

家用电器维修短期培训教材

全国“星火计划”丛书

怎样检修 收音机

柯伟 施志民 编著



人民邮电出版社

全国“星火计划”丛书

家用电器维修短期培训教材

怎样检修收音机

柯 伟 施志民 编著

人民邮电出版社

登记证号(京)143号

内 容 提 要

本书是家用电器维修短期培训教材之一。书中介绍了无线电广播与接收常识;收音机常用元器件的基本知识及选用;调幅晶体管收音机、调频晶体管收音机、集成电路收音机的各级电路分析及故障;检修收音机的各种方法以及各种收音机常见故障的检修。

该书所介绍的内容通俗、简明扼要、检修方法实用。本书不仅可作为家电维修初级短期培训或讲座的参考教材,而且可作为初学修理各类收音机的入门书。

全国“星火计划”丛书

家用电器维修短期培训教材

怎样检修收音机

zen yang jian xiu shou yin ji

柯 伟 施志民 编著

责任编辑 孙中臣

*

人民邮电出版社出版发行

北京朝阳门内南竹杆胡同 111 号

顺义向阳胶印厂印刷

新华书店总店科技发行所经销

*

开本:787×1092 1/32 1995年5月 第一版

印张:12.75 1995年5月 北京第1次印刷

字数:289千字 印数:1-11000册

ISBN7-115-05570-X/TN·861

定价:12.00元

《全国“星火计划”丛书》编委会

主任委员

杨 浚

副主任委员（以姓氏笔划为序）

卢鸣谷 罗见龙 徐 简

委 员（以姓氏笔划为序）

王晓方 向华明 米景九 应日珪

张志强 张崇高 金耀明 赵汝霖

俞福良 柴淑敏 徐 骏 高承增

序

经党中央、国务院批准实施的“星火计划”，其目的是把科学技术引向农村，以振兴农村经济，促进农村结构的改革，意义深远。

实施“星火计划”的目标之一是，在农村知识青年中培训一批技术骨干和乡镇企业骨干，使之掌握一二门先进的实用技术或基本的乡镇企业管理知识。为此，亟需出版《“星火计划”丛书》，以保证教学质量。

中国出版工作者协会科技出版工作委员会主动提出愿意组织全国各科技出版社共同协作出版《“星火计划”丛书》，为“星火计划”服务。据此，国家科委决定委托中国出版工作者协会科技出版工作委员会组织出版《全国“星火计划”丛书》，并要求出版物科学性、针对性强，覆盖面广，理论联系实际，文字通俗易懂。

愿《全国“星火计划”丛书》的出版能促进科技的“星火”在广大农村逐渐形成“燎原”之势。同时，我们也希望广大读者对《全国“星火计划”丛书》的不足之处乃至缺点、错误提出批评和建议，以便不断改进提高。

《全国“星火计划”丛书》编委会

1987年4月28日

《全国“星火计划”丛书》

家用电器维修短期培训 教材编委会

名誉顾问：孟昭英

主 任：牛田佳

副 主 任：罗见龙 李树岭

编 委：刘宪坤 安永成 孙中臣

张兰芬 邱兴永 吴 疆

顾灿槐 徐士毅 董政武

执行编委：孙中臣 刘宪坤

《家用电器维修短期培训教材》前言

随着家用电器越来越广泛地进入千家万户,对家用电器维修技术知识的普及工作也显得更加重要了。由于家用电器品种多、数量大,只靠大、中城市一些专业维修部门和生产厂家的服务,已不能满足实际要求。为了把家用电器的一般维修知识和检修方法介绍给广大城镇、乡村具有初中以上文化水平的家电维修人员、业余家电维修爱好者和青年朋友,我们组织有关专家编写了《家用电器维修短期培训教材》。这套书包括:收音机、收录机、黑白电视机、彩色电视机、家用电冰箱、空调器、小家用电器的维修,组合音响和家用录像机的使用维修以及家用电器常用元器件的选用和置换等 10 种。每种书独立成篇,读者可根据需要选用。

这套书属于“入门”性质的普及类维修技术书,既适合办短训班和技术讲座需要,也适于初学者自学。内容力求通俗易懂、联系实际、实用性强。我们希望这套书能够对提高读者维修家用电器的水平有所帮助。

《家用电器维修短期培训教材》编写组

目 录

第一讲 常用元器件.....	1
一、电阻器.....	1
(一) 电阻器的作用	1
(二) 常用的几种电阻器和电位器	2
(三) 电阻器的标称阻值和误差	4
(四) 电阻器的额定功率	7
二、电容器.....	8
(一) 电容器的作用和特性	8
(二) 常用的几种电容器	8
(三) 电容器的主要质量参数.....	13
三、电感器件	15
(一) 变压器的种类及其特性.....	16
(二) 输出、输入变压器.....	19
(三) 中频变压器和本振线圈.....	26
(四) 天线线圈.....	33
(五) 阻流圈.....	38
四、陶瓷滤波器	38
五、扬声器和耳机	43
(一) 扬声器.....	43
(二) 耳机.....	44
六、晶体管	46
(一) 晶体二极管.....	47
(二) 晶体三极管.....	48

七、场效应管	60
(一) 场效应管基本工作原理	60
(二) 场效应管基本放大电路	63
(三) 场效应管的主要参数	67
(四) 场效应管使用注意事项	68
复习题 (一)	69
第二讲 调幅收音机	71
一、无线电广播与接收	71
(一) 无线电波	71
(二) 无线电波传播特点	72
(三) 调制与载波	73
(四) 无线电广播接收	74
二、输入回路	77
(一) 典型的输入回路	77
(二) 外接天线与调谐回路的耦合	79
(三) 输入回路故障分析	81
三、变频级	83
(一) 变频的基本原理	83
(二) 本机振荡电路	85
(三) 混频器	88
(四) 变频电路	91
(五) 变频级管子的选配和工作点	91
(六) 统调 (外差跟踪)	94
(七) 两波段变频电路	97
(八) 具有独立本机振荡器的变频电路	99
(九) 变频级故障分析	101
四、中频放大级	104

(一) 单调谐回路中频放大器	104
(二) 双调谐回路中频放大器	110
(三) 中频放大管的选配和工作点	111
(四) 中频放大级故障分析	112
五、检波和自动增益控制电路	115
(一) 检波电路	115
(二) 自动增益控制电路 (AGC)	118
(三) 检波器和自动增益控制电路故障分析	123
六、前置低频放大电路	124
(一) 变压器耦合前置低频放大电路	124
(二) 阻容耦合前置放大电路	125
(三) 直接耦合放大器	129
(四) 音调控制电路	130
(五) 前置低频放大级故障分析	133
七、推挽功率放大电路	135
(一) 乙类推挽功率放大电路	135
(二) 甲乙类推挽功率放大电路	137
(三) OTL 互补对称推挽功率放大电路	139
(四) 功率放大级故障分析	146
八、超外差式收音机实用电路	147
(一) OTL 输出一波段超外差式七管机	147
(二) 两波段超外差式七管机	149
九、超外差式收音机的调整	151
(一) 工作点的调整	152
(二) 中频放大级的调整	154
(三) 频率范围的调整 (对刻度)	157
(四) 统调 (同步跟踪)	159

复习题 (二)	162
第三讲 调频收音机	163
一、调频收音机的构成和电路程式	164
(一) 调频收音机方框图	164
(二) 调频调幅收音机的程式	165
二、高频放大器	167
(一) 晶体管高频放大器	168
(二) 场效应管高频放大器	172
(三) 自动增益控制电路 (AGC)	179
三、变频电路	183
(一) 电容三点 (考毕茨) 振荡器	184
(二) 差动振荡器	186
(三) 混频器	188
(四) 变频器	192
(五) 自动频率控制电路 (AFC)	194
四、中频放大电路	199
(一) 单调谐中频放大电路	202
(二) 双调谐中频放大电路	204
(三) 集中滤波中频放大电路	207
(四) 用固定滤波器中频放大电路	210
五、调频解调器	212
(一) 限幅器	212
(二) 鉴频器	215
六、调频调幅收音机电路	228
(一) 典型调频收音机电路	228
(二) 典型调频调幅收音机电路	236
复习题 (三)	245

第四讲 集成电路收音机	246
一、调幅集成电路收音机.....	246
(一) TA7641BP 调幅收音机电路	246
(二) TA7641BP 收音机的工作原理	247
(三) TA7641BP 型集成电路特点和电参数	249
(四) 本收音机主要技术指标	251
二、调频调幅集成电路收音机.....	251
(一) ULN-2204A 单片调频调幅收音机电路	251
(二) ULN-2204A 单片调频调幅收音机的工作原理	251
(三) ULN-2204A 单片调频调幅收音机的调整	258
(四) ULN-2204A 型集成电路特点和电参数	265
三、调频立体声集成电路收音机.....	267
(一) 调频立体声广播	267
(二) 调频立体声收音机方框图	272
(三) 锁相环立体声解调器	272
(四) 锁相环解调器的调整	286
(五) 集成电路调频立体声收音机	288
复习题 (四)	290
第五讲 收音机故障的检修	291
一、检修收音机的几种基本方法.....	291
(一) 直观检查法	291
(二) 信号注入法	292
(三) 信号寻迹法	300
(四) 电流检测法	309
(五) 电压检测法	320
(六) 逐段分割法	328

(七) 元器件代替法	330
二、调幅收音机常见故障的检修	331
(一) 无声	331
(二) 声音失真	335
(三) 声音小	337
(四) 灵敏度低	339
(五) 啸叫	339
(六) 机振	342
(七) 选择性不良	343
(八) 调谐失灵	344
(九) 杂音	344
三、调频、调频/调幅收音机故障的检修	346
(一) 检修调频/调幅收音机的注意事项	347
(二) 调幅正常调频不工作	347
(三) 调频、调幅或其两者都收不到广播	349
(四) 调幅正常调频灵敏度低	350
(五) 调幅正常调频部分有自激振荡	352
(六) 调幅正常调频声音失真	352
(七) 调幅和调频灵敏度都低	353
(八) 调幅正常调频噪声大	353
四、调频/调幅立体声收音机故障的检修	354
(一) 一个声道不工作	354
(二) 调幅正常调频和调频立体声部分不工作	355
(三) 在调频立体声状态时有一个声道不能正常工作	356
(四) 处在调频立体声状态时无立体声效果	356
(五) 立体声指示灯不亮	357

复习题 (五)	357
第六讲 修理收音机常用工具、仪表及有关知识	359
一、常用工具及仪表	359
(一) 常用工具及焊接知识	359
(二) 万用电表及其使用方法	362
(三) 多用电源	369
(四) 信号寻迹器	371
(五) 简易通断测试器	373
二、元器件的简易检测	373
(一) 电阻器和电位器的检测	374
(二) 电容器的检测	376
(三) 电感线圈、变压器的检测	380
(四) 扬声器和耳机的检测	384
(五) 晶体管的检测	385
复习题 (六)	394

第一讲 常用元器件

收音机常用电子元器件有电阻器、电位器、电容器、变压器、电感线圈、电声器件、晶体管和场效应管等。本讲简要介绍这些元器件的功能和特点等最基本的知识。关于收音机用集成电路的知识,将在介绍集成电路收音机的维修部分中有针对性地进行讲述。

一、电 阻 器

(一) 电阻器的作用

在收音机电路中,为了控制电路中的电压和电流,也就是降低电压,限制电流,需要用具有一定阻值的电阻器。电阻器在电路中,可以用作负载,分流器、分压器或与电容器配合作为滤波器,等等。

电阻器的基本单位是欧姆。当电阻器两端施加电压为1伏,通过的电流为1安培,那么这个电阻器的阻值便是1欧姆,用符号“ Ω ”表示。

$$1\text{M}\Omega = 10^3\text{k}\Omega = 10^6\Omega$$

在电路图上,为了简便起见,凡是阻值在 999Ω 以下的电阻都不用标注“ Ω ”字,例如, 680Ω 可以简写成680;凡是 $1\text{k}\Omega$ 以上

到 $999\text{k}\Omega$ 可以用“k”为单位标注,例如, $5.1\text{k}\Omega$ 可简写成 5.1k ; $1\text{M}\Omega$ 以上的用“M”表示,例如, $1.5\text{M}\Omega$ 可简写成 1.5M ;等等。

(二) 常用的几种电阻器和电位器

1. 固定电阻器

图 1-1-1 示出了几种固定电阻器的符号和实物图。图(a)是碳膜电阻,这种电阻器的特点是:电压稳定性好,电压的改变,对阻值的影响极小,可以忽略不计;高频特性好,对于脉冲负荷的适应性好;固有噪声电动势小,约在 $10\mu\text{V}/\text{V}$ 以下;而且具有负温度系数,有较好的稳定性。图(b)是金属膜电阻器,这种电阻器具有噪声低、耐高温、稳定性和精密度较高等特点;一般体积也较小。图(c)是碳质电阻器,其优点是阻值范围大,制作成本低,但稳定性差,噪声和温度系数大。图(d)是线绕电阻器,其特点是:工作性能稳定,耐热性能好,误差范围小,适合于大功率使用场合。

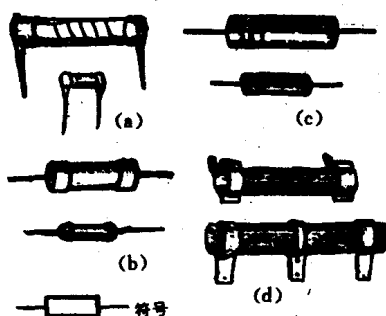


图 1-1-1 固定电阻器的符号和实物图

2. 电位器

图 1-1-2 示出了常用电位器的符号和实物外形图。在收音

机中,常用电位器阻值的变化来控制音量的大小,并有的兼作开关,如图 1-1-2(c)、(d)所示。

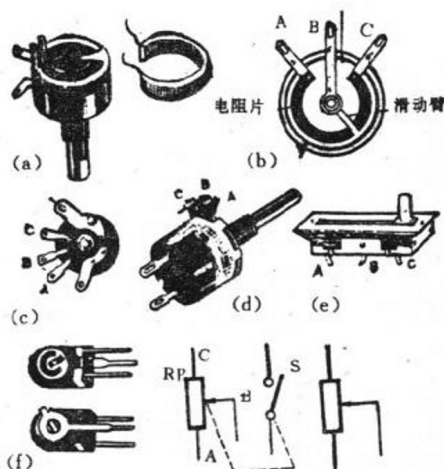


图 1-1-2 电位器的符号和实物外形图

(1) 线绕电位器

线绕电位器是用电阻丝绕在环状骨架上而制成的,如图 1-1-2(a)所示。这种电位器,由于电阻体是由金属线绕制的,能承受较高的温度,所以可制成功率型的电位器,其额定功率范围一般为 $0.25 \sim 50\text{W}$ 。阻值范围为 $100\Omega \sim 100\text{k}\Omega$ 。它的优点是噪声很低,温度稳定性较好;缺点是分辨力有限,阻值变化呈阶梯式。线绕电阻器不适合用于频率较高的电路中,而适合用于耐热的功率型电路中。

(2) 碳膜电位器

碳膜电位器的电阻体是在马蹄形纸胶板或玻璃纤维板上涂一层碳膜而成,如图 1-1-2(b)所示。图 1-1-2(c)是小型碳膜电位