

## 低待机功耗离线式开关电源IC

### 概述

PN8123芯片内部集成了脉宽调制控制器和功率MOSFET，专用于非隔离BUCK式开关电源。该芯片提供了完整的智能化保护功能，包括过流保护，过压保护，欠压保护，过温保护和软启动功能。间歇工作模式能够降低系统处于待机模式时的功耗；抖频技术有助于改善EMI特性。该芯片还内置高压启动模块，保证系统能迅速启动。

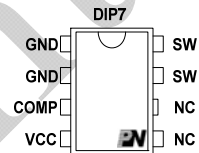
### 特征

- 满足85~265V宽AC输入工作电压
- 工作频率40kHz
- 抖频技术改善EMI特性
- 间歇工作模式
- 软启动
- 内置高压启动电路
- 保护功能
  - ◇ 过流保护 (OCP)
  - ◇ 过温保护 (OTP)
  - ◇ 过压保护 (OVP)

### 应用领域

- 电磁炉电源
- 小家电辅助电源
- LED驱动

### 封装/订购信息



订购代码	封装
PN8123NSCT1	DIP7

### 典型应用

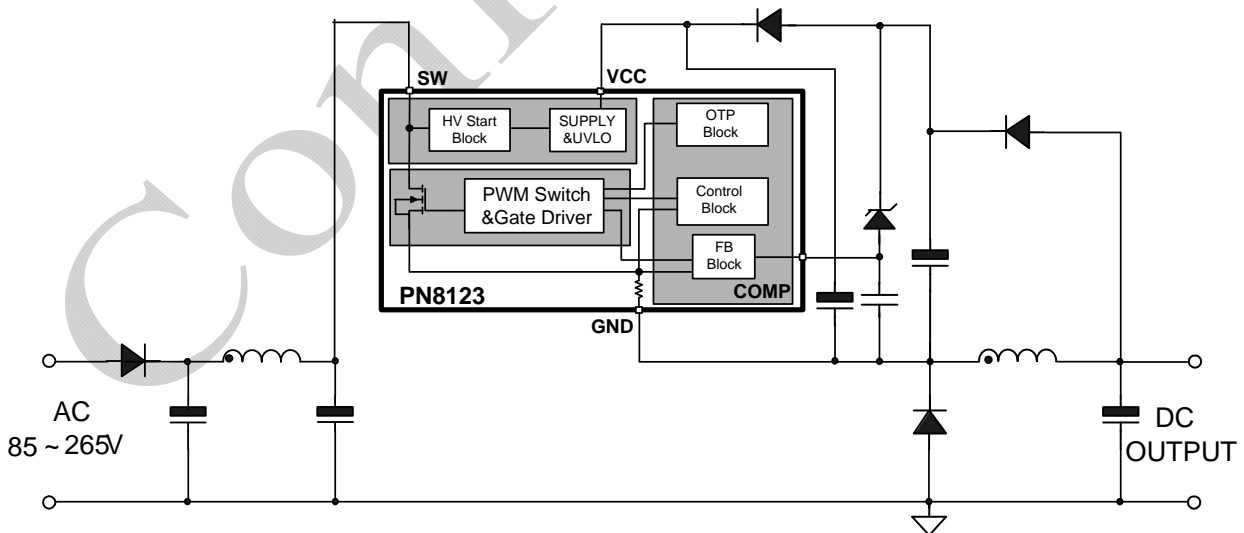


图1. 典型应用框图

## 管脚定义

表 1. 管脚定义

管脚标号	管脚名	管脚功能描述
1,2	GND	功率MOS以及控制电路的参考地
3	COMP	反馈输入脚，用以确定功率MOS的峰值电流
4	VCC	控制电路的供电电源，启动时由高压启动管对VCC电容进行充电，当达到UVLO启动电压时，启动过程结束。
5,6	NC	空脚
7,8	SW	功率MOS的漏极。

备注：NC 脚需悬空

## 典型功率

表 2. 典型功率

产品型号	150~265 V <sub>AC</sub>	230 V <sub>AC</sub> ±15%
PN8123	4.8W <sup>(1)</sup>	5.6W <sup>(2)</sup>

备注：

1. 最大连续功率在 85 度开放环境且有足够散热条件下测试
2. 最大连续功率在 50 度开放环境且有足够散热条件下测试

## 极限工作范围

VCC 工作电压范围 .....	-0.3~20V
SW 脚最高电压 .....	650V
上电时启动管最高电压.....	-0.3~400V
反馈脚最大电流.....	3mA
高压功率管电流.....	Internally limited
ESD 能力.....	2.5KV
结工作温度.....	Internally limited
工作温度范围.....	-40~150℃
存储温度范围.....	-55~150℃
管脚焊接温度 (10秒) .....	260℃

## 电气特性

( $T_A=25^{\circ}\text{C}$ ,  $V_{CC}=15\text{V}$ ; 特殊情况另行说明)

表 3. 热阻部分

符号	参数	DIP7	单位
$R_{THJC\_MAX}$	结与封装壳之间热阻	40	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$
$R_{THJA\_MAX}$	封装与环境之间热阻	80	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$

备注：漏极引脚 PCB 铺铜超过  $100\text{mm}^2$

表 4. 功率部分

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
$BV_{DSS}$	功率管耐压	$T_J=125^{\circ}\text{C}$	650	690		V
$R_{DS(on)}$	功率管导通电阻	$V_{GS}=10\text{V}; I_D=0.5\text{A};$		15		$\Omega$

表 5. 控制部分

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
<b>欠压保护部分</b>						
$V_{START}$	欠压保护启动电压	$V_{COMP}=0\text{V}$	12	13	14	V
$V_{STOP}$	欠压保护关断电压	$V_{COMP}=0\text{V}$	8	9	10	V
$V_{HYS}$	欠压保护回差			4		V
<b>振荡器部分</b>						
$F_{OSC}$	开关频率	$0 \leq T_A \leq 100^{\circ}\text{C}$	36	40	44	kHz
FD	抖频范围			$\pm 4$		kHz
FM	调制频率			250		Hz
D <sub>MAX</sub>	最大占空比		65		85	%
<b>反馈部分</b>						
$I_{COMP}$	COMP关断电流			0.9		mA
$R_{COMP}$	COMP脚输入阻抗			1.2		k $\Omega$
<b>限流部分</b>						
$I_{LIM}$	峰值电流	$T_A=25^{\circ}\text{C}$	0.71	0.79	0.87	A
TLEB	最小导通时间	LEB time		300		ns
tSS	软启动时间			8		ms

ID_BM	间歇工作模式工作电流			155		mA
过温保护部分						
T <sub>SD</sub>	过温保护温度		120	160	-	°C
T <sub>HYST</sub>	过温保护回差			40		°C
工作电流部分						
V <sub>DRAIN_START</sub>	漏源启动电压		60	80	100	V
I <sub>CH</sub>	启动管充电电流 (SW 脚)	V <sub>DRAIN</sub> = 120 V, V <sub>COMP</sub> = GND, VCC = 4 V		-1		mA
		V <sub>DRAIN</sub> = 120 V, V <sub>COMP</sub> = GND, VCC = 4 V after fault.	-0.4	-0.6	-0.8	mA
I <sub>DD</sub>	工作电流	V <sub>DRAIN</sub> = 120 V			1.2	mA
VCC	工作电压范围	After turn-on	9.5		18	V
VCCclamp	VCC箝位电压	I <sub>DD</sub> = 20 mA	20.5			V
VCCovp	VCC过压保护电压		22.5			V
I <sub>DD_FAULT</sub>	保护状态工作电流	V <sub>COMP</sub> = 0V			400	uA
I <sub>DD_OFF</sub>	VCC < VCC_OFF工作电流	VCC = 7 V			270	uA

## 典型应用

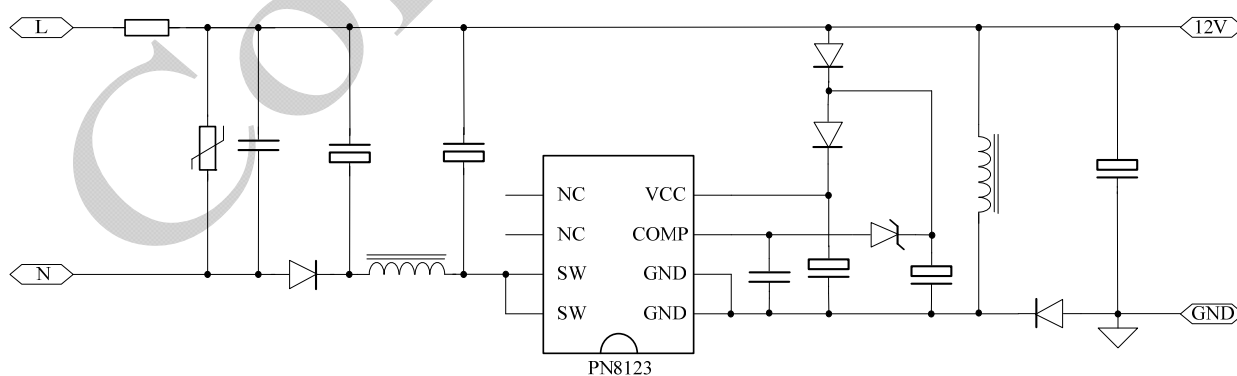


图 2. 应用典型线路

### 特性曲线 (归一化到 25 °C)

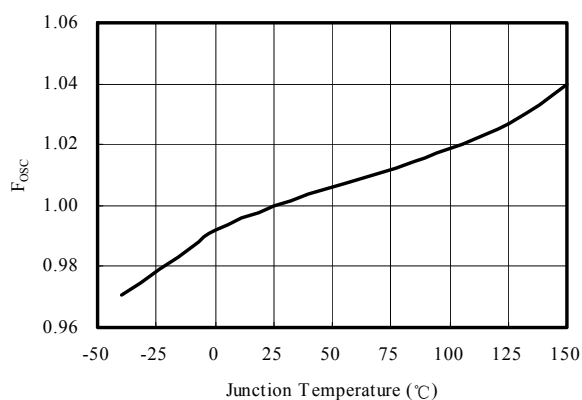


图 3.  $F_{osc}$  vs  $T_j$

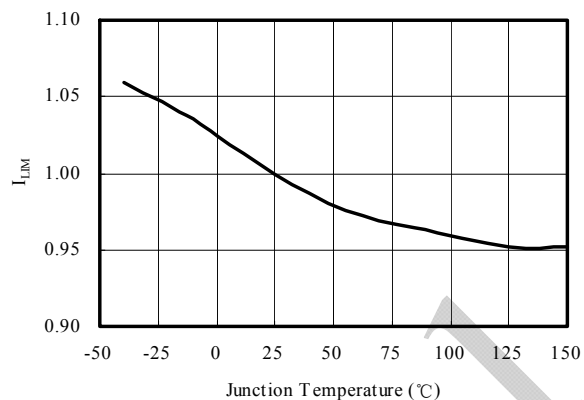


图 4.  $I_{LIM}$  vs  $T_j$

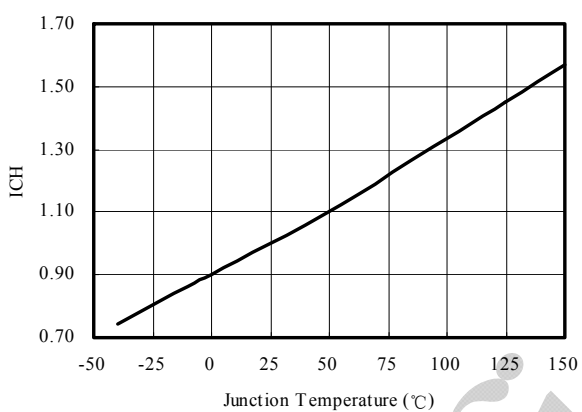


图 5.  $I_{CH}$  vs  $T_j$

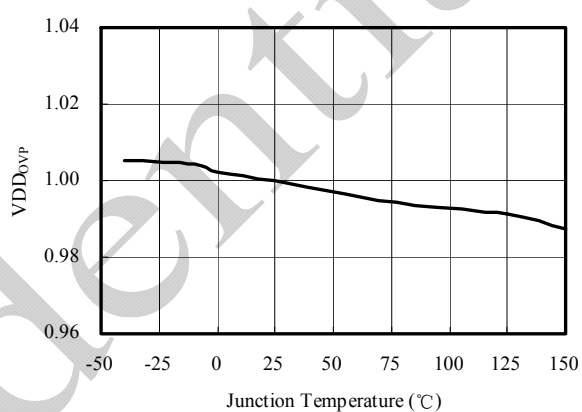


图 6.  $V_{CC_{OVP}}$  vs  $T_j$

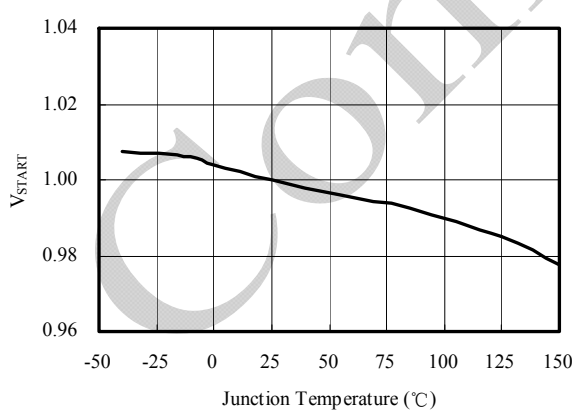


图 7.  $V_{START}$  vs  $T_j$

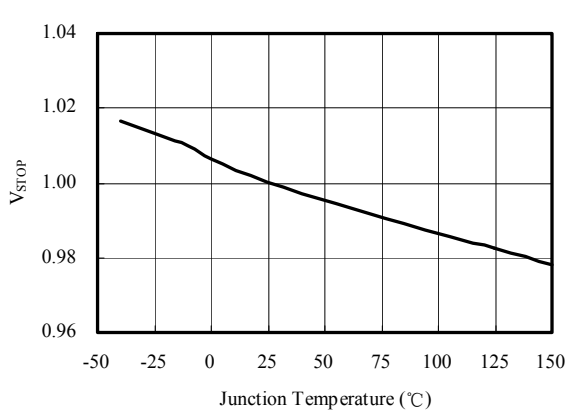


图 8.  $V_{STOP}$  vs  $T_j$

## 功能描述

### 1. 启动

PN8123 内部集成高压启动电路，启动时 SW 脚对 VCC 电源提供充电电流。当 VCC 电压达到 VSTART 电压时，内部高压启动电路关闭，VCC 电容的能量由变换器提供；一旦 VCC 电压低于欠压保护点，高压启动管开启并为 VCC 电容充电，直至 VCC 电压达到 VSTART。

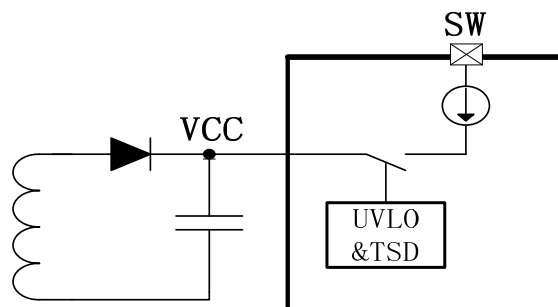


图 9. 启动电路

### 2. 软启动

启动阶段，漏极的最大峰值电流限制逐步的提高；可以大大减小器件的应力，防止变压器饱和。软启动时间典型值为8ms。

### 3. 输出驱动

PN8123采用特有的驱动技术。驱动能力太弱会使得较高的开关损耗，驱动太强则容易出现EMI问题。PN8123采用优化的图腾柱结构，通过合理的输出驱动能力以及死区时间，得到较好的EMI特性和较低的损耗。

### 4. 振荡器

PN8123的振荡频率固定在40 kHz，无需外围电路进行设置。它含有特有的频率抖动技术，可以改善EMI特性。

### 5. 反馈回路

反馈脚通过控制 MOSFET 的开通和关断实现输出的稳定。不同于传统的电压模式 PWM 控制电路，PN8123 采用电流控制方式（如图 10 所示），通过内部采样管得到流过功率 MOS 的电流。从 COMP 脚流入的电流通过 R2 进行采样，采样电压（VR2）跟内部基准 VR1 比较；当 VR2 的电压超过内部基准电压时，则关断 MOSFET 实现环路的控制。

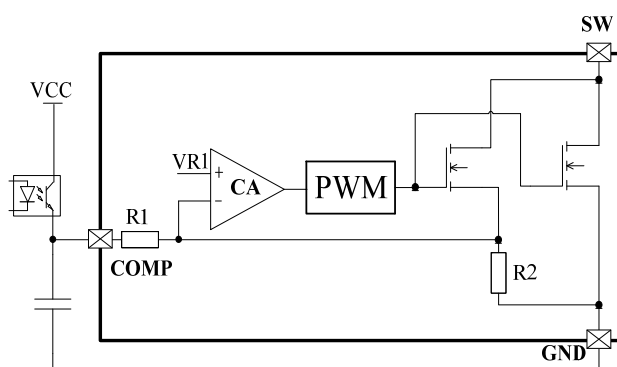


图 10. 反馈电路

## 6. 前沿消隐

由于SW脚的寄生电容，当MOS开通瞬间存在较大的峰值电流，如果采样MOSFET采样到该信号，芯片会过入过流保护状态。为了防止MOS开通瞬间引起电路误触发，过流保护电路在功率管开通一段时间（典型值300ns）后才开始工作。

## 7. 欠压锁定

由于异常情况导致功率管被关闭后，VCC脚电压由于没有提供能量将会一直下降，当VCC电压下降到欠压锁定保护点（典型值9V）时，欠压锁定电路被复位，内部高压电流源重新开始给VCC提供能量。直至VCC电压上升到欠压锁定解除点（典型值13V）时，芯片开始正常工作，功率管正常开启和关闭。通过这种控制方法，芯片在异常情况消除后能自动重新启动。

## 8. 过温保护

功率MOSFET和控制芯片集成在一起，能保证温度采样电路更准确的采样功率管的温度信号，从而更及时的对功率管进行保护。当芯片结温超过160℃时（典型值），芯片进入过温保护状态；直至结温回到120℃（典型值）时，芯片重新开始工作。温度保护存在滞回，保证芯片不会出现热振荡现象。

## 封装尺寸

表 6. DIP7 封装尺寸

尺寸 符号	尺寸			尺寸 符号	尺寸		
	最小(mm)	正常(mm)	最大(mm)		最小(mm)	正常(mm)	最大(mm)
A	3.60	3.80	4.00	D	9.05	9.25	9.45
A1	0.51			E1	6.15	6.35	6.55
A2	3.00	3.30	3.40	e	2.54BSC		
A3	1.55	1.60	1.65	eA	7.62BSC		
b	0.44	-	0.53	eB	7.62	-	9.30
b1	0.43	0.46	0.48	eC	0	-	0.84
B1	1.52BSC			L	3.00		
c	0.25	-	0.31	H		0.90REF	
c1	0.24	0.25	0.26				

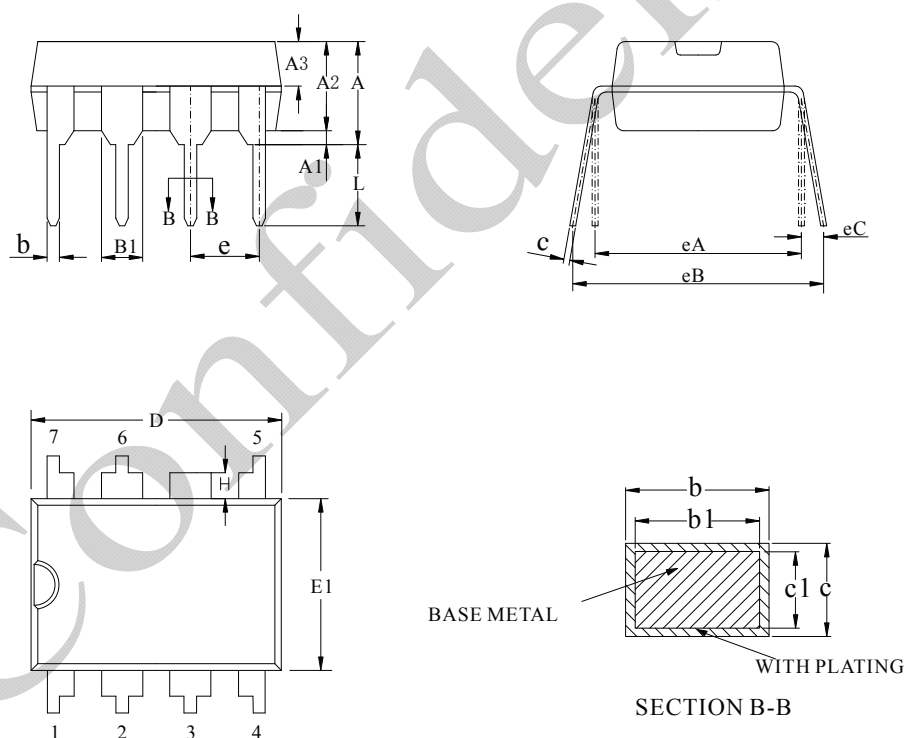


图 11. 外形示意图

表层丝印	封装
PN8123 YWWXXXXX	DIP7

备注：Y：年份代码； W：周代码； XXXXX：内部代码