

# 设计要点

## ThinSOT 封装的微功率降压型稳压器具有低输出纹波

设计要点 373

Keith Szolusha

### 引言

高电压单片式降压型转换器通过把高压侧电源开关集成到器件之中而简化了电路设计并节省了空间。在大多数场合中，开关都是一个 n 型晶体管 (NMOS 或 NPN) 和一个自举驱动级，因而需要一个外部升压二极管和电容器以及主箝位二极管，从而导致了应用电路的复杂化。

LT<sup>®</sup>3470 是一款 40V 降压型转换器，它把电源开关、箝位二极管和升压二极管集成在一个纤巧的 ThinSOT<sup>™</sup> 封装内。升压 NPN 功率级提供了高电压能力、高功率密度和高开关速度，省去了因采用外部二极管所造成的成本和占用空间的增加。

LT3470 接受一个 4V 至 40V 的输入电压范围，并可向负载输送高达 200mA 的电流。微功率偏置电流和突发模式 (Burst Mode<sup>®</sup>) 操作使其能够在无负载和采用一个 12V 输入的情况下仅消耗 26 $\mu$ A。迟滞电流模式控制和单周期脉冲导致可在使用小陶瓷电容器的情况下实现非常低的输出纹波和稳定的操作。小电路尺寸、低静态电流和 40V 输入的组合使得 LT3470 成为汽车和工业应用的理想选择。

### 电流模式控制

LT3470 采用了迟滞电流控制电路和突发模式操作，以在采用一个纤巧电感器和若干陶瓷电容器的情况下提供低输出纹波和低静态电流。开关保持接通直至电流斜坡上升至上端电流比较器的电流水平为止，开关之后则关断，电感器电流通过箝位二极管而下降，直到下端电流比较器发生跳变且最小关断时间要求得到满足为止。

在连续操作模式中，上端和下端电流比较器的电流水平之差约为 150mA。由于开关仅在箝位二极管电流降至门限以下时才接通，因此，开关频率下降，从而使开关电流在启动和短路条件下处于受控状态。

如果负载很轻，则 IC 将在微功率和开关状态之间交替

变化，以使输出处于调节状态 (图 3a)。迟滞模式允许 IC 提供单开关周期脉冲，以实现尽可能低的轻负载输出电压纹波 (在 12V 至 3.3V 转换和零负载条件下的峰至峰值 < 20mV)。在连续开关模式中 (图 3b)，当电流水平较高时，输出电压纹波将更小 (峰至峰值 < 10mV)。

LT、LTC、LT 和 Burst Mode 是凌力尔特公司的注册商标。ThinSOT 是凌力尔特公司的商标。所有其他商标均为其各自拥有者的产权。

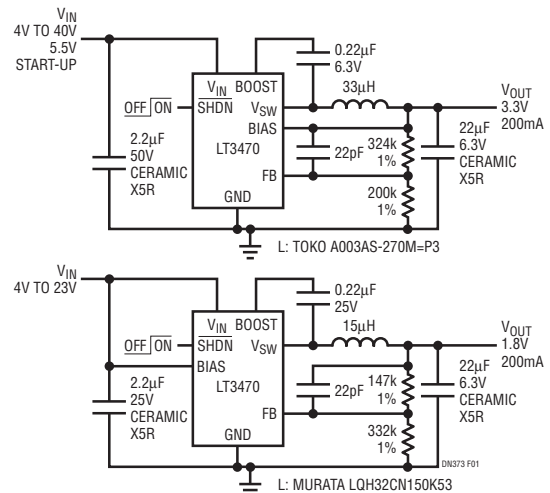


图 1：典型的 3.3V 和 1.8V 输出应用

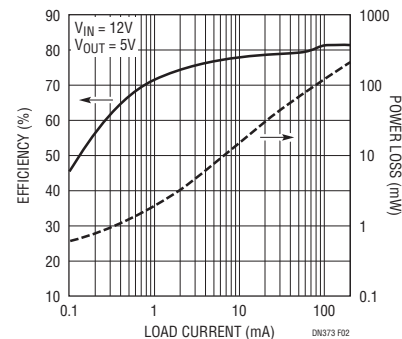


图 2：效率和功率损耗与负载电流的关系曲线

## 采用集成升压二极管带来的设计灵活性

降压型稳压器设计中的高压侧 NPN 电源开关需要一个至少比开关或输入电压高几伏的驱动器电压。当没有其他的可用高电压线路时，需要采用一种自举法来为 IC 提供几伏的升压。当输出端上至少具有 2.5V 的电压时，则从输出来获得升压电压是最有效的方法。如果输出电压过低 (例如：1.8V)，则升压电压将必须从输入来获取。

把高压侧自举升压二极管集成到 IC 之中并没有限制升压二极管的灵活性。不管是高输出电压还是低输出电压 (且无论是否具有宽输入电压范围)，升压二极管灵活性 (比如：与各种电源相连接的能力和/或一个齐纳隔离二极管的采用) 都是必需的。升压二极管的正

极可通过 BIAS 引脚与不同的电源相连。在大多数场合中，这是一个至输入 (当输出电压低于 2.5V 时) 或输出 (对于高于 2.5V 的输出电压) 的简单连接。如图 4 所示，当存在一个宽输入电压范围时，升压二极管通路中的额外齐纳二极管压降或一个晶体管偏置电源可保护 IC 免遭 BOOST 引脚过压的损坏。

## 结论

LT3470 是一款宽输入电压范围、迟滞模式、全集成化单片式 300mA 降压型 DC/DC 转换器。板载高压侧 NPN 电源开关、肖特基升压二极管和肖特基箝位二极管与小型 ThinSOT 封装和 40V 高输入电压的组合，使其成为适合那些负载电流小于 200mA 的诸多降压应用的简单而通用的 IC。

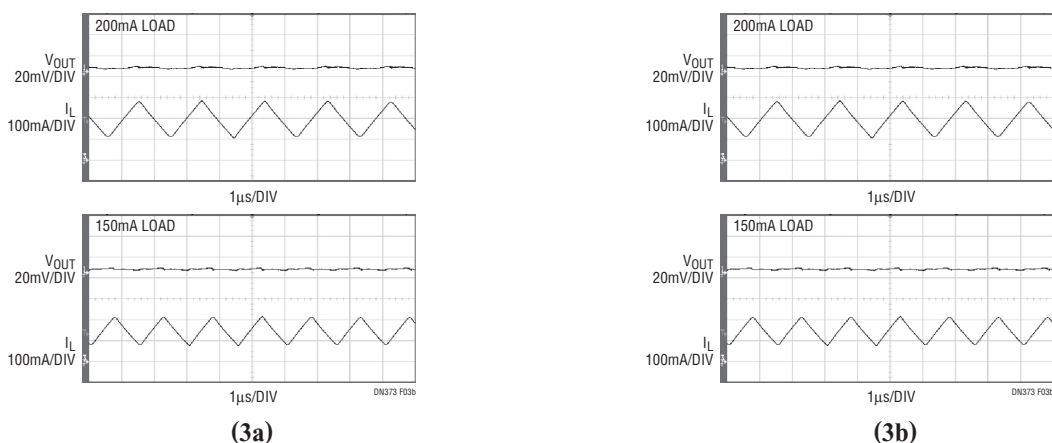


图 3：(3a) 突发模式操作 — 单脉冲突发模式操作具有仅 20mV<sub>P-P</sub> 的纹波；  
(3b) 连续操作 — 极低的输出电压纹波

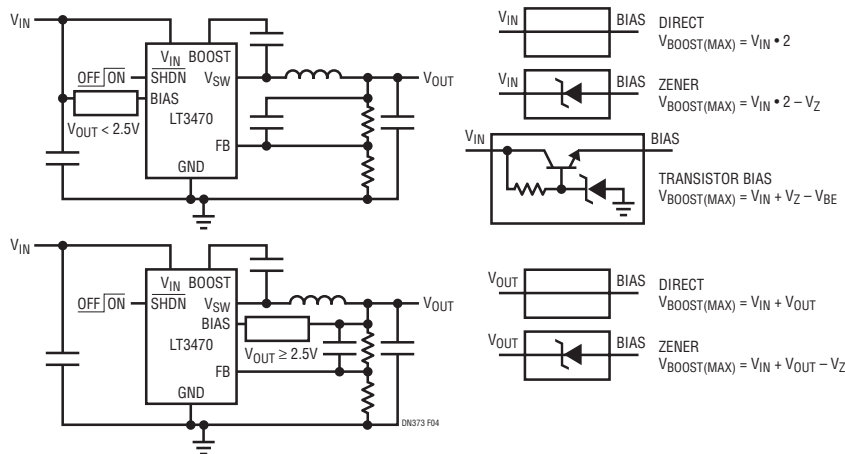


图 4：BIAS 和 BOOST 引脚连接方法的变化提供了输入和输出电压范围的灵活性

## 产品手册下载

[www.linear.com.cn](http://www.linear.com.cn)

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.com.cn](mailto:info@linear.com.cn)

凌力尔特有限公司  
Linear Technology Corp. Ltd.  
[www.linear.com.cn](http://www.linear.com.cn)  
香港电话：(852) 2428-0303  
北京电话：(86) 10-6801-1080  
上海电话：(86) 21-6375-9478  
深圳电话：(86) 755-8236-6088

艾睿电子亚太有限公司  
Arrow Asia Pac Ltd.  
[www.arrowasia.com](http://www.arrowasia.com)  
香港电话：(852) 2484-2484  
北京电话：(86) 10-8528-2030  
上海电话：(86) 21-2893-2000  
深圳电话：(86) 755-8359-2920

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  
北京电话：(86) 10-8260-7990  
上海电话：(86) 21-6440-1373  
深圳电话：(86) 755-2693-5811

泛纳尼克(上海)有限公司  
Farnell-Newark InOne  
[www.farnell-newarkinone.com](http://www.farnell-newarkinone.com)  
香港电话：(852) 2268-9888  
北京电话：(86) 10-6238-5152  
上海电话：(86) 21-5866-0508

好利顺电子香港有限公司  
Nu Horizons Electronics Asia Pte Ltd.  
[www.nuhorizons.com](http://www.nuhorizons.com)  
香港电话：(852) 3511-9911  
北京电话：(86) 10-8225-1376  
上海电话：(86) 21-6441-1811  
深圳电话：(86) 755-3398-2850

dn373f 0207 52.5K • PRINTED IN CHINA

  
© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2006