

60MHz、轨至轨输出、 1.9nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ 、1.2mA 运算放大器系列

特 点

- 低噪声电压：1.9nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
- 低电源电流：1.2mA/放大器(最大值)
- 低失调电压：350 μV (最大值)
- 增益带宽乘积：
LT6233：60MHz； $A_V \geq 1$
LT6233-10：375MHz； $A_V \geq 10$
- 宽电源电压范围：3V 至 12.6V
- 轨至轨输出摆幅
- 共模抑制比：115dB(典型值)
- 输出电流：30mA
- 工作温度范围：-40°C 至 85°C
- LT6233 在待机模式中的电流为 10 μA (最大值)
- LT6233/LT6233-10 采用 SOT-23 封装
- 双 LT6234 集成在一个 8 引脚 SO 封装和纤巧型 DFN 封装内
- LT6235 采用 16 引脚 SSOP 封装

应 用

- 超声放大器
- 低噪声、低功率信号处理
- 有源滤波器
- 驱动 A/D 转换器
- 轨至轨缓冲器放大器

LT、LTC 和 LT 是凌特公司的注册商标。

描 述

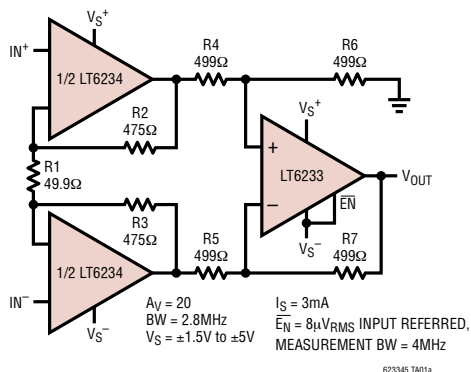
LT[®]6233/LT6234/LT6235 是单/双/四路低噪声、轨至轨输出、单位增益稳定的运算放大器，它们具有 1.9nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ 的噪声电压，每个放大器仅吸收 1.2mA 的电源电流。这些放大器把非常低噪声和电源电流与 60MHz 的增益带宽乘积、17V/ μs 的转换速率结合在一起，并针对低电源电压信号调节系统进行了优化。LT6233-10 是专门针对增益较高的应用而优化的单路放大器，可实现较高的增益带宽和转换速率。LT6233 和 LT6233-10 包括一个使能引脚，该引脚可被用来将电源电流减小至 10 μA 以下。

该放大器系列具有一个摆动在任一电源轨的 50mV 之内的输出，以最大限度地增加低电源电压应用中的信号动态范围，并针对 3.3V、5V 和 $\pm 5\text{V}$ 电源拟定了技术规格。每个放大器所具有的数值为 2.1 的 $e_n \cdot \sqrt{I_{\text{SUPPLY}}}$ 乘积令其跻身噪声性能最好的运算放大器之列。

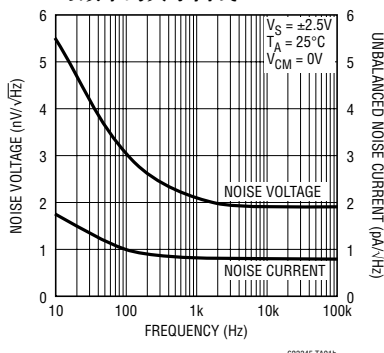
LT6233/LT6233-10 采用 6 引脚 SOT-23 封装，LT6234 双放大器则采用具有标准引脚配置的 8 引脚 SO 封装。为实现紧凑型电路布局，双放大器也采用纤巧型双列细间距无引线封装 (DFN)。LT6235 采用 16 引脚 SSOP 封装。

典型应用

低噪声低功率仪表放大器



噪声电压和不平衡噪声电流
与频率的关系曲线

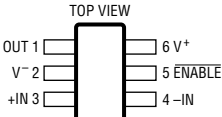
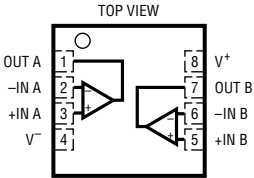
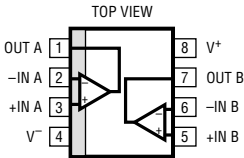
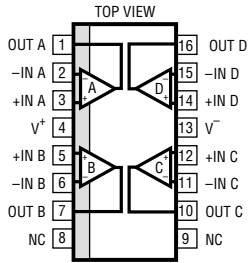


LT6233/LT6233-10/
LT6234/LT6235

绝对最大额定值 (注1)

总电源电压 (V ⁺ 至 V ⁻)	12.6V	结温	150°C
输入电流 (注2)	±40mA	结温 (DD 封装)	125°C
输出短路持续时间 (注3)	无限制	贮存温度范围	-65°C 至 150°C
工作温度范围 (注4)	-40°C 至 85°C	贮存温度范围	
规定温度范围 (注5)	-40°C 至 85°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

 TOP VIEW OUT 1 6 V⁺ V⁻ 2 5 ENABLE +IN 3 4 -IN S6 PACKAGE 6-LEAD PLASTIC TSOT-23 T_{JMAX} = 150°C, θ_{JA} = 250°C/W	产品型号	 TOP VIEW OUT A 1 V⁺ -IN A 2 OUT B 7 +IN A 3 -IN B 6 V⁻ 4 5 +IN B DD PACKAGE 8-LEAD (3mm x 3mm) PLASTIC DFN T_{JMAX} = 125°C, θ_{JA} = 160°C/W UNDERSIDE METAL CONNECTED TO V⁻ (PCB CONNECTION OPTIONAL)	产品型号
	LT6233CS6 LT6233IS6 LT6233CS6-10 LT6233IS6-10		LT6234CDD LT6234IDD
	S6 器件标记*		DD 器件标记*
	LTAFL LTAFM		LAET
 TOP VIEW OUT A 1 8 V⁺ -IN A 2 7 OUT B +IN A 3 6 -IN B V⁻ 4 5 +IN B S8 PACKAGE 8-LEAD PLASTIC SO T_{JMAX} = 150°C, θ_{JA} = 190°C/W	产品型号	 TOP VIEW OUT A 1 16 OUT D -IN A 2 15 -IN D +IN A 3 14 +IN D V⁺ 4 13 V⁻ +IN B 5 12 +IN C -IN B 6 11 -IN C OUT B 7 10 OUT C NC 8 9 NC GN PACKAGE 16-LEAD NARROW PLASTIC SSOP T_{JMAX} = 150°C, θ_{JA} = 135°C/W	产品型号
	LT6234CS8 LT6234IS8		LT6235CGN LT6235IGN
	S8 器件标记		GN 器件标记
	6234 6234I		6235 6235I

*温度等级见货运包装上的标签。对于规定工作温度范围更宽的器件，请咨询凌特公司。

LT6233/LT6233-10/ LT6234/LT6235

电特性 $T_A = 25^\circ\text{C}$, $V_S = 5\text{V}、0\text{V}$; $V_S = 3.3\text{V}、0\text{V}$; $V_{CM} = V_{OUT} = \text{半电源电压}$, $\overline{\text{ENABLE}} = 0\text{V}$, 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	LT6233S6, LT6233S6-10		100	500	μV
		LT6234S8, LT6235GN		50	350	μV
		LT6234DD		75	450	μV
	输入失调电压匹配 (通道至通道) (注 6)			80	600	μV
I_B	输入偏置电流			1.5	3	μA
	I_B 匹配 (通道至通道) (注 6)			0.04	0.3	μA
I_{OS}	输入失调电流			0.04	0.3	μA
	输入噪声电压	0.1Hz 至 10Hz		220		nV _{p-p}
e_n	输入噪声电压密度	$f = 10\text{kHz}$, $V_S = 5\text{V}$		1.9	3	nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
i_n	输入噪声电流密度, 平衡信号源 不平衡信号源	$f = 10\text{kHz}$, $V_S = 5\text{V}$, $R_S = 10\text{k}$		0.43		pA/ $\sqrt{\text{Hz}}$
		$f = 10\text{kHz}$, $V_S = 5\text{V}$, $R_S = 10\text{k}$		0.78		pA/ $\sqrt{\text{Hz}}$
	输入电阻	共模		22		M Ω
		差模		25		k Ω
C_{IN}	输入电容	共模		2.5		pF
		差模		4.2		pF
A_{VOL}	大信号增益	$V_S = 5\text{V}$, $V_O = 0.5\text{V}$ 至 4.5V , $R_L = 10\text{k}$ 至 $V_S/2$ $R_L = 1\text{k}$ 至 $V_S/2$	73	140		V/mV
			18	35		V/mV
		$V_S = 3.3\text{V}$, $V_O = 0.65\text{V}$ 至 2.65V , $R_L = 10\text{k}$ 至 $V_S/2$ $R_L = 1\text{k}$ 至 $V_S/2$	53	100		V/mV
			11	20		V/mV
V_{CM}	输入电压范围	CMRR 提供保证, $V_S = 5\text{V}、0\text{V}$ $V_S = 3.3\text{V}、0\text{V}$	1.5		4	V
			1.15		2.65	V
CMRR	共模抑制比	$V_S = 5\text{V}$, $V_{CM} = 1.5\text{V}$ 至 4V	90	115		dB
		$V_S = 3.3\text{V}$, $V_{CM} = 1.15\text{V}$ 至 2.65V	85	110		dB
	CMRR 匹配 (通道至通道)(注 6)	$V_S = 5\text{V}$, $V_{CM} = 1.5\text{V}$ 至 4V	84	115		dB
PSRR	电源抑制比	$V_S = 3\text{V}$ 至 10V	90	115		dB
	PSRR 匹配 (通道至通道)(注 6)	$V_S = 3\text{V}$ 至 10V	84	115		dB
	最小电源电压 (注 7)		3			V
V_{OL}	输出电压摆动至低电平 (注 8)	无负载		4	40	mV
		$I_{SINK} = 5\text{mA}$		75	180	mV
		$V_S = 5\text{V}$, $I_{SINK} = 15\text{mA}$		165	320	mV
		$V_S = 3.3\text{V}$, $I_{SINK} = 10\text{mA}$		125	240	mV
V_{OH}	输出电压摆动至高电平 (注 8)	无负载		5	50	mV
		$I_{SOURCE} = 5\text{mA}$		85	195	mV
		$V_S = 5\text{V}$, $I_{SOURCE} = 15\text{mA}$		220	410	mV
		$V_S = 3.3\text{V}$, $I_{SOURCE} = 10\text{mA}$		165	310	mV
I_{SC}	短路电流	$V_S = 5\text{V}$	± 40	± 55		mA
		$V_S = 3.3\text{V}$	± 35	± 50		mA
I_S	每个放大器的电源电流			1.05	1.2	mA
	每个放大器的失效电源电流	$\overline{\text{ENABLE}} = V^+ - 0.35\text{V}$		0.2	10	μA

LT6233/LT6233-10/
LT6234/LT6235

电特性 $T_A = 25^\circ\text{C}$, $V_S = 5\text{V}$ 、 0V ; $V_S = 3.3\text{V}$ 、 0V ; $V_{\text{CM}} = V_{\text{OUT}} = \text{半电源电压}$, $\overline{\text{ENABLE}} = 0\text{V}$, 除非特别注明。

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
$I_{\overline{\text{ENABLE}}}$	ENABLE 引脚电流	$\overline{\text{ENABLE}} = 0.3\text{V}$		-25	-75	μA
V_L	ENABLE 引脚输入电压低				0.3	V
V_H	ENABLE 引脚输入电压高		$V^+ - 0.35\text{V}$			V
	输出漏电流	$\overline{\text{ENABLE}} = V^+ - 0.35\text{V}$, $V_O = 1.5\text{V}$ 至 3.5V		0.2	10	μA
t_{ON}	接通时间	$\overline{\text{ENABLE}} = 5\text{V}$ 至 0V , $R_L = 1\text{k}$, $V_S = 5\text{V}$		500		ns
t_{OFF}	关断时间	$\overline{\text{ENABLE}} = 0\text{V}$ 至 5V , $R_L = 1\text{k}$, $V_S = 5\text{V}$		76		μs
GBW	增益带宽乘积	频率 = 1MHz , $V_S = 5\text{V}$ LT6233-10		55 320		MHz MHz
SR	转换速率	$V_S = 5\text{V}$, $A_V = -1$, $R_L = 1\text{k}$, $V_O = 0.5\text{V}$ 至 4.5V	10	15		$\text{V}/\mu\text{s}$
		LT6233-10, $V_S = 5\text{V}$, $A_V = -10$, $R_L = 1\text{k}$, $V_O = 0.5\text{V}$ 至 4.5V		80		$\text{V}/\mu\text{s}$
FPBW	满功率带宽	$V_S = 5\text{V}$, $V_{\text{OUT}} = 3V_{\text{P-P}}$ (注 9)	1.06	1.6		MHz
		LT6233-10, $\text{HD}_2 = \text{HD}_3 \leq 1\%$		2.2		MHz
t_S	稳定时间 (LT6233、LT6234、LT6235)	0.1% , $V_S = 5\text{V}$, $V_{\text{STEP}} = 2\text{V}$, $A_V = -1$, $R_L = 1\text{k}$		175		ns

凡标注 ● 表示该指标适合 $0^\circ\text{C} < T_A < 70^\circ\text{C}$ 的温度范围。 $V_S = 5\text{V}$ 、 0V ; $V_S = 3.3\text{V}$ 、 0V ; $V_{\text{CM}} = V_{\text{OUT}} = \text{半电源电压}$, $\overline{\text{ENABLE}} = 0\text{V}$, 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	LT6233S6, LT6233S6-10	●		600	μV
		LT6234S8, LT6235GN	●		450	μV
		LT6234DD	●		550	μV
	输入失调电压匹配 (通道至通道)(注 6)		●		800	μV
$V_{\text{OS TC}}$	输入失调电压漂移 (注 10)	$V_{\text{CM}} = \text{半电源电压}$	●	0.5	3.0	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
I_B	输入偏置电流		●		3.5	μA
	I_B 匹配 (通道至通道)(注 6)		●		0.4	μA
I_{OS}	输入失调电流		●		0.4	μA
A_{VOL}	大信号增益	$V_S = 5\text{V}$, $V_O = 0.5\text{V}$ 至 4.5V , $R_L = 10\text{k}$ 至 $V_S/2$ $R_L = 1\text{k}$ 至 $V_S/2$	● ●	47 12		V/mV V/mV
		$V_S = 3.3\text{V}$, $V_O = 0.65\text{V}$ 至 2.65V , $R_L = 10\text{k}$ 至 $V_S/2$ $R_L = 1\text{k}$ 至 $V_S/2$	● ●	40 7.5		V/mV V/mV
V_{CM}	输入电压范围	由 CMRR 提供保证, $V_S = 5\text{V}$ 、 0V $V_S = 3.3\text{V}$ 、 0V	● ●	1.5 1.15	4 2.65	V V
CMRR	共模抑制比	$V_S = 5\text{V}$, $V_{\text{CM}} = 1.5\text{V}$ 至 4V $V_S = 3.3\text{V}$, $V_{\text{CM}} = 1.15\text{V}$ 至 2.65V	● ●	90 85		dB dB
		CMRR 匹配 (通道至通道)(注 6)	●	84		dB
PSRR	电源抑制比	$V_S = 3\text{V}$ 至 10V	●	90		dB
		PSRR 匹配 (通道至通道)(注 6)	●	84		dB
		最小电源电压 (注 7)	●	3		V
V_{OL}	输出电压摆动至低电平 (注 8)	无负载	●		50	mV
		$I_{\text{SINK}} = 5\text{mA}$	●		195	mV
		$V_S = 5\text{V}$, $I_{\text{SINK}} = 15\text{mA}$	●		360	mV
		$V_S = 3.3\text{V}$, $I_{\text{SINK}} = 10\text{mA}$	●		265	mV

LT6233/LT6233-10/ LT6234/LT6235

电特性 凡标注 ● 表示该指标适合 $0^{\circ}\text{C} < T_A < 70^{\circ}\text{C}$ 的温度范围。 $V_S = 5\text{V}$ 、 0V ； $V_S = 3.3\text{V}$ 、 0V ； $V_{\text{CM}} = V_{\text{OUT}} =$ 半电源电压， $\overline{\text{ENABLE}} = 0\text{V}$ ，除非特别注明。(注 5)

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{OH}	输出电压摆动至高电平 (注 8)	无负载	●		60	mV
		$I_{\text{SOURCE}} = 5\text{mA}$	●		205	mV
		$V_S = 5\text{V}$ ， $I_{\text{SOURCE}} = 15\text{mA}$	●		435	mV
		$V_S = 3.3\text{V}$ ， $I_{\text{SOURCE}} = 10\text{mA}$	●		330	mV
I_{SC}	短路电流	$V_S = 5\text{V}$	●	± 35		mA
		$V_S = 3.3\text{V}$	●	± 30		mA
I_S	每个放大器的电源电流 每个放大器的失效电源电流	$\overline{\text{ENABLE}} = V^+ - 0.25\text{V}$	●		1.45	mA
			●	1		μA
$I_{\overline{\text{ENABLE}}}$	$\overline{\text{ENABLE}}$ 引脚电流	$\overline{\text{ENABLE}} = 0.3\text{V}$	●		-85	μA
V_L	$\overline{\text{ENABLE}}$ 引脚输入电压低		●		0.3	V
V_H	$\overline{\text{ENABLE}}$ 引脚输入电压高		●	$V^+ - 0.25$		V
	输出漏电流	$\overline{\text{ENABLE}} = V^+ - 0.25\text{V}$ ， $V_O = 1.5\text{V}$ 至 3.5V	●	1		μA
t_{ON}	接通时间	$\overline{\text{ENABLE}} = 5\text{V}$ 至 0V ， $R_L = 1\text{k}$ ， $V_S = 5\text{V}$	●	500		ns
t_{OFF}	关断时间	$\overline{\text{ENABLE}} = 0\text{V}$ 至 5V ， $R_L = 1\text{k}$ ， $V_S = 5\text{V}$	●	120		μs
SR	转换速率	$V_S = 5\text{V}$ ， $A_V = -1$ ， $R_L = 1\text{k}$ ， $V_O = 0.5\text{V}$ 至 4.5V	●	9		V/ μs
		LT6233-10， $A_V = -10$ ， $R_L = 1\text{k}$ ， $V_O = 0.5\text{V}$ 至 4.5V	●	75		V/ μs
FPBW	满功率带宽 (注 9)	$V_S = 5\text{V}$ ， $V_{\text{OUT}} = 3V_{\text{P-P}}$ LT6233，LT6234，LT6235	●	955		kHz

凡标注 ● 表示该指标适合 $-40^{\circ}\text{C} < T_A < 85^{\circ}\text{C}$ 的温度范围。 $V_S = 5\text{V}$ 、 0V ； $V_S = 3.3\text{V}$ 、 0V ； $V_{\text{CM}} = V_{\text{OUT}} =$ 半电源电压， $\overline{\text{ENABLE}} = 0\text{V}$ ，除非特别注明。(注 5)

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	LT6233S6，LT6233S6-10	●		700	μV
		LT6234S8，LT6235GN	●		550	μV
		LT6234DD	●		650	μV
	输入失调电压匹配 (通道至通道) (注 6)		●		1000	μV
$V_{\text{OS TC}}$	输入失调电压漂移 (注 10)	$V_{\text{CM}} =$ 半电源电压	●	0.5	3	$\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$
I_B	输入偏置电流		●		4	μA
		I_B 匹配 (通道至通道) (注 6)	●		0.4	μA
I_{OS}	输入失调电流		●		0.5	μA
A_{VOL}	大信号增益	$V_S = 5\text{V}$ ， $V_O = 0.5\text{V}$ 至 4.5V ， $R_L = 10\text{k}$ 至 $V_S/2$	●	45		V/mV
		$R_L = 1\text{k}$ 至 $V_S/2$	●	11		V/mV
		$V_S = 3.3\text{V}$ ， $V_O = 0.65\text{V}$ 至 2.65V ， $R_L = 10\text{k}$ 至 $V_S/2$	●	38		V/mV
V_{CM}	输入电压范围	$V_S = 3.3\text{V}$ ， $V_O = 0.65\text{V}$ 至 2.65V ， $R_L = 1\text{k}$ 至 $V_S/2$	●	7		V/mV
		由 CMRR 提供保证， $V_S = 5\text{V}$ 、 0V $V_S = 3.3\text{V}$ 、 0V	●	1.5 1.15	4 2.65	V V
CMRR	共模抑制比	$V_S = 5\text{V}$ ， $V_{\text{CM}} = 1.5\text{V}$ 至 4V	●	90		dB
		$V_S = 3.3\text{V}$ ， $V_{\text{CM}} = 1.15\text{V}$ 至 2.65V	●	85		dB
	CMRR 匹配 (通道至通道) (注 6)	$V_S = 5\text{V}$ ， $V_{\text{CM}} = 1.5\text{V}$ 至 4V	●	84		dB
PSRR	电源抑制比	$V_S = 3\text{V}$ 至 10V	●	90		dB

LT6233/LT6233-10/
LT6234/LT6235

电 特 性 凡标注●表示该指标适合 $-40^{\circ}\text{C} < T_A < 85^{\circ}\text{C}$ 的温度范围。 $V_S = 5\text{V}$ 、 0V ； $V_S = 3.3\text{V}$ 、 0V ； $V_{\text{CM}} = V_{\text{OUT}} =$ 半电源电压， $\overline{\text{ENABLE}} = 0\text{V}$ ，除非特别注明。(注 5)

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 6)	$V_S = 3\text{V}$ 至 10V	●	84		dB
	最小电源电压 (注 7)		●	3		V
V_{OL}	输出电压摆动至低电平 (注 8)	无负载	●		50	mV
		$I_{\text{SINK}} = 5\text{mA}$	●		195	mV
		$V_S = 5\text{V}$ ， $I_{\text{SINK}} = 15\text{mA}$	●		370	mV
		$V_S = 3.3\text{V}$ ， $I_{\text{SINK}} = 10\text{mA}$	●		275	mV
V_{OH}	输出电压摆动至高电平 (注 8)	无负载	●		60	mV
		$I_{\text{SOURCE}} = 5\text{mA}$	●		210	mV
		$V_S = 5\text{V}$ ， $I_{\text{SOURCE}} = 15\text{mA}$	●		445	mV
		$V_S = 3.3\text{V}$ ， $I_{\text{SOURCE}} = 10\text{mA}$	●		335	mV
I_{SC}	短路电流	$V_S = 5\text{V}$	●	± 30		mA
		$V_S = 3.3\text{V}$	●	± 20		mA
I_S	每个放大器的电源电流 每个放大器的失效电源电流	$\overline{\text{ENABLE}} = V^+ - 0.2\text{V}$	●		1.5	mA
			●	1		μA
$I_{\overline{\text{ENABLE}}}$	$\overline{\text{ENABLE}}$ 引脚电流	$\overline{\text{ENABLE}} = 0.3\text{V}$	●		-100	μA
V_L	$\overline{\text{ENABLE}}$ 引脚输入电压低		●		0.3	V
V_H	$\overline{\text{ENABLE}}$ 引脚输入电压高		●	$V^+ - 0.2\text{V}$		V
	输出漏电流	$\overline{\text{ENABLE}} = V^+ - 0.2\text{V}$ ， $V_O = 1.5\text{V}$ 至 3.5V	●	1		μA
t_{ON}	接通时间	$\overline{\text{ENABLE}} = 5\text{V}$ 至 0V ， $R_L = 1\text{k}$ ， $V_S = 5\text{V}$	●	500		ns
t_{OFF}	关断时间	$\overline{\text{ENABLE}} = 0\text{V}$ 至 5V ， $R_L = 1\text{k}$ ， $V_S = 5\text{V}$	●	135		μs
SR	转换速率	$V_S = 5\text{V}$ ， $A_V = -1$ ， $R_L = 1\text{k}$ ， $V_O = 0.5\text{V}$ 至 4.5V	●	8		V/ μs
		LT6233-10， $A_V = -10$ ， $R_L = 1\text{k}$ ， $V_O = 0.5\text{V}$ 至 4.5V	●	70		V/ μs
FPBW	满功率带宽 (注 9)	$V_S = 5\text{V}$ ， $V_{\text{OUT}} = 3V_{\text{P-P}}$ LT6233，LT6234，LT6235	●	848		kHz

$T_A = 25^{\circ}\text{C}$ ， $V_S = \pm 5\text{V}$ ， $V_{\text{CM}} = V_{\text{OUT}} = 0\text{V}$ ， $\overline{\text{ENABLE}} = 0\text{V}$ ，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	LT6233S6，LT6233S6-10		100	500	μV
		LT6234S8，LT6235GN		50	350	μV
		LT6234DD		75	450	μV
	输入失调电压匹配 (通道至通道) (注 6)			100	600	μV
I_B	输入偏置电流			1.5	3	μA
	I_B 匹配 (通道至通道) (注 6)			0.04	0.3	μA
I_{OS}	输入失调电流			0.04	0.3	μA
	输入噪声电压	0.1Hz 至 10Hz		220		nV $_{\text{P-P}}$
e_n	输入噪声电压密度	$f = 10\text{kHz}$		1.9	3.0	nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
i_n	输入噪声电流密度，平衡信号源 不平衡信号源	$f = 10\text{kHz}$ ， $R_S = 10\text{k}$		0.43		pA/ $\sqrt{\text{Hz}}$
		$f = 10\text{kHz}$ ， $R_S = 10\text{k}$		0.78		pA/ $\sqrt{\text{Hz}}$

电 特 性 $T_A = 25^\circ\text{C}$, $V_S = \pm 5\text{V}$, $V_{CM} = V_{OUT} = 0\text{V}$, $\overline{\text{ENABLE}} = 0\text{V}$, 除非特别注明。

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
	输入电阻	共模 差模		22 25		$\text{M}\Omega$ $\text{k}\Omega$
C_{IN}	输入电容	共模 差模		2.1 3.7		pF pF
A_{VOL}	大信号增益	$V_O = \pm 4.5\text{V}$, $R_L = 10\text{k}$ $R_L = 1\text{k}$	97 28	180 55		V/mV V/mV
V_{CM}	输入电压范围	由 CMRR 提供保证	-3		4	V
CMRR	共模抑制比	$V_{CM} = -3\text{V}$ 至 4V	90	110		dB
	CMRR 匹配 (通道至通道) (注 6)	$V_{CM} = -3\text{V}$ 至 4V	84	120		dB
PSRR	电源抑制比	$V_S = \pm 1.5\text{V}$ 至 $\pm 5\text{V}$	90	115		dB
	PSRR 匹配 (通道至通道) (注 6)	$V_S = \pm 1.5\text{V}$ 至 $\pm 5\text{V}$	84	115		dB
V_{OL}	输出电压摆动至低电平 (注 8)	无负载 $I_{SINK} = 5\text{mA}$ $I_{SINK} = 15\text{mA}$		4 75 165	40 180 320	mV mV mV
V_{OH}	输出电压摆动至高电平 (注 8)	无负载 $I_{SOURCE} = 5\text{mA}$ $I_{SOURCE} = 15\text{mA}$		5 85 220	50 195 410	mV mV mV
I_{SC}	短路电流		± 40	± 55		mA
I_S	每个放大器的电源电流 每个放大器的失效电源电流	$\overline{\text{ENABLE}} = 4.65\text{V}$		1.15 0.2	1.4 10	mA μA
$I_{\overline{\text{ENABLE}}}$	$\overline{\text{ENABLE}}$ 引脚电流	$\overline{\text{ENABLE}} = 0.3\text{V}$		-35	-85	μA
V_L	$\overline{\text{ENABLE}}$ 引脚输入电压低				0.3	V
V_H	$\overline{\text{ENABLE}}$ 引脚输入电压高		4.65			V
	输出漏电流	$\overline{\text{ENABLE}} = 4.65\text{V}$, $V_O = \pm 1\text{V}$		0.2	10	μA
t_{ON}	接通时间	$\overline{\text{ENABLE}} = 5\text{V}$ 至 0V , $R_L = 1\text{k}$		900		ns
t_{OFF}	关断时间	$\overline{\text{ENABLE}} = 0\text{V}$ 至 5V , $R_L = 1\text{k}$		100		μs
GBW	增益带宽乘积	频率 = 1MHz LT6233-10	42 260	60 375		MHz MHz
SR	转换速率	$A_V = -1$, $R_L = 1\text{k}$, $V_O = -2\text{V}$ 至 2V LT6233-10 , $A_V = -10$, $R_L = 1\text{k}$, $V_O = -2\text{V}$ 至 2V	12 115	17		$\text{V}/\mu\text{s}$ $\text{V}/\mu\text{s}$
FPBW	满功率带宽	$V_{OUT} = 3V_{P-P}$ (注 9) LT6233-10 , $HD_2 = HD_3 \leq 1\%$	1.27 2.2	1.8		MHz MHz
t_S	稳定时间 (LT6233、LT6234、LT6235)	0.1% , $V_{STEP} = 2\text{V}$, $A_V = -1$, $R_L = 1\text{k}$		170		ns

LT6233/LT6233-10/
LT6234/LT6235

电 特 性 凡标注 ● 表示该指标适合 $0^{\circ}\text{C} < T_A < 70^{\circ}\text{C}$ 的温度范围。 $V_S = \pm 5\text{V}$ ； $V_{\text{CM}} = V_{\text{OUT}} = 0\text{V}$ ， $\overline{\text{ENABLE}} = 0\text{V}$ ，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	LT6233S6，LT6233S6-10	●	600		μV
		LT6234S8，LT6235GN	●	450		μV
		LT6234DD	●	550		μV
	输入失调电压匹配 (通道至通道) (注 6)		●	800		μV
$V_{\text{OS TC}}$	输入失调电压漂移 (注 10)		●	0.5	3	$\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$
I_B	输入偏置电流		●	3.5		μA
	I_B 匹配 (通道至通道) (注 6)		●	0.4		μA
I_{OS}	输入失调电流		●	0.4		μA
A_{VOL}	大信号增益	$V_O = \pm 4.5\text{V}$ ， $R_L = 10\text{k}$	●	75		V/mV
		$R_L = 1\text{k}$	●	22		V/mV
V_{CM}	输入电压范围	由 CMRR 提供保证	●	-3	4	V
CMRR	共模抑制比	$V_S = -3\text{V}$ 至 4V	●	90		dB
	CMRR 匹配 (通道至通道) (注 6)	$V_{\text{CM}} = -3\text{V}$ 至 4V	●	84		dB
PSRR	电源抑制比	$V_S = \pm 1.5\text{V}$ 至 $\pm 5\text{V}$	●	90		dB
	PSRR 匹配 (通道至通道) (注 6)	$V_S = \pm 1.5\text{V}$ 至 $\pm 5\text{V}$	●	84		dB
V_{OL}	输出电压摆动至低电平 (注 8)	无负载	●	50		mV
		$I_{\text{SINK}} = 5\text{mA}$	●	195		mV
		$I_{\text{SINK}} = 15\text{mA}$	●	360		mV
V_{OH}	输出电压摆动至高电平 (注 8)	无负载	●	60		mV
		$I_{\text{SOURCE}} = 5\text{mA}$	●	205		mV
		$I_{\text{SOURCE}} = 15\text{mA}$	●	435		mV
I_{SC}	短路电流		●	± 35		mA
I_S	每个放大器的电源电流		●	1.7		mA
	每个放大器的失效电源电流	$\overline{\text{ENABLE}} = 4.75\text{V}$	●	1		μA
$I_{\overline{\text{ENABLE}}}$	$\overline{\text{ENABLE}}$ 引脚电流	$\overline{\text{ENABLE}} = 0.3\text{V}$	●	-95		μA
V_L	$\overline{\text{ENABLE}}$ 引脚输入电压低		●	0.3		V
V_H	$\overline{\text{ENABLE}}$ 引脚输入电压高		●	4.75		V
	输出漏电流	$\overline{\text{ENABLE}} = 4.75\text{V}$ ， $V_O = \pm 1\text{V}$	●	1		μA
t_{ON}	接通时间	$\overline{\text{ENABLE}} = 5\text{V}$ 至 0V ， $R_L = 1\text{k}$	●	900		ns
t_{OFF}	关断时间	$\overline{\text{ENABLE}} = 0\text{V}$ 至 5V ， $R_L = 1\text{k}$	●	150		μs
SR	转换速率	$A_V = -1$ ， $R_L = 1\text{k}$ ， $V_O = -2\text{V}$ 至 2V	●	11		$\text{V}/\mu\text{s}$
		LT6233-10， $A_V = -10$ ， $R_L = 1\text{k}$ ， $V_O = -2\text{V}$ 至 2V	●	105		$\text{V}/\mu\text{s}$
FPBW	满功率带宽 (注 9)	$V_{\text{OUT}} = 3V_{\text{P-P}}$ LT6233，LT6234，LT6235	●	1.16		MHz

LT6233/LT6233-10/ LT6234/LT6235

电特性 凡标注 ● 表示该指标适合 $-40^{\circ}\text{C} < T_A < 85^{\circ}\text{C}$ 的温度范围。 $V_S = \pm 5\text{V}$; $V_{CM} = V_{OUT} = 0\text{V}$, $\overline{\text{ENABLE}} = 0\text{V}$, 除非特别注明。(注 5)

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	LT6233S6 , LT6233S6-10	●		700	μV
		LT6234S8 , LT6235GN	●		550	μV
		LT6234DD	●		650	μV
	输入失调电压匹配 (通道至通道) (注 6)		●		1000	μV
$V_{OS\ TC}$	输入失调电压漂移 (注 10)		●	0.5	3	$\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$
I_B	输入偏置电流		●		4	μA
	I_B 匹配 (通道至通道) (注 6)		●		0.4	μA
I_{OS}	输入失调电流		●		0.5	μA
A_{VOL}	大信号增益	$V_O = \pm 4.5\text{V}$, $R_L = 10\text{k}$	●	68		V/mV
		$R_L = 1\text{k}$	●	20		V/mV
V_{CM}	输入电压范围	由 CMRR 提供保证	●	-3	4	V
CMRR	共模抑制比	$V_{CM} = -3\text{V}$ 至 4V	●	90		dB
	CMRR 匹配 (通道至通道) (注 6)	$V_{CM} = -3\text{V}$ 至 4V	●	84		dB
PSRR	电源抑制比	$V_S = \pm 1.5\text{V}$ 至 $\pm 5\text{V}$	●	90		dB
	PSRR 匹配 (通道至通道) (注 6)	$V_S = \pm 1.5\text{V}$ 至 $\pm 5\text{V}$	●	84		dB
V_{OL}	输出电压摆动至低电平 (注 8)	无负载	●		50	mV
		$I_{SINK} = 5\text{mA}$	●		195	mV
		$I_{SINK} = 15\text{mA}$	●		370	mV
			●			
V_{OH}	输出电压摆动至高电平 (注 8)	无负载	●		70	mV
		$I_{SOURCE} = 5\text{mA}$	●		210	mV
		$I_{SOURCE} = 15\text{mA}$	●		445	mV
			●			
I_{SC}	短路电流		●	± 30		mA
I_S	每个放大器的电源电流		●		1.75	mA
	每个放大器的失效电源电流	$\overline{\text{ENABLE}} = 4.8\text{V}$	●	1		μA
$I_{\overline{\text{ENABLE}}}$	$\overline{\text{ENABLE}}$ 引脚电流	$\overline{\text{ENABLE}} = 0.3\text{V}$	●		-110	μA
V_L	$\overline{\text{ENABLE}}$ 引脚输入电压低		●		0.3	V
V_H	$\overline{\text{ENABLE}}$ 引脚输入电压高		●	4.8		V
	输出漏电流	$\overline{\text{ENABLE}} = 4.8\text{V}$, $V_O = \pm 1\text{V}$	●	1		μA
t_{ON}	接通时间	$\overline{\text{ENABLE}} = 5\text{V}$ 至 0V , $R_L = 1\text{k}$	●	900		ns
t_{OFF}	关断时间	$\overline{\text{ENABLE}} = 0\text{V}$ 至 5V , $R_L = 1\text{k}$	●	160		μs
SR	转换速率	$A_V = -1$, $R_L = 1\text{k}$, $V_O = -2\text{V}$ 至 2V	●	10		$\text{V}/\mu\text{s}$
		LT6233-10 , $A_V = -10$, $R_L = 1\text{k}$, $V_O = -2\text{V}$ 至 2V	●	95		$\text{V}/\mu\text{s}$
FPBW	满功率带宽 (注 9)	$V_{OUT} = 3\text{V}_{P-P}$ LT6233 , LT6234 , LT6235	●	1.06		MHz

LT6233/LT6233-10/ LT6234/LT6235

电特性

- 注1：绝对最大额定值是指超出该值则器件的寿命可能会受损。
- 注2：输入由背对背二极管提供保护。如果差分输入电压超过0.7V，则必须将输入电流限制在40mA以下。
- 注3：可能需要采用一个散热器，以便在输出长期处于短路状态时把结温保持在绝对最大额定值以下。
- 注4：LT6233C/LT6233I、LT6234C/LT6234I 和 LT6235C/LT6235I 的功能在-40°C至85°C的范围内是得到保证的。
- 注5：LT6233C/LT6234C/LT6235C 保证在0°C至70°C的范围内满足规定性能要求。LT6233C/LT6234C/LT6235C 是按照-40°C至85°C的规定性能要求来设计和特性分析，并达到相关标准，但在这些温度条件下未进行测试或品质保证(QA)取样。LT6233I/LT6234I/LT6235I 保证在-40°C至85°C的范围内满足规定性能要求。

注6：匹配参数是LT6235的两个放大器(A和D以及B和C)之间的差异；LT6234的两个放大器之间的差异。CMRR和PSRR匹配定义如下：在匹配放大器上测量CMRR和PSRR(单位： $\mu\text{V/V}$)。在匹配侧之间计算差异(单位： $\mu\text{V/V}$)。计算结果被转换成dB。

注7：最小电源电压由电源抑制比测试来保证。

注8：输出电压摆幅在输出和电源轨之间进行测量。

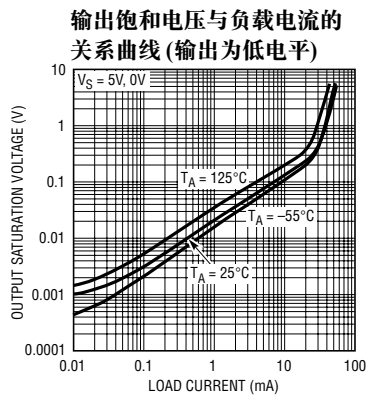
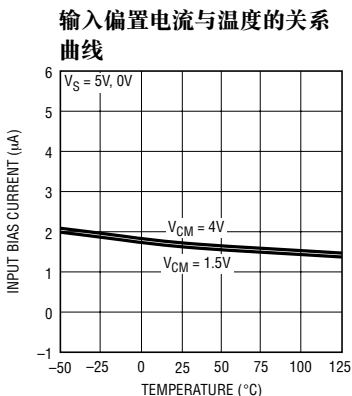
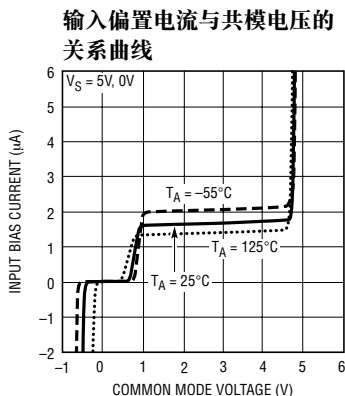
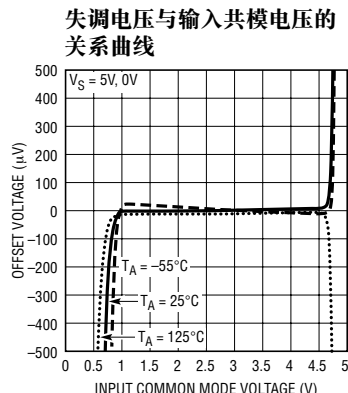
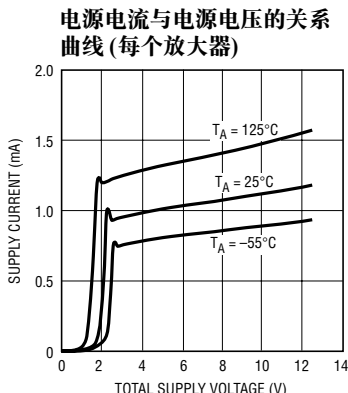
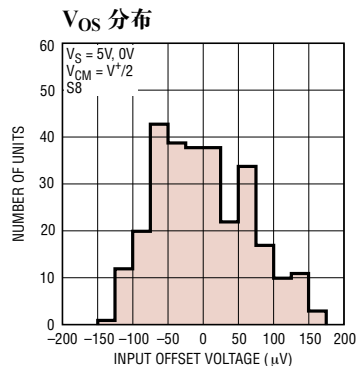
注9：满功率带宽由转换速率计算：

$$\text{FPBW} = \text{SR}/2\pi V_p$$

注10：该参数未经全面测试。

典型性能特征

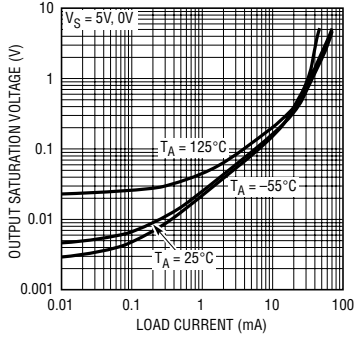
(LT6233/LT6234/LT6235)



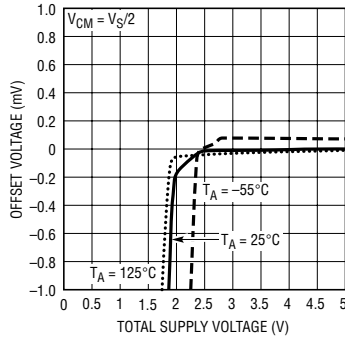
典型性能特征

(LT6233/LT6234/LT6235)

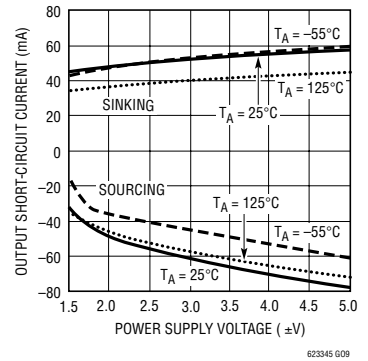
输出饱和电压与负载电流的关系曲线 (输出为高电平)



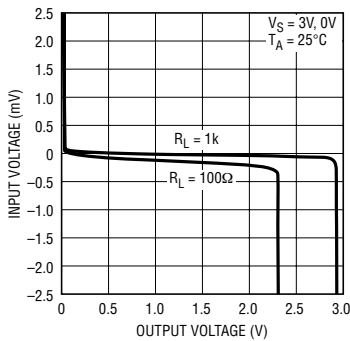
最小电源电压



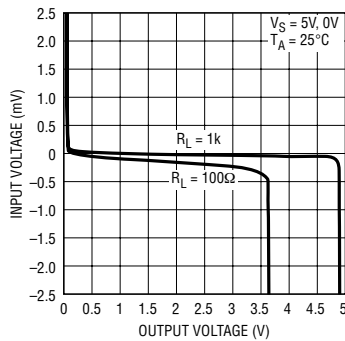
输出短路电流与电源电压的关系曲线



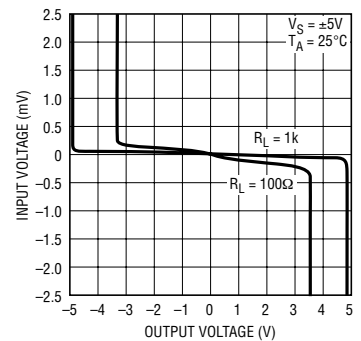
开环增益



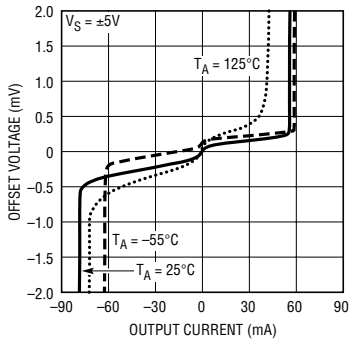
开环增益



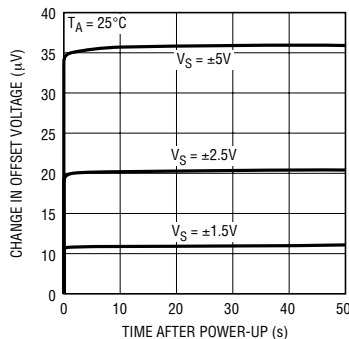
开环增益



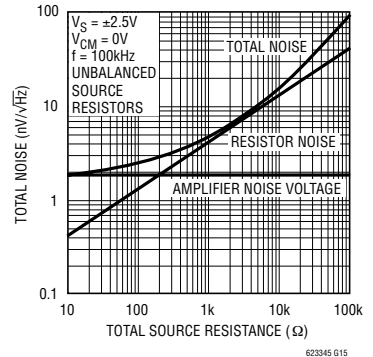
失调电压与输出电流的关系曲线



温升漂移与时间的关系曲线



总噪声与总源电阻的关系曲线

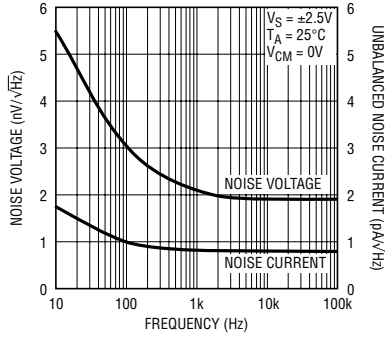


LT6233/LT6233-10/ LT6234/LT6235

典型性能特征

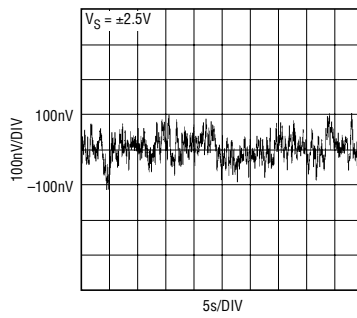
(LT6233/LT6234/LT6235)

噪声电压和不平衡噪声电流与频率的关系曲线



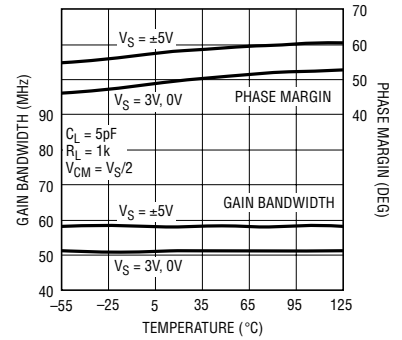
623345 G16

0.1Hz 至 10Hz 输出电压噪声



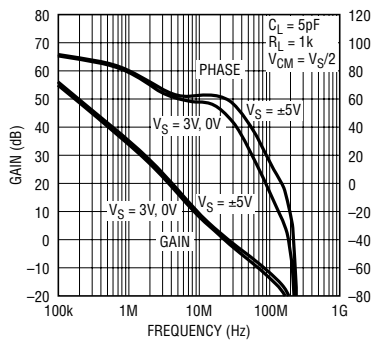
623345 G17

增益带宽和相位余量与温度的关系曲线



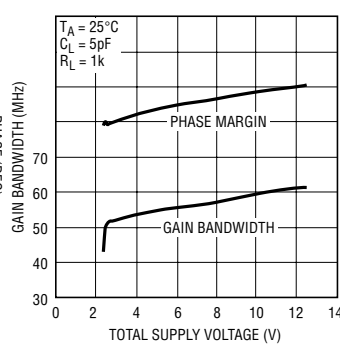
623345 G18

开环增益与频率的关系曲线



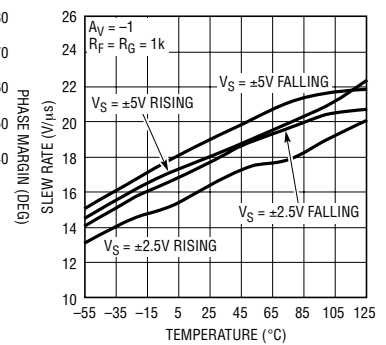
623345 G19

增益带宽和相位余量与电源电压的关系曲线



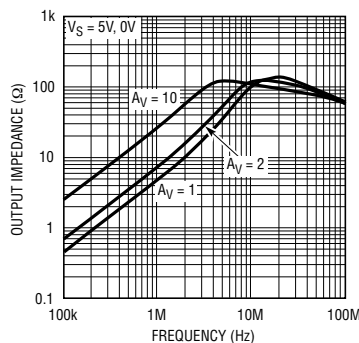
623345 G20

转换速率与温度的关系曲线



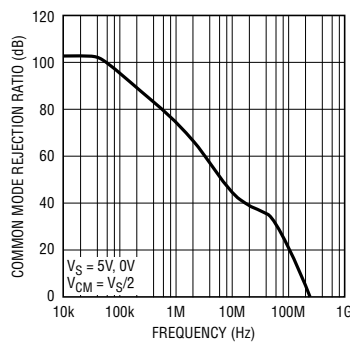
623345 G21

输出阻抗与频率的关系曲线



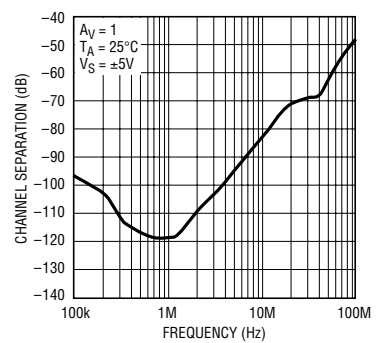
623345 G22

共模抑制比与频率的关系曲线



623345 G23

通道分隔与频率的关系曲线



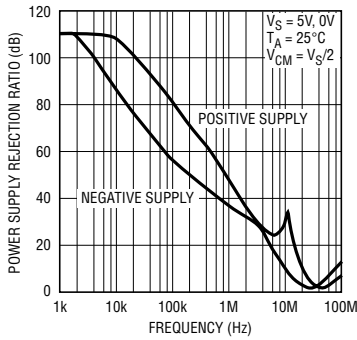
623345 G24

623345fa

典型性能特征

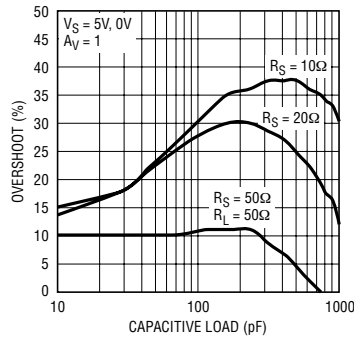
(LT6233/LT6234/LT6235)

电源抑制比与频率的关系曲线



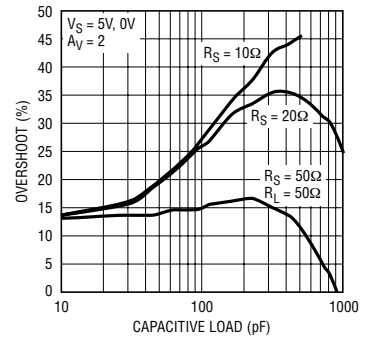
623345 G25

串联输出电阻和过冲与容性负载的关系曲线



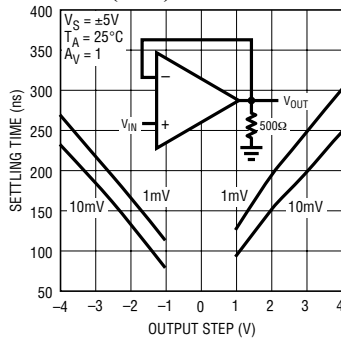
623345 G26

串联输出电阻和过冲与容性负载的关系曲线



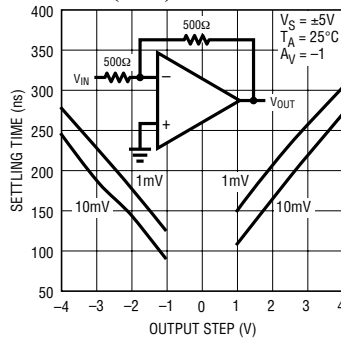
623345 G27

稳定时间与输出阶跃的关系曲线 (同相)



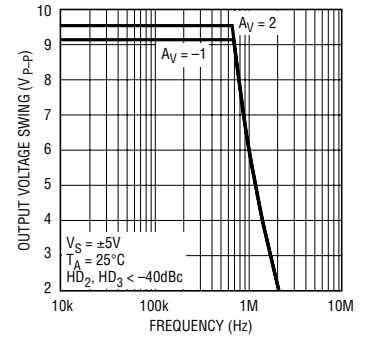
623345 G28

稳定时间与输出阶跃的关系曲线 (反相)



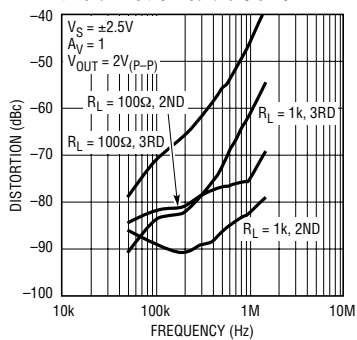
623345 G29

最大无失真输出信号与频率的关系曲线



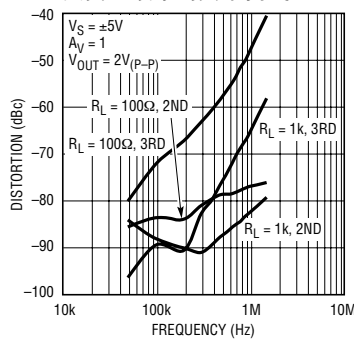
623345 G30

失真与频率的关系曲线



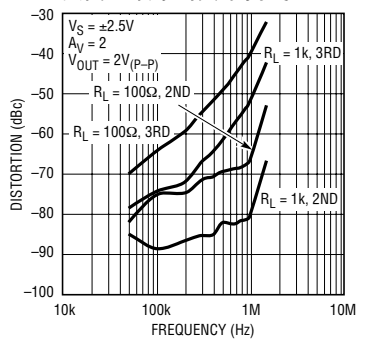
623345 G31

失真与频率的关系曲线



623345 G32

失真与频率的关系曲线

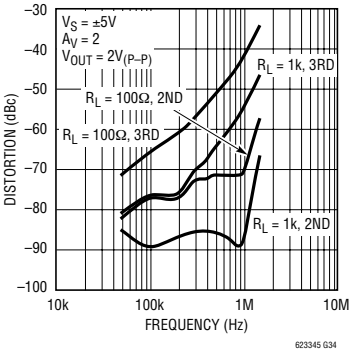


623345 G33

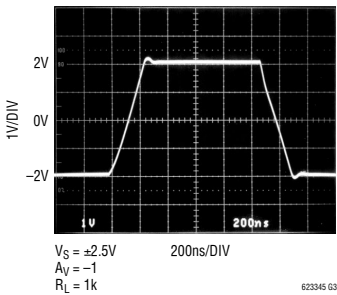
LT6233/LT6233-10/ LT6234/LT6235

典型性能特征 (LT6233/LT6234/LT6235)

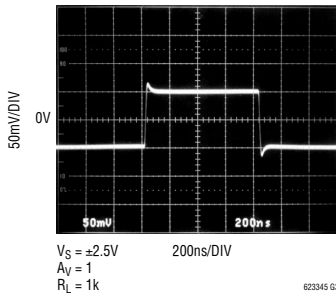
失真与频率的关系曲线



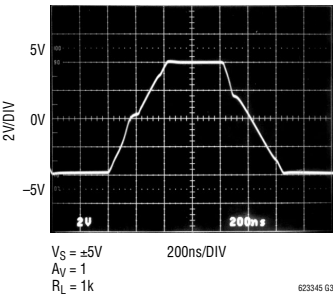
大信号响应



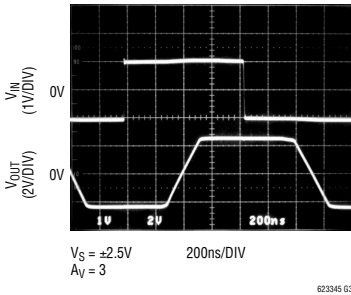
小信号响应



大信号响应

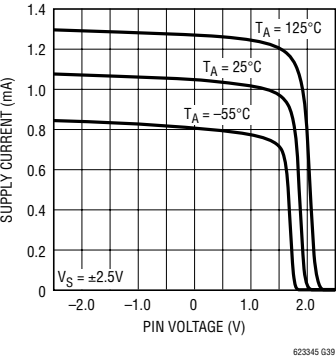


输出过驱动恢复

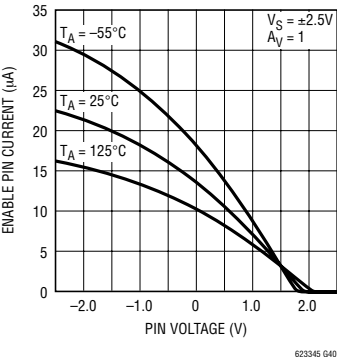


(LT6233) $\overline{ENABLE}$ 特性

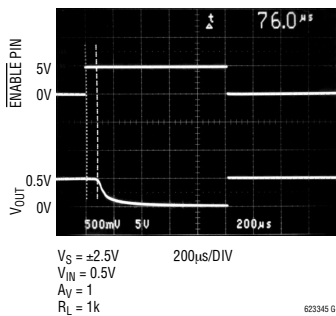
电源电流与 $\overline{ENABLE}$ 引脚电压的关系曲线



$\overline{ENABLE}$ 引脚电流与 $\overline{ENABLE}$ 引脚电压的关系曲线



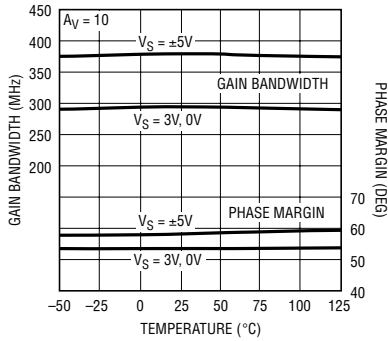
$\overline{ENABLE}$ 引脚响应时间



典型性能特征

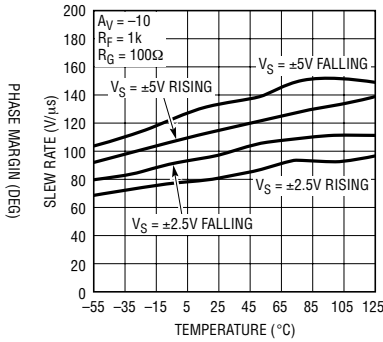
(LT6233-10)

增益带宽和相位余量与温度的关系曲线



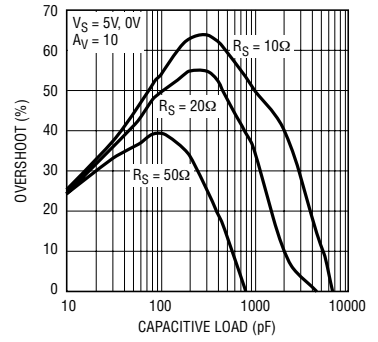
623345 G42

转换速率与温度的关系曲线



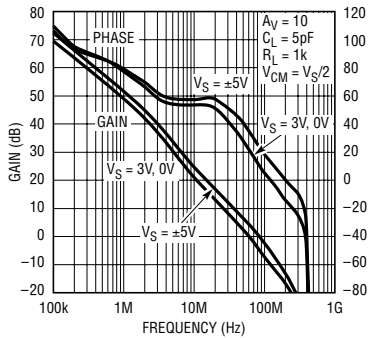
623345 G43

串联输出电阻和过冲与容性负载的关系曲线



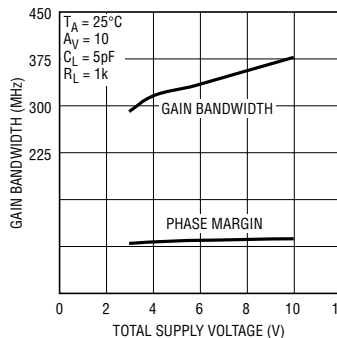
623345 G44

开环增益与频率的关系曲线



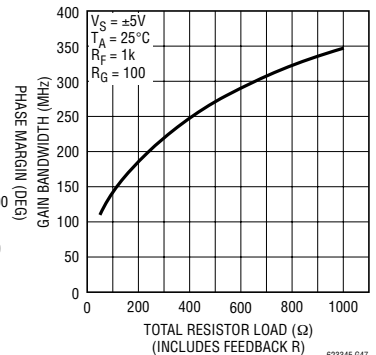
623345 G45

增益带宽和相位余量与电源电压的关系曲线



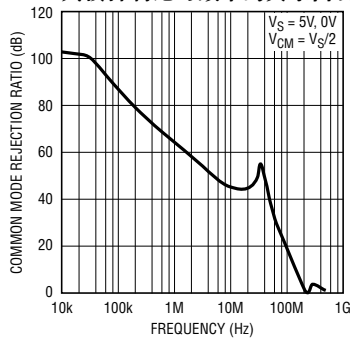
623345 G46

增益带宽与电阻器负载的关系曲线



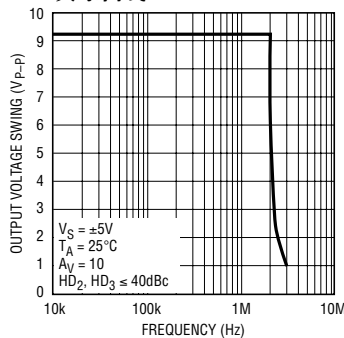
623345 G47

共模抑制比与频率的关系曲线



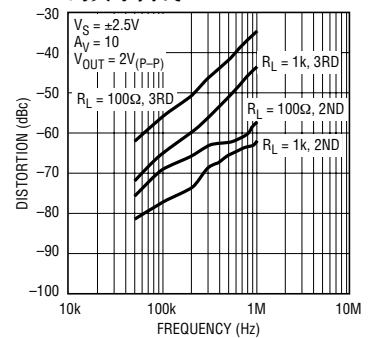
623345 G48

最大无失真输出与频率的关系曲线



623345 G49

二阶和三阶谐波失真与频率的关系曲线



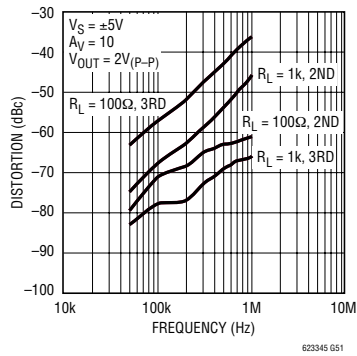
623345 G50

LT6233/LT6233-10/ LT6234/LT6235

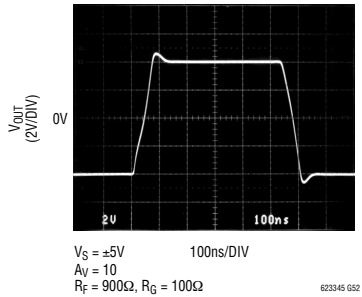
典型性能特征

LT6233-10)

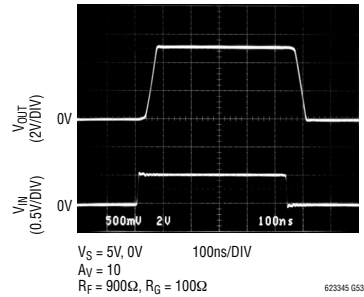
二阶和三阶谐波失真与频率
的关系曲线



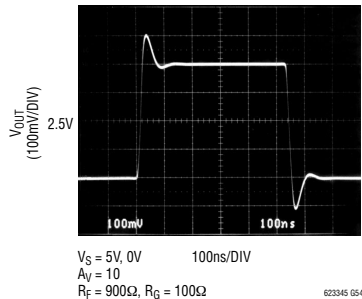
大信号响应



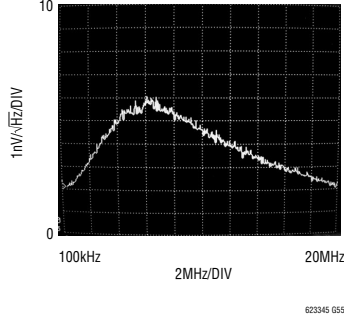
输出过载恢复



小信号响应



与输入相关的高频噪声频谱



应用信息

放大器特性

图1示出了LT6233/LT6234/LT6235的简化电路图，它具有一对低噪声输入晶体管Q1和Q2。一个简单的电流镜Q3/Q4用于把差分信号转换至单端输出，以及这些三极管都有负反馈以减小总体噪声。

电容器C1可降低单位交叉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用于设定放大器的总体增益带宽。差分驱动发生器向输出在电源轨之间摆动的晶体管Q5和Q6输送电流。

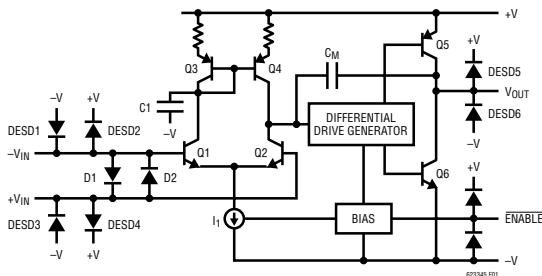


图1：简化电路图

输入保护

在这些放大器的正和负输入端跨接背对背二极管D1和D2，用于把差分输入电压限制为 $\pm 0.7V$ 。LT6233/LT6234/LT6235的输入未采用与输入晶体管相串联的内部电阻。该技术通常用来保护输入器件免遭有可能引发过流的过压的损坏。增加这些电阻将显著降低放大器的低噪声电压指标。例如，一个与每个输入端相串联的 100Ω 电阻器将产生 $1.8nV/\sqrt{Hz}$ 的噪声，而且，总放大器噪声电压将从 $1.9nV/\sqrt{Hz}$ 升至 $2.6nV/\sqrt{Hz}$ 。一旦输入差分电压超过 $\pm 0.7V$ ，则应将通过保护二极管传导的稳态电流限制为 $\pm 40mA$ 。这意味着对超出 $\pm 0.7V$ 范围以外的过驱动采用 $25\Omega/V$ 的保护电阻。这些输入二极管的性能足够稳定，可在不采用保护电阻器的情况下控制由于放大器转换速率过驱动和削波所引起的瞬变电流。

图2中的照片示出了当把放大器连接成一个电

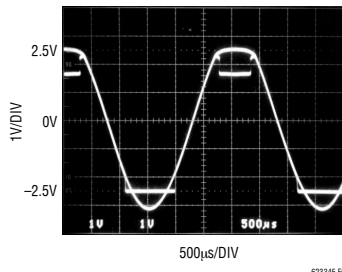


图2： $V_S = \pm 2.5V$ 、 $A_V = 1$ 与大过驱动

压跟随器时对于一个输入过驱动的输出响应。当输入信号为低电平时，电流源 I_1 饱和，而差分驱动发生器将Q6驱动至饱和状态，这样输出电压便一直摆动至 V^- 。输入可以摆动至正电压，直到晶体管Q2饱和至电流镜Q3/Q4为止。当发生饱和时，输出试图倒相，但二极管D2将通过反馈连接来把电流从信号源传导至输出端。输出将被箝位在比输入低一个二极管压降的电平上。在这幅照片上，输入信号发生器被限制于约 $20mA$ 的电流电平。

当放大器以 $A_V \geq 2$ 的增益进行连接时，输出会在过驱动非常严重的时候反相。为避免发生这种反相，应将输入过驱动超出电源轨电压的幅度限制在 $0.5V$ 以下。

ESD

如图1所示，LT6233/LT6234/LT6235在所有的输入端和输出端都接有反向偏置的ESD保护二极管。如果这些引脚被加有超过正电源或负电源的电压，则未被限制的电流将流过这些二极管。如果电流是瞬变的，并且被限制为 $100mA$ 或更低，则不会损坏器件。

噪声

LT6233/LT6234/LT6235的噪声电压与一个 225Ω 电阻器的噪声电压是相等的，为了获得可能的最低噪声，理想的做法是把源电阻和反馈电阻保持在这一数值或更低的数值上，即： $R_S + R_G \parallel R_{FB} \leq 225\Omega$ 。当 $R_S + R_G \parallel R_{FB} = 225\Omega$ 时，放大器的总噪声为：

应用信息

$$e_N = \sqrt{(1.9\text{nV})^2 + (1.9\text{nV})^2} = 2.69\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$$

在该电阻值以下，噪声主要是由放大器产生的，但是在 225 Ω 至 30k 左右的电阻值区域内，噪声则主要是电阻热噪声。随著总电阻的进一步增加，当超过 30k 时，放大器噪声电流与总电阻的乘积最终将决定噪声的大小。

e_N 与 $\sqrt{I_{\text{SUPPLY}}}$ 的乘积是一种对低噪声放大器进行量测的有趣方式。许多具有低 e_N 的放大器有著高 I_{SUPPLY} 电流。在那些要求低噪声电压以及可能的最低供电电流的应用中，可证明该乘积是颇具启迪意义的。LT6233/LT6234/LT6235 每个放大器的 $e_N \cdot \sqrt{I_{\text{SUPPLY}}}$ 乘积仅为 2.1，但噪声规格相似而 $e_N \cdot \sqrt{I_{\text{SUPPLY}}}$ 乘积高达 13.5 的放大器也并不鲜见。

关于放大器噪声的完整论述请参阅 LT1028 数据表。

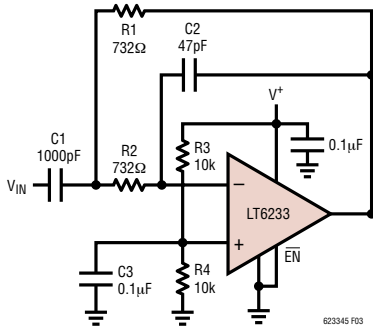
使能引脚

LT6233 和 LT6233-10 包括一个 $\overline{\text{ENABLE}}$ 引脚，利用该引脚可将放大器关断，此时的最大供电电流为 10 μA 。如需关断供电电流，则必须将 $\overline{\text{ENABLE}}$ 引脚驱动至高电平 (达到 V^+ 的 0.35V 以内)。这可以运用简单的门逻辑器件来实现；不过，如果逻辑器件与 LT6233 的工作电源不同，则必须谨慎从事。在这种场合，可将漏极开路逻辑器件与上拉电阻器一道使用，以确保放大器保持关断状态。请参见“典型性能特征”部分中的曲线图。

器件处于失效状态时的输出漏电流非常低；然而，如果输出电压超出输入电压达到一个二极管压降，则电流会流入输入保护二极管 D1 和 D2。

应用信息

增益 = 10 的单电源、低噪声、低功率、带通滤波器



$$f_0 = \frac{1}{2\pi RC} = 1\text{MHz}$$

$$C = \sqrt{C_1 C_2}, R = R_1 = R_2$$

$$f_0 = \left(\frac{732\Omega}{R} \right) \text{MHz, MAXIMUM } f_0 = 1\text{MHz}$$

$$f_{-3dB} = \frac{f_0}{2.5}$$

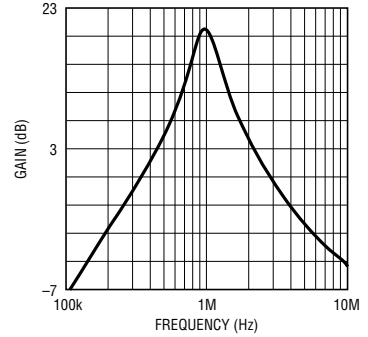
$$A_V = 20\text{dB at } f_0$$

$$\bar{E}_N = 6\mu\text{VRMS INPUT REFERRED}$$

$$I_S = 1.5\text{mA FOR } V^+ = 5\text{V}$$

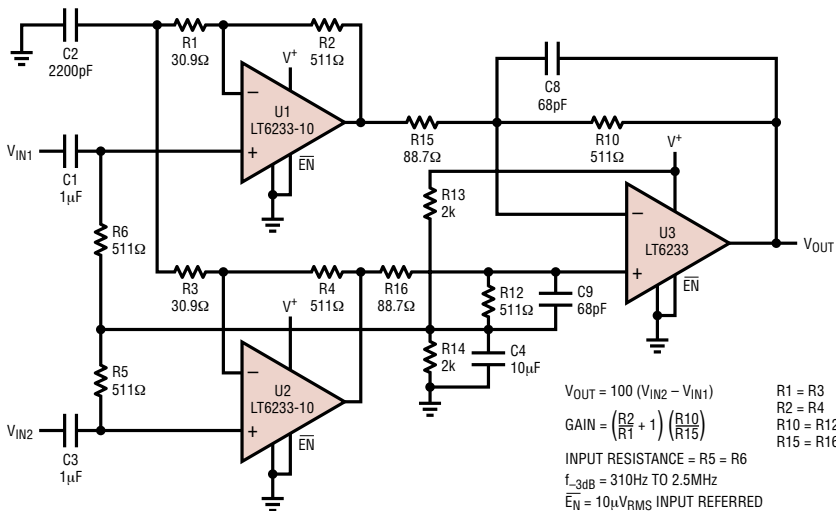
623345 F03

带通滤波器的频率
响应曲线图



623345 F04

增益 = 100 的低功率、低噪声、单电源、仪表放大器



$$V_{OUT} = 100 (V_{IN2} - V_{IN1})$$

$$\text{GAIN} = \left(\frac{R_2}{R_1 + 1} \right) \left(\frac{R_{10}}{R_{15}} \right)$$

$$\text{INPUT RESISTANCE} = R_5 = R_6$$

$$f_{-3dB} = 310\text{Hz TO } 2.5\text{MHz}$$

$$\bar{E}_N = 10\mu\text{VRMS INPUT REFERRED}$$

$$I_S = 4.7\text{mA FOR } V_S = 5\text{V, } 0\text{V}$$

$$R_1 = R_3$$

$$R_2 = R_4$$

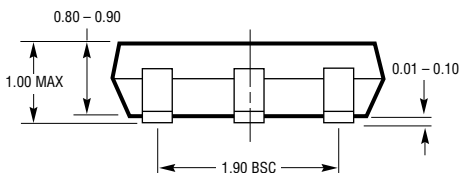
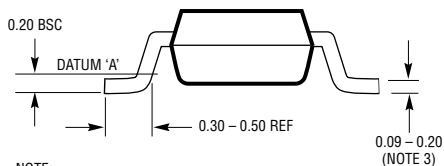
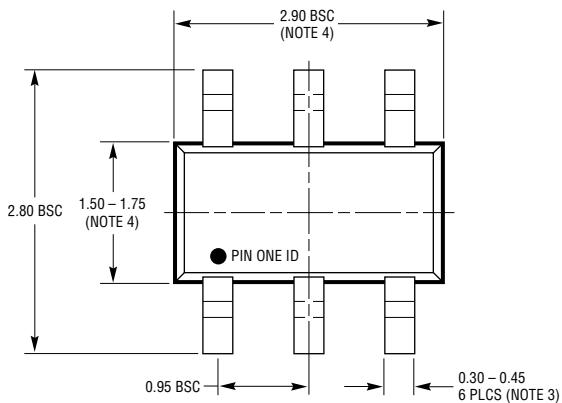
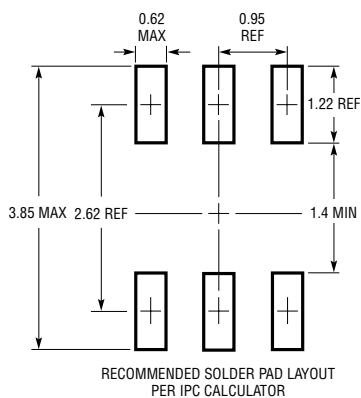
$$R_{10} = R_{12}$$

$$R_{15} = R_{16}$$

623345 F05

封装描述

S6 封装
6 引脚塑料 TSOT-23
(参考 LTC DWG # 05-08-1636)



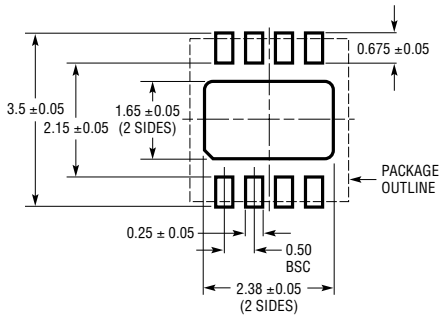
NOTE:

1. DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
2. DRAWING NOT TO SCALE
3. DIMENSIONS ARE INCLUSIVE OF PLATING
4. DIMENSIONS ARE EXCLUSIVE OF MOLD FLASH AND METAL BURR
5. MOLD FLASH SHALL NOT EXCEED 0.254mm
6. JEDEC PACKAGE REFERENCE IS MO-193

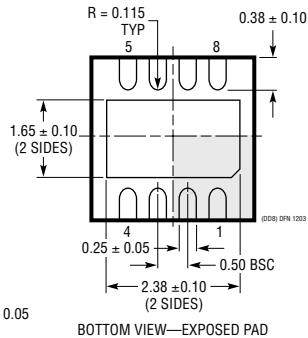
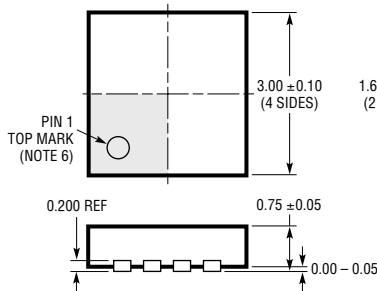
S6 TSOT-23 0302

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



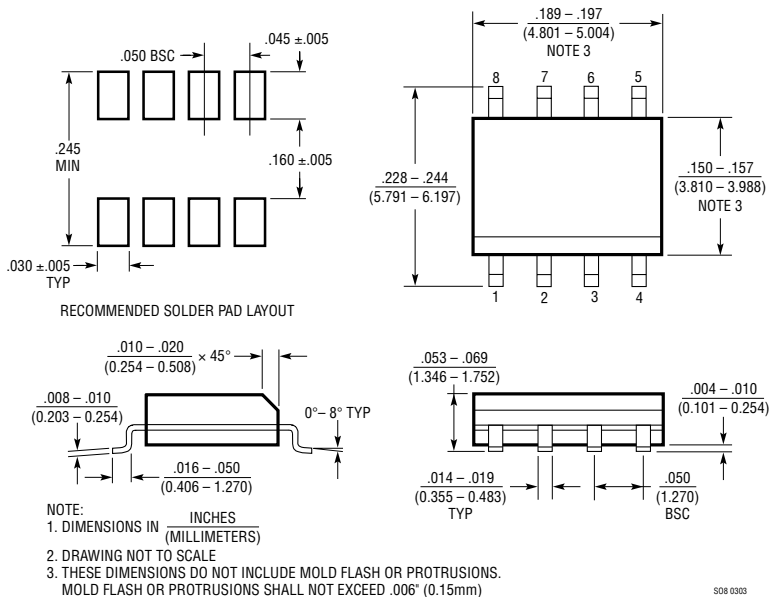
NOTE:

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

LT6233/LT6233-10/ LT6234/LT6235

封装描述

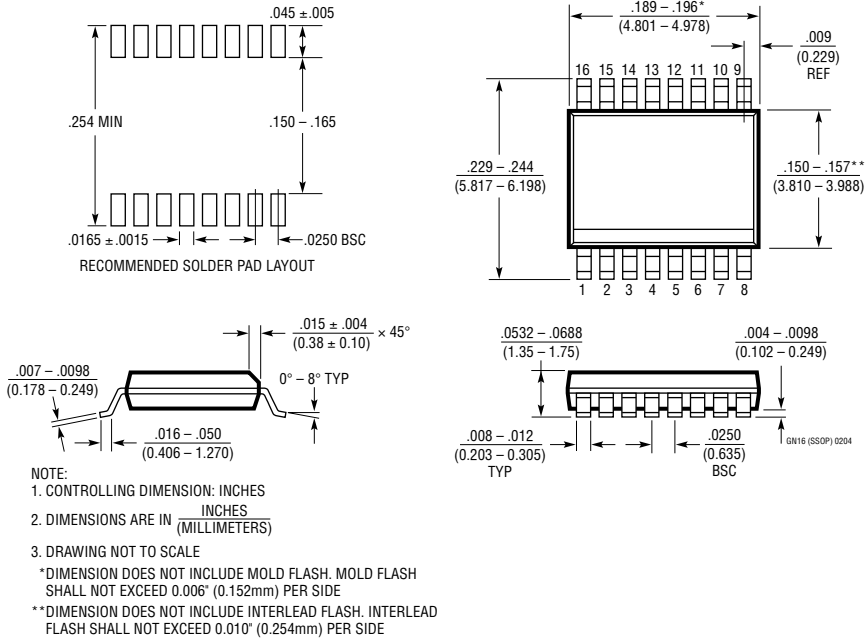
S8 封装 8 引脚塑料小外形 (窄式 .150 英寸) (参考 LTC DWG # 05-08-1610)



S08 0303

封装描述

GN 封装
16 引脚塑料 SSOP (窄式 .150 英寸)
(参考 LTC DWG # 05-08-1641)



LT6233/LT6233-10/ LT6234/LT6235

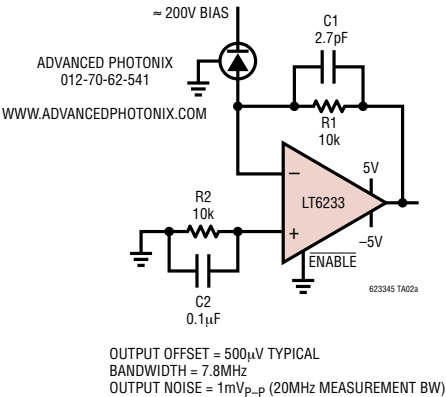
典型应用

LT6233 被用作一个具有 $10\text{k}\Omega$ I 至 V 转换增益 (由 R1 设定) 的跨阻抗放大器。LT6233 凭借其低输入失调电压和电流以及低噪声而成为本应用的理想选择。这是因为该 $10\text{k}\Omega$ 电阻器在室温条件下具有 $13\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ 或 $1.3\text{pA}/\sqrt{\text{Hz}}$ 的固有热噪声。而 LT6233 的噪声电压和噪声电流密度仅分别为 $2\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ 和 $0.8\text{pA}/\sqrt{\text{Hz}}$ 。因此,就电压和电流噪声而言,LT6233 实际上均优于增益设定电阻器。

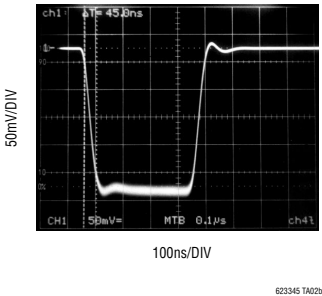
该电路采用了一个雪崩光电二极管,其负极被施加了约 200V 的偏压。当光线入射该光电二极管

时,会产生一个流入放大器电路的电流 I_{PD} 。放大器输出降至负值,以便在其输入端上维持平衡。于是,转移函数为 $V_{\text{OUT}} = -I_{\text{PD}} \cdot 10\text{k}$ 。C1 用于确保稳定性和良好的稳定特性。实际测量的输出失调电压指标优于 $500\mu\text{V}$,就部分场合来说已经非常低了,因为 R2 能够起到抵消偏置电流的 DC 效应的作用。输出噪声是在低于 $1\text{mV}_{\text{P-P}}$ 的条件下测量的 (测量带宽为 20MHz),并由 C2 来对 R2 的热噪声进行旁路。如示波器照片所示,上升时间为 45ns ,表示信号带宽为 7.8MHz 。

低功率雪崩光电二极管跨阻抗放大器
 $I_{\text{S}} = 1.2\text{mA}$



光电二极管放大器时域响应



相关器件

器件型号	描述	备注
LT1208	单、超低噪声 50MHz 运算放大器	$0.85\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
LT1677	单、低噪声轨至轨放大器	3V 工作电压, 2.5mA , $4.5\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$, $60\mu\text{V}$ 最大 V_{OS}
LT1806/LT1807	单/双、低噪声 325MHz 轨至轨放大器	2.5V 工作电压, $550\mu\text{V}$ 最大 V_{OS} , $3.5\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
LT6200/LT6201	单/双、低噪声 165MHz 轨至轨放大器	$0.95\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$, 轨至轨输入和输出
LT6202/LT6203/LT6204	单/双/四、低噪声、轨至轨放大器	$1.9\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$, 3mA (最大值), 100MHz 增益带宽