概述

SPX29302是一款低压差、大电流且精度高的电压调节器电路。以超β PNP 工艺制作的 PNP 管 作为调节元件。满载条件（3A）下，输入输出压差仅 370mV（典型值）、地端电流仅 37mA（典型值）。该器件也可应用于小电流、极低压差的电源系统。

SPX29302具有过流保护、输入电压反接保护、过热保护以及瞬态尖峰电压保护功能。通过设置使能端的逻辑电位，可控制器件工作或休眠，在休眠状态下，器件的功率消耗极低；使能端也可直接与输入端电源连接，使器件处于工作状态。

SPX29302采用TO-263-5封装形式。

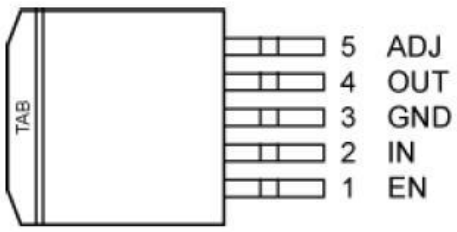
特点

- 大电流
- 低压差
- 地端电流小
- 精度高
- 瞬态响应快
- 电池反接和过载保护
- 零电流关断模式

应用

- 电源设备
- 高效“绿色 ”计算机系统
- 自动化电子应用
- 高效线性电源
- 高效无调节开关电源

封装形式及引脚定义

引脚排列	丝印
 SOT-263-5	 *代表年份周期

引脚序号	引脚符号	引脚功能
1	EN	使能端，与CMOS逻辑电平兼容。EN=H时，器件工作；EN=L时，器件休眠。
2	IN	输入端，输入电压
3	GND	地端，框架衬底也连接到器件地端
4	OUT	输出端
5	ADJ	调整反馈端，连接于输出端与地端电阻分压网络，以 设定输出电压值

引脚功能说明

极限参数[注1]

- ✧ 输入电压 V_{IN}：[注1] ---------- -20V~+60V
- ✧ 使能电压 V_{EN}： ---------- -0.3V~V_{IN}
- ✧ 焊接温度（5S）： ---------- 260℃
- ✧ 功耗： ---------- 内部限制
- ✧ 存储温度： ---------- -65℃~150℃
- ✧ 静电敏感极限：----------见注 2

工作极限条件[注3]

- ✧ 工作结温： ---------- -40℃~125℃
- ✧ 最大输入电压： ---------- 26V
- ✧ 热阻：----------2℃/W

电参数[注4]

（除注明外，测试条件均为：$V_{IN}=V_{OUT}+1V$，$T_J=25℃$，粗体数值表示$-40℃\leqslant T_J\leqslant+125℃$）

参数名称	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
器件总体						
输出电压	I_{OUT} = 10mA		-1		1	%
	10mA≤I_{OUT} ≤I_{FL}，（V_{OUT}+1V ）≤V_{IN}≤26V		-2		2	%
线性调整率	I_{OUT} =10mA，（V_{OUT} +1V）≤V_{IN}≤26V			0.06	0.5	%
负载调整率	V_{IN} = V_{OUT} +1V，10mA≤I_{OUT}≤1.5A			0.2	1	%
输出电压温度系数	注 5			**20**	**100**	ppm/℃
输入输出压差	△V_{OUT} =-1%[注6]	I_{OUT}=100mA		80	**175**	mV
		I_{OUT}=1.5A		250		mV
		I_{OUT}=3A		370	**600**	mV
地端电流	V_{IN} = V_{OUT} +1V，I_{OUT}=1.5A			10	**35**	mA
	V_{IN} = V_{OUT} +1V，I_{OUT}=3A			37		mA
输出限制电流	V_{OUT} =0V[注7]			4.5	**5**	A
输出噪声电压*	I_{OUT}=100mA，C_L=10μF			400		μV(rms)
	I_{OUT}=100mA，C_L=33μF			260		μV(rms)
基准部分						
基准电压			1.228 **1.215**	1.240	1.252 **1.265**	V
调整端偏置电流				40	80 **120**	nA
基准电压温度系数				20		ppm/℃
调整端偏置电流温度系数				0.1		nA/℃
使能部分						
使能低电平（关）					**0.8**	
使能高电平（开）			**2.4**			
使能端输入电流	V_{EN}=26V			100	600 **750**	μA
	V_{EN}=0.8V		0.7		2 **4**	μA
关断输出电流	注 8			10	**500**	μA

注 1：正电源电压的施加条件：<100mS，占空比≤1%，器件最大持续工作电源电压为 26V。超过极限条件的电源电压会造成器件损坏。

注 2：静电敏感器件，建议采取防静电措施。

注 3：不允许超过极限应用条件使用。

注 4：参数定义针对成品器件；在双电源供电系统中，调节器负载与负电源连接，输出电压必须用二极管钳位到地。

注 5：输出电压温度系数定义为，最坏情况输出电压变化与全温度范围变化的比值。

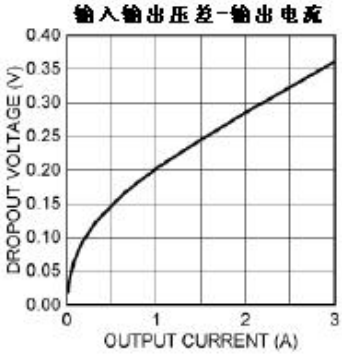
注 6：输入输出压差定义为，施加 V_{OUT}+1V 到 V_{IN}，降低 V_{IN}，当输出电压降低到其正常值的 99%时，输入电压与输出电压之间的压差。

注 7：设定 $V_{IN}=V_{OUT}+1V$，采用脉冲测试输出电流。

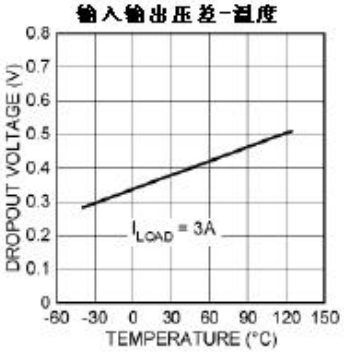
注 8：$V_{EN}\leqslant 0.8V$ 且 $V_{IN}\leqslant 26V$，$V_{OUT}=0V$。

典型特性曲线

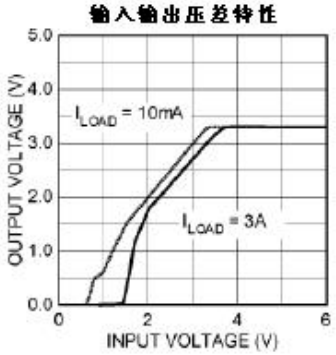
输入输出压差-输出电流



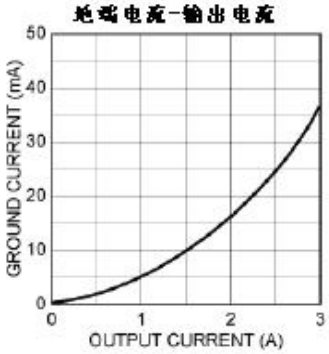
输入输出压差-温度



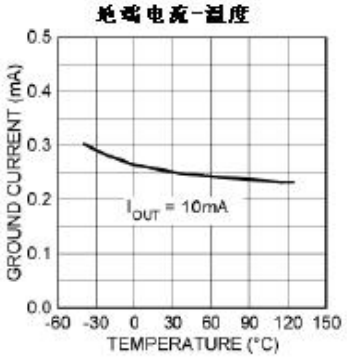
输入输出压差特性



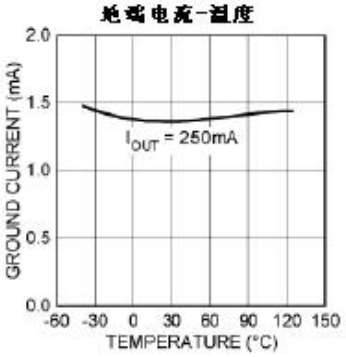
地端电流-输出电流



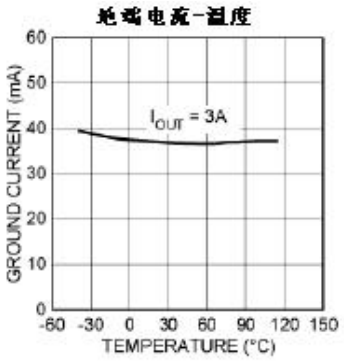
地端电流-温度



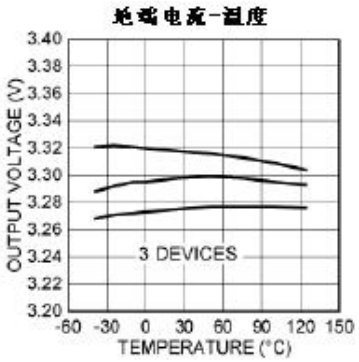
地端电流-温度



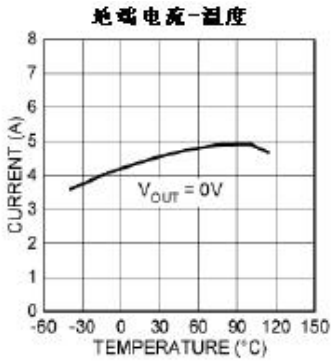
地端电流-温度



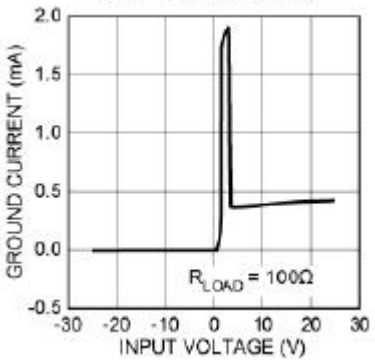
地端电流-温度



地端电流-温度

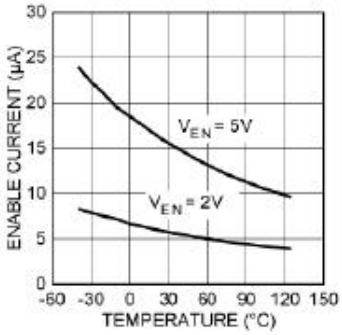


接地电流-输入电压

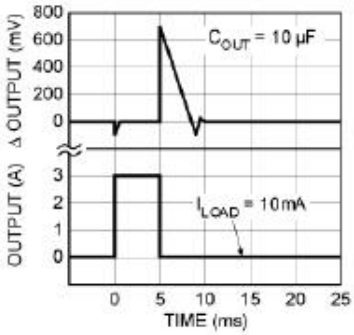


典型特性曲线（续）

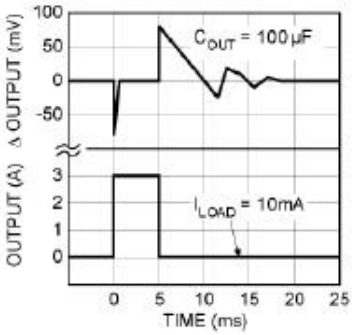
使能端电流-温度



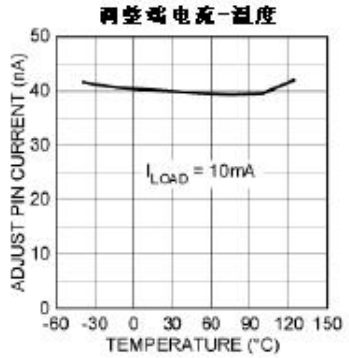
负载瞬态响应



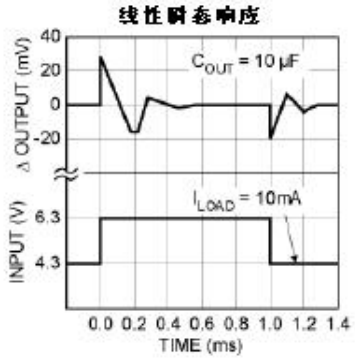
负载瞬态响应



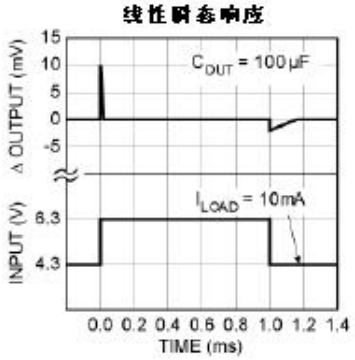
调整端电流-温度



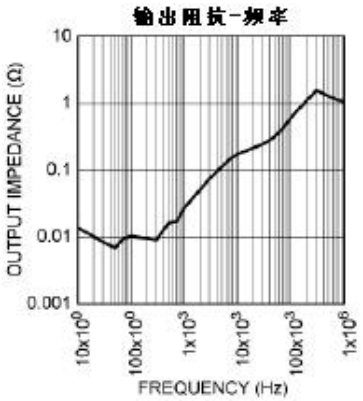
线性瞬态响应



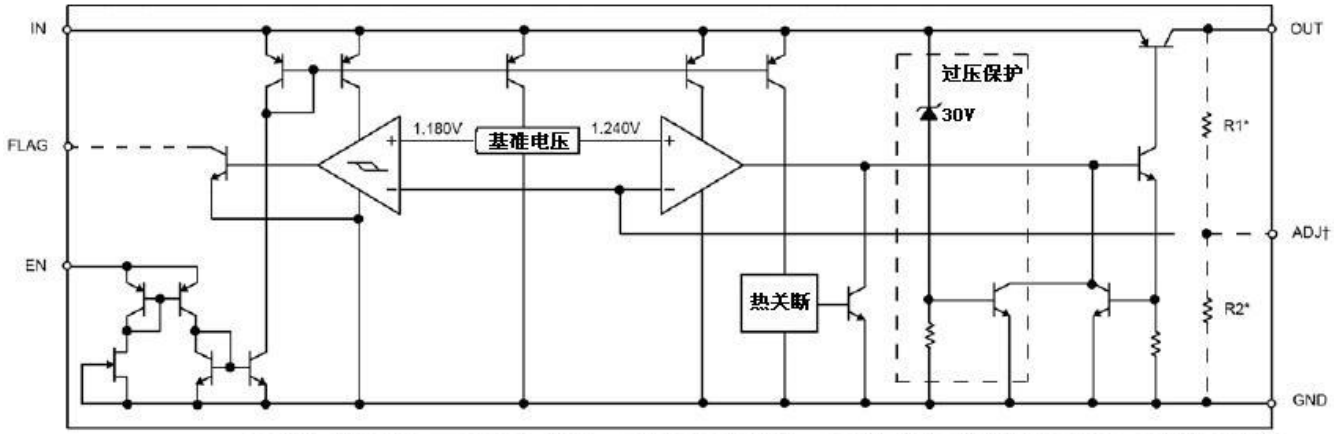
线性瞬态响应



输出阻抗-频率



原理框图



FLAG为欠压指示端， 29302中未引出；固定电压版本的器件，ADJ端与器件内部分压电阻网络R1、R2的连接端相连。

应用指南

保护功能

SPX29302具有线性电流限制功能，在过载时输出电流是持续的；当温度超多器件最大安全工作温度 150℃时，热关断功能启动，有效关断输出；线性瞬态保护功能使器件能够承受-20V~+60V 的输入电压尖峰冲击；当输入电压超过约 30V 时，过压检测功能启动，有效关断输出；逻辑电平就可以控制器件工作或关断，在关断状态下，器件消耗电流几乎为 0。

热设计举例

SPX29302应用简单，热特性是最复杂也必须考虑的因素，热设计举例如下：

设输入电压 VIN = 5V，输出电压 Vout = 3.3V，负载电流 Iout = 1A，环境温度 TA = 50℃，结到环境的热阻 θ JA=31.4℃/W，地端电流大约为 IOUT 的 0.01

计算器件的功耗

PD = IOUT•(1.01 VIN - VOUT) = 1.75W

器件工作结温

TJ = TA + PD • θ JA = 50 + 1.75•31.4 = 104.95℃

小于器件正常工作的最高结温 125℃，可以保证器件可靠工作。

电容选择

为减小输出电压噪声，稳定输出电压，输出端需要滤波电容，容值的大小取决于输出电流，电流越小，容值选择可以越小。在全负载范围内，选取 10uF 铝电解电容就能满足应用，在要求负载瞬态响应快的应用领域，建议采用钽电容。

输入端与地之间建议采用 0.1uF 的电容进行滤波。

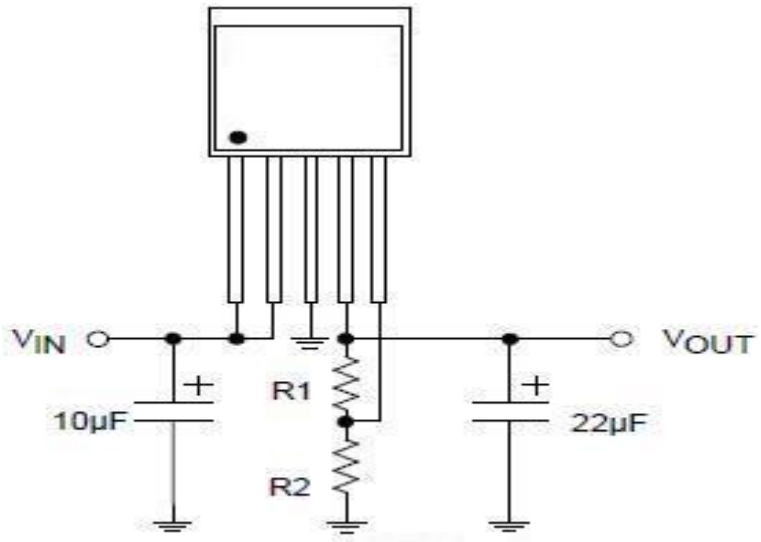
最小负载电流

如果负载电流过小，漏电流影响会使输出电压升高。因此需要最小 7mA 的负载电流，以保证SPX29302 正常工作。

使能输入

使能输入端电位与 TTL/CMOS 电平兼容，可与逻辑器件直接接口，也可直接连接 30V 以下的电压。器件正常工作的使能端电流大约 20uA。

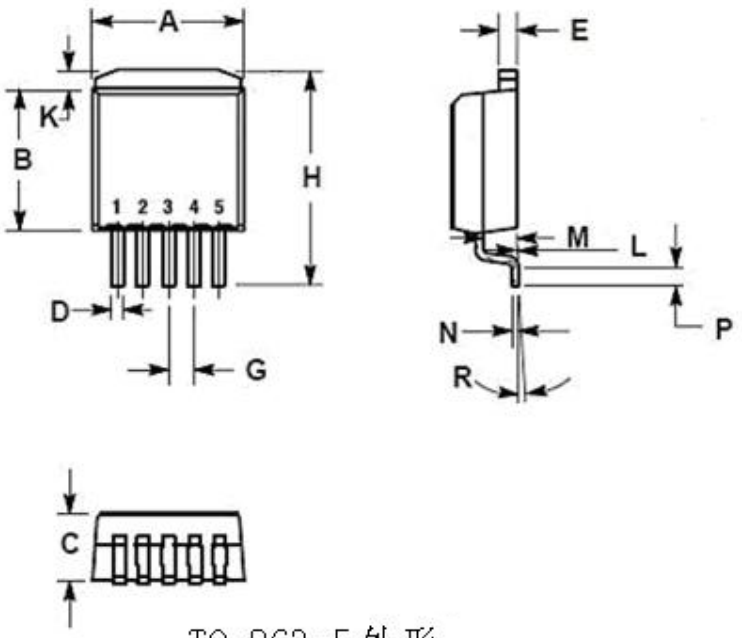
典型应用



SPX29302典型应用图

$$R_1 = R_2 \times \left(\frac{V_{OUT}}{1.240} - 1 \right)$$

外形尺寸



TO-263-5外形

项目	规范（mm）	
	Min	Min
A	9.804	10.236
B	9.042	9.347
C	4.318	4.572
D	0.66	0.914
E	1.143	1.397
G	1.702BSC	
K	1.78REF	
H	14.250	15.250
L	0	0.254
M	2.235	2.591
N	0.356	0.406
P	0.950	1.450
R	5° REF	

对应尺寸