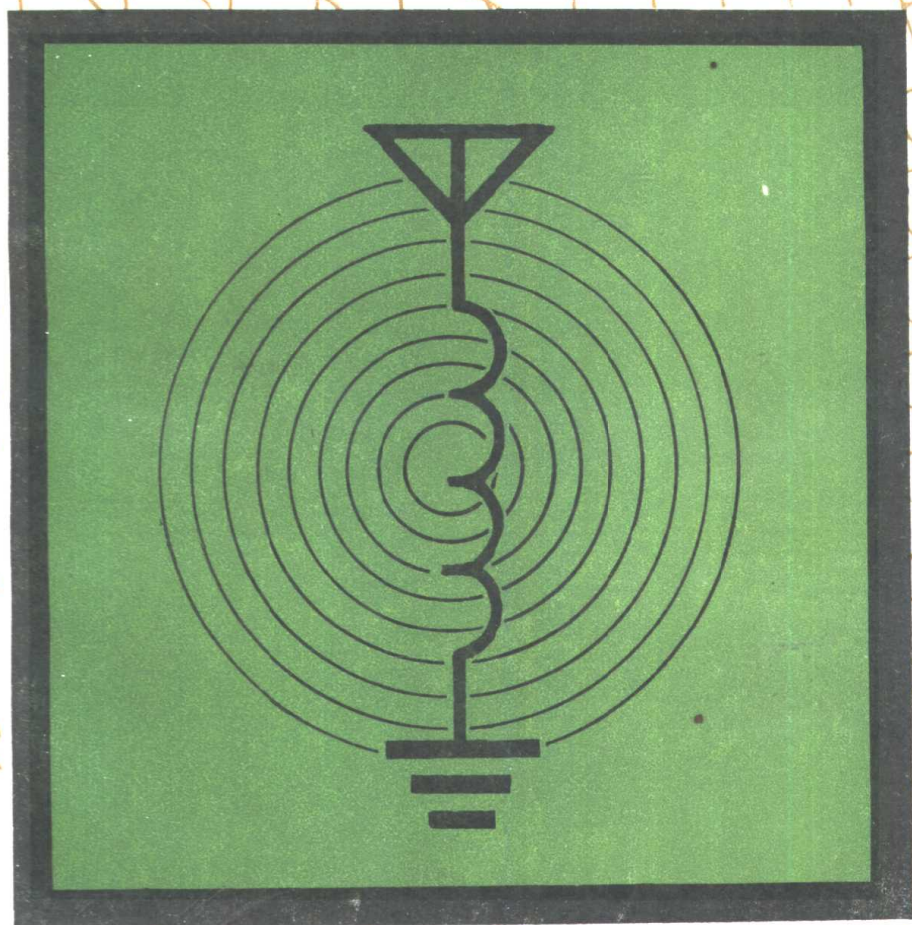


无线电爱好者丛书

无线电爱好者手册 (下)

魏鹏 张法钧 李玉琪 孙燕生 孙汉鹏 编



7.080
4
112

无线电爱好者丛书

无线电爱好者手册

(下)

魏 鹏 张法钧 李玉琪 编
孙燕生 孙汉鹏

人民邮电出版社

内 容 提 要

本书是为业余无线电爱好者编写的一本比较全面、实用的技术手册，书中收集了无线电爱好者常用的计算公式、数据、图表，各种典型电路、各种技术标准，以及无线电元器件参数等资料。

全书分上、下两册出版。上册包括：一般资料、常用数学公式、电工学和无线电工学基础知识、无线电元器件、基本电子电路、电波与天线，以及广播电视接收机等。下册包括：无线广播收音机、音频放大器、盒式磁带录音机、无线对讲机与无线遥控、电源、无线电测量和测量仪表以及电工材料等。

无线电爱好者丛书

无 线 电 爱 好 者 手 册

(下)

Wuxiandian Aihaozhe Shouce

魏 鹏 张法钧 李玉琪

孙燕生 孙汉鹏 编

责任编辑：沈成衡

人民邮电出版社出版

北京东长安街 27 号

北京第二新华印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

*

开本：787×1092 1/16 1987年6月 第1版
印张：37 页数：296 1987年6月北京第一次印刷
字数：930 千字 印数：(精)1—22 000册
(平)1—11 000册

ISBN 7-115-03573-3/TN·063

定价：(精装) 12.30 元

(平装) 9.80 元



中国电子学会科学普及读物编委会

顾问：杜连耀 毕德显 吴朔平 任 朗

顾德仁 张恩虬 陈芳允 秦诒纯

主 编：孟昭英

副主编：吴鸿适 王守觉 李三立 凌肇元

编 委：叶培大 童志鹏 陶 枏 甘本祓

何国伟 周炯槃 邱绪环 王玉珠

周锡龄 周明德 刘 诚 俞锡良

王明臣

秘 书：刘学达

本书责任编辑：俞锡良

从 书 前 言

电子科学技术是一门发展迅速、应用广泛的现代科学技术。电子技术水准是现代化的重要标志。为了尽快地普及电子科学技术知识，中国电子学会和出版部门约请有关专家、学者组成编委会，组织编写三套有不同特点的、较系统的普及丛书。

本丛书是《无线电爱好者丛书》，由人民邮电出版社出版。其余两套是：《电子应用技术丛书》，由科学普及出版社出版；《电子学基础知识丛书》，由科学出版社出版。

本丛书密切结合实际讲述各种无线电元器件和常用电子电路的原理及应用；介绍各种家用电子设备（如收音机、扩音机、录音机、电视机、小型电子计算器及常用测试仪器等）的原理、制作、使用和修理；提供无线电爱好者所需的资料、手册等。每本书介绍一项实用无线电技术，使读者可以通过自己动手逐步掌握电子技术的一些基本知识。本丛书的读者对象是广大青少年和各行各业的无线电爱好者。

我们希望广大电子科学技术工作者和无线电爱好者对这套丛书的编写和出版工作提出意见，给以帮助，以便共同努力，为普及电子科学技术知识，为实现我国四个现代化作出贡献。

前 言

随着业余无线电活动的广泛开展，广大无线电爱好者十分需要一本资料齐全、使用方便的工具书，以便在选择或设计电路、购买元器件以及制作、调试、维修各种电子装置时随时查阅。为了满足这方面的要求，我们编写了这本《无线电爱好者手册》。我们尽可能收集了无线电爱好者经常用到的那些技术数据、计算公式、技术标准、元器件参数型号、典型电路以及基础知识，力图使这本手册成为读者的“资料库”。

因为本书是手册，所以在介绍某些概念、术语、典型电路时，便不可能象一般书籍那样系统、详尽，而只是简明扼要地加以阐述。在介绍计算公式时，为了使读者更好地掌握公式的使用方法，书中还列举了一些实例。

本手册主要读者对象虽然是业余无线电爱好者，但对一般从事无线电技术或电子技术的工程技术人员，也有参考价值。

本书分上下两册出版。下册第九、十章由魏鹏编写，第十一章由张法钧编写，第十二章由李五琪编写，第十三至十五章由孙燕生、孙汉鹏编写。

编者 1986年12月

目 录

第九章 广播收音机	1
§ 1 广播收音机概述	1
1-1 调幅收音机	1
1-2 调频收音机及立体声收音机	6
§ 2 半导体管广播收音机	14
2-1 输入电路	14
2-2 高频放大器	23
2-3 变频器	26
2-4 中频放大器	38
2-5 解调器	52
2-6 立体声解调器	59
§ 3 集成电路广播收音机	63
3-1 高频集成电路	63
3-2 中频放大集成电路	64
3-3 立体声解调集成电路	69
3-4 单片收音机集成电路	74
第十章 音频放大器	80
§ 1 前置放大器	80
§ 2 辅助电路	81
2-1 音调控制器	81
2-2 等响度音量控制器	87
2-3 立体声音量平衡器	89
§ 3 功率放大器	89
3-1 用输出变压器的功率放大器	90
3-2 无输出变压器功率放大器(OTL)	91
3-3 无输出电容器功率放大器(OCL)	95
3-4 平衡无输出变压器功率放大器(BTL)	96
§ 4 集成电路音频放大器	98
4-1 前置放大集成电路	98
4-2 音频功率放大集成电路	101
第十一章 盒式磁带录音机	113
§ 1 盒式磁带录音机分类	113
§ 2 盒式磁带录音机主要参数及其测量方法	113
2-1 盒式磁带录音机主要参数	113
2-2 盒式磁带录音机参数测量方法	113
§ 3 盒式测试磁带	123
3-1 盒式测试磁带的种类	124
3-2 测试带的使用及保管	133

§ 4 录音机的频率特性	134
4-1 恒流录音	134
4-2 补偿量的分配	135
4-3 补偿电路	163
§ 5 盒式磁带录音机的基本电路	140
5-1 放音电路	140
5-2 录音电路	146
5-3 录音机指示器及其驱动电路	157
5-4 电源电路	153
§ 6 盒式磁带录音机的调整	169
6-1 录音机机芯的调整	160
6-2 放音系统的调整	160
6-3 综合性能的测试和调整	161
6-4 消音效果的调整	162
§ 7 盒式录音机的使用	162
7-1 录音准备工作	163
7-2 盒式收录机录音机广播节目	166
7-3 电视伴音的录制方法	166
7-4 电唱机唱片的转录	167
7-5 磁带节目转录	168
7-6 传声器录音	170
§ 8 盒式磁带录音机的机械部件	171
8-1 带盒	171
8-2 带盒舱机构	172
8-3 传动机构	173
8-4 盒式录音机的基本操作机构	174
§ 9 盒式录音机的磁头	174
9-1 磁头分类	175
9-2 磁头品种	176
9-3 磁头的结构和制造工艺	181
9-4 磁头的性能指标及测试方法	181
9-5 对磁头铁芯材料的性能要求	188
§ 10 盒式磁带	201
10-1 盒式磁带分类	201
10-2 磁带结构	202
10-3 磁带性能及测量方法	203
10-4 常见磁带介绍	208
附录 国产盒式录音机介绍	212
第十二章 无线对讲机与无线遥控	224
§ 1 频率划分	224
1-1 国际业余无线通信频率的划分	224
1-2 我国民用无线通信频率划分	226
§ 2 晶体管无线电发射机基本电路	226

2-1	主振电路	227
2-2	幅度调制电路	232
2-3	频率调制电路	236
2-4	相位调制电路	239
2-5	音频放大器	242
2-6	倍频器	243
2-7	功率放大器	246
§ 3	超再生检波接收机	253
3-1	超再生检波原理	253
3-2	实用超再生接收机电路	255
3-3	超再生电路的缺点	257
§ 4	超外差式调幅对讲机	257
4-1	主要技术性能	258
4-2	电路实例	258
4-3	集成电路调幅对讲机	261
§ 5	超外差式调频对讲机	263
5-1	调频对讲机的特有电路	263
5-2	电路实例	266
5-3	厚膜电路对讲机	268
§ 6	专业无线对讲机	268
6-1	我国民用无线对讲机命名法	269
6-2	主要技术指标及含义	269
6-3	电路实例	271
6-4	发射机常用高频大、中功率晶体管特性	275
§ 7	无线遥控系统主要单元电路	275
7-1	音频指令电路	276
7-2	选频放大电路	278
7-3	执行电路	282
§ 8	单通道无线遥控设备	286
8-1	原理与构成	286
8-2	应用实例	286
§ 9	多通道无线遥控设备	289
9-1	工作原理	289
9-2	多通道无线遥控接收机型式	289
9-3	应用实例	290
§ 10	比例遥控电路	296
10-1	概述	296
10-2	应用实例	297
10-3	集成电路比例遥控电路	301
§ 11	发射设备的使用与调整	302
11-1	使用注意事项	302
11-2	振荡、调制电路的检查与调整	302
11-3	倍频、功率放大电路的调整	306

第十三章 电源	310
§ 1 化学电源和物理电源	310
1-1 化学电源	310
1-2 物理电源	327
§ 2 整流电路和平滑滤波器	328
2-1 整流电路	328
2-2 平滑滤波器	335
§ 3 半导体直流稳定电源	338
3-1 主要技术指标及分类	338
3-2 并联式直流稳压电源	339
3-3 串联式直流稳压电源	342
3-4 开关式直流稳压电源	382
第十四章 无线电测量和测量仪表	391
§ 1 测量误差、测量仪表的分类	391
1-1 测量误差	391
1-2 测量仪表的分类和特性	392
1-3 仪表附加电路	394
§ 2 基本测量方法	404
2-1 电流、电压和功率的测量	404
2-2 电阻、电容和电感的测量	407
2-3 时间、频率和相位的测量	414
2-4 波形的测量	426
2-5 阻抗的测量	429
2-6 半导体元器件的测量	430
§ 3 无线电整机设备的测量	437
3-1 声频功率放大器的测量	437
3-2 调幅广播收音机的测量	445
3-3 磁带录音机的测量	455
3-4 黑白电视广播接收机的测量	462
3-5 彩色电视广播接收机的测量	477
§ 4 自制无线电测量仪表	491
4-1 万用表	491
4-2 电子管毫伏表	496
4-3 示波器	499
4-4 信号发生器	506
4-5 扫频信号发生器	509
4-6 半导体管特性图示仪	515
第十五章 电工材料	523
§ 1 绝缘材料	523
1-1 绝缘材料的基本特性	523
1-2 绝缘漆和胶	524
1-3 绝缘材料制品	525
§ 2 导电材料	533

2-1 导电材料的特性及分类	533
2-2 电线和电缆	533
§ 3 磁性材料	557
3-1 磁性材料的分类和特性	557
3-2 软磁材料	558
3-3 硬磁材料	564
§ 4 胶粘剂	574

第九章 广播收音机

§ 1 广播收音机概述

广播收音机可以接收广播节目。它的种类很多，以接收不同调制方式的广播信号划分有调幅（AM）收音机和调频（FM）收音机两大类；按接收信号的频段分有长波、中波、短波和超短波（调频广播）等单波段和多波段收音机；根据外形体积有微型、袖珍式、便携式、台式、落地式等多种收音机。为了适应不同的需要还有收录机、组合机、汽车收音机及其它用途的多用机和专用机。此外就收音机所使用的主要器件而言，又有电子管收音机、半导体管（晶体管）收音机和集成电路收音机之分。

1-1 调幅收音机

调幅收音机是用来接收调幅广播信号的。目前的长波、中波和短波广播均采用调幅广播。调幅广播传播的距离远，所以很适合在山区、边疆等边远地区使用。

调幅收音机的电路类型主要是来复再生式和超外差式两种。后者的性能远远超过了前者。目前的调幅收音机均采用超外差式电路。

1-1-1 来复再生式收音机

来复再生式收音机电路简单，成本低，容易制作。来复再生式收音机的电路方框图如图 9-1 所示。由天线接收到的广播信号先由高放管放大。放大后的高频信号分成两路，一路反馈到高放管的输入端使高频信号加强；另一路则送入检波器。检波后的音频信号再度反馈到高放管（其实是高、低放兼用管）的输入端进行低频放大，然后经前置低放再次放大，最后由功率放大器将其放大后去推动扬声器。

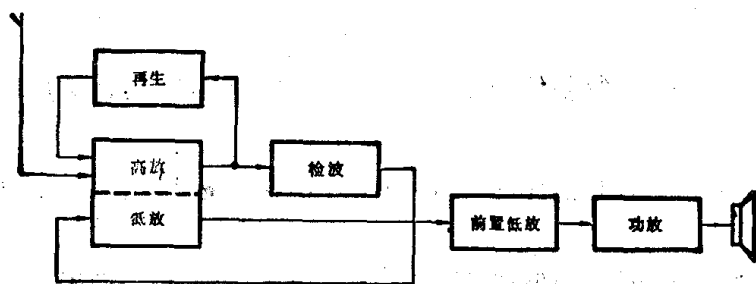


图 9-1 来复再生式收音机方框图

1-1-2 超外差式收音机

超外差式收音机具有灵敏度高、选择性好、工作稳定等许多特点。目前几乎所有的收音机都采用这种电路形式。超外差式收音机的方框图及其各部分波形如图 9-2 所示。它由输入电路、变频器（混频器+本机振荡器）、中频放大器、检波器、前置低频放大器、功率放大器

及扬声器等组成。它的简单工作原理是：由天线接收到的广播信号(调幅高频信号)先经输入电路进行选择，然后将选出的信号送进混频器。本机振荡器产生等幅的高频振荡信号也送至混频器。本振信号与广播信号同时送给混频器，从混频器输出端的混频产物中选出两个信号的差频，并以此为中频信号。我国中频信号的频率为 465 kHz。由于本振信号的频率能与输入信号的频率保持同步变化，所以它们的差频也能保持固定的中频频率。通常总选取本振信号频率高于输入信号频率 465 kHz，称为高本振方式。变频后的中频信号经中频放大器放大后送入检波器进行检波，还原出发送台所调制的音频信号。最后音频信号又经前置低频放大器和功率放大器放大，推动扬声器发音。

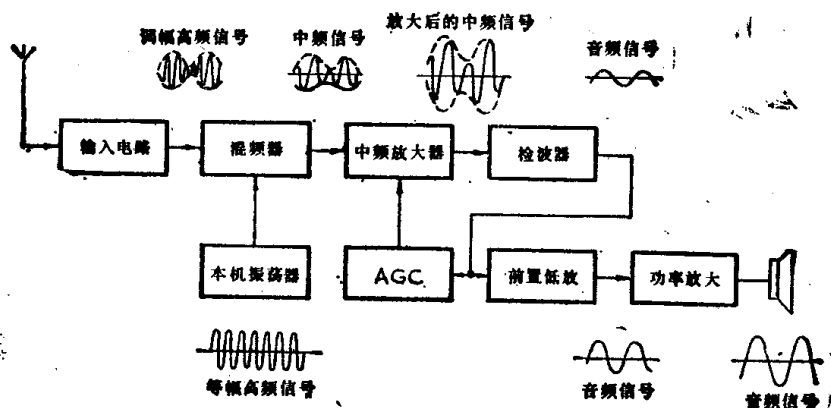


图 9-2 超外差式收音机方框图

1-1-3 半导体调幅广播收音机分类与基本参数(SJ 30-84)

半导体调幅广播收音机分类与基本参数见表 9-1。

1-1-4 调幅广播收音机主要基本参数的意义

1. 信噪比；

信噪比是指在一定的输入信号电平下收音机输出端的信号电压与噪声电压之比。具体来说，信噪比是指在规定的输入信号电平下（如 10 mV/m 或 1 mV），收音机输出标准输出功率相应的电压与高频信号发生器去掉调制信号时收音机输出的噪声电压之比。

2. 灵敏度

灵敏度是反映收音机接收微弱信号能力的参数。它常用噪限灵敏度（也称有限噪声灵敏度）和最大灵敏度表示。

噪限灵敏度——当收音机的信噪比为 20 dB 时，输出标准输出功率所需要的最小输入信号电平。

最大灵敏度——收音机所有控制装置均在最大放大量位置，输出标准输出功率时所需要的最小输入信号电平。

3. 选择性

选择性是反映收音机从干扰信号中选出有用信号能力的参数。以检查收音机的回路特性为主时，可测量单信号选择性。若检查有用信号与干扰信号同时存在时收音机的抗干扰能力，则应测量双信号选择性。

表 9-1

半导体调幅广播收音机分类与基本参数

类别	序号	基本参数	计量单位	极限指标和要求			测量条件	备注
				A类	B类	C类		
高、中、低频分	1	频率范围 中波 短波	kHz MHz	525~1605 1.6~26.1			输入信号电平: 标称有限 噪声灵敏度 输出功率: 不大于标称有 用功率	短波段频率范 围的选取及波段 划分在产品标准 中规定
	2	中频频率	kHz	465±3	465±4	465±5	调谐指针在 1 MHz 左右 输出功率: 不大于标称有 用功率	
	3	有限噪声灵敏度 磁性或框形天线 外接或拉杆天线	mV/m μV	0.5 50	1.5 150	3.0 300	测量频率: 优选测量频率 点 音调控制器在最高信噪比 位置 $S/N=20$ dB 输出功率: 标准输出功率	短波段必要时 可在产品标准中 补充测量频率
	4	最大灵敏度 磁性或框形天线 外接或拉杆天线	mV/m μV	0.2 20	0.6 60	1.5 150	测量频率: 优选测量频率 点 音调控制器在最大抬升位 置 噪声输出功率不大于标准 输出功率 输出功率: 标准输出功率	低频部分指标 选用 A 类或 B 类 产品的最大灵敏 度在产品标准中 规定
	5	信 噪 比	dB	46	36	30	测量频率: 1 MHz 输入信号电平: 10mV/m 或 1 mV 音调控制器在最大抬升位 置 输出功率: 标准输出功率	
	6	单信号选择性	dB	32	14	10	测量频率: 1 MHz, 偏调 范围: ±9 kHz 输入信号电平: 实测有限 噪声灵敏度 输出功率: 标准输出功率	
	7	双信号选择性	dB	32	10	在产 品标准 中规定	测量频率: 1 MHz, 偏调 范围: ±9 kHz 输入信号电平: 标称有限 噪声灵敏度 有用信号输出功率不大于 标称有用功率	
	8	通 频 带	kHz	5	5	5	测量频率: 1 MHz 输入信号电平: 实测有限 噪声灵敏度 输出功率: 标准输出功率	低频部分指标 选用 C 类的产品 在产品标准中规定
	9	假象抑制 中波 短波 ≤12 MHz ≤18 MHz ≥18 MHz	dB	32 12 6 在产 品标准 中规定	20 6 在产 品标准 中规定 在产 品标准 中规定		测量频率: 各波段高端标 称频率点 输入信号电平: 实测最大 灵敏度 输出功率: 标准输出功率 音调控制器在最大抬升位 置	
	10	自动增益控制特性 当输出信号变化 10dB 时输入信号 变化	dB	40	26	20	测量频率: 1 MHz 输入信号电平: 100 mV/ m 或 100 mV 音调控制器在最高信噪比 位置 输出功率: 标称有用功率	阻塞下降不应 大于 3 dB 汽车收音机输 入信号电平为 5 mV
	11	单信号啸叫	dB	-16	-10	-8	输入信号: 2 倍或 3 倍中 频频率 输入信号电平: 10 mV/m 或 5 mV 音调控制器在最大抬升位 置 输出功率: 标准输出功率	

续表

类别	序号	基本参数	计量单位	极限指标和要求			测量条件	备注
				A类	B类	C类		
高频、中频部分	12	偏调失真 标称有用功率大于150mV的产品	%	10	10	10	测量频率: 1 MHz, 偏调范围: ± 3 kHz 输入信号电平: 10mV/m 或 1 mV 调制度: 80% 音调控制器在最大抬升位置 输出功率: 标准输出功率	高、中频部分指标选用A类的产品偏调范围在产品标准中规定
	13	最大有用输入信号电平	mV/m	100	80	60	测量频率: 1 MHz, 电压失真系数为10% 调制度: 80% (电源电压 ≤ 3 V为60%) 音调控制器在最大抬升位置 输出功率: 标准输出功率	汽车收音机在产品标准中规定
	14	调制交流声	dB	46	36	30	测量频率: 1 MHz 输入信号电平: 10mV/m 或 1 mV 音调控制器在最大抬升位置 输出功率: 标称有用功率	
	15	高频机震抑制 中波 短波	dB	0 0	0 +3	0 在产品标准中规定	测量频率: 最高标称频率点或更易于高频机震的频率点 输入信号电平: 10mV/m 或 1 mV 音调控制器在最大抬升位置(中波) 音调控制器在最大衰减位置(短波)	标称有用功率 ≥ 1 W, 高频机震抑制在产品标准中规定
	16	刻度误差 中波 短波	kHz	30	50	60	测量频率: 各波段中间频率点 输入信号电平: 标称有限噪声灵敏度 音调控制器在最高信噪比位置	直接调谐指示度盘在产品标准中规定
	17	指针回差 旋钮回差	%	1	2	3	测量频率: 1 MHz 输入信号电平: 标称有限噪声灵敏度	直接调谐指示度盘在产品标准中规定。 调谐指针允许在测量频率附近, 左右移动 ± 2 cm
低频部分	18	标称有用功率(系列)	W	2,3,5,8,10,25,50,80,100	0.25,0.5,1.0	0.05,0.10,0.15	测量频率: 1 MHz 输入信号电平: 10mV/m 或 1 mV 调制度: 80% (电源电压 3 V为60%) 音调控制器在最大抬升位置	
	19	频率特性 电压不均匀度: 标准测量频率以上为 16 dB; 标准测量频率及以下, 下降不超过 6 dB 声压不均匀度: 16 dB	Hz	200~3500 150~4000 100~5000 80~6000	200~3000 200~3500 150~4000	500~3000 300~3000	测量频率: 1 MHz 输入信号电平: 10 mV/m 或 1 mV 调制度: 30% 音调控制器在最大抬升和最大衰减位置(声压) 音调控制器在最大抬升位置(电压) 输出功率: 在 1000 Hz 保持 0.25 倍标称有用功率	在音调控制器最大抬升和最大衰减两条曲线的变化范围内, 可调到的最小声压不均匀度, 即为整机声压不均匀度。标称有用功率 ≤ 150 mW, 声压不均匀度在产品标准中规定

续表

类别	序号	基本参数	计量单位	极限指标和要求			测量条件	备注
				A类	B类	C类		
低频部分	20	谐波失真系数 电压失真系数: 标准测量频率以下 标准测量频率及以上 声压失真系数: 标准测量频率以下 标准测量频率及以上	%	7 7	10 10	15 15	输入信号电平: 10mV/m 或 1 mV 调制度: 80% (电源电压 ≤ 3 V为 60%) 音调控制器在最大抬升位置 输出功率: 标称有用功率	
	21	平均声压 标称有用功率 150 mW 标称有用功率 100 mW	μbar (Pa)	2.0(0.2) 1.2(0.12)			测量频率: 1 MHz 输入信号电平: 10mV/m 或 1 mV 调制度: 30% 音调控制器在最大抬升位置 输出功率: 在 1000 Hz 保持 0.25 倍标称有用功率	标称有用功率 ≤ 50 mW 或 > 150 mW 在产品 标准中规定
其它	22	音频机震抑制	—	不应有明显的机震声 (包括机械共震声)			输入信号电平: 2~4 倍 实测拾声器插口灵敏度, 或 高频输入 10mV/m 或 1 mV 音调控制器在最大抬升位置 距离: 1 m 输出功率: 在 1000 Hz 保持 0.25 倍标称有用功率	
	23	降低电源电压的稳定性后有限噪声灵敏度不劣于标称值的倍数(中波、短波)	倍	2			有载交流电源电压变化 -20% 有载直流电源电压降到标称值的 0.75 倍 汽车收音机在欠压条件下	不按原指标检查
		降低电源电压的稳定性后不应有自激叫声	—	收音机在全波段输出不小于标准输出功率, 且不应有自激叫声			有载直流电源电压降到标称值的 0.67 倍输入信号电平: 10mV/m 或 1 mV 音量控制器在最大位置	
	24	自激振荡	—	不应有自激振荡声			在各控制装置的所有位置及连接不同装置的各种情况, 包括测试状态	
	25	电源消耗	VA	在产品标准中规定				

注: ①交、直流两用机均用交流电源电压测量。

②标准输出功率定为:
标称有用功率(mW)

50, 100

150, 250

500~5000

>5000

③ 1 Pa = 10 μbar

④汽车收音机声性能指标在产品标准中规定。

相对标准输出功率(mW)

5

10

50

500

4. 镜像抑制

调谐在某一频率上的收音机, 当加入等于镜像频率的信号时(高本振方式为高于调谐频率 2 倍中频的信号), 产生标准输出功率所需要的输入信号电平与该调谐频率点的实际噪限灵敏度电平之比即为镜像抑制。

5. 中频抑制

当加入等于中频频率的信号时, 收音机产生标准输出功率所需要的中频信号电平与调谐

频率点的实际噪限灵敏度电平之比即为中频抑制。

6. 自动增益控制特性(AGC)

自动增益控制特性是指对应于输入信号电平的变化量,收音机自动压缩输出信号变化量的能力。它反映了收音机对输入信号大幅度变化的适应能力。例如使用磁性天线的收音机,从输入信号电平为 100mV/m 的输出下降 10 dB 所对应的输入信号电平的变化量,即为自动增益控制量。

7. 整机电压谐波失真

整机电压谐波失真是指用一正弦波调制的信号加到收音机上时,收音机输出端出现的谐波失真系数,即各谐波分量电压的均方根值与基波和各谐波分量电压的均方根值之比。

$$K = \frac{\sqrt{A_2^2 + A_3^2 + A_4^2 + \dots}}{\sqrt{A_1^2 + A_2^2 + A_3^2 + A_4^2 + \dots}} \times 100\%$$

式中:

A_1 是输出电路中基波的电压或电流的有效值;

A_2 、 A_3 、 A_4 ……是输出电路中谐波分量的电压或电流的有效值;

K 表示谐波失真系数。

8. 最大有用输入信号电平

最大有用输入信号电平是指收音机输出标准输出功率时,电压谐波失真系数为 10 % 时的输入信号电平的最大值。

9. 最大有用功率

整机电压谐波失真为 10 % 时的输出功率称为最大有用功率。

10. 整机电压频率特性

整机电压频率特性是指输出端上的负载电压或负载电流与调制信号频率的关系。

11. 单信号啸叫

单信号啸叫是指由于中频信号谐波靠近接收信号频率而引起的差拍啸叫声。

1-2 调频收音机及立体声收音机

1-2-1 调频广播

调频广播发明于 1941 年。我国也早在 1959 年就办起了调频广播。调频广播具有良好的抗干扰特性,它的通频带宽,频响好,信噪比高,失真小,动态范围大。尤其是立体声调频广播,其重放出来的声音具有立体感,增加了欣赏的现场效果。这许多特点都是当前调幅广播所不能及的。