

●新特器件应用

数控电位器 X9313 及其应用

空军电讯工程学院 王勇 田晓东

摘要: X9313 是美国 Xicor 公司生产的数字电位器, 有 32 个电阻值, 电阻值可通过外部数字信号进行控制, 选择好的电阻值被保存在非挥发存储器中, 可重复调用。本文介绍了 X9313 的内部结构、管脚功能、工作原理。

关键词: 数字控制 电位器 阵列 先通后断

1、概述

电位器广泛应用于音量调节、频率调谐、测量量程换档等多种领域, 为了便于和数字电路匹配, 电位器需要由原来的机械式向数控式方面发展, Xicor 公司推出的 X9313 系列电位器正是为迎合这一市场需求而专门设计的。目前数字电位器还不能和机械电位器一样连续可调, 它的阻值的变化是阶梯式, 是增量式变化, 台阶数越多, 则阻值变化的台阶就愈小, 调整的灵敏度就愈高。但是台阶数愈多, 内部的开关管也就越多, 电路就越复杂, 价格也就随之提高。因此, 这就需要用户在台阶数和价格之间作出权衡。

X9313 系列为 32 阶数控电位器, 最大阻值有 $1\text{k}\Omega$ 、 $10\text{k}\Omega$ 、 $50\text{k}\Omega$ 、 $100\text{k}\Omega$ 四种, 具体情况参见表 1。X9313 采用 8 脚封装, 有 DIP, SOIC、TSSOP 三种形式, 管脚排列如图 1 所示。

X9313 的内部框图如图 2 所示。它由输入部分、非挥发存储器和电阻阵列 3 大部分组成。输入部分的工作就象一个升降计数器, 升/降计数器的输出经过译码去控制接通

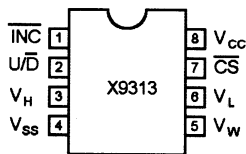


图 1 X9313 的引脚配置图

某个电子开关, 这样就把电阻阵列上的一个点连接到滑动输

表 1 选型指南

器件型号	最大电阻	滑动端增量	最小电阻
X9313Z	$1\text{k}\Omega$	32.3Ω	40Ω
X9313W	$10\text{k}\Omega$	323Ω	40Ω
X9313U	$50\text{k}\Omega$	1613Ω	40Ω
X9313V	$100\text{k}\Omega$	3226Ω	40Ω

出端。电阻阵列是由 32 个等值的电阻和与之配合工作的电子开关组成。根据控制端的电平, 计数器的内容还可以贮存到非挥发存储器中以便以后使用。

2、工作原理

电位器的两个顶脚引线接为 V_H 和 V_L ,

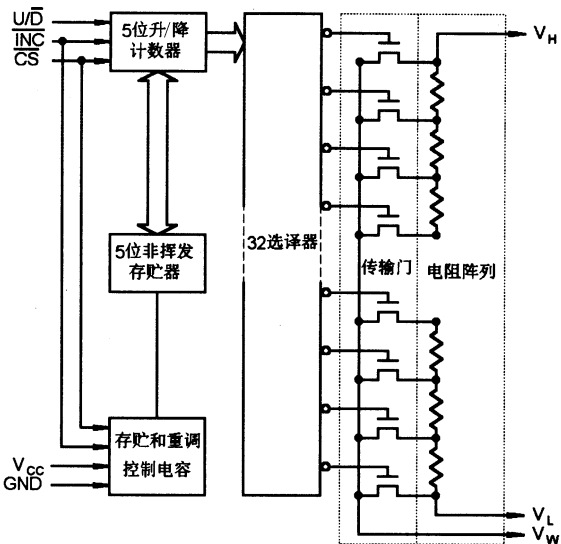


图 2 X9313 功能方框图



电子发烧友
www.elecfans.com

中间抽头为 V_w 。 $\overline{INC}$ 、 $\overline{U/D}$ 和 $\overline{CS}$ 为三个控制端,各引脚的功能如表 2 所列。 $\overline{CS}$ 为电选端, $\overline{CS}$ 为低电平时, X9313 被选中,此时,才能接收 $\overline{U/D}$ 和 $\overline{INC}$ 的信号。 $\overline{INC}$ 在一个脉冲的下降沿使计数器的值增减 1(视 $\overline{U/D}$ 电平而定)。如果 $\overline{U/D} = 1$ 时,则滑动端向 V_H 方向滑动, V_w 与 V_H 之间的电阻减小一个台阶值,反之,如果 $\overline{U/D} = 0$ 时,滑动端向 V_L 方向滑动。计数器的输出译码后,经过 32 选 1,使滑动端的位置沿电阻阵列移动。当计数器达到某个极端(00000 或 11111)时,不会循环回复,从 00000 自动变成 11111,或从 11111 变成 00000,也就是说当 $\overline{CS}$ 为高电平而 $\overline{INC}$ 也是高电平时,计数器的值被贮存到非挥发存贮器中,系统上电时,芯片自动将非挥发存贮器中的值送到计数器,作为计数器的输出。具体控制参见表 2,时序图参见图 3。

3、X9313 的基本性能

此数字电位器的输入为 TTL/CMOS 兼容。由于内部使用电子开关,故正常工作时需要外接电源,故电源电压为一个参数。一般电位器都有功耗限制,此数控电位器也不例外,最大电流及最大功耗、最大电压都是它

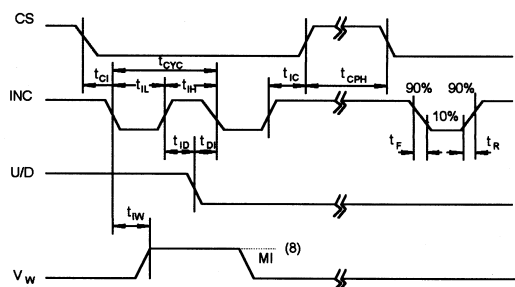


图 3 X9313 的时序图

的极限参数。另外由于电子开关的影响,电位器有一个最小电阻(电子开关的导通电阻),另外还有一些其它参数。其极限参数归纳如下:

工作温度: $-65 \sim +135$

贮存温度: $-65 \sim +150$

$\overline{CS}$ 、 $\overline{INC}$ 、 $\overline{U/D}$ 和 V_{CC} 的电压 (相对于 V_{SS}): $-1V \sim +7V$

V_H 和 V_L 上的电压 (相对于 V_{SS}): $-8V \sim +8V$

$\Delta V = |V_H - V_L|$

X9313Z: 4V

X9313W、X9313U、X9313T、10V

引线温度(焊接, 10 秒): $+300$

滑动端电流: $\pm 1mA$ (下转 P41)

X9313 的电气参数如下:

表 2 X9313 的引脚说明

引脚	名称	功 能
1	$\overline{INC}$	“增加”输入脚。 $\overline{INC}$ 输入端是负边沿触发。触发 $\overline{INC}$ 将使滑动端向计数器增加减少的方向移动,移动的方向由 $\overline{U/D}$ 端输入的逻辑电平决定。
2	$\overline{U/D}$	升/降输入脚。 $\overline{U/D}$ 输入控制滑动端移动的方向,而控制计数器是增加或是减少。
3 6	V_H V_L	高电压端及低电压端。X9313 的高(V_H)和低(V_L)从电压端等效于一个机械电位器的固定端。其最小电压是 $-5V$ 而最大电压是 $+5V$ 。但必须注意 V_L 和 V_H 这个术语只是规定了由 $\overline{U/D}$ 输入端选择的关于滑动方向的相对位置,而并不是端点上的电压。
4	V_{SS}	地。
5	V_w	滑动端。 V_w 是一个滑动端,相当于机械电位器的可移动端。滑动端在电阻阵列中的位置由控制输入端决定。滑动端的串联电阻值典型是 40Ω 。
7	$\overline{CS}$	片选输入端。当 $\overline{CS}$ 端输入为低时器件被选中。当 $\overline{CS}$ 变为高,且 $\overline{INC}$ 输入端也为高时,当前计数器的值被贮存在非易失性存贮器中。在贮存操作完成后, X9313 将处于低功耗的等待模式,直到器件再次被选中。
8	V_{CC}	电源电压。



电子发烧友
www.elecfans.com