

大电流、微功率单电池、 600kHz、DC/DC 变换器

特点

- 单锂离子电池可提供 5V 电压和 1A 电流
- 四只镍镉电池可在 SEPIC 方式下提供 5V 电压和 800mA 电流
- 固定工作频率：600kHz
- 高达 34V 的升压变换器输出
- 采用高度为 1.1mm 的薄型 TSSOP 封装
- 大负载启动
- 小负载条件下的自动突发方式 (Burst Mode™) 操作 (LT1308A)
- 小负载条件下的连续转换 (LT1308B)
- 低 V_{CESAT} 开关：300mV/2A
- 与 LT1308 引脚升级兼容
- 待机状态下静态电流较小：1 μ A (最大值)
- 准确度更高的低电池电量检测器基准：200mV \pm 2%

应用

- GSM/CDMA 移动电话
- 数码相机
- LCD 偏置电源
- 应答式寻呼机
- GPS 接收机
- 电池备用电源
- 手持式计算机

描述

LT[®]1308A/LT1308B 是工作于 1V 至 10V 输入电压范围的微功率、固定频率升压型 DC/DC 变换器。它们是 LT1308 的改进型产品，并推荐用于多种新型设计中。LT1308A 能够在负载较小的情况下自动转换至节能的突发方式操作状态，且在无负载条件下的消耗电流仅 140 μ A。LT1308B 能够在负载较小的情况下进行连续转换并在 2.5mA 的静态电流下工作。这两个器件在待机状态下消耗电流均小于 1 μ A。

低电池电量检测器的准确度比 LT1308 有显著的提高。在室温时的 200mV 基准规定为 \pm 2%，以及在整个工作温度范围内为 \pm 3%。待机引脚与一个 1V 或更高电压源相连时（而不需像在 LT1308 上那样与 V_{IN} 相连）即可使能器件。一个内部 V_C 箝位电路使得瞬态响应有所改善，且开关电压额定值被提高到了 36V，因而可应用于输出电压更高的用途。

LT1308A/LT1308B 采用了 8 引脚 SO 封装和 14 引脚 TSSOP 封装。

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

典型应用

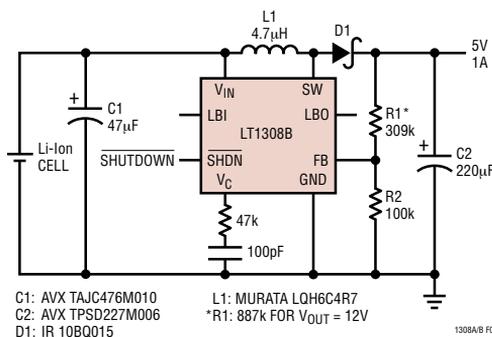
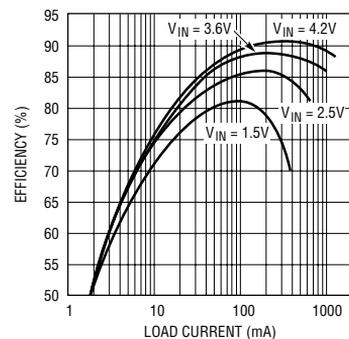


图 1：LT1308B 单节锂离子电池至 5V/1A DC/DC 变换器

变换器效率

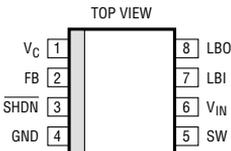
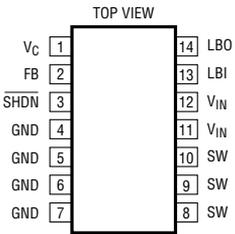


LT1308A/LT1308B

绝对最大额定值 (注1)

V_{IN} , \overline{SHDN} , LBO 电压	10V	工作温度范围	
SW 电压	-0.4V 至 36V	商用	0°C 至 70°C
FB 电压	$V_{IN} + 1V$	扩展型商用 (注2)	-40°C 至 85°C
V_C 电压	2V	工业用	-40°C 至 85°C
LBI 电压	-0.1V 至 1V	储存温度范围	-65°C 至 150°C
流入 FB 引脚的电流	$\pm 1mA$	引脚温度 (焊接时间 10 秒)	300°C

封装/订货信息

 <p>S8 PACKAGE 8-LEAD PLASTIC SO</p> <p>$T_{JMAX} = 125^{\circ}C, \theta_{JA} = 190^{\circ}C/W$</p>	产品型号	 <p>F PACKAGE 14-LEAD PLASTIC TSSOP</p> <p>(Note 6)</p> <p>$T_{JMAX} = 125^{\circ}C, \theta_{JA} = 80^{\circ}C/W$</p>	产品型号
	LT1308ACS8 LT1308AIS8 LT1308BCS8 LT1308BIS8		LT1308ACF LT1308BCF
	S8 器件标记		
	1308A 1308B 1308AI 1308BI		

对于各等级的器件，请咨询工厂。

电特性

凡标注 ● 表示该指标适合整个工作温度范围，否则仅指 $T_A = 25^{\circ}C$ 。商用等级为 0°C 至 70°C。 $V_{IN} = 1.1V$ ， $V_{\overline{SHDN}} = V_{IN}$ ，除非特别说明。

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
I_Q	静态电流	不开关, LT1308A		140	240	μA
		开关, LT1308B		2.5	4	mA
		$V_{\overline{SHDN}} = 0V$ (LT1308A/LT1308B)		0.01	1	μA
V_{FB}	反馈电压		● 1.20	1.22	1.24	V
I_B	FB 引脚偏置电流	(注 3)	●	27	80	nA
	基准电压调节	$1.1V \leq V_{IN} \leq 2V$ $2V \leq V_{IN} \leq 10V$	●	0.03	0.4	%/V
	最小输入电压			0.92	1	V
g_m	误差放大器跨导	$\Delta I = 5\mu A$		60		$\mu mhos$
A_V	误差放大器电压增益			100		V/V
f_{OSC}	开关频率	$V_{IN} = 1.2V$	● 500	600	700	kHz
	最大占空比		● 82	90		%
	开关电流限值	占空比 = 30% (注 4)		2	3	A
	开关 V_{CESAT}	$I_{SW} = 2A$ (25°C, 0°C), $V_{IN} = 1.5V$		290	350	mV
		$I_{SW} = 2A$ (70°C), $V_{IN} = 1.5V$		330	400	mV
	突发方式操作开关电流限值 (LT1308A)	$V_{IN} = 2.5V$, 图 1 的电路		400		mA

电特性

凡标注 ● 表示该指标适合整个工作温度范围，否则仅指 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。商用等级为 0°C 至 70°C 。 $V_{IN} = 1.1\text{V}$ ， $V_{\overline{\text{SHDN}}} = V_{IN}$ ，除非特别注明。

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位	
	停机引脚电流	$V_{\overline{\text{SHDN}}} = 1.1\text{V}$	●	2	5	μA	
		$V_{\overline{\text{SHDN}}} = 6\text{V}$	●	20	35	μA	
		$V_{\overline{\text{SHDN}}} = 0\text{V}$	●	0.01	0.1	μA	
	LBI 门限电压		●	196	200	204	mV
			●	194	200	206	mV
	LBO 输出低	$I_{\text{SINK}} = 50\mu\text{A}$	●	0.1	0.25	V	
	LBO 漏电流	$V_{\text{LBI}} = 250\text{mV}$ ， $V_{\text{LBO}} = 5\text{V}$	●	0.01	0.1	μA	
	LBI 输入偏置电流 (注 5)	$V_{\text{LBI}} = 150\text{mV}$		33	100	nA	
	低电池电量检测器增益			3000		V/V	
	开关漏电流	$V_{\text{SW}} = 5\text{V}$	●	0.01	10	μA	

凡标注 ● 表示该指标适合整个工作温度范围，否则仅指 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。工业用等级为 -40°C 至 85°C 。 $V_{IN} = 1.2\text{V}$ ， $V_{\overline{\text{SHDN}}} = V_{IN}$ ，除非特别注明。

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位	
I_Q	静态电流	不开关，LT1308A	●	140	240	μA	
		开关，LT1308B	●	2.5	4	mA	
		$V_{\overline{\text{SHDN}}} = 0\text{V}$ (LT1308A/LT1308B)	●	0.01	1	μA	
V_{FB}	反馈电压		●	1.19	1.22	1.25	V
I_B	FB 引脚偏置电流	(注 3)	●	27	80	nA	
	基准电压调节	$1.1\text{V} \leq V_{IN} \leq 2\text{V}$ $2\text{V} \leq V_{IN} \leq 10\text{V}$	●	0.05	0.4	%/V	
			●	0.01	0.2	%/V	
	最小输入电压			0.92	1	V	
g_m	误差放大器跨导	$\Delta I = 5\mu\text{A}$		60		μmhos	
A_V	误差放大器电压增益			100		V/V	
f_{OSC}	开关频率		●	500	600	750	kHz
	最大占空比		●	82	90		%
	开关电流限值	占空比 = 30% (注 4)		2	3	4.5	A
	开关 V_{CESAT}	$I_{\text{SW}} = 2\text{A}$ (25°C ， -40°C)， $V_{IN} = 1.5\text{V}$		290	350	mV	
		$I_{\text{SW}} = 2\text{A}$ (85°C)， $V_{IN} = 1.5\text{V}$		330	400	mV	
	突发方式操作开关电流限值 (LT1308A)	$V_{IN} = 2.5\text{V}$ ， 图 1 的电路		400		mA	
	停机引脚电流	$V_{\overline{\text{SHDN}}} = 1.1\text{V}$	●	2	5	μA	
		$V_{\overline{\text{SHDN}}} = 6\text{V}$	●	20	35	μA	
		$V_{\overline{\text{SHDN}}} = 0\text{V}$	●	0.01	0.1	μA	
	LBI 门限电压		●	196	200	204	mV
			●	193	200	207	mV
	LBO 输出低	$I_{\text{SINK}} = 50\mu\text{A}$	●	0.1	0.25	V	
	LBO 漏电流	$V_{\text{LBI}} = 250\text{mV}$ ， $V_{\text{LBO}} = 5\text{V}$	●	0.01	0.1	μA	
	LBI 输入偏置电流 (注 5)	$V_{\text{LBI}} = 150\text{mV}$		33	100	nA	
	低电池电量检测器增益			3000		V/V	
	开关漏电流	$V_{\text{SW}} = 5\text{V}$	●	0.01	10	μA	

LT1308A/LT1308B

电特性

注1：绝对最大额定值是指超过该值则器件可能受损。

注2：LT1308ACS8、LT1308ACF、LT1308BCS8 和 LT1308BCF 是按照工业用途的温度限值来设计，其特征参数并达到相关标准，但未在 -40°C 和 85°C 的温度条件下进行测试。I 等级器件保证在 -40°C 至 85°C 工作温度范围。

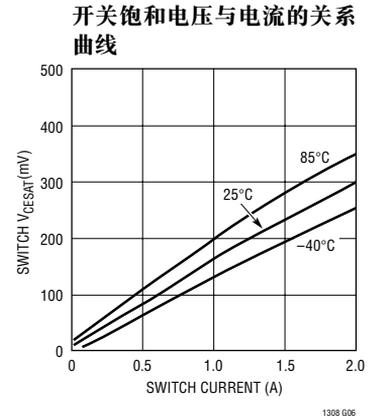
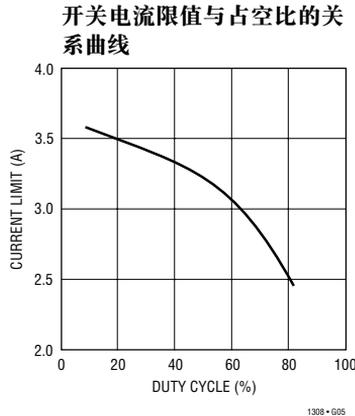
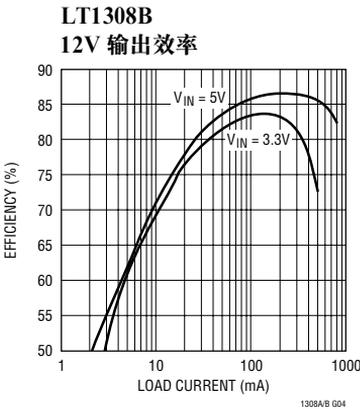
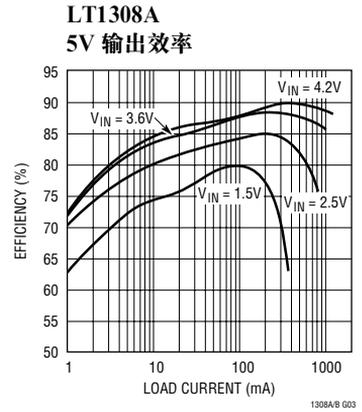
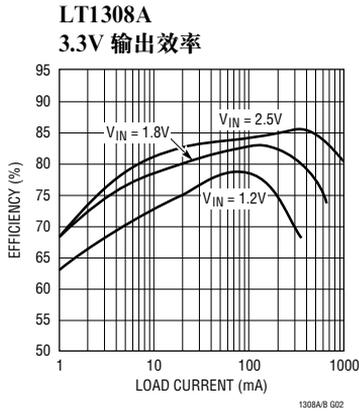
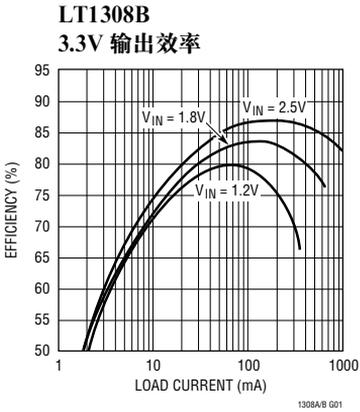
注3：偏置电流流入 FB 引脚。

注4：由设计和/或相关静态测试保证开关电流限值。占空比会因斜坡发生器而对电流限值产生影响(见方框图)。

注5：偏置电流流出 FBI 引脚。

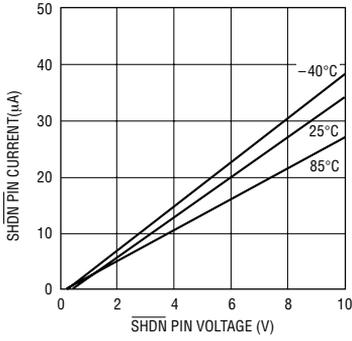
注6：在器件上将四个 GND 引脚(引脚 4 至 7)连接在一起。同样地，在器件上分别将三个 SW 引脚(引脚 8 至 10)和两个 V_{IN} 引脚(引脚 11 和 12)连接在一起。

典型性能特征



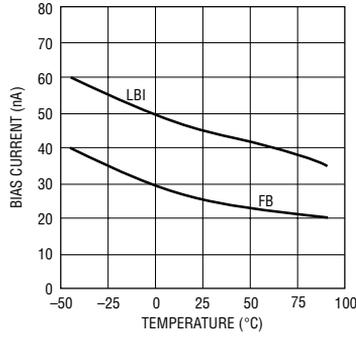
典型性能特征

SHDN 引脚偏置电流与电压的关系曲线



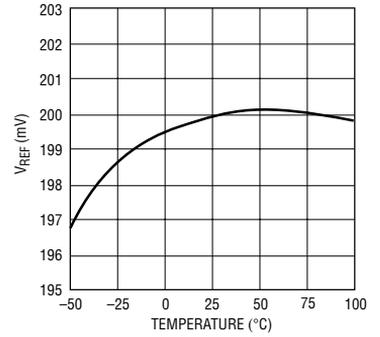
1308 • G07

FB、LBI 偏置电流与温度的关系曲线



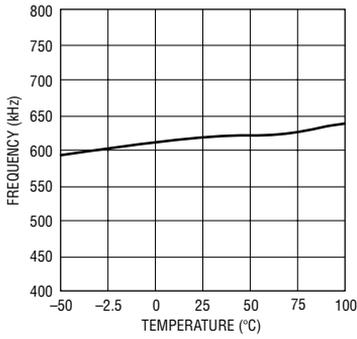
1308 • G08

低电池电量检测器基准与温度的关系曲线



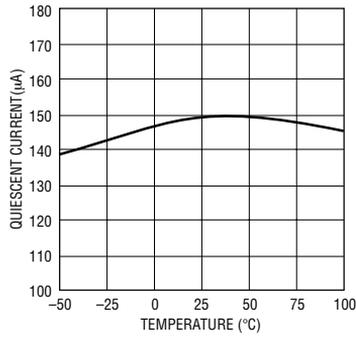
1308 • G09

振荡器频率与温度的关系曲线



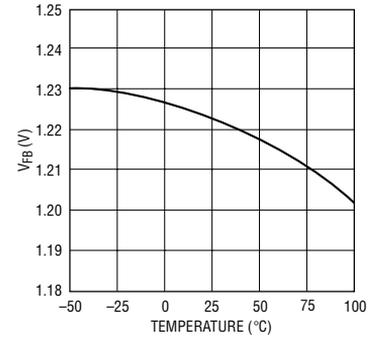
1308 • G10

LT1308A 静态电流与温度的关系曲线



1308 • G11

反馈引脚电压与温度的关系曲线



1308 • G12

引脚功能

SO-8 封装

V_C (引脚 1) : 误差放大器的补偿引脚。自该引脚连接一个串联 RC 到地。电阻和电容器的典型值分别为 47kΩ 和 100pF。使 V_C 上的轨迹面积最小化。

FB (引脚 2) : 反馈引脚。基准电压为 1.22V。在此处连接阻性分压器抽头。使 FB 引脚上的轨迹面积最小化。根据 $V_{OUT} = 1.22V (1 + R1/R2)$ 来设定 V_{OUT}。

$\overline{\text{SHDN}}$ (引脚 3) : 停机。将该引脚接地以关断转换开关。使能时将其与 1V 或更高的电压相连。 $\overline{\text{SHDN}}$ 不需要处于 V_{IN} 的电平上来使能器件。

GND (引脚 4) : 地。与本区接地平面直接相连。接地平面应封闭与 LT1308 有关的所有元件。与引脚 4 相连的 PCB 铜还起到散热器的作用。使铜的面积最大化，以最大限度地抑制芯片温度的上升。

SW (引脚 5) : 开关引脚。在此连接电感器/二极管。使该引脚上的轨迹面积最小化，以抑制 EMI。

V_{IN} (引脚 6) : 电源引脚。此引脚上必须具有直接与地相连的本区旁路电容器。

LBI (引脚 7) : 低电池电量检测器输入。200mV 基准。LBI 上的电压必须位于 -100mV 至 1V 之间。当 $\overline{\text{SHDN}}$ 引脚接地时，低电池电量检测器不起作用。不用时将 LBI 引脚浮置。

LBO (引脚 8) : 低电池电量检测器输出。开路集电极，能吸收 50μA 电流。建议采用一个 220kΩ 上拉电阻。 $\overline{\text{SHDN}}$ 接地时 LBO 为高阻抗。

TSSOP 封装

V_C (引脚 1) : 误差放大器的补偿引脚。自该引脚连接一个串联 RC 到地。电阻和电容器的典型值分别为 47kΩ 和 100pF。使 V_C 上的轨迹面积最小化。

FB (引脚 2) : 反馈引脚。基准电压为 1.22V。在此处连接阻性分压器抽头。使 FB 引脚上的轨迹面积最小化。根据 $V_{OUT} = 1.22V (1 + R1/R2)$ 来设定 V_{OUT}。

$\overline{\text{SHDN}}$ (引脚 3) : 停机。将该引脚接地以关断转换开关。使能时将其与 1V 或更高的电压相连。 $\overline{\text{SHDN}}$ 不需要处于 V_{IN} 的电平上来使能器件。

GND (引脚 4、5、6 和 7) : 地。直接与本区接地平面相连。接地平面应封闭与 LT1308 相关联的所有元件。与这些引脚相连的 PCB 铜还起到散热器的作用。把所有的引脚与接地铜相连，以获得最佳的热转移。这将芯片的温升保持在最低的水平上。

SW (引脚 8、9 和 10) : 开关引脚。在此连接电感器/二极管。使这些引脚上的轨迹面积最小化，以保持较低的 EMI。在封装上把所有的 SW 引脚连接在一起。

V_{IN} (引脚 11、12) : 电源引脚。在这些引脚上必须具有与地直接相连的本区旁路电容器。在封装上把这两个 V_{IN} 引脚连在一起。

LBI (引脚 13) : 低电池电量检测器输入。200mV 基准。LBI 上的电压必须位于 -100mV 至 1V 之间。 $\overline{\text{SHDN}}$ 引脚接地时低电池电量检测器不起作用。不用时将 LBI 引脚浮置。

LBO (引脚 14) : 低电池电量检测器输出。开路集电极，可吸收 50μA 电流。建议采用一个 220kΩ 上拉电阻。当 $\overline{\text{SHDN}}$ 接地时 LBO 为高阻抗。

方框图

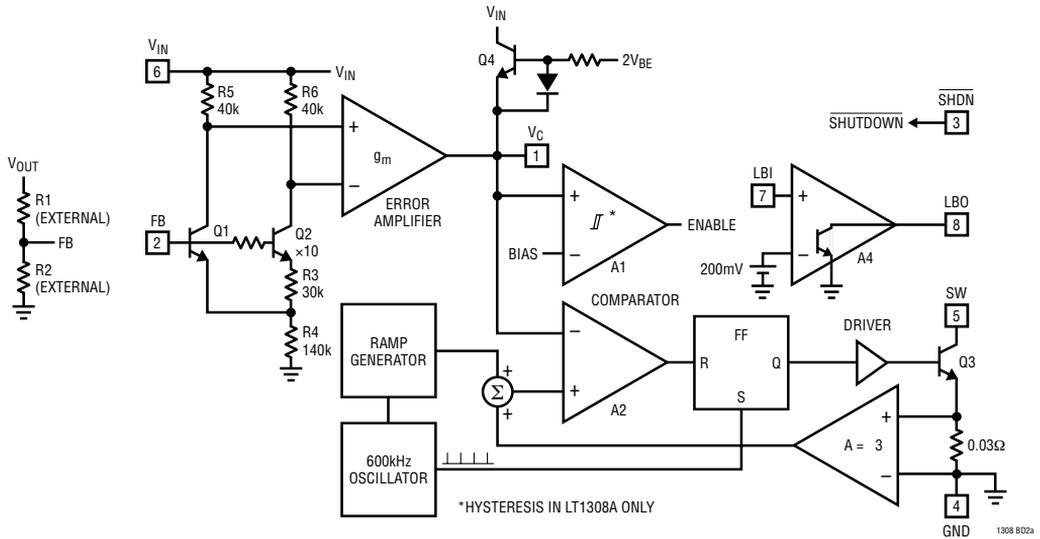


图 2a : LT1308A/LT1308B方框图 (SO-8 封装)

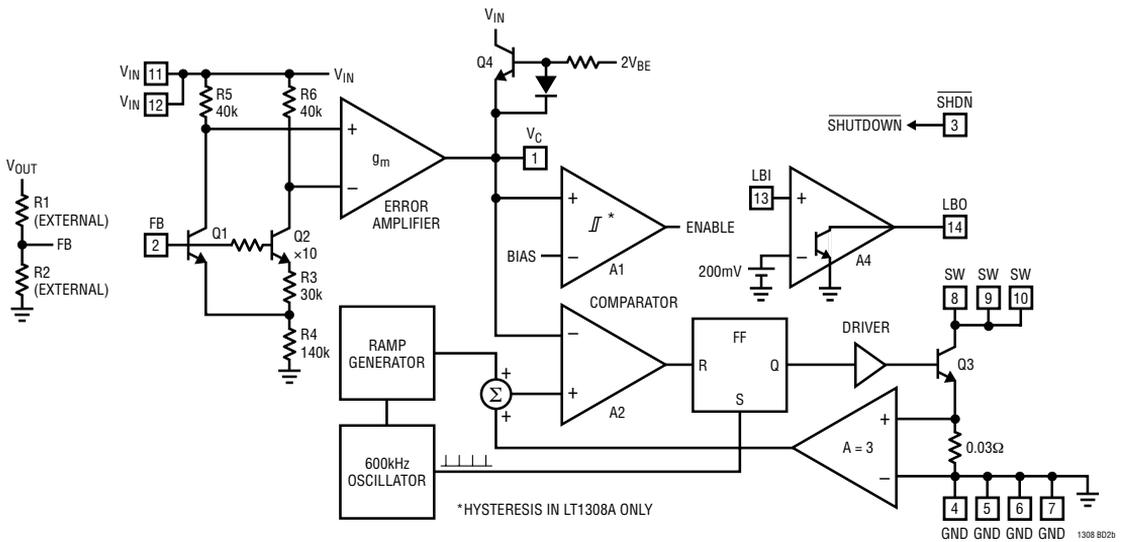


图 2b : LT1308A/LT1308B方框图 (TSSOP封装)

应用信息

工作

LT1308A 把电流方式、固定频率 PWM 体系结构与突发方式微功率运作组合起来，以在轻负载的条件下维持高效率。通过参考图 2 中的方框图可以对器件运作有一个最好的了解。Q1 和 Q2 形成了一个带隙基准核心，其环路沿变换器的输出端闭合。当 V_{IN} 为 1V 时，1.22V 的反馈电压以及 R5 和 R6 两端的一个 80mV 压降给 Q1 和 Q2 的基极集电极结施加正向偏压至 300mV。因为这不足以使任一晶体管饱和，所以 FB 可位于一个比 V_{IN} 更高的电压上。当没有负载时，FB 升至略高于 1.22V 的电压，使 V_C (误差放大器的输出) 下降。当 V_C 达到迟滞比较器 A1 上的偏压值时，A1 的输出走低，并将除输入级、误差放大器和低电池电量检测器以外的所有电路关断。此状态下的总消耗电流为 140 μ A。由于输出负载使 FB 电压下降，A1 的输出走高，从而使 IC 的其他部分。在 A1 的输出走高之后，开关电流最初被限制于 400mA 左右。如果负载较小，输出电压 (和 FB 电压) 将增加，直至 A1 的输出走低并将 LT1308A 的其他部分关断。在输出端产生低频波纹电压。波纹频率取决于负载电流和输出电容。该突发方式运作保持输出处于稳压状态，并减少流入 IC 的平均电流，使得即使在 1mA 或更小的负载电流条件下也能够获得高效率。

如果输出负载足够地增加，则 A1 的输出保持高，实现了连续运作。当 LT1308A 连续工作时，峰值开关电流受控于 V_C ，以稳定输出电压。开关在每个切换周期的起始端导通。当一个代表开关电流的信号与一个斜坡发生器 (用于避免占空比大于 50% 时的次谐波振荡) 信号之和超过 V_C 信号时，比较器 A2 改变状态，使正反器复位并关断开关。输出电压随开关电流的增加而增加。输出被一个电阻分压器所衰减出现在 FB 引脚，使整个环路闭合。频率补偿由一个连接于 V_C 引脚和地之间的外部串联 RC 网络来提供。

当 LBI 引脚电压降到 200mV 以下时，低电池电

量检测器 A4 的开路集电极输出 (LBO) 拉低。A4 中没有迟滞，使其能够在一些应用中被用作放大器。当 $\overline{\text{SHDN}}$ 引脚被拉低时，整个器件失效。为使能变换器， $\overline{\text{SHDN}}$ 必须位于 1V 或更高的电压上。它不需要像在 LT1308 上那样与 V_{IN} 相连。

LT1308B 不同于 LT1308A 的地方在于其比较器 A1 中没有迟滞。而且，在 A1 上的偏置点被设置得比在 LT1308B 的较低，以在电感电流小于 100mA 的情况下实现转换。由于 A1 没有迟滞，在负载较小的情况下不进行突发方式运作，该器件继续以固定频率进行转换。这样就不再会有低频输出电压波纹，而代价是牺牲效率。

图 3 清楚地描绘了 LT1308A 和 LT1308B 两种器件的差异。图 3 中最上面的两条扫迹示出了采用图 1 所示元件并被设置为 5V 输出的 LT1308A/LT1308B 电路。输入电压为 3V。两个电路的负载电流均从 50mA 升至 800mA。在扫迹 A 上可观测到低频突发方式操作电压波纹，而在扫迹 B 上则看不到这一现象。

在轻负载的情况下，LT1308B 将开始跳过交替的周期。通过增加电感值可以降低出现这一情况的负载点。然而，其输出波纹仍将继续比 LT1308A 的输出波纹小得多。而且，可迫使 LT1308B 进入微功率模式，在这种模式下，通过从 V_C 引脚吸收 40 μ A 或更大的电流使 I_Q 从 3mA 降至 200 μ A。这通过使 A1 的输出走低而停止这转换。

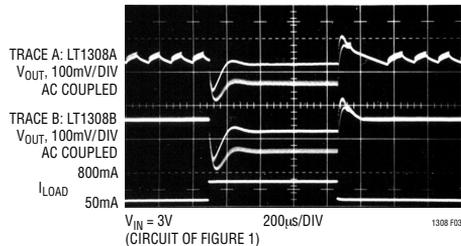


图 3：在 50mA 负载条件下，LT1308A 显示了突发方式运作输出电压波纹，而 LT1308B 不产生这种现象。

应用信息

图 4 和图 5 示出了采用一个 $10\mu\text{F}$ 陶瓷输出电容器的 LT1308B 5V 至 12V 升压变换器的波形。在图 4 中，该变换器以连续方式工作，产生约 500mA 的负载电流。最上面的扫迹为输出。在关断期间，由于电感电流被转储到输出电容器，电压上升；而在开关导通期间，则电压下降。在这种场合，波纹电压是由电容（陶瓷电容器的 ESR 很小）引起的。中间的扫迹为开关电压。该电压在 V_{CESAT} 和 V_{OUT} 加上二极管压降之间交替。最下面的扫迹为开关电流。在开关周期的起始端，电流为 1.2A。在导通期间的末端，电流增加至 2A，在这一点上开关断开，电感电流通过二极管流入输出电容器。图 5 给出了在一个轻负载条件下的变换器波形。此时变换器以非连续方式工作。在关断期间，电感电流为零，使得在开关节点上产生一些振荡。振荡频率由开关电容、二极管电容和电感决定。该振荡的能量非常小，而且其正弦形状表明它没有谐波。使开关节点上的铜面积最小化将防止它引发干扰问题。

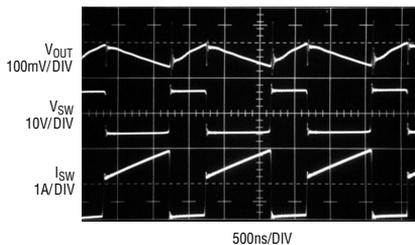


图 4：在连续方式下的 5V 至 12V 升压变换器波形。输出端采用了 $10\mu\text{F}$ 陶瓷电容器。

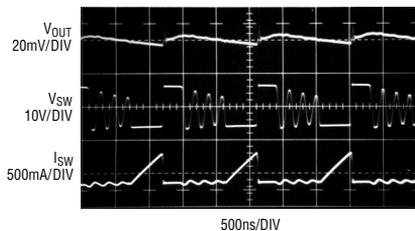


图 5：断续方式下的变换器波形

布局提示

LT1308A/LT1308B 对电流进行高速转换，为了获得正确的性能，必须对布局格外留意。如果你对布局注意得不够，就不可能获得产品广告上宣传的性能。图 6 示出了采用 SO-8 封装的升压变换器推荐的元件布局。请在你的 PC 布局中严格遵循。所要注意转换环路的直接通路。输入电容器 C1 必须置于 IC 封装的近旁（小于 5mm）。从 C_{IN} 到 V_{IN} 的导线长度或 PC 轨迹长度即使只有 10mm 也会引起诸如不能进行稳压或振荡这样的问题。

输出电容器 C2 的负端应连接到 LT1308A/LT1308B 的接地引脚附近。这样做可减小在接地铜中的 dI/dt ，把高频尖峰信号保持在最低限度上。DC/DC 变换器的地应只与 PC 板的接地平面的一个位置相连，以避免把 dI/dt 引入接地平面。

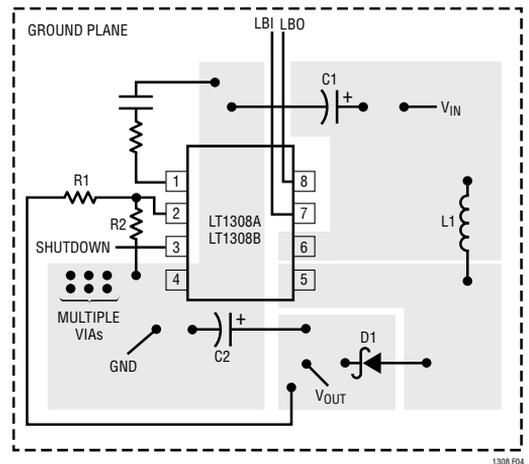


图 6：采用 SO-8 封装的升压变换器所推荐的元件布局。要注意采用宽 PC 轨迹的直接大电流通路。使引脚 1 (V_{C}) 和引脚 2 (FB) 上的轨迹面积最小化。采用多个通孔把引脚 4 的铜与接地平面相连。只在—个位置上采用通孔以避免把开关电流引入接地平面。

图 7 示出了采用 TSSOP 封装的升压变换器所推荐的元件布局。该布局与上述 SO-8 封装的相似。

应用信息

SHDN 引脚

LT1308A/LT1308B 的 $\overline{\text{SHDN}}$ 引脚较之 LT1308 有所改进。该引脚无需与 V_{IN} 相连来使能器件，但只需要一个逻辑电平信号。 $\overline{\text{SHDN}}$ 引脚上的电压可在 1V 至 10V 间变化，与 V_{IN} 无关。而且，将该引脚浮置与接地具有相同的作用，即关断器件，从而把漏电流减小到 $1\mu\text{A}$ 或更低。

低电池电量检测器

与 LT1308 相比，LT1308A/LT1308B 低电池电量检测器的精度和驱动能力均有所改善。200mV 基准具有 $\pm 2\%$ 的精度，开路集电极输出能够吸收 $50\mu\text{A}$ 电流。LT1308A/LT1308B 的低电池电量检测器是一个具有开路集电极 NPN 输出的简单 PNP 输入增益级。增益级的负输入端在内部与一个 200mV 基准相连。正输入端为 LBI 引脚。低电池电量检测器的布置简单明了。图 10 给出了详细的接线图。R1 和 R2 只需要有足够小的电阻值，这样 LBI 引脚的偏流就不会引起大的偏差。对 R2 而言，100k 是合适的阻值。如

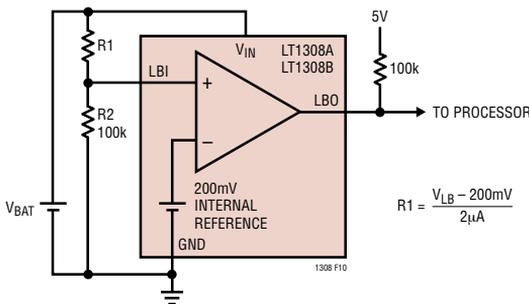


图 10：设置低电池电量检测器跳变点

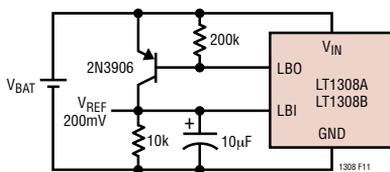


图 11：使用 200mV 基准

图 11 所示，200mV 基准也是可以使用的。

图 12 示出了低电池电量检测器的特性。用一个变化范围为 195mV 至 205mV 的输入对 LBI 引脚进行检测，LBO (采用了一个 100k 上拉电阻) 被显示。

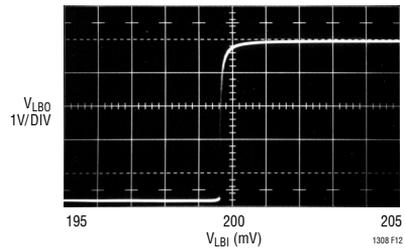


图 12：低电池电量检测器输入/输出特性

起动

与许多从输出获取工作电压 (一种被称为“自举”的技术) 的 CMOS DC/DC 变换器不同，LT1308A/LT1308B 能够进行大负载起动。图 13 描绘了图 1 所示电路 (采用一个 20Ω 负载和 1.5V 的 V_{IN}) 的起动波形。随著输出电容器被充电，电感电流升至 3.5A。当输出达到 5V 之后，电感电流约为 1A。在图 14 中，负载为 5Ω ，输入电压为 3V。器件使能后，在 $500\mu\text{s}$ 输出电压达到 5V。图 15 给出了图 5 所示的 SEPIC 电路 (采用一个 9V 驱动电压和 10Ω 负载) 的起动特性。器件使能后，输出约在 1ms 达到 5V。

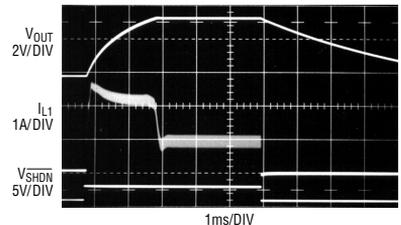


图 13：图 1 的 5V 升压变换器。从 1.5V 输入起动进入 20Ω 负载。

应用信息

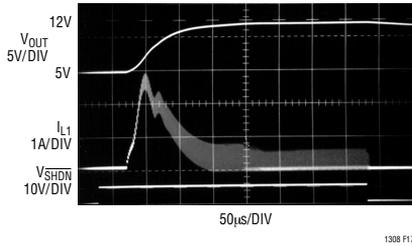


图 17：图 16 所示电路 (没有采用软启动元件) 的起动波形

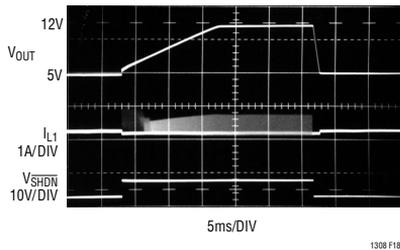


图 18：图 16 所示电路 (增加了软启动元件) 的起动波形

元件选择

二极管

我们发现 ON Semiconductor 公司的 MBRS130 和 International Rectifier 公司的 10BQ015 性能良好。对于 V_{OUT} 大于 30V 的应用, 请采用像 MBRS140 或 10BQ040 这样的 40V 二极管。

采用 MBRM120 有益于高度受限的应用。该元件的高度仅 1mm 且提供与 MBRS130 相似的性能。

电感器

能够与 LT1308A/LT1308B 一起使用的合适电感器必须满足两个要求。首先, 这种电感器必须能够处理 2A 的稳态电流, 并在无需把电感减小 50 至 60% 以上的情况下支持 3A 以上的瞬态和起动电流。其次, 电感器的 DCR 必须具有低 DCR (小于 0.05Ω),

这使铜损最小化。可接受的电感值在 $2\mu\text{H}$ 到 $20\mu\text{H}$ 之间, 而对大多数应用而言, $4.7\mu\text{H}$ 是最佳值。在相同的电流性能条件下, 较小电感的体积比大电感的小。

表 1 列出了在 LT1308A/LT1308B 应用电路中效能良好的一些电感器。这不是一个独家专属的列表。

表 1

制造商	器件型号	电感值	电话
Murata	LQH6C4R7	$4.7\mu\text{H}$	770-436-1300
Sumida	CDRH734R7	$4.7\mu\text{H}$	847-956-0666
Coiltronics	CTX5-1	$5\mu\text{H}$	561-241-7876
Coilcraft	LPO2506IB-472	$4.7\mu\text{H}$	847-639-6400

电容器

等效串联电阻 (ESR) 是与电容器 (尤其是输出电容器) 的选择有关的主要问题。

指定与 LT1308A/LT1308B 电路一起使用的输出电容器具有较小的 ESR 且专为电源应用而设计。升压变换器的输出电压波纹等于 ESR 与开关电流的乘积。可借助图 3 来评价 AVX 的 TPSD227M006 $220\mu\text{F}$ 钽电容器的性能。当负载电流为 800mA 时, 峰值开关电流约为 2A。输出电压波纹约 60mV_{P-P} , 因此, 输出电容器的 ESR 为 $60\text{mV}/2\text{A}$ (即 0.03Ω)。可通过并联陶瓷部件来进一步减小小波纹。

表 2 列出了在 LT1308A/LT1308B 应用电路中效能良好的一些电容器。这不是一个独家专属的列表。

表 2

制造商	系列	器件型号	电容值	电话
AVX	TPS	TPSD227M006	$220\mu\text{F}$, 6V	803-448-9411
AVX	TPS	TPSD107M010	$100\mu\text{F}$, 10V	803-448-9411
Taiyo Yuden	X5R	LMK432BJ226	$22\mu\text{F}$, 10V	408-573-4150
Taiyo Yuden	X5R	TMK432BJ106	$10\mu\text{F}$, 25V	408-573-4150

应用信息

陶瓷电容器

多层陶瓷电容器因其体积小、成本低和近零点 ESR 而变得普及。如果考虑到环路稳定性，则可将陶瓷电容器成功地运用于 LT1308A/LT1308B 的设计中。钽电容器具有些许 ESR，这在稳压环路中造成了一个“ESR 零点”。这个零点有利于环路稳定性。陶瓷电容器没有明显的 ESR，因此，当采用陶瓷电容器时这个零点便失效了。然而，LT1308A/LT1308B 具有外部补偿引脚 (V_C)，因而可对元件值进行调整以实现稳定性。还可采用一个相位超前电容器来把负载阶跃响应调整到一个最佳的水平上，详见下一段。

图 19 示出了一个采用钽电容器或陶瓷电容器 (对于 C2) 的 5V 至 12V 升压变换器。只要满足了最低的电容要求，输入电容器对环路稳定性就没有什么影响。相位超前电容器 C_{PL} 与反馈电阻 R1 并联。图 20 给出了一个在输出端采用 47 μ F 钽电容器的 50mA 至 500mA 负载阶跃的负载阶跃响应。没有采用相位超前电容器时，会有一些振荡，表明相位余量是小。然后，增加 C_{PL} ，图 21 示出了对相同负载阶跃的响应。一些相位余量被恢复，改善了响应。接着，用

一个 10 μ F 的 X5R 介质陶瓷电容器来替换 C2。没有采用 C_{PL} 时的负载阶跃响应示于图 22。虽然输出的调整比采用钽电容器时快，但存在明显的振荡，再次建议相位余量小。图 23 描绘了采用 10 μ F 陶瓷输出电容器和 C_{PL} 时的负载阶跃响应。响应曲线干净且没有明显的振荡。陶瓷电容器由于其 ESR 非常小，因此还能够减小转换频率上的波纹。通过把 C_{PL} 与 V_C

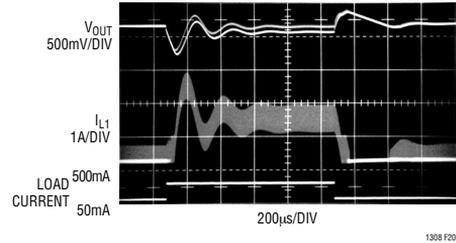


图 20：采用 47 μ F 钽输出电容器的 5V 至 12V 升压变换器 LT1308B 的负载阶跃响应

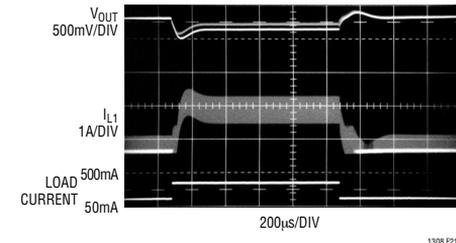


图 21：采用 47 μ F 钽输出电容器和相位超前电容器 C_{PL} 时的负载阶跃响应

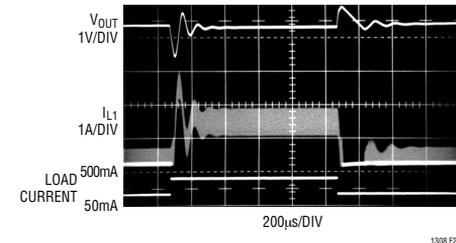


图 22：采用 10 μ F X5R 型陶瓷输出电容器时的负载阶跃响应

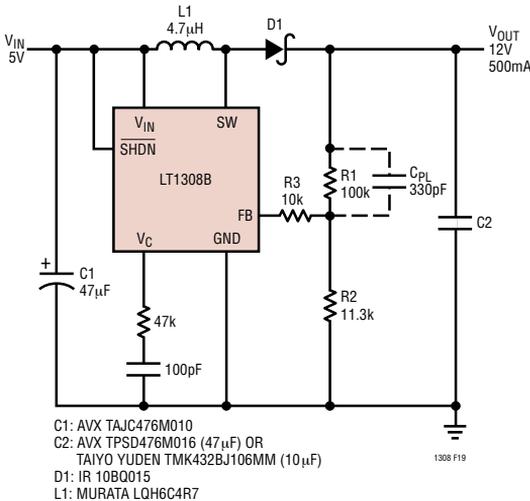


图 19：5V 至 12V 升压变换器

应用信息

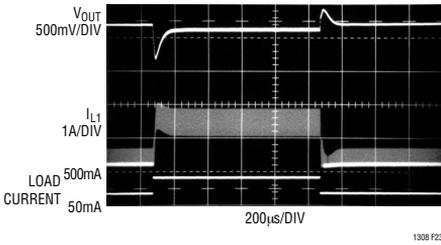


图 23：采用 10µF X5R 陶瓷输出电容器和 C_{PL} 时的负载阶跃响应

引脚上的串联 RC 进行串联，可对环路响应进行调整，以优化采用陶瓷输出电容器时的响应。

GSM 和 CDMA 移动电话

LT1308A/LT1308B 适合于把一个单锂离子电池变换至 5V，以为 GSM 或 CDMA 移动电话中的 RF 功率放大级提供电源。LT1308A/LT1308B 误差放大器的改进允许减小外部补偿值，从而获得比 LT1308 更快的瞬态响应。图 24 (与图 1 相同，这里为叙述方便再次给出) 所示电路由一个锂离子电池提供了 5V/1A 的输出。图 25 描绘了 LT1308A 工作于 V_{IN} 为 4.2V、3.6V 和 3V 时的瞬态响应曲线。突发方式操作中的波

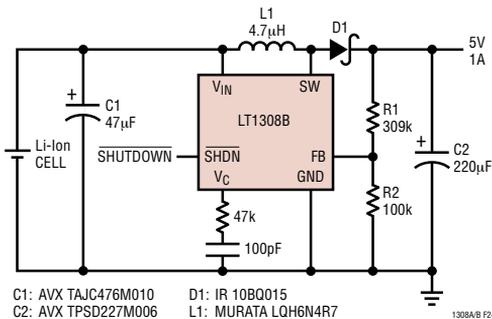


图 24：锂离子电池至 5V 升压变换器产生 1A 电流

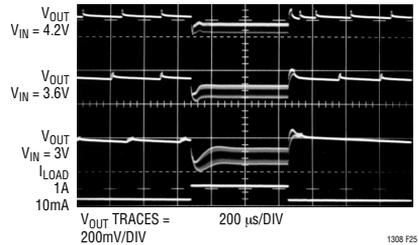


图 25：LT1308A 锂电池至 5V 升压变换器对 1A 负载阶跃的瞬态响应

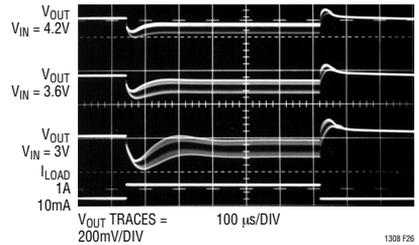
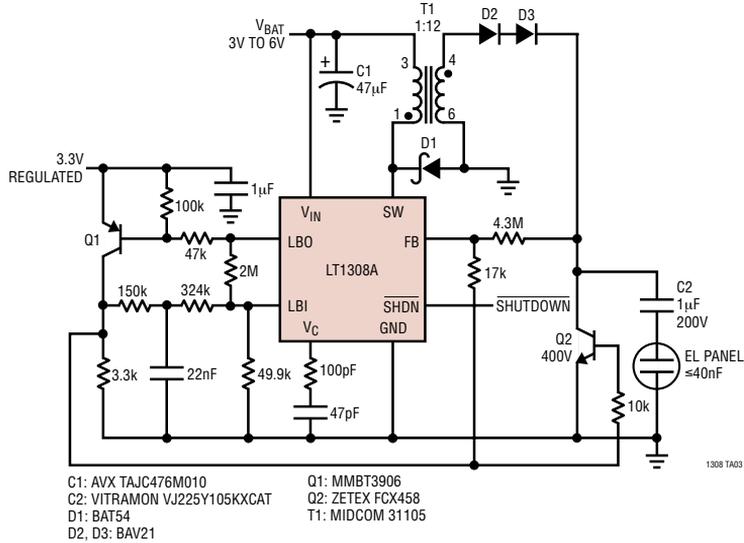


图 26：LT1308B 锂电池至 5V 升压变换器对 1A 负载阶跃的瞬态响应

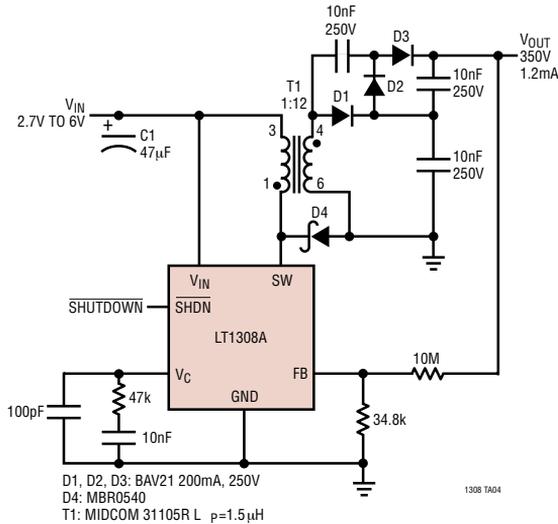
纹电压可在 10mA 负载上看到。图 26 示出了相同条件下 LT1308B 的瞬态响应曲线。请注意在 10mA 负载上没有突发方式波纹。

典型应用

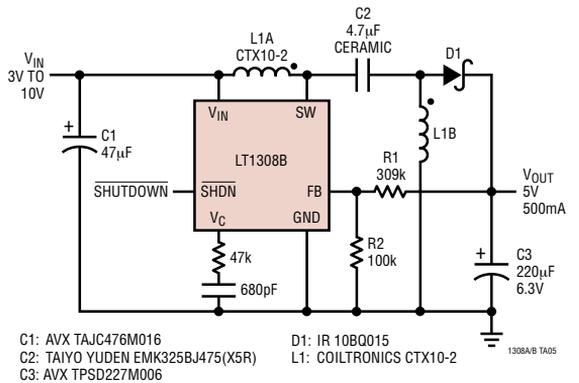
40nF EL 面板驱动器



高压电源 350V/1.2mA

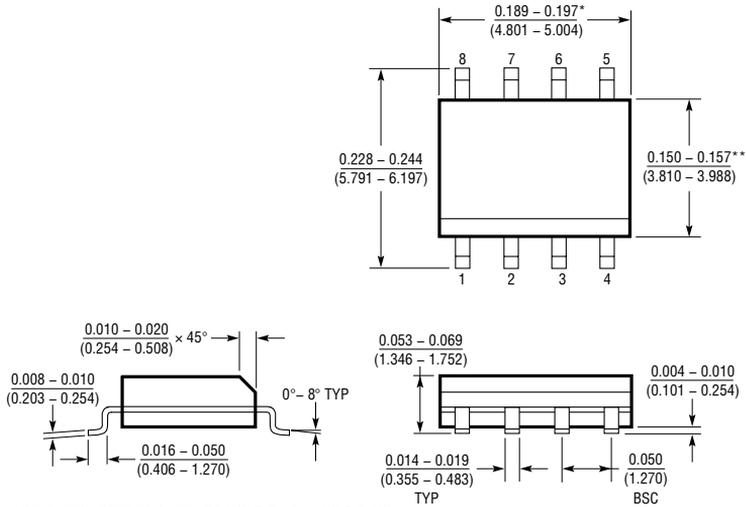


SEPIC 把 3V 至 10V 输入变换为 5V/500mA 稳压输出



封装描述 尺寸单位为英寸(毫米), 除非特别注明。

S8 封装 8 引脚塑料小外型(窄式 0.150) (LTC DWG # 05-08-161 0)

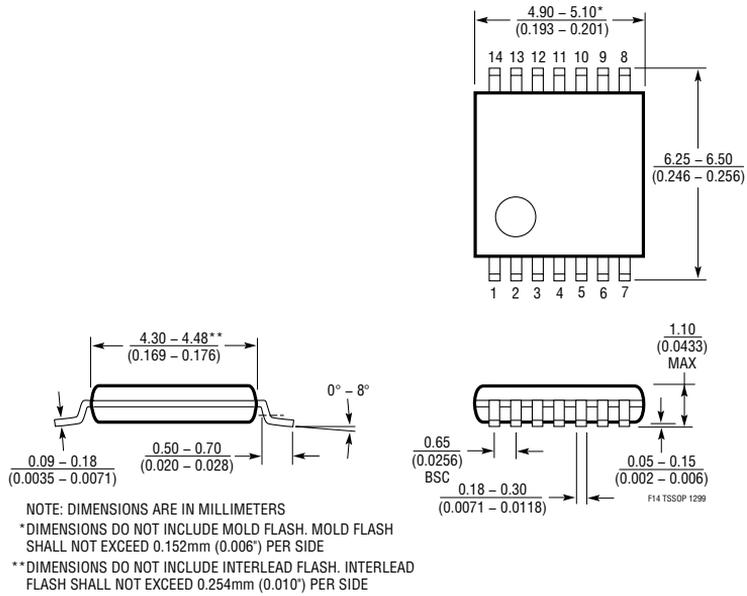


* DIMENSION DOES NOT INCLUDE MOLD FLASH. MOLD FLASH SHALL NOT EXCEED 0.006" (0.152mm) PER SIDE
 ** DIMENSION DOES NOT INCLUDE INTERLEAD FLASH. INTERLEAD FLASH SHALL NOT EXCEED 0.010" (0.254mm) PER SIDE

508 1298

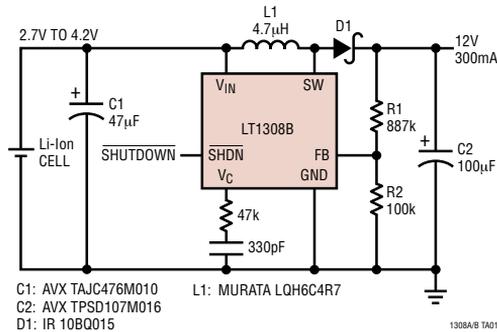
封装描述 尺寸单位为英寸（毫米），除非特别注明。

F 封装
14 引脚塑料 TSSOP (4.4mm)
 (LTC DWG # 05-08-1650)



典型应用

锂离子电池至 12V/300mA 升压型 DC/DC 变换器



相关器件

型号	描述	备注
LT1302	大输出电流微功率 DC/DC 变换器	由 2V 提供 5V/600mA, 2A 内部开关, I_Q 为 200µA
LT1304	采用两只电池的微功率 DC/DC 变换器	5V/200mA, 低电池电量检测器在停机时处于有效状态
LT1307/LT1307B	单电池、微功率、600kHz PWM DC/DC 变换器	从一个电池时至 3.3V/75mA, MSOP 封装
LT1316	具可设置电流限值的突发方式操作 DC/DC 变换器	1.5V 最小值, 峰值电流限值的精确控制
LT1317/LT1317B	微功率、600kHz PWM DC/DC 变换器	I_Q 为 100µA, 在 V_{IN} 低至 1.5V 的条件下工作
LTC®1474	微功率降压型 DC/DC 变换器	效率为 94%, I_Q 为 10µA, 9V 至 5V/250mA 转换
LTC1516	两只电池至 5V 稳压充电泵	I_Q 为 12µA, 无需电感, 由 3V 输入提供 5V/50mA
LTC1522	微功率, 5V 充电泵 DC/DC 变换器	5V ± 4% 稳压输出, 由 3V 输入提供 20mA
LT1610	单电池微功率 DC/DC 变换器	由 1V 提供 3V/300mA, 1.7MHz 固定频率
LT1611	采用 5 引脚 SOT-23 封装的负输出 1.4MHz 开关稳压器	由 5V 输入提供 -5V/150mA, 纤巧 SOT-23 封装
LT1613	采用 5 引脚 SOT-23 封装的 1.4MHz 开关稳压器	由 4.4V 输入提供 5V/200mA, 纤巧 SOT-23 封装
LT1615	采用 5 引脚 SOT-23 封装的微功率升压 DC/DC 变换器	I_Q 为 20µA, 36V, 350mA 开关
LT1617	采用 SOT-23 封装的微功率负输出 DC/DC 变换器	$V_{IN} = 1V$ 至 15V; V_{OUT} 至 -34V
LTC1682	具低噪声 LDO 的充电泵倍增器	可调或固定 3.3V, 5V 输出, 输出噪声为 60µVRMS
LT1949	600kHz、1A 开关 PWM DC/DC 变换器	1.1A, 0.5Ω, 30V 内部开关, V_{IN} 低至 1.5V
LT1949-1	1.1MHz、1A 开关 DC/DC 变换器	LT1949 的 1.1MHz 版本