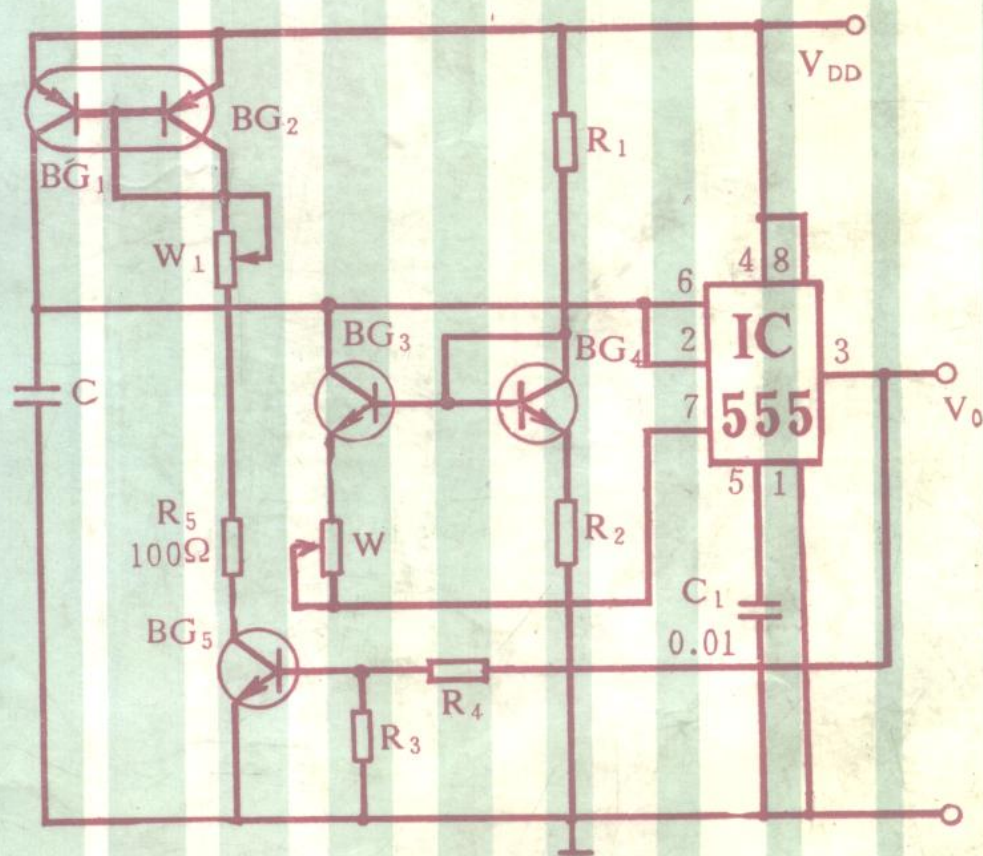


555 集成电路应用 800 例

陈永甫 主编



電子工業出版社

73.755
602

555 集成电路应用 800 例

陈永甫 主编

電子工業出版社

9210111

(京)新登字 055 号

内容简介

本书在简要介绍时基电路 555(556)工作原理、电路特点的基础上,分二十一大类介绍了 IC555 在波形产生、变换、调制、定时、计量、检测、电源变换、继电保护、保安、游戏机、各种家电、日用电子、医疗、照明、节电节水、公共交通、农副业应用、除虫害、声光报警、遥控遥测、通信、工业自动控制、微机接口技术等多方面的应用技术。全书约 800 个应用实例,每个图例均配有简要说明和分析。

本书是从事电子技术工程设计人员、家电维修人员、电子爱好者、大中专及职业高中师生的良好工具书。

555 集成电路应用 800 例

陈永甫 主编

责任编辑 周琰

电子工业出版社出版(北京市万寿路)

电子工业出版社发行 各地新华书店经售

电子工业出版社计算机排版室排版

北京顺义李史山印刷厂印刷

开本:787×1092 毫米 1/16 印张:30.5 字数:780 千字

1992 年 2 月第 1 版 1992 年 2 月第 1 次印刷

印数:0—12,000 册 定价:25.00 元

ISBN7-5053-1544-7/TN·443

前言

555 时基电路是一种将模拟功能与逻辑功能巧妙结合在同一硅片上的组合集成电路。它设计新颖,构思奇巧,用途广泛,备受电子专业设计人员和电子爱好者的青睐,人们将其戏称为伟大的小 IC。

1972 年,美国西格尼蒂斯公司(Signetix)研制出 Timer NE555 双极型时基电路,设计原意是用来取代体积大、定时精度差的热延迟继电器等机械式延迟器。但该器件投放市场后,人们发现这种电路的应用远远超出原设计的使用范围,用途之广几乎遍及电子应用的各个领域,需求量极大。美国各大公司相继仿制这种电路。1974 年西格尼蒂斯公司又在同一基片上将两个双极型 555 单元集成在一起,取名为 NE556。1978 年美国英特锡尔公司(Intersil)又研制成功 CMOS 型时基电路 ICM555、ICM556。后来又推出将四个时基电路集成在一个芯片上的四时基电路 558。由于采用 CMOS 型工艺和高度集成,使时基电路的应用从民用扩展到火箭、导弹、卫星、航天等高科技领域。在这期间,日本、西欧等各大公司和厂家也竞相仿制、生产。80 年代初期,上海元件五厂、上海无线电十四厂、贵州 4433 厂等相继生产出双极型和 CMOS 型的 555、556。但不管哪个厂家,都在其代表本公司(或厂家)符号后面保留了 555(556)这三位数字(如表 0-1 所示)。这一方面说明了该电路的设计特性,另一方面也说明了它使用的通用性及应用的广泛性。

表 0-1 555(556)时基电路生产厂家和型号

	生产公司或厂家	型 号
美国	Signetix (西格尼蒂斯)	SE-555/NE-555
	Exar (埃克萨)	XR-555
	Fairchild (仙童)	NE-555
	Intersil (英特锡尔)	SE-555/NE-555, ICM7556
	Lithicsystems (莱塞克系统公司)	LC-555
	Motorola (莫托罗拉)	MC1455/MC1555
	National (国家半导体公司)	LM-555/LM555C
	RCA (美国无线电公司)	CA555/CA555C
	Raytheon (雷神)	RM555/RC555
	Texas Instruments (德克萨斯)	SN52555/SN72555
日本	Hitachi (日立)	HA17555
	Toshiba (东芝)	TA7555
	National (松下)	AN1555
	Sanyo (三洋)	LA555
荷兰	Philips (飞利浦)	TDA555
法国	Thomson-CSF (汤姆逊)	TBA555
中国	上海元件五厂	5G1555/5G7555
	上海无线电十四厂	CH7555/CH7556
	苏州半导体总厂	FD555
	无锡无线电元件一厂	XT555
	贵州 4433 厂	FX555/SL555

全书分为 24 章,第 1~3 章简明扼要地介绍了 555(556)的内部电路、特点,单稳模式和多谐振荡模式的工作原理,外电路参数选择原则和电路设计要点;从第 4 章始,按其应用范围和

用途分门别类介绍各种典型电路和应用实例。全书的应用图例约 800 个,涉及民用和军用的各个领域,内容丰富,每个图例都配有简要说明和分析。

在本书编写过程中,《电子测量与仪器学报》主编杨生庚同志热情地提出不少有益的建议,并提供了“世界定时器集成电路型号、参数一览表”、“世界节拍发生器集成电路型号、参数一览表”和“音调发生器集成电路型号、参数一览表”(见附录 1、2、3),对此,我们表示衷心地感谢。

参加本书编写的有陈永甫、谭秀华、陈一民、陈立、杨禹浩等。

本书内容涉及范围广,图例多,谬误之处在所难免,欢迎读者指正。

编者

1991 年 8 月

目 录

前 言

第一章 时基集成电路 555 的结构和工作原理

- 1-1 555 时基集成电路的特点和封装 (1)
- 1-2 双极型 555/556 的等效电路和等效功能框图 (2)
- 1-3 CMOS 型 555/556 的等效电路和等效功能框图 (4)
- 1-4 555/556 的主要电参数和外引线功能 (6)
- 1-5 双极型和 CMOS 型 555 的性能比较 (8)

第二章 单稳态模式

- 2-1 单稳态模式工作原理 (10)
- 2-2 单稳态工作方式外电路参数的选择 (11)
- 2-3 单稳态触发器的四种基本电路 (14)

第三章 无稳态多谐振荡器

- 3-1 无稳态多谐振荡模式的工作原理 (16)
- 3-2 无稳态振荡频率和占空比速查表 (17)
- 3-3 多谐振荡器的 11 种基本电路 (17)
- 3-4 占空比可调的方波产生器 (19)
- 3-5 大范围可变占空比方波产生器 (19)
- 3-6 占空比可调的定周期脉冲发生器 (19)
- 3-7 555 组成晶振电路 (20)
- 3-8 单变双电源电路 (20)
- 3-9 数字控制式无稳态多谐振荡器电路 (21)
- 3-10 简易压控振荡器 (21)
- 3-11 充放电时间独立可调的振荡器 (21)
- 3-12 感光式振荡器 (22)
- 3-13 射频驱动音频振荡器 (22)
- 3-14 数据控制的变频振荡器 (22)
- 3-15 与时钟同步的振荡器 (23)
- 3-16 闭环三相多谐振荡器 (23)
- 3-17 双无稳态多谐振荡器 (24)

第四章 多种波形产生、变换(V/F)、调制

- 4-1 方波和锯齿波产生器 (25)
- 4-2 线性度好的锯齿扫描电压电路 (25)
- 4-3 简易线性锯齿波发生器 (25)
- 4-4 自举式锯齿波发生器 (25)
- 4-5 线性锯齿波发生器 (26)
- 4-6 自举电压锯齿波发生器 (26)
- 4-7 多种波形发生器(一) (27)
- 4-8 多种波形发生器(二) (27)

4-9	可调节的对称三角波发生器	(28)
4-10	可变三角波产生器	(28)
4-11	三角波、方波产生器	(28)
4-12	三个元器件组成的方波发生器	(29)
4-13	正弦波发生器	(29)
4-14	频率和脉宽可变的波形产生器	(30)
4-15	零对称双向脉冲波发生器	(30)
4-16	窄脉冲发生器	(30)
4-17	闸门脉冲发生器	(31)
4-18	相邻脉冲等延时电路	(31)
4-19	两路输出负向定时脉冲	(32)
4-20	单稳电路用作分频器	(32)
4-21	具有 50% 占空比的倍频器	(32)
4-22	线性压控振荡器 (VCo)	(33)
4-23	具有对数特性的压控振荡器 (VCo)	(33)
4-24	指数式压控振荡器	(34)
4-25	线性脉宽调制器	(34)
4-26	脉冲宽度调制电路	(35)
4-27	脉冲位置调制器	(35)
4-28	交替变极性脉宽调制器	(36)
4-29	电压/频率变换器的计数显示电路	(36)
4-30	简易电流/频率转换器	(37)
4-31	简易电压/脉宽转换器	(37)
4-32	低转换系数的电压/频率转换器 (VCo)	(37)
4-33	线性电压/频率转换电路	(38)
4-34	线性电压/频率变换器	(38)
4-35	线性电压/频率变换器 VFC(一)	(39)
4-36	线性电压/频率变换器 VFC(二)	(39)
4-37	线性电压/频率变换器 VFC(三)	(40)
4-38	高精度线性电压/频率转换器	(41)
4-39	输出为线性锯齿波的电压/频率转换器	(42)
4-40	数字/时间变换器	(42)
4-41	温度/脉宽转换电路	(43)
4-42	宽度可变的单稳态电路	(43)
4-43	低功耗单稳态电路	(44)
4-44	555 用作 D 类功率放大器	(44)

第五章 延时、程序定时

5-1	长延时电路(一)	(45)
5-2	长延时电路(二)	(45)
5-3	长延时定时器(一)	(45)
5-4	长延时定时器(二)	(46)
5-5	可调范围大的长延时电路	(46)
5-6	程序触发和长延时电路	(47)
5-7	555 与积分器组成的长延时电路	(47)

5-8	高压延时接通电路	(48)
5-9	可变间歇定时器	(48)
5-10	新颖的长定时电路	(49)
5-11	特长定时电路	(49)
5-12	大范围可调定时器	(50)
5-13	二级顺序定时器	(50)
5-14	0.1 秒~6 小时定时电路	(50)
5-15	0~16 小时无级定时控制器	(51)
5-16	间歇时间可调的定时器	(52)
5-17	顺序定时控制电路	(52)
5-18	自动定时控制器	(53)
5-19	宽范围可编程定时器	(53)
5-20	分段式定时电路	(54)
5-21	实用电子自动定时器	(55)
5-22	集成数字式定时器	(55)
5-23	精密数字定时控制器	(56)
5-24	实用数字式定时器	(57)
5-25	提高定时的抗干扰电路	(57)
第六章 控制开关、触发器类		
6-1	施密特触发器	(59)
6-2	施密特触发器用于整形变换	(59)
6-3	光施密特触发器	(60)
6-4	时基触发器	(60)
6-5	阈值电平可变的触发器	(61)
6-6	可控硅控制的触发器	(61)
6-7	高频晶闸管触发电路	(61)
6-8	TTL 接口和单稳触发器	(62)
6-9	555 的双稳模式及典型应用	(62)
6-10	触摸式双稳控制器	(62)
6-11	指触感应开关	(63)
6-12	单键双稳开关	(63)
6-13	接近开关	(63)
6-14	可任意扩展的充电式脉冲计数开关	(64)
6-15	三种光控式可控硅过零开关电路	(64)
6-16	触摸式可控硅过零开关(一)	(65)
6-17	触摸式可控硅过零开关(二)	(65)
6-18	温度控制的可控硅过零开关	(66)
6-19	遥控多点控制开关	(66)
6-20	感应式自动开关	(66)
6-21	容性开关电路	(67)
6-22	交流电定时开关控制器	(67)
6-23	零伏开关电路	(68)
6-24	低功耗定时开关	(68)
6-25	继电器低功耗保持电路	(68)

6-26	声控继电器	(69)
6-27	工业用时间继电器	(69)
6-28	D/A 变换双相互补频率产生器	(70)

第七章 计量、检测

7-1	音响逻辑电平探头	(71)
7-2	简易逻辑测试笔	(71)
7-3	三态声光逻辑笔	(72)
7-4	五用途三态声频逻辑笔	(72)
7-5	数字逻辑测试笔	(73)
7-6	简易二线逻辑状态判别器	(73)
7-7	简易电阻测量仪	(73)
7-8	电阻快速测估电路	(74)
7-9	音响欧姆计	(74)
7-10	电压检测电路	(74)
7-11	简易直流电压测量仪	(74)
7-12	用频率计测量电压的附加电路	(75)
7-13	单/双踪示波器转换电路	(75)
7-14	示波器添加触发扫描功能的电路	(75)
7-15	示波器附加两路显示开关电路	(76)
7-16	多踪示波器附加电路	(76)
7-17	三极管好坏判别器(一)	(77)
7-18	三极管好坏判别器(二)	(77)
7-19	简易晶体管测试仪	(77)
7-20	二极管、三极管快速在线测试器	(78)
7-21	可控硅快速测试器	(78)
7-22	可控硅脉冲消失检测电路	(79)
7-23	简易光控脉冲计数器	(79)
7-24	光电子脉冲遗漏检漏器	(80)
7-25	生产线自动计数装置	(80)
7-26	通导率音响式测试仪	(81)
7-27	电缆对线器	(81)
7-28	脉宽检测电路	(81)
7-29	流量比例积算器	(82)
7-30	超声波液位指示电路	(82)
7-31	亮度显示电路	(83)
7-32	温度测量控制电路	(83)
7-33	数字温度传感头	(84)
7-34	多用检测图示板	(84)
7-35	电容、频率、晶体管在线检测器	(85)
7-36	555 和 741 运放好坏鉴别器	(86)
7-37	行输出变压器短路检测器	(86)
7-38	检测行输出变压器	(87)
7-39	信号幅值在给定时限内的检测	(87)

第八章 测量仪器、工业仪表

8-1	多用途检修器	(89)
8-2	多用测控仪	(89)
8-3	模拟周率计	(90)
8-4	简易转速表	(90)
8-5	转速(频率)/电压转换器	(91)
8-6	电子转速表电路	(91)
8-7	光电转换转速表	(92)
8-8	集成化数字转速仪	(92)
8-9	感应式汽油机转速表	(93)
8-10	集成化直读音频表	(94)
8-11	表头频率计	(95)
8-12	线性音频频率计	(95)
8-13	具有过量程报警的频率计	(95)
8-14	直读式频率计	(96)
8-15	袖珍数字式频率计	(97)
8-16	三位半数字频率计数器	(97)
8-17	20MHz 三位半数字频率计	(98)
8-18	数字万用表附加频率测试仪	(98)
8-19	指针式电子兆欧表	(99)
8-20	电子兆欧表	(99)
8-21	单相有功电子电度表	(100)
8-22	定电度量供电装置	(101)
8-23	双线圈金属探测器	(102)
8-24	金属探测器	(102)
8-25	简易线圈匝数测量仪	(104)
8-26	光照度测试仪	(105)
8-27	矿井除尘延时光电控制器	(105)
8-28	简易数字式电容测试仪	(105)
8-29	三位数字显示电容表	(106)
8-30	数字式电容测试仪	(107)
8-31	四位数字显示电容计	(108)
8-32	宽量程数字式电容测量仪	(109)
8-33	无表头电容测试仪	(110)
8-34	表头式电容测试仪	(111)
8-35	简易电容测试仪(一)	(111)
8-36	简易电容测试仪(二)	(112)
8-37	电容器筛选电路	(112)
8-38	直读式电容测试仪	(113)
8-39	555 单稳电路用作电容表或电阻表	(114)
8-40	超低频毫伏信号发生器	(114)
8-41	多种信号发生器	(114)
8-42	晶体管特性曲线描绘仪	(115)
8-43	夜班防睡控制、记录仪	(115)
8-44	新型数字温度计	(117)

8-45	$4\frac{1}{2}$ 位数字电压表	(118)
8-46	压力传感数字表	(118)
第九章 电源变换		
9-1	负压源电路	(120)
9-2	正电压源变为-5V 电源	(120)
9-3	双极性电源变换电路	(120)
9-4	+5V 电压变换为±15V 电压源	(121)
9-5	单电源变换为正负稳压源	(121)
9-6	高效负电源变换电路	(122)
9-7	DC/DC 负压源	(122)
9-8	无变压器 DC/DC 正电压输出	(122)
9-9	输出电压可调的 DC/DC 倍压电源	(123)
9-10	直流倍压整流电路	(123)
9-11	简单实用的开关整流电源	(124)
9-12	直流升压电路	(124)
9-13	直流变换四种升压源	(124)
9-14	电感贮能式开关升压源	(125)
9-15	带保护的交流自动调压器	(125)
9-16	直流—直流隔离变换器	(126)
9-17	开关降压稳压电路	(126)
9-18	脉冲调制式开关稳压器	(127)
9-19	简易开关稳压器	(127)
9-20	高精度无级调压稳压器	(128)
9-21	功能齐全的交流稳压器	(128)
9-22	高稳定开关型稳压电源	(129)
9-23	高精度稳压电源	(130)
9-24	串联型开关稳压源	(130)
9-25	开关式 3~12V 可调稳压源	(131)
9-26	脉冲调宽式开关电源	(131)
9-27	感性开关式电源	(132)
9-28	双限电压比较器	(132)
9-29	PCNT 多功能电源	(133)
9-30	用于市电升压的供电电路	(133)
9-31	驱动氙灯的电压源	(134)
9-32	多功能高压静电发生器	(135)
9-33	射频探头用负压源	(135)
9-34	剃须刀专用电源	(135)
9-35	高电压低电流小功率逆变器	(135)
9-36	FX-200 型高性能逆变电源	(136)
9-37	直流 12V—交流 200V 逆变电源	(137)
9-38	用 PSSR 制作家用逆变电源	(137)
9-39	100W 逆变、充电两用电路	(138)
9-40	感应式电池充电电路	(138)
9-41	用于镉镍蓄电池的充电电路	(139)

9-42	简易全自动充电电路	(139)
9-43	锌锰干电池还原充电器	(139)
9-44	简易开关式充电器	(140)
9-45	镍镉电池自动快充器	(140)
9-46	可控硅快速充电机	(141)
9-47	高压延时接通控制电路	(142)
9-48	声控电源	(142)
9-49	直流电压过高过低监视电路	(143)
9-50	单按钮控制的电源开关	(143)

第十章 保安、过、欠压保护、过载保护

10-1	自动复位触电保安器	(145)
10-2	触电、过压保安器	(145)
10-3	过压、欠压延时自动保护电路	(145)
10-4	电压双限自动保护器	(146)
10-5	直流稳压电源保护装置	(147)
10-6	高压验电器	(147)
10-7	简易漏电保安器	(148)
10-8	预警式漏电自动保安器	(148)
10-9	断线光电隔离式保护电路	(149)
10-10	自启动式过流保护控制电路	(149)
10-11	电机的自动过流保护电路	(149)
10-12	电机综合保护报警装置	(150)
10-13	皮带机综合保护器	(151)
10-14	多功能家电保护器(一)	(152)
10-15	多功能家电保护器(二)	(153)
10-16	家用电子保护器	(153)
10-17	多功能综合保安器	(154)
10-18	简单的电动机断相与过流保护装置	(155)
10-19	相位脉冲式电动机断相保护器	(155)
10-20	电动机断相过载保护器	(156)
10-21	电器设备过载和缺相保护装置	(157)
10-22	有稳压充电回路的蓄电池保护器	(159)
10-23	不间断电源蓄电池电压监控器	(159)
10-24	高低压保护延时电路	(160)
10-25	监测电池欠压状态的指示电路	(160)
10-26	电压监视器	(161)

第十一章 电子玩具、游戏机

11-1	无人驾驶的小汽车	(162)
11-2	光控玩具车	(162)
11-3	碰碰车电路	(162)
11-4	光控延时闪光玩具车	(163)
11-5	电子滚环游戏机电路	(163)
11-6	电子钓鱼游戏电路	(164)
11-7	电子触摸游戏电路	(164)

11-8	摸鼻子游戏电路	(164)
11-9	活动光电电子靶	(165)
11-10	射击游戏机	(165)
11-11	投弹游戏机电路	(166)
11-12	投球自动报分记分游戏机	(168)
11-13	游戏定时器	(168)
11-14	任天堂游戏机定时器	(169)
11-15	游戏机控制手柄电路	(170)
11-16	静态低功耗双音门笛	(170)
11-17	电子笛电路	(170)
11-18	电子口技音响电路	(170)
11-19	击剑中的发声电路	(171)
11-20	突发音响电路	(171)
11-21	模仿动物鸣叫音响电路	(171)
11-22	多种模拟声发生器	(172)
11-23	多种模拟信号发生器	(172)
11-24	玩具光线琴	(173)
11-25	击发控制电路	(173)
11-26	智能电子守门狗	(173)
11-27	会眨眼的电子猫	(174)
11-28	声控电子猫	(174)
11-29	追逐灯光控制器	(175)
11-30	竞赛抢答电路	(175)
11-31	20路抢答器	(176)
11-32	竞赛用60秒声光数字计时器	(176)
11-33	竞赛用数字计时器	(178)
11-34	课堂响铃自动控制器	(178)

第十二章 电扇、空调

12-1	风速程控器	(180)
12-2	自动变换十档风速的控制器	(181)
12-3	电扇自动程序控制器	(181)
12-4	简易自然风模拟电路	(182)
12-5	模拟自然风电路(一)	(183)
12-6	模拟自然风电路(二)	(183)
12-7	模拟自然风电路(三)	(184)
12-8	简单实用的阵风电路	(184)
12-9	自动风量控制器	(184)
12-10	电风扇温控器	(184)
12-11	仿真自然风控制器	(185)
12-12	具有长定时的自然风电路	(185)
12-13	多功能电子控制器	(186)
12-14	电扇自动控制器	(187)
12-15	多功能电扇控制器	(188)
12-16	长达数小时的可调定时器	(189)

12-17	可间断运转的定时器	(189)
12-18	转、停时间独立可调的定时器	(191)
12-19	长城牌落地扇电子选时电路的改进	(191)
12-20	家用电扇红外遥控器(一)	(192)
12-21	家用电扇红外遥控器(二)	(193)
12-22	红外遥控风扇调速开关	(194)
12-23	电扇综合控制器	(195)
12-24	微风吊扇定时器	(196)
12-25	微风吊扇温度控制器	(197)
12-26	吊扇低压启动控制器	(197)
12-27	多功能吊扇控制器	(198)
12-28	厨房换气扇自控开关电路	(199)
12-29	换气扇的自动控制电路	(199)
12-30	换气扇自动定时控制器	(200)
12-31	空调保护器电路	(200)
12-32	经济型荧光显示	(201)

第十三章 电冰箱、洗衣机

13-1	冰箱关门提醒器(一)	(202)
13-2	冰箱关门提醒器(二)	(202)
13-3	冰箱节电器	(202)
13-4	电冰箱节电保护器	(203)
13-5	简易冰箱保护器	(204)
13-6	冰箱保护器(一)	(204)
13-7	冰箱保护器(二)	(204)
13-8	冰箱外电路保护器	(205)
13-9	冰箱过压、欠压、断电延时保护电路	(205)
13-10	多功能电冰箱保护器	(206)
13-11	多功能电冰箱控制器	(206)
13-12	全自动冰箱保护器	(207)
13-13	电冰箱压缩机工作限时器	(207)
13-14	电冰箱自动温度控制器	(208)
13-15	多功能冰箱电源插座(一)	(209)
13-16	多功能冰箱电源插座(二)	(209)
13-17	简易洗衣机定时器	(210)
13-18	双缸洗衣机定时和洗涤方式选择器	(210)
13-19	大型滚筒式洗衣机电控器	(211)

第十四章 收录机、电视、音响电路

14-1	收音机兼作无线遥控开关附加装置	(213)
14-2	收音机数字式频率显示器	(213)
14-3	红外遥控八选台收音机	(214)
14-4	自动放广播体操唱片装置	(214)
14-5	自动广播控制器	(215)
14-6	远距离遥控扩大机开关电路	(216)
14-7	音响播音遥控开关电路	(217)

14-8	立体声音响设备遥控器	(218)
14-9	保持录音连续的声控电路	(220)
14-10	直流抹音改为交流抹音电路	(220)
14-11	收录机自动分句放音电路	(220)
14-12	彩电开关电源	(221)
14-13	电视机自动关机控制器	(221)
14-14	电视机开机限时器	(222)
14-15	简易彩电附加遥控电路	(222)
14-16	电视双频道监视自动转换电路	(224)
14-17	同步/准同步视频、音频切换开关	(224)
14-18	电视节目监视与定时转换电路	(225)
14-19	电视方格产生器	(225)
14-20	点频电视终端	(226)
14-21	音像设备电源自动开关电路	(227)
14-22	音响设备自动关机电路	(227)
14-23	消除音响设备开、关机时的“噗”声电路	(228)
14-24	触摸式 10 档音量自动调节器	(228)
14-25	八级触摸音量控制器	(229)
14-26	触摸音响电路	(230)
14-27	多功能模拟音响电路	(230)
14-28	多功能音响产生器	(230)
14-29	变音调音响电路	(231)
14-30	间歇单音音响电路	(231)
14-31	报时音响电路	(232)
14-32	音阶信号发生器	(232)
14-33	声光信号节拍器	(232)
14-34	声光同步碰铃节拍器	(233)
14-35	多档电子节拍器	(233)
14-36	具有声光同步显示的重音电子节拍器	(234)
14-37	10 音符连续演奏电路	(235)
14-38	四个 8 度音的音调发生器	(236)
14-39	电子乐器中的附加连击音响电路	(236)
14-40	简易电子琴(一)	(237)
14-41	简易电子琴(二)	(237)
14-42	电影放映机自动停机装置	(237)

第十五章 日用电子、家电保护

15-1	燃气炉全自动点火器	(239)
15-2	安全电熨斗架电路	(239)
15-3	热水瓶触摸自动出水电路	(240)
15-4	水温告知器	(240)
15-5	花盆缺水告知器	(240)
15-6	家用电器保护器	(241)
15-7	多功能家电保护器	(241)
15-8	全自动家电保护器	(242)

15-9	全自动交流稳压器	(243)
15-10	家电指触保护器	(243)
15-11	多功能电源插座	(244)
15-12	多功能家电插座(一)	(244)
15-13	多功能家电插座(二)	(245)
15-14	可供调压、定时的多功能插座	(245)
15-15	家用限时报知器	(246)
15-16	家用两用定时器	(247)
15-17	家电定时断电控制器	(247)
15-18	家电产品长定时电路	(248)
15-19	旅馆用保安电子锁装置	(248)
15-20	多功能数控锁	(249)
15-21	限时门锁报警器	(250)
15-22	时控密码电子门铃	(251)
15-23	双音电子门铃(一)	(252)
15-24	双音电子门铃(二)	(252)
15-25	遥控门铃电路	(253)
15-26	超声遥控语音门铃	(253)
15-27	门铃、对讲、报警三功能电路	(254)
15-28	报警、门铃、照明三用控制器	(254)
15-29	电饭煲自动功率调节器	(255)
15-30	电饭煲自动控制器	(255)
15-31	计算器/跑表变换器	(256)
15-32	挥手停闹的电子钟	(256)
15-33	声控照明电子挂钟	(257)
15-34	婴儿摇床自动晃动电路	(258)
15-35	迎送客电子模特	(259)
15-36	男、女声音电子迎客器	(259)
15-37	电子语言模特招待	(260)
15-38	电子手杖	(260)
第十六章 医疗保健、电子治疗仪		
16-1	渐响式睡眠唤醒器	(261)
16-2	睡眠诱导器	(261)
16-3	电子定时、催眠、按摩器	(262)
16-4	残疾人三用电子器	(262)
16-5	电子视力保护器	(263)
16-6	电子保健牙刷	(263)
16-7	失声时喉咙替代装置	(264)
16-8	简易病床呼唤装置	(264)
16-9	α/θ 静思器	(264)
16-10	肝炎病菌消毒器控制电路	(265)
16-11	家用电热敷控温电路	(265)
16-12	呼吸监测器	(266)
16-13	微型心脏除颤急救器	(267)

16-14	急性冠状动脉供血不足报警电路	(267)
16-15	简易心电图机校验器	(267)
16-16	高压发生器	(269)
16-17	简易电针麻仪	(269)
16-18	穴位探测仪	(269)
16-19	简易探穴仪	(270)
16-20	多功能电子探穴、治疗仪	(270)
16-21	多用电治疗保健器	(271)
16-22	频率和占空比均可调的电子治疗仪	(271)
16-23	针疗、按摩治疗仪	(272)
16-24	袖珍电子按摩器	(272)
16-25	模拟气功信息仪	(273)
16-26	疲劳程度测验器	(273)
16-27	治疗弱视的后象疗法控制电路	(273)
16-28	训练大白鼠的“迷路箱”	(274)
16-29	跌倒呼救装置	(276)
16-30	盲人用电子指南音响器	(276)

第十七章 照相、照明、彩灯控制

17-1	照相闪光延迟电路	(277)
17-2	胶片罐显搅动、曝光两用定时器	(277)
17-3	像片放大机顺序控制器	(278)
17-4	简易自动曝光电路	(278)
17-5	简易曝光定时器	(279)
17-6	自动曝光定时器(一)	(279)
17-7	自动曝光定时器(二)	(279)
17-8	照相曝光定时器	(280)
17-9	照片放大自动测光定时器	(280)
17-10	放大曝光时间自动控制仪	(281)
17-11	简易印相定时电路	(281)
17-12	简易印、放曝光定时器	(281)
17-13	彩色照片印洗仪	(282)
17-14	暗室定时器(一)	(283)
17-15	暗室定时器(二)	(283)
17-16	暗室定时器(三)	(283)
17-17	暗室精密定时器	(284)
17-18	暗室曝光过零开关定时器	(285)
17-19	电子镇流器	(285)
17-20	新颖的高频日光灯	(285)
17-21	应急直流日光灯	(286)
17-22	触发式台灯开关	(286)
17-23	书写台灯定时控制电路	(287)
17-24	家用自动照明开关	(287)
17-25	厕所照明灯、换气扇自动控制器	(288)
17-26	读报亭自动照明灯	(288)