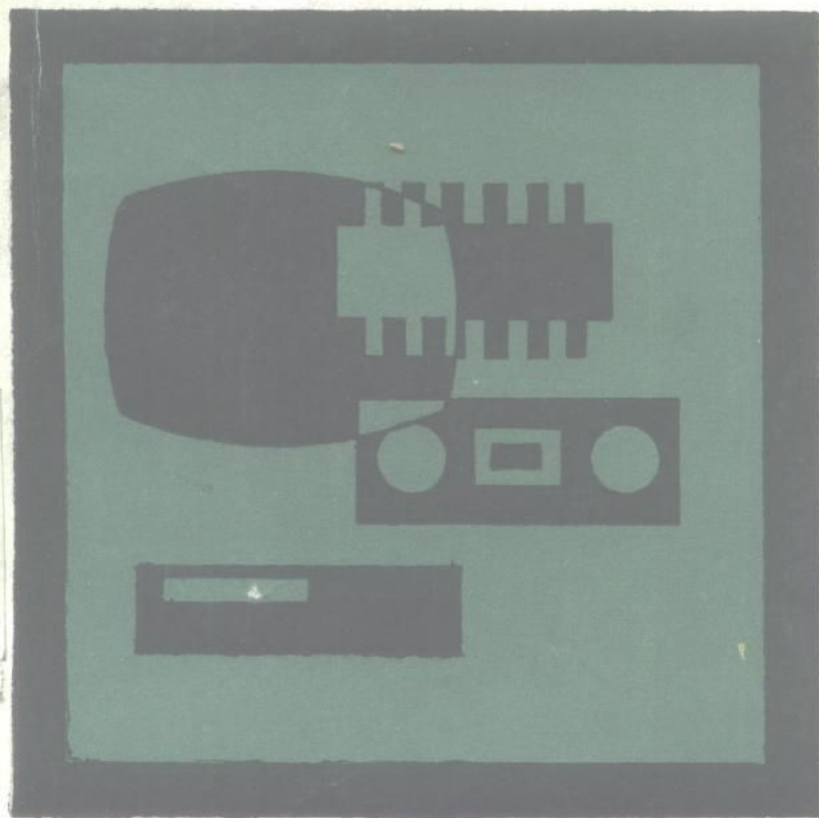


无线电爱好者丛书

收录机 电视机 录像机 集成电路使用维修手册

唐圣福 编



人民邮电出版社

内 容 提 要

本手册共汇集了国内外收录机、电视机、录象机常用的300多种集成电路的资料,包括各种集成电路的功能和使用介绍、极限使用参数、电参数、引脚排列及功能、内部电路方框图和典型应用电路图、各引脚直流电压值等内容。同时,还对这些集成电路的日常使用、故障排除、局部修补及一般代换原则,进行了较详细的论述。

本书通俗易懂,密切联系具体应用实例,实用性强,可供业余电子爱好者和集成电路收录机、电视机、录象机维修技术人员阅读参考。

无线电爱好者丛书

收录机 电视机 录象机 集成电路使用维修手册

唐圣福 编

责任编辑:古 松

人民邮电出版社出版

北京东长安街27号

河北省邮电印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

开本: 787×1092 1/16

1988年8月 第一版

印张: 38⁴/16 页数: 306

1988年8月河北第1次印刷

字数: 957

千字 插页: 5

印数: 1—31 000册

ISBN7-115-03639-X/TN·081

定价: 13.00 元



中国电子学会科学普及读物编委会名单

顾 问	杜连跃	毕德显	吴朔平	任 朗	顾德仁
	张恩虬	陈芳允	秦诒纯		
主 编	孟昭英				
副主编	吴鸿适	王守觉	李三立	凌肇元	
编 委	叶培大	童志鹏	陶 棻	甘本祓	何国伟
	周炯槃	邱绪环	王玉珠	周锡龄	周明德
	刘 诚	俞锡良	王明臣		

丛 书 前 言

电子科学技术是一门发展迅速、应用广泛的现代科学技术。电子技术水准是现代化的重要标志。为了尽快地普及电子科学技术知识，中国电子学会和出版部门约请有关专家、学者组成编委委员，组织编写三套有不同特点的、较系统的普及丛书。

本丛书是《无线电爱好者丛书》，由人民邮电出版社出版。其余两套是《电子应用技术丛书》，由科学普及出版社出版；《电子学基础知识丛书》，由科学出版社出版。

本丛书密切结合实际讲述各种无线电元器件和常用电子电路的原理及应用；介绍各种家用电子设备（如收音机、扩音机、录音机、电视机、小型电子计算器及常用测试仪器等）的原理、制作、使用和修理；提供无线电爱好者所需的资料、手册等。每本书介绍一项实用无线电技术，使读者可以通过自己动手逐步掌握电子技术的一些基本知识。本丛书的对象是广大青少年和各行各业的无线电爱好者。

我们希望广大电子科学技术工作者和无线电爱好者，对这套丛书的编辑出版提出意见，给以帮助，以便共同努力，为普及电子科学技术知识，为实现我国四个现代化作出贡献。

前 言

近年来,我国进口的收录机、电视机等视听设备已广泛采用集成电路替代分立元件。国内也相继引进了一些模拟集成电路生产线,并已生产出与国外同种型号的集成电路。这些集成电路正越来越广泛地用于国产收录机、电视机中,用集成电路组装的收录机、电视机等视听设备正在进入家家户户。为方便广大专业和业余收录机、电视机维修人员使用、修理和代换集成电路,特编写了这本手册。

本手册收集了国内外300多种收录机、电视机、录象机常用集成电路资料,其内容包括:各集成电路在实际应用中各引脚的正常直流电压值;部分集成电路引脚的正常电阻值;功能和使用;极限和电气参数;内部电路方框图(或内部电路图)和典型应用电路图;引脚排列及功能。此外,手册第一章还从理论与实践的结合上,着重讨论了集成电路的故障判别和修理技巧、局部损坏时的修复和代换方法等,并列举了一些功能相同、型号不同的集成电路代换实例和局部电路修补实例。在附录三中列出了几百种国内外集成电路的代换型号。

在本手册的编写过程中,沈家敏、夏登程、任保富、熊明保、唐华榕等同志做了许多工作,特在此表示感谢。

由于作者水平有限,手册中难免有不妥和谬误之处,敬请广大读者批评指正。

唐圣福

1986年12月

目 录

第一章 收录机、电视机、录象机用集成电路的修理和代换	(1)
第一节 引言.....	(1)
第二节 集成电路内部结构及特点.....	(2)
一、内部电路形式	(2)
二、内部元件	(2)
三、级间耦合形式	(3)
第三节 使用和维修集成电路注意事项.....	(3)
第四节 拆卸集成电路的常用方法.....	(6)
第五节 收录机、电视机、录象机用集成电路故障判别法.....	(7)
一、目检法.....	(7)
二、触摸法.....	(10)
三、人体感应法	(10)
四、替换法.....	(11)
五、直流电压测量对比分析法.....	(12)
六、直流电流测量判别法	(17)
七、电阻测量法	(18)
第六节 TA(D)系列集成电路常见故障排除	(20)
一、无图象和伴音, 有光栅	(21)
二、有图象和光栅, 无伴音	(21)
三、图象伴音正常, 光栅异常.....	(22)
四、有图象, 有伴音, 有光栅, 无彩色	(23)
第七节 集成电路的代换.....	(24)
一、集成电路的代换方法	(24)
二、集成电路的迭代原则	(24)
三、型号不同但功能相同的集成电路代换实例	(27)
第八节 集成电路的局部修补.....	(38)
一、集成电路的局部修补原则和方法	(38)
二、集成电路局部修补实例.....	(39)
第二章 国内外部分半导体集成电路生产厂家及型号命名法	(50)
第一节 国产半导体集成电路型号命名法及部分生产厂家	(50)
一、型号组成	(50)
二、示例.....	(51)
第二节 国外部分半导体集成电路生产厂家及命名法.....	(51)
第三节 国内外部分集成电路型号的识别.....	(64)
一、部分国外集成电路的识别.....	(64)

二、部分国产集成电路的识别.....	(65)
第三章 电视机、收录机、录象机用集成电路的主要性能和参数.....	(67)

AN206——调频中频放大、音频前置放大电路	(68)
AN209——电视调谐指示器	(70)
AN222——高频AFC(自动频率控制)电路	(73)
AN230/1、AN228/9、AN328、AN331——视频信号处理电路	(74)
AN234/5——彩色电视机色处理电路	(79)
AN236/7——彩色电视机副载波处理电路	(81)
AN241P/PD——电视伴音中放、鉴频、音频前置放大器.....	(84)
AN245——电视机视频信号处理电路	(86)
AN247P——电视图象中频放大和自动增益控制(AGC)电路	(88)
AN253/B/P——调幅/调频中频放大器、声频驱动器	(90)
AN281/2——逐行倒相制(PAL)色解码器	(93)
AN295——电视机偏转信号处理电路	(95)
AN320——电视自动频率控制(AFC)、自动调谐指示电路	(98)
AN355——电视伴音中放、检波、音频输出电路	(100)
AN362/L——锁相环式(PLL)调频立体声解调器	(103)
AN5071——频道选择开关	(105)
AN5130/2——视频中放、检波、自动增益控制(AGC)、自动频率控制(AFC) 电路	(106)
AN5250——电视伴音处理电路	(108)
AN5256——电视伴音处理电路	(111)
AN5435——扫描信号处理电路	(112)
AN5512——电视场扫描输出电路	(115)
AN5521——场输出电路	(116)
AN5612——视放、矩阵、色差放大电路	(117)
AN5615——彩色电视机视频处理电路	(119)
AN5620X——PAL制式彩色电视机色信号处理电路	(121)
AN5625/N——彩色电视机色信号处理电路.....	(123)
AN5712——图象中频放大器	(125)
AN5722——图象检波、放大电路	(126)
AN5732——伴音处理电路	(127)
AN5743——声频放大电路	(128)
AN5753——同步分离、行振荡、放大电路	(129)
AN5763——场扫描电路	(130)
AN7110E——1.2W音频功率放大器.....	(131)
AN7114(E)——1W音频功率放大器	(133)
AN7120——2.1W声频功率放大器	(135)
AN7145L/H/M——双通道声频功率放大器、BTL声频功率放大器	(137)

AN7146M/H——双通道声频功率放大/BTL声频功率放大电路	(141)
AN7213——收音机用调频(FM)、高放、变频电路	(144)
AN7218——调幅调谐器、调幅/调频中频放大器	(146)
AN7222/3——调幅/调频信号处理电路	(149)
AN7311——双通道声频前置放大器	(151)
AN7410——锁相环式调频立体声解调器	(153)
BA313/4——立体声录放音前置放大、自动电平控制(ALC)电路	(155)
BA328/9——双通道音频前置放大器	(158)
BA333——收录机录放音前置放大、自动电平控制(ALC)电路	(160)
BA335——音频电平检测电路	(163)
BA526——音频功率放大电路	(164)
BA527——音频功率放大器	(165)
BA532——5.8W音频功率放大器	(168)
BA1320——锁相环式调频立体声解调器	(170)
BA1330——锁相环式调频立体声解码电路	(173)
BX318——录象机视频处理电路	(175)
CA3065——电视伴音处理电路	(176)
CD7243——电视伴音处理电路	(178)
CX089D——自动频率调谐(AFT)电路	(180)
CX095C——电视伴音处理电路	(181)
CX100D——电视图象中频、视频放大电路	(182)
CX104A——行、场扫描电路	(183)
CX108——色度和亮度信号放大器	(185)
CX109——色差信号同步解调器	(186)
CX130——录象机用电视(TV)/线路(LINE)输入选择开关	(187)
CX131A——录象机用Y信号、同步信号处理电路	(189)
CX133A——录象机用色度信号处理电路	(190)
CX134A——录象机用双通道放象放大、Y信号放大电路	(191)
CX135A——录象机用视频放大器	(193)
CX136A——录象机用电视色信号处理电路	(194)
CX137A——录象机用载频处理电路	(196)
CX138——录象机用磁鼓伺服信号处理电路	(197)
CX139A——录象机用伺服处理电路	(198)
CX157——场振荡电路	(200)
CX158——行振荡和放大电路	(201)
CX177——电视图象中频放大器	(202)
HA1124/A/25——电视伴音处理电路	(203)

HA1126——电视自动频率微调电路.....	(205)
HA1144——图象前级中放和AGC电路	(206)
HA1154——电视伴音处理电路.....	(208)
HA1156W——立体声解码电路.....	(210)
HA1166/Z——电视机行扫描电路	(210)
HA1167——图象末级中放、视检、视放、同步分离电路.....	(212)
HA1179——彩色电视色信号处理电路.....	(214)
HA1367——录放音前置放大、功率放大电路.....	(216)
HA1377/A——双通道音频功率放大器	(218)
HA1392——双声道音频功率放大器.....	(220)
HA11107——电视伴音处理电路	(221)
HA11215——图象中频放大电路	(223)
HA11221——黑白电视机图象中频放大器	(225)
HA11227——锁相环式调频立体声解调器	(227)
HA11229——电视伴音处理电路	(230)
HA11235——电视同步信号处理电路	(231)
HA11244——电视机扫描电路	(233)
HA11251——调幅/调频中放、FM鉴频和低放电路.....	(235)
HA11401——同步分离、视频放大电路	(237)
HA11414——黑白电视同步信号处理电路	(240)
HA11440A——电视图象中频放大、视频放大电路	(242)
HA11580A——彩色电视色处理电路	(243)
HD2909——电视频道储存器	(244)
HD74107——彩色电视机遥控处理电路	(245)
HM6401——稳压、场输出电路	(246)
KA2101——伴音处理电路	(248)
KC581C——场扫描电路	(249)
KC582C——电源稳压、有源滤波电路	(252)
KC583C——伴音中频放大、鉴频、音频功放	(255)
LA1201——调频、调幅中频放大电路	(258)
LA1320A——电视伴音处理电路	(260)
LA1357/N——电视机图象中频放大、视频放大电路	(262)
LA1363/65——电视伴音处理电路	(264)
LA1387/88——彩色电视行、场扫描电路	(266)
LA1460——彩色电视行、场扫描电路	(268)
LA3210/B——带自动电平控制的均衡放大器	(271)
LA3361——立体声解 码器	(273)
LA4030P/31P/32P——音频功率放大器	(274)

LA4100/1——音频功率放大器	(277)
LA4102——音频功率放大器	(278)
LA4112——音频功率放大器	(280)
LA4125/T——双通道功率放大电路	(282)
LA4135——音频功率放大器	(284)
LA4420——音频功率放大器	(286)
LA5110/2——彩色电视机电源稳压电路	(288)
LA7800/1——电视行、场扫描、同步分离、行AFC电路	(289)
LA7806——黑白电视扫描电路	(291)
LB1405/15——发光二极管电平指示驱动器	(293)
LB1416/26/36——发光二极管电平指示器	(296)
LM2808——电视伴音处理电路	(298)
M5130P——双声道录音放大器	(300)
M5132P——调频FM立体声解调电路	(302)
M5134P——彩色电视自动频率控制电路	(305)
M5135P——彩色电视自动频率控制电路	(307)
M5143P——电视伴音处理电路	(308)
M5144P——电视伴音处理电路	(310)
M5169P——电视图象检波电路	(312)
M5183P——图象中频放大器	(314)
M5186P——电视图象中频、视频处理电路	(316)
M5194P/AP——PAL制彩电信号处理电路	(319)
M5195P——电视信号处理、同步分离电路	(321)
M51231P——接触式电子电视频道选择器	(322)
M51232P——接触式电子电视频道选择器	(323)
M51301P——双声道录音或线路放大器	(325)
M51393AP——色度信号处理电路	(327)
M54834——录音机用选曲、驱动电路	(328)
MC1309——锁相环式调频立体声解调器	(330)
MC1327/P——双平衡色度解调电路	(332)
MC1352P——电视图象中频放大电路	(335)
MC1358P/PQ——电视伴音处理电路	(337)
MC13007——黑白电视单片大规模集成电路	(339)
MPC596C——图象中放、视频检波电路	(343)
MPC1018C——调幅/调频中频放大器	(345)
MPC1355C——黑白电视图象中频放大器	(347)
SF404——音频功放推动电路	(349)
SL30——双前置放大器	(351)

SL349——功放推动电路.....	(352)
SN76013——音频功率放大器.....	(354)
STR6020——电源开关电路	(355)
TA1002——调频中频放大、调幅变频电路	(356)
TA1009——双前置放大器	(357)
TA7070P——自动频率控制电路	(358)
TA7071P——电视伴音处理电路	(359)
TA7073P——电视伴音中放、鉴频电路	(360)
TA7074P——电视中频放大器	(361)
TA7076P——电视图象检波、放大电路	(363)
TA7093P——音频功率放大器	(364)
TA7124P——中频放大器	(364)
TA7137P/P—ST——音频前置放大, ALC电路	(366)
TA7146P——电视伴音处理电路	(367)
TA7148P——彩色电视机色信号放大器	(370)
TA7149P——彩色电视机副载波产生器	(372)
TA7161P——彩色电视信号解调器	(375)
TA7162P——电视信号处理电路	(377)
TA7169P——彩色电视色度信号处理电路	(378)
TA7173P/74P——电视机视频处理电路	(379)
TA7176AP (D7176AP) ——电视伴音处理电路	(380)
TA7177P/78P——触摸式电调谐电路	(382)
TA7193P/AP——色度信号处理电路	(386)
TA7204P——音频功率放大电路	(389)
TA7205P/AP——音频功率放大电路	(391)
TA7207/8/P——音频功率放大器	(393)
TA7214P——双声道音频功率放大电路	(395)
TA7215——双声道音频功率放大器.....	(398)
TA7215P——双声道音频功率放大器	(399)
TA7225P——录放音前置、功率放大电路	(402)
TA7229P——双声道音频功率放大器	(404)
TA7232P——双声道音频功率放大电路	(406)
TA7240P (D7240P) ——双声道音频功率放大电路	(408)
TA7243P——电视伴音处理电路	(411)
TA7315P——电视机波段转换电路	(413)
TA7323/P——调频立体声解调器	(414)
TA7328P——双声道录放前置放大器	(416)
TA7335/P——FM调谐、变频电路.....	(418)
TA7343P——调频立体声解码器	(420)

TA7604——锁相环式调频立体声解调器	(422)
TA7607AP——图象中放、AFC、AGC、视频检波放大电路	(424)
TA7609P——行场扫描、同步分离、行频AFC电路	(426)
TA7611AP (D7611AP) ——图象处理电路	(428)
TA7614——调频中放、鉴频、调幅变频、中放、检波电路	(431)
TA7614P/AP——调频中放、鉴频、调幅变频、中放检波电路	(432)
TA7619AP——电视频道记忆控制电路	(433)
TA7622AP——彩色电视机色解调电路	(435)
TA7640P——调幅变频、中放、检波、调频中放、鉴频电路	(436)
TA7668P/AP (D7668P/AP) ——双声道录放音放大电路	(438)
TA7698P——彩色电视色解码、行场扫描电路	(440)
TAA630S/T——色差激励同步解调器	(442)
TAA790——同步分离、行扫描电路	(445)
TBA120S/SQ——伴音或调频信号处理电路	(446)
TBA395——彩色电视色副载波产生器	(449)
TBA440——视频中频放大器	(451)
TBA480——中频放大器	(453)
TBA510——色信号处理电路	(455)
TBA520——PAL制式色同步解码器	(457)
TBA530——三基色矩阵前置放大器	(460)
TBA540/Q——彩色电视机副载波振荡电路	(462)
TBA560C/CQ——彩色电视机亮度和色度控制器	(463)
TBA810S/SH/AS——音频功率放大电路	(466)
TBA820M——音频功率放大电路	(469)
TBA920/Q——彩色电视机同步分离、行振荡电路	(469)
TBA950—2——电视信号处理电路	(472)
TBA970——电视机视频放大器	(474)
TBA990/Q——彩色电视色信号解调电路	(476)
TC9002DP——电视频道选择控制电路	(479)
TCA270——视频处理电路	(481)
TCA800——彩色电视机三基色解调器	(483)
TCA830S——音频功率放大电路	(484)
TDA440/Q——图象中频放大器	(485)
TDA1002/A——自动电平控制和录放音放大电路	(488)
TDA1003/A——录放音电机控制和偏磁振荡电路	(490)
TDA1170——场扫描电路	(493)
TDA2522——彩色电视机色同步解调器	(494)
TDA2523/Q——色同步解调电路	(497)
TDA2530/31——彩色电视三基色矩阵预放大器	(499)
TDA2541/Q——图象中放、AFC、AGC、视频检波	(501)

TDA2560/Q——亮度、色度信号放大和ACC电路	(503)
TDA2571/Q——电视机扫描电路	(505)
TDA2590/91——扫描电路	(508)
TMM—841P——电视频道预选存储控制器	(511)
UPC585C——调频立体声解码器	(513)
UPC1018C——AM振荡、混频, FM/AM中放电路	(515)
ULN-2204——单片收音机电路	(517)
X0004——图象中放、AGC电路	(520)
X0034——电视自动频率调谐电路	(521)
X0048——电视扫描电路	(523)
X0050——色信号处理电路	(524)
X0051——色差信号解调电路	(525)
X0052——电视伴音处理电路	(527)
X0054——音频功率放大器	(528)
X0408AG——收录机选曲放大电路	(528)
X1020AF——音频功率放大器	(529)
X1079AF——话筒放大电路	(530)
X1082AF——立体声解码电路	(531)
X1083AF——FM中频放大电路	(532)
X1084AF——话筒放大器	(533)
X1116AF——双声道前置放大器	(535)
μ PC17C——伴音中频放大、鉴频电路	(536)
μ PC585C——FM立体声解调器	(537)
μ PC595C——图象中频放大及AGC电路	(540)
μ PC596C——图象中频放大、检波电路	(543)
μ PC1018C——调幅/调频中频放大、调幅混频电路	(545)
μ PC1031HZ/H——场扫描集成电路	(547)
μ PC1185H——双通道音频功率放大器	(549)
μ PC1351C——PAL信号色处理电路	(552)
μ PC1353C——电视伴音中放、鉴频、功放电路	(554)
μ PC1366C——电视图象中频放大器	(556)
μ PC1380C——彩色电视机用色信号处理电路	(558)
μ PC1382C——电视伴音中频放大器	(558)
56A101——电视伴音处理电路	(559)
56A138-1——电视图象、伴音处理电路	(560)
56A247-1——彩色电视色解码和垂直、行扫描电路	(562)

附录一 常见英汉略语对照表.....	(564)
附录二 参数符号单位意义.....	(573)
附录三 国内外常用集成电路互换对照表.....	(574)

附图一、TA7607P内部电路图

附图二、TA7193P内部电路图

附图三、福日 (HFC-450G) 14 英寸彩电电路图

附图四、东芝牌C-1631Z型彩色电视机电路图

附图五、日立 CEP-320D/CTP-236D 电视机电路图

附图六、乐声TC-1830DHN/TC-2030DHN (18英寸/20英寸) 彩电电路图

附图七、康芝8080-2S立体声收录机电路图

附图八、三洋4500K立体声收录机电路图

第一章 收录机、电视机、录象机用集成电路的修理和代换

第一节 引言

集成电路从60年中期开始应用于收录机、电视机，已经历了近20年的时间。到目前为止，收录机、电视机中已广泛采用集成电路代替分立元件。除电视机中行扫描输出、电源调整电路外，均已实现了集成化。

集成电路按用途和性能的不同，可分为数字集成电路和模拟集成电路两大类。数字集成电路是由各种逻辑门电路作为电路的基本单元组成的。因此，数字集成电路主要用于一些数字处理设备。模拟集成电路又可分为线性集成电路和非线性集成电路两种。鉴频器、检波器、解码器等输出与输入不成线性关系的集成电路叫非线性集成电路。而输出与输入成线性关系的集成电路叫线性集成电路，如音频前置放大、功率放大、中频放大等集成电路。在收录机、电视机中，除电脑选曲、电子选台等用数字集成电路外，大都使用模拟集成电路。

按结构和工艺的不同，模拟集成电路又可分为半导体集成电路、薄膜或厚膜集成电路、混合集成电路三种。薄膜或厚膜集成电路集成度不高，生产效率低，成本高，主要用于功耗较大的电路中，如电视机中的场输出、直流稳压源中的取样比较电路等。半导体集成电路，是用氧化、扩散、光刻和外延等工艺，在一小块硅单晶上制作三极管、二极管、电阻和电容元器件，并采用特殊结构使各元件在电性能上相互隔离，然后完成所需的电路连结而制成的。这种电路集成度高，工艺简单，体积小，功耗少，成本低，宜于大规模生产。因此，目前收录机、电视机中广泛使用的是半导体集成电路。本书介绍的模拟集成电路主要是指半导体集成电路。

集成电路按内部元件的数量来分，还可分为小规模、中规模和大规模三种。一般来说，一块芯片上集成有200个以下元件的为小规模集成电路；200~1000个元件的为中规模集成电路；1000个元件以上的为大规模集成电路。目前，在收录机、电视机中主要使用中、小规模集成电路，而大规模集成电路的使用则刚刚开始。

集成电路收录机、电视机与分立元件的收录机、电视机相比，有以下几点优点：

(1) 机器质量和性能指标大大提高。在设计集成电路时，使用了比较多的元件，使电路达到较好的技术指标和经济效益。例如，一般中放AGC的控制能力可达到40dB以上。由于AGC控制深度加深，从而大大加强了机器输入信号的动态范围。另外，由于AGC控制深度的加深，它起控后放大器的输入输出阻抗变化很小，进而改善了放大器的幅频特性。又如，在集成电路检波器中，一般采用乘法检波器，它的检波效率高，线性好，有一定的增益。因此，它对中放增益的要求较低，不易产生干扰调制自激等。

(2) 使用集成电路后，整机的元器件数目大大减少，因而，机器的连线、焊点等也随之减少，这样既提高了机器的稳定性和可靠性，又便于维修。例如，我国生产的D7193(TA

7193) 电视色度信号处理集成电路, 用于彩色电视机解码电路中, 其元件数比分立元件的减少90%, 而故障率仅为分立元件的8%左右。

(3) 整机生产工时减少, 调试方便, 便于大批量生产, 成本降低, 提高了经济效益。

(4) 整机功能大大加强。70年代初出现的微处理器(MCPU)使得电视机和收录机的功能与灵活性大大加强, 诸如灵活电子选台、定时录制和重放节目、多功能遥控、电台频率显示等。目前, 采用一、两块集成电路完成多功能的收录机、电视机已经开始投放市场。随着微电子技术的飞速发展, 集成电路的集成度将越来越高, 集成规模也越来越大。我们可以想象, 由于大规模、超大规模集成电路的出现, 收录机、电视机的性能、稳定性和可靠性都将大大提高, 而成本将进一步降低, 以此来满足用户日益增长的需要。

第二节 集成电路内部结构及特点

由于集成电路制作工艺上的特点, 它的电路结构与分立元件组成的电路结构有较大的差异。下面从三个方面加以简述:

一、内部电路形式

在分立元件电路中, 单个元器件的精度可以做得较高, 但匹配性能差。而集成电路制造过程中, 虽然不同批量生产的元器件参数误差大, 温度系数大, 精度也不高, 但在同一块硅片上生产的元器件是经过同一工艺流程制造出来的, 它们的一致性优于分立元件。例如, 同一集成电路中, 各电阻阻值之比变化很小, 相邻晶体管的性能基本一致, 温度特性也好。因此, 在集成电路中, 广泛采用元器件对称特性好、温度漂移小、噪声系数小的差分或双差分放大器, 以及恒流源、稳压源、直流电位偏移电路等电路形式。

二、内部元件

1. 晶体管

在集成电路内, 一只晶体管所占的面积很小(约 150×200 微米), 制作方便。由于集成电路内的晶体管是采用同一工艺流程制成的, 因此晶体管的参数和温度变化特性均一致。因性能不一致而引起的漂移也很小。另外, 为使NPN型与PNP型晶体管在特性上相互补偿, 集成电路内的晶体管大都采用NPN与PNP型复合管。

在集成电路中, 还利用晶体管的恒流特性代替恒流源大电阻或差分放大器的有源动态负载。

2. 电阻

在集成电路内的电阻常用晶体管基区扩散电阻。一个10千欧的电阻所占用的面积比一个晶体三极管占用的面积要大一倍, 且随着阻值的增大, 需用的硅片的面积也成倍地增大。为了使电路面积减小, 提高集成电路的成品率和集成度, 在制作集成电路时, 尽量避免使用大阻值的电阻, 一般集成电路所制成的电阻为50欧~20千欧。

3. 电容

集成电路内的电容器有三种：一种是PN结的结电容，一般能做到几个皮法到几十个皮法；另一种是MOS电容，工艺比较麻烦，还受硅片面积的限制，一般可做到几十个皮法；第三种是氧化硅薄膜电容，在1平方毫米的硅片上最大能做到1000个皮法左右。所以，在集成电路中，尽量避免使用大电容。

总之，集成电路内一般都采用有源器件，避免使用大电阻、大电容。而在分立元件中则比较多地采用无源器件，如电阻、电容等，避免增加有源器件。

三、级间耦合形式

在分立元件的电路中，级间耦合大多采用电容耦合等形式；而在集成电路内，由于制作大电容比较困难，一般大都采用直接耦合方式。有些低频等特殊场合需采用大电容作级间耦合，大电阻做偏置元件，这时可将其放在外围电路中用分立元件代替。我们在修理集成电路收录机、电视机时，应考虑到集成电路自身的特点。例如，由于集成电路内的级间耦合大都采用直接耦合方式，而直接耦合方式特点之一是各级之间的直流电位是相互影响的，所以，维修集成电路时只有先将前级恢复正常，才能维修后级。

第三节 使用和维修集成电路注意事项

使用和维修集成电路时，应注意以下一些问题。

(1) 不要轻易更换集成电路。在分立元件组成的机器中，发现故障可采用循序渐近的方法逐级检查，直至查到末端。由于集成电路内部设计上的差异，在检查集成电路设备之前，应先对其外围电路进行检查。因为当集成电路的外围元件发生故障时，也影响集成电路内部的工作状态，并相互干扰。还有，目前在收录机、电视机中使用的集成电路质量一般都较好，损坏率比较低，因此，维修时不要急于拆卸集成电路。

例如，图1-1所示为SONY V-130录放机功放电路，所用功放集成电路型号为LA4101。机器出现声音小并失真的故障，检测LA4101各引脚电压值，其它引脚电压都与表1-1相符，仅12脚电压约为正常值的1/3。检修时，应先对照LA4101内部电路图分析内部电路中可能出现故障的元件。从图可见， T_1 、 T_2 和地之间接有 R_2 ， T_3 、 T_4 和地之间分别接有 T_5 、 T_6 等， R_2 支路接元件更多，不太可能造成12脚电压降低的结果。因为即使 T_1 或 T_2 ce结击穿，仍有 R_2 电阻，其它支路元件就更多。经初步分析，故障可能在外电路。测量 C_1 ， C_1 基本击穿，仅几十欧姆左右的电阻值；更换 C_1 后则正常。又如，另一台SANYO M2429型机器，同样是机器无声故障，当用起子碰触第9脚输入端时扬声器中无声，初步判定LA4101有问题。当测

表 1-1 LA4101各引脚电压值(单位: V)

引脚号	1	2	3	4	5	6	9	10	12	13	14
机型											
V-130	3		0	4.3	0.8	3	3.1	3.1	5.8	5.9	6
M2429	3.7	0	0	5	0.8	3.7	3.7	3.7	7.2	7.4	7.5