

SA57022-XX 带开关控制和 Vref 旁路的 500mA LDO

总体描述

SA57022-XX 有极精确的固定输出，其典型的精确性可达 $\pm 2\%$ 。通过 Bypass 管脚，它可以提供很低的下降电压和极低的噪声，它还能进行快速瞬时响应。电源电流减少到 0（典型值）。

SA57022-XX 还有过热和过电流保护。SA57022-XX 可以用只有 $1.0\mu\text{F}$ 的输出电容稳定，最大的输出电流是 500mA。它使用的是 SOP-7B 封装。

特性

- 下降电压非常低：典型 300mV ($I_{\text{out}}=500\text{mA}$)；
- 高精度的输出电压： $\pm 2\%$ ；
- 输出电流容量：500mA；
- 低噪声：在 20Hz~80KHz、 $C_n=470\text{pF}$ 下典型值是 $75\mu\text{V}_{\text{rms}}$ ；
- 极好的线性调节：典型 10mV；
- 极好的负载调节：典型 20mV；
- 对 V_{out} 有低温度漂移系数： $\pm 100\text{ppm}/^\circ\text{C}$ ；
- 内部电流限制和热停机电路；
- 输入电压范围：-0.3V~12V；
- 宽预设输出电压范围：1.8V~5V；
- 宽工作温度范围： $-40^\circ\text{C}\sim+85^\circ\text{C}$ 。

应用

- 电池供电的系统；
- 手提电脑；
- 照相机、VCR 和便携式摄像机；
- PCMCIA 卡、调制解调器、传呼机；
- 蜂窝式/GSM/PHS 移动电话；
- SMPS 的线性后置调整器；
- 仪表。

简化的系统结构图

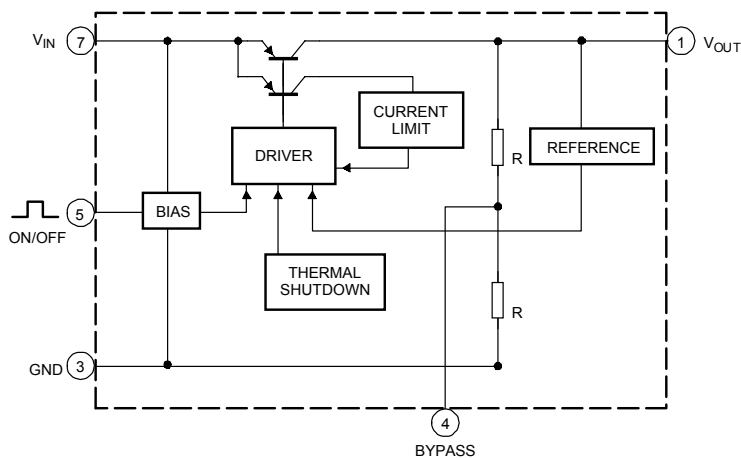


图 1 简化的系统结构图

订购信息

类型号码	封装		温度范围
	名字	描述	
SA57022-XXD	SOP-7B	小型的 7 管脚表面安装 (见空间图)	-40°C~+85°C

注：器件有 6 种电压输出选项，由订购代码的 XX 指出。

XX	电压 (典型值)
18	1.8V
25	2.5V
28	2.8V
30	3.0V
33	3.3V
50	5.0V

器件数字标号

每一个封装都用一个 4 字符的代码标记。标记的头三个字符表示产品。用“x”表示的第四个字符是日期跟踪码。

器件号码	标号
SA57022-18	A L M x
SA57022-25	A L N x
SA57022-28	A L P x
SA57022-30	A L R x
SA57022-33	A L S x
SA57022-50	A L T x

管脚配置

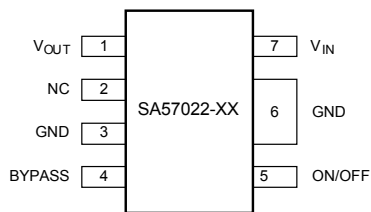


图 2 管脚配置

管脚说明

管脚	符号	描述
1	V _{OUT}	受控的输出电压
2	NC	不连接
3	GND	地
4	BYPASS	参考旁路输入。连接一个 470pF 的电容器可以进一步减少输出噪声
5	ON/OFF	输出电压的开 / 关控制管脚
6	GND	衬底的地管脚。必须连接到地。
7	V _{IN}	电源输入

最大极限值

符号	参数	最小值	最大值	单位
V_{IN}	电源电压	-0.3	+12	V
$V_{IN(OPR)}$	工作电压	$V_{OUT(typ)}+0.5$	$V_{OUT(typ)}+10$	V
I_{OUT}	输出电流	0	500	mA
T_{oper}	工作温度	-40	+85	°C
T_{stg}	保存温度	-40	+150	°C
P_D	功率消耗 (注 1)	-	400	mW
P_D	功率消耗 (注 2)	-	950	mW

注:

1. 独立。
2. 装在双面的玻璃环氧 PCB 上, 其中 PCB 的铜接地平面是 192X142X1.2mm。

电气特性

 $T_{amb}=25^{\circ}C$; $V_{ON/OFF}=1.6V$, 除非有另外指定。

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
I_{CC}	无负载的输入电流	$I_{OUT}=0mA$	-	1.9	5	mA
$I_{CC(OFF)}$	输入电流 (关闭)	$V_{ON/OFF}=0V$	-	0	1	μA
V_{OUT}	输出电压 (是 V_{nom} 的百分数)	$I_{OUT}=250mA$	98%	-	102%	V
		SA57022-18	1.764	1.8	1.836	V
		SA57022-25	2.450	2.5	2.550	V
		SA57022-28	2.744	2.8	2.856	V
		SA57022-30	2.940	3.0	3.060	V
		SA57022-33	3.234	3.3	3.060	V
		SA57022-50	4.900	5.0	5.100	V
$V_{I/O}$	下降电压 (注 2)	$V_{IN}=V_{OUT}-0.2V$; $I_{OUT}=250mA$	-	0.3	0.5	V
$\Delta V1$	线性调节	$V_{IN}=V_{OUT}+1.5V$ 到 $V_{IN}=V_{OUT}+2.5V$; $I_{OUT}=250mA$	-	10	20	mV
$\Delta V2$	负载调节 Δ	$I_{OUT}=0\sim 250mA$	-	20	120	mV
$\Delta V_{OUT}/\Delta T$	V_{OUT} 的温度系数 (注 1)	$T_j=-30^{\circ}C\sim +85^{\circ}C$	-	100	-	ppm/°C
RR	脉动抑制 (注 1)	$f=120Hz$; $V_{ripple}=1V$; $I_{OUT}=250mA$	50	64	-	dB
V_n	输出噪声电压 (注 1)	$f_{BW}=20\sim 80kHz$; $C_n=470pF$;	-	75	-	μV_{rms}
$I_{ON/OFF}$	ON/OFF 管脚的输入电流	$V_{ON/OFF}=V_{IN}$	10	20	30	μA
$V_{ON/OFF(H)}$	ON/OFF 高电平阈值电压		1.6	-	$V_{IN}+0.3$	V
$V_{ON/OFF(L)}$	ON/OFF 低电平阈值电压		-0.3	-	0.4	V

注:

1. 这些参数由设计保证。
2. 如果 V_{OUT} 小于 2V, 不能保证这个参数。

应用信息

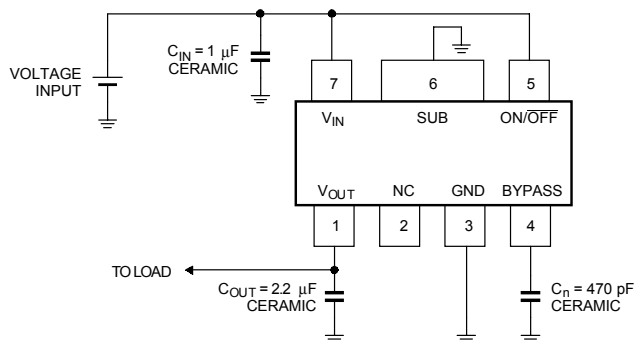


图 3 典型的应用电路

输入电容

如果调节器和 AC 滤波器电容之间的线路长度超过 10 英寸或者用电池作为电源时应在 V_{IN} 和 GND 之间连接一个 $1.0\mu\text{F}$ (最小值) 的输入电容。电容与输入管脚之间的距离应小于 1cm。

电容可以用铝电解电容或钽电容。(由于很多铝电解电容在大约 -30°C 时冻结, 因此对要在低于 -25°C 下工作的应用推荐使用钽电容)。当从电源而不是电池供电时, 通过增加输入和输出电容的值和使用无源滤波技术可以改良电源噪声过滤和瞬态响应。

输出电容

相位补偿是用于在负载电流变化的时候确保稳定的操作。因此, 需要一个频率特性良好的电容。而且要被放置在离电路尽可能近、线路尽可能短的地方。我们建议在 V_{OUT} 和地之间连接一个 $1.0\mu\text{F}$ 的电容。输出电容应该有小于或等于 5.0Ω 的 ESR (有效的串联电阻) 以及高于 1.0MHz 的振荡频率。

可选的 BYPASS 电容

在 BYPASS 输入和地之间连接一个 470pF 的电容可以减少内部反射的噪声, 同时也显著减少了输出噪声。由于管脚的阻抗高, 这个电容的漏电流必须很低。如果不考虑输出噪声, 这个管脚可以不连接。如果使用的电容值很大, 在上电后输出电压要用很长的时间才能达到额定值。

ON/OFF

当这个输入是逻辑高电平时, 调节器被完全使能。当输入是逻辑低电平时, 调节器进入关闭状态。在关闭期间, 调节器的输出电压下降到 0 而且电源电流也下降到 $1.0\mu\text{A}$ (最大值), V_{OUT} 也下降到 0。如果要将它作为一个常开的调节器, 请将 ON/OFF 管脚连接到电源电压, 见图 3。

可选的 BYPASS 二极管

在某些应用中可能会出现输出管脚的电压比输入电压高, 此时过电流会通过内部寄生的二极管从输出流向输入。要防止这个电流就要在输出和输入管脚之间连接一个旁路二极管。

热停机

集成的热保护电路在芯片的温度超过 150°C 时会关闭调节器。调节器将保持关闭状态直到芯片的温度下降到大约 140°C 。

功率消耗

调节器消耗的功率主要是输入以及输出电压和输出电流的函数。下面的方程用于计算最差情况下实际的功率消耗:

$$P_D \approx (V_{IN(max)} - V_{OUT(min)}) \times I_{LOAD(max)} \quad \text{Eqn.(1)}$$

其中

P_D = 最差情况下实际的功率消耗

$V_{IN(max)}$ = V_{IN} 的最大电压

$V_{OUT(min)}$ = 最小的调节器输出电压

$I_{LOAD(max)}$ = 最大的输出 (负载) 电流

如方程 (2) 所示, 允许的最大功率消耗是最大环境温度 ($T_{amb(max)}$)、允许的最大芯片温度 (125°C) 和连接点到空气的热电阻 ($R_{th(j-a)}$) 的函数。

$$P_{D(max)} = \frac{T_{j(max)} - T_{amb(max)}}{R_{th(j-a)}} \quad \text{Eqn.(2)}$$

SUB (散热) 管脚必须通过一个宽大的平面连接到地。

PCB 的布线提示

放在 LDO 周围的元件应当小心处理以获得好的动态曲线和负载响应。输入和噪声电容应该与 LDO 尽量接近。连接点温度的上升由热从连接点向环境散发的有效程度决定。连接点到导线的热电阻是封装和安装的一个特性。导线到环境的热电阻可以通过增加 PCB 的铜区域减少。增加输入、输出和地的图形区域可以减少连接点到环境的热电阻。

封装方式

如图 4 所示, SA57003 用卷盘封装。

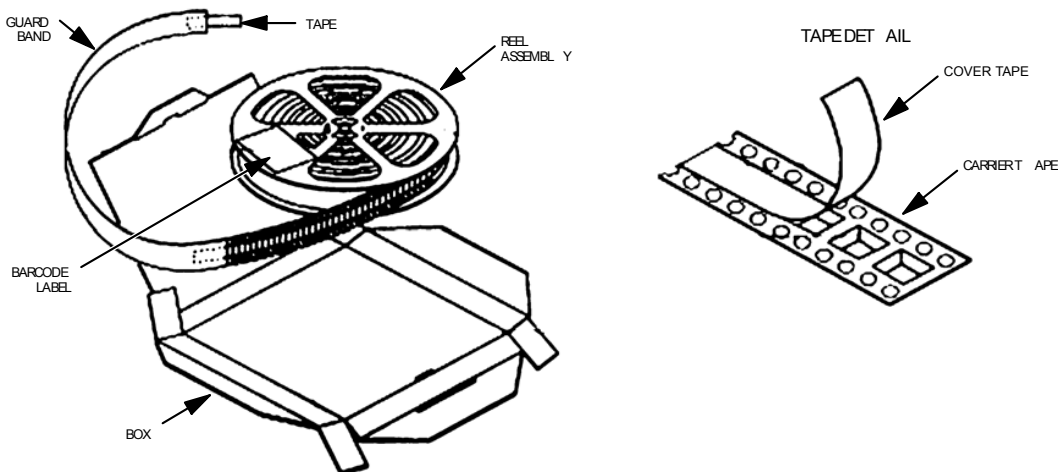


图 4 磁带和卷盘封装方式