

EEPOT 非易失性数字电位器 X9313 及其应用

鞍山钢铁学院(鞍山 114044) 赵 明 刘海江 孙海超

摘 要 文章介绍美国 Xicor 公司的产品 X9313 的结构、工作原理、特点及典型应用,以及实用中的有关注意问题。

关键词 X9313 放大器 数字电位器 电阻单元 滑动端

1 概述

数字电位器与机械式电位器相比,具有阻值可受逻辑电路特别是微处理器直接控制、体积小、调节精度高、不受意外影响(震动、污染等)、易于装配且有适于灯光、语言音量调节的对数电阻渐变特性等特点,因此经常应用在各种程控增益放大器和智能仪表中。而新一代 EEPOT 非易失性数字电位器 X9313 的问世,因具有实用、方便和应用灵活的特点,从而获得更广泛地应用。

2 X9313 芯片介绍

2.1 引脚及内部结构

X9313 为 8 引脚 DIP, SOIC, TSSOP 三种封装,如图 1 所示为 DIP 封装。

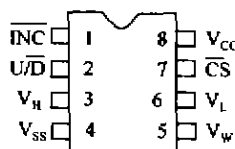


图 1 X9313 引脚图

其中: $\overline{INC}$ 为阻值“增/减”控制脉冲输入端; $U/\overline{D}$ 为阻值“增/减”控制端, $U/\overline{D}$ 为 1 时, $\overline{INC}$ 端输入脉冲阻值增加, $U/\overline{D}$ 为 0 时, $\overline{INC}$ 端输入脉冲阻值减少; V_H 为高端; V_L 为低端; V_W 为滑动端; $\overline{CS}$ 为片选端; V_{CC} 为电源(3~5.5V); V_{SS} 为地。芯片内部由升/降计数器、EEPROM、控制电路、译码器和传输门与电阻阵列五部分组成,如图 2 所示。

其中包含 31 个电阻单元的电阻阵列,在每个单元之间和两个端点间都有可以被滑动单元访问的抽头点。滑动单元的位置由 $\overline{CS}$ 、 $U/\overline{D}$ 和 $\overline{INC}$ 三个输入

端控制并将滑动端的位置贮存在非易失性存储器中,在下次上电时可以被重新调用。X9313 的分辨率等于最大电阻被 31 除。例如 X9313W(10k Ω) 的每个抽头间的阻值为 323 Ω 。

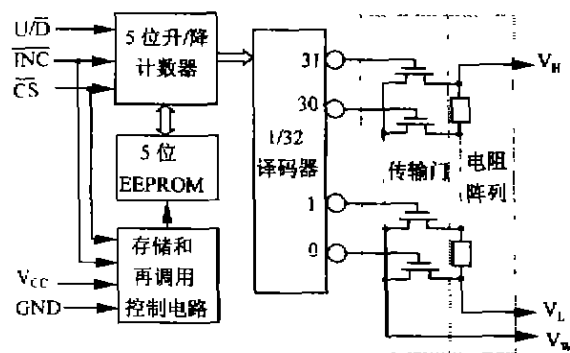


图 2 内部结构图

2.2 主要电气特性

(1) 低功耗 CMOS

V_{CC} 为 3~5.5V; 工作电流最大 3mA; 等待电流最大 500 μ A。

(2) 31 个电阻单元

两个端点之间电阻的容差为 $\pm 20\%$; 有温度补偿; 端电压范围为 -5~+5.5V; 32 个滑动抽头点, 滑动端位置贮存于非易失性存储器中, 可以保存长达 100 年。

(3) 型号

X9313Z (1k Ω)、X9313W (10k Ω)、X9313U (50k Ω)、X9313T (100k Ω)、滑动端电阻增量分别为 32.3 Ω 、323 Ω 、1 613 Ω 、3 226 Ω 、最小电阻均为 40 Ω 。

(4) 25 $^{\circ}$ C 时的额定功率

X9313Z 为 16mW, X9313W、X9313U 和 X9313T 为 10mW。

(5) 极限参数

加电后的温度为 $-65^{\circ}\text{C} \sim +135^{\circ}\text{C}$; $\overline{\text{CS}}$ 、 $\overline{\text{INC}}$ 、 $\text{U}/\overline{\text{D}}$ 和 V_{CC} 的电压(相对于 V_{SS})为 $-1 \sim +7\text{V}$; $\Delta V = |V_{\text{H}} - V_{\text{L}}|$, 对于 X9313Z ΔV 为 4V , 对于 X9313W、X9313U 和 X9313T ΔV 为 10V ; 引线温度(焊接, 10s)为 $+300^{\circ}\text{C}$; 滑动端电流 $\pm 1\text{mA}$ 。

3 应用实例

3.1 程控增益放大器

图 3 所示为 X9313W(10k) 构成的单端输入程控增益放大器。实际放大倍数为 $20 \sim 190$ 。控制端可接至微处理器(如 8031)的 I/O 口。

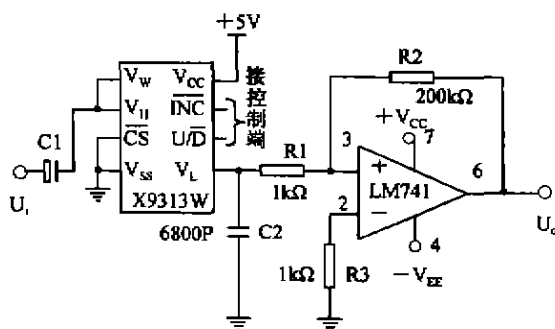


图 3 程控增益放大器电路图

3.2 LCD 偏置电源

图 4 所示为 X9313U(50k) 控制 LCD 偏置电压的电路图。通过控制端对 X9313U 滑动端 V_{W} 位置的控制, 使 V_{W} 对低端 V_{L} 的相对电阻值增加或减少来改变 Q 的基极电流, 因此也改变了加在 LM337 调整端(ADJ)的电流。因而 LM337 的输出电压 V_{OUT} 也相应改变。可用于程控 LCD/CRT 的对比度、亮度等。

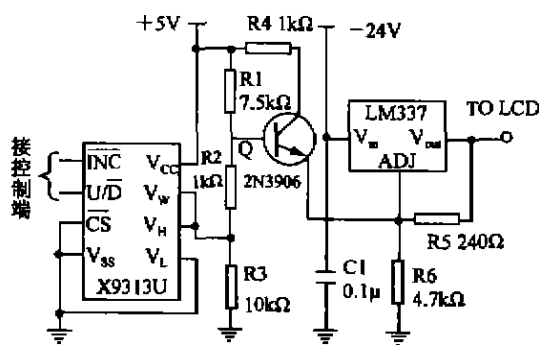


图 4 X9313U 控制 LCD 偏置电路图

3.3 温度检测及调理

如图 5 所示为温度检测与调理实用电路。原理是利用二极管在正向电流保持恒定的条件下, 其两端电压具有 $-2.2\text{mV}/^{\circ}\text{C}$ 的温度系数的特点, 作为温

度传感器, 实现温度的测量。 R_{W} 用于调零(即 0°C 时对应 U_{O} 为 0V , 可将二极管置于冰水混合物中), R_{I} 是从 R_{W} 中心滑动端看进去的等效电阻, 因 $R_{\text{I}}' \ll R_{\text{I}}$, 故调整 R_{W} 不影响放大器的放大倍数。X9313U 用于程控调整温度测量范围, 从而实现量程自动跟踪。当该电路调整为 $0 \sim 100^{\circ}\text{C}$, 对应 U_{O} 为 $0 \sim 10\text{V}$ 时, 可应用于热水器智能控制仪中。

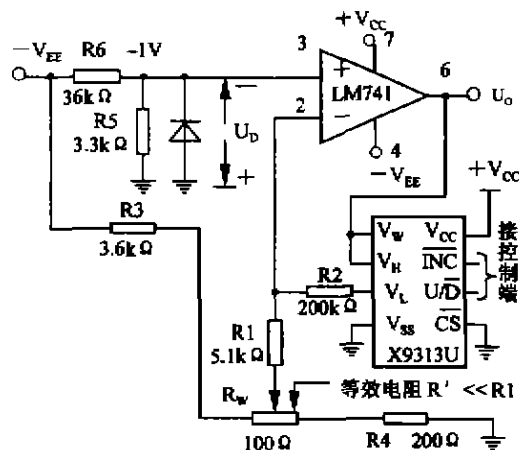


图 5 温度检测与调理电路图

4 应用注意事项

- (1) 当 X9313 作为输入电阻与运放构成单端输入的放大器时, 输入端易受低频信号的干扰。可通过 V_{L} 端对地接 6800pF 的电容进行有效的抑制。
- (2) $\text{U}/\overline{\text{D}}$ 端悬空时, 阻值不可控。
- (3) 避免长时间使器件对于极限参数条件下工作, 否则会造成器件永久性损坏。
- (4) 因电子器件的分散性, 为了进行精确的阻值调整, 需要对所用芯片的每个抽头间的电阻值(即电阻的增量值)进行实测。最好采用数字万用表以减少读数误差。例如 X9313W 在实测的各抽头间电阻值中最小值为 240Ω , 而最大值为 400Ω (额定抽头间电阻为 323Ω)。

参 考 文 献

- 1 <http://www.p8s.com>
- 2 周良权等. 模拟电子技术基础. 高等教育出版社, 1993. 10:365
- 3 张同新, 戴义保. 热水器智能控制仪的设计. 现代电子技术, 2001, 129(10):17~19

