

高效率、低能耗非隔离稳压器 ME8604

概述

ME8604是一款非隔离型稳压器。内部集成650V MOSFET。其应用外围简单，为小功率电源应用提供了低成本，高效率的解决方案。

ME8604也是一款具有省电模式的稳压器。当负载下降时，峰值电流与开关频率随之减小。因此在轻载时系统仍然能保持高效率。同时其内部还集成了，欠压锁定，过温保护，过载保护，短路保护，开环保护等功能。ME8604支持包括升压，升降压，反激等多种拓扑结构。

特点

- 输出最大功率5W
- 内置650V/10Ω MOS管
- 空载功耗<100mW
- 内置热保护自动恢复功能
- 最高频率 70kHz
- 内置高压启动
- 内部集成过载保护、短路保护功能
- 内部集成开环保护、过温保护
- 内部集成 BP 欠压锁定和过压保护功能

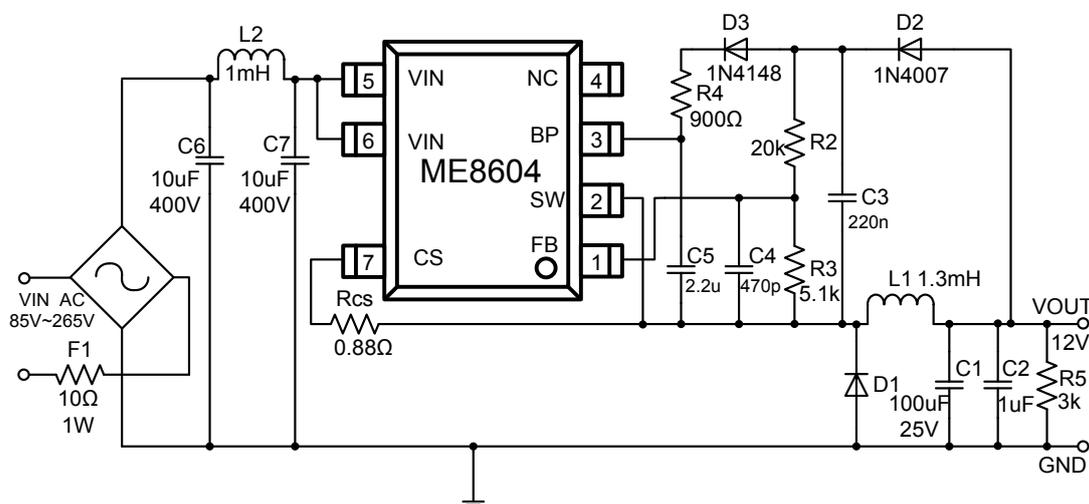
应用场合

- 家用电器
- 工业电源
- 待机电源

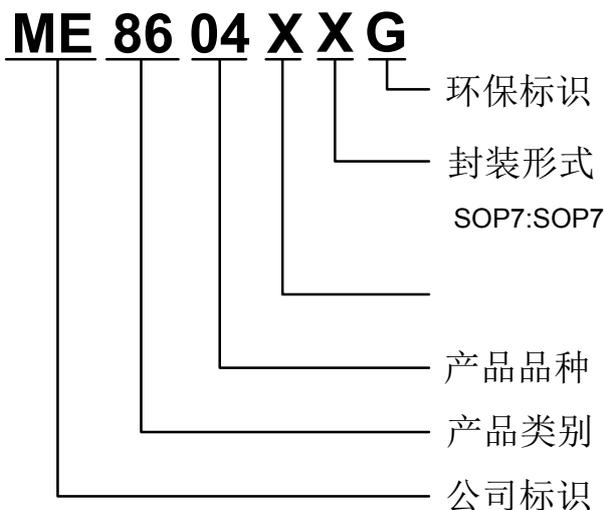
封装形式

- SOP-7

典型应用方案

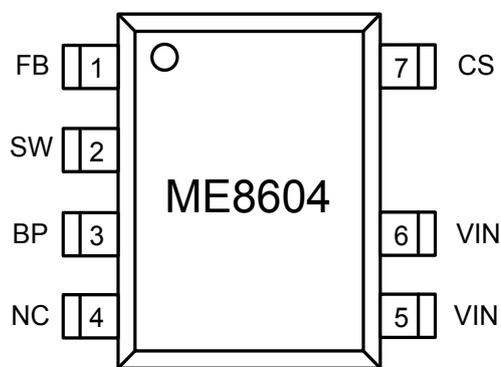


选购指南



产品型号	产品说明
ME8604AS7G	封装形式: SOP7

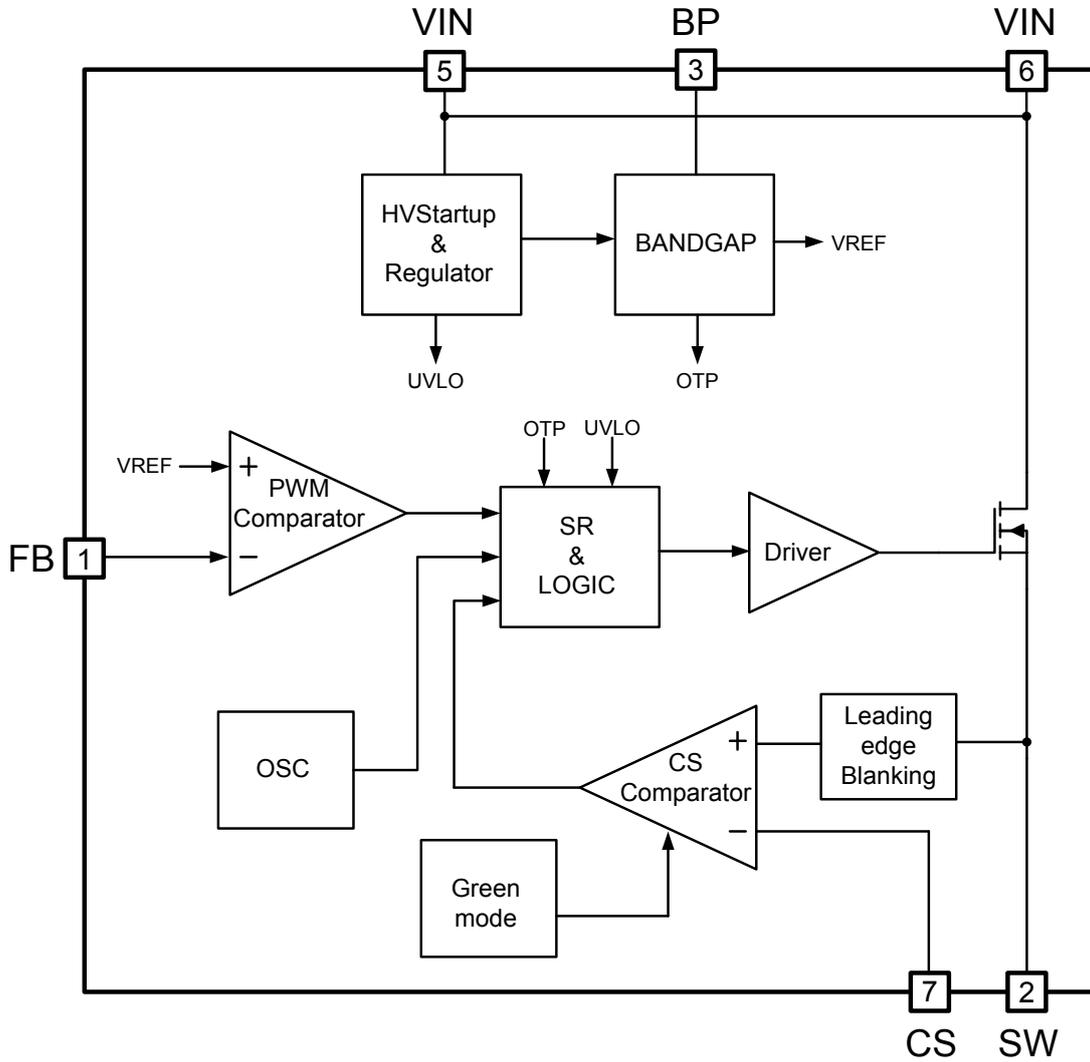
芯片脚位图



脚位功能说明

PIN 脚位	符号名	功能说明
1	FB	稳压器反馈管脚
2	SW	系统开关管脚、芯片地、功率 MOS 管的源极
3	BP	芯片电源
4	NC	无连接
5,6	VIN	系统输入管脚、功率 MOS 管的漏极
7	CS	电流采样引脚

芯片功能示意图



绝对最大额定值

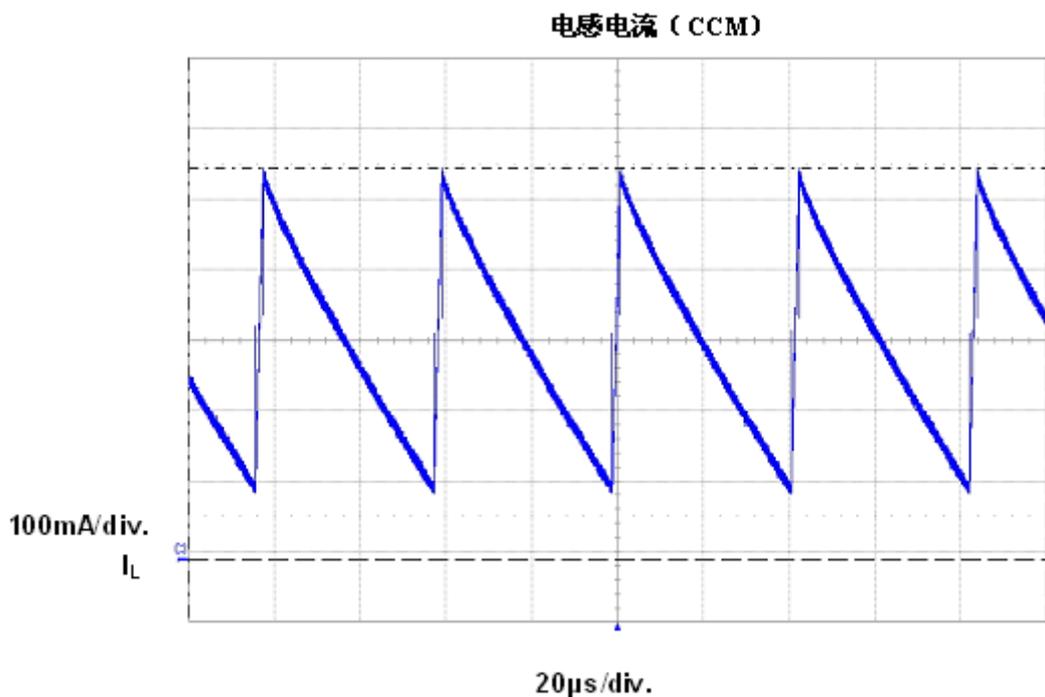
参数	极限值	单位
SW与VIN管脚间电压	-0.3~650	V
FB、CS管脚电压	-0.3~6.5	V
BP管脚电压	-0.3~40	V
储存温度范围	-60~+150	°C
工作温度范围	-40~125	V

电气参数 (正常情况下, 环境温度为 25 °C)

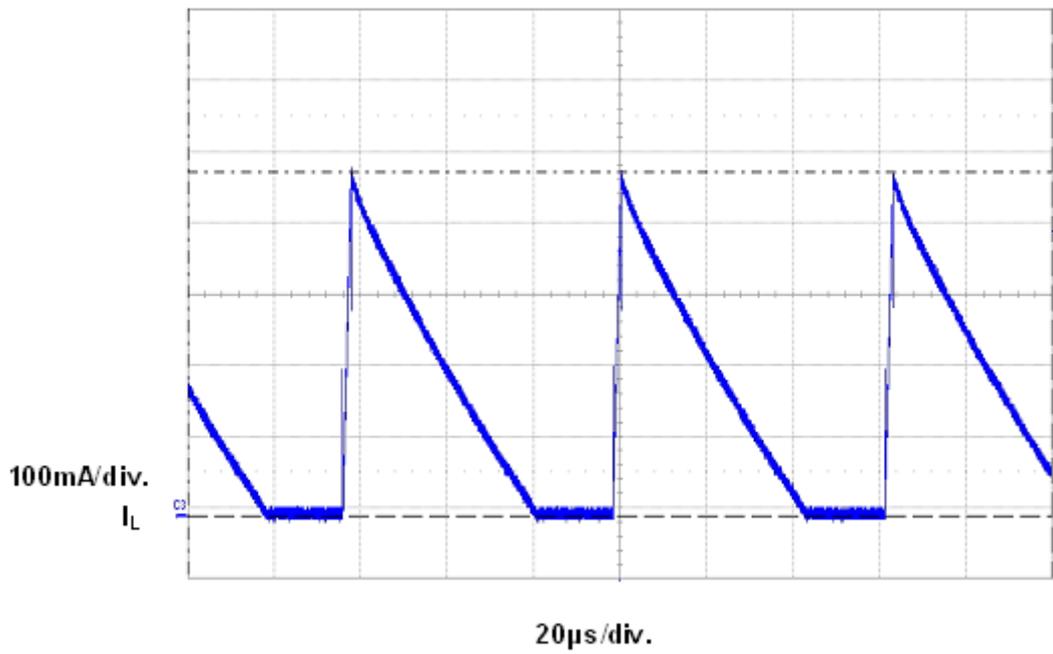
符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
I_{CHRG}	VIN 内部充电电流		2.5	3.5	4.5	mA
VBD	VIN 端口耐压		650	-	-	V
I_{BPQ}	BP 端口静态电流	BP=10.5V , FB=2V	-	600	-	uA
I_{BPQN}	BP 端口静态电流 (无开关)	BP=10.5V , FB=3V	-	220	-	uA
$V_{STARTUP}$	BP 启动电压		9.2	10.3	11.2	V
$V_{RESTART}$	BP 再启动电压		8.3	9.3	10.3	V
V_{BPOFF}	BP 关断电压		-	3.24	-	V
V_{LIMIT}	BP 过压嵌位电压		10.2	11.2	12.2	V
V_{PEAK}	CS 峰值电压		450	550	650	mV
T_{LEB}	前沿消隐时间		-	350	-	ns
V_{FB}	反馈电压		2.4	2.5	2.6	V
T_{MAXON}	最大导通时间		-	26	-	us
T_{MINOFF}	最小关断时间		-	14	-	us
T_{SCP}	短路保护延迟时间		-	150	-	ms
V_{OLP}	FB 过载保护电压		1.4	1.5	1.6	V
T_{SD}	热关断温度		-	160	-	°C

典型性能参数

$V_{IN} = 230V AC$, $V_{OUT} = 12V$, $I_{OUT} = 300mA$, $L=1.2mH$, $C=100\mu F$, $T=25^{\circ}C$

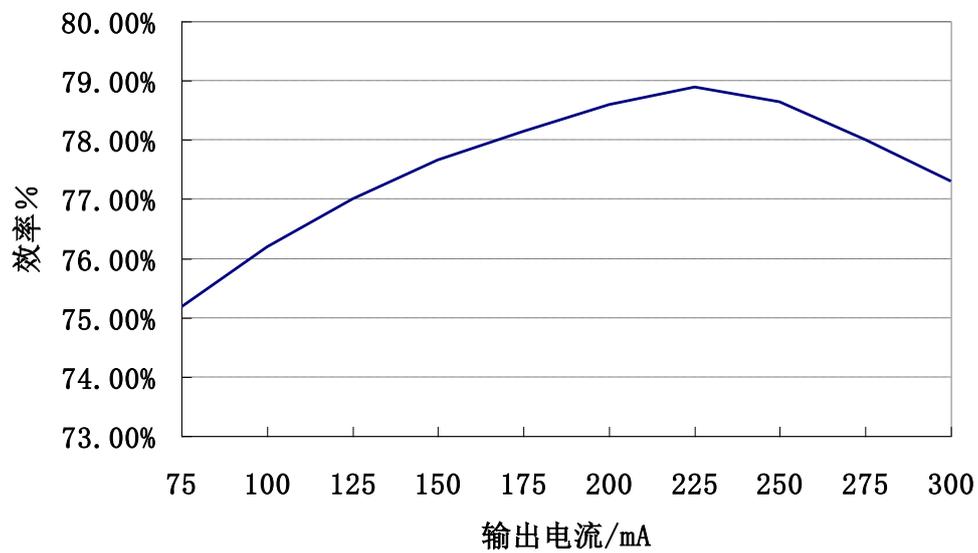


电感电流 (DCM)

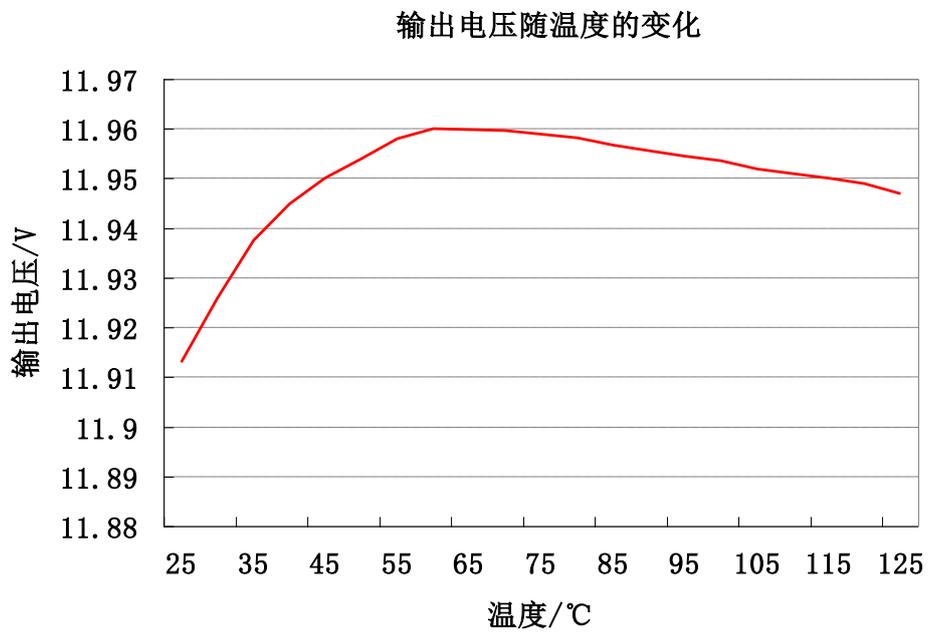
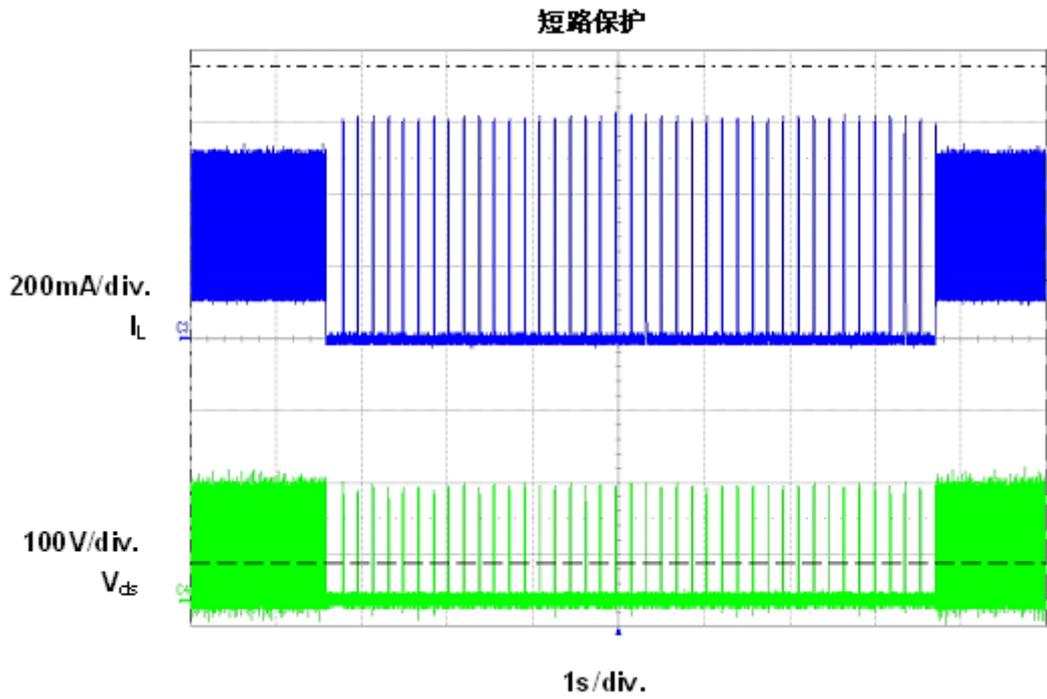


$V_{IN} = 230V AC$, $V_{OUT} = 12V$, $L=1.2mH$, $C=100\mu F$, $T=25^{\circ}C$

效率随输出电流的变化曲线



$V_{IN} = 115V AC$, $V_{OUT} = 12V$, $I_{OUT} = 300mA$, $L=1.2mH$, $C=100\mu F$, $T=25^{\circ}C$



原理描述

ME8604 内部集成 650V 高压 MOS 管，芯片上电时高压启动通过 VIN 为 BP 电容充电，当 BP 电压高过开启电压后芯片开始工作。然后将内部高压功率 MOS 打开，从而有电流流过 CS 电阻，当 CS 脚电压高于内部比较基准 0.55V 时，将内部高压管关断。如此往复不断给输出电容提供能量，当输出电压达到预设值时，FB 通过与内部基准 2.5V 比较后，周期性关断内部高压 MOS 管，从而达到控制系统能量平衡的目的。

反馈电阻与输出电压设定

R2、R3 为反馈电阻，合理分配 R2 与 R3 的值，使得 FB 管脚电压维持在 2.5V。系统输出电压的值由反馈电阻决定，计算公式如下：

$$V_{out} = 2.5V \times \frac{R_2 + R_3}{R_3}$$

其中， V_{out} 为系统的输出电压。建议 R_3 的取值不要太大，最好在 4kΩ 到 10kΩ 之间。

反馈电容选取

反馈电容 C4 起到了采样维持的功能。若该电容过小，接小负载会影响稳压性能；若该电容过大，则会影响系统功能。C4 电容值的选取范围如下：

$$\frac{1}{2} \frac{V_{out}}{R_2 + R_3} \frac{C_o}{I_o} \leq C_{FB} \leq \frac{V_{out}}{R_2 + R_3} \frac{C_o}{I_o}$$

电感参数选取

ME8604 有最小关断时间，它能够决定最大输出功率。随着电感 L1 的增大，系统的最大输出功率也会随之变大，最大输出功率的公式如下：

$$P_{omax} = V_O \left(I_{peak} - \frac{V_O * T_{minoff}}{2L} \right), \text{ CCM}$$

$$P_{omax} = \frac{1}{2} L * I_{peak}^2 \frac{1}{T_{minoff}}, \text{ DCM}$$

P_{omax} 为最大输出功率， V_O 为输出电压， I_{peak} 为电感的峰值电流， T_{minoff} 为最小停机时间，L 为电感。

选取电感的原则在于，当 I_{peak} 与 T_{minoff} 的值不变时，改变电感值，使最大输出功率的最小值大于额定功率。

整流二极管选取

二极管 D1 的反向电压要大于最大输入电压，流过其的电流由输出电流决定。除此之外，二极管的反向恢复时间会影响系统运行时的效率。在 CCM 工作模式下，反向恢复时间最好小于 35ns；DCM 工作模式下，反向恢复时间小于 75ns。

输出电容选取

输出电容C1可以稳定输出电压，减小纹波。输出电压的纹波公式如下：

$$V_{CCM_ripple} = \frac{\Delta I_L}{8f_s C_o} + \Delta I_L R_{ESR}, \text{ CCM}$$

$$V_{DCM_ripple} = \frac{I_o}{f_s C_o} \left(\frac{I_{pk} - I_o}{I_{pk}} \right)^2 + I_{pk} R_{ESR}, \text{ DCM}$$

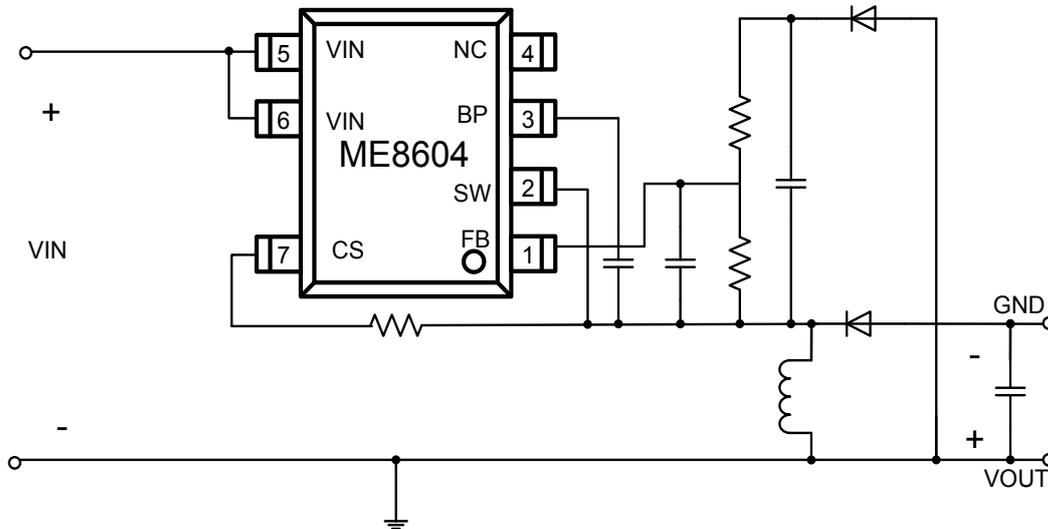
辅助供电

如果输出电压值比BP端电压高，可以通过连接二极管D3以及电阻R4提供芯片辅助供电电压并降低系统功耗。通过上述设置，BP端电压可在11V嵌位，芯片内部的控制器将会关闭。对于高于11V的输出电压，R4值可由以下公式计算：

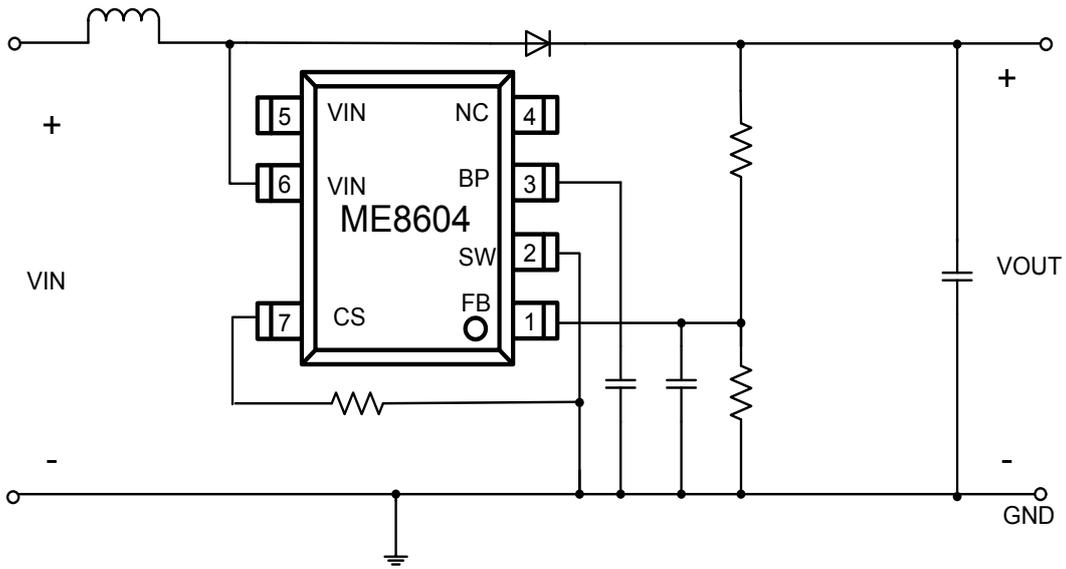
$$R_4 = \frac{V_o - 11V}{165\mu A}$$

其它应用拓扑结构

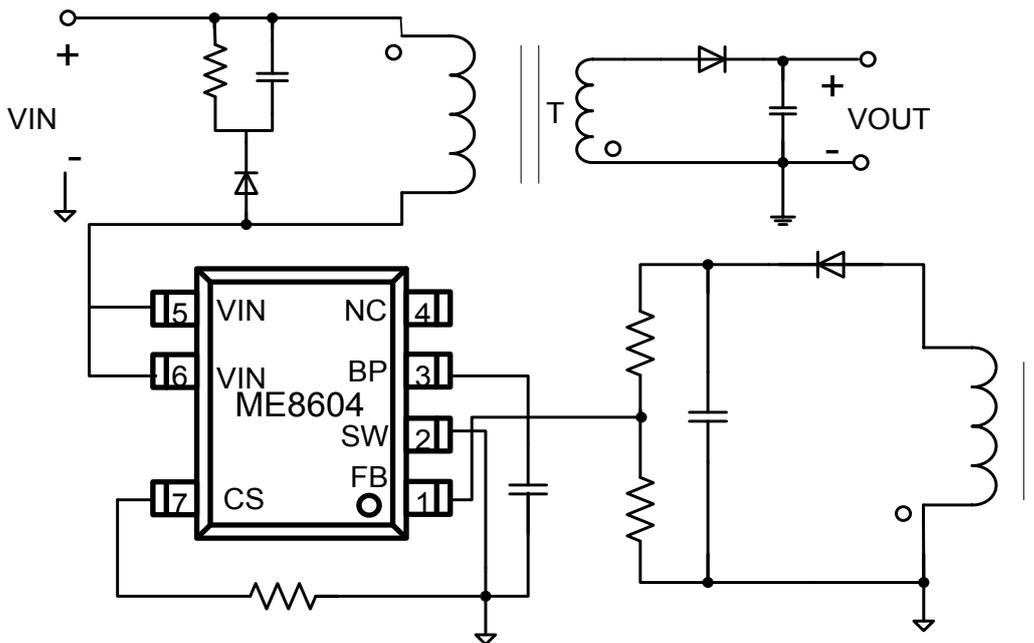
High-Side Buck-Boost



Boost



Flyback



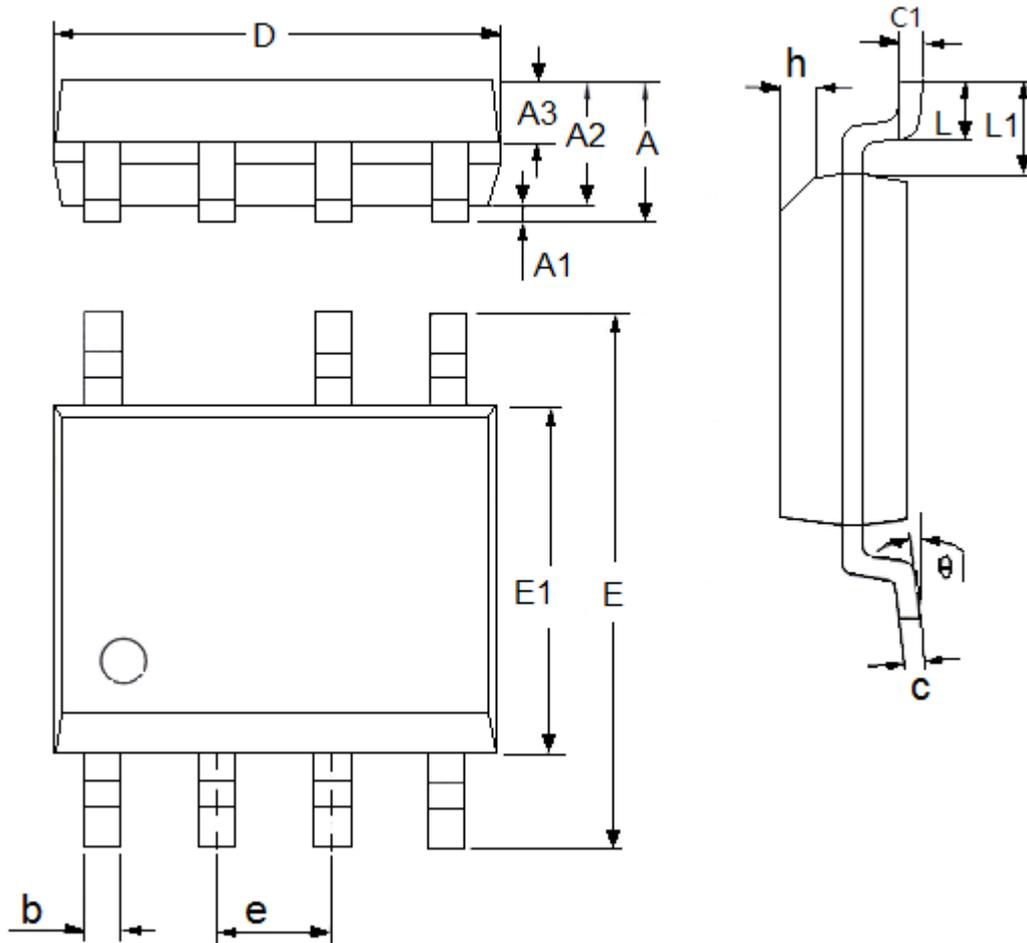
PCB布局建议

在设计 ME8604 的 PCB 板时，需注意以下事项：

- (1) 减小输入电容、芯片、整流二极管、电感及输出电容间的环路；
- (2) 在芯片 FB 管脚及 SW 管脚之间加值为几 nF 的电容，并尽可能靠近芯片；
- (3) VIN 管脚需焊接在铜箔面积较大的焊盘上，以提高散热性能。

封装信息

- 封装形式SOP7



参数	尺寸 (mm)		尺寸 (Inch)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A	1.35	1.75	0.0531	0.0689
A1	0.05	0.25	0.002	0.0098
A2	1.25	1.65	0.0492	0.065
A3	0.5	0.7	0.0197	0.0276
b	0.33	0.51	0.013	0.0201
c	0.17	0.25	0.0067	0.0098
D	4.7	5.1	0.185	0.2008
E	5.8	6.2	0.2283	0.2441
E1	3.8	4	0.1496	0.1575
e	1.27(TYP)		0.05(TYP)	
h	0.25	0.5	0.0098	0.0197
L	0.4	1.27	0.0157	0.05
L1	1.04(TYP)		0.0409(TYP)	
theta	0	8°	0	8°
c1	0.25(TYP)		0.0098(TYP)	

- 本资料内容，随产品的改进，可能会有未经预告之更改。
- 本资料所记载设计图等因第三者的工业所有权而引发之诸问题，本公司不承担其责任。另外，应用电路示例为产品之代表性应用说明，非保证批量生产之设计。
- 本资料内容未经本公司许可，严禁以其他目的加以转载或复制等。
- 本资料所记载之产品，未经本公司书面许可，不得作为健康器械、医疗器械、防灾器械、瓦斯关联器械、车辆器械、航空器械及车载器械等对人体产生影响的器械或装置部件使用。
- 尽管本公司一向致力于提高质量与可靠性，但是半导体产品有可能按照某种概率发生故障或错误工作。为防止因故障或错误动作而产生人身事故、火灾事故、社会性损害等，请充分留心冗余设计、火势蔓延对策设计、防止错误动作设计等安全设计。