

芯片描述

HM9227 是一款高效率，高 PWM 开关频率的 DCDC 转换器。芯片内置有 5A，0.05ohm 功率开关管，可以提供达 7V 的输出电压。芯片高达 1.2MHz 的开关频率实现小的电感和电容，同时提供极好的动态响应。芯片内置有软启动和环路补偿，只需要很少的外部元器件实现开关应力的减小及系统的稳定性

芯片功能主要特性

2. 3V~7V 输入电压范围

高达 5A 的开关电流

1.2MHz 的固定开关频率

内置软启动

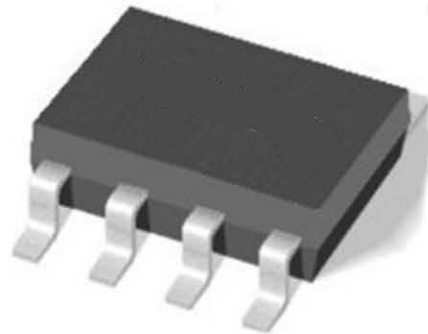
具有迟滞功能的欠压锁定

内置软启动

内置环路补偿

ESOP8 封装

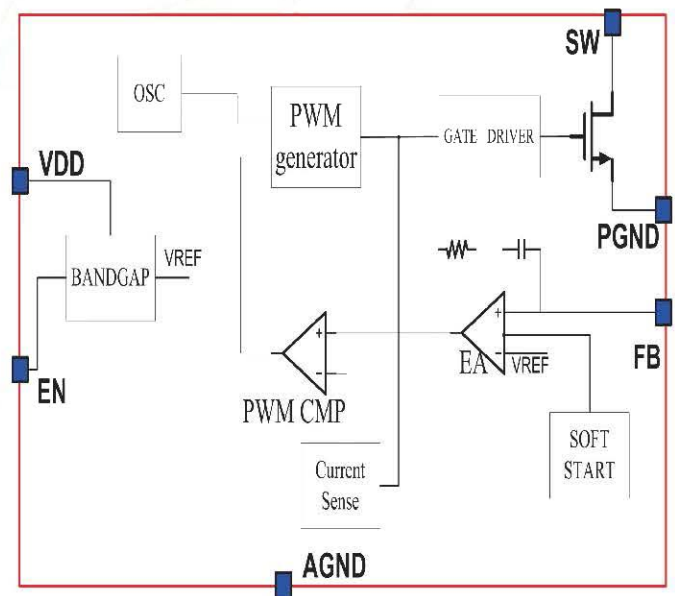
实物图:



芯片的基本应用

- 手持设备
- GPS 接收器
- 移动应用

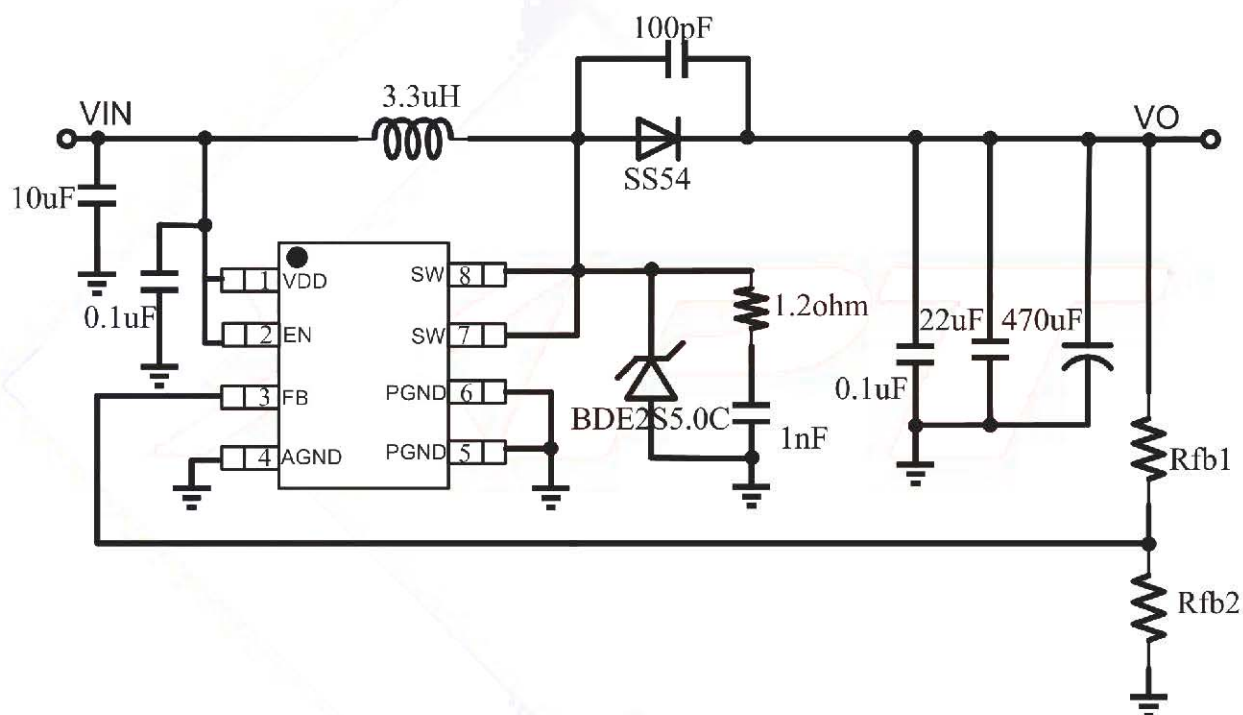
HM9227 原理框图



芯片订购信息

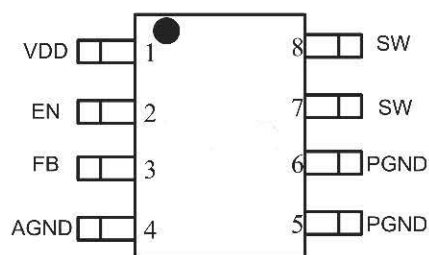
芯片型号	封装类型	包装类型	最小包装数量	备注
HM9227	ESOP8	管装	50/管	带散热片

典型应用电路



引脚分布图

HM9227 封装引脚图



HM9227 ESOP8 封装的管脚分布图

管脚描述

管脚名称	管脚号	I/O	描述
	ESOP8		
VDD	1	I	供电电源输入
EN	2	I	芯片使能信号输入脚，高电平开启
FB	3	I	输出电压反馈脚
AGND	4		模拟地
PGND	5, 6		功率地
SW	7,8	O	开关输出

极限参数

● 芯片极限参数表

名称	描述		参数
VCC	供电电压	工作模式	-0.3V至+9V
		关断模式	-0.3V至+9V
V _I	输入电压		-0.3V至VCC+0.3V
T _A	环境工作温度		-40℃至+85℃
T _J	结工作温度		-40℃至+150℃
T _{stg}	贮藏温度		-65℃至+150℃
	焊接温度		260℃

注：在极限值之外的任何其他条件下，芯片的工作性能不予保证。

推荐工作条件

● 推荐工作条件表

参数	描述		最小值	最大值	单位
VDD,	工作电压		2.5	7	V
V _{IH}	高电平输入电压	EN	1.5	7	V
V _{IL}	低电平输入电压	EN	0	0.3	V
T _A	工作环境温度		-40	85	℃

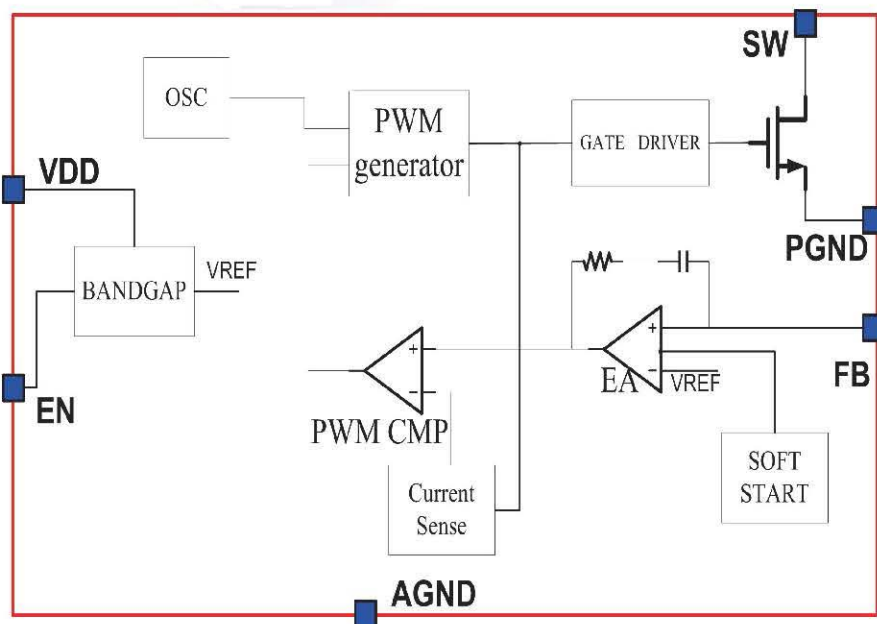
电气特性

除特别说明外，环境温度 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。

● HM9227 电气特性表

参数	描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
VDD	输入电压范围		2.3		7	V
Vout	输出电压范围				7	V
Iop	芯片静态电流	EN=VDD, VFB=1V		100		μA
I _{sd}	芯片关断电流	VDD=7V, EN=0V		1		μA
VFB	反馈电压			0.6		V
I _{lim}	峰值电感电流限制			5		A
Fosc	振荡器频率		0.9	1.2	1.5	Mhz
R _{dson}	NMOS 导通阻抗	VDD=7V		0.05		Ohm
VEN	使能阈值电压		1			V
Z _{inen}	使能 PIN 输入阻抗			600		Kohm
I _{sw}	SW 脚漏电流				1	μA

功能原理图:



应用信息:

连续工作模式 (CCM)

HM9227 是一款电流模式 PWM 控制的升压控制器，在典型应用条件下其工作于 CCM 下，在平衡状态下电感电流任何时候都不为零。其工作状态如图 1 所示，可分为两个阶段。

在 DT 阶段，HM9227 功率 MOS 导通，续流二极管反偏，电感电流增大开始储能，输出负载电流由输出电容提供；

在 D'T = (1-D) T 阶段，MOS 关断，二极管导通，储存在电感中的能量给负载及输出电容提供电流。在平衡状态下，电感达到伏秒平衡，

$$\frac{V_{in}}{L}DT + \frac{V_{in} - V_o}{L}(1-D) = 0$$

$$V_o = \frac{V_{in}}{1-D} \quad D = \frac{V_o - V_{in}}{V_o}$$

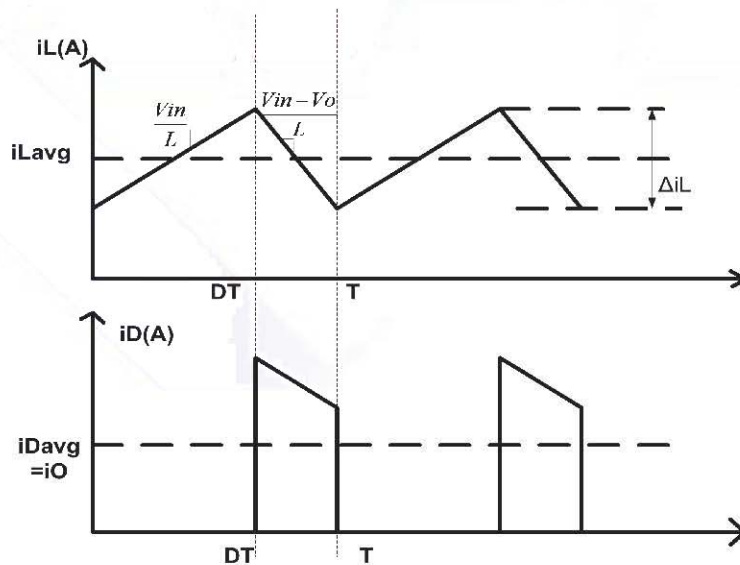


图 1 CCM 下电感，二极管电流

输出电压设定

如典型应用图中所示，输出电压由连接到反馈脚的分压电阻 Rfb1, Rfb2 设定，反馈脚电压 VFB 为 0.6V，则输出电压可以设定如下：

$$V_o = \left(\frac{R_{fb1}}{R_{fb2}} + 1 \right) * 0.6$$

过温保护 (OTP)

HM9227 内置过温关断, 避免由于过温造成的芯片损坏。典型条件下, 关断温度设定在 150°C, 此时芯片关闭功率管, 直到芯片温度下降到 136°C, 芯片重新开始工作。

功率电感的选择

在确定的 V_{in} , V_o 情况下, 电感量决定了电感电流的上升斜率及下降斜率。电感电流纹波率 r :

$$r = \frac{\Delta i_L}{i_{L_avg}} = \frac{R_o * (1 - D)^2 * D}{L * f}$$

其中 R_o 为输出负载等效阻抗, f 为 HM9227 的开关频率。函数 $r=f(D)$ 在 1/3 处有最大值。

在其他条件不变的情况下, 电流纹波率 r 与电感量 L 成反比, 要保证系统工作在 CCM, 必须满足 $r \leq 2$, 由此得到电感的最小值

$$L_{min} = \frac{R_o * (1 - D)^2 * D}{2 * f}$$

而过小的电感电流纹波率, 会导致大的电感量及电感体积, 必须确定一个最小纹波率, 由此得到电感的最大值 L_{max} 。

另一方面, 大的纹波率导致大的电容电流有效值影响效率, 需要在两者间折衷。经验表明 $r=0.3\sim0.5$ 是个合适的值。在使用小 ESR 电容时, 可以增大电流纹波率以减小电感体积。

为避免电感饱和, 电感的额定电流必须大于芯片的过流限制点, HM9227 电流峰值限制典型值为 5A。

推荐使用 1uH ~ 4.7uH, 饱和电流超过 5A 的功率电感。

输入输出电容的选择

升压调节器功率开关管的不断开关, 在系统输入端产生纹波, 纹波的大小取决于实际应用中电流大小, 系统的输入阻抗, 及 PCB LAYOUT。必须使用一个输入电容来减小这个纹波, 典型条件下 22uF 或则 47uF 已足够, 若输入阻抗较大 (例如输入走线很长) 时, 应加大输入电容值。在 HM9227 VDD 接输入端时, 应加大电容或者在靠近芯片 VDD 脚处加一小电容, 以避免 VDD 欠压锁定的误触发。

输出电容的选择主要取决于所需要的输出电压纹波, 为减小输出电流纹波, 必须使用低 ESR 的电容, 可以采用多个电容并联的方式。同时, 在音频领域应用时, 由于负载在某段时间内将超出系统的最大输出功率, 所以必须采用较大的电容避免输出电压大的下掉。

音频应用时输入电容推荐使用 470uF 电解电容与 10uF 钽电容并联, 输出电容推荐使用 470uF 电解电容与 22uF 钽电容并联。

输出二极管的选择

输出二极管的选择取决于输出电压和输出电流。典型二极管电流波形如图 1 所示，二极管的平均电流等于系统的输出电流，使用的二极管的额定电流必须大于输出电流，同时二极管上的损耗正比于二极管正向导通压降，应选取正向压降小的二极管。在二极管关断阶段，二极管的反向电压为输出电压，应选取反向耐压大于输出电压的二极管。

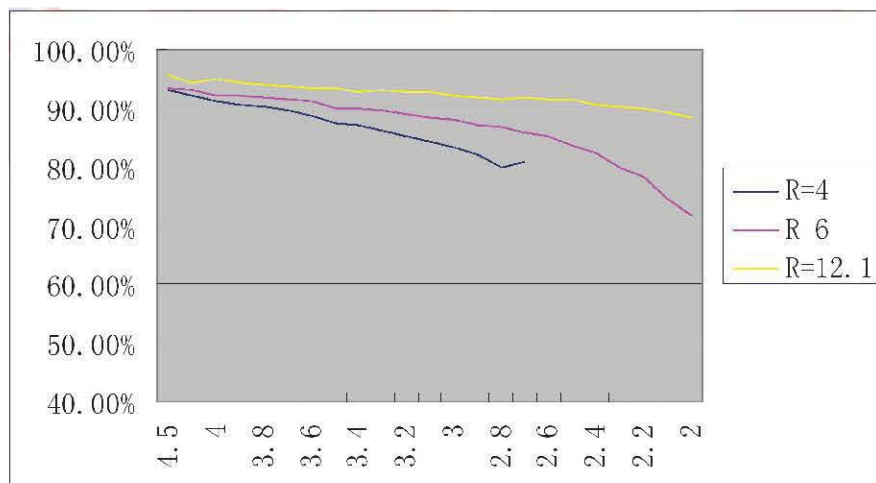
视不同应用，推荐使用 **SS32** 或更高耐压更大电流的肖特基二极管。

开关节点振铃抑制

CSW、RSW 以及 TVS 管 ZD1 用于抑制升压电路开关节点 **SW** 脚上的振铃，以降低损坏开关的风险和减少 EMI。

推荐使用 **1.2ohm** 电阻和 **1nF** 贴片电容串联。

典型特性曲线



封装尺寸

