

杨旭东 刘行景 杨兴瑶 编

实用

电子电路

精选

化学工业出版社

BD204

实用电子电路精选

杨旭东 刘行景 杨兴瑶 编

化学工业出版社
· 北 京 ·

(京)新登字 039 号

图书在版编目(CIP)数据

实用电子电路精选/杨旭东 刘行景 杨兴瑶编.
北京:化学工业出版社,1999.1
ISBN 7-5025-2362-6

I. 实… II. 杨… III. 电子电路 IV. TN7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 26752 号

实用电子电路精选

杨旭东 刘行景 杨兴瑶 编

责任编辑:刘 哲

责任校对:顾淑云

封面设计:于 兵

*

化学工业出版社出版发行

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

新华书店北京发行所经销

北京市燕山联营印刷厂印刷

三河市前程装订厂装订

*

开本 787×1092 毫米 1/16 印张 18 $\frac{3}{4}$ 插页 1 字数 456 千字

1999 年 1 月第 1 版 1999 年 1 月北京第 1 次印刷

印 数:1—5000

ISBN 7-5025-2362-6/TM·12

定价:30.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换

前 言

如今，电子技术的广泛应用，给国民经济、生产活动和社会活动带来极大的变革。特别是集成电路和微电子技术的飞跃发展，更为设计、安装体积小、性能优越、功能全的装置创造了良好的条件。可以说，电子技术的应用水平是现代化进程的一个重要标志。

在实际生活中，人们会碰到各种各样的工程问题或生活问题需要利用电子线路来加以解决。但是否每一种线路都要亲自去设计呢？事实上，多年的实践证明，有很多被广泛应用的成熟电路可以代替费时和效果并不一定好的自行设计的电路，参考和借鉴具体的、成熟的电路可以大大提高工效。

1996年，我主编的《实用电子电路500例》出版后，受到广大读者的欢迎并重印。此次编写的“精选”以生产、生活中的实用小电路为主。为了照顾到应用的广泛性，书中搜集了种类各异的电路，而每一类中又包含多种电路可供选择。全书以集成电路应用为主，对其中部分电路作了详细分析介绍，包括工作原理、结构特点、元件规格及调整注意事项等，对所有电路均给出器件型号和元件参数。读者可从这大量的实例电路中找到对自己有帮助的参考电路，或得到有益的启发。

由于编写者经验和水平有限，书中难免会有缺点和错误，欢迎读者批评指正。

编 者

目 录

1. 测量电路	1
1.1 可自动转换量程的简易电子电压表	1
1.2 利用继电器自动转换三量程的电子电压表	2
1.3 利用继电器自动转换二量程的电子电压表	3
1.4 带阻抗变换器的自动电压表	4
1.5 灵敏的简易电压表	5
1.6 由场效应晶体管输出的多量程电压表	5
1.7 采用 0~1mA 表头的多量程电压表	6
1.8 具有高输入阻抗的毫伏表	6
1.9 具有宽刻度范围的交流电压表	7
1.10 具有数字输入的模拟式电压表	7
1.11 采用集成电路 7106、7107、7116 和液晶显示的数字电压表和电流表电路	7
1.12 具有自动校准功能的数字电压表测量电路	11
1.13 采用二进制数-模转换器的 $2\frac{1}{2}$ 位数字电压表变换电路	13
1.14 由微处理器控制的数字电压表信号电路	13
1.15 自动数字电压表的测量显示电路	13
1.16 具有快速作用的数字电压表完整电路	15
1.17 量程 100nA 至 1mA 的电流测量电路	15
1.18 具有线性刻度的欧姆表	15
1.19 利用窗口鉴别器测定电阻的公差	16
1.20 精确测量电阻的电路	17
1.21 具有可变量程的电阻-电压变换电路	18
1.22 可自动校准的电阻测量电路	18
1.23 具有线性指示的电容表	19
1.24 利用频率-电压变换器测量电容	20
1.25 电容、电阻和稳压管参数测量电路	21
1.26 具有数字输出和模拟输出的功率表	22
1.27 测量低频放大器输出功率的瓦特表	23
1.28 正弦信号相位表电路	23
1.29 利用频率-电压变换器测量频率	23
1.30 采用时基电路 555 构成的频率表	24
2. 传感器、非电量电测电路	26
2.1 利用频率-电压变换器测量转速	26
2.2 利用频率-电压变换器制作风速表	26
2.3 利用频率-电压变换器测量位置	27
2.4 利用变容二极管测量机械位置	28
2.5 利用磁变换器作位置信号检测装置	28
2.6 感应接近开关	28

2.7	霍尔无接触开关	30
2.8	气体传感器及其电路	32
2.9	湿度传感器及其电路	32
2.10	采用压电变换器测量距离	33
2.11	液体流量测量电路	34
2.12	液体密度计电路	35
2.13	采用硅晶体管作传感器的温度测量电路	35
2.14	采用硅温度传感器的测量电路	36
2.15	单片温度传感电路	37
2.16	差分温度表电路	37
2.17	利用 LM3911 作温度-电流变换的电路	38
2.18	摄氏温度表电路	38
2.19	华氏温度表电路	39
2.20	带距离发送器的温度测量电路	39
2.21	灵敏的远距离数字温度表	39
2.22	采用两对温度传感器的温度测量电路	39
2.23	以绝对温度 (K) 指示的数字温度表结构	40
2.24	以摄氏温度指示的数字温度表结构	40
2.25	具有不同分辨率的数字温度表结构	41
2.26	温度发送器电路	41
2.27	桥式发送器电路	41
2.28	具有变压器隔离的温度传感器电路	41
2.29	具有共同输出的温升发送器	42
2.30	带冷结补偿的热电偶温度测量电路	42
2.31	具有校正特性的铂电阻温度表电路	42
2.32	具有模拟输入的声控温度表电路	43
2.33	带电位隔离的医用温度表电路	43
2.34	带高稳定度放大器的热电偶温度测量电路	44
2.35	远距离温度测量电路	45
2.36	温度传感器的标准线路	45
2.37	差动温度表传感器电路	45
2.38	电子温度传感器电路	47
3.	显示和指示电路	48
3.1	液晶显示电子温度表	48
3.2	4 位直接驱动液晶显示电路	49
3.3	3½ 位多路转换液晶显示电路	49
3.4	6 位阴极荧光三极管显示电路	50
3.5	8 位荧光三极管显示电路	50
3.6	利用阴极射线管作显示器的驱动电路	51
3.7	具有共阴极的多路复用指示器驱动电路	51
3.8	采用指示灯显示光带的电路	51
3.9	由单结晶体管控制的光带显示电路	54
3.10	集成发光二极管控制板电路	55
3.11	采用两个级联的驱动电路显示光带	56

3.12	利用 LM3914 显示 0~5V 范围的电压	57
3.13	声音信号带宽显示电路	57
3.14	利用 LM3915 和发光二极管测量输出低频功率	58
3.15	利用两片 LM3915 作光照度的测量显示电路	58
3.16	利用 LM3916 测量 0~10V 的输出电压	58
3.17	利用发光二极管作压电信号发生器显示电路	59
3.18	峰值指示器的完整线路	60
3.19	利用发光二极管作线性刻度测量电路	60
3.20	5 位 LED 实时显示电路	60
3.21	5 位机电式显示器控制电路	62
3.22	4 位白炽灯显示电路	62
3.23	8 位多路转换发光二极管显示电路	63
3.24	16 位多路复用发光二极管矩阵显示电路	63
3.25	4 位控制板显示电路	63
3.26	低频信号频谱分析仪的显示电路	64
3.27	利用荧光射线三极管显示器显示峰值的电路	65
3.28	12 位等离子显示板的控制电路	65
4.	定时、延时和计时电路	71
4.1	大范围的定时开关电路	71
4.2	采用 LS7210 获得 1~31min 延时的电路	71
4.3	采用 LS7210 构成自动复位的信号电路	71
4.4	具有长延时的定时器电路	72
4.5	具有多级输出的延迟电路	73
4.6	采用 556 时基电路的顺序定时器电路	73
4.7	4h 顺序定时器	74
4.8	采用 558 时基电路的 2h 定时器电路	74
4.9	循环时间由电压控制的定时器电路	74
4.10	带有电流发生器的延迟电路	74
4.11	采用单结晶体管和晶闸管控制的延迟电路	75
4.12	带有两个晶闸管的延迟控制电路	76
4.13	逻辑信号长延时电路	76
4.14	由单个运算放大器构成的简单时钟信号电路	76
4.15	由运算放大器构成的高稳定度时钟信号电路	77
4.16	由 TTL 电路构成的时钟信号电路	77
4.17	具有 10MHz 和 20MHz 两种时钟信号的锁相电路	77
4.18	具有 6 位数字显示的液晶时钟电路	77
4.19	采用场效应管驱动的定时闪光电路	79
4.20	采用程控晶闸管的低压灯定时闪烁电路	79
5.	检测、报警和保护电路	80
5.1	窗口比较器电路	80
5.2	窗口鉴别器电路	80
5.3	利用窗口鉴别器作电压监视器的电路	81
5.4	利用窗口鉴别器监视和控制 12V 电池电压	82
5.5	利用窗口鉴别器作编码电路	82

5.6	利用窗口鉴别器监视温度	83
5.7	多个窗口鉴别器串联电路	83
5.8	利用窗口鉴别器作光强度检测电路	84
5.9	信号电平检测器	84
5.10	MOS 逻辑电路控制用过零检测器	84
5.11	精确确定“合格”或“不合格”的双电平检测器	84
5.12	采用数-模转换器的电平检测电路	85
5.13	具有模拟输入和模拟输出的数-模转换器检测电路	85
5.14	能发现电网电压故障的指示电路	86
5.15	利用光导发光元件的反射光检测位移	86
5.16	利用 U237B 作液体液面指示器	87
5.17	利用 ULN2429A 集成电路作液面检测电路	87
5.18	检测 pH 值和射线用的峰值信号放大器	87
5.19	利用热电偶和 LM10 作火焰检测器电路	87
5.20	双音报警电路	88
5.21	电笛报警电路	88
5.22	采用 SAB0600 的门铃电路	89
5.23	闪烁报警电路	89
5.24	利用 LM3909 构成的声音报警电路	90
5.25	具有可调节声音频率的报警电路	90
5.26	光信号报警电路	91
5.27	采用单向晶闸管的气体、烟雾报警器电路	91
5.28	采用双向晶闸管的气体、烟雾报警器电路	92
5.29	带锁存器的气体、烟雾报警器电路	92
5.30	断续报警的气体、烟雾报警器电路	92
5.31	晶体管电离报警电路	94
5.32	电离报警器电路	94
5.33	光电式烟雾检测器电路	94
5.34	采用 SD3 烟雾检测器的报警电路	95
5.35	采用专用集成电路的数字锁电路	95
5.36	γ 射线检测脉冲积分电路	96
5.37	18W、25W 放大器过载保护电路	96
5.38	具有频率可变和信号脉冲宽度可调的报警电路	97
5.39	带 8 Ω 扬声器的过载保护电路	98
5.40	带 25 Ω 扬声器的过载保护电路	98
5.41	可自动复位的过压保护电路	99
5.42	带发光二极管的超速闪烁显示电路	99
5.43	采用电压比较器的超速报警电路	99
5.44	心脏活动监视电路	100
5.45	具有电位隔离的电刺激器电路	100
6.	无触点、光控和触摸开关电路	103
6.1	具有高抗干扰能力的运算放大器模拟开关	103
6.2	快速模拟开关电路	103
6.3	视频开关电路	104

6.4	差动模拟开关电路	104
6.5	由 TTL 或 MOS 电路驱动的电子模拟开关	104
6.6	带自锁的双向转换开关典型电路	105
6.7	四通道模拟多路转换器	105
6.8	具有可编程放大系数和选择输入的同相放大电路	106
6.9	四通道差动多路转换器电路	106
6.10	温控开关	107
6.11	采用光敏电阻的光控开关	108
6.12	采用光敏二极管的光控开关	109
6.13	高灵敏度光控继电器	109
6.14	采用光敏三极管的光控开关	109
6.15	光电元件控制放大器	110
6.16	采用光电耦合器实现电位隔离的电路	110
6.17	0.25A、300V 的直流固态继电器电路	110
6.18	10A、25V 的直流固态继电器电路	111
6.19	采用光耦的脉冲放大器	112
6.20	采用光耦的脉冲加宽器	112
6.21	采用光耦的模拟信号隔离器	112
6.22	带有光电隔离的电压信号发生器	113
6.23	带有光电接收器和电压比较器的光纤通信接收电路	113
6.24	采用光导纤维传输数据的耦合电路	114
6.25	采用光导发光元件的简单模拟信号电路	114
6.26	利用反射光导发光元件工作的数字线路	114
6.27	利用光导反射元件改进数字电路	115
6.28	利用光导反射元件检测微小位移的电路	115
6.29	太阳能电池收音机	115
6.30	太阳能充电池	116
6.31	利用光敏晶体管作太阳跟踪器的敏感元件	116
6.32	采用正触发方式的触摸开关电路	116
6.33	采用负触发方式的触摸开关电路	116
6.34	采用 555 时基电路的触摸开关电路	116
6.35	采用晶体管的触摸开关电路	117
6.36	采用频率-电压变换器的触摸开关电路	117
6.37	触摸通断电子开关电路	118
7.	晶闸管电路	119
7.1	由光敏三极管控制闪光灯的电路	119
7.2	光控晶闸管信号电路	119
7.3	利用光控继电器控制晶闸管的信号电路	119
7.4	投影灯用晶闸管交流调压电路	120
7.5	采用双向晶闸管的夜间自动照明电路	120
7.6	可保持灯恒定亮度的控制电路	121
7.7	利用 LM3909 作振荡器的白炽灯闪光电路	121
7.8	由光电池控制的交流电源开关	121
7.9	由光电池控制的直流电源开关	122

7.10	采用光电耦合器的灯控开关电路	122
7.11	利用光电耦合器控制的晶闸管电路	122
7.12	过零固态开关电路	122
7.13	具有光电隔离的晶闸管触发电路	122
7.14	串联光电耦合器控制晶闸管开关电路	123
7.15	利用光电耦合器控制的常闭直流开关	123
7.16	由光电耦合器控制的双向晶闸管过零开关电路	123
7.17	采用两个反并联单向晶闸管的交流开关电路	124
7.18	利用光导纤维控制的双向晶闸管交流开关电路	124
7.19	由单向晶闸管构成的弛张振荡器电路	125
7.20	晶闸管控制闪光灯电路	125
7.21	单向晶闸管交流调压电路	125
7.22	控制双向晶闸管导通的简单触发电路	126
7.23	双向晶闸管交流调压电路	126
7.24	采用双向晶闸管的自动调光电路	127
7.25	利用晶闸管控制直流电动机正反转的电路	128
8.	红外电路	129
8.1	红外线发射器和接收器	129
8.2	具有小电流消耗的简单红外发射器电路	130
8.3	采用 U250B 的红外遥控放大电路	130
8.4	调制红外发射电路	130
8.5	带有前置集成放大器的红外接收电路	132
8.6	调制红外接收用音频放大电路	132
8.7	采用幅值调制的红外发送电路	133
8.8	采用石英晶体振荡器的红外发射电路	134
8.9	无辅助载波器的简单红外低频发射电路	134
8.10	采用红外信号通讯的扬声器电路	135
8.11	采用达林顿晶体管的红外发送电路	135
8.12	由“与非”门构成的红外发射电路	135
8.13	遥控红外检测电路	136
8.14	简单的红外检测电路	136
8.15	采用运算放大器的红外接收电路	136
8.16	红外发送器电路	136
8.17	采用陶瓷谐振器的红外发射电路	138
9.	超声波电路	139
9.1	简单的超声波发射器电路	139
9.2	采用变压器耦合的超声波发射器电路	139
9.3	超声波谐振电路	139
9.4	具有高放大系数的超声波放大器	140
9.5	采用 MOS 时基电路和功率 MOS 晶体管的超声波发射器	140
9.6	以 4046 锁相环为核心构成的超声波接收器电路	140
9.7	采用高放大系数集成电路和 VMOS 电路的超声波接收器	140
9.8	利用超声波电路作运动检测器	142
9.9	超声波监听电路	142

9.10	利用超声波驱走动物的电路	143
9.11	利用超声波测量距离的电路	143
9.12	超声波测距电路	146
9.13	利用 LM1812 进行宽范围超声波测距	146
9.14	超声波驱虫器电路	147
10.	发射、传递和接收电路	149
10.1	功率 1W 的等幅波发射机电路	149
10.2	由场效应功率晶体管输出的发射机电路	149
10.3	采用集成电路 LH0045 的热电偶信号发送器电路	150
10.4	双极性远距离测量信号转发电路	150
10.5	测量用无线电传输数据的线路	151
10.6	采用 U327M/U328M 的红外遥控信号发送电路	152
10.7	远距离红外控制信号收发电路	152
10.8	无线话筒接收电路	152
10.9	单级晶体管接收机电路	154
10.10	无线电接收机用低频放大电路	154
10.11	电视机伴音系统接收电路	154
10.12	频率范围为 0.5~1.5MHz 的调幅接收机电路	155
10.13	外接晶振的 27MHz 简单接收机电路	155
10.14	输出功率 1.6W 的调幅/调频接收机电路	156
10.15	完整的调幅/调频接收机电路	156
10.16	带有时钟的调频/调幅接收机电路	156
11.	电话、通讯电路	159
11.1	电话对讲电路	159
11.2	电话与录音机接口电路	160
11.3	按钮电话拨号电路	160
11.4	晶体管混频器电路	160
11.5	利用指示灯检测频率的电路	161
11.6	拨号脉冲指示电路	161
11.7	电话听筒编码电路	161
11.8	电话增音器电路	162
11.9	电话接通保持键电路	163
11.10	电话功放电路	163
11.11	电话音量监控电路	164
11.12	电话远距离振铃电路	165
11.13	采用光电耦合器的远距离铃声检测电路	165
11.14	电话与录音机接口电路	165
12.	调制、解调电路	167
12.1	由 555 时基电路构成的脉宽调制电路	167
12.2	由 555 时基电路构成的脉冲位置调制电路	167
12.3	双边带平衡幅值调制电路	168
12.4	平衡调制器电路	168
12.5	采用 4153 函数发生器的调制器电路	168
12.6	符号发生器显示用简单调制器电路	169

12.7	试验信号发生器用调制器电路	169
12.8	射频调制器电路	170
12.9	采用 XR-2207 的多通道移频键控发生器电路	171
12.10	由 XR-210 和 XR-2207 构成的调制解调器电路	171
12.11	采用 NE560B 的移频键控信号解调器电路	171
12.12	采用 NE565 的副载波调频解调器电路	171
12.13	由 NE565 和 μ A710 构成的移频键控解调器电路	173
12.14	具有 300 波特速度的标准移频键控调制解调器电路	174
12.15	采用 XR-2211 和 XR-2206 的移频键控调制解调器电路	175
12.16	采用 XR-2208 和 XR-2213 的窄带频率解调器电路	175
12.17	采用 U1N2209 和 MC1496K 的幅值调制检波器	176
12.18	采用 RPT-81 或 RPT-82 集成电路的典型转发(中继)系统	177
12.19	载波频率为 200kHz 的移频键控转发器电路	177
12.20	8 通道脉冲编码调制电路	177
13.	振荡电路、晶振电路	179
13.1	采用运算放大器的简单正弦振荡电路	179
13.2	采用变容二极管的正弦振荡电路	179
13.3	低频摆频振荡器电路	180
13.4	具有正弦输出电压的测量电路	181
13.5	具有小失真的正弦振荡器电路	181
13.6	具有小失真的高功率振荡器电路	181
13.7	采用 LM386 的方波振荡器电路	182
13.8	采用 LM3900 的简单施密特触发器电路	182
13.9	带输入比较器的单稳态多谐振荡器电路	182
13.10	采用 LM359 的方波振荡发生器电路	183
13.11	采用 555 时基电路的小功率单稳态多谐振荡器电路	183
13.12	带输入封锁的单稳多谐振荡器电路	183
13.13	利用下降沿触发的单稳多谐振荡器电路	183
13.14	采用带 PN 结的场效应晶体管晶振电路	185
13.15	高稳定度的低频晶振电路	185
13.16	采用 VMOS 晶体管的晶振电路	185
13.17	检测晶体好坏及其振荡频率的测试电路	185
13.18	振荡频率为 27MHz 的简单晶振电路	186
13.19	带晶振的正弦信号发生器电路	186
13.20	由“或”门构成的晶体振荡电路	186
13.21	由晶体控制的集成电路振荡器电路	188
13.22	频率为 1~20MHz 的晶振电路	188
14.	信号产生和变换电路	189
14.1	尖脉冲信号发生器电路	189
14.2	由 CMP-04 构成的脉冲信号发生器电路	189
14.3	由 LM359 构成的脉冲信号发生器电路	189
14.4	由运算放大器构成的方波、三角波信号电路	190
14.5	采用 566 构成的脉冲、三角波和锯齿波信号发生器电路	190
14.6	由 LM359 构成的三角波信号发生器电路	191

14.7	采用 XR-2207 的锯齿波和脉冲信号发生器电路	192
14.8	正弦波-方波波形变换电路	192
14.9	方波-阶梯波波形变换电路	192
14.10	采用 7555 和 4017 构成的阶梯波信号发生器电路	193
14.11	采用 LM3900 的阶梯波信号发生器电路	193
14.12	由环形计数器和数-模转换器构成的阶梯波信号发生器电路	194
14.13	具有各种波形的快速作用信号发生器电路	194
14.14	具有直线变化电压的可编程低频信号发生器电路	195
14.15	单级声音信号发生器电路	196
14.16	采用 555 时基电路的声音信号发生器电路	196
14.17	由单运算放大器构成的精确毫伏信号源电路	197
14.18	噪声发生器电路	197
14.19	利用 PN 结形成的噪声源信号电路	198
14.20	0.1~10Hz 的噪声信号发生器电路	198
14.21	具有小失真的信号发生器电路	198
14.22	采用 VMOS 晶体管的移相信号发生器电路	198
14.23	具有 $0^{\circ}\sim 360^{\circ}$ 相移的移相器电路	198
15.	函数发生和控制电路	200
15.1	采用 8038 的函数发生器电路	200
15.2	频率范围可变的函数发生器电路	200
15.3	快速检查外部函数发生器的电路	201
15.4	数字控制的函数发生器电路	201
15.5	输出信号极性可控制的绝对值函数发生器电路	202
15.6	输出振荡幅度在 15V 范围内的函数发生器电路	202
15.7	产生任意幂函数和根函数的发生器电路	202
15.8	多项式系数发生器电路	203
15.9	具有很大(或很小)占空比的脉冲函数发生器电路	203
15.10	可编程函数发生器电路	203
15.11	带有对数变化频率的可编程函数发生器电路	204
15.12	数字控制的多谐振荡器电路	205
15.13	数字控制的单稳多谐振荡器电路	205
15.14	带指数数字控制的函数发生器电路	206
15.15	函数发生器的接通电路	207
15.16	频率调制发生器电路	207
15.17	电压控制正弦振荡信号发生器电路	208
15.18	输出信号频率为 1500~2500Hz 的电压控制振荡发生器电路	208
15.19	输出信号频率范围为 10~10kHz 的电压控制振荡发生器电路	208
15.20	电压控制的 ECL(射极耦合逻辑)集成电路晶体振荡发生器电路	209
15.21	电压控制的振荡信号发生器电路	209
16.	有源滤波和衰减电路	211
16.1	二阶低频有源滤波器电路	211
16.2	采用 BUF-01 的二阶低频滤波器电路	211
16.3	二阶高频有源滤波器电路	211
16.4	可调谐的滤波器电路	211

16.5	采用 BUF-03 的低通或高通滤波器电路	212
16.6	高频滤波器电路	212
16.7	4.5MHz 带阻滤波器电路	212
16.8	10kHz 低通滤波器电路	213
16.9	500Hz 带通滤波器电路	213
16.10	二阶低通滤波器电路	213
16.11	三阶不对称滤波器电路	213
16.12	不包含电容元件的四阶低通滤波器电路	214
16.13	频率 2kHz 的四阶滤波器电路	214
16.14	10kHz 带通滤波器电路	215
16.15	采用 LM387 的单位增益高通滤波器电路	215
16.16	有源等效电感电路	215
16.17	500Hz 单位增益低通滤波器电路	215
16.18	20kHz 有源带通滤波器电路	215
16.19	采用 LM387 的噪音滤波器电路	215
16.20	采用 LM387 的语音滤波器电路	216
16.21	有电位联系的低通 RC 有源滤波器电路	217
16.22	60Hz 高 Q 值陷波滤波器电路	217
16.23	有源双二次带通滤波器电路	217
16.24	具有可变状态的有源滤波器电路	218
16.25	采用 LM110 的高通有源滤波器电路	218
16.26	采用 LM110 的带通滤波器电路	218
16.27	10kHz 有源低通滤波器电路	219
16.28	可调谐的陷波滤波器电路	219
16.29	具有可变品质因数的陷波滤波器电路	219
16.30	采用三个运算放大器的陷波滤波器电路	220
16.31	频率为 1kHz 的四极电信滤波器电路	220
16.32	15~3500Hz 五极电信滤波器电路	221
16.33	带有反馈的八极电信滤波器电路	221
16.34	通用有源滤波器电路	222
17.	视频、前置放大电路	223
17.1	场效应管栅地-阴地视频放大器电路	223
17.2	具有很小输入电容的低噪声视频放大器电路	223
17.3	200MHz 栅地-阴地放大器电路	223
17.4	具有小输入电容的超小型前置放大电路	224
17.5	采用 MC1590 的视频放大器电路	224
17.6	采用 LH0101 的 CRT 偏转线圈驱动器电路	224
17.7	视频中频放大和视频检波电路	224
17.8	140W (峰值功率) 2~30MHz 业余无线电线性放大器电路	225
17.9	采用单个晶体管的 80W 甚高频 (VHF) 放大器电路	225
17.10	60W 超高频放大器电路	227
17.11	60W 和 225~400MHz 宽带放大器电路	227
17.12	80W (峰值功率) 宽带线性功率放大器电路	228
17.13	100W (峰值功率) 420~450MHz 推挽式线性功率放大器电路	229

17.14	10W (峰值功率) 450~470MHz 的放大器电路	230
17.15	采用 LM381A 的录音磁头一个通道前置放大器电路	231
17.16	电唱机用一个通道的前置放大器电路	231
17.17	对称放大器电路	232
17.18	宽带前置放大器电路	232
17.19	具有可变放大系数的放大器电路	232
17.20	宽带自动增益控制 (AGC) 放大器电路	233
17.21	具有 80dB 功率增益、频带 1.5MHz 的中放电路	234
17.22	455kHz 共射-共基中频电路	234
18.	音频和低频功放电路	236
18.1	采用高增益场效应晶体管的音频放大器电路	236
18.2	1W 反相音频放大器电路	236
18.3	采用 6V 电源的 1W 功率放大器电路	236
18.4	3~5W 功率放大器电路	236
18.5	7~35W 输出功率放大器电路	237
18.6	具有助推晶体管的 12W 低噪音音频放大器电路	238
18.7	15~25W 晶体管放大器电路	238
18.8	输出采用交流耦合的 15~60W 音频放大器电路	239
18.9	输出采用直流耦合的 15~60W 音频放大器电路	240
18.10	采用 TDA2005S 的 20W (10W×2) 音频功率放大电路	240
18.11	10W 和 25W 功率放大器电路	241
18.12	35W 音频放大器电路	242
18.13	40W/8Ω 和 60W/4Ω 音频功率放大器电路	242
18.14	具有限流作用的 75W 音频放大器电路	244
18.15	75W 功率放大器电路	244
18.16	160W 宽范围线性功率放大器电路	244
18.17	输出功率达 300W 的线性放大器电路	245
19.	音响和立体声电路	247
19.1	无源低音和高音控制电路	247
19.2	反馈式有源音调控制电路	247
19.3	立体声调频解调器电路	247
19.4	采用 AD7520 的低频信号分解电路	247
19.5	带预加重电路的高保真压缩器电路	248
19.6	带去加重电路的高保真扩展器电路	248
19.7	十频段倍频均衡器电路	250
19.8	十倍频程室内均衡器电路	250
19.9	带缓冲器的音调控制电路	251
19.10	有源中段音调控制电路	252
19.11	带调节线路的 LM378 双声道音频功率放大电路	253
19.12	立体声混响系统电路	253
19.13	采用 LM387 的混响增强电路	253
19.14	低噪音立体声电路	255
19.15	电位控制放大和颤音发生电路	255
19.16	后声道环境音响发生电路	255

19.17	同相立体声放大电路	257
19.18	用正负对称电源供电的同相立体声放大电路	257
19.19	由单电源供电的同相立体声放大电路	258
19.20	采用 LM1896 或 LM2896 的双音频功率放大器电路	258
19.21	采用 TDA2004 的立体声功率放大输出电路	259
19.22	采用 TDA2310 和 TDA2004 的高质量盒式立体声功率放大电路	261
19.23	具有正负电源的 30W 桥式高保真放大电路	261
19.24	采用 TDA1054M 和 TDA2010 的 10W 高保真电路	263
19.25	采用正负电源的 20W 高保真立体声电路	263
19.26	带校正前置放大器的 15W 高保真立体声电路	263
19.27	带校正前置放大器的 15W×2 高质量立体声放大器电路	264
20.	电唱机、录音机和收音机电路	265
20.1	电唱机用音频放大器电路	265
20.2	共模音量和音调控制电路	265
20.3	采用 LM386 的电唱机陶瓷唱头放大电路	265
20.4	带低音控制的立体声电唱机放大器电路	265
20.5	电唱机“沙”声和转盘噪声滤波器电路	266
20.6	无变压器不对称输入微音前置放大器电路	267
20.7	无变压器对称输入微音前置放大器电路	267
20.8	拾音器音频前置放大器电路	268
20.9	录音放大器电路	268
20.10	12V 放音前置放大器电路	268
20.11	超低噪声放音前置放大器电路	268
20.12	采用 LM390 的盒式录音机放大器电路	269
20.13	单声道盒式磁带录音机电路	270
20.14	具有改善幅频特性的盒式录音机前置放大电路	271
20.15	具有不同负载电阻的磁带录音机前置放大电路	271
20.16	采用 LM382 和 NE532 的磁带录音机前置放大电路	272
20.17	采用 TDA1220A 的调幅/调频优质收音机电路	273
20.18	采用 TAA611A 的低频功率放大电路	273
20.19	单片调幅收音机电路	273
20.20	采用三片集成电路的调幅/调频收音机电路	275
20.21	采用 TCA440 的单边带收音机电路	275
20.22	采用 ULN-2241A 和 ULN-2283B 的调幅/调频收音机电路	276
20.23	225MHz 接收机电路	277
20.24	调幅收音机电路	279
20.25	采用 MC1355 的中频放大电路	279
20.26	采用变容二极管和线性运算放大器的简单中波收音机电路	279
20.27	汽车收音机用高频放大电路	279
20.28	采用 ULN-2242A 集成电路的简单汽车收音机电路	280
20.29	高质量调幅/调频收音机电路	280
20.30	利用变容二极管自动调谐的汽车收音机电路	281
20.31	20W 公共汽车收音机和扩音机电路	282

1. 测量电路

1.1 可自动转换量程的简易电子电压表

该电路（图 1.1-1）不需要人的直接参与就可根据所测电压的大小，自动选择测量量程，从而大大减轻检验和调整的工作量。在测量时，当测量电压上升瞬间，该电路会自动地选择最近的较高量程进行测量；而当测量电压下降时，它又会自动地接通至较低量程进行测量。因此，即使手动操作错误，选择了不正确的待测电压量程，也不会使机构过载。

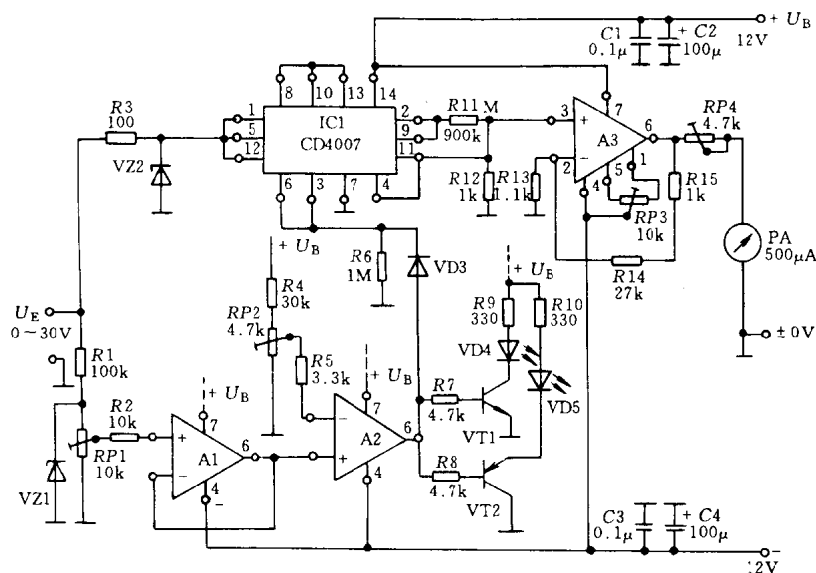


图 1.1-1

该电路具有 3V 和 10V 两个可自动转换的测量量程，其主要组成部分包括：

1. 由 CD4007 集成电路构成的电子模拟开关；
2. 连同运放 A1 在内的比较器 A2，A1 用于控制 CD4007 测量量程选择开关，其输出尚有发光二极管 VD4、VD5 作测量量程的指示；
3. 带输入分压电路和指示仪表的常规测量放大器。

图 1.1-2 示出由 CD4007 CMOS 集成电路构成的电子模拟开关。它由两个互补的 CMOS 电路和一个反相器组成。这两个互补的 CMOS 通断开关受反相器控制，以实现对外部模拟信号转换开关的作用。图 1.1-3 中电路及其下方的表格示出根据信号 U_{st} 的大小不同而使开关处

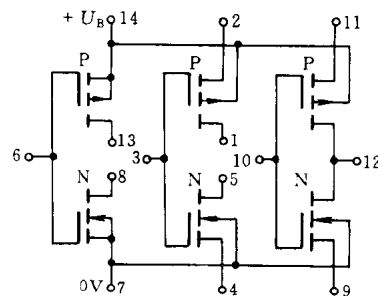


图 1.1-2