

设计要点

10 μ A静态电流降压调节器延长手持式产品待机时间

设计要点 235

Greg Dittmer

低静态电流的重要性

就目前市面上许多的手持产品而言，尽管人们只是偶尔使用，但它却必须时刻保持活动状态以备不时之需。当不使用时，为了节省电池能量，除了少量电路继续工作之外，大部分电路应处于断电状态。在这种低功率待机模式中，虽然电流显著减少了，但为了使电路和调节器保持工作，电池能量依然会被慢慢耗尽。如果设备长时间处于待机状态，调节器的静态电流则可能严重影响电池寿命(参见图1)。

为了尽量延长此类产品的电池寿命，凌特公司推出了3种新产品，进一步扩展了其10 μ A降压调节器系列。LTC[®]1771是一种恒定关机时间控制器，可驱动输出负载高达5A的外部P沟道MOSFET。LTC1877和LTC1878均为单芯片调节器，可为高达600mA的负载提供固定频率(550kHz)和同步运作。由于采用微功率架构，LTC1771、LTC1877及LTC1878只需要10 μ A电流就能在无负载状态下调节输出。同时，此类转换器还配备微功率关机、针对极佳瞬态响应和启动行为的电流操作模式、短路保护、针对低压差的100%工作周期、微型MSOP封装、为低噪声应用操作的非暴发模式(Burst Mode[™])等特性。上述器件的各项特性参见表1。

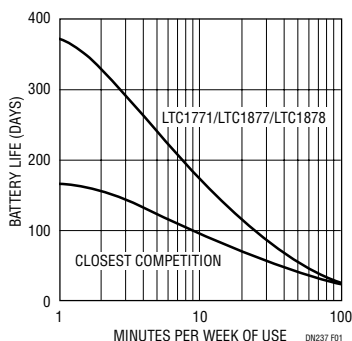


图 1: 9V 电池寿命比较 (在 3.3V 时, 负载电流为 100mA, 而待机电流为 100 μ A)

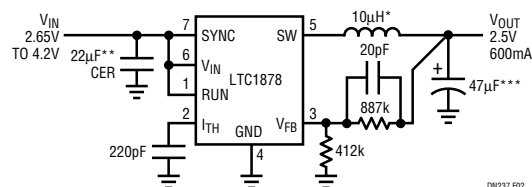
表 1: LTC1771、LTC1877 和 LTC1878 的特性总览

	LTC1771	LTC1877	LTC1878
无负载静态电流 I _Q	10 μ A	10 μ A	10 μ A
结构	控制器	单片	单片
最大负载	高至 5A (可编程)	600mA (固定)	600mA (固定)
输入电源范围	2.8V 至 20V	2.65V 至 10V	2.65V 至 6V
关断电流	2 μ A	<1 μ A	<1 μ A
最大工作周期	100%	100%	100%
封装	MS8, SO-8	MS8	MS8
频率	3.5 μ S 关机	550kHz	550kHz
同步整流	否	是	是
可同步	否	是	是

LTC1878 调节器将单节锂电池转换成 2.5V 输出

图 2 所示应用采用 LTC1878 在 600mA 时将单节锂电池转换成 2.5V 输出。内部同步开关及其 550kHz 恒定工作频率不仅彻底废除了外部肖特基二极管，而且允许采用小型表面安装电感器和电容器，从而达到减少外部元件数目和节省空间的目的。就双节锂电池等较高输入电压而言，则可采用 LTC1877。图 3 是这种调节器的效率曲线图。由于它的静态电流极低，该调节器具有非常出色的工作效率，负载电流最小可低至 100 μ A。

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



* TOKO D62CB A920CY-100M
** TAIYO-YUDEN CERAMIC LMK325BJ106MN
*** SANYO POSCAP 6TPA47M

图 2: LTC1878 2.5V/500mA 调节器

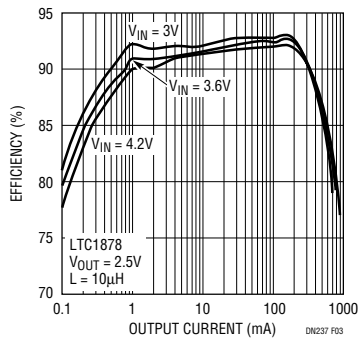


图 3: 比较图 2 所示电路的工作效率和负载电流

LTC1771 3.3V/2A 调节器

如欲使更大负载电流和更高电压具备同样出色的小负载下工作效率, 则可采用图 4 所示电路。该电路采用 LTC1771 控制器, 如配合体积相当的外部 P 沟道 MOSFET, 则能够提供高达 5 A 的输出负载。由于 LTC1771 的工作电压范围较宽, 图 4 所示的 3.3V/2A 调节器能够支持高达 18V 的输入电压。通过编程方式, 采用 0.05Ω 感应电阻可得到最大为 2A 的负载电流。当采用 15µH 电感和低 ESR POSCAP 输出电容器时, 电路的输出纹波小于 50 mV。在适当的电压范围, Siliconix 公司的 Si6447 或 Si3443 是 MOSFET 的一个好选择, 因为它们可较好地兼顾低门电荷 (gate charge) 和低导通电阻 $R_{DS(ON)}$; 而 Microsemi Powermite 公司的 UPS5817 肖特基二极管就能在正向压降和反向漏电之间提供较好的折衷效果。肖特基二极管的低反向漏电特性也很重要, 因为这漏电很

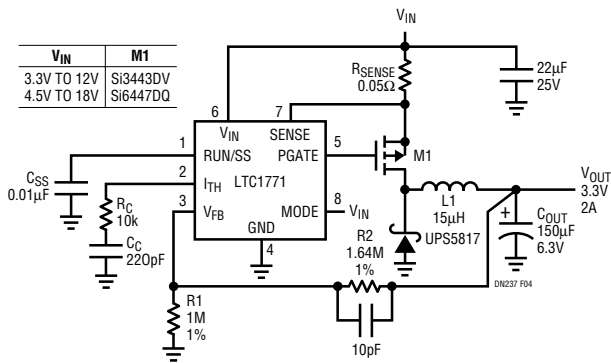


图 4: LTC1771 3.3V/2A 调节器

有可能超过 LTC1771 的 10µA 静态电流, 从而显著增加调节器的无负载源电流。不幸的是, 具有较低反向电流泄漏的肖特基二极管可产生较高正向压降, 而正向压降则会对中高负载的效率造成影响。图 5 显示, 在横跨多于 10⁴mA 的负载电流下, 调节器均有出色的效率表现。

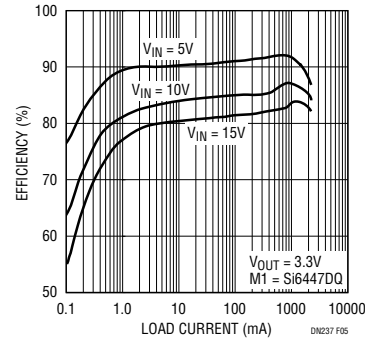


图 5: 比较图 4 所示电路的 LTC1771 效率和负载电流

不会牺牲瞬态响应的低工作电流

尽管 LTC1771、LTC1877 及 LTC1878 使用极小的工作电流, 但这并不意味着其瞬态性能会打折扣。即使在电流小于 10µA 的无负载状态下工作, 凌特公司的创新电路也能确保误差放大器对负载变化作出迅速响应。当在 500mA 这一负载级工作时, LTC1878 调节器(见图2)的瞬态性能非常出色, 这一点可从图 6 所示的示波图中反映出来。

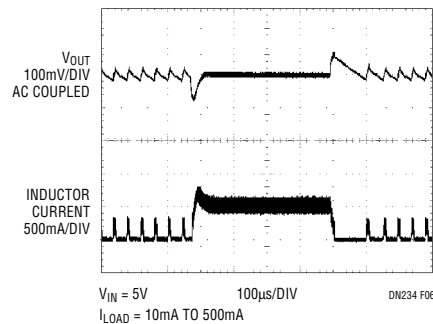


图 6: 图 2 所示电路的负载级瞬态响应

产品手册下载

<http://www.linear-tech.com/go/dnLTC1771>
<http://www.linear-tech.com/go/dnLTC1877>

如要获得更多信息, 请与凌特公司销售部或当地分销商联络, 也可查询我们的网址:
www.linear-tech.com 或 www.linear.com.cn

凌特有限公司
 Linear Technology Corporation Ltd.
 www.linear.com.cn
 香港新界葵芳兴芳路 223 号
 新都会广场 2 座 2108 室
 电话: (852)2428-0303
 传真: (852)2348-0885
 上海市黄浦区黄陂北路 227 号
 中区广场 1610 室
 邮编: 200001
 电话: (86)21-6375-9478
 传真: (86)21-6375-9479

骏龙科技有限公司
 Cytech Technology Ltd.
 www.cytech.com
 香港电话: (852)2375-8866
 北京电话: (010)8268-4280
 成都电话: (028)522-4111
 重庆电话: (023)6860-8938
 广州电话: (020)8762-7232
 南京电话: (025)481-0877
 上海电话: (021)6440-1373
 深圳电话: (0755)386-7431
 西安电话: (029)848-1716
 武汉电话: (027)8789-3366

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-asiapacific.com
 香港电话: (852)2370-3247
 北京电话: (010)8519-1866
 成都电话: (028)620-0026
 上海电话: (021)3303-0261
 深圳电话: (0755)366-4329
 武汉电话: (027)8732-2646
 厦门电话: (0592)516-4701
 西安电话: (029)822-9180

dn235f 0101 23K • PRINTED IN CHINA

 © LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2000