

新技术应用成果集锦

精选

实用电子电路

260例

孙余凯 项绮明 等编著

- ◆ 音频与视频信号处理电路
- ◆ 探测 检测与报警类电路
- ◆ 计时与电器控制类电路
- ◆ 电源变换与点火类电路
- ◆ 广告标志与显示及保护类电路
- ◆ 信号收发与信号发生器电路
- ◆ 滤波器与放大器构成的应用电路



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

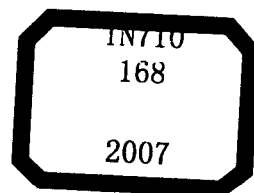
<http://www.phei.com.cn>

电子技术应用案例解密

精选 实用电子电路 260例

- 电源电路
- 放大电路
- 运算电路
- 比较器电路
- 振荡器电路
- 信号发生电路
- 逻辑电路
- 控制电路

中国电力出版社



精选实用电子电路 260 例

孙余凯 项绮明 等编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书精选国内外(以国外、境外为主)应用于音、视频信号处理;探测、检测、测量与报警;计时与电器控制;电源与点火;照明与显示;发射与波形处理以及其他各种类型的实用电子电路 260 例。书中详细介绍了每例实用电路的基本工作原理和电路特征及应用中的注意事项。这些电路设计新颖,结构合理,性能优良,实用性强,既可独立工作,又可组合应用,或稍加修改为已所用,使所设计的电子产品性能达到最佳效果。

书中电路分类明确,结构合理,说明简要,可提供给产品设计、电子工程技术开发人员、管理人员和电子技术爱好者使用,也可为电子技术学校的电子电路实践、毕业设计提供选择和参考的依据。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

精选实用电子电路 260 例 / 孙余凯等编著. —北京:电子工业出版社, 2007.2
ISBN 978-7-121-03771-9

I. 精... II. 孙... III. 电子电路 IV. TN710

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 004083 号

责任编辑: 谭佩香

印 刷: 河北省邮电印刷厂

装 订: 三河市金马印装有限公司

出版发行: 电子工业出版社出版

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 18.5 字数: 462 千字

印 次: 2007 年 2 月第 1 次印刷

印 数: 5000 册 定价: 28.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系电话: (010) 68279077; 邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

前 言

集成电路越来越受到电子电路设计者的重视，由于其体积小、可靠性高、成本低、调试方便，故在各种电子电路中越来越广泛地被采用，电路应用形式也越来越多，新颖实用的电路不断涌现。为了能比较集中地反映这些新的应用成果，经参阅了大量国外、境外的现行期刊，经过精选并结合多年实践设计的电路，编写了这本《精选实用电子电路 260 例》。

本书精选了应用于工业电器、农机车辆、通信设备、仪器仪表、医疗保健器材、日用电器等方面的实用电子电路 260 例。内容新颖，范围宽广，几乎涉及应用电路的各个领域，体现了最新电路技术。这些内容对专业技术人员和电子爱好者均有实用价值。几乎每个电路都介绍了其基本工作原理和电路特征，为读者理解和应用这些电路提供了方便。

本书所精选的实用电路少量采用分立元件，大部分采用集成电路，是通过对近年来国内外刊物公开发表的新型电路的进一步优化后成功应用的典型实例，能使国内的电路设计者拓宽思路，并能更好地应用于自己的新产品的设计中。

本书由孙余凯、项绮明统稿，参加本书编写的人员还有：项天任、胡家珍、吕颖生、吴鸣山、孙余平、周志平、刘忠德、孙余明、吕晨、王华君、项宏宇、许凤生、徐绍贤、刘忠新、陈帆、吴永平、刘普玉、金宜全、王艳玉、孙庆华等。

本书在写作过程中，参考了国内外有关书刊杂志，并引用其中的一些资料，在此一并向有关作者表示感谢。

由于编写水平有限，书中难免会有不妥之处，编者虽尽了很大努力，包括对原译文的一些错误作了订正，但仍可能有疏漏之处，个别新电路术语的译名也不一定确切，恳请读者在使用本书时批评指正。

联系方式：tan_peixiang@phei.com.cn

编著者

2007 年 1 月

目 录

第 1 章 音、视频信号处理类电路	1
1.1 信号放大电路	1
1.1.1 由 1 只场效应管构成的宽带射频放大电路	1
1.1.2 由 TDA2822M 构成的袖珍有源功放电路	2
1.1.3 由 ZN416E 构成的中频放大电路	2
1.1.4 由 TL084 构成的可调重低音前置放大器电路	3
1.1.5 由 TA7368P 构成的电话声音放大电路	4
1.1.6 由 4 只晶体管构成的功放前级放大电路	5
1.1.7 由功放电路 TDA1521A 构成的 MP3 高保真放音接续电路	6
1.1.8 由功放电路 TDA1521 构成的低失真功率放大电路	7
1.1.9 由放大器 CA3080 构成的同相、反相放大器电路	8
1.1.10 由放大器 CA3080 构成的电压跟随器电路	8
1.2 音效改善电路	9
1.2.1 由 TL072 构成的电吉他音色调节电路	9
1.2.2 由 YPL4212 构成的家庭影院五声道环绕声解码电路	10
1.2.3 由 BL9153AP 构成的立体声数字电位器电路	11
1.2.4 由 TM0071A 构成的变音应答电路	13
1.2.5 由 2 只晶体管构成的听感激励电路	14
1.2.6 由前放 LA3161 构成的图示均衡电路	15
1.2.7 由 TDA381 构成的音场效果处理器电路	15
1.3 信号混合转换分配电路	18
1.3.1 由 LF353 构成的四通道音频混合器电路	18
1.3.2 由 LA3161 构成的高保真立体声混合电路	19
1.3.3 由 NE5532 构成的音频混录器电路	20
1.3.4 由 2 只晶体管构成的 SVHS-VHS 转换器电路	21
1.3.5 由 2 只晶体管构成的音频四分配器电路	22
1.3.6 由 6 只晶体管构成的视频四分配器电路	23
1.4 助听器与收音电路	23
1.4.1 由 4 只晶体管构成的助听器电路	23
1.4.2 TB505 构成的助听器电路	24
1.4.3 由 TDA2822 构成的可自动调节音量的耳聋助听电路	25
1.4.4 由 TDA2822M 构成的抑噪助听器电路	26
1.4.5 由 TDA2822M 构成的模拟立体声效果耳聋助听器电路	27

1.4.6	由 XG2822 构成的耳聋助听器电路	28
1.4.7	由 D2283B 构成的耳聋助听器电路	29
1.4.8	由 TDA2822 构成的优质助听器电路	30
1.4.9	由 ZN416 构成的小家电内藏收音机电路	31
1.4.10	由 TDA7050 构成的超小型 FM 接收电路	32
1.4.11	由 KD28 构成的无线音频耳机电路	33
1.5	信号接收与转发电路	34
1.5.1	由 2 只晶体管构成的有源天线电路	34
1.5.2	由 μ PC1651 构成的电视信号转发器电路	35

第 2 章 探测、检测、测量与报警类电路37

2.1	探测电路	37
2.1.1	由 CD4011 构成的金属探测电路	37
2.1.2	由 LM567 构成的单金属板触摸探测器电路	38
2.1.3	由 LM567 构成的桥接式触摸探测器电路	38
2.1.4	由 TDA2822 构成的金属探测电路	40
2.1.5	由 LM567 构成的电源线探寻器电路	41
2.1.6	由 2 只 LED 构成的极性探测电路	42
2.1.7	由 μ PC1458 构成的音频信号探测电路	43
2.1.8	由 2 只晶体管构成的逻辑探头	44
2.1.9	由 TL071CP 构成的电缆断裂处探测器电路	44
2.1.10	由 1 只场效应管构成的 RF 探头电路	46
2.1.11	由肖特基势垒二极管构成的 RF 探头电路	47
2.2	检测类电路	47
2.2.1	由 2 只晶体管构成的电子元件多功能检测电路	47
2.2.2	由 1 只二极管构成的电容漏电检测电路	49
2.2.3	由 2 只晶体管构成的晶体性能测试器电路	49
2.2.4	由 CA3130 构成的场强突变检测器电路	50
2.2.5	由 SM9100 构成的红外线检测电路	51
2.2.6	由 NE555 构成的网线检测器电路	52
2.2.7	由 TLC272C 构成的红外检测器电路	53
2.2.8	由 LM339 构成的振动检测器电路	55
2.2.9	由 2 只晶体管构成的晶体检测器电路	56
2.2.10	由 1 只晶体管构成的音频电缆检测电路	57
2.3	测试类电路	58
2.3.1	由 1 只晶体管构成的霓虹灯测试电路	58
2.3.2	由 1 只发光二极管构成的微波高压二极管测试仪电路	59
2.3.3	由 6 只晶体管构成的晶体管开关时间测试仪电路	59
2.3.4	由 CD4001 构成的变压器测试电路	61
2.3.5	由 LM358 构成的蓄电池容量精确测试器的电路	62

2.3.6	由 1 只晶体管构成的电话测试器电路	64
2.3.7	由 2 只 LED 构成的直流电位测试器电路	64
2.3.8	由 2 只晶体管构成的极性测试器电路	65
2.3.9	由 LM339 构成的电话防监听检测电路	66
2.4	监视、监测类电路	67
2.4.1	由 LM741 构成的电压监视器电路	67
2.4.2	由 LM741 构成的射频监测器电路	68
2.5	测量仪表类电路	70
2.5.1	由 LM555 构成的数字电容计电路	70
2.5.2	由 AD606 构成的 50 MHz dBm 表电路	71
2.5.3	由 LM324 构成的简易电容表电路	72
2.5.4	由 LM324 构成的电感仪电路	73
2.5.5	由 2 只晶体管构成的电容电桥电路	75
2.5.6	由 TL082 构成的市电谐波测量电路	76
2.5.7	由 6 只晶体管构成的电子测光表电路	77
2.5.8	由 LM2902N 构成的大电容器测试仪电路	78
2.5.9	由 ICM7555 构成的声压级计电路	79
2.5.10	由 TLC274 构成的电池内阻测量电路	82
2.5.11	由 1 只晶体管构成的变压器检测仪电路	84
2.6	报警类电路	86
2.6.1	由 TA75358P 构成的缺氧警报器电路	86
2.6.2	由 TLC272 构成的路面结冰警报器电路	87
2.6.3	由 TDA2003 构成的敞篷货车货物防盗警报器电路	89
2.6.4	由 IC7556 构成的振动警报器电路	91
2.6.5	由 SM9100 构成的蓄电池欠压警报器电路	92
2.6.6	由 SM9100 构成的远距离大功率警报器电路	93
2.6.7	由 SM9100 构成的调制大功率警报器电路	93
2.6.8	由 SM9100 构成的定时警报器电路	94
2.6.9	由 SM9100 构成的大功率防盗警报器电路	94
2.6.10	由 F3914 构成的闪光警报器电路	95
2.6.11	由 SM9100 构成的熔断器熔断告知电路	95
2.6.12	由 3 只晶体管构成的电话线路防盗用电路	97

第 3 章 计时与电器控制类电路.....99

3.1	计时类电路	99
3.1.1	由 NE555 构成的不受干扰的计时器电路	99
3.1.2	由 CD4020 构成的可编程定时器电路	100
3.1.3	由 CC4013B 构成的可变计时电路	102
3.1.4	由 CD4060 构成的计时电路	103
3.1.5	由 NE555 构成的具有显示的限时供电开关电路	104

3.1.6	由 SPMC03 构成的可定时电蚊香控制器电路.....	105
3.2	自动控制类电路	107
3.2.1	由 CA324 构成的光控窗帘自动控制电路.....	107
3.2.2	由 NE555 构成的烙铁有害烟雾自动消除电路.....	108
3.2.3	由 μ PC1251C 构成的排气扇自动开关电路.....	110
3.2.4	由 NJM2072 构成的对讲机收/发自动切换电路	113
3.2.5	由 TLC555 构成的温控电风扇电路.....	114
3.2.6	由 NE555 构成的塑料封口机控制电路.....	115
3.2.7	由 SM9100 构成的汽车电子电压调节电路	116
3.3	温度控制类电路	117
3.3.1	由 μ A741 构成的水温控制器电路	117
3.3.2	由 1 只晶体管构成的恒温控制器电路	118
3.3.3	由 LM3914 构成的柱式温度计电路	119
3.3.4	由 MC1413 构成的多路采暖器具节能温控电路	119
3.4	电机控制类电路	120
3.4.1	由 1 只单结管构成的电机速度控制电路	120
3.4.2	由 HEF4538 构成的带中心位开关的电机控制电路.....	121
3.4.3	由 μ A741C 构成的直流伺服控制电路.....	123
3.5	功率调节类电路	124
3.5.1	由 2 只晶体管构成的功率调节器电路	124
3.5.2	由 2 只晶体管构成的功率可调电烙铁电路	125
3.5.3	由 LM339 构成的脉宽调制功率控制器电路	125
3.5.4	由 FX555 构成的负载功率可调电路	126
3.6	继电器类电路	127
3.6.1	由 SM9100 构成的时间继电器电路	127
3.6.2	由光电耦合器构成的小电流固态继电器电路	128
3.6.3	由 6 只晶体管构成的红外光继电器电路	129
3.6.4	由 1 只场效应管构成的固态继电器电路	130
3.7	其他电器类电路	131
3.7.1	由 CD4017B 构成的自动铃电路.....	131
3.7.2	由 2 只晶体管构成的电子门铃电路	133
3.7.3	由 NE556 构成的不耐烦者的呼叫铃电路.....	133
3.7.4	由 NE555 构成的吸尘器控制电路.....	134
3.7.5	由 NE555 构成的电动助力车控制电路.....	135
3.7.6	由 1 只晶体管构成的超声波加湿器电路	136
第 4 章	电源与点火类电路.....	137
4.1	稳压电源电路	137
4.1.1	由 AN7805 构成的单片机 UPS 电源电路	137
4.1.2	由 5 只晶体管构成的 1.4 V~15 V 稳压电路	138

4.1.3	由 LM741 构成的精密可调式直流基准电源电路	138
4.1.4	由 μ PC741 构成的具有短路保护的稳压电源电路	140
4.1.5	由 L200 构成的稳压电路	140
4.1.6	由 TL431 构成的高稳定度稳压电源电路	141
4.1.7	由 MIC3715X 构成的稳压电路	142
4.1.8	由 MAX8880/MAX8881 构成的低功耗稳压电路	144
4.1.9	由 L200 构成的减流保护式稳压电路	144
4.1.10	由 L200 构成的大电流稳压电路	145
4.1.11	由 LM337 构成的负稳压电源电路	146
4.1.12	由 LM317T 构成的大电流电压可调稳压电路	146
4.1.13	由三端稳压块 LM317T 构成的 0~250 V 可调直流电源电路	147
4.1.14	由开关电路 MC44608P40 构成的电源电路	149
4.1.15	由十级线性电平指示集成电路 SL332C 构成的十级自动调压电路	150
4.1.16	由点/线显示驱动器 LM3914 构成的交流稳压电路	152
4.2	电源变换类电路	153
4.2.1	由 CA3080 构成的双极性电流源电路	153
4.2.2	由 CD4047 构成的 DC-AC 转换电路	153
4.2.3	由 2 只晶体管构成的电压变换器电路	154
4.2.4	由 2 只晶体管构成的直流变换器电路	155
4.2.5	由 CC74HC14 构成的 DC-DC 电源转换电路	156
4.2.6	由 MAX630 构成的低压固定输出直流变换电路	157
4.2.7	由 MAX630 构成的可变输出的直流变换电路	158
4.2.8	由开关电源控制器 MAX630 构成的双路输出的直流变换电路	158
4.2.9	由 5 只晶体管构成的断续型电压极性反向器电路	159
4.3	升压器电路	160
4.3.1	由 LM2941 构成的太阳能电源板升压电路	160
4.3.2	由 MM1128 或 MM1129 构成的直流升压电路	160
4.3.3	由 MM1126 或 MM1127 构成的直流升压电路	161
4.3.4	由 IR3M03A 构成的大功率升压电路	162
4.3.5	由 DC/DC 转换电路 IR3M03A 构成的小功率升压电路	162
4.3.6	由 MC34063A 构成的 12 V 电机升压器电路	163
4.4	开关电源类电路	164
4.4.1	由 MIP0254SP 构成的微功耗集成开关电源电路	164
4.4.2	由 ITC1147L 构成的软启动式开关电源电路	166
4.4.3	由功率开关 BTS412 构成的 0~20 V 可调开关电源电路	167
4.5	充电类电路	169
4.5.1	由 μ A741 构成的蓄电池充电器电路	169
4.5.2	由 NE555 构成的 12 V 蓄电池快速充电电路	170
4.5.3	由 TNY266P 构成的充电器电路	171
4.5.4	由 TNY264 构成的恒压/涓流充电器电路	172

4.5.5	由 TNY255P 构成的充电电路	173
4.5.6	由 MAX713 构成的带预处理的充电电路	174
4.5.7	由 1 只晶体管构成的 Ni-Cd 充电电路	175
4.5.8	由 LM393 构成的三轮车电瓶充电电路	176
4.5.9	由 1 只晶体管构成的充电电路	177
4.5.10	由 1 只晶体管构成的太阳能电池板开关电路	177
4.5.11	由 CA555 构成的手机充电电路	178
4.5.12	由脉宽调制电路 UC1842 构成的 PWM 快速充电电路	179
4.6	点火类电路	180
4.6.1	由 1 只场效应管构成的电子点火电路	180
4.6.2	由 2 只晶体管构成的电子点火电路	181
4.6.3	由 NE555 构成的电子点火电路	181
4.6.4	由单结晶体管构成的重复火花产生电路	182
4.6.5	由 1 只晶体管构成的电子燃烧电路	182
4.6.6	由 2 只晶体管构成的高压发生器电路	183
第 5 章	照明与显示类电路	185
5.1	标志、广告灯类电路	185
5.1.1	由 TL431 构成的应急消防标志灯电路	185
5.1.2	由分立件构成的应急消防标志灯电路	187
5.1.3	由 74HCT164 构成的固态广告显示电路	189
5.1.4	由 LM324 构成的十字闪光灯电路	191
5.1.5	由 2 只晶体管构成的闪光电路	194
5.1.6	由开关电路 SM9100 构成的闪烁信号灯电路	194
5.2	汽车照明类电路	195
5.2.1	由光敏管 3DU 构成的汽车前照灯光自动转换电路	195
5.2.2	由 U6083B 构成的汽车仪表照明控制电路	196
5.2.3	由 2 只晶体管构成的汽车内照明灯延时电路	198
5.2.4	由 NE555 构成的汽车荧光灯照明电路	198
5.2.5	由 3 只晶体管构成的日光灯直流驱动电路	199
5.3	触摸类灯具电路	200
5.3.1	由 SLB0587 构成的触摸式调光器电路	200
5.3.2	由 CD4011B 构成的枕边触摸灯电路	201
5.4	其他照明类电路	202
5.4.1	由 3 只晶体管构成的宽电压范围发光二极管照明电路	202
5.4.2	由 CD4093B 构成的行人反射器电路	203
5.4.3	由 1 只晶体管构成的节电电源开关电路	204
5.4.4	由开关电路 SM9100 构成的具有声、光延时控制的节能灯电路	205
5.4.5	由 1 只晶体管构成的钥匙式取电板电路	206
5.5	显示器类电路	207

5.5.1	由 KA2281 构成的音响系统曲目数显示电路	207
5.5.2	由 F3914 构成的 20 位显示电路	211
5.5.3	由 NE555 构成的带门铃的进/出自动变换显示电路	211
5.5.4	由 NE555 构成的十通道开关及显示电路	215
5.6	指示器类电路	216
5.6.1	由 CD4001B 构成的电话占线指示器电路	216
5.6.2	由场效应管构成的占线指示电路	217
5.6.3	由 3 只晶体管构成的话机忙线指示电路	217
5.6.4	由 2 只晶体管构成的声光电话指示电路	218
5.6.5	由 1 只晶体管构成的电池充电指示器电路	219
5.6.6	由固态继电器构成的无声电话铃电路	220
5.6.7	由 MC4558 构成的环绕声指示器电路	221
5.6.8	由双色 LED 构成的直流电压状态指示电路	222
5.6.9	由 F3914 构成的零位指示电路	223

第 6 章 发射与波形类电路225

6.1	发射类电路	225
6.1.1	由 3 只晶体管构成的调幅无线发射器电路	225
6.1.2	由 TA7368P 构成的 AM 发射机电路	226
6.1.3	由 3 只晶体管构成的无线 AM 发射机电路	227
6.1.4	由 3 只晶体管构成的 27 MHz AM/FM 发射器电路	228
6.1.5	由 UM91214B 构成的无线控制式遥控发射电路	229
6.1.6	由 LM386 构成的 10 mW AM 发射电路	231
6.1.7	由 1 只晶体管构成的轿车防盗无绳发射电路	232
6.1.8	由 2 只晶体管构成的 FM 发射器电路	232
6.1.9	由 NE555 构成的红外遥控发射器电路	233
6.1.10	由 CA555 构成的超声波发射电路	234
6.1.11	由 2 只场效应管构成的 10 mW AM 发射电路	235
6.1.12	由 3 只晶体管构成的 80 m 波段发射电路	236
6.1.13	由助听器 TB505 构成的微型无线话筒电路	236
6.1.14	由 TA7331 构成的声控调频话筒电路	237
6.2	发射信号接收类电路	238
6.2.1	由 CXA1019 构成的轿车防盗无绳接收电路	238
6.2.2	由 MT8870C 构成的无线控制式遥控接收电路	241
6.2.3	由 NE555 构成的红外接收调光调速电路	246
6.3	其他发射与接收及相关电路	248
6.3.1	由 3 只晶体管构成的红外线遥控测试电路	248
6.3.2	由 LM386 构成的无线对讲电路	249
6.3.3	由放大器 BA328 构成的红外遥控器好坏检查电路	250
6.3.4	由 NJM4580 构成的红外控制玩具机器人电路	250

6.4	波形发生及相关类电路	252
6.4.1	由 ICL8038 构成的多波形发生电路	252
6.4.2	由 EL2045C 构成的 0.3 Hz~300 kHz 方波发生器电路	252
6.4.3	由 NE555 构成的多波形信号发生器电路	253
6.4.4	由 5 只晶体管构成的宽范围信号发生器电路	255
6.4.5	由 3 只场效应管构成的 RF 信号发生器电路	257
6.4.6	由 CD4001BE 构成的 24 种音响发生器电路	259
6.4.7	由电流反馈放大器 HA5025 构成的正交波形振荡电路	259
第 7 章	其他类型电路	261
7.1	保护类电路	261
7.1.1	由 2 只晶体管构成的过压、欠压保护电路	261
7.1.2	由 2 只晶体管构成的浪涌电流限制器电路	262
7.1.3	由 4 只稳压管构成的冰箱过压保护电路	263
7.1.4	由 5 只二极管构成的漏电保护插座	264
7.1.5	由 3 只光电耦合器构成的三相电动机缺相保护电路	265
7.2	滤波器与保险类电路	266
7.2.1	由 μ A741 构成的莫尔码滤波器电路	266
7.2.2	由 TL072 构成的截止频率可调的压控通用滤波器电路	267
7.2.3	由 1 只晶体管构成的高效电源滤波器电路图	268
7.2.4	由 TL082 构成的次声滤波器电路	269
7.2.5	由 4 只晶体管构成的电子保险电路	270
7.2.6	由 LM10 构成的固态熔断器自动复位电路	271
7.3	开关类电路	272
7.3.1	由 LM324 构成的主/辅开关电路	272
7.3.2	由 1 只单向晶闸管构成的主副插座电源连接器电路	274
7.3.3	由 CD4043 构成的旋转式电子开关电路	275
7.4	放大器 CA3080 构成的电路	277
7.4.1	由放大器 CA3080 构成的取样保持电路	277
7.4.2	由 CA3080 和 CA3140 构成的取样保持电路	277
7.4.3	由放大器 CA3080 构成的高速电压比较电路	278
7.4.4	由放大器 CA3080 构成的扩展输出电流电路	278
7.4.5	由 CA3080 构成的 0 V 起调限幅电路	279
7.5	其他类型电路	280
7.5.1	由 SE555 构成的防火插座	280
7.5.2	由 CD4069 构成的触摸式电键电路	281
7.5.3	由 1 只双向晶闸管构成的电度表空载节电器电路	281
7.5.4	由 1 只场效应管构成的低噪声晶体管振荡器电路	282
7.5.5	由 MAX406 构成的大功率低电阻仿真电路	283
7.5.6	由 CD4011B 构成的硬币掷抛模拟电路	284

第 1 章 音、视频信号处理类电路

1.1 信号放大电路

1.1.1 由 1 只场效应管构成的宽带射频放大电路

图 1-1 所示是由 1 只场效应管构成的宽带射频放大电路。可以对远距离短波调幅电台的弱信号进行放大,以改善收音机的选择性和灵敏度。电路增益足以有效地放大从 1 MHz 到 40 MHz 范围内的信号。30 MHz 内的增益为 45~80 dB,30 MHz 以上增益明显下降,到 40 MHz 时为 10 dB。

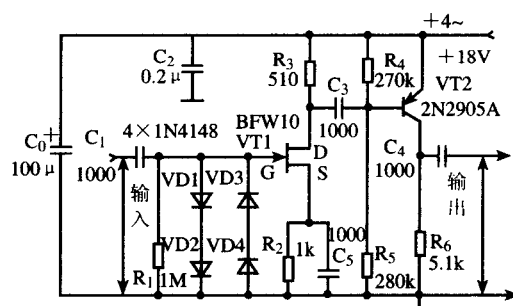


图 1-1 由 1 只场效应管构成的宽带射频放大电路

1. 电路组成

图 1-1 电路主要由场效应管 VT1、晶体管 VT2 等组成。前者作为射频放大用。

2. 工作原理

从拉杆天线接收到的调幅信号,通过 C_1 电容耦合加至场效应管 VT1 栅极,二极管 VD1~VD4 构成了输入端静电保护电路;电容 C_2 起电源去耦作用。

VT1 放大后的信号从漏极输出,经 C_3 耦合加到双极性 PNP 型高频三极管 VT2 基极,通过两级放大后,放大器获得了较高的增益。放大后的信号从 VT2 集电极输出,经 C_4 电容耦合,去后级电路。

提示:

电路中 VT1 管可用 BF256 代换;VT2 可用 2N4416、MPF102、2N3819、2N5459、BF244B、2N3829、2N1223、2N5078 等代换;阻容元件应使用低噪声特性的金属膜电阻和高频瓷片电容。

电路应安装在封闭的金属盒内,以防高频信号再辐射到天线输入端。如接收电台信号



过强, 应在输入端加接一个高通滤波器。

1.1.2 由 TDA2822M 构成的袖珍有源功放电路

图 1-2 所示是由 TDA2822M 构成的袖珍有源功放电路 (音箱), 适用于各种音响接续器、音响功率放大的场合。

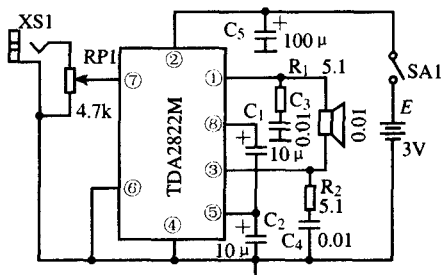


图 1-2 由 TDA2822M 构成的袖珍有源功放电路

TDA2822M 采用八脚双列直插密封方式, 工作电压范围 1.8~15 V, 静态电流为 6~9 mA, 连接成 BTL 工作方式。电容器 C_1 、 C_2 用于交流负反馈; 由 R_1 、 C_3 、 R_2 、 C_4 构成的茹贝尔网络, 可以用来抑制高频高次谐波, 使音质更加纯正; $RP1$ 用于调节输入 TDA2822M ⑦脚信号的幅度, 以便对音量进行控制; C_5 为电源滤波电容; $SA1$ 为电源开关; 当电源电压 $V_{cc}=3$ V 时, 静态电流在 6~8 mA 之间。

1.1.3 由 ZN416E 构成的中频放大电路

图 1-3 所示是由 ZN416E 构成的中频放大电路, 其中频频率为 455 kHz, 适用于需要对 455 kHz (或 465 kHz) 频率进行处理的场合。

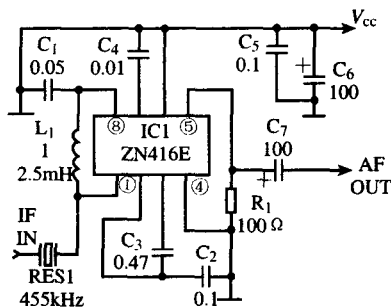


图 1-3 由 ZN416E 构成的中频放大电路

图 1-3 中频放大电路的中心频率和频带宽度由 RES1 (日本生产的 CSB455E 陶瓷共振器) 设定。工作电压在 1.1~1.6 V 之间, 特别适合于低压条件下使用。较低的工作电压在强信号地区, 有助于 AGC 的正确动作。

中频信号经 RES1 陶瓷共振器选频后加到 ZN416E 的①与③脚进入 IC1 内, 经中频放大以后, 从⑤脚输出后去后级电路作进一步的处理。 C_6 与 C_5 为去耦元件。

1.1.4 由 TL084 构成的可调重低音前置放大器电路

图 1-4 所示是由 TL084 构成的可调重低音前置放大器电路。该电路可滤除高频成分，放大最高可达 120 Hz 的低频成分，使用一个可调频率（30 Hz~150 Hz）的低通滤波器，用来弥补低音喇叭附件所带来的声觉缺陷。

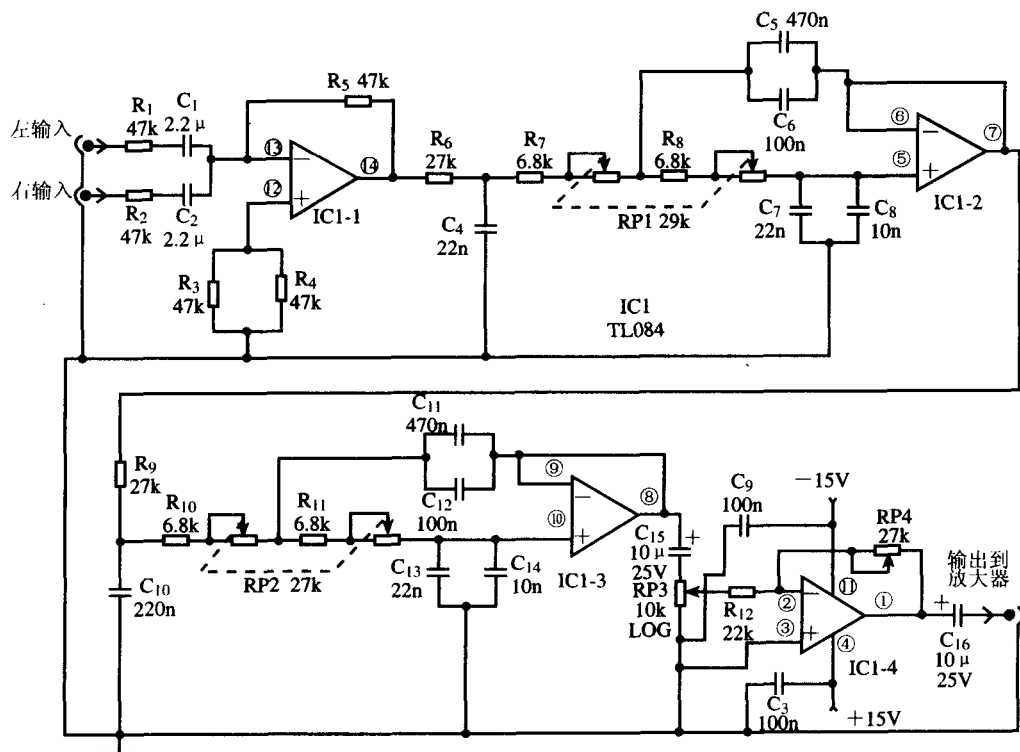


图 1-4 由 TL084 构成的可调重低音前置放大器电路

1. 电路组成

图 1-4 电路主要由 IC1 集成电路为主构成，该 IC 的型号为 TL084，是一块四运算放大器集成电路。

2. 工作原理

在图 1-4 电路中，IC1-2 和 IC1-3 作为滤波器，IC1-1 作为混频器，IC1-4 作为前置放大器。输出放大器 IC1-1 作为一个混频器，将左、右声道的输出合在一起，混合后的输出加到滤波网络，该滤波网络由两个 3 阶滤波器串联而组成 6 阶滤波器。

通过调节两个电位器 RP1 和 RP2，可使低通滤波器滤除高于 150 Hz（最大）的频率。RP1 和 RP2 设置不同，可得到不同的滤波频率。150 Hz 作为上限频率（由电位器设置最小时的对应值），30 Hz 为下限频率（电位器阻值为最大时的对应值），这样，调节电位器的阻值可得到 30 Hz~150 Hz 之间的频率。



提示:

(1) 安装方面

该电路安装相当简单, 只要将前置放大器输出与滤波器的输入连接, 滤波器输出与功率放大器的输入端相连接。

(2) 调整方面

调整时, 可先将图 1-4 中的 RP3 与 RP4 设置在中间位置, 调整电位器 RP1 和 RP2, 使得到要求的滤波频率。

功率放大器要求的正确电压可以通过 RP4 进行调整和预置, 设置时, 先保持 RP3 为最大, 然后缓慢增大 RP4 的电阻值, 直至达到要求的电压, 由于滤波器的“插入损耗”, 这个过程会导致信号电平的微量减小。

一旦电位器调整到要求的频率后, 就不要再动它们。

(3) 供电方面

图 1-4 电路使用正、负电源供电, 但对其没什么特别的要求, 电源在 $\pm 7.5\text{ V} \sim \pm 15\text{ V}$ 范围内均可使用。

1.1.5 由 TA7368P 构成的电话声音放大电路

图 1-5 所示是由 TA7368P 构成的电话声音放大电路。可以对电话声音进行放大, 也可用于放大其他音频信号。

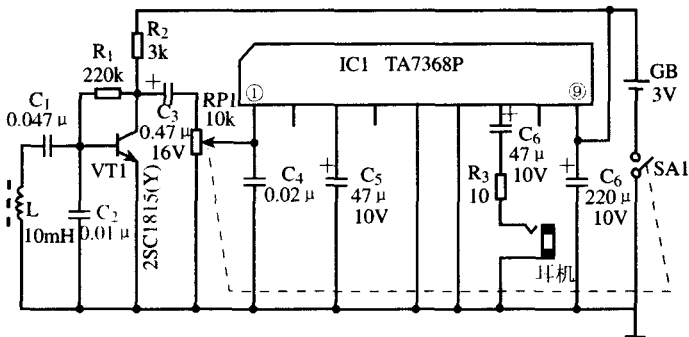


图 1-5 由 TA7368P 构成的电话声音放大电路

1. 电路组成

图 1-5 电路主要由 IC1、声音拾取线圈 L、VT1、RP1 等组成。其中: IC1 是一只功率放大集成电路; L 是一只电感量约为 10 mH 的拾音线圈, 该线圈可以拾取电话听筒的一些语音电信号 (L 靠近电话听筒时), 而周围杂音不是电信号, 就会被线圈排除在外。故这种电话声音放大电路特别适用于周围环境嘈杂的公用电话上。

2. 工作原理

L 拾取线圈靠近电话听筒拾取的对方声音信号, 经 C_1 电容耦合, 加到 VT1 管基极, 经放大后从集电极输出, 由 C_3 耦合、RP1 电位器进行音量调节后加到 IC1 的①脚, 经 IC1 内