

描述

MP1482是一款单片同步降压转换器调节器。该器件集成两个130mΩ MOSFET，并提供2A的连续负载电流在4.75V至18V的宽输入电压范围内18V。电流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开机时和在关机模式下供电电流下降到1μA。

该器件采用8引脚SOIC封装包，提供了一个非常紧凑的解决方案最小的外部组件。

特征

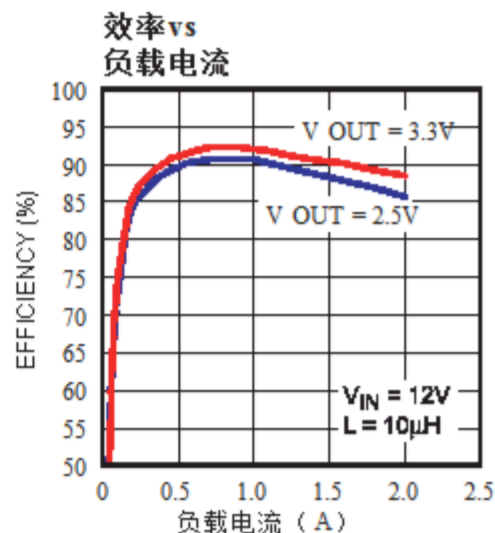
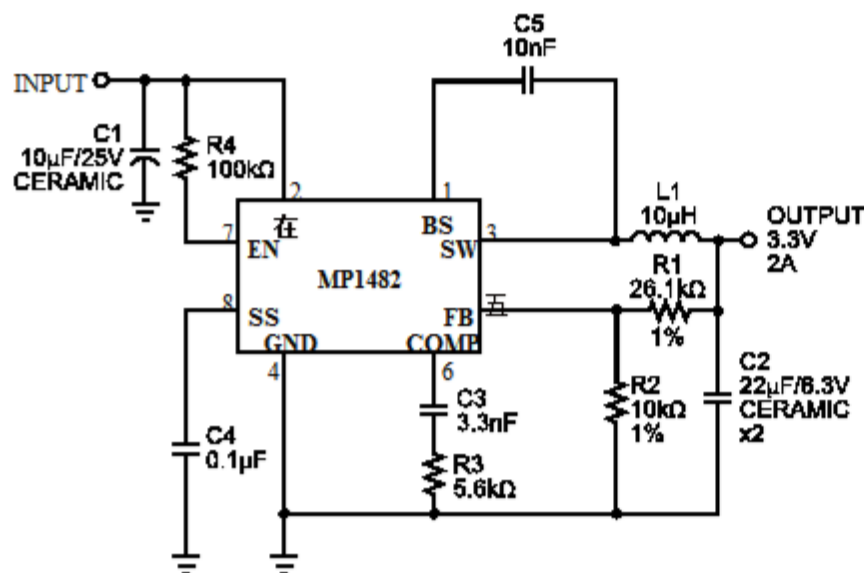
- 2A输出电流
- 宽4.75V至18V的操作输入范围
- 集成130mΩ功率MOSFET开关
- 输出可从0.923V调整到15V
- 效率高达93%
- 可编程软启动
- 采用低ESR陶瓷输出电容器可稳定工作
- 固定频率340kHz
- 逐周期过电流保护
- 输入欠压锁定
- 8引脚SOIC

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

所有MPS零件都是无铅的，并遵守RoHS指令。对于MPS绿色状态，请访问MPS网站下的产品质量保证页面。
“MPS”和“模拟IC技术的未来”是IBM的注册商标
Monolithic Power Systems, Inc.

典型应用

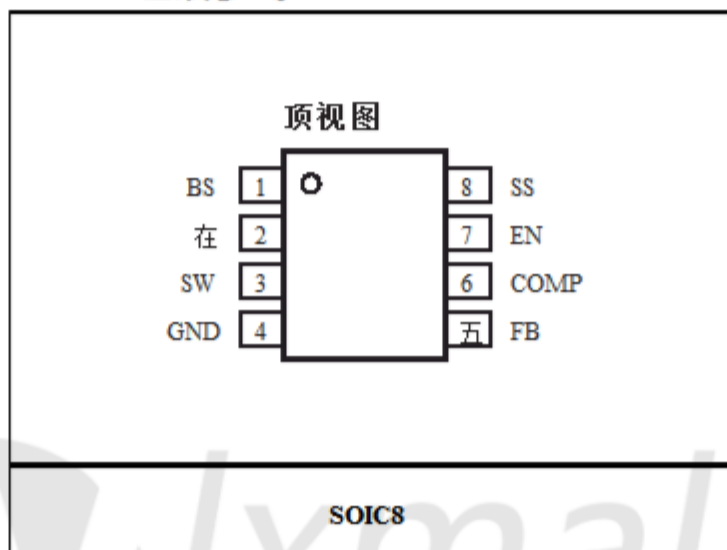


订购信息

零件号	包	顶部标记	自由空气温度 (T A)
MP1482DS *	SOIC8	MP1482DS	-40 C至+85 C

*对于Tape & Reel, 添加后缀-Z (例如MP1482DS-Z);
对于符合RoHS的封装, 添加后缀-LF (例如MP1482DS-LF-Z)

包装参考



绝对最大额定值

电源电压 V_{IN}	-0.3V至+20V
开关节点电压 V_{SW}	21V
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
持续的功耗	(T A = +25°C)(2)
SOIC8	1.38W
引线温度	260°C
存储温度	-65°C至+150°C

推荐工作条件

输入电压 V_{IN}	4.75V至18V
输出电压 V_{OUT}	0.923V至15V
运营Junct. 温度 (T J)	-40°C至+125°C

(1)

热阻

(4)

 θ_{JA} θ_{JC}

SOIC8	90	45	C/W
-------	----	----	-----

笔记:

- 1) 超过这些额定值可能会损坏设备
- 2) 最大允许功耗是一个函数
最大结温 T_J (MAX), 结点 -
环境热阻 θ_{JA} 和环境温度
T A. 最大允许连续功耗在
任何 周围 温度 是 计算 通过
 P_D (MAX) = $(T_J$ (MAX) - 超过最大值
允许的功耗会导致芯片过度死亡
温度, 调节器将进入热关断.
内部热关断电路保护设备免受
永久性伤害..
- 3) 设备不能保证在其外部工作
运行条件.
- 4) 在JE5D51-7四层板上测量.

电气特性

VIN = 12V, TA = +25°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		1	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 18V	0.900	0.923	0.946	V
反馈过压阈值				1.1		V
误差放大器电压增益 (5)	EA			400		V / V
误差放大器跨导	G EA	ΔIC = 10μA		800		μA / V
高端开关导通电阻 (5)	R DS (ON) 1			130		毫欧
低端开关导通电阻 (5)	R DS (ON) 2			130		毫欧
高侧开关漏电流		V EN = 0V, V SW = 0V			10	μA
上部开关电流限制		最小占空比	2.4	3.4		一个
降低开关电流限制		从流失到来源		1.1		一个
COMP到电流感应跨	GCS			3.5		A / V
振荡频率	F osc1		305	340	375	千赫
短路振荡频率	F osc2	V FB = 0V		100		千赫
最大占空比	D MAX	V FB = 1.0V		90		%
最短准时 (5)				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				210		毫伏
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	4.10	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 (5)				160		C

注意:

5) 由设计保证, 未经测试.

引脚功能

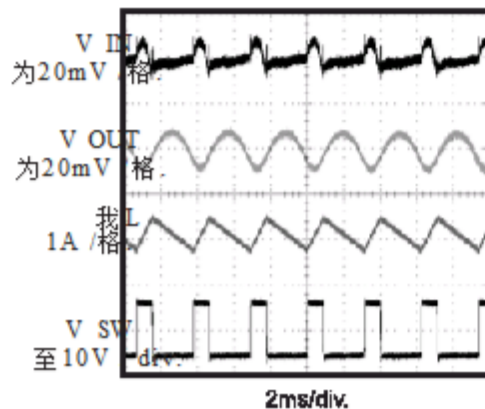
SOIC8 Pin #	名称说明	
1	BS	高端栅极驱动升压输入. BS为高端N沟道MOSFET提供驱动开关. 将一个 $0.01\mu\text{F}$ 或更大的电容从SW连接到BS, 为高端开关供电.
2	IN	电源输入. IN为IC供电, 以及降压转换器开关. 用4.75V至18V电源驱动IN. 用合适的大电容将IN旁路至GND消除IC输入端的噪声. 请参阅输入电容.
3	SW	电源开关输出. SW是为输出供电的交换节点. 连从SW到输出负载的输出LC滤波器. 请注意, 从SW到BS需要一个电容器为高端开关供电.
4	GND	地面.
5	FB	反馈输入. FB检测输出电压以调节该电压. 用电阻驱动FB分压器与输出电压的关系. 反馈阈值为0.923V. 请参阅设置输出电压.
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网络来补偿调节控制回路. 在一些例如, 需要从COMP到GND的附加电容. 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抬高以开启调节器, 将其驱动为低电平将其关闭. 用 $100\text{k}\Omega$ 电阻拉起来自动启动.
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. $0.1\mu\text{F}$ 电容将软启动周期设置为15ms. 禁用软启动功能, 让SS不连接.

典型性能特征

除非另有说明, $V_{IN} = 12V$, $V_O = 3.3V$, $L = 10\mu H$, $C_1 = 10\mu F$, $C_2 = 22\mu F$, $T_A = +25^\circ C$.

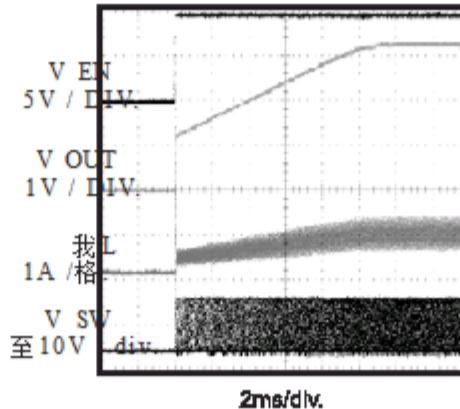
稳态测试

$V_{IN} = 12V$, $V_O = 3.3V$
 $I_{OUT} = 0A$, $I_{IN} = 8.2mA$



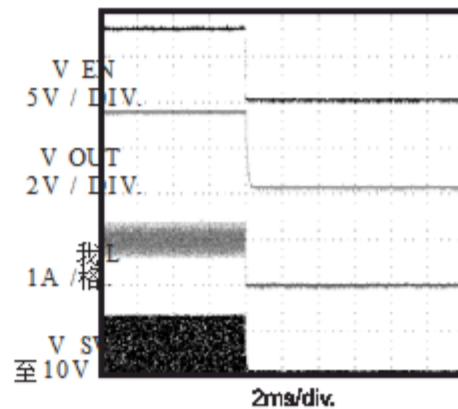
通过启动启动

$V_{IN} = 12V$, $V_O = 3.3V$
 $I_{OUT} = 1A$ (电阻负载)



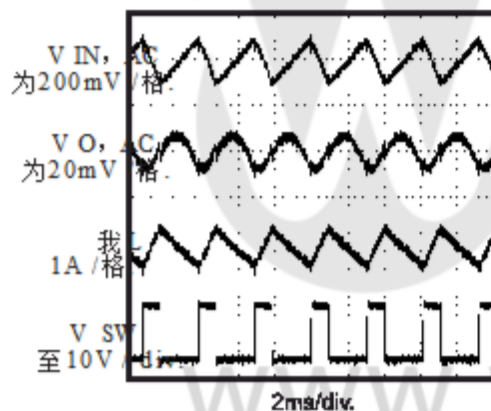
通过启用关机

$V_{IN} = 12V$, $V_O = 3.3V$
 $I_{OUT} = 1A$ (电阻负载)



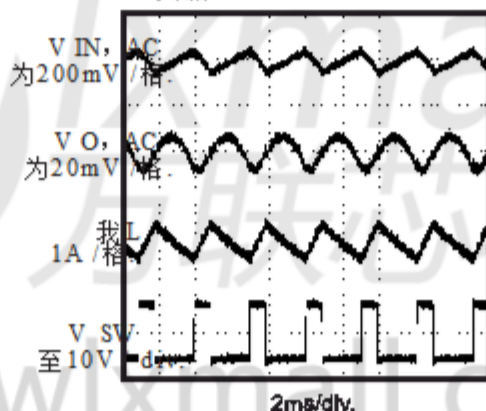
重载操作

2A负载



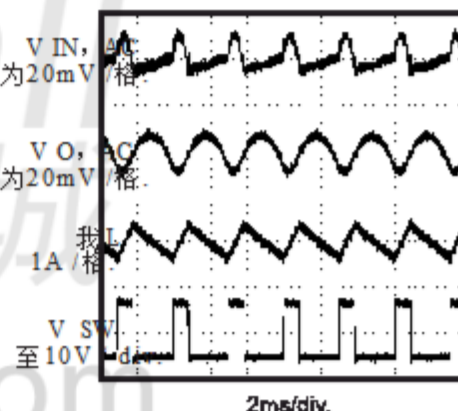
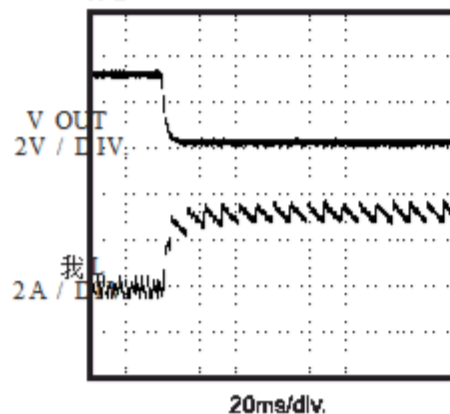
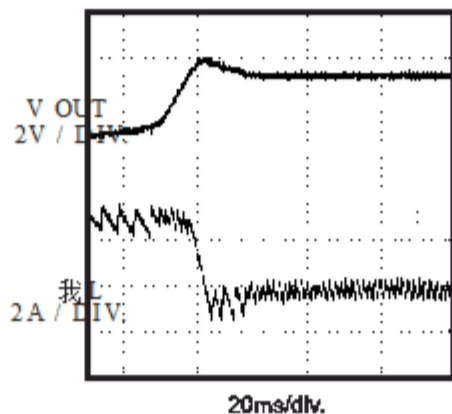
中等负载运行

1A负载

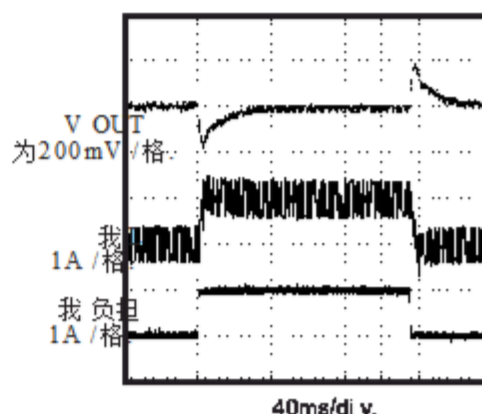


轻载操作

空载

短路
保护短路
复苏

负载瞬态



操作

功能说明

MP1482是一款同步整流, 电流模式, 降压稳压器. 它调节输入电压从4.75V到18V降至1V输出电压低至0.923V, 并提供电源高达2A的负载电流.

MP1482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在内部测量以控制输出电压.

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MP1482 FB引脚超过20%时 标称调节电压为0.923V, 过压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.

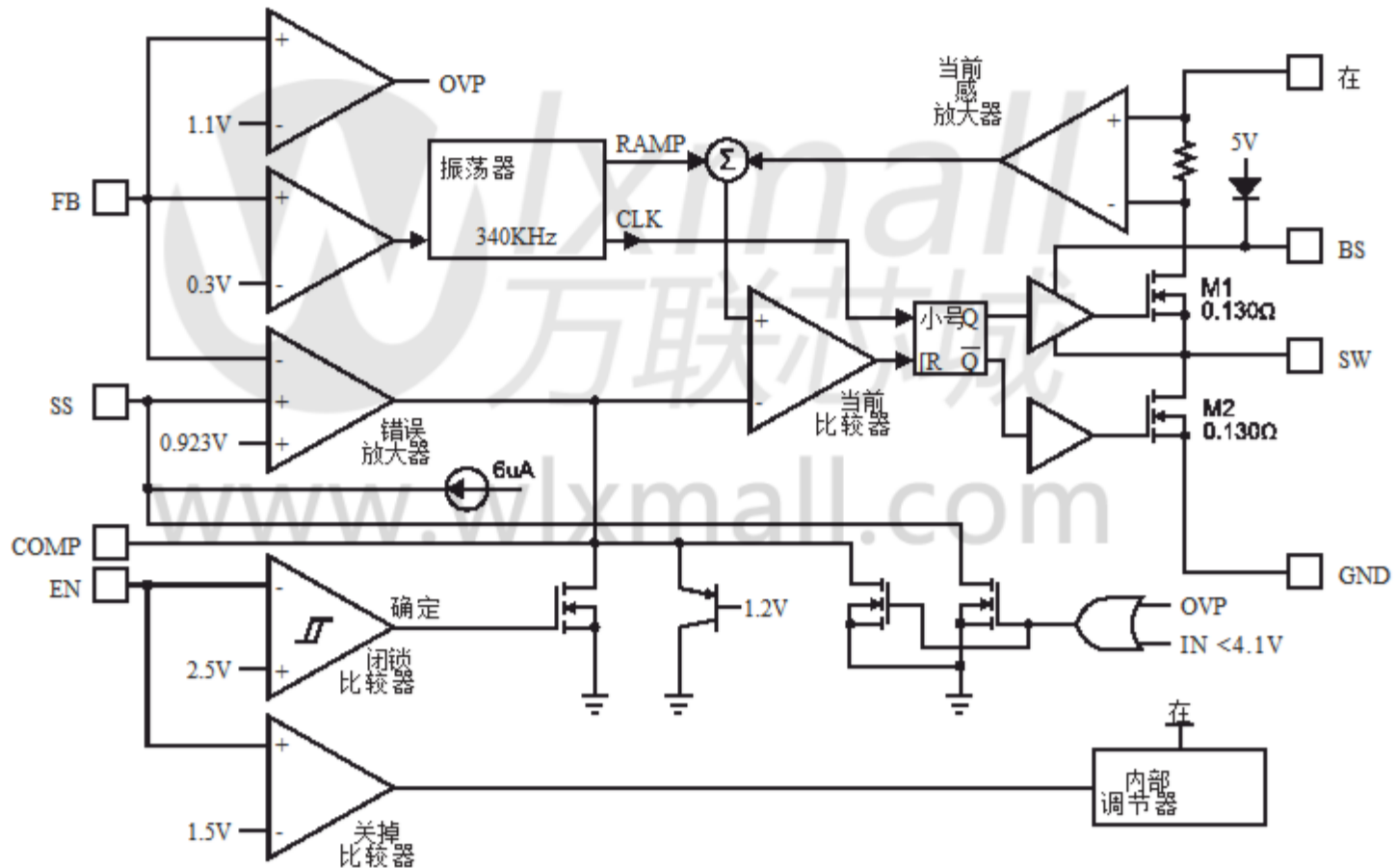


图1功能框图

应用信息

组件选择

设置输出电压

输出电压使用电阻设定

分压器从输出电压到FB引脚.

分压器分压输出电压

按比例降至反馈电压:

$$V_{FB} \uparrow V_{OUT} \frac{[R2]}{[R1] + [R2]}$$

其中 V_{FB} 是反馈电压, V_{OUT} 是输出电压.

因此输出电压是:

$$V_{OUT} \uparrow 0.923 \frac{[R1] + [R2]}{[R2]}$$

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

$$[R1] \uparrow 10.83 (V_{OUT} \uparrow 0.923) \text{ (k}\Omega\text{)}$$

例如, 对于 $3.3V$ 输出电压, $R2$ 是 $10k\Omega$, $R1$ 为 $26.1k\Omega$.

电感器

电感器需要恒定供电

电流由输出负载驱动

开关输入电压. 更大的价值

电感会导致较少的纹波电流

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

确定使用的电感是允许的

电感中的峰 - 峰纹波电流

约为最大值的 30%

开关电流限制. 另外, 请确保

峰值电感电流低于最大值

开关电流限制. 电感值可以

计算方法如下:

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

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 ΔI_L 是峰峰值电感纹波电流.

选择一个不会饱和的电感

最大电感峰值电流. 峰值

电感电流可以通过下式计算:

$$I_{L,peak} = I_{L,avg} + \Delta I_L \approx \frac{V_{OUT}}{R_{LOAD}} + \frac{V_{OUT}}{f_s L} \left(1 - \frac{V_{OUT}}{V_{IN}} \right)$$

我 I_{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要求.

可选肖特基二极管

在高端开关之间转换期间

和低侧开关, 低压侧开关的体二极管,

功率MOSFET侧导电感应器

当前. 该体二极管的正向电压

高. 可选的肖特基二极管可能是

在SW引脚和GND引脚之间并联

提高整体效率. 表1列出了一个例子

肖特基二极管及其制造商.

表1-二极管选择指南

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

将AC电流提供给降压

转换器同时保持直流输入

电压. 最好使用低ESR电容器

性能. 陶瓷电容器是首选,

但是钽电容或低ESR电解电容

也可以满足. 选择X5R或X7R

使用陶瓷电容器时的电介质.

由于输入电容 ($C1$) 吸收输入

切换电流需要足够的纹波

目前评级. 输入中的RMS电流

电容可以通过以下方式估算

$$C1 \approx \frac{I_{L,peak}}{f_s \Delta V} \approx \frac{V_{OUT}}{f_s L \Delta V} \left(1 - \frac{V_{OUT}}{V_{IN}} \right)$$

最差情况发生在 $V_{IN} = 2V_{OUT}$ 时, 我们 $C1 = I_{LOAD} / 2$. 为了简化, 请选择输入电容器的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. 使用电解液或钽时, 电容器, 一种小型, 高品质的陶瓷电容器, 即 $0.1\mu F$, 应尽可能靠近尽可能的IC. 使用陶瓷时, 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:

$$\Delta V_{IN} \uparrow \frac{I_{LOAD}}{C1} \frac{V_{OUT}}{V_{IN}} \quad 1 \uparrow \frac{V_{OUT}}{V_{IN}}$$

$C1$ 是输入电容值.

输出电容

输出电容需要维持直流输出电压. 陶瓷, 钽或低建议使用ESR电解电容器. 低ESR电容器是首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:

$$\Delta V_{OUT} \uparrow \frac{V_{OUT}}{F_{小号} C2} \quad 1 \uparrow \frac{V_{OUT}}{V_{IN}} \quad [R_{ESR}] \quad G \frac{1}{F_{小号} C2}$$

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

在陶瓷电容器的情况下, 开关频率处的阻抗是以电容为主. 输出电压纹波主要是由此引起的. 电容. 为了简化, 输出电压纹波可以通过以下方式估算:

$$\Delta V_{OUT} \uparrow \frac{V_{OUT}}{F_{小号} C2} \quad 1 \uparrow \frac{V_{OUT}}{V_{IN}}$$

在钽或电解电容器的情况下, ESR主导了阻抗. 开关频率. 为了简化, 输出纹波可以近似为:

$$\Delta V_{OUT} \uparrow \frac{V_{OUT}}{F_{小号} C2} \quad 1 \uparrow \frac{V_{OUT}}{V_{IN}} \quad [R_{ESR}]$$

输出电容的特性也影响监管制度的稳定性. 该MP1482可针对各种不同的应用进行优化电容和ESR值.

补偿部件

MP1482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引脚是内部跨导的输出. 误差放大器. 一个串联的电容 - 电阻组合将极点 - 零点组合设置为控制控制系统的特性.

电压反馈回路的直流增益为由:

$$\frac{1}{V_{DC}} \uparrow [R_{加载}] \quad G_{CS} \quad \frac{1}{EA} \quad \frac{V_{FB}}{V_{OUT}}$$

其中, 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:

$$F_{P1} \uparrow \frac{G_{EA}}{2 \sqrt{C3} \quad 1/V_{EA}}$$

$$F_{P2} \uparrow \frac{1}{2 \sqrt{C2} \quad [R_{加载}]}$$

其中 G_{EA} 是误差放大器的跨导.

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:

$$f_z \uparrow \frac{1}{2 \sqrt{C3} \quad [R3]}$$

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:

$$F_{ESR} \uparrow \frac{1}{2 \sqrt{C2} \quad [R_{ESR}]}$$

在这种情况下 (如图2所示), 第三极通过补偿电容器 (C6) 设定。补偿电阻 (R3) 是用过的至补偿ESR零点的影响。环路增益。这根杆位于:

$$f_{P3} \uparrow \frac{1}{2 \sqrt{C6} [R3]}$$

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。一个好的经验法则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。

通过以下方式确定R3值方程:

$$[R3] \uparrow \frac{2 \sqrt{C2} F_C}{G_{EA} G_{CS}} \frac{V_{OUT}}{V_{FB}} \uparrow \frac{2 \sqrt{C2} 0.1 F_{小号}}{G_{EA} G_{CS}} \frac{V_{OUT}}{V_{FB}}$$

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。

通过以下公式确定C3值:

$$C3 \uparrow \frac{4}{2 \sqrt{[R3] F_C}}$$

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:

$$\frac{1}{2 \sqrt{C2} [R_{ESR}]} \uparrow \frac{F_{小号}}{2}$$

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值由下式表示:

$$C6 \uparrow \frac{C2 [R_{ESR}]}{[R3]}$$

外部自举二极管

外部自举二极管可能会增强监管机构的效率, 这将是必须的。如果适用的条件是:

$\Rightarrow V_{OUT}$ 为5V或3.3V, 占空比高:

$$d = \frac{V_{OUT}}{V_{在}} > 65\%$$

在这些情况下, 外部BST二极管是建议从电压输出稳压器至BST引脚, 如图2所示。

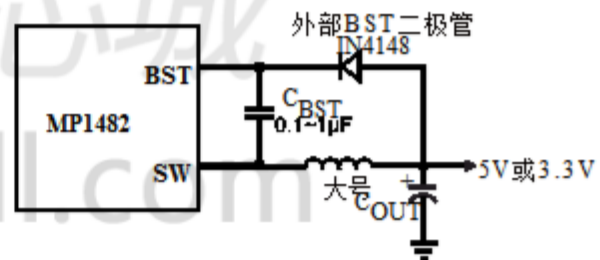


图2 - 添加可选的外部引导提高效率的二极管

推荐的外部BST二极管是IN4148, BST上限为0.1~1µF。

典型应用电路

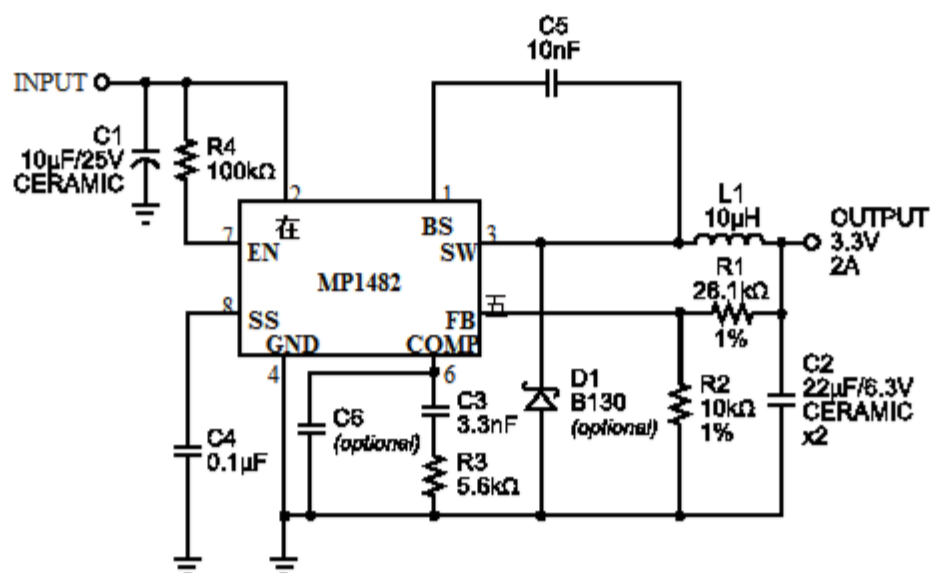


图3-MP1482具有3.3V输出，22µF/ 6.3V陶瓷输出电容



www.wlxmall.com

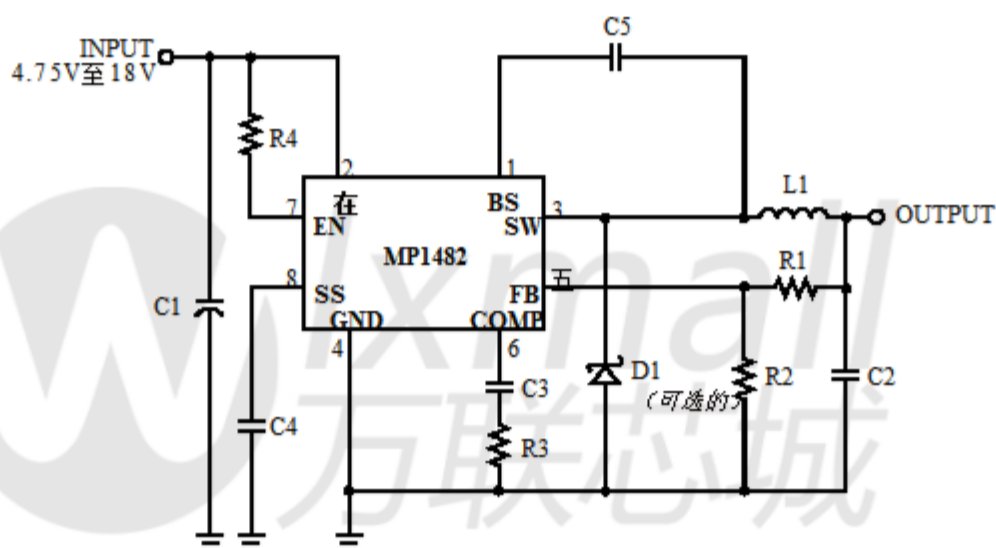
PCB布局指南

PCB布局实现稳定非常重要
操作.强烈建议复制
EVB布局以获得最佳性能.

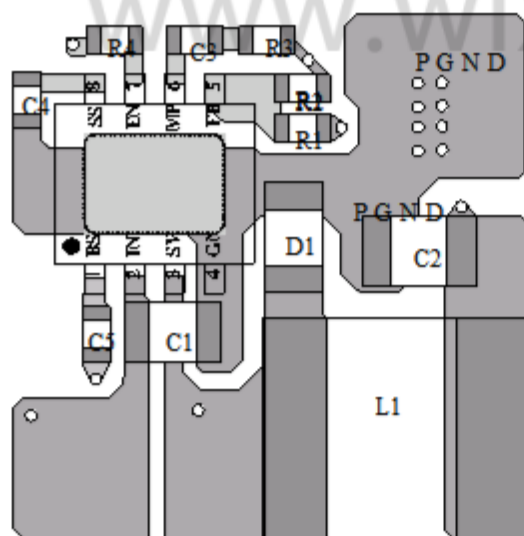
如果需要更改, 请按照这些进行
指导方针并参照图4进行参考.

1) 保持开关电流的路径短路
最小化由输入端盖形成的环路面积,
高端MOSFET和低端MOSFET.

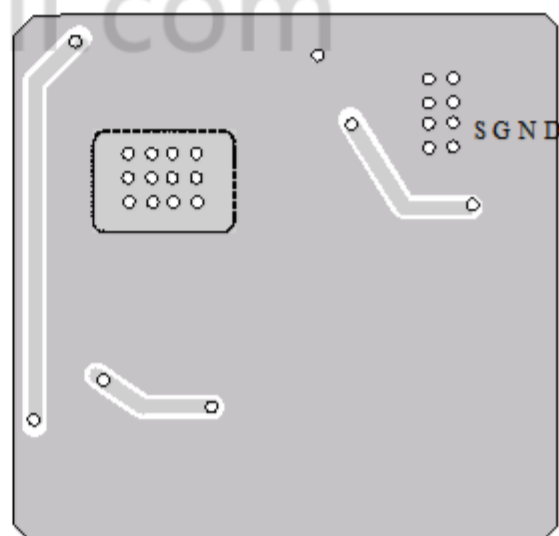
- 2) 建议使用旁路陶瓷电容器
要靠近Vin Pin.
- 3) 确保所有反馈连接都很短
和直接.放置反馈电阻
和补偿组件尽可能接近
芯片尽可能.
- 4) 使SW远离敏感模拟
诸如FB等领域.
- 5) 连接IN, SW, 特别是GND
分别到大面积的铜区进行冷却
该芯片可以提高散热性能
和长期的可靠性.



MP1482典型应用电路



顶层

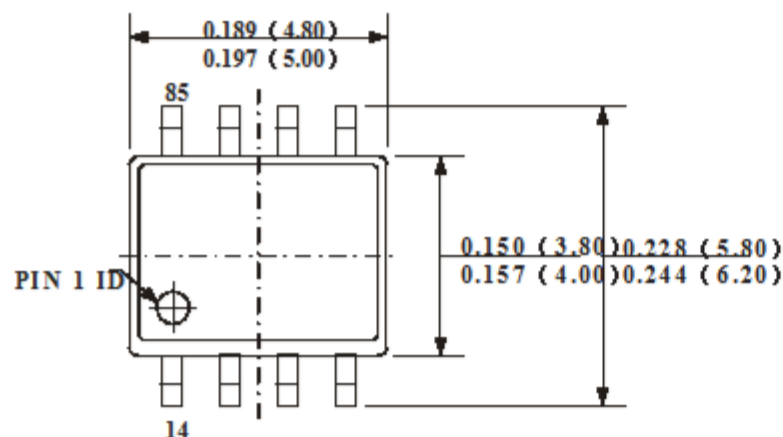


底层

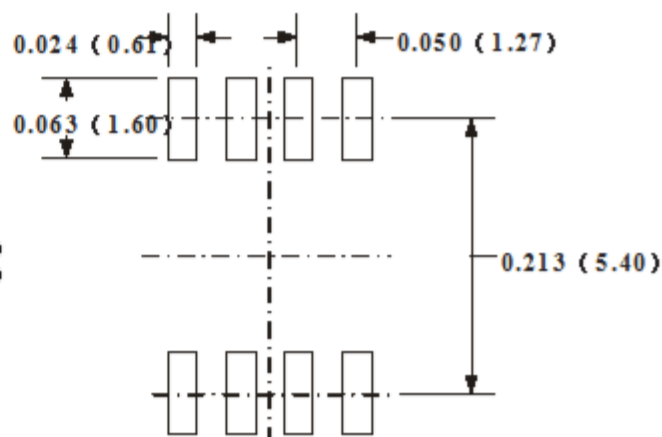
图4-MP1482典型应用电路和PCB布局指南

包装信息

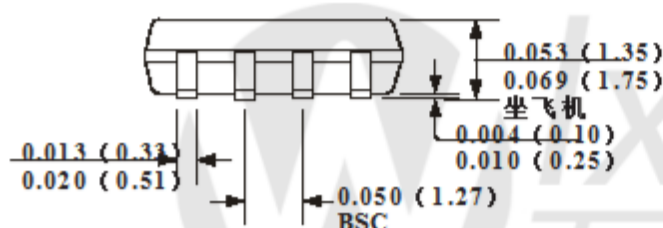
SOIC8



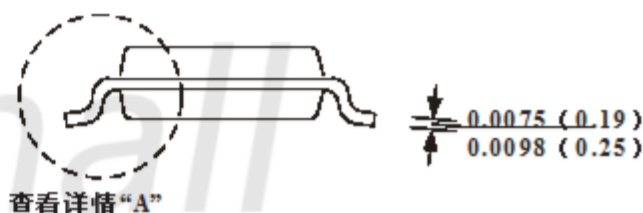
顶视图



推荐的土地模式

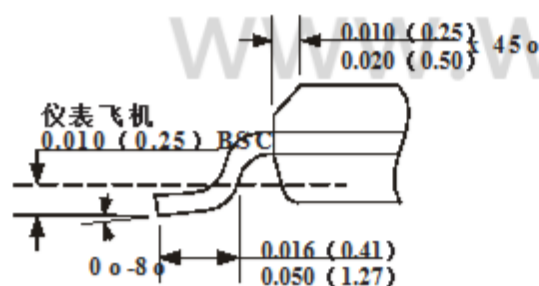


正视图



查看详情“A”

侧面图



细节“A”

注意:

- 1) 控制尺寸以英寸表示. 尺寸在支架以毫米为单位.
- 2) 包装长度不包含模具闪光, PROTRUSIONS或GATE BURRS.
- 3) 包装宽度不包括INTERLEAD FLASH或推论.
- 4) 铅的共同点 (成形后的铅底) 应是0.004“英寸最大.
- 5) 图纸符合JEDEC MS-012, VARIATION AA.
- 6) 绘图不是按比例绘制的.

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.