概述

FM9905 是一款高性能的副边同步整流芯片，内部集成了功率 MOSFET，用于替换反激式转换器的整流二极管，能够显著减少发热，提升系统的转换效率。芯片支持 DCM、CCM 和准谐振技术以及高侧、低侧整流。IC 通过检测集成 MOSFET 的源漏电压智能开启检测功能，可以有效防止 DCM 中由 VDS 振荡引起的 MOS 错误开启，提高系统的效率和可靠性。

特点

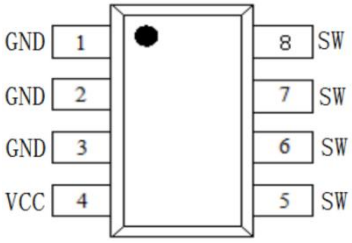
- 兼容 DCM、CCM 和 QR 反激转换器
- 支持高侧、低侧整流
- 不需外部电源支持
- 智能开启检测
- 集成功率 MOS
- VCC VULO 及 VCC CLAMP
- 采用 SOP-8 封装

应用领域

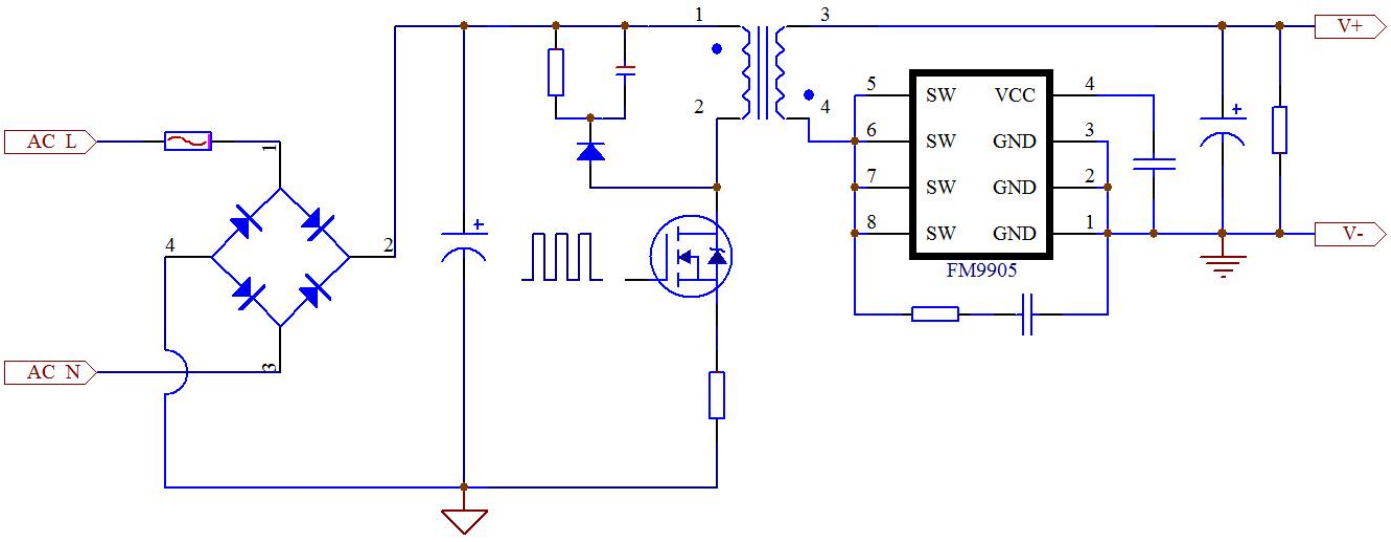
- 手机充电器
- 适配器
- 反激转换器

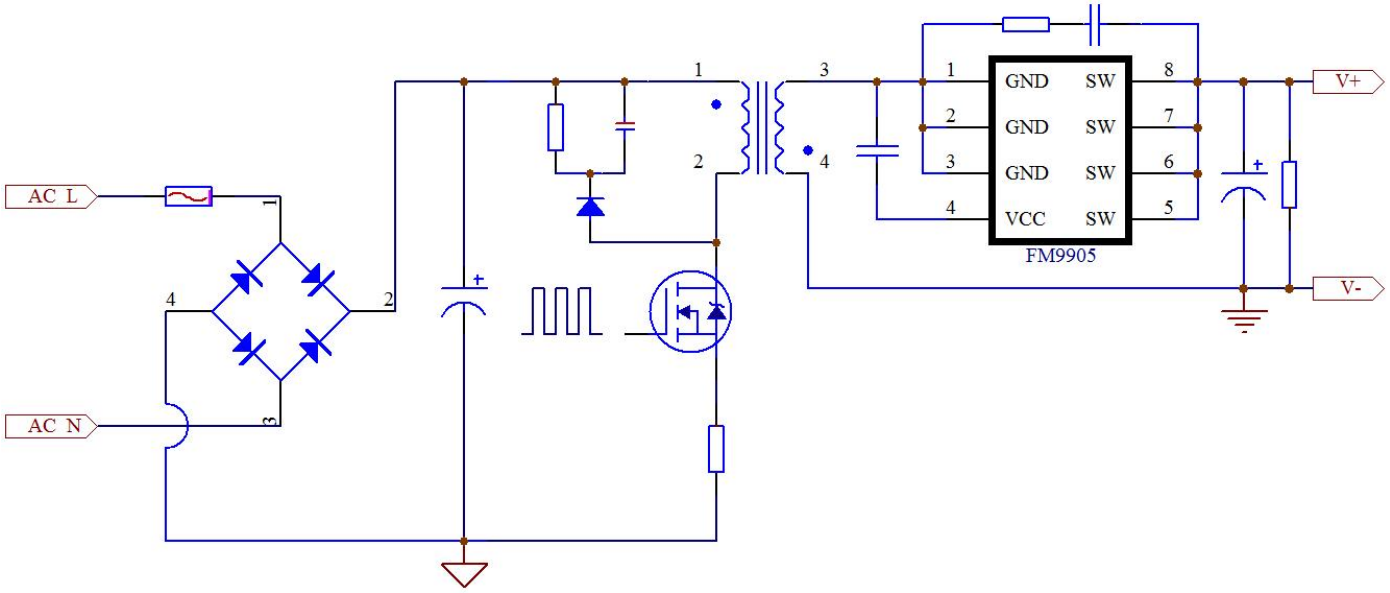
封装形式

- SOP-8



典型应用电路图





注：建议 VCC 电容用 10uF。

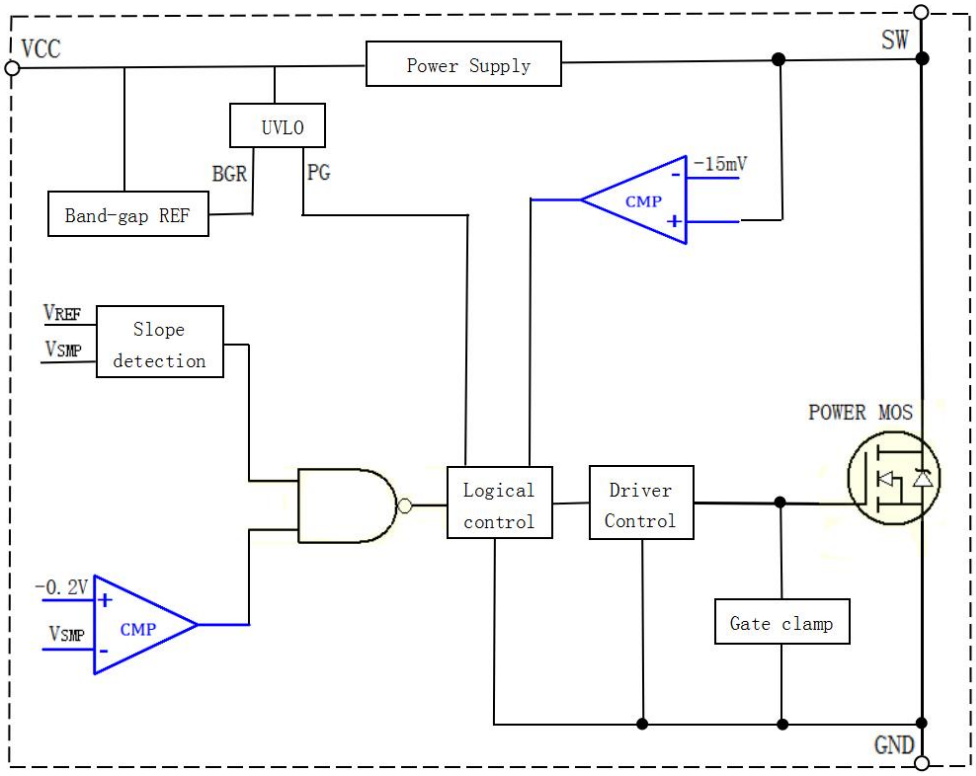
管脚说明

序号	符号	功能说明
1，2，3	GND	芯片地和 MOS 源极
4	VCC	芯片供电电源，VCC 和 GND 之间接电容
5,6,7,8	SW	电压检测与 MOS 漏极

订购信息

产品型号	封装形式	MOS 耐压
FM9905AM	SOP-8	60V
FM9905AMT	SOP-8	60V
FM9905ALA	SOP-8	45V
FM9905ALB	SOP-8	45V

原理框图



极限参数(注 1)

符号	参数	参数范围	单位
VCC	VCC 端口电压	-0.3~+7	V
SW	SW 端口电压	-0.3~+60	V
PDMAX	功耗（注 2）	0.45	W
TJ	最高结温	150	℃
TOJ	工作温度范围	-40~+125	℃
R θ JA	PN 结到环境的热阻	96	℃/W
Tstg	储存温度范围	-55~+150	℃
Tsolder	焊接温度(5S)	265	℃
ESD	HBM(人体模式)（注 3）	2	kV

注 1：极限参数是指超出该极限参数范围，芯片有可能永久损坏，实际应用中不得超出该极限参数范围。

注 2：温度升高最大功耗减小，这是由 TJMAX，θ JA,和环境温度 TA 所决定的。最大允许功耗为 PDMAX = (TJMAX - TA)/ θ JA 或是极限范围给出的数字中比较低的值。

注 3：尽管产品有 ESD 保护电路，但在高能静电放电情况下，芯片仍有可能受到损伤而导致性能退化或功能丧失，因此，用户仍然有必要采取适当的 ESD 预防措施；人体模型，100pF 电容通过 1.5KΩ电阻放电。

电气参数 (注4， 5，6) （无特别说明情况下,TA =25℃）

符号	描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
SUPPLY						
VCC	VCC 工作电压	SW=30V	4.8	5.2	5.6	V
VCC_ON	VCC 启动电压	VCC 上升	3.3	3.7	4.0	V
VCC_OFF	VCC 欠压保护阈值	VCC 下降	1.8	2.3	2.8	V
VCC_CLAMP	VCC 钳位电压	Icc=10mA	5.8	6.15	6.5	V
Ist	VCC 启动电流	VCC=VCC_ON-1V	-	100	160	uA
Iq	工作电流	VCC=5V	140	220	320	uA
SW ON						
Vth_on	打开阈值电压	Vsw 下降	-250	-200	-150	mV
Kmin	最小开通检测斜率	VCC=5V	-	3	-	V/100nS
Kmax	最大开通检测斜率	VCC=5V	-	40	-	V/100nS
SW OFF						
Vth_off	关闭阈值电压	Vsw 上升	-25	-15	-5	mV
Td	关闭延迟时间	-	25	30	35	nS
Trr	功率管反向恢复时间	-	-	-	30	nS
POWER MOS						
RDS_ON-FM9905AM	功率管导通阻抗	Vgs=10V,Isw=1A	-	16	-	mΩ
		Vgs=4.5V,Isw=1A	-	19	-	mΩ
RDS_ON-FM9905AMT		Vgs=10V,Isw=2A	-	9.4	-	mΩ
		Vgs=4.5V,Isw=2A	-	13	-	mΩ
RDS_ON-FM9905ALA		Vgs=10V,Isw=1A	-	18	-	mΩ
		Vgs=4.5V,Isw=1A	-	20	-	mΩ
RDS_ON-FM9905ALB		Vgs=10V,Isw=1A	-	10	-	mΩ
		Vgs=4.5V,Isw=1A	-	13	-	mΩ
BVdss-FM9905AM	功率管击穿电压	Vgs=0V,Isw=250uA	60	-	-	V
BVdss-FM9905AMT			60	-	-	V
BVdss-FM9905ALA			45	-	-	V
RDS_ON-FM9905ALB			45	-	-	V

注 4：电气参数值为室温 25° C 下测得的参数范围。

注 5：规格书的最小、最大范围由测试保证，典型值由设计、测试或统计分析保证。

注 6：电气参数定义了器件在工作范围内并且在保证特定性能指标的测试条件下的直流和交流电参数规范。对于未给定上下限值的参数，该规格书不予保证其精度，但其典型值反映了器件性能。

功能描述

概述

FM9905 是一款高性能的副边同步整流芯片，适用于隔离型的同步整流应用，支持 DCM、CCM 和准谐振多种工作模式，替代次级肖特基，能够提高系统的工作效率。

启动

次级导通时，芯片 VCC 电压低于芯片的启动电压，芯片内部 MOS 关闭，电流先经过功率 MOS 的体二极管，通过芯片内部的 LDO 给 VCC 电容充电，当 VCC 电压充到开启阈值电压时，芯片内部控制电路开始工作，MOS 正常导通和关断。MOS 正常导通时，电流不再从体二极管流过，而从 MOS 的沟道流过。芯片正常工作时，所需的工作电流仍然由 SW 脚通过内部的 LDO 给 VCC 供电。

消隐功能

控制电路包含了一个消隐功能，当内部 MOS 打开时，开启消隐功能，消隐时间为 1.2uS。

欠压锁定

当芯片的 VCC 电压低于欠压阈值时，内部 MOS 被关闭，一旦 VCC 电压超过启动电压，将再次激活。

打开阶段

电流首先通过功率 MOSFET 的体二极管，产生负 Vsw 电压，当电路检测到 Vsw 低于 Vth_on，即功率 MOSFET 的漏端电压比其源端电压低约0.2V 时，打开功率 MOSFET，降低系统的导通损耗。

关闭阶段

FM9905 检测内部 Isw 的电流，在 Isw 低于内部 MOS 关闭阈值之前，开关驱动电压在延迟 30nS 后拉低至 0V。

斜率检测

当芯片在 DCM 模式下工作时，由于漏感的励磁作用，当主芯片关闭时，会出现振荡，为了防止对振荡信号的错误检测导致同步整流器的异常开启，FM9905 采用了特有的整流开启技术，当主芯片关闭时，次级 FM9905 的漏极 SW 和源极 GND 之间的电压会迅速下降，从而有效的避免了 MOS 的误开启。

RC 吸收电路

在某些应用场景中（如输出短路保护），电感电流可能会进入轻微的 CCM 状态，为了减少同步整流器的电压峰值的影响，建议在 SW 和 GND 之间增加 RC 吸收电路。

PCB 设计

FM9905 PCB 布局应遵循以下规则：

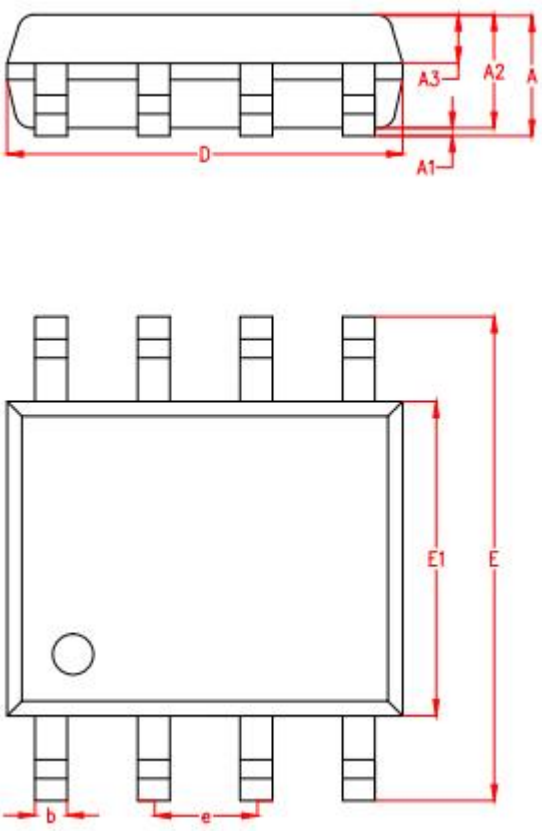
1、VCC 电容器：VCC 电容需要尽量靠近芯片 VCC 引脚。

2、功率环路的面积：减小功率环路的面积，如吸收回路、以及次级整流环路面积，以减小 EMI 辐射。

3、SW 和 GND：增加 SW 引脚和 GND 引脚的铺铜面积以提高芯片散热能力,但是过大的铺铜面积会使 EMI 变差。

封装信息

➢ SOP-8



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	1.38	1.50	1.60
A1	0.03	0.10	0.15
A2	1.35	1.40	1.45
A3	0.55	0.60	0.65
b	0.35	0.40	0.45
c	0.19	0.22	0.25
D	4.85	4.90	4.95
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.85	3.90	3.95
e	1.27BSC		
L	0.45	0.60	0.75
L1	1.05BSC		
θ	0°	4°	8°