

内 容 提 要

本书较系统地介绍了各种音响、电视集成电路常规性能检测的方法,结合具体产品对收录机、电源机上经常损坏的集成块介绍了各种修理方法和特点。书中列举了大量的图表,可供维修人员使用。

本书可供音响、电视技术和集成电路技术的维修人员,中等以上学校师生阅读、参考。

音响·电视集成电路的检测与修理

高丽春 等编著

中国广播电视出版社出版

北京市新源印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

787×1092毫米 1/16 700(千)字 25.5印张

1989年7月第1版 1989年7月第1次印刷

印数1—20,000册 定价:12元

ISBN 7—5043—0202—3/TN·23

前言

随着集成电路生产技术和音响、电视技术的发展,各种更加新颖的、多功能的音响、电视设备的质量将会进一步得到提高。特别是从80年代初发展起来的数字电视,更成为这两种技术的宠儿,可望它的功能应用和多种性能上有更大的提高和突破。

80年代初期,集成电路还带着某些神秘的色彩,看着、摸不着,由于用起来方便,人们便并不要求去追索它的测试过程。但是近期的发展,集成电路几乎进入了每个领域。一方面考虑到集成电路生产厂家的产品质量;另一方面如此之多的产品进入市场,肯定会出现早期失效和最终损坏。

集成电路性质、性能和质量检测,在我国早已引起人们的兴趣,特别是音响、电视设备进入家庭后,很多用户非常希望了解产品的性质、性能,势必要知道其中最关键零件(集成电路)的质量,由于缺乏必要的测试设备和仪器,常常因一块集成电路的损坏,造成一台产品报废,在这种强烈愿望的驱使下,本书着重通过业余方法对各种集成电路的检测进行了多方位的分析。读者可以根据自己所用集成电路的特点来选择恰当的方法。这里所讨论的各种方法,都是很容易实现的。

然而,质量的判断仅仅是恢复使用功能的第一步,当知道某块集成电路损坏了,换上一块新的也就万事大吉了。可是,我们不但没有包罗万象的型号,而且往往损坏的又是我们手头所没有的,这便造成了很多维修部门只能专门准备一台样机供拆修,这就是所谓的拆东墙、补西墙,拆墙何时了,则是广大用户所关心的问题。本书第二个重点,便在于解决这个问题,即修理。

集成电路的修理,在我国应该属于一种特殊的行业,维修人员都认为这是很难做到的,而书中所举的各种检修例子都是已经实现了的。首先是替代修理,这也是一种特色,首先在国内、外都有相同情况,同功能同结构的集成电路,由于生产厂家不同,型号也就不同,如果能掌握其中的规律,就可进行替代修理。在这里搜集了40多个生产厂家数以百计、可供直接替代的集成电路型号;替代修理的另一种形式是利用功能接近,但不完全相同的集成电路,通过变更外电路来替代,这里都进行了具体举例,并详尽地介绍了替代方法,有一些集成电路功能比较简单,损坏后可以很方便地用分立元器件焊接的电路替代。还有一些集成电路本身比较复杂,而损坏的只是其中的某一部分,也可利用分立元器件电路来替代的。本书列举了其它七、八种修理方法,在大约一百多种集成电路中得到了应用,这些检修经验如能给读者以一点启示,我们将感到欣慰。

参加本书编写的还有陈国珪、杨福惠、高雨田、于世君、鲍冬霞、苏丽华、高文波、顾金良、徐杏娣、苏育、电迅、赵向京、为民等同志。

集成电路的研究和生产发展十分迅猛,希望本书出版后得到广大读者的帮助,提出更多宝贵意见,以供再版时得到充实和提高。

高雨春

1988年12月于北京

目 录

第一章 奇妙的集成电路	(1)
1.1 定义	(2)
1.2 特点	(2)
第二章 应用特点	(5)
2.1 与分立元器件电路比较	(5)
2.2 外形结构与管脚排列	(10)
2.3 安装与连接	(13)
1. 安装	(13)
2. 连接	(16)
2.4 应用特点	(17)
2.5 正确使用	(20)
第三章 结构特点和基本单元电路	(22)
3.1 结构特点	(22)
1. 晶体三极管	(22)
2. 晶体二极管	(22)
3. 电阻器	(23)
4. 电容器	(23)
3.2 基本单元电路	(24)
1. 偏置电路	(24)
2. 稳压电路	(28)
3. 直流电平偏置电路	(30)
4. 差分放大器	(32)
5. 模拟乘法器	(38)
6. 增益控制电路	(40)
3.3 电视集成电路	(42)
1. 调谐器和选台电路	(49)
2. 图像中放电路	(61)
3. 伴音中放和音频输出电路	(67)
4. 解码和视频电路	(69)
5. 扫描电路	(76)
6. 电源电路	(84)
3.4 音响集成电路	(87)
1. 前置放大电路	(87)

2.	高、中频放大电路	(88)
3.	立体声解码电路	(92)
4.	功率放大电路	(94)
5.	复合功能电路	(97)
6.	特殊功能电路	(98)
第四章	性能检测	(110)
4. 1	电阻值测定方法	(110)
1.	基本原理	(110)
2.	电路功能分解	(112)
3.	测试方法的确定	(115)
4. 2	直流电压测试方法	(120)
4. 3	非接触性诊断方法	(187)
4. 4	直流参数测试方法	(193)
1.	工作电流和电压的测试	(193)
2.	输入阻抗的测试	(197)
3.	钳位电平和消隐电平的测试	(197)
4.	饱和压降的测试	(198)
5.	保护电压的测试	(198)
6.	直流转换电平的测试	(200)
4. 5	交流特性测试方法	(201)
1.	TC-483D机中集成电路交流参数的测试	(201)
2.	增益特性的检测	(203)
3.	灵敏度和振幅特性的测试	(207)
4. 6	彩色特性测试方法	(209)
1.	AN5620	(209)
2.	M51310AP	(215)
3.	TA7698AP	(223)
4. 7	高频信噪特性检测方法	(223)
1.	脉冲噪声的测量	(228)
2.	行频特性的测试	(228)
3.	场频特性的测试	(228)
4.	交叉调制性能测试	(229)
4. 8	波形检查方法	(230)
1.	TA7193P/AP	(231)
2.	TA7176AP	(236)
3.	TA7609P	(237)
4.	其它	(237)
第五章	修理	(253)

5. 1	修理特点、工具和技巧	(253)
5. 2	逻辑分析	(253)
5. 3	替代修理	(297)
1.	直接替代	(297)
2.	间接替代	(305)
3.	分立元器件替代	(323)
5. 4	降压修理	(335)
5. 5	电击修理	(336)
1.	基本原理	(336)
2.	击穿故障判断方法举例	(337)
3.	击穿故障的电击处理	(340)
4.	利用外电路修复	(340)
5. 6	组合修理	(341)
1.	基本原理	(341)
2.	组合形式	(341)
3.	组合实例	(342)
5. 7	应急修理	(348)
1.	AN355	(351)
2.	BA1320	(352)
3.	BA527	(352)
4.	BA526	(352)
5.	CF-043	(353)
6.	HA1124	(353)
7.	HA1144	(353)
8.	HA1190	(354)
9.	IX0304CE	(355)
10.	IX0308CE	(355)
11.	KC581C	(356)
12.	KC582C	(358)
13.	KC583C	(358)
14.	MC13007P	(360)
15.	TAA550	(364)
16.	TA7193P	(365)
17.	TA7609P	(365)
18.	TA7668AP	(366)
19.	TA7699AP	(366)
20.	TBA120	(368)
21.	TBA950	(372)

22.	TC4011BP	(373)
23.	TDA440	(375)
24.	SC43319A	(375)
25.	SL323	(375)
26.	SL349	(376)
27.	SL38	(377)
28.	UL1262N	(377)
29.	ULN2283B	(377)
30.	LA4100	(378)
31.	LA4440	(380)
32.	μPC1350C	(381)
33.	μPC1355C	(381)
34.	μPC1366C	(382)
35.	56A101	(384)
36.	5G37	(385)
5. 8	固有缺陷的排除	(386)
1.	抑制干扰源	(386)
2.	利用X射线电路抑制干扰	(387)
3.	控制占空比抑制行干扰	(387)
4.	合理安排布线	(389)
5. 9	修旧利废	(390)
1.	性能变差后的利用	(390)
2.	未损坏部分的利用	(392)
第六章	新一代的集成电路	(394)
1.	超大规模集成电路	(394)
2.	超高速集成电路	(394)
3.	约瑟夫逊集成电路	(395)
4.	有源组件集成电路	(396)
5.	可变电阻集成电路	(396)
6.	模糊集成电路	(396)
7.	高耐压集成电路	(397)
8.	敏感型集成电路	(397)
9.	三维集成电路	(398)
10.	生物反应集成电路	(398)

第一章 奇妙的集成电路

在电子技术发展的进程中，任何一种新产品的出现，无不带上技术上的跃进。1959年，在美国德克萨斯公司（TD）首次研制成功的集成电路，使整个电子工业产生了划时代的变化。

集成电路（IC）是将大量电阻器、电容器和晶体管按电路结构的要求，制作在一块数毫米见方的半导体材料上。同时内部采用了隧道布线和多层布线，产品的质量便很高。

最早的集成电路，内部仅有几个或者十几个元件，到了1967年才出现了小规模集成电路（SSIC），其集成度在100个元件以下；1971年出现了中规模集成电路（MSIC），集成化元件为100~999个；大规模集成电路（LSIC）问世于1976年，集成化元件在1000个以上；到了1980年开始生产出集成度大于10000个超大规模集成电路（VLSIC）；1984年2月23日，在美国旧金山国际固体电路学会上，日本有电信电话会社，日立制作所和日本电气（NEC）公司三家同时宣布试制成功一百万位的超大规模集成电路。也就是说，像人民日报八个版面的全部文字可以原封不动地一次存贮进去，预计十年内，在绿豆粒大小的集成电路上可以做上十亿个单元电路。说它是立锥之地布万军也就名符其实了。

集成电路工业是一项技术密度很高的科研性工业，但其每隔2~3年就要更新一代，每隔十年就要有一次重大突破，这样的发展速度是任何其它工业都无可比拟的。

利用集成电路组装的电子产品，可以概括为多、快、好、省四大优点。多是指产品品种多、产量多；快是指产品更新快、变化快、发展速度快；好是指产品质量好，可靠性高，应用面宽；省是指成本低，价格便宜。

广播电视领域是最早应用集成电路的部门，很多的广播电视设备都几乎集成电路化了。但是，在这一领域中，集成电路的发展目前出现了两种倾向，一种是将单元电路分得很小，一块集成电路只承担一种功能，在欧洲已出现了一台电视机用了十几块集成电路的样机，日本索尼公司，三洋公司和日立公司也都有用十几块甚至于二十多块集成电路组装的电视机，这种结构的特点是使用功能多，而且非常有利于新功能的开发，它的总体外围元件很少，而且维修很方便；与此同时最近也出现了一种新的倾向，便是使集成电路内功能高度集中，同时采用大块组件使功能组合化。其实这一思路开始也起源于欧美，美国摩托罗拉公司早就研制成功用三块电路的彩色电视机，荷兰飞利浦公司研制成功彩色电视机用二块电路；最近，日本很多公司都已先后推出用二块集成电路组装的彩色电视机。投放市场后，确实很受欢迎。三菱公司、东芝公司和松下公司利用一块集成电路M51407SP、TA7777和AN5151组装的电视机也已问世。

从晶体管发展到集成电路本身是一项重要的技术进步，而集成电路又在规模、功能方面几乎是在发生着日新月异的变化，引起了工业界人们的普遍关注。

集成电路在电视、音响领域中的应用最为普遍而广泛，而在技术上又最为先进而优越。

为了对这一专门领域中的集成电路既有深刻地理解,又能对其普遍要求有足够的认识,本章除了对其简单定义进行了介绍外,还对其自身特点进行了讨论。

1.1 定 义

所谓集成电路,就是采用半导体工艺或薄厚膜工艺,将组成电路的有源元件(晶体管、二极管)、无源元件(电阻、电容)以及它们之间的有关连线等,一起制作在一块半导体或绝缘基片上,构成了结构紧密联系的整体电路。

集成电路种类很多。按其制作工艺来分,可分为半导体集成电路、膜集成电路和混合集成电路;按功能性质来分,可分为数字集成电路、模拟集成电路和微波集成电路;按集成度来分,可分为小规模集成电路(SSI)、中规模集成电路(MSI)、大规模集成电路(LSI)、超大规模集成电路(VLSI)和混合大规模集成电路等。目前音响设备和电视机中大量使用的集成电路,主要属于半导体集成电路中的模拟集成电路范围,这些电路通常也被称为音响集成电路和电视集成电路。

60年代末期,集成电路开始应用于音响和电视设备中,并迅速地进入了大规模、多功能、系列化阶段。到目前为止,音响和电视电路中的各种小信号处理功能,大都可以由集成电路完成,除某些大功率、高压器件受集成电路制造工艺限制,尚无法实现集成化之外,其余电路已基本实现了集成化。

音响、电视集成化初期,基本属于半导体线性模拟集成电路,仅用来产生、放大、处理随时间变化的模拟信号,可以完成中、小电平信号的放大、变换、振荡、解调、稳压等功能。最近几年出现的某些专用集成电路中,把数字集成电路与模拟集成电路融为一体,出现了许多数-模混合型集成电路,它可以充分发挥数字集成电路和线性模拟集成电路的技术优势,进一步提高了音响、电视的性能,简化了装配、调试工艺,使元器件数目减少,可靠性提高,成本下降。

1.2 特 点

音响、电视集成电路在广义上属于模拟集成电路,对其特点的讨论一方面结合自身的功能与特色,分析了它被用于整机后将会出现的规律和长处,当然应用中也还有一些专用功能,下面还要专门讨论。

(1) 电路功能独立

集成电路是一种具有电路功能的器件。一般晶体管电路是由一些独立、分散的元器件构成的,在装配时通过导线连接才具有电路功能。当选用元器件的种类、数量和搭接方式不同时,电路具有的功能也不同。而集成电路,已用集成的方法把构成电路的部分或大部分元器件及其连线做在器件内部了,所以器件本身已具有电路的功能。此外,由于电路集成化的原因,一旦器件设计、制作完毕,它的功能就以特定形式固定下来,供专门使用,非常方便。尤其是专用集成电路,它的专用性更强。

(2) 结构严密完善

集成电路内部采用密集型微电路结构，不仅体积小，重量轻，而且功能很完善。分立器件电路是由电阻、电容、晶体管、二极管等宏观元器件构成的，它们的体积、重量都较大，因整机条件限制，不允许把电路设计得较复杂，电路功能当然也不可能很完善。而采用现代化半导体工艺方法制作的集成电路，因内部元器件具有高密度的特点（ 1cm^2 硅片上可制成几十、几百以至几万个元器件及其电路），故体积小、重量轻，而且允许用较多的元器件把电路设计得很完善，具有多种功能。

一块集成电路中包含的元器件多少称为集成度。集成度越高，功能就越多，相对来说体积就越小。图1-1所示是1块中规模集成电路，1只中功率晶体管和1只蘸水笔尖大小的比较。如此之小的一块集成电路，它内部却集成了几百个元件构成的电路，具有许多项使用功能，因此用它装机就简单、方便多了。

（3）采用完美工艺

集成电路的制造工艺，决定了构成其内电路的许多元器件不同于一般分立电路元器件，同时也决定了它还必须要有一些外接元件。

分立元器件电路中所用的NPN型或PNP型晶体管都是纵向晶体管。集成电路中的NPN型管也按平面工艺做成纵向晶体管，而PNP型管则做成发射区-基区-集电区沿芯片平面方向（横向）分布的横向晶体管，电流从发射极到集电极沿横向流动。这种管子，按制作NPN型管基区的流程制出，制作简单。但因这种管子特征频率（ f_T ）和 β 值都不高，故多与NPN型管组合使用，取长补短。集成电路中的二极管是将制成的三极管各电极适当连接而构成的。集成电路中的电阻是在做晶体管时同时做出的，阻值在 $100\Omega \sim 20\text{k}\Omega$ 左右，扩散电阻阻值较小，再大的用沟道电阻，电阻过大占用硅片面积增大，故多采用外接方式。集成电路中电阻误差较大，设计电路时常把电路参数设计得与电阻阻值成比例。集成电路中的电容有PN结电容（十几PF到几十PF）、MOS电容（几十PF）和氧化硅薄膜电容每平方毫米硅片最大能做到 1000PF ）三种，大电容也采用外接方式，故集成电路中应广泛采用直接耦合电路。集成电路不能制造电感元件，电感也需外接。总之，在集成电路中要少做电阻并尽量避免使用电容器，以减少所占硅片面积，提高集成度。此外，集成电路中各元器件之间多采用PN结隔离法绝缘。对于高频电路来说，因PN结电容会降低隔离作用，所以采用二氧化硅隔离法和空气隔离法，这也是它独有的特点。

（4）电路独具特色

集成电路中采用了与一般分立器件电路不同的一些有特色的电路形式。这些基本单元电路是：采用各种形式的镜象恒流源电路，如用恒流源作放大器偏置电路，用恒流源作负载等；采用多种基准电压形式和具有温度补偿的内部稳压源电路；采用多种形式的直流电平偏移电路，用以限制因多级直耦放大引起的直流电平的升高；大量使用差分放大器和双差分放大器；采用模拟乘法器电路来实现许多非线性变换，如检波、鉴频、鉴相和同步解调

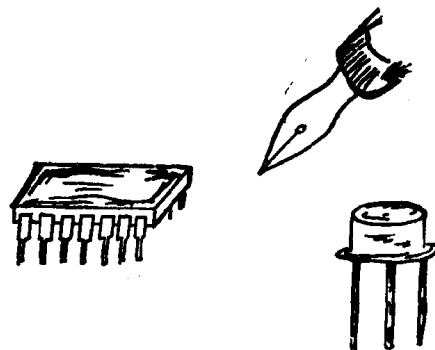


图1-1 集成电路与晶体管、蘸水笔尖大小的比较

等，采用多种形式的增益控制电路，如利用改变电流分配比来改变增益(分流式AGC)，利用改变差分放大器工作电流来改变增益，利用改变差分放大器射极负反馈电阻来改变增益(减生AGC)等。这些电路在许多书刊中都有介绍。集成电路使用方便，可靠性高，寿命长，成本低。

第二章 应用特点

集成电路功能、性能的好坏，常常是在应用中体现的，譬如用以组装音响、电视产品后，才能够通过这些产品鉴别性能的时候予以表达，这在质量方面称为模拟特征。

由于模拟集成电路多采用模拟特征来表示，这更加重了应用特点的重要性。

为了有机地阐述集成电路的应用特点，在这里着重讨论了它与分立元器件电路的比较关系；为了便于应用，这里还介绍了集成电路的外形结构与管脚排列的顺序规律；由于集成电路结构形式有别于常规的电子元器件，所以这里还专门讨论了它的安装和连接；而应用特点是结合在电路中的应用进行分析的，最后所介绍的便是正确使用。

2.1 与分立元器件电路比较

目前所生产的各种集成电路，有些是利用分立元器件的组合形式，演变而来，而且用于音响、电视系统中的模拟电路绝大部分是采用这种形式，尽管其电路要复杂一些，但是基本的导电原理几乎是完全相同的；而一些电路，例如数字化集成电路，用普通分立元器件电路的观点来看则往往是不可理解的，不过这些电路也正在向音响、电视系统方面扩展应用了。

但是，集成电路也还总是由人们所能理解，而又可以分割的很多基本单元电路组成，并且绝大部分也还是渊源于分立元器件电路，这种有相同，而又有不同，便决定了它的自身特点。为了更加深入地理解、熟悉和掌握集成电路的各种特点，有必要先将它与分立元器件电路的相同点和不同点加以区别。

任何音响、电视设备中，最关键的因素是信号的处理和传输过程。在这方面，严格地看，通常使用的模拟集成电路与分立元器件电路是基本相似的。例如在电视电路中，由天线接收到的电视信号，首先经过输入回路的选择，送到高频级放大，并与本机振荡送来的本振信号一起送往混频器进行差拍，输出固定的38MHz图像中频信号和31.5MHz的伴音中频信号，然后通过中放输入回路送到图像中频放大电路，经过稳定放大后获得幅度足够大的图像信号，加到检波级进行视频检波，从而解调出带宽为6MHz的视频信号，送到视频输出级进行放大，最后加到显像管阴极，使荧光屏重现图像，分立元器件黑白电视机典型电原理方框图如图2-1；而集成电路由于型号、规格的差异，其电路程式不同，图2-2绘出了目前国内流行生产的几种黑白电视机电原理方框图。与此同时，检波级还完成图像中频38MHz与伴音中频31.5MHz的差拍，并得到6.5MHz的第二中频信号。而混频后的第二伴音信号经过伴音中放、鉴频、音频放大等电路，最后送到扬声器，推动扬声器发出声音。此外，这两种形式的电视机都是从视放前级取出部分全电视信号，分别送往AGC、消噪和同步分离电路，用以消除外来脉冲的干扰；同步分离电路用以保证行、场扫描与电视

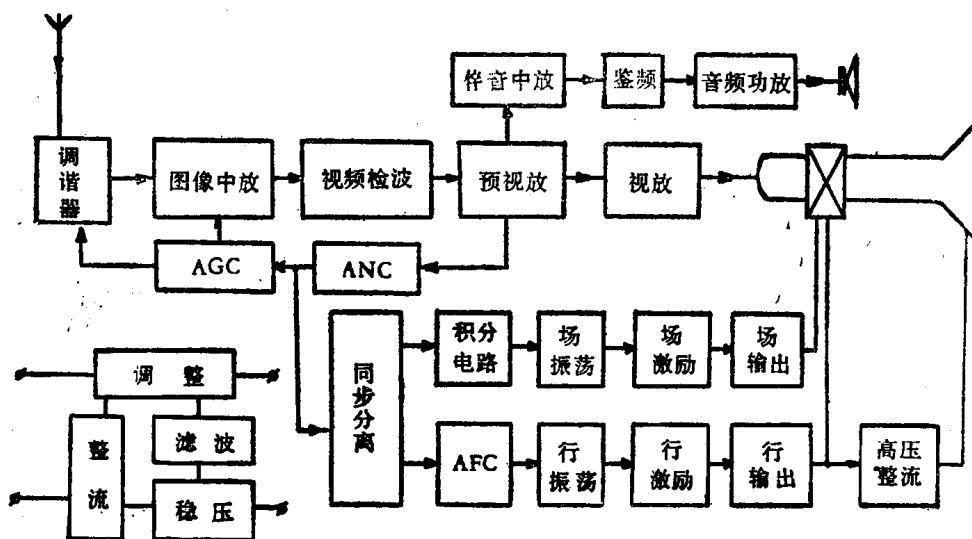
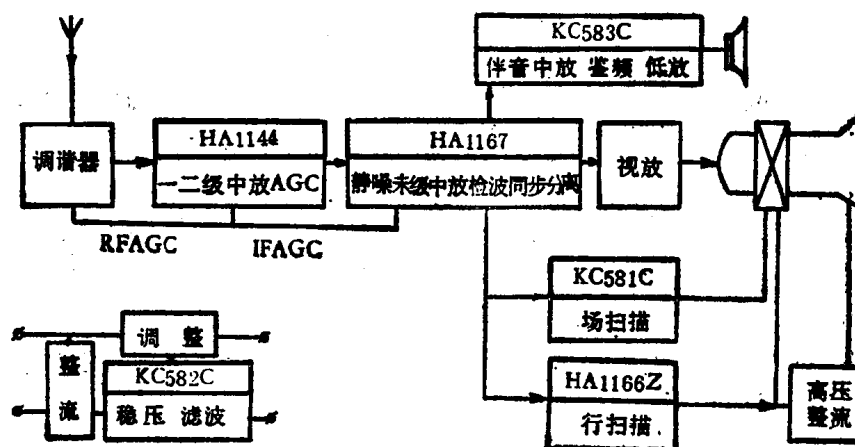
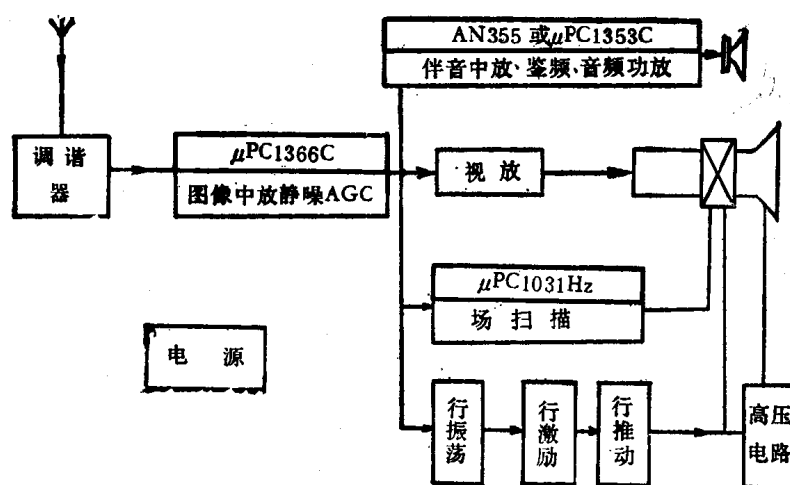


图2-1 分立元器件电路黑白电视机电原理方框图



(a) 仿日立机芯



(b) 仿三洋

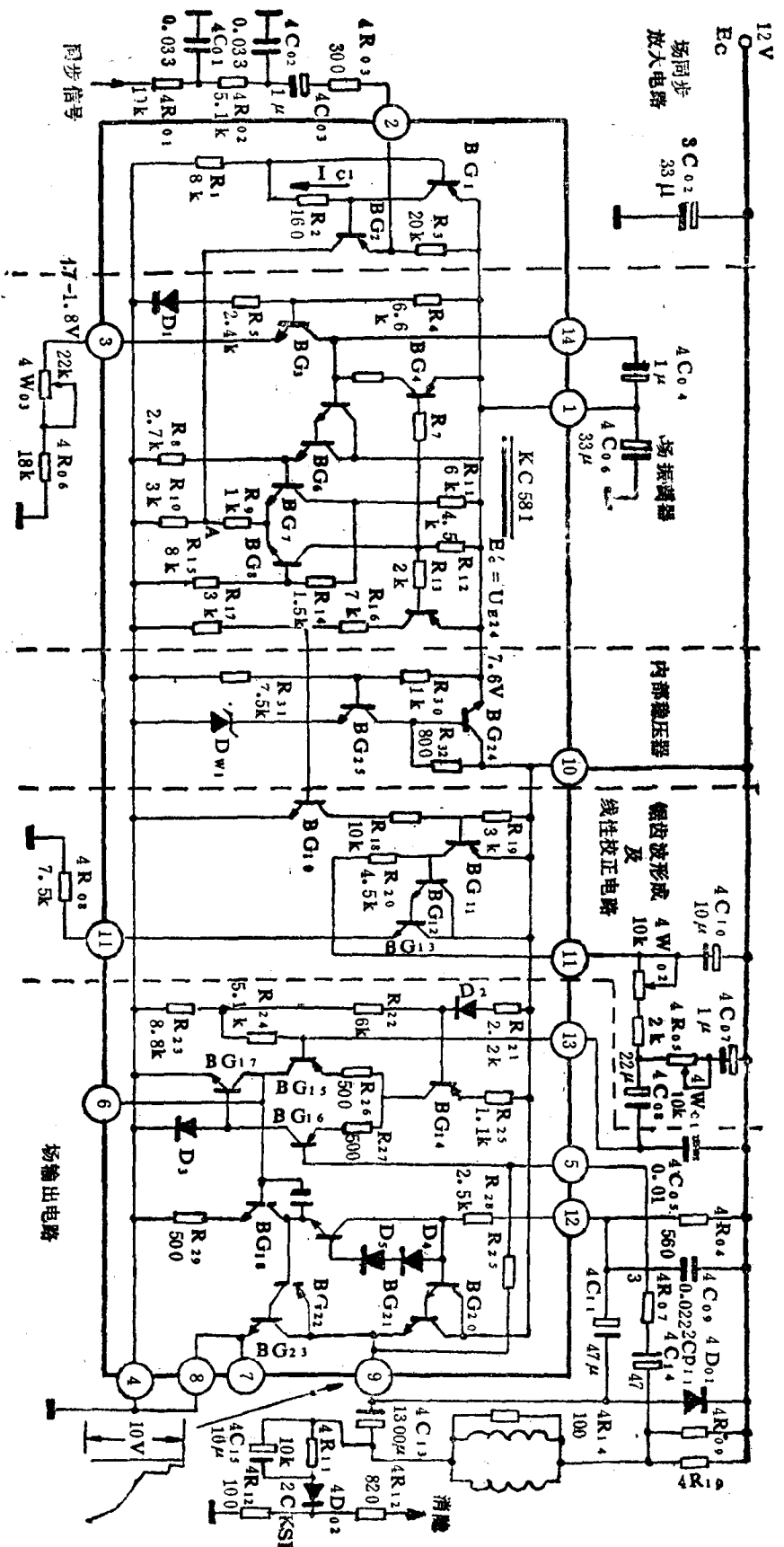


图 2-4 集成电路场扫描电路原理图

路。由图可见,这两种电视机场扫描电路的信号传输过程都是由同步信号输入开始,然后是场振荡、场激励和场输出。图2-3中的电路功能主要由晶体管完成,例如其中BG₁(3DK7)担任场振荡,BG₂(3DG57)担任场激励,BG₃(3CG2C)、BG₄(3AX24)和BG₅(2×3DA1)组成了OTL准互补输出电路担任场输出。

图2-4中的场扫描功能主要由集成电路KC581C来实现,在本电路中场振荡是以差动比较器为基础,如图中的BG₇、BG₈作为基本电路形式,其输入、输出信号的关系都属于施密特触发器性质;同时,由于在KC581C③脚与①~④脚外接了一些RC网络作定时元件,电路的实际工作过程类似于自激多谐振荡器,这种形式的电路在其它很多集成电路,例如TDA1170中也多有应用。甚至在行扫描集成电路中也有应用,如HA11235和7CD10等。而场激励的方式与分立元器件电路差别较大,在这里采用脉冲放大,由其内BG₁₁、BG₁₂、BG₁₃和BG₁₀共同组成锯齿波形成电路,同时配合外接充电电阻4R₁₁(7.5K)、充电电容4C₁₁(10μ)、BG₁₀~BG₁₃形成充放电开关,轮流工作于导通或截止两种状态,当场振荡器处于扫描正程时,晶体管BG₈截止,BG₇也截止,相应地BG₁₁~BG₁₃也跟着截止,电源E_c通过4R₁₁对电容4C₁₁充电,当处于场扫描逆程时,BG₈导通、BG₇、BG₁₁~BG₁₃也都导通,使电容4C₁₁上所充电荷迅速放掉,形成为下降形式的锯齿波电压,⑪脚外的4W₁₁(10k)、4R₁₂(2k)、4W₁₂(10k)和4C₁₂(1μ)一起构成积分校正电路,当⑩脚输出的抛物波形与⑪脚输出的锯齿波形在这里迭加时,电位器的调节作用便十分重要,在这里4W₁₁为场线性调节,4W₁₂为场幅度调节。KC581C中的场扫描电路包括差动放大器、推挽级和输出级三部分。其中BG₁₄、BG₁₅组成差动放大器,而二极管D₁和BG₁₆是一个恒流源,作为差动放大器公共射极有源电阻,二极管D₂和BG₁₇组成镜像恒流源,用作差动放大器的集电极负载,使它具有较高的增益。晶体管BG₁₈的基极静态电位由场输出端⑨脚的直流电位来确定,若忽略BG₁₄、BG₁₅的基极电流,则

$$U_{B18} = \frac{E_C - U_{D1}}{R_{21} + R_{22} + R_{23}} \cdot R_{23} \approx 6V, \quad U_{B18} = U_{\text{⑨}} = \frac{E_C}{2} = 6V.$$

在本电路中BG₁₈为推动级,电阻R₂₄以及D₃、D₄、BG₁₉为其集电极负载。场输出为典型的OTL电路,由BG₂₀~BG₂₃组成,其中BG₂₀、BG₂₁和BG₂₂、BG₂₃复合后分别等效成NPN管和PNP管,一起组成复合互补对称电路。D₅、D₆、BG₂₄又为BG₂₀~BG₂₃提供偏置,使其工作于甲乙类状态,以避免交越失真。⑫脚外的电容4C₁₃(47μ)和电阻4R₁₃(560Ω)为自举电路。BG₁₈的基极经电阻R₂₅连到⑨脚,构成了直流负反馈电路,并迫使U_{B18}≈U_{B18},因此,如果⑨脚电位上升,BG₁₈基极电位也跟着上升,接着BG₁₈集电极电位U_{C17}、BG₁₈基极电压U_{B18}都跟着上升,而促进U_⑨呈下降趋势,其结果是使⑨脚电位维持恒定;反之,如果⑨脚电位下降,也根据同样的原理,通过反馈可使其电位趋于稳定。另外晶体管BG₁₈的基极又接到⑨脚与外电路中的4R₁₄(1Ω)、4R₁₅(1Ω)、4C₁₄(47μ)、4R₁₆(3Ω)构成交流负反馈,使⑨脚输入一个反应场偏转电流波形的电压。因此,在这里差动放大器与场输出级构成了一个很深的负反馈系统,以保证场扫描线性良好,并且工作十分稳定。

这种集成电路场扫描电路的另一特点是专门外加了一级同步放大电路,它由KC581C中的BG₁、BG₂组成,它可用于进行场同步切割放大,以进一步提高小信号切割分离灵敏

度,增大场同步脉冲幅度,压缩行同步脉冲幅度。其工作过程是:正极性的场同步脉冲经②脚输送到 BG_2 的发射极, BG_2 是共基极放大器,把场同步脉冲放大后送到 BG_7 、 BG_8 组成的施密特触发器的发射极电路,如图中A点, BG_7 在这里是 BG_2 的偏置,它属于一种部分饱和式偏置电路。当无场同步脉冲输入时, BG_7 处于饱和导通,并使 BG_2 处于截止状态;当场同步信号送到②脚时,就会使 BG_2 发射极电位升高到 $U_{E2} > U_{B2} + U_{BE2}$ 时, BG_2 才会导通。由于场同步脉冲幅度超过 $U_{E2} - E' C = 0.25V$ 以上时, BG_2 才有可能导通,而小于 $0.25V$ 时,在其以下的部位就会被切去。这样就可以把复合同步脉冲经过积分电路后还剩下的行脉冲干扰切去,以利于提高场同步的稳定性。

场同步放大电路的主要作用是使场振荡器自由振荡周期被同步。其工作过程是,场扫描正程期间 BG_7 饱和导通, BG_8 截止,扫描正程的结束是由 BG_8 的基极电位向下翻转电平 U_{B8min} 决定的。当②脚没有同步信号输入时,必须坚持一定的时间间隔, BG_7 的基极电位才会下降到 U_{B8min} 并截止,然后在正反馈作用下才重新导通,开始另一个扫描周期。进一步的分析是设其振荡周期为 T_{vo} ,这也就是场振荡器的自由振荡周期,如果②脚有正极性场同步脉冲输入,而且它的周期 $T_v < T_{vo}$,当同步脉冲幅度 U_m 足够大时,就能使 BG_2 导通,其集电极电流经A点流入 R_{10} ,造成A点电位的抬高,致使触发器工作电流亦即 BG_7 的集电极电流降低,并使 BG_7 集电极电位升高; BG_8 基极电位 U_{B8min} 在此时将迭加一个幅度为 U'_m 的正同步脉冲,也就是说, BG_8 的基极电压由 U_{B8min} 上升到 $U_{B8min} + U'_m$,即下翻转电平升高为 $U'_{B8min} = U_{B8min} + U'_m$,这样,触发器就提前了一个时间间隔开始下一个周期,从而使正程缩短,提前转入逆程,这就强迫场振荡器完全按照场同步脉冲的周期 T_v 而工作,达到同步的目的。根据以上的关系,初步得到的结论便是场振荡器的自由振荡周期 T_{vo} 一定要略大于场同步脉冲周期 T_v ,才能保证较好的同步效果。

2.2 外形结构与管脚排列

集成电路按应用特点来分,可分为两类,即一类为数字集成电路:用来处理数字信号,由于这类信号有不连续的特性,例如电报码、各种脉冲信号,所以数字集成电路多是由开关电路组成的逻辑电路,这类集成电路多用于电子计算机。

近年来,随着数字集成电路电视的发展,它在广播电视领域中的应用也正在扩大。另一类为模拟集成电路:用来处理模拟信号,如音频放大器、视频放大器、运算放大器等连续变化的信号。用电压变化来模拟声音及图像中的亮度信号变化。这种集成电路已广泛地应用于视频、音频电路中,例如许多收录机和电视机都采用这种模拟集成电路。

音响电视领域中应用的集成电路属于半导体结构,它的外形主要有金属外壳、陶瓷和塑料三种封装形式,目前更多使用的是后两种。结构形式则以扁平型为主,图2-5所示的各种样品是其典型外观。其中,图2-5(a)为双列直插型,电极引出线有12、14、16、18、24、40、48根等多种,这种封装形式引线强度大,不易折断。集成电路可以直接焊在印制电路板上,也可用相应的管脚插座焊装在印制电路板上,再将集成电路插入其中,可随时插拔,便于试验和维修,很受欢迎;图2-5(b)为单列直插型的几种典型结构,其中还有部分上面带有散热片的,但总的结构较为简单,使用起来也很方便;图2-5(c)是扁平双列

型，它比较适用于双面敷铜板的印刷电路板，焊接比较容易；图2-5(d)为圆形结构。

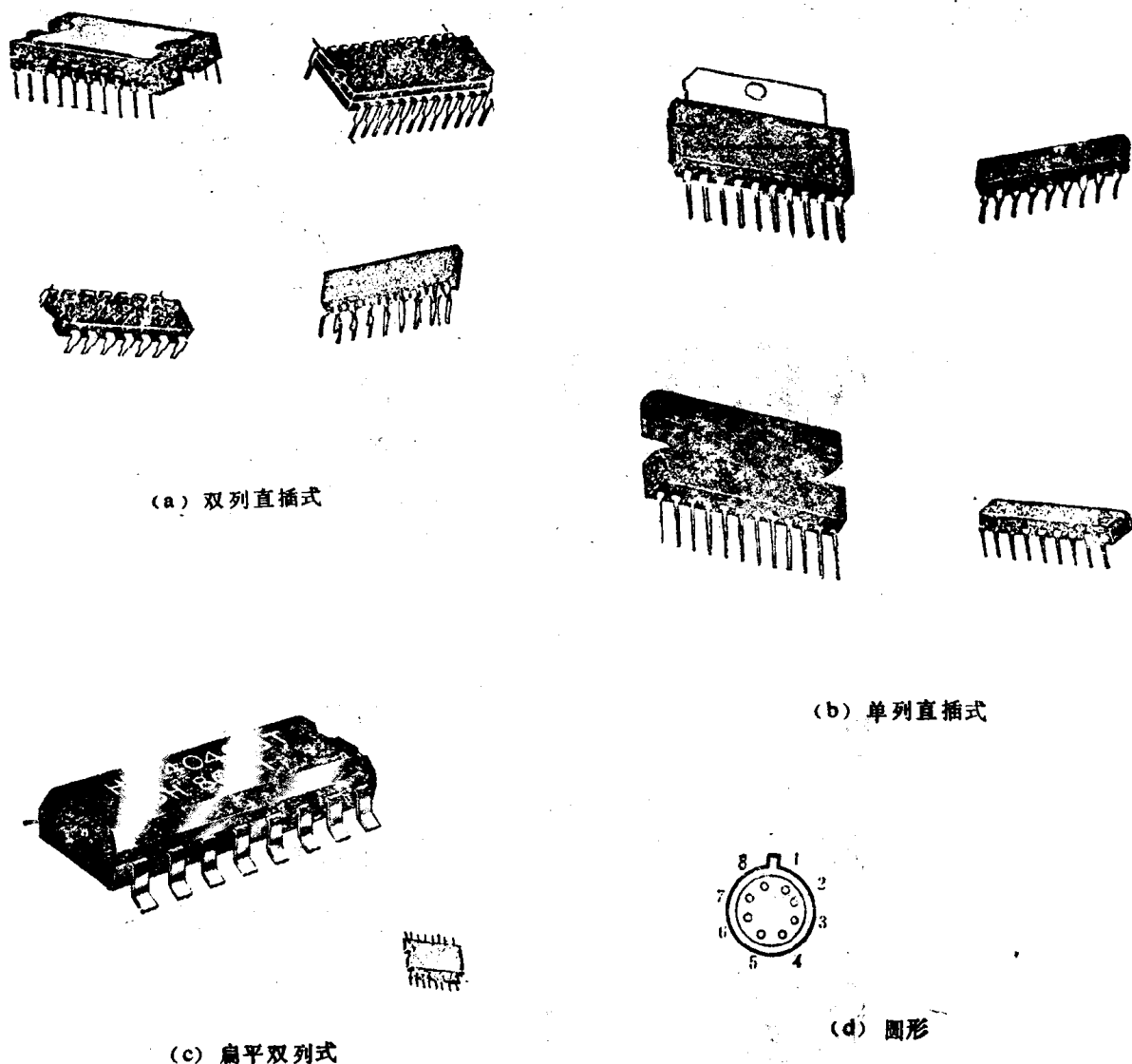


图 2-5 各类集成电路的外形结构

集成电路的管脚引出线虽然数目很多，而且数量不等，但其排列仍有一定的规律可循，一般是从外壳顶部看，按逆时针方向循读，其中第一脚往往都有参考标志。图2-6列出了多种形式集成电路的编号顺序方法，其中（b）是在具有上述标志的前提下又在上方设一 $\phi 0.2\text{mm}$ 的色标或凹圈；（c）便是只有这种色标的扁平双列式集成电路，色标的正下方为第一脚；（d）所示为凹槽只出现半个，下半部没有做通，它也可作为正常标志，不过在本图中它同时还有凹圈，辨认起来就更加方便了；有些陶瓷封装的集成电路，是以图（e）所示金属封片作标记，在其下方为第一脚；（f）所示为没有任何标志的集成电路，但是不管是什么类型，它总是要印上型号的，在辨别管脚时，应从外壳顶部看，置其型号于正前方，右下脚便是第一脚；（g）是圆形结构，管脚排列以管键为分界点，由上往下看如图左侧为第一脚，单列直插式集成电路的形式也很多，一般都是在第一脚上方做一