

Wuxiandian

新 编

无线电实用技术手册



浙江科学技术出版社

新编无线电实用技术手册

李世铭 孙建中 戴 山 编著

浙江科学技术出版社

(浙)新登字第3号

责任编辑 褚天福

封面设计 孙 菁

新编无线电实用技术手册

李世铭 孙建中 戴 山

*

浙江科学技术出版社出版

浙江上虞印刷厂印刷

浙江省新华书店发行

万本850×1168 1/32 印张18 字数646,000

1994年4月第 一 版

1996年6月第3次印刷

印数25,001—35,000

ISBN 7-5341-0623-0/TN·12

定 价: 19.00 元

内 容 提 要

本书介绍了常用电子元器件及其参数与替换；常用电子元器件的检测方法；各种常用测量仪器的使用方法；晶体管收音机、黑白电视机、四片型及二片型彩色电视机的调试和维修技术；收录机、组合音响、录象机的原理与维修等。

全书取材新颖，内容丰富，通俗易懂，集资料性与实用性于一体，可供具有一定基础知识的业余无线电爱好者学习参考使用，也可供专业技术人员及电子类大、中专学生参考、查阅。

中国科学院 图书馆

举了大量典型电路,介绍了许多维修技巧,以培养初学者的动手能力,同时也能对广大无线电爱好者及从事电子技术的专业人员有所裨益。

本书在编写过程中得到有关工厂、科研单位的大力支持,在此特表感谢。

参加本书编写的有:李世铭、孙建中、戴山等,陈孟泉、李福熙等为本书绘制了插图。

笔者虽从事电子技术的科研及教学工作有年,但不足之处势所难免,谨请广大读者不吝赐教。

编者

1993年4月

内 容 提 要

本书介绍了常用电子元器件及其参数与替换；常用电子元器件的检测方法；各种常用测量仪器的使用方法；晶体管收音机、黑白电视机、四片型及二片型彩色电视机的调试和维修技术；收录机、组合音响、录象机的原理与维修等。

全书取材新颖，内容丰富，通俗易懂，集资料性与实用性于一体，可供具有一定基础知识的业余无线电爱好者学习参考使用，也可供专业技术人员及电子类大、中专学生参考、查阅。

目 录

第一章 基本电子元件	(1)
一、电阻器	(1)
1. 国产电阻器的型号命名	(1)
2. 电阻器的基本参数	(2)
3. 电阻器的电路符号	(3)
4. 电阻器的标志	(4)
5. 常用电阻器的分类	(8)
二、电位器	(9)
1. 电位器的基本参数	(9)
2. 电位器的标志	(10)
3. 常用电位器的分类	(11)
三、电容器	(13)
1. 国产电容器的型号命名	(13)
2. 电容器的基本参数	(13)
3. 电容器的电路符号	(15)
4. 电容器的标志	(15)
5. 电容器的分类	(19)
四、电感线圈和变压器	(22)
1. 电感器的型号命名	(22)
2. 电感器的基本参数	(25)
3. 电感器的电路符号	(25)
4. 电感线圈的分类	(26)
5. 变压器的分类	(28)
五、扬声器和耳机	(33)
1. 国产扬声器的型号命名	(33)

2. 扬声器的基本参数	(34)
3. 扬声器的电路符号	(35)
4. 扬声器的分类	(35)
5. 耳机	(36)
六、传声器	(37)
1. 传声器的基本参数	(37)
2. 传声器的电路符号	(38)
3. 传声器的分类	(39)
4. 传声器的使用	(40)
七、开关	(40)
1. 开关的基本参数	(41)
2. 开关的电路符号	(41)
3. 开关的分类	(41)
八、电视机特殊元件	(42)
1. 固体滤波器	(43)
2. 超声延时线	(46)
3. 亮度延时线	(47)
4. 石英晶体振荡器	(48)
5. 行输出变压器	(48)
第二章 半导体、集成电路和显象管	(73)
一、晶体管	(73)
1. 半导体器件的型号命名	(73)
2. 晶体二极管	(79)
3. 晶体三极管	(92)
4. 晶体管的代用	(110)
二、半导体集成电路	(118)
1. 半导体集成电路的型号命名	(118)
2. 中外集成电路厂标	(120)
3. 部分音响集成电路	(122)
4. 电视机用集成电路	(140)
5. 录象机用集成电路	(156)
6. 集成电路的互换	(178)
三、显象管	(182)

1. 显象管的型号命名	(182)
2. 黑白显象管	(184)
3. 彩色显象管	(187)
4. 显象管的检修与代换	(194)

第三章 通用测量仪器

一、万用表	(197)
1. 500 型指针式万用表	(197)
2. DT-830 型数字式万用表	(205)
3. 其他型号的万用表	(208)
二、信号发生器	(212)
1. XFG-7 型高频信号发生器	(212)
2. XD7 型低频信号发生器	(216)
3. XG-25 型高频信号发生器	(218)
4. CDXF-IVD 型彩色/黑白电视信号发生器	(220)
三、毫伏表	(224)
1. GB-9 型低频毫伏表	(224)
2. DA-16 型晶体管毫伏表	(226)
四、示波器	(227)
1. ST-16 型通用示波器	(227)
2. XJ4241 型双踪示波器	(231)
五、F1000L 型数字式频率计	(235)
六、JT-1 型晶体管特性图仪	(238)
七、BT-3 型频率特性测试仪	(244)
八、SZ-3 型失真度测量仪	(248)

第四章 基本元器件的测量技术

一、电阻、电容、电感的测量	(252)
1. 检测固定电阻	(252)
2. 检测电位器	(252)
3. 检测电容器	(253)
4. 检测电感器	(255)
二、变压器的测量	(255)
1. 测直流电阻	(255)

2.测绝缘电阻	(256)
3.测效率	(256)
4.测次级电压	(257)
5.测频率响应	(257)
6.测绕组平衡	(258)
7.测绕组相位	(258)
三、录放磁头的测量	(258)
1.用万用表测量	(258)
2.用仪器测量	(259)
3.利用电路估算	(259)
四、晶体二极管的测量	(260)
1.测量普通二极管	(260)
2.测量稳压二极管	(262)
3.测量单结晶体管	(264)
4.测量发光二极管	(267)
五、晶体三极管的测量	(268)
1.测量中、小功率三极管	(268)
2.测量大功率晶体三极管	(277)
3.测量场效应管	(285)
4.测量单向可控硅	(289)
5.测量双向可控硅	(293)
六、集成电路的测量	(294)
1.直流电压测量法	(294)
2.电阻测量法	(294)
3.波形测量法	(308)
4.外围元件检查法	(308)
七、扬声器的测量	(308)
1.简易判别质量	(308)
2.测量阻抗	(309)
3.测量谐振频率	(309)
4.判别相位和极性	(309)
第五章 收音机、录音机和家用组合音响	(312)
一、收音机	(312)

1.收音机的分类	(312)
2.收音机的基本参数	(312)
3.典型的收音机电路	(313)
4.收音机的基本调试技术	(324)
5.晶体管收音机中的特殊电路	(332)
6.晶体管收音机无声故障检修顺序	(334)
二、录音机	(337)
1.录音机的分类	(337)
2.盒式录音机的基本参数	(338)
3.录音偏磁电路	(339)
4.抹音电路	(343)
5.放音放大电路	(344)
6.录音放大电路	(347)
7.立体声声象扩展电路	(352)
8.双卡录音机特殊电路	(354)
9.电机稳速电路	(356)
10.降噪电路	(357)
11.自动选曲电路	(358)
12.录音技巧	(359)
13.更换录放磁头	(361)
14.盒式收录机常见故障的检修	(364)
三、常用的音频信号处理电路	(372)
1.常用的功率放大电路	(372)
2.音调控制电路	(384)
3.等响度控制电路	(388)
4.低音增强电路	(389)
5.音频信号电平指示电路	(390)
四、家用组合音响	(391)
1.家用组合音响的组成	(391)
2.数字调谐器	(393)
3.电唱机	(395)
4.激光唱机	(399)
5.卡拉OK混响器	(402)

6. 助音箱	(405)
7. 家用组合音响系统的连接	(419)
五、电源电路	(419)
1. 简单的整流滤波电源	(419)
2. 对称型整流滤波电源	(421)
3. 悬浮接地对称型整流滤波电源	(421)
4. 电子滤波型稳压电源	(422)
5. 前置电路的电源	(422)
6. 集成稳压电源	(423)

第六章 电视机调试技术

一、黑白电视机的调试	(425)
1. 高频调谐器	(425)
2. 中频放大电路	(432)
3. 视放电路	(441)
4. 伴音中放电路	(443)
5. 扫描电路	(450)
6. 电源电路	(459)
二、四片机型彩色电视机的调试	(464)
1. 解码电路	(464)
2. 中频放大电路	(474)
3. 扫描电路	(477)
4. 彩色显象管电路	(480)
5. 电源电路	(487)
三、二片机型彩色电视机的调试	(488)
1. NC-IT型机芯集成电路简介	(491)
2. 二片机型彩色电视机的调试	(494)
四、电视机的视频、音频接口	(500)
1. 用拨动开关构成的转换电路	(501)
2. 用集成电路构成的转换电路	(502)
五、进口彩色电视机的改装	(504)
1. 彩色电视广播的三种主要制式	(504)
2. 各国制式和电视频道划分概况	(505)
3. 更改制式	(505)

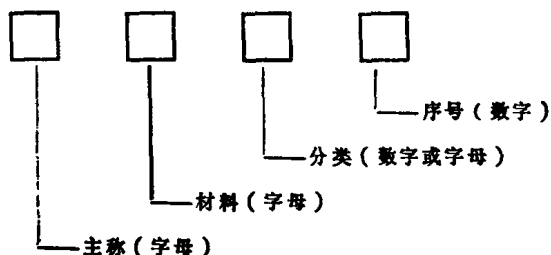
4.改图象中频	(510)
5.改第二伴音中频	(511)
6.改高频	(512)
7.改高频 AFC 电路	(513)
六、电视机故障检修	(514)
1.黑白电视机故障检修顺序	(514)
2.四片机型彩色电视机故障检修顺序	(520)
3.二片机型彩色电视机故障检修顺序	(529)
4.遥控电路故障检修顺序	(534)
第七章 家用录放象机	(535)
一、录象机的分类	(535)
1.放象机	(535)
2.普及型录象机	(535)
3.高画质录象机	(535)
4.高保真录象机	(536)
5.便携式录象机	(536)
6.摄录一体化录象机	(536)
二、家用录象机的型号	(536)
三、家用录象机的基本工作原理	(537)
1.家用录象机的记录方法	(538)
2.亮度信号处理系统	(539)
3.色度信号处理系统	(541)
4.音频信号处理系统	(543)
5.伺服系统	(544)
6.录象机的射频电路	(547)
7.遥控装置	(548)
四、录象机的使用与维护	(552)
1.一台录象机与两台电视机的连接	(552)
2.清洁录象机磁头	(553)
3.录象机不装带的处理	(554)
4.录象机结露后的快速处理	(555)
5.录象机常见故障检修顺序	(556)

第一章 基本电子元件

一、电 阻 器

1. 国产电阻器的型号命名

根据国家标准(GB2470-81)规定, 国产电阻器的型号命名如下:



其中, 主称部分用字母“R”表示; 材料部分所用字母和其表示的材料名称如表 1—1 所示; 分类部分的数字和字母所表示的意义如表 1—2 所示。有些电

表 1—1

字	母	材 料 名 称
H		合 成 膜
I		玻 璃 釉 膜
J		金 属 膜 (箔)
N		无 机 实 芯
S		有 机 实 芯
T		碳 膜
X		线 绕
Y		氧 化 膜

表 1—2

数 字 或 字 母	意 义
1、2	普 通
3	超 高 频
4	高 阻
5	高 温
7	精 密
8	高 压
9	特 殊
C	高 功 率
T	可 调

阻器的主称、材料特征相同，而尺寸、性能指标有差别时，在序号后用字母 A、B、C、D等予以区别。

例如：一电阻器的型号为 RJ7，其意义为精密金属膜电阻器。

2. 电阻器的基本参数

(1) 电阻值及精度 电阻值的单位为欧姆，简称欧(Ω)，常用单位还有千欧($k\Omega$)和兆欧($M\Omega$)。

标志在电阻器上的阻值称标称阻值，标称阻值系列见表 1—3。

表 1—3

阻值系列	允许偏差	标称阻值($\times 10^n \Omega$, n 为整数)
E 24	$\pm 5\%$	1.0 1.1 1.2 1.3 1.5 1.6 1.8 2.0 2.2 2.4 2.7 3.0 3.3 3.6 3.9 4.3 4.7 5.1 5.6 6.2 6.8 7.5 8.2 9.1
E 12	$\pm 10\%$	1.0 1.2 1.5 1.8 2.2 2.7 3.3 3.9 4.7 5.6 6.8 8.2
E 6	$\pm 20\%$	1.0 1.5 2.2 3.3 4.7 6.8

电阻的实际阻值往往与标称阻值之间存在允许偏差，或称误差。电阻器的允许偏差常用精度等级来表示。常用电阻器的精度等级如表 1—4 所示。其中精度为 005、01、02 的电阻器，称为精密电阻，供精密仪器和设备使用；其他精

度的电阻器为普通电阻。表 1—3 所示的标称阻值系列中，E24 系列的精度为Ⅰ级（ $\pm 5\%$ ）；E12 系列的精度为Ⅱ级（ $\pm 10\%$ ）；E6 系列的精度为Ⅲ级（ $\pm 20\%$ ）。

表 1—4

精度等级	005	01(或00)	02(或0)	I	II	III
允许偏差	$\pm 0.5\%$	$\pm 1\%$	$\pm 2\%$	$\pm 5\%$	$\pm 10\%$	$\pm 20\%$
文字符号	D	F	G	J	K	M

(2) **额定功率** 电阻器的额定功率系指电阻器在产品标准规定的气压和温度下，长期连续工作在直流或交流电路中，所允许消耗的最大功率。表 1—5 为常用电阻器的额定功率系列。

表 1—5

类 别	额 定 功 率 系 列 (W)								
线 绕 电 阻	0.05 16	0.125 25	0.25 40	0.5 50	1 75	2 100	4 150	8 250	10 500
非 线 绕 电 阻	0.05 25	0.125 50	0.25 100	0.5	1	2	5	10	
线 绕 电 位 器	0.25 10	0.5 16	1 25	1.6 40	2 63	3 100	5		
非 线 绕 电 位 器	0.025	0.05	0.1	0.25	0.5	1	2	3	

(3) **极限工作电压** 每个电阻器都有其最大承受电压值，即极限工作电压。若加于电阻器两端的电压超过此值，即使其功率满足要求，电阻器仍将被击穿而损坏。

3. 电阻器的电路符号

普通固定电阻器的电路符号如图 1—1 所示。可变电阻器的电路符号如图 1—2 (a) 所示。电位器的电路符号如图 1—2 (b) 所示。

常用的非线性电阻器有热敏电阻和压敏电阻，它们的电路符号如图 1—3 所示。

保险电阻无统一的电路符号，图 1—4 是它在一些电视机或仪器电路图中出现的电路符号。



图 1—1



(a)



(b)

图 1—2

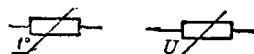


图 1—3

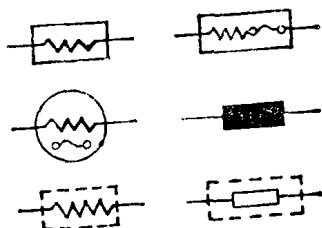


图 1—4

不同功率的电阻器可以用不同的电路符号来表示。额定功率在 $1/8 \sim 1$ W 之间的电阻器，其电路符号如图 1—5 所示；功率大于 1 W 的电阻器，其功率值直接用数字标明在电路符号上，功率小于 $1/8$ W 的电阻器，其功率值不在电路符号上标明。

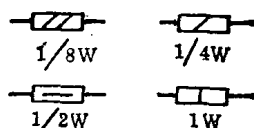


图 1—5

4. 电阻器的标志

(1) 国产电阻器的标志方法 国产电阻器的阻值和允许偏差有 2 种表示方法：

① 直标法。它是用文字、数字或符号直接打印在电阻体上的表示方法。图 1—6 是几种常用的直标法。

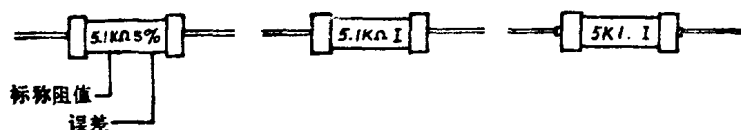


图 1—6

② 色标法。它是用 4~5 条色带（或色点）打印在电阻体上，以表示其阻值和允许偏差的方法，如图 1—7 所示。各色带（点）的意义，以及各色带