

SG143/SG343 高压运算放大器

概述

SG143 是通用高压运算放大器，它具有工作电压达 $\pm 40V$ 、高达 $\pm 40V$ 的完善的过压保护以及输入电流和其它的超 β 运放差不多的特点。提高的转换速率，连同较高的共模及电源抑制，为改善在较高电源电压下的性能提供了保证。工作上的特性，尤其是电源电流、转换速率和增益，实际上都与电源电压和温度无关。此外，由于晶片上的热对称性，使增益不受高电源电压下输出负载的影响。SG143 的管脚与通用运算放大器一致，并且它具有失调调零的能力。

应用领域包括通用运放的那些方面，但是当加以外部升压时，可以扩展到更高的电压和更高的输出功率。例如，当在音频功率方面应用时，SG143 可提供覆盖整个音频频谱的功率带宽。此外，SG143 能在电源上带有大的尖峰脉冲过电压的环境下（在这种环境下，其它的内补偿运算放大器可能遭受严重损坏）可靠地工作。

SG343 与 SG143 类似，它工作在较不严格的电源电压和温度环境下。

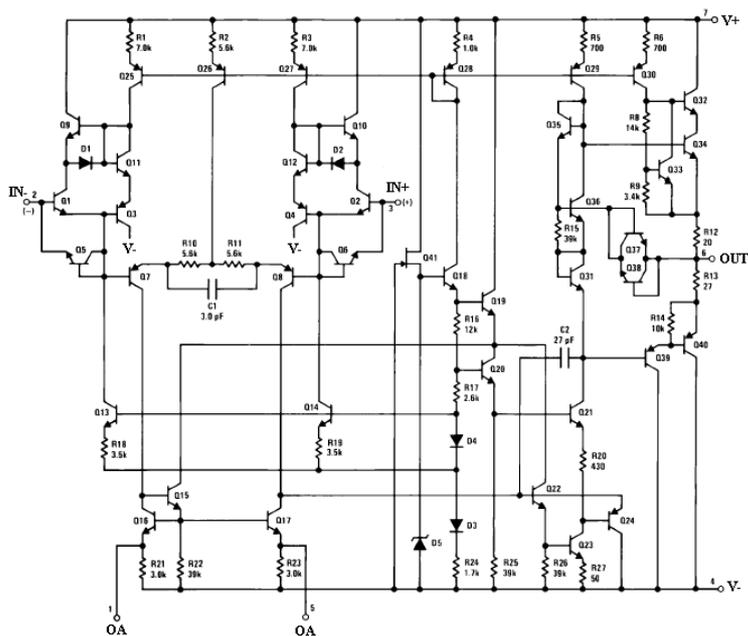
特点

- 宽的电源电压范围 $\pm 4.0V \sim \pm 40V$
- 大的输出电压幅度 $\pm 37V$
- 宽的输入共模范围 $\pm 38V$
- 有输入过压保护 $\pm 40V$
- 电源电流实际上与电源电压和温度无关

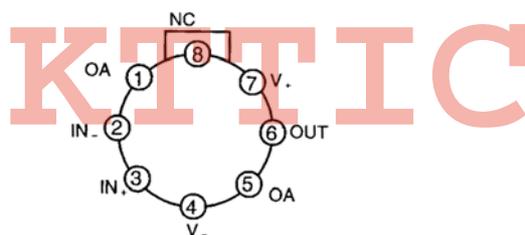
独特的性能

- 低的输入偏置电流 8.0nA
- 低的输入失调电流 1.0nA
- 高的转换速率——基本上与温度和电源电压无关 2.5V/ μs
- 高的电压增益——实际上与电阻性的负载、
温度和电源电压无关 100k(最小)
- 内补偿（可满足单位增益）
- 有输出短路保护
- 管脚与通用运放一致

电原理图



外引线排列 (顶视图)



绝对最大额定值

	SG143	SG343
电源电压	±40V	±34V
功耗 (注1)	680mW	680mW
差模输入电压 (注2)	80V	68V
输入电压 (注2)	±40V	±34V
工作温度范围	-55°C ~ +125°C	0°C ~ +70°C
贮存温度范围	-65°C ~ +150°C	-65°C ~ +150°C
输出短路持续时间	5s	5s
引线温度 (焊接, 10s)	300°C	300°C

电特性 (注 3)

参 数	测 试 条 件	SG143			SG343			单 位
		最 小	典 型	最 大	最 小	典 型	最 大	
输入失调电压	$T_A = 25^\circ\text{C}$		2.0	5.0		2.0	8.0	mV
输入失调电流	$T_A = 25^\circ\text{C}$		1.0	3.0		1.0	10	nA
输入偏置电流	$T_A = 25^\circ\text{C}$		8.0	20		8.0	40	nA
电源电压抑制比	$T_A = 25^\circ\text{C}$		10	100		10	200	$\mu\text{V/V}$
输出电压幅度	$T_A = 25^\circ\text{C}$, $R_L \geq 5\text{k}\Omega$	22	25		20	25		V
大信号电压增益	$T_A = 25^\circ\text{C}$ $V_{\text{OUT}} = \pm 10\text{V}$ $R_L \geq 100\text{k}\Omega$	100k	180k		70k	180k		V/V
共模抑制比	$T_A = 25^\circ\text{C}$	80	90		70	90		dB
输入电压范围	$T_A = 25^\circ\text{C}$	24	26		22	26		V
电源电流 (注 4)	$T_A = 25^\circ\text{C}$		2.0	4.0		2.0	5.0	mA
短路电流	$T_A = 25^\circ\text{C}$		20			20		mA
转换速率	$T_A = 25^\circ\text{C}$, $A_V = 1$		2.5			2.5		$\text{V}/\mu\text{s}$
功率带宽	$T_A = 25^\circ\text{C}$, $V_{\text{OUT}} = 40\text{Vp-p}$ $R_L = 5\text{k}\Omega$, $\text{THD} \leq 1\%$		20k			20k		Hz
单位增益频率	$T_A = 25^\circ\text{C}$		1.0M			1.0M		Hz
输入失调电压	$T_A = \text{max}$			6.0			10	mV
	$T_A = \text{min}$			6.0			10	mV
输入失调电流	$T_A = \text{max}$		0.8	4.5		0.8	14	nA
	$T_A = \text{min}$		1.8	7.0		1.8	14	nA
输入偏置电流	$T_A = \text{max}$		5.0	35		5.0	55	nA
	$T_A = \text{min}$		16	35		16	55	nA
大信号电压增益	$R_L \geq 100\text{k}\Omega$, $T_A = \text{max}$	50k	150k		50k	150k		V/V
	$R_L \geq 100\text{k}\Omega$, $T_A = \text{min}$	50k	220k		50k	220k		V/V
输出电压幅度	$R_L \geq 5.0\text{k}\Omega$, $T_A = \text{max}$	22	26		20	26		V
	$R_L \geq 5.0\text{k}\Omega$, $T_A = \text{min}$	22	25		20	25		V

注 1: 绝对最大额定值不一定是同时存在的, 但必须当心不要超过 SG143 的最大结温 (150°C) 或 SG343 的最大结温 (100°C)。若在高温下工作, 对于用 TO-5 型封装的器件必须按照结对环境为 $150^\circ\text{C}/\text{W}$ 的热阻, 结对管壳为 $45^\circ\text{C}/\text{W}$ 的热阻来降低考虑。

注 2: 若电源电压对于 SG143 低于 $\pm 40\text{V}$, 对于 SG343 低于 $\pm 34\text{V}$, 则绝对最大输入电压等于电源电压。

注 3: 这些规范适用于 $V_S = \pm 28\text{V}$, 对于 SG143: $T_{A\text{max}} = 125^\circ\text{C}$, $T_{A\text{min}} = -55^\circ\text{C}$; 对于 SG343: $T_{A\text{max}} = 70^\circ\text{C}$, $T_{A\text{min}} = 0^\circ\text{C}$ 。

应用须知

SG143 被设计成在最高可达 $\pm 40\text{V}$ 的任何一种电源下可靠地工作。输入过压保护既有共模的, 也有差模的, 都进行 100% 的测试, 并且可在最大电源电压下保用。此外, 在电源电压接通期间, 所有可能的高压损坏模式都由设计来加以消除。然而, 正如大多数集成运算放大器的情形一样, 应采取某些保护措施以保证 SG143 不被打穿。

尽管输出对地或对任一电源的短路电流在较低电源电压下能够无限制地持续下去, 当工作在较高电源电压下, 这种短路应为有限的持续时间, 高的环境温度, 高的电源电压以及可

导致过大晶片温度的高功耗。这些情况的任何组合都能使元件遭到损坏。当驱动低阻抗或无功负载或是能回复到低阻抗的负载时，这一点也是正确的，例如，SG143 能驱动超过最大输入电压范围的大多数通用运放，造成强大的电流流过并可能使两者都损坏。

应当采取一些保护措施以保证电源的极性永远不会颠倒，即使是在瞬态条件下也不允许。在电压颠倒的情况下，集成电路将通过过量的电流，熔化内部的铝引线，电源间的电压反接几乎总会导致元件的损坏。

在那些对很低输入电流敏感的高压应用中，应当使用专门的保护措施。例如，应特别小心防止印刷电路板漏流（尽管相当小）的数值接近运算放大器输入电流的数值，在 125°C 下，这些漏流变得较大，并且高的电源电压会使其变得更为严重。为了防止这一点，应把印刷电路板彻底地清理干净并加以涂敷，以防止沾污。并且在 0°C 以下工作时，能提供防止凝结水蒸汽的保护。在图 1 所示的标准运放管脚连接中，同样建议用防护环来大大地降低从运放的输入管脚到相邻高电压管脚的漏电流。图 2、图 3 和图 4 表示了对于三种最普通的运算放大器组态防护怎样连接。

最后，在高压应用时，应注意像电冲击这样的危险出现。由于负电源是接到管壳的，使用者不当心可能接触与电源两端相等的电压。

在大多数通用运算放大器的应用中可以使用 SG143 来代换。在下面给出的这些电路都突出这样一些应用，那就是这些应用都取 SG143 独特的高压能力的优点。

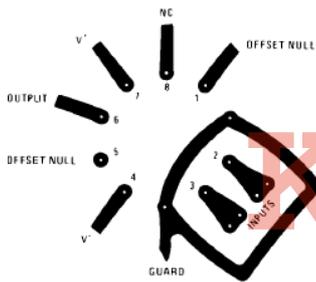


图 1 对于 T0 - 5 封装考虑到输入防护的印刷电路布线

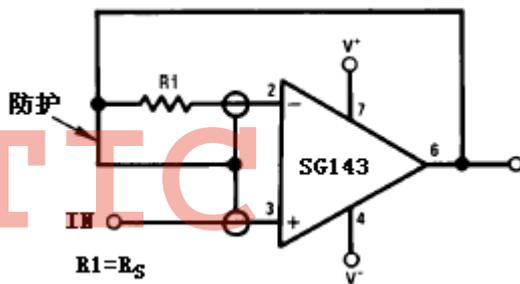


图 2 加防护的电压跟随器

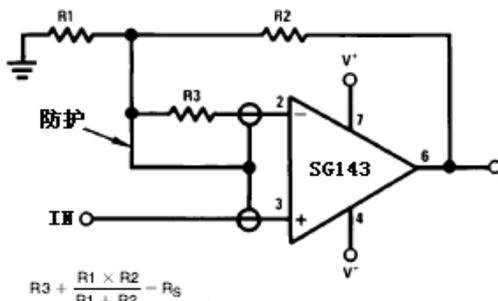


图 3 加防护的同相放大器

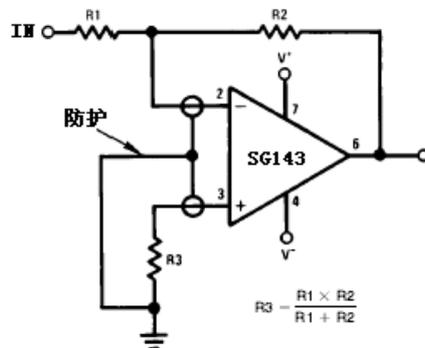


图 4 加防护的反相放大器