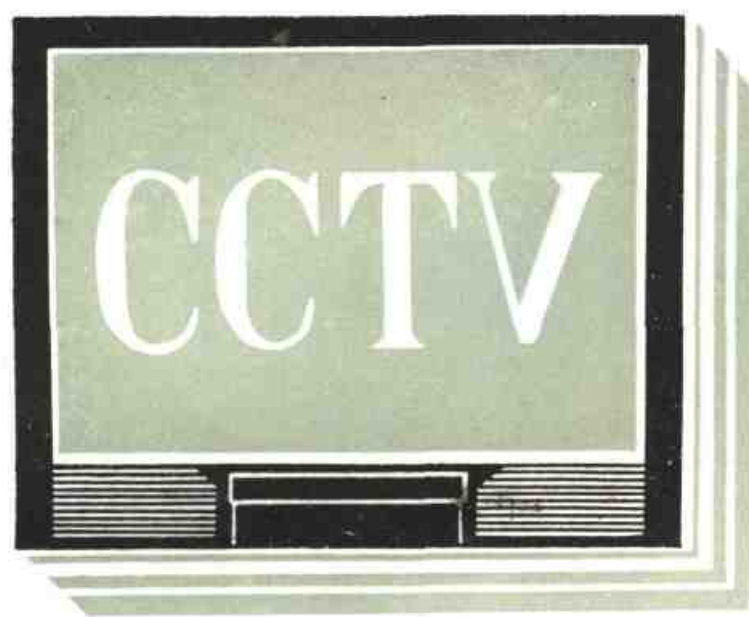


全国技工学校电子类实习教材



电视机 装配调试与维修

中国劳动出版社

全国技工学校电子类实习教材

电视机装配调试与维修

技工学校电子类专业教材编审委员会组织编写

中国劳动出版社

(京)新登字114号

本书是与技工学校电子类教材《电视机原理调试与维修》配套的实习教材。

本书共分六个实习课题。课题一~四为黑白电视机元器件的筛选检测；整机装配；整机调试与检验；电视机常见故障的检修。课题五~六为彩色电视机主电路板和视频、色度电路板调整；彩色电视机总调。

本书由宋文俊、崔明荣、黄士生编写，宋文俊主编；邵培成、顾永兴审稿，邵培成主审。

电视机装配调试与维修

技工学校电子类专业教材编审委员会组织编写

责任编辑：金 龄

责任校对：金玉杰

中国劳动出版社出版

(北京市和平里中街12号)

北京地质印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所发行

787×1092毫米 16开本 6.75(插图1) 印张 152 千字

1992年6月北京第1版 1992年6月北京第1次印刷

印数：25000册

ISBN 7-5045-0961-2/TN·015(课) 定价：2.80元

说 明

当前,电子技术迅速发展,国民经济各部门对电子技术的应用日益广泛,对电子类专业技术工人的需求越来越迫切。为了满足技工学校培养电子类专业中级技术工人的需要,不断提高教学质量,加速实现我国的四个现代化,技工学校电子类专业教材编审委员会,组织编写了技工学校电子类专业通用教材。这次编写的有数学、物理、制图、电子电路基础、电子测量与仪器、收录机原理调试与维修、无线电基础、微型电子计算机原理、操作系统、程序设计基础、微型电子计算机原理及应用、数字逻辑电路、BASIC 语言和 PASCAL 语言,已由中国劳动出版社出版;另有电工基础、脉冲与数字电路、电视机原理调试与维修、无线电整机装配工艺基础、半导体物理与器件、录像机原理调试与维修、单片微型计算机原理与应用也将编写出版。为了与上述教材配套使用,此次又组织编写了电子类实习教材,即有基本操作技能、收录机装配调试与维修、电视机装配调试与维修、计算机操作实习。其它课程的教材,以后将陆续组织编写。

上述教材是本着改革的精神组织编写的,力求做到理论与实际相结合,符合循序渐进的要求,从打好基础入手,突出操作技能训练的特点,并且尽量反映当前生产中采用新设备、新材料、新技术、新工艺的成就;力图使培养出来的学生能够比较系统地掌握专业技术理论知识,学会一定的操作技能,具有培养目标要求的文化素质和职业道德品质,以适合电子工业发展的需要。

这套教材供二年制(招收高中毕业生)和三年制(招收初中毕业生)的技工学校电子类的学生使用,也适合青工培训和职工自学使用。在使用教材的过程中,希望读者提出批评和改进意见,以便再版时修订。

劳动部培训司

1992年2月

目 录

绪 论

课题一 元器件的筛选检测

一、晶体管的筛选检测.....	3
二、高频调谐器的筛选检测.....	4
三、集成电路的筛选检测.....	8
四、声表面波滤波器的筛选检测.....	10
五、陶瓷滤波器的筛选检测.....	12
六、LC 集中陷波器的筛选检测	12
七、显像管和偏转线圈的筛选检测.....	13
八、行输出变压器的筛选检测.....	13
九、生产实习.....	14
十、检测记录和成绩评定.....	15

课题二 黑白电视机整机装配

一、整机装配准备工序.....	16
二、印制线路板上元器件的安装、焊接和清洗.....	17
三、整机总装.....	22

课题三 黑白电视机整机调试与检验

一、电源的调试.....	29
二、中放电路的调试.....	30
三、视放电路的调试.....	32
四、伴音电路的调试.....	34
五、扫描电路的调试.....	36
六、整机总调.....	38
七、工厂生产工艺流程介绍.....	41
八、整机检验.....	41
九、整机主要性能测试.....	44
十、整机例行试验.....	47

课题四 黑白电视机常见故障的检修

一、故障诊断、检修的顺序和方法.....	50
二、常见故障的检修.....	55

课题五 彩色电视机主电路板和视频、色度电路板调整

一、实习的目的和要求.....	75
二、实习前的准备.....	75
三、实习内容.....	75

四、生产实习.....	79
五、成绩评定和调试记录.....	79

课题六 彩色电视机总调

一、实习目的和要求.....	81
二、实习前的准备.....	81
三、实习内容.....	81
四、调整的步骤和方法.....	81
五、生产实习.....	85
六、成绩评定和调试记录.....	85

附录

附图一 35D2-2 型黑白电视机电路图

附图二 B35-2U 型、B44-3U1 型黑白电视机电路图

附图三 金星 C37-401 型 (14 英寸) 彩色电视机电路图

绪 论

电视机是一种较复杂的无线电整机产品。整机结构和电路复杂，元器件和专用器件数量多，装配和调试技术要求高，故障分布范围广。因此，要熟练掌握电视机的装配、调试和维修的操作技能，就必须弄清电路工作原理，用学过的专业理论和工艺知识指导实际操作；以基本操作技能为基础，结合电视机的加工特点，抓住操作要领，反复练习，逐步掌握熟练的技能、技巧。在实习教学过程中，采用的加工手段和步骤，选用的仪器仪表、工具设备和各项技术要求，都必须严格按照整机技术文件规定进行，养成文明生产、安全生产的习惯。在生产实习过程中，必须树立牢固的质量意识，提高产品质量。在学习中，应经常进行分析总结，注意积累经验，由浅入深，由简到繁，循序渐进。本书课题五、课题六彩色电视机的调试作为选修课题。

电视机的生产过程是一个工艺要求高、分工明确的连续加工。在工厂生产中大都采用流水线作业法，就是将整个生产过程划分成若干道加工工序，各道工序的单位消耗工时基本相等，每道工序由一个操作工人来完成。工件在流水线上移动的方式有连续运动和间歇运动两种，即强制节拍形式和自由节拍形式。这种流水线作业法的特点是工作内容简单、动作单纯、记忆方便，可减少差错、提高工效。图0—1是一种黑白电视机生产的工艺流程图。

本教材是根据实习教学课堂化的原则，并结合电视机生产的工艺流程和教学实际情况编写的。在实习过程中，以手工操作为主，同时介绍一些新的加工工艺和半机械化、机械化的加工设备，以适应技术发展的需要。

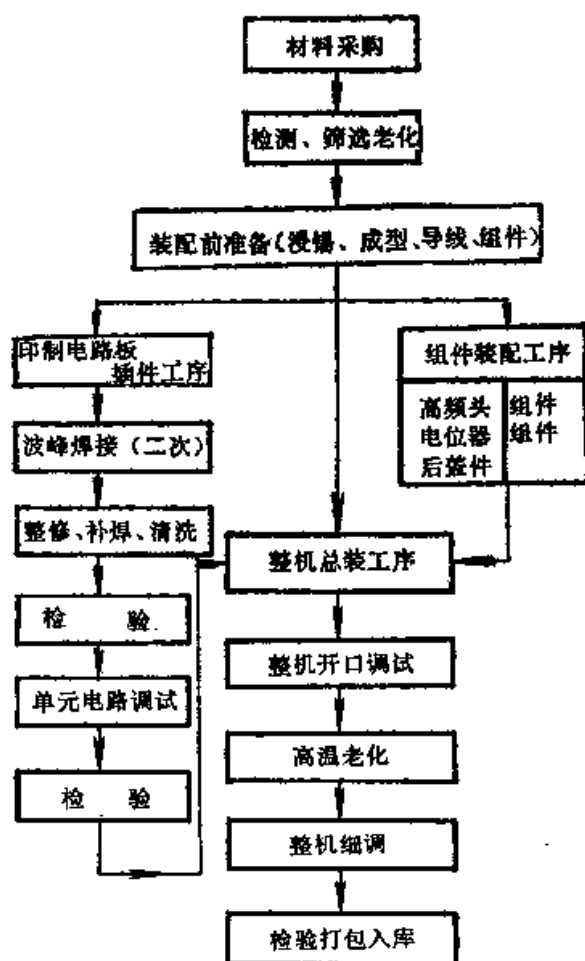


图 0—1 电视机生产的工艺流程

课题一 元器件的筛选检测

元器件的筛选检测是保证实物质量的重要生产环节。由供应部门采购的各种元器件和零、部、整件，在使用前都要进行严格的筛选检测。对部分元器件还应按规定时间进行功率老化、高低温冲击循环试验等，以提高电视机的可靠性指标。

整机所用元器件和零、部、整件一般可分为安全器件、关键器件、主要器件和一般器件。安全器件有电源变压器、电源线、电源开关等；关键器件有高频调谐器、显像管等；主要器件有晶体管、集成电路等；一般器件有电阻器、电容器等。元器件的筛选检测应根据它们的技术要求、性能、特点和作用，采用全数检验、部分检验和抽样检验的方法，分别进行检测筛选和认定。

常用的电阻器、电位器、电容器和电感器等一般元器件的筛选检测，可以按照《基本操作技能》中学过的方法，从外观检验和用仪器仪表测量主要技术参数两个方面进行。本课题着重介绍电视机中专用器件和有特殊要求的元器件的筛选检测方法。

一、晶体管的筛选检测

晶体管老化通常是在大电流、低电压、满负荷状态下进行。晶体管老化筛选检测的工艺流程如图 1—1 所示。

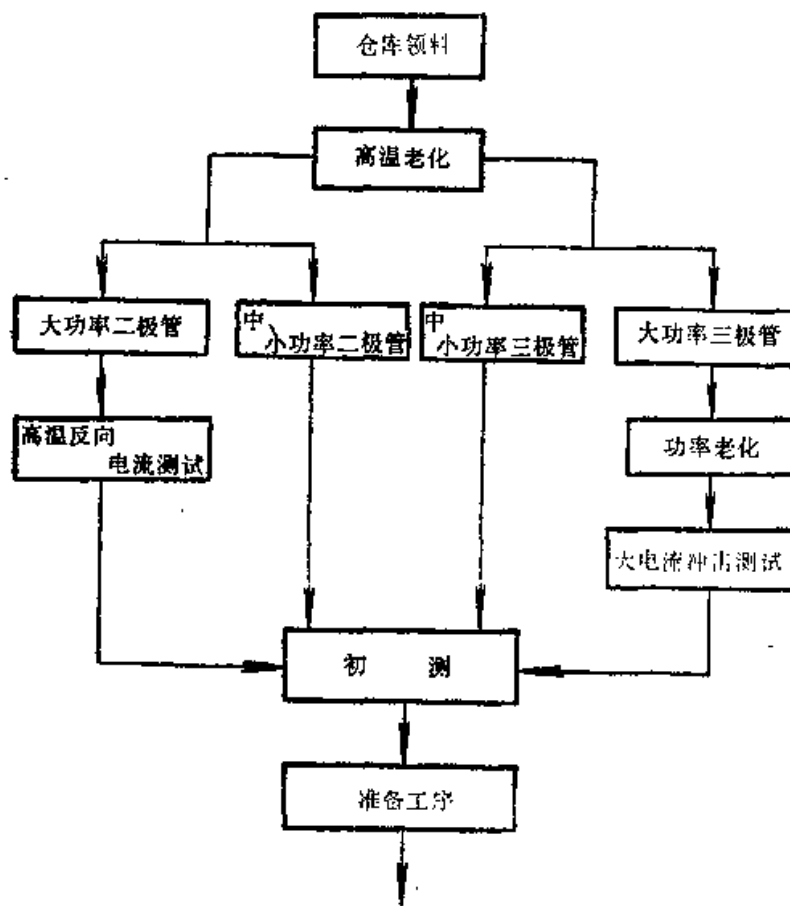


图 1—1 晶体管老化筛选检测工艺流程

晶体管测试可以用JT—1 晶体管特性图示仪、JE—2 B 晶体二极管测试仪，主要技术参数均应符合整机技术文件中的检验技术要求。

二、高频调谐器的筛选检测

1. VHF 甚高频机械调谐器的筛选检测

(1) 实习前的准备

① 仪器仪表

1) 0~6 V 可调直流稳压电源 1 台；

2) 12 V 直流稳压电源 1 台；

3) 三用表 1 只；

4) BT—3 频率特性测试仪（简称扫频仪）1 台，该仪器主要用于电视机中的高频调谐器（VHF 频段）、中频放大电路的频率特性曲线的测试。图 1—2 是 BT—3 频率特性测试仪的面板图。

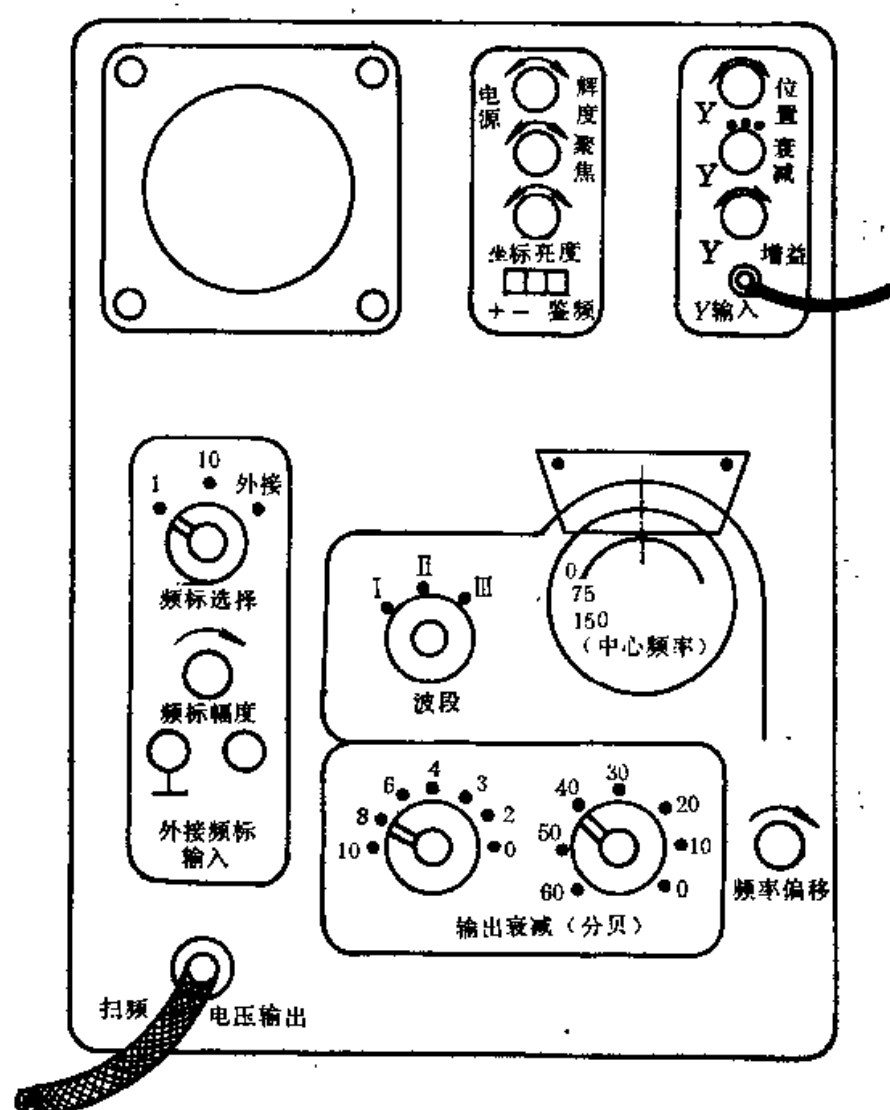


图 1—2 BT—3 频率特性测试仪

② 常用工具

1) 高频头旋钮；

2) 医用橡皮锤。

(2) 检验技术要求

① 外观质量 无裂纹、缺陷、变形、机械损伤和涂覆起层现象，表面无锈蚀，紧固件无松动，说明功能的文字和图形相符，文字清晰端正。

② 机械性能 变换频道跳步清晰，无频道错位、卡轧、打滑和微调失灵等现象。换

向力矩 $\leq 0.5 \text{ N}\cdot\text{m}$

③ 电气性能

AGC 电压 $3 \pm 0.2 \text{ V}$;

AGC 控制范围 $\geq 20 \text{ dB}$;

增益 1~12 频道 $\geq 24 \text{ dB}$;

UIF $\geq 32 \text{ dB}$;

频道间增益差 $\leq 3 \text{ dB}$;

频率微调范围 $\pm 1.5 \sim 4.5 \text{ MHz}$;

总幅频特性应符合图1—3所示的曲线。

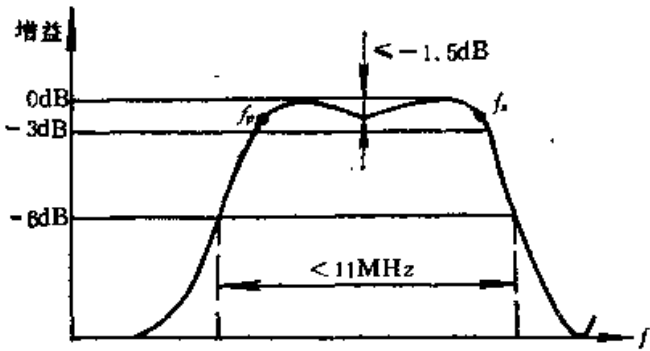


图 1—3 VHF 甚高频调谐器总幅频特性曲线

(3) 检测前的准备

① 通电 首先接通电源，对仪器进行 10~20 分钟预热。被测电路的阻抗和使用的电缆及仪器的输入、输出阻抗应相互匹配。

② BT-3 频率特性测试仪的增益计量 将检波探头接“Y轴输入”，在探头与接地间跨接 75Ω 电阻，如图 1—4 所示。然后，“Y轴衰减”置“1”，“Y轴增益”置最大位置，探头接至扫频电压输出插口，调节“输出衰减”，使曲线幅度正好满 6 格，此时的衰减量 (dB) 即为计量值。测试高频调谐器的实际增益应等于实测时的衰减量减去计量值。

3 个波段应分别计量。例如：计量值 = 15 dB，实测衰减量 = 48 dB，实际增益 = 48 dB - 15 dB = 33 dB。

③ 仪器的连接 如图 1—5 所示。

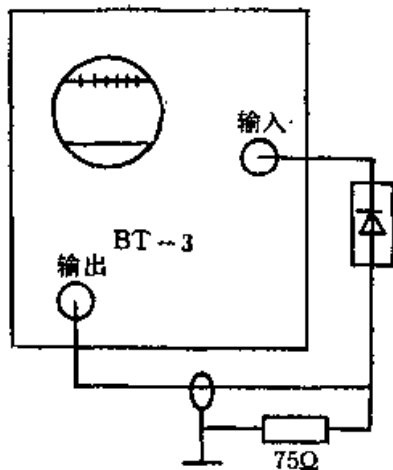


图 1—4 BT-3 增益计量接线图

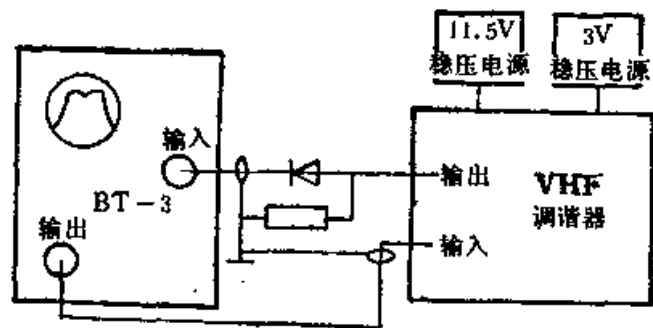


图 1—5 高频调谐器电气性能测试接线图

(4) 检测的步骤和方法

① 外观质量检查 用目测手感法检查外观质量，应符合检验技术要求。

② 机械性能检查 用目测手感法检查机械性能，应符合检验技术要求。

③ 电气性能检查 将 BT-3 “波段”开关和“中心频率”调到相应的频率。调整

AGC 电压, 使输出增益最大 (即 AGC 起控电压处), 改变 “输出衰减”, 使曲线幅度刚好满 6 格, 并计算出实际增益。将 AGC 电压调至 4.5 V, 增益应下降 20 dB 以上。观察总曲线应符合图 1—3 所示的幅频特性曲线, 频率微调范围应符合检验技术要求。幅频特性曲线在大、小信号时均无抖动、自激等现象。用医用橡皮锤敲击时, 曲线变化不大于 1 dB, 无毛刺、抖动、跌落或消失现象。BT—3 输出接 UHF (IF) 插口, 总曲线增益等性能指标均应符合检验技术要求。表 1—1 是各频道频率表。

2. UHF 特高频机械式调谐器的筛选检测

(1) 实习前的准备

① 仪器仪表

- 1) 12 V 直流稳压电源 1 台;
- 2) 三用表 1 只;
- 3) XSQ—4 A UHF 扫频信号发生器 (或 LSW-356 C) 1 台;
- 4) JDQ—1 显示器 (或 LBO—9 C) 1 台。

② 常用工具

1) 高频头旋钮;

2) 医用橡皮锤;

(2) 检验技术要求

① 外观质量 同 VHF 甚高频调谐器。

② 机械性能 旋转灵活, 无卡死打滑现象, 频道指示误差为 ± 16 MHz。

③ 电气性能

增益 ≥ -2 dB;

频道增益差 ≤ 10 dB;

总幅频特性曲线应如图 1—6 所示。

(3) 检测前的准备

① 增益校准 XSQ—4 A UHF 扫频仪增益校准的接线如图 1—7 所示。XSQ—4 A 置 “全扫”, “输出衰减” 置 10 dB, 调节 JDQ—1 “Y 轴增益”, 使显示器上曲线幅度满 5 格。



图 1—7 XSQ—4 A UHF 扫频仪增益校准接线图

② 仪器的连接 如图 1—8 所示。

(4) 检测的步骤和方法

① 外观质量检查 用目视手感法检查, 应符合检验技术要求。

② 机械性能检查 用目视手感法检查, 应符合检验技术要求。

③ 电气性能检查

1) 总幅频特性曲线的测试 XSQ—4 A 扫频仪置 “分档 1”, “输出衰减” 调节适

表 1-1

各 频 道 频 率 表

单位: MHz

频 道	频率范围	图像载频	伴音载频	频 道	频率范围	图像载频	伴音载频
1	48.5~56.5	49.75	56.25	35	686~694	687.25	693.75
2	56.5~64.5	57.75	64.25	36	694~702	695.25	701.75
3	64.5~72.5	65.75	72.25	37	702~716	703.25	709.75
4	76~84	77.25	83.75	38	710~718	711.25	717.75
5	84~92	85.25	91.75	39	718~726	719.25	725.75
6	167~175	168.25	174.75	40	726~734	727.25	733.75
7	175~183	176.25	182.75	41	734~742	735.25	741.75
8	183~191	184.25	190.75	42	742~750	743.25	749.75
9	191~199	192.25	198.75	43	750~758	751.25	757.75
10	199~207	200.25	206.75	44	758~766	759.25	765.75
11	207~215	208.25	214.75	45	766~774	767.25	773.75
12	215~223	216.25	222.75	46	774~782	775.25	781.75
13	470~478	471.25	477.75	47	782~790	783.25	789.75
14	478~486	479.25	485.75	48	790~798	791.25	797.75
15	486~494	487.25	493.75	49	798~806	799.25	805.75
16	494~502	495.25	501.75	50	806~814	807.25	813.75
17	502~510	503.25	509.75	51	814~822	815.25	821.75
18	510~518	511.25	517.75	52	822~830	823.25	829.75
19	518~526	519.25	525.75	53	830~838	831.25	837.75
20	526~534	527.25	533.75	54	838~846	839.25	845.75
21	534~542	535.25	541.75	55	846~854	847.25	853.75
22	542~550	543.25	549.75	56	854~862	855.25	861.75
23	550~558	551.25	557.75	57	862~870	863.25	869.75
24	558~566	559.25	565.75	58	870~878	871.25	877.75
25	606~614	607.25	613.75	59	878~886	879.25	885.75
26	614~622	615.25	621.75	60	886~894	887.25	893.75
27	622~630	623.25	629.75	61	894~902	895.25	901.75
28	630~638	631.25	637.75	62	902~910	903.25	909.75
29	638~646	639.25	645.75	63	910~918	911.25	917.75
30	646~654	647.25	653.75	64	918~926	919.25	925.75
31	654~662	655.25	661.75	65	926~934	927.25	933.75
32	662~670	663.25	669.75	66	934~942	935.25	941.75
33	670~678	671.25	677.75	67	942~950	943.25	949.75
34	678~686	679.25	685.75	68	950~958	951.25	957.75

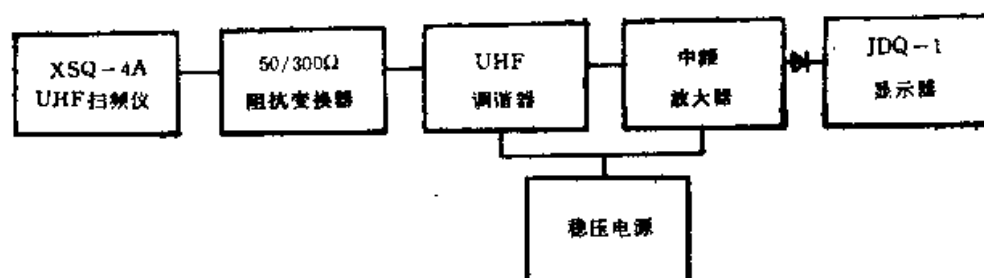


图 1—8 UHF 特高频调谐器总幅频特性曲线测试接线图

当，“频率”置相应频道上，然后微调调谐器至接收频道上，总幅频特性曲线应落在图 1—6 所示的阴影区。

2) 增益的测试 接线如图 1—9 所示。

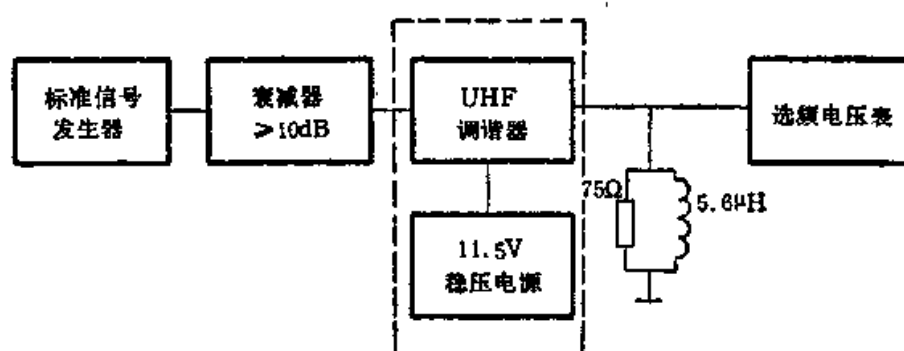


图 1—9 UHF 特高频调谐器增益测试接线图

选频电压表校准在 38 MHz，将标准信号发生器调至被测频道图像载频点，输出一载频信号 U_{11} ，使调谐器输入端信号电平为 2 mV 左右，然后在对应的频道附近微调调谐器，使选频电压表指示最大。设此时选频电压表指示值为 U_0 。将图 1—9 虚线框中的调谐器和稳压电源取出，衰减器直接和选频电压表相连。将标准信号发生器调整到 38 MHz，输出一载频信号 U_{12} ，调整其大小使选频电压表指示为 U_0 ，则增益 $= U_{12} - U_{11} (\text{dB})$ 。

三、集成电路的筛选检测

在电视机中广泛采用集成电路，大大提高了整机的可靠性和稳定性。目前运用较多的集成电路系列为 D 系列（即 TA 系列）、μPC 系列和 HA 系列等。35 D 2—2 型电视机中的公共通道和伴音通道分别采用 D 7611 和 D 7176 集成块。为了保证电视机的图、声质量，必须对集成电路进行严格的测试、筛选。对集成电路筛选检测常用的方法有测量内部电阻法和替代法。

1. 测量内部电阻法

D7611 和 D7176 的外形和引出脚序号如图 1—10 所示。

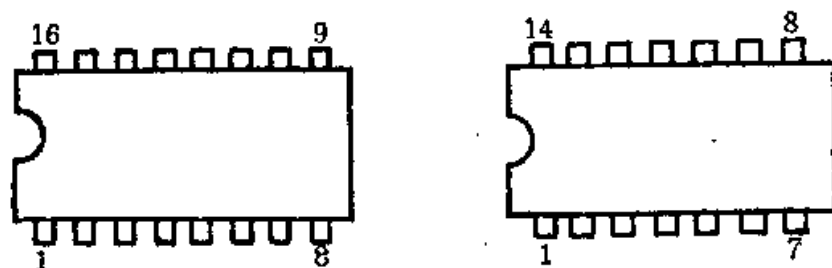


图 1—10 集成电路外形和引出脚排列序号图

用三用表 $R \times 1k$ 档 (个别引出脚用 $R \times 10k$ 档) 测量集成电路各引出脚内部对地电阻值, 并对照标准值可判断集成电路的好坏。将三用表一表笔接集成电路的接地脚, 另一表笔逐一接其余各引出脚, 测得的直流电阻就是内部电阻值。然后将表笔互换测得另一内部电阻值, 二次测量的内部电阻值均应符合标准值。表 1—2 是常用集成电路的内部电阻标准值, 供参考。

表 1—2

常用集成电路内部电阻值

单位: $k\Omega$

引出脚序号 型号		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
D7611	+	9.5	8.5	11.8	∞	16	16	9.8	10	10	9.5	5.8	∞	0	11	8.4	9.5
	-	10.4	6.5	11.8	7.2	9.4	9.4	16.5	6.8	6.8	16.5	4.8	7.5	0	7.5	6.8	10.2
D7176	+	10	∞			5.6	17.5	6.6	11	6	∞		11	7.2	180		
	-	8.5	9.1			17	13	24	11	6	10		11	22	38		
D7609	+	8.5	7		6		12.5	1.2	39	49	∞	5	∞	7	24	3.6	∞
	-	∞	10		∞		11	1.2	16.5	19.8	12	10	10	∞	13	3.6	11
μPC1366	+	5.9		6.6	7.5	∞	9.4	4.3	10.8	12.8	9.5	9.5	4.8		5.8		
	-	11		∞	13	11.5	13	8.5	8.5	8.5	8	8	9.2		11		
μPC1353	+	5	∞	6.2	9.5	4.3	9.6	7.4	5.8	7.5	5.4	13	∞	9.4	10		
	-	5	15.5	9.4	9	4.6	19	10.5	12	20	17	16	9.5	8.5	12		
μPC1031	+	6.5	5.8	6.2	∞	32	9	26		8	8.4						
	-	6.5	12.5	13	13	∞	10	15		8.5	∞						
HA1144	+	6.2	4.6	6.7	6.7	22	6	0	200	200		26	200	6.6	6		
	-	13.5	12	∞	∞	▲ 26	410	0	12	▲ 21		270	14.2	9	13.6		
HA1167	+	17		5.8	14	29	180	13	9.4	6	4.2	3.5	180	5	6.5	2	2
	-	8.5		∞	10	210	9.2	210	180	∞	1.2	4	8.6	5	10	2	2
HA1166	+	6.2	27	4.8	8.6	5.7	6.3	6.3	6.7	5.6	9.8	13.5	5				
	-	10	8.5	11.5	12.3	7.2	∞	12.2	41	5.6	16.6	7.5	∞				
KC581	+	5	27	11		14.5				6.1	5.8	∞	10	15	7.5		
	-	5.3	8.2	350		270				170 ~240	13	45	47	15	9.5		
KC582	+	6.5	6.2	7.2	23	18	6.3	8	∞								
	-	∞	∞	∞	∞	21	7.8	160	∞								
KC583	+	6	2.7	380	2.7	3.5	6.5	11	6.1	6.1	7	∞	37	7.5	7.3		
	-	36	2.7	31	2.7	3.5	∞	400	∞	∞	∞	45	510	21	∞		

注: “+”表示黑表笔接地, “-”表示红表笔接地, “▲”表示用 $R \times 10k$ 档测量。

2. 替代法

(1) 实习前的准备 仪器仪表: BT—3 频率特性测试仪 1 台; 合格的电视机 1 台;

直流稳压电源 1 台；测试工装 1 台。

(2) 检验技术要求

- ① 中放幅频特性曲线应如图 1—11 所示。
- ② 伴音鉴频 S 曲线应如图 1—12 所示。

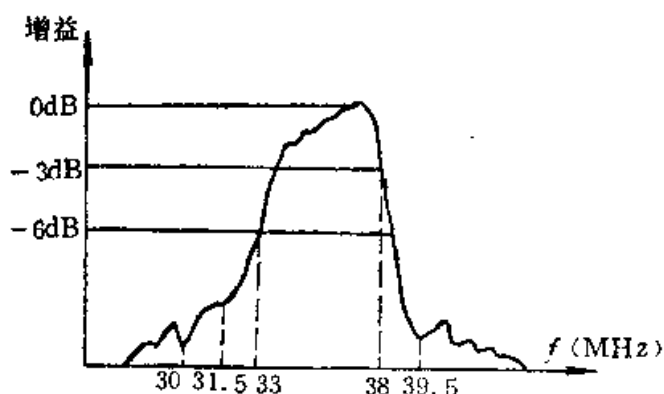


图 1—11 中放幅频特性曲线

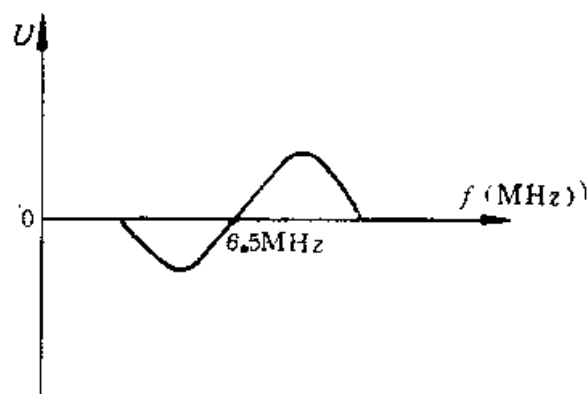


图 1—12 伴音鉴频 S 曲线

(3) 检测前的准备 仪器连接如图 1—13 所示。

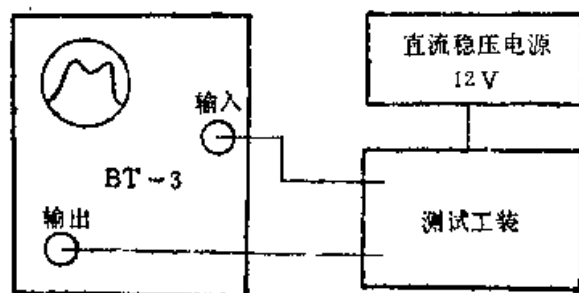


图 1—13 集成电路测试仪器连接图

(4) 检测的步骤和方法 将集成电路（公共通道）插入测试工装（如果没有测试工装，可用 1 台合格电视机代替），测得的中放幅频特性曲线应如图 1—11 所示，增益在规定值以上。用相同方法测量伴音通道集成块，鉴频 S 曲线应如图 1—12 所示。这种检测方法直观、有效，被广泛应用。

四、声表面波滤波器的筛选检测

声表面波滤波器是近年来迅速发展的新型元件，能一次形成所需的中频特性，且一致性高，不需要调整。声表面波滤波器引出脚的联接方式如图 1—14 所示。

1. 实习前的准备

仪器仪表：

- (1) BT-3 频率特性测试仪 1 台；
- (2) 12 V 稳压电源 1 台；
- (3) E 312 频率计 1 台；
- (4) XFG-13 高频信号发生器 1 台；
- (5) HFJ-8 超高频毫伏表 2 台；
- (6) HP 8407 网络分析仪 1 台；
- (7) 宽带放大器 1 台；
- (8) 测试工装。

2. 检验技术要求

通频带宽度 ≥ 4.5 MHz；

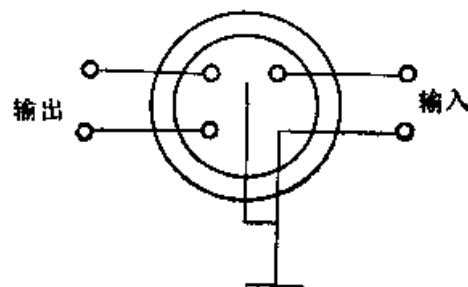


图 1—14 声表面波滤波器引出脚的联接方式

插入损耗 ≤ 28 dB;

通带波纹 ≤ 0.5 dB。

相对电平:

38 MHz $-2.5\text{ dB} \pm 1.2\text{ dB}$;

31.5 MHz $-16\text{ dB} \pm 2.5\text{ dB}$;

39.5 MHz $\leq -30\text{ dB}$;

30 MHz $\leq -28\text{ dB} \pm 2.5\text{ dB}$ 。

幅频特性曲线应如图 1—15 所示。

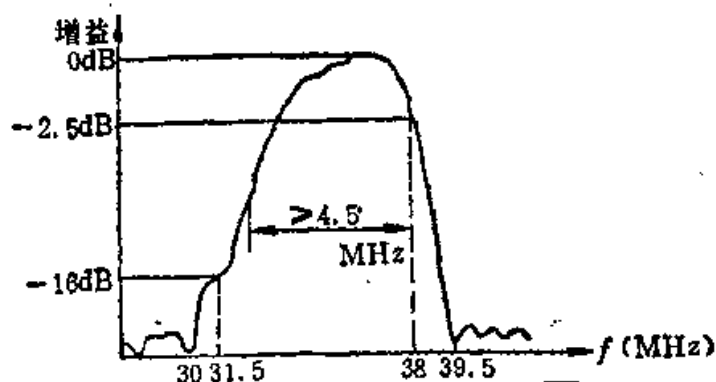


图 1—15 声表面波滤波器幅频特性曲线

3. 检测前的准备

仪器的连接:

(1) 用扫频仪测试的线路连接如图 1—16 所示。

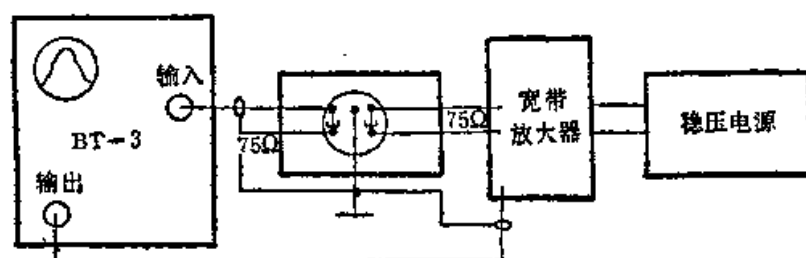


图 1—16 扫频仪测试线路

(2) 点测法测试线路如图 1—17 所示。

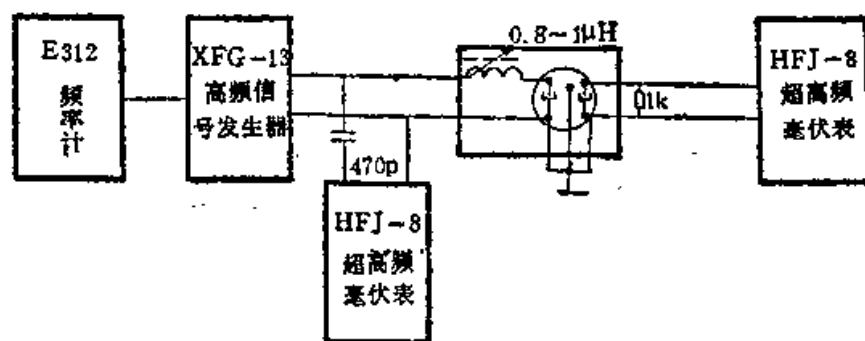


图 1—17 点测法测试线路

(3) 网络分析仪测试线路如图 1—18 所示。

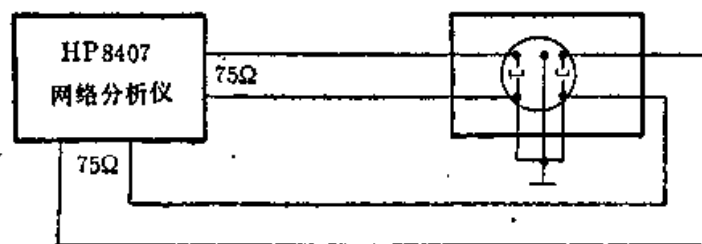


图 1—18 网络分析仪测试线路

4. 检测的步骤和方法

将声表面波滤波器插入工装, 各项技术要求均应优于指标值 (色点应符合规定的整机