

## 宽输出范围非隔离交直流转换芯片

### 概述

PN8034集成PFM控制器及650V高雪崩能力智能功率MOSFET，用于外围元器件极精简的小功率非隔离开关电源。PN8034内置高压启动模块，实现系统快速启动、超低待机功能。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PN8034的降频调制技术有助于改善EMI特性。

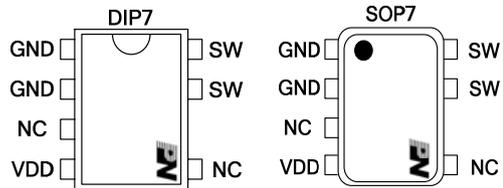
### 产品特征

- 内置650V高雪崩能力智能功率MOSFET
- 内置高压启动电路
- 优化适用于12V输出非隔离应用
- DIP-7封装半封闭式稳态输出功率3.6W @230VAC
- SOP-7封装半封闭式稳态输出功率3.0W @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）
  - ◇ 过温保护（OTP）
  - ◇ 欠压保护（UVLO）

### 应用领域

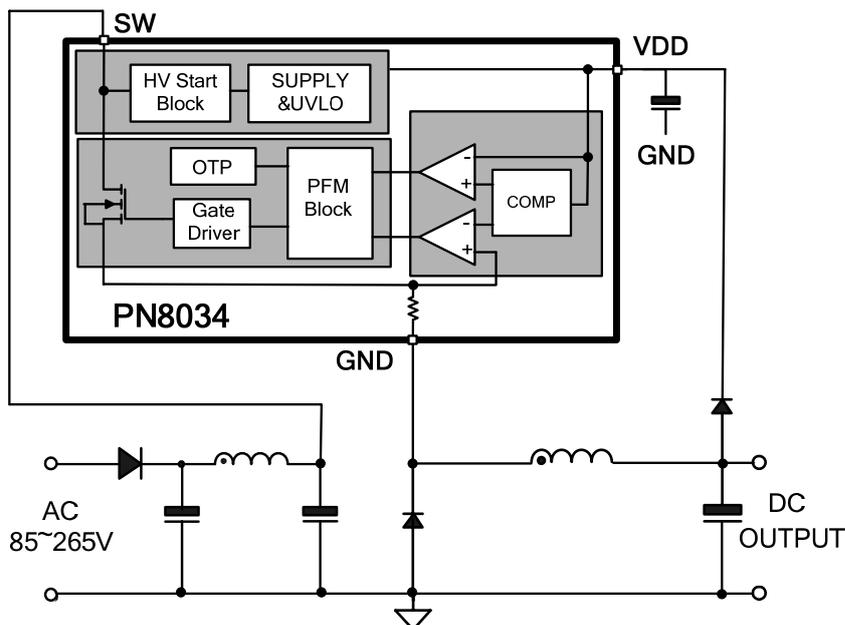
- 非隔离辅助电源

### 封装/订购信息



订购代码	封装
PN8034SSC-R1	SOP-7
PN8034NSC-T1	DIP-7

### 典型应用



## 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	地
3	NC	空脚
4	VDD	芯片电源脚
5	NC	空脚(可接SW高压脚)
6、7	SW	高压MOSFET漏极脚

## 典型功率

表 2. 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>
PN8034 SOP-7	150-265 V <sub>AC</sub>	3W(12V250mA)	4.2W(12V350mA)
	85-265 V <sub>AC</sub>	2.4W(12V200mA)	3.6W(12V300mA)
PN8034 DIP-7	150-265 V <sub>AC</sub>	3.6W(12V300mA)	4.8W(12V400mA)
	85-265 V <sub>AC</sub>	3.0W(12V250mA)	4.2W(12V350mA)

备注:

1. 稳态功率在半封闭式 75°C 环境下测试(Buck/Buck-boost 应用), 持续时间大于 2 小时。
2. 峰值功率在半封闭式 75°C 环境下测试(Buck/Buck-boost 应用), 持续时间大于 1min。

## 极限工作范围

VDD 脚耐压.....	-0.3~40V
SW 脚耐压.....	-0.3~650V
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 (DIP-7) .....	40°C/W
封装热阻 (SOP-7) .....	80°C/W
人体模式 ESD 能力 <sup>(1)</sup> (HBM, ESDA/JEDEC JDS-001-2014) .....	±4kV
空气模式ESD 能力 <sup>(2)</sup> (静电测试仪对芯片引脚直接放电) .....	8kV
漏极脉冲电流 (T <sub>pulse</sub> =100us) .....	3A

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. 此项测试为企业内部标准, 结果仅供参考。

## 电气特性

表 3. 功率部分 ( $T_J=25^{\circ}\text{C}$ ,  $V_{DD}=15\text{V}$ ; 特殊情况另行说明)

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
BVDSS	功率管耐压	$I_{SW}=250\mu\text{A}$	650	690		V
$I_{OFF}$	关态漏电流	$V_{SW}=500\text{V}$			100	$\mu\text{A}$
$R_{DS(on)}$	导通电阻	$I_{SW}=400\text{mA}$ , $T_J=25^{\circ}\text{C}$		13.5		$\Omega$
$V_{SW\_START}$	高压启动电压	$V_{DD}=V_{DDon}-1\text{V}$		30		V

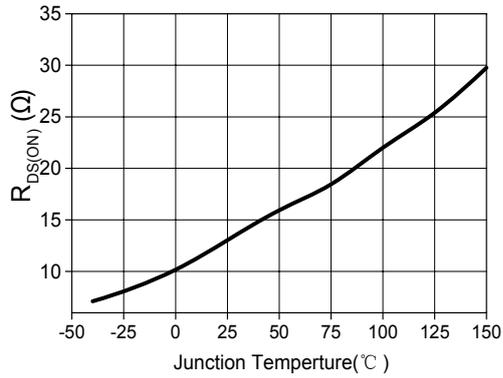
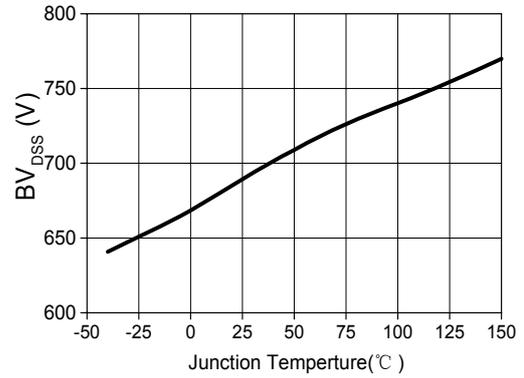
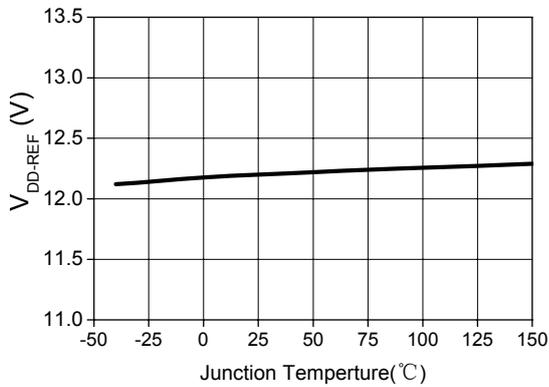
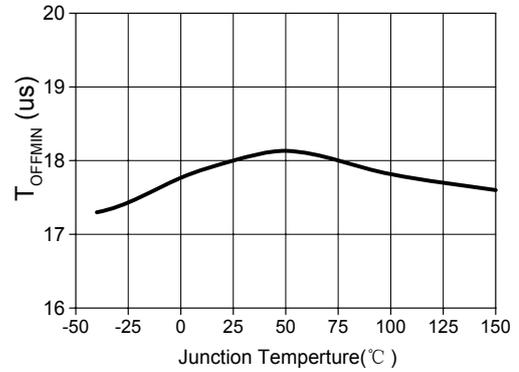
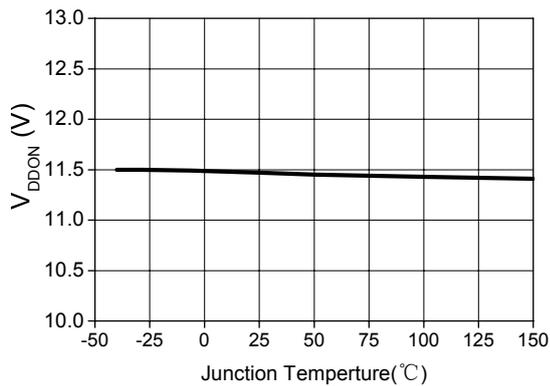
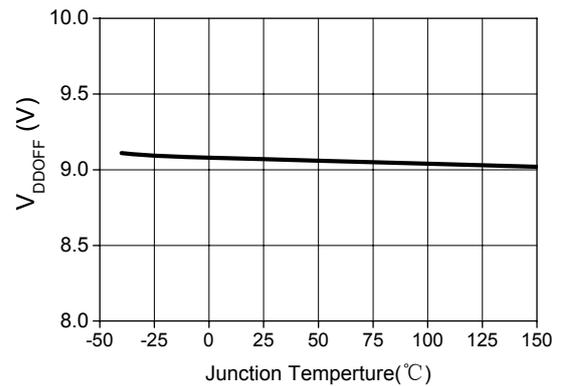
表 4. 电源部分 ( $T_J=25^{\circ}\text{C}$ ,  $V_{DD}=15\text{V}$ ; 特殊情况另行说明)

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
VDD电压部分						
$V_{DD}$	工作电压范围	After turn-on	10		20	V
$V_{DDon}$	VDD启动阈值电压		10.5	11.5	12.5	V
$V_{DDoff}$	VDD欠压保护阈值电压		8	9	10	V
$V_{DDhys}$	VDD回差			2.5		V
$V_{DDclamp}$	VDD钳位保护电压		18	20	22	V
$V_{DD-REF}$	VDD反馈基准电压			12.3		V
VDD电流部分						
$I_{DDch}$	启动管充电电流	$V_{DD}=5\text{V}$		-3		mA
$I_{DD0}$	静态电流	$V_{DD}=8\text{V}$	0.6	0.8	1.0	mA
$I_{DD1}$	工作电流	$V_{DD}=11\text{V}$ , $f_s=40\text{KHz}$		1.3		mA
$I_{DDFAULT}$	保护状态时芯片电流	$V_{DD}=11\text{V}$		1		mA

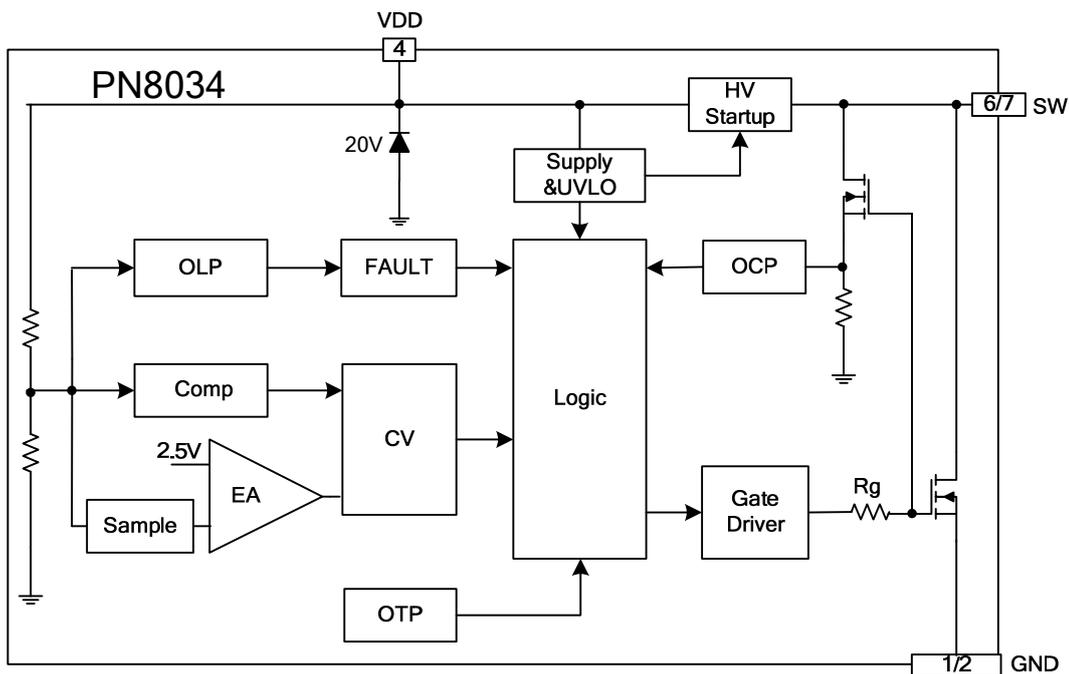
表 5. 控制部分 ( $T_J=25^{\circ}\text{C}$ ,  $V_{DD}=15\text{V}$ ; 特殊情况另行说明)

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
内部电流检测						
$I_{limit}$	尖峰电流限流值		490	580	670	mA
$T_{LEB}$	过流检测前沿消隐时间			300		ns
反馈输入						
$T_{offmin}$	最小关断时间		15	18	21	$\mu\text{s}$
$T_{onmax}$	最大开启时间			13		$\mu\text{s}$
过温保护						
$T_{SD}$	过温保护温度		135	150		$^{\circ}\text{C}$
$T_{HYST}$	过温保护回差			30		$^{\circ}\text{C}$
重启保护						
$T_{RESTART}$	异常重启时间	$C_{VDD}=4.7\mu\text{F}$		3		S

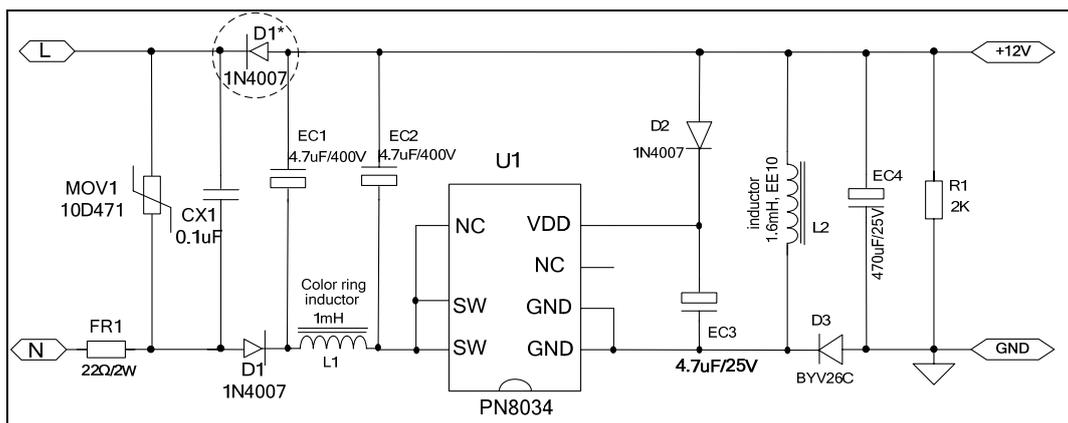
## 典型曲线

(a)  $R_{DS(on)}$  vs  $T_j$ (b)  $BV_{DSS}$  vs  $T_j$ (c)  $V_{REF}$  vs  $T_j$ (d)  $T_{offmin}$  vs  $T_j$ (e)  $V_{DDon}$  vs  $T_j$ (f)  $V_{DDoff}$  vs  $T_j$

### 芯片框图



### 典型应用电路



## 功能描述

PN8034集成PFM控制器及650V高雪崩能力智能功率MOSFET，用于外围元器件极精简的小功率非隔离开关电源。PN8034内置650V高压启动模块，实现系统快速启动、超低待机功能。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PN8034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3mA电流对外部VDD电容进行充电；当VDD电压达到VDD<sub>ON</sub>，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，输出通过隔离二极管对VDD电容提供能量，供芯片继续工作。

### 2. 恒压工作模式

芯片通过VDD管脚对输出进行电压采样，VDD电压经过内部分压电阻分压得到采样电压V<sub>RF</sub>。当V<sub>RF</sub>低于内部基准电压V<sub>REF</sub>，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<sub>PEAK</sub>，芯片关闭集成的高压功率管，由系统二极管对储能电感续流。图1-1和图1-2分别给出连续模式（CCM）和非连续模式（DCM）下系统关键节点工作波形。同时芯片集成负载补偿功能，可以提高恒压精度，实现较好的负载调整率。

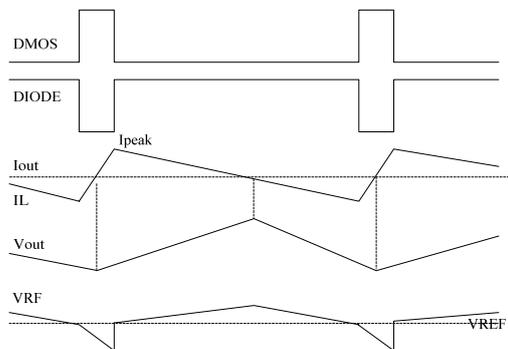


图1-1 连续模式下工作波形

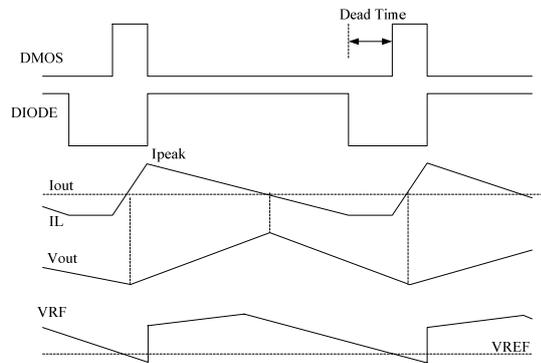


图1-2 非连续模式下工作波形

实际应用中VDD对输出的电压采样还受到隔离二极管影响，因此芯片VDD-REF设置为12.3V(TYP)，以抵消隔离二极管上的压降。

### 3. PFM 调制

芯片工作在PFM模式，同时内部设置I<sub>PEAK</sub>随芯片工作频率F<sub>sw</sub>降低而降低，芯片开关周期每增大1us，I<sub>peak</sub>降低约13.3mA。由于芯片内置采样，最大I<sub>peak</sub>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。建议电感量为0.8~1.6mH，如果感量过小，系统带载能力会偏小，如果感量过大，容易造成电感饱和，影响可靠性。

### 4. 软启动

为了避免非隔离系统启动阶段因进入深度DCM模式，带来较大电流尖峰，PN8034设置软启动功能，通过限制T<sub>offmin</sub>降低启动阶段的开关频率。同时芯片设计较小的LEB时间（300ns），以降低LEB时间内能量大小，以避免系统启动时的高电流尖峰。

### 5. 智能保护功能

PN8034集成全面的保护功能，包括：过温保护、VDD欠压保护功能，并且这些保护具有自恢复模式。

**过温保护**-----当芯片结温超过150℃，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。

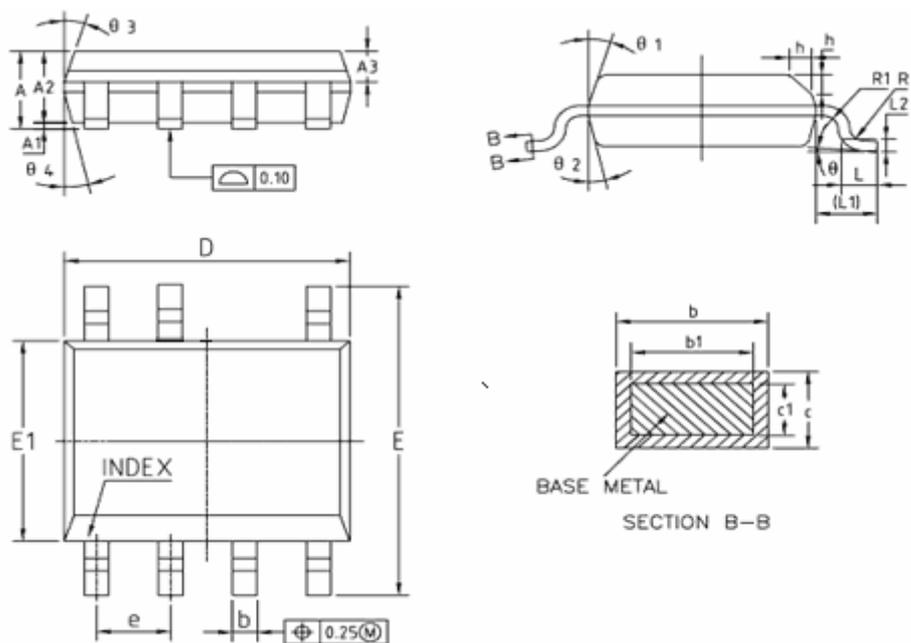
**VDD欠压保护**-----当芯片VDD电压低于V<sub>DDoff</sub>，芯片重新启动。芯片异常自恢复的时间通过VDD电容调整，VDD电容越大，自恢复时间越长。

## 封装尺寸

表 6. SOP-7 封装尺寸

尺寸 符号	最小(mm)	正常(mm)	最大(mm)	尺寸 符号	最小(mm)	正常(mm)	最大(mm)
A	1.35	1.55	1.75	L	0.45	0.60	0.80
A1	0.10	0.15	0.25	L1	1.04REF		
A2	1.25	1.40	1.65	L2	0.25BSC		
A3	0.50	0.60	0.70	R	0.07	—	—
b	0.38	—	0.51	R1	0.07	—	—
b1	0.37	0.42	0.47	h	0.30	0.40	0.50
c	0.17	—	0.25	$\theta$	0°	—	8°
c1	0.17	0.20	0.23	$\theta 1$	15°	17°	19°
D	4.80	4.90	5.00	$\theta 2$	11°	13°	15°
E	5.80	6.00	6.20	$\theta 3$	15°	17°	19°
E1	3.80	3.90	4.00	$\theta 4$	11°	13°	15°
e	1.270 (BSC)						

图 2. 外形示意图



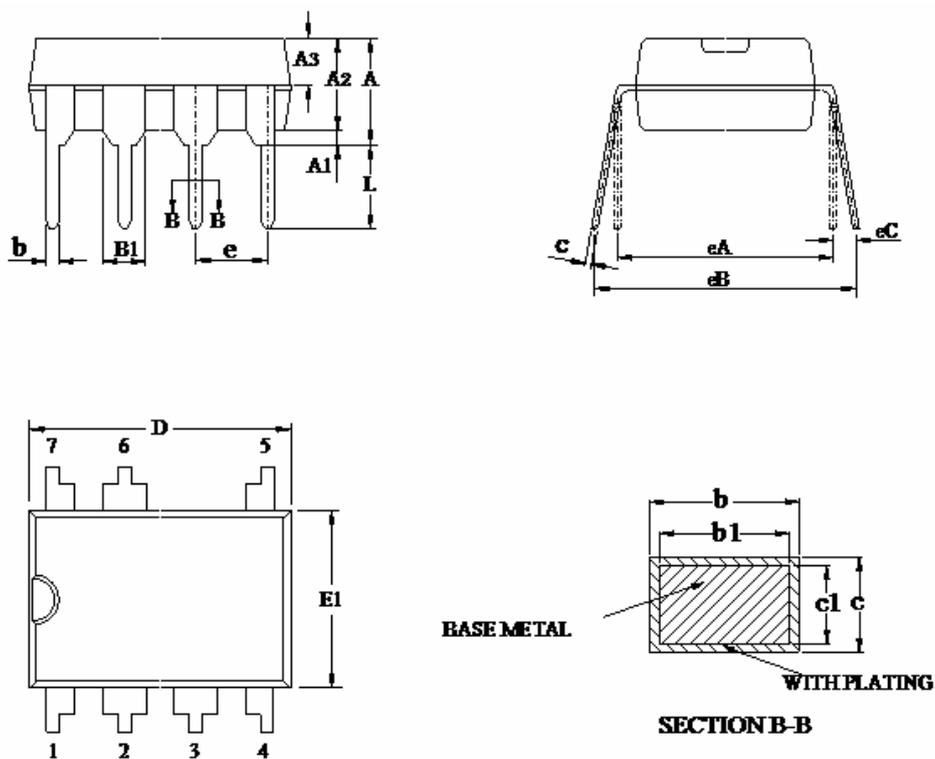
表层丝印	封装
PN8034 YWWXXXXX	SOP-7

备注：Y：年份代码； WW：周代码； XXXXX：内部代码

表 7. DIP-7 封装尺寸

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

图 3. 外形示意图



表层丝印	封装
PN8034 YWWXXXXX	DIP-7

备注: Y: 年份代码; WW: 周代码; XXXXX: 内部代码