

# 电源小型化

Frederik Dostal, 现场应用工程师

小型化一直是电子行业的一个热点，对电源尤其重要。电源的质量通常以单位体积的功率来衡量。本文讨论了一些有助于实现小型化电源设计的注意事项。

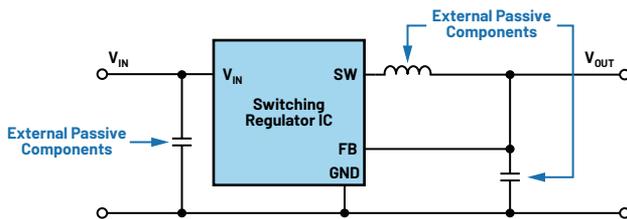


图1. 经典式开关稳压器，带有一个半导体和若干无源元件。

## 尽量减少外部元件数量

电源通常由至少一个半导体和若干无源外部元件（如电感器、电容器和几个电阻器）组成。将元件数量减少到如图1所示，是缩小整个电源尺寸的第一步。

如果需要其他功能（如可调输出电压或可调软启动时间），则无源元件的数量就会增加，从而使整个解决方案所需的空间增加。图1中的电路就是一个开关式降压变换器的例子，所需无源元件的数量已降至最少。

## 尽量减小外部元件尺寸

为了获得尽可能小的输出电容器和电感器尺寸，开关稳压器 IC 必须具有尽可能高的开关频率。输出电压的电压纹波基本上与外部元件的值和尺寸呈线性关系。例如，如果开关频率增加一倍，则实现相同输出电压纹波所需的电感值将减半。这样就可以减小设计尺寸。图2显示了 LTC3307A 开关稳压器的空间要求。由于开关频率高达3MHz，可以使用小的电感器。

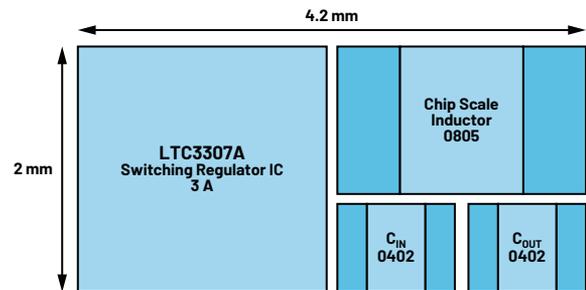


图2. 输出电流为3A的开关模式电压转换器的空间要求。

## 尽可能减小开关稳压器IC的尺寸

Analog Devices的LTC33xx平台由开关式降压变换器组成，变换时的开关频率高达5 MHz。通过LTC33xx平台为各种应用设计了专门的产品。LTC3315A已针对空间有限的应用进行了优化。它是一个双通道变换器，在尺寸仅为1.64 mm x 1.64 mm的晶圆级芯片规模封装(WLCSP)中，每个通道可提供2 A的输出电流。另外值得一提的是MAX77324。它是一个单通道降压开关稳压器，最大输出电流为1.5 A，外壳尺寸为1.22 mm x 0.85 mm。图3显示了MAX77324封装尺寸。

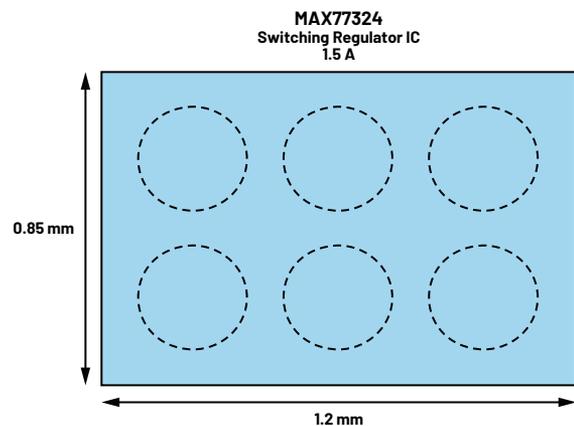


图3. 一款采用极小封装的开关稳压器。

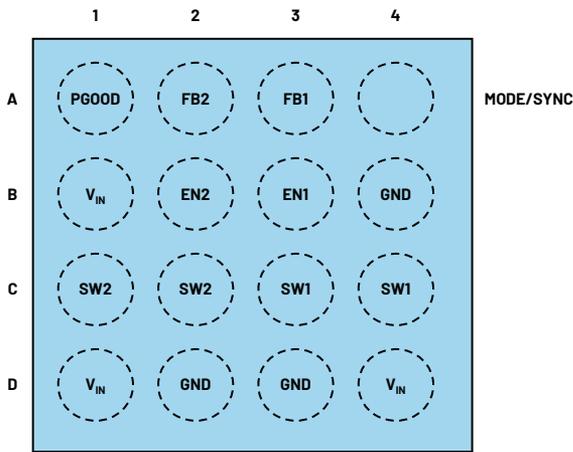


图4. 双降压稳压器IC的封装外形，尺寸为1.64 mm × 1.64 mm。

## 通过集成电感器减小尺寸

减小电源电路尺寸的另一方法是将电感器与开关稳压器IC组合起来。这种组合称为模块。通过集成，让电感器放置在半导体IC上，从而有可能减小边缘长度。通过将模块中的电感器用作热导体和散热器，还可克服另一个小型化阻碍。将电感器适当地连接到电源模块内的芯片上，可以让半导体更好地散热。特别是对于有着高输出电流的小型开关稳压器IC，散热正成为一个越来越大的问题，因为芯片的使用温度不能超过最高允许工作温度。

使用创新技术来减小电源尺寸的方法有很多。这篇关于电源管理技巧的短文就介绍了其中一些方法。小型化带来了额外的间接优势。例如，由于电路板空间需求减小，成本降低，就有可能打造功能性更高的技术设备，从而带来更大的效益，由于电子设备更小、更轻，甚至还能降低运输成本。

## 作者简介

Frederik Dostal曾就读于德国埃尔兰根大学微电子学专业。他于2001年开始工作，涉足电源管理业务，曾担任各种应用工程师职位，并在亚利桑那州凤凰城工作了4年，负责开关模式电源。他于2009年加入ADI公司，并在慕尼黑ADI公司担任电源管理现场应用工程师。联系方式：[frederik.dostal@analog.com](mailto:frederik.dostal@analog.com)。

## 在线支持社区



访问ADI在线支持社区，中文技术论坛  
与ADI技术专家互动。提出您的棘手设计问题、浏览常见问题解答，或参与讨论。

请访问[ez.analog.com/cn](http://ez.analog.com/cn)

