

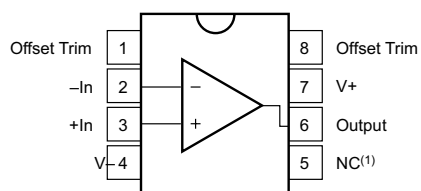
### 特性

- 超低失调电压：10  $\mu$ V
- 超低温漂： $\pm 0.1 \mu$ V/ $^{\circ}$ C
- 高开环增益：134dB
- 高共模抑制：140dB
- 高电源抑制：130dB
- 低偏置电流：1nA (最大值)
- 宽电源电压范围： $\pm 2$ V 至  $\pm 18$ V
- 低静态电流：800  $\mu$ A/放大器
- 单通道、双通道和四通道版本
- 有关与  $\pm 40$ V 过压保护类似的性能

### 应用

- 模拟输入模块
- 称重计
- 温度变送器
- 压力变送器
- 数据采集 (DAQ)
- 实验室和现场仪表
- 电池测试

### 引脚配置和功能



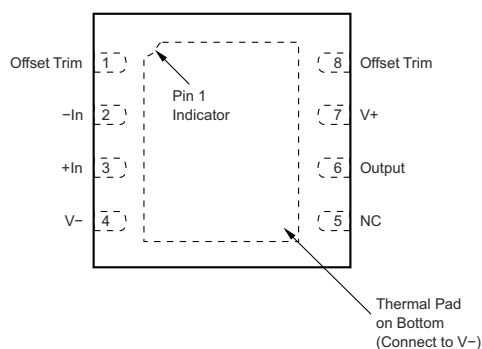
OPA277 P 封装，SOP-8封装

### 说明

OPA277/4277 系列精密运算放大器取代了业界通用的 OP-177。OPA277/4277 器件提供得到改善的噪声性能、更宽的输出电压摆幅，并且速度是原来的两倍，静态电流只有原来的一半。特性包括超低失调电压和温漂、低偏置电流、高共模抑制及高电源抑制。

OPA277/4277 可在  $\pm 2$ V 至  $\pm 18$ V 电源电压下实现出色性能。大多数运算放大器规定仅由一种电源电压供电，而 OPA277/4277 系列有所不同，其电源电压取决于实际应用；仅有的限制条件适用于  $\pm 5$ V (10V) 至  $\pm 15$ V (30V) 电源电压范围。在放大器的摆幅接近额定限值时，仍可保持高性能。由于初始失调电压非常低 (最高  $\pm 20 \mu$ V)，因此通常无需用户调整。不过，单通道版本 (OPA277) 针对特殊应用提供了外部修整引脚。OPA277/4277 易于使用，而且不存在其他某些运算放大器中出现的相位反转和过载问题。这些器件不但单位增益稳定，而且可在各种负载条件下提供优异的动态特性。双通道和四通道版本有完全独立的电路，即使在过驱或过载时，也可尽可能减少串扰并消除相互干扰。

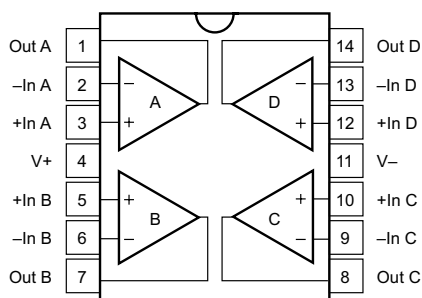
### 器件信息



OPA277 SOP-8封装 (顶视图)

### 引脚功能：OPA277

引脚		类型	说明
名称	编号		
- In	2	输入	反相输入
+In	3	输入	同相输入
NC	5	—	未进行内部电路连接 (可以悬空)
Offset Trim	1	—	输入失调电压修整 (如果未使用, 则保持悬空)
Offset Trim	8	—	输入失调电压修整 (如果未使用, 则保持悬空)
输出	6	输出	输出
V -	4	—	负电源 (最低)
V+	7	—	正 (最高) 电源



OPA4277P封装，14 引脚 SOP-14封装 (顶视图)

引脚功能：OPA4277

引脚		类型	说明
名称	编号		
- In A	2	输入	反相输入通道 A
- In B	6	输入	反相输入通道 B
- In C	9	输入	反相输入通道 C
- In D	13	输入	反相输入通道 D
+In A	3	输入	同相输入通道 A
+In B	5	输入	同相输入通道 B
+In C	10	输入	同相输入通道 C
+In D	12	输入	同相输入通道 D
Out A	1	输出	输出通道 A
Out B	7	输出	输出通道 B
Out C	8	输出	输出通道 C
Out D	14	输出	输出通道 D
V+	4	—	正 (最高) 电源
V-	11	—	负 (最低) 电源

### 规格

#### 绝对最大额定值

在自然通风条件下的工作温度范围内测得 ( 除非另有说明 ) (1)

		最小值	最大值	单位
$V_S$	电源电压, $V_S = (V+) - (V-)$		36	V
	输入电压(2)	$(V-) - 0.7$	$(V+) + 0.7$	V
$I_{SC}$	输出短路(3)	持续		
$T_J$	结温		150	°C
$T_{STG}$	存储温度	-55	125	°C

- (1) 应力超出绝对最大额定值 下列的值可能会对器件造成永久损坏。这些列出的值仅仅是应力额定值, 这并不表示器件在这些条件下以及在建议运行条件 以外的任何其他条件下能够正常运行。长时间处于绝对最大额定条件下可能会影响器件的可靠性。
- (2) 对于摆幅可能超过电源轨 0.7V 的输入信号, 应将其限制在 10mA 或者更低。
- (3) 接地短路, 每个封装对应一个放大器。

#### 建议运行条件

在自然通风条件下的工作温度范围内测得 ( 除非另有说明 )

		最小值	标称值	最大值	单位
$V_S$	电源电压, $V_S = (V+) - (V-)$	单电源	4	30	V
		双通道电源	±2	±15	
$T_A$	环境温度	-40		85	°C

### 热性能信息：OPA277

热指标		OPA277		单位
		SOP-8		
		8 引脚		
$R_{\theta JA}$	结至环境热阻	110.1		°C/W
$R_{\theta JC(top)}$	结至外壳 ( 顶部 ) 热阻	52.2		
$R_{\theta JB}$	结至电路板热阻	52.3		
$\psi_{JT}$	结至顶部特征参数	10.4		
$\psi_{JB}$	结至电路板特征参数	51.5		
$R_{\theta JC(bot)}$	结至外壳 ( 底部 ) 热阻	不适用		

### 热性能信息：OPA4277

热指标		OPA4277		单位
		SOP-14		
		14 引脚		
$R_{\theta JA}$	结至环境热阻	86.5		°C/W
$R_{\theta JC(top)}$	结至外壳 ( 顶部 ) 热阻	38.5		
$R_{\theta JB}$	结至电路板热阻	43.5		
$\psi_{JT}$	结至顶部特征参数	7.4		
$\psi_{JB}$	结至电路板特征参数	42.9		
$R_{\theta JC(bot)}$	结至外壳 ( 底部 ) 热阻	不适用		

### 电气特性

$T_A = 25^\circ\text{C}$ ,  $V_S = 10\text{V}$  至  $30\text{V}$ ,  $V_{CM} = V_{OUT} = V_S / 2$  且  $R_L = 2\text{k}\Omega$  连接至  $V_S / 2$  (除非另有说明)

参数		测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
$V_{OS}$	输入失调电压	OPA277			$\pm 10$	$\pm 20$	$\mu\text{V}$
		OPAx277UA			$\pm 20$	$\pm 50$	
		$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+85^\circ\text{C}$	OPA277			$\pm 30$	
			OPAx277UA			$\pm 100$	
$dV_{OS}/dT$	输入失调电压温漂	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+85^\circ\text{C}$	OPA277		$\pm 0.1$	$\pm 0.15$	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
			OPAx277UA		$\pm 0.15$	$\pm 1$	
	长期温漂				0.2		$\mu\text{V}/\text{mo}$
PSRR	电源抑制比	$V_S = \pm 2\text{V}$ 至 $\pm 18\text{V}$	OPA277		$\pm 0.3$	$\pm 0.5$	$\mu\text{V}/\text{V}$
			OPAx277UA			$\pm 1$	
		$V_S = \pm 2\text{V}$ 至 $\pm 18\text{V}$ , $T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+85^\circ\text{C}$	OPA277			$\pm 0.5$	
			OPAx277UA			$\pm 1$	
	通道分离 (双通道、四通道)	dc			0.1		$\mu\text{V}/\text{V}$
$I_B$	输入偏置电流	OPAx277UA			$\pm 0.5$	$\pm 1$	nA
		$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+85^\circ\text{C}$	OPA277			$\pm 2$	
			OPAx277UA			$\pm 4$	
$I_{OS}$	输入失调电流	OPAx277UA			$\pm 0.5$	$\pm 1$	nA
		$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+85^\circ\text{C}$	OPA277			$\pm 2$	
			OPAx277UA			$\pm 4$	
	输入电压噪声	$f = 0.1\text{Hz}$ 至 $10\text{Hz}$			0.22		$\mu\text{V}_{PP}$
$e_n$	输入电压噪声密度	$f = 10\text{Hz}$			12		$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
		$f = 100\text{Hz}$			8		
		$f = 1\text{kHz}$			8		
		$f = 10\text{kHz}$			8		
$i_n$	输入电流噪声密度	$f = 1\text{kHz}$			0.2		$\text{pA}/\sqrt{\text{Hz}}$
$V_{CM}$	共模电压范围			$(V_-) + 2$		$(V_+) - 2$	V
CMRR	共模抑制比	$V_{CM} = (V_-) + 2\text{V}$ 至 $(V_+) - 2\text{V}$	OPA277	130	140		dB
			OPAx277UA	115	140		
		$V_{CM} = (V_-) + 2\text{V}$ 至 $(V_+) - 2\text{V}$ , $T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+85^\circ\text{C}$	OPA277	128			
			OPAx277UA	115			
$Z_{ID}$	差分				$100 \parallel 3$		$\text{M}\Omega \parallel \text{pF}$
$Z_{IC}$	共模	$V_{CM} = (V_-) + 2\text{V}$ 至 $(V_+) - 2\text{V}$			$250 \parallel 3$		$\text{G}\Omega \parallel \text{pF}$

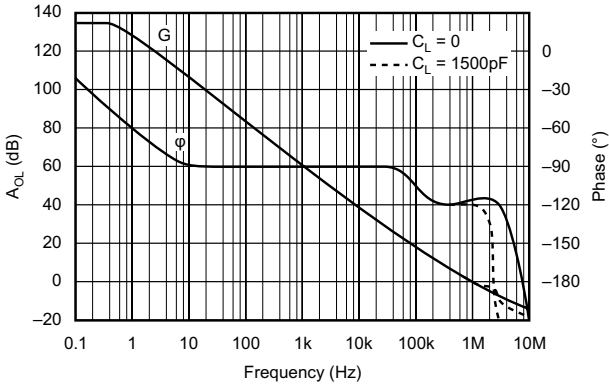
### 电气特性 (continued)

$T_A = 25^\circ\text{C}$ ,  $V_S = 10\text{V}$  至  $30\text{V}$ ,  $V_{CM} = V_{OUT} = V_S / 2$  且  $R_L = 2\text{k}\Omega$  连接至  $V_S / 2$  (除非另有说明)

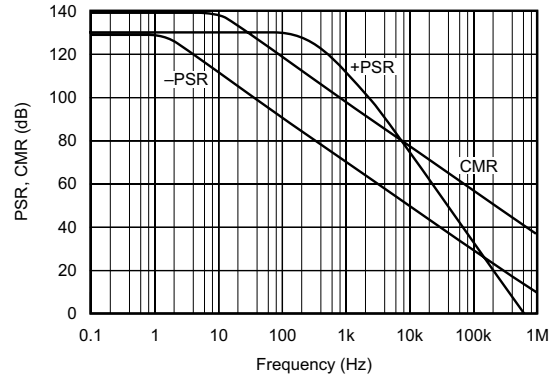
参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
$A_{OL}$	开环电压增益 $V_O = (V_-) + 0.5\text{V}$ 至 $(V_+) - 1.2\text{V}$ , $R_L = 10\text{k}\Omega$		140		dB
			126	134	
	$V_O = (V_-) + 1.5\text{V}$ 至 $(V_+) - 1.5\text{V}$ , $R_L = 2\text{k}\Omega$ $T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+85^\circ\text{C}$	126			
GBW	增益带宽积		1		MHz
SR	压摆率		0.8		V/ $\mu\text{s}$
$t_s$	建立时间 $V_S = \pm 15\text{V}$ , $G = 1$ , 10V 阶跃	达 0.1%	14		$\mu\text{s}$
		达 0.01%	16		
$t_{OR}$	过载恢复时间 $V_{IN} \times G = V_S$		3		$\mu\text{s}$
THD+N	总谐波失真 + 噪声 $G = 1$ , $f = 1\text{kHz}$ , $V_O = 3.5\text{V}_{RMS}$		0.002%		
$V_O$	电压输出 $R_L = 10\text{k}\Omega$		$(V_-) + 0.5$	$(V_+) - 1.2$	V
		$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+85^\circ\text{C}$	$(V_-) + 0.5$	$(V_+) - 1.2$	
	$R_L = 2\text{k}\Omega$		$(V_-) + 1.5$	$(V_+) - 1.5$	
		$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+85^\circ\text{C}$	$(V_-) + 1.5$	$(V_+) - 1.5$	
$I_{SC}$	短路电流		$\pm 35$		mA
$C_L$	容性负载驱动				
$Z_O$	开环输出阻抗 $f = 1\text{MHz}$		40		$\Omega$
$I_Q$	每个放大器的静态电流 $I_O = 0\text{A}$		$\pm 790$	$\pm 825$	$\mu\text{A}$
		$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+85^\circ\text{C}$		$\pm 900$	

典型特性

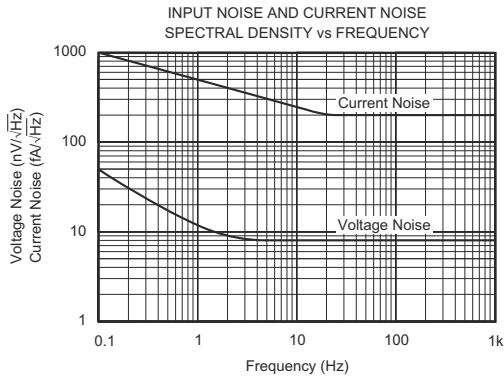
$T_A = 25^\circ\text{C}$ ,  $V_S = \pm 15\text{V}$ , 且  $R_L = 2\text{k}\Omega$  (除非另有说明)。



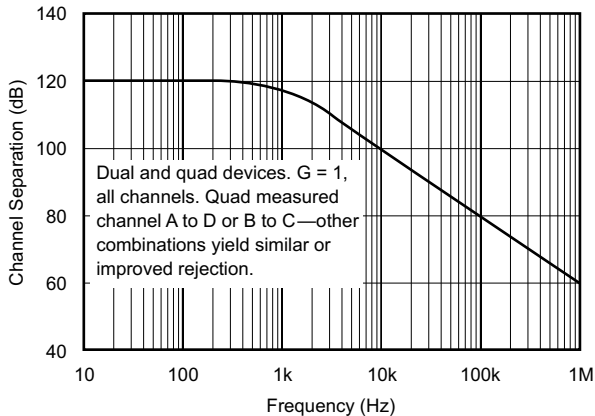
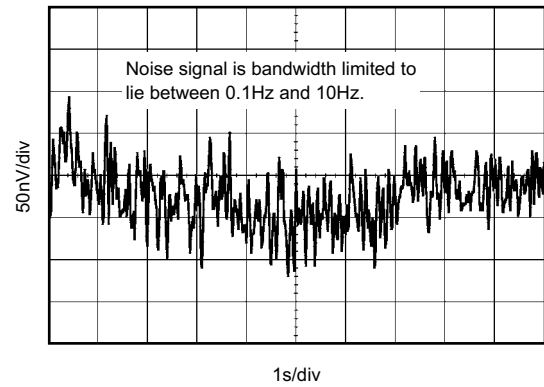
开环增益和相位与频率间的关系



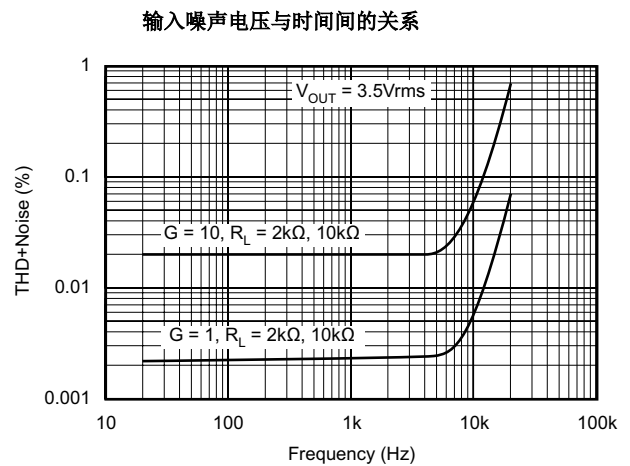
电源和共模抑制与频率间的关系



输入噪声和电流噪声频谱密度与频率间的关系



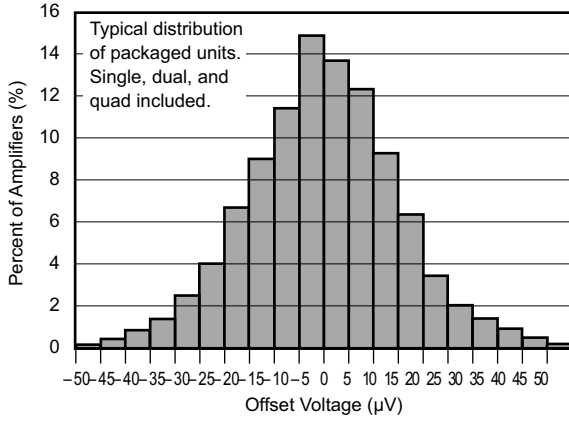
通道隔离与频率间的关系



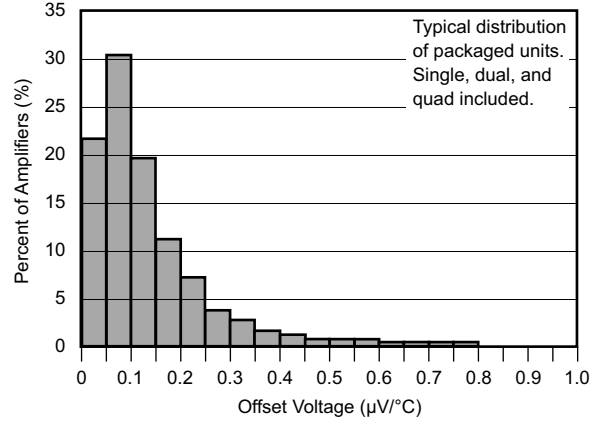
总谐波失真 + 噪声与频率间的关系

典型特性 (continued)

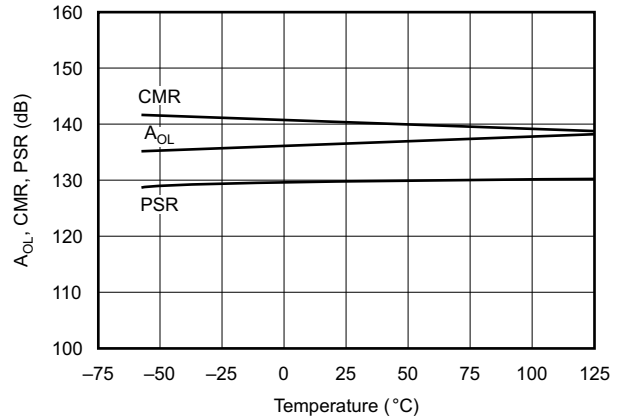
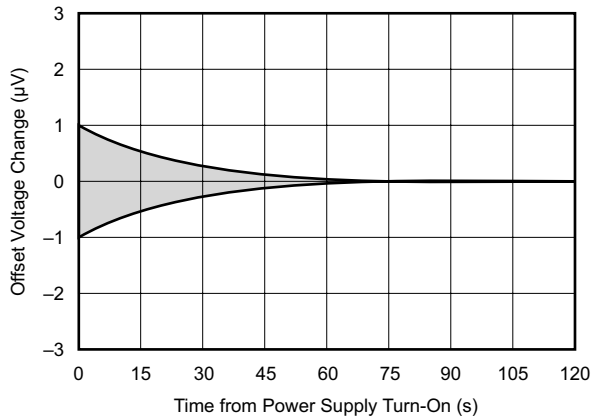
$T_A = 25^\circ\text{C}$ ,  $V_S = \pm 15\text{V}$ , 且  $R_L = 2\text{k}\Omega$  (除非另有说明)。



失调电压生产分配

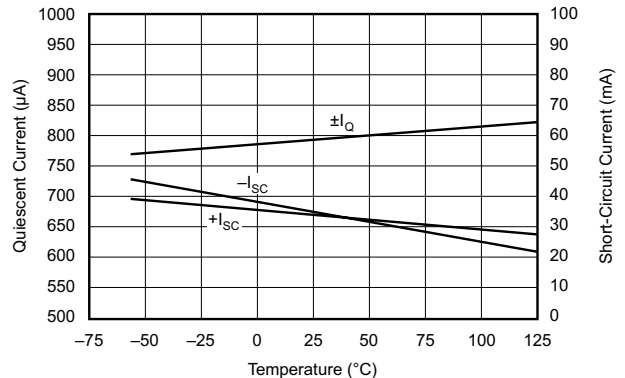
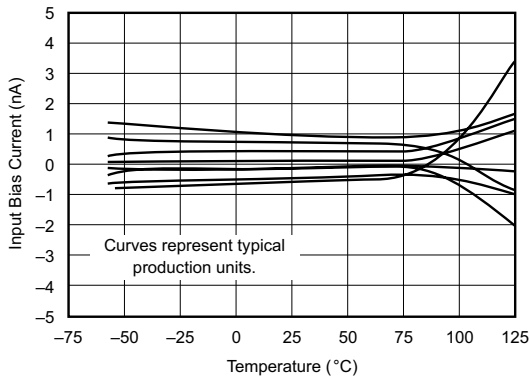


失调电压温漂产生分布



预热失调电压温漂

$A_{OL}$ 、CMR、PSR 与温度间的关系



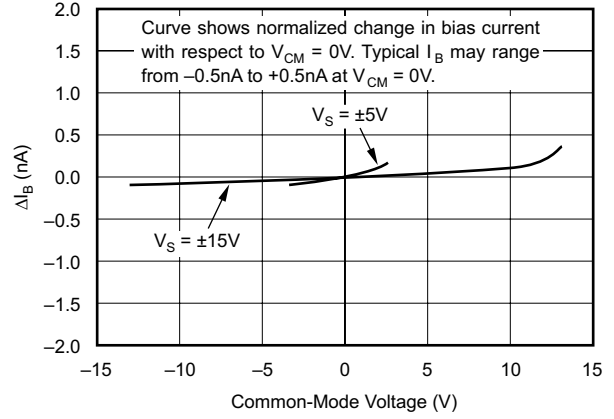
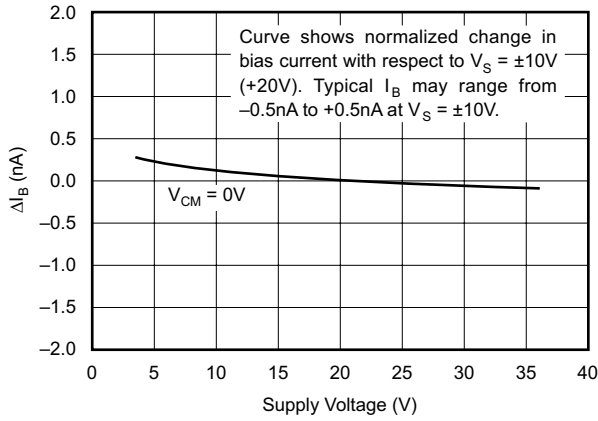
输入偏置电流与温度间的关系

静态电流和短路电流与温度间的关系



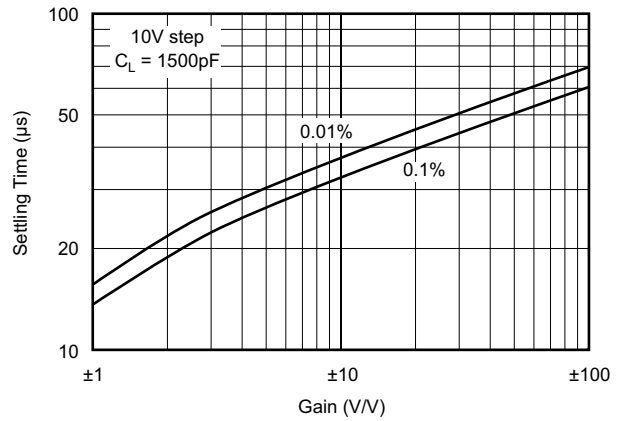
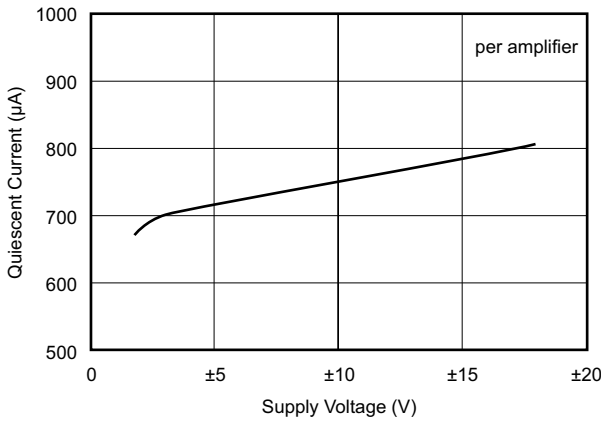
典型特性 (continued)

$T_A = 25^\circ\text{C}$ ,  $V_S = \pm 15\text{V}$ , 且  $R_L = 2\text{k}\Omega$  (除非另有说明)。



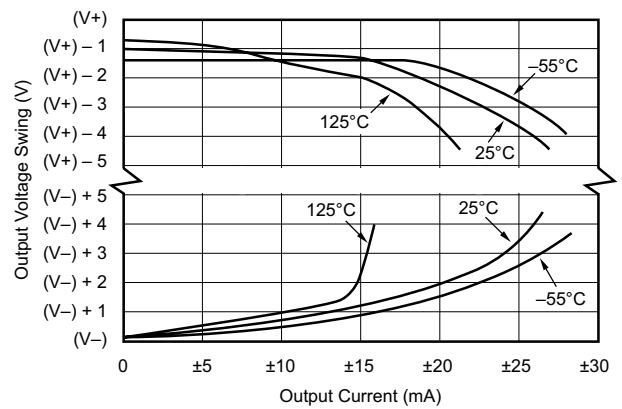
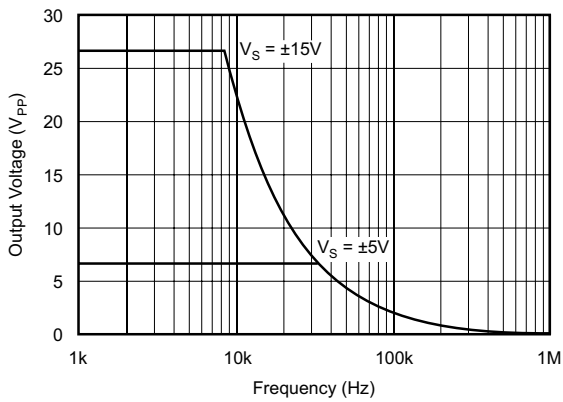
输入偏置电流变化与电源电压间的关系

输入偏置电流变化与共模电压间的关系



静态电流与电源电压间的关系

建立时间与闭环增益间的关系

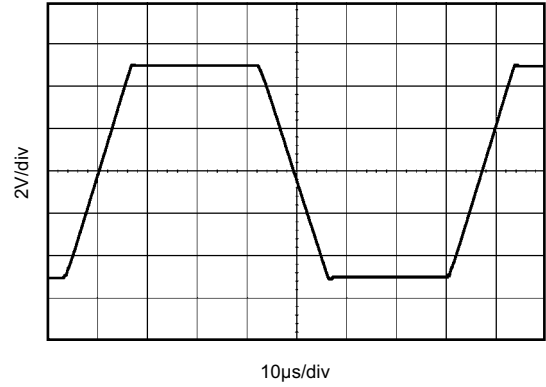
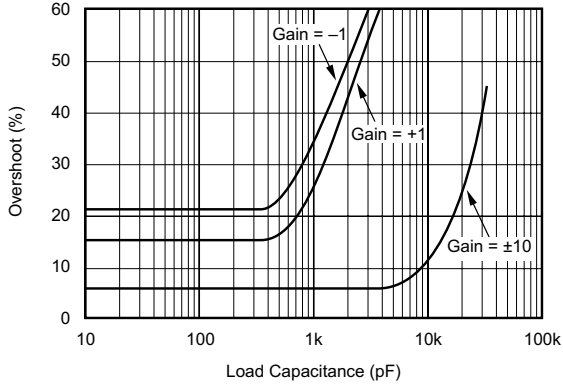


最大输出电压与频率间的关系

输出电压摆幅与输出电流间的关系

典型特性 (continued)

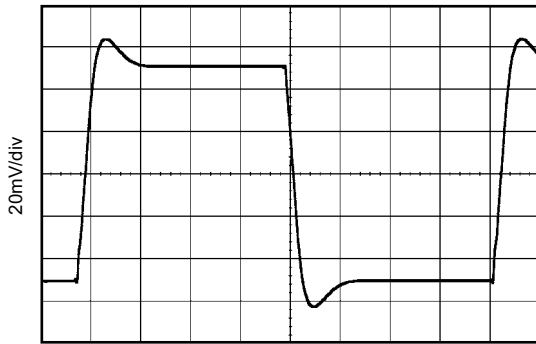
$T_A = 25^\circ\text{C}$ ,  $V_S = \pm 15\text{V}$ , 且  $R_L = 2\text{k}\Omega$



$G = 1$ ,  $C_L = 1500\text{pF}$ ,  $V_S = \pm 15\text{V}$

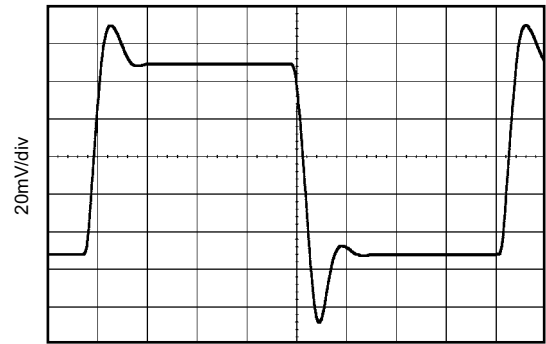
大信号阶跃响应

信号过冲与负载电容间的关系



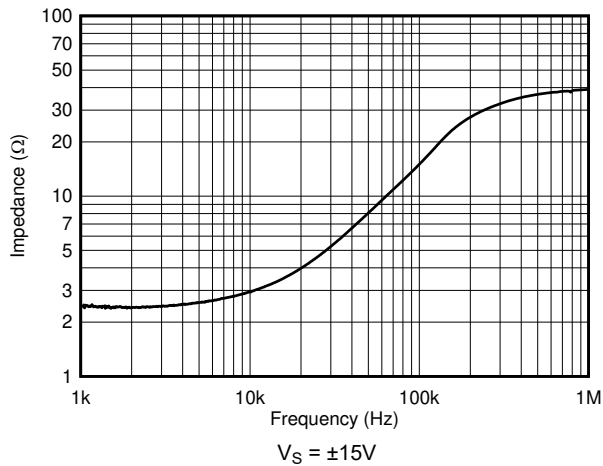
$G = 1$ ,  $C_L = 0$ ,  $V_S = \pm 15\text{V}$

小信号阶跃响应



$G = 1$ ,  $C_L = 1500\text{pF}$ ,  $V_S = \pm 15\text{V}$

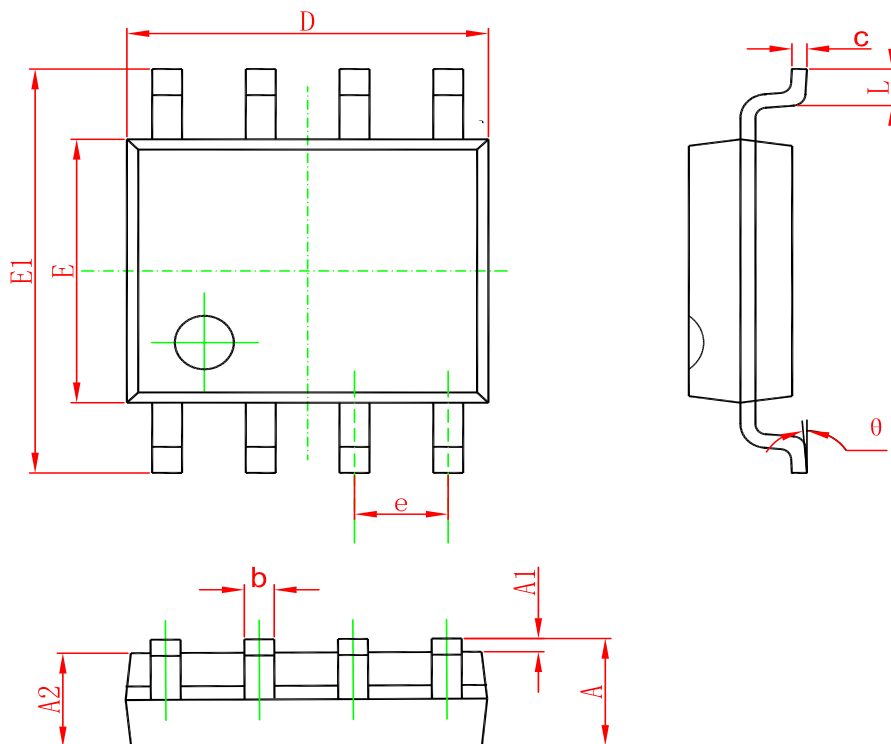
小信号阶跃响应



开环输出阻抗

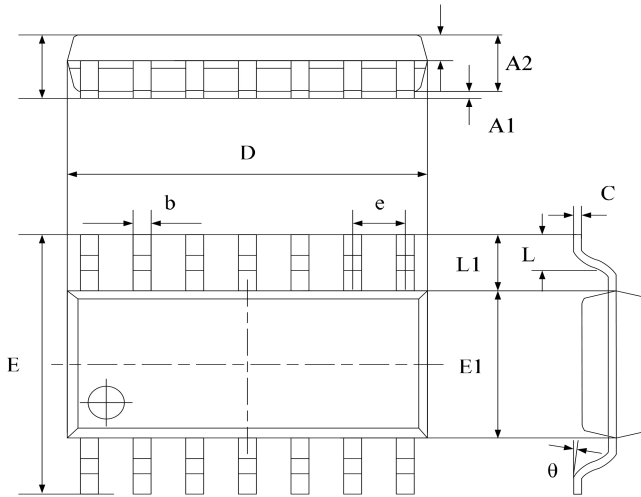
Package Dimension

SOP-8



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.006	0.010
D	4.700	5.100	0.185	0.200
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
e	1.270(BSC)		0.050(BSC)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°

SOP-14



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.450	1.850	0.059	0.076
A1	0.100	0.300	0.004	0.012
A2	1.350	1.550	0.055	0.063
A3	0.550	0.750	0.022	0.031
b	0.406typ.		0.017typ.	
C	0.203typ.		0.008typ.	
D	8.630	8.830	0.352	0.360
E	5.840	6.240	0.238	0.255
E1	3.850	4.050	0.157	0.165
e	1.270 typ.		0.050 typ.	
L1	1.040 ref.		0.041 ref.	
L	0.350	0.750	0.014	0.031
$\theta$	2°	8°	2°	8°

订单信息

型号	封装	数量	包装方式	印记
UMW OPA277UA	SOP-8	2500	卷装	OPA277
UMW OPA4277UA	SOP-14	2500	卷装	OPA4277