

按钮控制数控电位器 X9511 及其应用

61-62

潍坊高等专科学校 陈勇 JM547

在各类电子电路中，电阻是必不可少的重要器件。其参数选择的是否适当，直接影响到电路的正常运行。特别是在处理一些要求比较严格的模拟信号电路中，电阻的阻值更为重要。人们常用电位器或可调电阻替代关键部位的电阻，以便能够将其调整到最佳状态。由于机械电位器或可调电阻在调节时不易掌握，并且随着环境温度的变化及使用时间的延长，其阻值波动较大。本文介绍一种按钮控制数控电位器，美国 Xicor 公司的新产品 X9511 系列，可以改善以上的不足。

1. 功能

X9511 系列包括 X9511Z (最大电阻为 1kΩ) 和 X9511W (最大电阻为 10kΩ) 两种，其内部包含有控制电路、5 位二进制可逆计数器、32 选 1 译码器、5 位 E²PROM 存储器以及电阻阵列，功能方框图如图 1 所示。电阻阵列包含 31 个电阻单元，在每个单

元的两个端点都有可以被滑动单元访问的抽头点。对滑动单元抽头点位置的访问由 \overline{PU} 、 \overline{PD} 两个输入端所输入的数据经 5 位加/减计数器计数、32 选 1 译码器译码后控制单接点的电子开关来实现。在滑动端改变抽头位置时工作在“先接通后断开”的方式。X9511 的分辨率等于最大的电阻值被 31 除。例如 X9511W 的每个抽头间的阻值为 $10k\Omega/31=323\Omega$ 。

5 位二进制加/减计数器计数达到一个极端时，不会循环回复，即当加计数时，不会由 11111 跳到 00000；减计数时不会由 00000 跳到 11111。

控制电路负责控制 5 位 E²PROM，在计数器所计数据（滑动端的位置）的贮存和掉电后再次上电时，对 E²PROM 存储器所存数据操作调用。E²PROM 所存数据可保存 100 年。

2. 管脚功能

X9511 具有 8 引脚 DIP、SOIC 两种封装形式，如图 2 所示。

V_H 、 V_L ：高电压端及低电压端，高、低电压端等效于一个机械电位器的两个固定端。

V_w ：滑动端，相当于机械电位器的可移动端，滑动端的串联电阻（电子开关的导通电阻）典型值为 40Ω。

\overline{PU} ：加计数输入端，具有去抖动功能，内部接有上拉电阻，平时能够保持 \overline{PU} 端为高电平。当 \overline{PU} 端输入低电平时，内部计数器开始执行加计数，滑动输出端向上移动， V_L 与 V_w 之间的电阻增大， V_H 与 V_w 之间的电阻减小。因为内部具有去抖动功能，所以输入低电平的时

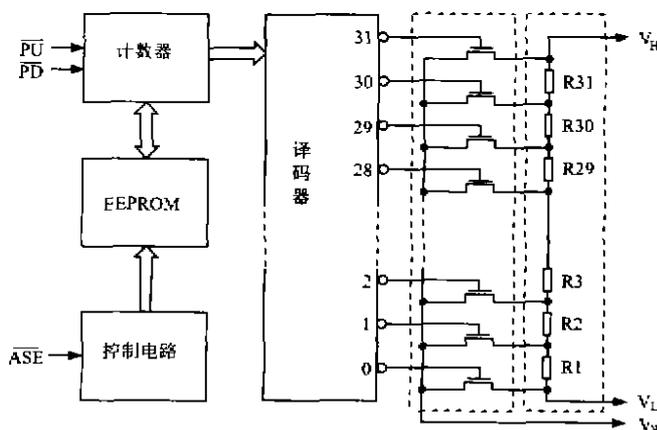


图 1 功能框图

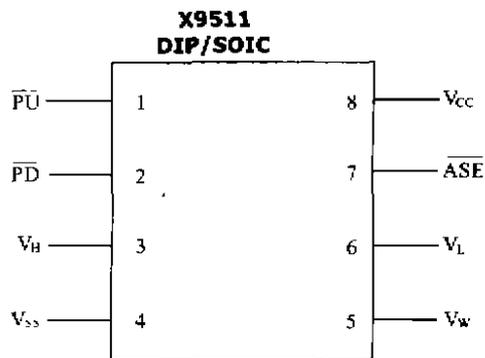


图2 X9511的管脚排列图

间必须大于 40ms 才算有效。输入低电平的时间大于 40ms 而小于 1s 时，以慢速方式计数，每 250ms 加 1。输入低电平的时间超过 1s 时，在超出 1s 的时间范围内，以快速方式计数，每 50ms 加 1。

PD: 减计数输入端，同 **PU** 输入端一样，具有去抖动功能，内部接有上拉电阻，平时能够保持 **PD** 端为高电平。当 **PD** 端输入低电平时，内部计数器开始执行减计数，滑动输出端向下移动， V_L 与 V_W 之间的电阻减小， V_H 与 V_W 之间的电阻增大。慢速计数方式和快速计数方式的特点与 **PU** 输入端完全一样。

ASE: 自动贮存使能端，内部同样具有去抖动功能，如果从上电开始一直保持输入低电平，当芯片内部电路检测到 V_{CC} 跌至 4V 时，便可开始将计数器的值（滑动端的位置）自动贮存到 E^2PROM 存贮

器中，存贮时间至少需要 2ms，在跌至 3.5V 之前必须存贮完毕。当电源恢复时存贮器的内容重新被调用。如果 **ASE** 脚保持输入高电平，则不执行自动贮存功能，只有将电平拉低后再恢复到高电平时，其电平的上升沿使其执行一次贮存指令。如果 **ASE** 端在上电时保持高电平，而后再被拉低，则滑动端将不对 **PU** 和 **PD** 输入端作响应，直到 **ASE** 再被拉高并保持为高。

V_{CC} 、 V_{SS} : 电源输入端。

3. 工作参数

(1) 工作温度范围: -65°C 至 $+135^{\circ}\text{C}$ 。

(2) 温度系数 (-40°C 至 $+85^{\circ}\text{C}$)

X9511Z +600ppm/ $^{\circ}\text{C}$

X9511W +300ppm/ $^{\circ}\text{C}$

(3) 电源电压 $V_{CC}=5\text{V}\pm 10\%$ ，工作电流最大为 3mA。输入电阻两端相对于滑动输出端 V_W 的电压 V_H 及 V_L 均可为 -8V 至 $+8\text{V}$ ， 25°C 时的额定功率: X9511Z 为 16mW; X9511W 为 10mW。流过滑动端的最大电流为 $\pm 1\text{mA}$ 。

4. 应用

X9511 的应用前途十分广泛，可以应用于具有单片机控制的电路，也可以用于非单片机控制的电路。如果将其应用于各种家电产品中替代各种机械式电位器，可使产品提高一个档次。图 3 为 X9511

替代各种机械式电位器的电路连接图。

(a) 图用于自动贮存方式的典型电路，电容 C 可使断电时为自动贮存提供一个缓冲时间。 K_U 、 K_D 为用于加、减计数的轻触按键。(b) 图用于由按钮开关控制贮存的典型电路。由于 **ASE** 端内部无上拉电阻，所以必须在外接一上拉电阻，使之在不执行存贮任务时能够保持高电平，需要执行存贮任务时，只要轻轻按一下轻触按键 K_S ，即可完成一次贮存任务。

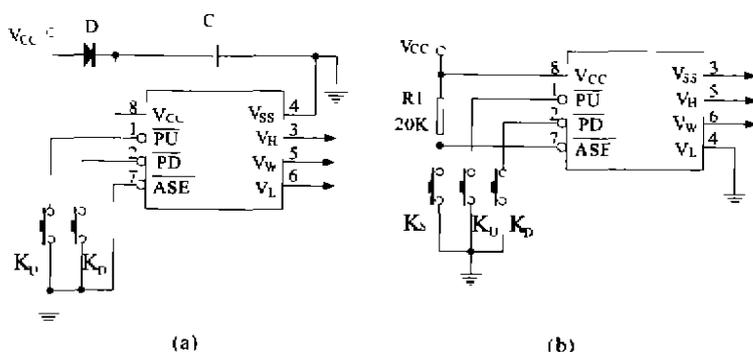


图3 电路连接图