

# 设计要点

## 采用 5mm x 5mm QFN 封装的四相单片同步升压转换器 在输出断接的条件下提供 2.5A 电流 — 设计要点 332

David Salerno

### 引言

LTC®3425 是业界首款四相、单片同步升压型转换器。它能够在低至 1V 的电压条件下启动，并在高达 4.5V 的输入条件下工作。输出电压范围为 2.4V 至 5.25V，使其成为电池供电型应用以及低压系统中负载点稳压的绝佳选择。四相架构实现了一个高达 8MHz 的有效开关频率，这使输出纹波电流和峰值电感器电流减小了 4 倍（相比等效的单相电路而言）。这样，即使是在高负载电流条件下也能够采用小外形、低成本的扁平电感器和陶瓷电容器。

集成的输出断接功能允许  $V_{OUT}$  在停机模式下变至 0V，并可消除传统升压转换器在启动期间经遇到的高浪涌电流。凭借 5A 的峰值电流能力和一个 40mΩ (NMOS) 及 50mΩ (PMOS) 的有效开关接通电阻  $R_{DS(ON)}$ ，LTC3425 可在采用最大高度为 0.8mm 的 32

引脚 5mm x 5mm QFN 封装情况下高效地提供 2.5A 负载电流。

### 多操作模式可在不同的应用下优化性能

针对自动突发模式 Burst Mode® 操作、强制连续导通的固定频率模式或脉冲跳跃的固定频率模式，LTC3425 能进行相应的配置。对于负载电流变化范围可能很大和效率至关重要的便携式应用而言，采用可设置自动突发模式操作是理想的选择。突发模式操作中仅 12μA 的静态电流能够在轻负载操作期间延长电池的使用寿命。对于那些对噪声敏感的应用，可以选择固定频率模式，此时既可以采用强制导通以实现轻负载条件下的低噪声特性，也可以采用脉冲跳跃提高轻负载效率。停机模式中的静态电流低于 1μA。

⚡、LTC、LT 和 Burst Mode 是凌特公司的注册商标。

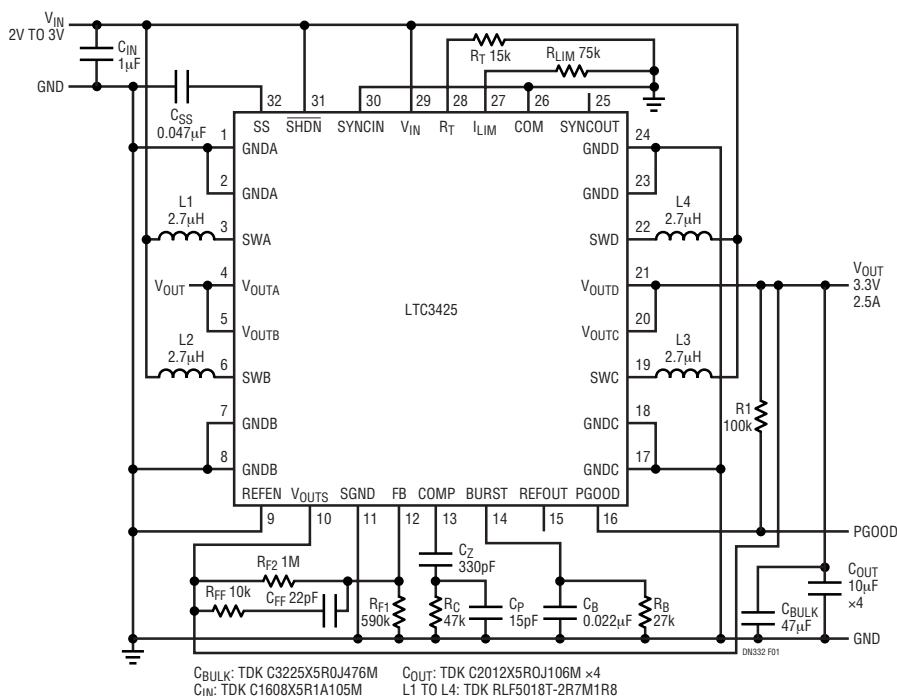


图 1：两节电池至 3.3V/2.5A 升压型转换器

## 故障保护

LTC3425包括短路保护、可设置峰值电流限值和热停机功能。

## 在一个小外形封装中提供大功率和高效率

图1示出了一种采用全陶瓷电容器和扁平电感器并从一个两节电池输入( $V_{IN}$ 为2V至3V)提供3.3V电压和2.5A负载电流的LTC3425应用电路。最大元件高度仅为2.5mm。在本例中,针对4MHz (1MHz/相位)来设置振荡器频率,因而在满载条件下产生了10mV<sub>P-P</sub>的输出纹波(见图2)。选择合适的突发电阻器以便在负载电流超过100mA时自动从突发模式操作转换至固定频率模式,从而在整个负载范围内实现最佳效率(峰值效率为96%),见图3。无负载输入电流在2.4V时仅为39 $\mu$ A。

电流模式架构的运用在负载阶跃期间实现了极佳的瞬态响应(见图4)。在顶端反馈电阻器两端采用一个

小型前馈RC网络可在突发模式操作中实现更加优越的瞬态响应和降低的输出纹波(特别是在采用低输出电容值时)。前馈电容器还能够在采用大阻值的反馈电阻器时对FB引脚上杂散电容的影响进行补偿。

当 $V_{OUT}$ 低于其稳定值达11.5%时,漏极开路PGOOD输出走低;当 $V_{OUT}$ 处于其稳定值的9%以内时,则漏极开路PGOOD输出走高。

## 结论

LTC3425的多相架构使其能够在采用一个小外形、扁平封装的情况下输送高功率,并实现非常低的输出纹波。它提供了高性能便携式应用所要求的功能,包括输出断接、自动突发模式操作以及一个宽负载范围内的高效率。它还提供了灵活的设计功能,包括其可设置的软起动、电流限制和振荡器频率、外部补偿以及多种可用的工作模式。

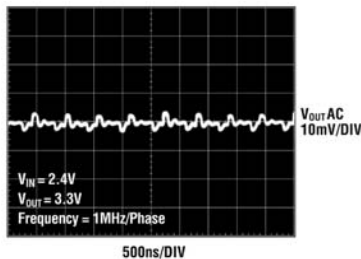


图2: 图1所示转换器在2.5A负载电流条件下的输出电压纹波

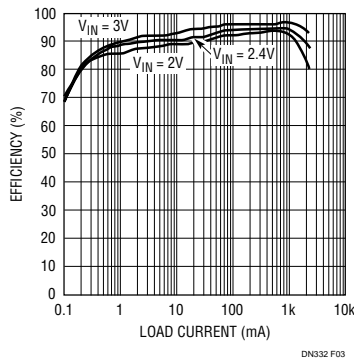


图3: 图1所示转换器的效率与负载电流的关系

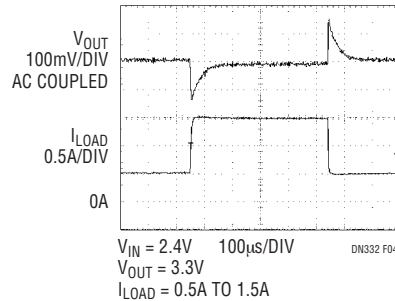


图4: 图1所示电路对于一个1A负载阶跃的响应

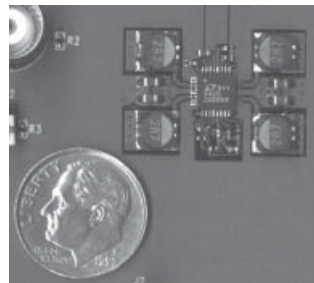


图5: LT3425能够在一个扁平的0.7平方英寸占位面积内提供10W功率

## 产品手册下载

<http://www.linear.com.cn/go/dnLT3425>

如要获得更多资料或技术支持,请与我们的销售部或当地分销商联络,也可浏览我们的网址:  
[www.linear.com.cn](http://www.linear.com.cn)或电邮到 [info@linear-tech.com.hk](mailto:info@linear-tech.com.hk)

凌特有限公司  
Linear Technology Corporation Ltd.  
[www.linear.com.cn](http://www.linear.com.cn)

香港办事处  
电话: (852)2428-0303 传真: (852)2348-0885  
上海办事处  
电话: (021)6375-9478 传真: (021)6375-9479  
北京办事处  
电话: (010)6801-1080 传真: (010)6805-4030  
深圳办事处  
电话: (755)8236-6088 传真: (755)8236-6008

骏龙科技有限公司  
Cytech Technology Ltd.  
[www.cytech.com](http://www.cytech.com)

香港电话: (852)2375-8866 传真: (852)2375-7700  
北京电话: (010)8268-4280 传真: (010)8268-4277  
上海电话: (021)6440-1373 传真: (021)6440-0166  
深圳电话: (0755)8386-7431 传真: (0755)8386-7954  
南京电话: (025)8481-0877 传真: (025)8480-8023  
杭州电话: (0571)8898-4683 传真: (0571)8898-4713  
成都电话: (028)8652-7116 传真: (028)8652-7556  
西安电话: (029)8837-8918 传真: (029)8837-8919  
武汉电话: (027)8736-0546 传真: (027)8736-0547  
厦门电话: (0592)563-8488 传真: (0592)563-7169

裕利 • 香港科汇 (亚太) 有限公司裕利分部  
Unique-A Division of Memec (Asia Pacific) Ltd.  
[www.unique-ap.com](http://www.unique-ap.com)

unique-ltc@memec-asiapacific.com  
香港电话: (852)2410-2778 传真: (852)2370-3247  
北京电话: (010)8519-1866 传真: (010)8519-1865  
上海电话: (021)6317-8226 传真: (021)6317-3446  
深圳电话: (0755)8366-4329 传真: (0755)8366-4330  
南京电话: (025)8689-0351 传真: (025)8689-0352  
成都电话: (028)8652-8252 传真: (028)8652-8253  
西安电话: (029)8822-9180 传真: (029)8825-8595  
武汉电话: (027)8732-2646 传真: (027)8732-2729  
厦门电话: (0592)516-4701 传真: (0592)516-4702  
青岛电话: (0532)582-1322 传真: (0532)583-8372

dn332f 0204 42.2K • PRINTED IN CHINA

  
© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2004