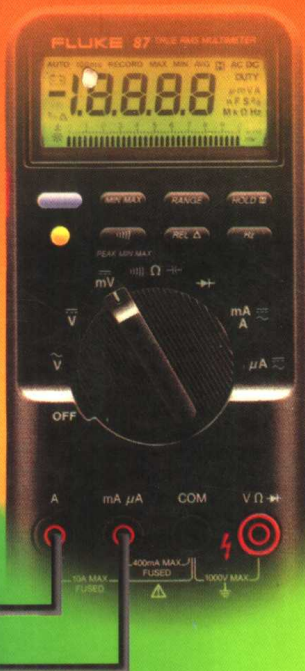
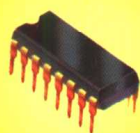


摄录放像机集成电路应用数据手册

(松下系列)

金正 王永庆 贺同光 等 编著



1

人民邮电出版社



视觉传达设计(第2版)项目三版式设计

第3章 版式设计

项目三 版式设计



视觉传达设计(第2版)

项目三 版式设计

摄录放像机集成电路应用数据手册①

(松下系列)

金正 王永庆 贺同光 等编著

人民邮电出版社

内 容 提 要

为便于维修人员使用万用表检修各种摄、录、放像机,本套书重点介绍了目前社会上拥有量最大的 118 种型号摄录放像机集成电路的 7 种应用数据——在路和非在路电阻值,停止、重放、记录、快进、倒带电压值,以及集成电路内部框图、各引出脚的主要功能、在电路中的主要去向等。

本书按机型共分成 3 册;第①册为松下系列;第②册为夏普、日立系列;第③册为东芝、船井、胜利、索尼、三洋、金星等系列。此为第①册。

本书内容新颖、丰富、实用,是广大家电维修人员、无线电爱好者的一本实用参考工具书。

摄录放像机集成电路应用数据手册①

She Lu Fangxiangji Jicheng Dianlu Yingyong Shuju Shou Ce①

(松下系列)

金 正 王永庆 贺同光 等编著

责任编辑 刘文铎

*

人民邮电出版社出版发行

北京崇文区夕照寺街 14 号

北京密云春雷印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

*

开本:787×1092 1/16 1997年4月 第1版

印张:47.75 1997年4月 北京第1次印刷

字数:1210千字 插页:1 印数:1—3000册

ISBN 7-115-06241-2/TN·1105

定价:59.00 元

本书编著委员会成员名单

主 编：金 正

副主编：王永庆 贺同光 郑 彦 郑 雯 董 磊

编 委：	金 正	王永庆	贺同光	郑 彦	郑 雯	董 磊
	董福英	安维涛	冯海涛	满保利	刘吉洪	肖继渊
	杨龙传	孙殿元	高怀吉	张正勤	随鲁宁	韩明星
	王玉明	贺兴华	邹志军	马卫东	张子燕	张延升
	袁建民	刘玉平	王德平	董福忠	王冬英	董福桐
	孙志荣	董福生	孙秀莲	董金海	王会民	郑秀凤
	杜凡新	王学秋	田风安	赵光琪	范清涛	王秀芳
	王永义	孙建华	孙 芳	崔天杰	曲兆瑞	李桂昌
	路新春	贾立青	石连运	于佃奎	王玉德	郑中建
	史建新	张学刚	孙秀红	吴进愚	纪红星	韩洪斌
	陈玉凯	张志勇	鲍玉林	王选民	于洪雁	于海雁
	孙克胜	王玉镜	邢家泉	刘金荣	胡连顺	魏风发
	王东元	宋保荣	杨丙林	李吉庆	党东兴	

制 图：	郑 彦	于仲峰	郑 雯	董 磊	张洪青	李福禄
	杜富星	唐 琳	冷红霜	韩朝蓉	李 勇	刘 力
	杨光芒	周学军	高 斌	陈 斌	时云生	王琳芳

前 言

随着人民生活的不断提高,录、放像机及一体化摄录像机已大量涌入普通家庭。摄、录、放像机是现代精密机械和高超电子技术结合于一体的高科技产品。以其走带机构为代表的机械部分,需要超精度的加工和组装技术,并使用专用模夹具及高度专业化的量规方可完成。若有几 μm 的偏差,都将对整机性能产生恶劣影响;它的电路部分,集中了现代电、磁、声、光各领域的最新成果,特别是各类集成电路及微处理器的使用,不仅大大提高了其技术指标,而且使其性能及应用范围发生了根本性的变革。

目前我国流行的 3000 多万台、500 余种型号的摄、录、放像机,主要是进口的整机或进口散件组装产品。有关技术资料,尤其是维修资料相当匮乏。这给广大家电维修人员带来了极大困难,该书就是为了解决这一困难而编写的。其目的是向直接从事家用电器维修的人员提供一本系统、全面、简明、实用的摄、录、放像机电路部分的维修工具书。由于摄、录、放像机电路部分构成的核心是集成电路,因此如何准确地判断集成电路的好坏必然是维修工作中的关键。鉴于这一点,该书在内容选取上,重点介绍了目前社会上拥有量最大的 118 种型号摄、录、放像机集成电路的实测 7 种应用数据——在路电阻值、非在路电阻值和停止、重放、记录、快进、倒带电压值,以及其内部电路框图、各引出脚的主要功能、在电路中的主要连接走向等。

应特别指出,书中提供的 118 种型号摄、录、放像机中的集成电路在路直流工作电压、正反向在路电阻值、正反向非在路电阻值(即内部电阻值),绝大部分是本书编委们在十几年家电维修工作中从实际机器上测得的,只有很少一部分是从国内外影响较大、具有一定权威性的资料上摘录的。实践证明,只要掌握了这些数据的内在规律性,并能正确地使用这些数据,再配合其他简便的测试方法,就能做到快速、准确地判断集成电路的好坏。

该书在编写过程中,得到了电子工业部电子标准化研究所、中国华晶电子集团公司、中国仪器进出口总公司 SONY 济南维修站、中国科学院微电子中心、北京市半导体研究所、北京地质仪器厂半导体器件厂、济南半导体总厂、北京半导体器件一厂、深圳市现代企业有限公司、天津市半导体器件厂、山东大学电子维修处、德州电视台、德州人民广播电台、德州无线电三厂、德州五金交电站、德州新华书店、山东省电子器材公司、济南新华电子服务部、北京电视设备厂、山东电视台、德州市百货大楼家电维修部、德州市星火电子元件经销部、德州电子器材公司、德州第二职业中专学校等单位的热情支持和帮助,在此表示衷心感谢。另外,本书在编写过程中,参阅了《电子天府》、《电子文摘报》、《无线电》、《录像机维修》、《电子报》、《北京电子报》、《进口录放像机集成电路实测数据大全》、《最新录像机集成电路特性应用图册》、《录像机集成电路应用及代换手册》等报刊、书籍以及其他近百种国内外大量资料,对书中所引用到有关资料的作者,这里也一并表示谢意。

鉴于本套书内容较丰富,所以分成 3 册出版,此为第①册。

由于作者水平所限,对书中的缺点、遗漏、错误,敬请广大读者批评指正。

编委会

一九九六年八月

目 录

第一部分 集成电路应用数据

一、概 述.....	3
1. 集成电路名称、用途	3
2. 引出脚主要功能.....	3
3. 引出脚主要去向.....	3
4. 直流工作电压、电阻值	3
二、集成电路好坏检测方法介绍	6
1. 非在路集成电路好坏的检测.....	6
2. 在路集成电路好坏的检测.....	7
三、松下公司(National)摄、录、放像机集成电路应用数据.....	11
1. NV-370EN	11
2. NV-450EN/MC NV-250	34
3. NV-730EN	68
4. NV-G10MC NV-G11MC	100
5. NV-G12MC/BD	138
6. NV-G20EN/A/EA	171
7. NV-G30MC/EN	206
8. NV-G33MC/EN	231
9. NV-L10EN/MC NV-L20A/EA	257
10. NV-L15MC/EN/BD	286
11. NV-J20MC/BD	331
12. NV-J23MC/BD	364
13. NV-J25MC/BD	398
14. NV-J27MC/BD	440
15. NV-F55AM/MC NV-F95BN	496
16. NV-PD92MC NV-SD50MC	552
17. NV-HD82MC NV-HD100MC	602
18. NV-SD1MC	647
19. NV-M7E/EM、B/EA、EG/A、EO/AM、EN	661

第二部分 集成电路内部电路方框图

一、集成电路内部电路方框图使用说明	701
二、松下系列摄、录、放像机中集成电路内部电路方框图	702
1. AN 系列	702
2. BA、BAL、BH、BN、BU 系列	715
3. CXA、EA、JRC、LA、M、M6M、MC、MN、MSM 系列	724
4. NJM、PST、RC 系列	737
5. SE、SI、STK、STR、STRD、STRM 系列	738
6. TA、VEFC、VEFH、VEFY、XRA、 μ PC 系列	741

第一部分 集成电路应用数据

一、概 述

对收入本书的绝大部分摄、录、放像机电路中的集成电路,均给出了其名称或用途、各引出脚的主要功能及主要去向、5种直流工作电压值、正测和负测在路电阻值、正测和负测非在路电阻值。下面扼要叙述一下收入这些数据的目的。

1. 集成电路名称、用途

在每一种型号摄、录、放像机集成电路应用数据的前面,均集中给出了集成电路的名称或用途,其目的是使读者对该集成电路的作用有概括性的了解,以便在判断故障发生部位或考虑对集成电路互换时作依据。

2. 引出脚主要功能

它是对电路进行调试、检测、修理及互换时的必备知识。集成电路各引出脚的主要功能,哪怕是只有一个引出脚不清楚,也将直接影响它的正确使用与对电路的检测、调试及修理。从维修角度出发,该书仅给出了各引出脚最主要的功能。

3. 引出脚主要去向

目前凡能收集到电路图的摄、录、放像机,该书均给出了集成电路各引出脚的主要去向。表中给出的“主要走向”,大多数情况下是指信号传输的主要方向。或者说是指信号传输中经过的主要元器件;少数情况下是指起主要作用的元器件。大家知道,集成电路的引出脚上,一般都焊接着几个甚至十几个元器件,其中必有一个或几个元器件是最主要的。在具体维修时这一点应当首先明确。显然,这部分内容对于维修很有指导意义。特别是对那些技术尚不太熟练的维修工作者更有价值。

4. 直流工作电压、电阻值

在家用电器维修工作中,准确地判断集成电路的好坏是比较困难的。根据集成电路在路时各引出脚的电压值、对地的正测和负测电阻值(即黑笔接地和红笔接地时的测量值)及非在路时对接地引脚的正测和负测电阻值(即内部电阻值)相对变化量的大小,判断集成电路的好坏,

是家电维修工作中最常用的方法。为了正确地使用这些数据,对有关问题说明如下:

(1) 万用表型号:所提供的数据均使用 500 型万用表所测。500 型万用表的主要性能如下:直流电流档测量范围为 $0\sim 1\sim 10\sim 100\sim 500\text{mA}$,基本误差为 $\pm 2.5\%$;直流电压档的测量范围为 $0\sim 2.5\sim 10\sim 50\sim 250\sim 500\sim 2500\text{V}$,灵敏度为 $20\text{k}\Omega/\text{V}$,基本误差为 $\pm 2.5\%$;交流电压档的测量范围为 $0\sim 10\sim 50\sim 250\sim 500\sim 2500\text{V}$,灵敏度为 $4\text{k}\Omega/\text{V}$,基本误差为 $\pm 4\%$;电阻档采用 1.5V 电池一节($R\times 1$ 、 $R\times 10$ 、 $R\times 100$ 、 $R\times 1\text{k}$ 档用),15V 或 9V 叠层电池一节($R\times 10\text{k}$ 档用)。中心值分别为 10Ω 、 100Ω 、 $1\text{k}\Omega$ 、 $10\text{k}\Omega$ 、 $100\text{k}\Omega$ 或 12Ω 、 120Ω 、 $1.2\text{k}\Omega$ 、 $120\text{k}\Omega$,倍数分别为 $R\times 1$ 、 $R\times 10$ 、 $R\times 100$ 、 $R\times 1\text{k}$ 、 $R\times 10\text{k}$,测量范围为 $0\sim 2\sim 20\sim 200\text{k}\Omega\sim 2\text{M}\sim 20\text{M}\Omega$,基本误差为 $\pm 4\%$ 。由于集成电路各引脚的直流电压、电阻值与测量用万用表的型号及所用档级有关,当使用非 500 型万用表或非对应测量档时,应对测量结果进行适当修正。

(2) 测量档级:当被测电阻值等于或大于 $1.0\text{k}\Omega$ 时用 $R\times 1\text{k}$ 档;小于 $1.0\text{k}\Omega$ 时用 $R\times 100$ 或 $R\times 10$ 档。为防止集成电路在测量过程中损坏,一律不使用 $R\times 10\text{k}$ 档和 $R\times 1$ 档。在具体测量电压或电阻值时,应尽量使表针指示在刻度盘的 $1\sim 2/3$ 的位置范围内,以提高测量的准确性。

(3) 测量精度与数字记录格式:利用集成电路的在路直流工作电压值、正测与负测电阻值,以及非在路状态下的正测与负测电阻值,推断其性能好坏,关键的不是电压、电阻值的绝对大小,而是数值的规律性。因此,对测量精度要求不严格。在实际测量中,随数值不同其测量精度也不一样。一般说来,对几十欧、几百欧的电阻值,分别使用万用表的 $R\times 10$ 、 $R\times 100$ 档,记录格式分别为 $\times\Omega$ 、 $\times\times\Omega$ 、 $\times\times\times\Omega$;对大于和等于 $1\text{k}\Omega$ 的电阻值,均使用万用表的 $R\times 1\text{k}$ 档。视电阻值大小,分别记为 $\times\cdot\times\text{k}$ 、 $\times\times\cdot\times\text{k}$ 、 $\times\times\times\text{k}$;当被测电阻值大于 $1\text{M}\Omega$ 时,一般记为 ∞ 。总之,电阻值记录的末位数字为估计数字,从末位向左第二位数字则为有效数字。

直流电压值的测量精度与记录格式和上述情况相类似。对小于 2.5V 的电压,使用万用表的 2.5V 档;对等于和大于 2.5V 但小于 10V 的电压,使用 10V 档;对等于和大于 10V 但小于 50V 电压,使用 50V 档;对等于和大于 50V 以上的电压,则使用 250V 档或 500V 档。集成电路、厚膜组件各引脚上的电压,绝大多数为低于 50V 的电压。从维修的实际情况考虑,上述几种范围电压的记录格式分别为 $0.\times\text{V}$ 、 $\times.\times\text{V}$ 、 $\times\times.\times\text{V}$ 、 $\times\times\times\text{V}$ 。同样,电压数值的末位数为估计数字,从末位向左第二位则为有效数字;对某些表头指针抖动的电压值,则记为 $\times\times.\times\sim$;对某些与可调旋钮位置有关的电压值,则表示该旋钮位于大约中间位置上时与之相对应的测量值;对某些连续变化的直流电压值,记为 $\times\times.\times\sim\times\times.\times$;对某些跳变电压值,例如激励数码管或 LED 显示的引脚电压值,当数码管或 LED 亮时为某一个值,而当其不亮时则为另一个值,表中则给出相对应的两个值,记为 $\times\times.\times\rightarrow\times\times.\times$ 。

电压、电阻值的测量环境温度为 $0\sim 35^\circ\text{C}$ 。

(4) 测量项目:在各种型号摄、录、放像机集成电路引出脚直流工作电压测量中,实际测出的是其在路各引出脚对地——电路公共端的直流工作电压值。在绝大多数情况下,给出了停止、重放、记录、快进、倒带五种工作状态下的实测工作电压值。其中“停止”均指加电开机而不放录像带时的状态,“重放”则是按标准进度进行 PAL 制录像带播放时的状态,“记录”则是指录制电视台无线播放的电视信号。

在集成电路电阻值的测量中,共给出两种四组测量值:各引出脚正测和负测时的在路电阻值;各引出脚正测和负测时的非在路电阻值。前者是集成电路焊接在电路板上的实际测量值,后者则是集成电路非在路状态下(即与电路印制板完全脱离)的实际测量值。在具体测量集成

电路的在路电阻值时,各引脚的负测电阻值是指万用表的红表笔接电路的地,而用黑表笔依次测量各引出脚时的对应值;与此相对应,各引出脚的正测电阻值,是指万用表的黑表笔接电路的地,而用红表笔依次测量各引出脚时的对应值。而在测量集成电路的非在路电阻时,各引出脚的负测电阻值,是指万用表的红表笔接集成电路的接地引出脚,用黑表笔依次测量其它各引出脚时的对应值;而各引出脚的正测电阻值,是指万用表的黑表笔接集成电路的接地引出脚,而用红表笔依次测量其它各引出脚时的对应值。对有两只或两只以上接地引出脚的集成电路,一般只给出一组至多二组最有代表性的电阻值。对没有专门设置接地引出脚的集成电路,则以其散热片为“地”,作测量其他引脚电阻的公共端。

这里需要说明一个问题:在某些集成电路的直流电压、电阻值表格中,同一引出脚的内部电阻值小于它的在路电阻值。从表面上看,这一问题是不应该出现的,但在实现情况中确有此现象。其原因有三:一是电路中贮能元件——电容的影响,使集成电路内部某些PN结出现反向偏置现象,因而使得某引脚的在路电阻值增大。二是集成电路本身参数的离散性所致。当测量内部电阻值时的集成电路与测量在路电阻值时的集成电路,虽然型号相同但不是同一厂家生产或者虽是同一厂家生产但不是同批产品时,容易造成上述现象。三是万用表内电池电压不一样所致。万用表内的电池,随着使用时间的延长,其电压越来越低。尽管每次测量电阻前都要校正零点,实际上施加在集成电路两引脚之间的电压值仍是不一样的。而该电压的不一样,对其内部PN结正、反向电阻(特别是对其正向电阻)值的影响则是很大的。如果在测量某一型号集成电路的内部电阻值和在其在路电阻值时,使用的不是同一块万用表,或者是同一块万用电表而其内部电池电压不同,则造成的这种差异就更为明显。另外,集成电路的内部电阻值还与其温度有关系。由于有外部电路的影响,集成电路在路电阻值,与温度的关系相对而言不十分显著。当测集成电路的内部电阻值与测量其在路电阻值时的温度不同,则也会造成上述现象。利用集成电路的在路电阻值及内部电阻值,判断其性能好坏,主要是根据各引脚阻值间的规律性,而不是其阻值的绝对大小,例如是 $8.0\text{k}\Omega$,还是 $9.7\text{k}\Omega$,甚至是十几 $\text{k}\Omega$ 。因此即便表中出现内部电阻值小于其在路电阻值的现象,也不会影响判断的准确性。

顺便指出,摄、录、放像机中的集成电路,MOS电路占有相当的比例。为了防止检测MOS型集成电路时因静电高压将其损坏,应尽量避免其输入端悬空,手腕上最好套一只接大地的金属箍。如需用烙铁焊接时,电烙铁的金属外皮要良好接地(可使用三芯插头),或者拔下电源后再行焊接,以免因电烙铁漏电而将其损坏。

二、集成电路好坏检测方法介绍

1. 非在路集成电路好坏的检测

非在路集成电路是指与实际电路完全脱开的集成电路(即集成电路本身)。随着中、大规模集成电路的不断问世,其功能越来越多,指标亦越来越高。与此同时,集成电路的引脚数量相应增多,有的已高达 100 多个,给拆卸带来一定困难。因此,集成电路在往印制电路板上焊接前最好先进行测试,证明其性能良好时,再进行焊接,以免造成不应有的损失。

检测非在路集成电路好坏,在摄、录、放像机的修理或其他家电维修及一般性电子制作过程中,较为常用而且准确的方法是焊接在实际电路上试一试。具体做法是:在一台工作正常的应用该型号(或可直换代换的型号)集成电路的电视机、收录机或其他设备上,先在印制电路板的对应位置焊接上一只集成电路插座,在断电的情况下极小心地将被检测的集成电路插上,接通电源。若电路工作正常,说明该集成电路的性能是好的;与此相反,若电路工作不正常,说明该集成电路性能不好或者是坏的。显然,这种检测方法的优点是准确、实用,对引脚数目少的小规模集成电路比较方便,但是对引脚数目很多的集成电路,不仅焊接的工作量大,而且往往受客观条件的限制,不易找到合适的设备或配套的插座等。尽管如此,对一些价格昂贵的大规模集成电路,还是有实用价值的。

检测非在路集成电路好坏比较简便的方法是,使用万用表测量其非在路电阻值,即测量集成电路各引出脚对其接地引出脚(俗称接地脚)之间的电阻值。并与书中提供的“标准”非在路电阻值相比较,根据二者的偏差程度,判断其好坏。具体方法如下:将万用表拨在 $R \times 1k\Omega$ 档(或 $R \times 100\Omega$ 、 $R \times 10\Omega$ 档,但一般不用 $R \times 10k\Omega$ 、 $R \times 1\Omega$ 档)上,先让红表笔接集成电路的接地脚,且在整个测量过程中不变。然后利用黑表笔从其第 1 只引出脚开始,按着 1、2、3、4……的顺序,依次测出相对应的电阻值。再让黑表笔接集成电路的同一只接地引出脚,利用红表笔按着上述相同的方法和顺序,再测出另一组电阻值。将两组电阻值按相同的表格(指“标准”非在路电阻值的记录表格)整理、记录好,对照分析其电阻值分布的规律性,便不难判断其好坏。例如,若被测集成电路的某一只引出脚与接地脚之间,应当具有一定大小的电阻值变为 0 或 ∞ ,或者其正测与负测电阻值之间应当有明显差别的变为相同或差别的规律相反,则说明该引脚与接地引脚之间存有短路、开路、击穿等故障。显然,这样的集成电路是坏的或者性能已变差。

最后尚需指出,由于集成电路电参数的离散性,即使是同一厂家、同一批产品,其电参数也不完全一样。对于市售集成电路,其离散性更大,因为不同厂家、不同时期的产品混杂在一起。这就是说,集成电路的内部电阻值必然存在着很大的离散性。再加上 PN 结正、反向电阻值与测量用电表内部电池电压的高低以及环境温度有着密切的关系,从而使集成电路内部电阻值的离散性更大。那么,上述的根据集成电路内部电阻值的大小,判断其性能好坏的方法,是否有实用价值呢?大量测试实践证明,只要正确地分析其内部电阻值的规律性,是完全可行的。这

就是不要过分注意电阻值绝对大小,例如是 $3.8\text{k}\Omega$ 、还是 $4.8\text{k}\Omega$,甚至是 $6.8\text{k}\Omega$ 或 $10.8\text{k}\Omega$,而是要注意电阻值分布的规律性,尤其要注意同一只引出脚正测与负测电阻值的不对称性。例如,本应是几百欧或几千欧的阻值,变成为几欧或等于 0,说明该引出脚与接地脚之间有击穿短路现象;若本来为几千欧、几十千欧或几百千欧的电阻值,变为 ∞ ,特别是正测与负测电阻值都变为 ∞ ,则说明该引出脚与接地脚之间有开路故障;再就是本应具有非对称性的电阻值,即其正测与负测电阻值不相等,而变为相等或者是非对称性反过来(即原来正测电阻值大于负测电阻值变为正测电阻值小于负测电阻值,或者是原来正测电阻值小于负测电阻值变为正测电阻值大于负测电阻值),这也说明内部有击穿或开路故障。显然,当被测集成电路出现上述情况时,可以肯定内部有故障而不能上机应用了。

但是上述方法也有它的局限性。当集成电路内部的三极管、二极管数量特别多,而当击穿短路或断路的 PN 结又“远离”其引出脚时,显然它的阻值变化对其引出脚电阻的影响将是不大的。从这种意义上讲,根据各引出脚对接地脚之间阻值的变化来判断集成电路好坏的方法,对大规模集成电路及超大规模集成电路,其局限性是存在的。而对中、小规模集成电路,特别是小规模集成电路,还是相当准确的。对一个经验比较丰富的摄、录、放像机及家电维修人员或经常从事电子制作的技术人员来说,如结合电路故障的表现形式、集成电路各引出脚的电压值及其在路时对“地”间的正测与负测电阻值(下面具体介绍),再结合其正、反向内部电阻值等情况,综合起来判断集成电路的好坏,上述方法的局限性是不难得到克服的。

另外,在摄、录、放像机中,还应用着大量数字电路和运算放大器。前者输出与输入之间的关系并不是放大关系,而是一种逻辑关系。输入条件满足时,输出高电平或低电平(只有这两种电平);后者顾名思义是可作数学运算的放大器,实质上是具有两个不同相位输入端的高增益直流放大器。由于二者的特殊性能,检测其好坏时,除按上述方法外,还有一些其他简便方法,限于篇幅此处不再赘述(可参阅金正、郑雯、董福英编著的《怎样用万用电表检测集成电路》一书)。

2. 在路集成电路好坏的检测

在路集成电路是指焊接在实际电路中的集成电路。在检修摄、录、放像机以及电视机、收录机、电子琴等家用电器或其他电子设备时,经常需要判断在路集成电路的好坏。判断准确时,可避免反复拆卸集成电路的麻烦。否则,不仅浪费时间,而且还可能将集成电路弄坏,造成不应有的损失。——欲准确地判断在路集成电路的好坏,一般讲是比较困难的。因为其外围电路的故障与集成电路本身的故障搅在一起,极易引起误判。为提高判断在路集成电路好坏的准确性,一般步骤是:首先根据故障表现形式,将故障发生的范围限制在某一块集成电路及其外围电路中,然后根据集成电路各引出脚上电压值的变化及其对地正测与负测电阻值的变化,进一步判断是集成电路本身的故障,还是其外围电路的故障。

① 根据故障现象推断集成电路是否损坏:为了分析问题方便,下面以 VHS 型录像机为例,具体介绍一下逻辑推理过程。VHS 型录像机型号繁多,具体电路各有差异,但其整体功能是一样的,因此电路的组成和各部分的功能必然是相同的。一般说来,VHS 型录像机由一个 RF 变换器、一个定时/系统控制器、电视接收系统、图像和声音录/放系统、电源供给五部分组成。下面扼要叙述一下它们的功能。

RF 变换器:简单地说,RF 变换器犹如一个超小型电视发射台,它将视频磁头和音频磁头从录像带上拾取的图像信号和伴音信号,施加调制变成电视机能够接收的信号。使用中,RF 变换器的输出直接加到电视机的天线输入端即可。为了使用方便,录像机一般还设有视频输出和音频输出端子,它可以和监视器的视频和音频输入端直接配接,以收看录像节目。

定时/系统控制器:它是整个录像机协调工作的指挥中心,目前毫无例外均采用微电脑技术。随着录像机功能的增加,越来越多的录像机采用了多片微电脑(即微处理器芯片)。微电脑的应用又使录像机的功能进一步增加,原有功能亦更加完善。总之,各种尖端技术的应用使录像机面目一新,使传统的电路和传统的某些概念发生了根本性的变革。

电视接收系统:其功用是将其接收天线拾取的射频电视信号,转换成视频信号和伴音信号,以便于录像机记录在磁带上。按典型设计,它可以将所有电视频道的射频信号接收并解调出来。显然,录像机中设置电视接收系统后,不仅大大拓宽了录制信号源,也使其功能大为增加。在电路结构上,它与电视机的调谐器、图像中频放大器、图像解码器、伴音中放及解调等部分的功能相当。

图像和声音录/放系统:显然,它是录像机中最为关键的部分,同时也是最复杂的部分。通常包括图像信号录/放处理、声音信号录/放处理、走带机构、音频磁头、视频磁头、控制磁头、伺服系统等部分。它的作用主要是:放像时,将录像带上记录的图像和声音信息,转变成图像电信号和声音电信号,既可以直接输出,也可以通过 RF 变换器以射频输出;录像时,将直接输入的图像信号和声音信号,或者是将接收天线上拾取的射频电视信号,经过一系列“加工”处理记录在录像带上。这部分的性能如何,将直接影响录像机整机指标的高低。

电源供给部分:这部分的工作原理最为简单,但对整机能否正常工作影响也很大。它的作用是将市电交流 220V 转变成直流电源,并给出多种电压供给各部分电路使用。

在一个工作正常的录像机中,上述五个部分是有机地结合在一起的,在定时/系统控制器的统一指挥下,有条不紊地完成各种指定的任务。当熟悉了录像机的整体结构、各部分的功能、相互之间的工作关系后,便不难根据故障现象推断故障发生的部位。例如,若一台录像机,从视频和音频输出时放像正常,而从射频(RF)输出时则不正常,则故障发生在 RF 变换部分;若以视频和音频输入时录像正常,而录制电视信号时不正常,则故障必然发生在电视接收部分;若放像正常而录像不正常,则故障发生在录像与放像的转换电路中;若录像带放进或取出不正常,则故障发生在系统控制部分;若某部分电路没有电压,则故障必然发生在相对应的电源供给电路中。具有一定经验的摄、录、放像机维修人员,根据故障的表现形式,一般不难推断出故障发生的大致部位。

大家知道,集成电路的作用就是代替了一部分分立元件组成的电路。集成电路的集成度越高,即它的集成规模越大,被它代替的分立元件电路就越多,这一点从集成电路的内部电路结构方框图上,可以很清楚的看出这一点。在集成电路制作技术日益完善的今天,整部分的电路,甚至几个部分的电路,乃至整机电路(例如收音机电路、电视机电路)已经可以由一片或二片超大规模集成电路和少量分立元件所代替。事实上,包括摄、录、放像机在内的绝大多数电子设备,其电路设计都是以集成电路为核心,辅之以其他元器件,完成各种功能。因此,当根据故障现象,初步确定故障发生的部位后,事实上也就初步确定了哪一块或哪几块集成电路及其外围电路有故障。如想进一步判断该集成电路是否损坏,可通过测量其各引出脚对地的直流电压值、正测和负测电阻值解决。当然也可逐个检查外围元器件的好坏,先排除外围电路有无故障,然后再判断集成电路本身是否损坏。

② 根据引出脚电压变化判断集成电路是否损坏:当根据故障表现形式,初步推断某集成电路及其外围电路有故障时,应依次测量各引出脚对地的直流电压值,并与电路正常工作时的电压值相比较。当发现某一只或几只引出脚上的电压值不正常,而与它有关的外围电路、元件又无故障时,即可断定该集成电路有故障。为提高判断的准确性,最好同时测量出几种不同状态(如停止、放像、录像、快进、倒带等)下的直流工作电压值,对价格昂贵的集成电路就更应如此。在具体测量集成电路各引脚电压时,尚应注意电源电压的高低、信号的有无及大小、可调旋钮及功能开关的位置、外围电路的具体形式、万用电表直流电压档内阻的高低等因素对测量结果的影响,以免造成错误的判断。

一般说来,电源电压偏高(或偏低)时,集成电路各引出脚上的电压亦偏高(或偏低)。当然,若集成电路电源引出脚上的电压值正常时(例如有些集成电路内部设有稳压电路,或者是通过专门的稳压电路供给),其余引出脚上的电压值也应当正常(电路无故障时)。信号的有无及大小,往往只影响个别一两个引出脚上电压的大小。例如,在电视接收部分中的集成电路,凡输出 AGC、ACC、ACK 等控制电压的引脚,以及限幅、同步分离等其工作状态与信号幅度有关的引脚,当输入信号有还是没有、幅度大还是幅度小,其电压值有的增大,有的减小,有的保持不变(只与信号的有无有关),视集成电路的具体型号、外围电路的不同而不一样。当判断某一只引脚上的电压是否符合要求时,切勿忽略这一点,造成不应有的损失;一些可调旋钮及功能开关的位置不同,往往会影响某块集成电路一两个引脚上电压的大小。具体影响哪一块集成电路、哪个引出脚上的电压,应根据整机电路、集成电路内部电路方框图及引出脚作用作出判断,必要时可边测量边调整一下旋钮或功能开关的位置试验之;一般讲来,每一种型号的集成电路,都对应着一种(或几种)典型应用电路。显然,外围电路不同,集成电路引出脚上的电压也不会相同。即使外围电路相同,不同型号、不同生产厂家的产品,其对应引出脚上的电压也不尽相同。因此测量其电压时,应注意机器的型号,并仔细地阅读说明书和电路图,以了解集成电路的实际应用情况。顺便指出,有些电路图中标注的集成电路引出脚电压值,存有明显错误,应引起注意,以免造成不应有的损失;测量用万用电表直流电压档内阻的高低,对测量结果有着非常重要而又容易被忽略的影响。其内阻越小,测量的电压值比实际值就越低。一般说来,应使用内阻不低于 $20\text{k}\Omega/\text{V}$ 的万用表,如 500 型万用表或数字万用表,其测量结果接近实际值。在具体测量时,尚应选择高量程档,以尽量减小测量误差。

由上所述可知,集成电路各引脚上直流电压的大小与多种因素有关,即使其外围电路无故障时也是如此,所以根据引出脚上电压值的变化来判断集成电路好坏时,应十分慎重,切不可草率从事,以免造成不应有的损失和浪费。维修工作者应不断总结经验,注意积累资料,结合自己使用的万用表型号,摸索出行之有效的判别方法。实践证明,一块集成电路往往一两只或两三只引脚上的电压比较灵敏,例如:黑白电视机上使用的 HA1144、HA1167、KC583、HA1166、KC581、KC582 六块集成电路,电压比较灵敏的引脚分别是⑧⑪⑬、⑥⑦⑩、⑧、⑧、⑨、⑤⑦⑧。当这几只引脚上的电压不正常时,往往该集成电路已经损坏了。

③ 根各引出脚正测和负测电阻值判断集成电路的好坏:集成电路焊接在电路中,各引脚与电路的“地”之间必然有一定的电阻值——在路电阻值。用万用表依次测量出它的各引出脚与电路地之间的在路电阻值,并与电路工作正常时的电阻值相比较,也能判断集成电路本身的好坏。

根据引出脚在路电阻值判断集成电路好坏的原理是:集成电路焊接在电路中,每个引脚往往与电路的几只电阻、电容、晶体三极管、晶体二极管及其他集成电路等元器件相连接。为了分