



中华人民共和国国家标准

GB/T 8496—2011
代替 GB/T 8496—1987

电视广播接收机 电子式调谐器基本参数及测量方法

Basic parameters and methods of measurement on electronic
tuner for receivers for television broadcast transmissions

2011-10-31 发布

2012-02-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目次

前言 Ⅲ

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 总则 1

 3.1 接收频道 1

 3.2 中间频率 1

 3.3 输入阻抗 1

 3.4 输出阻抗 1

 3.5 工作电压 1

 3.6 测量条件 1

4 电气性能 2

 4.1 本振频率覆盖范围 2

 4.2 高频复合性幅频特性 2

 4.3 中频幅频特性 3

 4.4 总幅频特性 3

 4.5 功率增益 3

 4.6 噪声系数 4

 4.7 输入端反射损耗 4

 4.8 最大输入信号电平 5

 4.9 假象抑制比 5

 4.10 中频抑制比 6

 4.11 高低频道干扰抑制比 6

 4.12 差频干扰抑制比 7

 4.13 彩色副载波干扰抑制比 7

 4.14 交扰调制抑制能力 9

 4.15 本振频率温度漂移 9

 4.16 自动频率控制(AFC)灵敏度 10

 4.17 电磁兼容特性 11

5 机械性能 11

 5.1 外形安装尺寸 11

 5.2 外观质量 11

 5.3 端子强度 11

 5.4 插座分离力 12

6 其他 12

 6.1 模拟雷击试验 12

 6.2 天线耐压试验 12

6.3 敲击试验..... 13

附录 A（资料性附录） 我国电视频道频率划分表 14

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准是对 GB/T 8496—1987《电视广播接收机电子式调谐器基本参数及测量方法》的修订。

本标准与 GB/T 8496—1987 相比主要变化如下：

- a) 根据目前技术及产品状况对功率增益、噪声系数两个指标进行了调整。
- b) 根据目前各厂家实际测试所用的测试仪器与方法对高频幅频特性、反射损耗的测量方法进行了修改。
- c) 原有标准中输入端本振干扰电压、本振辐射干扰场强已无法满足新的相关国标的电磁干扰与抗干扰特性要求。本次修订将这两项指标合并为一条——电磁兼容特性要求，并引用了新的相关国标，分别为：GB 13837 和 GB/T 9383。
- d) 外形安装尺寸要求改为“按厂家技术规范”，同时删去附录 B。
- e) 由于原标准制定时间较早，其格式已不符合 GB/T 1.1—2009 的要求，修订中对标准格式进行了修改。

本标准代替 GB/T 8496—1987《电视广播接收机电子式调谐器基本参数及测量方法》。

本标准由中华人民共和国信息产业部提出。

本标准由全国音频、视频及多媒体系统及设备标准化技术委员会(SAC/TC 242)归口。

本标准起草单位：中国电子技术标准化研究所、成都旭光科技有限公司、重庆庆佳电子有限公司、松下电器研究开发(中国)有限公司、苏州胜利科技有限公司、无锡科尔华电子有限公司。

本标准主要起草人：陈仁伟、卜炳策、常赵军、梁小兵。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：GB/T 8496—1987。

电视广播接收机

电子式调谐器基本参数及测量方法

1 范围

本标准规定了电视广播接收机电子式调谐器的基本参数及测量方法。

本标准适用于电视广播接收机用甚高频/特高频(VHF/UHF)电子式调谐器。录像机用电子式调谐器也可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 9383 声音和电视广播接收机及有关设备抗扰度 限值和测量方法

GB 13837 声音和电视广播接收机及有关设备无线电骚扰特性限值和测量方法

SJ/T 2303—1983 TX 型同心插头座

3 总则

3.1 接收频道

甚高频(VHF)为(1~12)频道,特高频(UHF)(13~57)频道,电视频道率划分表现见附录 A。

3.2 中间频率

图像中频(f_{IF}):38 MHz;

伴音中频(f_{IS}):31.5 MHz;

彩色中频(f_{IC}):33.57 MHz。

3.3 输入阻抗

75 Ω 不平衡式。

3.4 输出阻抗

75 Ω 不平衡式。

3.5 工作电压

在产品标准中规定

3.6 测量条件

测量用标准大气条件:

环境温度:15 $^{\circ}\text{C}$ ~35 $^{\circ}\text{C}$;

相对湿度:25%~75%;

压力:86 kPa~106 kPa。

- a) 测量应注意阻抗匹配。
- b) 在测量时,凡未经特别注明者,自动增益控制(AGC)电压均应置于标称起控电压上,本振频率应置于被测频道的标称本振频率上。
- c) 当环境干扰对测量有影响时,应在屏蔽室内进行。
- d) 未特别注明时,测量各工作频段中,频率最低和频率最高的频道及第 1、5、6、12、13、19、24、25、38、57 频道。

4 电气性能

4.1 本振频率覆盖范围

本振频率的可调范围。

4.1.1 技术要求

本振频率的最小可调范围应为:
波段最低频道本振的标称频率-2 MHz 至波段最高频道本振的标称频率+2 MHz。

4.1.2 测量方法

按图 1 接线。

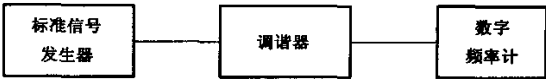


图 1

调谐器分别调谐于波段最低、最高频道附近,标准信号发生器的频率分别比波段最低频道的图像载频(f_P)低 2 MHz,比波段最高频道的图像载频(f_P)高 2 MHz。然后微调调谐电压,此时数字频率计的指示应能显示 38 MHz。

测量时调谐器输入端的信号电平为 60 dB μ V。

4.2 高频复合性幅频特性

信号从调谐器输入端输入时,在调谐器高频复合幅频特性测试端测得的幅度与频率的对应关系。

4.2.1 技术要求

高频复合幅频特性应落在图 2 所示的阴影内。

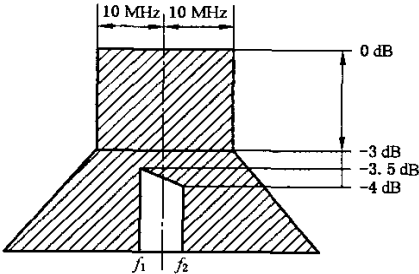


图 2

4.2.2 测量方法

按图 3 接线。

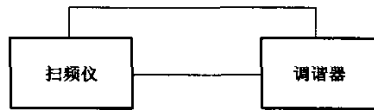


图 3

调谐器置于被测频道。调谐器输入端的信号电平:在甚高频(VHF)频道应小于或等于 $70\text{ dB}\mu\text{V}$,在特高频(UHF)频道应小于或等于 $70\text{ dB}\mu\text{V}$ 。此时显示器屏幕上显示的波形即为高频复合幅频特性曲线。

高频复合幅频特性测试端和检波器应在产品标准中标明。

4.3 中频幅频特性

信号从调谐器中频幅频特性测试端输入时,在调谐器输出端测得的幅度与频率的对应关系。

4.3.1 技术要求

由产品规范规定。

4.3.2 测量方法

按图 3 接线。

调谐器所加工作电压按产品标准中的规定值。扫频信号发生器置于中频频道,调整输出电平,使显示器屏幕上显示的波形幅度适当。此时显示器屏幕上显示的波形即为中频幅频特性曲线。

中频幅频特性测试端和检波器应在产品标准中标明。

4.4 总幅频特性

信号从调谐器输入端输入时,在调谐器输出端测得的幅度与频率的对应关系。

4.4.1 技术要求

由产品规范规定。

4.4.2 测量方法

同 4.2.2。

4.5 功率增益

调谐器的输出功率与输入功率之比。

4.5.1 技术要求

大于或等于 30 dB 。

4.5.2 测量方法

4.5.2.1 按图 4 接线。



图 4

调谐器置于被测频道。标准信号发生器的频率置于被测频道的图像载频(f_P)上,调谐器输入端信号电平同 4.1.2。记下此时标准信号发生器的输出电平 A (dB)和频谱分析仪屏幕上的幅值 B (dB)。

4.5.2.2 按图 5 接线。

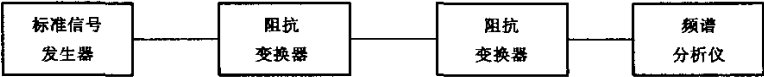


图 5

标准信号发生器的频率置于图像中频(f_W),调节标准信号发生器的输出,使频谱分析仪屏幕上的幅值仍为 B (dB),记下此时标准信号发生器的输出电平 C (dB)。

该频道的功率增益= $C-A$ (dB)。

4.6 噪声系数

调谐器输入端信噪比与输出端信噪比的比值。

4.6.1 技术要求

甚高频(VHF)频道:小于或等于 7 dB。

特高频(UHF)频道:小于或等于 9 dB。

4.6.2 测量方法

按图 6 接线。

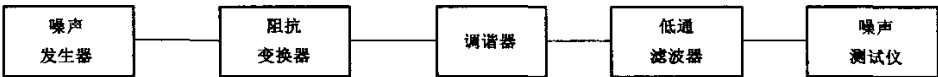


图 6

测量前应校准噪声测试仪。

调谐器置于被测频道,在噪声测试仪上读取噪声系数。该读数减去阻抗变换器插入损耗即为被测频道的噪声系数。

需要时,可在调谐器与低通滤波器之间接入中频放大器。

4.7 输入端反射损耗

调谐器输入阻抗与天线馈线特性阻抗不匹配而引起的反射性能。

4.7.1 技术要求

图像载频(f_P)至伴音载频(f_S)之间最劣点的反射损耗应大于或等于 12 dB。

4.7.2 测量方法

按图 7 接线。

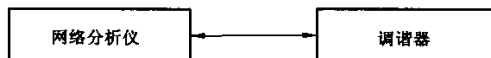


图 7

调谐器置于被测频道。在网络分析仪上读出图像载频(f_p)与伴音载频(f_s)之间反射最强点的反射损耗。

调谐器输入端信号电平应小于或等于 70 dB μ V。

4.8 最大输入信号电平

调谐器能保持输出与输入具有一定线性关系的最大输入信号电平。

4.8.1 技术要求

在自动增益控制(AGC)起作用时,最大输入信号电平应大于或等于 100 dB μ V。

4.8.2 测量方法

按图 4 接线。

调谐器置于被测频道,标准信号发生器的频率置于被测频道的图像载频(f_p)上。

增加标准信号发生器的输出并调整自动增益控制(AGC)电压,当调谐器输入电平增加 2 dB,而输出电平仅增加 1.5 dB 时,调谐器的输入信号电平即为最大输入信号电平。

4.9 假象抑制比

调谐器对假象频率干扰信号的抑制能力。

4.9.1 技术要求

对 $[(f_p + 38) + (33 \sim 38)]$ MHz 假象频率范围内的干扰抑制比:

甚高频(VHF)频道:应大于或等于 51 dB。

特高频(UHF)频道:应大于或等于 46 dB。

4.9.2 测量方法

4.9.2.1 单信号测量方法

按图 4 接线。

调谐器置于被测频道,标准信号发生器的频率置于被测频道的图像载频(f_p)上,调谐器输入端信号电平同 4.1.2,记下此时标准信号发生器的输出电平 A (dB) 和频谱分析仪屏幕上的幅值 B (dB)。

在 $[(f_p + 38) + (33 \sim 38)]$ MHz 假象频率范围内改变标准信号发生器的频率及输出电平记下最大干扰信号电平在频谱分析仪屏幕上的幅值 C (dB) 和标准信号发生器的输出 D (dB)。

该频道的假象抑制比 = $(D - A) + (B - C)$ (dB)。

4.9.2.2 双信号测量法

按图 8 接线。

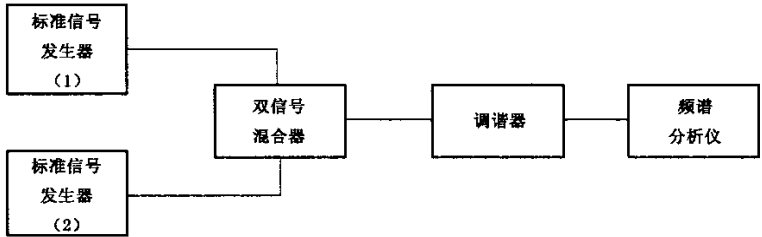


图 8

调谐器置于被测频道。

标准信号发生器(1)的频率置于被测频道的图像载频(f_p)上,调谐器输入端信号电平同 4.1.2。记下此时调谐器输入端有用信号(f_p)电平 A (dB)和有用信号电平在频谱分析仪屏幕上的幅值 B (dB)。

在 $[(f_p+38)+(33\sim38)]$ MHz 假象频率范围内改变标准信号发生器(2)的频率及输出电平记下,最大干扰信号电平在频谱分析仪屏幕上的幅值 C (dB)和调谐器输入端最大干扰信号电平 D (dB)。

该频道的假象抑制比 $= (D-A) + (B-C)$ (dB)。

当频谱分析仪屏幕上显示的最大干扰信号的频率正好是 38 MHz 时,需将标准信号发生器(1)关机。

4.10 中频抑制比

调谐器对中频干扰信号的抑制能力。

4.10.1 技术要求

对 33 MHz~38 MHz 中频频率范围内的干扰抑制比应大于或等于 51 dB。

4.10.2 测量方法

同 4.9.2。

标准信号发生器作为干扰信号源时,其频率在 33 MHz~38 MHz 范围内变化,并且其输出端需接 40 MHz 低通滤波器。

中频抑制比 $= (D-A) + (B-C)$ (dB)。

测量频道为第 1 频道和第 13 频道。

4.11 高低频道干扰抑制比

调谐器接收甚高频(VHF)低频道(高频道)电视信号时对高频道(低频道)干扰信号的抑制能力。

4.11.1 技术要求

应大于或等于 60 dB。

4.11.2 测量方法

同 4.9.2 并且使 $B-C=40$ (dB)。

标准信号发生器作为干扰信号源时,其频率应在全部干扰频道范围内变化。当干扰频道为低频道时,其输出端需接 110 MHz 低通滤波器。

高低频道干扰抑制比 $= D-A+40$ (dB)。

4.12 差频干扰抑制比

调谐器对差频干扰信号的抑制能力。

4.12.1 技术要求

对第2频道、第3频道的差频干扰抑制比应大于或等于40 dB。

4.12.2 测量方法

按图8接线。

调谐器标准信号发生器(1)和(2),使其频率分别为被测频道的图像载频(f_P)和伴音载频(f_S),其加至调谐器输入端的电平分别为65 dB μ V和55 dB μ V。

此时,频谱分析仪屏幕上显示出图9那样的波形,图中 f_I 为差频干扰信号。

S/I即为被测差频道的差频干扰抑制比。

注1:第2频道差频干扰频率= $2f_I - f_{OSC} = 32.75$ MHz。

注2:第3频道差频干扰频率= $2f_P + f_S - f_{OSC} = 34.25$ MHz。

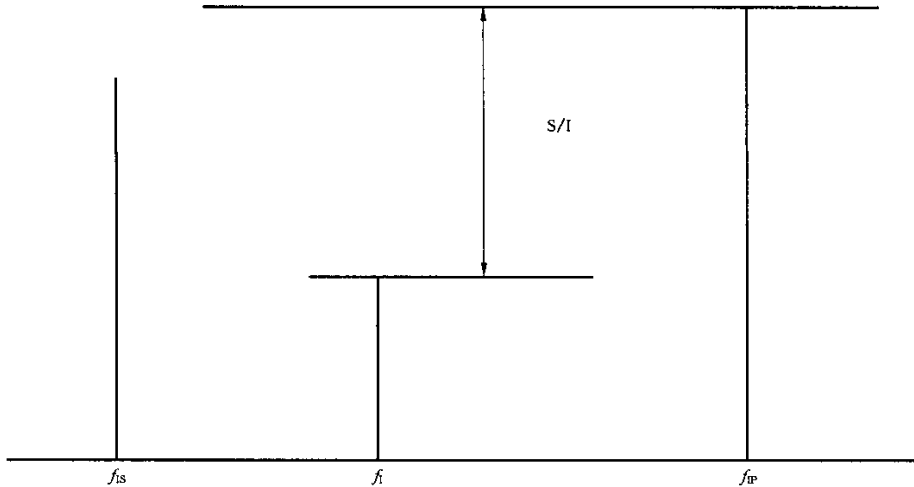


图9

4.13 彩色副载波干扰抑制比

调谐器对彩色副载波干扰信号(f_I)的抑制能力。

注: $f_I = (f_O - f_P) - (f_S - f_C)$

$$= f_P - (f_{IC} - f_{IS})$$

$$= 35.93 \text{ MHz}$$

式中: f_I ——彩色副载波干扰信号;

f_O ——本振频率;

f_S ——伴音载频;

f_C ——彩色副载频;

f_P ——图像中频;

f_{IS} ——伴音中频;

f_{IC} ——彩色中频。

4.13.1 技术要求

应大于或等于 45 dB。

4.13.2 测量方法

按图 10 接线。

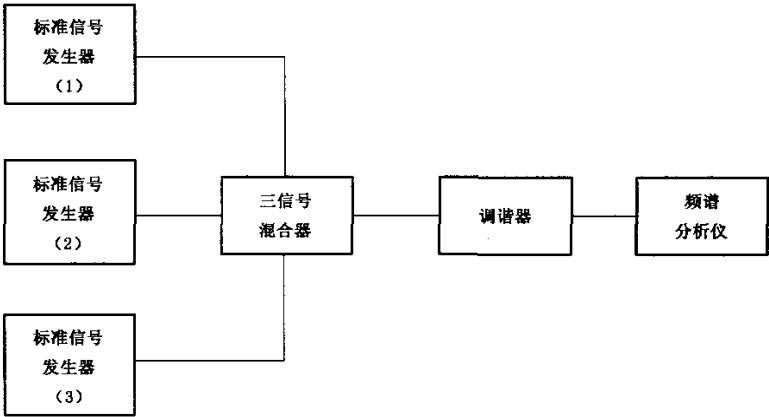


图 10

调谐器置于被测频道。

调整标准信号发生器(1)、(2)和(3),使其频率分别为被测频道的图像载波(f_p),彩色副载频(f_c)和伴音载频(f_s),其加至调谐器输入端的电平分别为 70 dB μ V、50 dB μ V 和 60 dB μ V。

此时,频谱分析仪屏幕上显示出图 11 所示的波形,图中 f_1 为彩色副载波干扰信号。

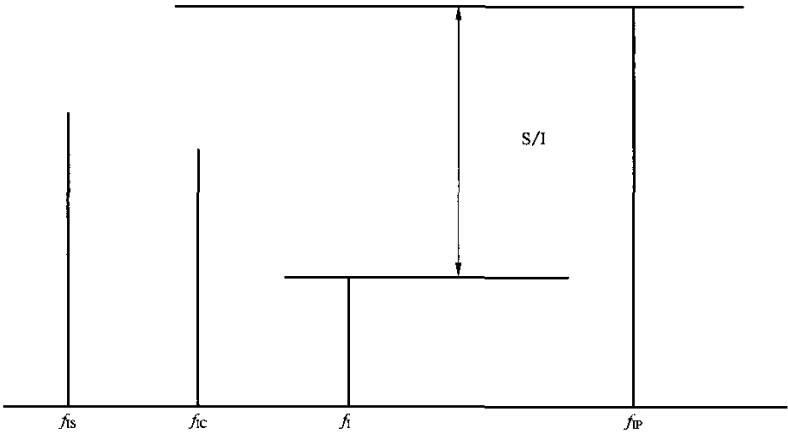


图 11

S/I 即为被测频道的彩色副载波干扰抑制比。

4.14 交扰调制抑制能力

调谐器对干扰信号的调制成分转移到有用信号载频上产生干扰的抑制能力。

4.14.1 技术要求

对于相隔频道($f_p \pm 16$ MHz)的干扰信号,其产生 1%交扰调制的电平应大于或等于 75 dB μ V。

4.14.2 测量方法

按图 12 接线。

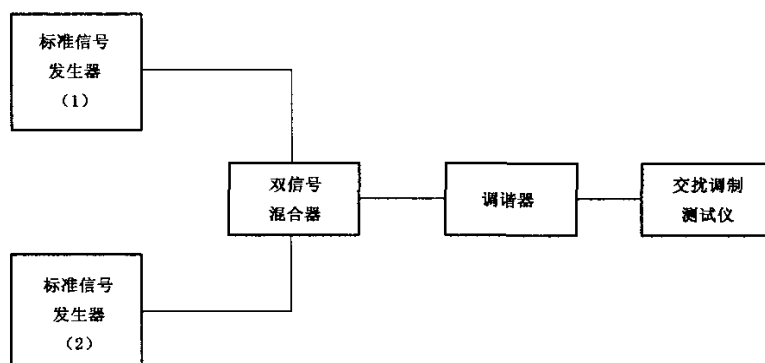


图 12

调谐器置于被测频道。

将标准信号发生器(1)置于被测频道的图像载频(f_p),并用 1 kHz 的正弦波进行 30%的调幅,调整标准信号发生器(1)的输出,使其加至调谐器输入端的电平同 4.1.2。此时,应将标准信号发生器(2)关机。

将交扰调制测试仪测定开关置于有用信号(DES)侧,调整交扰调制测试仪,使其检波输出为设定值 $A=0$ dB。

使标准信号发生器(1)去调制。将标准信号发生器(2)置于干扰频率($f_p \pm 16$ MHz)上,并用 1 kHz 的正弦波进行 30%的调幅。

将交扰调制测试仪测定开关置于交扰调制(CM)侧,调整标准信号发生器(2)的输出,使交扰调制测试仪的检波输出仍为设定值 $A=0$ dB。

此时标准信号发生器(2)加至调谐器输入端的电平即为 1%交扰调制干扰电平。

4.15 本振频率温度漂移

环境温度变化时调谐器本振频率的变化。

4.15.1 技术要求

环境温度由 25 °C 变化 ± 30 °C 时的本振频率漂移绝对值:

甚高频(VHF)频道:应小于或等于 600 kHz。

特高频(UHF)频道:应小于或等于 1 000 kHz。

4.15.2 测量方法

按图 13 接线。
调谐器输入端信号电平同 4.1.2。

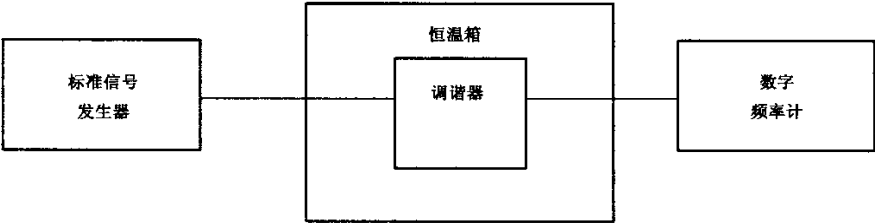


图 13

调谐器置于被测频道,按图 14 所示的温度变化曲线进行测量。则 $f_B - f_A$ 及 $f_D - f_C$ 及即为本振频率温度漂移值。

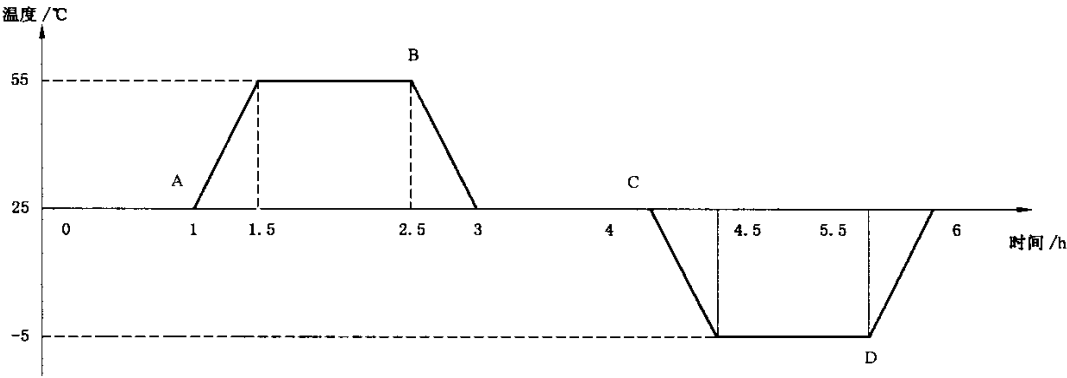


图 14

4.16 自动频率控制(AFC)灵敏度

自动频率控制(AFC)电压变化时,调谐器本振频率的平均变化率。

4.16.1 技术要求

自动频率控制(AFC)电压变化 $\pm 4\text{ V}$ 时,本振频率的平均变化率应在 $(250\sim 1\,000)\text{ kHz/V}$ 范围内。

4.16.2 测量方法

按图 1 接线。
调谐器置于被测频道。标准信号发生器的频率为被测频道的图像载频(f_P),调谐器输入端信号电平同 4.1.2。
自动频率控制(AFC)电压置标称值,测量此时调谐器输出端的中频频率(f_{IF})。
使自动频率控制(AFC)电压变化 $\pm 4\text{ V}$,分别测量此时调谐器输出端的中频频率变化量 Δf_{IF} 。则调谐器本振频率的平均变化率为 $|\Delta f_{IF}|/4$ 。

4.17 电磁兼容特性

调谐器对外界的电磁干扰特性、抗外部电磁干扰特性。

4.17.1 技术要求

干扰特性限值应符合 GB 13837 的有关要求,抗扰度限值应符合 GB/T 9383 的有关要求。

4.17.2 测量方法

干扰特性限值和抗扰度限值分别按 GB 13837 和 GB/T 9383 的测量方法进行测量。

5 机械性能

5.1 外形安装尺寸

5.1.1 技术要求

按厂家技术规范。

5.1.2 测量方法

用符合图纸规定精度要求的任何量具进行测量。

5.2 外观质量

5.2.1 技术要求

标记应完整清晰,表面应无裂纹、变形、机械损伤、涂覆起层和锈蚀等缺陷,各部分应安装良好。

5.2.2 测量方法

目视手感法。

5.3 端子强度

5.3.1 技术要求

当弯曲力矩小于或等于标称值(在产品规范中规定)时,穿心电容本体不允许破坏。

5.3.2 测量方法

按图 15 所示方法用弹簧秤测量,力点产品在产品标准中规定。

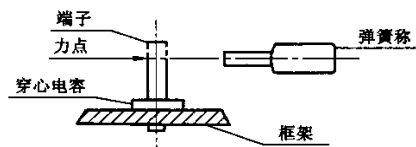


图 15

5.4 插座分离力

5.4.1 技术要求

电视接收机天线插头从调谐器天线插座中拔出的总分离力在 3 N~30 N 范围内。标准插针从调谐器天线插座中拔出的分离力在(2~20)N 范围内。

5.4.2 测量方法

按 SJ/T 2303—1983 中 2.5.2 规定进行。

6 其他

6.1 模拟雷击试验

6.1.1 技术要求

经模拟雷击试验后,调谐器噪声系数的变化应小于或等于 2 dB;高频复合幅频特性无异常变化。

6.1.2 测量方法

在试验前,先测量被测调谐器噪声系数和高频复合幅频特性曲线。
按图 16 接线。

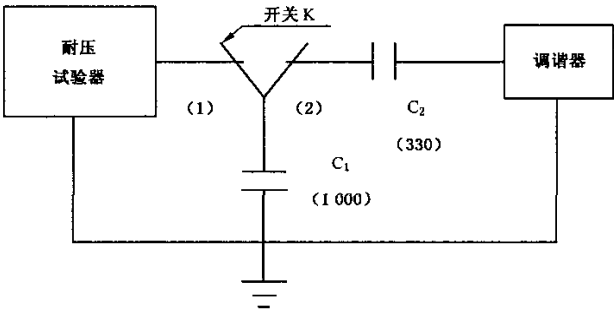


图 16

先将开关(K)打在位置(1),由耐压试验器对电容器 C₁ 充电至 15 kV (DC)。然后将开关(K)打在位置(2),电容器 C₁ 通过电容器 C₂ 对调谐器输入端放电。充放电次数为 50 次(频率为 12 次/min)。

试验后,对调谐器进行测量,比较试验前后噪声系数和高频复合幅频特性曲线的变化。

6.2 天线耐压试验

6.2.1 技术要求

经天线耐压试验后,调谐器噪声系数的变化应小于或等于 2 dB,高频复合幅频特性无异常变化。

6.2.2 测量方法

在试验前,先测量被测调谐器噪声系数和高频复合幅频特性曲线。
按图 17 接线。

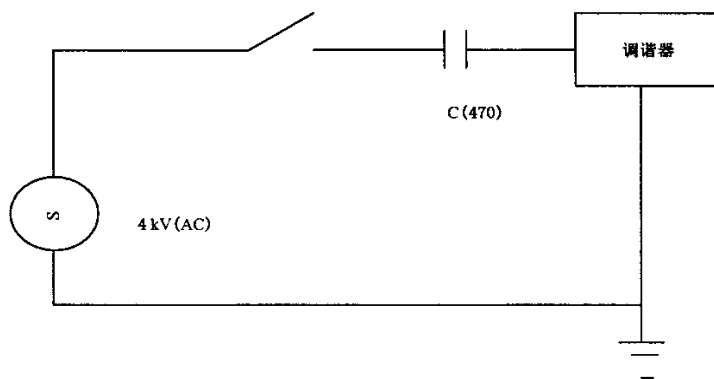


图 17

把 4 kV、 (50 ± 1) Hz 的交流电压通过电容 C 加至调谐器输入端, 时间为 1 min。

试验后, 对调谐器进行测量, 比较试验前后噪声系数和高频复合幅频特性曲线的变化。

6.3 敲击试验

6.3.1 技术要求

敲击调谐器时, 电视广播接收机(工装机)同步破坏者、画面质量降低者、彩条异常者为不合格。

敲击调谐器时, 电视广播接收机(工装机)画面上允许有少量白线、黑线, 但敲击电视广播接收机时, 画面上不允许有白线和黑线。

6.3.2 测量方法

由产品规范规定。

附 录 A
(资料性附录)
我国电视频道频率划分表

A.1 我国电视频道频率划分表

我国电视频道频率划分表见表 A.1。

表 A.1

波 段	频 道	频率范围 MHz	图像载频 MHz	伴音载频 MHz	本振频率 MHz
I	1	48.5~56.5	49.75	56.25	86.75
	2	56.5~64.5	57.75	64.25	94.75
	3	64.5~72.5	65.75	72.25	102.75
	4	76~84	77.25	83.75	114.25
	5	84~92	85.25	91.75	122.25
II	6	167~175	168.25	174.75	205.25
	7	175~183	176.25	182.75	213.25
	8	183~191	184.25	190.75	221.25
	9	191~199	192.25	198.75	229.25
	10	199~207	200.25	206.75	237.25
	11	207~215	208.25	214.75	245.25
	12	215~223	216.25	222.75	253.25
IV	13	470~478	471.25	477.75	508.25
	14	478~486	479.25	485.75	516.25
	15	486~494	487.25	493.75	524.25
	16	494~502	495.25	501.75	532.25
	17	502~510	503.25	509.75	540.25
	18	510~518	511.25	517.75	548.25
	19	518~526	519.25	525.75	556.25
	20	526~534	527.25	533.75	564.25
	21	534~542	535.25	541.75	572.25
	22	542~550	543.25	549.75	580.25
	23	550~558	551.25	557.75	588.25
	24	558~566	559.25	565.75	596.25
V	25	606~614	607.25	613.75	644.25
	26	614~622	615.25	621.75	652.25
	27	622~630	623.25	629.75	660.25
	28	630~638	631.25	637.75	668.25
	29	638~646	639.25	645.75	676.25
	30	646~654	647.25	653.75	684.25
	31	654~662	655.25	661.75	692.25
	32	662~670	663.25	669.75	700.25
	33	670~678	671.25	677.75	708.25

表 A.1 (续)

波 段	频 道	频率范围 MHz	图像载频 MHz	伴音载频 MHz	本振频率 MHz
V	34	678~686	679.25	685.75	716.25
	35	686~694	687.25	693.75	724.25
	36	694~702	695.25	701.75	732.25
	37	702~710	703.25	709.75	740.25
	38	710~718	711.25	717.75	748.25
	39	718~726	719.25	725.75	756.25
	40	726~734	727.25	733.75	764.25
	41	734~742	735.25	741.75	772.25
	42	742~750	743.25	749.75	780.25
	43	750~758	751.25	757.75	788.25
	44	758~766	759.25	765.75	796.25
	45	766~774	767.25	773.75	804.25
	46	774~782	775.25	781.75	812.25
	47	782~790	783.25	789.75	820.25
	48	790~798	791.25	797.75	828.25
	49	798~806	799.25	805.75	836.25
	50	806~814	807.25	813.75	844.25
	51	814~822	815.25	821.75	852.25
	52	822~830	823.25	829.75	860.25
	53	830~838	831.25	837.75	868.25
	54	838~846	839.25	845.75	876.25
	55	846~854	847.25	853.75	884.25
	56	854~862	855.25	861.75	892.25
	57	862~870	863.25	869.75	900.25
	58	870~878	871.25	877.75	908.25
	59	878~886	879.25	885.75	916.25
	60	886~894	887.25	893.75	924.25
	61	894~902	895.25	901.75	932.25
	62	902~910	903.25	909.75	940.25
	63	910~918	911.25	917.75	948.25
	64	918~926	919.25	925.75	956.25
	65	926~934	927.25	933.75	964.25
	66	934~942	935.25	941.75	972.25
	67	942~950	943.25	949.75	980.25
	68	950~958	951.25	957.75	988.25