

设计要点

从500mA USB或PCMCIA端口为GSM传输提供2A脉冲

设计要点 307

Dongyan Zhou

引言

GSM调制解调器已成为一种如无线数据传输的普遍解决方案，但是它们通常需要大的电流脉冲，而这超过了电压稳压器所能获得的最大输入电流。很多GSM调制解调器可以由一个USB端口(4.5V至5.5V输入)或PCMCIA端口(3V至3.6V输入)供电，此时射频功率放大器需要3.xV的电源，其吸收的电流脉冲高达2A。由于从USB端口或PCMCIA端口的输入电流是限制至500mA，所以采用一个带输入电流限制的高效降压-升压转换器是最佳的供电方案。高效率使得平均输出功率最大，而大容量输出电容器用于维持大电流脉冲期间的电压。

LTC®3440是一个小封装、高效率的降压-升压转换器，能够高效地应用于由USB或PCMCIA端口供电的GSM调制解调器。它集成了四个开关以提供同步降压-升压工作，并且只需要一个电感器，这节省了成本和印制电路板空间。这款IC采用小型10脚MSOP封装，工作频率高达2MHz，可容许使用小型表面贴装元件。工作在突发模式(Burst Mode®)时的静态电流仅为25μA。LTC3440在停机时把输出与输入断接，这是很多USB应用所要求的。

从USB或PCMCIA给GSM调制解调器供电

图1所示为一个从USB或PCMCIA供电的降压-升压转换器。采用LT1940A微功率双运算放大器中的一个运放来实现输入限流。该运放被配置成一个电流源以限制输入电流至500mA。而LT1940A的另一个运放用作缓冲器。在给定脉冲负载下的效率如图2所示。输出电容器的选择由脉冲电流的幅度和持续时间以及纹波电压的规格决定。电容器的ESR(等效串联电阻)和每个周期电容器上存储的电量都影响到输出电压纹波。由于电荷产生的纹波约为：

$$V_{\text{RIPPLE_BULK}} = \frac{(I_{\text{PULSE}} - I_{\text{STANDBY}}) \cdot t_{\text{ON}}}{C_{\text{OUT}}}$$

这里 I_{PULSE} 为峰值电流， t_{ON} 为传输脉冲时的导通时间， I_{STANDBY} 为待机模式时的电流。上述情况是假设所有脉冲能量都来自输出电容器这一最坏条件下的估值。

由电容器ESR产生的纹波为：

$$V_{\text{RIPPLE_ESR}} = (I_{\text{PULSE}} - I_{\text{STANDBY}}) \cdot \text{ESR}$$

LT、LTC、LT和Burst Mode是凌特公司的注册商标。BestCap是AVX公司的商标。PowerStor是Cooper Electronics Technologies公司的注册商标。

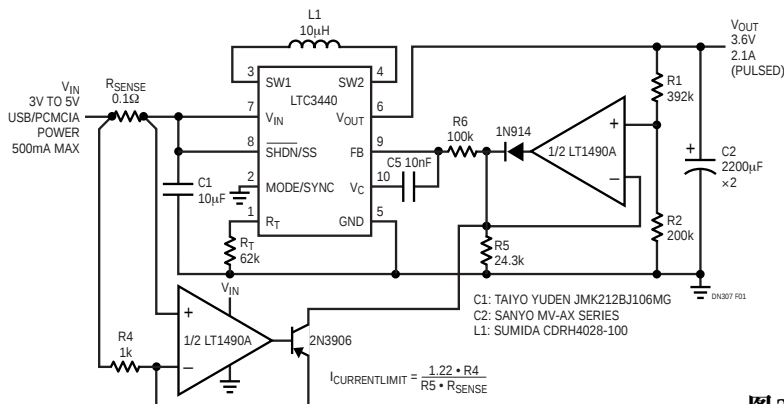


图1：转换器通过USB或PCMCIA端口给GSM调制解调器供电

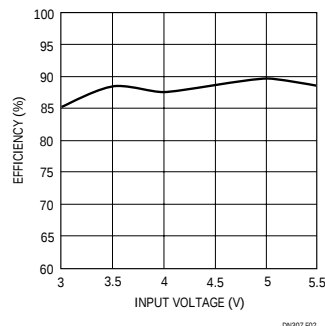


图2：图1所示转换器的效率(脉冲负载：在一个4.6ms周期内，1.15ms时间为1.2A，3.4ms为80mA)

低ESR和大容值对于维持低输出纹波是很关键。在此应用中，用了两只2200 μ F的SANYO电解电容器，每只电容器有小于38m Ω ESR。对要求外形尺寸非常低的应用，可以采用AVX公司的BestCap™系列电容和COOPER公司的PowerStor® Aerogel电容器，这些电容器容值非常大，ESR非常低，且封装高度仅2mm。

GSM标准要求4.6ms周期内的传输脉冲为575 μ s(1/8占空比因数)。图1所示转换器可在输入电压低至3V且最大输入电流为500mA的条件下，在每传输脉冲提供高达2.1A电流，而在待机模式下提供100mA。若最低输入电压较高或只在USB端口输入(4.5V至5.5V)时要求500mA输入限流，则在输出有更大的功率。图3显示了输出电压纹波与输入和输出电流。其它一些标准(如GPRS)定义了一个较高的数据速率。一种常见需求是在4.6ms周期内的传输脉冲为1.15ms(1/4占空比因数)。同样假设最低输入电压3.0V和一个500mA限流，转换器能送出1.2A的脉冲电流和80mA的待机电流。输出纹波与图3相似，但由于负载阶跃较低，所以由ESR产生的纹波更小。

5V转换器在USB端口On-The-Go设备中的应用

随著使用带USB端口的便携式设备日趋流行，当PC不存在的情况下，要求便携式设备之间能够直接相连的需求日益迫切，因此出现了USB端口On-The-Go

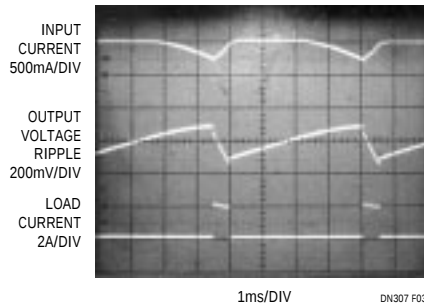


图3：输入电流(上)和输出电压纹波(中)在脉冲负载(下)的波形

(OTG)规范。USB OTG是对USB 2.0规格的补充，它为USB外围设备的连接增加了一个主机以加大其功能。USB OTG双功能设备需要一个5V转换器给USB外围设备供电。LTC3440提供了紧凑的高效解决方案，静态电流低且停机时断开连接。使用LT®1490A双运放可再一次实现精确限流。图4所示为具100mA限流的转换器，它的效率如图5所示。

为了优化轻负载时的效率，将MODE/SYNC管脚拉高以允许突发模式工作，这时静态电流仅25 μ A。

结论

LTC3440同步降压-升压型转换器为GSM调制解调器和USB OTG设备提供了最佳方案。与传统的SEPIC或升压后接一个LDO转换器相比，LTC3440转换器的效率更高，所需元器件和尺寸更小。

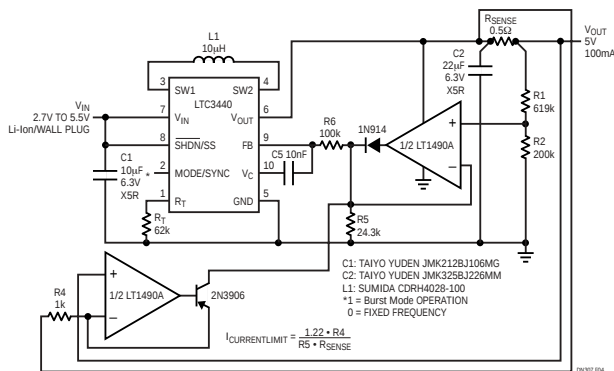


图4：给USB兼容设备供电的转换器

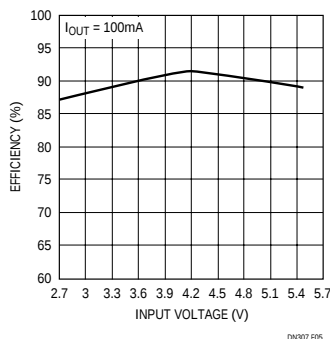


图5：图4所示转换器的效率

产品手册下载

<http://www.linear.com.cn/go/dnLTC3440>

如要获得更多有关升压-降压转换器的资料，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-asiaapacific.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)8652-8252 传真：(028)8652-8253
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

dn307f 1202 39K • PRINTED IN CHINA

 LINEAR TECHNOLOGY
© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2003