



电子电路大全

卷1 日用电路

原编著者 [美] J.马库斯
计量出版社编辑部组织编译

内容提要

《电子电路大全》汇集了美国国内外各种电子学书刊发表的各种新型电子电路，每个电路均加以简要说明并注明了原文出处。《电子电路大全》共分为五卷：卷1《日用电路》，卷2《通信电路》，卷3《通用电路》，卷4《专用电路》，卷5《数字电路》。本卷为卷1《日用电路》，共18章，分别介绍了汽车电路，电池充电电路，防盗报警器，数字时钟电路，火警报警器，闪光灯电路，游戏电路，对讲电话电路，灯光控制电路，医用电路，电动机控制电路，电子音乐电路，电唱机电路，摄影电路，遥控电路，警笛电路，立体声电路，磁带录音机电路。

本书内容极其丰富，涉及到电子应用的各个领域，所选电路典型实用。可作为广大电子工程技术人员或电子爱好者在研究、设计或制作电路时借鉴和参考。

Modern Electronic Circuits
Reference Manual
Electronics Projects Ready-Reference
JOHN Markus Mc GRAW-Hill, Inc 1982

电子电路大全
卷1 日用电路

计量出版社编辑部组织编译

计量出版社出版

(北京和平里11区7号)

冶金测绘印刷厂

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 印张11 $\frac{7}{8}$

字数300千字 印数 1—120,000

1985年3月第1版 1985年3月第1次印刷

统一书号15210·435

定价 3.50元

出版说明

《电子电路大全》由美国著名学者J. 马库斯编著。该书内容极其丰富, 涉及到电子应用的各个领域, 所选电路典型、实用, 约计四千余种。它对广大电子工程技术人员全面了解电子电路的最新进展, 在设计实践中提高效率, 开拓思路, 有重大参考价值; 也可直接借鉴这些电路, 提高自己的工作效率, 是难得的电子电路工具书。

《电子电路大全》共分为五卷, 其内容如下:

卷1 《日用电路》, 共18章。包括: 1. 汽车电路 2. 电池充电电路 3. 防盗报警器 4. 数字时钟电路 5. 火警报警器 6. 闪光灯电路 7. 游戏电路 8. 对讲电话电路 9. 灯光控制电路 10. 医用电路 11. 电动机控制电路 12. 电子音乐电路 13. 电唱机电路 14. 摄影电路 15. 遥控电路 16. 警笛电路 17. 立体声电路 18. 磁带录音机电路。

卷2 《通信电路》, 共15章。包括: 1. 天线电路 2. 自动增益控制电路 3. 编码电路 4. 频率调制电路 5. 中频放大电路 6. 调制器电路 7. 接收机电路 8. 中继器电路 9. 单边带电路 10. 噪声抑制电路 11. 电话电路 12. 电传打印机电路 13. 电视机电路 14. 收发机电路 15. 发射机电路

卷3 《通用电路》, 共14章。包括: 1. 放大器电路 2. 音频放大器电路 3. 变换器电路 4. 显示器电路 5. 有源滤波电路 6. 无源滤波电路 7. 倍频电路 8. 多谐振荡器电路 9. 音频振荡器电路 10. 射频振荡器电路 11. 电源电路 12. 脉冲发生器电路 13. 开关电路 14. 定时电路。

卷4 《专用电路》, 共20章。包括: 1. 音控电路 2. 阴极射线电路 3. 直流——直流变换电路 4. 光纤电路 5. 频率合成器电路 6. 函数发生器电路 7. 积分电路 8. 限幅电路 9. 对数电路 10. 乘法电路 11. 噪声发生器电路 12. 运算放大器电路 13. 光电子电路 14. 光电电路 15. 稳压电源电路 16. 稳压电路 17. 伺服电路 18. 信号发生器电路 19. 扫描电路 20. 压控振荡器电路。

卷5 《数字电路》, 共16章。包括: 1. 时钟信号电路 2. 比较器电路 3. 消颤电路 4. 模——数变换电路 5. 数——模变换电路 6. 计数器电路 7. 数据传输电路 8. 频率计电路 9. 分频电路 10. 键盘电路 11. 逻辑电路 12. 逻辑探测电路 13. 存储电路 14. 微型机电路 15. 可编程电路 16. 阶梯波发生器电路

由以上内容可知, 《电子电路大全》这套丛书是作者翻阅了浩瀚的材料后整理而成的。原始材料有美国的和国外的电子学期刊、电子产品生产厂家所发表的产品手册, 以及最新出版的电子学书籍。这些材料凑起来足可以摆满20多个书厨。在大型的图书馆里, 要把这些材料一本一本地找出来, 也得花几周甚至数月的时间。

书中每个电路都注明了所有重要元件的型号或数值, 冠以标题, 附加了具体说明、性能参数以及可能的用途。最后的一段引文, 包括了原文或原书的标题、作者、该电路在原著中的页码。

为了便于读者迅速找到所需要的电路, 我们在中文本的目录里列出了每个电路的细目。每一章的内容大体上包罗了那一类电路, 首先应当根据章的名称去查找电路。

书中所用的半导体器件符号, 可参考附录。有些符号, 尤其是来源于国外资料的符号可能有一些微小的差别, 要仔细区分。每个符号周围的圆圈无关紧要, 有些符号使用了粗线或虚方框, 这也没有什么特殊含意。符号的摆法没有关系, 作者在选择符号的方位时注重如何使它最便于连接电路中的其他元件。光电器件符号外面的箭头指明光线的来去方向。

在欧洲人所画的一些电路图上, 字母K放在以千欧姆计的电阻值的小数点位置上。因此, $2\text{K}2$ 就是 2.2K 或 2200 欧姆。同理, 阻值 $1\text{R}5$ 就是 1.5 欧姆, $1\text{M}2$ 就是 1.2 兆欧姆, $3\text{n}3$ 就是 3.3 毫微法。

电路图上所规定的半导体器件和集成电路型号通常可用同类的代用。如果在试验时没有代换手册可供参考，就必须仔细核查电性能、引线排列以及诸如电压、电流、频率和其他关键极限参数是否符合要求。

本书中，不是所有电路都标出了集成电路的引线接法和引脚位置，但是，这可以从生产厂家的产品手册中找到。另一种解决办法是，可以翻阅其他的电路，也许能在另一个电路图上找到所要知道的那种集成电路的具体接法。

该书由计量出版社编辑部组织编译，由于时间紧迫，肯定会有错误之处，敬请广大读者指正。

计量出版社编辑部

一九八四年十二月

目 录

第一章 汽车电路	(1)
1.1 固态电路汽车稳压器 1.2 里程/油耗计算器 1.3 10.5GHz雷达探测器 1.4 车速限制器 1.5 忘关车灯提醒器 1.6 亮灯提醒器 1.7 电动车辆控制电路 1.8 放电式点火器 1.9 高速/低 速测速器 1.10 晶体管的断路器触点电路 1.11 开灯提醒器 1.12 稳压器 1.13 冷天点火器 1.14 电池监视器 1.15 超速警告器 1.16 蜂鸣器代替弱光灯 1.17 油压显示器 1.18 刮水器控制电路 1.19 配油器触点测速器 1.20 拐弯声音信号电路 1.21 油量探测器 1.22 光电式点火器 1.23 数 字测速器 1.24 发电机稳压器 1.25 汽车尾灯控制电路 1.26 电容充当点火电池 1.27 刮水器延时 控制电路 1.28 转速极限报警器 1.29 低损耗电容放电式点火器 1.30 测速器 1.31 刮水器定时器	
第二章 电池充电电路	(12)
2.1 以20mA电流充至9.6V的充电电路 2.2 可调式的充电结束自控电路 2.3 镍镉电池充电电 路 2.4 12V镍镉电池充电电路 2.5 银锌电池充电电路 2.6 成批镍镉电池充电电路 2.7 电池监测 器 2.8 太阳能蓄电池 2.9 8A、12V充电电路 2.10 第三电极检测充电是否结束电路 2.11 发光 二极管电压指示器 2.12 镍镉电池充电电路 2.13 发光二极管指示欠压电路 2.14 12V自动充电器 2.15 发光二极管缓慢充电电路 2.16 汽车用的镍镉电池充电器 2.17 镍镉电池修复电路 2.18 太阳 能充电过量保护 2.19 自动切断电路 2.20 简单的12V充电电路 2.21 最高充电电压限定在14V 2.22 镍镉电池监测器 2.23 自动切断电路 2.24 镍镉电池充电电路 2.25 镍镉电池充电电路 2.26 12V充电电路 2.27 12V单结晶体管充电电路 2.28 18V监测器 2.29 电池欠压时发光二极管闪烁 电路 2.30 恒流镍镉电池充电电路 2.31 太阳能充电器 2.32 镍镉电池充电电路 2.33 12V胶状电 解质电池充电电路 2.34 镍镉电池充电控制电路 2.35 胶状电解质电池充电电路	
第三章 防盗报警器	(21)
3.1 带五个指示灯的报警器 3.2 人进门以后才响铃的报警器 3.3 可控硅锁定器 3.4 报警信号 检测器 3.5 声音报警器 3.6 报警信号检测器 3.7 无声报警器 3.8 汽车防盗报警器 3.9 延迟报 警器 3.10 延时防盗报警器 3.11 多路防盗报警器 3.12 窗“纸”报警器 3.13 断路报警器 3.14 小电流防盗报警器 3.15 遮光报警器 3.16 自锁式报警器 3.17 微波多普勒防盗报警器 3.18 旅馆 房间报警器 3.19 可视指示器 3.20 5分钟自动切断报警电路 3.21 电流检测式报警器 3.22 脉冲 式喇叭报警器 3.23 防盗报警器 3.24 开路报警器 3.25 断线报警器 3.26 声音激励开关 3.27 报警器驱动播叫机 3.28 多普勒防盗报警器 3.29 报警器 3.30 开路/短路/接地报警器 3.31 自锁 报警器	
第四章 数字时钟电路	(32)
4.1 6位跑表 4.2 液晶手表 4.3 潮汐钟 4.4 精确到秒的12时时钟 4.5 有日历和闹钟功能的 6位时钟 4.6 利用CMOS对管做成的2MHz晶体振荡器 4.7 与数字时钟配用的闹钟装置 4.8 有 跳变按钮和6位显示器的时钟 4.9 1Hz时基信号 4.10 汽车时钟 4.11 1.5V液晶显示器 4.12 气体放电管显示器 4.13 环形发光二极管阵列 4.14 多路转接法供电的时钟显示器 4.15 备用电源	

4.16 12V 气体放电管显示器 4.17 交流/直流时钟 4.18 数字闹钟 4.19 石英电动机手表 4.20 12 V 汽车时钟 4.21 6 位显示器 4.22 配备有备用电池的交流数字时钟 4.23 数字手表 4.24 备用电池 4.25 4 位、0.7 英寸发光二极管显示器 4.26 4 小时数字手表 4.27 12 小时闹钟 4.28 闹钟声发生器 4.29 0—9 秒数字显示器 4.30 简单的 24 小时时钟 4.31 2 英寸液晶数码管 4.32 供数字时钟使用的 $\div 5000$ 分频器 4.33 4 位气体放电管显示器 4.34 备用电池 4.35 12 或 24 小时时钟 4.36 日历时钟

第五章 火警报警器 (48)

5.1 三端双向可控硅做成的气体/烟雾探测器 5.2 气体/烟雾传感器 5.3 用晶体管做成的电离式报警器 5.4 电离室传感器 5.5 可控硅气体/烟雾探测器 5.6 火焰探测器驱动 TTL 负载电路 5.7 烟雾探测器 5.8 自锁式气体/烟雾探测器 5.9 电离式报警器 5.10 断续报警的气体/烟雾探测器

第六章 闪光灯电路 (53)

6.1 顺序闪光的交流闪光灯电路 6.2 可调速的发光二极管闪光器 6.3 圣诞节闪光灯 6.4 发光二极管矩阵驱动电路 6.5 1 Hz 的灯泡闪光电路 6.6 3 V 闪光电路 6.7 反相双闪光器 6.8 用来驱动触发器闪光电路的时钟 6.9 顺序切换负载电路 6.10 1 Hz 汽车闪光器 6.11 教学示范用的触发器 6.12 可控硅使发光二极管闪光 6.13 只闪一下的发光二极管 6.14 红绿灯交替闪光 6.15 报警闪光器 6.16 闪光的发光二极管监视远地的电源电压 6.17 1.5V 或 3 V 指示灯 6.18 触发器驱动可控硅 6.19 发光二极管闪光器 6.20 红/绿发光二极管闪光器 6.21 比较器发光二极管闪光电路 6.22 12V 荧光灯 6.23 1.5V 发光二极管闪光器 6.24 发光二极管闪光器 6.25 2 kHz 发光二极管闪光器 6.26 6 V 或 15V 指示灯 6.27 快速 1.5 V 闪光电路 6.28 1 A 灯泡闪光器 6.29 保险丝熔断闪光器 6.30 汽车应急闪光灯

第七章 游戏电路 (62)

7.1 “步枪”电路 7.2 六音门铃 7.3 数字式音响效果发生器 7.4 2 MHz 主时钟 7.5 模型铁路道闸扳动电路 7.6 谁动手快? 7.7 嗥鸣箱 7.8 电视游戏控制器 7.9 60 个发光二极管组成的催眠螺旋线电路 7.10 甚高频调制器 7.11 2—6 频道用的振荡器 7.12 六个电视游戏电路 7.13 游戏用的扑通声发生器 7.14 硬币翻面游戏电路 7.15 曲棍球/网球/手球电路 7.16 骰子或滚轮的起动与停止电路 7.17 图象调制器 7.18 硬币翻面游戏电路 7.19 比分显示电路 7.20 模型火车道闸扳动电路 7.21 双电动机无人驾驶汽车电路 7.22 扔骰子游戏电路 7.23 随机闪光的氖灯电路 7.24 扔骰子游戏电路 7.25 六项游戏的芯片 7.26 发光二极管模拟骰子

第八章 对讲电话电路 (71)

8.1 电感拾音接收机 8.2 微功耗单项电话机 8.3 级联 741 运算放大器 8.4 2 W 的集成电路音频放大器 8.5 电话铃 8.6 双向对讲电话 8.7 1 W 6 V 对讲电话电路 8.8 直接耦合音频放大器 8.9 一个集成电路配两个变压器 8.10 音频输出电路 8.11 0.25 W 放大器 8.12 四台双向对讲电话 8.13 一个运算放大器 8.14 2 W 功率放大器 8.15 0.5 W 音频放大器集成电路 8.16 高增益对讲电话 8.17 低输入阻抗电路

第九章 灯光控制电路 (77)

9.1 用三端双向可控硅控制交流负载 9.2 40W快速起动作镇流器 9.3 双灯驱动器 9.4 互补变光器 9.5 75W瞬时起动作镇流器 9.6 有源负载 9.7 投射灯稳压器 9.8 800 W三端双向可控硅减光器 9.9 控制交流负载用的接口电路 9.10 安全灯减光器 9.11 声音控制灯光 9.12 延长信号灯电池的寿命 9.13 全波控制电路 9.14 CMOS逻辑电路控制300 W灯泡 9.15 相位控制或减光器 9.16 逻辑电平控制25W电灯 9.17 电灯浪涌电流抑制器

第十章 医用电路 (83)

10.1 放射性监测器 10.2 植入放大器 10.3 供盲人用的听模式电压表 10.4 肌肉拉伸强度检测器 10.5 供盲人用的二进制音调发生器 10.6 肌动电压放大器 10.7 听觉电压表 10.8 心电图调频解调器 10.9 肌动电压监听器 10.10 10Hz低通滤波器 10.11 转发心电图用的通用异步收发器 10.12 感光式振荡器 10.13 心率监测器 10.14 供转发心电图用的移频键控(FSK)振荡器 10.15 听觉电表 10.16 散步数据采集装置 10.17 声音合成器 10.18 心电图遥测电路 10.19 供转发心电图用的FSK解调器 10.20 隔离式前置放大器 10.21 驻波比监听器 10.22 盲人万用表 10.23 生物电电压表 10.24 音调输出代替数字显示

第十一章 电动机控制电路 (92)

11.1 开关型控制器 11.2 脉宽调制式速度控制器 11.3 2 马力半导体闸流管控制电路 11.4 贴片环路速度控制电路 11.5 直流电动机速度控制电路 11.6 串激电动机速度控制电路 11.7 步进电动机的步数计数器 11.8 3 V电动机速度控制电路 11.9 4 相步进电动机驱动电路 11.10 双限限速逻辑电路 11.11 盒式录音机驱动控制器 11.12 并激电动机电路 11.13 低电平CMOS控制电路 11.14 900 W全波触发电路 11.15 传真机相位控制电路 11.16 并激式电动机的速度控制电路 11.17 纸带走带电路 11.18 转数控制电路 11.19 闸流管触发脉冲发生器 11.20 1/2 马力电动机的三端双向可控硅起动开关 11.21 感应电动机速度控制电路 11.22 水位控制电路 11.23 运算放大器速度控制电路 11.24 步进电动机控制电路 11.25 限速逻辑电路 11.26 连续运行的制动电路 11.27 感应电动机速度控制电路 11.28 具有反馈的三端双向可控硅速度控制电路 11.29 箝位达林顿控制电路 11.30 用频率来控制速度 11.31 2 马力三相感应电动机的转速控制电路 11.32 脉冲制动电路 11.33 串激电动机控制电路 11.34 电动机步进角的显示电路 11.35 高电平CMOS控制电路 11.36 光电传真机相位控制电路 11.37 相位接错检测器 11.38 相序检测器 11.39 步进电动机的状态发生器 11.40 直流24V速度比例控制电路 11.41 电动机失速保护电路 11.42 具有制动功能的分相式电动机控制电路

第十二章 电子音乐电路 (107)

12.1 变化带速的模拟电路 12.2 等音律调音电路 12.3 震音控制电路 12.4 计算机音乐的音频电路 12.5 长号电路 12.6 压控振荡器声音合成器 12.7 模拟存储器电路 12.8 震音放大器 12.9 节奏器自动遥控电路 12.10 音乐电铃电路 12.11 脉冲与阶梯波输出电路 12.12 10k Hz 低通滤波器 12.13 327Hz高通滤波器 12.14 风琴奏钢琴音乐的电路 12.15 随机音乐发生器电路 12.16 钢琴声发生器 12.17 浊音电路 12.18 噪声源电路 12.19 压控放大器 12.20 混响电路 12.21 喀嚓声节拍器 12.22 光敏电子哨 12.23 斜坡电路 12.24 三部和声电路 12.25 宽音域单晶晶体管风琴

电路 12.26 压控滤波器电路 12.27 特技效果的CCD延迟电路 12.28 风琴声发生器 12.29 钢琴
调音放大器 12.30 颤音器 12.31 音乐合成器 12.32 基本的单晶体管风琴电路 12.33 上升衰减
电路 12.34 截止频率为3k Hz的低通滤波器 12.35 上升衰减发生器 12.36 4个8度音风琴电路
12.37 拾音器前置放大器 12.38 可听/可视节拍器 12.39 手感式电子哨 12.40 手感式电子哨
12.41 控制杆控制电路

第十三章 电唱机电路 (122)

13.1 电磁式拾音头前置放大器 13.2 立体声电磁拾音头前置放大器 13.3 新RIAA网络 13.4
转盘噪声/沙声抑制器 13.5 沙声抑制器 13.6 RIAA前置放大器 13.7 前置放大器的输入缓冲器
13.8 电磁拾音头前置放大器 13.9 均衡前置放大器 13.10 20Hz高通转盘噪声抑制器 13.11 陶瓷
拾音头系统 13.12 双电源唱机前置放大器 13.13 沙声——转盘噪声抑制器 13.14 不折不扣的唱机
前置放大器 13.15 转盘噪声抑制器 13.16 12V唱机前置放大器 13.17 共模音量与音调控制器
13.18 反RIAA频响发生器 13.19 电磁拾音头前置放大器 13.20 转盘噪声抑制器 13.21 有均衡作
用的前置放大器 13.22 低噪声前置放大器 13.23 陶瓷拾音头放大器 13.24 电磁拾音头前置放大器
13.25 RIAA唱机前置放大器 13.26 5W功率运算放大器

第十四章 摄影电路 (130)

14.1 三量程的照度计 14.2 同步闪光灯 14.3 从27V电池产生出19.5V电路 14.4 放大机定时
器的断开电路 14.5 氙气闪光灯电路 14.6 微光曝光表 14.7 2分钟斜波发生器 14.8 BCD码指
轮开关设置(最大为99分)定时器 14.9 放大机定时器 14.10 99秒可编程定时器 14.11 CRT灰度
控制电路 14.12 基本555定时器 14.13 多闪光灯开关电路 14.14 光圈数闪光表 14.15 定时器的
声音报时器 14.16 闪光灯起动机 14.17 印相用的多定时器起动机电路 14.18 厚度与曝光变换电路
14.19 100W闪光电路

第十五章 遥控电路 (137)

15.1 载流发射机 15.2 9通道译码器 15.3 用3条线产生8种选择的电路 15.4 光控电动玩具
15.5 双音调译码器 15.6 双时间常数的音调译码器 15.7 载流接收机 15.8 延时音调译码器
15.9 用3条线产生16种选择的电路 15.10 遥控开关 15.11 电动机的无线电控制电路 15.12 无
线控制 15.13 9通道编码器 15.14 利用三种音调的通/断控制 15.15 细导线用于灯光控制
15.16 无线遥控调谐 15.17 中断与保持式无线电控制电路 15.18 锁相环音调译码器 15.19 500Hz
音调控制 15.20 双音控制电路 15.21 音调译码器

第十六章 警笛电路 (145)

16.1 10W自动警报警笛电路 16.2 低音调警笛电路 16.3 警笛电路 16.4 用闪光器集成电路连
接成火警警笛电路 16.5 火警警笛电路 16.6 警车警笛电路 16.7 音频频率和开关频率可变电路 16.8
特急警笛 16.9 用压控振荡器(VCO)产生的变化音调电路 16.10 自行车高音警笛 16.11 警察警
戒警报器 16.12 音调可调的警笛电路 16.13 用闪光器集成电路制作警车警笛 16.14 玩具警笛电路
16.15 手遥警笛电路 16.16 带镇静器的警笛 16.17 10V警笛集成电路芯片

第十七章 立体声电路 (151)

17.1 有源音调控制电路 17.2 调频噪声抑制器 17.3 后声道烘托电路 17.4 超低噪声前置放大器 17.5 立体声调频解调器 17.6 53dB前置放大器 17.7 带音调控制的前置放大器 17.8 有源声音控制电路 17.9 和差电路 17.10 立体声混响电路 17.11 平衡与响度控制器 17.12 混响增强电路 17.13 利用反馈的有源音调控制器 17.14 调频解调器 17.15 扬声器相位检查电路 17.16 锁相环解码器 17.17 锁相环立体声调频解调器 17.18 廉价立体声唱机 17.19 头戴耳机放大器 17.20 调频咝声抑制器 17.21 带音调控制的前置放大器 17.22 非倒相功率放大器 17.23 倒相功率放大器

第十八章 磁带录音机电路 (160)

18.1 数字盒式录音电路 18.2 消音/偏磁振荡器 18.3 盒式录音机前置放大器 18.4 盒式录音机接口电路 18.5 盒带文件修改电路 18.6 盒带数据读出电路 18.7 头戴耳机放大器 18.8 NAB均衡式放音前置放大器 18.9 盒带接口电路 18.10 盒带程序复制电路 18.11 盒带记录CW与RTTY中信息电路 18.12 快速启动的放音前置放大器 18.13 CW和RTTY的盒带放音电路 18.14 放音放大器 18.15 磁带键控电路 18.16 数字盒带机磁头驱动电路 18.17 录音放大器 18.18 录音放大器 18.19 放音前置放大器 18.20 话筒前置放大器 18.21 信息启停录音机 18.22 脉冲序列重放电路 18.23 立体声磁带放音电路 18.24 自动录音电路 18.25 盒式录音机接口电路 18.26 数字盒式磁带读出放大器 18.27 300波特异步BOFFER发送器接口电路 18.28 四速放音前置放大器 18.29 采用异步通信接口适配器的盒式录音机接口电路 18.30 300波特异步BOFFER接收器接口电路 18.31 超低噪声放音前置放大器 18.32 盒带录一放电路 18.33 动态范围自动展宽电路 18.34 用于记录盒带数据的移频键控 18.35 25V放音前置放大器 18.36 自动音量控制(AVC)与音控开关(VOX)电路 18.37 NAB磁带前置放大器 18.38 盒带数据放音电路 18.39 盒带数据的键控移频(FSK)信号检测器 18.40 把普通录音机变为仪表录音机的简单调频电路

附录一	本书中所用的缩写词.....	(175)
附录二	本书中所用的半导体器件符号.....	(179)
附录三	原始资料的出处.....	(180)

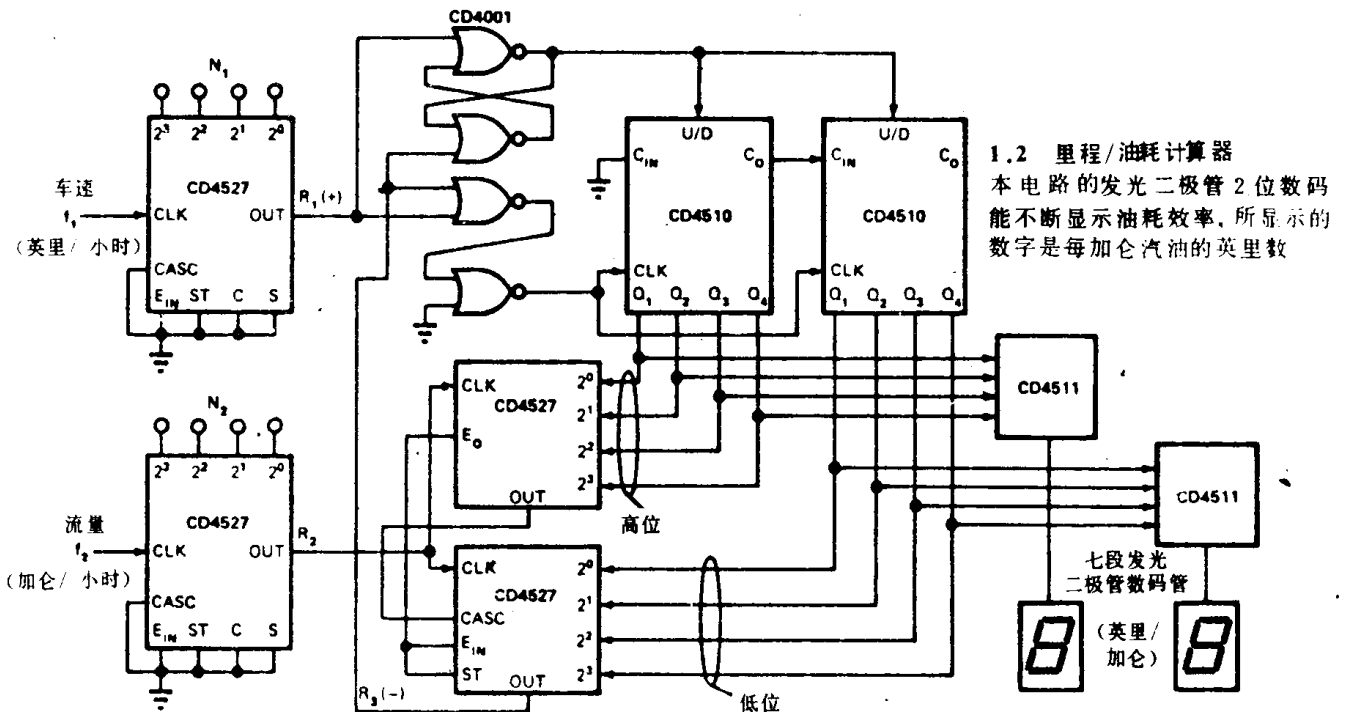
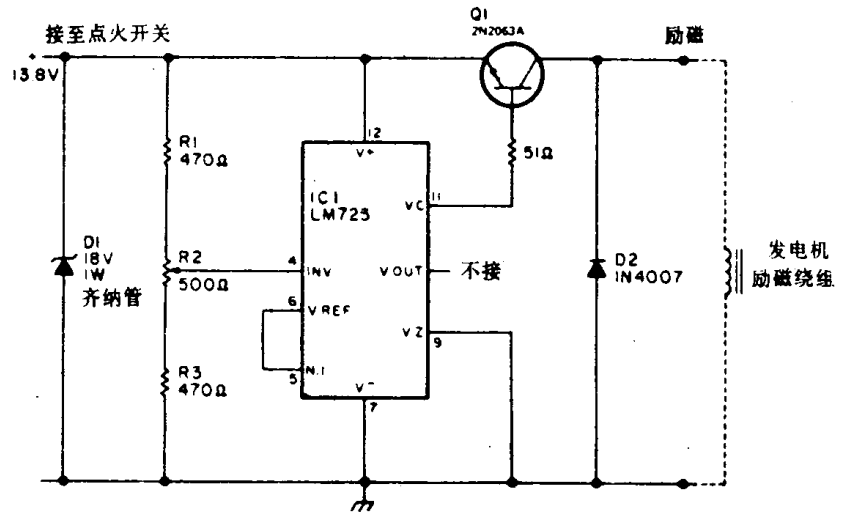
第一章

汽车电路

本章介绍电容放电型、光电型和其它类型的电子点火器、高速测速器、低速测速器、弱光灯蜂鸣器、拐弯发声提醒器、车灯提醒器、里程/油耗计算器、冷天辅助起动机、刮水器控制器、油压与油量检测器、发电机的固态稳压器、超速警告器、电池电压监视器以及尾灯控制器。至于汽车防盗报警器，请参阅第三章“防盗报警器”。

1.1 固态电路汽车稳压器 本电路用来代替汽车中利用发电机系统组成的机电式充电稳压器，性能优于后者。它使12V的铅-酸电池不致充电不足或充电过量，因而延长了电池的寿命。LM 723用作开关稳压器，用于控制发电机的励磁电流。R₂的阻值要经过调节，使得充电电压能够维持在汽车标准电池的满电压13.8V。原文详细介绍了电路的结构，并讲述了如何利用外接继电器去把弱光灯作为发电机充电指示灯，而不用充放电安培计作为指示器。Q₁是2N2063A (SK3009)、10A、PNP晶体管。

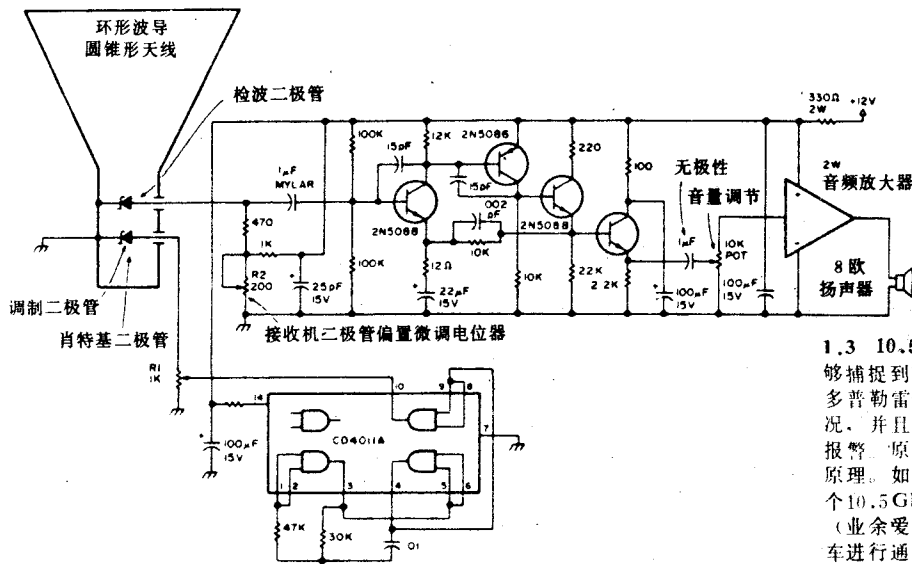
—W. J. Prudhomme, Build Your Own Car Regulator, 73 Magazine, March 1977, p 160-162.



整个电路是用CMOS集成电路做成的：包括油气流量传感器和车速传感器在内，总成本不到25美元。原文列出了各种元件的生产厂家，并讲述了电路的工作细节。本电路利用频率乘法器来产生输出

脉冲串，输出频率正比于两个输入的乘积。输出频率对时间进行平均。速度传感器与速度计电缆串联，它把速度数据馈送到CD4527频率乘法器的时钟输入端。油气流量传感器与油耗线路串联，

它把油耗数据馈送到另一个频率乘法器的时钟输入端。
—G. J. Summers, Miles/Gallon Measurement Made Easy with CMOS Rate Multipliers, EDN Magazine, Jan. 20, 1976, p 61-63.

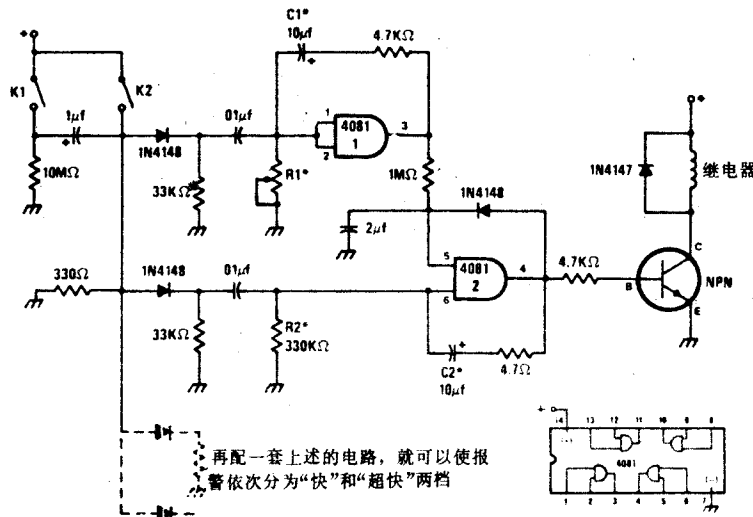


1.3 10.5GHz雷达探测器 本电路能够捕捉到在X频段内的10.525GHz载波多普勒雷达信号，从而获知交通拥挤情况，并且向高速行驶的驾驶员发出声音报警。原文讲述了这种交通雷达的工作原理。如果在这个电路的基础上增加一个10.5GHz振荡器，就可以在10.5GHz（业余爱好者无线电频率）同其它的汽车进行通信联络。原文画出了圆锥形天线的具体尺寸。

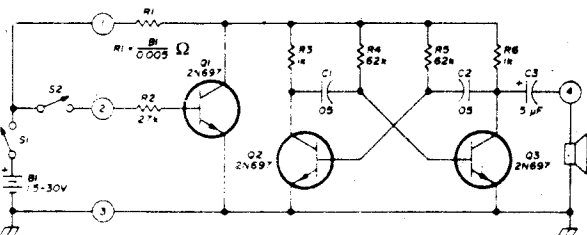
S. M. Olberg, Mobile Smokey Detector, 73 Magazine, Holiday issue 1976, p 32-35.

1.4 车速限制 在公路或道路上，按预定的距离设置两个传感器。当汽车经过时，两个传感器受触发的时间间隔可以用来确定车速。如果汽车超过规定的速度，继电器就会吸合，报警电路就会发出信号。如果车速限制是每小时15英里，汽车越过这两点的时间不得小于1s。所用的传感器可以是光电管或气动螺旋管。对于大多数应用场合来说，电位器R₁可选1MΩ。晶体管的型号没有严格的要求。R₂和C₂的大小决定了报警器发声的时间有多长。

—J. Sandler, 9 Projects under \$9, Modern Electronics, Sept. 1978, p 35-39.

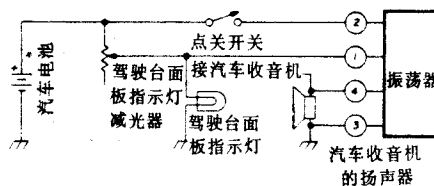


1.5 忘关车灯提醒器 Q₂和Q₃所组成的基本振荡器是一个集电极耦合的多谐自由振荡器。它的电源取自Q₁的集电极。



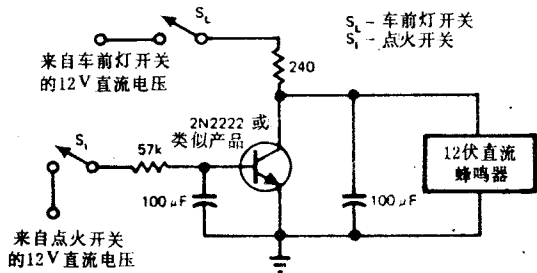
Q₁相当于Q₂和Q₃的电源开关。如S₁闭合，S₁断开，振荡器正常工作。如S₂闭合，则Q₁饱和，振荡器停止振荡。把这个电路装在汽车里，当驾驶员忘记关掉前灯时，它能够提醒驾驶员注意。此时，汽车电池负端接地，B₁不要，振荡器的电

源取自驾驶台的面板指示灯，这是因为考虑到指示灯总是与停车灯或车前灯同时亮灯。如点火钥匙接通电路，Q₁饱和，则使Q₂和Q₃不工作。如不点火，但车灯仍亮着，Q₁便截止，振荡器工作。音频输出可以直接接到汽车收音机扬声器音



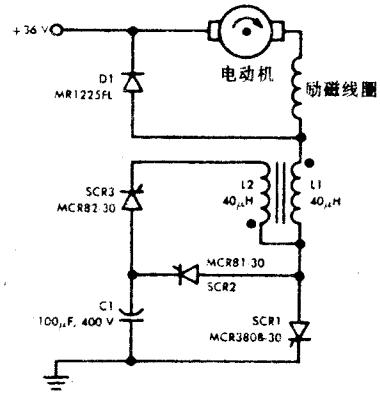
圈的正端，这样一点也不会影响收音机的正常工作。几乎任何一种NPN晶体管都可用于这一电路。改变R₄和R₅的阻值，就可以改变提醒声音的音调。

—H. F. Batie, Versatile Audio Oscillator, Ham Radio, Jan. 1976, p 72-74.



1.6 亮灯提醒器 本电路是专为车前灯开关不接地的汽车设计的。当车前灯开关闭合时，便送来12V直流电压。如果车灯开关与点火开关都闭合，则晶体管饱和，没有什么电压可以驱动蜂鸣器。如果点火开关断开，而车灯还亮着，晶

体管的基极没有得到什么偏压，所以它实际上相当于开路。12V的电压便通过200Ω的电阻加到蜂鸣器上，一直到车灯被关闭为止。—R. E. Hartzell, Jr., *Detector Warns You When Headlights Are Left On*, *EDN Magazine*, Nov. 20, 1975, p 160.

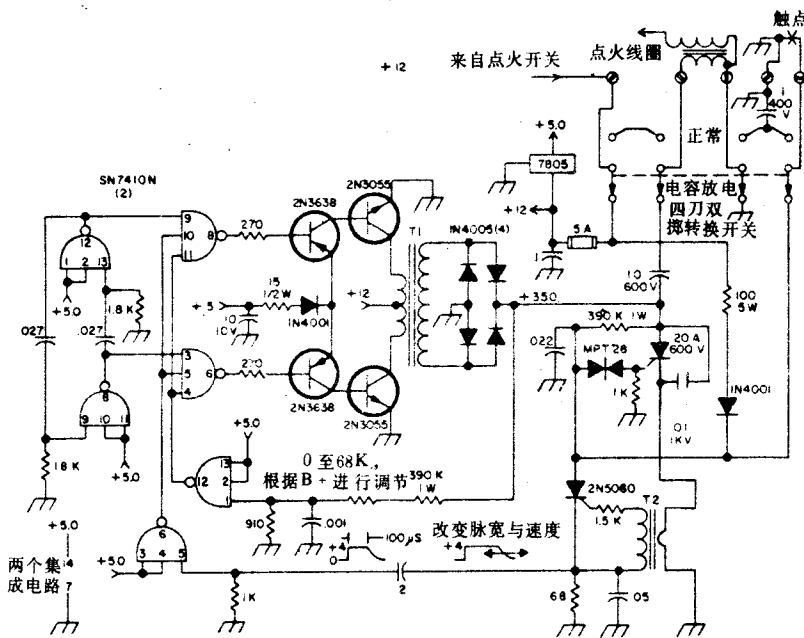


1.7 电动车辆控制电路 可控硅SCR₁与琼斯斩波器结合在一起，可以平滑加速高尔夫电瓶车或其它的由36V车载蓄电池供电的电动车辆。2马力，36V串激直流电动机的正常工作电流是60A，爬坡时的起动电流高达300A。斩波器和它的控制电路给电动机提供很大的平均电流，但又限制峰值电流的大小。其办法就是在需要很大转矩的时候，使斩波频率从正常的125Hz提高到500Hz。

—T. Malarkey, *You Need Precision SCR Chopper Control*, *New Motorola Semiconductors for Industry*, Motorola, Phoenix, AZ, Vol. 2, No. 1, 1975.

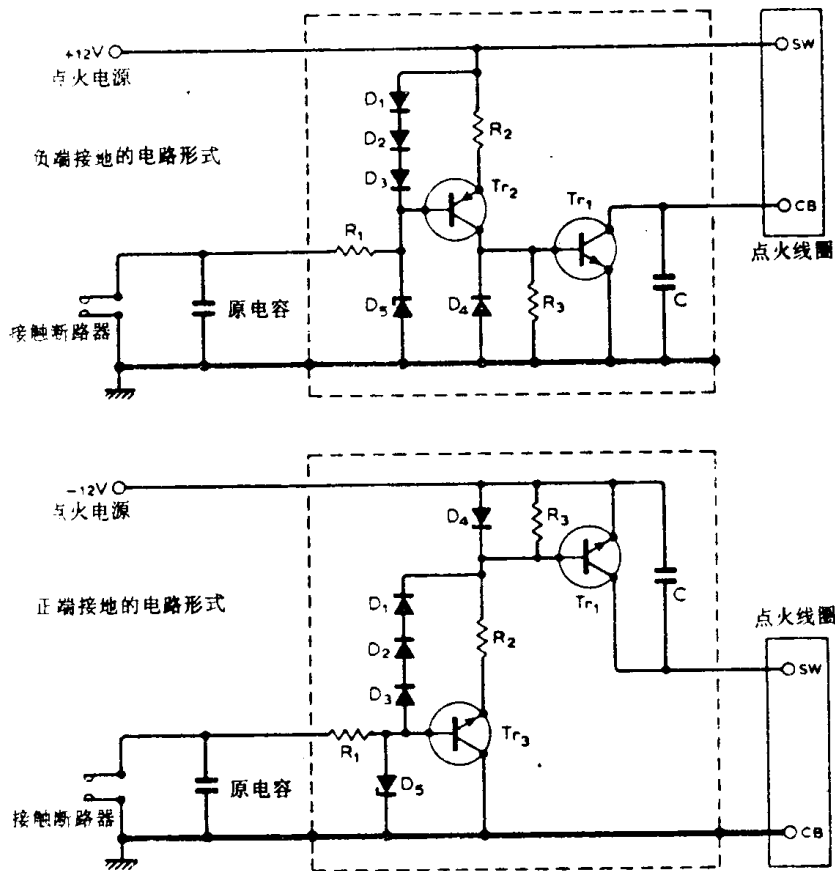
1.8 放电式点火器 本电路使用了主振荡器加功率放大器型的直流/直流变换器：在三个3输入与非门中，有两个门组成10kHz的方波振荡器，其输出经由两个门驱动器馈送给B类PNP/NPN功率放大器。其余的两个门用作逻辑反相器。T₁的次级绕组是用6股长15.24米的26号线绕制而成；在上面再绕上20匝14号线并引出中心抽头，构成为初级绕组。T₂是不屏蔽的高频铁心扼流圈，电感量为30~100μH，在它上面再绕上几匝作为次级。当20A的主可控硅因到达点燃电压而导通时，T₂就产生一连串的振荡脉冲，使另一个可控硅受触发而导通，把门锁住。此时，存储电容器（1μF, 600V）的能量经由大功率可控硅而放电到点火线圈的初级绕组。

—K. W. Robbins, *CD Ignition System*, *73 Magazine*, May 1974, p 17 and 19.



1.9 高速/低速测速器 本电路由SN7402或非门集成电路组成；不需要自配电池，所需的5V电源电压由图中所示的齐纳二极管电路提供。如果汽车电池是6V，R₃取50Ω；如果汽车电池是12V，R₃取300Ω。原文介绍了发动机缸数为4、6和8这三种情况下的校准

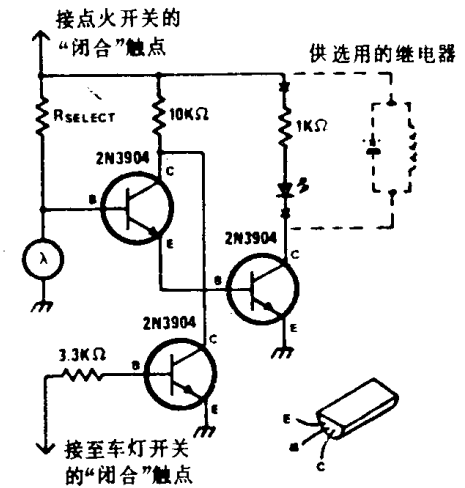
步骤。首先选定所要显示的最大转速（每分钟的转数），再乘以缸数，然后除以120，便得到以赫为单位的频率。—N. Parron, *Tach-Dwell Meter*, *Wireless World*, Sept. 1975, p 413.



1.10 晶体管的断路器触点 本电路使用 Texas Instruments 公司的 B U Y 23 3 A 高压晶体管。它能够毫不费力地承受现代汽车里的配油器断路器触点所存在的 300 V 电压。本电路起着电子开关的作用，它把断路器触点与点火线圈所引起的大断路电流和高反压隔离开来，因而使这些触点几乎不会被烧坏。所用元件是：Tr₂——2 N 3789；Tr₃（正

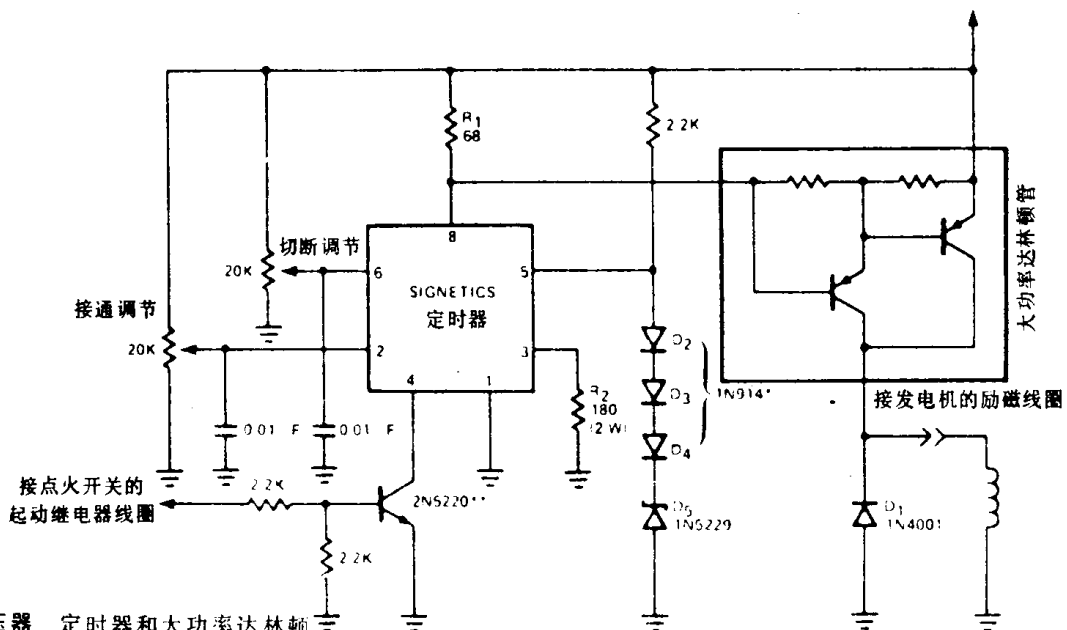
端接地的电路）——2 N 3055；D₁—D₄ 1 N 4001；D₅——18 V，400 mW 的齐纳二极管；R₁——56 Ω；R₂——1.2 Ω；R₃——10 Ω；C——60 V 电容器，大小与触点间电容一样。原文介绍了电路的安装方法。
—G. F. Nudd, *Transistor-Aided Ignition, Wireless World, April 1975, p 191.*

1.11 开灯提醒器 在光线太暗时，光电管使电路工作，提醒驾驶员必须开灯。



指示器可以是如图所接的发光二极管；也可以改用由继电器接通的蜂鸣器，这样更能引起驾驶员的注意。只要把继电器触点与车灯开关并联，这个电路还可以用来自动开灯。不过这时要增加一个延时电路，以便防止对面驶来车辆的车辆前灯使这个电路失去作用。光电管的安装位置应当避免受到车内或车外灯光的影响。
—J. Sandler, *9 Projects under \$9, Modern Electronics, Sept. 1978, p 35-39.*

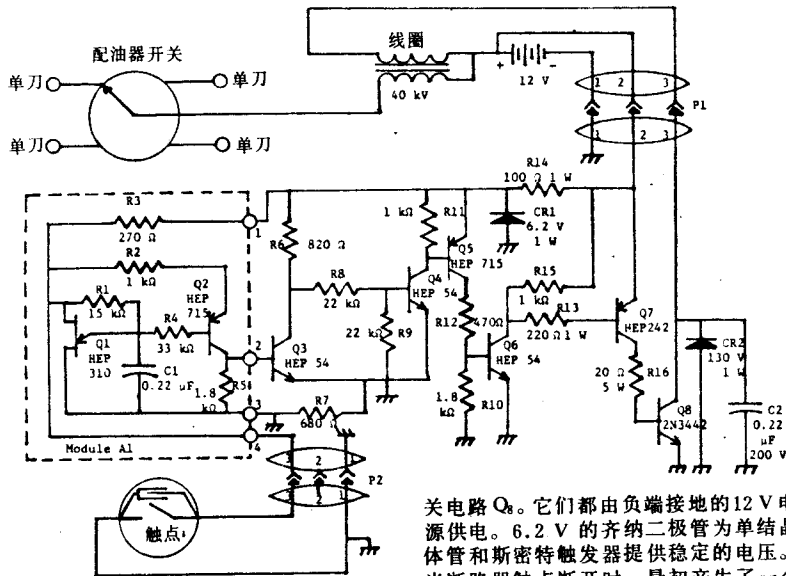
通过励磁继电器和点火开关接至电池和发电机输出



1.12 稳压器 定时器和功率达林顿管组成了一个简单的汽车稳压器。当电池电压下降到低于 14.4 V 时，定时器接通，达林顿管导通，发电机开始向电池充

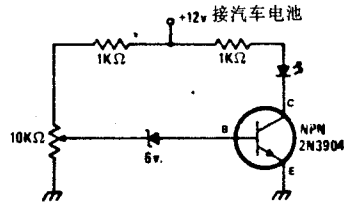
电。接通电压与切断电压由两个电位器分别进行调节。
—“Signet-

ics Analog Data Manual, Signetics, Sunnyvale, CA, 1977, p 731.

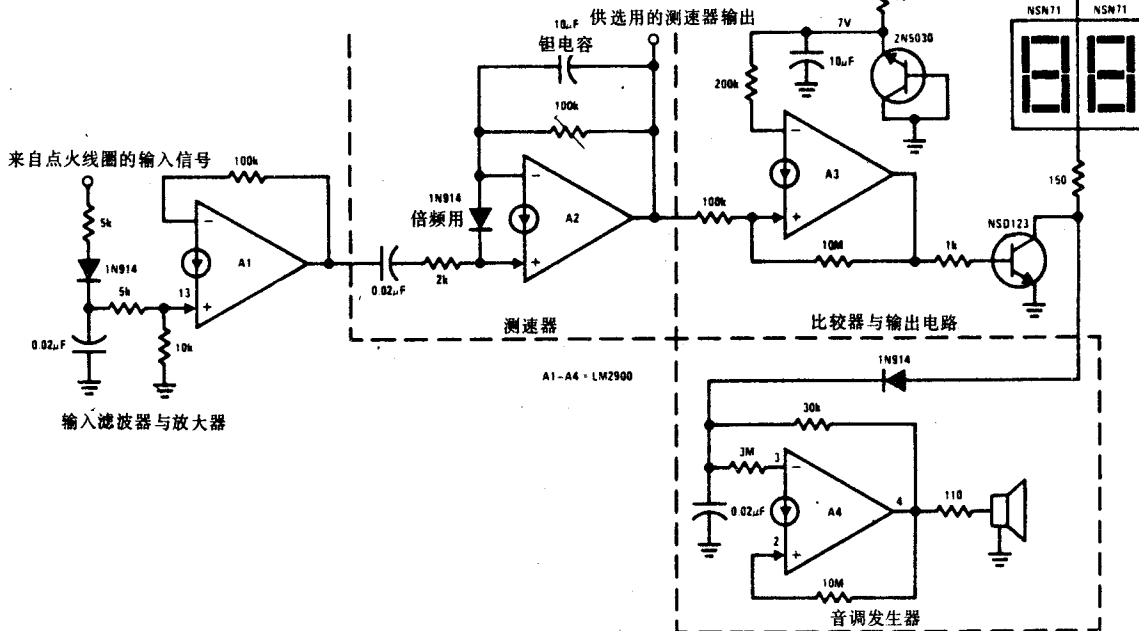


1.13 冷天点火器 这个多火花电子点火器能够在—个燃烧周期内提供许多火花，因而使得汽车发动机在遇到严寒天气时比较容易启动。本电路使用了单晶体管三角波发生器 Q_1 ，发射极跟随器—隔离器 Q_2 ，整形用的斯密特触发器 Q_3 — Q_4 ，三级方波放大器 Q_5 — Q_7 ，以及开

关电路 Q_8 。它们都由负端接地的12V电源供电。6.2V的齐纳二极管为单晶体管管和斯密特触发器提供稳定的电压。当断路器触点断开时，最初产生了一个高达20至40kV的点火电压，如果触点继续断开着，紧接着将持续出现一连串的点火脉冲电压，其频率大约为每秒200个。
—D. E. Stinchcomb, Multi-Spark Electronic Ignition for Engine Starting in Arctic Environment, Proceedings of the IEEE 1975 Region Six Conference, May 1975, p 224—225.



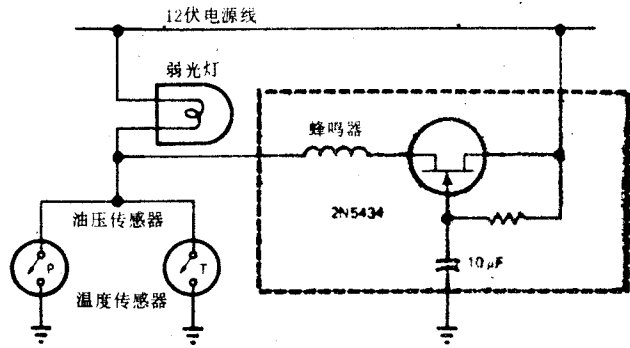
1.14 电池监视器 这个基本电路在电池电压下降到10k电位器所设定的电平时，发光二极管就不再发光。如果配设许多个这样的电路，就可以按照1V的档级甚至小到0.1V的档级指示读出电池电压的变化。这个电路可以与弱光灯结合起来使用。在大多数现代化汽车中，安培表均被弱光灯所取代。发光二极管的型号没有严格要求。
—J. Sandler, 9 Projects under \$9, Modern Electronics, Sept. 1978, p 35—39.



1.15 超速警告器 当车速超过每小时55英里这个法定的限度时，这个声音警告器的音调发生器将使扬声器发声，提醒驾驶员注意。它与两位的速度显示器相辅相成，使用它的时候可以关掉显示器。发动机转速信号取自点火线圈的初级。只有在变速器放在高速挡时，传动开

关才使这个电路工作。所有的电路功能都是由Norton公司的LM2900四运算放大器来完成。 A_1 对点火线圈的信号进行放大和削波。 A_2 将信号频率变换成正比于发动机转速的电压。 A_3 将速度电压与基准电压进行比较，在达到规定的速度时使输出晶体管导通。 A_4 产生某种音调

的声音。电路元件的具体数值必须根据汽缸的数目、变速器齿轮与车轴的此例以及轮胎大小等进行调整。连接于 A_3 上的10μF电容器可以加大，于是在超车时短时间加速不会引起此电路报警。—“Linear Applications, Vol. 2, National Semiconductor, Santa Clara, CA, 1976, LB-33.

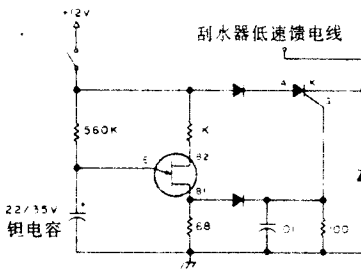
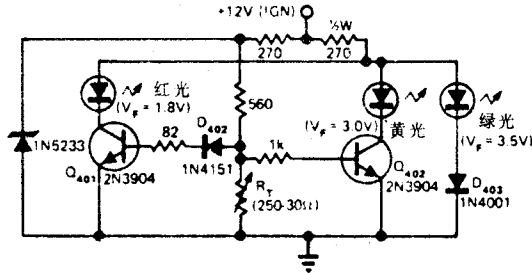


1.16 蜂鸣器代替弱光灯 发动机监视指示灯在白天时往往看不清是亮是灭。这个蜂鸣器电路可弥补这一不足。每当点火开关接通时，结型场效应晶体管2N5434要经过7秒钟左右的延迟时间后才导通。因此，在起动汽车和正常加大油压的过程中，蜂鸣器不会响起来；此时由指示灯去监视油压传感器和发动机温度传感器。整个电路可以装在新式汽车驾驶台废弃不用的蜂鸣器塑料外壳里。

—P. Clower, *Audio Assist Gives "Idiot Lights" the "Buzz,"* *EDN Magazine*, June 20, 1976, p 126.

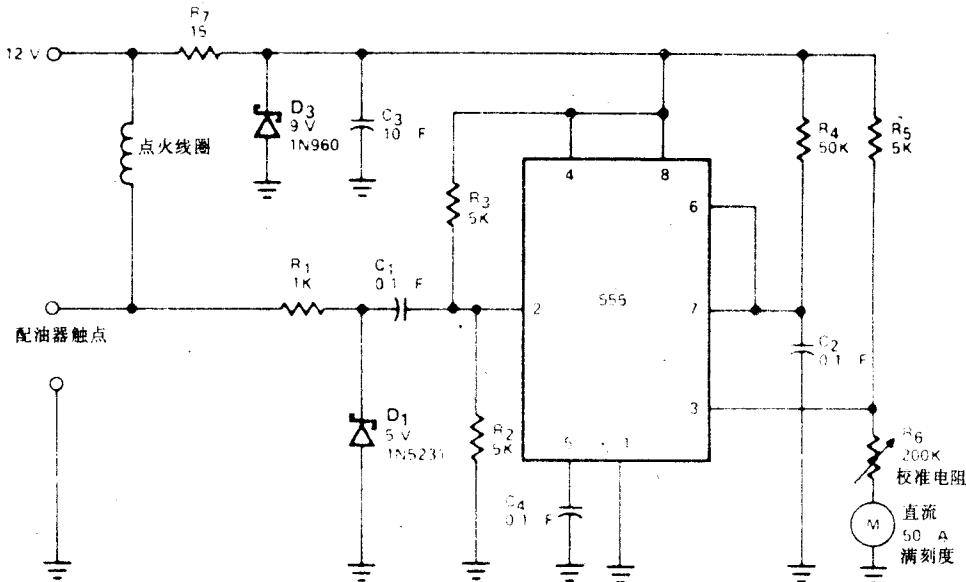
1.17 油压显示器 红、黄、绿三种发光二极管能够在摩托车的电子仪表盘上显示出油压的大小。传感器将油压转换成可变电阻 R_T ，它改变了每个晶体管的偏压大小。这三个发光二极管在不同的正向偏压下发光，因此，只要适当选择偏置电阻，就可以保证每次只有一个发光二极管在发光，从而指示出相应的油压。

—J. D. Wiley, *Instrument Console Features Digital Displays and Built-In Combo Lock*, *EDN Magazine*, Aug. 5, 1975, p 38-43.



1.18 刮水器控制电路 本电路能够在细雨天气或雾天自动地按一定的时间间隔开动刮水器，擦掉玻璃上的水珠。如果将 560k 电阻改成 500k 电位器与 100k 固定电阻相串联，就可以改变刮水器工作的时间间隔。—*Circuits*, 73 *Magazine*, July 1977, p 34.

二极管—1 安培，塑封
电阻——均为 $\frac{1}{2}$ 瓦

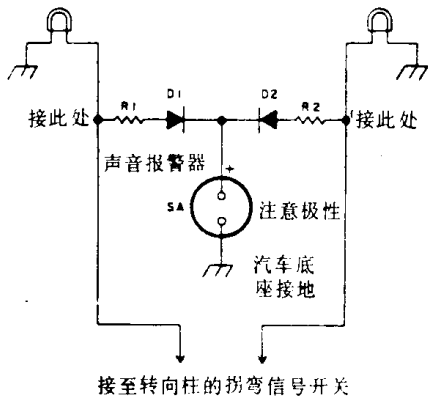


1.19 配油器触点测速器 555 定时器的输入脉冲是由汽车配油器的触点引起的。当定时器输出端 (3) 为高电平时，它通过 R_6 给电表馈送一个经过校准的电

流。当定时时间过去之后，在点火周期的余下时间里就再也没有电流流过电表。表针的运动自然而然地对各个点火周期进行积分，因而就显示出发动机的转速。

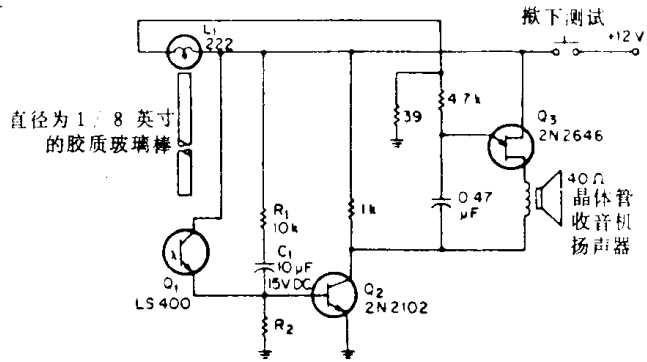
—“*Signetics Analog Data Manual*,” Signetics, Sunnyvale, CA, 1977, p 724-725.

前左拐或后左拐信号灯 前右拐或后右拐信号灯



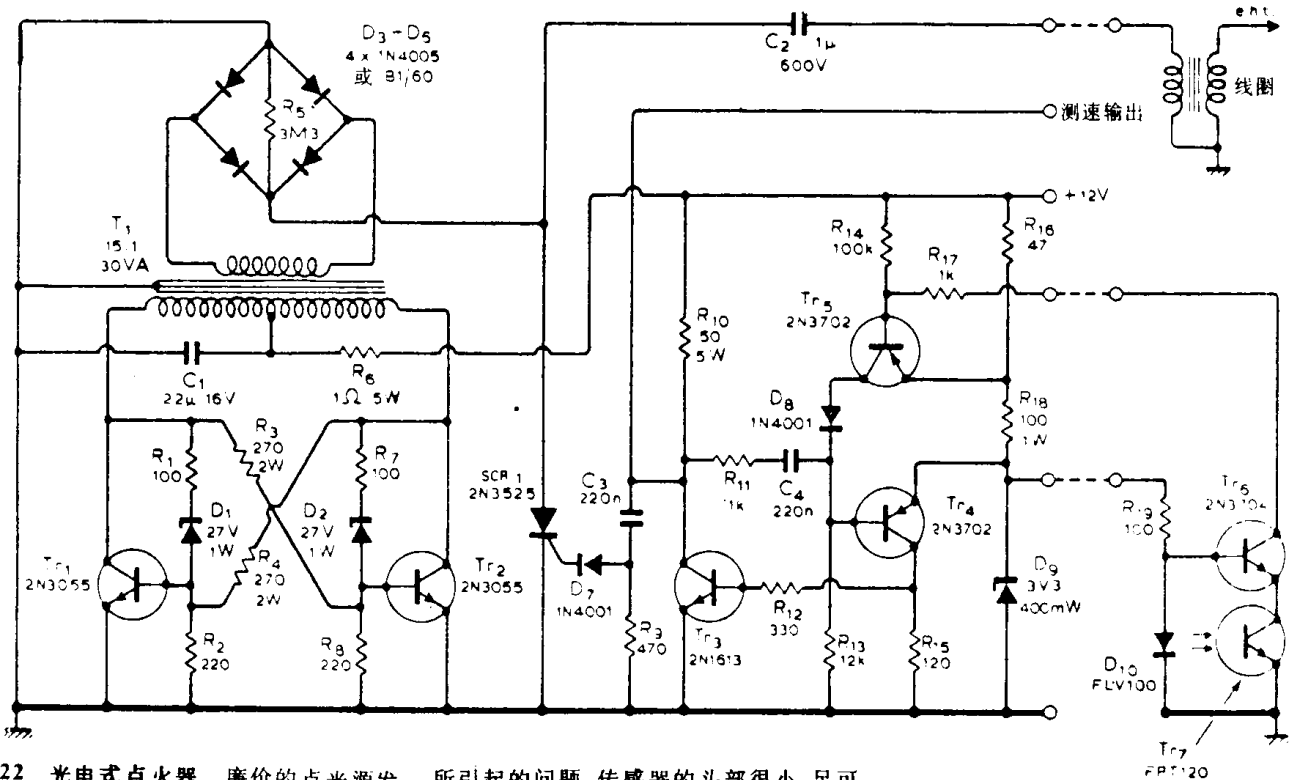
1.20 拐弯声音信号 如果汽车拐弯的角度小于 90° ，那么，每当拐弯信号灯还亮着时，这个电路就会发出3500 Hz的声音，提醒驾驶员注意信号灯还未被关掉。图中的电路是针对负端接地的12 V系统。对于负端接地的6 V系统， R_1 和 R_2 的阻值应减半。对于正端接地的系统，二极管和声音报警器的接法要反过来。 R_1 和 R_2 是2.7 k Ω 的0.5 W电阻。 D_1 和 D_2 可以使用任何一种普通的小电流硅二极管。所用的声音报警器是Mallory公司的SC1.5。

—A.
Goodwin, Turn Signal Reminder, 73 Magazine, Holiday issue 1976, p 166.



1.21 油量探测器 这个电路使得驾驶员在司机座位上就能检查曲轴箱的油量。传感器包括一根装在油尺上的光导胶质玻璃棒，棒的顶部有一个灯泡 L_1 ，在油尺的加油标志处装着一个光电晶体管 Q_1 ，其位置大约比棒的下端低1-2英寸。有油量正常时， Q_1 和棒的下端之间的光线受到油的衰减，使得光电晶体管的电阻值很大。如果按下测试开关，使得 C_1 充电， Q_2 在足够长的时间内维持饱和，那就可以使单结晶体管音频振荡器 Q_3 振荡起来，使扬声器短暂发出声音。于是便证实了灯泡没有被烧坏，整个探测器工作正常。当油的高度很低时，就有足够的光线到达 Q_1 ，使得在 C_1 已经充完电之后 Q_2 仍能维持饱和状态。这时，只要开关仍然按下，扬声器的声音就会响个不停。

L. Svelund, Electronic Dipstick, EEE Magazine, Nov. 1970, p 101.

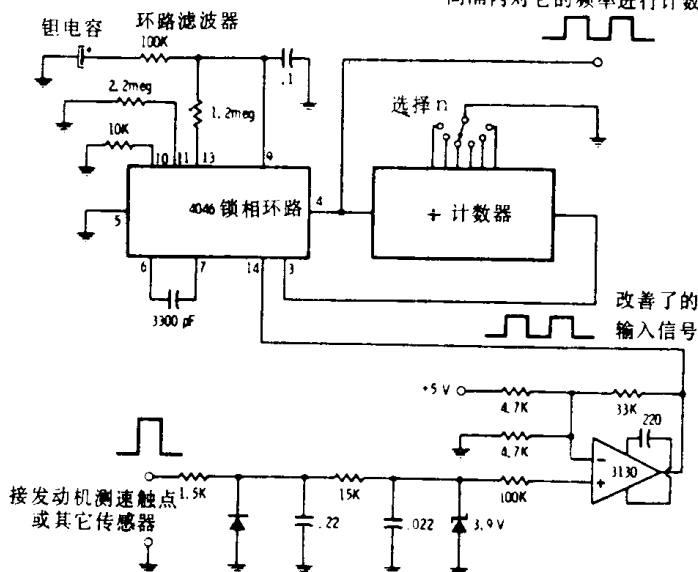


1.22 光电式点火器 廉价的点光源发光二极管和高灵敏度的光电晶体管构成配油器凸轮位置的光电传感器。这种办法消除了定时漂移和配油器转轴缝隙

所引起的问题。传感器的头部很小，足可以装到大多数配油器上。原文画出了光闸的外形图，说明了传感器的安装方法，并讲解了这个电容放电式电子点火电路

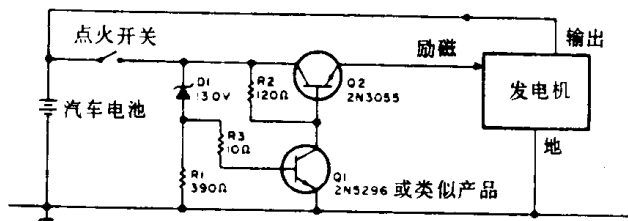
的详细工作原理。传感器的引线不需要屏蔽。—H. Maidment, Optical Sensor Ignition System, Wireless World, Nov. 1975, p 533-537.

输出, 下级电路将在0.5秒的时间间隔内对它的频率进行计数



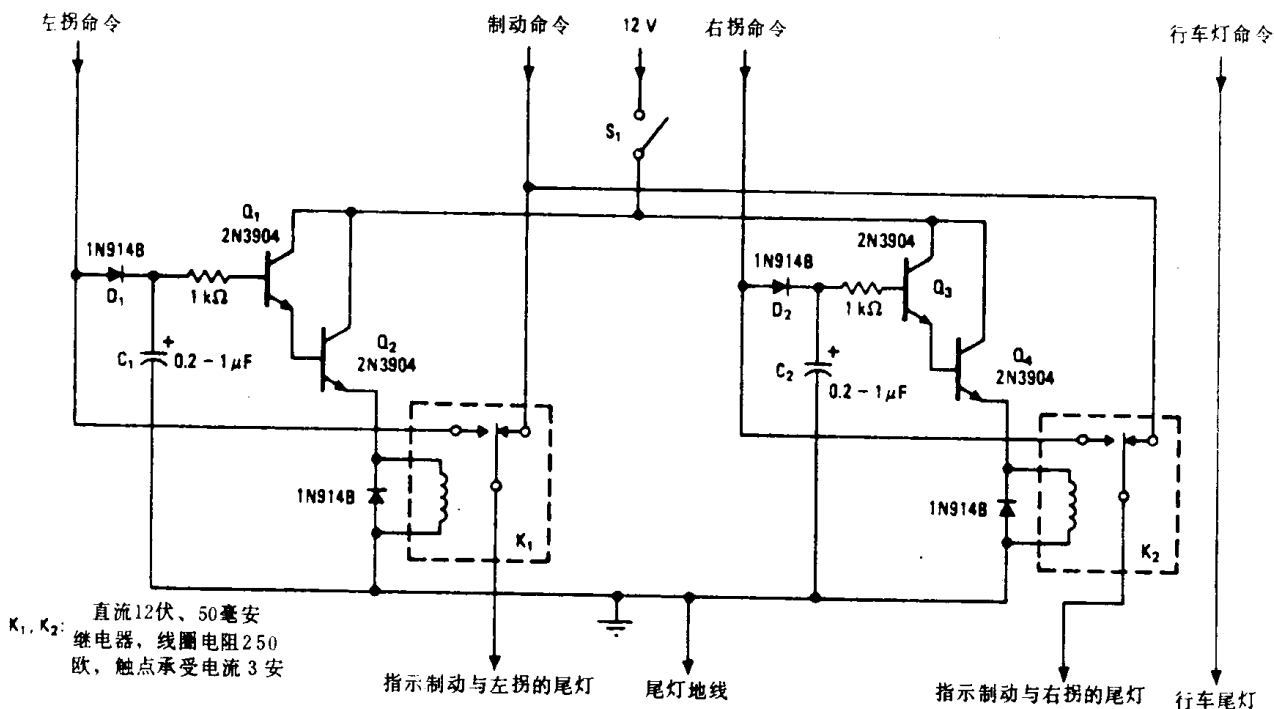
1.23 数字测速器 汽车发动机的测速触点或其它传感器所送来的输入脉冲先经过滤波, 再送给由3130 CMOS运算放大器所组成的比较器, 于是便完成了对输入脉冲的整形处理。接着, 这些脉冲通过4046锁相环路馈送给除n计数器。n的数值应根据发动机的缸数来设定(四缸应取n为60, 六缸应取45, 八缸应取30)。最后, 输出信号应送往下级计数器, 这个计数器将在0.5s的时间间隔内对输出频率进行计数, 由此便得到发动机或转轴的转速(每分钟的转数)
—D. Lancaster, "CMOS Cookbook," Howard W. Sams, Indianapolis, IN, 1977, p 366-367.

1.24 发电机稳压器 这个简单实用的固态电路用来取代汽车的稳压器, 它几乎可以在任何一种负端接地的系统中与发电机配合使用。此电路起着开关的作用: 或者向发电机的励磁绕组提供满电压, 或者不提供任何电压。当电池电压低于13V时, 齐纳二极管D₁不导电, Q₁截止, Q₂导电, 于是全部电池电压加到发电机的励磁绕组上, 发电机接着把它所产生的全部电压向电池进行充电。当电池电压达到13.6V时, Q₁导电, Q₂截止, 发电机的输出电压降到零, 电池便



得不到充电电流。本电路也可以与风动的发电机系统配合使用。—P. S. Smith, \$22

for a Regulator? Never!, 73 Magazine, Holiday Issue 1976, p 103.



1.25 汽车尾灯控制电路 本电路用几个廉价的晶体管和两个继电器使公共汽车的制动信号和拐弯信号能够综合控制尾灯: 制动时两个尾灯都亮, 拐弯时只有一个尾灯亮。拐弯信号使尾灯每秒亮两

次。拐弯时C₁和C₂充电至拐弯信号的峰压。电容的大小要使得继电器能够在灯闪的间隔时间内吸合。如果电容选得太大, 在拐弯信号撤除之后, 制动信号就无法马上使尾灯亮起来。本电路是为新

式汽车设计的, 这种汽车为了保证安全起见需要将拐弯信号和制动信号分开

—M. E. Gilmore and C. W. Snipes, Darlington-Switched Relays Link Car and Trailer Signal Lights, Electronics, Aug. 18, 1977, p 116.