

VCNL4020

16 位分辨率能为你做什么

VCNL4020 是 Vishay 公司光电子产品部近期推向市场的新产品。这是一个集成的距离和环境光传感器，一般用于手机、智能手机和数据采集电话，当用户把电话贴近耳朵时(接近)关闭 LCD 屏幕，能在一定的环境光水平下(光传感器)优化屏幕背光的亮度。这些应用可减少功耗，延长手机的电池寿命。对于智能手机，距离特性显得愈发重要，因为 LCD 屏幕是触摸屏，如果屏幕靠近用户耳朵时仍在工作，有可能在不经意间引发触摸动作。其他很多公司已经推出了集成传感器，VCNL4020 进一步将一个红外发射器集成进封装里。以前的传感器可以认为是二合一传感器，而 VCNL4020 是三合一传感器。VCNL4020 大大简化了手机中距离和光感测的设计工作。唯一的要求是在手机外壳上刻出一个孔，不需要用机械光栅将红外发射器和距离传感器的光电二极管隔离开来。但真正让 VCNL4020 在竞争中遥遥领先的是距离探测功能的分辨率达到 16 位。



环境光传感器，距离光电二极管，红外发射器

事实上，VCNL4020 是市场上唯一具有 16 位分辨率的传感器。许多厂商的环境光传感器的分辨率为 16 位，但说到距离探测时，没有一款产品能比得上 VCNL4020。VCNL4020 的距离和光传感器的输出是从 1 到 65536 之间一个简单的数字。这些用于表示距离的 65536 个计数让设计者能获得如下能力：

- 允许采用“没有限制的”气隙
- 元器件可靠近传感器摆放
- 能在很近的范围内测出真实的距离

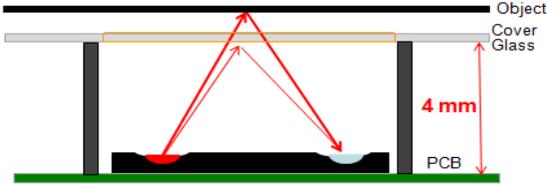
分辨率	距离计数
8-bit	256
10-bit	1024
12-bit	4096
16-bit	65536

没有限制的气隙

从传感器表面到玻璃的距离通常被称为气隙。截止目前，设计工程师还必须把传感器贴近玻璃放置，距离不能超过 0.5mm，或者让气隙小于 0.5mm。他们还必须让玻璃罩的厚度小于 0.1mm。这样就总是要求传感器安装在专用的柔性电路上，需要采取某类“推升机”机制，把电路放到主 PCB 表面上，靠近玻璃。由于每种电话在设计上都略有不同，每款手机的柔性电路、推升机制和

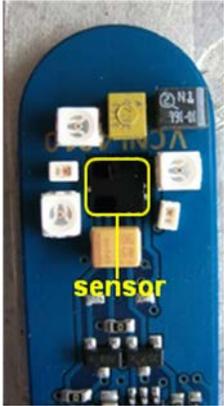
光栅都需要进行特殊设计。花在传感器的这些特殊设计上的成本增加得非常快。为什么较低分辨率的 10 位传感器需要如此认真对待呢？因为如果传感器与玻璃的距离超过 0.5mm，从墙上和玻璃罩内表面上发射回来的光会非常强，测量距离的光电二极管将会饱和，然后发送故障保护信号到 LCD 背光控制器。LCD 会被关闭，而且是在没有贴近用户耳朵的情况下。真是糟透了！

利用支持 16 位分辨率的距离传感器，VCNL4020 可以安放到玻璃罩下面的任何深度。为什么呢？因为传感器有 6.5 万个输出计数。VCNL4020 也会受到玻璃罩的发射光的影响，其计数的数量是同档次传感器的 16 倍，不会饱和。在距离传感器被首次用到电话中时，测试工程师必须确定偏移计数。偏移计数是输出计数的基准数，基准数是内部光反射的测量结果。每款手机都有独特的外观和尺寸、元器件及玻璃罩，这样每个偏移计数都是独特的。把传感器放在玻璃下面 4mm，偏移计数可能达到 15000，VCNL4020 的“头部空间”仍然非常充足，或者说还有 50000 个计数可以用来测量距离。VCNL4020 曾经在一款手机里被放到玻璃罩下面 9mm，距离传感器仍然能完美地工作。不需要专用柔性电路，不需要推升机制，没有设计约束，您可以自由地把传感器放在您所希望的任何地方和任何深度下。

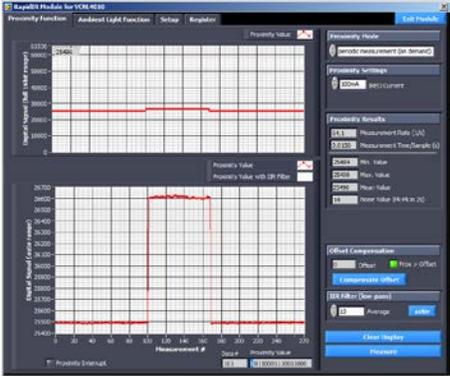


相邻元器件

现在，如果要把 VCNL4020 放在主印制电路板(PCB)下面，传感器可能会被其他元器件包围起来。正如距离传感器的红外光会被玻璃罩的内表面反射回来，红外光也会从 VCNL4020 周围的元器件上反射回来。这会增加基准线或偏移计数。使用 VCNL4020 演示套件，把元器件放在传感器周围，偏移计数可能会高于 25500，但是 VCNL4020 让然有足够的“头部空间”，或者说有 40000 个计数可用来测试距离。较低分辨率的传感器需要安装在专用的柔性电路上，这不仅是由于气隙的限制，还因为其他元器件不能放在传感器周围。



使用 VCNL4020，您可以把元器件放在任何需要的地方。



VCNL4020 演示套件屏幕截图

下面的窗口显示偏移计数为 25500，上面的窗口显示可用的技术范围

可以检测到 0.1mm 的距离

3 合 1 应用的距离的主要应用是判定是否存在物体，比如用户的耳朵或头发，然后关闭 LCD。然而，应用工程师对 VCNL4020 这样的传感器的特性和功能了解得多一些的话，他们肯定会把这种传感器用于控制或是应用的输入。在这种情况下，能判定物体是否存在还是不够

的，要求能测量距离。10 位 ADC 分辨率的传感器的最大计数是 1024，在 6cm 的距离上会饱和。(你可以自己在 TAOS TMD27711 和 Avago APDS9901 的数据表上查看距离与输出计数的响应曲线)。传感器没法提供物体距离传感器还有多近的进一步信息，但是我们几乎不能将这种性能水平的产品称之为距离传感器，将之称为判断物体是否存在的传感器更贴切一些。利用 VCNL4020 的 65536 个计数，能够判断的物体与传感器的相对距离可以达到 0.1mm。竞争传感器只能够探测到距离 10cm 的物体，而 VCNL4020 能够探测到 20cm 外的物体。

不受光噪声影响

做为遥控器红外接收器的全球领先制造商，Vishay 对发射和接收调制的光信号有相当的了解，并把这些经验应用到 VCNL4020 的开发中。为避免光噪声影响到传感器的性能，VCNL4020 使用 390KHz 的载波频率工作。距离光电二极管只是在向外发射脉冲红外信号时才起作用。其他时间里，光电二极管不起作用或关闭。之所以选择这个频率，是因为这个频率远离荧光灯的 50Hz 或 60Hz 频闪，远离 36kHz~56kHz 的标准遥控器的频率。红外发射器的脉冲宽度是 153 μ s，占空比是 50%。距离测量的频次可以通过 I²C 接口进行编程，从每秒 2 次到每秒 250 次。

感谢您花了几分钟的时间来增加对 VCNL4020 的了解。欲了解更多信息，请点击下面的链接：

[VCNL4020 应用笔记](#)

[VCNL4020 数据手册](#)

[VCNL4020 演示套件](#)