

## 采用6引脚SOT封装的节能PWM控制器

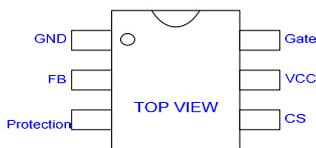
### 描述

NE1102 是一款电流模式的高集成脉宽控制调节器，适用于功率为65W的开关电源。在轻载条件下，控制器根据输出功率变化采用最优化的开关频率来实现低待机功耗与高效率。这种节能工作模式能让电源极易实现国际能源法规的要求。

NE1102可以兼容市场上很多6引脚控制器，芯片有一个专门的“保护”脚来实现各种保护功能。设计者可以使用这个“保护”脚实现闭锁或自动恢复功能来增强电源的可靠性和稳定性。

NE1102 为SOT-26封装，65K与100K频率可供选择，具备优秀的频率抖动功能来减小EMI器件。

### 封装



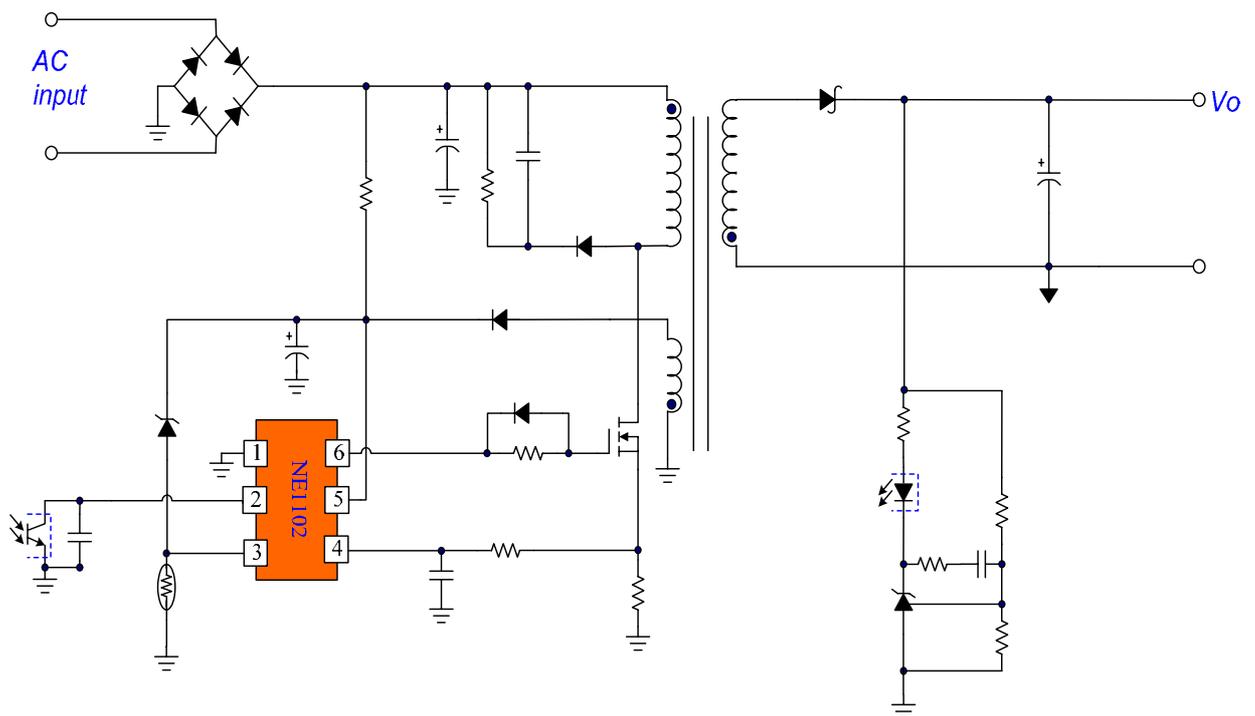
### 特征

- 卓越的驱动能力
- 8uA启动电流
- 0.8mA工作电流
- 较低的待机功耗
- 内置斜率补偿
- 多功能的保护 (OTP, OVP, OLP)
- 内置 200nS的前沿消隐时间
- 最小25K的开关频率
- 保护发生时的精确电流迟滞功能
- 内置4mS软启动
- 逐周期的电流限制功能
- 频率抖动功能

### 应用

- 通用型开关电源
- 交流转直流适配器，笔记本电脑适配器
- 电池充电器
- 液晶显示器,机顶盒,电动工具电源
- 开放式开关电源
- 电视，计算机，家用电器的辅助电源

### 典型应用线路



**极限工作范围** (注释 1)

- VCC 供电电压.....30V
- Gate 脚.....-0.3~Vcc+0.3V
- FB, Latch, CS 脚..... -0.3V~7V
- 工作电流 (6 脚接 1nF 电容负载) .....2.5mA
- 节点温度范围..... -40°C~150°C
- 引线温度 (无铅锡焊波峰焊 10sec).....260°C
- 储存温度范围.....-65°C~150°C
- 静电能力 (注释 2)
- 人体模式静电防护.....3KV
- 机械模式静电防护.....300V

**封装信息**

- 发散功耗,  
环境温度 25°C, SOT26.....0.4W
- 封装热阻 (注释 4)
- SOT26,  $\theta_{JA}$ .....250°C/W

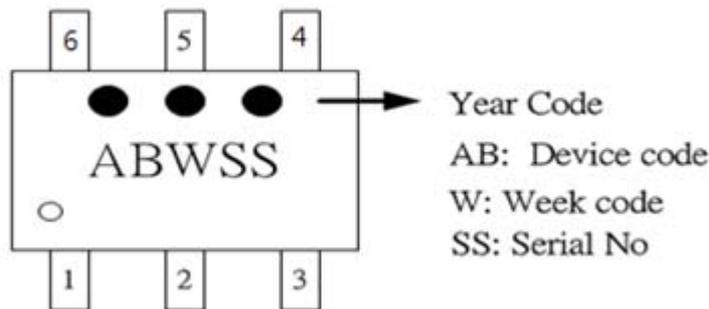
**推荐条件** (注释 3):

- Vcc 供电电压范围.....11V~18V
- 环境温度范围..... - 40C to 85C

**订货信息**

料号	频率	过温保护	开环保护	最小包装	丝印
NE1102E-H2	65kHz	自动恢复	自动恢复	3000pcs/盘	AEWXN
NE1102F-H2	65kHz	闭锁	自动恢复	3000pcs/盘	AFWXN
NE1102N-H2	100kHz	自动恢复	自动恢复	3000pcs/盘	ANWXN
NE1102P-H2	100kHz	闭锁	自动恢复	3000pcs/盘	APWXN

**标识信息及脚位图**



引脚名称	引脚位	引脚功能
GND	1	地
FB	2	电压回馈脚.连接光耦调节输出电压
Protection	3	保护脚 (实现过压,过温保护功能) .
CS	4	电流检测脚
VCC	5	芯片供电脚
Gate	6	芯片驱动外部 Mos 脚

## 电气特性

除非有特殊说明，所有测试条件为  $T_j=25^{\circ}\text{C}$ ,  $V_{cc}=13\text{V}$ .

### 供电部分

参数	符号	脚位	最小	典型	最大	单位
VCC过压保护触发电压	$V_{CC(ovp)}$	5	23.5	25	26.5	V
VCC过压保护去抖时间 (注释 6)	$T_{VCC(ovp)}$	5		20		$\mu\text{s}$
VCC电压上升, 开启电压	$V_{CC(on)}$	5	13.5	15	16.5	V
开启后最小的VCC电压	$V_{CC(min)}$	5	9	10	11	V
内部闭锁复位电压	$V_{CC(reset)}$	5		5		V
VCC为7V时, 芯片的操作电流	$I_{start1}$	5			2	$\mu\text{A}$
VCC为 $V_{cc}-0.1\text{v}$ 时, 芯片的操作电流	$I_{start2}$	5		8	15	$\mu\text{A}$
$V_{FB}$ 为3V (6脚接1nF负载)时, 芯片的操作电流	$I_{cc1}$	5		1.4	1.8	mA
$V_{FB}$ 为3V (6脚无负载)时, 芯片的操作电流	$I_{cc2}$	5		0.6	1	mA
$V_{CC}$ 为6V, 闭锁模式的操作电流	$I_{cc3}$	5	10	20	30	$\mu\text{A}$
$V_{FB}$ 为0V, 芯片待机时的操作电流	$I_{cc\_burst}$	5	350	450	550	$\mu\text{A}$
$V_{CC}$ 为7.5V, 闭锁保护的电流	$I_{sink\_lat}$	5		2		mA
闭锁保护模式VCC的电压	$V_{cc\_lat}$	5	6	7	8	V

### 驱动部分

特性	符号	脚位	最小	典型	最大	单位
$V_{cc}$ 为17V, 驱动的最大电压	$V_{clamp}$	6	13	14.5	16	V
$C_L=1.0\text{nF}$ , 电压10%-90%, 上升时间(注释6)	$T_r$	6		60	80	nS
$C_L=1.0\text{nF}$ , 电压90%-10%, 下降时间(注释6)	$T_f$	6		40	60	nS

### 电流检测

特性	符号	脚位	最小	典型	最大	单位
最大的内部电流限制点 (2脚开路)	$V_{limit\_Max}$	4	0.79	0.85	0.91	V
最小的内部电流限制点(2脚开路)	$V_{limit\_min}$	4	0.55	0.6	0.65	V
CS检测至关闭驱动时间(注释6)	$T_{CS(delay)}$	4		100		ns
前沿消隐时间 (注释6)	$T_{LEB}$	4		200		ns
频率65K, 占空比最大, 斜坡补偿内部电流 (注释6)	$I_{ramp1}$	4	68	73	78	$\mu\text{A}$
频率100K, 占空比最大, 斜坡补偿内部电流 (注释6)	$I_{ramp2}$	4	73	78	83	$\mu\text{A}$

## 内部振荡器

特征	符号	脚位	最小	典型	最大	单位
$V_{FB} > 1.5V$ , 65K振荡频率	$F_{OSC1}$	6	60	65	70	kHz
$V_{FB} > 1.5V$ , 100K振荡频率	$F_{OSC2}$	6	93	100	107	kHz
$V_{FB}$ 为0.8V时, 最小振荡频率	$F_{OSCG}$	6	23	26	29	kHz
$V_{CC}$ 为11-20V时, 频率电压的稳定性(注释6)		-			2	%
进入待机模式的电压	$V_{burst\_in}$	2	0.72	0.8	0.88	V
离开待机模式的电压	$V_{burst\_off}$	2	0.92	1	1.08	V
频率抖动百分比	$F_{jitter}$	-		$\pm 5$		%
抖动开关频率	$F_{swing}$	-		4		msec
最大占空比	$D_{max}$	-	76	80	84	%

## 反馈部分 (FB 脚)

特征	符号	脚位	最小	典型	最大	单位
内部上拉电阻值	$R_{UP}$	2		20		K $\Omega$
FB至CS脚电压分配比	$V_{RATIO}$	2		4		
最大 $V_{FB}$ 电压	$V_{FB(max)}$	2	3.6	4	4.4	V
内部软启动时间	$T_{SS}$	-		4		ms

## 保护

特征	符号	脚位	最小	典型	最大	单位
过温保护关闭时最大漏电流 (pin1=1.5V) (注释5)	$I_{OTP}$	3	95	100	105	$\mu A$
过温保护恢复电流	$I_{OTP\_Rec}$	3	36	40	44	$\mu A$
过温保护触发电压	$V_{OTP}$	3	1.05	1.15	1.25	V
过温保护去抖时间 (注释6)	$T_{OTP}$	3		20		$\mu S$
闭锁时电压	$V_{HOLD}$	3		2		V
过压保护闭锁电压	$V_{OVP}$	3	2.3	2.5	2.75	V
过压保护去抖时间 (注释6)	$T_{OVP}$	3		20		$\mu S$
开环保护去抖时间	$T_{FB(OLP)}$	3	100	120	150	mS
内部温度关闭, 温度最大值 (注释6)	$T_{SD}$	3-		150		$^{\circ}C$
内部温度关闭迟滞 (注释6)	$T_{SD\_HYS}$	3-		30		$^{\circ}C$

注释 1: 芯片超过最大绝对额定值可能导致损耗.

注释 2: 芯片对静电是敏感的, 推荐采取预防静电处理, 人体静电模式是对每一个引脚通过 1.5K 电阻 100pF 的泻放电

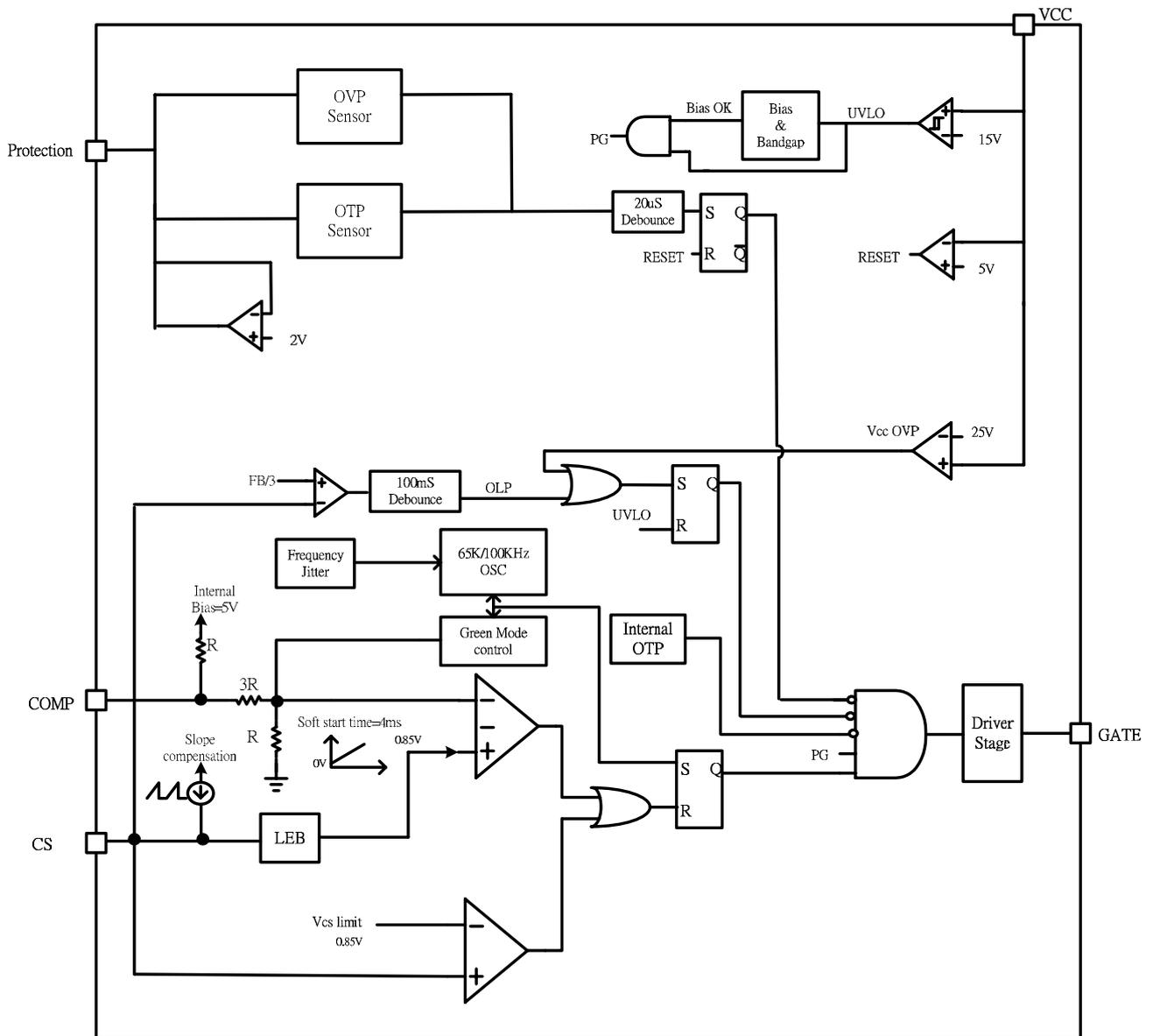
注释 3: 超过工作条件, 芯片功能不能绝对保证.

注释 4: 在 25 $^{\circ}C$  自然对流环境下, 按照 JEDEC51-3 热工测试标准, 在一个低效率的单层导热测量板测试的 QJA

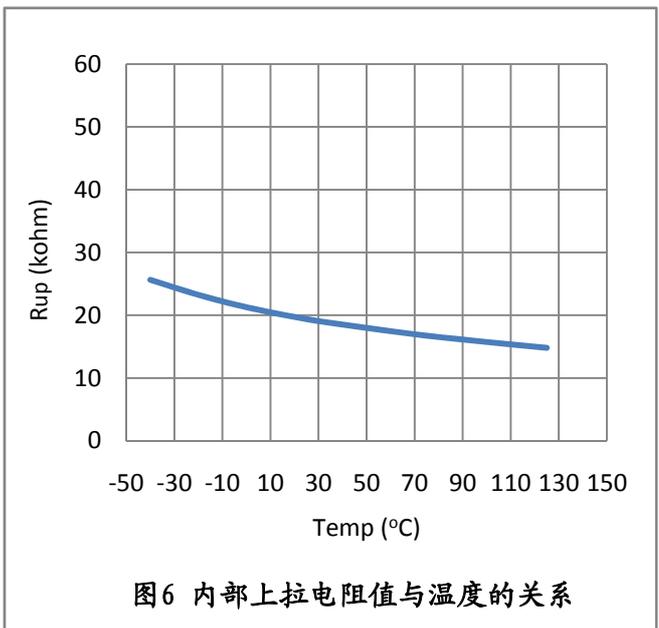
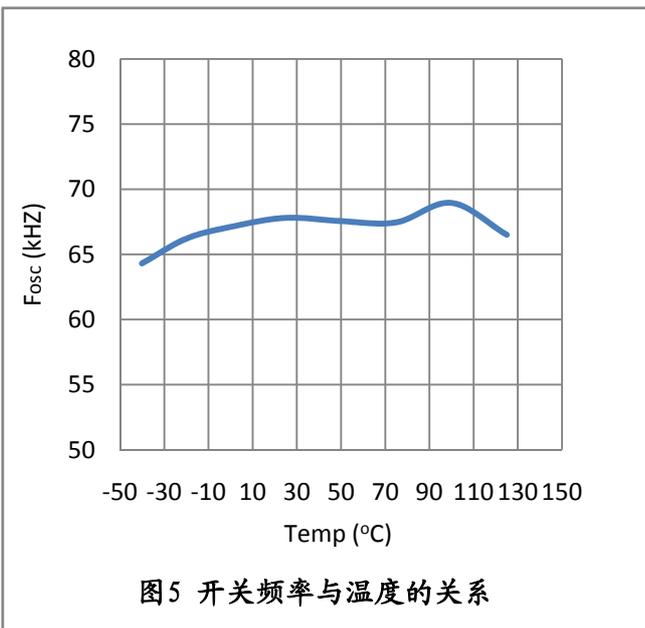
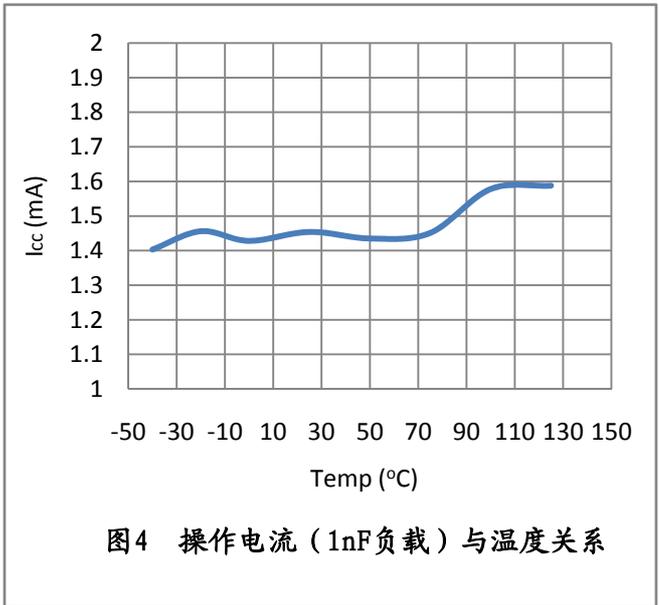
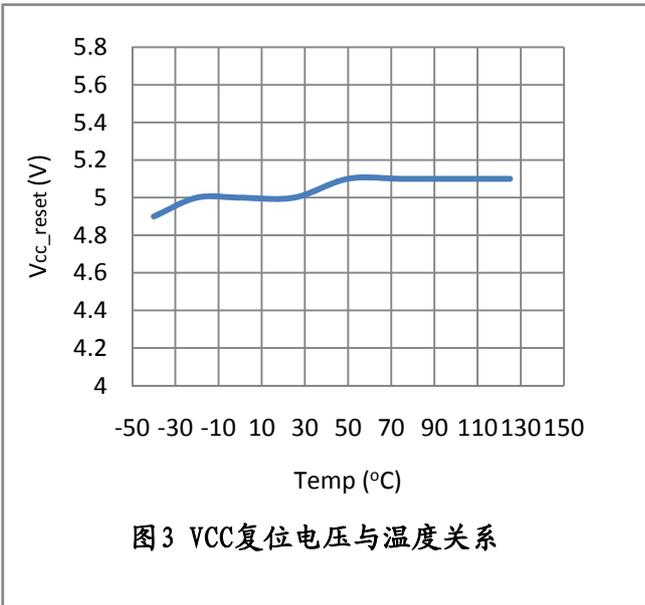
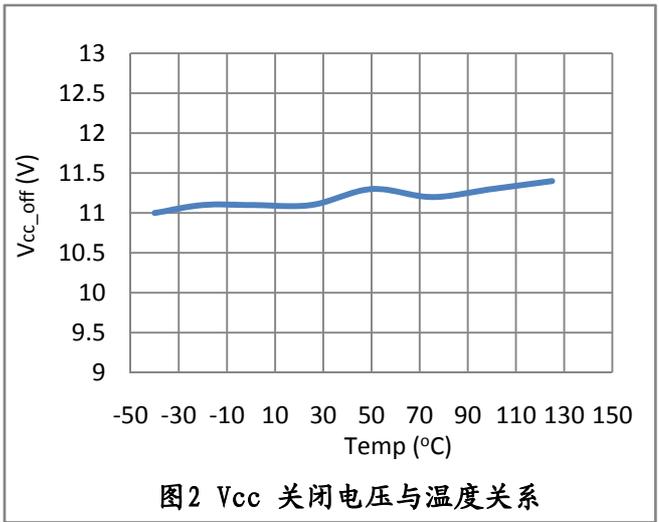
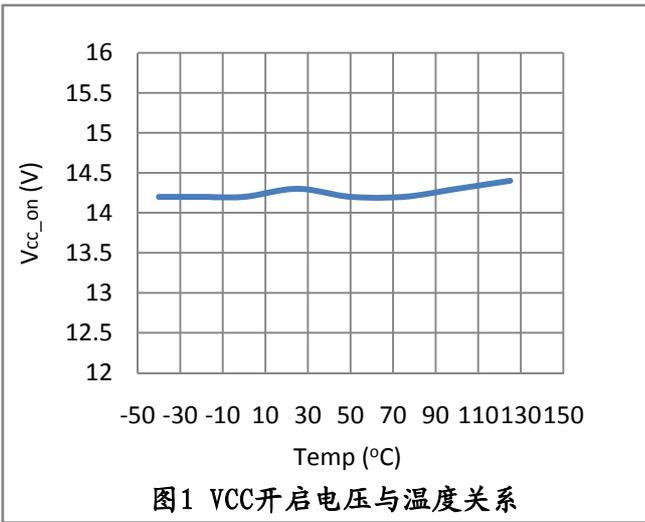
注释 5: 过温保护参数选择 100 $^{\circ}C$  阻抗为 8.8K 欧的 TTC03-474

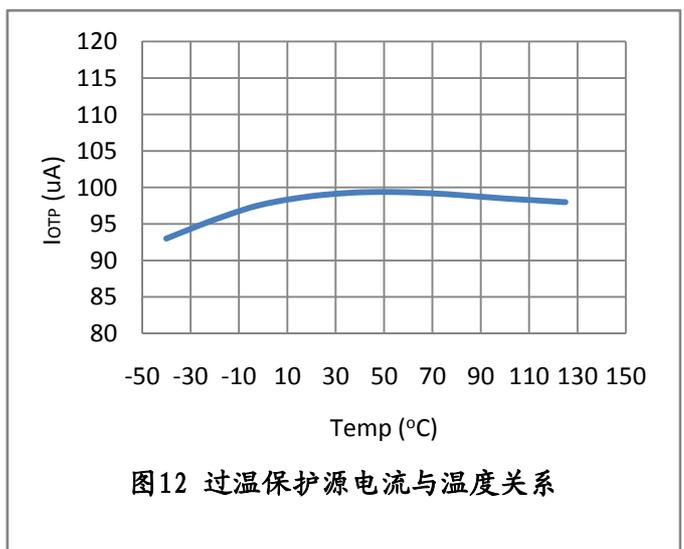
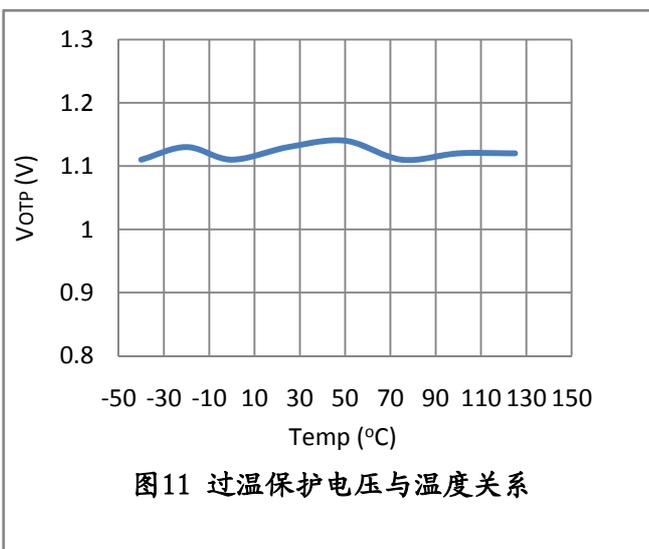
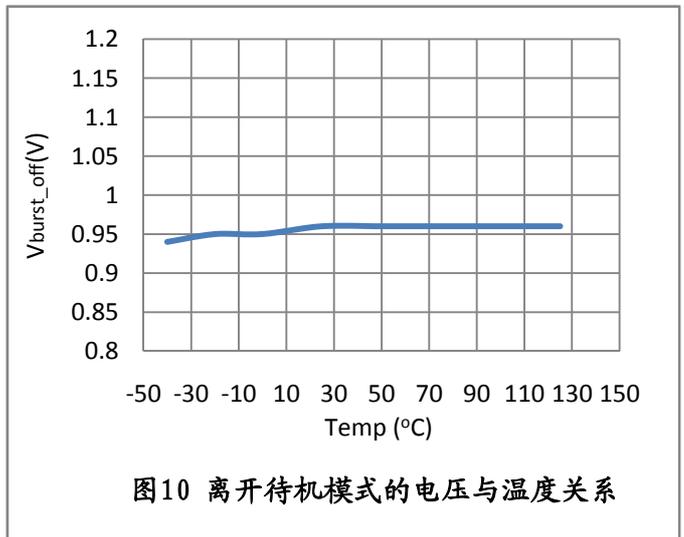
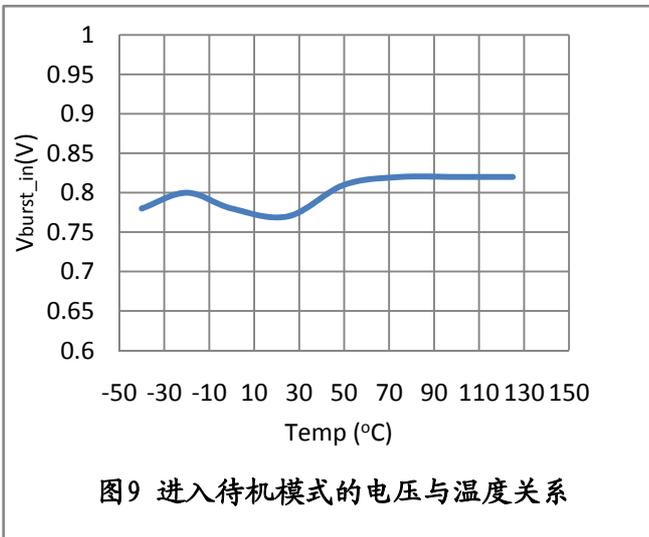
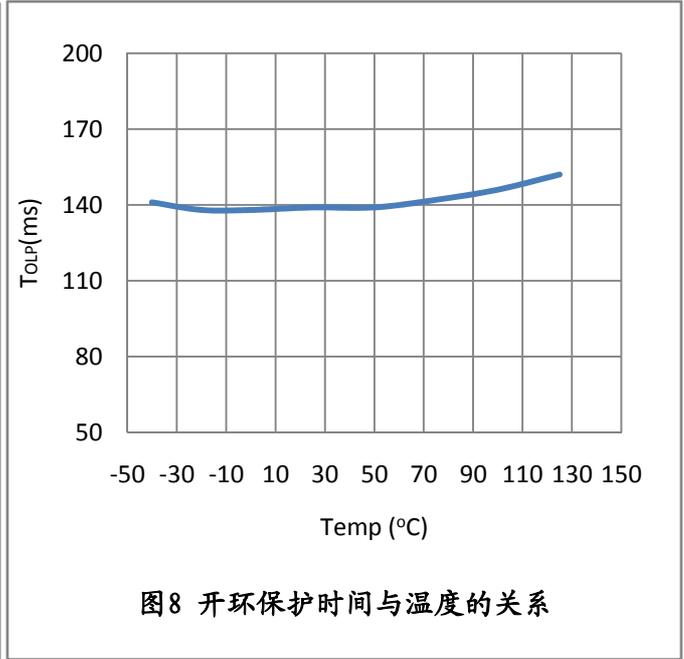
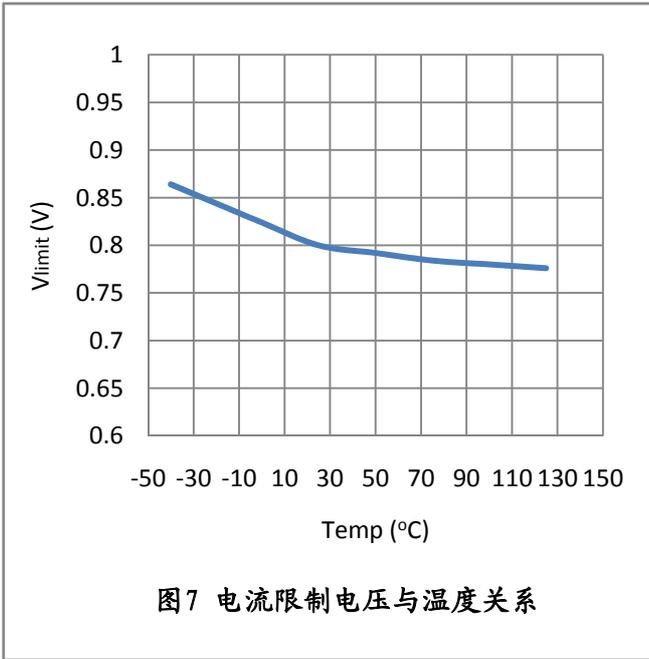
注释 6: 设计确定.

内部结构图



典型特性





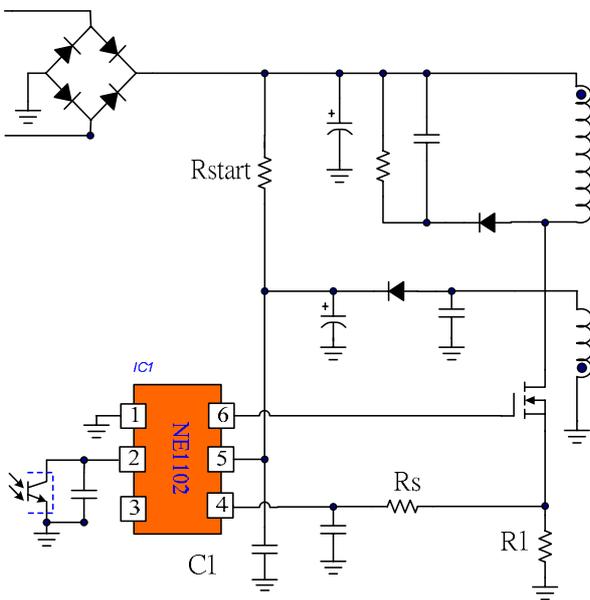
## 使用说明

### 启动

最大启动电流为15uA，由于启动电流小，使用较大的启动电阻能减小损耗，电流通过启动电阻R<sub>start</sub>给C1充电，R<sub>start</sub> 计算如下：

$$\frac{V_{bulk} - V_{unlo\_on}}{R_{start}} > 15\mu A$$

启动时间由 R<sub>start</sub> and C<sub>1</sub>确定，调节这些元件可以改变启动时间。



### 欠压闭锁和软启动

NE1102使用15V的启动电压和10V的欠压闭锁，这样可以保证MOSFET完全开启，减少损耗。一旦电压确立，芯片开始4mS软启动

### 驱动钳位

理论情况下，驱动MOSFET电压为12V，能达到最好的性能。NE1102的最大钳位驱动电压为13.5V，钳位驱动能防止超过MOSFET的最大驱动电压。

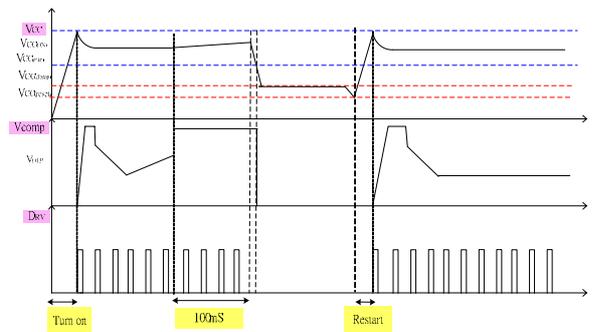
### 过压保护

NE1102 的Vcc具有过压保护功能。当VCC电压过高，芯片就进入保护模式，为了避免杂讯的干扰，过压保护功具有20uS的去抖时间。

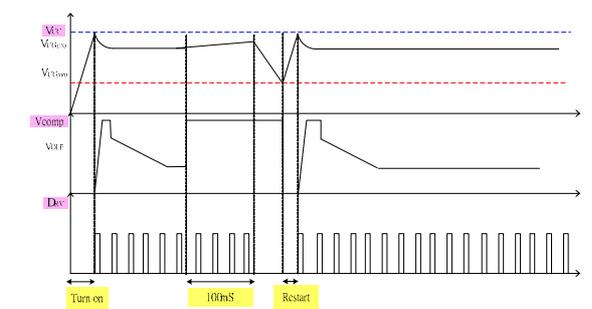
### 开环保护

NE1102具有开环保护的功能。当开环发生超过100mS，保护功能将被触发。开环保护可选择自动恢复或闭锁。

开环保护闭锁模式



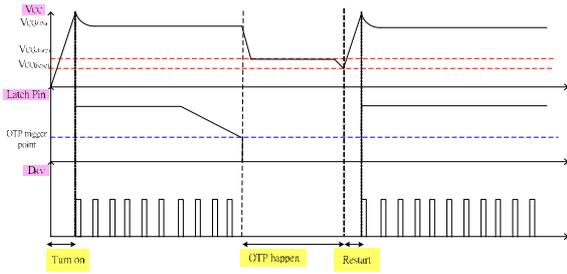
开环保护可恢复模式



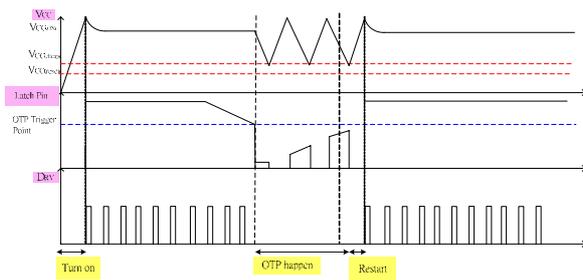
### 过温保护

NE1102具有内部及外部的过温保护功能，外部的过温保护是通过一个负温度系数的元件实现，推荐470K的热敏电阻。内部的整流器提供热敏电阻2.2V电压和100uA电流，热敏电阻的电压值低于1.2V时，将停止工作。NE1102提供两种保护方式，一种是等待元件冷却后再开始工作;另一种是电源会一直闭锁除非再次插拔电源交流插头。

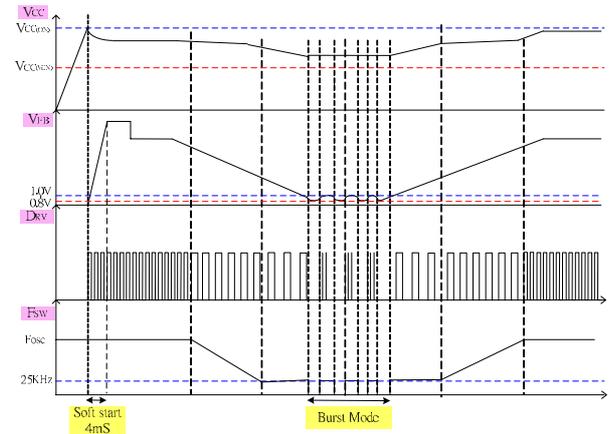
**过温保护闭锁模式**



**过温保护非闭锁模式**



**开启时序**



**斜率补偿**

斜率补偿是基于斜坡电流通过Rs与R1补偿，补偿电压计算公式如下：

$$V_s = I_{ramp} \times (R_s + R_1) \times D_{on} / D_{max}$$

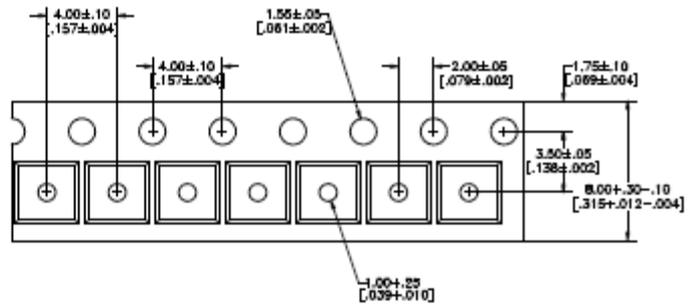
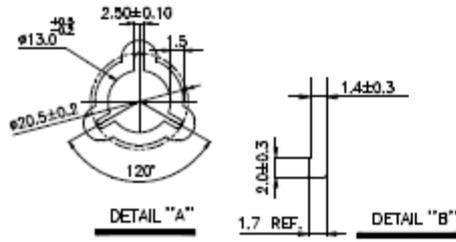
**待机模式**

当FB脚电压低于0.8V，NE1102将进入节能待机模式。高于1V，芯片将离开待机模式。

**边沿消隐时间**

边沿消隐时间是用来防止控制器逐电流反馈时发生错误的动作。NE1102构建了一个200nS的消隐时间避免误动作和减少电阻-电容滤波器中的电容值。





**Notes:**

1. 10 sprocket hole pitch cumulative tolerance  $\pm 0.2\text{mm}$
2. Camber not to exceed 1mm in 100mm.
3. Material: Anti-Static Black Advantek Polystyrene.
4.  $A_0$  and  $B_0$  measured on a plane 0.3mm above the bottom of the pocket.
5.  $K_0$  measured from a plane on the inside bottom of the pocket to the top surface of the carrier.
6. Pocket position relative to sprocket hole measured as true position of pocket, not pocket hole.

