

双通道 50MHz、低噪声、轨至轨、CMOS 运算放大器

特点

- 输入偏置电流：1pA (25°C 时的典型值)
- 低失调电压：100 μ V (最大值)
- 低失调漂移：2.5 μ V/°C (最大值)
- 0.1Hz 至 10Hz 噪声：1.5 μ V_{P-P}
- 转换速率：40V/ μ s
- 增益带宽积：50MHz
- 轨至轨输出摆幅
- 工作电源：
 - 2.8V 至 6V LTC6244
 - 2.8V 至 \pm 5.25V LTC6244HV
- 低输入电容：2.1pF
- 采用 8 引脚 MSOP 和纤巧的 DFN 封装

应用


- 光电二极管放大器
- 电荷耦合放大器
- 低噪声信号处理
- 有源滤波器
- 医疗仪表
- 高阻抗换能器放大器

描述

LTC[®]6244 是双通道高速、单位增益稳定的 CMOS 运算放大器，具有 50MHz 的增益带宽、40V/ μ s 的转换速率、1pA 的输入偏置电流、低输入电容和轨至轨输出摆幅。0.1Hz 至 10Hz 噪声仅为 1.5 μ V_{P-P}，而且，1kHz 噪声保证低于 12nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ 。这种卓越的 AC 和噪声性能与宽电源范围操作、仅 100 μ V 的最大失调电压以及仅 2.5 μ V/°C 的失调漂移相结合，使其成为诸如光电二极管放大器许多快速信号处理应用的合适之选。

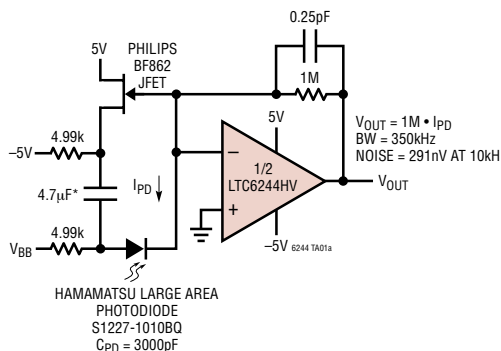
该运算放大器具有在任一电源轨的 35mV 以内摆动的输出级，以最大限度地扩展低电源电压应用中的信号动态范围。输入共模范围延伸至负电源。其技术规格针对 3V 和 5V 电源进行了全面拟订，HV 版本可确保器件在采用 \pm 5V 电源电压的条件下正常运作。

LTC6244 采用 8 引脚 MSOP 封装，而对于紧凑型设计，它采用纤巧型双侧细间距无引线 (DFN) 封装。

、LT、LTC 和 LTM 是凌力尔特公司的注册商标。所有其他商标均为其各自拥有者的产权。

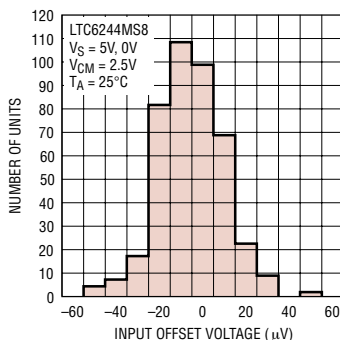
典型应用

噪声非常低的大面积光电二极管



* CAN BE MICROPHONIC, FILM, X7R, IF NEEDED.

V_{OS} 分布



6244 001

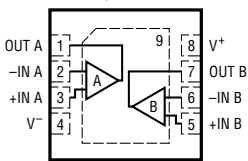
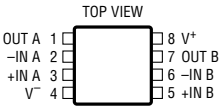
LTC6244

绝对最大额定值 (注1)

总电源电压 (V ⁺ 至 V ⁻)	
LTC6244	7V
LTC6244HV	12V
输入电压	(V ⁺ + 0.3V) 至 (V ⁻ - 0.3V)
输入电流	±10mA
输出短路持续时间 (注 2)	未限制
工作温度范围	
LTC6244C	-40°C 至 85°C
LTC6244I	-40°C 至 85°C
LTC6244H	-40°C 至 125°C

规定温度范围 (注 3)	
LTC6244C	0°C 至 70°C
LTC6244I	-40°C 至 85°C
LTC6244H	-40°C 至 125°C
结温	150°C
DD 封装	125°C
贮存温度范围	-65°C 至 150°C
DD 封装	-65°C 至 125°C
引脚温度 (焊接时间 10 秒)	300°C

封装 / 订购信息

 <p>DD PACKAGE 8-LEAD (3mm x 3mm) PLASTIC DFN T_{JMAX} = 125°C, θ_{JA} = 43°C/W EXPOSED PAD (PIN 9) CONNECTED TO V⁻ (PCB CONNECTION OPTIONAL)</p>		 <p>MS8 PACKAGE 8-LEAD PLASTIC MSOP T_{JMAX} = 150°C, θ_{JA} = 250°C/W</p>	
产品型号	DD 器件标记 *	产品型号	MS8 器件标记 *
LTC6244CDD	LCCF	LTC6244CMS8	LTCCM
LTC6244HVCDD	LCGD	LTC6244HVCMS8	LTCGF
LTC6244IDD	LCCF	LTC6244IMS8	LTCCM
LTC6244HVIDD	LCGD	LTC6244HVIMS8	LTCGF
		LTC6244HMS8	LTCCM
<p>订购选项 卷带：加 #TR 无铅型：加 #PBF 无铅型卷带：加 #TRPBF 无铅型器件标记：http://www.linear.com/leadfree/</p>			

对于规定工作温度范围更宽的器件，请咨询凌力尔特公司。* 温度等级标识见集装箱上的标签。

可用选项

器件型号	规定温度范围	规定电压范围	封装	器件标记
LTC6244CMS8	0°C 至 70°C	3V, 5V	MS8	LTCCM
LTC6244CDD	0°C 至 70°C	3V, 5V	DD	LCCF
LTC6244HVCMS8	0°C 至 70°C	3V, 5V, $\pm 5V$	MS8	LTCCF
LTC6244HVCDD	0°C 至 70°C	3V, 5V, $\pm 5V$	DD	LCGD
LTC6244IMS8	-40°C 至 +85°C	3V, 5V	MS8	LTCCM
LTC6244IDD	-40°C 至 +85°C	3V, 5V	DD	LCCF
LTC6244HVIMS8	-40°C 至 +85°C	3V, 5V, $\pm 5V$	MS8	LTCCF
LTC6244HVIDD	-40°C 至 +85°C	3V, 5V, $\pm 5V$	DD	LCGD
LTC6244HMS8	-40°C 至 +125°C	3V, 5V	MS8	LTCCM

电特性 (LTC6244C/I、LTC6244HVC/I) 凡标注 ● 表示该指标适合规定温度范围, 否则仅指 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。
 $V_S = 5V$, $0V$, $V_{CM} = 2.5V$, 除非特别注明。

符号	参数	条件		最小值	典型值	最大值	单位
V_{OS}	输入失调电压 (注 4)	MS8 封装			40	100	μV
		0°C 至 70°C	●			225	μV
		-40°C 至 85°C	●			300	μV
		DD 封装			100	650	μV
	V_{OS} 匹配 (通道至通道) (注 5)	0°C 至 70°C	●			800	μV
		-40°C 至 85°C	●			950	μV
		DD 封装			150	800	μV
		0°C 至 70°C	●			900	μV
		-40°C 至 85°C	●			1.1	mV
$TC V_{OS}$	输入失调电压漂移, MS8 封装 (注 6)		●		0.7	2.5	$\mu V/^\circ C$
I_B	输入偏置电流 (注 4, 7)		●		1	75	pA
I_{OS}	输入失调电流 (注 4, 7)		●		0.5	75	pA
	输入噪声电压	0.1Hz 至 10Hz			1.5		μV_{p-p}
e_n	输入噪声电压密度	$f = 1\text{kHz}$			8	12	nV/\sqrt{Hz}
i_n	输入噪声电流密度 (注 8)				0.56		fA/\sqrt{Hz}
R_{IN}	输入电阻	共模			10^{12}		Ω
C_{IN}	输入电容 差模 共模	$f = 100\text{kHz}$			3.5 2.1		pF pF
V_{CM}	输入电压范围	由 CMRR 来保证	●	0		3.5	V
CMRR	共模抑制	$0V \leq V_{CM} \leq 3.5V$	●	74	105		dB
	CMRR 匹配 通道至通道 (注 5)		●	72	100		dB

LTC6244

电特性 (LTC6244C/I、LTC6244HVC/I) 凡标注 ● 表示该指标适合规定温度范围，否则仅指 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。
 $V_S = 5\text{V}$ ， 0V ， $V_{CM} = 2.5\text{V}$ ，除非特别注明。

符号	参数	条件		最小值	典型值	最大值	单位
A_{VOL}	大信号电压增益	$V_O = 1\text{V}$ 至 4V $R_L = 10\text{k}\Omega$ 至 $V_S/2$ 0°C 至 70°C -40°C 至 85°C	● ●	1000 600 450	2500		V/mV V/mV V/mV
		$V_O = 1.5\text{V}$ 至 3.5V $R_L = 1\text{k}\Omega$ 至 $V_S/2$ 0°C 至 70°C -40°C 至 85°C	● ●	300 200 150	1000		V/mV V/mV V/mV
V_{OL}	输出电压摆幅低 (注 9)	无负载	●		15	35	mV
		$I_{SINK} = 1\text{mA}$	●		40	75	mV
		$I_{SINK} = 5\text{mA}$	●		150	300	mV
V_{OH}	输出电压摆幅高 (注 9)	无负载	●		15	35	mV
		$I_{SOURCE} = 1\text{mA}$	●		45	75	mV
		$I_{SOURCE} = 5\text{mA}$	●		175	325	mV
PSRR	电源抑制	$V_S = 2.8\text{V}$ 至 6V ， $V_{CM} = 0.2\text{V}$	●	75	105		dB
	PSRR 匹配 通道至通道 (注 5)		●	73	100		dB
	最小电源电压 (注 10)		●	2.8			V
I_{SC}	短路电流		●	25	35		mA
I_S	每个放大器的电源电流		●		6.25	7.4	mA
GBW	增益带宽积	频率 = 20kHz ， $R_L = 1\text{k}\Omega$	●	35	50		MHz
SR	转换速率 (注 11)	$A_V = -2$ ， $R_L = 1\text{k}\Omega$	●	18	35		V/ μs
FPBW	全功率带宽 (注 12)	$V_{OUT} = 3V_{P-P}$ ， $R_L = 1\text{k}\Omega$	●	1.9	3.7		MHz
t_S	稳定时间	$V_{STEP} = 2\text{V}$ ， $A_V = -1$ ， $R_L = 1\text{k}\Omega$ ， 0.1%			535		ns

(LTC6244C/I、LTC6244HVC/I) 凡标注 ● 表示该指标适合规定温度范围，否则仅指 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。 $V_S = 3\text{V}$ ， 0V ， $V_{CM} = 1.5\text{V}$ ，除非特别注明。

符号	参数	条件		最小值	典型值	最大值	单位
V_{OS}	输入失调电压 (注 4)	MS8 封装 0°C 至 70°C -40°C 至 85°C	● ●		40	175 250 325	μV μV μV
		DD 封装 0°C 至 70°C -40°C 至 85°C	● ●		100	650 800 950	μV μV μV
	V_{OS} 匹配 (通道至通道) (注 5)	MS8 封装 0°C 至 70°C -40°C 至 85°C	● ●		40	200 300 350	μV μV μV
		DD 封装 0°C 至 70°C -40°C 至 85°C	● ●		150	800 900 1.1	μV μV mV
I_B	输入偏置电流 (注 4，7)		●		1	75	pA pA
I_{OS}	输入失调电流 (注 4，7)		●		0.5	75	pA pA
	输入噪声电压	$0.1\text{Hz} * 10\text{Hz}$			1.5		μV_{P-P}
e_n	输入噪声电压密度	$f = 1\text{kHz}$			8	12	nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
i_n	输入噪声电流密度 (注 8)				0.56		fA/ $\sqrt{\text{Hz}}$
V_{CM}	输入电压范围	由 CMRR 来保证	●	0		1.5	V

电特性 (LTC6244C/I、LTC6244HVC/I) 凡标注 ● 表示该指标适合规定温度范围, 否则仅指 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。
 $V_S = 3\text{V}, 0\text{V}, V_{CM} = 1.5\text{V}$, 除非特别注明。

符号	参数	条件		最小值	典型值	最大值	单位
CMRR	共模抑制	$0\text{V} \leq V_{CM} \leq 1.5\text{V}$	●	70	105		dB
	CMRR 匹配 通道至通道 (注 5)		●	68	100		dB
A_{VOL}	大信号电压增益	$V_O = 1\text{V}$ 至 2V $R_L = 10\text{k}$ 至 $V_S/2$ 0°C 至 70°C -40°C 至 85°C	● ● ●	200 100 85	800		V/mV V/mV V/mV
V_{OL}	输出电压摆幅低 (注 9)	无负载 $I_{SINK} = 1\text{mA}$	● ●		12 45	30 110	mV mV
V_{OH}	输出电压摆幅高 (注 9)	无负载 $I_{SOURCE} = 1\text{mA}$	● ●		12 50	30 110	mV mV
PSRR	电源抑制	$V_S = 2.8\text{V}$ 至 $6\text{V}, V_{CM} = 0.2\text{V}$	●	75	105		dB
	PSRR 匹配 通道至通道 (注 5)		●	73	100		dB
	最小电源电压 (注 10)		●	2.8			V
I_{SC}	短路电流		●	8	15		mA
I_S	每个放大器的电源电流		●		4.8	5.8	mA
GBW	增益带宽积	频率 = 20kHz , $R_L = 1\text{k}\Omega$	●	35	50		MHz

(LTC6244HVC/I) 凡标注 ● 表示该指标适合规定温度范围, 否则仅指 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。 $V_S = \pm 5\text{V}, 0\text{V}, V_{CM} = 0\text{V}$, 除非特别注明。

符号	参数	条件		最小值	典型值	最大值	单位
V_{OS}	输入失调电压 (注 4)	MS8 封装 0°C 至 70°C -40°C 至 85°C	● ●		50	220 275 375	μV μV μV
		DD 封装 0°C 至 70°C -40°C 至 85°C	● ●		100	700 800 1050	μV μV μV
	V_{OS} 匹配 (通道至通道) (注 5)	MS8 封装 0°C 至 70°C -40°C 至 85°C	● ●		50	250 325 400	μV μV μV
		DD 封装 0°C 至 70°C -40°C 至 85°C	● ●		150	900 1000 1100	μV μV μV
$TC V_{OS}$	输入失调电压漂移, MS8 封装 (注 6)		●		0.7	2.5	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
I_B	输入偏置电流 (注 4, 7)		●		1	75	pA pA
I_{OS}	输入失调电流 (注 4, 7)		●		0.5	75	pA pA
	输入噪声电压	0.1Hz 至 10Hz			1.5		μV_{P-P}
e_n	输入噪声电压密度	$f = 1\text{kHz}$			8	12	$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
i_n	输入噪声电流密度 (注 8)				0.56		$\text{fA}/\sqrt{\text{Hz}}$
R_{IN}	输入电阻	共模			10^{12}		Ω
C_{IN}	输入电容 差模 共模	$f = 100\text{kHz}$			3.5 2.1		pF pF

LTC6244

电特性 (LTC6244HVC/I) 凡标注 ● 表示该指标适合规定温度范围, 否则仅指 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。 $V_S = \pm 5\text{V}$, 0V , $V_{CM} = 0\text{V}$, 除非特别注明。

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{CM}	输入电压范围	由 CMRR 来保证	● - 5		3.5	V
CMRR	共模抑制	$-5\text{V} \leq V_{CM} \leq 3.5\text{V}$	● 80	105		dB
	CMRR 匹配 通道至通道 (注 5)		● 78	95		dB
A_{VOL}	大信号电压增益	$V_O = -3.5\text{V}$ 至 3.5V $R_L = 10\text{k}$ 0°C 至 70°C -40°C 至 85°C	● 2500 ● 1500 ● 1200	6000		V/mV V/mV V/mV
		$R_L = 1\text{k}$ 0°C 至 70°C -40°C 至 85°C	● 700 ● 400 ● 300	3500		V/mV V/mV V/mV
V_{OL}	输出电压摆幅低 (注 9)	无负载	●	15	40	mV
		$I_{SINK} = 1\text{mA}$	●	45	75	mV
		$I_{SINK} = 10\text{mA}$	●	360	550	mV
V_{OH}	输出电压摆幅高 (注 9)	无负载	●	15	40	mV
		$I_{SOURCE} = 1\text{mA}$	●	45	75	mV
		$I_{SOURCE} = 5\text{mA}$	●	360	550	mV
PSRR	电源抑制	$V_S = 2.8\text{V}$ 至 10.5V , $V_{CM} = 0.2\text{V}$	● 75	110		dB
	PSRR 匹配 通道至通道 (注 5)		● 73	106		dB
	最小电源电压 (注 10)		● 2.8			V
I_{SC}	短路电流		● 40	55		mA
I_S	每个放大器的电源电流		●	7	8.8	mA
GBW	增益带宽积	频率 = 20kHz , $R_L = 1\text{k}\Omega$	● 35	50		MHz
SR	转换速率 (注 11)	$A_V = -2$, $R_L = 1\text{k}\Omega$	● 18	40		V/ μs
FPBW	全功率带宽 (注 12)	$V_{OUT} = 3V_{P-P}$, $R_L = 1\text{k}\Omega$	● 1.9	4.25		MHz
t_S	稳定时间	$V_{STEP} = 2\text{V}$, $A_V = -1$, $R_L = 1\text{k}\Omega$, 0.1%		330		ns

(LTC6244H) 凡标注 ● 表示该指标适合 -40°C 至 125°C 的温度范围, 否则仅指 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。 $V_S = 5\text{V}$, 0V , $V_{CM} = 2.5\text{V}$, 除非特别注明。

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{OS}	输入失调电压 (注 4)	MS8 封装	●	40	125	μV
					400	μV
V_{OS}	匹配 (通道至通道) (注 5)	MS8 封装	●	40	160	μV
					400	μV
TC V_{OS}	输入失调电压漂移, MS8 封装 (注 6)		●	0.7	2.5	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
I_B	输入偏置电流 (注 4, 7)		●	1	2	pA
						nA
I_{OS}	输入失调电流 (注 4, 7)		●	0.5	250	pA
						pA
V_{CM}	输入电压范围	由 CMRR 来保证	● 0		3.5	V
CMRR	共模抑制	$0\text{V} \leq V_{CM} \leq 3.5\text{V}$	● 74			dB
	CMRR 匹配 通道至通道 (注 5)		● 72			dB

电特性 (LTC6244H) 凡标注 ● 表示该指标适合 -40°C 至 125°C 的温度范围, 否则仅指 $T_A = 25^{\circ}\text{C}$ 。 $V_S = 5\text{V}$, 0V , $V_{CM} = 2.5\text{V}$, 除非特别注明。

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
A_{VOL}	大信号电压增益	$V_O = 1\text{V}$ 至 4V $R_L = 10\text{k}$ 至 $V_S/2$	●	350		V/mV
		$V_O = 1.5\text{V}$ 至 3.5V $R_L = 1\text{k}$ 至 $V_S/2$	●	125		V/mV
V_{OL}	输出电压摆幅低 (注 9)	无负载	●		40	mV
		$I_{SINK} = 1\text{mA}$	●		85	mV
		$I_{SINK} = 5\text{mA}$	●		325	mV
V_{OH}	输出电压摆幅高 (注 9)	无负载	●		40	mV
		$I_{SINK} = 1\text{mA}$	●		85	mV
		$I_{SINK} = 5\text{mA}$	●		325	mV
PSRR	电源抑制	$V_S = 2.8\text{V}$ 至 6V , $V_{CM} = 0.2\text{V}$	●	75		dB
	PSRR 匹配 通道至通道 (注 5)		●	73		dB
	最小电源电压 (注 10)		●	2.8		V
I_{SC}	短路电流		●	20		mA
I_S	每个放大器的电源电流		●	6.25	7.4	mA
GBW	增益带宽积	频率 = 20kHz , $R_L = 1\text{k}\Omega$	●	30		MHz
SR	转换速率 (注 11)	$A_V = -2$, $R_L = 1\text{k}\Omega$	●	17		V/ μs
FPBW	全功率带宽 (注 12)	$V_{OUT} = 3V_{P-P}$, $R_L = 1\text{k}\Omega$	●	1.8		MHz

(LTC6244H) 凡标注 ● 表示该指标适合 -40°C 至 125°C 的温度范围, 否则仅指 $T_A = 25^{\circ}\text{C}$ 。 $V_S = 3\text{V}$, 0V , $V_{CM} = 1.5\text{V}$, 除非特别注明。

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{OS}	输入失调电压 (注 4)	MS8 封装	●	40	175	μV
					400	μV
	V_{OS} 匹配(通道至通道) (注 5)	MS8 封装	●	40	200	μV
					420	μV
I_B	输入偏置电流 (注 4, 7)		●	1		pA
					2	nA
I_{OS}	输入失调电流 (注 4, 7)		●	0.5		pA
					250	pA
V_{CM}	输入电压范围	由 CMRR 来保证	●	0	1.5	V
CMRR	共模抑制	$0\text{V} \leq V_{CM} \leq 1.5\text{V}$	●	70		dB
	CMRR 匹配 通道至通道 (注 5)		●	68		dB
A_{VOL}	大信号电压增益	$V_O = 1\text{V}$ 至 2V $R_L = 10\text{k}$ 至 $V_S/2$	●	75		V/mV
V_{OL}	输出电压摆幅低 (注 9)	无负载	●		30	mV
		$I_{SINK} = 1\text{mA}$	●		110	mV
V_{OH}	输出电压摆幅高 (注 9)	无负载	●		30	mV
		$I_{SOURCE} = 1\text{mA}$	●		110	mV
PSRR	电源抑制	$V_S = 2.8\text{V}$ 至 6V , $V_{CM} = 0.2\text{V}$	●	75		dB

电 特 性 (LTC6244H) 凡标注 ● 表示该指标适合 -40℃ 至 125℃ 的温度范围，否则仅指 T_A = 25℃。V_S = 5V，0V，V_{CM} = 2.5V，除非特别注明。

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
	PSRR 匹配 (通道至通道) (注 5)		73			dB
	最小电源电压 (注 10)	●	2.8			V
I _{SC}	短路电流	●	5			mA
I _S	每个放大器的电源电流	●		4.8	5.8	mA
GBW	增益带宽积	频率 = 20kHz，R _L = 1kΩ	●	28		MHz

- 注 1：**高于“绝对最大额定值”部分所列数值的应力有可能对器件造成永久性的损害。在任何绝对最大额定值条件下暴露的时间过长都有可能影响器件的可靠性和使用寿命。

注 2：如果输出被无限期短路，则可能需要使用一个散热器来把结温保持在绝对最大额定值以下。

注 3：LTC6244C/LTC6244HVC 保证在 0℃ 至 70℃ 的范围内满足规定性能要求，并按照 -40℃ 至 85℃ 的规定性能要求来设计和进行特性分析，且有望达到相关标准，但在这些温度条件下未进行测试或品质保证 (QA) 采样。LTC6244I/LTC6244HVI 保证在 -40℃ 至 85℃ 的温度范围内满足规定性能要求。LTC6244H 保证在 -40℃ 至 125℃ 的温度范围内满足规定性能要求。

注 4：对 ESD (静电放电) 敏感的器件。LTC6244 在内部使用了大量的 ESD 保护器件；然而，高静电放电会损坏器件或使器件性能下降。应采用正确的 ESD 处理预防措施。

注 5：匹配参数指的是 LTC6244 的两个放大器之间的差异。CMRR 和 PSRR 匹配的定义如下：CMRR 和 PSRR 是在放大器上测量的 (单位：μV/V)。差异在匹配侧之间进行计算 (单位：μV/V)。计算结果被转换为 dB。
- 注 6：**该参数未经全面测试。

注 7：该规格受限于高速自动化测试性能。请参见“典型性能 特征”曲线，以了解实际的典型性能。

注 8：电流噪声由下式计算：i_n = (2qI_B)^{1/2}，式中的 q = 1.6 × 10⁻¹⁹ 库仑。高达 50GΩ 的源电阻的噪声对电流噪声的分布起主导作用。请参见“典型性能特征”中的“噪声电流与频率的关系曲线”。

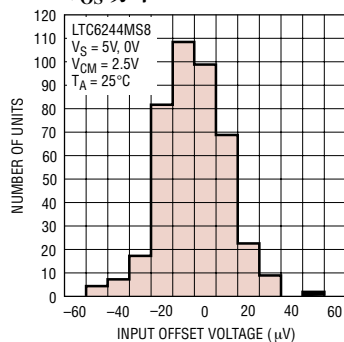
注 9：输出电压摆幅在输出和电源轨之间进行测量。

注 10：最小电源电压由电源抑制比测试来保证。

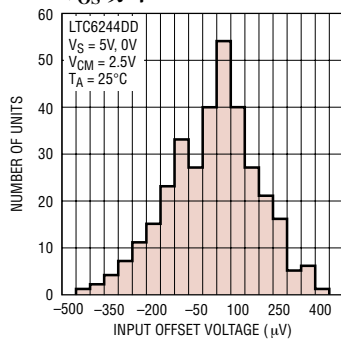
注 11：转换速率是在增益为 -2 且 R_F = 1k 和 R_G = 500Ω 的条件下测量的。V_{IN} = ±1V，V_{OUT} 转换速率在 -1V 和 +1V 之间进行测量。在 LTC6244HV/LTC6245HV 上，V_{IN} = ±2V，V_{OUT} 转换速率在 -2V 和 +2V 之间进行测量。

注 12：满功率带宽是从转换速率计算而得的：FPBW = SR / 2πV_p。

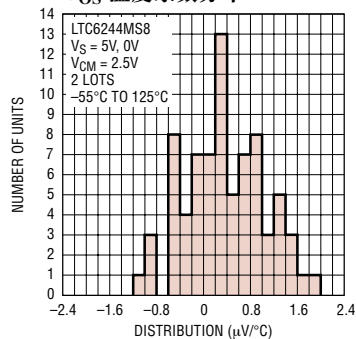
典型性能特征

V_{OS} 分布

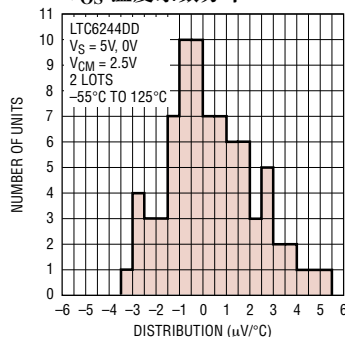
6244 G01

V_{OS} 分布

6244 G02

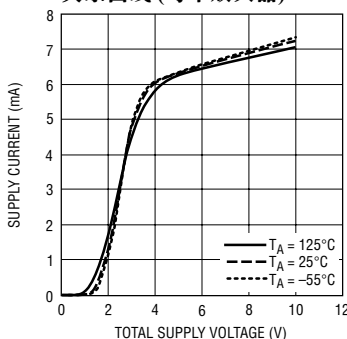
V_{OS} 温度系数分布

6422 G03

V_{OS} 温度系数分布

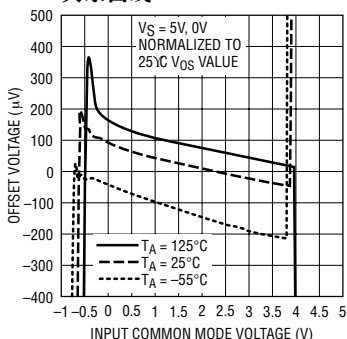
6422 G19

电源电流与电源电压的关系曲线 (每个放大器)



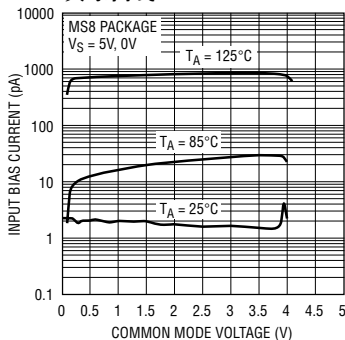
6244 G04

失调电压与输入共模电压的关系曲线



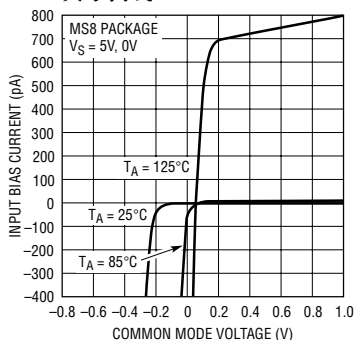
6244 G05

输入偏置电流与共模电压的关系曲线



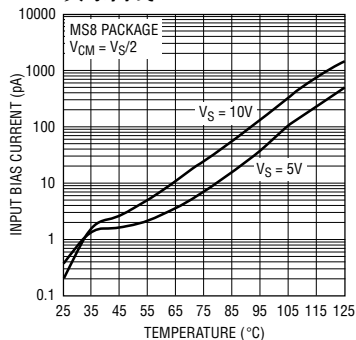
6244 G06

输入偏置电流与共模电压的关系曲线



6244 G07

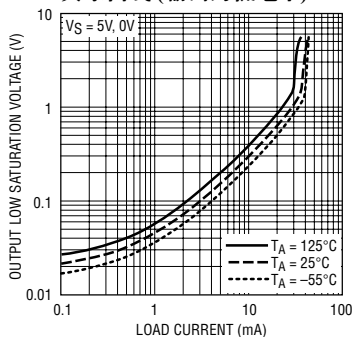
输入偏置电流与温度的关系曲线



6244 G08

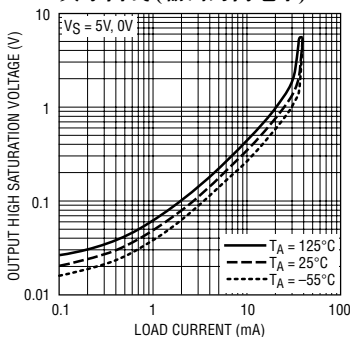
典型性能特征

输出饱和电压与负载电流的关系曲线 (输出为低电平)



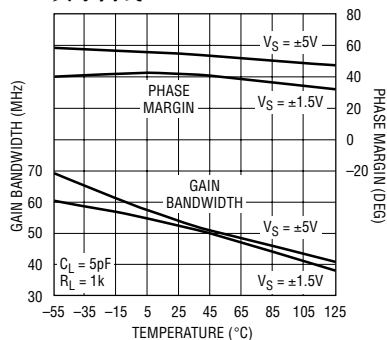
6244 G09

输出饱和电压与负载电流的关系曲线 (输出为高电平)



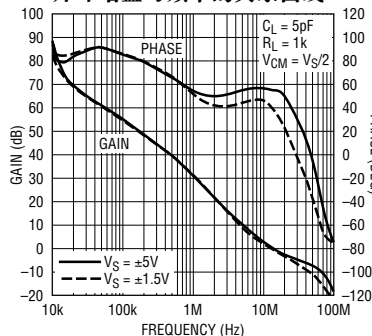
6244 G10

增益带宽和相位余量与温度的关系曲线



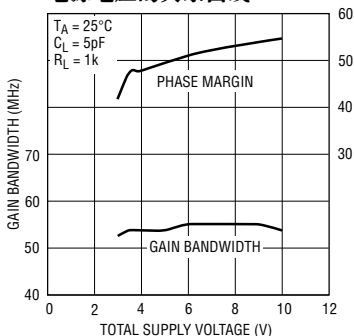
6244 G11

开环增益与频率的关系曲线



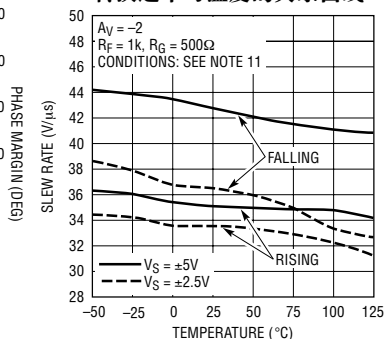
6244 G12

增益带宽和相位余量与电源电压的关系曲线



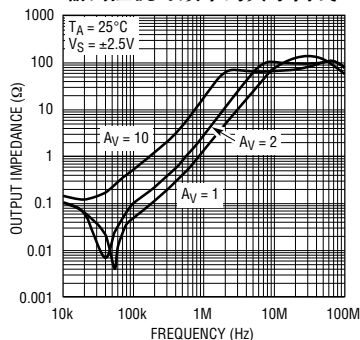
6244 G13

转换速率与温度的关系曲线



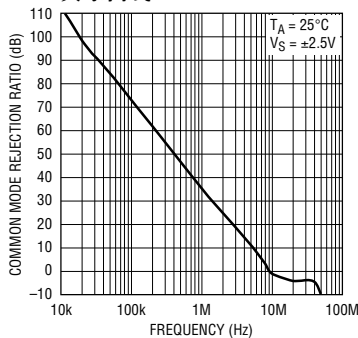
6244 G14

输出阻抗与频率的关系曲线



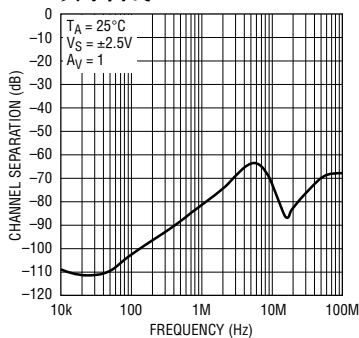
6244 G15

共模抑制比与频率的关系曲线



6244 G16

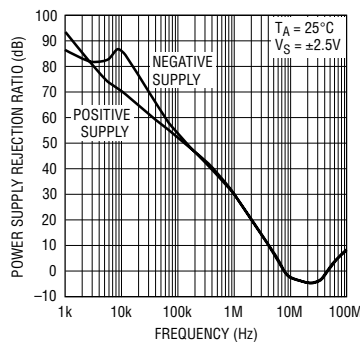
通道隔离度与频率的关系曲线



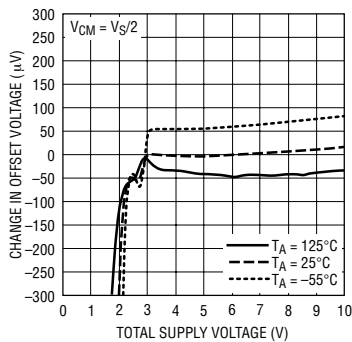
6244 G17

典型性能特征

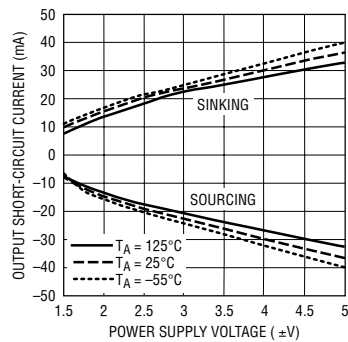
电源抑制比与频率的关系曲线



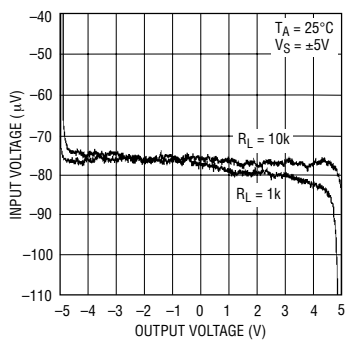
最小电源电压



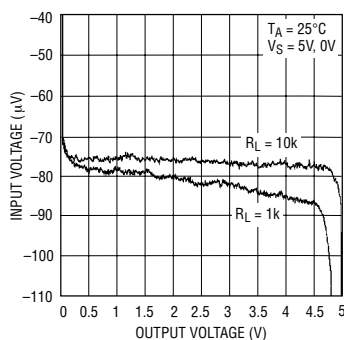
输出短路电流与电源电压的关系曲线



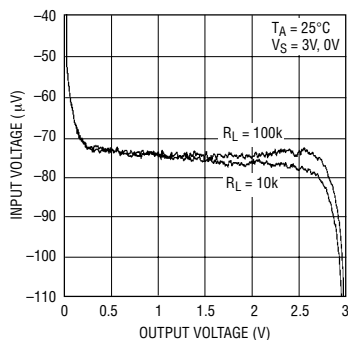
开环增益



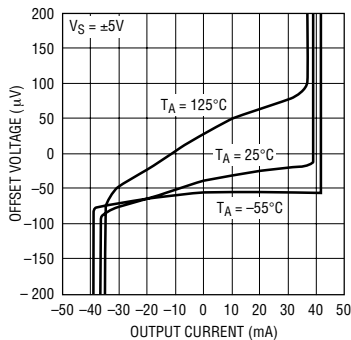
开环增益



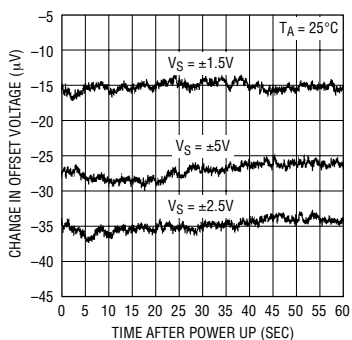
开环增益



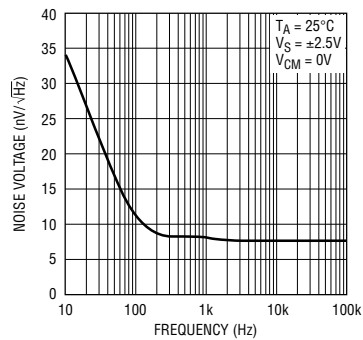
失调电压与输出电流的关系曲线



预热漂移与时间的关系曲线

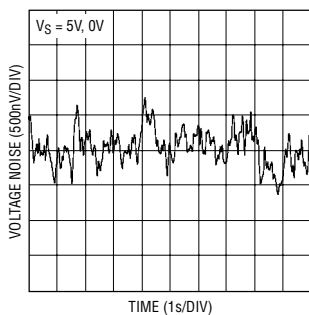


噪声电压与频率的关系曲线



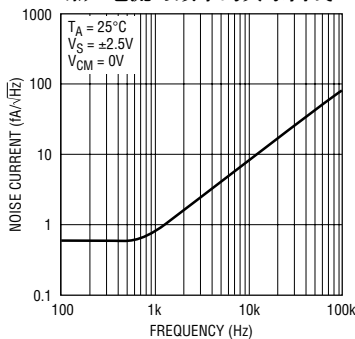
典型性能特征

0.1Hz 至 10Hz 电压噪声



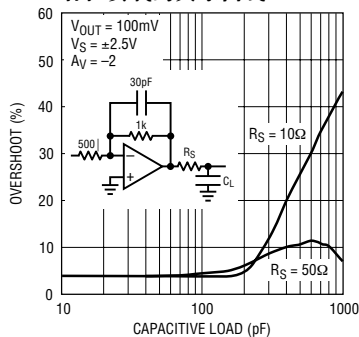
6244 G28

噪声电流与频率的关系曲线



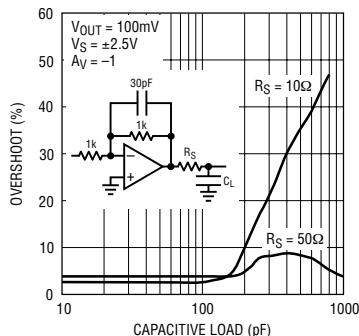
6244 G29

串联输出电阻和过冲与容性负载的关系曲线



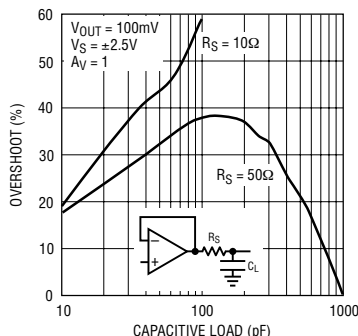
6244 G30

串联输出电阻和过冲与容性负载的关系曲线



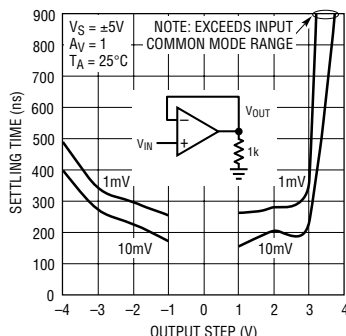
6244 G31

串联输出电阻和过冲与容性负载的关系曲线



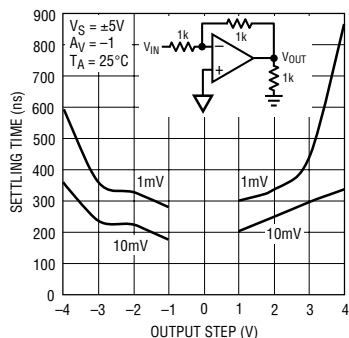
6244 G32

稳定时间与输出阶跃的关系曲线 (同相)



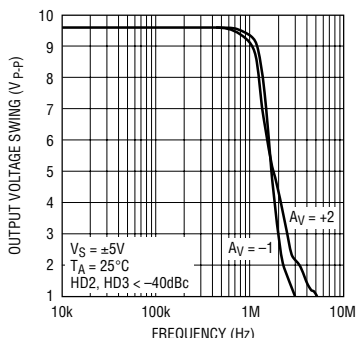
6244 G33

稳定时间与输出阶跃的关系曲线 (反相)



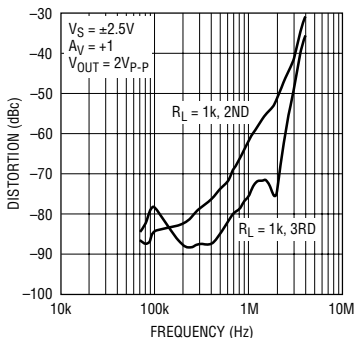
6244 G34

最大不失真输出信号与频率的关系曲线



6244 G35

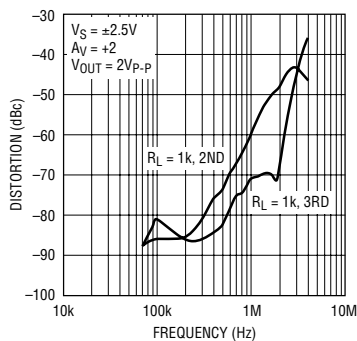
失真与频率的关系曲线



6244 G36

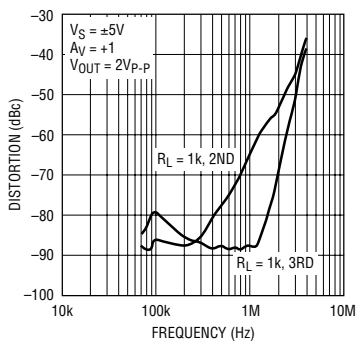
典型性能特征

失真与频率的关系曲线



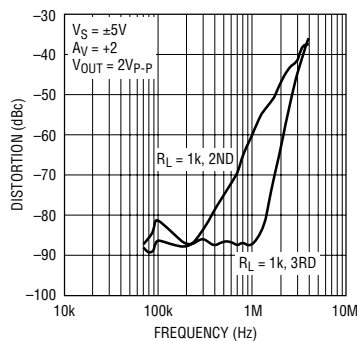
6244 G37

失真与频率的关系曲线



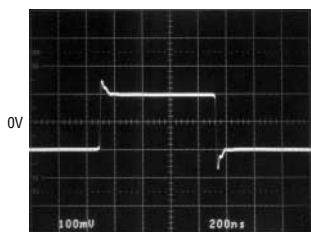
6244 G38

失真与频率的关系曲线



6244 G39

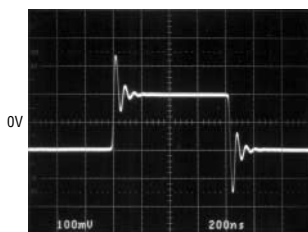
小信号响应



$V_S = \pm 2.5V$ 200ns/DIV
 $A_V = 1$
 $R_L = \infty$

6244 G40

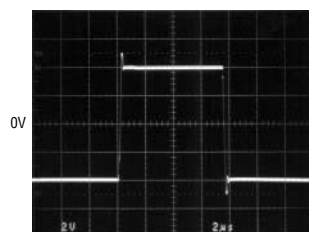
小信号响应



$V_S = \pm 2.5V$ 200ns/DIV
 $A_V = 1$
 $R_L = \infty$
 $C_L = 75pF$

6244 G41

大信号响应



$V_S = \pm 5V$ 2μs/DIV
 $A_V = 1$
 $R_L = \infty$

6244 G42

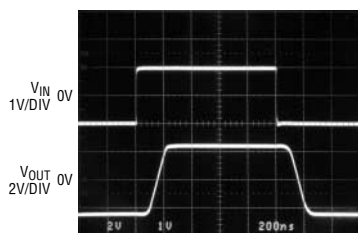
大信号响应



$V_S = \pm 2.5V$ 200ns/DIV
 $A_V = -1$
 $R_L = 1k$

6244 G43

输出过驱动恢复



$V_S = \pm 2.5V$ 200ns/DIV
 $A_V = 3$
 $R_L = 3k$

6244 G44

应用信息

放大器特性

图1 示出了 LTC6244 的简化电路图, 它具有一对低噪声输入晶体管 M1 和 M2。一个简单的折叠式共射共基放大器 Q1、Q2 和 R1、R2 允许输入级摆动至负电源轨, 并执行至差分驱动发生器的电平移动。通过对输入级进行激光修整来实现低失调电压。

电容器 C_1 用于降低单位增益的穿越频率并改善频率稳定性, 而不会使放大器的增益带宽发生劣化。电容器 C_M 负责设定放大器的总增益带宽。差分驱动发生器向晶体管 M_3 和 M_4 (它们使输出轨至轨摆动) 输送信号。

图 2 中的照片示出了当放大器被连接成一个电压跟随器时对一个输入过驱动的输出响应。如果负向输入信号小于 V^- (一个二极管压降), 则不会出现倒相。对于大于 V^- (一个二极管压降) 的输入信号, 应采用一个串联电阻器 R_S 把电流限制为 3mA, 以避免发生倒相。

输入共模电压范围从 V^- 延伸至 $V^+ - 1.5V$ 。在单位增益电压跟随器应用中,当由于施加了一个与正

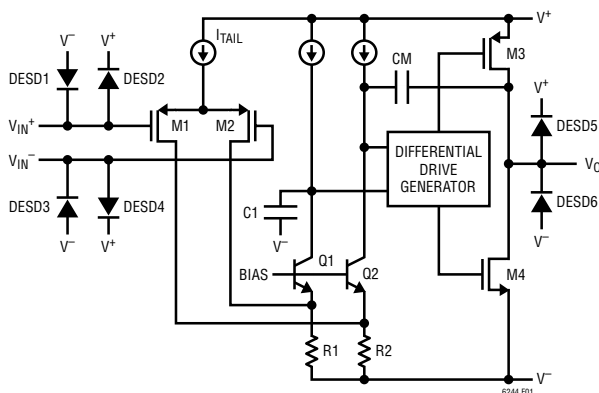


图1：简化电路图

电源轨相差1V的信号而超出该范围的时候，将会在输出端产生低电平不稳定性。给放大器加载几百微安的电流将减轻或消除该不稳定性的问题。

ESD

如图1所示，LTC6244 在所有的输入和输出端上都布设了反向偏压ESD保护二极管。这些二极管可保护放大器免遭高达4kV的ESD放电的损害。如果这些引脚的电压被强制超过任一电源电压，则未经限制的电流将流过这些二极管。如果该电流的持续时间短于1s且被限制为100mA或更小，则不会损坏器件。

放大器输入偏置电流是这些ESD二极管的漏电流。如“典型性能特征”中的曲线所示,该漏电流是温度以及放大器共模电压的一个函数。

噪声

LTC6244 在 0.1Hz 至 10Hz 区域内呈现出很低的 $1/f$ 噪声。该 $1.5\mu\text{V}_{\text{P-P}}$ 噪声使得这些运算放大器能够

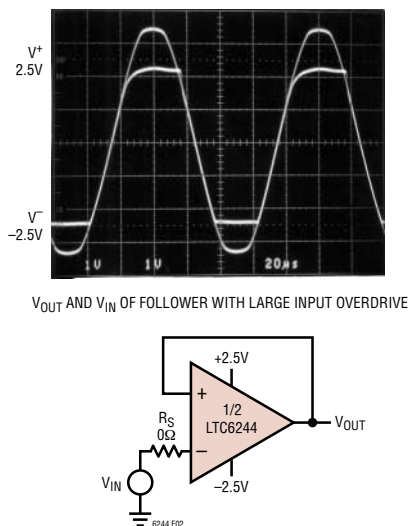


图 2：单位增益跟随器测试电路

应用信息

应用于众多高阻抗低频率应用，而零漂移放大器因其输入采样特性的缘故有可能不适合此类应用。

在 1kHz 以上的频域中，LTC6244 同样显现出上佳的噪声电压性能。在该频域内，可利用特定应用的总源电阻来轻松地控制噪声。特别地，这些放大器呈现出一个 4k 电阻器的噪声，这就意味着需要把源电阻和反馈电阻保持于该阻值或更小的阻值，即： $R_S + R_G \parallel R_{FB} \leq 4k$ 。在该总源阻抗以上，噪声电压将不受放大器的支配。

噪声电流可由下式来估算： $i_n = \sqrt{(2qI_B)}$ ，式中的 $q = 1.6 \cdot 10^{-19}$ 库仑。使 $\sqrt{(4kTR\Delta f)} = R\sqrt{(2qI_B\Delta f)}$ 可见：对于低于 50GΩ 的源电阻器，放大器噪声受源电阻的支配。请参见“典型性能特征”中的“噪声电流与频率的关系曲线”。

采用了专有设计技术，以获得低 1/f 噪声和低输入电容。当放大器与高源电阻器和反馈电阻器一起使用时，低输入电容是重要。图 1 中，来自放大器尾电流源 I_{TAIL} 的高频噪声会通过输入电容耦合，并出现在这些大阻值的源电阻器和反馈电阻器的两端。

稳定性

这些运算放大器的上佳噪声性能可归因于差分对之中的大输入器件。在几百 kHz 以上的频率条件下，如果不对输入电容进行检查，则它会引发放大器稳定性问题。当运算放大器周围的反馈为阻性时

(R_F)， R_F 、源电阻、源电容 (R_S 、 C_S) 和放大器输入电容将生成一个极点。在低增益配置中，即使 R_F 和 R_S 的阻值为 kΩ 级 (图 3)，该极点也将会产生过大的相移，并有可能产生振荡。把一个小电容器 C_F 与 R_F 并联可消除这一问题。

实现低输入偏置电流

DD 封装是无引线型封装，并在封装下方与 PCB 形成连接。在把该器件焊接至 PCB 的过程中所使用的焊剂会形成漏电流通路，并使器件的输入偏置电流性能劣化。由于背部衬垫在内部与 V^- 相连，因此所有的输入都容易受到影响。当输入电压或 V^- 发生变化时，将形成一条漏电通路并改变观测输入偏置电流。为了获得最低的偏置电流，应采用 MS8 封装的 LTC6244。

光电二极管放大器

光电二极管可分为两类：高电容 (30pF 至 3000pF) 的大面积光电二极管和较小电容 (10pF 或更小) 的光电二极管。为了获得最佳的信噪比性能，最常见的做法是采用一个跨阻放大器 (由一个反相运算放大器和一个反馈电阻器组成) 来把光电二极管电流转换成电压。在低噪声放大器设计中，大面积光电二极管放大器需要更加关注的是降低运算放大器输入电压噪声，而小面积光电二极管放大器则需要把注意力更多地放在降低运算放大器输入电流噪声和寄生电容上。

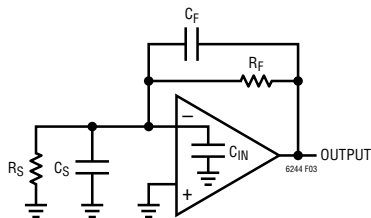


图 3：补偿输入电容

应用信息

大面积光电二极管放大器

图 4a 示出了一个简单的大面积光电二极管放大器。光电二极管的电容为 3650pF (标称值为 3000pF)，这对电路的噪声性能有显著的影响。例如：在 10kHz 频率条件下，光电二极管电容等同于一个 4.36k Ω 的阻抗，因此，采用 1M Ω 反馈电阻器的运算放大器电路在该频率下具有一个 $NG = 1 + 1M/4.36k = 230$ 的噪声增益。于是，LTC6244 的输入电压噪声到达输出端时成为 $NG \cdot 7.8nV/\sqrt{Hz} = 1800nV/\sqrt{Hz}$ ，从图 4b 所示的电路输出噪声频谱中便可清楚地看出这一点。请注意，我们尚未把运算放大器电流噪声 (或增益电阻器的 130nV/ \sqrt{Hz}) 考虑在内，不过，与运

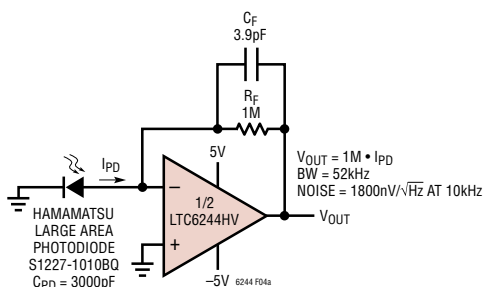


图 4a：大面积光电二极管跨阻放大器

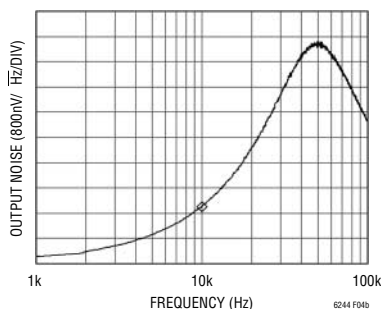


图 4b：图 4a 所示电路的输出噪声频谱密度。在 10kHz 频率条件下，1800nV/ \sqrt{Hz} 输出噪声几乎完全是由 LTC6244 的 7.8nV 电压噪声以及高光电二极管电容中的 1M 反馈电阻器的高噪声增益所致。

算放大器电压噪声和噪声增益相比，这些显然可以忽略。作为参考：该电路的 DC 输出失调约为 100 μV ，带宽为 52kHz，而总噪声是在 100kHz 的测量带宽内进行测量的 (在 1.7mV_{RMS} 的条件下)。

图 5a 示出了该电路的改良型电路，其中，利用一个 1nV/ \sqrt{Hz} JFET 对大二极管电容进行了自举。该耗尽型 JFET 具有约 -0.5V 的 V_{GS} ，因此， R_{BIAS} 强制它在刚刚超过 1mA 的漏电流条件下运作。当按照图 5a 所示进行连接时，光电二极管具有 V_{GS} 的反向偏压，因此其电容将比前一种情形略低 (测量值为 2640pF)，但是，最剧烈的影响是由自举产生的。图 5b 示出了新电路的输出噪声。10kHz 频率条件下的噪声现在为 220nV/ \sqrt{Hz} ，而 1M 反馈电阻器的 130nV/ \sqrt{Hz} 热噪声在低频条件下是可观察的。发生的情况是：运算放大器的 7.8nV/ \sqrt{Hz} 在效果上被 JFET 的 1nV/ \sqrt{Hz} 所取代。这是因为 1M 反馈电阻器不再“回溯”至大光电二极管电容中，而是回溯至一个 JFET 栅电容、一个运算放大器输入电容和一些寄生电容中，总电容约为 10pF。低噪声 JFET 的栅至漏极电压加在大光电二极管电容的两端。如前文所述，在 10kHz 频率下进行简单的计算后得出：光电二极管电容似乎是 6k Ω ，因此，JFET 的 1nV/ \sqrt{Hz} 将产生一个 $1nV/6k = 167fA/\sqrt{Hz}$ 的电流噪声。该电流噪声流过 1M 反馈电阻器，于是在输出端上表现为 167nV/ \sqrt{Hz} 。增加电阻器的 130nV/ \sqrt{Hz} (以 RMS 值) 将得出 210nV/ \sqrt{Hz} 的总计算噪声密度，与图 5b 中所示的测量噪声十分吻合。另一个重大的改进是带宽，现在超过了 350kHz，这是因为自举导致补偿反馈电容减小。请注意，自举并未影响放大器的 DC 准确度，只是使栅电流增加了几个皮安。

该电路有一个缺点。大多数光电二极管电路都需要设定所施加的反向偏压的大小，不管它是 0V、5V 还是 200V。该电路具有一个约 0.5V 的固定反向偏压 (由 JFET 所规定)。

应用信息

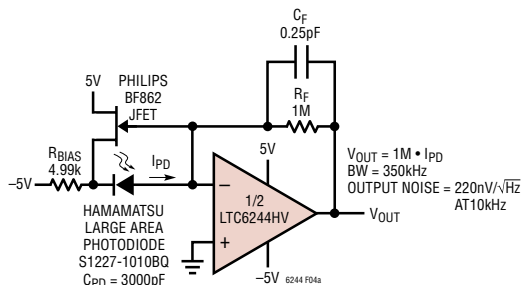


图 5a：大面积光电二极管自举

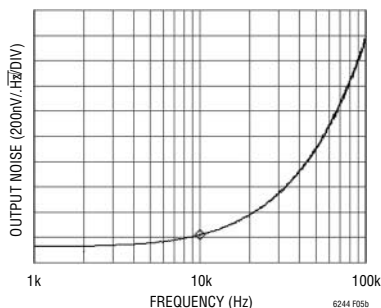


图 5b：图 5a 所示电路的输出噪声频谱密度。简单的 JFET 自举大幅度地改善了噪声 (和带宽)。10kHz 频率条件下的噪声密度现为 $220\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ ，比原先降低了 8.2 倍左右。这主要是由于自举效应 (即：采用 JFET 的 $1\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ 替换了运算放大器的 $7.8\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$) 所致。

解决方案如图 6a 中的电路所示，它采用一个电容器-电阻器来实现自举的 AC 好处在于同时在光电二极管上提供不同的反向 DC 电压。JFET 仍然在相同的电流条件下运行，但可以给光电二极管施加一个任意大小的反向偏压。图 6b 示出了该电路在施加 0V 光电二极管反向偏压时的输出噪声频谱。与图 4a 中的原始电路一样，光电二极管电容仍为 3650pF。该 0V 偏压条件下的噪声曲线图表明：仅凭借自举便可使噪声下降 6.2 倍 (在 10kHz 频率下从 $1800\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ 降至 $291\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$)，这与光电二极管电容无关。然而，现在可通过提供反向偏压来任意地减

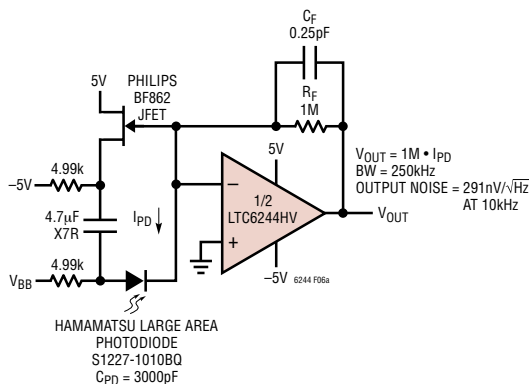


图 6a：在施加了任意的光电二极管偏置电压 V_{BB} 的情况下，增设一个电容器和电阻器可获得自举的好处。

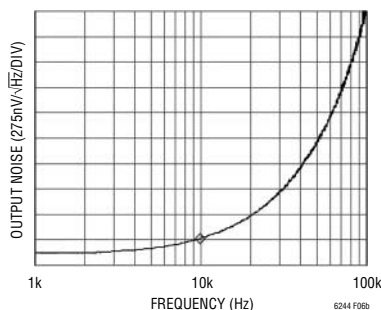


图 6b：图 6a 所示电路的输出频谱 (光电二极管被施加了 0V 偏压)。和在图 4a 所示的原始电路中一样，光电二极管电容是备用的。然而，可通过提供反向偏压来任意地减小光电二极管电容。该曲线图显示：仅自举便使 10kHz 噪声密度下降了 5.2 倍 (从 $1800\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ 降至 $291\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$)。

小光电二极管电容，而且，也可对光电二极管施加反向偏压，以支持用于正向或负向输出的负极或正极连接。

如本数据表末页上的电路所示：通过并联 4 个 JFET 可进一步地降低噪声 (在 10kHz 频率下获得 $152\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ 的噪声电压密度)，与图 4a 中的基本光电二极管电路相比，噪声下降了 12 倍。

应用信息

小面积光电二极管放大器

小面积光电二极管具有非常低的电容，通常低于 10pF (有些甚至低于 1pF)。它们的低电容使其成为比大面积光电二极管更接近于高频的电流源。小面积光电二极管放大器设计所面临的挑战之一是维持低输入电容，这样，电压噪声将不会成为问题，而且噪声将主要是电流噪声。图 7 示出了一款采用 LTC6244 的简单的小面积光电二极管放大器。放大器的输入电容由 C_{DM} 和一个 C_{CM} 组成 (因为正输入端

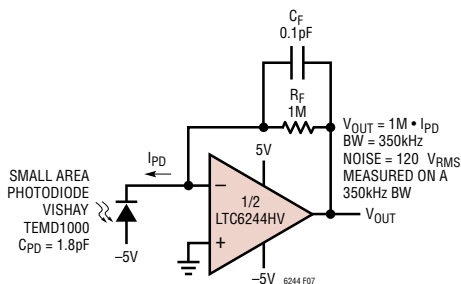


图 7：采用标准 TIA 配置的 LTC6244

接地)，或约为 6pF 的总电容。小型光电二极管具有 1.8pF 电容，因此放大器的输入电容在总电容中居支配地位。小反馈电容器是一个实际元件 (AVX Accu-F 系列)，但它也与运算放大器引线、电阻器和寄生电容相并联，所以实际的总反馈电容可能在 0.4pF 左右。这之所以重要，是因为它设定了电路的补偿，以及运算放大器增益带宽和电路带宽。如图所示，该电路具有一个 350kHz 带宽，在该带宽内的测量输出噪声为 120 μ V_{RMS}。

图 8a 中的电路做了少许改进。操作仍为跨阻抗模式，负责设定增益的 R_F 为 1M Ω 。然而，插入了一个增益为 3 的同相输入级 A1，其后则是平常的反相级 (由 A2 来执行)。请注意这样做实现了什么？由 R2:R1 反馈对放大器输入电容进行了自举，从而消除了 A1 的输入 C_{DM} (3.5pF) 的影响，并只留下一个 C_{CM} (2.1pF)。在引脚 5、6 和 7 上选择用于输入放大器的合适运算放大器，以消除正 (+) 输入端的额外引脚至引脚电容。MSOP 封装拐角上的引线电容仅为 0.15pF 左右。这种同相配置的使用实现了输入电容的最小化。

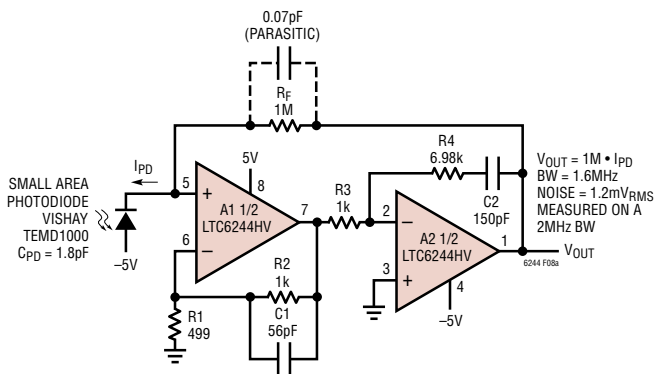


图 8a：同时采用两个运算放大器来实现较高的带宽。A1 在环路内部提供了一个数值为 3 的增益，从而增加了增益带宽乘积。这对 A1 输入端两端的 C_{DM} 起到了自举作用，因而减小了放大器输入电容。反相由 A2 来提供，这样光电二极管便进入一个同相输入。选择了引脚 5 (因为它位于封装的拐角处)，从而消除了一个引线电容。

应用信息

现在，放大器输入端的总电容为 C_{CM} (2.1pF) 与光电二极管电容 C_{PD} (1.8pF) 之和，或者说，如果把寄生电容考虑在内，则大约为 4pF。例如，在 1MHz 频率下，并联阻抗为 $X_C = 1/(2\pi fC) = 39.8k\Omega$ ，因此，1MHz 频率条件下的噪声增益为 $NG = 1 + R_f/X_C = 26$ 。在考虑了 $R1 \sim R3$ 的作用、第二级的噪声以及电压噪声确实会随着频率的上升而增加，得出该放大器的输入电压噪声约为 $15nV/\sqrt{Hz}$ 。把噪声增益与输入电压噪声相乘可得出电压噪声所引起的输出噪声密度，即： $26 \cdot 15nV/\sqrt{Hz} = 390nV/\sqrt{Hz}$ 。但是，图 8b 中的噪声频谱密度曲线图却显示：1MHz 频率条件下的输出噪声为 $782nV/\sqrt{Hz}$ 。额外的输出噪声是由输入电流噪声 (与反馈阻抗相乘) 造成的。因此，虽然图 8a 中的电路确实增加了带宽，但它在降低噪声方面并无优势。不过，请注意：现在的 $1.2mV_{RMS}$ 噪声是在一个 2MHz 的带宽内测得的，而不是在前一例子的 350kHz 带宽内测量的。

低噪声全差分缓冲器/放大器

在差分信号处理电路中，常常需要在不给电路加载

或增添显著噪声的情况下监视一个差分信号源。此外，在相当大的带宽内给低电平信号增加增益是极为有用的。低噪声、高阻抗差分放大器的一个典型应用便是 RFID (射频识别) 接收器的基带电路。UHF RFID 接收器的基带信号通常是位于一个解调器 (其差分输出阻抗在 100Ω 至 400Ω 的范围内) 输出端上的低电平差分信号。该信号的带宽为 1MHz 或更小。

图 9a 中的电路采用 LTC6244 来构成一款低噪声全差分放大器。该放大器的增益、输入阻抗和 -3dB 带宽规格可单独拟订。在已知期望增益、输入阻抗和 -3dB 带宽的情况下，即可利用图 9b 中给出的公式来计算 R_G 、 C_F 和 C_{IN} 。该放大器的共模增益等于 1 ($V_{OUTCM} = V_{INCM}$)，而且与电阻器匹配无关。图 9a 电路中的元件参数值实现了一个 970kHz、增益 = 5 的差分放大器 (具 $4k$ 输入阻抗)。输出差分 DC 失调通常小于 $500\mu V$ 。图 10 示出了差分输入所导致的噪声电压密度。在 1MHz 带宽内，总输入所导致的噪声为 $16\mu V_{RMS}$ 。

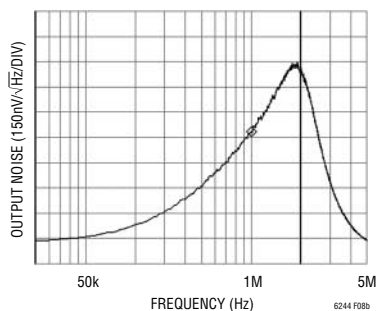


图 8b：图 8a 所示电路的输出噪声频谱。1MHz 频率下的噪声为 $782nV/\sqrt{Hz}$ ，这主要是由于输入电流噪声会随着频率的上升而增加所致。

应用信息

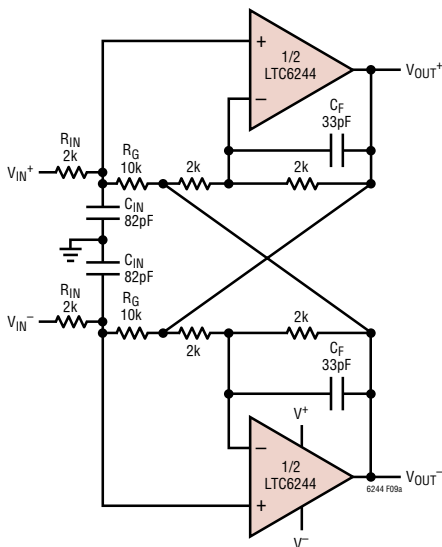


图 9a：低噪声全差分缓冲器/放大器 ($f_{-3dB} = 970\text{kHz}$ ，增益 = 5， $R_{IN} = 4\text{k}$)

$$\text{输入阻抗} = 2 \cdot R_{IN}$$

$$\text{增益} = \frac{V_{OUT+} - V_{OUT-}}{V_{IN+} - V_{IN-}} = \frac{R_G}{R_{IN}}$$

$$\text{最大增益} = \frac{5\text{MHz}}{f_{3dB}}$$

$$C_F = \frac{1}{4398 \cdot f_{3dB} \cdot (\text{增益} + 2)}$$

$$C_{IN} = \frac{\text{增益} + 2}{8.977 \cdot \text{增益} \cdot R_{IN} \cdot f_{3dB}}$$

$$f_{3dB} = \frac{1}{\sqrt{4000 \cdot \pi^2 \cdot R_G \cdot C_F \cdot C_{IN}}}$$

图 9b：用于图 9a 电路的设计公式

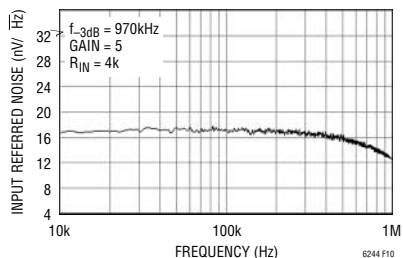


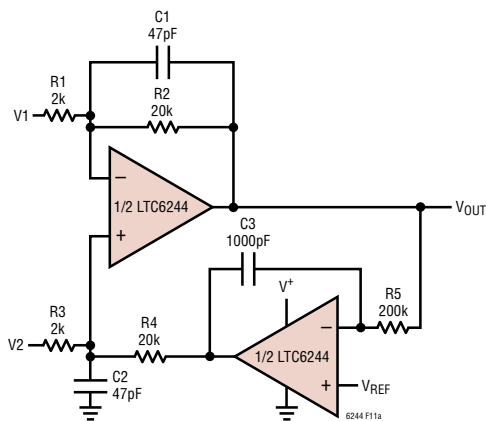
图 10：差分输入所导致的噪声

低噪声 AC 差分放大器

在宽带传感器和转换器的信号处理中，经常需要采用一个低噪声放大器来为处于几百 Hz 至几百 kHz 频率范围内的低电平 AC 差分信号提供增益。此外，放大器必须抑制共模噪声信号，而且其输入阻抗应高于差分源阻抗。典型应用包括声纳、音响和超声系统中的压电传感器，以及在过程控制和机器人技术中用于位移测量的 LVDT（线性差动变压器）。

图 11a 中的电路是一款低噪声、单电源 AC 差分放大器。该放大器的低频 -3dB 带宽是采用电阻器 R5 和电容器 R3 来设定的，而高频 -3dB 带宽则是利用 R2 和 C1 来设定的。输入共模 DC 电压可在地电位至 V^+ 之间变化，而输出 DC 电压则等于 V_{REF} 电压。放大器的增益为电阻器 R2 与 R1 的阻值之比 ($R_4 = R_2$ 且 $R_3 = R_1$)。图 11a 电路的元件参数值实现了一个增益 = 10、输入所导致的电压噪声密度 = $12\text{nV}\sqrt{\text{Hz}}$ 的 800Hz 至 160kHz AC 放大器，如图 11b 所示。在 500Hz 至 200kHz 的带宽内，总输入所导致的宽带噪声为 $4.5\mu\text{VRMS}$ 。

应用信息



$$V_{OUT} = GAIN \cdot (V2 - V1) + V_{REF}$$

$$GAIN = \frac{R2}{R1} \quad R3 = R1, R4 = R2, C1 = C2$$

$$BANDWIDTH = f_{HI} - f_{LO}$$

$$f_{HI} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot R2 \cdot C1}, f_{LO} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot R5 \cdot C3}$$

图 11a：低噪声 AC 差分放大器
(带宽为 800Hz 至 160kHz，增益 = 10)

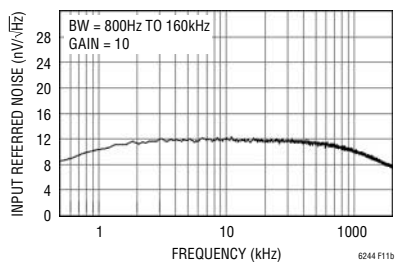


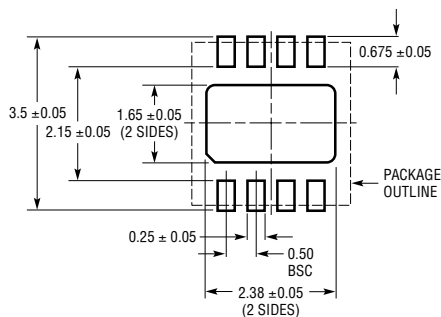
图 11b：输入所导致的噪声

封装描述

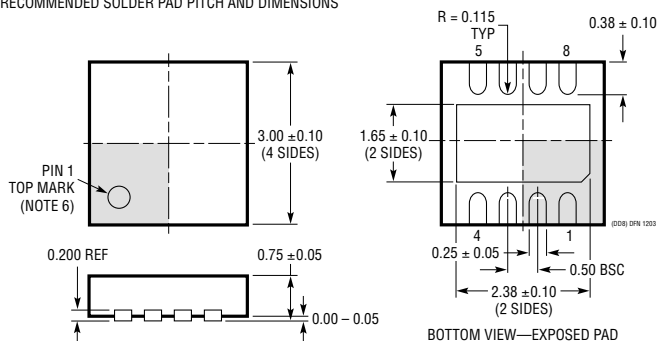
DD 封装

8 引脚塑料 DFN (3mm × 3mm)

(参考 LTC DWG # 05-08-1698)



RECOMMENDED SOLDER PAD PITCH AND DIMENSIONS

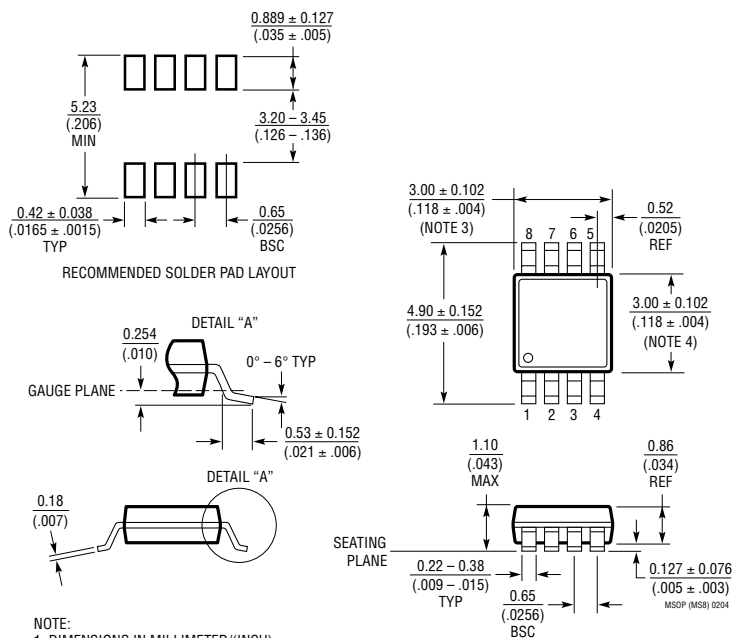


NOTE:

1. DRAWING TO BE MADE A JEDEC PACKAGE OUTLINE M0-229 VARIATION OF (WEED-1)
2. DRAWING NOT TO SCALE
3. ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
4. DIMENSIONS OF EXPOSED PAD ON BOTTOM OF PACKAGE DO NOT INCLUDE MOLD FLASH. MOLD FLASH, IF PRESENT, SHALL NOT EXCEED 0.15mm ON ANY SIDE
5. EXPOSED PAD SHALL BE SOLDER PLATED
6. SHADED AREA IS ONLY A REFERENCE FOR PIN 1 LOCATION ON TOP AND BOTTOM OF PACKAGE

封装描述

MS8 封装
8 引脚塑料 MSOP
(参考 LTC DWG # 05-08-1660)

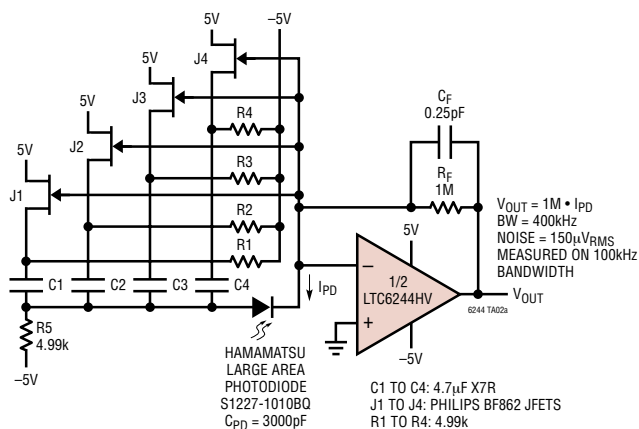


NOTE:

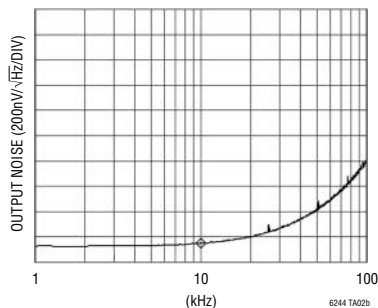
1. DIMENSIONS IN MILLIMETER/(INCH)
2. DRAWING NOT TO SCALE
3. DIMENSION DOES NOT INCLUDE MOLD FLASH, PROTRUSIONS OR GATE BURRS.
MOLD FLASH, PROTRUSIONS OR GATE BURRS SHALL NOT EXCEED 0.152mm (.006") PER SIDE
4. DIMENSION DOES NOT INCLUDE INTERLEAD FLASH OR PROTRUSIONS.
INTERLEAD FLASH OR PROTRUSIONS SHALL NOT EXCEED 0.152mm (.006") PER SIDE
5. LEAD COPLANARITY (BOTTOM OF LEADS AFTER FORMING) SHALL BE 0.102mm (.004") MAX

典型应用

超低噪声大面积光电二极管放大器



光电二极管放大器 输出噪声频谱密度



相关器件

器件型号	描述	备注
LTC1151	±15V 零漂移运算放大器	双高电压操作 ±18V
LT1792	低噪声精准 JFET 运算放大器	6nV/√Hz 噪声, ±15V 工作电压
LTC2050	零漂移运算放大器	2.7V 工作电压, SOT-23 封装
LTC2051/LTC2052	双通道/四通道零漂移运算放大器	LTC2050 的双通道/四通道版本 (采用 MS8/GN16 封装)
LTC2054/LTC2055	单通道/双通道零漂移运算放大器	LTC2050/LTC2051 的微功率版本 (采用 SOT-23 和 DD 封装)
LTC6241/LTC6242	双通道/四通道、18MHz CMOS 运算放大器	低噪声、轨至轨