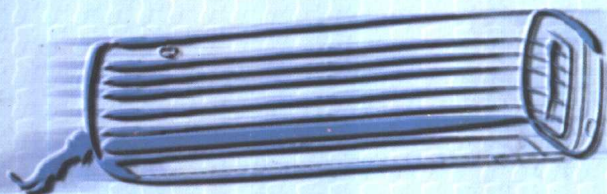
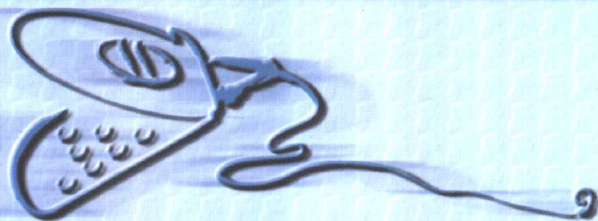
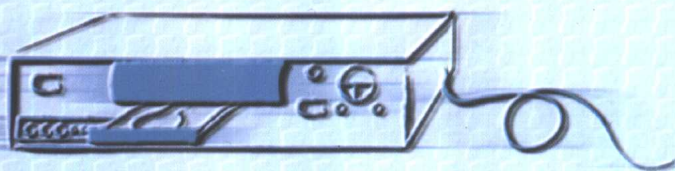
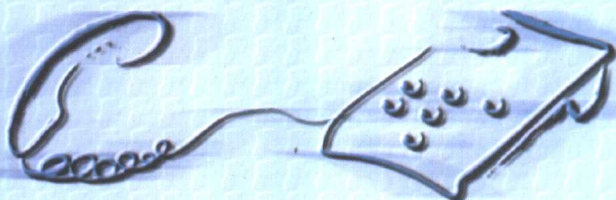
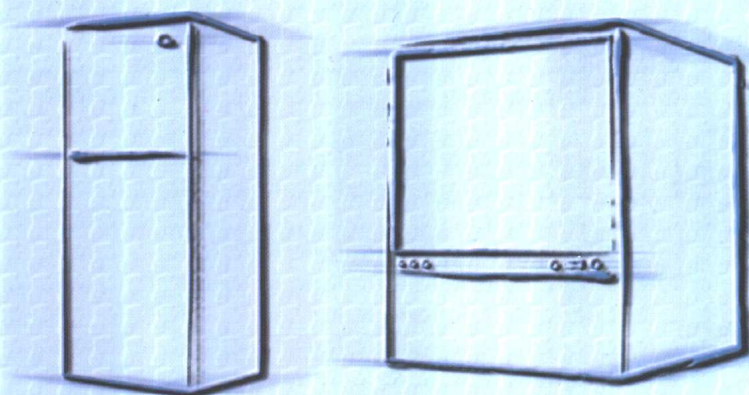
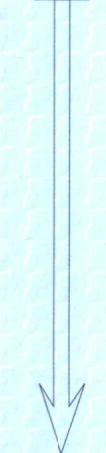


刘午平 主编 罗维亮 皇甫国庆 编著

家电维修
从入门
到精通丛书



用示波器修彩电



从入门到精通

国防工业出版社

家用电器维修培训教材

家电维修从入门到精通丛书

用示波器修彩电从入门到精通

刘午平

主编

罗维亮

皇甫国庆

编著

国防工业出版社

·北京·

内 容 简 介

这是国内第一本系统全面介绍用示波器检修彩电的专门书籍。本书深入浅出地详细介绍了示波器的使用方法和技巧,给出了用示波器检修彩电各种典型故障的思路、方法、程序和技巧。本书还重点介绍了彩电中的关键波形及关键测试点以及多种常见彩电机心的关键波形与故障波形的对照。书中还提供了 125 个用示波器检修彩电各部分电路故障的实例。

读者对象:具有一定修理彩电的基础,但需进一步提高的彩电维修工作人员。本书适合家电维修人员、无线电爱好者阅读,也可作为有关院校相关专业师生、中专、中技以及短训班的教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

用示波器修彩电从入门到精通/罗维亮,皇甫国庆编
著. —北京:国防工业出版社,2002(2003.1 重印)
(家电维修从入门到精通丛书/刘午平主编)
ISBN 7-118-02664-6

I. 用... II. ①罗... ②皇... III. ①示波器-使用
②彩色电视-电视接收机-维修 IV. TN949.12

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 070002 号

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号)

(邮政编码 100044)

北京奥隆印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 14 $\frac{1}{4}$ 332 千字

2002 年 1 月第 1 版 2003 年 1 月北京第 3 次印刷

印数: 7001—11000 册 定价: 20.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

丛 书 前 言

随着我国科学技术的发展和人民生活水平的迅速提高,各种各样的现代家用电器已经普及到千家万户,与此同时对于家用电器的维修问题也提出了更高的要求。现在,家电维修已经成为一个行业,有越来越多的新手和大批的无线电爱好者正在加入到这一行业中。为此,我们组织编写了这套丛书,以期向希望从事家电维修工作的读者提供一套实用的家电维修自学和培训教材。

“丛书”写作的宗旨是力求通俗易懂,实用好用,指导初学者快速入门、步步提高、逐渐精通,成为家电维修的行家里手。“丛书”在写作时,既考虑了初学者的“入门”,又照顾了一般维修人员的“提高”,还兼顾了中等层次维修人员的“精通”,因此,指导性和实用性成为“丛书”的两大特征。

现在图书市场上有关家电维修的书籍也已经不少,但本套丛书还是有很多与众不同的新想法和特点:

理论与实践紧密结合是这套丛书的第一大特点。对维修人员来说,不讲理论的维修是提高不了的,但关键是所讲的理论知识要能看得懂、用得上。因此,本丛书在介绍理论知识时特别注重和实践相结合,突出与修理实践密切相关的电路分析和介绍,不讲过深、过繁以及与实践联系不紧密的理论知识。

注重方法和思路、注重技巧与操作是这套丛书的第二大特点。家电维修是一件操作性和技巧性比较强的工作,很多修理方法和技巧是在传统教科书中所学不到的。丛书的作者都是家电维修的行家里手,他们既有比较扎实的理论基础,又有丰富的维修实践经验,在丛书的各个分册中介绍了很多非常实用的检修方法和检修技巧,其中有不少是作者经多年实践总结出来的“看家本领”。

图文并茂、好读易用是本丛书的第三大特点。丛书在写作风格上力求轻松、易懂。为了让读者方便、快捷地抓住书中的重点和要点,尽快获取自己所需要的信息,书中特意安排了提示图标。读者根据这些图标的提示去阅读,可大大提高阅读效率,使所花费的阅读时间减到最少,而对重点、难点了解得更快、更全。

本丛书由国防工业出版社总编辑杨星豪总策划,由家电维修行业知名专家、中国电子学会高级会员刘午平任主编。在丛书的组织和编写过程中,还得到了消费电子领域的专家学者和家电维修界各方面专家的大力支持和指导,其中包括:国家广播电视产品质量检测中心安永成教授,北京牡丹电子集团吴建中高级工程师,北京兆维电子集团闫双耀高级工程师,《家电维修》杂志杨来英副主编,北京市技术交流站宋友山高级工程师,家用电子产品维修专业高级讲师李士宽,北京索尼特约维修站主任王强技师、王立纯技师,北京东芝特约维修站主任聂阳技师、贾平生技师,北京夏普特约维修站主任刘洪弟技师,北京飞利浦特约维修站张旭东技师,北京长虹康佳特约维修站谢永成技师等,在此表示感谢。

我们衷心希望这套丛书能对从事家电维修的人员有所帮助,更希望业内专家、学者以及广大的读者朋友对这套丛书提出宝贵意见和建议。

丛 书 编 者

前 言

许多无线电爱好者修理彩色电视机(以下简称彩电)都是从一块万用表加一把电烙铁起家的,即使在修理部也还有很多维修人员仍在靠一块万用表和一把电烙铁打天下,而不习惯使用示波器。其实,在彩电修理工作中,充分利用示波器这一得力工具,可以收到事半功倍的效果,使我们在成为彩电修理高手的道路上跨上一大步。

本书写作的出发点是从彩电修理实践出发,不讲过深的理论知识,力求做到理论和实践相结合,循序渐进,由浅入深,使读者能够熟练地掌握用示波器检修彩电的方法、思路和技巧。

从整体上来说,本书可分为三大部分。

第一部分是使用示波器的基本方法和技巧。在这一部分介绍示波器的使用方法以及用示波器测量波形幅度、周期、频率的方法和技巧,并特别对初用示波器时应该注意的一些问题和容易犯的错误进行说明。熟悉了示波器的使用后,接着向大家介绍波形的概念、波形通过各种电路后的变化情况以及故障波形的特征。这些内容是在用示波器修彩电以前必须掌握的非常实用的基础知识。另外,在这一部分,还介绍了示波器配合其它仪器修彩电的用法。

第二部分是本书的重头戏,主要介绍用示波器检修彩电的思路、方法和技巧。在这一部分中首先介绍了彩色电视机各电路中的重要标准波形,以及彩电中各部分电路的关键测试点、信号汇合点,并介绍用示波器检修彩电典型故障的方法和步骤。在这一部分中融入了作者在多年彩电维修实践和教学实践中总结出来的一些研究成果和用示波器修彩电的实践技巧,尤其是对于如何使用示波器检修彩电行场扫描电路以及用示波器判断行输出电路、行输出变压器故障的方法进行了详细的说明。

第三部分是用示波器检修彩电各部分电路故障的实例以及一些常见彩电机心关键点波形与故障波形的对照。我们提供这些故障检修实例的目的,不仅仅是让你对号入座排除某一彩电中的故障,而且想让读者充分体会用示波器检修彩电故障的思路、方法和技巧,开阔思路,更快地掌握用示波器检修彩电的维修方法和技巧。

请您记住:

- 使用示波器是判断疑难故障的有力手段。
- 示波器是检查复杂电路故障的得力工具。
- 使用示波器可以达到事半功倍的效果,大大提高修理工作的效率。
- 使用示波器修彩电有利于查清故障机理,提高我们的技术水平。
- 试试用示波器修彩电,您肯定会大有收获,从此喜欢上示波器。

本书的引言、第一章、第三章、第四章、第七章由罗维亮同志编写,第二章、第五章、第六章、第八章由皇甫国庆同志编写。参与本书编写和波形复核及分析的还有辛云宏、袁卫等同志。刘午平先生对本书的写作大纲提出了非常有见地的修改意见,并提供了他的有关研究成果和维修素材,对全书进行了仔细地审校,在此谨致谢意。

作 者

目 录

引言 为什么要用示波器检修彩电

一、示波器是判断疑难故障的得力工具	1
二、波形检查法容易查出关键点直流电平变化不大的故障	2
三、用示波器检修彩电有利于查清故障机理	3

入门篇

第一章 示波器及其使用方法	6
第一节 示波器的基本结构	6
一、示波器框图及原理简述	6
二、示波管	8
三、示波器面板	9
四、示波器探头	12
第二节 检修彩电需要用什么样的示波器	13
第三节 示波器的基本使用方法	14
一、使用前的准备	14
二、波形幅度的测量	14
三、信号周期和时间间隔的测量	15
四、信号频率的测量	16
五、微处理器(CPU)复位电压的测量	16
六、行逆程高压脉冲的测量	17
第四节 波形在电路中的变化	17
一、波形经过电容器后的变化	17
二、波形经过电阻器或可调电阻后的变化	18
三、波形经过电感器和带通滤波电路后的变化	19
四、波形经过分压电路后的变化	21
五、波形经过延迟电路后的变化	21
六、波形经过放大器后的变化	21
七、波形经过钳位电路后的变化	23
八、波形经过轮廓校正电路后的变化	24
九、波形经过幅度分离及宽度分离电路后的变化	24

十、波形经过频率分离电路后的变化·····	25
十一、波形经过梳状滤波器后的变化·····	25
第五节 故障波形的一般特征·····	26
一、无波形或波形时有时无·····	26
二、波形幅度偏差过大·····	26
三、波形形状发生畸变·····	26
四、波形频率偏移或脉冲宽度失常·····	27
五、波形相位偏移或反相·····	27
六、正常波形上叠加有寄生振荡·····	28
七、波形中有附带杂波·····	28
第六节 初学用示波器检修彩电应注意的问题和易犯的错误·····	29
一、初学用示波器检修彩电应注意的问题·····	29
二、初学用示波器检修彩电易犯的错误·····	30
第一章小结·····	31
第二章 示波器与其它仪器的配合使用 ·····	32
第一节 示波器与万用表的配合使用·····	32
一、直流供电电路中示波器与万用表的配合使用·····	32
二、信号通路中示波器与万用表的配合使用·····	33
三、示波器与万用表配合使用快速查寻故障·····	35
第二节 示波器与彩电信号发生器的配合使用·····	35
第三节 示波器低频信号发生器的配合使用·····	38
一、与正弦波发生器配合使用检测伴音通道·····	38
二、与方波信号发生器配合检测元器件·····	39
第四节 示波器与高频信号源的配合使用·····	45
一、中频信号的观察·····	45
二、特性曲线的观察·····	45
三、伴音鉴频特性的观察·····	45
第二章小结·····	45

提高篇

第三章 彩电电路中的电压波形 ·····	48
第一节 彩电电路中的电压波形·····	48
一、彩电中的关键测试点·····	48
二、彩电中的信号分离点与交汇点·····	48
三、彩电波形检测关键点分布·····	49
四、本机产生的振荡波形与被接收信号形成的波形·····	49
五、周期波形与非周期波形·····	49
第二节 彩电检修中波形检查的主要内容·····	52
一、预视放输出的全电视信号波形·····	53

二、行扫描部分波形·····	53
三、场扫描部分波形·····	55
四、行场同步电路波形·····	56
五、亮度通道和基色矩阵电路波形·····	57
六、色度通道波形·····	59
七、微处理器部分波形·····	60
八、电源部分波形·····	62
九、预中放和伴音部分波形·····	63
十、沙堡脉冲波形的测量·····	64
第三章小结·····	66
第四章 用示波器检修彩电的方法、技巧和程序 ·····	67
第一节 用示波器检修彩电的方法·····	67
一、即时测量法·····	67
二、监视测量法·····	68
三、感应测量法·····	68
四、改变示波器内部 Y 轴灵敏度测量法·····	68
五、串联探头测量法·····	69
第二节 用示波器检修彩电的技巧·····	69
一、灵活变换示波器扫描速度挡位观察波形·····	69
二、灵活变换示波器交、直流耦合方式发现问题·····	70
三、在对电视机的控制操作中观察波形·····	71
四、在冷热态波形比较中发现问题·····	73
五、注意利用测试信号·····	73
六、充分利用本机信号·····	73
七、经常积累波形资料·····	74
第三节 用示波器检修彩电的一般程序·····	74
一、准备工作·····	74
二、彩电关键波形测试点与压缩故障范围·····	74
三、用示波器检修彩电典型故障的方法·····	78
四、确定故障·····	82
第四章小结·····	85

精 通 篇

第五章 检修后用示波器调整彩色电视机的方法 ·····	88
第一节 用示波器调整图像中频通道·····	88
一、视频检波器的调整·····	88
二、自动频率微调(AFT)电路的调整·····	91
第二节 用示波器调整伴音通道·····	91

一、带通滤波器的调整·····	92
二、鉴频器的调整·····	92
第三节 用示波器调整色度通道·····	92
一、色度带通滤波器的调整·····	92
二、色同步信号相位的调整·····	93
三、梳状滤波器的调整·····	95
第五章小结·····	98
第六章 用示波器检修彩电实例 ·····	99
第一节 用示波器检修彩电同步电路实例·····	99
一、A3 机心彩电同步电路检修实例·····	99
二、其它机心彩电同步电路检修实例·····	100
第二节 用示波器检修彩电行扫描电路实例·····	105
一、A3 机心彩电行扫描电路检修实例·····	105
二、其它机心彩电行扫描电路检修实例·····	107
第三节 用示波器检修彩电场扫描电路实例·····	112
一、A3 机心彩电场扫描电路检修实例·····	112
二、其它机心彩电场扫描电路检修实例·····	114
第四节 用示波器检修彩电解码电路实例·····	120
一、A3 机心彩电解码电路检修实例·····	120
二、其它机心彩电解码电路检修实例·····	122
第五节 用示波器检修彩电亮度通道和末级视放电路实例·····	136
一、A3 机心彩电亮度通道和末级视放电路检修实例·····	136
二、其它机心彩电亮度通道和末级视放电路检修实例·····	137
第六节 用示波器检修彩电字符显示电路实例·····	144
一、A3 机心彩电字符显示电路检修实例·····	144
二、其它机心彩电字符显示电路检修实例·····	145
第七节 用示波器检修彩电微处理器和遥控电路实例·····	149
一、A3 机心彩电微处理器和遥控电路检修实例·····	149
二、其它机心彩电微处理器和遥控电路检修实例·····	150
第八节 用示波器检修彩电公共通道电路实例·····	152
一、A3 机心彩电公共通道电路检修实例·····	152
二、其它机心彩电公共通道电路检修实例·····	152
第九节 用示波器检修彩电伴音通道电路实例·····	155
一、A3 机心彩电伴音通道电路检修实例·····	155
二、其它机心彩电伴音通道电路检修实例·····	156
第十节 用示波器检修彩电电源电路实例·····	157
一、A3 机心彩电电源电路检修实例·····	157
二、其它机心彩电电源电路检修实例·····	159
第六章小结·····	161
第七章 流行彩电机心关键点波形与故障波形对照 ·····	162

第一节	A3 机心彩电关键点波形与故障波形对照	162
第二节	TA 二片机心彩电关键点波形与故障波形对照	171
第三节	JVC7695 彩电(TA 四片机心)关键点波形与故障波形对照	179
第四节	松下 M15L 机心彩电关键点波形与故障波形对照	189
第五节	TDA 单片机心彩电关键点波形与故障波形对照	195
第六节	M11 机心彩电关键点波形与故障波形对照	199
第七节	TDA 二片机心彩电关键点波形	206
第八节	长虹 NC-2 机心彩电关键点波形	208
第九节	TA8616N 机心彩电关键点波形	211
第十节	TA8690 单片机心彩电关键点波形	217
	第七章小结	219
第八章	用示波器检修 VCD 机简介	220
第一节	VCD 机修理中的关键波形	220
一、	时钟波形	220
二、	光头拾取信号波形	221
三、	RF 信号测试点波形	221
四、	伺服环路	221
五、	信号通道波形	222
六、	显示系统波形	222
七、	驱动信号波形	223
八、	其它信号波形	223
第二节	用示波器修理 VCD 机实例	223
	第八章小结	224

引言 为什么要用示波器检修彩电

不少从事彩电维修工作的朋友,都已初步掌握了万用表修彩电的一些方法。万用表是电器维修人员最常用的测量工具之一,电视机有故障时,用它检测电路关键点的电压(主要是平均直流电压)是否偏离正常值,再辅佐以电流测量和元器件测量,就能判断出一些故障所在。但是也有不少维修实例表明:一些疑难故障用万用表的检测数据是不易判断的,还有些故障发生时,有关测试点的直流电压并没有发生明显变化,这时用万用表也难以作出准确的判断,进一步检查的盲目性较大,只能凭借经验试着代换元件来辅助判断。示波器则是准确、快捷地检修这类故障的最有效的仪器。

一、示波器是判断疑难故障的得力工具

示波器是反映信号瞬变过程的仪器,它能把信号波形变化直观地显示出来。电视机中全电视信号波形、亮度、色度通道以及行场扫描电路、开关电源电路、AV/TV 转换电路、微处理器等电路的波形,都能在示波器的屏幕上显示出来。通过检测关键点的波形变化压缩故障范围,为维修人员提供判断故障的可靠的依据,对经验的依赖性较小,因而是检修疑难故障的得力工具。

例如检修一台“上海 Z237-1”彩电,故障现象为彩色时有时无,有彩色时,屏幕左侧有一道宽约 5cm 的竖直带,带内为黑白图像。某维修人员在解码电路花了很多工夫,采用了许多方法也未能奏效。改用示波器检查,先测公共通道集成块 IC101(TA7607AP)第 12 脚预视放输出端子信号波形,这是个关键测试点,实测这里的全电视信号波形正常,说明预视放输出端子以前的电路工作是正常的。再测缓冲放大管 Q205 集电极的波形,发现波形中叠加有很多杂波,见图 0-1,于是检测为该管集电极供电的 17V 供电电路,观察到电源电压本身杂波幅度过大,很快查出了故障是由供电滤波电容 C519 容量降低引起的。

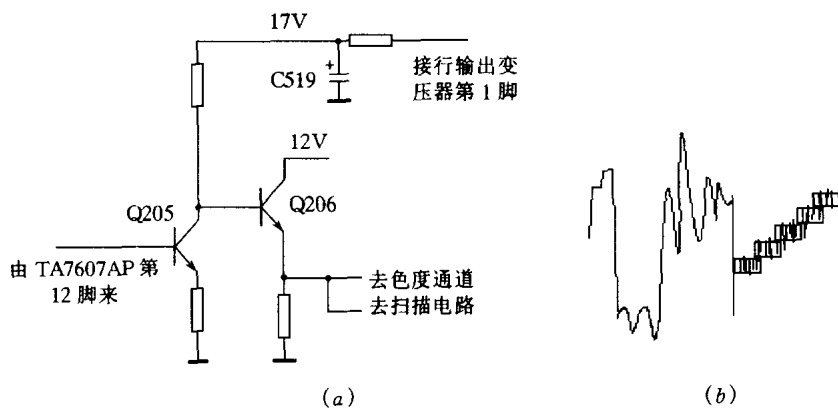


图 0-1 Q205 集中极波形中有很多杂波,引起屏幕左侧一个竖直带内无彩色
(a)视频缓冲级电路;(b)Q205 集电极故障波形。

二、波形检查法容易查出关键点直流电平变化不大的故障

示波器是通过波形检查法来判断故障部位的。有些故障,尽管并未引起测量点的平均直流电压变化,但波形变化却是明显的,这正是用示波器检测的优越性。

检修一台采用 A3 机心的彩电,故障现象是有声音,有屏显,无光栅,用万用表测小信号处理集成块 IC101(LA7680)第 24 脚亮度信号输出端子的电压偏高,测与第 24 脚电压有关的各脚,如第 38 脚亮度输入端子、第 33 脚同步分离电路的全电视信号输入端子等电压都正常,只有第 36 脚钳位滤波端子电压偏低,但未查出故障点。用示波器则很快查出第 33 脚波形幅度极小且严重畸变,如图 0-2 所示。由此查出第 33 脚外接的电容 C401 无容量。虽然第 33 脚直流电压没有变化,而波形与正常波形比较变化却非常明显。

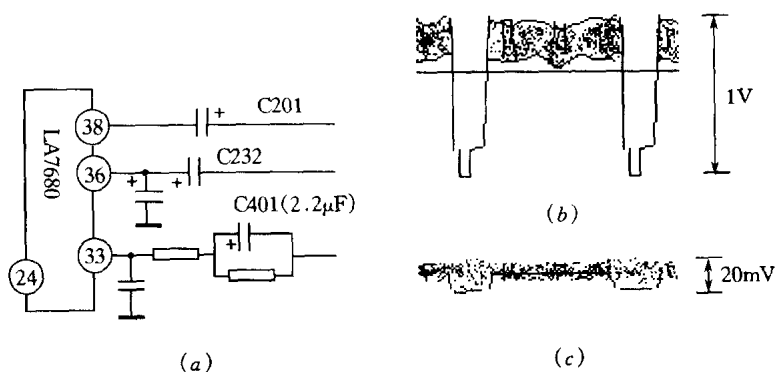


图 0-2 LA7680 第 33 脚外接电容 C401 无容量时,第 33 脚直流电压未变,但波形变化明显

(a)电路;(b)接收电视节目时第 33 脚正常波形;(c)C401 无容量时第 33 脚故障波形。

凯歌 4C5405 彩电采用了飞利浦小信号处理集成电路(N301)TDA4501 和解码集成电路(N401)TDA3561A,TDA3561A 的第 8 脚为沙堡脉冲输入端子,该机沙堡脉冲正常幅度峰—峰值电压为 8V,如图 0-3 所示。当钳位二极管 V403(2CW37-11B)反向阻值变小时,会引起沙堡脉冲上部被削顶,产生无光栅故障(沙堡脉冲的观察测量将在第三章中论及。但用万用表检测时,TDA3561A 第 8 脚的直流电压却是正常的(1.5V),采用示波器检测时,才发现脉冲峰值被削顶(幅度变小为 7.5V)。沙堡脉冲峰值部分脉宽只有 $4\mu\text{s}$ 左右,峰值被削后,在一个行周期

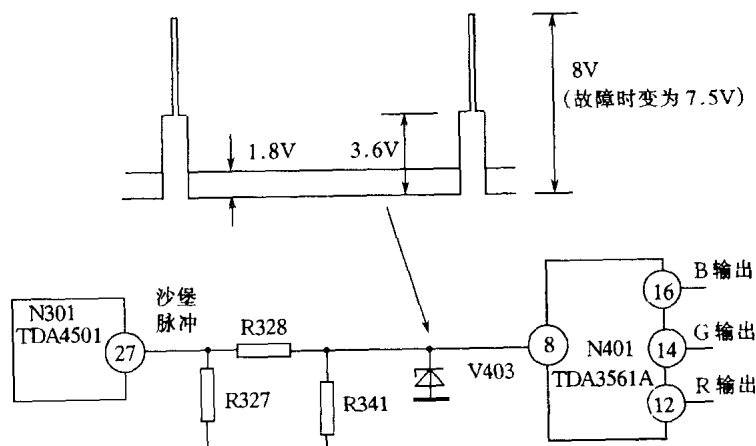


图 0-3 钳位二极管不良使沙堡脉冲上部削顶

中峰值仅比原来小零点几伏,这个变化当然万用表是测不出来的,示波器检测这类故障的长处就可见一斑了。

三、用示波器检修彩电有利于查清故障机理

用示波器采用波形检测的方法,检查比较深入,能直接观察到检测点波形幅度、周期、相位或信号延迟还是失真等方面的变化,通过对波形变化的观察分析,就能弄清故障机理,对维修人员的理论水平提高较快,也提高了检修效率,例如,修一台长虹 CJKJ53B2 彩电,故障现象为图像不清晰,用万用表测试视频、解码和扫描集成电路 N201(TA7698AP)的亮度部分有关各脚电压,基本正常,未发现故障部位。改用示波器检查时,先测得集成电路 N201(TA7698AP)第 39 脚视频信号输入端子波形正常,再测第 42 脚对比度放大器的集电极输出端子,发现波形在边缘处有畸变,突变波形畸变为缓慢变化的波形,见图 0-4。说明故障是由于失去了信号中的高频成分导致的,因此检查第 1 脚外接的高频补偿网络 R205、R206、C205,查出 R206 一端引线

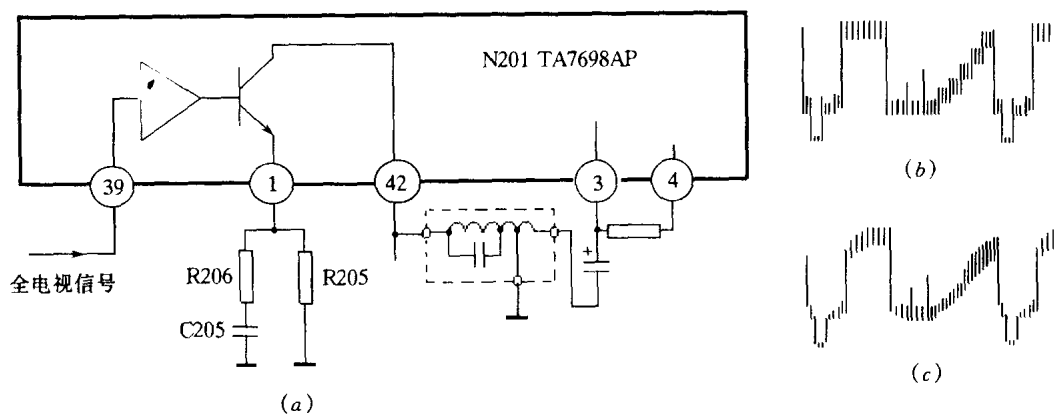


图 0-4 TA7698AP 第 42 脚波形变化缓慢使图像不清晰
(a)电路;(b)第 42 脚正常波形;(c)R206 开路时第 42 脚故障波形。

又如修一台采用 A3 机心的彩电,故障为图像彩色失真,红色不鲜亮,黄色略偏绿。用万用表测显像管尾板基色矩阵电路各工作点电压及三个阴极电压均正常(红、绿、蓝三个阴极电压分别为 120V、118V、127V),改用示波器检查,测视放板三个阴极波形,发现绿、蓝两个阴极波形正常,而红基色的波形严重畸变,顶部变圆,本来应为小方波的波形全变为小锯齿波,幅度也稍小一些,再测红基色三极管 V611 集电极的波形正常,说明问题在 V611 集电极至阴极之间,查出 R612(见图 0-5)阻值由 3.3k Ω 变大为 500k Ω 左右。由于 R612 阻值变大过多,使加在红阴极的波形由于 R612 与阴极输入电容的积分效应而变缓,幅度也小一些。更换 R612 后彩色恢复正常,故障的机理也明确了。

彩电的故障是千变万化的,同一故障可能是由不同原因引起的,同一元件引起的故障可能是轻微的,也可能是严重的。由于新电路新机型的不断推出,维修人员不能单凭“万用表+经验”来从事维修工作。如果只停留在“万用表+经验”的水平上,就会越来越感到力不从心。

示波器检修彩电的特点可概括为:直接观察波形是否失真,故障机理明确;定量精确测量幅度、频率、相位,便于分析判断;无论直流偏置还是信号处理出现故障,波形均有变化。波形检测的长处是万用表测量所不能具备的,学会用示波器检修彩电,也为用示波器检修录像机、

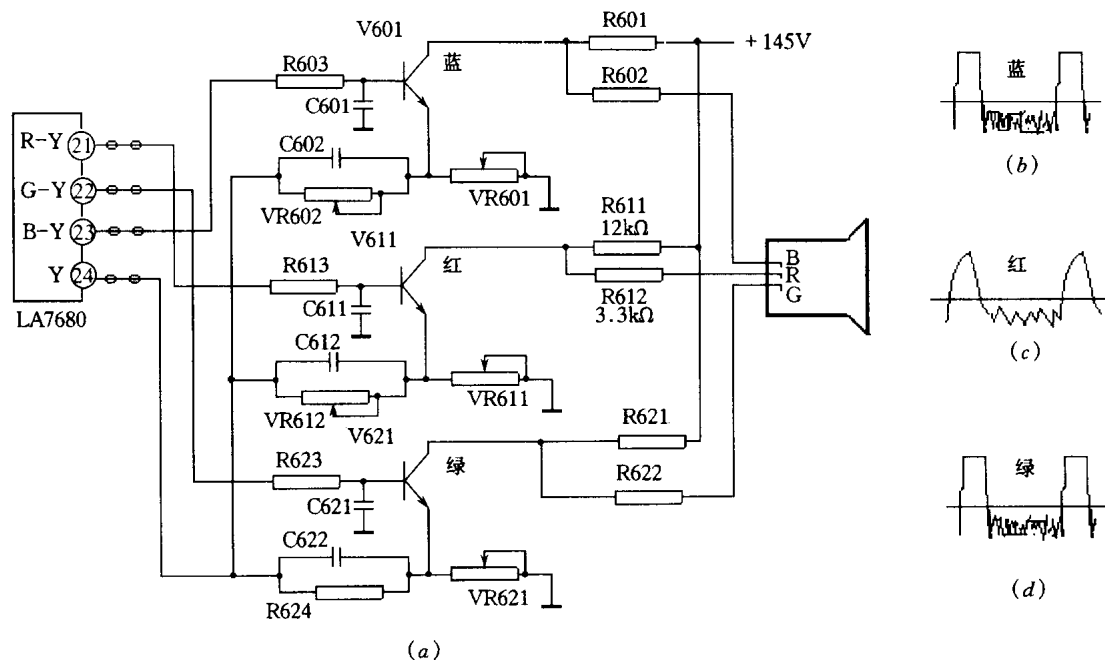


图 0-5 红阴极波形畸变引起图像彩色失真

(a)末级视放矩阵电路;(b)蓝阴极波形;(c)红阴极波形;(d)绿阴极波形。

微机彩色显示器和 VCD 机等打下了基础。因而在现代检修技术中,波形检测法是越来越被维修人员广泛采用的方法。

入门篇



可以这么说,示波器对于从事家电维修工作的人员是一件必不可少和强有力的工具。如果熟练掌握了示波器的使用,不仅对修彩电,在其他一切家电维修工作中你都会有如虎添翼的感觉。本篇将介绍示波器在电子设备维修和电路检测中的基本方法和技巧。主要包括以下内容。

- 示波器的基本使用方法和技巧。介绍使用示波器测量各种信号的方法和技巧,以及初用示波器时容易犯的 errors 和注意事项。
- 示波器与其他仪器的配合使用。掌握文中介绍的内容,可进一步扩大示波器的应用范围,扩展修理中的检测手段。

图例说明:为了让您方便、快捷地从本书中获取您所需要的信息,书中特意安排了下面这些图标,根据这些图标的指示去阅读,可使您花费的时间减到最少,重点、难点了解的更快、更全。



方法和技巧 图标标示的内容是使用示波器检测电路时的一些方法和技巧,了解它可以帮助您解决修理中的疑难杂症,提高使用示波器检测电路的水平,使您快速进入维修高手行列。



警示与强调 图标标示的内容是一些严肃的问题,你需要认真对待,三思而后行,否则的话,可能会出现一些你不希望看到的结果和一些不该发生的“故事”。

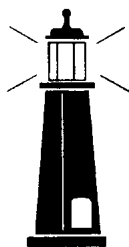


关键部分与关键点 图标标示的内容是学习用示波器修彩电时的一些关键内容以及检测彩电波形时的一些关键点。掌握这些关键点,可使您在用示波器修彩电时少走弯路。



关注与重点 图标标示的内容是用示波器修彩电时的一些重点问题,仔细阅读并充分理解这些内容,会使您提纲挈领地抓住要点,快速掌握用示波器修彩电各环节中的重要理论知识以及动手操作的方法和技巧。

第一章 示波器及其使用方法



本章导读 示波器是一种用途广泛的电子测量仪器。本章概括介绍了示波器的框图和原理,详细介绍了示波器的使用方法,举例说明如何用示波器测量信号的幅度和周期以及彩电微处理器复位脉冲和行逆程高压脉冲波形,并将初学者在使用示波器检修彩电时应注意的问题和易犯的错误做了归纳。本章对彩电中关键测试点波形经过常用元件及电路后的变化情况也进行了分析说明,介绍了故障波形的一般特征,以便读者在使用示波器检测彩电故障时心中有数。

第一节 示波器的基本结构

一、示波器框图及原理简述

示波器是一种用途广泛的电子测量仪器。它能把电信号转换成可在荧光屏幕上直接观察的波形。

示波器一般由示波管、Y轴放大器、X轴放大器、扫描发生器(也叫时基发生器)、电源、控制面板和测试探头等几大部分组成,如图 1-1-1 所示。

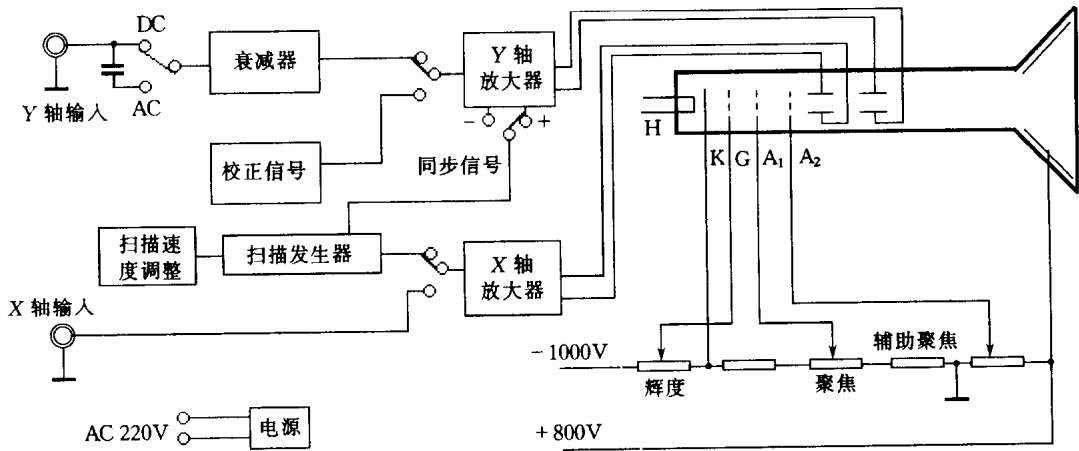


图 1-1-1 示波器基本结构框图

Y轴放大器把被测信号电压放大到足够的幅度,然后加在示波器的垂直偏转板上。Y轴通道还带有衰减器用以调节垂直幅度,确保显示波形的垂直幅度适当以进行定量测量。

X轴通道由时基发生器、扫描速度调节电路和X轴放大器组成。时基发生器产生一个与时间呈线性关系的锯齿波电压(又称扫描电压),时基发生器配合扫描速度调节可产生不同扫

描速度的锯齿波,经过 X 通道放大以后,再加在示波器水平偏转板上。

电源部分向示波管和其它功能单元电路提供所需的各组高低压电源,以保证示波器各部分的正常工作。

当示波器垂直偏转板上加有频率为 f_y 的待测信号电压(假定为正弦电压),水平偏转板上加有同频率锯齿波电压时,电子束的偏转是垂直和水平两个电场力合成的结果,使电子束在荧光屏上扫描出随时间变化的电压波形,如图 1-1-2 所示。

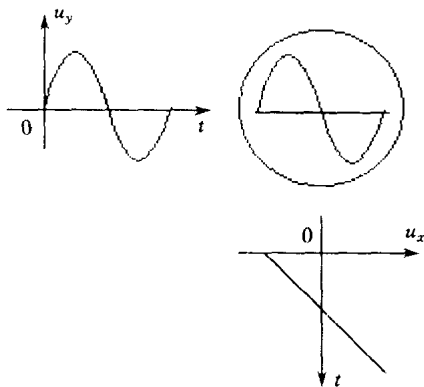


图 1-1-2 波形显示原理图

当被观察信号的频率 f_y 与扫描电压频率 f_x 相等时,在荧光屏上显示出一个正弦波的图形。如果 $f_y = n f_x$, $n = 2, 3, \dots$ 时,则荧光屏上将出现 2 个、3 个……波形。示波器面板上的“扫描范围(扫描速度)”和“扫描微调”就是扫描电压频率的调节旋钮。

要在荧光屏上得到稳定而正确的波形,必须维持被观测信号的频率 f_y 为扫描电压频率 f_x 的整数倍。在示波器内部,取用被观察信号的部分电压或电源的部分电压,来调整锯齿波的周期,强迫扫描电压与信号同步,使 f_y 与 f_x 稳定地呈整倍数关系,这就是“同步”作用。

用连续扫描的方法来显示某些波形会遇到一定的困难。例如图 1-1-3(a) 的待测信号是窄

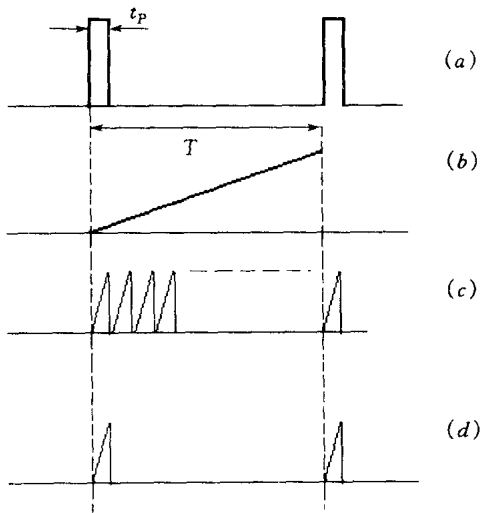


图 1-1-3 触发扫描原理图

(a) 待测信号;(b) 扫描周期等于待测信号周期的连续扫描;
(c) 扫描周期等于待测信号脉宽 t_p 的连续扫描;(d) 触发扫描。