

描述

MP2307是一款单片式同步降压转换器调节器。该设备整合为100mΩ提供3A连续负载的MOSFET。电流在很宽的工作输入电压范围内4.75V至23V。当前模式控制提供快速瞬态响应和逐周期电流限制。

可调软启动可防止浪涌电流。在导通和关断模式下，供电电流下降到1μA以下。

该器件采用8引脚SOIC封装包，提供了一个非常紧凑的系统。对外部依赖最小的解决方案组件。

评估委员会参考

董事会编号	外形尺寸
EV2307DN-00A	2.0"X x 1.5"Y x 0.5"Z

特征

- 3A连续输出电流，4A峰值输出电流
- 4.75V至23V宽工作输入范围
- 集成100mΩ功率MOSFET开关
- 输出可在0.925V至20V之间调整
- 高达95%的效率
- 可编程软启动
- 采用低ESR陶瓷输出电容器可稳定工作
- 固定频率为340KHz
- 逐周期过电流保护
- 输入欠压锁定
- 热增强型8引脚SOIC封装

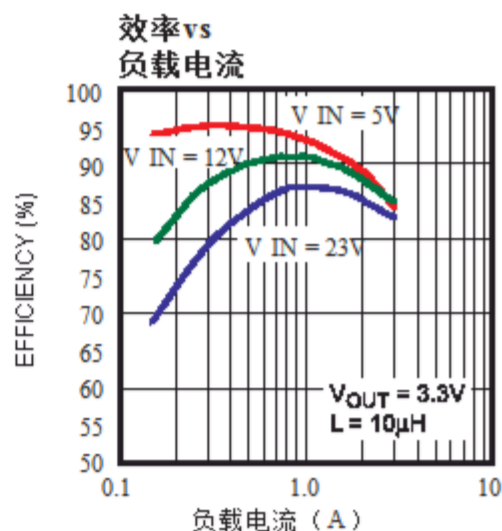
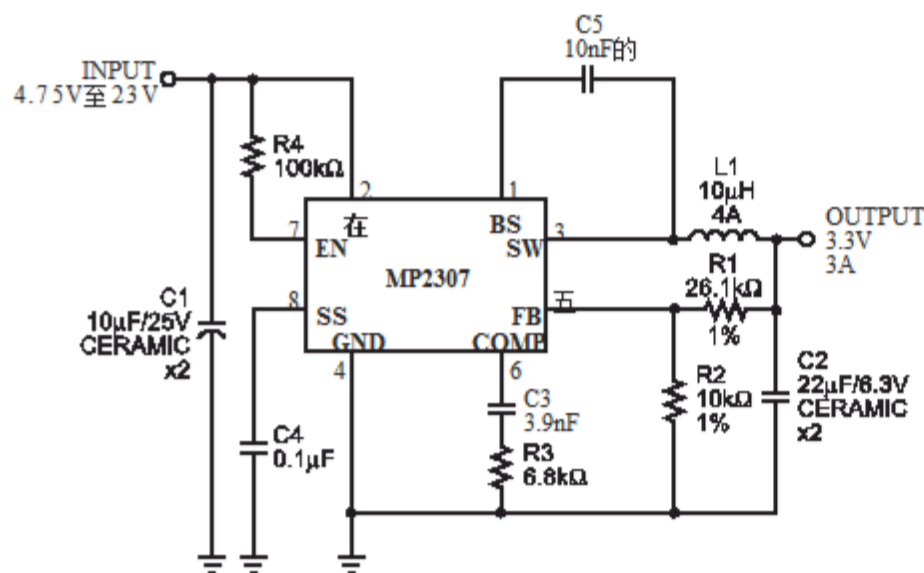
应用

- 分布式电源系统
- 网络系统
- FPGA, DSP, ASIC电源
- 绿色电子/电器
- 笔记本电脑

“MPS”和“模拟IC技术的未来”是Monolithic的商标电力系统公司

www.wlxmall.com

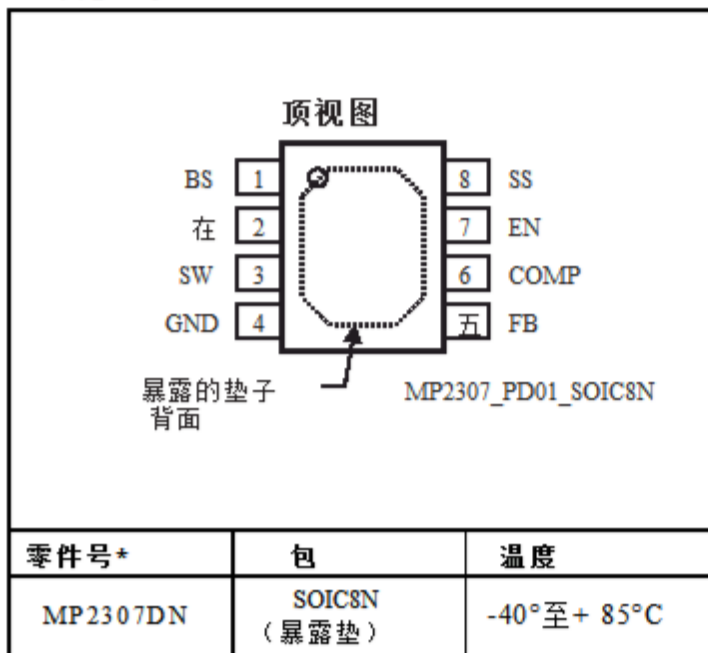
典型应用



MP2307_TAC01

MP2307_EC01

包装参考



* 对于Tape & Reel, 添加后缀-Z (例如MP2307DN-Z)
对于无铅, 添加后缀-LF (例如MP2307DN-LF-Z)

绝对最大额定值

(1)
电源电压 V_{IN} -0.3V至+ 26V
开关电压 V_{SW} -1V至 $V_{IN} + 0.3V$
升压电压 V_{BS} $V_{SW} - 0.3V$ 至 $V_{SW} + 6V$
所有其他引脚..... -0.3V至+ 6V
结温..... 150°C
引线温度..... 260°C
存储温度..... 65°C至+ 150°C

推荐工作条件

(2)
输入电压 V_{IN} 4.75V至23V
输出电压 V_{OUT} 0.925V至20V
环境工作温度..... -40°C至+ 85°C

热阻

(3) θ_{JA} θ_{JC}
SOIC8N 50 10 ... °C / W

笔记:

- 1) 超过这些额定值可能会损坏设备.
- 2) 设备不能保证在其外部工作运行条件.
- 3) 在大约1平方盘盎司的铜上测量.

电气特性

$V_{IN} = 12V$, $T_A = +25^\circ C$, 除非另有说明.

参数	符号条件		敏	典 型	马克斯	单位
关断电源电流		V EN = 0V		0.3	3.0	μA
电源电流		V EN = 2.0V， V FB = 1.0V		1.3	1.5	嘛
反馈电压	V FB	4.75V ≤V IN≤23V	0.900	0.925	0.950	V
反馈过压阈值				1.1		V
误差放大器电压增益 (4)	EA			400		V / V
误差放大器跨导	G EA	ΔIC =±10μA		820		μA / V
高端开关导通电阻 (4)	R DS (ON) 1			100		毫欧
低端开关导通电阻 (4)	R DS (ON) 2			100		毫欧
高侧开关漏电流		V EN = 0V， V SW = 0V		0	10	μA
上部开关电流限制		最小占空比	4	5.8		一个
降低开关电流限制		从流失到来源		0.9		一个
COMP到电流感应跨	G CS			5.2		A / V
振荡频率	F osc1		300	340	380	千赫
短路振荡频率	F osc2	V FB = 0V		110		千赫
最大占空比	D MAX	V FB = 1.0V		90		%
最短准时 (4)	T ON			220		NS
EN关断阈值电压		V EN 崛起	1.1	1.5	2.0	V
EN关断阈值电压 滞后				220		毫伏

电气特性 (续)

V_{IN} = 12V, T_A = +25°C, 除非另有说明.

参数	符号条件		敏	典 型	马克斯	单位
EN锁定阈值电压			2.2	2.5	2.7	V
EN锁定歇斯底里				210		毫伏
输入欠压锁定 阈		V _{IN} 崛起	3.80	4.05	4.40	V
输入欠压锁定 阈值滞后				210		毫伏
软启动电流		V _{SS} = 0V		6		μA
软启动时间		C _{SS} = 0.1μF		15		女士
热关机 (4)				160		C

注意:

4) 由设计保证, 未经测试.

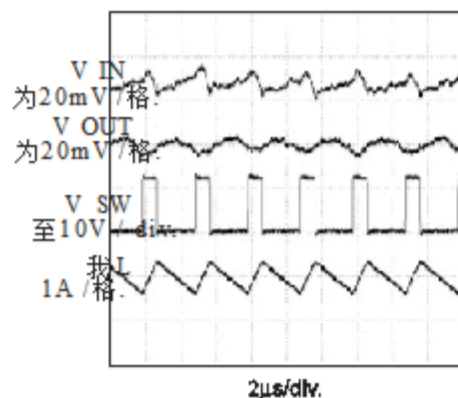


典型性能特征

除非另有说明, $C1 = 2 \times 10\mu F$, $C2 = 2 \times 22\mu F$, $L = 10\mu H$, $C_{SS} = 0.1\mu F$, $T_A = +25^\circ C$.

稳态测试
波形

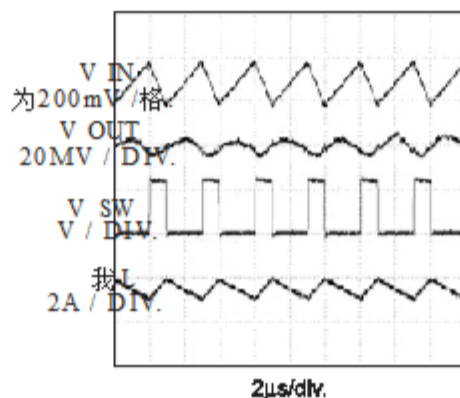
$V_{IN} = 12V$, $V_{OUT} = 3.3V$, $I_{OUT} = 0A$



MP2307-TPC01

稳态测试
波形

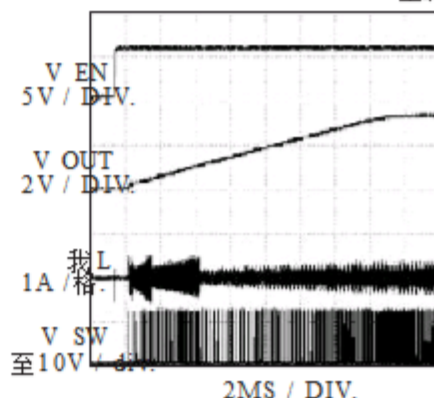
$V_{IN} = 12V$, $V_{OUT} = 3.3V$, $I_{OUT} = 3A$



MP2307-TPC02

通过启动
启用波形

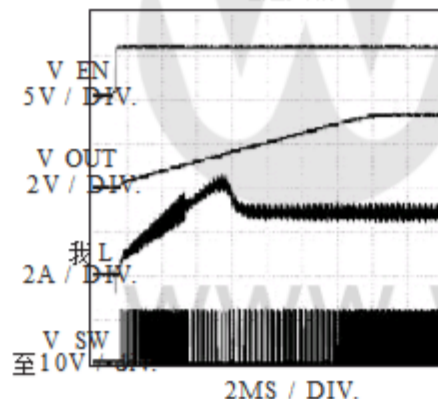
$V_{IN} = 12V$, $V_{OUT} = 3.3V$, 空载



MP2307-TPC03

通过启动
启用波形

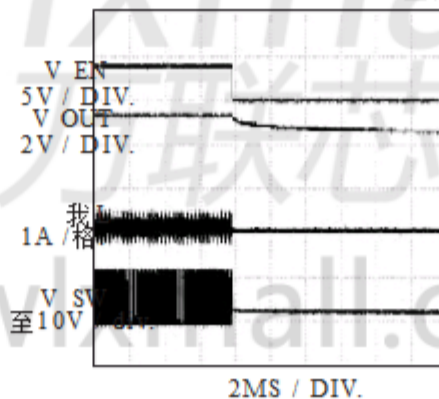
$V_{IN} = 12V$, $V_{OUT} = 3.3V$,
 $I_{OUT} = 3A$ (电阻负载)



MP2307-TP04

关闭
启用波形

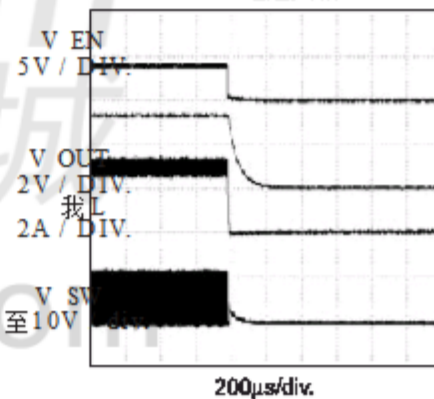
$V_{IN} = 12V$, $V_{OUT} = 3.3V$, 空载



MP2307-TPC05

关闭
启用波形

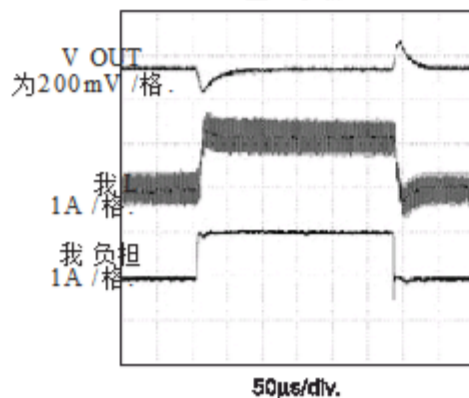
$V_{IN} = 12V$, $V_{OUT} = 3.3V$,
 $I_{OUT} = 3A$ (电阻负载)



MP2307-TPC06

负载瞬态测试
波形

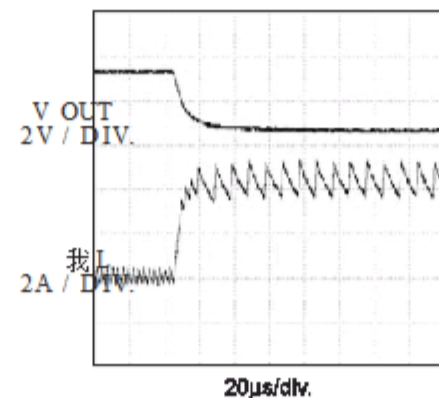
$V_{IN} = 12V$, $V_{OUT} = 3.3V$,
 $I_{OUT} = 1A$ 至 $2A$ 步骤



MP2307-TPC07

短路测试
波形

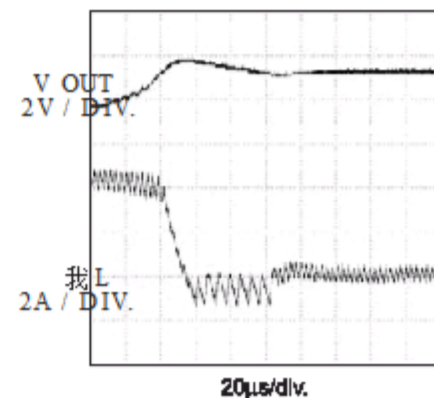
$V_{IN} = 12V$, $V_{OUT} = 3.3V$



MP2307-TPC08

短路恢复
波形

$V_{IN} = 12V$, $V_{OUT} = 3.3V$



MP2307-TPC09

引脚功能

Pin #	名称	描述
1	BS	高端栅极驱动升压输入. BS为高端N沟道MOSFET提供驱动开关. 将一个0.01 μ F或更大的电容从SW连接到BS, 为高端开关供电.
2	在	电源输入. IN为IC供电, 以及降压转换器开关. 用4.75V至23V电源驱动IN. 用合适的大电容将IN旁路至GND以消除IC输入端的噪声. 请参阅输入电容.
3	SW	电源开关输出. SW是为输出供电的交换节点. 连从SW到输出负载的输出LC滤波器. 请注意, 软件需要一个电容BS为高端交换机供电.
4	GND	接地 (将裸露的焊盘连接到引脚4).
五	FB	反馈输入. FB检测输出电压并对其进行调节. 用电阻驱动FB分压器从输出电压连接到它. 反馈阈值为0.925V. 看到设置输出电压.
6	COMP	补偿节点. COMP用于补偿调节控制回路. 连接一个从COMP到GND的系列RC网络. 在某些情况下, 从COMP到另一个电容器GND是必需的. 请参阅补偿组件.
7	EN	启用输入. EN是一个开启或关闭稳压器的数字输入. 将EN驱动为高电平打开监管机构; 低关闭. 用一个100k Ω 的上拉电阻连接到IN以实现自动启动.
8	SS	软启动控制输入. SS控制软启动期间. 从SS连接一个电容到GND设置软启动周期. 0.1 μ F电容将软启动周期设置为15ms. 禁用软启动功能, 让SS不连接.

操作

功能说明

MP2307调节输入电压

4.75V至23V的输出电压降至最低为0.925V，并提供高达3A的负载当前。

MP2307使用电流模式控制

调节输出电压.输出电压

在FB处通过电阻电压进行测量

分频器并通过内部放大

跨导误差放大器.电压在

COMP引脚与开关电流进行比较

(内部测量)来控制输出

电压.

该变流器使用内部N沟道

MOSFET开关将输入降压

电压转换为稳压输出电压.以来

高端MOSFET需要栅极电压

大于输入电压的一个升压电容

连接在SW和BS之间是需要的

驾驶高边大门.升压电容是

当SW较低时，从内部5V轨道充电.

当FB引脚电压超过20%时

名义调节值为0.925V，超过

电压比较器跳闸并且COMP

引脚和SS引脚放电至GND，

迫使高端开关关闭.

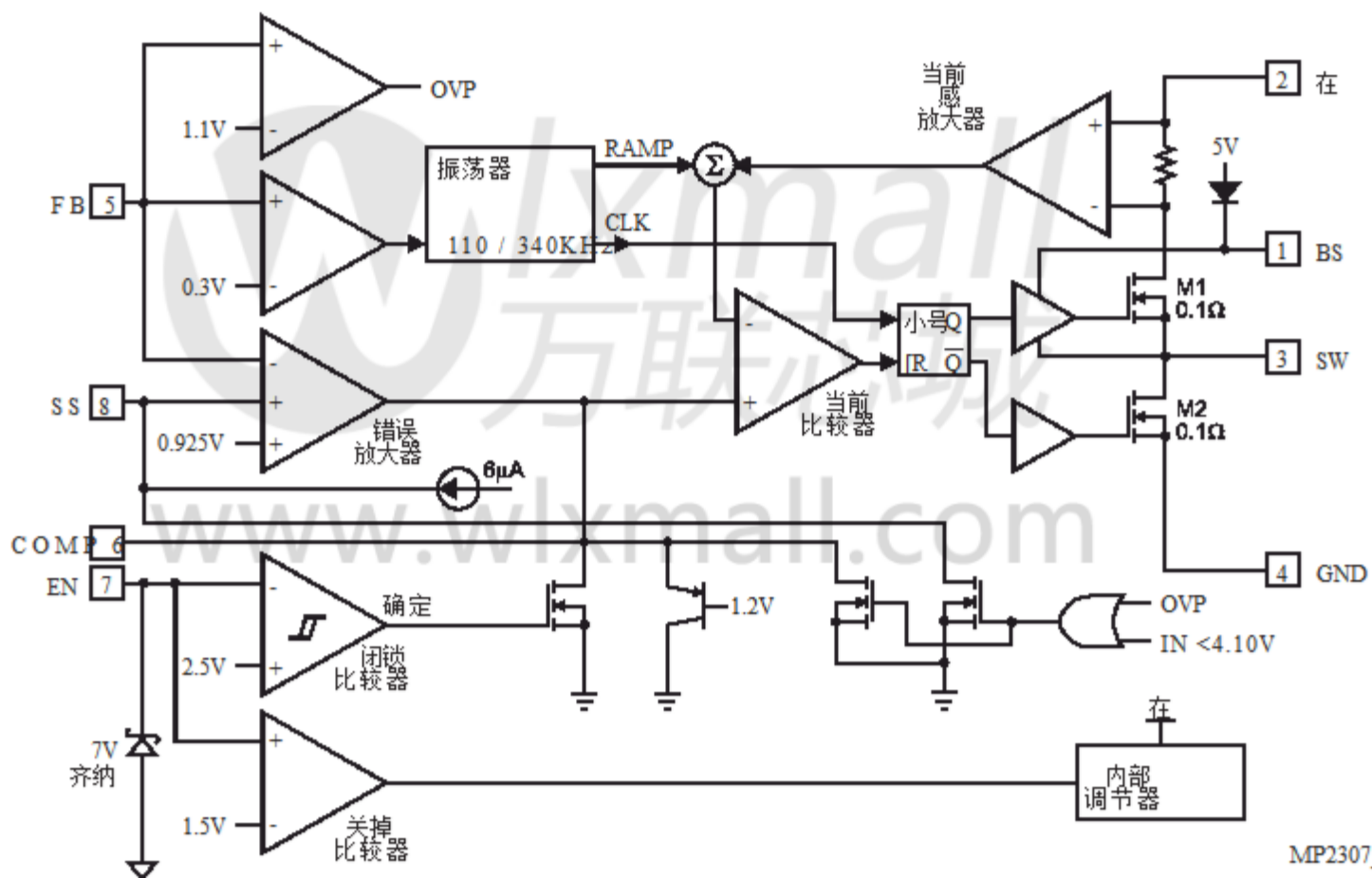


图1功能框图

MP2307_BD01

应用信息

组件选择

设置输出电压

输出电压使用电阻设定

分压器从输出连接

电压给FB.分压器分压

输出电压下降到反馈电压

比例:

$$V_{FB} = V_{OUT} \frac{R2}{R1 + R2}$$

因此输出电压是:

$$V_{OUT} = 0.925 \times \frac{R1 + R2}{R2}$$

R2可以高达100kΩ,但是具有典型值是10kΩ.使用R2的典型值, R1是取决于:

$$R1 = 10.81 \times V_{OUT} (0.925) \text{ (kΩ的)}$$

例如,对于3.3V输出电压, R2是10kΩ, R1为26.1kΩ.表1列出

推荐R1和R2的电阻值

用于标准输出电压.

表1-推荐的电阻值

VOUT	R1	R2
1.8V	9.53kΩ	为10kΩ
2.5V	16.9kΩ	为10kΩ
3.3V	26.1kΩ	为10kΩ
5V	44.2kΩ	为10kΩ
12V	121kΩ	为10kΩ

感应器

电感器需要恒定供电

当前由负载驱动负载

切换输入电压.一个更大的电感

将导致更少的纹波电流反过来

导致输出纹波电压较低.然而,

较大值的电感会有较大的值

物理尺寸,更高的串联电阻,和/或

较低的饱和电流.一个很好的规则

确定电感是为了允许峰 -

峰值纹波电流约为30%

最大开关电流限制.另外, make

确保峰值电感电流低于

最大开关电流限制.

电感值可以通过下式计算:

$$L = \frac{V_{OUT}}{f_s \times \Delta I_L} \left(1 - \frac{V_{OUT}}{V_{IN}} \right)$$

其中V OUT 是输出电压, V IN 是输入电压, f s 是开关频率,以及ΔIL 是峰峰值电感纹波电流.

选择一个不会饱和的电感

计算最大电感峰值电流

通过:

$$I_{L_PK} = I_{L_DC} + \frac{V_{OUT}}{2 \times f_s \times L} \left(1 - \frac{V_{OUT}}{V_{IN}} \right)$$

我 LOAD 是负载电流.

主要使用哪种类型的电感器的选择

取决于价格与尺寸要求和

任何EMI限制.

可选肖特基二极管

在高端之间的过渡期间

开关和低侧开关, 体二极管

低端功率MOSFET导通

电感电流.这是正向电压

体二极管很高.一个可选的肖特基二极管

可能在SW引脚和SW引脚之间并联

GND引脚来提高整体效率.表2

列举肖特基二极管及其例子

制造商.

表2-二极管选择指南

零件号	电压/电流 评分	供应商
B130	30V, 1A	Diodes, Inc.
SK13	30V, 1A	Diodes, Inc.
MBRS130	30V, 1A	国际 整流器

输入电容器

降压转换器的输入电流为

不连续, 因此需要一个电容器

在维持供电的同时供应交流电

直流输入电压.使用低ESR电容器

最好的表现.陶瓷电容器

优选的是钽或低ESR电解质

电容器也足够了.选择X5R或

X7R电介质时使用陶瓷电容器.

由于输入电容 (C1) 吸收输入开关电流, 它需要足够的纹波。目前评级输入中的RMS电流电容可以通过以下方式估算:

$$\frac{1}{C1} = \frac{1}{C_{\text{加载}}} \times \sqrt{\frac{V_{\text{OUT}}}{V_{\text{在}}}} \left(1 - \frac{V_{\text{OUT}}}{V_{\text{在}}} \right)$$

最差情况发生在 $V_{\text{IN}} = 2V_{\text{OUT}}$ 时, 我 $C1 = I_{\text{LOAD}} / 2$ 。为了简化, 请使用输入电容器的RMS电流额定值大于最大负载电流的一半。

输入电容器可以是电解电容, 钽电容或陶瓷。使用电解液或钽电容器, 一种小型, 高品质的陶瓷电容器, 即 $0.1\mu\text{F}$, 应尽可能靠近尽可能的IC。使用陶瓷电容器, 确保它们有足够的电容来提供足够的电荷防止输入端过高的电压纹波。该低ESR电容器的输入电压纹波可以估算方法如下:

$$\Delta V_{\text{在}} = \frac{1}{C1 \times F_{\text{小号}}} \times \frac{V_{\text{OUT}}}{V_{\text{在}}} \left(1 - \frac{V_{\text{OUT}}}{V_{\text{在}}} \right)$$

C1是输入电容值。

输出电容

输出电容 (C2) 需要保持直流输出电压。陶瓷, 钽电容或低ESR电解电容推荐的。低ESR电容器是优选保持输出电压纹波低。输出电压纹波可以通过以下方式估算:

$$\Delta V_{\text{OUT}} = \frac{V_{\text{OUT}}}{F_{\text{小号}} \times \left(1 - \frac{V_{\text{OUT}}}{V_{\text{在}}} \right)} \left(\left[R_{\text{ESR}} + \frac{1}{8 \times F_{\text{小号}} \times C2} \right] \right)$$

C2是输出电容值和 R_{ESR} 是等效串联电阻 (ESR) 输出电容的值。

当使用陶瓷电容时, 阻抗在开关频率是由主导。这是电容器的主要原因输出电压纹波。为了简化, 输出电压纹波可以通过以下方式估算:

$$\Delta V_{\text{OUT}} = \frac{V_{\text{OUT}}}{8 \times F_{\text{小号}}^2 \times C2} \times \left(1 - \frac{V_{\text{OUT}}}{V_{\text{在}}} \right)$$

当使用钽电容或电解电容时, ESR主导了阻抗开关频率。为了简化, 输出纹波可以近似为:

$$\Delta V_{\text{OUT}} = \frac{V_{\text{OUT}}}{F_{\text{小号}} \times \left(1 - \frac{V_{\text{OUT}}}{V_{\text{在}}} \right)} \times R_{\text{ESR}}$$

输出电容的特性也影响监管制度的稳定性。该MP2307可针对各种不同的应用进行优化电容和ESR值。

补偿部件

MP2307采用电流模式控制补偿和快速瞬态响应。该系统稳定性和瞬态响应通过COMP引脚进行控制。COMP是输出内部跨导误差放大器。一个系列电容器 - 电阻器组合将极点 - 零点组合设置为管理控制系统的特性。

电压反馈回路的直流增益为由:

$$\frac{1}{V_{\text{DC}}} = R_{\text{加载}} \times G_{\text{CS}} \times \frac{1}{V_{\text{EA}}} \times \frac{V_{\text{FB}}}{V_{\text{OUT}}}$$

其中 V_{FB} 是反馈电压 (0.925V), V_{EA} 是误差放大器电压增益, G_{CS} 是电流检测跨导和 R_{LOAD} 是负载电阻值。

该系统有两个重要的极点。一是由于补偿电容 (C3) 和误差放大器的输出电阻, 以及另一个是由于输出电容和负载电阻。这些杆位于:

$$F_{P1} = \frac{G_{\text{EA}}}{2\pi \times C3 \times \frac{1}{V_{\text{EA}}}}$$

$$F_{P2} = \frac{1}{2\pi \times C2 \times R_{\text{加载}}}$$

哪里 G_{EA} 是该错误放大器跨导。

这个系统有一个重要性零，因为补偿电容（C3）和补偿电阻器（R3）。该零点位于：

$$f_{z1} = \frac{1}{2\pi \times C3 \times R3}$$

该系统可能有另一个零。重要的是，如果输出电容有很大的话电容和/或高ESR值。零，由于输出的ESR和电容电容器，位于：

$$f_{ESR} = \frac{1}{2\pi \times C2 \times R_{ESR}}$$

在这种情况下，由第三极设置赔偿金电容器（C6）和该赔偿金电阻（R3）是用过的至补偿ESR零点的影响。环路增益。这根杆位于：

$$f_{P3} = \frac{1}{2\pi \times C6 \times R3}$$

薪酬设计的目标是塑造转换器传递函数来获得所需的环路增益。系统交叉频率反馈回路具有单位增益重要。交叉频率较低在较慢的线路和负载瞬态响应中，而较高的交叉频率可能会导致系统不稳定。一个好的标准是设置交叉频率低于十分之一开关频率。

为了优化补偿组件，以下程序可以使用。

1.选择补偿电阻（R3）进行设置所需的交叉频率。

通过以下等式确定R3：

$$R3 = \frac{2\pi \times C2 \times f_c \times \frac{V_{OUT}}{V_{FB}}}{G_{EA} \times G_{CS}} < \frac{2\pi \times C2 \times 0.1 \times f_{小号} \times \frac{V_{OUT}}{V_{FB}}}{G_{EA} \times G_{CS}}$$

f_c 是期望的交叉频率通常在十分之一以下开关频率。

2.选择补偿电容（C3）至实现该期望相保证金。对于具有典型电感值的应用，设置补偿零点（ f_{z1} ）低于四分之一交叉频率提供了足够的相位裕度。

通过以下等式确定C3：

$$C3 > \frac{4}{2\pi \times R3 \times f_c}$$

R3是补偿电阻。

3.确定第二次补偿电容器（C6）是必需的。这是必需的，如果输出电容的ESR零点位于不到开关频率的一半，或者以下关系是有效的：

$$\frac{1}{2\pi \times C2 \times R_{ESR}} < \frac{f_{小号}}{2}$$

如果是这种情况，请添加第二个补偿电容器（C6）设置极点 f_{P3} 在ESR零点的位置。确定C6由等式：

$$C6 = \frac{C2 \times R_{ESR}}{R3}$$

外部自举二极管
建议使用外部引导程序当系统有5V时加二极管固定输入或电源产生5V输出。这有助于提高效率调节器。自举二极管可能很低如IN4148或BAT54。

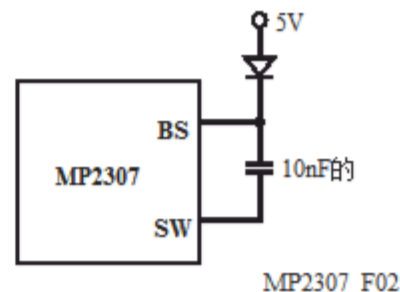


图2 - 外部自举二极管

该二极管也推荐用于高负载循环操作（何时 $\frac{V_{OUT}}{V_{在}} > 65\%$ ）和高输出电压（ $V_{OUT} > 12V$ ）应用。

典型应用电路

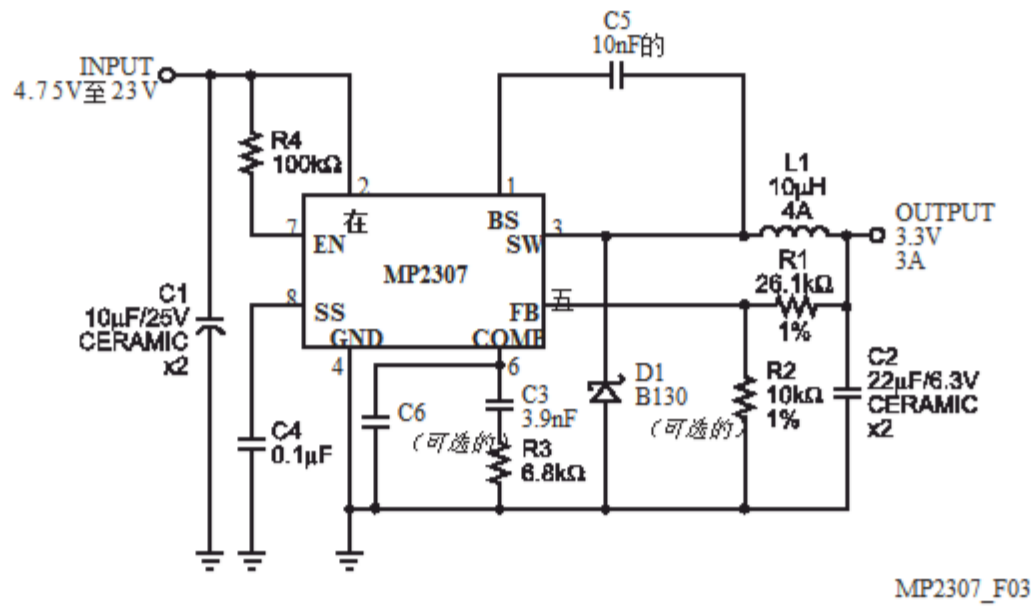
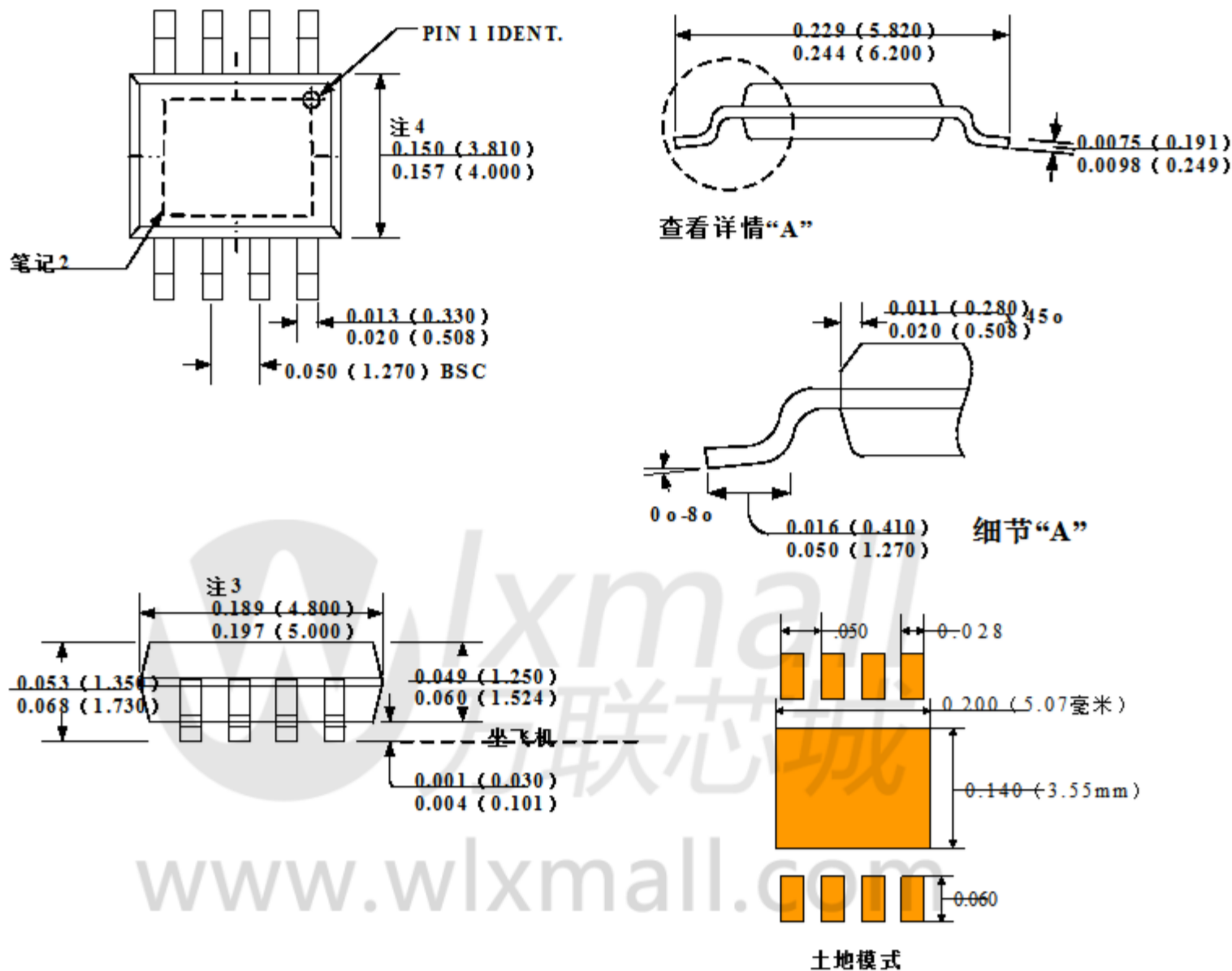


图3-MP2307具有3.3V输出，22µF / 6.3V陶瓷输出电容


Lxmall
 万联芯城
www.wlxmall.com

包装信息

SOIC8N (暴露焊盘)



注意:

- 1) 控制尺寸以英寸为单位. 支架的尺寸是毫米.
- 2) 裸露焊盘选项 (N封装): 2.31mm - 2.79mm x 2.79mm - 3.81mm.
推荐焊板面积: 2.80mm x 3.82mm = 10.7mm² (16.6密耳²)
- 3) 包装的长度不包括模具闪光. 模具闪光不得超过0.006in. (0.15mm).
随着模具闪光灯, 包装的整个长度是0.2087in. (5.3mm) 最大.
- 4) 包装的宽度不包括模具闪光. 模具闪光不得超过0.10in. (0.25毫米) 每面.
随着模具闪光灯, 包装的整体宽度是0.177英寸. (4.5mm) 以下.

注意: 本文档中的信息如有更改, 恕不另行通知. 有关当前的规格, 请联系MPS.
用户应保证并保证第三方知识产权在整合MPS时不受侵犯
产品转化为任何应用. MPS不会对任何上述申请承担任何法律责任.