



美国国家半导体公司 编

通用线性电子器件 数据手册

- 连续稳压器
- 开关稳压器
- 运算放大器
- 缓冲器
- 电压比较器
- 仪器放大器
- 表面安装器件

科学出版社



第四章 缓冲器

傅淑瑛 译, 鲍永民 校



第四章目录

缓冲器术语定义	4-3
缓冲器选用指南	4-4
LH0002/LH0002C 电流放大器	4-5
LH0033/LH0033A/LH0033C/LH0033AC/LH0063/LH0063C 快速和超快速 缓冲放大器	4-8
LH2110/LH2210/LH2310 双电压跟随器	4-19
LH4001 宽带电流缓冲器	4-21
LH4002 宽带视频缓冲器	4-25
LH4003/LH4003C 精密 RF 闭环缓冲器	4-30
LH4004/LH4004C 宽带 FET 输入缓冲器/放大器	4-36
LH4006/LH4006C 精密 RF 闭环缓冲器	4-42
LH4008/LH4008C 快速缓冲器	4-48
LH4009/LH4009C 快速缓冲器	4-55
LH4010/LH4010C 快速 FET 缓冲器	4-62
LH4011/LH4011C 快速开环缓冲器	4-70
LH4012/LH4012C 宽带缓冲器	4-78
LH4033C/LH4063C 快速及超快速缓冲放大器	4-86
LM102/LM302 电压跟随器	4-97
LM110/LM210/LM310 电压跟随器	4-103
LM6121/LM6221/LM6321 高速缓冲器	4-116
LM6125/LM6225/LM6325 高速缓冲器	4-121

缓冲器术语定义

带宽:电压增益降低频值的 $1/\sqrt{2}$ 倍时的频率。

共模抑制比:输入共模电压范围与在此范围内输入失调电压峰-峰值变化之比。

谐波失真:谐波失真百分数的定义为:总谐波的均方根(rms)值与基波的比值再乘以一百。

$$\% \text{谐波失真} = \frac{(V_2^2 + V_3^2 + V_4^2 + \dots)^{1/2}}{V_1} (100\%)$$

式中 V_1 为基波的均方根幅值; $V_2, V_3, V_4, \dots$ 为单个谐波的均方根幅值。

输入偏置电流:两个输入电流的平均值。

输入共模电压范围:为了放大器可供使用输入端上所加的电压范围。注意,除非有明确的说明,该指标在整个共模电压范围内不予保证。

输入阻抗:在指定的源电阻(R_S)和负载电阻(R_L)的条件下,输入电压与输入电流之比。

输入失调电流:当输出为零时流入两个输入端的电流之差。

输入失调电压:通过两个相等电阻加在输入端之间以获得输出电压为零的电压。

输入电阻:两个输入端中的任一端当其另一端接地时,其输入电压变化与其输入电流变化之比。

输入电压范围:使放大器在技术指标范围内工作时输入端的电压范围。

大信号电压增益:输出电压的摆幅与将输出从零驱动至该电压所要求的输入电压的变化之比。

输出阻抗:在指定的源电阻(R_S)和负载电阻(R_L)的条件下,输出电压与输出电流之比。

输出电阻:当输出电压接近零时,在输出端呈现的小信号电阻。

输出电压摆幅:以零为基准的峰值输出电压摆幅,在无削波时可以达到这种情况。

失调电压温度漂移:由于从室温到指定温度极限之间热变化而引起的失调电压平均漂移率。

电源电压抑制比:由电源电压变化产生的输入失调电压的变化与该电源电压变化之比。

建立时间:从加上输入阶跃函数时起到输出电压落入最终输出电压的规定误差带内时的时间。

转换速率:当大幅值阶跃函数加在输入端时,内部所限定的输出电压变化率。

电源电流:放大器工作在无负载及输出电压位于电源电压中间值时要求从电源拉出的电流。

瞬态响应:放大器在小信号条件下的闭环阶跃函数响应。

增益为 1 的带宽:从直流到放大器开环增益降到 1 时的频率范围。

电压增益:在指定的源电阻(R_S)和负载电阻(R_L)的条件下,输出电压与输入电压之比。



缓冲器选用指南 (注1和注2)

器件型号	主要特点	转换速率 (V/ μ s)	带宽 -3 dB (MHz)	增益 (A _v)	输出 (V, mA)	满功率 BW (MHz @ V _{pp} , R _L)	测试条件
LH4012	特快速, 大电流	11,500	460	0.93	$\pm 11.4, \pm 230$	180 @ 20, 50	R _L = 50, V _S = ± 15 V
LH4009	LH4008 型, 带短路保护	8000	190	0.87	$\pm 11, \pm 220$	130 @ 20, 50	R _L = 50, V _S = ± 15 V
LH4008	FET 输入, 大电流, 超快速	7000	180	0.94	$\pm 12, \pm 240$	110 @ 20, 50	R _L = 50, V _S = ± 15 V
LH4011	甚快速, 大电流	5000	160	0.94	$\pm 11.4, \pm 230$	80 @ 20, 50	R _L = 50, V _S = ± 15 V
LH4010	FET 输入, 高速	2500	200	0.97	$\pm 9, \pm 90$	80 @ 10, 1k	R _L = 1k, V _S = ± 15 V
LH0063	FET 输入, 甚快速	2400	200	0.93	$\pm 13, \pm 260$	40 @ 20, 50	R _L = 50, V _S = ± 15 V
LH4063	低价的 LH0063	2400	200	0.93	$\pm 13, \pm 260$	40 @ 20, 50	R _L = 50, V _S = ± 15 V
LH0033	FET 输入, 高速	1500	100	0.98	$\pm 9, \pm 90$	24 @ 20, 1k	R _L = 1k, V _S = ± 15 V
LH4033	低价的 LH0033	1400	100	0.98	$\pm 9, \pm 90$	20 @ 20, 1k	R _L = 1k, V _S = ± 15 V
LH4002	宽带视频缓冲器	1250	200	0.97	$\pm 2.2, \pm 44$	100 @ 4, 50	R _L = 50, V _S = ± 5 V
LH4003	精密缓冲器	1000	250	0.98	$\pm 3, \pm 60$	80 @ 4, 50	R _L = 50, V _S = ± 6 V
LH4006	精密缓冲器	1000	350	0.98	$\pm 3, \pm 60$	80 @ 4, 50	R _L = 50, V _S = ± 6 V
LM6121/6125	高速 VIP™ 缓冲器	800	50	0.90	$\pm 12, \pm 240$	10.6 @ 12, 50	R _L = 50, V _S = ± 15 V
LH4004	电流反馈缓冲器	600	125	0.98	$\pm 4.5, \pm 90$	40 @ 5, 50	R _L = 50, V _S = ± 12 V
LH0002	中等速度	200	30	0.97	$\pm 10, \pm 100$	3 @ 20, 1k	R _L = 1k, V _S = ± 12 V
LH4001	低价的 LH0002	125	25	0.97	$\pm 10, \pm 100$	4 @ 10, 100	R _L = 100, V _S = ± 12 V
LH2110	双-电压跟随器	30	20	0.999	$\pm 10, \pm 10$	0.5 @ 20, 10k	R _L = 10k, V _S = ± 15 V
LM110, 210, 310	电压跟随器	30	20	0.9999	$\pm 10, \pm 10$	0.5 @ 20, 10k	R _L = 10k, V _S = ± 15 V

注 1: 测试条件和更详细的说明查阅数据表。

注 2: 可提供 200°C 温度范围的器件。请去当地的销售部查询有关情况。

LH0002/LH0002C 电流放大器

概述

LH0002/LH0002C 为通用的电流放大器。

特点

- 输入阻抗高
- 输出阻抗低
- 功率效率高
- 谐波失真低
- 带宽从 DC 至 30MHz
- 输出电压摆幅接近电源电压
- 脉冲输出电流 400mA
- 转换速率的典型值为 200V/μs
- 从 ±5V 至 ±20V 均可工作

这些特点使其能用一个运算放大器理想地集成在一个闭环结构中,以增大电流输出。电路的平衡输出部

分对输出脉冲的正斜率和负斜率都提供低的输出阻抗。

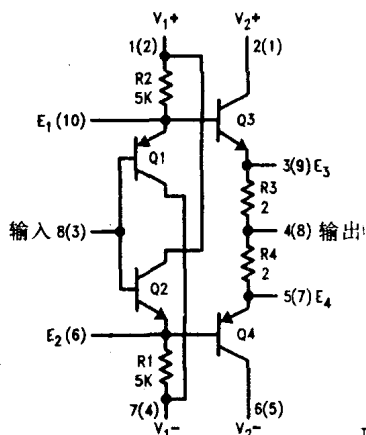
LH0002 以 8-引线低外形 TO-5 管座封装和 20-引脚无引线芯片载体封装供货; LH0002C 也以 8-引线 TO-5 封装及 10-引脚模型双列直插式封装供货。

LH0002 规定在 -55°C 至 +125°C 军用温度范围内工作。LH0002C 则规定在 0°C 至 +85°C 温度范围内工作。

应用

- 线路驱动器
- 30MHz 缓冲器
- 高速 D/A 转换
- 仪器缓冲器
- 精密电流源

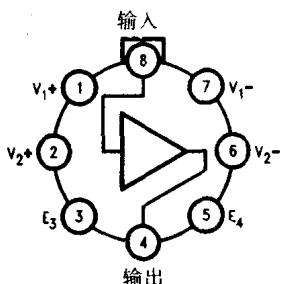
电路图和接线图



TL/H/5560-1

括号内的引脚号系指双列直插式封装接线。

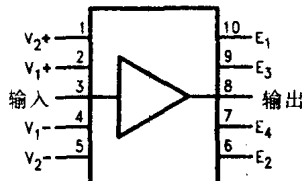
金属壳封装



TL/H/5560-3

订货号 LH0002H 或 LH0002CH
见 NS 封装号 H08D

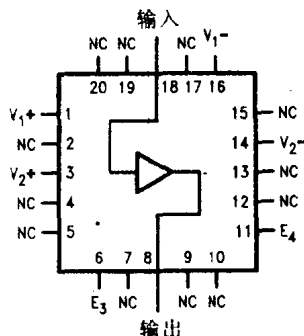
双列直插式封装



TL/H/5560-2

订货号 LH0002CN
见 NS 封装号 N10A

无引线芯片载体



TL/H/5560-6

订货号 LH0002E
见 NS 封装号 E20A

绝对最大额定值

如需要符合军用或航空航天规范的器件,请与国家半导体公司销售部或经销商联系供货和索取说明书。

(注 2)

电源电压	±22V
环境功率耗散	600 mW
输入电压	(等于电源电压)
贮存温度范围	-65°C 至 +150°C
工作温度范围	
LH0002	-55°C 至 +125°C
LH0002C	0°C 至 +85°C

稳态输出电流	±100 mA
脉冲输出电流(50 毫秒通/1 秒断)	±400 mA
引线焊接温度(10 秒)	300°C
金属壳	260°C
塑料	
ESD 额定值待定	

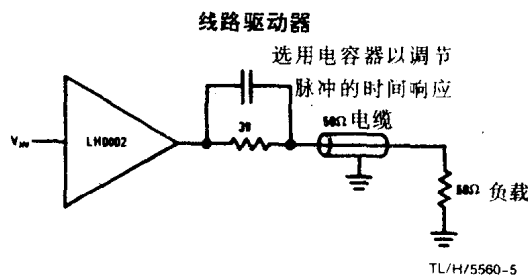
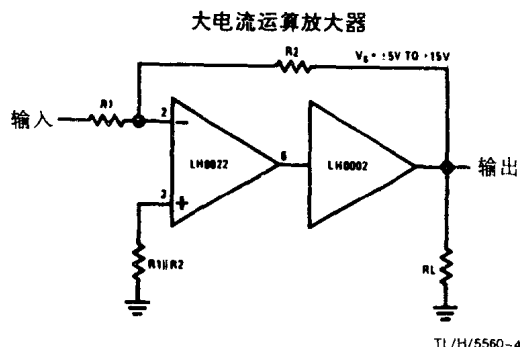
电特性(注 1)

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
电压增益	$R_S = 10\text{ k}\Omega$, $R_L = 1.0\text{ k}\Omega$, $V_{IN} = \pm 10\text{V}$	0.95	0.97		
AC 电流增益	$V_{IN} = 1.0\text{ Vrms}$, $f = 1.0\text{ kHz}$		40		A/mA
输入阻抗	$R_S = 200\text{ k}\Omega$, $V_{IN} = \pm 1.0\text{V}$, $R_L = 1.0\text{ k}\Omega$	180	400		k Ω
输出阻抗	$V_{IN} = \pm 1.0\text{V}$, $R_L = 50\Omega$, $R_S = 10\text{ k}\Omega$		6.0	10	Ω
输出电压摆幅	$R_L = 1.0\text{ k}\Omega$, $V_{IN} = \pm 12\text{V}$	±10	±11		V
输出电压摆幅	$V_S = \pm 15\text{V}$, $V_{IN} = \pm 12\text{V}$, $R_S = 50\Omega$, $R_L = 100\Omega$, $T_A = 25^\circ\text{C}$	±10			V
DC 输出失调电压	$R_S = 300\Omega$, $R_L = 1.0\text{ k}\Omega$		±10	±30	mV
DC 输入失调电流	$R_S = 10\text{ k}\Omega$, $R_L = 1.0\text{ k}\Omega$		±6.0	±10	μA
谐波失真	$V_{IN} = 5.0\text{ Vrms}$, $f = 1.0\text{ kHz}$		0.1		%
上升时间	$R_L = 50\Omega$, $\Delta V_{IN} = 100\text{ mV}$		7.0	±2	ns
正电源电流	$R_S = 10\text{ k}\Omega$, $R_L = 1.0\text{ k}\Omega$		+6.0	+10	mA
负电源电流	$R_S = 10\text{ k}\Omega$, $R_L = 1.0\text{ k}\Omega$		-6.0	-10	mA

注 1: 除非另有规定,技术指标适用于 $T_A = 25^\circ\text{C}$,对金属壳封装,要求在引脚 1 和 2 为 +12V,引脚 6 和 7 为 -12V;对双列直插式封装,要求引脚 1 和 2 为 +12V,引脚 4 和 5 为 -12V。除非另有规定,LH0002C 的参数保证在 0°C 至 $+85^\circ\text{C}$ 温度范围内适用,而 LH0002 的参数保证在 -55°C 至 $+125^\circ\text{C}$ 温度范围内适用。

注 2: 关于 LH0002 军用规范,请参阅 RETS0002X。

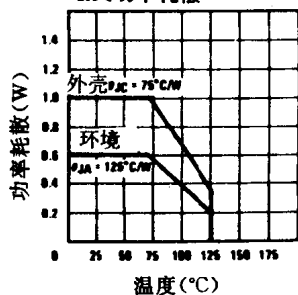
典型应用



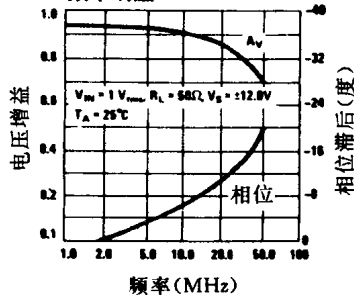
*以前被称为 NH0002/NH0002C

典型特性曲线

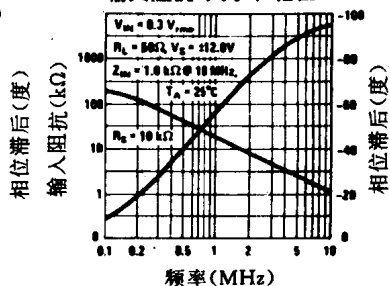
最大功率耗散



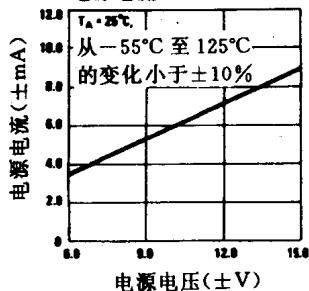
频率响应



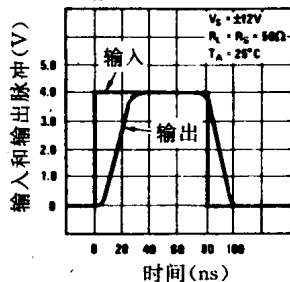
输入阻抗(大小和相位)



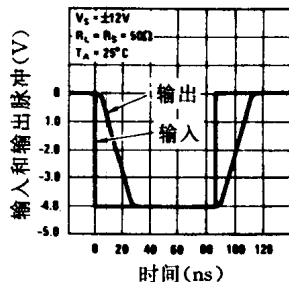
电源电流



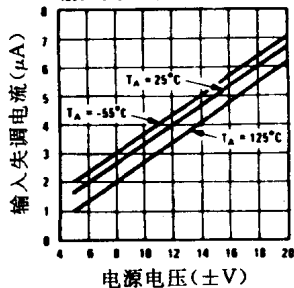
正脉冲



负脉冲



输入失调电流



TL/H/5560-7



LH0033/LH0033A/LH0033C/LH0033AC/LH0063/ LH0063C 快速和超快速缓冲放大器

概述

LH0033/LH0033A 和 LH0063 是高速 FET 输入、电压跟随器/缓冲器，设计用于从 DC 至 100MHz 以上频率范围内提供大电流驱动。LH0033/LH0033A 能以 1500V/ μ s 的转换速率向 1k Ω 负载提供 ± 10 mA 的电流（峰值为 ± 100 mA）。LH0063 将以高达 6000V/ μ s 的转换速率向 50 Ω 负载提供 ± 250 mA 的电流（峰值为 ± 500 mA）。此外两者在高达 20MHz 时仍显示良好的相位线性。

这两种器件是用来实现缓冲器的广泛应用，诸如高速线路驱动器、视频阻抗变换、核装置用放大器、用于驱动电机性负载的运算放大器隔离缓冲器以及用于高速 A-D 转换和比较器的高阻抗输入缓冲器。此外，LH0063 可以连续驱动 50 Ω 同轴电缆或作为高分辨率 CRT 显示用的偏转线圈驱动器使用。有关其他的应用资料可参见 AN-48。

这类器件使用特殊选择的结 FET 制造，并具有主动激光微调，使其性能指标得到保证。LH0033/LH0033A 和 LH0063 规定在 -55°C 至 $+125^{\circ}\text{C}$ 内工作，而 LH0033C/LH0033AC 和 LH0063C 则规定在 -25°C 至 $+85^{\circ}\text{C}$ 内工作。LH0033/LH0033A 或以 1.5W 金属 TO-

8 封装或以 8-引脚陶瓷双列直插式封装供货。LH0063 则以 5W 8-引脚 TO-3 封装供货。

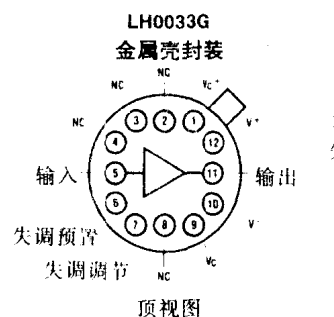
特点

- 超快速 (LH0063): 6000V/ μ s
- 范围宽的单电源或双电源工作
- 功率带宽宽: DC 至 100MHz
- 高输出驱动: 50 Ω 负载时 ± 1 CV
- 相位非线性度低: 2 度
- 上升时间快: 2ns
- 电流增益高: 120dB
- 输入电阻高: $10^{10}\Omega$

优点

- 5V_{FP} 视频输出仅需 10V 电源
- 速度不降低系统性能
- 宽的数据变化率范围用于相位编码系统
- 输出驱动足够供绝大多数负载用
- 单个预先校准好的封装

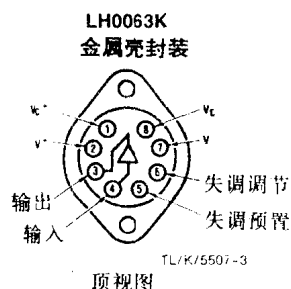
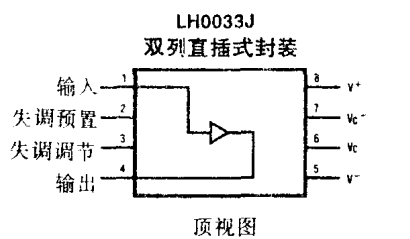
接线图



外壳是电绝缘的

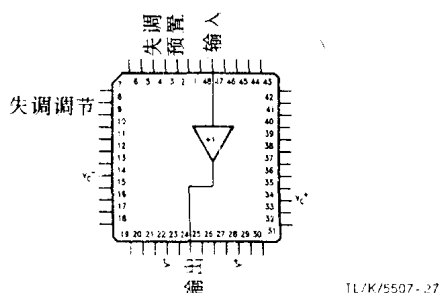
订货号 LH0033G, LH0033AG, LH0033CG,
LH0033ACG, LH0063K, LH0063CK,
LH0063J 或 LH0033CJ

见 NS 封装号 G12B, HY08A 或 K08A



外壳是电绝缘的

无引线芯片载体



订货号 LH0033E
见 NS 封装号 E48B

绝对最大额定值

如需要符合军用或航空航天规范的器件,请与国家半导体公司销售部或经销商联系供货和索取说明书。(注 5 和 7)

电源电压($V^{+}-V^{-}$)	40V
最大功率耗散(见曲线)	5W
LH0063/LH0063C	1.5W
LH0033A/LH0033AC/LH0033/LH0033C	175°C
最大结温	$\pm V_S$
输入电压	
持续的输出电流	
LH0063/LH0063C	± 250 mA
LH0033A/LH0033AC/LH0033/LH0033C	± 100 mA

峰值输出电流

LH0063/LH0063C	± 500 mA
LH0033A/LH0033AC/LH0033/LH0033C	± 250 mA

工作温度范围

LH0033A/LH0033 and LH0063	-55°C 至 $+125^{\circ}\text{C}$
LH0033AC/LH0033C and LH0063C	-25°C 至 $+85^{\circ}\text{C}$

贮存温度范围

	-65° 至 $+150^{\circ}\text{C}$
--	--

引线温度(焊接, 10 秒)

	300°C
--	-----------------------

ESD 额定值待定

DC 电特性 除非另有规定, $V_S = \pm 15\text{V}$, $T_{\text{MIN}} \leq T_A \leq T_{\text{MAX}}$ 。(注 1)

参数	条件	LH0033A			LH0033AC			LH0033			LH0033C			单位
		最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	
输出失调电压	$R_S = 100\Omega$, $T_J = 25^{\circ}\text{C}$, $V_{\text{IN}} = 0\text{V}$ (注 2), $R_S = 100\Omega$		1	5		6	15		5.0	10		12	20	mV
				10			20			15			25	mV
失调电压 平均温度 系数	$R_S = 100\Omega$, $V_{\text{IN}} = 0\text{V}$ (注 3)		50	100		50	100		50	100		50	100	$\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$
输入偏置电流	$V_{\text{IN}} = 0\text{V}$, $T_J = 25^{\circ}\text{C}$ (注 2), $T_A = 25^{\circ}\text{C}$ (注 4), $T_J = T_A = T_{\text{MAX}}$			100			250			250			500	pA
				1.5			2.5			2.5			5.0	nA
				7.5			10			10			20	nA
电压增益	$V_O = \pm 10\text{V}$, $R_S = 100\Omega$, $R_L = 1.0\text{k}\Omega$	0.97	0.98	1.00	0.96	0.98	1.00	0.97	0.98	1.00	0.96	0.98	1.00	V/V
输入阻抗	$R_L = 1\text{k}\Omega$	10^{10}	10^{11}		10^{10}	10^{11}		10^{10}	10^{11}		10^{10}	10^{11}		Ω
输出阻抗	$V_{\text{IN}} = \pm 1.0\text{V}$, $R_L = 1.0\text{k}\Omega$		6.0	10		6.0	10		6.0	10		6.0	10	Ω
输出电压摆幅	$V_I = \pm 14\text{V}$, $R_L = 1.0\text{k}\Omega$, $V_I = \pm 10.5\text{V}$, $R_L = 100\Omega$, $T_A = 25^{\circ}\text{C}$	± 12			± 12			± 12			± 12			V
		± 9.0			± 9.0			± 9.0			± 9.0			V
电源电流	$V_{\text{IN}} = 0\text{V}$ (注 5)		20	22		21	24		20	22		21	24	mA
功率消耗	$V_{\text{IN}} = 0\text{V}$		600	660		630	720		600	660		630	720	mW

AC 电特性 $T_J = 25^{\circ}\text{C}$, $V_S = \pm 15\text{V}$, $R_S = 50\Omega$, $R_L = 1.0\text{k}\Omega$ (注 6)

参数	条件	LH0033A			LH0033AC			LH0033			LH0033C			单位
		最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	
转换速率	$V_{\text{IN}} = \pm 10\text{V}$	1000	1500		1000	1400		1000	1500		1000	1400		V/ μs
带宽	$V_{\text{IN}} = 1.0\text{V}_{\text{rms}}$		100			100			100			100		MHz
相位非线性度	$\text{BW} = 1.0\text{Hz}$ to 20MHz		2.0			2.0			2.0			2.0		度
上升时间	$\Delta V_{\text{IN}} = 0.5\text{V}$		2.9			3.2			2.9			3.2		ns
传输延迟	$\Delta V_{\text{IN}} = 0.5\text{V}$		1.2			1.5			1.2			1.5		ns
谐波失真	$f > 1\text{kHz}$		< 0.1			< 0.1			< 0.1			< 0.1		%

注 1: LH0033 和 LH0033A 在 25°C 、 125°C 和 -55°C 下按照说明作 100% 的生产检测。而 LH0033AC/C 只在 25°C 下作 100% 的生产检测。极端温度下的技术指标以抽样测试认证,但这些极限值不用来计算产出的质量水平。

注 2: 由于高速自动测试的要求,技术指标是指在 25°C 结温下的值。在工作温度下的实际值将超过在 $T_J = 25^{\circ}\text{C}$ 时的值。当电源电压为 $\pm 15\text{V}$ 时,无载工作的结温可比环境温度高 $40-60^{\circ}\text{C}$,在有载情况下则还要高。因此, V_{OS} 会有 1mV 至几毫伏的变化,而在升温过程中, I_b 将显著地变化。查阅 I_b 与温度关系曲线以便找到预期值。

注 3: 对此参数 LH0033 和 LH0033A 作 100% 的生产检测。LH0033AC/C 只作抽样检测。这些极限值不用来计算产出的质量水平。 $\Delta V_{\text{OS}}/\Delta T$ 为在 25°C 和 T_{MAX} 下从测试结果计算出的平均值。

注 4: 在静态空气中接通电源 7 分钟后测量。通过相关的自动脉冲测试来保证。

注 5: 在 $T_J = 25^{\circ}\text{C}$ 时通过相关的自动脉冲测试来保证。

注 6: 不作 100% 的生产检测,只作抽样检测进行认证。极限值不用来计算产出的质量水平。

注 7: 关于 LH0033AG 军用规范,请参阅 RETS0033AG,关于 LH0033G 军用规范,参阅 RETS0033G。

DC 电特性

除非另有规定, $V_S = \pm 15V$, $T_{MIN} \leq T_A \leq T_{MAX}$ (注 1)

参数	条件	LH0063			LH0063C			单位
		最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	
输出失调电压	$R_S \leq 100k\Omega$, $T_J = 25^\circ C$, $R_L = 100\Omega$ (注 2)		10	25		10	50	mV
				100			100	mV
输出失调电压 平均温度系数	$R_S \leq 100k\Omega$		300			300		$\mu V/^\circ C$
输入偏置电流	$T_J = 25^\circ C$ (注 2)		10	30		10	30	nA
				100			100	nA
电压增益	$V_{IN} = \pm 10V$, $R_S \leq 100k\Omega$, $R_L = 1k\Omega$	0.94	0.96	1.0	0.94	0.96	1.0	V/V
电压增益	$V_{IN} = \pm 10V$, $R_S \leq 100k\Omega$, $R_L = 50\Omega$ $T_J = 25^\circ C$	0.92	0.93	0.98	0.91	0.93	0.98	V/V
输入电容量	外壳与输出端短接		8.0			8.0		pF
输出阻抗	$V_{OUT} = \pm 10V$, $R_S \leq 100k\Omega$, $R_L = 50\Omega$		1.0	4.0		1.0	4.0	Ω
输出电流摆幅	$V_{IN} = \pm 10V$, $R_S \leq 100k\Omega$	0.2	0.25		0.2	0.25		A
输出电压摆幅	$R_L = 50\Omega$	± 10	± 13		± 10	± 13		V
输出电压摆幅	$V_S = \pm 5.0V$, $R_L = 50\Omega$, $T_J = 25^\circ C$	5.0	7.0		5.09	7.0		Vp-p
电源电流	$T_J = 25^\circ C$, $R_L = \infty$, $V_S = \pm 15V$ (注 3)		35	65		35	65	mA
电源电流	$V_S = \pm 5.0V$ (注 3)		50			50		mA
功率消耗	$T_J = 25^\circ C$, $R_L = \infty$, $V_S = \pm 15V$		1.05	1.95		1.05	1.95	W
功率消耗	$V_S = \pm 5.0V$		500			500		mW

AC 电特性

$T_J = 25^\circ C$, $V_S = \pm 15V$, $R_S = 50\Omega$, $R_L = 50\Omega$ (注 4)

参数	条件	LH0063			LH0063C			单位
		最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	
转换速率	$R_L = 1.0k\Omega$, $V_{IN} = \pm 10V$		6000			6000		V/ μs
转换速率	$R_L = 50\Omega$, $V_{IN} = \pm 10V$, $T_J = 25^\circ C$	2000	2400		2000	2400		V/ μs
带宽	$V_{IN} = 1.0V_{rms}$		200			200		MHz
相位非线性度	$BW = 1.0Hz$ to $20MHz$		2.0			2.0		度
上升时间	$\Delta V_{IN} = 0.5V$		1.6			1.9		ns
传输延迟	$\Delta V_{IN} = 0.5V$		1.9			2.1		ns
谐波失真			<0.1			<0.1		%

注 1: LH0063 在 $25^\circ C$, $125^\circ C$ 和 $-55^\circ C$ 下按照说明作 100% 的生产检测。而 LH0063C 只在 $25^\circ C$ 下作 100% 的生产检测。极端温度下的技术指标以抽样测试认证, 但这些极限值不用来计算产出的质量水平。

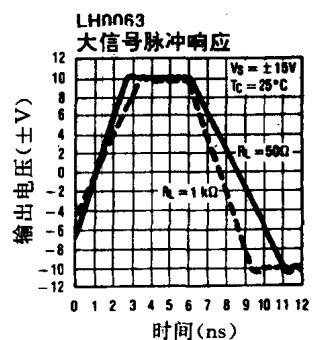
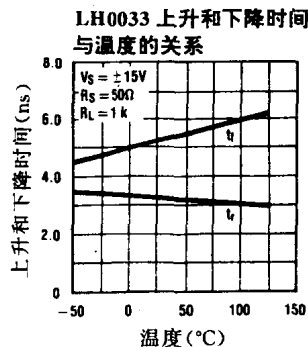
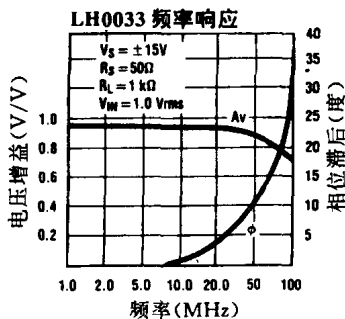
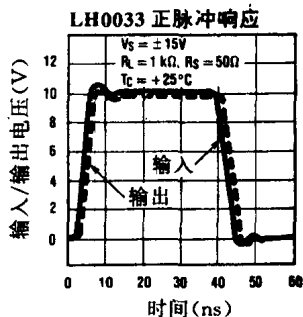
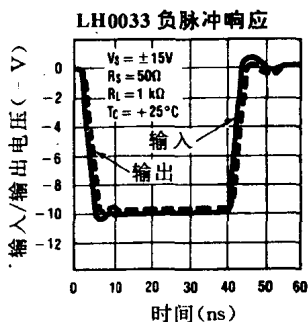
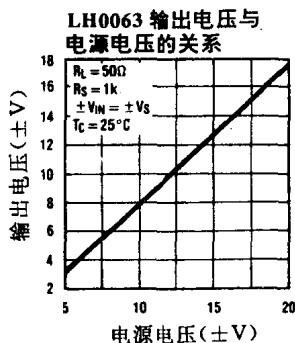
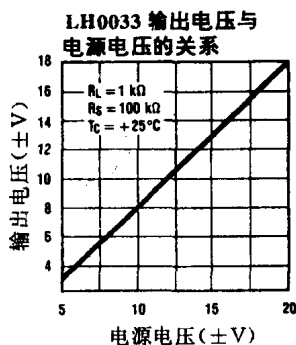
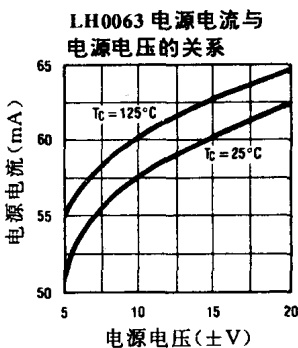
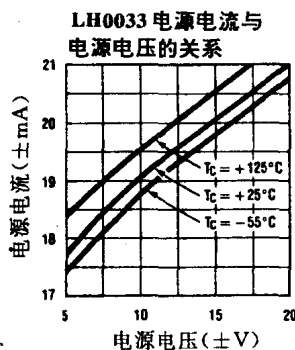
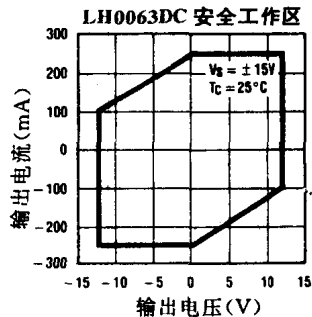
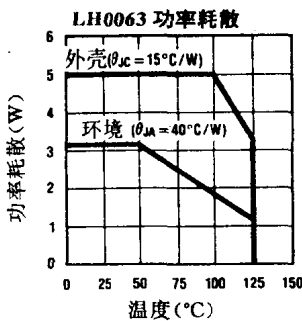
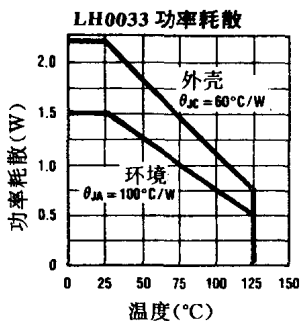
注 2: 由于高速自动测试的要求, 技术指标是指在 $25^\circ C$ 结温下的值。在工作温度下的实际值将超过在 $T_J = 25^\circ C$ 时的值。当电源电压为 $\pm 15V$ 时, 无载工作的结温可比环境温度高 $40-60^\circ C$, 在有载情况下则还要高。因此, V_{OS} 会有 $1mV$ 至几毫伏的变化, 而在升温过程中, I_B 将显著地变化。查阅 I_B 与温度关系曲线以便找到预期值。

注 3: 在 $T_J = 25^\circ C$ 时通过相关的自动脉冲检测来保证。

注 4: 不作 100% 的生产检测, 只作抽样检测进行认证, 极限值不用来计算产出的质量水平。

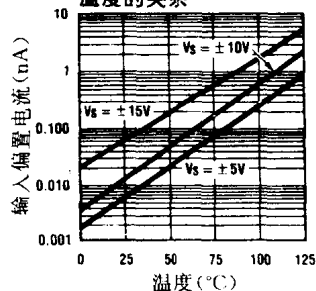
注 5: 关于 LH0063K 军用规范, 请参阅 RETS0063K。

典型特性曲线

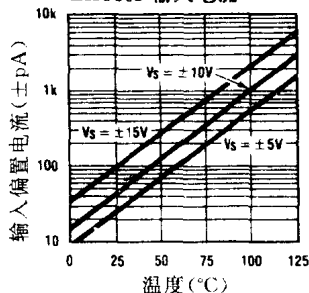


典型特性曲线(续)

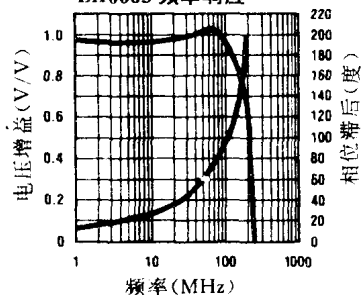
LH0033 输入偏置电流与温度的关系



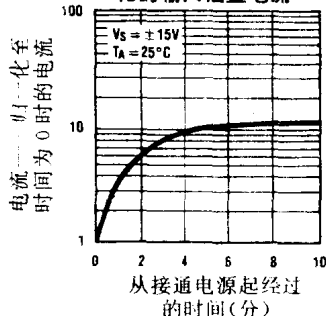
LH0063 输入电流



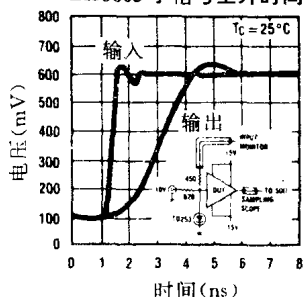
LH0063 频率响应



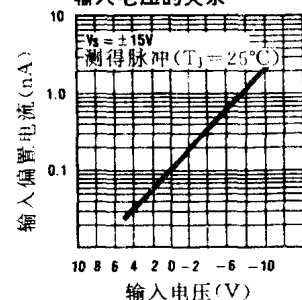
升温过程中 LH0033 归一化的输入偏置电流



LH0063 小信号上升时间



LH0033 输入偏置电流与输入电压的关系



TL/K/5507-5

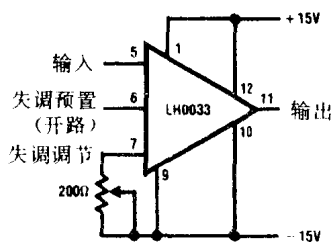
应用提示

推荐电路布局注意事项

当使用 LH0033 和 LH0063 时,因为它们要提供频率超过 100MHz 的功率增益,故应遵守 RF/视频印制电路板电路布局规则。推荐使用接地平面,且每个器件的电源应接一个低感的电容器去耦。此外接地平面屏蔽可延伸至器件的金属壳,因为外壳与内部电路是电绝缘的。另一个办法是外壳应接至输出端,以减少输入电容量。

失调电压调节

当失调预置引脚与失调调节引脚短接时,LH0033 和 LH0063 二者的失调电压均用激光进行主动微调,以符合所保证的技术指标。这种预先校正使器件能在大多数 DC 或 AC 应用中使用,而不用对每个器件进行单独的失调调零。如想使失调为零,则简单地把失调预置引脚断开,并在失调调节引脚和 V^- 之间接一个微调电位器就可达到;对 LH0033 这电位器为 100Ω,对 LH0063 则为 1kΩ,如图 1 和 2 中所示。

图 1 LH0033 的失调调零
(所示引脚号系指 TO-8)

TL/K/5507-6

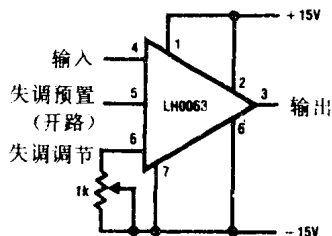


图 2 LH0063 的失调调零

TL/K/5507-7

应用提示(续)

由单个电源或不对称电源工作

这两种型号的器件在得不到或不需要对称电源的应用中均可容易地使用。典型的应用可以是接到 $V^+ = +5V$ 和 $V^- = -12V$ MOS 移位寄存器的接口。在这种情况下,由于器件的电压增益小于 1 而发生明显的输出失调。这个额外的输出失调误差可以下式表示:

$$\Delta V_o \cong (1 - A_v) \frac{(V^+ - V^-)}{2} = 0.005(V^+ - V^-)$$

式中:

A_v 为无负载电压增益,典型值为 0.99

V^+ 为正电源电压

V^- 为负电源电压

上述例子中, ΔV_o 将为 $-35mA$ 。该值如图 2 所示可以调节到零。若 DC 输入如典型应用一节如图所示予以恰当地偏置,则对于 AC 耦合的应用不发生额外的失调。

短路保护

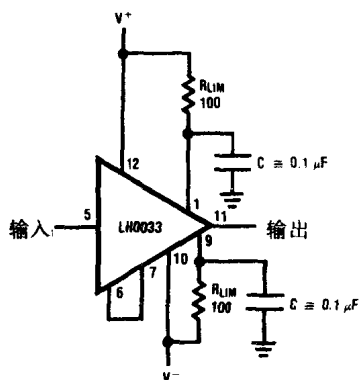
为了优化瞬态响应和输出摆幅, LH0033 和 LH0063 中省略了输出电流限制。可在 V^+ 和 V_c^+ 引脚之间以及在 V^- 和 V_c^- 引脚之间接入一阻值合适的电阻器来作短路保护,如图 3 和图 4 所示。电阻器的阻值可以下式表示:

$$R_{LIM} = \frac{V^+}{I_{SC}} = \frac{V^-}{I_{SC}}$$

式中:

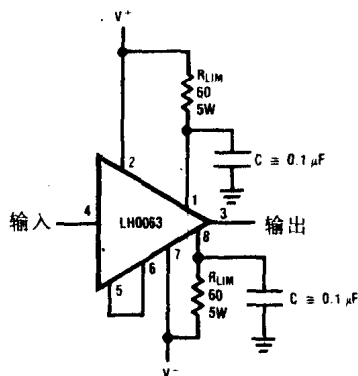
$I_{SC} \leq 100mA$ 对 LH0033

$I_{SC} \leq 250mA$ 对 LH0063



TL/K/5507-8

图 3 用电阻器限流的 LH0033



TL/K/5507-9

图 4 用电阻器限流的 LH0063

应用提示(续)

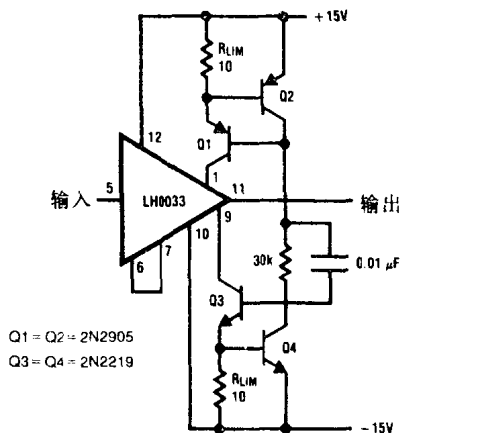
在输出晶体管集电极中包含的限制电阻器将减小输出电压的摆幅。以电容器接地,而使 V_{cc} 和 V_{ee} 引脚去耦,则对瞬态脉冲将保持满输出摆幅。另一种保持满 DC 输出摆幅的有效限流技术示于图 5 和图 6。在图 5 和图 6 中,电流源在正常工作期间是饱和的,因此把全部电源电压加在 V_{ce} 引脚上。在有故障的情况下,电压因过载的要求而下降。

对图 5:

$$R_{LIM} = \frac{V_{BE}}{I_{sc}} = \frac{0.6V}{60mA} = 10\Omega$$

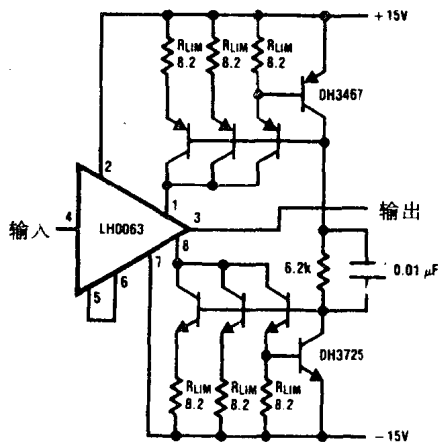
在图 6 中,使用四晶体管阵列以减少外壳尖峰脉冲,且

$$R_{LIM} = \frac{V_{BE}}{\frac{1}{3}(I_{sc})} = \frac{0.6V}{\frac{1}{3}(200mA)} = 8.2\Omega$$



TL/K/5507-10

图 5 用电流源限流的 LH0033



TL/K/5507-11

图 6 使用电流源限流的 LH0063

容性负载

LH0033 和 LH0063 两者设计都成用于驱动像超过几千皮法的同轴电缆那样的容性负载而对振荡并不敏感。然而,由 $(C \times dV/dt)$ 形成的峰值电流应限制在器件的绝对最大峰值电流额定值以下。

故对 LH0033:

$$\left(\frac{\Delta V_{IN}}{\Delta t} \right) \times C_L \leq I_{OUT} \leq \pm 250mA$$

和对 LH0063:

$$\left(\frac{\Delta V_{IN}}{\Delta t} \right) \times C_L \leq I_{OUT} \leq \pm 500mA$$

此外,由于驱动容性负载而形成的功率耗散加上备用功率应保持在总的封装功率额定值以下:

$$P_{Dpk} \geq P_{DC} + P_{AC}$$

$$P_{Dpk} \geq (V^+ - V^-) \times I_S + P_{AC}$$

$$P_{AC} = (V_{P-P})^2 \times I \times C_L$$

式中:

V_{P-P} 为峰-峰输出电压摆幅

f 为频率

C_L 为负载电容

在运算放大器环路内工作

两种器件皆可以作为电流增强器或隔离缓冲器在运算放大器(如 LH0032, LH0062 或 LM118)的闭环回路中使用。在运算放大器输出端和 LH0033 的输入端之间应接一个 47Ω 的隔离电阻器。LH0033 和 LH0063 宽的带宽和高转换速率保证环路具有运算放大器的特性且不需要额外的补偿。

硬件

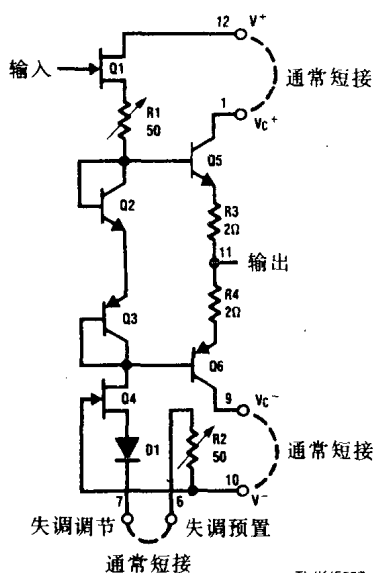
为了利用这两种器件全部的驱动能力,每个器件应装一散热片,特别是为了扩展温度范围工作。两者的外壳与电路绝缘,可以接到系统的底板上。

设计注意事项

电源需要旁路,以防止所有电路内 LH0033 和 LH0063 两者的振荡。必须用实际长度最短的引线将低感陶瓷圆片电容器从每根电源引线(在器件封装的小于 $\frac{1}{4}$ “至 $\frac{1}{2}$ ”以内)接到一接地平面。对于 LH0033,电容器应为 1 支 $0.1\mu F$ 或 2 支 $0.1\mu F$ 相并联;加一个 $4.7\mu F$ 固体钽电容器将有助于在易发生故障的场合使用。对于 LH0063,需用 2 支 $0.1\mu F$ 瓷介电容器和 1 支 $4.7\mu F$ 固体钽电容器并联接到每个电源引线上。

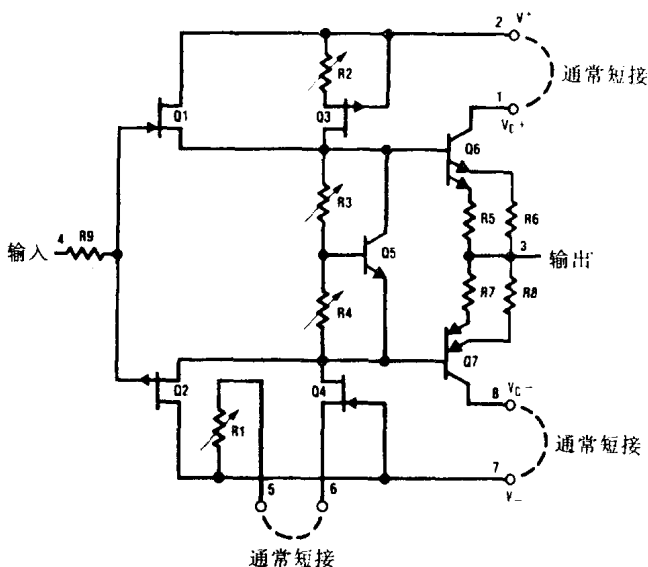
电路图

LH0033/LH0033A



TL/K/5507-12

LH0063

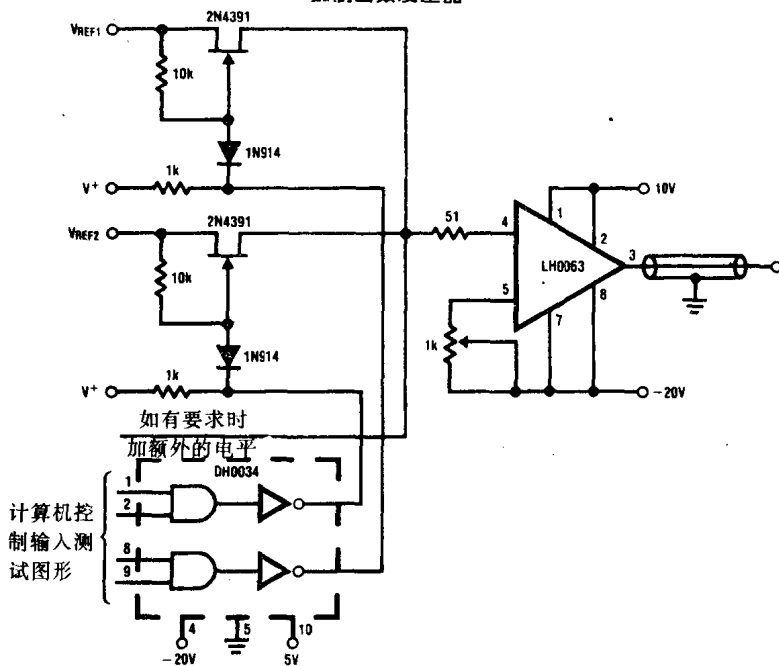


TL/K/5507-13

所示引脚号系指 TO-8(“G”)封装

典型应用

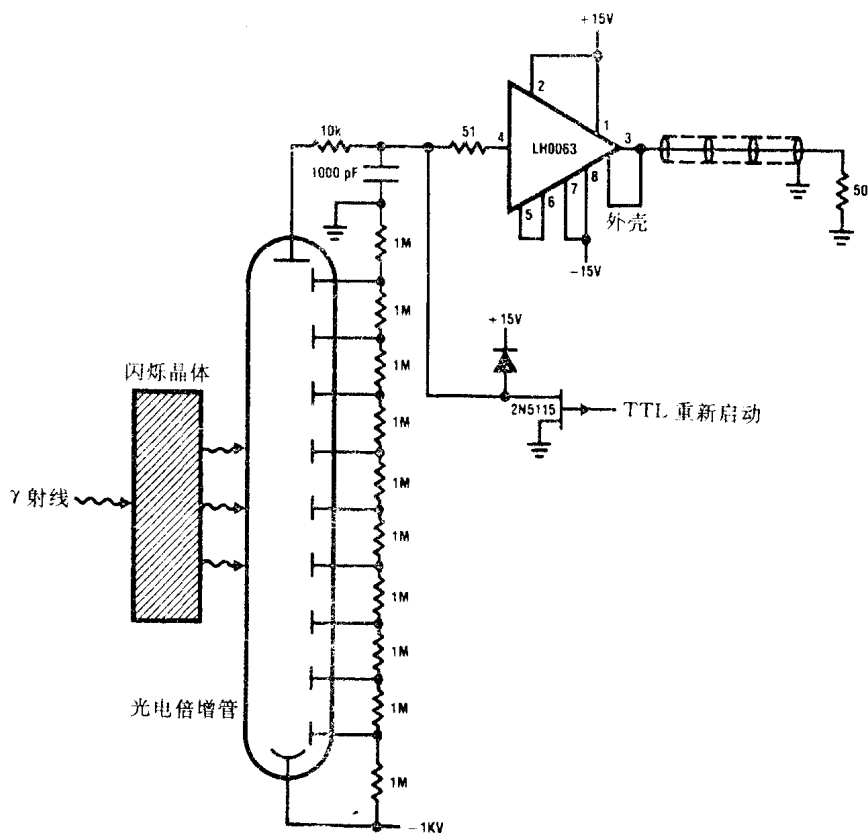
高速自动测试仪器 强制函数发生器



TL/K/5507-14

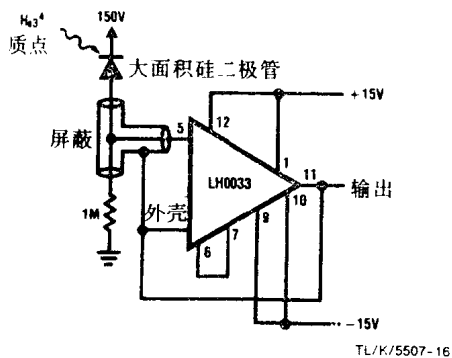
典型应用(续)

γ 射线脉冲积分仪



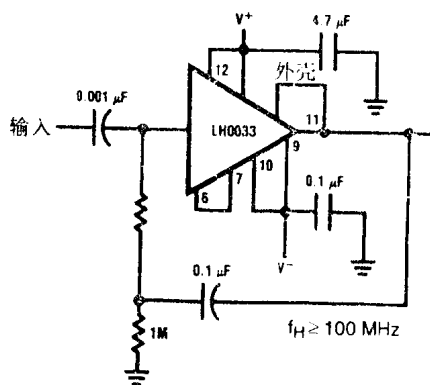
TL/K/5507-15

核子质点探测器



TL/K/5507-16

高输入阻抗 AC 耦合放大器



TL/K/5507-17