

# 设计要点

## LT1370: 500kHz, 6A单片放大转换器

### 设计要点183

Karl Edwards

为优化并加强现有的LT<sup>®</sup>1371/LT1372系列的500kHz转换器, 凌特公司向您推荐LT1370, 它是一款6A放大转换器。一小片的电路包括了一个高效率的转换器, 同时还包括所有的振荡器, 和一部完整的转换调节器所具有的控制和保护电路。它具有方便、部件数较少的单片结构方案, 带有离散功率元件和控制器的转换能力。LT1370的运行电抗只有0.065Ω, 最大转换电压达42V, 转换频率500kHz, 这些特性使LT1370能够用在很广的输出电压和电流的范围的应用中。组成这样一个完整的小体积、高效率直流/直流转换器, 仅需一些平面安装的元件即可。LT1370的特点还包括电流模式运行, 外部同步运行和低电流关闭模式(一般为12μA)。

### 电路综述

LT1370是一款电流模式转换器。这就意味着转换运行周期不是由输出电压控制, 而是直接由转换电流控制。这项技术有以下几点优点: 能对输出电压的变化作出及时的回应, 这就大大简化了闭环循环频率的补偿, 对每个脉冲电流进行限制, 这也就提供了最大的转换保护。一个内部低损耗调节器为所有的控制电路提供了一个2.3V的电源。这种低损耗设计允许输入电压在2.7V到30V之间变化, 并对器件性能没有丝毫的影响。一个内部500kHz的振荡器是用来计时的基本时钟。一个频带沟为反馈误差放大器提供了基准源。

如同LT1371一样, 误差放大器电路允许LT1370直接调节负极输出电压。当放大器的输出端从内部驱动FB引脚到1.245V时, NFB引脚在-2.48V处调节。误差放大器是电流输出( $g_m$ )模式, 它的输出是电压, 位于 $V_C$ 引脚上, 能够被用来从外部钳制, 以降低对电流的限制。一个带有电容器的外部钳位器提供了软启动。

S/S引脚具有两个功能: 同步和关闭。通过向该引脚输入一个TTL方形波, 内部振荡器就能与一个较高

的频率同步。这就允许该部件与一个系统时钟同步。当S/S引脚在低状态时, LT1370就会进入关闭模式。在此模式下, 所有的内部电路都被关闭, 并把电源电流降低到12μA。当S/S引脚被留在开路时, 一个内部引动保证了设备能够启动。

### 5V到12V放大转换器

图1显示了一个典型的5V到12V放大应用。高达6A的转换率保证电路能够传输高达24W的功率。图2

LT和LTC是凌特公司的注册商标。

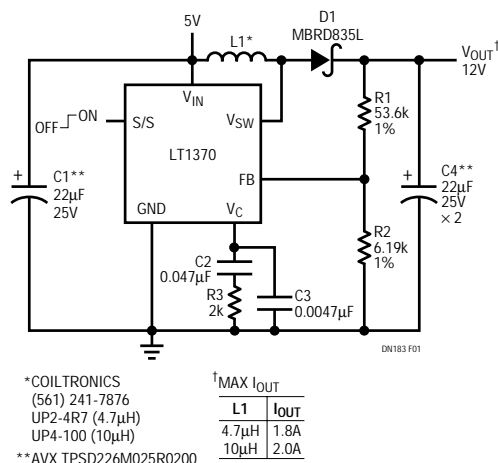


图1. 5V到12V放大转换器

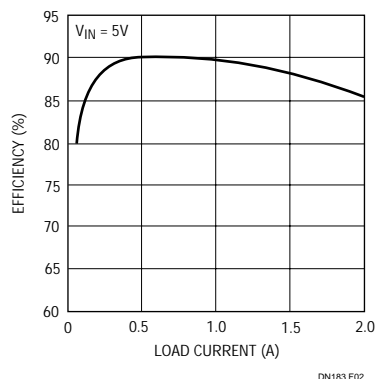


图2. 12V输出效率

显示了总体转换效率。值得注意的是峰值效率为90%；在电路的最大2A输出电流下，效率总能保持在86%以上。为了符合峰值电流，自感器必须仔细选择。输出电容器能够达到高波动电流，就如同在这个应用中一样，通常要高于一个电容器的波动率。这就需要两个并联平面的安装铝电容元件；每个电容器都应有相同的数值和规格。输入电容器无需负担这样高的波动电流，仅需一个电容器便能解决问题。一个捕捉两极管D1，必须根据输出电压和平均输出电流来选择规格。补偿电容器C2，通常在2Hz到20Hz间形成一个电极，同时再加上串联电阻器R3，在1kHz到5kHz间加上一个零值。本例中的S/S针脚由一个逻辑开/关信号启动，一个低输入致使LT1370达到它的12 $\mu$ A关闭模式。

### 正极到负极转换

负反馈(NFB)针脚，使负极输出调节器能够根据直接反馈来设计。在图3中所示的电路中的一个2.7V到13V的输入、-5V输出的转换器里，输出端由NFB针脚和一个简单的分压器网络来监控。无需复杂的电平上偏或非常规的接地技术。S/S针脚被用来使转换频率与一个600kHz的外部时钟信号同步。

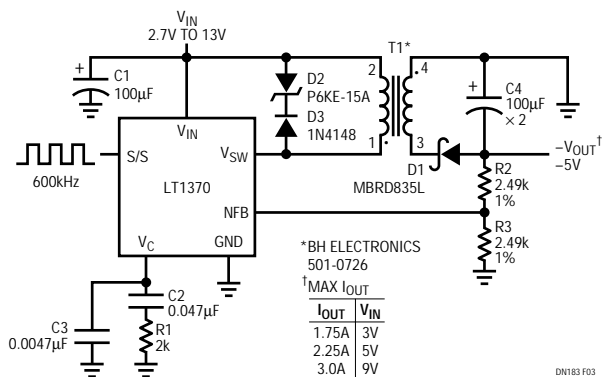


图3. 用直接反馈作正极到负极的转换

转换钳位器二极管D2和D3，防止变压器T1的泄漏峰值超过转换器的绝对最大电压率。D2的齐纳电压必须高于输出电压，但也必须低到输入电压和钳位电压的总合不高于转换电压标值。

### 5V SEPIC 转换器

图4是一幅SEPIC转换器的例图。SEPIC技术具有一个优点，其输入电压范围可以在输出电压间上下浮动。在图4中，电池能在一个从9V到低于4V的充电范围内工作，保持一个固定的5V输出。同样，从输入端到输出端没有直接的途径。当S/S针脚接地时，就致使LT1370进入关闭模式，在输出端内没有泄漏。在关闭模式中，电池电流被降低到12 $\mu$ A，等于LT1370的输入电流。电磁耦合的电感器L1A和L1B对于运行并非很关键，但通常它们会在同一个芯体上缠绕。C2耦合了电感器并省去了转换消除网络。

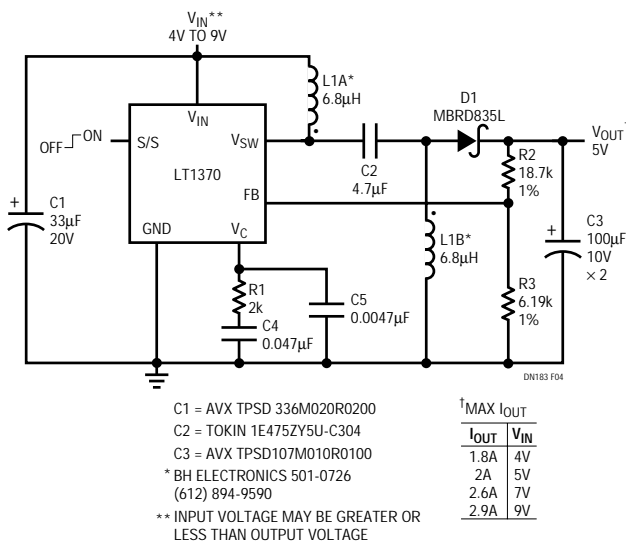


图4. 从两节锂电池到5V输出的SEPIC转换

### 总结

LT1370的低阻抗转换，6A的运行电流和500kHz的运行频率，使其成为小型、元件数少、高电流应用的理想选择。它的高转换频率省去了大体积电感元件和电容器。与分离控制元件和功率开关相比，LT1370的单片结构简化了设计，允许运行在低输入电压场合，并减少了为达到一个完备的直流/直流转换器所需的底板空间。

威健实业(香港)有限公司

北京办事处地址:

中国北京市安定门外安立路8号亚运村汇园国际公寓C座1201室

(邮政编码: 100101)

电话: 010-64920494

传真: 010-64991424

上海办事处地址:

中国上海市遵义南路8号锦明大厦14B

(邮政编码: 200335)

电话: 021-62198745

传真: 021-62095340

深圳办事处地址:

中国深圳市深南中路二新闻大厦3304室

(邮政编码: 518031)

电话: 0755-2190336

传真: 0755-2190760

dn183f LT/TP 0998 21.7K • PRINTED IN THE USA

© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 1998