

说明

OPAx348 系列放大器是单电源的低功耗 CMOS 运算放大器。OPAx348 系列具有 1MHz 的扩展带宽和 45μA 的电源电流，适用于采用 2.1V 至 5.5V 单电源供电的低功耗应用。

OPAx348 系列具有 45μA 的低电源电流和 0.5pA 的输入偏置电流，因此是烟雾探测器和其他高阻抗传感器等低功耗应用的理想选择。

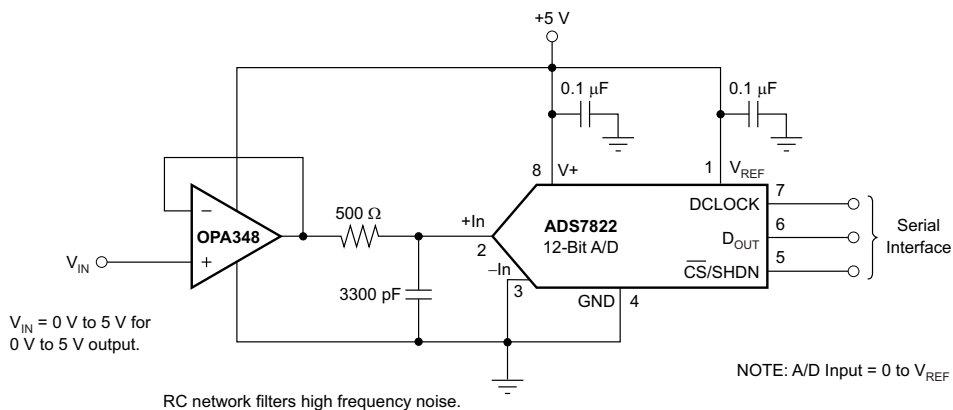
特性

- 低 I<sub>Q</sub>: 45μA (典型值)
- 轨至轨输入和输出
- 单电源: 2.1V 至 5.5V
- 输入偏置电流: 0.5pA
- 微型尺寸封装:
  - 5 引脚 SC70
  - 5 引脚 SOT-23
  - 14 引脚 TSSOP
- 优秀的带宽功耗权衡
- 通道数量:
  - OPA348: 1
  - OPA2348: 2
  - OPA4348: 4

应用范围

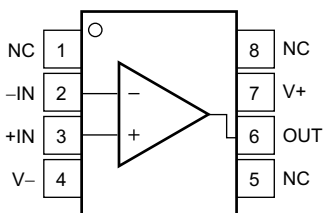
- 便携式设备
- 电池供电类设备
- 烟雾报警器
- 一氧化碳 (CO) 检测器
- 医疗仪器

ADC 输入驱动器

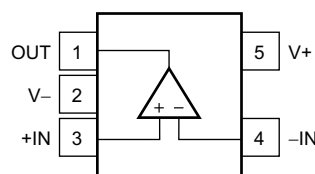


引脚配置和功能

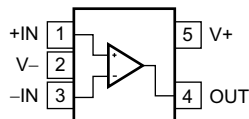
OPA348 D 封装  
8 引脚 SOP  
俯视图



OPA348 DBV 封装  
5 引脚 SOT-23  
俯视图



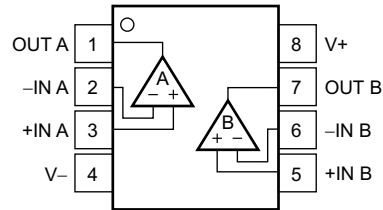
OPA348 DCK 封装  
5 引脚 SC70 (微型尺寸)  
俯视图



引脚功能：OPA348

名称	引脚			I/O	说明
	DBV (SOT-23)	DCK (SC70)	D (SOP)		
-IN	4	3	2	I	负 (反相) 输入
+IN	3	1	3	I	正 (同相) 输入
NC	—	—	1、5、8	—	没有与内部电路连接 (可以悬空)
OUT	1	4	6	O	Output
V-	2	2	4	—	负电源 (最低)
V+	5	5	7	—	正电源 (最高)

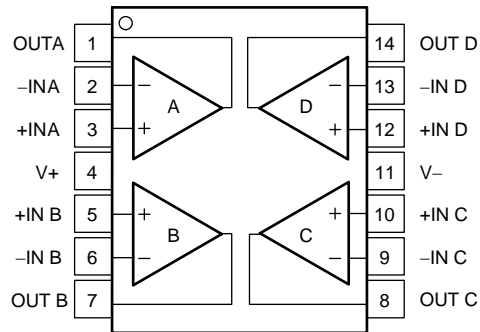
OPA2348 D 封装  
8 引脚 SOP  
俯视图



引脚功能：OPA2348

引脚			说明
名称	D(SOP)	I/O	
-IN A	2	I	反相输入，通道 A
-IN B	6	I	反相输入，通道 B
+IN A	3	I	同相输入，通道 A
+IN B	5	I	同相输入，通道 B
OUT A	1	O	输出，通道 A
OUT B	7	O	输出，通道 B
V-	4	—	负电源 (最低)
V+	8	—	正电源 (最高)

OPA4348 D 和 PW 封装  
14 引脚 SOP 和 TSSOP  
俯视图



引脚功能：OPA4348

名称	引脚		I/O	说明
	D (SOP)	PW (TSSOP)		
-IN A	2	2	I	反相输入，通道 A
-IN B	6	6	I	反相输入，通道 B
-IN C	9	9	I	反相输入，通道 C
-IN D	13	13	I	反相输入，通道 D
+IN A	3	3	I	同相输入，通道 A
+IN B	5	5	I	同相输入，通道 B
+IN C	10	10	I	同相输入，通道 C
+IN D	12	12	I	同相输入，通道 D
OUT A	1	1	O	输出，通道 A
OUT B	7	7	O	输出，通道 B
OUT C	8	8	O	输出，通道 C
OUT D	14	14	O	输出，通道 D
V-	11	11	—	负电源（最低）
V+	4	4	—	正电源（最高）

### 规格

#### 绝对最大额定值

在自然通风温度范围内测得（除非另有说明）<sup>(1)</sup>

		最小值	最大值	单位
电压	电源电压, $V_S = (V+) - (V-)$		7.5	V
	信号输入端子, 电压 <sup>(2)</sup>	$(V-) - 0.5$	$(V+) + 0.5$	
电流	信号输入端子, 电流 <sup>(2)</sup>		10	mA
	输出短路 <sup>(3)</sup>	持续		
温度	结温, $T_J$		150	°C
	工作温度, $T_A$	-65	150	
	贮存温度, $T_{stg}$	-65	150	

(1) 超过这些额定值的应力有可能造成永久损坏。长时间处于最大绝对额定情况下会降低设备的可靠性。这些只是应力额定值。在这些条件或者超过那些所标明的条件下的功能运行并未注明。

(2) 输入端子未被二极管钳制至电源轨。对于摆幅可能超过电源轨 0.5V 的输入信号，必须将其电流限制为 10mA 或者更低。

(3) 对地短路，每个封装对应一个放大器。

#### ESD 额定值

		值	单位
$V_{(ESD)}$ 静电放电	人体放电模型 (HBM), 符合 ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 <sup>(1)</sup>	±2000	V
	组件充电模式 (CDM), 符合 JEDEC 规范 JESD22-C101 <sup>(2)</sup>	±500	

#### 建议运行条件

在自然通风温度范围内测得（除非另有说明）

	最小值	最大值	单位
电源电压	2.1	5.5	V
额定温度范围	-40	125	°C

### 热性能信息：OPA348

热指标 <sup>(1)</sup>	OPA348			单位
	DBV (SOT-23)	DCK (SC70)	D (SOP)	
	5 引脚	5 引脚	8 引脚	
R <sub>θJA</sub> 结至环境热阻	229	267	142	°C/W
R <sub>θJC(top)</sub> 结至外壳 (顶部) 热阻	99	81	90	°C/W
R <sub>θJB</sub> 结至电路板热阻	55	55	83	°C/W
Ψ <sub>JT</sub> 结至顶部特征参数	7.7	1.2	40	°C/W
Ψ <sub>JB</sub> 结至电路板特征参数	54	54	82	°C/W
R <sub>θJC(bot)</sub> 结至外壳 (底部) 热阻	—	—	—	°C/W

### 热性能信息：OPA2348

热指标 <sup>(1)</sup>	OPA2348		单位
	D (SOP)	DCN (SOT-23)	
	8 引脚	8 引脚	
R <sub>θJA</sub> 结至环境热阻	134	147	°C/W
R <sub>θJC(top)</sub> 结至外壳 (顶部) 热阻	90	115	°C/W
R <sub>θJB</sub> 结至电路板热阻	79	32	°C/W
Ψ <sub>JT</sub> 结至顶部特征参数	30	38	°C/W
Ψ <sub>JB</sub> 结至电路板特征参数	78	33	°C/W
R <sub>θJC(bot)</sub> 结至外壳 (底部) 热阻	—	—	°C/W

### 热性能信息：OPA4348

热指标 <sup>(1)</sup>	OPA4348		单位
	D (SOP)	PW (TSSOP)	
	14 引脚	14 引脚	
R <sub>θJA</sub> 结至环境热阻	78	121	°C/W
R <sub>θJC(top)</sub> 结至外壳 (顶部) 热阻	35	49	°C/W
R <sub>θJB</sub> 结至电路板热阻	33	63	°C/W
Ψ <sub>JT</sub> 结至顶部特征参数	7	5.9	°C/W
Ψ <sub>JB</sub> 结至电路板特征参数	33	62	°C/W
R <sub>θJC(bot)</sub> 结至外壳 (底部) 热阻	—	—	°C/W

### 电气特性

V<sub>S</sub> = 2.5V 至 5.5V, T<sub>A</sub> = 25°C, R<sub>L</sub> = 100kΩ (连接至 V<sub>S</sub>/2), V<sub>OUT</sub> = V<sub>S</sub>/2 (除非另有说明)

参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
<b>失调电压</b>					
V <sub>OS</sub> 输入失调电压	V <sub>S</sub> = 5V, V <sub>CM</sub> = (V-) + 0.8V		1	5	mV
	V <sub>S</sub> = 5V, V <sub>CM</sub> = (V-) + 0.8V, T <sub>A</sub> = -40°C 至 125°C			6	
dV <sub>OS</sub> /dT 输入失调电压漂移	T <sub>A</sub> = -40°C 至 125°C		4		μV/°C
PSRR 输入失调电压与电源间的关系	V <sub>S</sub> = 2.5V 至 5.5V, V <sub>CM</sub> < (V+) - 1.7V		60	175	μV/V
	T <sub>A</sub> = -40°C 至 125°C, V <sub>S</sub> = 2.5V 至 5.5V, V <sub>CM</sub> < (V+) - 1.7V			300	
通道分离	直流时		0.2		μV/V
	f = 1 kHz 时		134		dB
<b>输入电压范围</b>					
V <sub>CM</sub> 共模电压范围		(V-)-0.2		(V+)+0.2	V

### 电气特性 (continued)

$V_S = 2.5V$  至  $5.5V$ ,  $T_A = 25^\circ C$ ,  $R_L = 100k\Omega$  (连接至  $V_S/2$ ),  $V_{OUT} = V_S/2$  (除非另有说明)

参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
CMRR 共模抑制比	$(V-) - 0.2V < V_{CM} < (V+) - 1.7V$	70	82		dB
	$(V-) < V_{CM} < (V+) - 1.7V$ , $T_A = -40^\circ C$ 至 $125^\circ C$	66			
	$V_S = 5.5V$ , $(V-) - 0.2V < V_{CM} < (V+) + 0.2V$	60	71		
	$V_S = 5.5V$ , $(V-) < V_{CM} < (V+)$ , $T_A = -40^\circ C$ 至 $125^\circ C$	56			
$I_B$ 输入偏置电流			$\pm 0.5$	$\pm 10$	pA
$I_{OS}$ 输入失调电流			$\pm 0.5$	$\pm 10$	pA
差分			$10^{13} \parallel 3$		$\Omega \parallel pF$
共模			$10^{13} \parallel 6$		$\Omega \parallel pF$
输入电压噪声	$V_{CM} < (V+) - 1.7V$ , $f = 0.1Hz$ 至 $10Hz$		10		$\mu V_{PP}$
$e_n$ 输入电压噪声密度	$V_{CM} < (V+) - 1.7V$ , $f = 1kHz$		35		$nV/\sqrt{Hz}$
$i_n$ 输入电流噪声密度	$V_{CM} < (V+) - 1.7V$ , $f = 1kHz$		4		$fA/\sqrt{Hz}$
$A_{OL}$ 开环电压增益	$V_S = 5V$ , $R_L = 100k\Omega$ , $0.025V < V_O < 4.975V$	94	108		dB
	$V_S = 5V$ , $R_L = 100k\Omega$ , $0.025V < V_O < 4.975V$ , $T_A = -40^\circ C$ 至 $125^\circ C$	90			
	$V_S = 5V$ , $R_L = 5k\Omega$ , $0.125V < V_O < 4.875V$	90	98		
	$V_S = 5V$ , $R_L = 5k\Omega$ , $0.125V < V_O < 4.875V$ , $T_A = -40^\circ C$ 至 $125^\circ C$	88			
相对于电源轨的电压输出摆幅	$R_L = 100k\Omega$ , $A_{OL} > 94dB$		18	25	mV
	$R_L = 100k\Omega$ , $A_{OL} > 90dB$ , $T_A = -40^\circ C$ 至 $125^\circ C$			25	
	$R_L = 5k\Omega$ , $A_{OL} > 90dB$		100	125	
	$R_L = 5k\Omega$ , $A_{OL} > 88dB$ , $T_A = -40^\circ C$ 至 $125^\circ C$			125	
$I_{SC}$ 短路电流			$\pm 10$		mA
$C_{LOAD}$ 容性负载驱动					
GBP 增益带宽积	$C_L = 100pF$		1		MHz
SR 压摆率	$C_L = 100pF$ , $G = +1$		0.5		V/ $\mu s$
$t_s$	建立时间, 0.1%	$C_L = 100pF$ , $V_S = 5.5V$ , 2V 阶跃, $G = +1$	5		$\mu s$
	建立时间, 0.01%	$C_L = 100pF$ , $V_S = 5.5V$ , 2V 阶跃, $G = +1$	7		
过载恢复时间	$C_L = 100pF$ , $V_{IN} \times \text{增益} > V_S$		1.6		$\mu s$
THD+N 总谐波失真 + 噪声	$C_L = 100pF$ , $V_S = 5.5V$ , $V_O = 3V_{PP}$ , $G = +1$ , $f = 1kHz$		0.0023%		
$V_S$ 额定电压	工作电压		2.5	5.5	V
	工作电压		2.1	5.5	V
$I_Q$ 静态电流 (每个放大器)	$I_O = 0mA$		45	65	$\mu A$
	$I_O = 0mA$ , $T_A = -40^\circ C$ 至 $125^\circ C$			75	

典型特性

$T_A = 25^\circ\text{C}$ ， $R_L = 100\text{k}\Omega$  连接至  $V_S/2$ ，且  $V_{OUT} = V_S/2$  (除非另外说明)

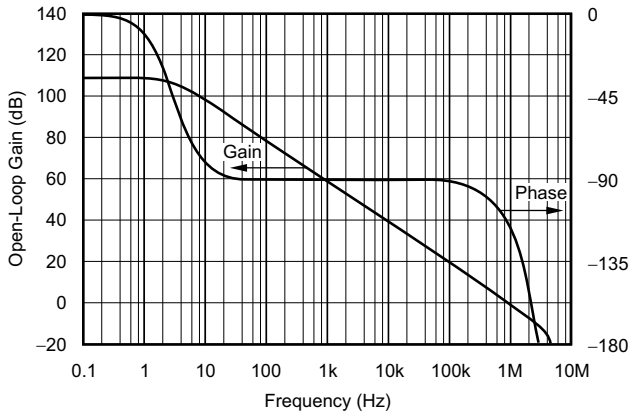


图 1. 开环增益和相位与频率间的关系

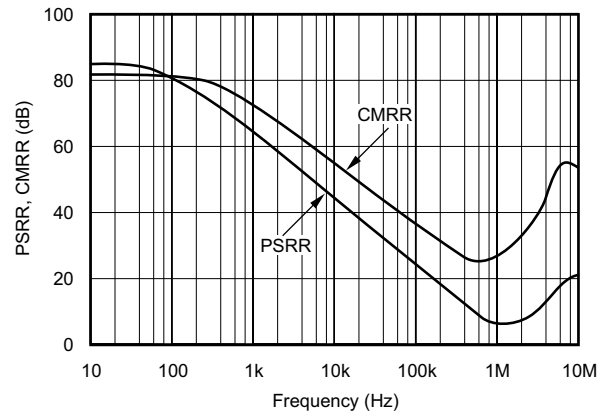


图 2. PSRR 和 CMRR 与频率间的关系

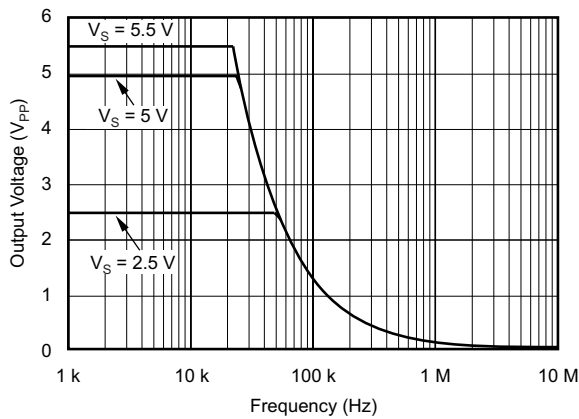


图 3. 最大输出电压与频率间的关系

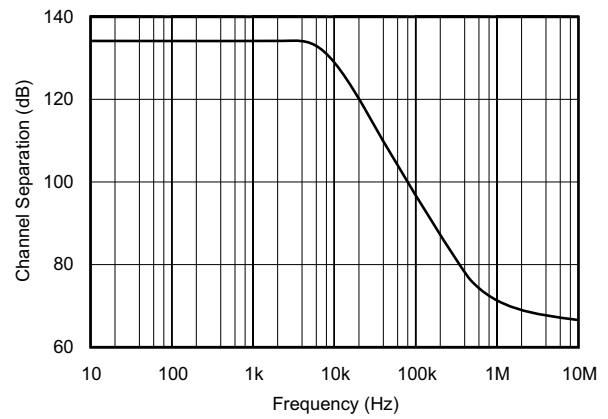


图 4. 通道分离与频率间的关系

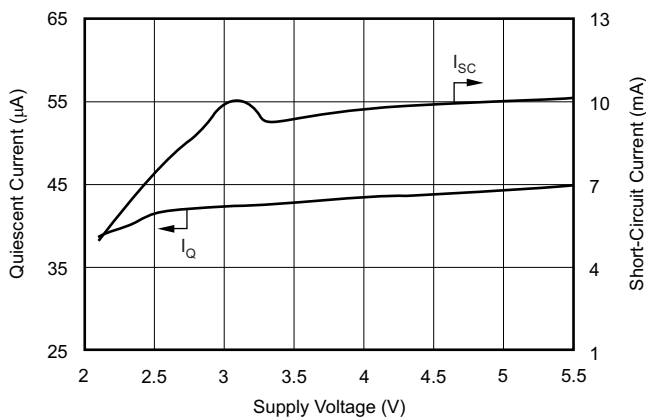


图 5. 静态电流和短路电流与电源电压间的关系

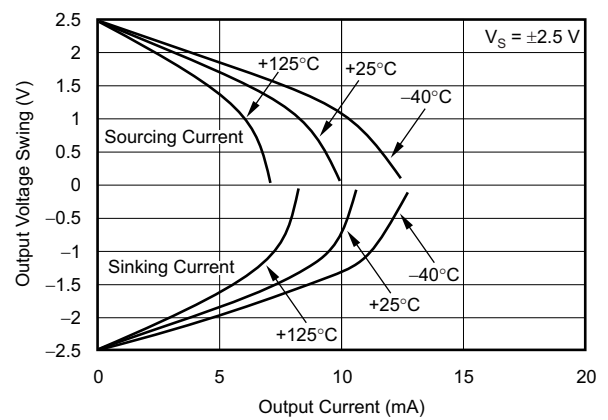


图 6. 输出电压摆幅与输出电流间的关系



典型特性

$T_A = 25^\circ\text{C}$ ,  $R_L = 100\text{k}\Omega$  连接至  $V_S/2$ , 且  $V_{OUT} = V_S/2$  (除非另外说明)

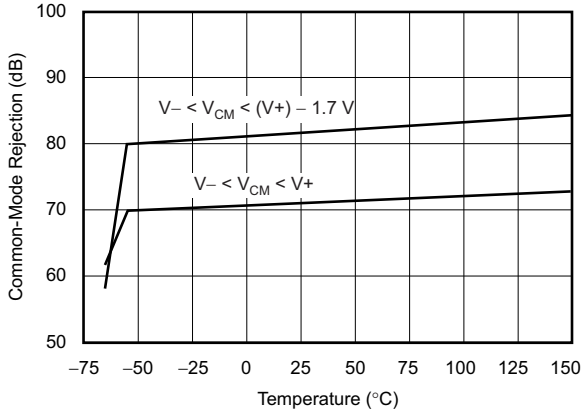


图 7. 共模抑制与温度间的关系

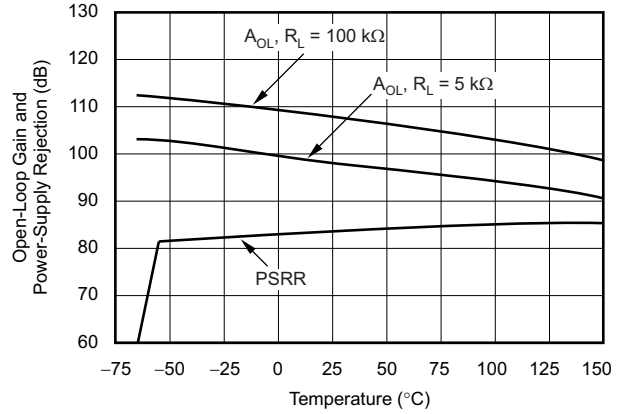


图 8. 开环增益和 PSRR 与温度间的关系

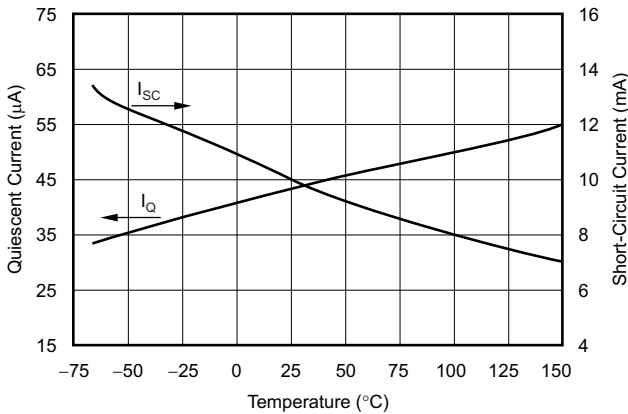


图 9. 静态电流和短路电流与温度间的关系

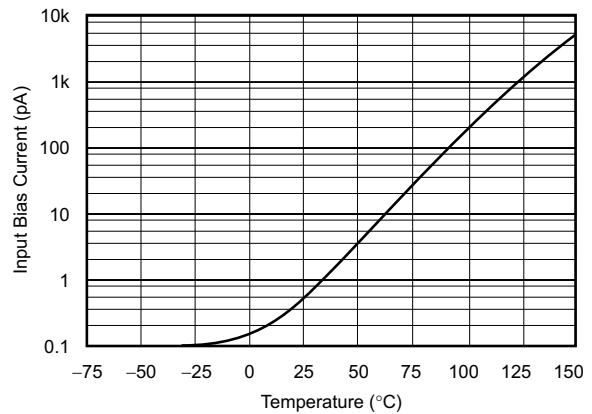


图 10. 输入偏置 ( $I_B$ ) 电流与温度间的关系

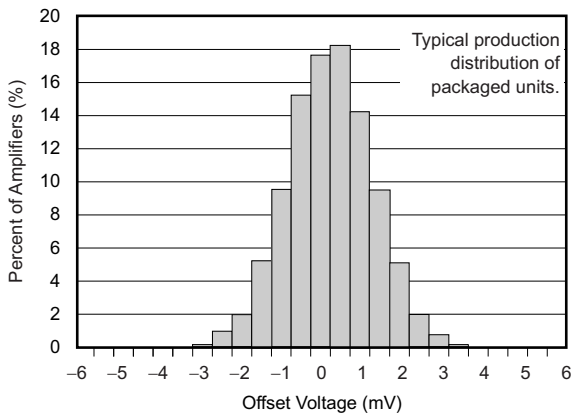


图 11. 失调电压产生分布

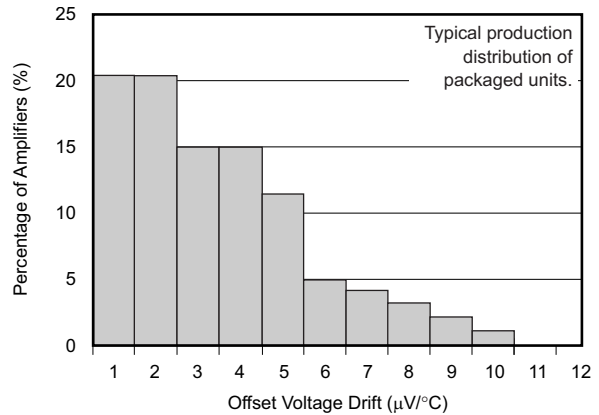


图 12. 失调电压漂移幅度产生分布

典型特性

$T_A = 25^\circ\text{C}$  ,  $R_L = 100\text{k}\Omega$  连接至  $V_S/2$  , 且  $V_{OUT} = V_S/2$  (除非另外说明)

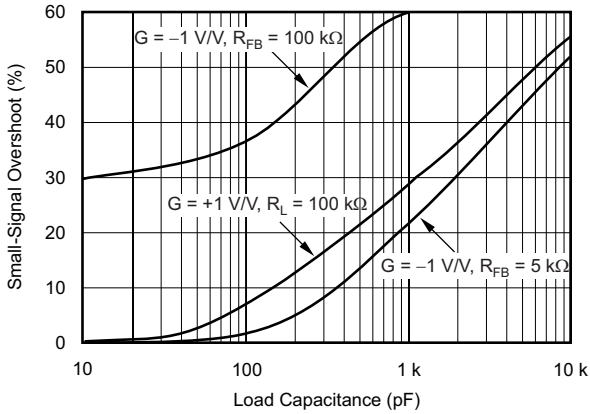


图 13. 小信号过冲与负载电容间的关系

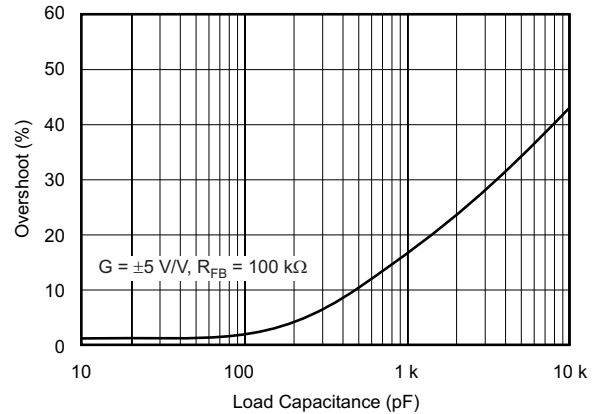
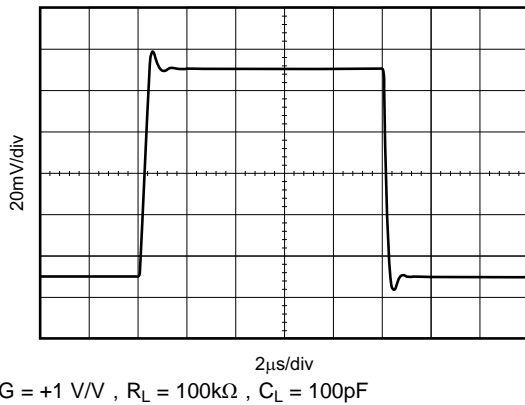
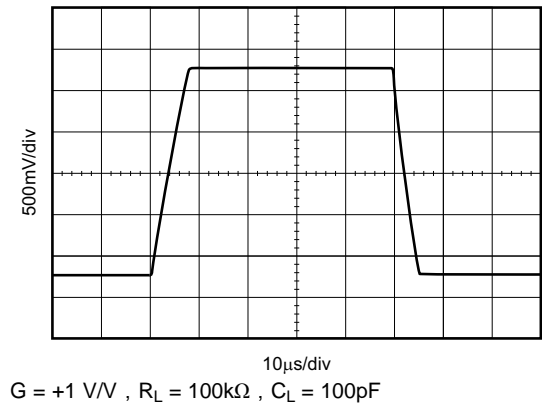


图 14. 过冲百分比与负载电容间的关系



$G = +1 \text{ V/V}$  ,  $R_L = 100\text{k}\Omega$  ,  $C_L = 100\text{pF}$

图 15. 小信号阶跃响应



$G = +1 \text{ V/V}$  ,  $R_L = 100\text{k}\Omega$  ,  $C_L = 100\text{pF}$

图 16. 大信号阶跃响应

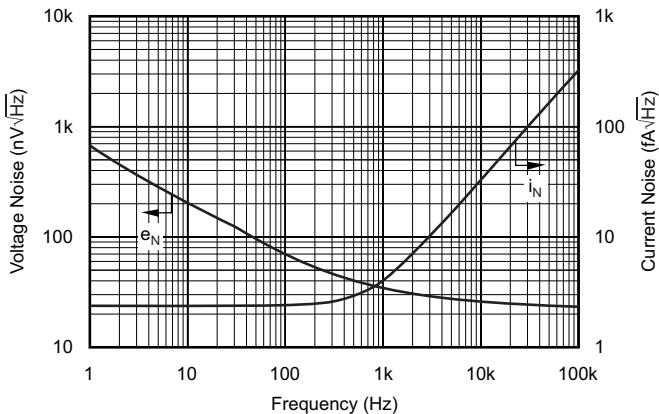


图 17. 输入电流和电压噪声频谱密度与频率间的关系

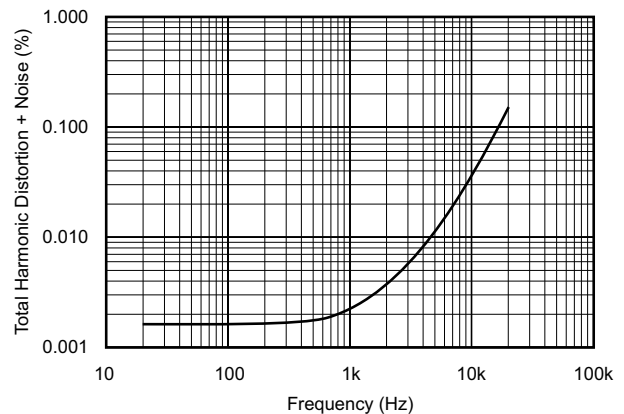
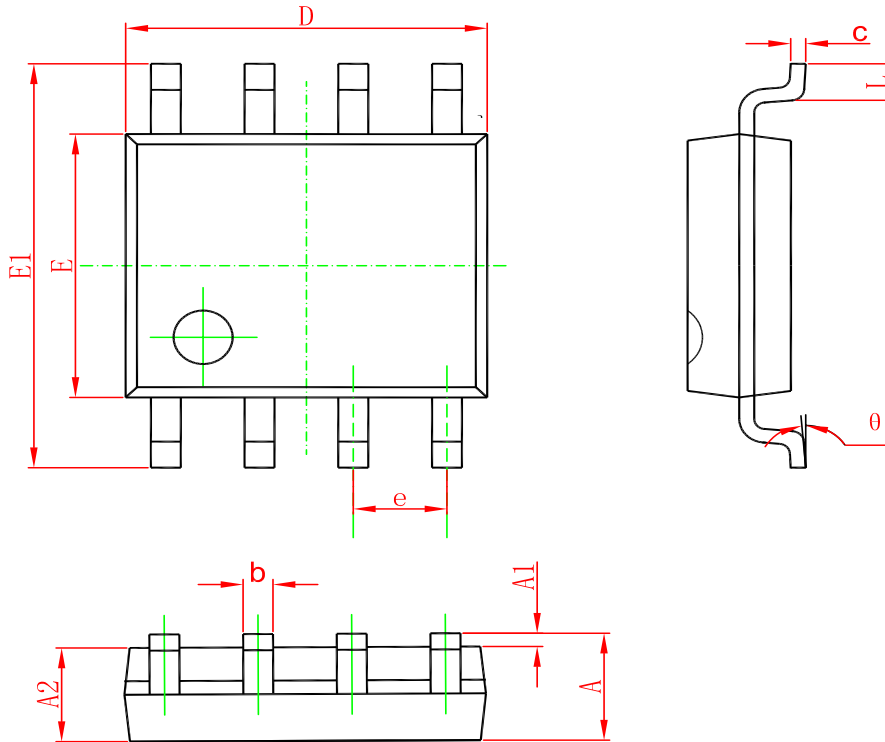


图 18. 总谐波失真 + 噪声与频率间的关系

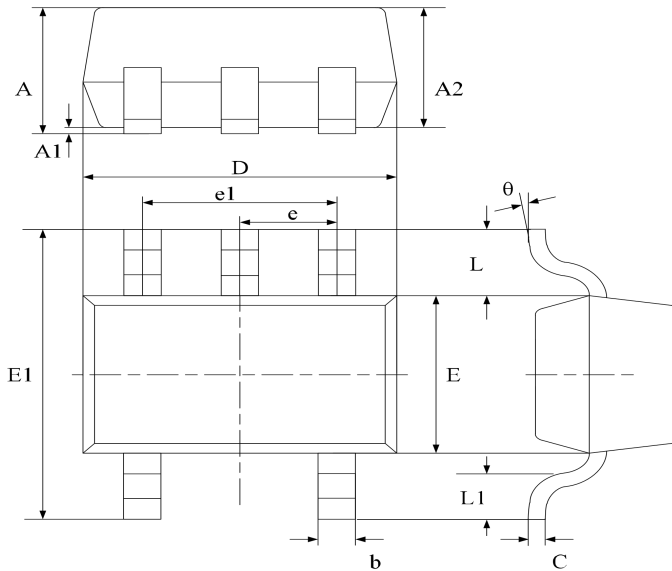
Package Dimension

SOP-8



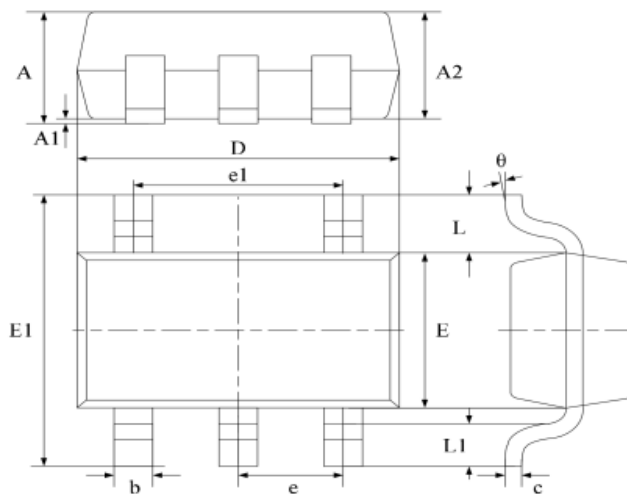
Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.006	0.010
D	4.700	5.100	0.185	0.200
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
e	1.270(BSC)		0.050(BSC)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

SC70-5 (SOT353)



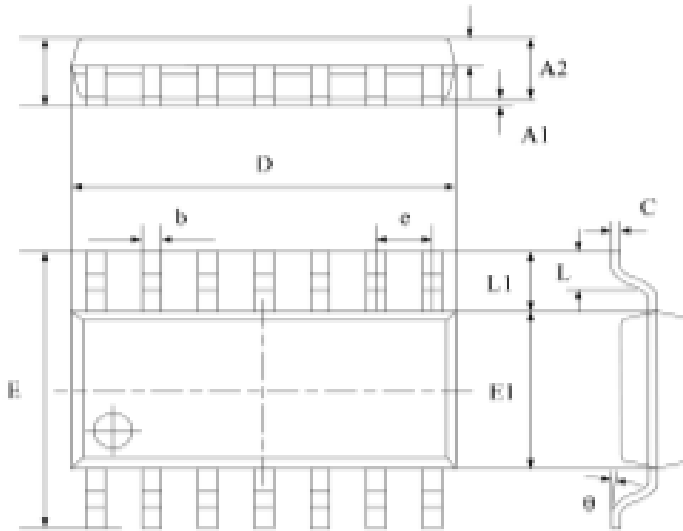
Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	0.800	1.100	0.035	0.043
A1	0.000	0.100	0.000	0.004
A2	0.800	0.900	0.035	0.039
b	0.150	0.350	0.006	0.014
C	0.080	0.150	0.003	0.006
D	1.8500	2.150	0.079	0.087
E	1.100	1.400	0.045	0.053
E1	1.950	2.200	0.085	0.096
e	0.850 typ.		0.026 typ.	
e1	1.200	1.400	0.047	0.055
L	0.42 ref.		0.021 ref.	
L1	0.260	0.460	0.010	0.018
θ	0°	8°	0°	8°

SOT23-5



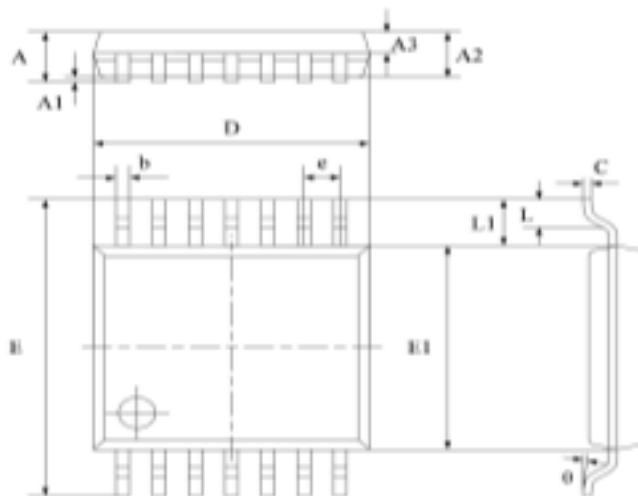
Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.040	1.350	0.042	0.055
A1	0.040	0.150	0.002	0.006
A2	1.000	1.200	0.041	0.049
b	0.380	0.480	0.015	0.020
c	0.110	0.210	0.004	0.009
D	2.720	3.120	0.111	0.127
E	1.400	1.800	0.057	0.073
E1	2.600	3.000	0.106	0.122
e	0.950 typ.		0.037 typ.	
e1	1.900 typ.		0.078 typ.	
L	0.700 ref.		0.028 ref.	
L1	0.300	0.600	0.012	0.024
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	0.350	0.750	0.022	0.031
b	0.406 typ.		0.017 typ.	
C	0.203 typ.		0.008 typ.	
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
θ	2°	8°	2°	8°

TSSOP-14



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	-	1.200	-	0.0472
A1	0.050	0.150	0.002	0.006
A2	0.900	1.050	0.037	0.043
A3	0.390	0.490	0.016	0.020
b	0.200	0.290	0.008	0.012
C	0.130	0.180	0.005	0.007
D	4.860	5.060	0.198	0.207
E	6.200	6.600	0.253	0.269
E1	4.300	4.500	0.176	0.184
e	0.650 typ.		0.0256 typ.	
L1	1.000 ref.		0.0393 ref.	
L	0.450	0.750	0.018	0.031
θ	0°	8°	0°	8°

**Ordering information**

Order code	Package	Baseqty	Deliverymode	Marking
UMW OPA348AIDCKR	SC70-5	3000	Tape and reel	S48 U
UMW OPA348AIDBVR	SOT23-5	3000	Tape and reel	A48 U
UMW OPA348AIDR	SOP-8	2500	Tape and reel	OPA348A
UMW OPA2348AID	SOP-8	2500	Tape and reel	OPA2348A
UMW OPA2348AIDR	SOP-8	2500	Tape and reel	OPA2348A
UMW OPA4348AIDR	SOP-14	2500	Tape and reel	OPA4348A
UMW OPA4348AIPWR	TSSOP-14	4000	Tape and reel	OPA4348A
UMW OPA4348AIPWT	TSSOP-14	4000	Tape and reel	OPA4348A