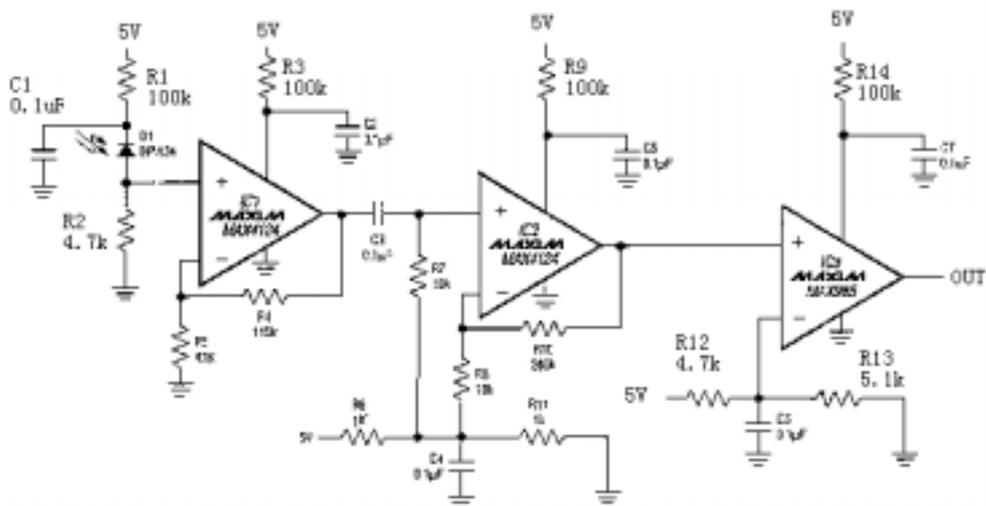


能够处理 800KBPS 光纤通信数据速率的小型光电二极管接收装置

杨永华 译

把光电二极管、两个运算放大器和一个比较器结合在一起就可以构成一个能够达到 800kbps 数据速率的光纤通信接收器(图一)。小巧的封装使得印制板或者厚膜基板面积可以做得非常小(运放采用 5 脚 SOT-23 封装,比较器采用 8 脚 Micro-MAX 封装)。

光电二极管工作在光电导模式,在 IC1 的输入端产生一个信号电压,互阻增益等于 R2 的值(在此为 $4700\ \Omega$)、运放 IC1 和 IC2 被连接成增益约为 $25V/V$ 的同相放大器。所以电路的总互阻增益接近 $3M\ \Omega$: $4700\ \Omega \times 25 \times 25 = 2.99M\ \Omega$ 。运放的增益带宽决定了最大可用的数据速率为 800kbps。IC1 和 IC2 之间的耦合电容消除了对 IC1 的失调电压的放大,为了达到最佳的信号幅度和对称性,R6/R11 分压网络将 IC2 的偏置电压设在 2.5V,R12/R13 分压网络将比较器的参考电平设得略高一点(2.6V),给系统一个噪声容限,同时也保证在没有信号的情况下,比较器的输出保持为低电平。

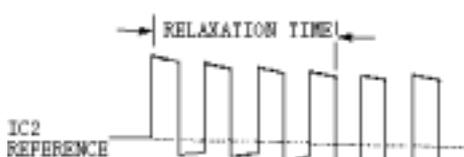


图一、两个运放和一个比较器构成一个小小的800kbps数据速率的光接收器

电容耦合不能传送直流信号,它允许信号的直流分量向参考电平偏移(如图 2),对于经过较长的静止期后出现的信号这种效应尤其明显,该效应直接受 $R7C3$ 时间常数的影响, $R7C3$ 必须尽可能地大来减小这种效应,但 R7 必须保持在大约 $10K\ \Omega$ (与反向输入端的电阻相匹配使得失调电压最小)。当输入信号低于参考电平时比较器不能翻转,所以经过一长串的 0 或 1 后如产生过大的偏移将会造成数据丢失。

再次要强调的是,IC3 的参考电压应该比 IC2 的参考电压稍微高一点,使得没有信号的时候输出逻辑低电平(或者将 IC3 的参考电平设得低一点)。可以通过调整 R12/R13 分压网络来调整的 ΔV_{ref} ,给系统提供了一个噪声容限,但应注意: ΔV_{ref} 过低会在输出端造成错误的瞬变, ΔV_{ref} 过高会使接收信号的定时变差。在不造成错误顺便的情况下尽可能降低 ΔV_{ref} 的值,给 IC1 和 IC2 的失调电压值留下一定的裕量。

该电路为 5 伏系统设计,但略微降低数据速率也就可以工作在 3.3 伏或 3 伏,降低电源电压会使光电管的结电容增加(与偏置电压成反比),该电容和电阻 R2 产生一低通极



图二、图一中耦合电容(C3)引起的“信号偏移”在IC2的反相输入和输出端的波形



图三、该波形(取自图一中IC2输出)表明信号偏移可能造成数据丢失(当波形超过其参考电平时比较器输出变低)

点限制了光电管的频率响应。某种程度上，较低的电源电压使放大器的增益带宽降低也影响到响应速度。电源电压改变时，该电路只须对一个地方稍做调整就可适应不同的电源电压：由于 ΔV_{ref} 随着电源的改变而变化，故需调整 R12/R13 以重新设置所需要的噪声容限。