

# 设计要点

## 纤巧的单片式降压型稳压器可在宽输入范围运作

设计要点 390

Kevin Huang

### 引言

汽车电池、工业电源、分布式电源和墙上变压器均为宽范围高电压输入电源。对这些电源进行降压的一种最为简单的方法是采用能够直接接受一个宽输入范围并提供良好调节输出的高电压单片式降压型稳压器。LT<sup>®</sup>3493 可接受 3.6V 至 36V 的输入电压，而 LT3481 可接受 3.6V 至 34V。这两款器件均提供了超卓的电压和负载调节以及动态响应性能。LT3481 在一个很宽的负载范围内提供了一种高效率解决方案，并在突发模式 (Burst Mode<sup>®</sup>) 操作期间保持很低的输出纹波，而 LT3493 则提供了一款纤巧型解决方案，而且所需的外部元件极少。LT3493 的工作频率为 750kHz，而 LT3481 则具有 300kHz 至 2.8MHz 的可调频率范围。高频操作允许使用小型、低成本的电感器和陶瓷电容器。

### 宽负载范围内的低纹波和高效率解决方案

LT3481 可提供 10 引脚 MSOP 或 3mm x 3mm DFN 封装，并集成 3.8A 电源开关和外部补偿，旨在实现设计灵活性。可采用一个连接在 RT 引脚和地之间的电阻器来设置开关频率，范围为 300kHz 至 2.8MHz。图 1 示出了 LT3481 从一个 4.5V 至 34V 输入产生 3.3V/2A 输出的应用电路。图 2 示出了该电路在 12V 输入条件下的效率。

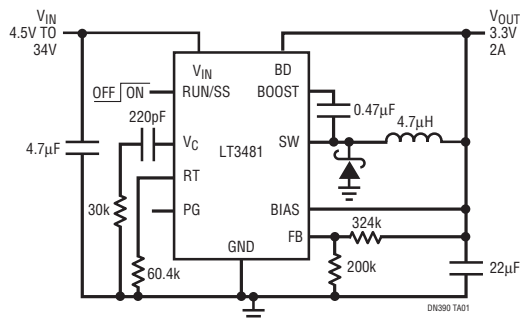


图 1：800kHz LT3481 DC/DC 转换器可在 3.3V 输出条件下提供 2A 电流

LT3481 提供了低纹波突发模式操作功能，该工作模式可在轻负载条件下保持高效率，同时把输出电压纹波抑制在 15mV<sub>P-P</sub> 以下。在突发模式操作期间，LT3481 向输出电容器提供单周期电流脉冲，随后将是睡眠周期，在该周期中，将由输出电容器向负载提供输出功率。在脉冲之间，所有与输出开关控制有关的电路都将被关断，从而把输入电源电流减小至 50µA。图 3 示出了从 12V 输入至 3.3V 输出转换时，在单脉冲突发模式操作条件下的电感器电流和输出电压纹波。当负载电流减小至无负载状态时，LT3481 工作于睡眠模式的时间百分比将增加，而平均输入电流则大幅度地减小，从而实现了高效率。LT3481 还具有一个非常低的停机电流 (小于 1µA)，因而显著地延长了那些长时间处于睡眠或停机模式应用中的电池使用寿命。

高压侧自举升压二极管被集成在 IC 之内，以最大限度地缩减解决方案的外形尺寸和成本。当输出电压至少为 2.8V 时，升压二极管的正极可被连接至输出端。对于低于 2.5V 的输出电压，则可将升压二极管连接至输入端。对于那些依赖良好调节电源的系统，LT3481 提供了一种电源良好标记功能，可在 V<sub>OUT</sub> 达到编程输出电压的 90% 时发出指示信号。RUN/SS 引

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

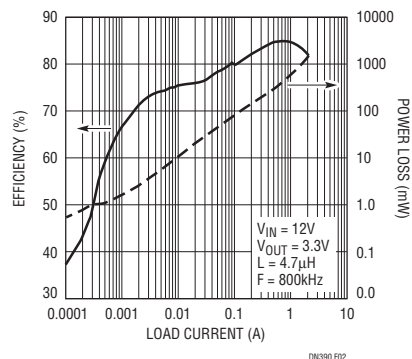


图 2：图 1 所示电路的效率与负载电流的关系

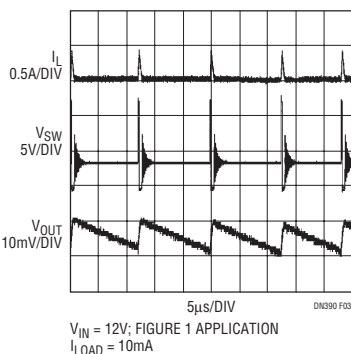


图3：在 10mA 负载电流条件下的 LT3481 突发模式操作

脚上的一个电阻器和电容器负责设置 LT3481 的软启动，以减小启动期间的最大涌入电流。图4示出了电路和启动波形。

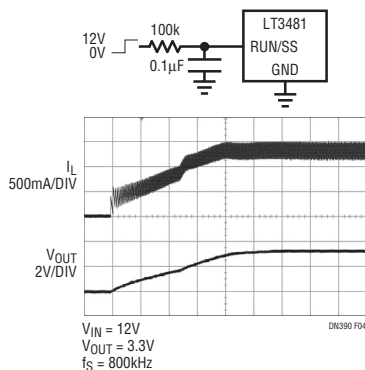


图4：LT3481 的软启动

### 小巧的解决方案占板面积

LT3493 包括一个 1.75A 的内部电源开关，采用纤巧的 6 引脚 DFN 封装 (2mm x 3mm)。电流模式控制电路及其内部环路补偿功能免除了增设外部补偿元件的需要，从而最大限度地减少元件数目，并把 PCB 板级空间缩小至 50mm<sup>2</sup> 以下。LT3493 的基准电压为 0.78V，使得它适合于那些具有低输出电压的应用。图5示出了执行 750kHz 开关操作的 LT3493 应用电路。该电路能够从一个 4.2V 至 36V 输入产生 3.3V 输出电压。在该电路通过一根长电线而被插入一个通

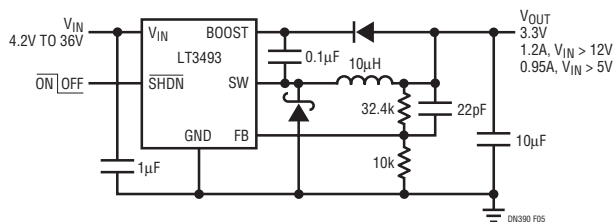


图5：LT3493 宽输入范围 DC/DC 转换器应用 (至 3.3V)

电的输入电源应用中，建议在输入端上布设一个高 ESR 电解电容器，以衰减过冲电压。详见 AN88。可通过一个外部 RC 滤波器来驱动 SHDN 引脚，以实现 LT3493 的软启动。

### LT3481 和 LT3493 的额外功能

在短路期间，这两款器件均提供了逐周期电流限制和频率折返，这将使开关频率在输出很低时有所下降。低频操作可容许电感器电流的安全放电。

### 结论

LT3493 和 LT3481 的宽输入范围、小外形尺寸以及坚固完善的设计使得它们成为众多降压应用的绝佳选择。其高输入电压、高功率转换能力以及出色的封装导热性能进一步增添了它们的通用性。

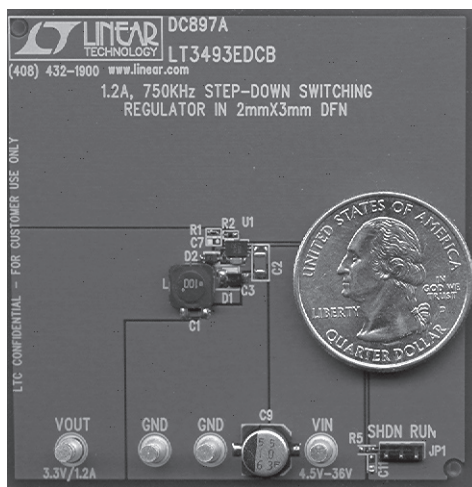


图6：LT3493 演示电路板

### 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

dn390f 1206 52.5K • PRINTED IN CHINA

**LINEAR**  
TECHNOLOGY  
© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2006