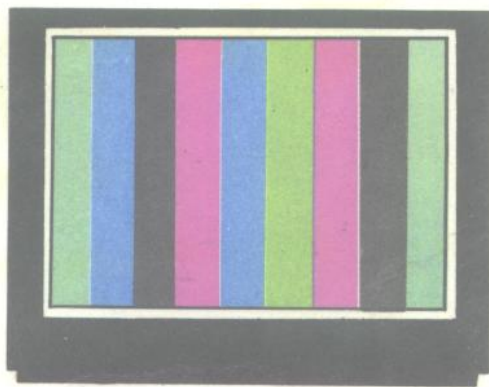


● 家用电器维修丛书

用万用表检修 彩色电视机

武明浦 武 瑛 编著
周维军 许文琴



辽宁科学技术出版社

407648

家用电器维修丛书

用万用表检修彩色电视机

武明浦 周维军 武 瑛 许文琴 编著



辽宁科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

用万用表检修彩色电视机 / 武旺浦等编著. - 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 1996重印
(家用电器维修丛书)

ISBN 7-5381-1560-9

I. 用… II. 武… III. 复用电表-应用-彩色电视-电视接收机-检修 IV. TN949.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (96) 第20717号

辽宁科学技术出版社出版
(沈阳市和平区北一马路108号 邮政编码110001)
辽宁省新华书店发行 喀左县印刷厂印装

开本: $787 \times 1092^{1/16}$ 印张: 14 字数: 317 000
1993年7月第1版 1997年5月第5次印刷

责任编辑: 刘绍山 版式设计: 吴凤旗
封面设计: 庄庆芳 责任校对: 王 莉

印数: 20 633—25 632

定价: 14.00元

前 言

随着家用电器普及率的不断提高，家用电器的维修问题越来越突出。近年来，家电维修队伍不断壮大，广大维修人员急需通俗、实用的家电维修书籍帮助他们提高维修技能。另外，由于客观条件的限制，许多家电维修人员是在没有示波器、高、低频信号发生器、晶体管测试仪、毫伏表、扫频仪等专门仪器，只有万用表等简单维修工具的情况下才从事维修工作的。为了给广大家电维修人员排忧解难，家用电器维修丛书编写组的同志经过认真准备，根据各自积累的丰富维修经验和广大维修人员的实际需要，郑重编写出《用万用表检修收音机》、《用万用表检修录音机》、《用万用表检修彩色电视机》、《用万用表检修黑白电视机》、《用万用表检修家用录像机》五本书，期望广大家电维修人员能从中得到启迪和帮助。

《用万用表检修彩色电视机》一书与已出版的同类书相比，具有如下几个特点：

1. 不仅从通用和综合的角度，介绍用万用表检修彩色电视机的基本方法，一般步骤，常用元器件的鉴别、更换要领，典型故障的种类及排除技巧，而且从“吃透一个、触类旁通”的角度，以牡丹47C7型、北京8303型和德律风根5000型三种不同的典型线路为例，详细介绍了用万用表检修彩色电视机的具体步骤和方法。

2. 结合具体机型，以彩色电视机的线路组成为顺序，先一个部分一个部分地介绍线路结构、工作过程、各元器件的作用，然后一个电路一个电路地分别介绍故障现象、原因及检查、分析、排除故障的过程。读起来自然流畅，脉络清晰，易学易懂易掌握。

3. 从综合叙述，到具体机型，从具体机型到具体电路的故障实例，图文对照，知识层次井然，读者可收到事半功倍之效。

本书由武明浦、周维军、武瑛、许文琴同志编著，武明浦同志任主编。其中武明浦同志编写第二章、第三章，周维军同志编写第四章、第六章，武瑛同志编写第一章、第七章，许文琴同志编写第五章。编写过程中，得到编写组其他同志的大力帮助，在此表示衷心感谢！

愿这套丛书成为家用电器维修人员的良师益友，愿这套丛书在广大读者的帮助下不断得到充实和完善。

家用电器维修丛书编写组

1992年2月

目 录

第一章 用万用表检修彩色电视机的基本知识	1
第一节 万用表基本知识.....	1
第二节 彩色电视机元器件的更换.....	15
第三节 彩色电视机故障种类及检修步骤.....	17
第四节 用万用表检修彩色电视机故障的基本方法.....	23
第二章 彩色电视机的公共通道	28
第一节 概述.....	28
第二节 高频通道.....	28
第三节 图像中频通道.....	34
第四节 公共通道工作过程简介.....	39
第五节 牡丹47C7型公共通道的检修	39
第六节 其它机型公共通道的检修.....	48
一、北京8303型公共通道的检修.....	48
二、德律风根5000型公共通道的检修.....	58
第三章 色度解码电路	66
第一节 概述.....	66
第二节 集成块AN5622内部电路简介	67
第三节 集成块AN5622外围元件的名称及作用	70
第四节 色度解码电路工作过程简介.....	71
第五节 牡丹47C7型彩电色度解码电路检修	72
第六节 其它机型色度解码电路的检修.....	76
一、北京8303型彩电色度解码电路的检修.....	76
二、德津风根5000型色度解码和亮度通道的检修.....	86
第四章 亮度通道及视频放大矩阵电路	95
第一节 亮度通道.....	95
第二节 视频放大矩阵电路.....	97
第三节 视频输出电路	100
第四节 亮度通道及视放矩阵电路工作过程简介	102
第五节 牡丹47C7型视放矩阵视频输出电路的检修.....	103
第六节 其它机型视放矩阵、视频输出电路的检修	114
一、北京8303型亮度通道的检修	114
二、北京8303型彩电视频输出电路的检修	119

三、德律风根5000型视频输出电路的检修	126
第五章 扫描电路	131
第一节 概述	131
第二节 集成块AN5435内部电路简介	134
第三节 集成电路外围元件名称及作用	136
第四节 场输出电路	137
第五节 行激励与行输出电路	139
第六节 扫描电路工作过程简介	142
第七节 牡丹47C7型扫描电路的检修	143
第八节 其它机型扫描电路的检修	157
一、北京8303型扫描电路的检修	157
二、德律风根5000型行扫描电路的检修	163
三、德律风根5000型场扫描电路的检修	176
第六章 伴音通道	181
第一节 概述	181
第二节 集成块AN5250内部电路简介	183
第三节 集成块AN5250外围元件的名称及作用	184
第四节 牡丹47C7型伴音通道的检修	185
第五节 其它机型伴音通道的检修	187
一、北京8303型伴音通道的检修	187
二、德律风根5000型伴音通道的检修	193
第七章 开关式稳压电源	197
第一节 概述	197
第二节 整流滤波电路	199
第三节 自激开关电路	199
第四节 比较放大电路及脉冲调宽电路	199
第五节 过压保护电路	200
第六节 其它元件的名称及作用	200
第七节 自动消磁电路	201
第八节 牡丹47C7型开关稳压电源的检修	201
第九节 其它机型稳压电源的检修	206
一、北京8303型开关稳压电源的检修	206
二、德律风根5000型稳压电源的检修	211

第一章 用万用表检修彩色电视机的 基本知识

彩色电视机是一种复杂的电子接收设备，对其进行检修，既要细致又要认真。检修彩色电视机除了要掌握电视机的基本工作原理，熟练地掌握各部分电路的组成、功能及所有元件作用外，还要熟练地掌握电视机上所有控制旋钮的作用及正确的调节方法，通过实践，不断总结检修经验，从而做到只用万用表及简单的工具，就能很快地、准确地、有步骤地判断出故障的部位，找出产生故障的元器件，进而排除故障。

第一节 万用表基本知识

万用表具有使用和携带方便、结构简单、价格便宜、用途广泛等优点，是从事无线电设备装配、调试和检修的必备的基本工具。

万用表实际上是一种测量电流、电压和电阻数值的三用表，在表盘上用“A—V— Ω ”符号表示。万用表是由多量程的电流表、电压表和欧姆表组合在一起的仪表，用来直接测量一定范围内的交、直流电压和直流电流、直流电阻。有的万用表也可测量交流电流。有的万用表还具有测量直流高压、音频电平、晶体管某些特性，电容和电感等功能。

万用表的种类繁多，但基本上可分为两类：一类是由磁电式直流微安表头和一些附加的分流电阻、分压电阻及转换开关等元件组合而成的指针式万用表；另一类是采用集成电路，具有数字显示功能的数字式万用表。

一、J0410型指针式万用表

J0410型万用表具有灵敏度高、体积小、重量轻、使用携带方便、测量范围广等优点。

(一) 主要技术指标

1. 直流电流测量范围：0—0.3—0.6—3—30—300—3000mA。
2. 直流电压测量范围：0—0.3—3—30—300—1200V。
3. 交流电压测量范围：0—12—60—300—600V。
4. 直流电阻测量范围： $\Omega \times 1$ ， $\Omega \times 10$ ， $\Omega \times 100$ ， $\Omega \times 1k$ ， $\Omega \times 10k$ 。
5. 音频电平测量范围：-10—57dB。
6. 晶体管静态直流放大系数 h_{FE} 测量范围：0—500。

(二) 面板上各部分的功能

J0410万用表的面板如图1—1所示。主要有表头、量程转换开关、欧姆调零电位器、机械零位调节、晶体管静态直流放大系数插座和表笔插座等。

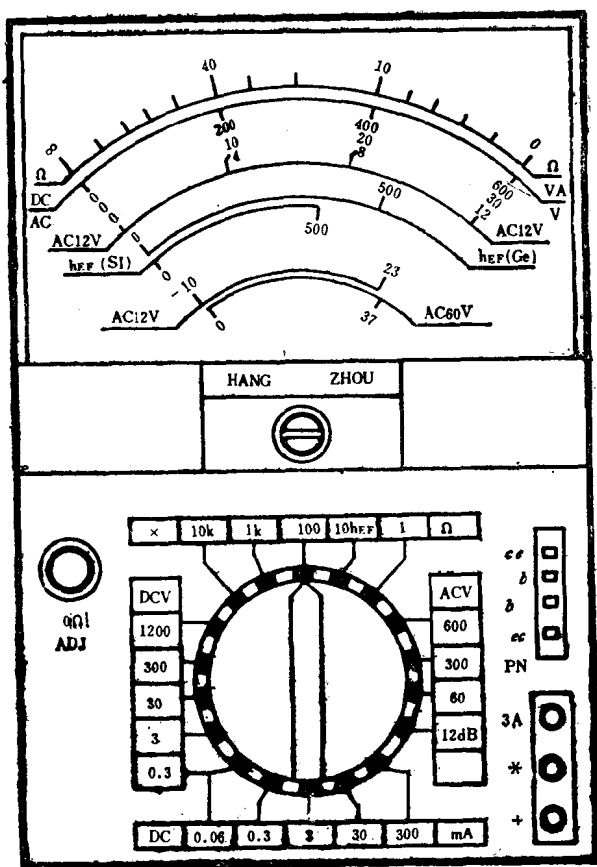


图1—1 J0410型万用表面板图

1. 表头。万用表表头是一只高灵敏度的磁电式整流系仪表。表盘上的刻度“Ω”是测量电阻用的；“DCV”、“DCA”和“ACV”分别是测量直流电压、直流电流和交流电压用的；“AC12V”是专供测量交流12V以内电压用的；“hFE (Ge)”和“hFE (SI)”分别是测量锗和硅晶体三极管静态直流放大系数用的；“dB”是测量音频电平用的；机械零位调节螺钉是用来调整指针，使其处在零点位置的。

2. 量程转换开关。转换开关是用来转变各种测量电路，选择测量项目和量程的。当转换开关置于“Ω”时，可测量电阻的阻值；当转换开关置于“DCV”时，可测量直流电压；当转换开关置于“DCA”时，可测量直流电流；当转换开关置于“ACV”时，可测量交流电压。

3. 欧姆调零旋钮。为保证被测电阻阻值的准确，测量前必须进行欧姆调零工作，即先把两支表笔短路（此时电阻阻值为零），指针应指在“0”欧上。若偏离“0”，可调节欧姆调零旋钮，使指针指在“0”欧姆处。

4. 插座。该表有两个插座：一是表笔插座，它有“+”“×”和3A三个插孔；二是晶体管静态放大系数插座，它有“ec”、“b”、“h”和“ce”四个插孔。

(三) 使用方法

1. 使用前应注意指针是否指在零位上，如不在零位，可调整面板上的零位调节钮，使指针指在零位上。

2. 将测试表笔红、黑二根短杆分别插入面板“+”“×”插孔内。

3. 直流电流测量：将选择开关旋到欲测量的直流电流档，再将测试表笔串联在电路中，读数视第二条刻度。注意切勿跨接在电源的两端，以免电表过载而烧坏。测量3A时，黑表笔不动，红表笔插在3A插孔即可。

4. 直流电压的测量：将选择开关旋至欲测量的直流电压档，再将测试棒跨接在电

源或负载的两端，读数视第二条刻度。

5. 交流电压的测量方法与测量直流电压相似。12V交流电压档测量读数视第三条刻度。大于12V的电压测量，读数视第二条刻度。在测未知的电流和电压时，应将选择开关旋至最大量程一档（以免损坏电路），然后根据实际指示值的大约数再选择适当量程，使指针得到最大的偏转值，以提高测量的精度。

6. 直流电阻测量：将红、黑测试表笔插入“+”“×”插孔。开关旋至欲测的“Ω”档，将测试表笔短路，指针即向满度方向偏转，调节“0 Ω”调节电位器，使指针指在“0 Ω”。再将测试表笔接在被测电阻的两端，读数视第一条刻度。

如测试表笔短路，指针调不到“0 Ω”，则说明电压不足，应调换电池。仪表如长期搁置不用，应将电池取出，以防止电解液流出腐蚀表件。

Ω × 1、× 10、× 100、× 1k档用R6型5号1.5V电池。Ω × 10k档用15F20型22.5V电池。

当测量有电容元件的电路中的电阻时，应将电源切断，将电路中的电容上的电放掉后，再进行测量。

7. 音频电平测量。在一定的负荷阻抗上测得的音频电压，称为“电平”。测量电平可了解放大级的增益和线路输送的损耗。电平单位是“dB”，它与电压及功率的关系是

$$\text{dB} = 10 \lg \frac{P_2}{P_1} = 20 \lg \frac{V_2}{V_1}$$

音频电平的刻度按0 dB = 1 mW 600 Ω 阻抗输送线标准设计。

即： $V_1 = \sqrt{PZ} = \sqrt{0.001 \times 600} = 0.775\text{V}$

面板刻度的dB数值以12V、60V为标准读数。大于+23dB时，可换用60V档。用60V档时，其读数应在60V档的dB读数的基础上（视第七条刻度线）加20dB。

测量时将选择开关旋至交流电压档，方法与测量交流电压相同。

当音频电压同时有直流成分存在时，应在测试表笔一端串接一只大于0.1 μF的电容器，以隔直流电压。

8. 晶体管共发射极静态正向电流放大系数测量： h_{FE} 就是集电极电流与基极电流之比，即 $h_{FE} = I_c / I_b$ 。

测量方法：将选择开关旋至 h_{FE} 档（Ω × 10），将测试表笔短路，调节“0 Ω”调

节电位器，使指针指向“0 Ω”。测试表笔分开，将欲测晶体管按管型“PNP”、“NPN”的发射极e，基极b，集电极c分别插入晶体管插座的e、b、c插孔内，如图1—2所示。

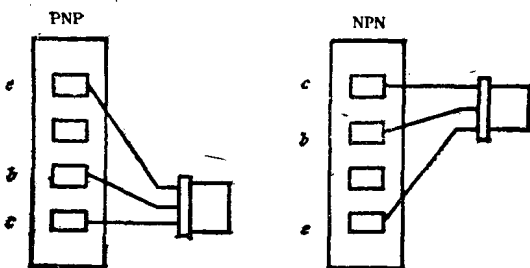


图1—2 锗、硅晶体管测试法

二、DT—830型数字万用表

（一）主要技术指标

1. 直流电流测量范围：0—0.2—2—20—200—10000mA。
2. 交流电流测量范围：0—0.2—2—20—200—10000mA。

3. 直流电压测量范围: 0—0.2—2—20—200—1000V。
4. 交流电压测量范围: 0—0.2—2—20—200—750V。
5. 电阻测量范围: $\Omega \times 200$ 、 $\Omega \times 2k$ 、 $\Omega \times 20k$ 、 $\Omega \times 200k$ 、 $\Omega \times 2M$ 、 $\Omega \times 20M$ 。
6. 晶体管的 h_{FE} 值。

(二) 面板上各部分的功能

DT—830型数字万用表面板如图1—3所示。板面排列着液晶显示屏、量程开关、输入插孔、 h_{FE} 插座和电源开关五个部分。

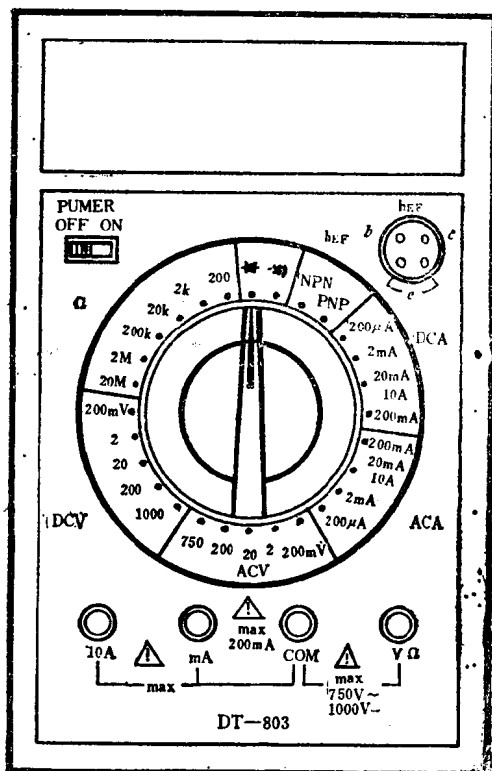


图1—3 DT—830型万用表面板图

有“ Δ ”、“max”、“750~”、“1000V”表示从此两孔输入时,测量交流电压不得超过750V,测直流电压不得超过1000V。在“COM”、“mA”之间和“COM”、“10A”之间的连线上也分别印有“ Δ ”、“max”、“200mA”和“ Δ ”、“10Amax”,表示在对应的插孔间所测量的电流值不能超过200mA和10A。

4. h_{FE} 插座。此插座是插入被测晶体管用的。测量时, e 、 b 、 c 三脚分别插入“ e ”、“ b ”、“ c ”三孔中,“ e ”有两孔,作用一样,发射极管脚可就近插入。

5. 电源开关。电源开关有“OFF”和“ON”两个位置。当开关置于“OFF”时,电源关闭;当开关拨向“ON”时,表内电源接通。不用时务必将开关拨向“OFF”,否则对仪表的安全不利,也耗费表内电池。

DT—830型万用表用9V小电池,装在表内电池盒中,在仪表背面标有“OPEN”

1. 液晶显示屏。万用表的显示屏最大显示1999或负1999。当测量直流电压和直流电流时,仪表有自动显示极性功能,若测量值为负,显示的数字前面将带“-”号。在允许范围内减小量程时,显示屏上小数点的位置左移,小数部分的位数增多,可使测量精度提高。当仪表内电池的电压低于工作电压时,显示屏左端将显示箭头符号,以提醒使用者更换电池。此外,显示屏还具有超量显示功能,当输入超量时,显示屏的左端将出现“1”或“-1”。

2. 量程开关。旋转式量程转换开关与指针式万用表转换开关基本相同。

3. 输入插孔。输入插孔是万用表通过表笔和测量点连接的部位,共有“COM”、“V、 Ω ”、“mA”和“10A”四个孔。黑表笔始终置于“COM”插孔,红表笔要根据测量项目和测量值的大小置于“V、 Ω ”、“mA”或“10A”中。在“COM”和“V、 Ω ”之间的连线上,印

的地方推开盖子，便可更换电池。装入电池时，必须把它连接到电池扣上。本表在电池盒内还装有0.5A快速熔断器，当“DCA”和“ACA”量程超载测量时，熔断器将立刻被烧断，起到保护作用，此时显示器上也无显示。

(三) 数字万用表的使用方法

在测量之前，务必检查量程开关是否置于恰当的位置，并注意红表笔所在的插孔是否与量程开关所在的范围一致。在测量交、直流电压和电流时，若不知被测量的大约数值，可先将量程开关置于最高档，然后根据实际情况逐渐减小，这样可以防止因超量输入而损坏仪表。

1. 直流电压测量。根据被测量的大约数值，将量程开关有黑线的一端转至“DCV”范围内适当的档位，黑表笔置于“COM”插孔（以下各种测量，黑表笔均不动），红表笔置于“V、 Ω ”插口，电源开关推向“ON”一边，表笔接触测量点之后，显示屏上便出现测量值。置“200mV”档时，显示数值以毫伏为单位；置其他四档时，显示数值以伏为单位。应该注意的是测低电压时不能置于高量程档位，因为随着量程档位的增加，误差也增大。

2. 交流电压测量。根据被测量的大约数值，将量程开关置于“ACV”范围内适当的档位，表笔的插孔不变。具体测量方法与测直流电压时相同。

3. 直流电流测量。测直流电流时，将量程开关转至“DCA”范围。当测量的电流值小于200mA时，红表笔应置于“mA”插孔，按照测量的大小，将量程开关转至适当位置，接通表内电源，把表串入要测量的电路中，即可显示出读数。当量程开关置于“200mA”、“20mA/10A”、“2mA”三档时，读数以“毫安”为单位；当置于“200 μ A”时，读数以“微安”为单位。若被测电流大于200mA，则量程开关只能置于“20mA/10A”档，同时将红表笔置于“10A”插孔，读数以安为单位。

4. 交流电流测量。将量程开关置于“ACA”范围，红表笔依量程不同置于“mA”或“10A”插孔。具体测量方法与测量直流电流时相同。

5. 直流电阻测量。将量程开关置于“ Ω ”范围，红表笔置于“V· Ω ”插孔，接通表内电源便可进行测量。所测量数值的单位和各量程上所标明的相对应。例如当量程开关置于“200”档时，读数以“欧”为单位；置于“2M”、“20M”档时，读数以“兆欧”为单位。若测量值为无限大（绝缘或开路）或被测量值超出档位量限，显示屏左端将出现“1”字。

6. 检查电路通、断情况。将量程开关转至“ $\varnothing$ ”位置，表笔所在的位置和测电阻相同，接通万用表电源，让表笔触及被测电路，若两只表笔间电路的电阻值小于20 Ω ，则表内的蜂鸣器发出叫声，说明电路是接通的；若无声，则表明电路不通或接触不良。

7. 检查二极管。把量程开关转到“ ∇ ”位置，红表笔置于“V· Ω ”插孔，将表笔接至二极管两端，若红表笔接二极管的正极，黑表笔接负极，则显示二极管的正向压降（以“伏”为单位）。好的硅管在0.5—0.8V之间，锗管在0.2—0.3V之间。若二极管内部短路或开路，将分别显示“000”和“1”（在显示屏左端）。对二极管做反向检查时，好管应在显示屏左端出现“1”，坏管则显示“000”或其它数字。

8. 测晶体管的 h_{FE} 。将被测管插入 h_{FE} 插孔即可。若被测管是“PNP”型,应将量程开关转至“PNP”位置;若被测管是“NPN”型,则应转至“NPN”位置。然后接通表内电源,便可读出 h_{FE} 值。

三、万用表使用注意事项

1. 在使用万用表之前,要熟悉量程转换开关、旋钮、按钮、插座、插孔的作用及使用方法,了解表盘上每条刻度线所对应的被测电量。万用表在使用时应水平放置,若表针不指在机械零点,应用螺刀调节表头上的零位调节螺钉,使表针置于零。读数时视线应正对表针。

在测量电流或电压时,最好使表针偏转到满刻度的 $1/2$ 以上;在测量电阻时,最好使表针偏转在满刻度的20—80%之间,以减小测量误差。

2. 测量前要明确测量什么和测量方法,然后将量程转换开关置于相应的测量项目和量程档位。若事先无法估计被测量的大小,应先把量程转换开关置于最高档,然后再逐渐减小量程至合适档位。在测量高电压(220V)或大电流(0.5A以上)时,若需改变量程,一定要将表笔脱离电路,以免损坏万用表。每一次测量之前,都应核对一下测量目的及量程转换开关是否置于对应位置。

3. 测量电流时,若电源内阻和负载电阻都很小,则应尽量选择较大的电流量程,以降低万用表的内阻,减小对被测电路工作状态的影响。测量电压时,若电源内阻较高,则应尽量选择较大的电压量程,因为量程越大,内阻也越高,这样表针偏转角虽然小一些,但测量结果较准确。测直流电流时,应特别注意被测电路的正负极性,若表笔接反,将使表针反偏转,甚至可能打弯表针。

4. 测量电压时,要准确判断被测电路两端电压的极性。若误用交流电压档测量直流电压,则测量结果可能比实际直流电压要高或为零。若误用直流电压档去测量交流电压,则表针不动,或微微抖动。

若被测量电路两端交流电压上叠加有直流电压,则交直流电压之和不能超出量程转换开关触点的耐压值,只有在表笔上串接容量为0.1微法,耐压为450伏的隔直电容,方可用dB档测量。

5. 被测电路两端电压大于100伏以上时,应注意人身安全。要预先把一支表笔固定在被测电路的公共地端,用另一支表笔去碰触测试点。要养成单手操作的习惯。在测量高压时,必须使用带鳄鱼夹的高绝缘的表笔,以便固定,确保安全。

6. 万用表交流电压档实际测出的是交流半波的平均值,而刻度反映的是交流电压的有效值并仅适用于正弦波交流电。因此,万用表不能直接测量矩形波、锯齿波等非正弦波电压。

7. 在测量电阻时,表针偏转越接近刻度中心位置,测量结果越准确,所以要适当选好量程档,并一定要进行欧姆调零工作。要特别注意的是,每更换一次欧姆量程档,都要重新调零一次。若连续使用 $R \times 1$ 档时间较长,则应随时重新调零。若欧姆调零电位器向右旋至最大,表针仍达不到零,即说明电池电压不足,应更换新电池。

切忌带电测量线路内元件的电阻,这样不但测量不出电阻阻值,还将烧坏万用表。

应关掉电源，至少使元件一端与电路断开（对晶体三极管，至少焊开两个电极），再进行测量。

测量电阻、电容时，切忌用两手去捏住表笔两端金属部分和电阻或电容两引线部分，这样会使人体电阻与被测电阻或电容并联引起测量误差，尤其是高阻值电阻和小容量电容。

在测量大容量电解电容之前，应使正、负两极引线短路放电，以防止内存电荷放电打弯表针。

8. 在测量晶体管、电解电容等有极性的元器件等效电阻时，必须注意两表笔的极性。在电阻档，正表笔接表内电池负极，而负表笔接表内电池正极。表笔接反，测量结果就不对。

9. 测量有感抗的电路中的电压时，应在关掉电源之前先把万用表断开，以防止由于自感现象产生的高压损坏万用表。

10. 一般情况下， $R \times 1$ 、 $R \times 10$ 、 $R \times 100$ 、 $R \times 1k$ 档共用一节1.5伏电池，而各档欧姆中心值又不同，所以通过被测元器件的电流也不相同。采用不同的倍率电阻档，被测的非线性元件的等效电阻值也不相同。

万用表 $R \times 10k$ 档多采用9伏、12伏或15伏叠层电池，个别万用表采用22.5伏电池。因此，该档电压较高，不宜用来测量耐压很低的元器件。

万用表长期不用应取出电池，以防止电池存放过久变质，泄漏出的电解液腐蚀表内电路板及元器件。

11. 万用表暂时不用，应把量程转换开关置于电压最高档，以防下次使用时不慎损坏万用表。千万不能置于电阻档，以防止两表笔短路，使表内电池消耗过快。

四、用万用表判断元器件的质量

（一）电阻器

电阻器在彩色电视机中的用量占有相当大的比例，种类主要有碳膜电阻、氧化膜电阻、金属膜电阻、线绕电阻、热敏电阻、电位器、保险丝电阻等，其中碳膜电阻用得最

表1-1 部 分 电 阻 代 号

代 号	电 阻 种 类
RD	炭膜电阻
RC	炭质电阻
RS	金属氧化膜电阻
RW	线绕电阻
RK	金属电阻
RB	精密线绕电阻
RN	金属膜电阻

多。部分碳膜电阻的代号见表1—1。在彩色电视机中，碳膜电阻几乎都采用色环标志。色环电阻的色环标志方法见表1—2。

表1—2 色环电阻标志

色环颜色	第一色环	第二色环	第三色环	第四色环
	第一位数字	第二位数字	前面两位数字的倍数	误差范围
黑	/	0	$\times 10^0 = 1$	/
棕	1	1	$\times 10^1 = 10$	/
红	2	2	$\times 10^2 = 100$	/
橙	3	3	$\times 10^3 = 1000$	/
黄	4	4	$\times 10^4 = 10000$	/
绿	5	5	$\times 10^5 = 100000$	/
蓝	6	6	$\times 10^6 = 1000000$	/
紫	7	7	/	/
灰	8	8	/	/
白	9	9	/	/
金	/	/	$\times 10^{-1} = 0.1$	$\pm 5\%$
银	/	/	$\times 10^{-2} = 0.02$	$\pm 10\%$
无色	/	/	/	$\pm 20\%$

判别电阻的好坏，首先应观察电阻外表涂层是否烧焦变色，有无损坏以及通电后是否发热等，因电阻烧毁时，往往外表发黑或变色。然后用万用表测量其阻值，若阻值超过误差范围，就说明该电阻损坏。电阻损坏是指开路或阻值变大，保险丝电阻损坏几率较大。

电位器是一个可变电阻，主要故障是三个引片损坏，滑动弹簧片与碳膜片接触不良，碳膜片部分碳膜脱落。可用万用表测量其阻值变化情况，若任两个引片间无阻值，则可能其中某一片与碳膜片脱离。若慢慢转动旋柄时，中心引片与另外引片之间的阻值不是随之慢慢变化，而是忽大忽小，则说明中心弹簧片与碳膜片间接触不良或长期使用使碳膜片上碳膜脱落。

(二) 电容器

彩色电视机中电容的种类繁多，用量也很大，种类有陶瓷电容、涤纶电容、聚乙烯电容、钽电解电容等。部分电容的代号见表1—3。

电容器常见的故障为开路失效、击穿短路、漏电、容量减小或介质损耗增大等。电容器击穿短路用万用表很容易检查出来，开路失效可用好的电容代替也能判断。至于容量减小、漏电和介质损耗增大，用万用表直接测量比较困难。下面介绍几种用万用表检测电容容量及漏电的方法。

表 1—3

部 分 电 容 代 号

代 号	电 容 种 类
CE	电解电容
CK	瓷介质电容
CC	温度补偿瓷介电容
CP	纸介质电容
CM	云母电容
CH	金属化纸介质电容
CQ	塑料薄膜电容
CPM	纸聚脂薄膜电容
CS	铝电解电容

1. 电解电容容量的检测。检测前将被测电容两极引线短路,万用表置于 $R \times 1k$ 档。接上万用表的瞬间,只要电容容量足够大,表针就会向右摆动一个明显的角度,然后表针又逐步向左复原,退回至电阻无穷大位置。容量越大充电时间越长,表针向右摆动的角度越大,向左复原的速度越慢。当电容量大于10微法时,表针摆动可超过欧姆零点。我们可以根据表针向右偏转的角度来衡量电解电容器容量的足与不足。

2. 电解电容器漏电阻的检测。在检测电解电容的容量时,若表针回不到电阻无穷大位置,则表针所指的数值,就是漏电阻阻值。

但是测量几百到几千微法的大电容时,充电时间较长(例如1000微法电容,充电时间为2分钟左右)。为了缩短测量漏电阻的时间,当表针向右偏转至最大值时,可迅速从 $R \times 1k$ 档换至 $R \times 1$ 档,这样电容将很快充完电,表针立刻退回电阻无穷大位置。然后再置于 $R \times 1k$ 档,若表针仍停在无穷大位置,则说明该电容漏电阻小;若表针又慢慢向右偏转,最后停在某一刻度上,则说明存在漏电阻,其刻度数即为漏电阻的阻值。

3. 电解电容器极性的判别。电解电容器有正、负极之分,在电路中不能接错。若电解电容器的正、负极标志模糊不清,可根据电解电容器的正接时漏电小,反接时漏电流大的特性来判别电解电容器的正、负极。方法如下:先测量一下电容器漏电阻为多少欧姆,再将表笔对调一下测量。两次测量中,漏电阻小的那一次,黑表笔所搭的电极电容器正极,红表笔所搭的电极是负极。

4. 一般电容器的检查。如果被测的是0.01微法以上的电容器,可用万用表 $R \times 1k$ 高阻档测量,表针应有明显摆动。若无摆动,说明电容器内部开路。

对于5000皮法以下的小容量电容,万用表是无法测量其容量的,只能用替换法来将被测电容接入相应电路中,以判断其是否有容量。

(三) 二极管

1. 晶体二极管的检查。通过测量二极管的正、反电阻,可以检查二极管的质量。一般要求二极管的反向电阻为正向电阻的几百倍。也就是说,正向电阻越小越好,反向

电阻越大越好。当万用表量程置于 $R \times 1\text{k}$ 档时，测量出的正、反向电阻，二极管的好坏可参照表 1—4。

表 1—4 $R \times 1\text{k}$ 检测二极管质量对照表

正 向 电 阻	反 向 电 阻	管 子 质 量
硅几百欧至几千欧	几十千欧至几百千欧	好
锗一百欧至 1 千欧		
0	0	击穿短路
∞	∞	开路失效
正反向电阻相近		失效

2. 发光二极管的检查。发光二极管也具有单向导电性，可用 $R \times 1\text{k}$ 档测出其正、反向电阻。一般情况下，发光二极管正向电阻应小于80千欧，反向电阻应大于400千欧。若测其正、反向电阻均为零，则说明二极管内部击穿短路。若正、反向电阻均为无穷大，则说明二极管内部开路。

3. 稳压二极管的检查。稳压二极管也具有单向导电特性，用万用表 $R \times 1\text{k}$ 档测出的正向电阻小、反向电阻大。若正、反向电阻均为零，则说明二极管击穿短路；若正、反向电阻均为无穷大，则说明二极管内部开路；若正、反电阻相差不多，则表明二极管失效。

(四) 三极管

要判断晶体三极管的好坏，首先要认定晶体管的三个电极。用万用表 $R \times 100$ 档或 $R \times 1\text{k}$ 档，对于NPN型管，将负表笔接基极，正表笔分别接集电极和发射极，测出两个PN结的正向电阻，应为几百欧或几千欧。然后把表笔对调再测出两个PN结的反向电阻，应为几十千欧或几百千欧以上。再用万用表测量集电极和发射极之间的电阻，对调表笔再测一次，两次阻值都应在几十千欧以上。这样的三极管基本上是好的。对于PNP型晶体管，与上述几项测量步骤相同，但要注意把正表笔接基极。在上面测量中，如果发现PN结的正向电阻为无穷大，则是内部断极。如果PN结反向电阻为零，或者集电极与发射极之间的电阻为零，则是晶体管击穿或短路。如果PN结的正反向电阻相差不多，或者集电极与发射极之间的电阻很小，那么这样的晶体管基本上是坏的。

(五) 双栅场效应管

双栅场效应管具有噪声低、输入阻抗高、放大能力强、线性范围大、AGC控制特性好以及具有抗交叉调制能力大等优点，因此在新型的电子调谐器中已被广泛采用（一般用作高放）。双栅场效应管的符号和结构如图 1—4 所示。

由图可见，这种场效应管有两个串联的沟道，两个栅极都能控制沟道电流。靠近源极S的栅极 G_1 是信号栅，靠近漏极D的栅极 G_2 是控制栅（通常加AGC电压）。

正常时，如用万用表 $R \times 10$ 档测量，结型双栅场效应管漏极与源极间的电阻应为数十欧姆；而用 $R \times 10\text{k}$ 档分别测 G_1 、 G_2 栅极与源极， G_1 、 G_2 栅极与漏极以及 G_1 与 G_2 栅极之间的电阻均应为无穷大。在检测中，如果发现D、S极间电阻极大，则表明

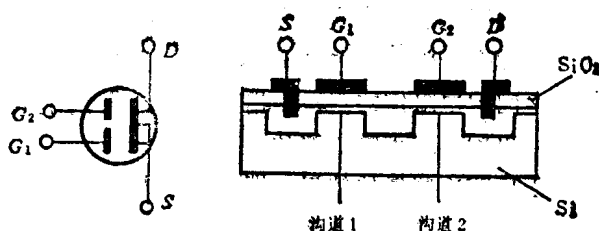


图 1—4 双栅场效应管的符号和结构

内部断线。如果 G_1 、 G_2 栅极与 S 极或 D 极以及 G_1 、 G_2 栅极之间的电阻较小或短路，则表明相应的电极漏电或击穿。

肖特基势垒型双栅场效应管不能用万用表测量。因为它相当于两个二极管串联，测量时的静电感应就可能将管子损坏，所以只能通过测量电路来检查管子的好坏或用代替法进行检查。

(六) 可控硅

在彩色电视机中，可控硅一般用作过压或过流保护元件。图 1—5 是可控硅结构原理图和用三极管模拟的等效电路图。在正常情况下，可控硅的控制极 G 到阴极 K 是一个

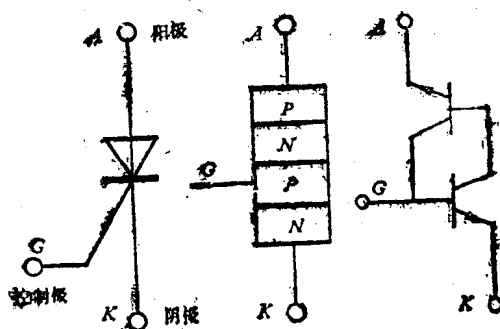


图 1—5 可控硅的结构和原理

PN 结，它具有 PN 结特性。测试时负表笔接 G ，正表笔接 K ，应有正向导通电阻值。正表笔再接阳极 A ，阻值应为无穷大。然后再将正表笔接 G ，负表笔接 K ，应为 PN 结的反向电阻值。再用负表笔接 A ，阻值也应为无穷大。测量 $A-K$ 之间的正反向电阻值均为无穷大。测量结果如果符合上述要求，一般来说可控硅是好的。如果 $G-K$ 之间的正反向电阻都等于零，或 $G-A$ 和 $A-K$ 之间正反向电阻都很小，则说明可控硅内部击穿或短路。如果 $G-K$ 之间的正反向电阻都为无穷大，则说明可控硅内部断极。

(七) 集成电路

集成电路部分的故障，一般来说有两种情况，一是集成电路本身不良；二是集成电路外围元器件的故障。要确认是集成电路本身，还是外围元器件故障，需从各个方面来反映集成块的正常工作状态，从而可以比较正确、有效地判断故障的所在。

1. 集成块各脚直流电压的检测。用万用表测量集成块各脚与地之间的直流电压，并与正常值相比较，可以发现不正常的部位。