



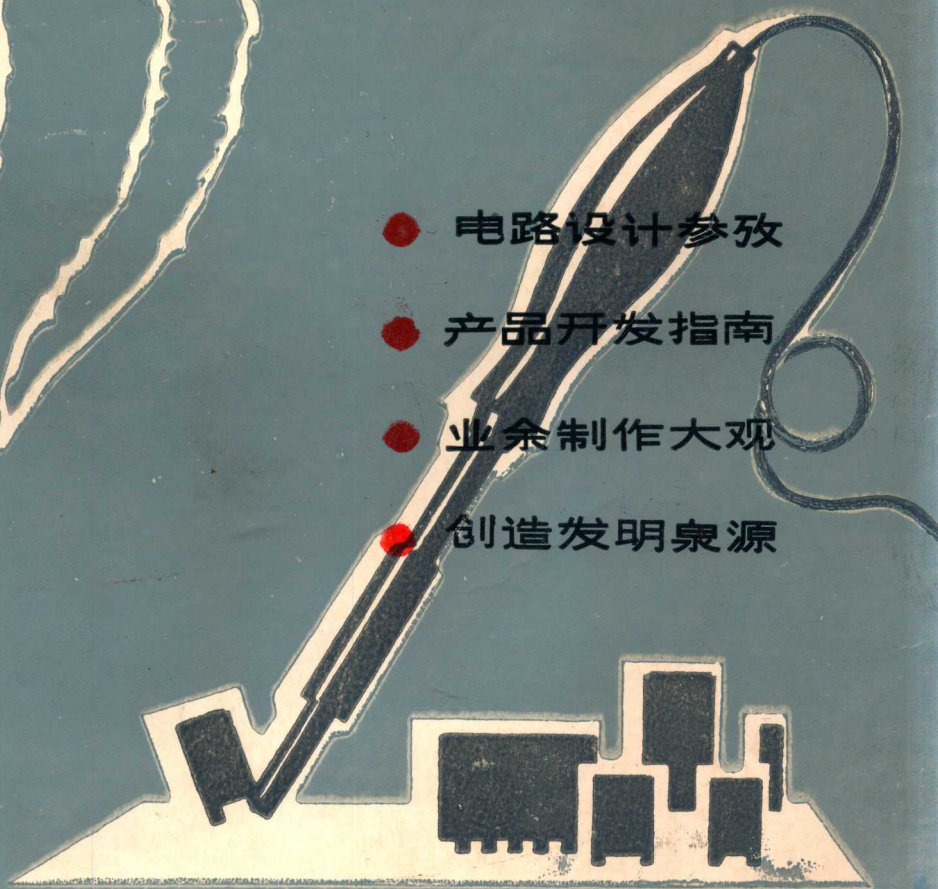
实用电子文摘

1985年  
(杂志) 6—12期  
合刊本

# 新颖实用电子制作

# 214 例

- 电路设计参攷
- 产品开发指南
- 业余制作大观
- 创造发明泉源



# 新颖实用电子制作214例

——《实用电子文摘》一九八五年第六至十二期合刊本——

胡壁涛

赖太荣

编译

陈焕明

杨重辉

陈玉甫

王有春

译校



00446518



《实用电子文摘》编辑部

1985年11月·成都

# 实用电子文摘

|      |                   |
|------|-------------------|
| 主 编  | 王有春               |
| 责任编辑 | 陈玉甫<br>孙 萌        |
| 责任校对 | 梁国静<br>陈玉甫<br>王有春 |
| 附录编辑 | 王铁汉<br>陶志太        |
| 封面设计 | 施易昌               |
| 刊头题字 | 王有春               |

## 新颖实用电子制作214例

出版：《实用电子文摘》编辑部  
(成都草堂寺南侧《电子报》社)  
发行：《电子报》发行部  
印刷：四川省汶川县印刷厂

四川省期刊登记证第334号



激励创造思维

启发改革潜能

促进产品开发

繁荣业余制作

## “214电路”应用和改进大奖赛奖励条例

(《电子报》编辑部一九八五年十一月三日)

当我们编辑完这册《新颖实用电子制作214例》初稿时，由于受其新颖性和实用性的启发，突然萌发了一个念头，能否以这“214例电路”为基础举办一次大奖赛呢？这个想法在扩大编委会上提出后，得到了热烈赞成，一致认为这是一件很有现实意义的事情。于是“‘214电路’应用和改进大奖赛”（以下简称“214大奖赛”）便这样出台了。

应当说明，我们之所以将“214”作为竞赛的限定范围，并不表明这些电路有多么高明。实际上，这批电路除个别外，大多是相当简易的，技术水平也不高，不足和待改进之处不少；但不可否认，它的许多电路在构思上或应用上确实有一定新意和启发性。例如，“214例”中对发光二极管这样一个普通器件，活用变通的电路竟达三五十种之多，真可说达到了“信手拈来，皆成电路”的境界。对电子门铃这类简单的电路，也能演变出许多有趣的花样来。假若以它为基础，育我之灵，启我之思，无疑对我们创造性的提高是有益的。我们认为正因其不属“阳春白雪”，所以才会有更多的电子爱好者“唱和”；正因为其有不足之处，所以电子爱好者才更有用武之地。电子爱好领域，乃“藏龙卧虎”之地，能工巧匠如林。我们深信，凭

借广大电子爱好者的聪明才智，定会使这“214”添色增辉！

※ ※ ※ ※ ※

第一条 为提高电子爱好者的制作技能，激励电子爱好者的改革和创造能力，促进中小电子产品开发，普及电子技术在各行业中的应用，特制定本条例。

第二条 凡以《新颖实用电子制作214例》为内容的实际制作，并符合下述条件者均可参加评奖：

1. 仿制成功样机，实际应用于生产科研或日常生活中并有效益者；
2. 实际应用范围超过原文所述应用范围并有一定效益者；
3. 对原电路进行局部或整体改革并在性能、成本、化简、应用等方面有所提高者；
4. 根据原电路的应用范围，能指出原电路不足并提出全新的电路结构设计方案者；
5. 成果必须以实物（第4项可除外）和书面技术报告体现（其实物在接编辑部通知时，应提供验证）；
6. 参加大奖赛者不分年龄、性别、学历、职业，凡符合上述要求者均可参加。

第三条 本大奖赛奖励金共为一万元，由《电子报》编辑部提供，不接受外来赞助或捐赠。

第四条 本大奖赛分设一等奖（五名）、二等奖（十名）、三等奖（二十五名）、竞赛奖（五十名）。除向获奖者颁发获奖证书外，分别授予五百元、二百五十元、一百元、五十元奖励金。

第五条 获奖名单将在《电子报》上公布，一、二等奖获得者将刊登其照片和简历。如获奖作品出版专集，则在文前分别刊登其作者照片和简历。

第六条 参加评奖的作品，在《电子报》上开辟“214大奖赛”专栏

发表, (按一般用稿规定付给稿酬)。如发表的作品同时获《电子报》其他奖励, 仍授予获奖证书等, 但奖金不重复发放(低者, 可补齐差额)。

第七条 对特别重大的应用和改革成果, 可授予特等奖, 特等奖的奖金高于一等奖。

第八条 设立“214大奖赛”评委会负责评选工作。评委会办事机构设在《电子报》编辑部。

第九条 “214大奖赛”日期, 从一九八六年一月一日起到一九八六年十二月三十一日止。

第十条 “214大奖赛”评选审批程序如下:

1. 凡《电子报》“214大奖赛”专栏上发表的文章, 不经作者申请或他人推荐即可参加评选。未在《电子报》上发表者, 须经作者本人申请或他人推荐始能参加评选。

2. 一九八六年十月份在《电子报》上公开征集读者评选意见。评委会根据读者意见和推荐书进行初评, 经征求有关方面和专家意见后, 在《电子报》上公布初评结果。

自公布之日起的二个月内, 如读者无异议, 即由评委会主持授奖; 如有异议, 由《电子报》编辑部会同有关方面裁决。

第十一条 如获奖作品有产品转让和技术转让价值者, 《电子报》将根据作者要求协助其转让。转让费归作者本人。



# 前 言

《新颖实用电子制作214例》（《实用电子文摘》一九八五年第六至第十二期合刊本）是荷兰《Elektor》杂志1983年和1984年两个年度“七八专刊”的合译本。

《Elektor》是西欧一份较有名气的初级实用电子杂志，它的选题不仅新颖实用，而且电路参数齐全，多数电路都附有印制板图和实物照片。虽然港台的一些电子期刊几年前就开始转译《Elektor》上的制作文章，但内地则从1983年才开始征订该杂志。

本合刊的主要特点是：一，选题新颖。据我们管见，其中许多应用电路在国内还没有或很少见到，例如“空城计”式防盗灯、马步模拟器、测谎器、迪斯科舞灯光速度调整器、闪光跑动灯、植物生命检测装置、“王老五”睡眠唤醒器、雷雨距离测量表、健身用计步器、卫生间自动灯、电源损耗限制器、人体疲劳检测器等等。在新颖的基础上，还能给人以举一反三的启发。例如，对发光二极管的灵活应用、电子门铃的花样翻新等。二，制作容易。内容大多比较简单，广泛采用功能型集成块，所以选材和制作都比较容易，许多电路用一个三用表就可调试出来，因此很适合我国业余电子爱好者和小型电子工厂仿制。为方便读者购买和代用集成块，本合刊末后还附有中外器件特性参数对照表。三，可信度高。本合刊的全部电路图和印板图都采用原版复制，凡电路图英文我们都加了中文译注，每个电路图的元件数据齐全，绝大多数电路板的调试步骤十分清楚。

应该说明的是，本合刊214个电路的外文原版，在其标题旁都附有样品的实物照片。由于印刷的原因，我们不得不割爱而把这些照片全删去了，而且全书的电路图和印制电路板图尺寸也略比原版上的小些，这一点请读者原谅。

本合刊第1—21、23—24、27—51电路由胡壁涛翻译；第52—158电路由赖太荣翻译；第159—172、174—183、185—186、188—200、203—207、209—214电路由陈焕明翻译；第22、25、26、173、184、187、201、202、208电路由杨重辉翻译。王铁汉、陶志太完成了本合刊附录中各器件特性参数与中外器件对照表的编辑工作。此外，项威、姚肇祺、张立仁、许子强、潘恩琼等同志对部份译稿提出了改进意见。

最后，应该感谢四川省汶川县印刷厂，感谢他们以较快的速度完成了本合刊的印刷工作。

《实用电子文摘》编辑部

一九八五年十一月于成都

# 目 录

## “214 电路”应用和改进大奖赛奖励条例

### 前 言

|      |                           |    |
|------|---------------------------|----|
| (1)  | 电阻阻值比较器.....              | 1  |
| (2)  | 亮度恒定的照明光源.....            | 2  |
| (3)  | 电子温度计.....                | 3  |
| (4)  | 微处理器“听诊器”.....            | 4  |
| (5)  | 对称谐波振荡器.....              | 5  |
| (6)  | 阶梯波信号发生器.....             | 6  |
| (7)  | CMOS集成电路的断电备用电源.....      | 6  |
| (8)  | 记忆门铃.....                 | 7  |
| (9)  | 高精度便携式宽范围电容测试仪.....       | 8  |
| (10) | 校音用电子音叉.....              | 9  |
| (11) | 能发出报警声的噪声和振动检测器.....      | 9  |
| (12) | 汽车用脉宽调制放大器.....           | 10 |
| (13) | 灵活多用的对数放大器.....           | 12 |
| (14) | 可精确计算的延时电路.....           | 13 |
| (15) | 高稳定的稳压二极管稳压电路.....        | 14 |
| (16) | 从电铃变压器巧获对称电源.....         | 14 |
| (17) | 能稳定发光二极管发光亮度的恒流源.....     | 15 |
| (18) | 太阳光自动跟踪系统.....            | 15 |
| (19) | 过压紧急断电保护器.....            | 16 |
| (20) | 简单的波特率发生器.....            | 17 |
| (21) | 作标志用的闪光跑动灯.....           | 17 |
| (22) | 检测程序用2650单步发生器.....       | 19 |
| (23) | 不用石英晶体的1MHz时基电路.....      | 20 |
| (24) | 机枪声效果发生器.....             | 20 |
| (25) | 用6522作成的CENTRONICS接口..... | 21 |
| (26) | 游戏操纵杆接口.....              | 22 |
| (27) | 与信号绝对幅值无关的自动触发器.....      | 22 |
| (28) | 发光二极管“放大器”.....           | 23 |



|      |                         |    |
|------|-------------------------|----|
| (29) | 可节约电能4/5的发光二极管电源.....   | 23 |
| (30) | 性能和成本比非常优越的稳压电源.....    | 24 |
| (31) | 软件RAM测试器.....           | 25 |
| (32) | 简易晶体管 $h_{FE}$ 测试器..... | 26 |
| (33) | 音响设备用前置缓冲器.....         | 26 |
| (34) | 电池节省器.....              | 28 |
| (35) | 跟踪植物生命的检测装置.....        | 29 |
| (36) | 采用4049集成电路的直流倍压器.....   | 30 |
| (37) | 提高集成稳压器输出电流的简易电路.....   | 32 |
| (38) | “王老五”睡眠唤醒器.....         | 32 |
| (39) | “空城计”用防盗灯.....          | 33 |
| (40) | 市电电源线测试器.....           | 34 |
| (41) | 用普通元件制作的极窄带晶体滤波器.....   | 35 |
| (42) | 用于单边带电台接收机的信号纯化器.....   | 35 |
| (43) | 发光二极管马步模拟器.....         | 37 |
| (44) | 单片集成块电视测试图信号发生器.....    | 38 |
| (45) | 汽车灯警告装置.....            | 39 |
| (46) | 带开门器的编码锁.....           | 40 |
| (47) | 直流——直流变换器.....          | 41 |
| (48) | 洗印照片用暗室灯.....           | 41 |
| (49) | 便携式鸡蛋煮熟定时器.....         | 42 |
| (50) | 频率比较器.....              | 42 |
| (51) | 蟋蟀叫声模拟器.....            | 43 |
| (52) | 脉冲——脉冲串发生器.....         | 44 |
| (53) | 无零点漂移的新颖整流器.....        | 45 |
| (54) | 幅度稳定和失真小的阻容振荡器.....     | 45 |
| (55) | 小汽车内部温度控制装置.....        | 47 |
| (56) | 具有可变电感器的可变频率振荡器.....    | 47 |
| (57) | 经过放大的双向可控硅触发电路.....     | 48 |
| (58) | 快速动作的闪光拍摄装置.....        | 49 |
| (59) | 大功率管散热器的温度指示器.....      | 49 |
| (60) | 测谎器.....                | 50 |
| (61) | 电子式袖珍弹子游戏玩具.....        | 51 |
| (62) | 简单的锯齿波发生器.....          | 51 |

|      |                      |    |
|------|----------------------|----|
| (63) | 光学电压指示器.....         | 52 |
| (64) | 散热器的测温仪.....         | 53 |
| (65) | 用单个按钮实现通/断功能.....    | 54 |
| (66) | 廉价的45MHz晶体滤波器.....   | 55 |
| (67) | 价格低廉的CMOS锁.....      | 56 |
| (68) | glitch抑制器.....       | 56 |
| (69) | 脉冲窗口比较器.....         | 57 |
| (70) | 海浪声模拟器.....          | 58 |
| (71) | 少年计算机工作指示器.....      | 58 |
| (72) | 简单的稳压器.....          | 59 |
| (73) | 使用音频信号的电子开关.....     | 59 |
| (74) | 少年计算机的矢量控制.....      | 60 |
| (75) | 四象限倍增器.....          | 60 |
| (76) | 微处理器的辅助设备.....       | 61 |
| (77) | 巧妙的游戏装置.....         | 62 |
| (78) | 40瓦声频功率放大器.....      | 63 |
| (79) | 零交叉检测器.....          | 64 |
| (80) | 打印机打印头用负电源.....      | 64 |
| (81) | 雷雨距离测量表.....         | 65 |
| (82) | 声频用共基极混合器.....       | 66 |
| (83) | 钻孔机速度控制器.....        | 66 |
| (84) | 单刀触发开关.....          | 67 |
| (85) | 简单的数模转换器.....        | 67 |
| (86) | 同步恒幅锯齿波发生器.....      | 69 |
| (87) | 预置音乐硬件的方法.....       | 69 |
| (88) | 电压可变的稳压二极管.....      | 70 |
| (89) | 电压监视器.....           | 70 |
| (90) | 小型音频压缩器.....         | 71 |
| (91) | 6809动态随机存贮器的控制器..... | 72 |
| (92) | RS232接口的音响标志.....    | 73 |
| (93) | 简单的声频功率放大器.....      | 73 |
| (94) | 5V逻辑测试仪.....         | 74 |
| (95) | 有预置音调控制的话筒放大器.....   | 75 |
| (96) | 光电二极管用电流源.....       | 76 |

|       |                               |     |
|-------|-------------------------------|-----|
| (97)  | ASC II 键盘故障寻找器.....           | 76  |
| (98)  | 微处理器故障寻找器.....                | 77  |
| (99)  | 散热器的热量指示灯.....                | 78  |
| (100) | 高低电平测试仪.....                  | 79  |
| (101) | 电容性开关装置.....                  | 80  |
| (102) | 简单的电源稳压器.....                 | 81  |
| (103) | 通用自动频率控制器.....                | 81  |
| (104) | 键声器.....                      | 82  |
| (105) | 180瓦直流/交流变换器.....             | 83  |
| (106) | 迪斯科舞灯光速度调整器.....              | 83  |
| (107) | 键盘适配器用並/串反相器.....             | 84  |
| (108) | 健身锻炼用计步器.....                 | 85  |
| (109) | 供拍电影等用的开关延迟装置.....            | 86  |
| (110) | 能保鲜你明日美餐的冰箱报警装置.....          | 87  |
| (111) | 有六个可切换设定值的波特率发生器.....         | 88  |
| (112) | 电子管收音机模拟器.....                | 89  |
| (113) | 光笔.....                       | 89  |
| (114) | 可设定几秒至几年的万能定时器.....           | 90  |
| (115) | 适于接收法国英特尔长波台信号的报时信号接收机.....   | 91  |
| (116) | 用发光二极管显示的暖气设备监视器.....         | 93  |
| (117) | 可对电路进行双重保护的自动备用告警灯.....       | 94  |
| (118) | 可在三用表上读出冰点以上温度的电路.....        | 95  |
| (119) | 可靠的电源监视器.....                 | 96  |
| (120) | 吉他前置放大器.....                  | 97  |
| (121) | 能保持设定值的触摸开关.....              | 97  |
| (122) | 提醒熟睡司机的小汽车报警时钟.....           | 98  |
| (123) | 千瓦级调光器.....                   | 99  |
| (124) | 用动圈表头测量电感器和电容器.....           | 99  |
| (125) | 方便来宾的卫生间自动照明灯.....            | 100 |
| (126) | 盒式录音机接口用电平指示器.....            | 101 |
| (127) | 2716与2708的互换.....             | 102 |
| (128) | 传送串行计算机信号的(微处理器)红外线接口.....    | 102 |
| (129) | 使RS232接线二变一或一变二的双接口RS232..... | 103 |
| (130) | 120瓦小型大功率声频放大器.....           | 104 |



|       |                         |     |
|-------|-------------------------|-----|
| (131) | 使用一种气象用发光二极管的有雨指示器      | 105 |
| (132) | 用于计算机可控直流电源的开关          | 105 |
| (133) | 甚高频陷落式频率测试振荡器           | 106 |
| (134) | 脉冲速率和脉冲宽度可变的脉冲发生器       | 107 |
| (135) | 低频高精度频率计                | 107 |
| (136) | 用电方式开关声频信号的压控声频开关       | 109 |
| (137) | 基于电流源作成的镍镉蓄电池充电器        | 110 |
| (138) | 稀奇但不神秘的鸟模仿器             | 111 |
| (139) | 光电式遥控快门释放器              | 112 |
| (140) | 报警装置附加设备用数字带通滤波器        | 112 |
| (141) | 用于8吋软盘驱动器与5¼吋接口相连的软盘扩展器 | 113 |
| (142) | 数字读出式转数计                | 114 |
| (143) | 2N3055光功率晶体管太阳开关        | 115 |
| (144) | 备用电池用自动切换电池充电机          | 115 |
| (145) | 可提供1×5V和3×12V输出的微机电源    | 116 |
| (146) | 防止所谓白昼行窃者的单按钮编码锁        | 118 |
| (147) | 适用于各种电源的损耗限制器           | 119 |
| (148) | 防止多个输入进入的电键组            | 120 |
| (149) | 可开关1750伏安的光电继电器         | 120 |
| (150) | 使用发光二极管的电子游戏——全副武装的匪徒   | 121 |
| (151) | 断续响声式立体门铃               | 122 |
| (152) | 甲乙类70/90瓦声频放大器          | 122 |
| (153) | 六管袖珍式调频收音机              | 123 |
| (154) | 甚高频—调幅空间波段变频器           | 124 |
| (155) | 紧凑组合的计算机电源              | 126 |
| (156) | 又一种游戏操纵杆接口              | 126 |
| (157) | 在线测试用RS232分析器           | 127 |
| (158) | 向你发出“吱吱”话语的滑稽鸟          | 128 |
| (159) | 使用一只按钮的双门铃电路            | 130 |
| (160) | 提供±15V2A的大功率运放用电源       | 131 |
| (161) | 控制计算机用多通道模拟——数字转换器      | 131 |
| (162) | 扩展计数器用途的组合式4017计数器      | 132 |
| (163) | 用于测试数字电路的数字式发光二极管       | 133 |
| (164) | 自动通断的省能门廊照明灯            | 134 |
| (165) | 电子捕鼠器                   | 135 |
| (166) | 人体疲劳验测器                 | 136 |
| (167) | 对付窝藏深洞内啮齿动物的声波威慑器       | 137 |

|       |                                        |     |
|-------|----------------------------------------|-----|
| (168) | 频闪仪.....                               | 137 |
| (169) | 体积小价廉的无电源变压器电源.....                    | 138 |
| (170) | 具有可变增益的音频前置缓冲放大器.....                  | 139 |
| (171) | 有益于通道分离度的立体声噪声衰减器.....                 | 140 |
| (172) | 短波收音机用甚高频转换器.....                      | 141 |
| (173) | 屏幕杂波消除器.....                           | 142 |
| (174) | 电源补偿器——723稳压 <sup>1</sup> 器巧用一瞥.....   | 142 |
| (175) | 简单实用的发光二极管电流感测器.....                   | 144 |
| (176) | 能抓住你注意力的信号铃.....                       | 144 |
| (177) | 立体声平衡指示器.....                          | 145 |
| (178) | 时钟频率达10MHz的CPU时钟发生 <sup>1</sup> 器..... | 145 |
| (179) | 保护汽车蓄电池的忘关车灯警报器.....                   | 146 |
| (180) | 高稳定度文氏桥式振荡器.....                       | 147 |
| (181) | 适于电池供电设备用的小功率开关型调压器.....               | 147 |
| (182) | 取代老式门铃的音乐门铃.....                       | 148 |
| (183) | LED显示的竞赛计数器.....                       | 149 |
| (184) | 选择Z80复位起点的电路.....                      | 150 |
| (185) | 脉冲速率鉴别器.....                           | 151 |
| (186) | 频率高达500KHz的快速模数转换器.....                | 151 |
| (187) | 两片2716叠用实现4096BYTES.....               | 152 |
| (188) | 红外线发射机.....                            | 153 |
| (189) | 同步分离器.....                             | 153 |
| (190) | 用于家庭和公园的定时警报器.....                     | 154 |
| (191) | 用于计算机移频键控的微小信号清除器.....                 | 154 |
| (192) | 三状态指示器——为6502用户设计的小巧装置.....            | 155 |
| (193) | 微机电源保护电路.....                          | 155 |
| (194) | 三态TTL逻辑测试笔.....                        | 156 |
| (195) | 放大倍数选择器.....                           | 157 |
| (196) | 红外线接收机.....                            | 158 |
| (197) | 适于非对称信号占空比的自动调节电路.....                 | 158 |
| (198) | 消除功率放大器“吓”声的电路.....                    | 159 |
| (199) | 线性的光电耦合器.....                          | 160 |
| (200) | 可看到电话铃响的闪光电话.....                      | 160 |
| (201) | EPROM擦除器.....                          | 161 |
| (202) | 适于低压电路的保险丝熔断指示器.....                   | 162 |
| (203) | 求电阻串并值的程序PARSER.....                   | 163 |
| (204) | 音响欧姆计.....                             | 164 |

|                      |                                        |     |
|----------------------|----------------------------------------|-----|
| (205)                | 易于构成基准电路的LED指示窗                        | 164 |
| (206)                | 转盘划伤声和噪声的滤除器                           | 164 |
| (207)                | 最简单的电话铃声扩展装置                           | 165 |
| (208)                | 6502起动设置电路                             | 166 |
| (209)                | 咖啡温度指示器                                | 166 |
| (210)                | 经济的电动机驱动电路                             | 167 |
| (211)                | 简单的锯齿波发生器                              | 168 |
| (212)                | 用LED显示开关位置的指示器                         | 169 |
| (213)                | 多用晶体管测判器                               | 170 |
| (214)                | 电源设备用过压保护电路                            | 170 |
| 附 录                  |                                        | 172 |
| 索引 1                 | 集成电路型号检索表                              | 173 |
| 索引 2                 | 晶体管型号检索表                               | 174 |
| 索引 3                 | 二极管、SCR、光电器件型号检索表                      | 175 |
| 表 1                  | 门电路                                    | 176 |
| 表 2                  | 计数器、触发器、单稳态多谐振荡器                       | 177 |
| 表 3                  | 译码器、线接收器、锁定器、数码比较器、多路传输器、<br>模拟开关 时基电路 | 178 |
| 表 4                  | 接口电路                                   | 179 |
| 表 5                  | 电压比较器                                  | 179 |
| 表 6                  | 运算放大器                                  | 180 |
| 表 7                  | 集成稳压器                                  | 181 |
| 表 8                  | 其他集成电路                                 | 182 |
| 表 9                  | 硅大功率晶体管                                | 183 |
| 表 10                 | 硅小功率晶体管                                | 184 |
| 表 11                 | 达林顿晶体管                                 | 185 |
| 表 12                 | 场效应晶体管                                 | 186 |
| 表 13                 | 二极管                                    | 187 |
| 表 14                 | 整流器                                    | 188 |
| 表 15                 | 可控硅整流器                                 | 188 |
| 表 16                 | 光电器件                                   | 189 |
| 附录说明                 |                                        | 190 |
| 《实用电子文摘》1985年第1~5期要目 |                                        | 191 |

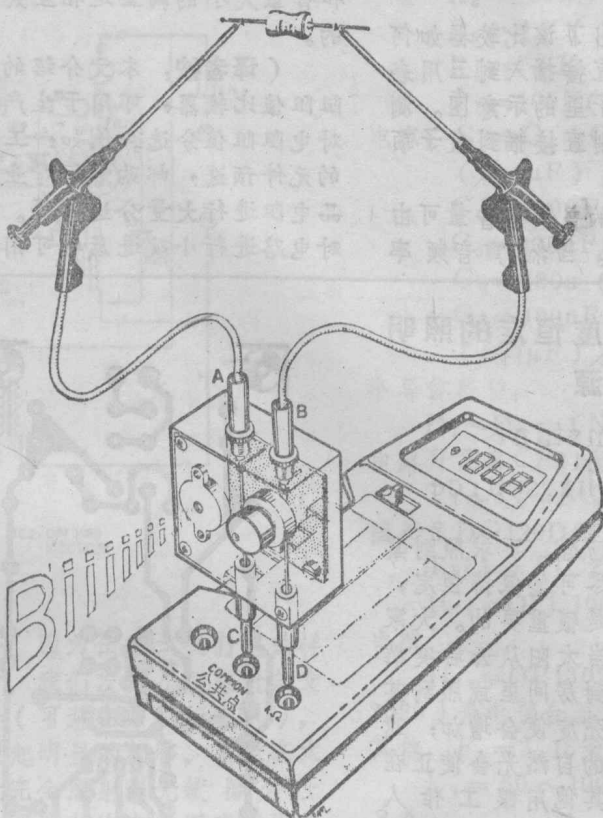


# ( 1 ) 电阻阻值比较器 resistance comparator

这里介绍的“电阻比较器”是一个三用表的附加器。尽管它很简单，但它不只是一个蜂鸣器，而是采用蜂鸣器作指示的仪器。这个“电阻比较器”是用蜂鸣器来指示被三用表所测试的电阻的阻值是否小于预定的阻值；若对电路稍加改动，也能用来作为测量某一个电阻阻值是否比参考值大的指示器。

这个比较器是将被测电阻两端的电压降和参考电压进行比较而测出结果的。电路所需的元件不多：一个四运放集成电路，一个二极管，一个压电蜂鸣器，一个电容器，两个电解电容器，两个可调电阻和四个电阻器。电源由一块 9V 电池提供。

电原理图见图 1。插接在电路 A—B 插孔上的被测电阻  $R_x$  其电压降分别通过连通的插孔 C—D 而并联在三用表上。由于运放  $A_1$  连接成阻抗变换器，故三用表的高内阻几乎不受并联比较器的影响。



2

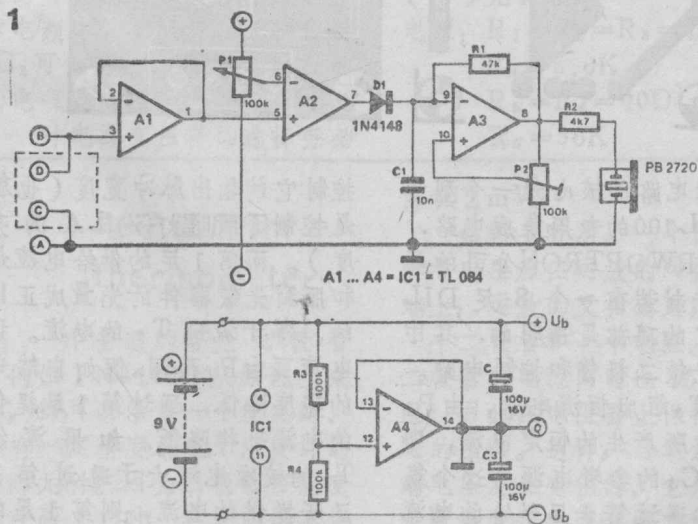
$A_2$  用来对  $A_1$  的输出电压和由电位器  $P_1$  的预调电压进行比较。假如  $A_2$  正 (+) 端的输入电压比  $P_1$  预调的电压高，则  $A_2$  的输出电压将接近等于电源正压。此时，二极管  $D_1$  导通，电容  $C_1$  不能放电。运放  $A_3$  及其外围元件  $C_1$ ，

$R_1$  和可调电阻  $P_2$  组成一个方波振荡器，它的触发电平可由  $P_2$  调整。 $A_3$  输出的方波电压通过  $R_2$  供给晶体蜂鸣器并使其发声。

本电路的地电位由  $A_4$  的输出决定。接于  $A_4$  输入端的分压器  $R_3/R_4$  是对称的。因此电池的 9V 电压被简便地转换成  $2 \times 4.5V$  对称电源。

本装置最简单的校准方法是将一个标准电阻 (比如  $1k\Omega$  电阻) 接到两根测试棒之间，调整  $P_1$  使蜂鸣器的声音正好消失。如果现在另外连接一个较小的电阻在测试棒之间，则蜂鸣器将再次发出声音。当然应该记住，这个比较器以及被测试电阻都是有一定误差范围的。

如果需要，本电路也可用于指示比参考电阻值大一些的阻值。这时， $A_2$  的输入端应



该对换。

图2画出了该比较器如何装入一个能直接插入到三用表插座的小盒子里的示意图。测试棒的连线则直接插到盒子顶部的插座上。

蜂鸣器的音频和音量可由 $P_2$ 调整确定。当然,声音频率

和音量大小的调整是相互关联的。

(译者按:本文介绍的电阻阻值比较器,可用于生产中对电阻阻值分选。例如:工厂的元件预选,邮购部门对业余品电阻进行大量分选等等。如对电路进行小改进后也可用于

其它应用仪器中。例如,若接入应变电阻,则可改成“超重报知器”;接入热敏电阻,则可改成“温度报警器”等等。这都可由爱好者灵活应用,搞出多种多样的专用仪器来。电路中 $IC_1$ (TL084)可试用国产5G14573代替。)

## (2) 亮度恒定的照明

### 光源

constant

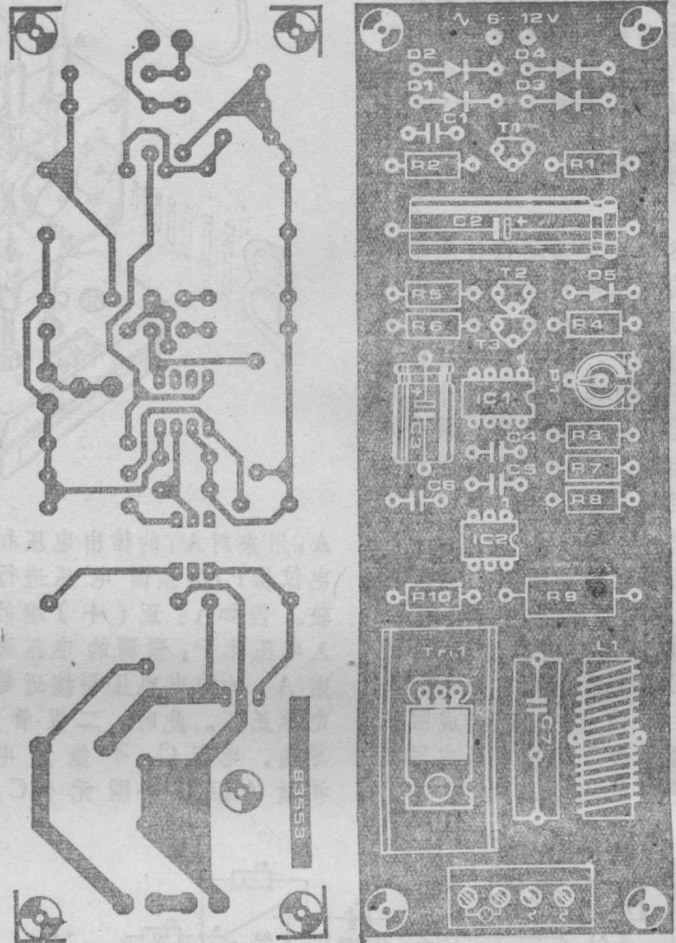
light source

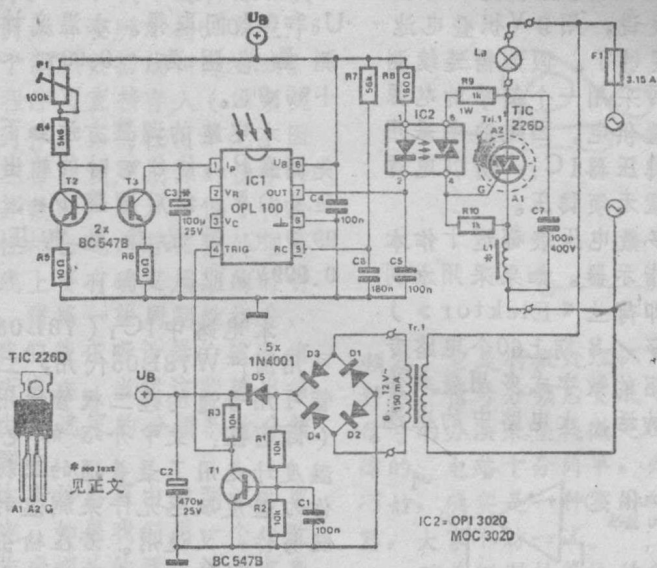
在许多场合,要求照到某处的光亮度尽可能保持恒定,有时这一点是很重要的。大家都有体会,当太阳从云后突然出现时,照到房间里或照到某个物体上的亮度便会增加;这种突然变化的自然光会使正在绘画阅读和其他用眼工作人员的眼睛感到不适和疲劳。如果我们不希望工作环境的光线变化太大,又该怎么办呢?这里介绍的“恒定光源”便可使你这个问题迎刃而解。这个电路可以自动控制灯泡的亮度,使其与射入的自然光的亮度相互匹配和协调,例如:每当太阳消失在云后时,屋中灯泡便会自动变得更亮些,从而使房间里的亮度仍旧保持与原来一样。本电路当然也能和起居室或学习室的光源相连。如果室外较暗时,室内光线将会得到补偿而亮起来,假如您不喜欢在半明不暗的环境中工作或生活,本电路确是一种切实可行的解决途径。

本电路的原理十分简单:一个光敏器件用来测量连在电路中的灯泡的亮度和自然光的亮度。当自然光亮度变化时,立即使照明灯泡的亮度改变,从而使总的亮度保持恒定。

本电路的核心是一个型号为0PL100的专用集成电路,它是TRWOPTRON公司的产品。它封装在一个8足DIL中,它的顶部是透明的,其中装有光敏二极管和控制电路。 $T_2$ 和 $T_3$ 组成恒流电路,由 $P_1$ 预调后所产生的恒定电流,即作为 $IC_1$ 的参考电源。这个集成电路通过第1足供给的电流

控制它的输出脉冲宽度(也就是控制了照明灯泡LA的亮度)。而第1足的供给电流是和照到光敏器件的光量成正比的,等于流过 $T_3$ 的电流。该电流可由 $P_1$ 预调。假如自然光的亮度降低,通过第1足提供的电流也将降低。如果流经 $T_3$ 的校准电流大于通过第1足所提供的电流,则第1足的





$R_8 = 180\Omega$   
 $R_9 = 1K (1W)$   
 $R_{10} = 1K$   
 $P_1 = 100K$  (可调电阻)  
 电容:  $C_1 = C_4 = C_5 = 100n$   
 $(0.1\mu F)$   
 $C_2 = 470\mu F / 25V$   
 $C_3 = 100\mu F / 25V$   
 $C_6 = 180n (0.18\mu F)$   
 $C_7 = 100nF$   
 $(0.1\mu F) / 400V$

半导体器件:

$D_1 \sim D_4 = 1N4001$  (本电路可用 2CP21 代)  
 $T_1 \sim T_3 = BC547B$  (可用国产 3DG120D 代)  
 $Tr1 = TIC226D$   
 $IC_1 = OPL100$  光敏集成

电路

$IC_2 = OP13020$  (MOC 3020) 光电耦合器

其他:  $F_1 = 3.15A$

$L_1 = 50 \sim 100 \mu H$  电流 3A

$IC_2$  用散热器  $35 \times 20 \times 15mm$

$Tr1$  电源变压器, 输出  $6 \sim 12V, 150mA$

(译者按: 本文介绍的“恒定光源”电路, 可作为工作室照明的控制电路。特别对于画家、文学工作者和精密仪表工作者等更具有实际意义。本电路也可推广到农业科学实验里, 对作物进行恒定光照射等研究中。)

电压降低, 并使输出信号的脉冲宽度发生变化。这样, 就使双向可控硅在电源的每一周中的导通时间长一些, 从而使灯泡更亮些, 直到环境自然光亮度恢复到原有水平为止。电容器  $C_3$  用来确保电路的平滑控制, 同时  $C_3$  的值也决定了电路对光照变化的反应速度, 当  $C_3$  值较小时, 电路的反应较快, 但  $C_3$  的容量必须大于  $1\mu F$ 。

市电频率直接用来开关  $T_1$ , 这样可确保  $IC_1$  提供给双向可控硅的触发脉冲频率和市电频率保持同步。光耦合器  $IC_2$  可保证本电路与交流市电的电气绝缘。

对电源变压器的选择务必

小心! 因为在测试我们装的样机时, 我们发现小型廉价的变压器 (可装在印刷板上的), 会引起明显的相移, 甚至在太阳光完全照射到光敏器件上时, 照明灯泡也仍旧亮着而毫无减弱的反应。在高质量的变压器中这种相移是极小的, 照明灯完全可以在电源每半周的  $180^\circ$  全范围内受控。

本电路可以提供的最大功率限于  $500W$  (电阻性负载)。以此为例, 可推广到更多的应用领域。

(附) 元件表:

电阻:  $R_1 = R_2 = R_3 = 10K$   
 $R_4 = 5.6K$   
 $R_5 = R_6 = 10\Omega$   
 $R_7 = 56K$

降低  $2mV$ 。

如图 1 所示, 一个恒定的参考电压加在运放的同相输入端上; 运放的反相输入则接入一个二极管和一个电阻。流过二极管的电流同时也流过电阻, 因此在电阻器上保持了恒定的压降。这样, 当运放输出端电压发生变化时, 它只可能是因温度变化而造成二极管的

正向压降变化所致, 即运放输出电压的变化正比于二极管的温度变化。电子温度计的完整电路如图 2。图 1 中的运算放大器是  $A_2$ , 二极管是  $D_1$ 。参考电压是由集成稳压器  $IC_1$  提供的再经由  $R_3/P_1/R_4$  组成的分压器分压后加到  $A_2$  上的。 $A_2$  的输出电压再经  $A_3$  放大。 $A_3$  的同相输入端也保持

### (3) 电子温度计

thermometer

一个普通的常见二极管 (例如  $1N4148$ ) 从原理上讲, 都可以作为一个优良的、具有一定精度的电子温度计的传感元件。因为二极管在温度每升高  $1^\circ C$  时, 其正向压降将