

DESIGN SHOWCASE

耗电不到 $10\mu\text{A}$ 、 带有逻辑输出的微型光传感器

在便携式仪表中，一种耗电极微的光检测电路可用来自动监测背景光。该功能可以很容易地通过一个逻辑门或施密特触发器实现，但这种方法会消耗可观的电源电流。IC1电路(图1)提供了另一种更好的方案。

电源电流随电压变化的对数曲线(图2)可以说明问题。正如所预期的，CMOS电路如74HC反向器和74HC14施密特触发器，当它们的输入接近电源端(电源电压或地)时仅消耗极小的电流($<1\mu\text{A}$)。然而，在中间值时，5V工作的74HC04将消耗大于 10mA 的电流! 74HC14稍好一些，但在中间值时仍要消耗超过 0.5mA 。这样大的电流给使用带来问题，因为在光检测电路中中间状态会持续很长时间。

+3V供电将降低大约3倍的电源电流，但是工作电流仍很显著。加入滞回也能有所帮助，但仍留有一点，或者高于或者低于切换门限，在该点CMOS器件还是要吸收过多的A类电源电流。

最下面的曲线代表IC1的电源电流，在整个信号范围内电流发生轻微的变化，且未超过 $7\mu\text{A}$ 。外部光传感器和偏置电阻在+5V供电时最多消耗 $3\mu\text{A}$ ，这样电路的总电源电流小于 $10\mu\text{A}$ 且与光强无关。不象其它方法，本电路将光强(由R1上的电压表示)和一个固定基准电压比较，而非无严格规定的逻辑门限。

电源电压介于+2.5V至+11V之间，且在+11V时测得的电源电流仅为几个微安。IC1也可用漏极开路的型号(MAX836)，其输出(接一个上拉电阻)在混合电源系统中可以超出电源电压。如果降低功耗比体积更重要，可选择MAX931比较器/基准IC。它采用缩小的SO-8封装，称作 μMAX (相比之下MAX837则为SOT封装)，其最大电源电流仅 $3\mu\text{A}$ 。MAX837内置滞回电路省去了外部滞回电阻。

相似观点的文章发表于4/6/98期的*Electronic Design*。

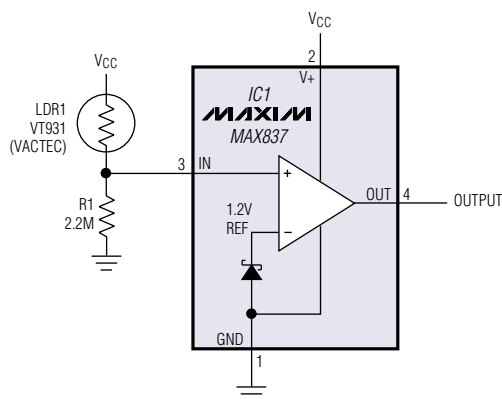


图1. 这个光传感器在光强超过由R1取值决定的水平时给出一个由低到高的输出跳变。

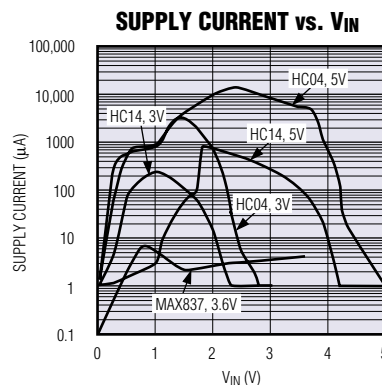


图2. 这些曲线对于图1中IC1所吸取的电源电流(最下面的曲线, 标有MAX837, 3.6V)和其它器件作一对比。