

设计要点

单片同步降压型稳压器在ThinSOT封装内实现了600mA的额定电流 - 设计要点 300

Jaime Tseng

引言

新型的LTC®3406、LTC3406-1.5、LTC3406-1.8、LTC3406B、LTC3406B-1.5和LTC3406-1.8是业界首批能够在1mm高的ThinSOT™封装内提供600mA输出电流的单片同步降压型稳压器。这些器件是专为电池供电的便携式设备节省空间和提高效率而设计。LTC3406系列采用了突发方式(Burst Mode®)操作,以提高轻负载条件下的效率,并在无负载条件下仅消耗20μA的电源电流。对于噪声敏感的应用,LTC3406B系列使突发方式操作失效,并在轻负载时工作于脉冲跳跃方式。这两个系列的器件在停机方式下仅消耗不到1μA的静态电流。

节省空间

LTC3406/LTC3406B系列所设计的每一个环节都是围绕著使电源小巧和高效的目的而进行的。整个稳压器的电路板占用面积仅5x7mm。这些器件均是采用恒定频率和电流型架构的高效单片同步降压型稳压器。其片上的功率MOSFET可提供高达600mA的连续输出电流。内部的同步开关既提高了效率,也不再需要采用外部肖特基二极管。而内部环路补偿则消除了采用附加外部元件之需。

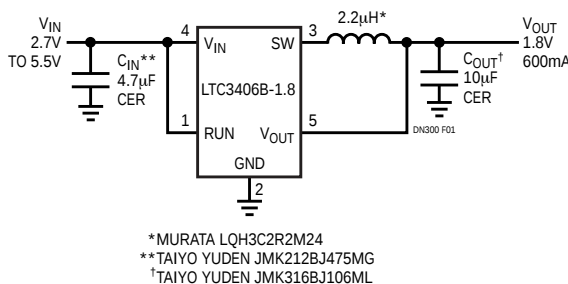


图1：采用全陶瓷电容器的1.8V/600mA降压型稳压器

通用

这些器件具有通用的2.5V至5.5V输入电压范围,使得它们成为单节锂离子电池或三节NiCd和NiMH电池应用的理想之选。低压降的100%占空比性能允许从电池提取最多的能量。在产生压降时,输出电压由输入电压与内部P沟道MOSFET和电感器电阻两端的压降之差来决定。固定电压输出型LTC3406-1.5/LTC3406B-1.5和LTC3406-1.8/LTC3406B-1.8分别固定于1.5V和1.8V,无要求反馈的外部分压器,从而进一步节省了空间并提高了效率。可调电压输出型LTC3406和LTC3406B允许通过两个电阻器在外部将输出电压设置到高于内部基准电压0.6V的任何数值上。

故障保护

LTC3406和LTC3406B能够对输出过压、输出短路和功率过度耗散提供保护。当在输出端检测到发生过压时(高出标称值6.25%以上),则关断顶部的MOSFET,直到故障被消除。当输出端短路至地时,振荡器频率减慢至210kHz,以防止电感电流走失。当V_{FB}被允许升至0.6V时,频率返回至1.5MHz。当

LT, LTC, LT和Burst Mode是凌特公司的注册商标。
 ThinSOT 是凌特公司的商标。

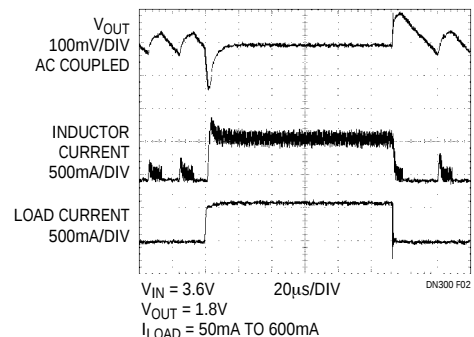


图2：LTC3406-1.8对50mA至600mA负载阶跃的瞬态响应曲线(在轻负载条件下进行突发方式操作)

发生功率过度耗散现象且结温接近大约160°C时, 热保护电路将功率MOSFET关断, 使器件冷却下来。当温度降到150°C时, 则恢复正常操作。

有效的突发方式操作 (LTC3406 系列)

在突发方式操作中, 内部功率MOSFET根据负载需求进行间歇式操作(见图2)。正常开关操作的短突发周期之后是较长的空闲周期, 此时, 负载电流由输出电容器提供。在空闲周期中, 功率MOSFET及任何不需要的电路均被关断, 从而将静态电流减小至20 μ A。在无负载条件下, 输出电容器通过反馈电阻器缓慢放电, 形成仅使电源电流增加几个微安的极低频率突发周期。

低噪声的脉冲跳跃方式 (LTC3406B系列)

脉冲跳跃方式减小了输出波纹, 从而减少了可能的音频电路干扰。在脉冲跳跃方式中, 恒定频率操作保持在较低负载电流, 以减小输出电压波纹。如果负载电流足够低, 则最终将发生跳周期, 以保持稳压状态。在轻负载条件下, 脉冲跳跃方式的效率低于突发方式操作时的效率, 但当输出负载超过50mA时, 两种方式的效率相当。

采用全陶瓷电容器的1.8V/600mA降压型稳压器

图1示出了采用全陶瓷电容器的LTC3406/LTC3406B-1.8

一个应用实例。采用2.5V至5.5V输入电源时, 该特殊设计能够在1.8V条件下提供600mA负载电流。陶瓷电容器具有小体积和低等效串联电阻(ESR)的优点, 能够在输入端和输出端实现极低的波纹电压。对于给定的封装尺寸或电容值, 陶瓷电容器具有比其他体积较大的低ESR电容器(包括钽电容器、铝和有机电解)有更低的ESR。由于LTC3406/LTC3406B的控制环路并不依靠输出电容器的ESR特性来稳定操作, 因此可采用陶瓷电容器来实现极低的输出波纹和小电路尺寸。图2和图3分别示出了LTC3406-1.8和LTC3406B-1.8相对于50mA至600mA负载阶跃的瞬态响应曲线。

效率的考虑

图4示出了LTC3406-1.8(突发方式操作使能)在各种电源电压条件下的效率曲线。突发方式操作显著降低了静态电流, 因而即使在极轻负载的条件下也能获得高效率。

图5示出了LTC3406B-1.8(脉冲跳跃方式使能)在各种电源电压条件下的效率曲线。脉冲跳跃方式在较低的负载电流条件下保持了恒定频率操作。这需要增加栅极电荷损耗和开关损耗, 从而影响了轻负载条件下的效率。负载较大时, 其效率仍与突发方式操作时相当。

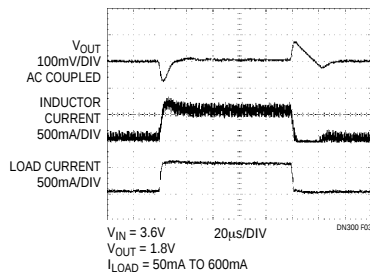


图3: LTC3406B-1.8对50mA至600mA负载阶跃的瞬态响应曲线

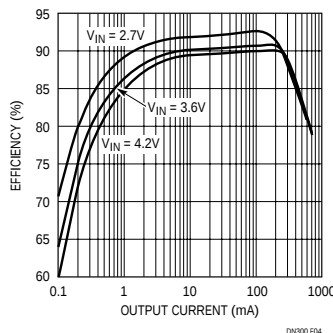


图4: LTC3406-1.8的效率与负载电流关系

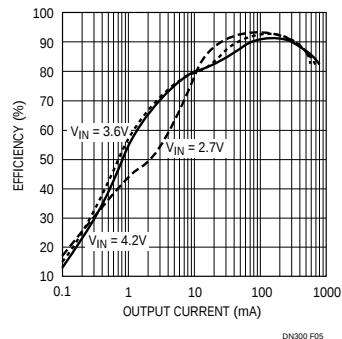


图5: LTC3406B-1.8的效率与负载电流关系

产品手册下载

<http://www.linear.com.cn/go/dnLTC3406>

如要获得更多有关凌特公司稳压器的资料, 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 或电邮到 info@linear-tech.com.hk

凌特有限公司
Linear Technology Corporation Ltd.
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

骏龙科技有限公司
Cytech Technology Ltd.
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)481-0877 传真: (025)480-8023
成都电话: (028)8652-7116 传真: (028)8652-7556
西安电话: (029)837-8918 传真: (029)837-8919
武汉电话: (027)8736-0546 传真: (027)8736-0547

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
unique@memec-asia-pacific.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
成都电话: (028)8620-0026 传真: (028)8620-0027
武汉电话: (027)8732-2646 传真: (027)8732-2729
西安电话: (029)822-9180 传真: (029)825-8595
厦门电话: (0592)516-4701 传真: (0592)516-4702
青岛电话: (0532)582-1322 传真: (0532)583-8372

dn300f 1002 29K • PRINTED IN CHINA


© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2001