



## 1 简介

CN1001 是一款适用于宽电压输入、高性能的 AC/DC 转换器。该芯片集成了 PWM 控制器，采用高压启动，实现了超低待机功耗。通过采用 PWM/PFM/PSM 混合调制技术，确保全负载范围内系统效率最佳，同时还集成了抖频技术，简化了系统 EMI 设计。CN1001 还提供了极为完善的保护功能，包括逐周期过流保护、CS 电阻短路保护、VDD 过压保护、过载保护、输出短路保护、反馈开路保护和过温保护

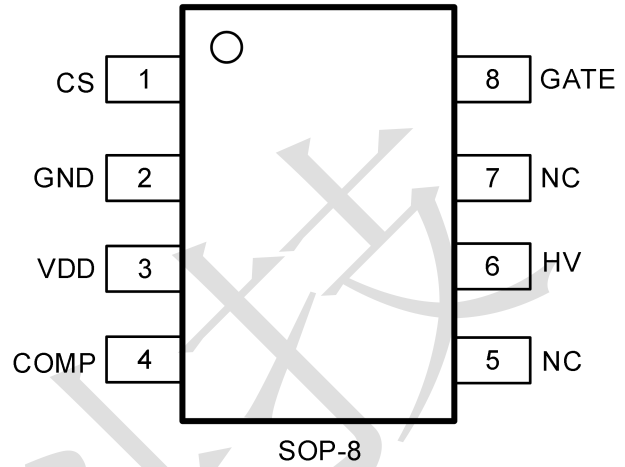
## 2 特征

- 内置高压启动电路
- 内置线电压补偿和斜坡补偿
- 集成频率扩展技术
- PWM/PFM/PSM 混合控制方式
- 空载功耗 <math><50\text{mW}@230\text{VAC}</math>
- 完善的保护功能(OCP、OLP、UVLO、VDD OVP、OTP)

## 3 应用领域

- 小功率仪表开关电源
- 智能电表

## 4 引脚排列



## 5 丝印

产品型号	丝印*

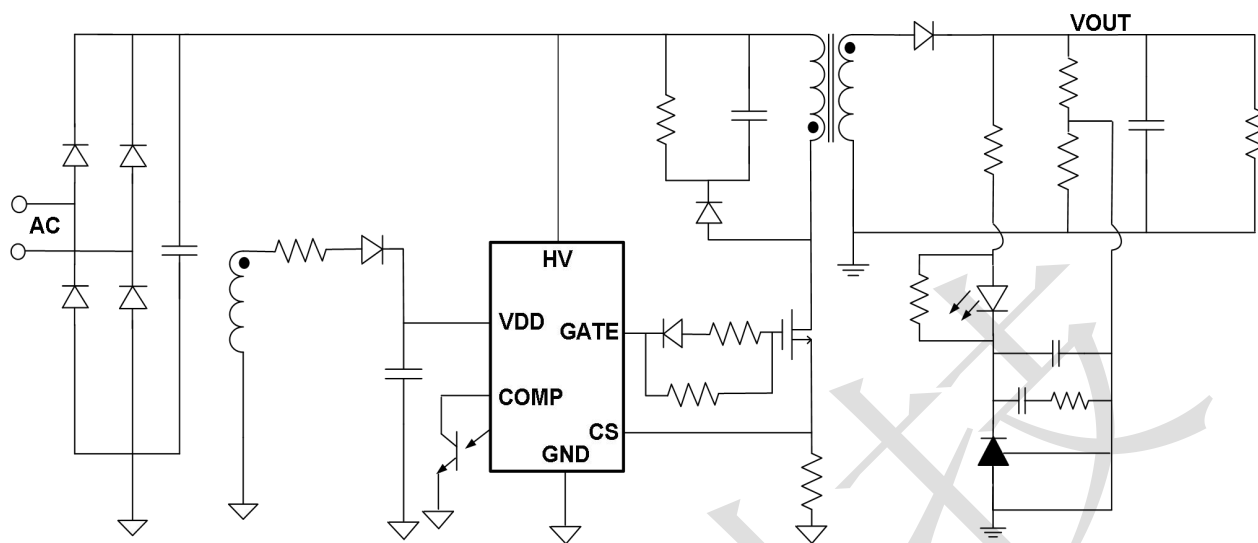
注\*: YY=Year; WW=Week.

## 6 订购信息

产品型号	封装	数量/编带

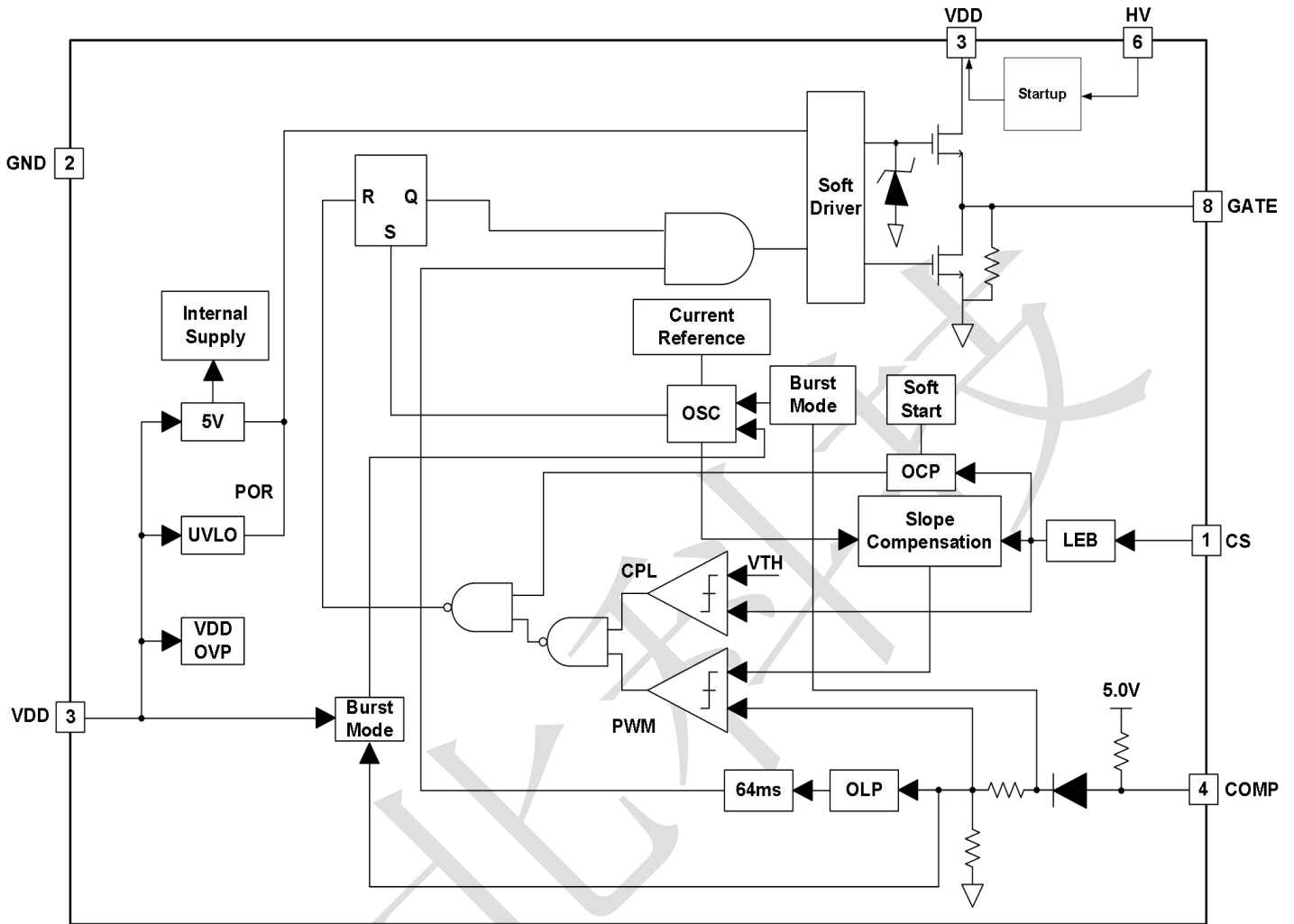


## 7 典型应用





## 8 功能框图



## 9 引脚描述

引脚编号	引脚名	描述
1	CS	电流检测引脚
2	GND	地
3	VDD	工作电压输入引脚
4	COMP	反馈引脚
5,7	NC	无连接
6	HV	高压启动引脚，接输入整流滤波电容正极
8	GATE	驱动引脚



## 10 规格

### 10.1 绝对最大额定值

参数	值	单位
VDD 脚耐压	36	V
HV 脚耐压	900	V
结工作温度范围	-40~150	°C
存储温度范围	-55~150	°C
管脚焊接温度（10 秒）	260	°C
封装热阻 R $\theta$ JC（SOP-8）	40	°C/W
漏极脉冲电流（T $p$ ulse=100us）	1.5	A

注：应力超过“绝对最大额定值”中所列的额定值可能会对设备造成永久性损坏。这些仅为应力额定值，并不意味着设备在这些条件下或超出“建议操作条件”下所示条件的任何其他条件下都能正常运行。长时间暴露在绝对最大额定条件下可能会影响设备的可靠性。

### 10.2 静电放电等级

放电模式	最小值	单位
HBM	2k	V

### 10.3 热阻

参数	描述	值	单位
R $\theta$ JA	结点至环境	80	°C/W
R $\theta$ JC	结点至外壳	40	°C/W



## 10.4 电性参数

测试条件:  $T_A=25^{\circ}\text{C}$ ,  $V_{DD}=15\text{V}$ , 除非另有规定。

参数	符号	条件	值			单位
			最小	典型	最大	
启动电压	VSW_start				55	V
启动管充电电流	Idd_ch	Vsw=105V, Vcomp=GND, VDD=10V		1.5		mA
工作电压范围	VDD	After turn-on	9		24	V
VDD 工作保护电压	VDD_ovp	Vcs=0V, Vcomp=2V, Ramp up VDD until gate is off	24	26.5	29	V
欠压锁存退出	VDD_on	Vcomp=GND	12	13	14	V
欠压锁存进入	VDD_off	Vcomp=GND	7	8	9	V
静态工作模式电流	IDD0	VDD=15V, Vcomp=GND		0.8	1.2	mA
正常工作模式电流	IDD1	VDD=15V, Vcomp=2V	1	2	3.0	mA
保护状态工作电流	IDD_fault			170	220	uA
欠压状态工作电流	IDD_off	VDD=6V		100	130	uA
开环电压	Vcomp_open			4.8		V
过载保护阈值	Vcomp_olp			3.7		V
PFM 工作模式阈值	Vcomp_pfm	Voltage falling when frequency decrease		2.0		V
Burst 模式阈值	Vcomp_bm	Voltage falling		1.2		V
Burst 模式滞回阈值	Vcomp_bm_hys	Voltage rising		1.3		V
COMP 短路电流	Icomp	Vcomp=GND		-200		uA
开环延时时间	Td_olp			64		ms
检测电压增益	AVCS			3.3		V/V
软启动时间	Tss			10		ms
最小导通时间	Ton_min			500		ns
关断延迟时间	Td			150		ns
前沿消隐时间	Tleb			350		ns
限流保护阈值	Vth_oc		0.43	0.45	0.47	V
限流钳位电压	Vocp_clamping			0.55		V
开关频率	Fosc	VDD=工作电压范围, Vcomp=2V	54	60	66	kHz



频率抖动范围	FD			±5		kHz
调制频率	FM			250		Hz
最大占空比	Dmax		70		85	%
间歇模式工作频率	Fburst		21.5	25		kHz
过温保护温度	TSD		135	150		°C
过温保护滞回温度	THYST			30		°C

芯北科技



## 11 详细描述

### 11.1 概述

CN1001 内部集成了脉宽调制控制器，专用于高性能、外围元器件精简的交直流转换开关电源。该芯片提供了极为全面和性能优异的智能化保护功能，包括周期式过流保护（外部可调）、过载保护、过压保护、CS 短路保护、软启动功能。通过 PWM、PFM-mode、Burst-mode 三种脉冲功率调节模式混合技术和特殊器件低功耗结构技术实现了超低的待机功耗、全电压范围内的最佳效率。良好的 EMI 表现由频率调制技术和 Soft Driver 技术充分保证。该芯片还内置智能高压启动模块。CN1001 为需要超低待机功耗的高性价比反激式开关电源系统提供了一个先进的实现平台，非常适合智能电表、Eur2.0、能源之星的应用。

### 11.2 功能描述

#### 11.2.1 启动

在启动阶段，内部高压启动管提供 1.5mA 电流对外部 VDD 电容进行充电。当 VDD 电压达到 13V，芯片开始工作，高压启动管停止对 VDD 电容充电。启动过程结束后，变压器辅助绕组对 VDD 电容提供能量。如果异常情况发生，芯片会进入自动保护并重新启动。

#### 11.2.2 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 10mS。

#### 11.2.3 输出驱动

CN1001 采用特有的驱动技术。驱动能力太弱会有较高的开关损耗，驱动太强则容易出现 EMI 问题。

CN1001 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 特性和较低损耗。

#### 11.2.4 振荡器

CN1001 的振荡器频率固定在 60kHz，无需外围电路进行设置。它特有的频率抖动技术，可改善 EMI 特性。

#### 11.2.5 反馈控制

CN1001 是电流模式控制芯片。反馈脚电压控制流过功率管的电流，从而控制占空比。

#### 11.2.6 过载保护

负载电流超过预定值时，系统会进入过载保护：在异常情况下，可对系统进行保护。当 Vcomp 电压超过 3.7V，经过固定的 64mS 延迟时间，开关模式停止。



### 11.2.7 间歇工作模式

CN1001 进入间歇工作模式以减小待机功耗。当负载减轻，输出电压升高， $V_{comp}$  减小，当  $V_{comp}$  小于  $V_{comp\_bm}$ （典型 1.2V），芯片进入间歇工作模式。当  $V_{comp}$  超过  $V_{comp\_bm\_hys}$ ，开关管可再次导通。这种频率控制可消除绝大部分负载条件下的音频噪声。

### 11.2.8 降频工作模式

CN1001 提供降频工作模式，通过检测 COMP 脚电压，在轻载和空载条件下降低开关频率以提高轻载效率。当 COMP 脚电压小于  $V_{comp\_pfm}$ （典型 2V），芯片进入降频工作模式，开关频率随负载降低而降低，直至最小频率 21.5kHz。

### 11.2.9 线电压补偿

CN1001 提供过流电压补偿，在全电压范围内实现恒定输出功率限制。

### 11.2.10 斜坡补偿

CN1001 提供斜坡补偿，将电压锯齿信号叠加在采样电流信号上，用于改善系统闭环的稳定性。

### 11.2.11 过温保护

当温度超过 150°C，芯片进入过温保护状态。

### 11.2.12 可调过流保护

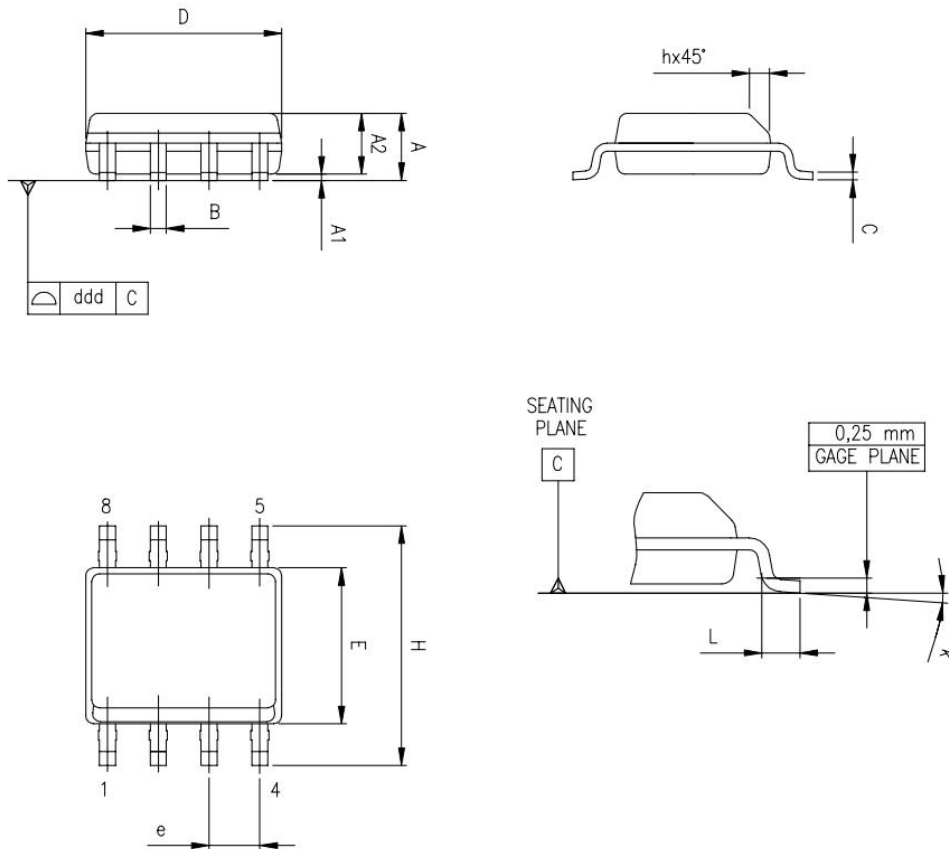
CN1001 含有逐周期过流保护。开关电流可通过设定 CN1001 第一脚（CS 脚）与 GND 之间的 RCS 电阻进行过流保护点的调节。





### 13 封装信息

#### 封装名称 SOP-8



0016023 C

尺寸标注	最小 (mm)	标准 (mm)	最大 (mm)
A	1.35		1.75
A1	0.10		0.25
A2	1.10		1.65
B	0.33		0.51
C	0.19		0.25
D <sup>(1)</sup>	4.80		5.00
E	3.80		4.00
e		1.27	
H	5.80		6.20
h	0.25		0.50
L	0.40		1.27
k	0° (min.), 8° (max.)		
ddd	3.18		3.81



## 14 包装信息

芯北科技



## 15 版本修订

日期	版本号	修订说明	修订人
20230922	R1.0	创建	欧阳逸杰

芯北科技