

## 精密、CMOS、单电源、轨到轨输入/输出、宽带运算放大器

### 概述

HT217X采用 3 V 至 5 V 单电源供电。低失调、极低的输入偏置电流和高速度特性相结合，使这些放大器适合各种应用。滤波器、积分器、二极管放大器、分流传感器和高阻抗传感器等器件均可受益于这些特性组合。宽带宽和低失真特性则有益于音频和其它交流应用。对于大部分成本敏感型应用，C 级可在较低的价位下提供一样的交流性能，但直流精度较低。这些放大器的具体应用包括：便携式设备的音频放大、便携式电话耳机、条形码扫描器、便携式仪器仪表、蜂窝 PA 控制以及多极滤波器。它还具有轨到轨输入与输出摆幅能力，因而设计人员可以在单电源系统中缓冲 CMOS ADC、DAC、ASIC 及其它宽输出摆幅器件。

能，但直流精度较低。这些放大器的具体应用包括：便携式设备的音频放大、便携式电话耳机、条形码扫描器、便携式仪器仪表、蜂窝 PA 控制以及多极滤波器。它还具有轨到轨输入与输出摆幅能力，因而设计人员可以在单电源系统中缓冲 CMOS ADC、DAC、ASIC 及其它宽输出摆幅器件。

### 产品特性

低失调电压：**200 $\mu$ V**(最大值) 单电源供电：**2.7 V 至 5.5 V**

低电源电流：每个放大器 **500 $\mu$ A** 宽带宽：**8 MHz**

压摆率：**5 V/ $\mu$ s**

低失真

无相位反转

低输入电流

单位增益稳定

通过汽车应用认证

### 应用

电流检测

条形码扫描器

**PA** 控制

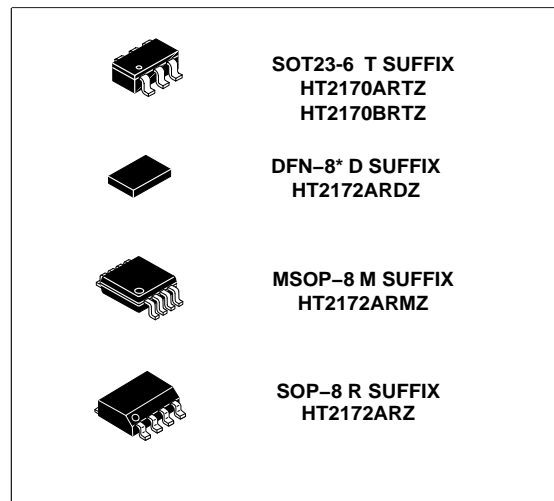
电池供电仪器仪表

多极滤波器

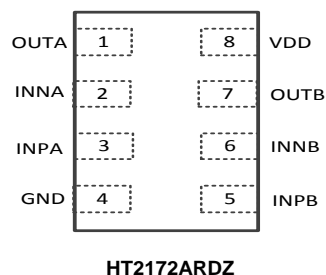
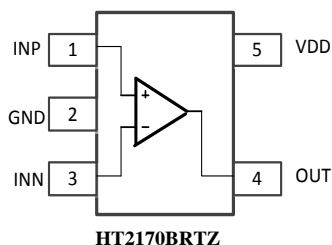
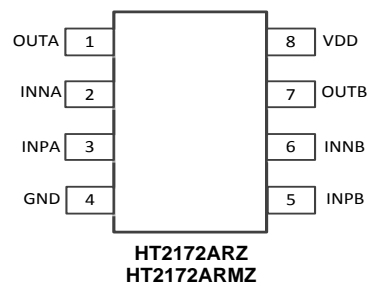
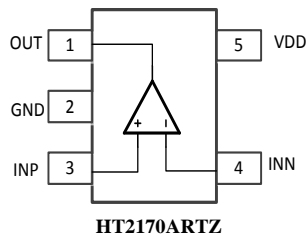
传感器

**ASIC** 输入或输出放大器

音频



### 引脚配置



## 技术规格

### 电气特性

除非另有说明,  $V_S = 3\text{ V}$ ,  $V_{CM} = V_S/2$ ,  $T_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$ 。

表 1.

参数	符号	条件	A 级			C 级			单位
			最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	
输入特性									
失调电压(HT2261A/HT2262A)	$V_{OS}$	$0\text{ V} \leq V_{CM} \leq 1.3\text{ V}$	80	200		500	800	$\mu\text{V}$	
		$-40\text{ }^\circ\text{C} \leq T_A \leq +85\text{ }^\circ\text{C}$		300			900	$\mu\text{V}$	
		$-40\text{ }^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125\text{ }^\circ\text{C}$		500			900	$\mu\text{V}$	
	$V_{OS}$	$0\text{ V} \leq V_{CM} \leq 3\text{ V}^1$	350	750		600	850	$\mu\text{V}$	
		$-40\text{ }^\circ\text{C} \leq T_A \leq +85\text{ }^\circ\text{C}$		1800			900	$\mu\text{V}$	
		$-40\text{ }^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125\text{ }^\circ\text{C}$		2100			900	$\mu\text{V}$	
失调电压(HT2264A)	$V_{OS}$	$V_{CM} = 0\text{ V}$ 至 $1.3\text{ V}$	80	600		550	850	$\mu\text{V}$	
		$-40\text{ }^\circ\text{C} \leq T_A \leq +85\text{ }^\circ\text{C}$		800			900	$\mu\text{V}$	
		$-40\text{ }^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125\text{ }^\circ\text{C}$		1600			900	$\mu\text{V}$	
	$V_{OS}$	$V_{CM} = 0\text{ V}$ 至 $3.0\text{ V}^1$	350	800		600	800	$\mu\text{V}$	
		$-40\text{ }^\circ\text{C} \leq T_A \leq +85\text{ }^\circ\text{C}$		2200			900	$\mu\text{V}$	
		$-40\text{ }^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125\text{ }^\circ\text{C}$		2400			900	$\mu\text{V}$	
输入偏置电流	$I_B$		0.2	6		0.2	20	pA	
		$-40\text{ }^\circ\text{C} \leq T_A \leq +85\text{ }^\circ\text{C}$	25	10		25	20	pA	
		$-40\text{ }^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125\text{ }^\circ\text{C}$	150	100		150	100	pA	
输入失调电流	$I_{OS}$		0.1	3		0.1	10	pA	
		$-40\text{ }^\circ\text{C} \leq T_A \leq +85\text{ }^\circ\text{C}$		5			10	pA	
		$-40\text{ }^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125\text{ }^\circ\text{C}$		50			50	pA	
输入电压范围			0		3	0		3	V
共模抑制比	CMRR	$V_{CM} = 0\text{ V}$ 至 $3\text{ V}$	85	100		85	100	dB	
大信号电压增益	$A_{VO}$	$V_O = 0.5\text{ V}$ 至 $2.5\text{ V}$ , $R_L = 2\text{ k}\Omega$ , $V_{CM} = 0\text{ V}$	30	100		20	60	V/mV	
失调电压漂移	$\Delta V_{OS}/\Delta T$			2			2	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$	
输出特性									
高输出电压	$V_{OH}$	$I_L = 1.0\text{ mA}$	2.92	2.95		2.92	2.95	V	
		$-40\text{ }^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125\text{ }^\circ\text{C}$	2.88			2.88		V	
低输出电压	$V_{OL}$	$I_L = 1.0\text{ mA}$		20	35		20	35	mV
		$-40\text{ }^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125\text{ }^\circ\text{C}$			50			50	mV
输出电流	$I_{OUT}$			$\pm 30$			$\pm 30$		mA
闭环输出阻抗	$Z_{OUT}$	$f = 1\text{ MHz}$ , $A_V = 1$		12			12		$\Omega$
电源									
电源抑制比	PSRR	$V_S = 2.7\text{ V}$ 至 $5.5\text{ V}$	67	80		56	72	dB	
每放大器电源电流	$I_{SY}$	$V_O = 0\text{ V}$		500	600		500	600	$\mu\text{A}$
		$-40\text{ }^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125\text{ }^\circ\text{C}$			800			800	$\mu\text{A}$
动态性能									
压摆率	SR	$R_L = 2\text{ k}\Omega$		5.2			5.2		V/ $\mu\text{s}$
建立时间	$t_s$	至 0.01%		<0.5			<0.5		$\mu\text{s}$
增益带宽积	GBP			8.2			8.2		MHz
相位裕量	$\Phi_o$			50			50		度
噪声性能									
电压噪声密度	$e_n$	$f = 1\text{ kHz}$		33			33		nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
		$f = 10\text{ kHz}$		18			18		nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
电流噪声密度	$i_n$			0.05			0.05		pA/ $\sqrt{\text{Hz}}$

<sup>1</sup> 若 V 在 1.3V 到 1.8V 之间, V 可超过额定值。

除非另有说明,  $V_S = 5.0\text{ V}$ ,  $V_{CM} = V_S/2$ ,  $T_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$ 。

**表 2.**

参数	符号	条件	A 级			C 级			单位
			最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	
<b>输入特性</b>									
失调电压(HT2261A/HT2262A)	$V_{OS}$	$0\text{ V} \leq V_{CM} \leq 5\text{ V}$ $-40\text{ }^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125\text{ }^\circ\text{C}$	80	200		600	800	$\mu\text{V}$	
失调电压(HT2264A)	$V_{OS}$	$V_{CM} = 0\text{ V}$ 至 $5\text{ V}$ $-40\text{ }^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125\text{ }^\circ\text{C}$	80	600		700	850	$\mu\text{V}$	
输入偏置电流	$I_B$	$-40\text{ }^\circ\text{C} \leq T_A \leq +85\text{ }^\circ\text{C}$	0.2	6		0.2	20	$\text{pA}$	
		$-40\text{ }^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125\text{ }^\circ\text{C}$		10			20	$\text{pA}$	
				100			100	$\text{pA}$	
输入失调电流	$I_{OS}$	$-40\text{ }^\circ\text{C} \leq T_A \leq +85\text{ }^\circ\text{C}$	0.1	3		0.1	10	$\text{pA}$	
		$-40\text{ }^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125\text{ }^\circ\text{C}$	6	5		6	10	$\text{pA}$	
			25	50		25	50	$\text{pA}$	
输入电压范围			0	5		0	5	$\text{V}$	
共模抑制比	CMRR	$V_{CM} = 0\text{ V}$ 至 $5\text{ V}$	85	100		85	100	$\text{dB}$	
大信号电压增益	$A_{VO}$	$V_O = 0.5\text{ V}$ 至 $4.5\text{ V}$ , $R_L = 2\text{ k}\Omega$ , $V_{CM} = 0\text{ V}$	30	80		20	60	$\text{V/mV}$	
失调电压漂移	$\Delta V_{OS}/\Delta T$		2			2		$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$	
<b>输出特性</b>									
高输出电压	$V_{OH}$	$I_L = 1.0\text{ mA}$	4.925	4.975		4.925	4.975	$\text{V}$	
		$I_L = 10\text{ mA}$	4.7	4.77		4.7	4.77	$\text{V}$	
		$-40\text{ }^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125\text{ }^\circ\text{C}$	4.6			4.6		$\text{V}$	
低输出电压	$V_{OL}$	$I_L = 1.0\text{ mA}$		15	30		15	30	$\text{mV}$
		$I_L = 10\text{ mA}$		125	175		125	175	$\text{mV}$
		$-40\text{ }^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125\text{ }^\circ\text{C}$			250			250	$\text{mV}$
输出电流	$I_{OUT}$		$\pm 50$		$\pm 50$		$\text{mA}$		
闭环输出阻抗	$Z_{OUT}$	$f = 1\text{ MHz}$ , $A_V = 1$	10			10		$\Omega$	
<b>电源</b>									
电源抑制比	PSRR	$V_S = 2.7\text{ V}$ 至 $5.5\text{ V}$	67	80		56	72	$\text{dB}$	
每放大器电源电流	$I_{SY}$	$V_O = 0\text{ V}$		500	1200		500	1200	$\mu\text{A}$
		$-40\text{ }^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125\text{ }^\circ\text{C}$			1500			1500	$\mu\text{A}$
<b>动态性能</b>									
压摆率	SR	$R_L = 2\text{ k}\Omega$	6			6		$\text{V}/\mu\text{s}$	
建立时间	$t_s$	至 0.01%	<1.0			<1.0		$\mu\text{s}$	
全功率带宽	BWp	<1%失真	360			360		$\text{kHz}$	
增益带宽积	GBP		8.4			8.4		$\text{MHz}$	
相位裕量	$\Phi_o$		55			55		度	
<b>噪声性能</b>									
电压噪声密度	$e_n$	$f = 1\text{ kHz}$	33			33		$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$	
		$f = 10\text{ kHz}$	18			18		$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$	
电流噪声密度	$i_n$	$f = 1\text{ kHz}$	0.05			0.05		$\text{pA}/\sqrt{\text{Hz}}$	

## 绝对最大额定值

表 3.

参数	额定值
电源电压	6 V
输入电压	GND 至 $V_s$
差分输入电压	$\pm 6$ V
存储温度范围	-65°C 至+150°C
工作温度范围	-40°C 至+125°C
结温范围	-65°C 至+150°C
引脚温度范围(焊接, 60 秒)	300°C
ESD	2 kV HBM

注意，超出上述绝对最大额定值可能会导致器件永久性损坏。这只是额定最大值，不表示在这些条件下或者在任何其它超出本技术规范操作章节中所示规格的条件下，器件能够正常工作。长期在绝对最大额定值条件下工作会影响器件的可靠性。

典型性能参数

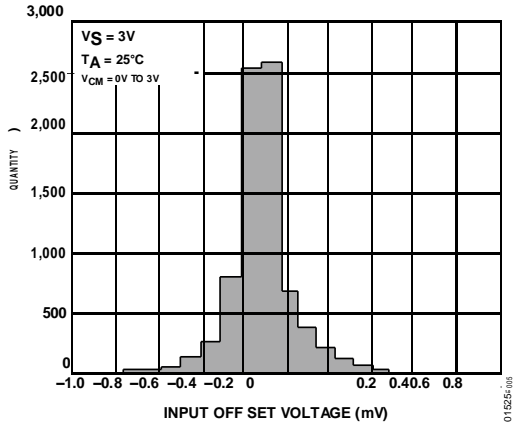


图5. 输入失调电压分布图

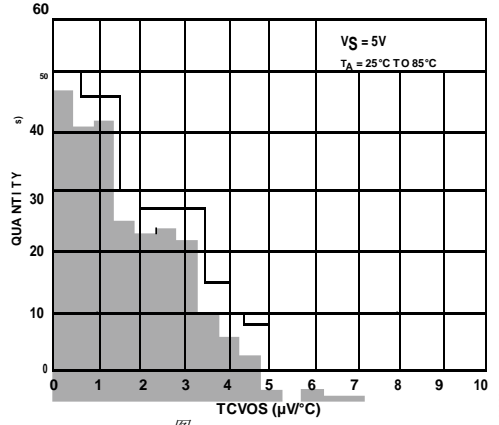


图8. 输入失调电压漂移分布图

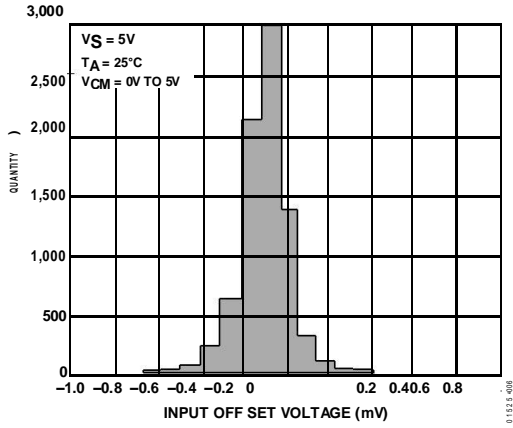


图6. 输入失调电压分布图

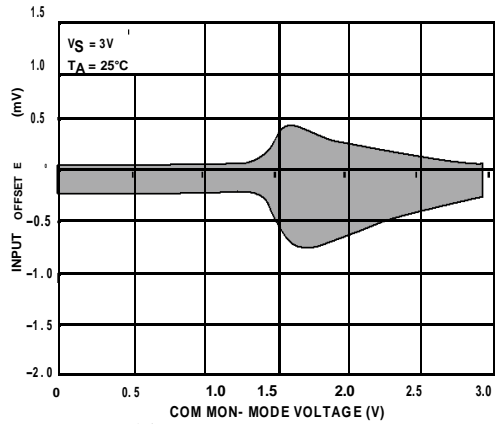


图9. 输入失调电压与共模电压的关系

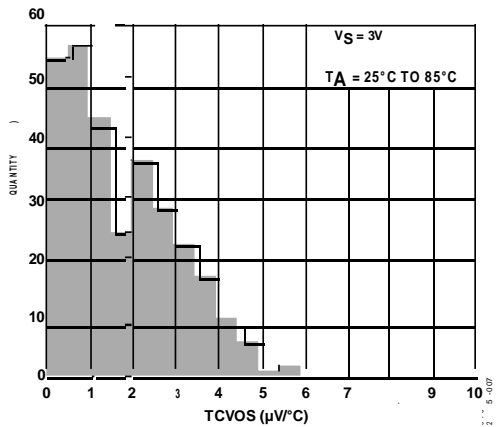


图7. 输入失调电压漂移分布图

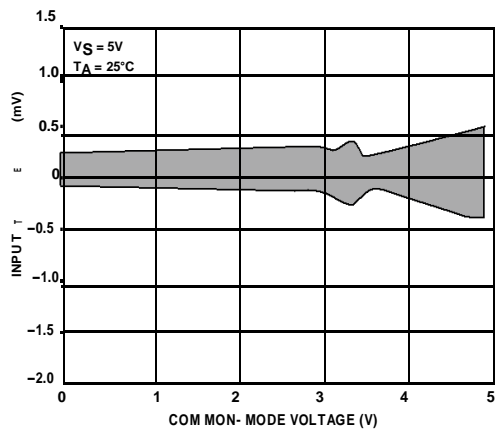


图10. 输入失调电压与共模电压的关系

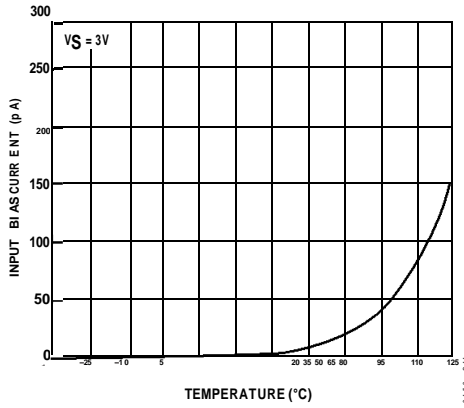


图11. 输入偏置电流与温度的关系

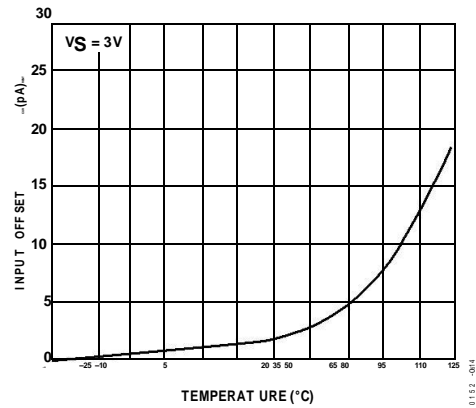


图14. 输入失调电流与温度的关系

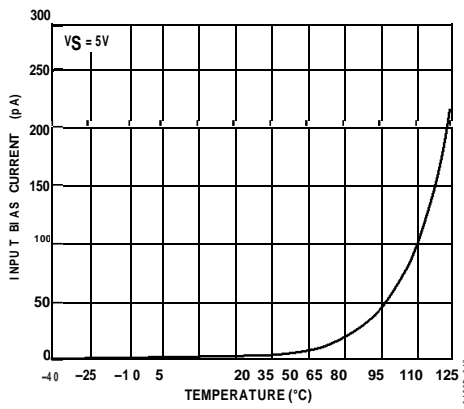


图12. 输入偏置电流与温度的关系

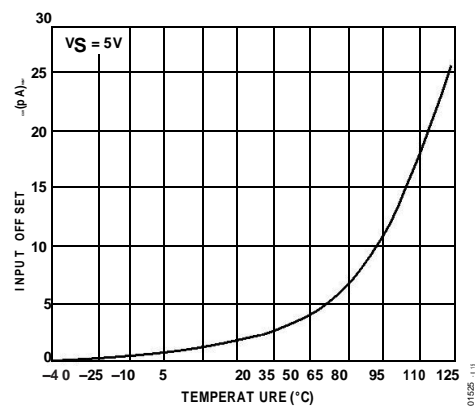


图15. 输入失调电流与温度的关系

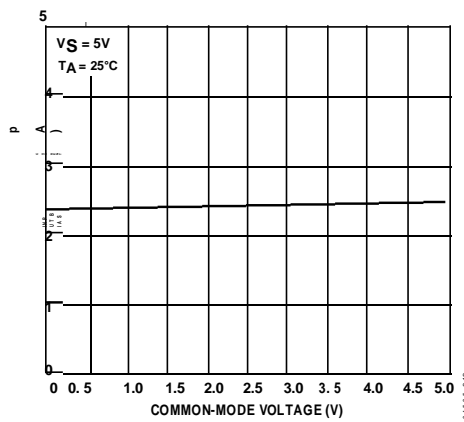


图13. 输入偏置电流与共模电压的关系

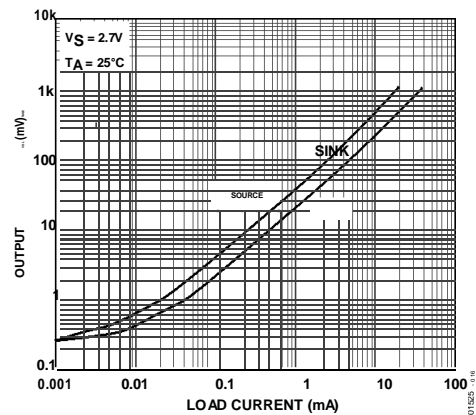


图16. 输出电压至供电轨与负载电流的关系

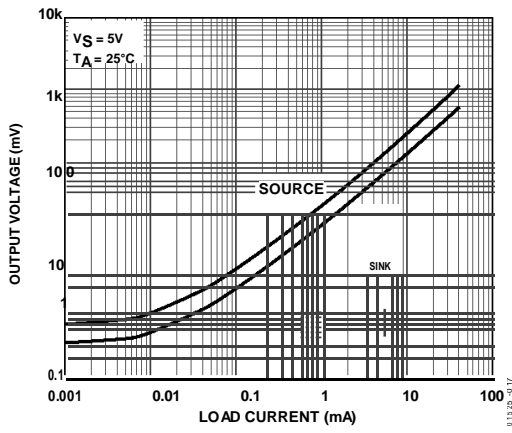


图 17. 输出电压至供电轨与负载电流的关系

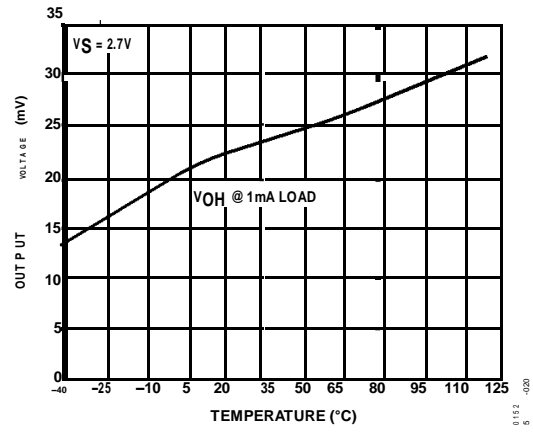


图 20. 输出电压摆幅与温度的关系

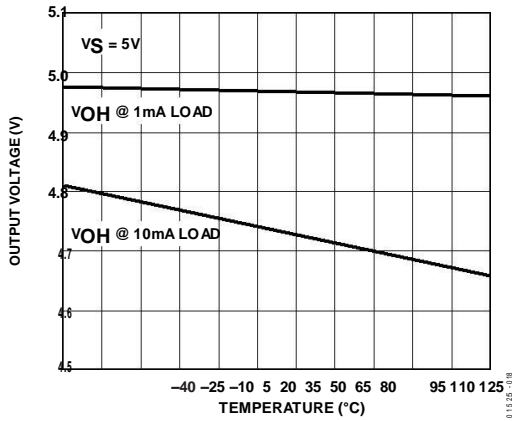


图 18. 输出电压摆幅与温度的关系

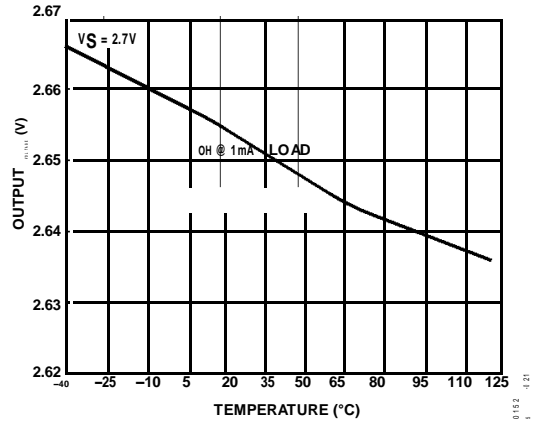


图 21. 输出电压摆幅与温度的关系

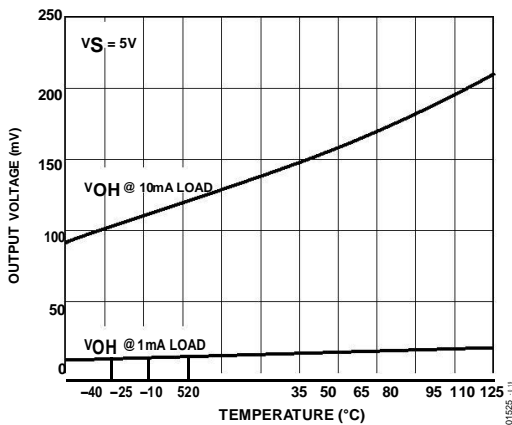


图 19. 输出电压摆幅与温度的关系

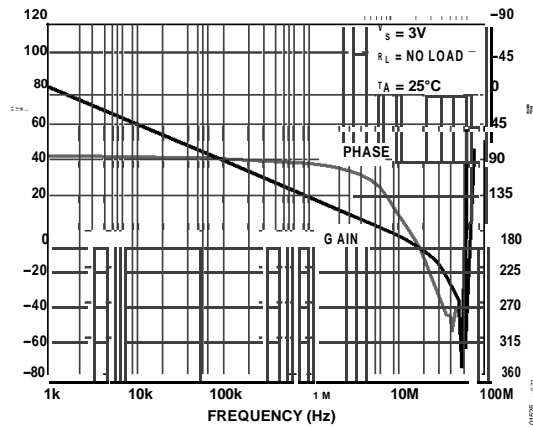


图 22. 开环增益和相位与频率的关系

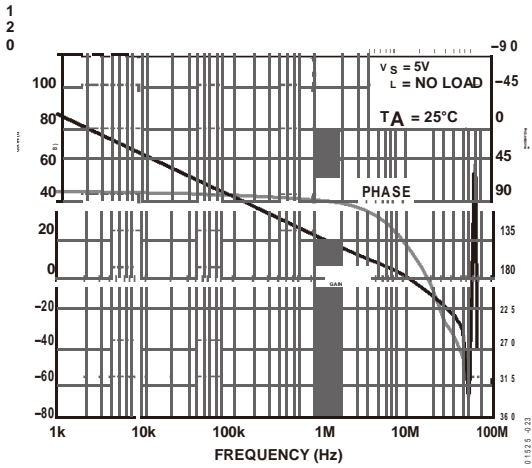


图23. 开环增益和相位与频率的关系

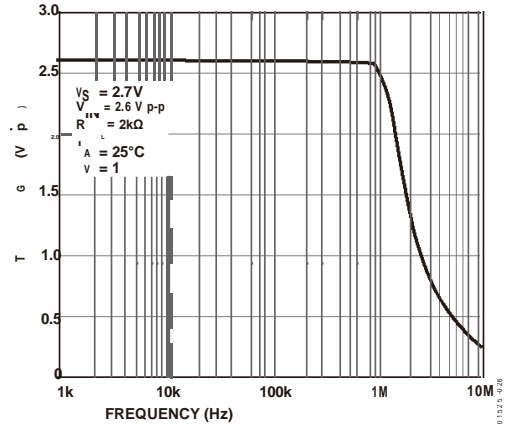


图26. 闭环输出电压摆幅与频率的关系

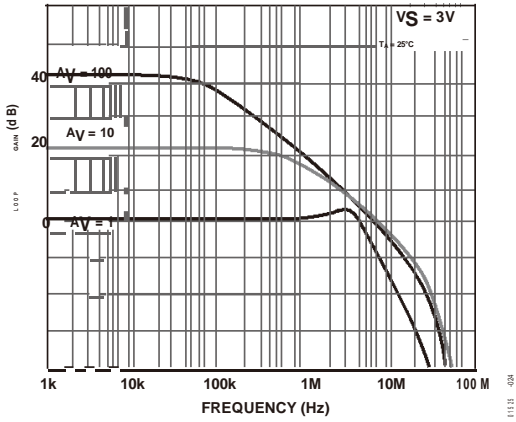


图24. 闭环增益与频率的关系

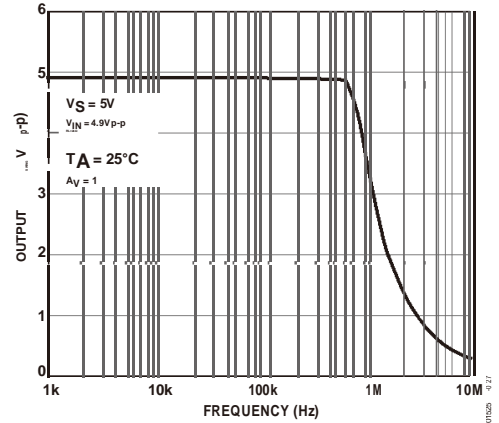


图27. 闭环输出电压摆幅与频率的关系

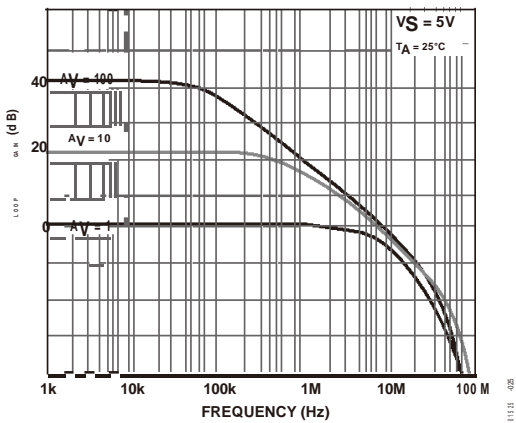


图25. 闭环增益与频率的关系

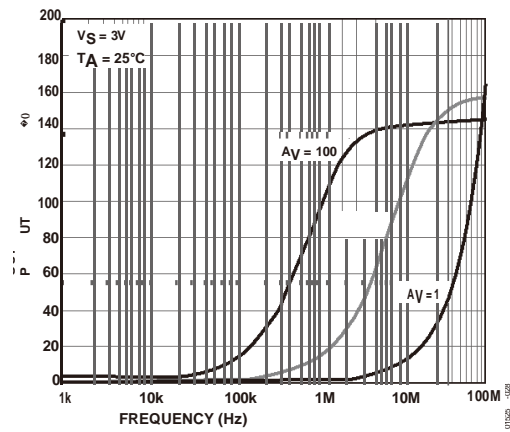


图28. 输出阻抗与频率的关系



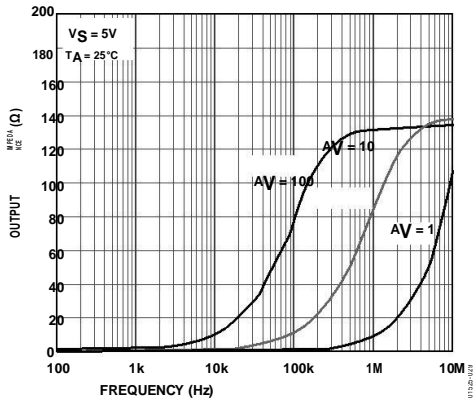


图 29. 输出阻抗与频率的关系

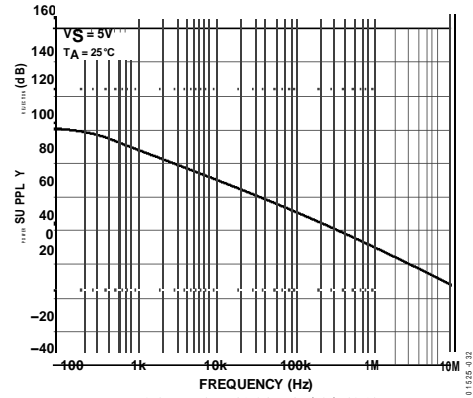


图 32. 电源抑制比与频率的关系

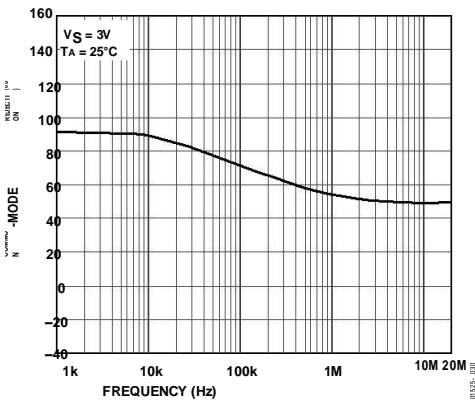


图 30. 共模抑制比与频率的关系

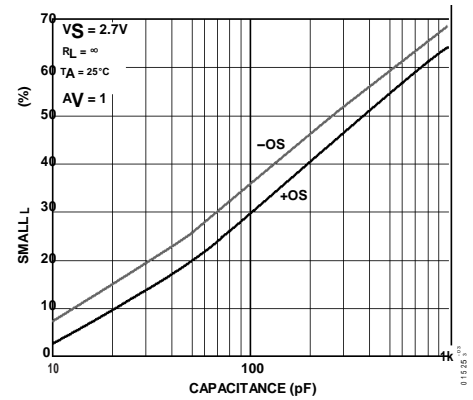


图 33. 小信号过冲与负载电容的关系

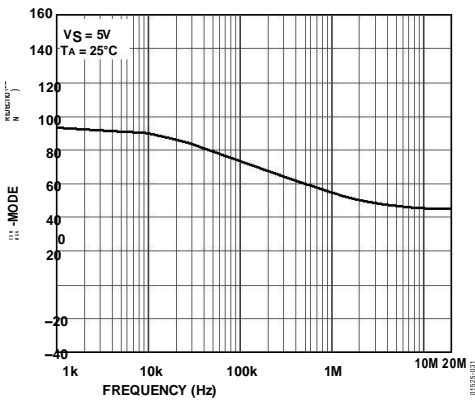


图 31. 共模抑制比与频率的关系

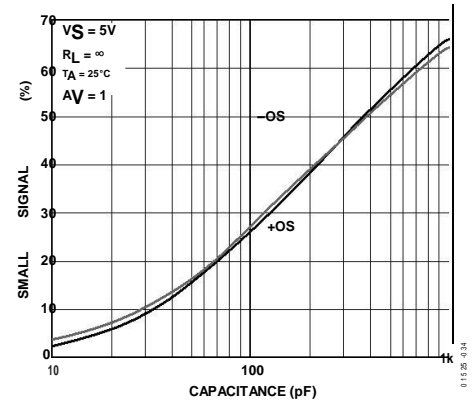


图 34. 小信号过冲与负载电容的关系

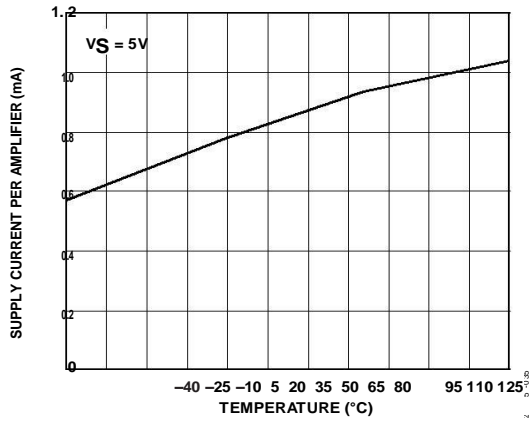


图 35. 每个放大器的电源电流与温度的关系

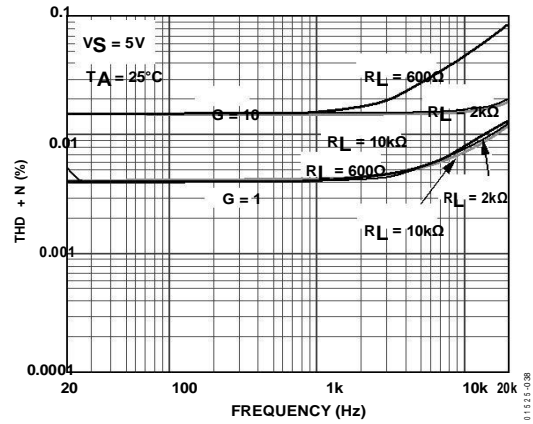


图 38. 总谐波失真加噪声与频率的关系

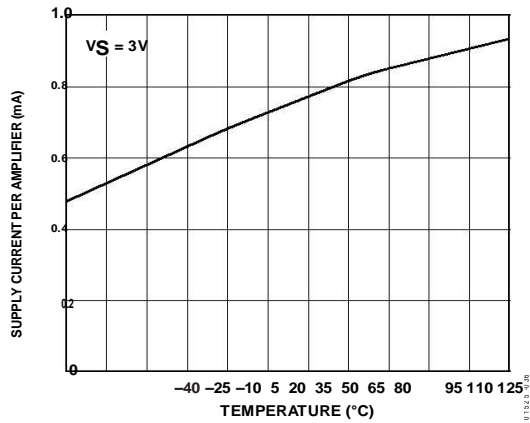


图 36. 每个放大器的电源电流与温度的关系

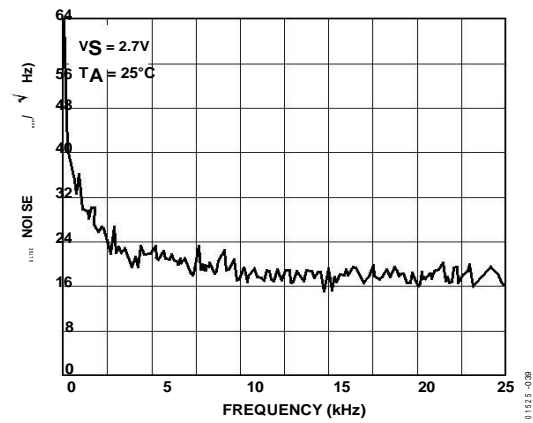


图 39. 电压噪声密度与频率的关系

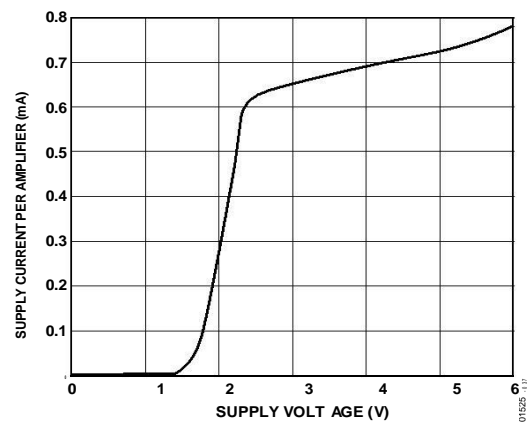


图 37. 每个放大器的电源电流与电源电压的关系

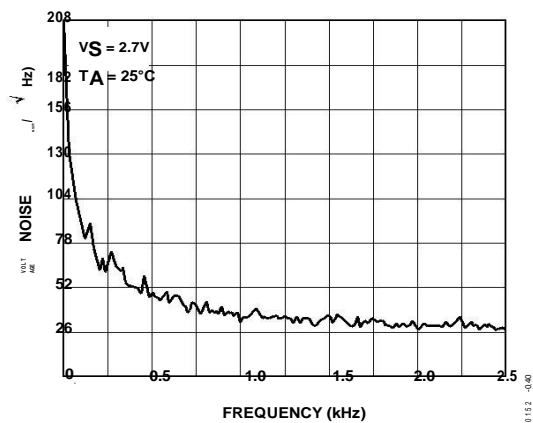


图 40. 电压噪声密度与频率的关系

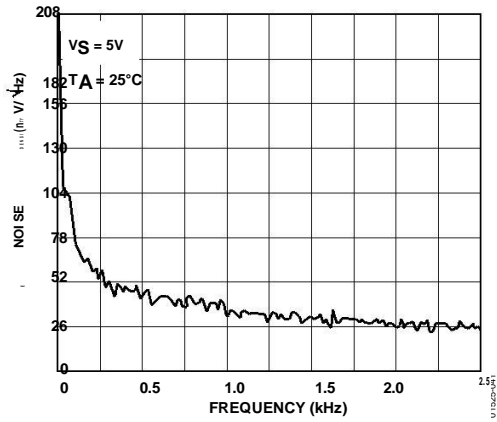


图41. 电压噪声密度与频率的关系

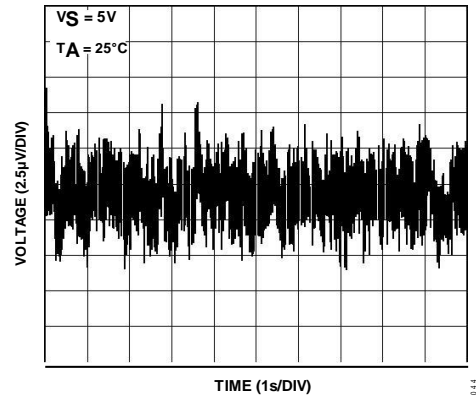


图44. 0.1 Hz 至 10 Hz 输入电压噪声

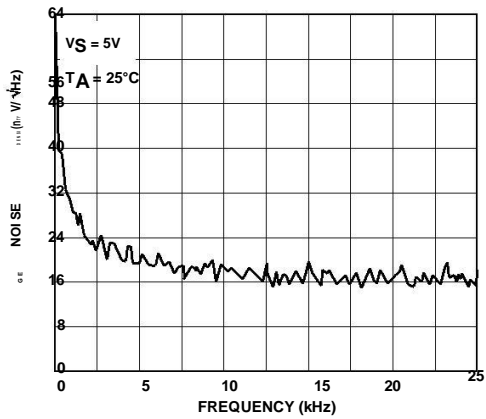


图42. 电压噪声密度与频率的关系

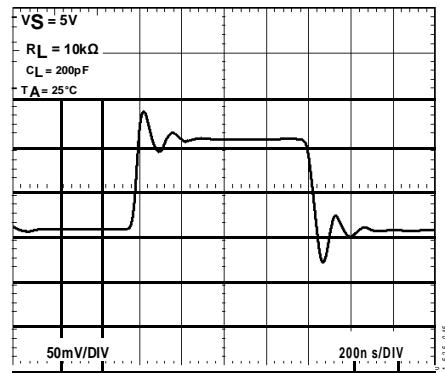


图45. 小信号瞬态响应

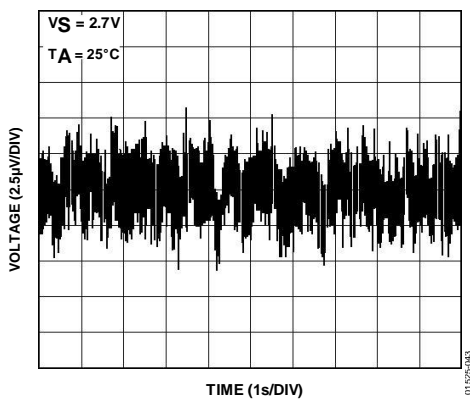


图43. 0.1 Hz 至 10 Hz 输入电压噪声

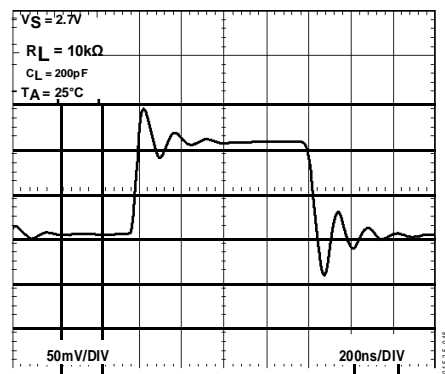


图46. 小信号瞬态响应

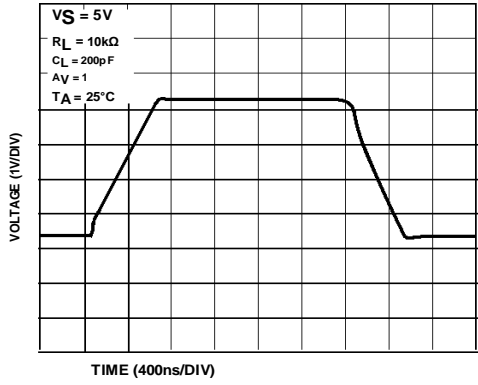


图47. 大信号瞬态响应

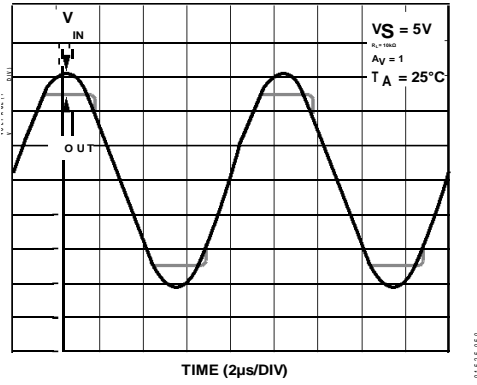


图50. 无相位反转

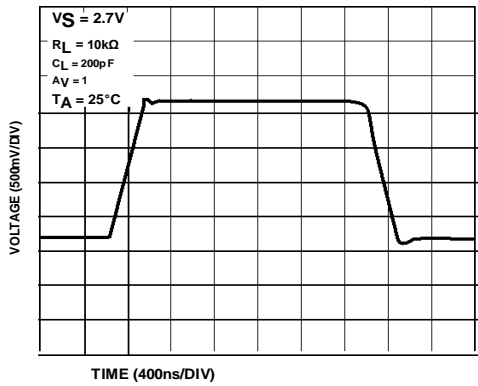


图48. 大信号瞬态响应

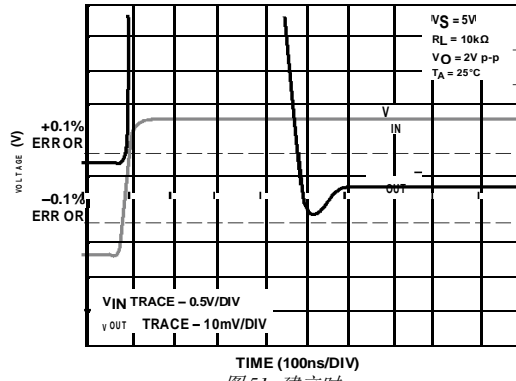


图51. 建立时间

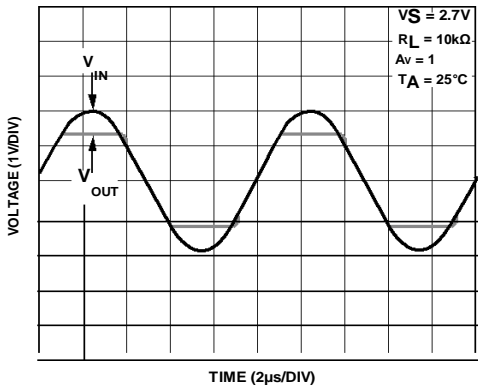


图49. 无相位反转

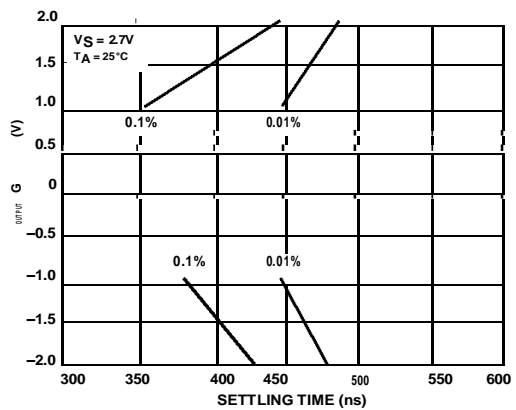


图52. 输出摆幅与建立时间的关系

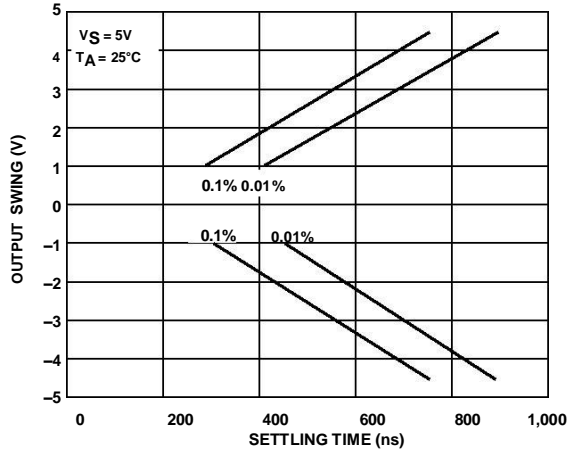
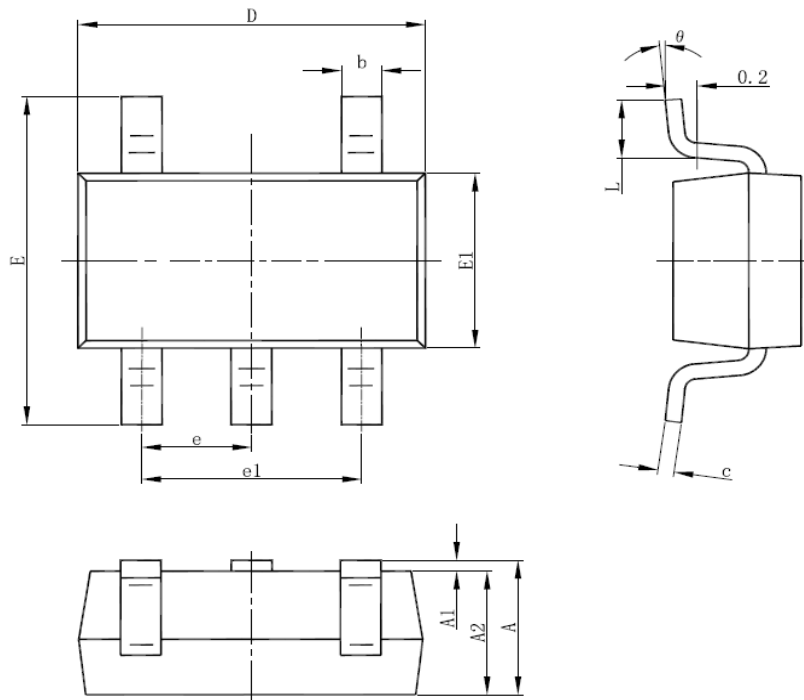
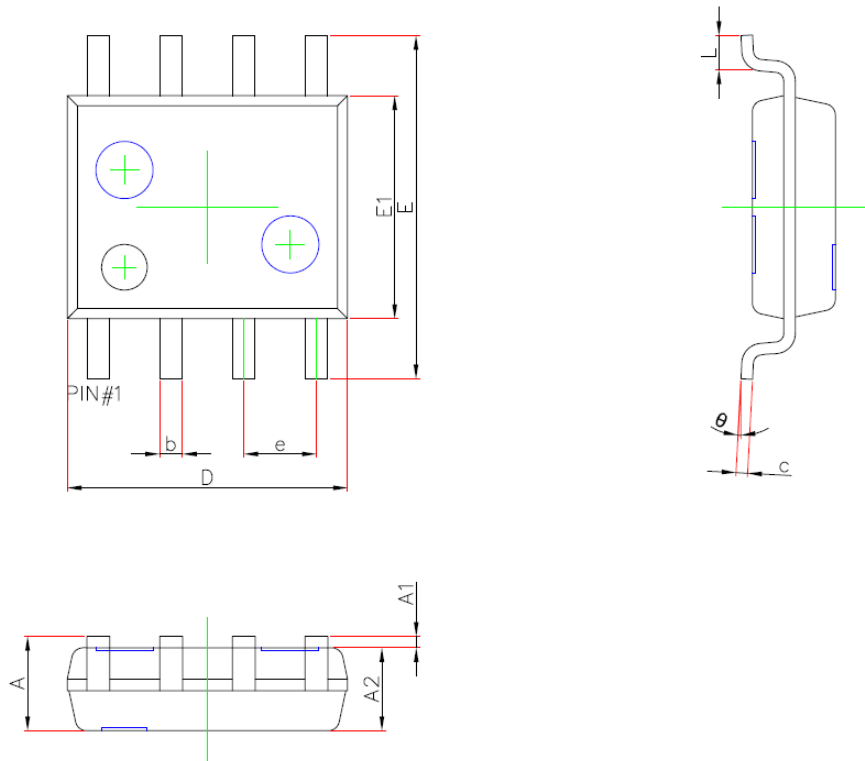


图 53. 输出摆幅与建立时间的关系

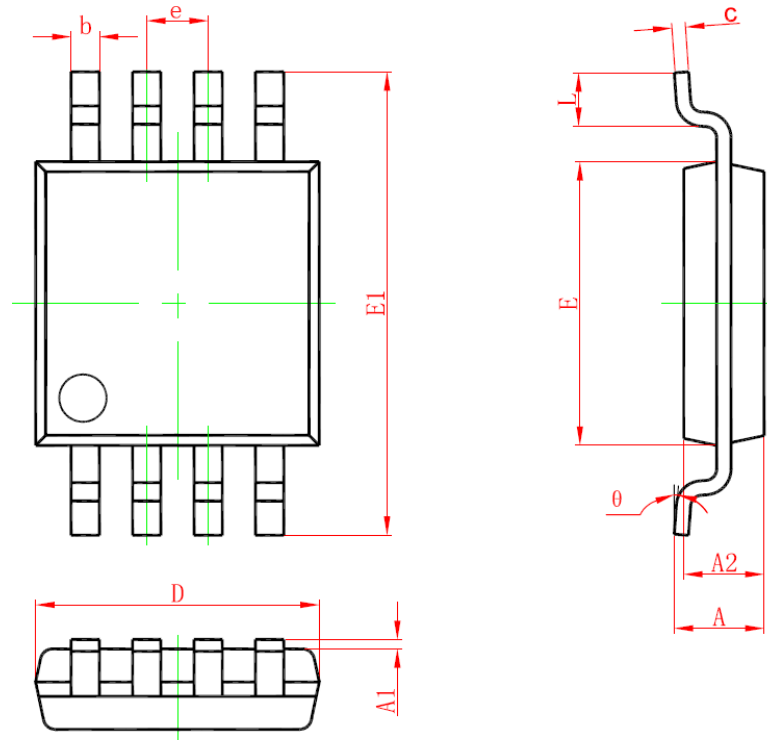
**Package Outline Dimensions**
**SOT23-5**


Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min.	Max.	Min.	Max.
A	1.050	1.250	0.041	0.049
A1	0.000	0.100	0.000	0.004
A2	1.050	1.150	0.041	0.045
b	0.300	0.500	0.012	0.020
c	0.100	0.200	0.004	0.008
D	2.820	3.020	0.111	0.119
E1	1.500	1.700	0.059	0.067
E	2.650	2.950	0.104	0.116
e	0.950(BSC)		0.037(BSC)	
e1	1.800	2.000	0.071	0.079
L	0.300	0.600	0.012	0.024
$\theta$	0°	8°	0°	8°

SOIC-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	0.007	0.010
D	4.700	5.100	0.185	0.201
E	5.800	6.200	0.228	0.244
E1	3.800	4.000	0.150	0.157
e	1.270(BSC)		0.050(BSC)	
L	0.400	0.800	0.016	0.031
$\theta$	0°	8°	0°	8°

**MSOP-8**


Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	0.820	1.100	0.032	0.043
A1	0.020	0.150	0.001	0.006
A2	0.750	0.950	0.030	0.037
b	0.250	0.380	0.010	0.015
c	0.090	0.230	0.004	0.009
D	2.900	3.100	0.114	0.122
e	0.650(BSC)		0.026(BSC)	
E	2.900	3.100	0.114	0.122
E1	4.750	5.050	0.187	0.199
L	0.400	0.800	0.016	0.031
$\theta$	0°	6°	0°	6°