One Technology Way • P.O. Box 9106 • Norwood, MA 02062-9106, U.S.A. • Tel: 781.329.4700 • Fax: 781.461.3113 • www.analog.com

## 降低加速度计的平均功耗

作者: Charles Kitchin、Mike Shuster和Bob Briano

使用一个简单的周期供电电路可以大幅降低ADXL50和ADXL05器件的平均功耗。在出货记录器等低带宽应用中,一个简单的低成本电路能够使功率大幅降低。如果有微处理器,只需要图1所示电路;微处理器提供TTL时钟脉冲来对缓冲晶体管Q2进行选通,从而控制电源电压的通断。图2至图4显示了以10%占空比工作的加速度计的典型波形,即1ms开启,9ms关断。这使加速度计的平均功耗从10mA降至1mA,功耗降低了90%。

0.1µF **≥**100kΩ BUFFER 10 $k\Omega$ Q1 2N3906 **10k**Ω Q2 2N2222 FROM -₩ Q1 OR µP ADXL05 OR ADXL50  $V_{OUT}$ COM R1 R3 CF

图1. 基本周期供电电路

图2和图3中下方的线是V<sub>PR</sub>引脚(引脚8)上的输出电压。图4中下方的线是缓冲输出(引脚9),缓冲器工作在单位增益条件下。缓冲器的反馈电阻上跨接了一个0.01μF电容,用于提高其瞬态特性。这个电容的最佳值将随着缓冲器增益和循环脉冲速率而变化。微处理器应在0g水平已稳定(使用0.022 μF解调电容时大约是400μs)到脉冲结束的时间间隔内对加速度进行采样。如图2至图4中所示的例子,在Q2从微处理器接收到逻辑低电平之后约400μs至1ms时间。

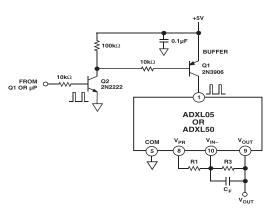


图2.上方的线:引脚1的电压 下方的线:V<sub>PR</sub>的输出

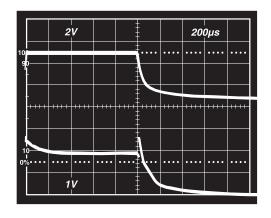


图3. 上方的线:引脚1的电压 下方的线: V<sub>PR</sub>的输出

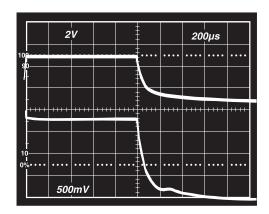


图 4.上方的线: 引脚1的电压下方的线:  $R1 = R3 = 100 \text{ k}\Omega$ ,  $CF = 0.01 \mu$ F时的缓冲器输出

周期供电电路的测量带宽根据时钟脉冲速率和占空比来设置。在这个例子中,每10ms进行一次采样,也就是每秒100次采样或者100 Hz。根据奈奎斯特准则,最佳的测量带宽是F<sub>s</sub>/2或时钟频率的一半。因此,如果有足够的数字滤波,可以处理50Hz的信号。可以通过将解调电容降低到0.022 μF以下以及增加脉冲频率来获得更高的测量带宽。

图5是针对不使用微处理器的应用的低成本定时器电路。 定时器频率可以通过电容C1和C2不同的值来改变。通过调 整电位计R2b可以设置占空比。晶体管Q1将555定时器的输 出脉冲反相,使得该脉冲通过缓冲器晶体管Q2再次反相 后,占空比是正确的。定时器/反相器电路使总电源电流增 加约700 μA。

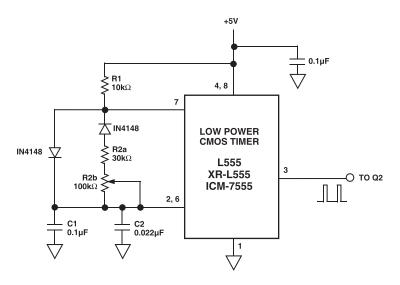


图5. 定时器/反相器电路的占空比范围是1:4至1:13