

## 内置自供电模块的交直流转换芯片

### 概述

PN8173集成PFM控制器及800V高雪崩能力智能功率MOSFET,用于高性能、外围元器件精简的交直流转换开关电源。PN8173内置800V高压启动与自供电模块,实现系统快速启动、超低待机、自供电功能。该芯片提供了完整的智能化保护功能,包括过流保护,过载保护,欠压保护,过温保护。另外PN8173的降频调制技术有助于改善EMI特性。

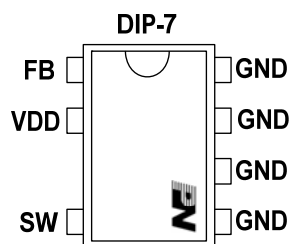
### 产品特征

- 内置800V高雪崩能力智能功率MOSFET
- 内置高压启动和自供电电路
- 适用于反激隔离、反激非隔离等多种架构
- 无需环路补偿
- 空载待机功耗<50mW@230VAC (VDD辅助供电)
- 半封闭式稳态输出功率10W@230VAC
- 改善EMI的降频调制技术
- 优异的负载调整率和工作效率
- 全面的保护功能
  - ◇ 过流保护 (OCP)
  - ◇ 过载保护 (OLP)
  - ◇ 过温保护 (OTP)
  - ◇ 欠压保护 (UVP)

### 应用领域

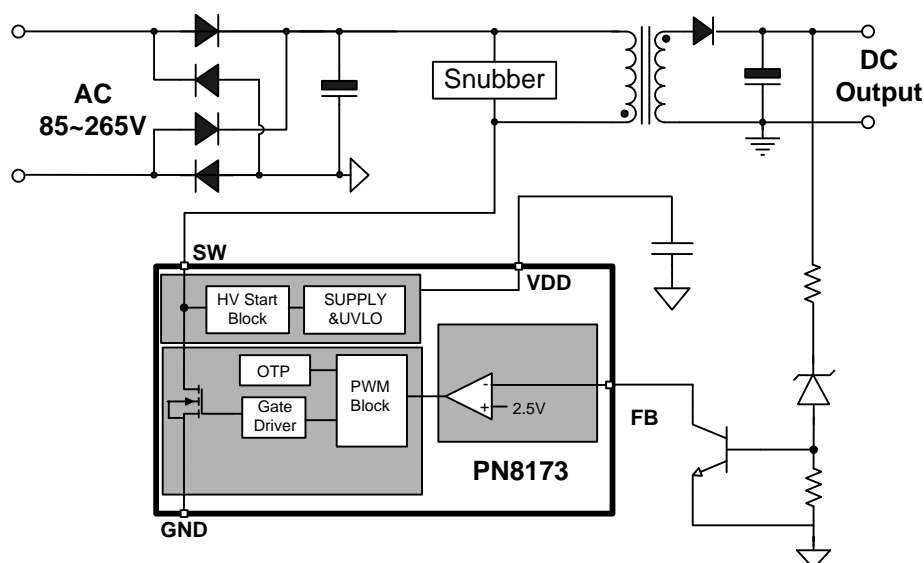
- 家电
- LED照明
- 工业控制

### 封装/订购信息



订购代码	封装
PN8173NSC-T1	DIP-7

### 典型应用



管脚定义

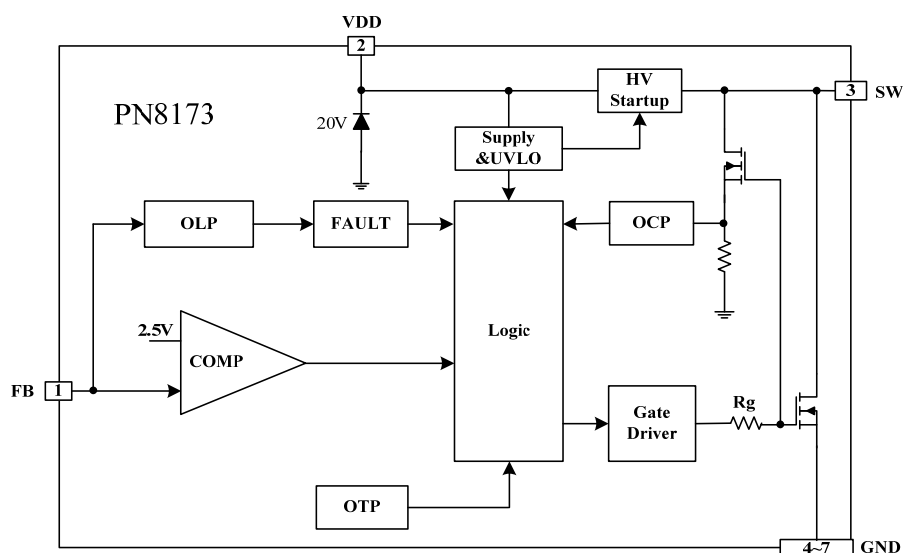
管脚名	管脚标号	管脚功能描述
FB	1	反馈引脚，通过电阻反馈稳定输出
VDD	2	芯片电源脚
SW	3	高压MOSFET漏极脚
GND	4、5、6、7	地

典型功率

产品型号	输入电压	稳态功率 <sup>(1)</sup>	峰值功率 <sup>(2)</sup>
PN8173	230 V <sub>AC</sub>	10W	20W
	85-265 V <sub>AC</sub>	7W	15W

备注：

1. 稳态功率在半封闭式 50°C 环境下测试(flyback 应用)，持续时间大于 2 小时。
2. 峰值功率在半封闭式 50°C 环境下测试(flyback 应用)，持续时间大于 1min。

功能框图

## 极限工作范围

VDD 脚耐压.....	-0.3~35V	管脚焊接温度（10秒）.....	260°C
SW 脚耐压.....	-0.3~800V	封装热阻 R <sub>θJC</sub> (DIP-7).....	40°C/W
FB 脚耐压.....	-0.3~7V	人体模式 ESD 能力 <sup>(1)</sup> (HBM).....	±4kV
结工作温度范围.....	-40~150°C	空气模式 ESD 能力 <sup>(2)</sup> .....	8kV
存储温度范围.....	-55~150°C	漏极脉冲电流 (T <sub>pulse</sub> =100us).....	1.5A

备注：1. 产品委托第三方严格按照芯片级ESD标准(ESDA/JEDEC JDS-001-2014)中的测试方式和流程进行测试。

2. 此项测试条件为静电测试仪对芯片引脚直接放电，企业内部标准，结果仅供参考。

## 电气特性

(T<sub>A</sub> = 25°C, 除非另有说明)

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
<b>功率部分</b>						
功率管耐压	BVDSS	I <sub>SW</sub> = 250uA	800	820		V
关态漏电流	I <sub>OFF</sub>	V <sub>sw</sub> = 500V			100	μA
导通电阻	R <sub>DS(on)</sub>	I <sub>SW</sub> = 400mA, T <sub>J</sub> = 25°C		10		Ω
高压启动电压	V <sub>SW_START</sub>	VDD = VDDon - 1V		30		V
<b>VDD部分</b>						
VDD自供电关断电压	V <sub>DDchoff</sub>			15		V
VDD自供电开启电压	V <sub>DDchon</sub>			10		V
VDD钳位保护电压	V <sub>DDclamp</sub>			20		V
VDD钳位保护电流	I <sub>DDclamp</sub>	VDD = 22V	5	6	7	mA
VDD重置电压	V <sub>DDRESET</sub>			7.5		V
启动管充电电流	I <sub>DDch</sub>	V <sub>DD</sub> = 0V		-5		mA
静态电流	I <sub>S</sub>	V <sub>DD</sub> = 9V	220	330	450	uA
工作电流	I <sub>op</sub>	V <sub>DD</sub> = 17V, 最大开关频率		1.3		mA
保护状态时芯片电流	I <sub>DDfault</sub>	V <sub>DD</sub> = 15V, FB floating		180		uA
<b>内部电流检测</b>						
尖峰电流限流值	I <sub>limit</sub>		365	400	435	mA
过流检测前沿消隐时间	T <sub>LEB</sub>			350		ns
<b>反馈输入</b>						
最大工作频率	fosc		120	132	144	kHz
最大占空比	Dmax		62	65		%
MOS开通反馈基准电压	V <sub>REF</sub>		2.45	2.5	2.55	V
OLP触发反馈基准电压	V <sub>REF_OLP</sub>		3.15	3.5	3.85	V
OLP触发延迟时间	T <sub>OLP</sub>			64		ms
<b>过温保护</b>						
过温保护温度	T <sub>SD</sub>		135	150		°C
过温保护回差	T <sub>HYST</sub>			30		°C

## 功能描述

PN8173集成PFM控制器及800V高雪崩能力智能功率MOSFET，应用于高性能、外围元器件精简的交直流转换开关电源。PN8173内置高压启动与自供电模块，实现系统快速启动、超低待机、自供电功能。该芯片提供了完整的智能化保护功能，包括过载保护，欠压保护，过温保护。另外PN8173的降频调制技术有助于改善EMI特性。

### 1. 高压启动

在启动阶段，内部高压启动管提供5mA电流对外部VDD电容进行充电；当VDD电压达到 $V_{DDCHON}$ ，芯片开始工作，高压启动管停止对VDD电容充电；当VDD电压降低到 $V_{DDCHOFF}$ ，芯片继续工作，同时内部高压启动管再次提供5mA电流对外部VDD电容进行充电；从而实现芯片自供电，无需辅助绕组或其他外围元件对芯片供电。

芯片也可以采用辅助绕组或者输出端辅助VDD供电的方式，提高芯片工作效率。合理的辅助供电电压应高于 $V_{DDCHOFF}$ 上限并且低于 $V_{DDclamp}$ 。

### 2. 恒压工作模式

芯片通过FB管脚与内部基准进行电压比较，当FB电压高于内部基准电压，芯片开启集成的高压功率管，对储能电感充电，当电感电流达到内部基准电流 $I_{PEAK}$ ，芯片关闭集成的高压功率管。

### 3. PFM 调制

芯片工作在PFM模式，同时内部设置 $I_{PEAK}$ 随芯片工作频率 $F_{SW}$ 降低而降低，芯片开关周期每增大1us， $I_{peak}$ 降低约1mA。由于芯片内置采样，最大 $I_{peak}$ 固定，当输出电压和输出电流固定时，电感感量是唯一调制工作频率的参数。

### 4. 软启动

为了避免系统启动阶段因进入深度CCM模式，带来较大电流尖峰。PN8173设置软启动功能，总共分为5个阶段。在软启第1阶段， $I_{peak}$ 为 $I_{limit}$ 的 $2/9$ ，开关频率减半至66kHz；从2阶段至第5阶段，开关频率均按照最大132kHz的频率开关， $I_{peak}$ 则分别为 $I_{limit}$ 的 $2/9$ ， $5/9$ ， $6/9$ ，1。如果输出电压在软启动结束前达到系统设计值，则芯片根据PFM调制调整 $I_{peak}$ 和工作频率。

### 5. 智能保护功能

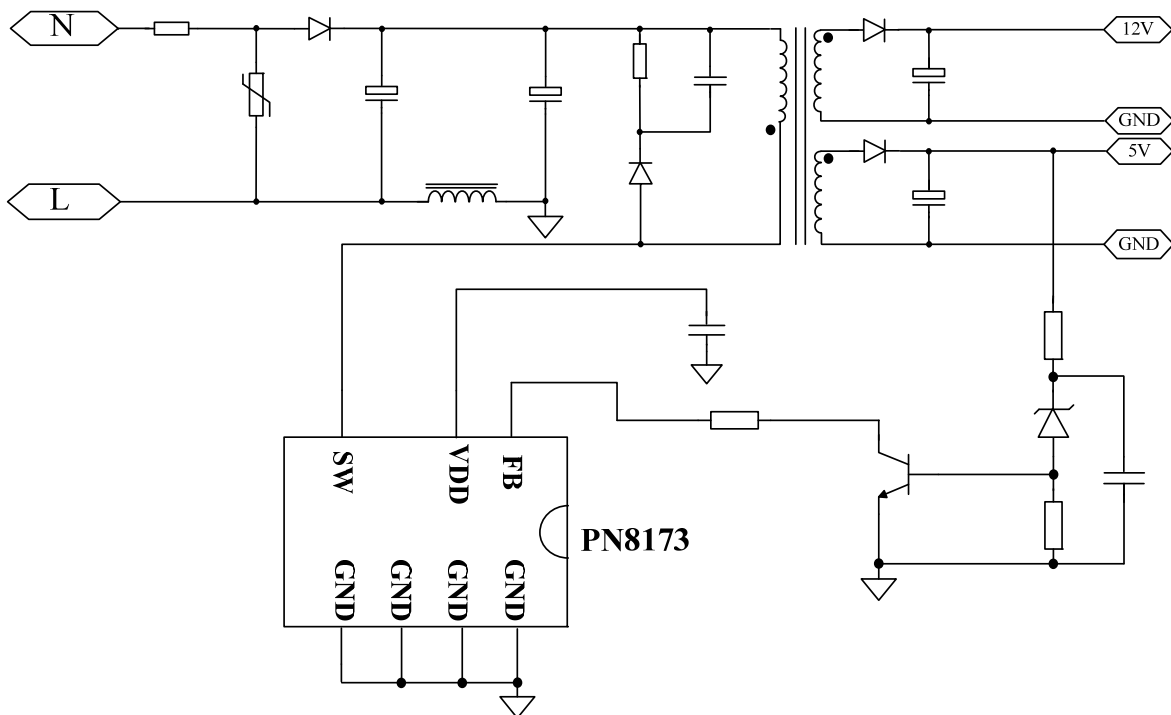
PN8173集成全面的保护功能，包括：过载保护、过温保护、VDD欠压保护功能，并且这些保护具有自恢复模式。

过载保护-----当FB检测到电压高于3.5V，且持续60ms触发过载保护，芯片重启。

过温保护-----当芯片结温超过150°C，芯片进入过温保护状态，输出关闭，当芯片结温低于120度，芯片重新启动。

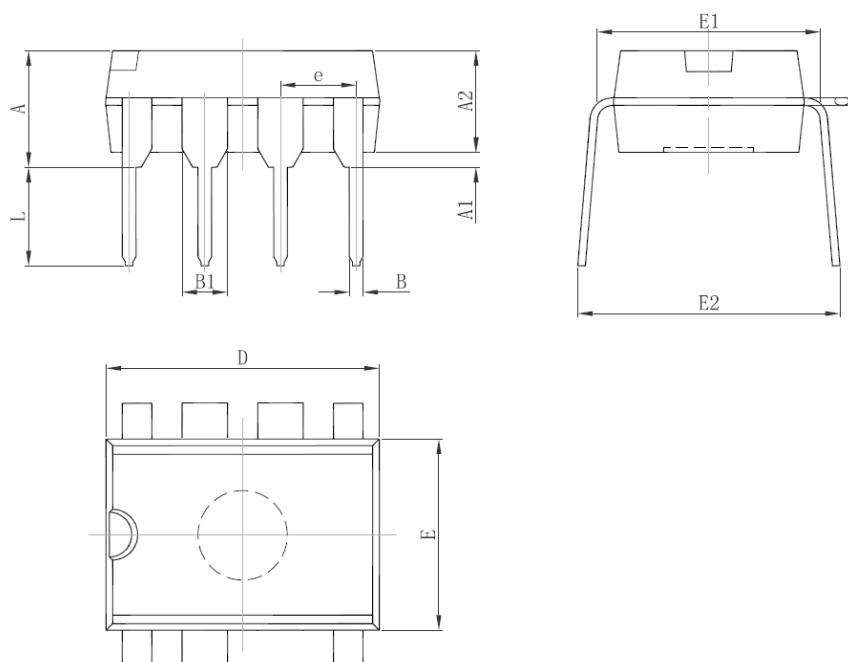
VDD欠压保护-----当芯片VDD电压低于7V，芯片重新启动。另外芯片异常自恢复的时间可通过VDD电容调整，VDD电容越大，自恢复时间越长。

典型应用电路



封装信息

DIP-7 封装外形及尺寸



尺寸 符号	最小值(mm)	最大值(mm)	尺寸 符号	最小值(mm)	最大值(mm)
A	3.710	4.310	D	9.000	9.400
A1	0.510	—	E	6.200	6.600
A2	3.200	3.600	E1	7.320	7.920
B	0.380	0.570	e	2.540BSC	
B1	1.524BSC		L	3.000	3.600
C	0.204	0.360	E2	8.400	9.000

表层丝印	封装
PN8173 YWWXXXXX	DIP-7

备注：Y：年份代码； WW：周代码； XXXXX：内部代码

备注：

1. 此制图可以不经通知进行调整；
2. 器件本体尺寸不含模具飞边；

**重要声明**

无锡芯朋微电子股份有限公司保留更改规格的权利，恕不另行通知。无锡芯朋微电子股份有限公司对任何将其产品用于特殊目的的行为不承担任何责任，无锡芯朋微电子股份有限公司没有为用于特定目的的产品提供使用和应用支持的义务。无锡芯朋微电子股份有限公司不会转让其专利许可以及任何其他的相关许可权利。