

概述

HM29302 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。

HM29302 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。

HM29302 采用 T0263-5 和 T0220-5 两种封装形式。对应的料号 HM29302T5R 封装为 T0263-5, HM29302T5L 封装为 T0220-5.

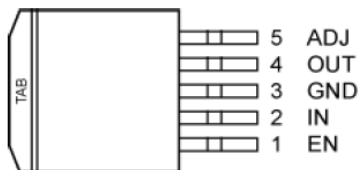
特点

- ✧ 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

引脚定义



引脚排列（顶视）

| 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: $V_{IN}=V_{OUT}+1V$, $T_J=25^{\circ}C$, 粗体数值表示 $-40^{\circ}C \leq T_J \leq +125^{\circ}C$)

| 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 | % |
| | $10mA \leq I_{OUT} \leq I_{FL}$, ($V_{OUT}+1V$) $\leq V_{IN} \leq 26V$ | -2 | | 2 | |
| 线性调整率 | $I_{OUT}=10mA$, ($V_{OUT}+1V$) $\leq V_{IN} \leq 26V$ | | 0.06 | 0.5 | % |
| 负载调整率 | $V_{IN} = V_{OUT} + 1V$, $10mA \leq I_{OUT} \leq 1.5A$ | | 0.2 | 1 | % |
| 输出电压温度系数 | 注 5 | | 20 | 100 | ppm/ $^{\circ}C$ |
| 输入输出压差 | $\Delta V_{OUT} = -1\%$ ^{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* | $I_{OUT}=100mA$, $C_L=10\mu F$ | | 400 | | $\mu V(rms)$ |
| | $I_{OUT}=100mA$, $C_L=33\mu F$ | | 260 | | $\mu V(rms)$ |
| 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/ $^{\circ}C$ |
| 调整端偏置电流温度系数 | | | 0.1 | | nA/ $^{\circ}C$ |
| 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 $\leq 1\%$, 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。

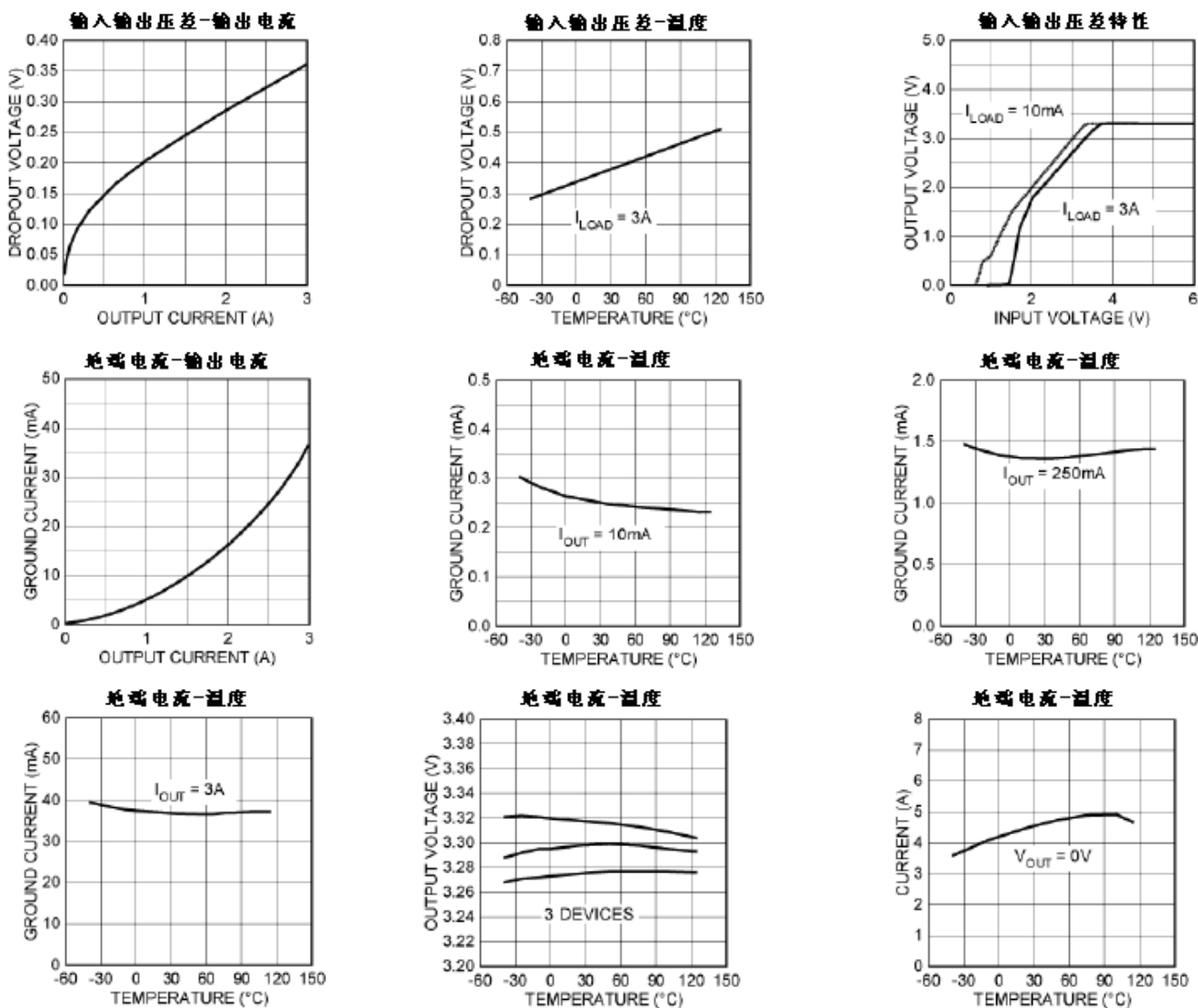
注 5: 输出电压温度系数定义为, 最坏情况输出电压变化与全温度范围变化的比值。

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。

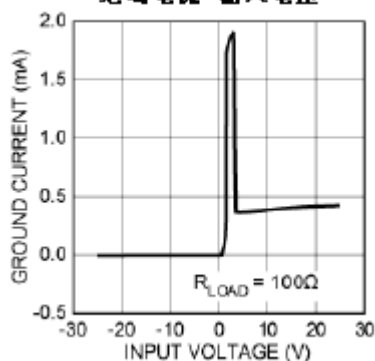
注 7: 设定 $V_{IN}=V_{OUT}+1V$, 采用脉冲测试输出电流。

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

典型特性曲线

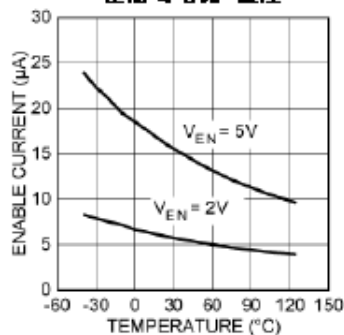


地端电流-输入电压

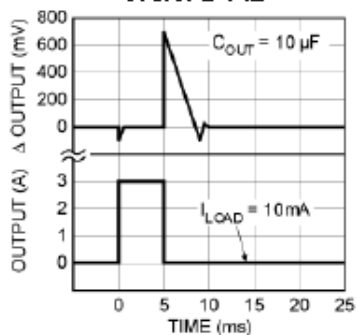


典型特性曲线（续）

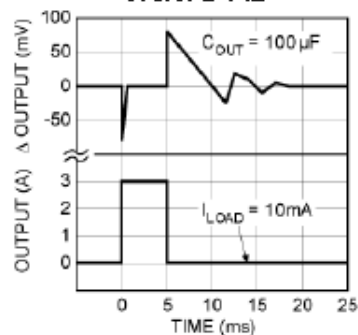
使能端电流-温度



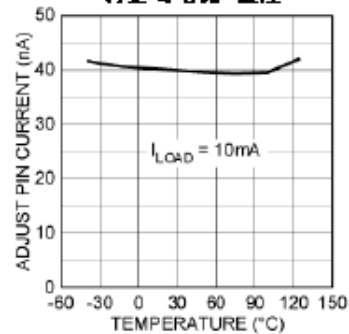
负载瞬态响应



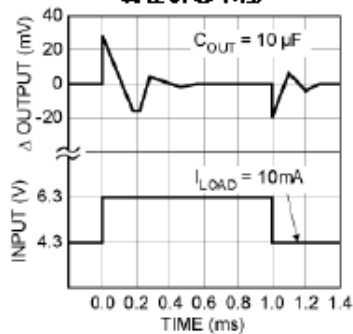
负载瞬态响应



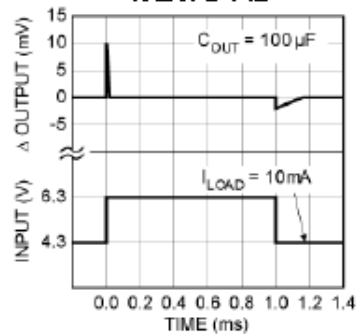
调整端电流-温度



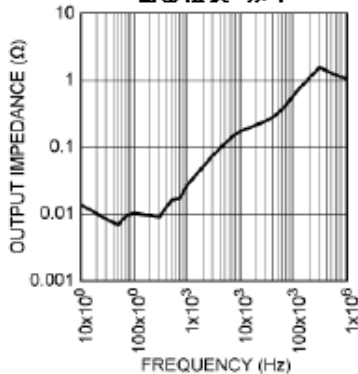
线性瞬态响应



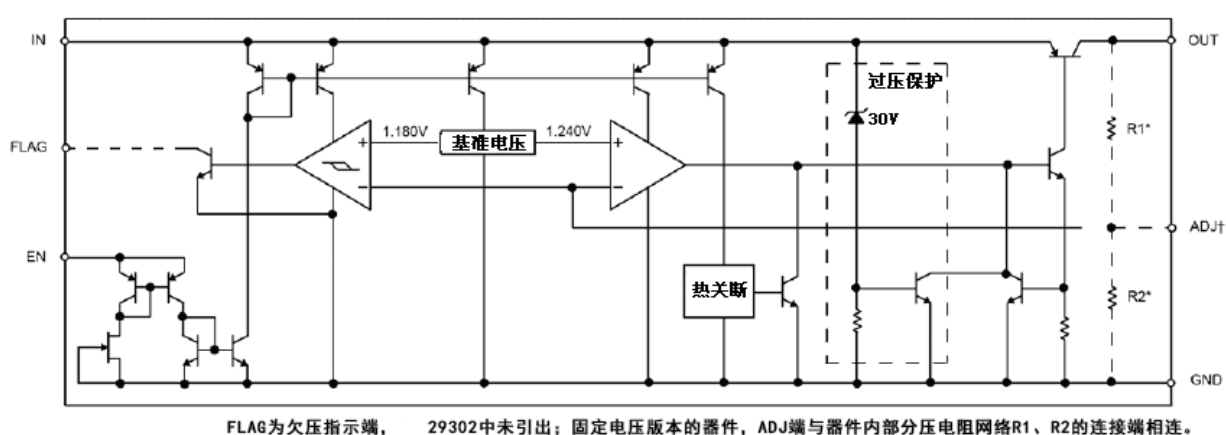
线性瞬态响应



输出阻抗-频率



原理框图



应用指南

保护功能

HM29302 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

HM29302 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 $V_{IN} = 5V$ ，输出电压 $V_{out} = 3.3V$ ，负载电流 $I_{out} = 1A$ ，环境温度 $T_A = 50^\circ C$ ，结到环境的热阻 $\theta_{JA} = 31.4^\circ C/W$ ，地端电流大约为 I_{OUT} 的 0.01

计算器件的功耗

$$P_D = I_{OUT} \cdot (1.01 V_{IN} - V_{OUT}) = 1.75W$$

器件工作结温

$$T_J = T_A + P_D \cdot \theta_{JA} = 50 + 1.75 \cdot 31.4 = 104.95^\circ C$$

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

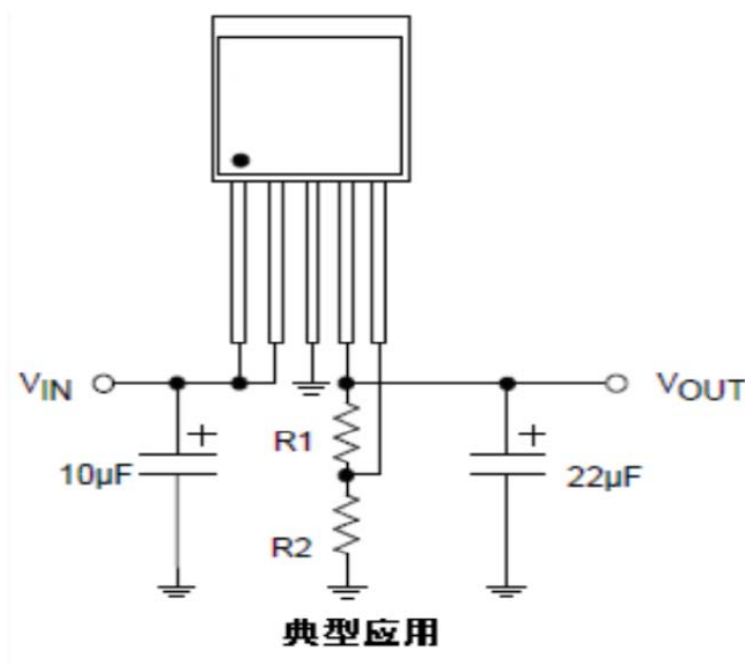
如果负载电流过小，漏电流影响会使输出电压升高。因此需要最小 7mA 的负载电流，以保证 HM29302 正常工作。

使能输入

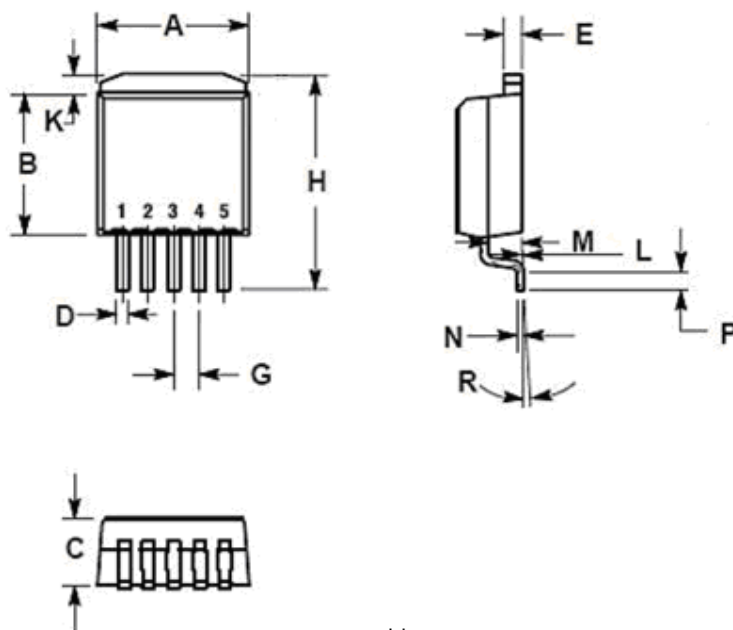
使能输入端电位与 TTL/CMOS 电平兼容，可与逻辑器件直接接口，也可直接连接 30V 以下的电压。器件正常工作的使能端电流大约 20uA。

典型应用

外形尺寸



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



TO-263-5L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

包装

编带