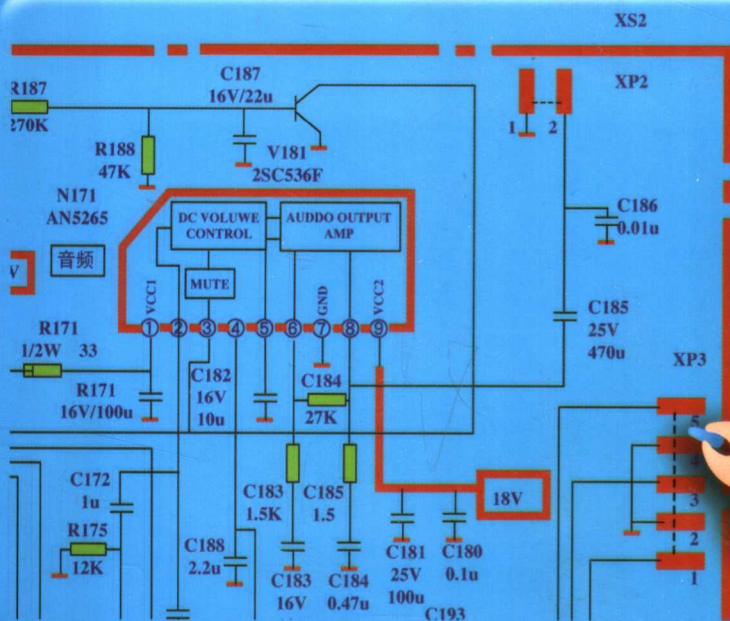


轻松解图系列

教你看懂 彩色电视机线路图

杨成伟 编著

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



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY



轻松解图系列

教你看懂彩色电视机线路图

杨成伟 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书在讲述常用元器件(电阻器、电容器、电感器、二极管、三极管、集成电路、晶体振荡器)的基本特性及应用特点的基础上,采用将整机线路图分割成若干块,并在线路图中标注的方式,重点讲解了1995—2006年间国内彩色电视机整机线路图(TA8659 AN/TA8759BN 国际机芯电路,TA8690A/AN 单片机芯电路,TA8783N 多制式机芯电路,TA8880AN I²C 视频、解码、扫描电路,TB1231/TB1238/TB1240 I²C 单片机芯电路,LA7680/LA7681 单片机芯电路,LA7685/LA7687/LA7688 单片机芯电路,TDA8361/TDA8362 单片机芯电路,TDA8840/TDA8841/TDA8842/TDA8843/TDA8844 I²C 单片机芯电路,TDA9370/TDA9373/TDA9383 I²C 超级芯片电路)的组成、单片机引脚功能及常见故障的现象和维修方法。为保证线路图的整体结构,方便读者阅读,书后均附有分割图的整机线路图。

本书通俗易懂,可供电器维修人员阅读。

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

教你看懂彩色电视机线路图/杨成伟编著. —北京:电子工业出版社,2007.7

(轻松解图系列)

ISBN 978-7-121-04157-0

I. 教... II. 杨... III. 彩色电视—电视接收机—电路图—识图法 IV. TN949.12

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 054201 号

责任编辑:富 军 特约编辑:刘汉斌

印 刷:北京京科印刷有限公司

装 订:

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:28 字数:716.8 千字

印 次:2007 年 7 月第 1 次印刷

印 数:5000 册 定价:55.00 元(含电路图 1 袋)

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 zlt@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888。

前 言

在彩色电视机(以下简称彩电)的社会维修中,看懂整机线路图的工作原理及信号的来龙去脉总是最重要的,但随着电子技术的快速发展,一些新机芯电路越发使维修人员及初学者困惑不解,因而给维修工作带来了极大的障碍,特别是有些品牌的机型又常有不带随机图纸的现象。为了解决这一问题,本书将教读者读懂不断更新的彩色电视机整机线路图,并利用参考图纸弄清同类机型的工作原理,使检修工作能够顺利进行。

目前,尽管彩色电视机品牌型号五花八门,但其整机线路图的应用技术都有共同之处,即20世纪90年代中期以来,国内彩色电视机主要采用东芝 TA8659/TA8759/TA8690/TB1231/TB1238/TB1240、三洋 LA7680/LA7687/LA7688/LA76810/LA76832、飞利浦 TDA8361/TDA8362/TDA8841/TDA8842 (OM8838)/TDA8843 (OM8839)/TDA9370/TDA9373/TDA9383 等机芯技术,因此,本书只精选出少量最有代表性的整机图纸,就可以帮助读者上门维修众多不同品牌型号的彩色电视机,即“一把钥匙能开万把锁”。这是本书的最大特点之一。

本书的另一个最大特点是采用了图谱的方式,并为阅读方便及区别单元电路(或支路)的功能作用,将整机线路有机地分割成若干块。但为保证线路的整体结构,在书后均附有随机线路图。

另外,本书还对电路中常用的电阻、电容、晶体管等一些电子元件的性能、应用特点等做了简要介绍,可帮助维修人员及初学者能够准确识读电路图、正确使用元器件及检修。

为了便于读者查阅,编辑对本书中所用的原机电路图中不符合国家标准之处没有更正,只保持图文的符号对应,特此说明。

由于作者水平有限,不妥之处在所难免,还望广大读者批评指正。

编著者

目 录

第1章 元器件	1
1.1 电阻器	1
1. 电阻器的基本特性	1
2. 电阻及电阻单位	2
3. 电阻器的种类及表示方法	2
4. 电阻器在电路中的应用	7
1.2 电容器	8
1. 电容器的基本特性及作用	8
2. 电容及电容单位	10
3. 电容器的种类及表示方法	10
4. 电容器在电路中的应用	22
5. RC 电路的基本特性	23
1.3 电感器	24
1. 电感器的基本特性	24
2. 电感及电感单位	25
3. 电感器的种类及表示方法	25
4. 电感器在电路中的应用	29
5. RL 电路的基本特性	30
1.4 二极管	31
1. 二极管的基本特性	31
2. 二极管的电参数	32
3. 二极管的种类及表示方法	35
4. 二极管在电路中的应用	36
1.5 三极管	47
1. 三极管的基本结构及标注符号	47
2. 三极管的特性曲线及主要特点	48
3. 三极管的电参数	49
4. 三极管的种类及表示方法	52
5. 三极管在电路中的基本应用	56
1.6 集成电路	57
1. 集成电路生产地的识别	57
2. 集成电路型号的命名方法	59
3. 集成电路的检测及好坏的判别方法	62
1.7 晶体振荡器	63
1. 石英晶体振荡器的基本结构及工作原理	63
2. 石英谐振器的电特性及其应用	64





第2章 解读东芝机芯彩色电视机整机线路图	65
2.1 解读 TA8659AN 机芯彩色电视机的整机线路图	65
附图 1(A) 中央控制系统	66
附图 1(B) 视频解码系统	68
附图 1(C) 伴音功放及部分接插件电路	70
附图 1(D) 行、场扫描电路	72
附图 1(E) 枕校电路	74
附图 1(F) 视放末级电路	75
附图 1(G) 开关稳压电源	76
附图 1(H) 系统制式处理电路	78
附图 1(I) 图像、伴音中频处理电路	80
附图 1(J) AV/TV 信号转换电路	82
附图 1(K) AV 板电路	84
2.2 解读 TA8759BN 机芯彩色电视机的整机线路图	85
附图 2(A) 中央控制系统	86
附图 2(B) 音频功放及 TV/AV 转换电路	88
附图 2(C) 视频解码及扫描小信号处理电路	90
附图 2(D) 高中频信号处理电路	92
附图 2(E) 行、场扫描输出及枕形失真校正电路	93
附图 2(F) 开关稳压电源电路	94
附图 2(G)、(H) 视放末级和遥控器电路	96
2.3 解读 TA8690AN 单片机机芯彩色电视机的整机线路图	97
附图 3(A) 中央控制系统	98
附图 3(B) 整机供电系统	100
附图 3(C) 图像中频、视频、解码及扫描小信号处理电路	102
附图 3(D) 伴音功放及中频制式切换电路	104
附图 3(E) 行、场扫描输出级电路	106
附图 3(F) 视放末级电路	108
2.4 解读 TA8783N I ² C 多制式机芯彩色电视机的整机线路图	109
附图 4(A) 中央控制系统	110
附图 4(B) 调谐控制及中频制式切换电路	112
附图 4(C) AV 开关及存储器电路	114
附图 4(D) 多制式解码、视频及扫描小信号处理电路	116
附图 4(E) 行、场扫描输出及光栅校正电路	118
附图 4(F) 末级视放输出电路	120
附图 4(G) 开关稳压电源	122
附图 4(H) 环绕声处理及卡拉 OK 电路	124
附图 4(I) 指示灯及部分音频信号处理电路	126
附图 4(J) 超重低音及双通道伴音功放输出电路	128
2.5 解读 TA8880 CN I ² C 多制式机芯彩色电视机的整机线路图	129
附图 5(A) 中央控制系统	130
附图 5(B) 高频调谐、波段解码及节目存储器电路	132





附图 5(C) 视频、解码、扫描小信号处理电路	134
附图 5(D) TV/TEXT 切换开关电路	136
附图 5(E) PAL/SECAM/NTSC 基带一行延迟电路	138
附图 5(F) 三伴音功率输出电路	140
附图 5(G) 开关稳压电源	142
附图 5(H) 交流输入控制电路	144
附图 5(I) TV 扫描处理及场输出级电路	146
附图 5(J) 行扫描输出级电路和枕校输出级电路	148
附图 5(K) 中放电路	150
附图 5(L) 尾板末级视放电路	152
附图 5(M) 图文信号处理电路	154
附图 5(N) 智能控制电路	156
附图 5(O) 丽音处理电路	158
附图 5(P) 伴音处理电路	160
附图 5(Q) AV 切换电路	162
附图 5(R) 前面控制板电路	164
2.6 解读 TB1231N I^2C 单片机芯彩色电视机的整机线路图	165
附图 6(A) 中央控制系统	166
附图 6(B) 中频、视频、解码和小信号处理电路	168
附图 6(C) 高中频及伴音功放电路	170
附图 6(D) 尾板末级视放电路	172
附图 6(E) 行、场扫描输出级电路	173
附图 6(F) 开关稳压电源	174
附图 6(G) 遥控发射电路	176
2.7 解读 TB1238AN I^2C 单片机芯彩色电视机的整机线路图	177
附图 7(A) 中央控制系统	178
附图 7(B) 中频、视频、解码及扫描小信号处理电路	180
附图 7(C) 高频调谐及伴音功放电路	182
附图 7(D) 尾板末级视放电路	184
附图 7(E) 行、场扫描输出级电路	185
附图 7(F) 开关稳压电源电路	186
附图 7(G) 遥控发射电路	188
2.8 解读 TB1240N I^2C 单片机芯彩色电视机的整机线路图	189
附图 8(A) 中央控制系统	190
附图 8(B) 图像中频、视频、解码及扫描小信号处理电路	192
附图 8(C) 高频调谐及 AV 切换电路	194
附图 8(D) 行、场扫描输出级电路	196
附图 8(E) 开关稳压电源	198
附图 8(F) 视放末级和遥控发射电路	200
第 3 章 解读三洋机芯彩色电视机整机线路图	201
3.1 解读 LA7680 单片机芯彩色电视机的整机线路图	201
附图 9(A) 中央控制系统	202





附图 9(B) 中频、视频、解码及扫描小信号处理电路	204
附图 9(C) 伴音中频制式转换电路	206
附图 9(D) 伴音功放输出电路	207
附图 9(E) 行、场扫描输出级电路	208
附图 9(F) 开关稳压电源	210
附图 9(G) 末级视放电路	212
3.2 解读 LA7685 单片机芯彩色电视机的整机线路图	213
附图 10(A) 中央控制系统	214
附图 10(B) 图像中频、视频、解码及行/场扫描小信号处理电路	216
附图 10(C) 高频调谐及 AV 转换电路	218
附图 10(D) 伴音功率输出及音量控制电路	220
附图 10(E) AV 板输入电路	221
附图 10(F) 行、场扫描输出级电路	222
附图 10(G) 开关稳压电源	224
附图 10(H) 本机键盘控制电路	226
附图 10(I) 遥控发射电路	227
附图 10(J) 尾板末级视放电路	228
3.3 解读 LA7687A 单片机芯彩色电视机的整机线路图	229
附图 11(A) 中央控制系统	230
附图 11(B) 中频、视频、解码及扫描小信号处理电路	232
附图 11(C) 高频调谐及波段转换电路	234
附图 11(D) 1H 基带延迟线电路	235
附图 11(E) 伴音功放输出及键盘扫描控制电路	236
附图 11(F) 交流电输入及 +5 V 稳压电路	237
附图 11(G) 开关稳压电源及场输出电路	238
附图 11(H) 行扫描输出及枕校电路	240
附图 11(I) 尾板末级视放电路	242
3.4 解读 LA7688A/N 单片机芯彩色电视机的整机线路图	243
附图 12(A) 中央控制系统	244
附图 12(B) 图像中频、视频、色度及扫描小信号处理电路	246
附图 12(C) 行、场扫描及枕校电路	248
附图 12(D) 伴音功放及制式控制电路	250
附图 12(E) 开关稳压电源及待机控制电路	252
附图 12(F) 尾板末级视放电路	254
3.5 解读 LA76810 I ² C 单片机芯彩色电视机的整机线路图	255
附图 13(A) 中央控制系统	256
附图 13(B) 中频、视频、解码及扫描小信号处理电路	258
附图 13(C) 高频调谐及 AV 转换电路	260
附图 13(D) 伴音功放及低音控制电路	261
附图 13(E) 遥控发射及扬声器电路	262
附图 13(F) 行、场扫描输出级电路	263
附图 13(G) 开关稳压电源	264





附图 13(H) 尾板末级视放电路	266
3.6 解读 LA76818A I ² C 单片机芯彩色电视机的整机线路图	267
附图 14(A) 中央微处理器	268
附图 14(B) 中频、视频、解码及行/场扫描小信号处理电路	270
附图 14(C) TV/AV 视频信号转换电路	272
附图 14(D) 开关稳压电源	274
附图 14(E) 行、场扫描输出级电路	276
附图 14(F) 尾板末级视放电路	278
3.7 解读 LA76820 I ² C 单片机芯彩色电视机的整机线路图	279
附图 15(A) 中央控制系统	280
附图 15(B) 中频、视频、解码及行/场扫描小信号处理电路	282
附图 15(C) 开关稳压电源	284
附图 15(D) 行、场扫描输出级电路	286
附图 15(E) TV/AV 转换电路	288
附图 15(F) 尾板末级视放电路	290
3.8 解读 LA76832N I ² C 单片机芯彩色电视机的整机线路图	291
附图 16(A) 中央控制系统	292
附图 16(B) 中频、视频、解码、行/场扫描小信号处理电路	294
附图 16(C) TV/AV 转换电路	296
附图 16(D) 开关稳压电源电路	298
附图 16(E) 行、场扫描输出级电路	300
附图 16(F) 尾板末级视放电路	302
第 4 章 解读飞利浦机芯彩色电视机整机线路图	303
4.1 解读 TDA8361 单片机芯彩色电视机的整机线路图	303
附图 17(A) 中央控制系统	304
附图 17(B) 中频、视频、解码、行/场扫描小信号处理电路	306
附图 17(C) 波段解码及高频调谐电路	308
附图 17(D) 行、场扫描输出级电路	310
附图 17(E) 开关稳压电源	312
附图 17(F) 伴音功放及基带 1H 延迟线电路	314
附图 17(G) 尾板末级视放电路	316
4.2 解读 TDA8362 单片机芯彩色电视机的整机线路图	317
附图 18(A) 中央控制系统及伴音功率输出电路	318
附图 18(B) 中频、视频、解码、行/场扫描小信号处理电路	320
附图 18(C) 高频调谐及色度解码电路	322
附图 18(D) TV/AV 切换及亮度控制电路	324
附图 18(E) 行、场扫描输出级电路	326
附图 18(F) 开关稳压电源及待机保护系统	328
附图 18(G) 尾板末级视频放大电路	330
4.3 解读 TDA8829 I ² C 单片机芯彩色电视机的整机线路图	331
附图 19(A) TV 和 MCU 信号处理电路	332
附图 19(B) AV 输入/输出电路	334





附图 19(C)	高频调谐及预中频放大电路	335
附图 19(D)	音频处理及功率输出电路	336
附图 19(E)	行、场扫描输出级电路	338
附图 19(F)	开关稳压电源	340
附图 19(G)	尾板末级视放及速度调制电路	342
附图 19(H)	键盘扫描及指示灯电路	344
4.4	解读 TDA8841(OM8838PS)I ² C 单片机芯彩色电视机的整机线路图	345
附图 20(A)	中央控制系统	346
附图 20(B)	中频、视频、解码、行/场扫描小信号处理电路	348
附图 20(C)	TV/AV 切换及视频输出电路	350
附图 20(D)	AV 输入/输出电路	352
附图 20(E)	伴音功放输出及静音控制电路	353
附图 20(F)	场扫描输出级电路	354
附图 20(G)	行扫描输出级和枕形失真校正电路	355
附图 20(H)	开关稳压电源	356
附图 20(I)	尾板末级视放电路	358
4.5	解读 TDA8843(OM8839PS)I ² C 单片机芯彩色电视机的整机线路图	359
附图 21(A)	中频、视频、解码、行/场扫描小信号处理电路	360
附图 21(B)	高保真音频处理电路	362
附图 21(C)	高频调谐及预中频放大电路	364
附图 21(D)	中央控制系统	366
附图 21(E)	行、场扫描及伴音功放输出电路	368
附图 21(F)	外部 S 端子 Y/C 分离信号与色差信号转换电路	370
附图 21(G)	尾板末级视放电路	371
附图 21(H)	AV 板输入/输出转换电路	372
附图 21(I)	开关稳压电源	374
附图 21(J)	本机键盘扫描电路	376
4.6	解读 TDA8844 I ² C 单片机芯彩色电视机的整机线路图	377
附图 22(A)	中央控制系统	378
附图 22(B)	中频、视频、解码、行/场扫描小信号处理电路	380
附图 22(C)	多制式视、音频信号及左、右声道音频信号转换电路	382
附图 22(D)	高频调谐及预中频放大电路	384
附图 22(E)	环绕声处理电路	386
附图 22(F)	行、场扫描输出及东/西枕校电路	388
附图 22(G)	尾板末级视放及 VM 速度调制电路	390
附图 22(H)	开关稳压电源	392
附图 22(I)	TV 一体化调谐及丽音解码电路	394
附图 22(J)	画质改善处理电路	396
4.7	解读 TDA9370(OM8370PS)I ² C 超级芯片彩色电视机的整机线路图	397
附图 23(A)	TDA9370(OM8370PS)I ² C 超级芯片电路	398
附图 23(B)	伴音功放输出及 YUV 输出电路	400
附图 23(C)	高频调谐及预中频放大电路	402





附图 23(D)	AV/S 端子输入/输出电路	403
附图 23(E)	行推动、场输出及开/关机静噪控制电路	404
附图 23(F)	尾板末级视放电路	405
附图 23(G)	行输出级和待机指示灯、本机键盘扫描电路	406
附图 23(H)	开关稳压电源电路	407
附图 23(I)	存储器电路	408
4.8	解读 TDA9373 I ² C 超级芯片彩色电视机的整机线路图	409
附图 24(A)	TDA9373 超级芯片电路	410
附图 24(B)	伴音功放及高保真音频处理电路	412
附图 24(C)	AV 输入转换电路	414
附图 24(D)	高频调谐及预中放电路	415
附图 24(E)	行、场扫描输出级电路	416
附图 24(F)	伴音中频选通及行输出变压器电路	417
附图 24(G)	开关稳压电源及待机控制和开/关机静噪电路	418
附图 24(H)	尾板末级视放电路	420
4.9	解读 TDA9383 I ² C 超级芯片彩色电视机的整机线路图	421
附图 25(A)	TDA9383 I ² C 超级芯片电路	422
附图 25(B)	伴音功放及高保真伴音处理电路	424
附图 25(C)	AV 输入/输出端口电路	426
附图 25(D)	高频调谐及预中频放大电路	427
附图 25(E)	行、场扫描输出级电路	428
附图 25(F)	行输出变压器电路	429
附图 25(G)	开关稳压电源及待机控制电路	430
附图 25(H)	尾板末级视频放大电路	432



第1章 元 器 件

在彩色电视机中,整机线路主要由电阻、电容、电感、二极管、三极管、集成电路及晶体振荡器等组成。它们的性能好坏是影响彩色电视机工作指标的主要因素。它们的质量问题是引发整机故障的直接原因。因此,在彩色电视机的线路分析和故障检修中,正确认识和使用元器件就显得十分重要。

1.1 电阻器

电阻器是在电路中对电流起阻挡作用的一种器件,就像在小河中用混凝土、石头、木枕等物体对水流进行阻挡一样。但在这一阻挡过程中,水位会因阻挡物体的高度而增高,从而产生水的压力。同样,电阻器在阻挡电流时也会使电位上升,因而在电路中,电阻器两端就总有电位差出现,其差值由电阻的相对量值决定。

在实际生产、生活中,人们用于阻挡水流的方法、材料总因所用目的不同而不同。同样,在电路中所用电阻器的功率、材料也因电路的要求不同而不同。因此,电阻器是电子线路中最基本的元件。

1. 电阻器的基本特性

在中学物理中,已学过欧姆定律,即

$$U = RI$$

式中, R 为电阻,单位为欧姆(Ω); U 为电阻器两端的电压,单位为伏特(V); I 为流过电阻器的电流,单位为安培(A)。 R 为常数,使 U 与 I 成正比,所以欧姆定律定义了电阻器,而且为线性电阻元件。其符号如图 1-1 所示。

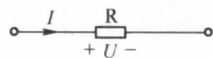


图 1-1 线性电阻器的符号

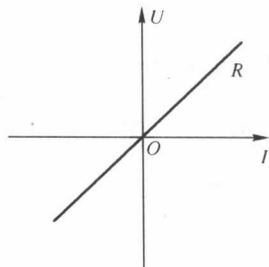


图 1-2 线性电阻元件的伏安特性曲线

在图 1-1 中,电阻对电流既然有阻力,电流要流过时就必然要消耗能量,因此,沿电流流动方向就必然会出现电压降,而其电压降的大小总为电流与电阻的乘积,并且电流与电压降的真实方向总是一致的。

如果把电阻元件的电压取为纵坐标,电流取为横坐标,就可绘出电阻元件的伏安特性曲线,如图 1-2 所示。显然,线性电阻元件的伏安特性曲线是一条经过坐标原点的直线。因此,电阻器的基本特性可由直线的斜率(电阻值)来表征。如某电阻中流过 1 A 电流,而两端电压为 1 V,那么该电阻的电阻值为 1 Ω 。





2. 电阻及电阻单位

电流在导体中流通时,载流子要与导体中的原子或分子碰撞,从而使一些原子或分子产生无规则的热运动,进而对电流形成阻碍,这种阻碍就称为电阻。

实验证明,在一定温度下,电阻的大小,除了与组成导体的材料有关外,还与导体的长度成正比,而与导体的横截面积成反比,即

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

式中, R 为导体的电阻; L 为导体的长度; S 为导体的横截面积; ρ 为导体的电阻率。

导体的电阻率 ρ 是指长度为 1 m,横截面积为 1 mm^2 的均匀导体在温度为 20°C 时所具有的电阻值。几种常见导体的电阻率 ρ 及平均温度系数见表 1-1。导体的电阻单位及符号见表 1-2。

表 1-1 几种常见导体的电阻率 ρ 及平均温度系数

导体材料	电阻率 $\rho(\Omega\cdot\text{m})$	平均温度系数 d	备 注
银	0.016	0.004	电阻的温度系数为 $d = \frac{R_2 - R_1}{R_1(t_2 - t_1)}$ 式中, R_1 为温度为 t_1 时的电阻值; R_2 为温度为 t_2 时的电阻值; t_1 为初始温度; t_2 为变化温度。因此,导体电阻的大小,还受温度的直接影响
铜	0.0175	0.004	
铝	0.029	0.004	
钨	0.056	0.0046	
钢	0.13~0.25	0.006	
铁	0.13~0.3	0.006	
黄铜	0.07~0.08	0.002	
青铜	0.02~0.4	0.004	
锰铜	0.42	0.000006	
康铜	0.4~0.51	0.000005	
镍铬	1.1	0.00015	
铁铬铝	1.4	0.0005	

表 1-2 导体的电阻单位及符号

单 位	符 号	换算关系
欧	Ω	
千欧	$\text{k}\Omega$	$1 \text{ k}\Omega = 1000 \Omega = 10^3 \Omega$
兆欧	$\text{M}\Omega$	$1 \text{ M}\Omega = 1000 \text{ k}\Omega = 1000000 \Omega = 10^6 \Omega$

3. 电阻器的种类及表示方法

在电子线路中,电阻器主要分为固定电阻器和可调电阻器两大类。

(1) 固定电阻器

固定电阻器主要有碳膜电阻、金属膜电阻及线绕电阻三种,见表 1-3。





表 1-3 固定电阻器的种类

符 号	名 称	备 注
FPRD	非易燃碳质电阻	由碳质制成
FUSE	非易燃可熔电阻	主要起保险丝作用,故又称保险丝电阻
RB	非易燃胶合电阻(或精密线绕电阻)	一种有机实心电阻,是用导电粉与绝缘粉、胶黏剂混合压制而成的,通常用色环表示其参数,见表 1-5
RC	碳质固体电阻	由碳质制成
RD	碳膜电阻	在瓷棒或瓷管表面沉积一层碳膜,表面涂有保护漆,体积小,稳定性较高,应用较为广泛
RK	金属化电阻	外形与碳膜电阻相似,在瓷管表面沉积一层很薄的金属膜,并在外表面涂上保护漆,故又称金属膜电阻。金属化电阻的性能优于碳膜电阻,因而常用于稳定性和精度要求高的电路中
RN	金属膜电阻	见金属化电阻
RS	非易燃金属氧化膜电阻	有棒状和片状两种类型,其特性与碳膜电阻相近,主要用于贴件电路
RW	非易燃线绕电阻	多用镍铬丝或锰铜丝等绕在陶瓷基体上制成,功率较大,常在 1 W 以上
	玻璃釉电阻	用钉系等金属玻璃釉电阻原料,用印制法成膜,再经高温(800℃)烧结制成,有棒状和片状两种类型,体积小,精度高
	水泥电阻	其外壳由陶瓷制成,体积大,功率也大,常在 15 W 以上,主要用于功率较大的电路中。其电阻值常在几欧以下,多用于限流电路

固定电阻器的标注方法主要有以下三种。

① 用字母和数字的表示法见表 1-4。

表 1-4 用字母和数字的表示法

位 数	符 号	表示意义	备 注
第一位	R	电阻	用字母和数字表示电阻的常见方式有: RT-0.125(0.125 W 碳膜电阻); RT-0.25(0.25 W, 10 Ω~5.1 MΩ); RT-0.5(0.5 W, 10 Ω~10 MΩ); RT-1(1 W, 27 Ω~10 MΩ); RT-2(2 W, 27 Ω~10 MΩ); RT-5(5 W, 47 Ω~10 MΩ); RT-10(10 W, 47 Ω~10 MΩ); RT15(1/2 W, 普通类碳膜电阻); RT14(1/4 W, 2.7 Ω~5.6 MΩ); RTX(1/8 W 或 1/4 W, 2.7 Ω~5.6 MΩ); RT13(1/16 W 或 1/8 W, 4.7~1 MΩ); RJ-0.125(0.125 W 金属膜电阻); RJ-0.25(0.25 W, 30 Ω~1 MΩ);
第二位	C	沉积膜材料	
	H	合成碳膜	
	I	玻璃釉膜	
	J	金属膜	
	N	无机实心	
	S	有机实心	
	T	碳膜	
	X	线绕	
	Y	氧化膜	
第三位 (用字母表示)	G	高功率	
	J	精密	
	L	测量	
	X	小型	





续表

位 数	符 号	表 示 意 义	备 注
第三位 (用数字表示)	1	普通	RJ13(0.125 W, 4.7 Ω ~510 k Ω);
	2	普通	
	3	超高频	RJ20(2 W, 1 Ω ~100 k Ω);
	4	高阻	RJ24(0.25 W, U_{max} = 250 V);
	5	高温	RJ25(0.5 W, U_{max} = 350 V);
	6	—	RY11(1/8 W, 氧化膜电阻);
	7	精密	RY0910-0.5(0.5 W, 15 Ω ~22 k Ω);
	8	高压	
	9	特殊	RS11(0.25 W, 10~22 M Ω); RI-0.1(0.1 W, 10 Ω ~1 M Ω)

② 色环表示法见表 1-5。

表 1-5 色环表示法

颜 色	表示数字	乘 数		允许误差 (%)	备 注
		十进制数	幂指数		
银	—	0.01	10^{-2}	± 10	色环电阻有 4 道和 5 道两种表示方法。4 道表示法中的前两道表示数字,第 3 道表示乘数,第 4 道表示允许误差,如某色环电阻: 第 1 道红色,表示 2; 第 2 道绿色,表示 5; 第 3 道黄色,表示 10^4 ; 第 4 道红色,表示允许误差为 $\pm 2\%$ 。 故,该色环电阻的电阻值为 $25 \times 10^4 = 250000 \Omega$ $= 250 \text{ k}\Omega$ 允许误差在 $\pm 2\%$ 5 道色环中,前 3 道环均表示数字,4 道表示乘数,5 道表示允许误差
金	—	0.1	10^{-1}	± 5	
黑	0	1	10^0	—	
棕	1	10	10^1	± 1	
红	2	100	10^2	± 2	
橙	3	1000	10^3	—	
黄	4	10000	10^4	—	
绿	5	100000	10^5	± 0.5	
蓝	6	1000000	10^6	± 0.2	
紫	7	10000000	10^7	± 0.1	
灰	8	100000000	10^8	—	
白	9	1000000000	10^9	+5 -21	
无色	—	—	—	± 20	

③ 国外常用三位数字表示电阻的方法见表 1-6。

表 1-6 国外常用三位数字表示电阻的方法

第一位	第二位	第三位	电阻值(Ω)	备 注
0	R	3	0.3	在用三位数字表示电阻的方法中,第一、二位数字为有效值,第三位数字是加 0 的个数,其中,
1	R	2	1.2	
2	R	2	2.2	
3	R	3	3.3	





续表

第一位	第二位	第三位	电阻值(Ω)	备 注
4	R	7	4.7	R 表示小数点,电阻单位为 Ω 。例如: “100”,第一位数是“1”,第二位数是“0”,第三位是加1个0,故表示为10 Ω ; “472”,第一位数是“4”,第二位数是“7”,第三位是加2个0,故表示为4.7 k Ω 。 “0R3”,第一位0则表示整数的个位,R表示小数点,3表示小数点后第一位有效数值,故表示为0.3 Ω 。 同理: “682”则表示为6.8 k Ω ; “474”则表示为470 k Ω ; “1R2”则表示为1.2 Ω
5	R	1	5.1	
6	R	8	6.8	
7	R	5	7.5	
8	R	2	8.2	
9	R	1	9.1	
1	0	0	10	
1	0	1	100	
1	0	2	1000	
1	0	3	10000 = 10 k Ω	
1	0	4	100000 = 100 k Ω	
4	7	4	470000 = 470 k Ω	
6	8	2	6800 = 6.8 k Ω	
4	8	3	6800 = 68 k Ω	
9	1	2	9100 = 9.1 k Ω	
1	5	1	150	

(2) 可变电阻器

可变电阻器主要有电位器和微调电阻器两大类。

① 电位器。在电视机的电路中,常见电位器的结构有旋转式和直滑式两种,标注符号如图 1-3 所示。

电位器中的电阻丝有碳膜的,也有线绕的。前者功率较小,多用于模拟量控制;后者功率较大,在 1 W 以上。常见碳膜电位器及性能见表 1-7。

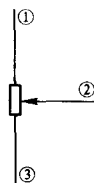


图 1-3 常见电位器标注符号

表 1-7 常见碳膜电位器及性能

型 号	名 称	电阻值范围(Ω)	误差(%)	最大工作电压(V)	功率(W)
WH	单、双联合成碳膜电位器	470~1 M	± 20	160	0.1
WH5-3	小型合成碳膜电位器	4.7 k~2.2 M	—	—	0.5/每联
WH113	小型合成碳膜电位器	470 k~2.2 M	—	160	0.25
WH114	小型合成碳膜电位器	2.2 k~1 M	—	160	0.1
WH20-1	合成碳膜电位器(直滑式)	4.7~470 k	—	200	0.25
WHX-1	紧锁式小型合成碳膜电位器	0.47 k~4.7 M	—	—	0.5
WHX-4	小型合成碳膜电位器	0.47 k~4.7 M	—	—	0.5
WH130	合成碳膜电位器	0.47 k~1 M	± 20	100	0.1
WH124	合成碳膜电位器	470~1 M	± 20	100	0.1





续表

型 号	名 称	电阻值范围 (Ω)	误差 (%)	最大工作电压 (V)	功率 (W)
WH159	合成碳膜电位器	500~2 M	± 20	150	0.5
WH173	小型直滑式碳膜电位器	470~1 M	± 20	160	0.1
W110	玻璃釉电位器	100~2.2 M	± 20	100	0.5
W116	玻璃釉电位器	47~4.7 M	± 20	—	0.5
W113	玻璃釉电位器	100~1 M	± 20	—	0.25
WT-1	合成碳膜电位器	4.7 k~2.2 M	—	100	0.1

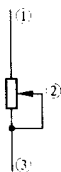


图 1-4 微调电阻器
标注符号

② 微调电阻器。微调电阻器是用来调整电路电阻值的一种器件,标注符号如图 1-4 所示。

在微调电阻的应用中,由于其动臂调节需要用螺丝刀,调节时就显得较麻烦,所以就不被用作随时可调的器件,而只在进行电路的偏流调整时使用,一旦调好,很少再动。常见微调电阻器及性能见表 1-8。由于微调电阻器与电位器都是一种可调电阻器,所以它们的命名和标注方法相同,见表 1-9。

表 1-8 常见微调电阻器及性能

型 号	名 称	电阻值范围 (Ω)	误差 (%)	最大工作电压 (V)	功率 (W)
WH122	微调合成碳膜电位器	470 k~1 M	—	100	0.1
WH123	微调合成碳膜电位器	470 k~1 M	—	100	0.1
WH13	微调碳膜电位器	6.8~100 k	—	100	0.1
WH4	小型微调碳膜电位器	0.47 k~1 M	—	30	0.05
WH7	微调合成碳膜电位器	0.47~0.8 k	—	100	0.1
WH10	微调合成碳膜电位器	0.47 k~1 M	—	50	0.05
WH13	微调碳膜电位器	0.47~1 k	—	50	0.05
WH14	微调合成碳膜电位器	0.47~1 k	—	100	0.1
WH112	微调合成碳膜电位器	470~1 M	—	100	0.1

表 1-9 电位器和微调电阻器的命名和标注方法

位 数	符 号	表示意义	备 注
第 一 位	W	电位器	常见名称及意义举例: “WHX-3”,其中第一位数为“W”,第二位数是“H”,第三位数是“X”,第四位数是“3”,故该名称表示序号为 3 的小型合成碳膜电位器
第 二 位	H	合成碳膜	
	I	玻璃釉膜	
	J	金属膜	
	N	无机实心	
	S	有机实心	

