

利用传统旋钮接口控制AD5111/AD5113/AD5115

作者: Miguel Usach

简介

数字电位计是机械电位计的最佳替代产品,因其具有小尺寸封装、更高可靠性、高精度和更小电压毛刺等优势。

数字电位计可采用各种数字和手动接口。手动或按钮接口直接通过两个按钮开关进行控制,例如AD5116或AD5228。按向上按钮可提高电阻,按向下按钮可降低电阻,如图1所示。

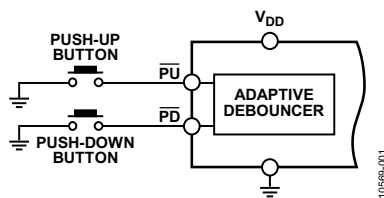


图1. AD5228按钮接口

按钮接口内置按钮去抖器,用以滤除电压毛刺,此外还有内部电阻,因此这种接口广泛地适用于开关应用。

如果应用要求其它类型的手动控制器,如旋钮等,按钮接口就不合适。这种情况下,可以使用数字升/降接口。该接口能以非常高的速度提高或降低线性电阻,时钟速率高达50 MHz。

数字升/降接口通常提供如下三个输入引脚:

- \overline{CS} 引脚用于使能器件。
- U/\overline{D} 引脚用于选择递增或递减。
- CLK 引脚为时钟输入。

数字升/降接口的操作很简单:当 \overline{CS} 引脚被拉低时,器件读取 U/\overline{D} 引脚的状态,在每个 CLK 下降沿递增或递减内部计数器,如图2所示。

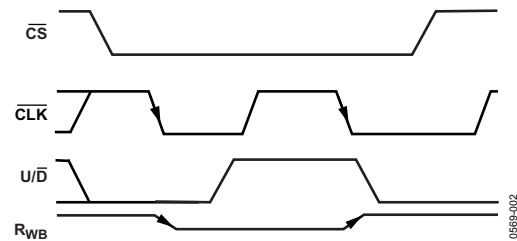


图2. 升/降接口操作

AD5111/AD5113/AD5115数字电位计提供 $\pm 8\%$ 的保证低电阻容差误差和最高 ± 6 mA的电流密度,是机械电位计的理想替代选择。

低功耗(典型值750 nA)和2.3 V工作电压可延长电池寿命,小尺寸封装(2 mm × 2 mm LFCSP)则使得AD5111/AD5113/AD5115非常适合便携式应用。

旋钮

旋钮是常见的机械电位计控制器,此类控制器可以利用机械编码器进行仿真。

机械旋转编码器通常提供三个引脚:一个为地(公共)引脚,另外两个输出引脚用于产生方波信号,两个信号之间存在恒定的相位差,如图3所示。

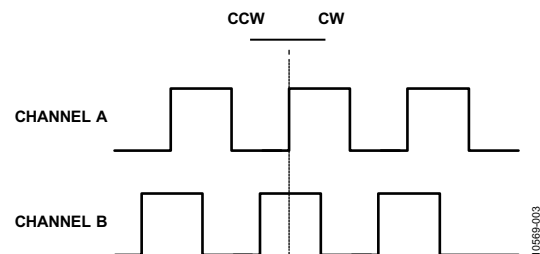


图3. 机械编码器脉冲

AN-1150

连接数字电位计

机械编码器不是将输出引脚拉高，而是将引脚置于高阻态。信号引脚需要接外部上拉电阻。

AD5111/AD5113/AD5115提供关断和EEPROM存储器等额外特性。为了确保不执行这些命令， $\overline{U/D}$ 引脚只有在 \overline{CLK} 为低电平时才能更新。

使用一个D型快速触发器，如图4所示，就可以更新 $\overline{U/D}$ 引脚而无需考虑 \overline{CLK} 电平。唯一的要求是D型触发器的传播延迟必须小于10 ns。

混合接口

此外，该接口允许混合控制手动和数字操作。混合接口支持使用器件实现的额外功能，如EEPROM或关断模式等。

在机械编码器与微控制器之间外加一个多路复用器，可以实现混合接口。

此接口需要四个GPIO引脚：一个用于选择控制器，另外三个用于驱动 \overline{CS} 、 $\overline{U/D}$ 和 \overline{CLK} 引脚。 \overline{CS} 引脚用于禁用器件，确保在多路复用器切换不同的线路时提供一个受控的环境。

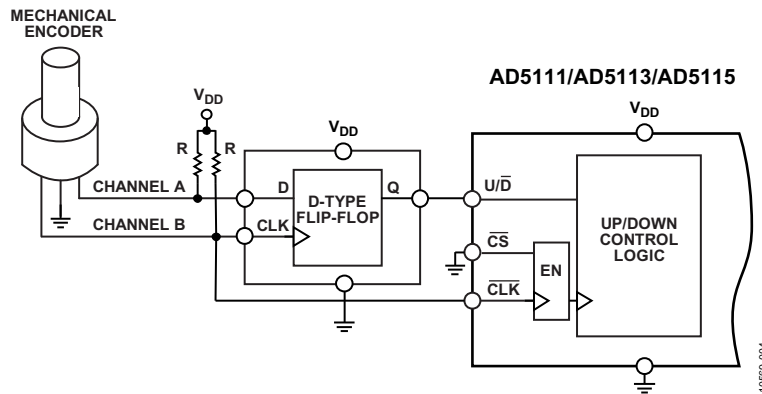


图4. 电路图连接

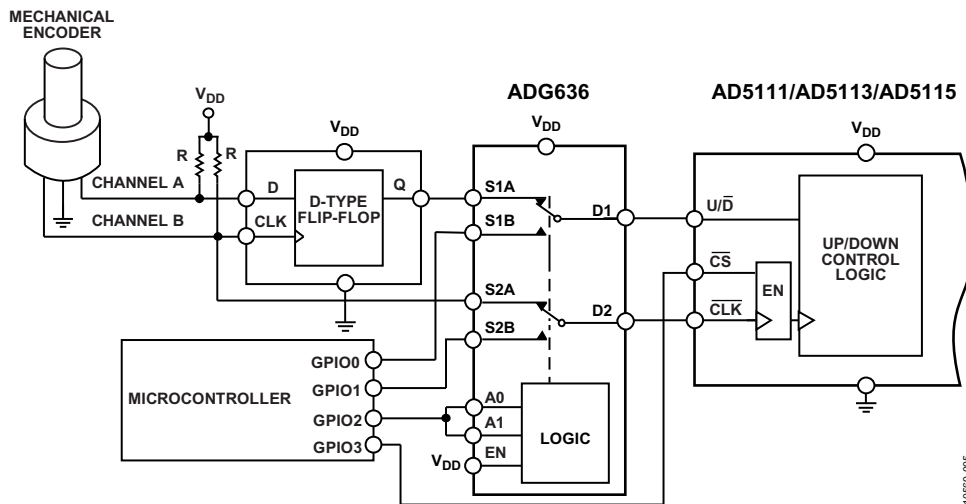


图5. 混合接口连接