电容包含两层意思：一是表示元件的名称，二是表示物理量的名称。同时应认识到，并不只是成品电容器中才有电容，实际上任何两个相邻导体间都存在着电容，这种电容称为分布电容或寄生电容。

电容器具有隔直流、通交流的作用。电容器按其结构可分为固定电容器、可变电容器和半可变电容器。

(1) 电容器的主要参数

1) 电容器的标称容量和偏差。不同材料制造的电容器，其标称容量系列也不一样，一般电容器的标称容量系列与电阻器采用的系列相同，即 E24、E12、E6 系列。

电容的标称容量和偏差一般标在电容体上，其标识方法常采用直标法、数码表示法和色码表示法。与电阻器的色环表示法类似，颜色涂于电容器的一端或从顶端向引线排列。色码一般只有三种颜色，前两环为有效数字，第三环为倍率，单位为 pF。

2) 电容器的额定直流工作电压是指在电路中能够长期可靠地工作而不被击穿时所能承受的最大直流电压（又称为耐压）。它的大小与介质的种类和厚度有关。

3) 漏电阻和漏电流。电容器的介质并不是绝对的绝缘体，而是或多或少有些漏电。一般小容量的电容器的漏电电阻值为无穷大，而大容量的电容器的漏电电阻值较小，造成漏电流较大，易使电容器因过热而损坏。

(2) 电容器参数的识别方法 固定电容器的主要参数（标称容量、允许偏差和额定直流工作电压）标注在电容器上的方法同电阻器一样，有直标法、文字符号法（亦称混标法）、色标法和数码法四种。

1) 直标法。在电容器上用数字直接标注主要参数的方法称为直标法，如 $(470 \pm 47)\text{pF}$ ，160V。

2) 文字符号法。电容器的文字符号与电阻器的这一方法相同。如 p1 表示 0.1pF，1n 表示 1 000pF，3n3 表示 3 300pF。

3) 数码法。用三位整数表示电容器的标称容量，然后用一个字母来表示允许偏差。在三位数中，前两位数字表示有效数字，第三位数字表示倍乘。用大写字母表示允许偏差的方式有对称允许偏差、绝对允许偏差和不对称允许偏差三种。

4) 色标法。电容器的标称容量、允许偏差的色标法规则与电阻器一样。当色码要表示两个重复的数字时, 可用宽一倍的色码来表示。

试题选解:

固定电容器的误差分为 3 级, 它们是 ()。

(A) I (±15%)、II (±8%)、III (±15%)

(B) I (±5%)、II (±10%)、III (±15%)

(C) I (±5%)、II (±10%)、III (±20%)

(D) I (±10%)、II (±15%)、III (±20%)

解: 根据规定, E24 ~ E6 系列固定电容器的误差分为 3 级, 它们是 I (±5%)、II (±10%)、III (±15%), 所以正确答案应选 B。

鉴定点 3 电感器的基本性能

鉴定要求: 1. 掌握电感的基本概念。

2. 熟悉电感的基本性能和用途。

问: 何谓电感? 电感器的基本性能有哪些?

答: 当一个空心线圈通过电流后, 这个电流产生的磁场使每匝线圈具有的磁通 Φ 称为自感磁通。使 N 匝线圈具有的磁通称为自感磁链, 用字母 Ψ , 即

$$\Psi = N\Phi$$

线圈中通过单位电流所产生的自感磁链称为自感系数, 也称为自感量, 简称电感, 用 L 表示, 即

$$L = \frac{\Psi}{i}$$

式中 Ψ ——由自身线圈的电流所产生的自感磁链, 单位为 Wb;

i ——流过线圈的电流, 单位为 A;

L ——线圈的电感量, 单位为 H。

电感量是衡量线圈通过单位电流时能够产生自感磁链本领的物理量。电感量的单位除 H 以外, 还有 mH、 μ H, 它们之间的换算关系是

$$1\text{H} = 10^3\text{mH}$$

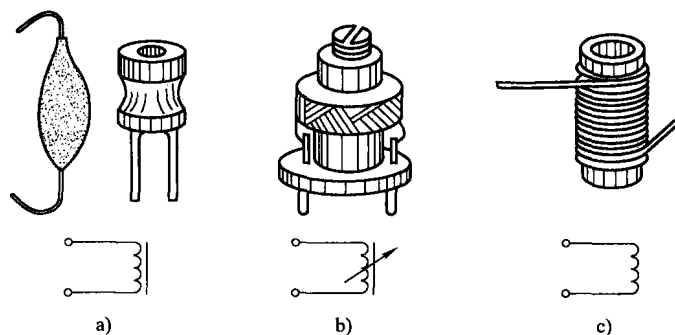
$$1\text{mH} = 10^3\mu\text{H}$$

电感 L 的大小不但与线圈的匝数以及几何形状有关, (一般情况下, 匝数越多, L 越大) 而且与线圈中媒介质的磁导率有密切关系。对有铁心的线圈, L 不是常数; 对空心线圈, 因其介质是空气, 而空气的磁导率 μ 是恒定不变的, 所以当其结构一定时, L 为常数。 L 为常数的线圈称为线性电感。电感这个名词包含了双重意思, 一方面它表示一种电器元件, 另一方面它又是一个电气参数。

电感器是能够产生自感、互感作用的元件。

(1) 电感器的分类 电感器的种类很多, 而且分类标准也不一样。通常按电感量变化情况分为固定电感器、可调电感器、微调电感器等; 按电感器线圈内介质不同分为空心电感器、铁心电感器、磁心电感器、铜心电感器等; 按绕制特点分为单层电感器、多层电感器、

蜂房电感器等。常见的部分电感器的外形及图形符号如初级图 1-1-3 所示。



初级图 1-1-3 常见部分电感器的外形及图形符号

a) 磁心电感器 b) 可调磁心电感器 c) 空心电感器

(2) 标识方法 电感器的标识方法与电阻器、电容器的标识方法相同，有直标法、文字符号法和色标法。

(3) 主要技术参数

1) 电感量 L 。线圈的电感量也叫自感系数或自感，是表示线圈产生自感应能力的一个物理量。

2) 品质因数 Q 。线圈的品质因数也叫优质因数或 Q 值，是表示线圈质量的一个物理量。它是指线圈在某一频率 f 的交流电压下工作时所呈现的感抗 (ωL) 与等效损耗电阻 R 之比，即

$$Q = \omega L / R = 2\pi f L / R$$

频率较低时，可认为 R 等于线圈的直流电阻；频率较高时， R 应包括各种损耗在内的总等效电阻。

3) 分布电容。线圈的匝与匝之间、线圈与屏蔽罩之间、线圈与磁心之间、极板之间存在的电容均称为分布电容。分布电容的存在使线圈的 Q 值减小，性能变差，因而线圈的分布电容越小越好。

试题选解：

关于电感量的说法正确的是 ()。

- (A) 圈数和直径相同的电感量一定相同
- (B) 圈数相同、直径相同的两个密绕线圈中，有磁心的电感量大
- (C) 直径相同时，圈数多的线圈电感量一定大
- (D) 圈数相同的密绕线圈，粗的比细的电感量大

解：电感 L 的大小不但与线圈的匝数以及几何形状有关（一般情况下，匝数越多 L 越大），而且与线圈中媒质的磁导率有密切关系。圈数相同、直径相同的两个密绕线圈中，有磁心的电感量大。所以正确答案应选 B。

鉴定点 4 变压器的基本性能

鉴定要求：1. 掌握常用变压器的用途。

2. 掌握变压器的结构和工作原理。

问：常用变压器的作用和种类有哪些？

答：变压器是利用电磁感应原理制成的静止电气设备。它的作用是改变交流电的电压、电流、相位和阻抗。

单相变压器的基本结构主要包括铁心和绕组两部分。铁心是变压器的磁路部分，为了提高导磁性能、减少磁滞损耗和涡流损耗，变压器铁心常采用 0.35mm 厚的硅钢片叠装而成，片间彼此绝缘。

铁心结构的基本形式有心式和壳式两种。心式变压器的一次侧、二次侧套装在铁心的两个铁心柱上，其结构特点是绕组包围铁心，适用于容量大而电压高的电力变压器。绝大部分国产的电力变压器均采用心式结构。壳式变压器的结构特点是铁心包围绕组。这种结构的机械强度好，铁心容易散热，但外层绕组的用铜量较多，制造工艺较复杂，除小型干式变压器采用这种结构外，几乎很少采用。

变压器是一种静止的电气设备，它的基本原理是电磁感应原理。因此变压器不但可以用来变换交流电压，还能变换交流电流、阻抗和相位，但不能变换频率和直流量。变压器在传输电功率的过程中遵守能量守恒定律。

变压器一次侧、二次侧的电压与匝数成正比，一次侧、二次侧的电流与匝数成反比，即

$$k = \frac{N_1}{N_2} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

试题选解：

() 的说法是错误的。

(A) 变压器是一种静止的电气设备

(B) 变压器可用来变换电压

(C) 变压器可以变换阻抗

(D) 变压器可以变换频率

解：变压器是一种静止的电气设备，它可以用来变换交流电压、交流电流和阻抗，但是不能用来变换频率。所以答案 D 的说法是错误的。

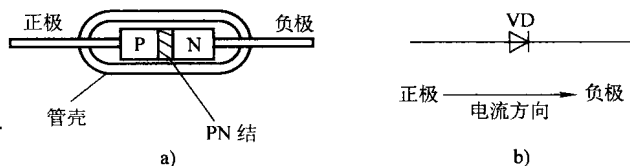
鉴定点 5 半导体二极管的基本特性和主要参数

鉴定要求：1. 掌握晶体二极管的结构和基本特性。

2. 熟悉晶体二极管的主要参数。

问：何谓晶体二极管？何谓晶体二极管的伏安特性？晶体二极管的主要参数有哪些？

答：二极管实质上是一个 PN 结，从 P 区和 N 区各引出一条引线，然后再封装在一个管壳内，就制成了一个二极管，如初级图 1-1-4a 所示。P 区的引出端称为正极，N 区的引出端称为负极（阴极）。其文字符号为 VD，图形符号如初级图 1-1-4b 所示。



初级图 1-1-4 二极管结构和符号

a) 结构 b) 符号