NGP201AS8

AC-DC 高精度恒压/恒流PSR原边控制器

Pb-Free RoHS COMPLIANT

产品概述

NGP201AS8 是一款原边反馈的小功率的充电器控制芯片。芯片内置了650V的功率MOS管，并采用恒流驱动技术，谐振谷底开启模式有助于进一步提高效率，减小EMC；芯片内置了峰值电流补偿，使得在全电压/负载范围内都能提供精准的恒流控制；NGP201AS8提供集成的线损补偿功能和线电压恒流补偿功能，可获得高性能的恒压恒流输出表现，方便系统设计。采用PWM+PFM相结合的模式，随着负载下降，工作频率和CS峰值都会下降，使系统在各个负载段都保持较高的转换效率，同时最大限度避免音频噪声；NGP201AS8提供全面的保护功能，包括VCC过压保护，输出过压保护，输出欠压保护，次边肖特基短路保护，CS/FB引脚开/短路保护，过温保护等。

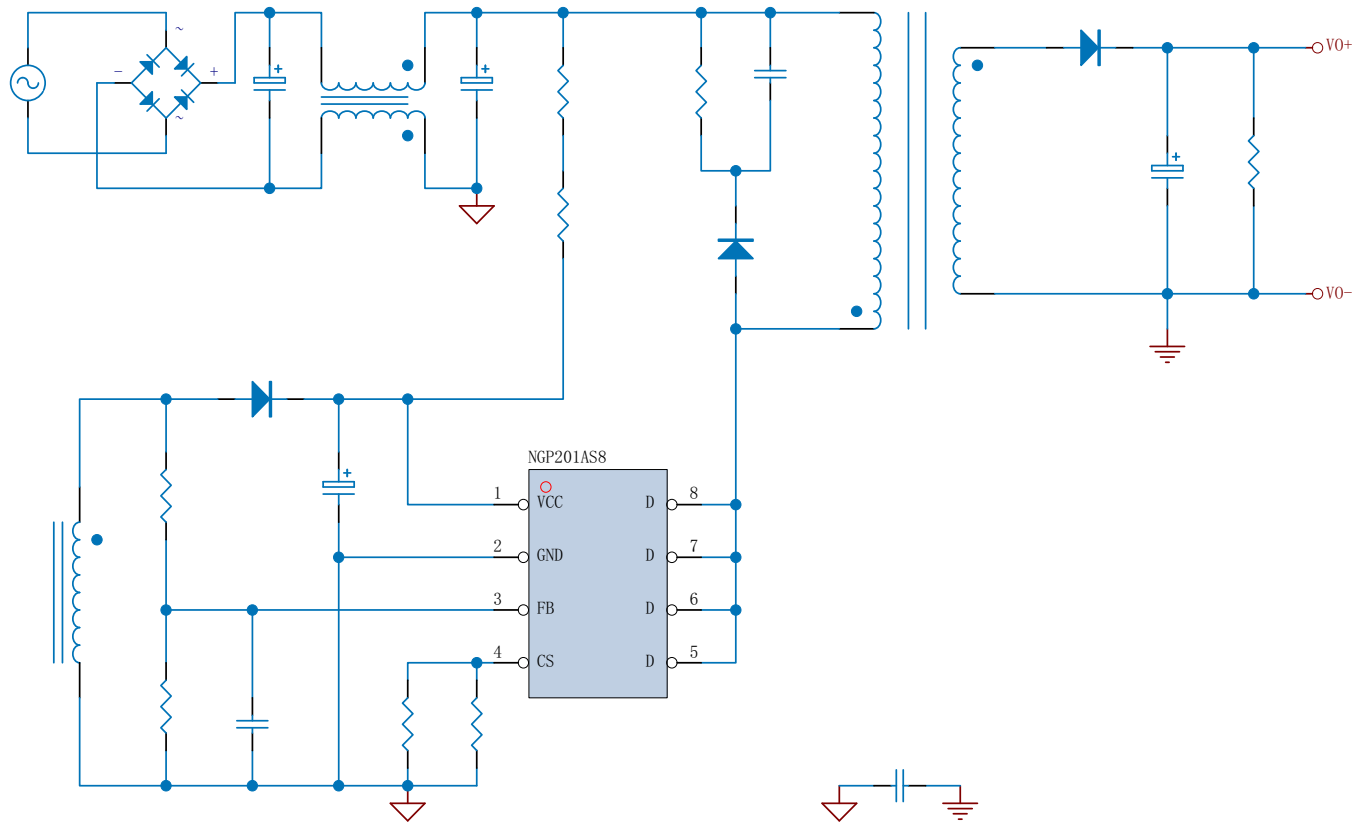
应用领域

- 电源适配器
- 手机充电器
- 辅助电源

产品特点

- 低启动电流，小于5uA
- 高效率，达能效六级
- 低待机，小于 75mw
- 内置前沿消隐
- 频率抖动
- 逐周期限流保护
- VCC欠压锁定和过压保护
- ±5% CC、CV精度
- 良好的动态特性
- 输出过压(OVP)/欠压保护(UNLO)
- FB/CS引脚开路、短路保护(SCP)
- 过温保护(OTP)
- 次边肖特基二极管短路保护(SCP)
- 恒流源驱动技术
- 外部可编程的cable补偿
- 内置线电压补偿，提高恒流精度
- 内置650V MOS

典型应用



NGP201AS8

AC-DC 高精度恒压/恒流PSR原边控制器

引脚配置



印字说明

NH=纽航商标

FF=产品线代码，根据实际变化

YWW=日期代码，根据实际变化

LLWWF=内部代码，根据实际变化

NGP201AS8=型号

引脚说明

引脚序号	符号	描述
1	VCC	芯片电源
2	GND	芯片地
3	FB	芯片输出电压反馈脚
4	CS	电流采样
5,6,7,8	D	内置功率管的漏极

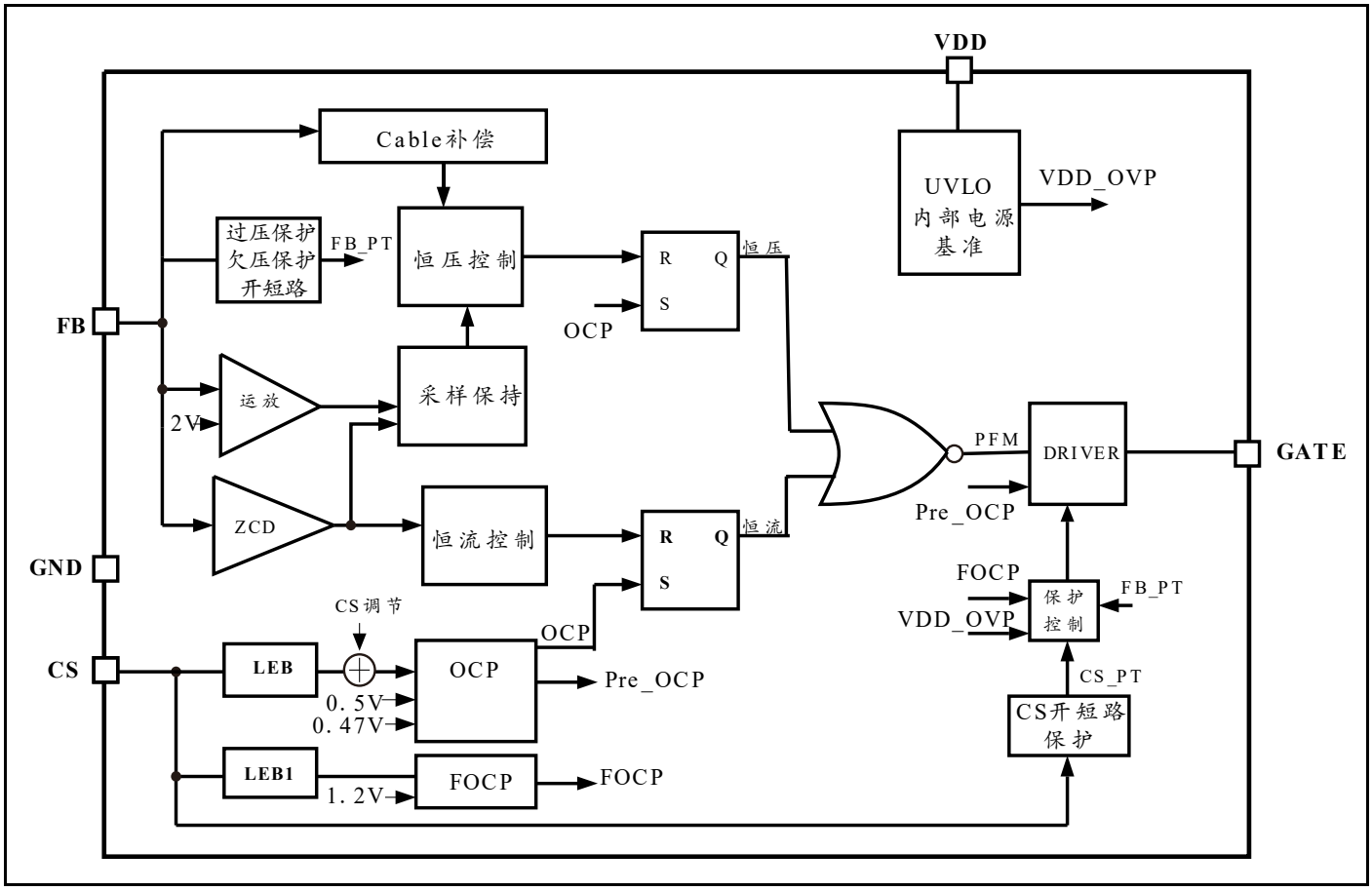
包装信息

包裹 类型	包裹 代码	产品重量 约（克/颗）	包裹 方法	数量 （颗/最小包装）	数量 （颗/内盒）	数量 （颗/箱）
SOP-8	P1	0.173	13英寸圆盘	3000	6000	48000

NGP201AS8

AC-DC 高精度恒压/恒流PSR原边控制器

电路内部结构框图



极限参数(除非另有说明，否则工作温度范围适用 T=25°C)

参数	测试条件	符号	评级	单位
输入电压		VCC	-0.3 to 35	V
		F_B	-0.3 to 6	V
		V_S	-0.3 to 6	V
地		G_{ATE}	-0.3 to 16	V

热特性

参数	测试条件	符号	评级	单位
工作结温		T_J	-40 to 150	℃
储存温度范围		T_{STG}	-65 to 150	

NGP201AS8

AC-DC 高精度恒压/恒流PSR原边控制器

Pb-Free RoHS COMPLIANT

极限参数（除非另有说明，否则工作温度范围适用 T=25° C, VCC=12V ）

参数	测试条件	符号	最小	典型	最大	单位
VCC引脚						
VCC启动电流	U_{VLO_OFF}-1V	I_{ST}		2	5	uA
静态电流	无脉冲时	I_{STD}		450		uA
导通阈值电压		U_{VLO_ON}	15	16.5	18	V
关断阈值电压		U_{VLO_OFF}	6.7	7.7	8.7	V
VCC OVP 触发电压		VCC_OVP	30	32.7	35	V
CS引脚						
前沿消隐时间1		T_{LEB1}		350		ns
前沿消隐时间2	FOCP消隐时间	T_{LEB2}		150		ns
CS关断阈值		V_{OCP}	485	500	515	mV
CS最低阈值	轻载	$V_{OCP_MIN.}$		200		mV
最大关断时间		$Toff_{_MAX.}$		3		ms
transient过渡阶段				0.3		ms
过渡持续时间		$T_{_MID}$		10		ms
FB引脚						
FB基准电压	CP可选1	V_{FB}	2.435	2.5	2.565	V
	CP可选2		1.95	2	2.05	V
输出过压保护阈值电压	FB基准的倍数	V_{FB_OVP}		1.25		
输出欠压保护阈值电压	FB基准的倍数 Vout上升	V_{FB_OLP}		0.5		
输出欠压保护迟滞	FB基准的倍数 Vout下降			0.4		
输出过压保护延迟	连续3周期	T_{D_OVP}		3		CLK
输出欠压保护延迟		T_{D_OLP}		72		ms
Cable补偿最大电流	空载时FB脚流出电流	I_{cable_max}		65		uA
过零侦测阈值		V_{zcd}		25		mV
功率MOS管						
漏源击穿电压	VGS=0V,ID=250uA	BV_{DSS}	650			V
最大二极管正向电流		I_S			4	A
栅极阈值电压	VGS=VDS，ID=250uA	$V_{GS(TH)}$	2	3	4	V
漏源导通电阻	ID=2A,VGS=10V	$R_{DS(ON)}$		2.4	2.8	V
过温保护						
过温保护		OTP_{TH}		150		℃
恢复温度		OTP_{REC}		120		℃

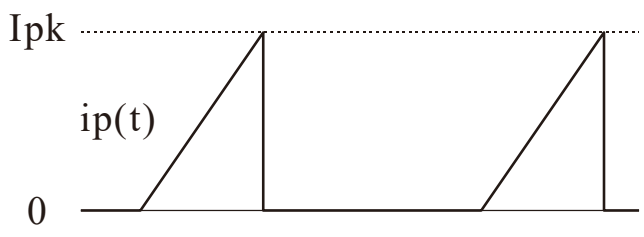
1. 启动电路和欠压锁定

开始时，电路由高压直流母线通过启动电阻对VCC脚的电容充电，此时芯片耗电极小(<5uA)，当VCC充到16.5V，电路开始工作。电路正常工作以后，电路的供电主要由辅助绕组提供，若工作过程中VCC端电压低于7.7V，控制电路将关闭输出，又开始新一轮的重启过程。

2. 恒定的原边峰值电流

系统通过一个电流采样电阻Rcs进行原边电流ip(t)的采样，当功率管打开时，电流线性上升，满足下式：

$$\frac{dip(t)}{dt} = \frac{V_{g(t)}}{L_m}$$ L_m为原边的电感量



原边电流波形

如上图所示，当ip(t)上升到Ipk时，功率管关闭，恒定的峰值电流为：

$$Ipk = \frac{Vcs}{Rcs}$$

Vcs最高为0.5V，会随着负载下降而下降；在单个周期内存储在原边电感中的能量为：

$$Eg = \frac{1}{2} \times Lm \times Ipk^2$$

因此能够从输入传到输出的功率为：

$$P = \frac{1}{2} \times Lm \times Ipk^2 \times fsw$$

fsw 为开关频率，当Ipk恒定时，输出功率取决于开关频率。

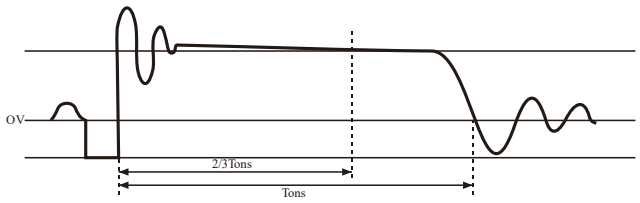
3. 恒压（CV）模式

在恒压模式中，NGP201AS8通过检测FB端的电压来进行调节，使系统的输出电压恒定。当功率管关闭时，辅助端和次级的电压满足：

$$\frac{Vaux}{Naux} = \frac{Vs}{Ns}$$,而Vs=Vo+Vd,则

$$Vaux = \frac{Naux}{Ns} \times (Vo+Vd)$$

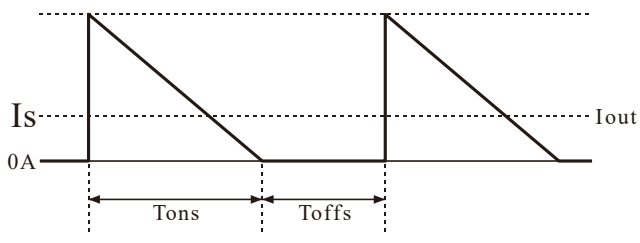
而Vaux=VFB×(1+Rup/RL),因此通过检测VFB使得恒定在2.0V，则输出也就恒定了。



辅助端电压波形

次级电压与输出电压相差一个二极管压降，而这个压降的大小取决与流过二极管的电流，如果每次采样时流过二极管的电流相等，则二极管的压降也是恒定的，因此在次边消磁时间的2/3时进行电压的采样，采样后通过调节二极管关的时间来调节输出电压，使其恒定。

4. 恒流（CC）模式



次边的电流波形

在CC模式下，CS为最大值0.5V，CC环路的控制是通过次边消磁时间Tons和周期T在一个固定的比例完成的，其比例为：

$$\frac{Tons}{Toffs}=\frac{0.5}{0.5}\text{,则}\frac{Tons}{T}=\frac{0.5}{1}$$

而输出电流Iout与次级峰值电流Ipks关系为：

$$Iout=\frac{1}{2}\times Ipks\times\frac{Tons}{T}=0.265\times Ipks$$

$$Ipks=\frac{Np}{Ns}\times Ipks\text{, 因此输出电流为：}$$

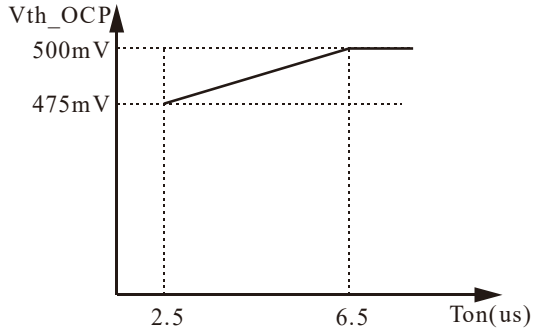
$$Iout=0.265\times\frac{Np}{Ns}Ipk$$

5.Cable补偿

NGP201AS8在负载越大，芯片内部会从FB引脚流出来的电流越小(电流最小值为0uA，发生在CC/CV临界处，电流最大值为65uA，发生在空载时)，通过反馈环路使得输出电压也越高。通过改变FB分压电阻的阻值，可以对Cable补偿的量进行调节,阻值越大，补偿量越大。

6.Line补偿

为了使系统在90-264VAC范围内都有良好的恒流（CC）精度，NGP201AS8内置了线电压补偿，使得线电压越高，实际的过流保护(OCP)阈值越低



Line补偿示意图

7.前沿消隐（LEB）

为当功率管打开时，在采样电阻上将会产生一个尖峰脉冲，为了防止产生误关断，内部带有350 ns前沿消隐功能，限流比较器在消隐期间被禁止而无法关断外部功率管。

8.VCC过压保护和钳位

当VCC电压达到32.7V时，NGP201AS8芯片会关闭输出脉冲，进入自动重启模式，直到异常解除

9.输出过压保护

当输出电压过高使得FB>1.25倍基准参考电压(连续出现6个开关周期)时，芯片会进入过压保护状态，关闭脉冲，进入自动重启。

10.输出欠压保护

芯片启动后，如果连续64ms时间内，FB采样电压均低于50%参考电压，则会发生保护，进入自动重启；如果启动后输出电压达到设定值，则保护阈值调整为40%参考电压，此后只有输出电压下降到使得FB采样电压连续64ms低于40%参考电压，芯片才会触发保护。

11.FB/CS开短路保护

当FB上下电阻开短路或者CS电阻开短路时，芯片会发生保护。

芯片上电后的第一个脉冲，CS峰值被限定在200mv，最大原边导通时间tonp_max被限定在5us；

当CS电阻短路时，第一个脉冲将由tonp_max关断，只要芯片侦测到第一个脉冲是由tonp_max关断的，立即触发保护，进入自动重启。

需要注意的是，系统设计时必须保证在最低线电压时，正常工作(CS=500mv)时的原边导通时间小于12.5us，否则可能误触发CS短路保护。

12.OTP

当结温达到150度时，芯片发生OTP保护，进入自动重启模式，当结温低于120度时芯片才再次发出脉冲。

13.次边肖特基短路(FOCP)

当次边肖特基短路或者变压器饱和时，会导致CS峰值的快速上升，当芯片侦测到CS峰值大于1.2V时，芯片会关闭输出脉冲，进入自动重启。需要注意的是这里的前沿消隐时间为200ns。

14.CS随负载变化

当系统工作于重载时，CS阈值为500mv，随着负载下降，频率会开始下降，当频率下降到35KHz时，随着负载继续下降，频率和CS峰值同时随负载下降而下降，CS峰值最低降到200mv，此后如果负载继续下降则频率继续下降；这样既有利于保持高效率和低待机功耗，又能最大限度避免音频噪声。

15.最高工作频率

芯片FB采样屏蔽时间在CS最高（500mv）时设定为2.2us，在CS最低（190mv）时设定为1.2us，为了留有余量，CS最低时，消磁时间建议2us以上，那么CS最高时，消磁时间建议5.3us以上，根据恒流时消磁时间Tons/T=0.5计算，则T>10.6us，也就是芯片最高频率应小于94KHz；

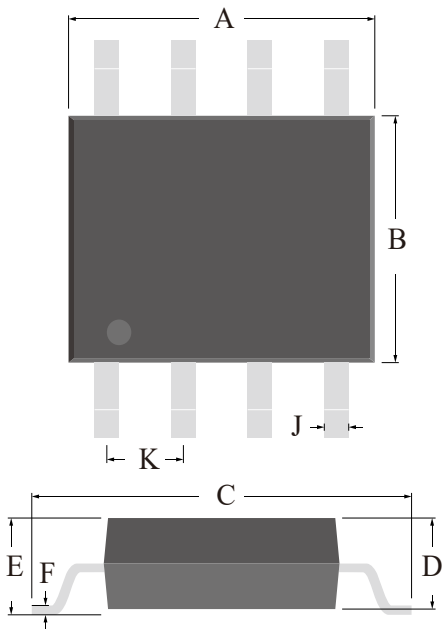
此外，芯片支持在CP时选择最高频率200KHz的版本，用于POE电源或者尺寸要求严格的砖电源。

NGP201AS8

AC-DC 高精度恒压/恒流PSR原边控制器

外形尺寸图

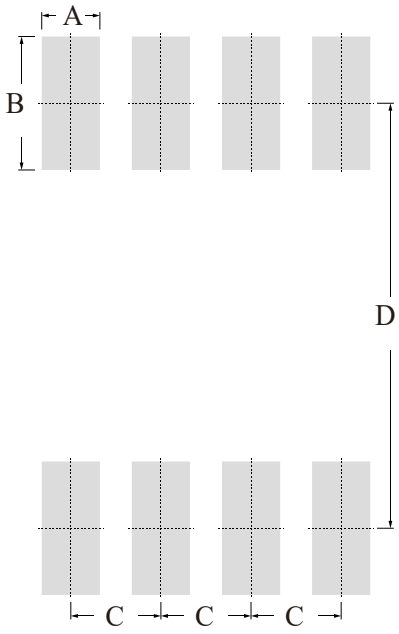
SOP-8



外形尺寸						
尺寸	毫米			英寸		
	最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值
A	4.70	-	5.30	0.1850	-	0.2087
B	3.65	-	4.05	0.1437	-	0.1594
C	5.70	-	6.70	0.2244	-	0.2638
D	1.22	-	1.62	0.0480	-	0.0638
E	1.31	-	1.71	0.0516	-	0.0673
F	0.10	-	0.30	0.0039	-	0.0118
J	0.25	-	0.55	0.0098	-	0.0217
K	1.05	-	1.45	0.0413	-	0.0571

推荐焊盘尺寸图

SOP-8



外形尺寸						
尺寸	毫米			英寸		
	最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值
A	-	0.80	-	-	0.0315	-
B	-	1.75	-	-	0.0689	-
C	-	1.25	-	-	0.0492	-
D	-	7.35	-	-	0.2894	-

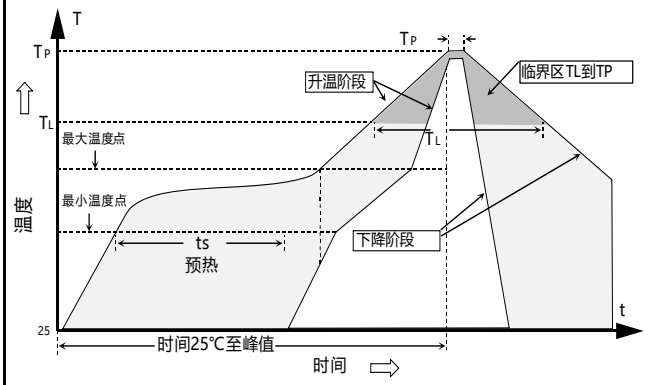
NGP201AS8

AC-DC 高精度恒压/恒流PSR原边控制器

推荐的波峰焊接条件

产品	峰值温度	焊接时间
无铅器件	260 +0/-5 ℃	5 +1/-1 seconds

回流焊接推荐温度曲线



温度特征	锡-铅	无铅
平均上升率（Tsmax至Tp）	最高3℃/秒。	最高3℃/秒。
预热-最低温度（TS最小值） -最高温度（TS最大值） -时间（ts最小值到最大值）	100℃ 150℃ 60-120 秒	150℃ 200℃ 60-180 秒
维持在上述时间： -温度（TL） -时间（tL）	183℃ 60-150 秒	217℃ 60-150 秒
峰值温度（TP）	240 +0/-5 ℃	260 +0/-5 ℃
实际峰值温度5℃以内的时间（tp）	10-30 秒	20-40 秒
减速率	最高6℃/秒	最高6℃/秒
25℃达到峰值温度的时间为	最多6分钟	最多8分钟

注：所有温度均指封装顶部，在封装体表面测量。

免责声明

- 未经纽航电子科技有限公司许可，严禁复制和修改本文件的内容
- 纽航电子科技有限公司保留随时更改本文件内容的权利，恕不另行通知。
- 纽航电子科技有限公司不承担因应用或使用任何产品而产生的任何和所有责任，包括附带和间接发生的损害。
- 纽航电子科技有限公司不承担任何和所有暗示的保证，包括适用于特定目的、不侵权和适销性的保证。
- 本文所示的应用程序是标准使用和操作的示例。客户有责任了解特定应用中的合适用途。纽航电子科技有限公司不作任何陈述或保证，即此类应用程序无需进一步测试或修改即可适用于指定用途。
- 本文所示的产品不是为需要高可靠性或与人类生命有关的设备以及与救生或维持生命有关的任何应用而设计和授权的，如医疗器械、运输设备、航空机械等。使用或销售这些产品用于此类应用的客户自行承担责任，并同意全额赔偿纽航电子科技有限公司因此类不当使用或销售而造成的任何损害。
- 当产品的外观和芯片尺寸没有变化时，为了产品的客户。质量、内部结构变更和生产工艺纽航无法通知

NGP201AS8

AC-DC 高精度恒压/恒流PSR原边控制器

Pb-Free RoHS COMPLIANT

修改记录

版本	日期	修改项目	修改前	修改后
A/1	2014-10-20	首次发行		