

# 设计要点

## 单片式降压型稳压器可经受苛刻的汽车环境 并仅消耗 100 $\mu$ A 的静态电流 – 设计要点 378

Rich Philpott

### 引言

汽车电子系统对当今的 DC/DC 转换器提出了很高的要求。它们必须要能够在很宽的温度和输入电压范围内(包括超过 60V 的负载突降瞬变以及至 4V 的冷车发动压降)精确地调节输出电压。转换器还必须能够通过在一个宽广的负载电流范围内维持高效率来最大限度地减小“始终接通”系统中的电池电量消耗。众多的 48V 非隔离型电信应用、40V FireWire 外设以及带自动插塞式适配器的电池供电型应用也提出了相似的要求。LT3437 拥有同类产品中最优的性能,可在采用小巧的耐热增强型 3mm x 3mm DFN 封装的情况下满足上述所有要求。

### LT3437 的特点

LT<sup>®</sup>3437 是一款 200kHz 固定频率、500mA 单片式降压型开关稳压器。其 3.3V 至 80V 的输入电压范围使其成为要求苛刻的汽车环境的理想选择。微功率偏置电流和突发模式(Burst Mode<sup>®</sup>)操作有助于在整个负载范围内维持高效率,并产生了仅 100 $\mu$ A 的无负载静态电流(采用图 1 所示的电路)。LT3437 具有一个欠压闭锁和一个停机引脚,并设置了一个用于静态电流 <1 $\mu$ A 的停机模式的准确门限。

外部同步可通过采用一个逻辑电平输入来驱动 SYNC 引脚而得以实现。当停用突发模式时(以适合那些相比提高轻负载效率而言更希望减小输出纹波的应用),SYNC 引脚电压也将倍增。一个电容器提供了软起动功能,从而可对启动以及从电压过低状态恢复期间的涌入电流和输出电压过冲加以限制。LT3437 采用扁平 3mm x 3mm 10 引脚 DFN 封装或 16 引脚 TSSOP 封装,这两种封装均具有一个裸露衬垫引线框架,旨在实现低热阻。

### 剧烈的输入瞬变

图 2 示出了 LT3437 对于汽车环境中有可能发生的严重输入瞬变所做出的反应。这里,输入电压在一个 100ms 的负载突降脉冲中从一个 12V 的标称值升至 80V,随后在一个 150ms 的冷车发动脉冲中降至 4V。LT3437 的 200kHz 固定频率和电流模式拓扑结构令其能够泰然处之,对输入瞬变的响应是小于稳定电压的 1%。

输出电压上出现的模糊是由输出电容器的 ESR 以及电感器电流纹波的变化(当输入电压在不同电平之间转换时发

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

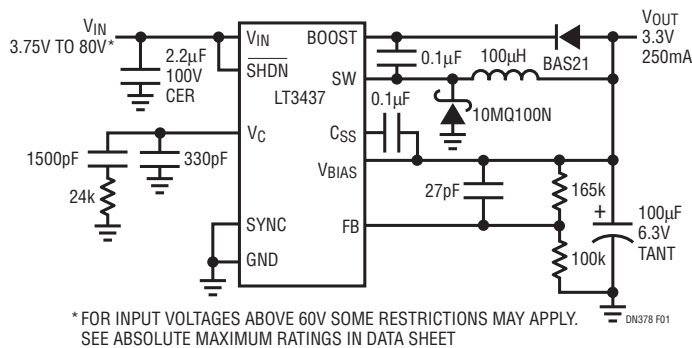


图 1：具有 100 $\mu$ A 无负载静态电流的 14V 至 3.3V 降压型转换器

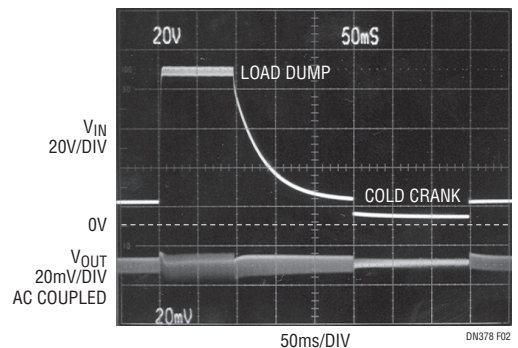


图 2：输出电压对负载突降和冷车发动输入瞬变的响应

生)所引起的。通过把输出电容器从钽电容器更换为陶瓷电容器,即可消除该纹波。

### 低静态电流

当今的许多汽车应用正在日益广泛地使用始终接通型系统,因而要求很低的平均静态电流,以延长电池的使用寿命。在低电流需求期间,可切断或减少负载,然后短暂地起动。图1所示应用电路的静态电流在停机模式中小于 $1\mu\text{A}$ ,而在无负载条件下,当输入电压为 $12\text{V}$ 时,静态电流仅为 $100\mu\text{A}$ (图3)。如图4所示,LT3437提供了从无负载至有负载的超卓阶跃响应。由图5可见,自动突发模式操作确保了整个负载范围内的效率水平。如果较之提高轻负载条件下的效率,您更希望降低纹波,则可停用突发模式操作,借助的方法是将SYNC引脚拉至高电平,或采用一个外部时钟对其进行驱动。

### 软起动功能

输出电压的上升斜率由输出电压和一个电容器来决定。最初,当输出电压接近于零时,输出的斜率由软起动电容器来决定。随着输出电压的增加,输出斜率增加至接近稳定电压的满带宽。由于电路始终处于运行状态,因此,启动以及从过载(电压过低)条件的恢复期间的涌入电流和电压过冲得到了最大限度的抑制。图6示出了采用几种不同软起动电容值时所产生的影响。

### 结论

LT3437的宽输入电压范围、低静态电流、坚固的设计以及小巧的耐热增强型封装使其成为所有汽车以及宽输入电压、低静态电流应用的理想解决方案。

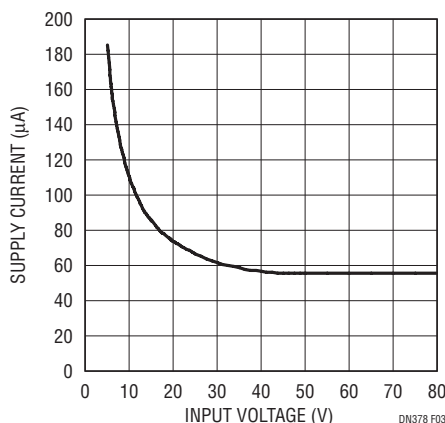


图3: 电源电流与输入电压的关系曲线 (对于图1所示的电路)

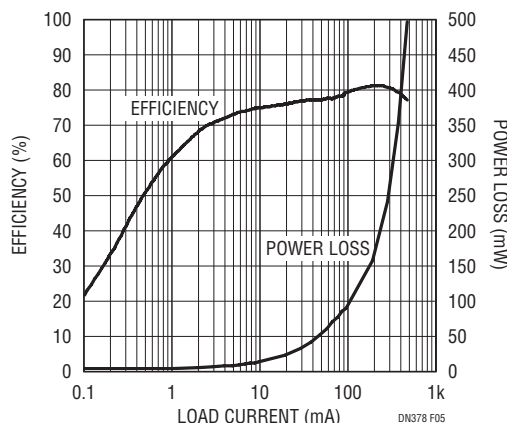


图5: 效率和功耗与负载电流的关系曲线 (对于图1所示的电路)

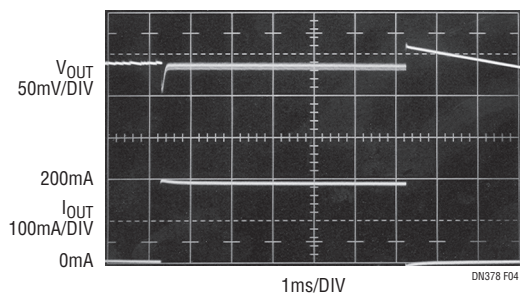


图4: 针对0mA至200mA负载阶跃的输出电压响应

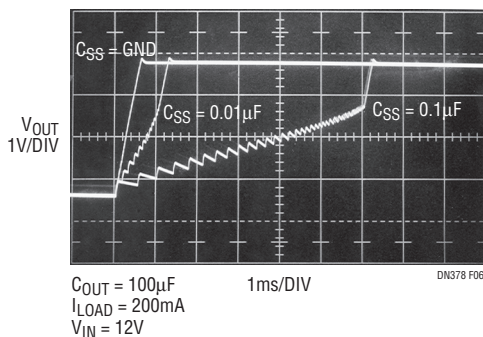


图6: 输出电压软起动

### 产品手册下载

<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-tech.com.hk](mailto:info@linear-tech.com.hk)

凌特有限公司  
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

安富利电子元件部  
Avnet Electronics Marketing  
[www.avnet.com](http://www.avnet.com)  
香港电话: (852) 2410-2778  
北京电话: (86) 10-8225-5190  
上海电话: (86) 21-6123-4651  
深圳电话: (86) 755-8366-4329

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

dn378f 0106 129.6K • PRINTED IN CHINA

LINEAR TECHNOLOGY  
© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2005