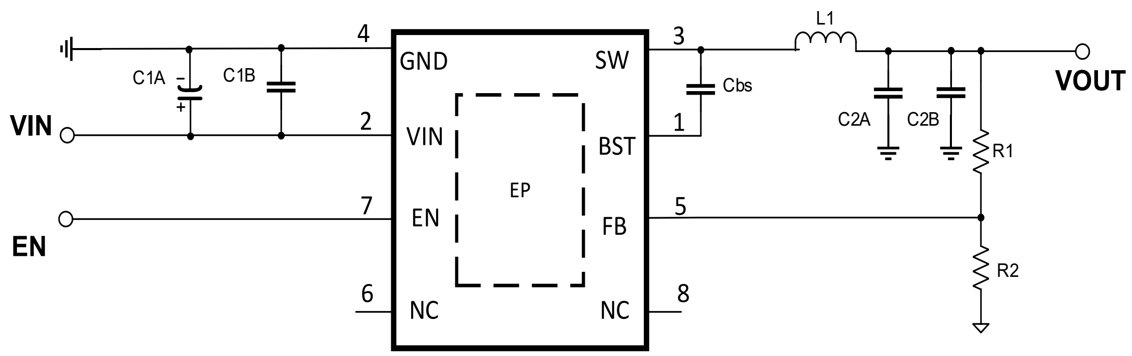
特性

- 5至40V输入电压范围
- 3A 峰值电流
- 2A 持续电流
- 450KHz工作频率
- 190/95mΩ低RDSON内部MOSFET
- FB参考电压0.8V
- 内置软启动
- 打嗝模式的短路保护
- 内置过流保护
- 内置过热保护
- ESOP8封装

典型应用

- 汽车电子
- 无线和DSL调制解调器
- 平板电脑等便携设备
- 物联网
- 数码和摄像机

典型电路



描述

HL4252是一款有低EMI特性的同步降压开关转换器，内置功率MOSFET。它提供了较紧凑的解决方案，具有较好的负载调整率。

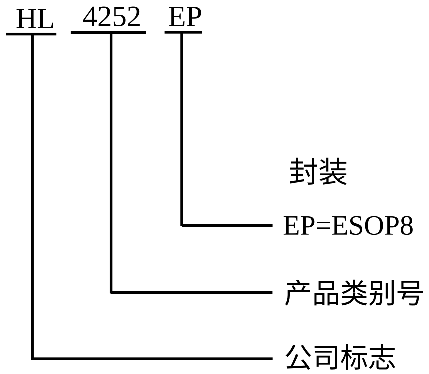
HL4252通过极好的控制开关边沿实现了低EMI特性。故障状态包括短路保护、过流保护、过热保护。

HL4252所需外围器件较少，采用ESOP8封装。

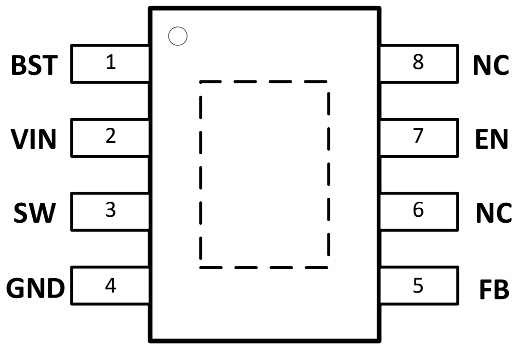
订购信息

器件型号	订购号	封装形式	温度范围	丝印	包装选择	包装数量
HL4252	HL4252EP	ESOP8	-40°C to +85°C	HL4252 Cxxxx	卷带	3000

型号说明



引脚信息



ESOP8

引脚描述

引脚	名称	引脚功能描述
1	BST	自举端。为高侧MOSFET驱动器栅极提供电源。在BST和SW之间连接一个旁路电容器。
2	VIN	输入源。VIN为所有内部控制电路、BST调节器和高压侧开关供电。必须在VIN就近放置一个对地去耦电容器，以尽量减少开关尖峰。
3	SW	开关节点。SW是开关的输出。
4	GND	接地脚。GND应尽可能靠近输出电容器回路放置，以避免大电流开关路径。将裸露的焊盘连接到GND平面，以获得最佳的散热性能。
5	FB	反馈脚。FB是电压滞后比较器的输入端。通过回路调节，平均FB电压保持在800mV。
6	NC	无连接
7	EN	使能输入。将EN降至指定阈值以下以关闭HL4252。将EN抬至指定阈值以上来启动HL4252。
8	NC	无连接
	EP	衬底散热片外漏封装。无内部电气连接。将EP焊接到GND引脚，并连接到覆铜平面以降低热阻。

绝对最大额定范围

<table>
<tr><th colspan="2">描述</th><th>范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td colspan="2">电源电压 (VIN)</td><td>-0.3~45</td><td>V</td></tr>
<tr><td colspan="2">开关节点电压</td><td>-1~VIN+0.6</td><td>V</td></tr>
<tr><td colspan="2">BST 到 SW 电压差</td><td>-0.3~6</td><td>V</td></tr>
<tr><td colspan="2">其它脚位</td><td>-0.3~6</td><td>V</td></tr>
<tr><td colspan="2">存储温度范围</td><td>-40~150</td><td>°C</td></tr>
<tr><td colspan="2">结温</td><td>150</td><td>°C</td></tr>
<tr><td colspan="2">导线温度</td><td>260</td><td>°C</td></tr>
<tr><td rowspan="2">静电释放 (ESD)</td><td>HBM (人体模式)</td><td>±2000</td><td>V</td></tr>
<tr><td>CDM (充电设备模式)</td><td>±500</td><td>V</td></tr>
</table>

热损耗信息

描述	范围	单位
封装结温热阻(θ_{JA})	50	°C/W
封装壳温热阻(θ_{JC})	10	°C/W

推荐工作条件

描述	范围	单位
工作结温	-40 ~ 125	°C
工作环温	-40 ~ 85	°C
输入电压	5 ~ 40	V
EN电压	0 ~ 5	V
开关频率	450	KHz
持续电流	2	A

电气特性

VIN = 12V, TA = +25°C，除非特别说明。

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入启动阈值	V_{UVLO}	Vout=3.3V		5		V
输入迟滞	$V_{UVLO—hys}$	Vout=3.3V		0.1		V
关断电流	I_{SD}	VEN = 0V		5	8	uA
静态电流	I_Q	No load, VFB = 900mV		300		uA
上MOS管导通电阻(1)	$R_{DSON(HS)}$	VBST - VSW = 5V		190		mΩ
下MOS管导通电阻(1)	$R_{DSON(LS)}$			95		mΩ
上MOS管漏电	I_{SWLK}	VEN = 0V, VSW = 0V		0.01	1	uA
软启动时间	T_{SS}			550		us
限流	I_{PK}	VFB = 0.55V		3		A
开关频率	F_{SW}	CCM		450		kHz
EN开启阈值	V_{ENH}		1.5	1.7	1.8	V
EN迟滞	V_{ENHYS}			350		mV
EN输入电流	I_{ENI}	VEN = 5V		0.01	1	uA
EN上拉电流	I_{ENS}			0.7		uA
FB引脚电压	V_{FB}			0.8		V
FB输入电流	I_{FB}	VFB = 5V or 0V	-300		300	nA
热关断(2)		Trigger thermal shutdown		150		°C
		Hysteresis		20		°C

注意：

1）**精度**的差异会影响数据的变化。

2）**根据实际应用会产生一些变化**。

功能框图

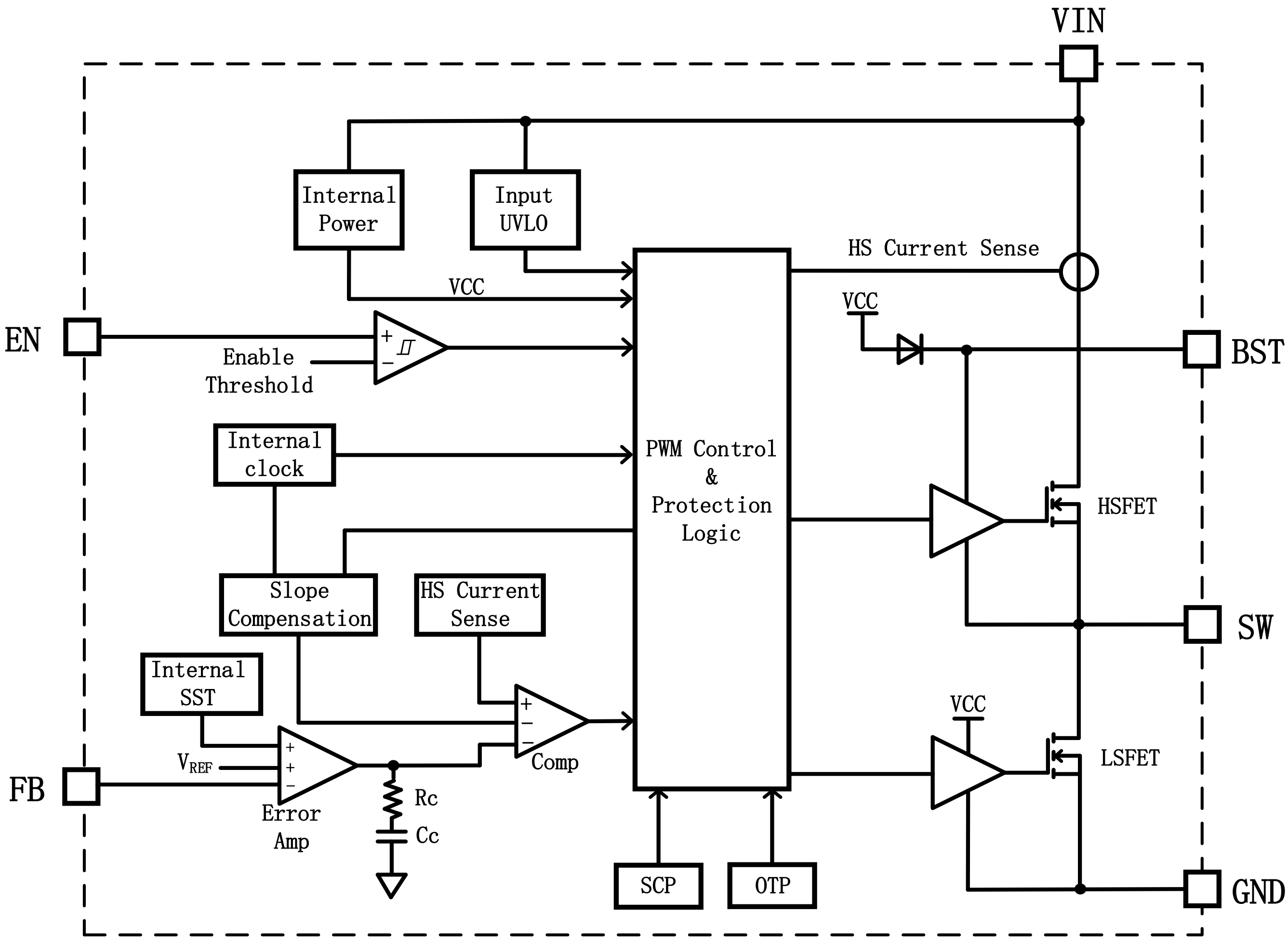
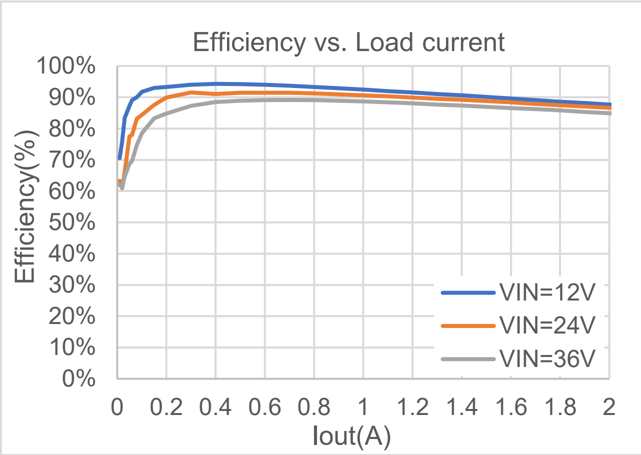

VIN
Internal
Power
Input
UVLO
VCC
HS Current Sense
EN
VCC
BST
Enable
Threshold
Internal
clock
PWM Control
&
Protection
Logic
HSFET
Slope
Compensation
HS Current
Sense
SW
Internal
SST
VCC
V_{REF}
Comp
LSFET
FB
Error
Amp
Rc
Cc
SCP
OTP
GND

图 1：功能框图

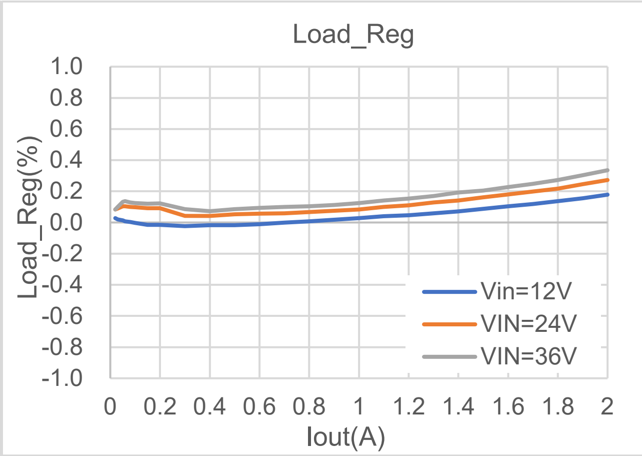
典型特性

VIN = 24V, VOUT = 5V, C1A =47uF,C1B=2.2µF, C2 =22uF//22uF, L1 = 10µH, and TA = +25°C, 除非特别说明。

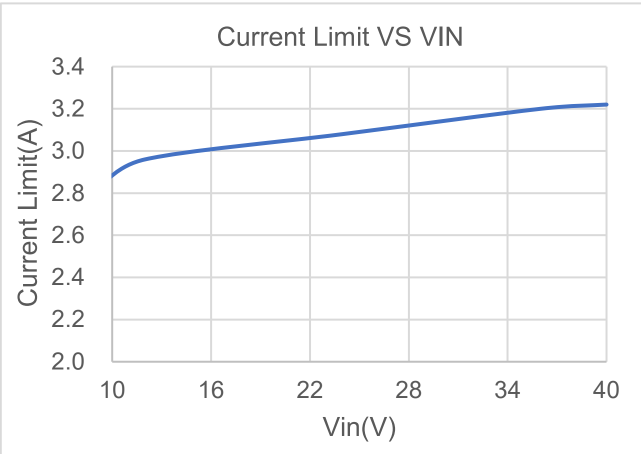
效率 vs 负载电流



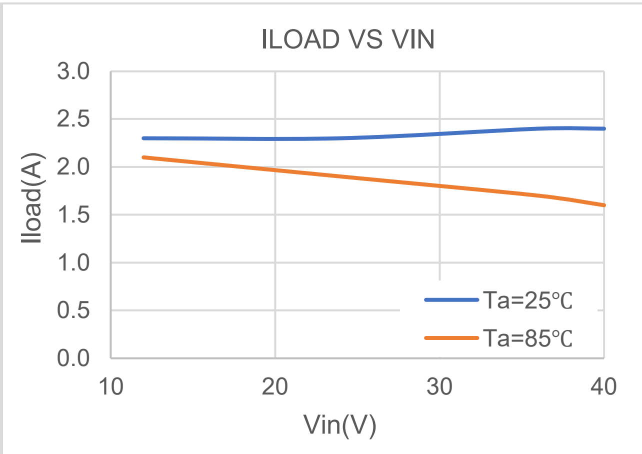
负载调整率



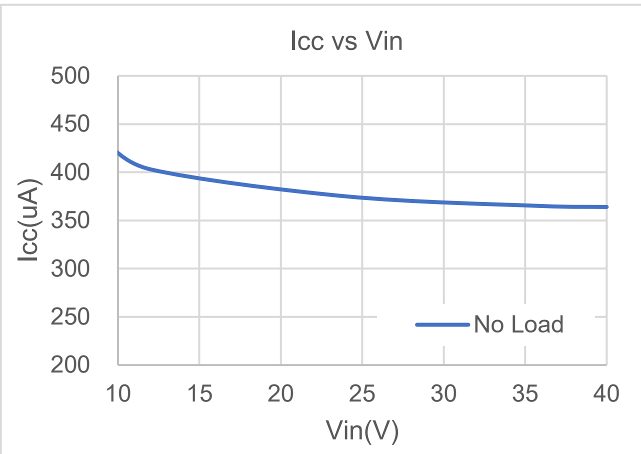
限流 vs 输入电压



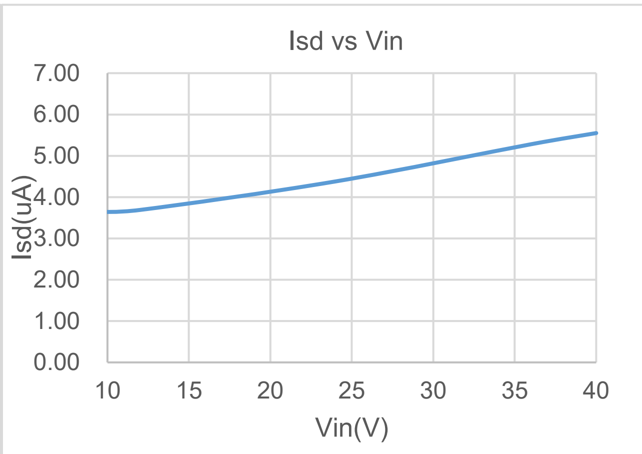
负载能力



空载电流 vs 输入电压

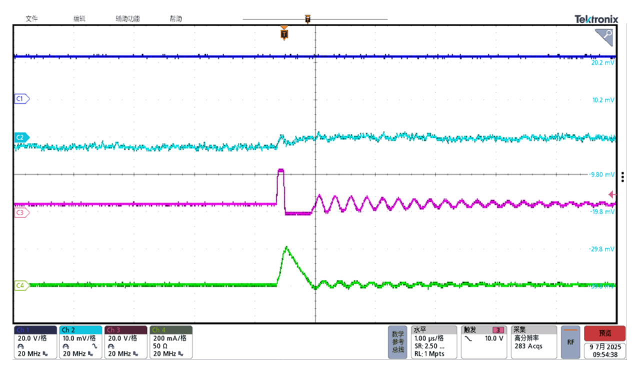


关断电流 vs 输入电压



典型特性(续)

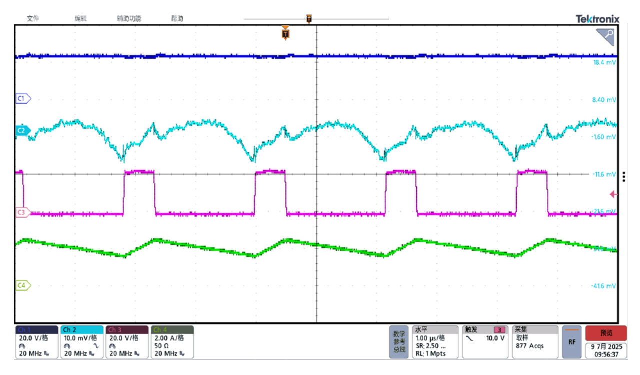
VIN = 24V, VOUT = 5V, C1A =47uF,C1B=2.2μF, C2 =22uF//22uF, L1 = 10μH, and TA = +25°C, 除非特别说明。



输出纹波电压

CH1:V_{IN},CH2:V_{OUT}/AC,CH3:Vsw CH4:I_{SW}

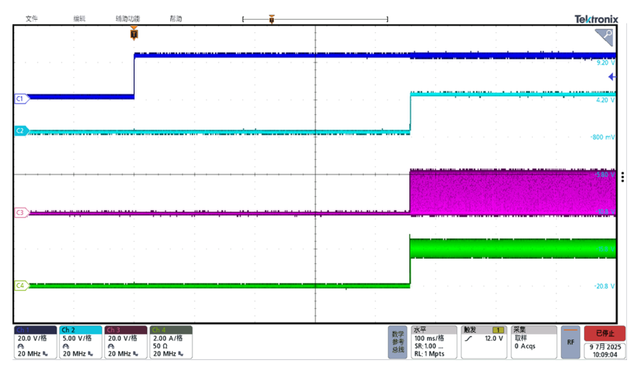
V_{IN}=24V,V_{OUT}=5.0V,I_{LOAD}=0mA



输出纹波电压

CH1:V_{IN},CH2:V_{OUT}/AC,CH3:Vsw CH4:I_{SW}

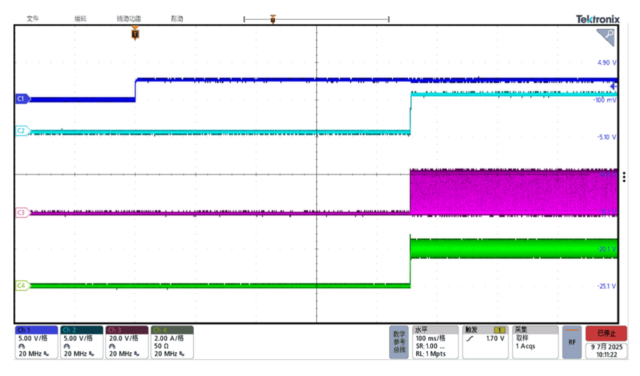
V_{IN}=24V,V_{OUT}=5.0V,I_{LOAD}=2A



VIN启动

CH1:V_{IN},CH2:V_{OUT},CH3:Vsw CH4:I_{SW}

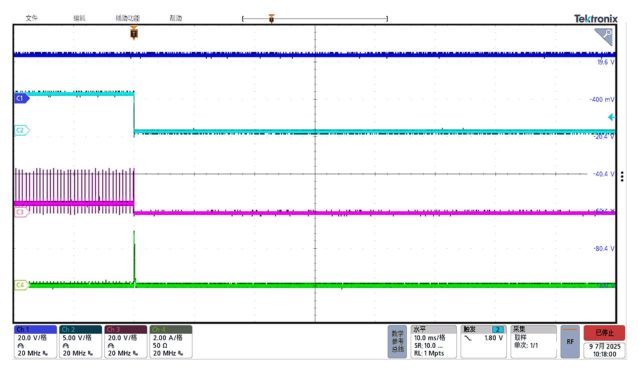
V_{IN}=24V,V_{OUT}=5.0V,ILOAD=2A



EN启动

CH1:V_{EN},CH2:V_{OUT},CH3:Vsw CH4:I_{SW}

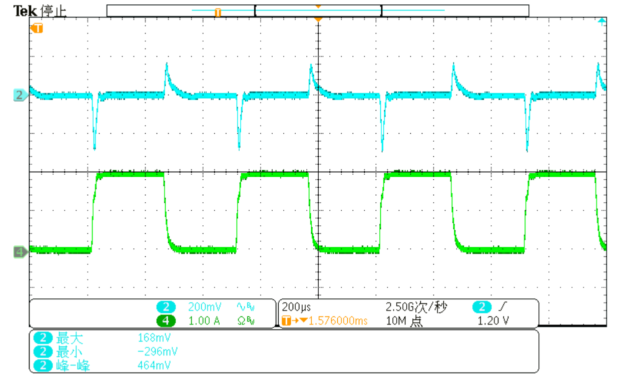
V_{EN}=5V,V_{OUT}=5.0V,ILOAD=2A



输出空载短路

CH1:V_{IN},CH2:V_{OUT},CH3:Vsw CH4:I_{SW}

V_{IN}=24V,V_{OUT}=5.0V,I_{LOAD}=0mA



瞬态响应波形

CH2: V_{OUT}/AC, CH4: I_{OUT}

V_{IN}=24V,V_{OUT}=5.0V,I_{LOAD}=0~2A

功能描述

HL4252是一款高效同步降压DC/DC转换器。HL4252在5V至40V的宽输入电压范围内工作，并集成了主开关和同步开关，具有低RDS（ON），可最大限度地减少传导损耗。

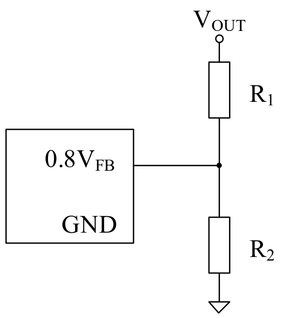
HL4252采用峰值电流控制方案。开关频率为450kHz。在450kHz的开关频率下，实现了低输出电压纹波和小外部电感器和电容器尺寸。

该芯片还具有超低静态运行的特点，可在轻载下实现高效率。内部软启动限制了通电时的涌入电流。由于HL4252的高集成度，该降压器的应用电路相当简单。只需要选择输入电容CIN、输出电容COUT、电感L和反馈电阻R1和R2。

反馈分压电阻R1和R2:

选择R1和R2来编程正确的输出电压。为了最小化轻负载下的功耗，最好为R1和R2选择较大的电阻值。如果VOUT为5.0V，则选择R1=52.3k，然后使用以下方程式计算R2为10k:

$$R1 = \frac{V_{OUT} - 0.8}{0.8} \times R2$$



使能(EN) 控制

HL4252有一个带正逻辑的专用使能控制引脚（EN）。其下降阈值为1.35V，上升阈值为1.7V（高出350mV）。布局时请将EN引脚连接至固定电平。EN如需悬空应用则禁止浮空引长线，为获得更稳定的EN状态，建议EN对GND加100nF电容。如无需使用EN，可将EN串联1MΩ电阻到固定电平；或通过分压后连接至EN。

输入电容CIN

通过输入电容器的纹波电流计算如下：

$$I_{CIN\_RMS}=I_{OUT} * \sqrt{D(1-D)}$$

为了尽量减少潜在的噪声问题，典型的X5R或更好等级的陶瓷电容器应该放置在非常靠近IN和GND引脚的位置。应注意尽量减少CIN和IN/GND引脚形成的回路面积。在这种情况下，建议使用2.2μF低ESR陶瓷电容器。

输出电容COUT

输出电容可以处理输出纹波噪声。在选择该电容时，必须同时考虑稳态纹波和瞬态要求。为了获得最佳性能，建议使用X5R或容量大于22μF的更好等级的陶瓷电容器。

电感选择

电感选择要考虑以下几个因素。

1）选择电感以提供所需的纹波电流。建议选择纹波电流约为最大输出电流的40%。电感计算如下：

$$L = \frac{(V_{IN} - V_{OUT}) \times V_{OUT}}{F_{SW} \times I_{OUT} \times V_{IN} \times 40\%}$$

其中f_{SW}是开关频率，I_{OUT}是最大负载电流。

HL4252对不同的纹波电流幅度具有很强的耐受性。因此，电感的最终选择可以稍微偏离计算值，而不会显著影响性能。

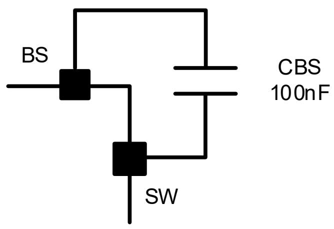
2）电感器的饱和电流额定值必须选择为大于满载条件下的峰值电感器电流。

$$I_{SAT,\ MIN} > I_{OUT,\ MAX} + \frac{VOUT*(1-VOUT/VIN\_MAX)}{2*F_{SW}*L}$$

3）电感器的DCR和开关频率下的铁芯损耗必须足够低，以达到所需的效率要求。最好选择DCR<50mΩ的电感器以实现良好的整体效率。

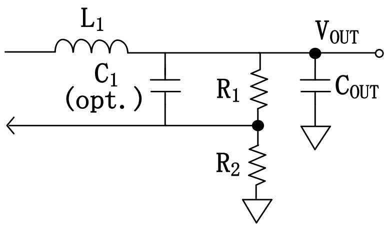
外部自举电容

该电容器为内部高侧MOSFET提供栅极驱动电压。建议在BS引脚和LX引脚之间连接一个100nF的低ESR陶瓷电容器。



瞬态响应

HL4252集成了补偿组件，以实现良好的稳定性和快速的瞬态响应。在某些应用中，添加与R1并联的陶瓷电容可能会进一步加速负载瞬态响应，建议用于负载瞬态阶跃要求较大的应用。



短路保护功能

HL4252集成了打嗝模式短路保护功能。如果输出VOUT降至设定点的50%以下，将启动短路保护模式。保护后设备将关闭，然后再软启动重新开启如此循环。如果短路情况仍然存在，另一个关机和重启的“打嗝”循环将无限期地继续下去。

过温保护(OTP)

HL4252包括过温保护（OTP）电路，以防止由于过度功耗而导致的过热。当结温超过150°C时，这将关闭开关操作。一旦结温冷却约20°C，IC将通过完整的软启动循环恢复正常运行。对于连续操作，提供足够的冷却，使结温不超过OTP阈值。

PCB 布局指南

HL4252的布局设计相对简单。为了获得最佳效率和最小噪声问题，以下组件应靠近IC放置：CIN、L1、R1和R2。高效的PCB布局对于电路稳定运行至关重要。为了获得最佳性能，遵循以下指南。

1. 需要最大化连接 GND 引脚的 PCB 铜面积，可以实现最佳的热性能和噪声性能。如果电路板空间允许，接地平面是非常理想的。
2. CIN 必须靠近引脚 IN 和 GND。必须尽量减少 CIN 和 GND 形成的回路面积。
3. 必须尽量减少与 LX 引脚相关的 PCB 铜面积，以避免潜在的噪声问题。
4. 元件 R1 和 R2 以及连接到 FB 引脚的迹线不得与 PCB 布局上的 LX 网络相邻，以避免噪声问题。
5. 如果与 EN 引脚接口的系统芯片在关机模式下具有高阻抗状态，并且 IN 引脚直接连接到锂离子电池等电源，则最好在 EN 和 GND 引脚之间添加一个下拉 1MΩ 电阻器，以防止噪声在关机模式时错误地打开调节器。

典型应用电路

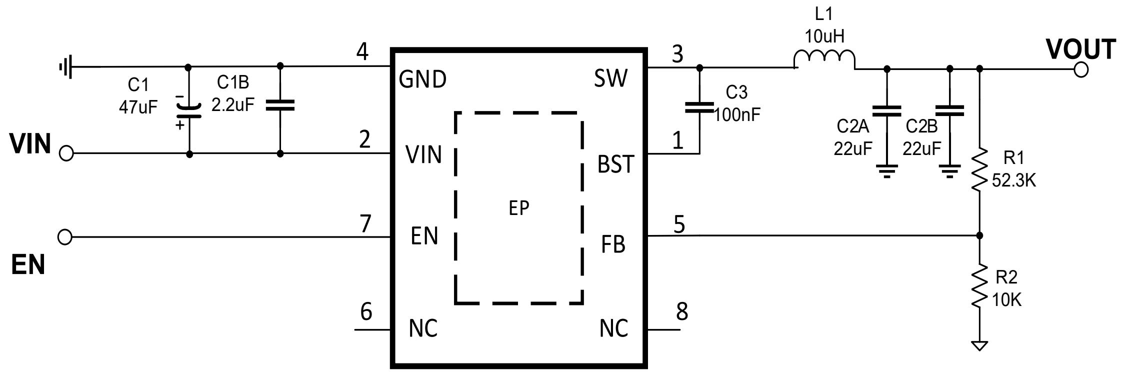
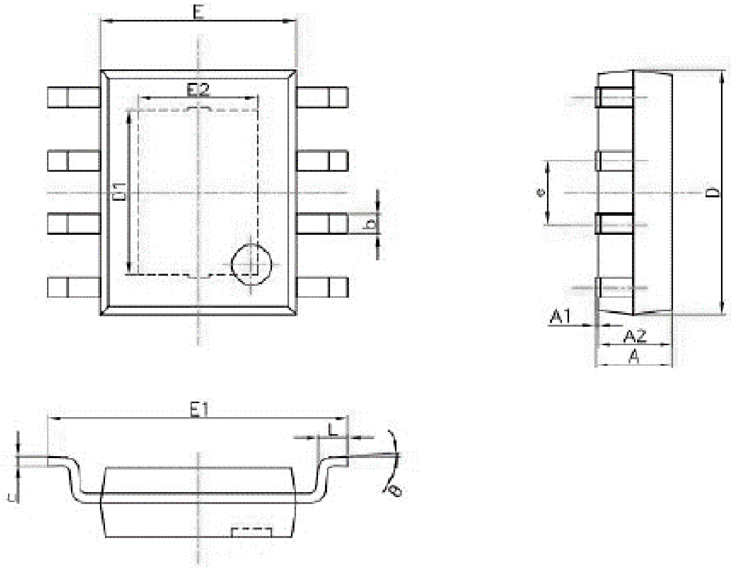


图3: V_{IN} = 5 ~ 40V, V_{OUT} = 5V, I_{OUT} = 2A

封装描述

ESOP-8L



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min.	Max.	Min.	Max.
A	1.300	1.700	0.051	0.067
A1	0.000	0.100	0.000	0.004
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.007	0.010
D	4.700	5.100	0.185	0.201
D1	3.202	3.402	0.126	0.134
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
E2	2.313	2.513	0.091	0.099
e	1.270(BSC)		0.050(BSC)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°

静电防护提示

如果不遵守正确的ESD处理措施和安装防护程序可能会损坏器件。ESD损坏的范围可能从轻微的性能下降到整个IC故障。复杂的IC可能更容易损坏，因为即使细微的参数变化也会导致IC与其发布的规格不一致。