

555定时器及其应用

李 健 沈阳师范大学物理科学与技术学院 辽宁沈阳 110000

【摘 要】555定时器是一种模拟和数字功能相结合的中规模集成器件。本文介绍 555 定时器以及由 555 定时器的应用。
【关键词】555 定时器 应用

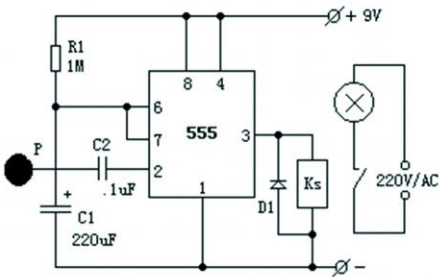
555定时器是一种模拟和数字功能相结合的中规模集成器件。一般用双极性工艺制作的称为 555,用 CMOS工艺制作的称为 7555,除单定时器外,还有对应的双定时器 556/7556。555 定时器的电源电压范围宽,可在 4.5V~16V 工作,7555 可在 3~18V 工作,输出驱动电流约为 200mA,因而其输出可与 TIL、CMOS 或者模拟电路电平兼容。

555 定时器成本低,性能可靠,只需要外接几个电阻、电容,就可以实现多谐振荡器、单稳态触发器及施密特触发器等脉冲产生与变换电路。它也常作为定时器广泛应用于仪器仪表、家用电器、电子测量及自动控制等方面。555 定时器的内部电路框图和外引脚排列图分别如图 2.9.1 和图 2.9.2 所示。它内部包括两个电压比较器,三个等值串联电阻,一个 RS 触发器,一个放电管 T 及功率输出级。它提供两个基准电压 $V_{CC}/3$ 和 $2V_{CC}/3$

555 定时器的功能主要由两个比较器决定。两个比较器的输出电压控制 RS 触发器和放电管的状态。在电源与地之间加上电压,当 5 脚悬空时,则电压比较器 A1 的反相输入端的电压为 $2V_{CC}/3$,A2 的同相输入端的电压为 $V_{CC}/3$ 。若触发输入端 TR 的电压小于 $V_{CC}/3$,则比较器 A2 的输出为 1,可使 RS 触发器置 1,使输出端 $OUT=1$ 。如果阈值输入端 TH 的电压大于 $2V_{CC}/3$,同时 TR 端的电压大于 $V_{CC}/3$,则 A1 的输出为 1,A2 的输出为 0,可将 RS 触发器置 0,使输出为 0 电平。

555 定时器的应用举例

1. 555 触摸定时开关。集成电路 IC1 是一片 555 定时电路,在这里接成单稳态电路。平时由于触摸片 P 端无感应电压,电容 C1 通过 555 第 7 脚放电完毕,第 3 脚输出为低电平,继电器 KS 释放,电灯不亮。



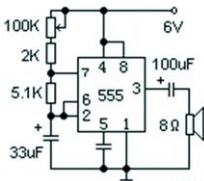
当需要开灯时,用手触碰一下金属片 P,人体感应的杂波信号电压由 C2 加至 555 的触发端,使 555 的输出由低变成高电平,继电器 KS 吸合,电灯点亮。同时,555 第 7 脚内部截止,电源便通过 R1 给 C1 充电,这就是定时的开始。

当电容 C1 上电压上升至电源电压的 $2/3$ 时,555 第 7 脚道通使 C1 放电,使第 3 脚输出由高电平变回到低电平,继电器释放,电灯熄灭,定时结束。

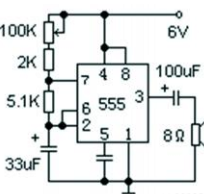
定时长短由 R1、C1 决定: $T_i = 1.1 R_1 \cdot C_1$ 。按图中所标数值,定时时间约为 4 分钟。D1 可选用 1N4148 或 1N4001。

2. 简易催眠器。时基电路 555 构成一个极低频振荡器,输出一个个短的脉冲,使扬声器发出类似雨滴的声音 (见附图)。扬声器采

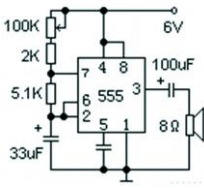
用 2 英寸、8 欧姆小型动圈式。雨滴声的速度可以通过 100K 电位器来调节到合适的程度。如果在电源端增加一简单的定时开关,则可以在使用者进入梦乡后及时切断电源。



3. 用 555 制作的 D 类放大器。由 IC 555 和 R1、R2、C1 等组成 100KHz 可控多谐振荡器, 占空比为 50%, 控制端 5 脚输入音频信号, 3 脚便得到脉宽与输入信号幅值成正比的脉冲信号, 经 L、C3 接调、滤波后推动扬声器。



4. 相片曝光定时器。附图电路是用 555 单稳电路制成的相片曝光定时器。用人工启动式单稳电路。工作原理: 电源接通后, 定时器进入稳态。此时定时电容 CT 的电压为: $V_{CT} = V_{CC} = 6V$ 。对 555 这个等效触发器来讲, 两个输入都是高电平, 即 $V_S = 0$ 。继电器 KA 不吸合, 常开点是打开的, 曝光照明灯 HL 不亮。



按一下按钮开关 SB 之后, 定时电容 CT 立即放到电压为零。于是此时 555 电路等效触发的输入成为: $R = 0, S = 0$, 它的输出就成高电平: $V_O = 1$ 。继电器 KA 吸动, 常开接点闭合, 曝光照明灯点亮。按钮开关按一下后立即放开, 于是电源电压就通过 RT 向电容 CT 充电, 暂稳态开始。当电容 CT 上的电压升到 $2/3 V_{CC}$ 既 4 伏时, 定时时间已到, 555 等效电路触发器的输入为: $R = 1, S = 1$, 于是输出又翻转成低电平: $V_O = 0$ 。继电器 KA 释放, 曝光灯 HL 熄灭。暂稳态结束, 有恢复到稳态。曝光时间计算公式为: $T = 1.1 R_T \cdot C_T$ 。本电路提供参数的延时时间约为 1 秒 ~ 2 分钟, 可由电位器 RP 调整和设置。电路中的继电器必需选用吸合电流不应大于 30mA 的产品, 并根据负载 (HL) 的容量大小选择继电器触点容量。