

OLED 电源设计

前言

有机发光二极管（OLED）的最大特色在于它是自发光体，不需要背光源和彩色滤光片，厚度比 LCD 薄；此外，它还具有更宽的视角范围、更快的反应速度、更低的驱动电压，色彩和对比度也相对比 LCD 高，理论上可以达到更低耗，设计简单，是继 LCD 之后得到广泛认可的显示器明星。虽然 OLED 拥有如此多的优势，但其寿命比 LCD 短，因为 OLED 是电流驱动的发发光体，其材料与元件寿命相对缩短。

OLED 的电源规格

一般小尺寸的 OLED 需要一组正电压(V_{dd})和一组负电压(V_{ss})供电，电源架构可分为数码相机与手机架构两种。数码相机电源规格是：V_{dd} 电压范围为 3V 至 6V，V_{ss} 电压范围为-7V 至-10V；手机电源规格是：V_{dd} 电压大约为 2.5V，V_{ss} 电压范围为-7V 至-10V。而这两种产品的输入电源通常为一节锂电池，电压范围大约为 3V 至 4.2V。

数码相机 V_{dd} 解决方案

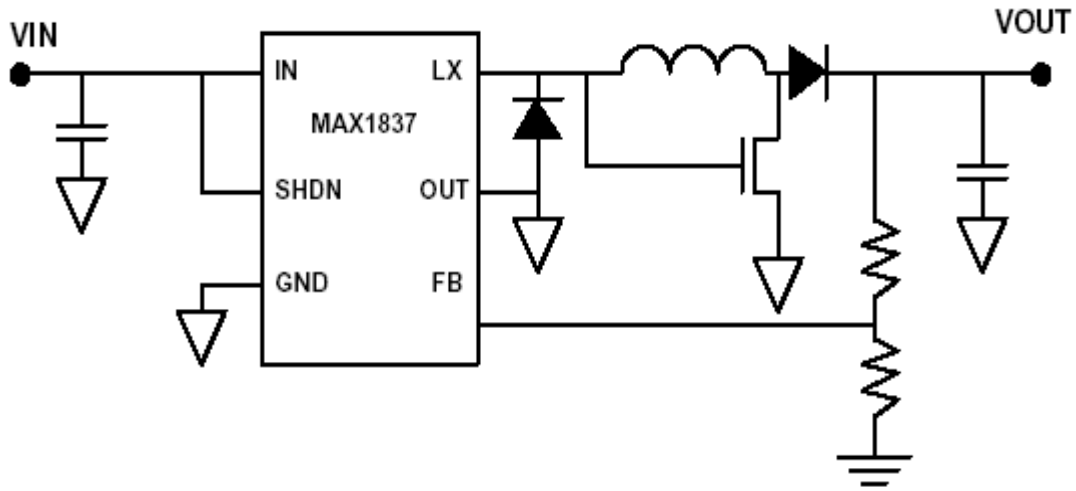
由于 V_{dd} 电压范围为 3V 至 6V，所以 V_{dd} 电源架构应该是 Buck/Boost 或 Boost。如果我们一时找不到 Buck/Boost 架构的电源，也可利用非常普遍的 Buck 架构，将其设计成 Buck/Boost 结构，利用一组普通的降压电源控制 IC，只要外加一个 MOSFET 和一个输出二极管，便可设计成 Buck/Boost 输出，如图一所示。这个稳压器的的工作原理是当 L_x 为高电压时，电感电流按照 V_{in}/L 的斜率而增加；L_x 为低电压时，电感电流便按照(V_{out}+V_D)/L 的斜率而减少。输入和输出电流为断续方式，它允许输出电压高于或低于输入电压。输出电压是输入电压和占空比的函数：

$$V_{OUT} = \frac{D}{1-D} \times V_{IN}$$

占空比可以表示为：

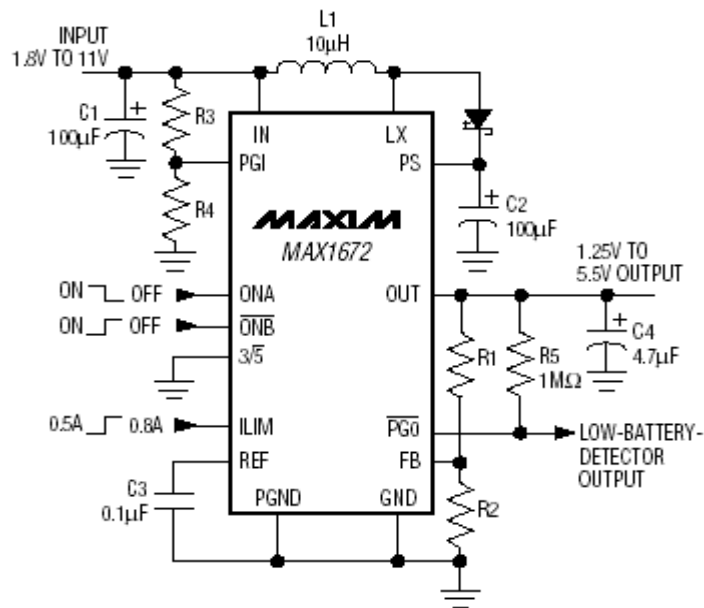
$$D_{MAX} = \frac{V_{OUT}}{V_{IN,MIN} + V_{OUT}}$$

从上述公式可以看出：如需得到较高或较低的输出电压，只要控制 1/1-D 的比值即可。



图一、用降压电源 IC 设计升/降压电源

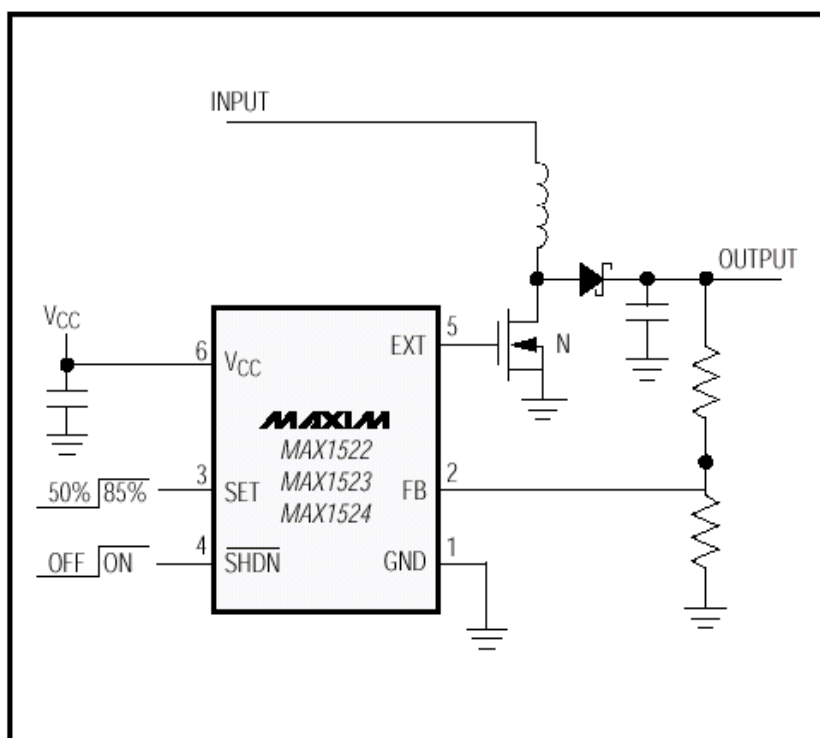
设计者也可以直接用一组Buck/Boost电源IC产生所需要的电压输出，图二便是一组直接升/降压转换IC。它结合了一组升压转换器和线性稳压器，提供既可以升压，也可以降压的转换方案。这个转换器在输入电压高于或低于输出电压时能够提供提供一个稳定的输出，允许输入范围：1.8V至11V，可预置为3.3V或5V输出，也可以使用两个分压电阻得到可调节的输出电压：1.25V至5.5V，效率可达85%。如果需要3.5V至4V之间的输出,可以用升压转换器与线性稳压器相组合的方式实现。如：MAX1606升压转换器与MAX8512线性稳压器的组合。



图二、升/降压型电源

从降低成本的角度出发，可以选择电荷泵，无需电感和输出二极管，例如 MAX1759 电荷泵采用升/降压结构，产生一路稳定的输出。尽管它的工作频率高于 1.5MHz，仍可保持低至 50uA 的静态电流。

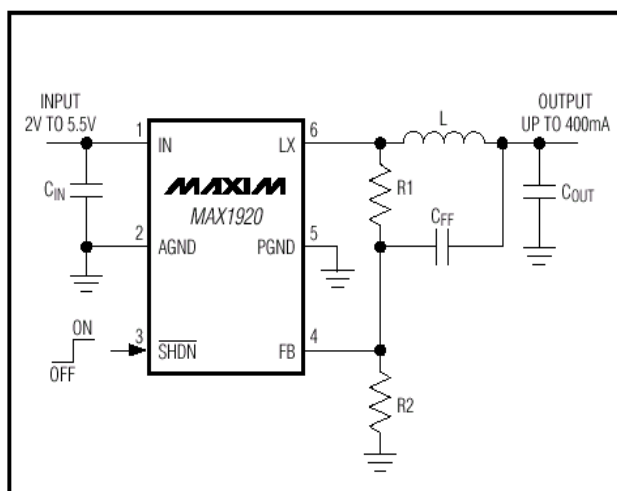
有些设计者为了追求较高的转换效率，选择了升压方式，产生一组高于输入的稳态输出，如图三的升压架构。由于功率开关 MOSFET 是外置的，可提供较大的输出功率。在输出功率许可的条件下，也可以选择内置 MOSFET 功率开关的升压转换器，如 MAX1722，可有效节省空间、降低成本。



图三，升压型电源转换器

手机 Vdd 解决方案

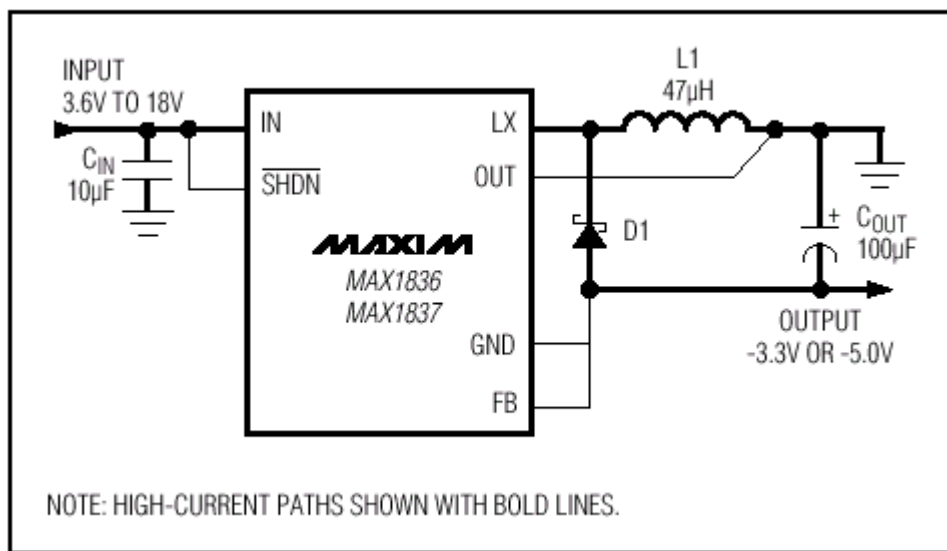
对于手机 Vdd，可以选择 Buck 电路提供所需要的电压。图四便是一个内置 MOSFET 功率开关的同步降压结构，可提供 400mA 的输出电流。工作频率高达 1.2MHz，允许设计者选用小尺寸的电感和输出电容，效率高达 90% 以上。



图四、降压型转换器提供手机所需的 Vdd

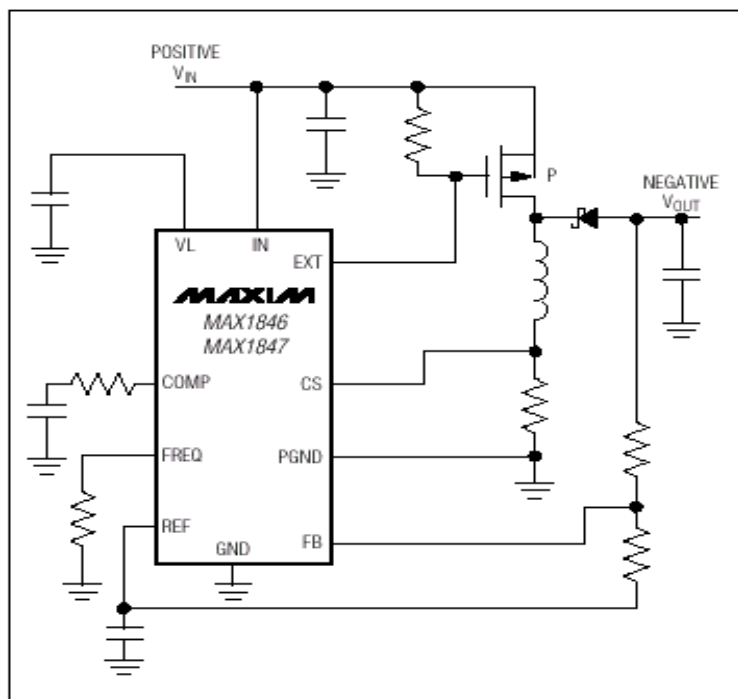
负电压 Vss 解决方案

如上所述，如果设计者临时找不到合适的负电压输出电源 IC，亦可使用 Buck 电源 IC。如图五所示，以悬浮接地架构产生负电压 V_{SS} ，其原理为：将正常输出接在输入电源的地，从这个转换器的地端得到稳定的负压输出，如果需要不同的输出电压，可以将两个电阻跨接在输出与 FB 之间，设置输出电压。



图五, MAX1836/MAX1837 反相配置

也可以选择负电压输出转换器，图六便是常用的 PWM 负压转换器，外部元件少、设计简易，工作在固定频率的 PWM 结构干扰较小。



图六、反相转换器

结论

虽然 OLED 是新兴的技术产业，其规格还不是非常明确，但供电电源架构基本不变。iSuppli 研究显示，在显示器从单色转换至彩色的需求带动下，OLED 显示器市场预计可在 2006 年达到 10 亿美元的规模。

OLED 具有自发光、超薄等优势成为 DSC、掌上游戏机或手机等产品的理想选择，这些产品都极具发展前景。总之，技术与市场潜力是一个产业成长的关键因素。在技术上，国内 OLED 厂商的努力已相当受到肯定，若能进一步提升品牌效应、产品定位上的实力，必将在逐步起飞的 OLED 产业中立定卓越的地位。