

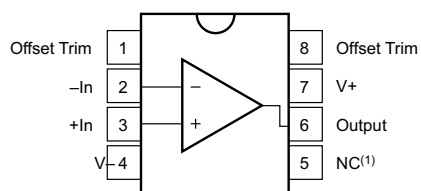
### 特性

- 超低失调电压：10  $\mu\text{V}$
- 超低温漂： $\pm 0.1 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$
- 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： $\pm 2\text{V}$  至  $\pm 18\text{V}$
- 低静态电流：800  $\mu\text{A}$ /放大器
- 单通道、双通道和四通道版本
- 有关与  $\pm 40\text{V}$  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



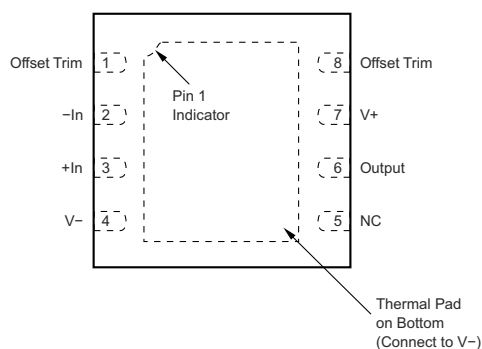
OPA277 P 封装，SOP-8封装

### 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  $\pm 2\text{V}$  至  $\pm 18\text{V}$  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  $\pm 5\text{V}$  (10V) 至  $\pm 15\text{V}$  (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  $\pm 20 \mu\text{V}$ )，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。

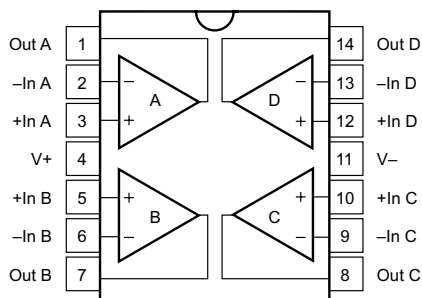
### 器件信息



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) <sup>(1)</sup>

		最小值	最大值	单位
$V_S$	电源电压, $V_S = (V+) - (V-)$		36	V
	输入电压 <sup>(2)</sup>	$(V-) - 0.7$	$(V+) + 0.7$	V
$I_{SC}$	输出短路 <sup>(3)</sup>	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所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			$\pm 0.5$	$\pm 1$	$\text{nA}$
		$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+85^\circ\text{C}$	OPA277			$\pm 2$	
			OPAx277UA			$\pm 4$	
$I_{OS}$	输入失调电流	OPAx277UA			$\pm 0.5$	$\pm 1$	$\text{nA}$
		$T_A = -40^\circ\text{C}$ 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 $(V_+) - 2\text{V}$			$250 \parallel 3$		$\text{G}\Omega \parallel \text{pF}$

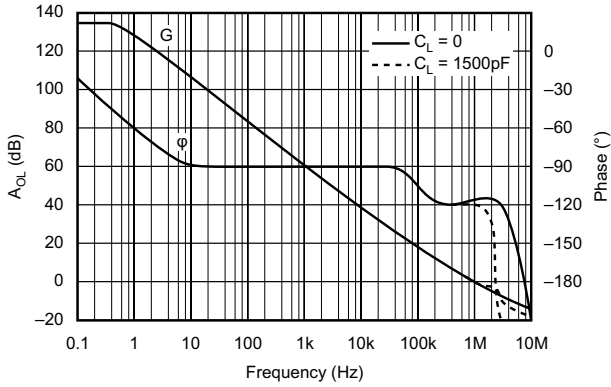
## 电气特性 (continued)

$T_A = 25^\circ\text{C}$ ,  $V_S = 10\text{V}$  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)

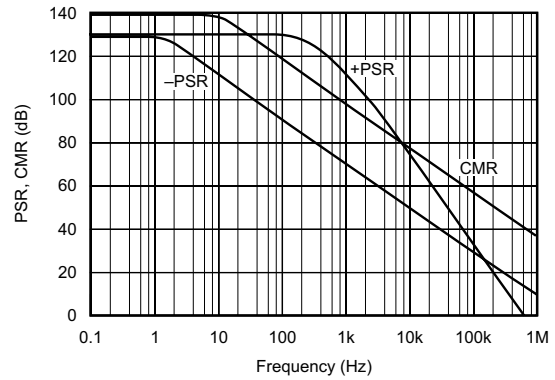
参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位	
$A_{OL}$	开环电压增益	$V_O = (V_-) + 0.5\text{V}$ 至 $(V_+) - 1.2\text{V}$ , $R_L = 10\text{k}\Omega$		140	dB	
		$V_O = (V_-) + 1.5\text{V}$ 至 $(V_+) - 1.5\text{V}$ , $R_L = 2\text{k}\Omega$	126	134		
	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+85^\circ\text{C}$	126				
GBW	增益带宽积		1		MHz	
SR	压摆率		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

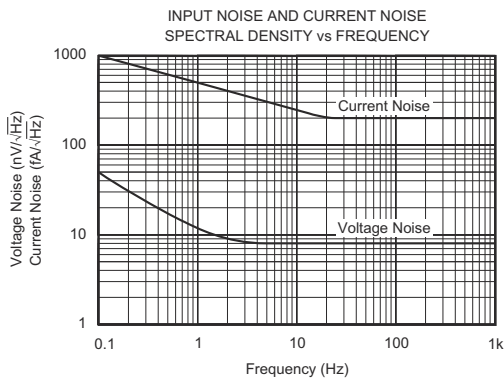
$T_A = 25^\circ\text{C}$ ,  $V_S = \pm 15\text{V}$ , 且  $R_L = 2\text{k}\Omega$  (除非另有说明)。



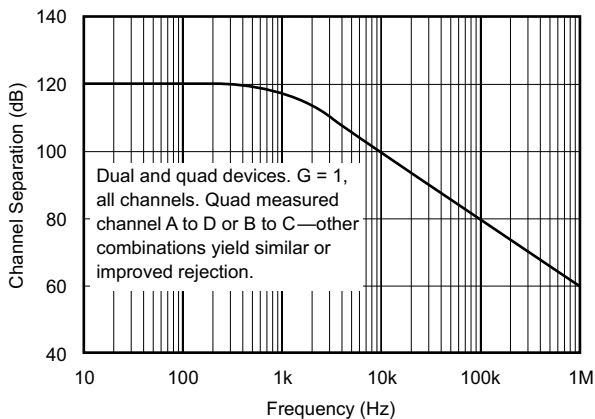
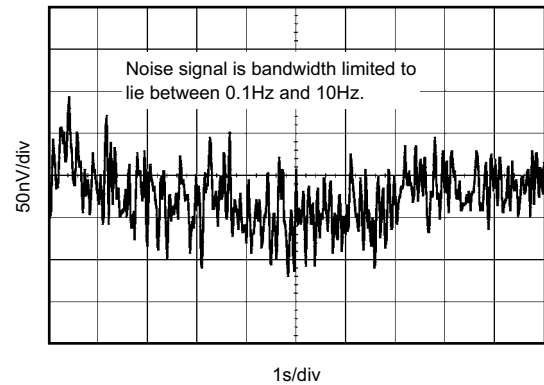
开环增益和相位与频率间的关系



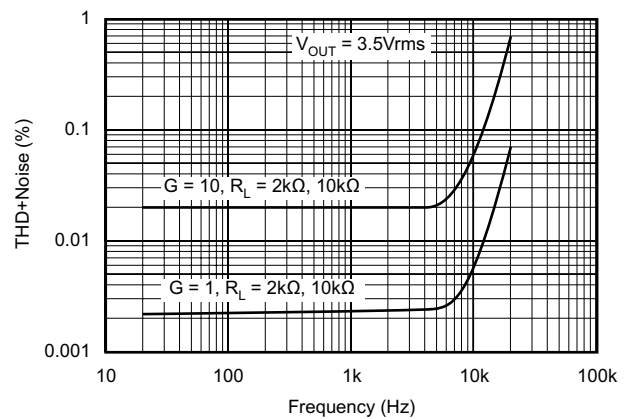
电源和共模抑制与频率间的关系



输入噪声和电流噪声频谱密度与频率间的关系



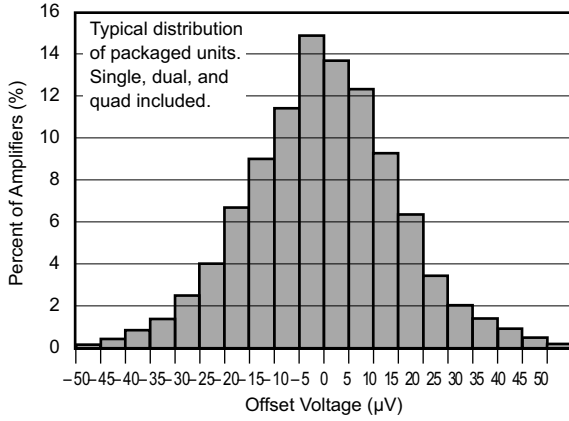
通道隔离与频率间的关系



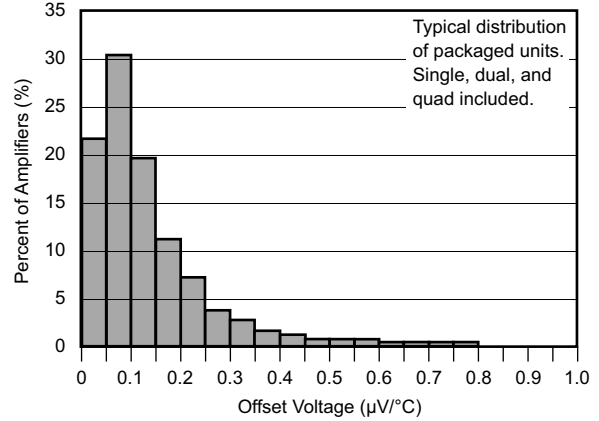
总谐波失真 + 噪声与频率间的关系

典型特性 (continued)

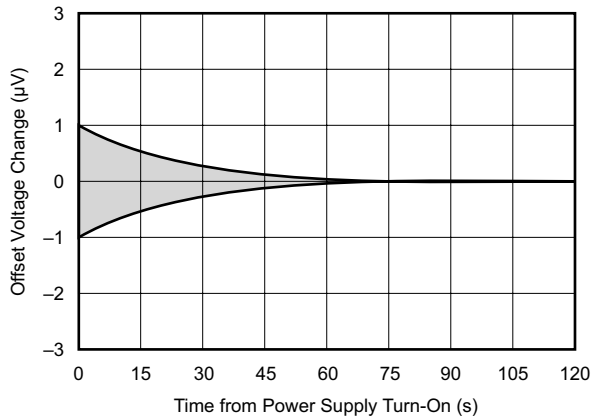
$T_A = 25^\circ\text{C}$ ,  $V_S = \pm 15\text{V}$ , 且  $R_L = 2\text{k}\Omega$  (除非另有说明)。



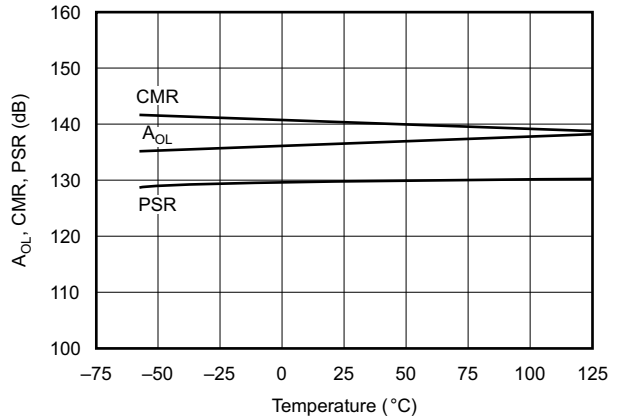
失调电压生产分配



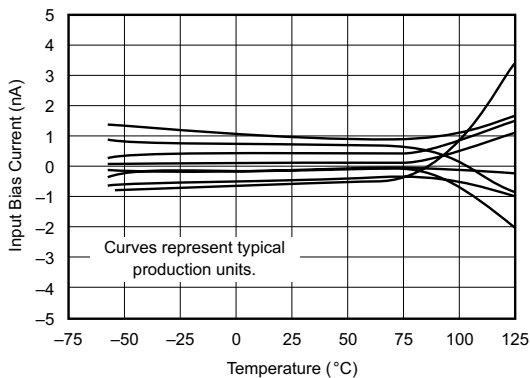
失调电压温漂产生分布



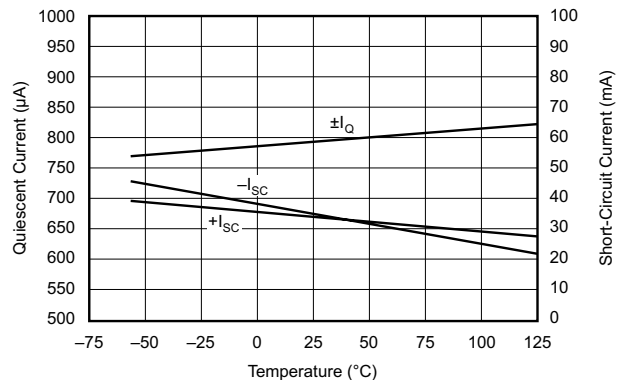
预热失调电压温漂



$A_{OL}$ 、CMR、PSR 与温度间的关系



输入偏置电流与温度间的关系

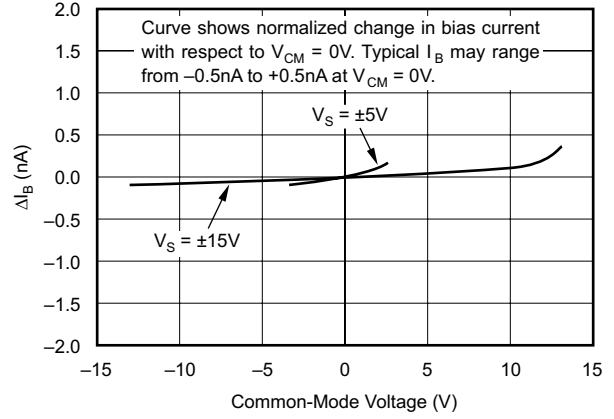
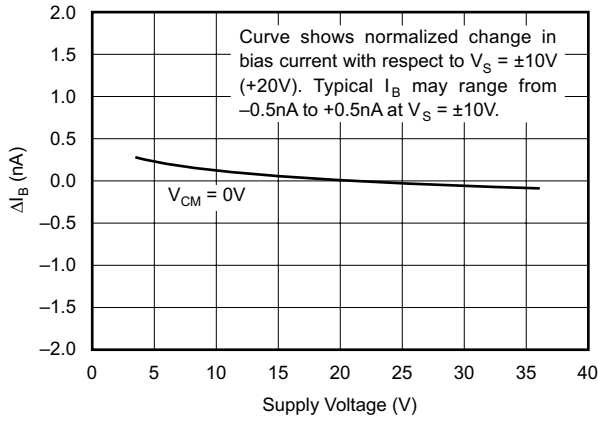


静态电流和短路电流与温度间的关系



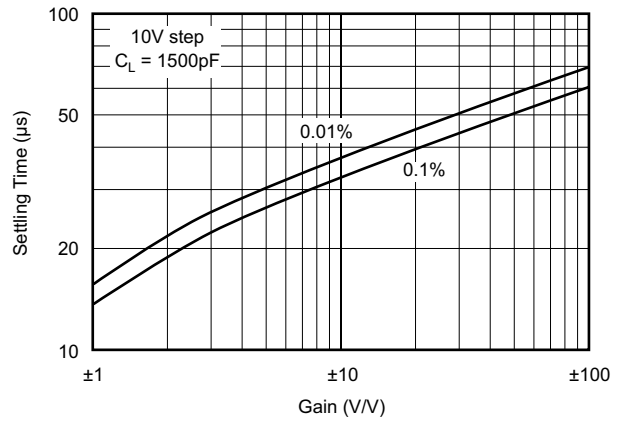
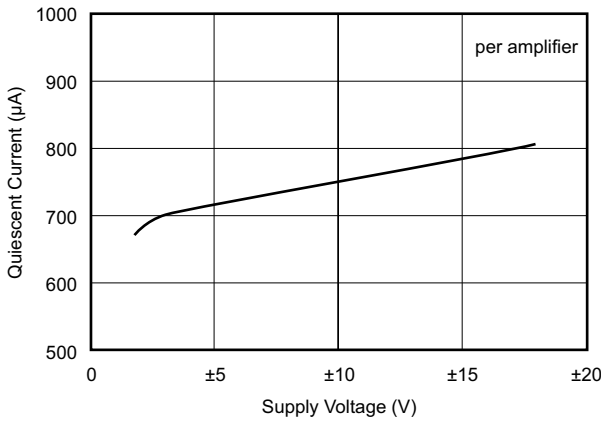
典型特性 (continued)

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



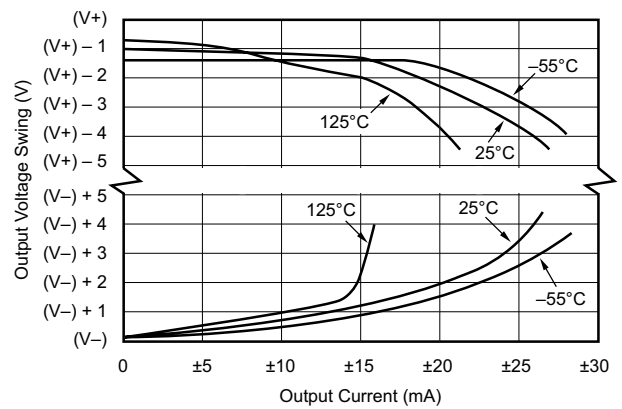
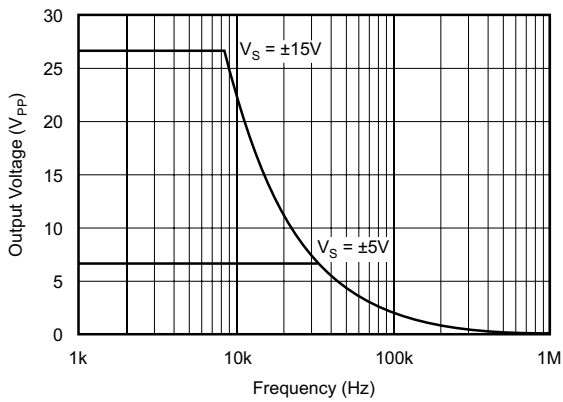
输入偏置电流变化与电源电压间的关系

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

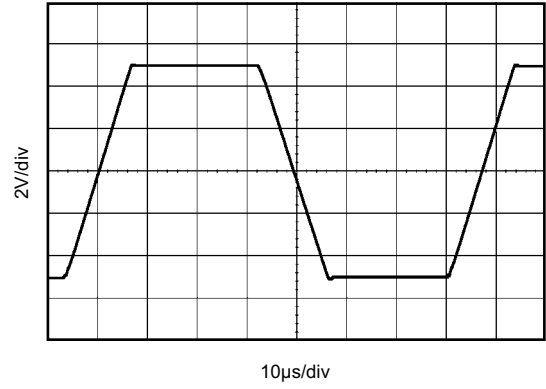
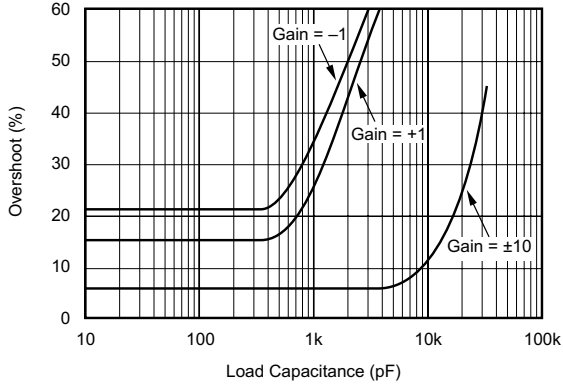


最大输出电压与频率间的关系

输出电压摆幅与输出电流间的关系

典型特性 (continued)

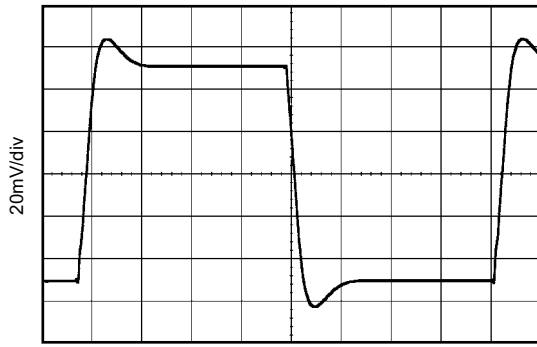
$T_A = 25^\circ\text{C}$ ,  $V_S = \pm 15\text{V}$ , 且  $R_L = 2\text{k}\Omega$



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

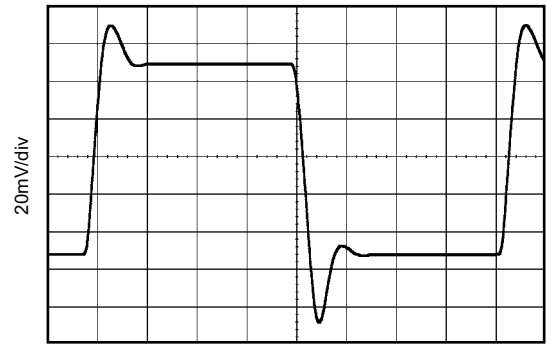
大信号阶跃响应

信号过冲与负载电容间的关系



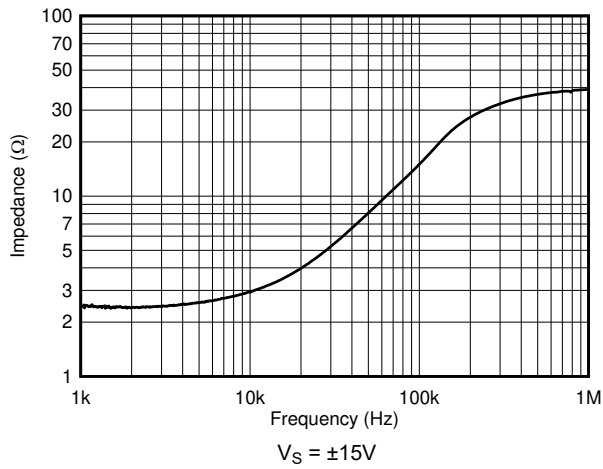
$G = 1$ ,  $C_L = 0$ ,  $V_S = \pm 15\text{V}$

小信号阶跃响应



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

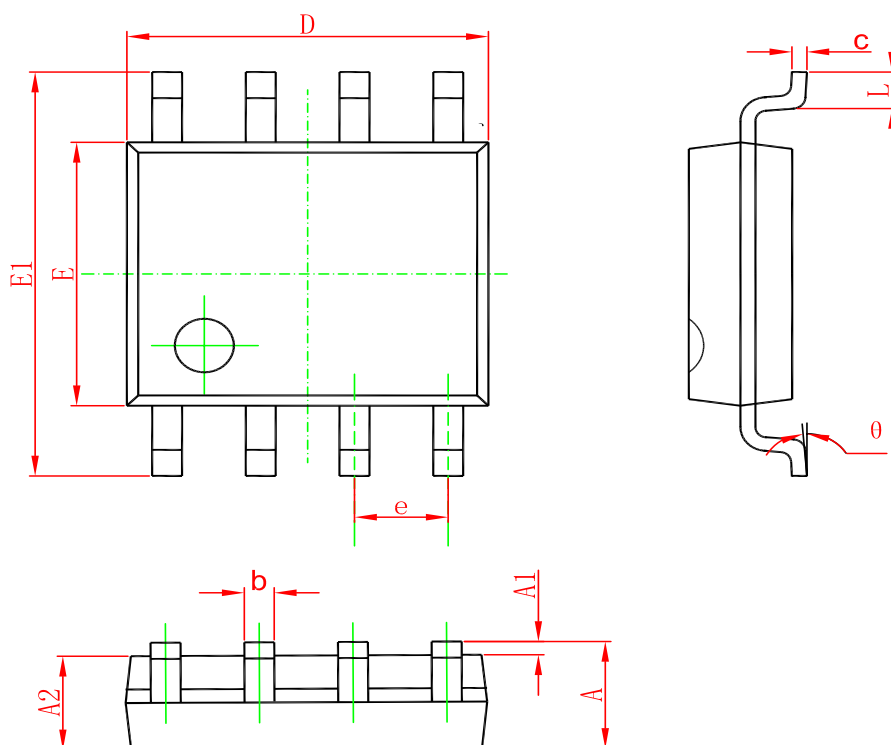
小信号阶跃响应



开环输出阻抗

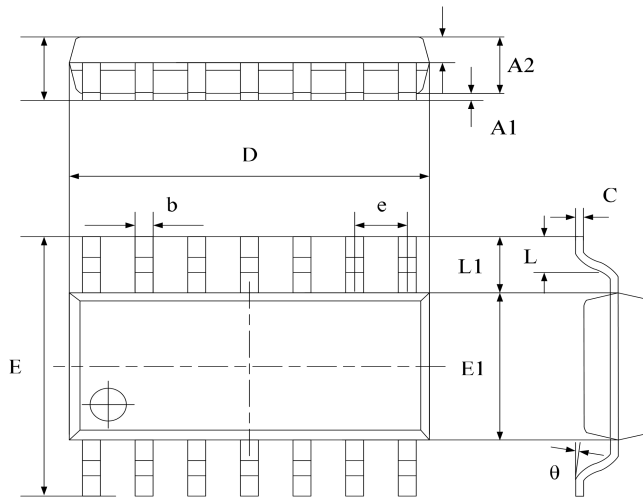
Package Dimension

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