

TLV2231 高级、轨到轨、低功耗、单路、LinCMOS™ 运算放大器

1 特性

- 输出摆幅包括两个电源轨
- 低噪声： $f = 1\text{kHz}$ 时典型值为 $15\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
- 低输入偏置电流：1pA (典型值)
- 完全适用于单电源 3V 和 5V 运行
- 共模输入电压范围包括负轨
- 高增益带宽：带 600Ω 负载的情况下 $V_{\text{DD}} = 5\text{V}$ 时为 2MHz
- 高压摆率： $V_{\text{DD}} = 5\text{V}$ 时为 $1.6\text{V}/\mu\text{s}$
- 宽电源电压范围：2.7V 至 10V

2 应用

- [低功率音频前置放大器](#)
- [多路复用数据采集系统](#)
- [测试和测量设备](#)
- [光学模块](#)
- [可编程逻辑控制器](#)
- [服务器 PSU](#)

3 说明

TLV2231 是一款单路低电压运算放大器，采用 SOT-23 封装。TLV2231 可为需要良好交流性能的应用提供 2MHz 的带宽和 $1.6\text{V}/\mu\text{s}$ 的压摆率。该器件在单电源或双电源应用中表现出优异的轨到轨输出性能，能够进一步扩大动态范围。TLV2231 在 3V 和 5V 的电压下完成全面特性测试，并针对低压应用进行了优化。

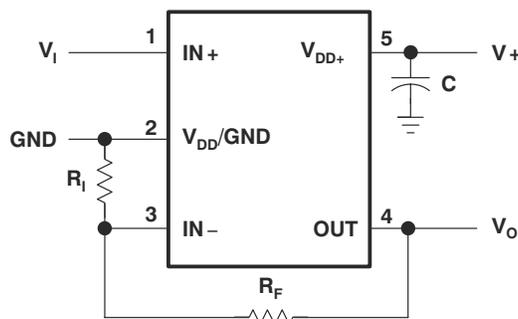
TLV2231 具有高输入阻抗和低噪声特性，是用于高阻抗源（如压电式传感器）小信号调节的理想选择。得益于微功耗水平与 3V 工作电压的组合，这些器件在手持监控和遥感应用中表现良好。此外，该系列器件的单电源或双电源具有轨到轨输出特性，是与模数转换器 (ADC) 连接的理想选择。该器件还可驱动电信应用中的 600Ω 负载。

SOT-23 封装总面积为 5.6mm^2 ，只需要标准 8 引脚 SOIC 封装三分之一的布板空间。这种超小型封装使设计人员能够将单个放大器放置在非常靠近信号源的位置，并更大限度地减少从长印刷电路板 (PCB) 布线中拾取的噪声。TI 还特别注意提供针对电路板布局进行优化的引脚排列（请参阅下图）。两个输入通过接地分离，防止耦合或漏电路径。OUT 和 IN 引脚位于电路板的同一端，用于提供负反馈。最后，可以轻松在封装周围放置增益设置电阻和去耦电容。

封装信息

器件型号 ⁽¹⁾	封装 ⁽²⁾	封装尺寸 ⁽³⁾
TLV2231	DBV (SOT-23, 5)	2.9mm × 2.8mm

- (1) 请参阅 [节 4](#)。
- (2) 有关所有可用封装，请参阅 [节 10](#)。
- (3) 封装尺寸（长 × 宽）为标称值，并包括引脚（如适用）。



固定增益同相放大器的典型表面贴装布局



内容

1 特性.....	1	6.7 工作特性, $V_{DD} = 5V$	7
2 应用.....	1	6.8 典型特性.....	8
3 说明.....	1	7 应用和实施.....	15
4 提供的选项.....	2	7.1 应用信息.....	15
5 引脚配置和功能.....	2	8 器件和文档支持.....	16
6 规格.....	3	8.1 接收文档更新通知.....	16
6.1 绝对最大额定值.....	3	8.2 支持资源.....	16
6.2 功耗额定值.....	3	8.3 商标.....	16
6.3 建议运行条件.....	3	8.4 静电放电警告.....	16
6.4 电气特性: $V_{DD} = 3V$	4	8.5 术语表.....	16
6.5 工作特性, $V_{DD} = 3V$	5	9 修订历史记录.....	16
6.6 电气特性, $V_{DD} = 5V$	6	10 机械、封装和可订购信息.....	17

4 提供的选项

T_A	V_{IO} 在 +25°C 时的最大值	封装器件	符号
		SOT23 (DBV) ⁽¹⁾	
0°C 至 +70°C	3mV	TLV2231CDBV	VAEC
-40°C 至 +85°C	3mV	TLV2231IDBV	VAEI

(1) DBV 封装仅采用卷带包装供货。

5 引脚配置和功能

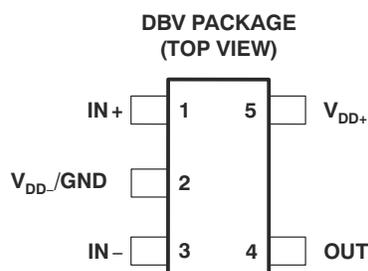


表 5-1. 引脚功能

引脚		类型	说明
名称	编号		
IN -	3	输入	反相输入
IN+	1	输入	同相输入
OUT	4	输出	输出
V_{DD+}	5	电源	正 (最高) 电源
V_{DD-}/GND	2	电源	负 (最低) 电源

6 规格

6.1 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 _{DD}	电源电压(2)		12	V	
V _{ID}	差分输入电压(3)	-V _{DD}	+V _{DD}	V	
V _I	输入电压范围(2) (任何输入端)	-0.3V	V _{DD}	V	
I _I	输入电流 (每个输入端)	-5	5	mA	
I _O	输出电流	-50	50	mA	
	流入 V _{DD+} 的总电流	-50	50	mA	
	流出 V _{DD-} 的总电流	-50	50	mA	
	短路电流的持续时间 (≤ 25°C)(4)		无限		
	持续总功率耗散	请参阅 节 6.2			
T _A	自然通风条件下的工作温度	TLV2231C	0	70	°C
		TLV2231I	-40	85	
T _{stg}	贮存温度	-65	150	°C	
	10 秒内距离外壳 1.6mm (1/16 英寸) 的引线温度, DBV 封装		260	°C	

- 超出绝对最大额定值的运行可能会对器件造成永久损坏。绝对最大额定值并不表示器件在这些条件下或在建议的工作条件以外的任何其他条件下能够正常运行。如果超出建议运行条件但在绝对最大额定值范围内使用, 器件可能不会完全正常运行, 这可能影响器件的可靠性、功能和性能并缩短器件寿命。
- 除差分电压外的所有电压值都相对于 V_{DD-}。
- 差分电压是指同相输入端上相对于反相输入端的电压。当输入电压低于 (V_{DD-}) - (0.3V) 时, 会产生过大电流。
- 输出端能够短接到任一电源。将温度和/或电源电压限制为不超过最大额定耗散电压。

6.2 功耗额定值

封装	T _A ≤ +25°C 额定功率	降额因子高于 T _A = +25°C	T _A = +70°C 额定功率	T _A = +85°C 额定功率
DBV	150mW	1.2mW/°C	96mW	78mW

6.3 建议运行条件

		TLV2231C		TLV2231I		单位
		最小值	最大值	最小值	最大值	
V _{DD}	电源电压(1)	2.7	10	2.7	10	V
V _I	输入电压	V _{DD-}	(V _{DD+}) - 1.3	V _{DD-}	(V _{DD+}) - 1.3	V
V _{IC}	共模输入电压	V _{DD-}	(V _{DD+}) - (1.3)	V _{DD-}	(V _{DD+}) - (1.3)	V
T _A	自然通风条件下的工作温度	0	70	-40	85	°C

- 除差分电压外的所有电压值都相对于 V_{DD-}。

6.4 电气特性：V_{DD} = 3V

在指定自然通风温度下，V_{DD} = 3V (除非另有说明)

参数		测试条件	T _A ⁽¹⁾	TLV2231C、TLV2231I			单位
				最小值	典型值	最大值	
V _{IO}	输入失调电压	V _{DD±} = ±1.5V, V _{IC} = 0V, V _O = 0V, R _S = 50 Ω	完整范围		0.75	3	mV
α _{VIO}	输入失调电压的温度系数	V _{DD±} = ±1.5V, V _{IC} = 0V, V _O = 0V, R _S = 50 Ω	完整范围		0.5		μV/°C
I _{IO}	输入失调电流 ⁽²⁾	V _{DD±} = ±1.5V, V _{IC} = 0V, V _O = 0V, R _S = 50 Ω	25°C		0.5	60	pA
			完整范围			150	
I _{IB}	输入偏置电流 ⁽²⁾	V _{DD±} = ±1.5V, V _{IC} = 0V, V _O = 0V, R _S = 50 Ω	25°C		1	60	pA
			完整范围			150	
V _{ICR}	共模输入电压范围	R _S = 50 Ω, V _{IO} ≤ 5mV	25°C	0 至 2			V
V _{OH}	高电平输出电压	I _{OH} = -1mA	25°C		2.87		V
			25°C		2.74		
			完整范围		2		
V _{OL}	低电平输出电压	V _{IC} = 1.5V, I _{OL} = 50μA	25°C		10		mV
			25°C		100		
			完整范围			300	
A _{VD}	大信号差分电压放大	V _{IC} = 1.5V, V _O = 1V 至 2V	25°C	R _L = 600 Ω ⁽³⁾	1	1.6	V/mV
			完整范围		0.3		
			25°C	R _L = 1M Ω ⁽³⁾		250	
r _{id}	差分输入电阻		25°C		540		G Ω
r _{ic}	共模输入电阻		25°C		1		T Ω
C _{ic}	共模输入电容	f = 10kHz	25°C		1		pF
Z _o	开环输出阻抗	f = 1MHz, I _o = 0A	25°C		525		Ω
CMRR	共模抑制比	V _{IC} = 0V 至 1.7V, V _O = 1.5V, R _S = 50 Ω	25°C		54	70	dB
			完整范围		54		
k _{SVR}	电源电压抑制比 (ΔV _{DD} /ΔV _{IO})	V _{DD} = 2.7V 至 8V, V _{IC} = V _{DD} /2, 无负载	25°C		70	96	dB
			完整范围		70		
I _{DD}	电源电流	V _O = 1.5V, 空载	25°C		750	1200	μA
			完整范围			1500	

(1) TLV2231C 的完整范围为 0°C 至 70°C。TLV2231I 的完整范围为 -40°C 至 +85°C。

(2) 根据特征确定。

(3) 以 1.5V 为基准。

6.5 工作特性， $V_{DD} = 3V$

在指定自然通风温度下， $V_{DD} = 3V$ (除非另有说明)

参数		测试条件	T_A ⁽¹⁾	TLV2231C、TLV2231I			单位
				最小值	典型值	最大值	
SR	单位增益下的压摆率	$V_O = 1.1V$ 至 $1.9V$ ， $R_L = 600\ \Omega$ ⁽²⁾ ， $C_L = 100pF$ ⁽²⁾	+25°C	0.24	0.25		V/ μ s
			完整范围	0.24			V/ μ s
V_n	等效输入噪声电压	$f = 1kHz$	+25°C		16		nV/ \sqrt{Hz}
$V_{N(PP)}$	峰值间等效输入噪声电压	$f = 0.1Hz$ 至 $10Hz$	+25°C		1.8		μ V
I_n	等效输入噪声电流		+25°C		2		fA/ \sqrt{Hz}
THD+N	总谐波失真 + 噪声		+25°C	请参阅 图 6.8			
	增益带宽积	$f = 10kHz$ ， $R_L = 600\ \Omega$ ⁽²⁾ ， $C_L = 100pF$ ⁽²⁾	+25°C		1.9		MHz
B_{OM}	最大输出摆幅带宽	$V_{O(PP)} = 1V$ ， $A_V = 1$ ， $R_L = 600\ \Omega$ ⁽²⁾ ， $C_L = 100pF$ ⁽²⁾	+25°C		60		kHz
ϕ_m	单位增益下的相位裕度	$R_L = 600\ \Omega$ ⁽²⁾ ， $C_L = 100pF$ ⁽²⁾	+25°C		50		°

(1) 完整范围为 -40°C 至 +85°C。

(2) 以 1.5V 为基准。

6.6 电气特性, $V_{DD} = 5V$

在指定自然通风温度下, $V_{DD} = 5V$ (除非另有说明)

参数		测试条件	T_A (1)	TLV2231C、TLV2231I			单位
				最小值	典型值	最大值	
V_{IO}	输入失调电压	$V_{DD\pm} = \pm 2.5V$, $V_{IC} = 0$, $V_O = 0$, $R_S = 50\ \Omega$	完整范围		0.71	3	mV
α_{VIO}	输入失调电压的温度系数	$V_{DD\pm} = \pm 2.5V$, $V_{IC} = 0$, $V_O = 0$, $R_S = 50\ \Omega$	完整范围		0.5		$\mu V/^\circ C$
I_{IO}	输入失调电流(2)	$V_{DD\pm} = \pm 2.5V$, $V_{IC} = 0$, $V_O = 0$, $R_S = 50\ \Omega$	+25°C		0.5	60	pA
			完整范围				150
I_{IB}	输入偏置电流(2)	$V_{DD\pm} = \pm 2.5V$, $V_{IC} = 0$, $V_O = 0$, $R_S = 50\ \Omega$	+25°C		1	60	pA
			完整范围				150
V_{ICR}	共模输入电压范围	$R_S = 50\ \Omega$, $ V_{IO} \leq 5mV$	+25°C	0 至 4			V
V_{OH}	高电平输出电压	$I_{OH} = -1mA$	+25°C		4.9		V
			+25°C		4.6		V
			完整范围		4		V
V_{OL}	低电平输出电压	$V_{IC} = 2.5V$, $I_{OL} = 500\mu A$	+25°C		80		mV
			+25°C		160		mV
			完整范围			500	mV
A_{VD}	大信号差分电压放大	$V_{IC} = 2.5V$, $V_O = 1V$ 至 $4V$	+25°C	$R_L = 600\ \Omega$ (3)	1	1.5	V/mV
			完整范围		0.3		V/mV
			+25°C	$R_L = 1M\ \Omega$ (3)		400	
r_{id}	差分输入电阻		+25°C		540		$G\ \Omega$
r_{ic}	共模输入电阻		+25°C		1		$T\ \Omega$
C_{ic}	共模输入电容	$f = 10kHz$	+25°C		1		pF
Z_o	开环输出阻抗	$f = 1MHz$, $I_o = 0A$	+25°C		525		Ω
CMRR	共模抑制比	$V_{IC} = 0V$ 至 $2.7V$, $V_O = 2.5V$, $R_S = 50\ \Omega$	+25°C		60	70	dB
			完整范围		55		dB
k_{SVR}	电源电压抑制比 ($\Delta V_{DD}/\Delta V_{IO}$)	$V_{DD} = 4.4V$ 至 $8V$, $V_{IC} = V_{DD}/2$, 无负载	+25°C		70	96	dB
			完整范围		70		dB
I_{DD}	电源电流	$V_O = 2.5V$, 空载	+25°C		850	1300	μA
			完整范围			1600	μA

(1) TLV2231C 的完整范围为 0°C 至 70°C。TLV2231I 的完整范围为 -40°C 至 +85°C。

(2) 根据特征确定。

(3) 以 2.5V 为基准。

6.7 工作特性， $V_{DD} = 5V$

在指定自然通风温度下， $V_{DD} = 5V$ (除非另有说明)

参数	测试条件	T_A ⁽¹⁾	TLV2231C、TLV2231I			单位
			最小值	典型值	最大值	
SR 单位增益下的压摆率	$V_O = 1.5V$ 至 $3.5V$ ， $R_L = 600\ \Omega$ ⁽²⁾ ， $C_L = 100pF$ ⁽²⁾	+25°C	1	1.6		V/ μ s
		完整范围	0.7			V/ μ s
V_n 等效输入噪声电压	$f = 1kHz$	+25°C		15		nV/ \sqrt{Hz}
$V_{N(PP)}$ 峰值间等效输入噪声电压	$f = 0.1Hz$ 至 $10Hz$	+25°C		1.8		μ V
I_n 等效输入噪声电流		+25°C		2		fA/ \sqrt{Hz}
THD+N 总谐波失真 + 噪声		+25°C	请参阅 图 6.8			
增益带宽积	$f = 10kHz$ ， $R_L = 600\ \Omega$ ⁽²⁾ ， $C_L = 100pF$ ⁽²⁾	+25°C		2		MHz
B_{OM} 最大输出摆幅带宽	$V_{O(PP)} = 1V$ ， $A_V = 1$ ， $R_L = 600\ \Omega$ ⁽²⁾ ， $C_L = 100pF$ ⁽²⁾	+25°C		300		kHz
ϕ_m 单位增益下的相位裕度	$R_L = 600\ \Omega$ ⁽²⁾ ， $C_L = 100pF$ ⁽²⁾	+25°C		48		°

(1) 完整范围为 -40°C 至 +85°C。

(2) 以 2.5V 为基准。

6.8 典型特性

高温和低温下的数据仅适用于各种器件在自然通风条件下的额定工作温度范围内

表 6-1. 图形表

V_{IO}	输入失调电压	经销商	图 6-1、图 6-2
		与共模输入电压间的关系	图 6-3、图 6-4
αV_{IO}	输入失调电压温度系数	经销商	图 6-5、图 6-6
I_B/I_{IO}	输入偏置电流和输入失调电流	与自然通风温度间的关系	图 6-7
V_{OH}	高电平输出电压	与高电平输出电流间的关系	图 6-8、图 6-10
V_{OL}	低电平输出电压	与低电平输出电流间的关系	图 6-9、图 6-11
I_{OS}	短路输出电流	与自然通风温度间的关系	图 6-12
A_{VD}	大信号差分电压放大	与频率间的关系	图 6-13、图 6-14
		与频率间的关系	图 6-15
CMRR	共模抑制比	与自然通风温度间的关系	图 6-16
		与频率间的关系	图 6-17、图 6-18
k_{SVR}	电源电压抑制比	与自然通风温度间的关系	图 6-19
		与频率间的关系	图 6-19
I_{DD}	电源电流	与电源电压之间的关系	图 6-20
V_O	反相大信号脉冲响应	与时间的关系	图 6-21、图 6-22
V_O	电压输出器大信号脉冲响应	与时间的关系	图 6-23、图 6-24
V_O	反相小信号脉冲响应	与时间的关系	图 6-25、图 6-26
V_O	电压输出器小信号脉冲响应	与时间的关系	图 6-27、图 6-28
V_n	等效输入噪声电压	与频率间的关系	图 6-29、图 6-30
	噪声电压 (以输入为基准)	在 10 秒周期内	图 6-31
THD + N	总谐波失真 + 噪声	与频率间的关系	图 6-32
ϕ_m	相位裕度	与负载电容间的关系	图 6-33

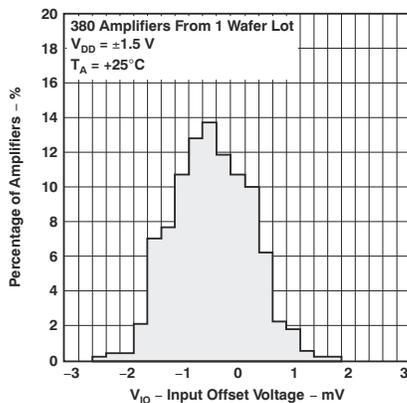


图 6-1. TLV2231 输入失调电压的分布

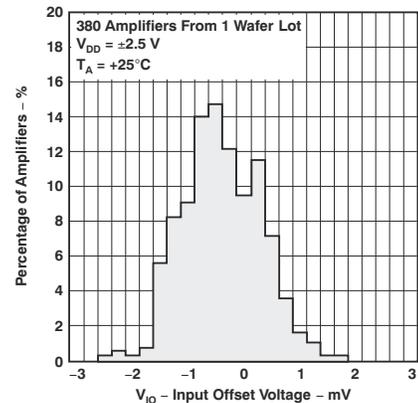
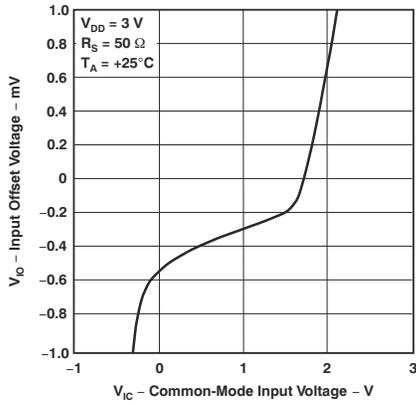


图 6-2. TLV2231 输入失调电压的分布

6.8 典型特性 (续)

高温和低温下的数据仅适用于各种器件在自然通风条件下的额定工作温度范围内



负载以 1.5V 为基准

图 6-3. 输入失调电压与共模输入电压间的关系

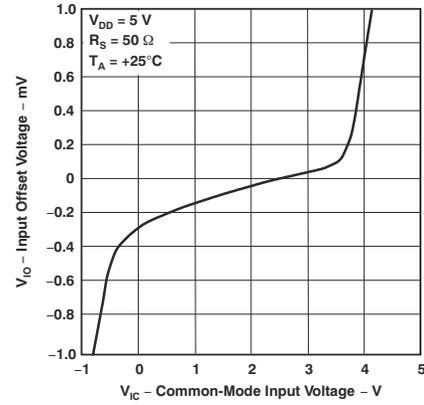


图 6-4. 输入失调电压与共模输入电压间的关系

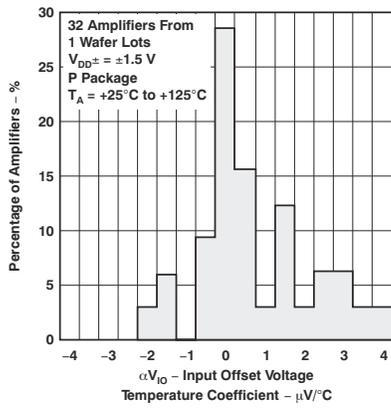


图 6-5. TLV2231 输入失调电压温度系数分布

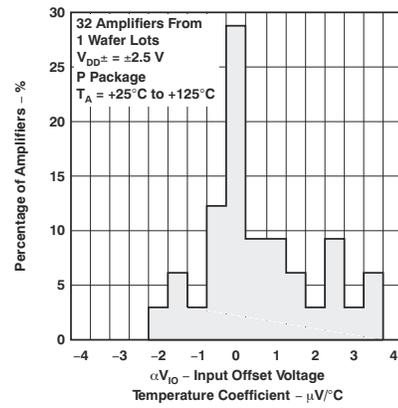


图 6-6. TLV2231 输入失调电压温度系数分布

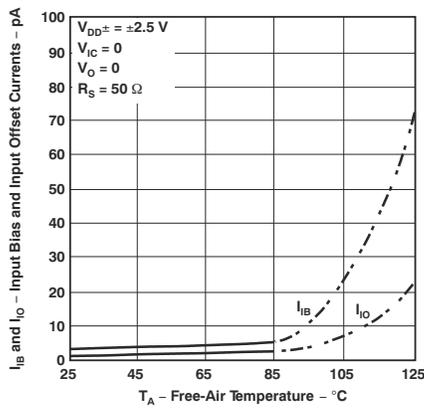
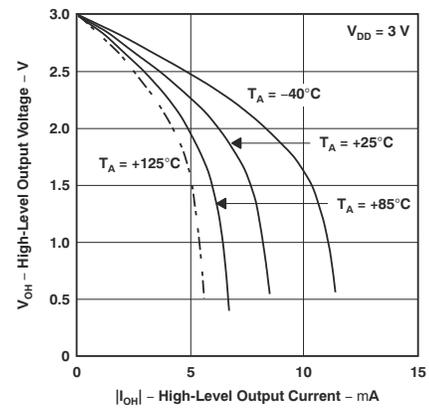


图 6-7. 输入偏置电流和输入失调电流与自然通风温度间的关系

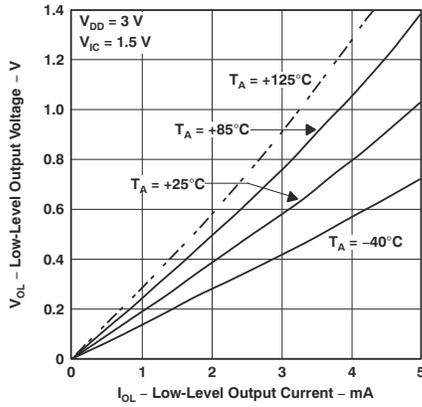


负载以 1.5V 为基准

图 6-8. 高电平输出电压与高电平输出电流间的关系

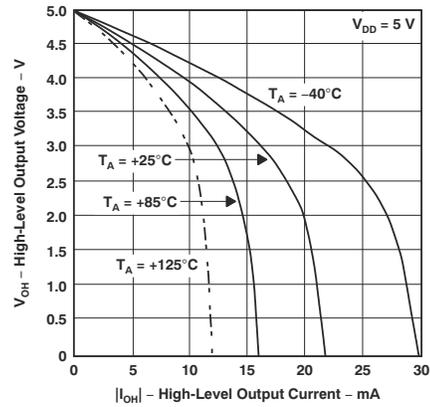
6.8 典型特性 (续)

高温和低温下的数据仅适用于各种器件在自然通风条件下的额定工作温度范围内



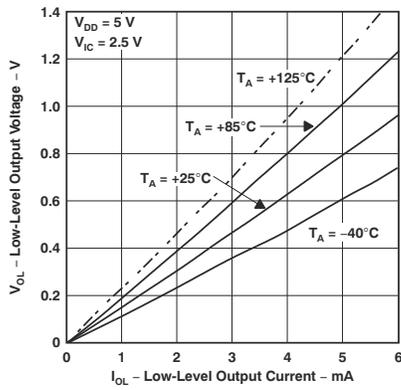
负载以 1.5V 为基准

图 6-9. 低电平输出电压与低电平输出电流间的关系



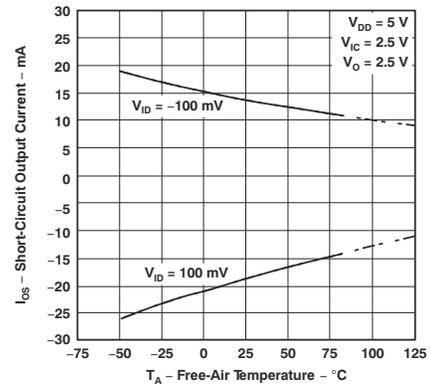
负载以 2.5V 为基准

图 6-10. 高电平输出电压与高电平输出电流间的关系



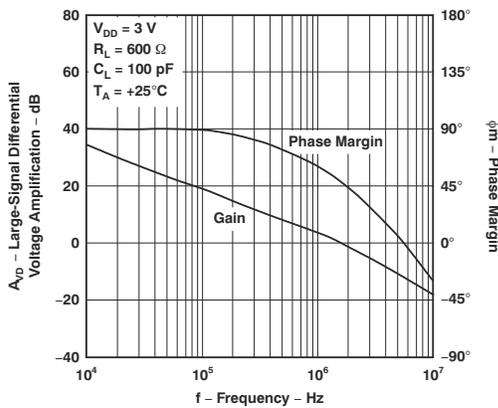
负载以 2.5V 为基准

图 6-11. 低电平输出电压与低电平输出电流间的关系



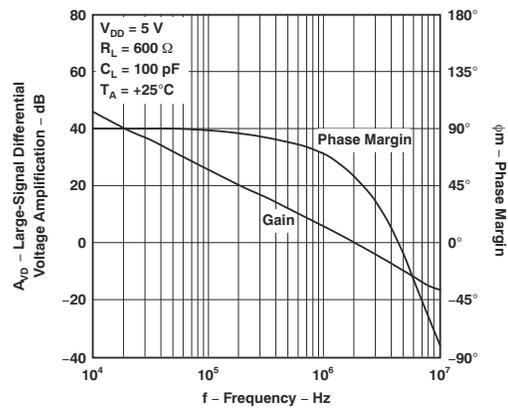
负载以 2.5V 为基准

图 6-12. 短路输出电流与自然通风温度间的关系



负载以 1.5V 为基准

图 6-13. 大信号差分电压放大和相位裕度与频率间的关系



负载以 2.5V 为基准

图 6-14. 大信号差分电压放大和相位裕度与频率间的关系

6.8 典型特性 (续)

高温和低温下的数据仅适用于各种器件在自然通风条件下的额定工作温度范围内

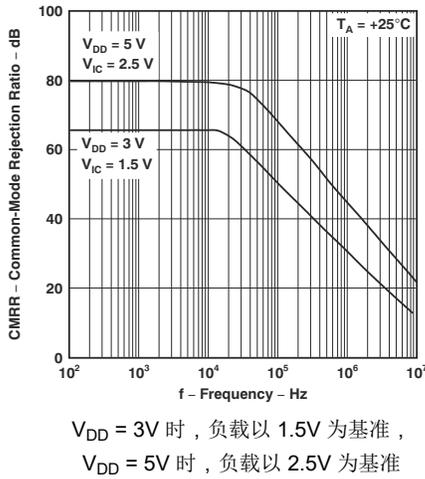


图 6-15. 共模抑制比与频率间的关系

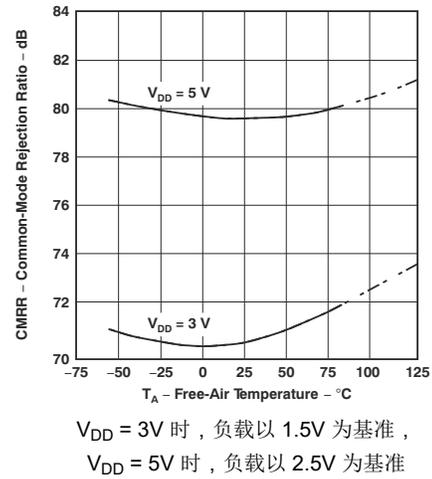


图 6-16. 共模抑制比与自然通风温度间的关系

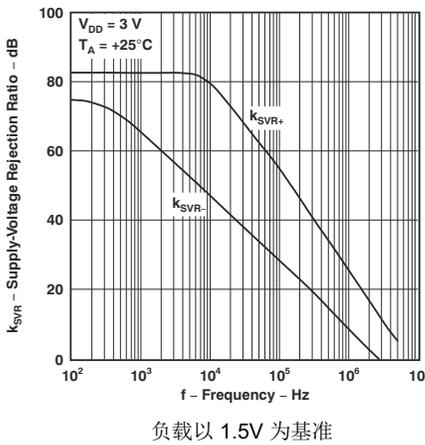


图 6-17. 电源电压抑制比与频率间的关系

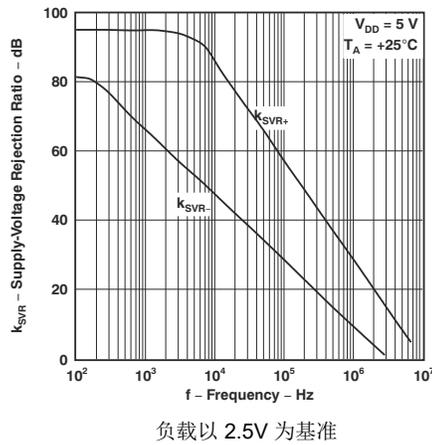


图 6-18. 电源电压抑制比与频率间的关系

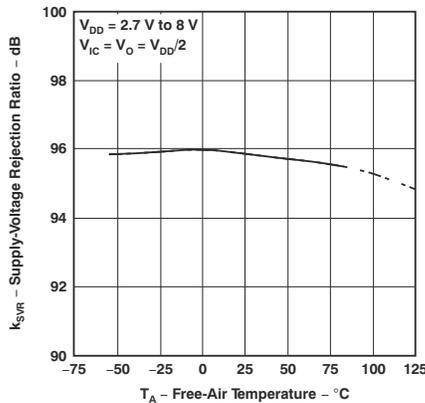


图 6-19. 电源电压抑制比与自然通风温度间的关系

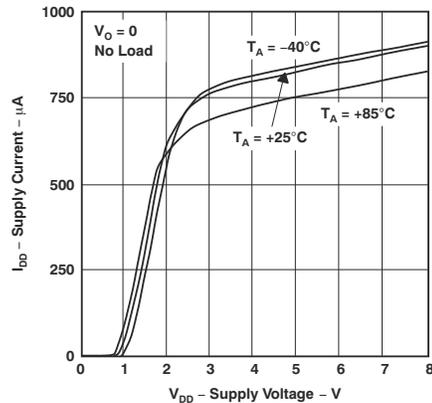


图 6-20. 电源电流与电源电压间的关系

6.8 典型特性 (续)

高温和低温下的数据仅适用于各种器件在自然通风条件下的额定工作温度范围内

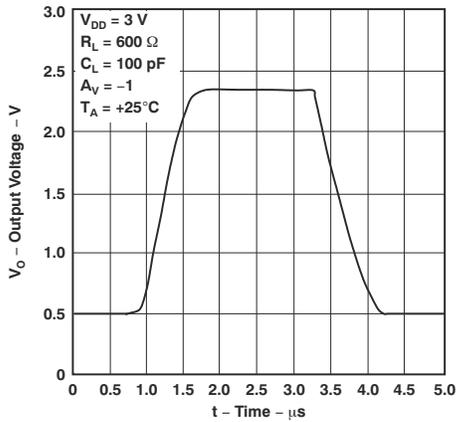
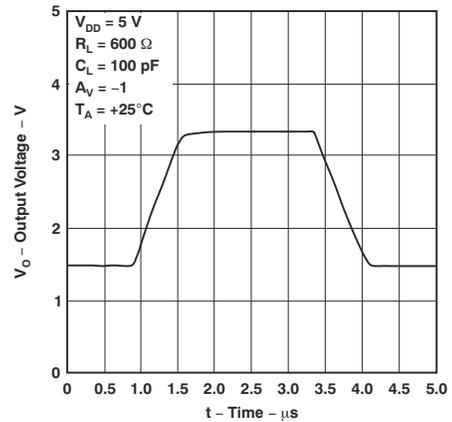
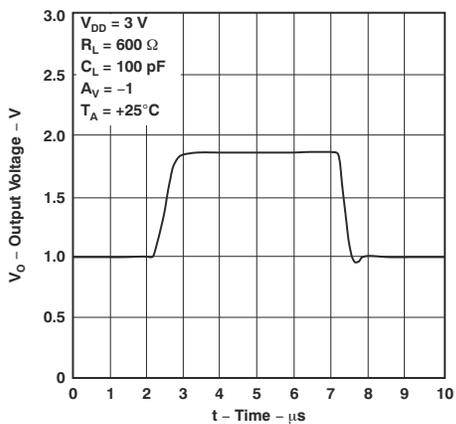


图 6-21. 反相大信号脉冲响应



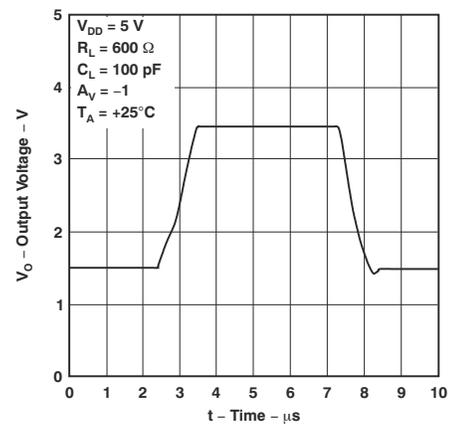
负载以 2.5V 为基准

图 6-22. 反相大信号脉冲响应



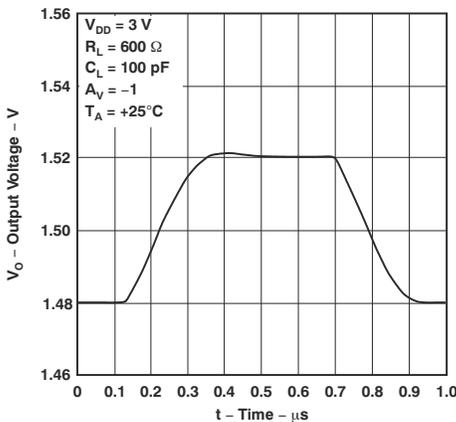
负载以 1.5V 为基准

图 6-23. 电压输出器大信号脉冲响应



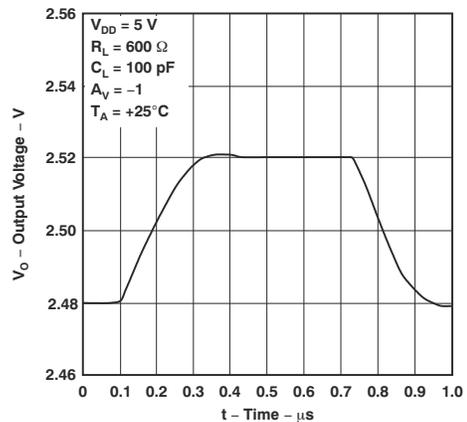
负载以 2.5V 为基准

图 6-24. 电压输出器大信号脉冲响应



负载以 1.5V 为基准

图 6-25. 反相小信号脉冲响应

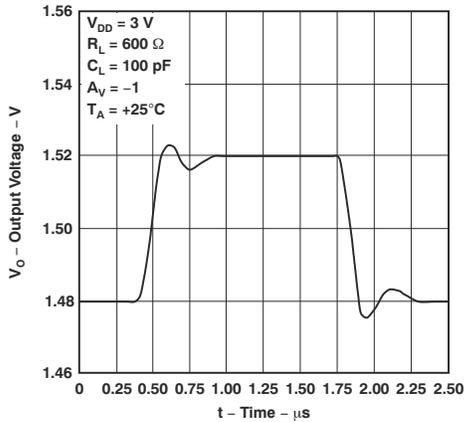


负载以 2.5V 为基准

图 6-26. 反相小信号脉冲响应

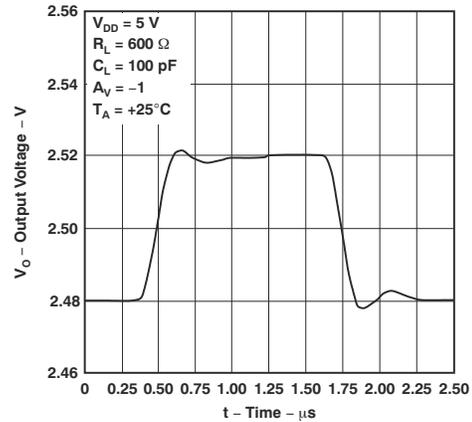
6.8 典型特性 (续)

高温和低温下的数据仅适用于各种器件在自然通风条件下的额定工作温度范围内



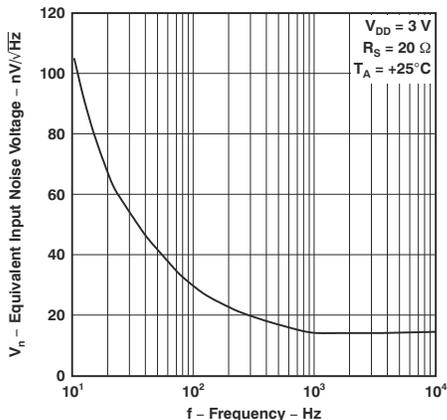
负载以 1.5V 为基准

图 6-27. 电压输出器小信号脉冲响应



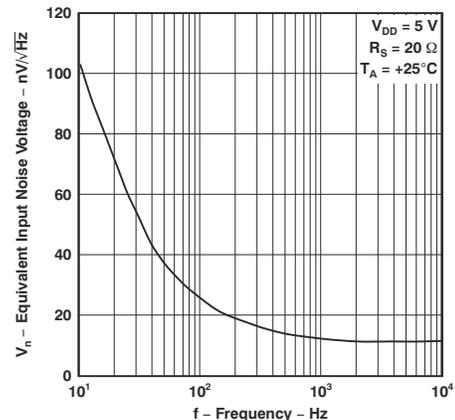
负载以 2.5V 为基准

图 6-28. 电压输出器小信号脉冲响应



负载以 1.5V 为基准

图 6-29. 等效输入噪声电压与频率间的关系



负载以 2.5V 为基准

图 6-30. 等效输入噪声电压与频率间的关系

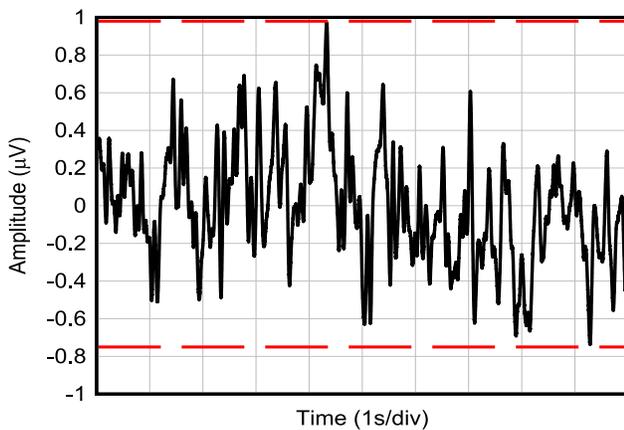


图 6-31. 10 秒周期内的输入噪声电压

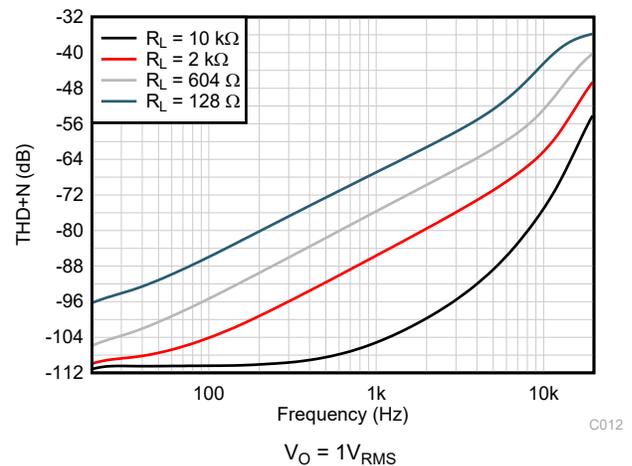


图 6-32. 总谐波失真加噪声与频率间的关系

6.8 典型特性 (续)

高温和低温下的数据仅适用于各种器件在自然通风条件下的额定工作温度范围内

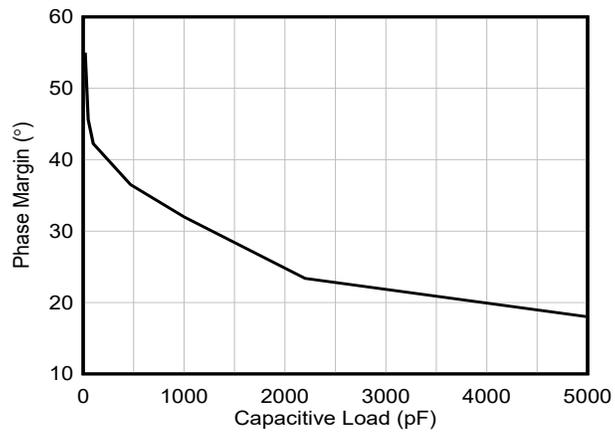


图 6-33. 相位裕度与负载电容间的关系

7 应用和实例

备注

以下应用部分中的信息不属于 TI 器件规格的范围，TI 不担保其准确性和完整性。TI 的客户应负责确定器件是否适用于其应用。客户应验证并测试其设计，以确保系统功能。

7.1 应用信息

7.1.1 驱动大容量性负载

TLV2231 提供了电阻输出级，能够驱动容性负载。利用隔离电阻器，该器件可轻松配置为驱动大容量性负载。增加增益可增强放大器驱动更大容量性负载的能力；请参阅图 7-1 和图 7-2。当确定放大器在运行中能否保持稳定时，需要考虑特定运算放大器电路配置、布局、增益和输出负载等因素。

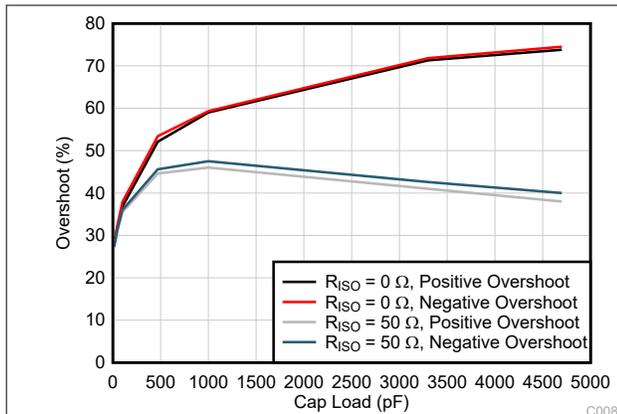


图 7-1. 小信号过冲与容性负载间的关系 (10mV 输出阶跃, $G = 1$)

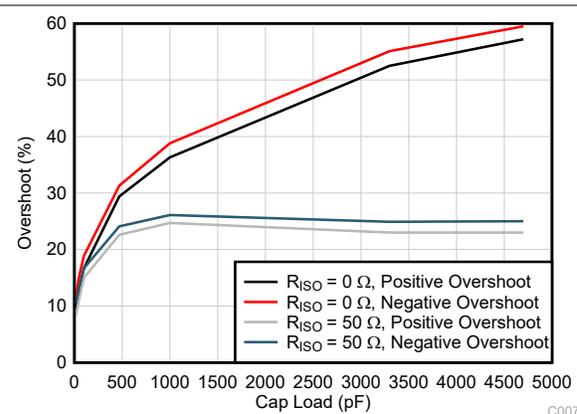


图 7-2. 小信号过冲与容性负载间的关系 (10mV 输出阶跃, $G = -1$)

为了在单位增益配置中获得额外的驱动能力，通过在输出中串联一个小电阻器 R_{ISO} 来提高容性负载驱动能力；请参阅图 7-3。此电阻器可显著减少振铃，并保持纯容性负载的直流性能。但如果电阻负载与容性负载并联，将形成分压器。因此会在输出端引入增益误差并略微减小输出摆幅。引入的误差与 R_{ISO} / R_L 的比率成正比，在低输出电压下通常可忽略不计。高容性负载驱动使 TLV2231 非常适合于基准缓冲器、MOSFET 栅极驱动器和电缆屏蔽驱动器等应用。图 7-3 中的电路采用隔离电阻器 R_{ISO} 来稳定运算放大器的输出。 R_{ISO} 修改了系统的开环增益，因而能够带来更高的相位裕度。

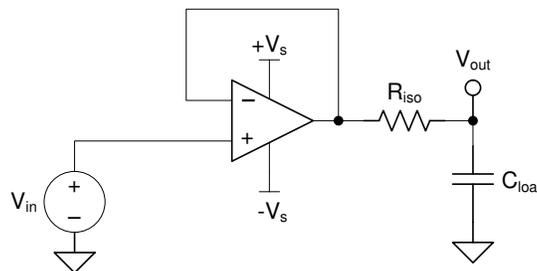


图 7-3. 使用 TLV2231 扩展容性负载驱动

8 器件和文档支持

TI 提供广泛的开发工具。下面列出了用于评估器件性能、生成代码和开发解决方案的工具和软件。

8.1 接收文档更新通知

要接收文档更新通知，请导航至 ti.com 上的器件产品文件夹。点击 [通知](#) 进行注册，即可每周接收产品信息更改摘要。有关更改的详细信息，请查看任何已修订文档中包含的修订历史记录。

8.2 支持资源

[TI E2E™ 中文支持论坛](#) 是工程师的重要参考资料，可直接从专家处获得快速、经过验证的解答和设计帮助。搜索现有解答或提出自己的问题，获得所需的快速设计帮助。

链接的内容由各个贡献者“按原样”提供。这些内容并不构成 TI 技术规范，并且不一定反映 TI 的观点；请参阅 TI 的 [使用条款](#)。

8.3 商标

TI E2E™ is a trademark of Texas Instruments.

所有商标均为其各自所有者的财产。

8.4 静电放电警告



静电放电 (ESD) 会损坏这个集成电路。德州仪器 (TI) 建议通过适当的预防措施处理所有集成电路。如果不遵守正确的处理和安装程序，可能会损坏集成电路。

ESD 的损坏小至导致微小的性能降级，大至整个器件故障。精密的集成电路可能更容易受到损坏，这是因为非常细微的参数更改都可能会导致器件与其发布的规格不相符。

8.5 术语表

[TI 术语表](#) 本术语表列出并解释了术语、首字母缩略词和定义。

9 修订历史记录

注：以前版本的页码可能与当前版本的页码不同

Changes from Revision D (April 2001) to Revision E (July 2025)	Page
• 更新了整个文档中的表格、图和交叉参考的编号格式.....	1
• 添加了 <i>应用、引脚配置和功能、规格、应用和实施、器件和文档支持以及机械、封装和可订购信息</i> 部分.....	1
• 从数据表中删除了 TLV2231Y 器件和相关内容.....	1
• 从 <i>特性</i> 中删除了“包括宏模型”.....	1
• 删除了等效原理图.....	2
• 删除了输入失调电压长期漂移和关联表注.....	4
• 删除了共模输入电压范围典型值.....	4
• 删除了整个温度范围的共模输入电压范围.....	4
• 差分输入阻抗典型值从 $10^{12}\Omega$ 更改为 $540G\Omega$	4
• 共模输入阻抗的单位从 $10^{12}\Omega$ 更改为 $1T\Omega$	4
• 共模输入电容典型值从 $6pF$ 更改为 $1pF$	4
• 输出阻抗从闭环更改为开环.....	4
• 输出阻抗测试条件从 $A_V = 1$ 更改为 $I_O = 0A$	4
• 输出阻抗从 156Ω 更改为 525Ω	4
• 室温下的 CMRR 最小值从 $60dB$ 更改为 $54dB$	4
• 整个温度范围的 CMRR 最小值从 $55dB$ 更改为 $54dB$	4
• 为输入偏置电流和输入失调电流添加了表注 2.....	4
• 室温下的压摆率典型值从 $1.25V/\mu s$ 更改为 $0.25V/\mu s$	5

• 室温下的压摆率最小值从 0.75V/μs 更改为 0.24V/μs.....	5
• 整个温度范围内的压摆率最小值从 0.5V/μs 更改为 0.24V/μs.....	5
• 删除了 f = 10Hz 的等效输入噪声电压.....	5
• 删除了 f = 0.1Hz 至 1Hz 时的峰值间等效输入噪声电压.....	5
• f = 0.1Hz 至 10Hz 时的峰值间等效输入噪声电压从 1.5 μV 更改为 1.8 μV.....	5
• 等效输入噪声电流典型值从 0.6fA/√Hz 更改为 2fA/√Hz.....	5
• 删除了 THD +N 测试条件，并将值更改为“请参阅典型特性”.....	5
• 删除了稳定时间.....	5
• 删除了增益裕度.....	5
• 删除了输入失调电压长期漂移和关联表注.....	6
• 删除了共模输入电压范围典型值.....	6
• 删除了整个温度范围的共模输入电压范围.....	6
• 差分输入阻抗典型值从 10 ¹² Ω 更改为 540GΩ.....	6
• 共模输入阻抗从 10 ¹² Ω 更改为 1TΩ.....	6
• 共模输入电容从 6pF 更改为 1pF.....	6
• 输出阻抗从闭环更改为开环.....	6
• 输出阻抗测试条件从 A _v = 1 更改为 I _O = 0A.....	6
• 输出阻抗典型值从 138Ω 更改为 525Ω.....	6
• 为输入偏置电流和输入失调电流添加了表注.....	6
• 删除了 f = 10Hz 的等效输入噪声电压.....	7
• 删除了 f = 0.1Hz 至 1Hz 时的峰值间等效输入噪声电压.....	7
• f = 0.1Hz 至 10Hz 时的峰值间等效输入噪声电压从 1.5 μV 更改为 1.8 μV.....	7
• 等效输入噪声电流典型值从 0.6fA/√Hz 更改为 2fA/√Hz.....	7
• 删除了 THD +N 测试条件，并将值更改为“请参阅典型特性”.....	7
• 删除了稳定时间.....	7
• 删除了增益裕度.....	7
• 删除了图 9、10、12、16、17、19-21、24 - 27、34、35、48 - 55.....	8
• 更新了图 6-31、6-32 和 6-33.....	8
• 更新了驱动大容性负载部分.....	15
• 删除了宏模型信息部分.....	15

10 机械、封装和可订购信息

以下页面包含机械、封装和可订购信息。这些信息是指定器件可用的最新数据。数据如有变更，恕不另行通知，且不会对此文档进行修订。有关此数据表的浏览器版本，请查阅左侧的导航栏。

PACKAGING INFORMATION

Orderable part number	Status (1)	Material type (2)	Package Pins	Package qty Carrier	RoHS (3)	Lead finish/ Ball material (4)	MSL rating/ Peak reflow (5)	Op temp (°C)	Part marking (6)
TLV2231CDBVT	Obsolete	Production	SOT-23 (DBV) 5	-	-	Call TI	Call TI	0 to 70	VAEC
TLV2231IDBVR	Active	Production	SOT-23 (DBV) 5	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	VAEI
TLV2231IDBVR.A	Active	Production	SOT-23 (DBV) 5	3000 LARGE T&R	Yes	SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	VAEI
TLV2231IDBVT	Obsolete	Production	SOT-23 (DBV) 5	-	-	Call TI	Call TI	-40 to 85	VAEI

(1) **Status:** For more details on status, see our [product life cycle](#).

(2) **Material type:** When designated, preproduction parts are prototypes/experimental devices, and are not yet approved or released for full production. Testing and final process, including without limitation quality assurance, reliability performance testing, and/or process qualification, may not yet be complete, and this item is subject to further changes or possible discontinuation. If available for ordering, purchases will be subject to an additional waiver at checkout, and are intended for early internal evaluation purposes only. These items are sold without warranties of any kind.

(3) **RoHS values:** Yes, No, RoHS Exempt. See the [TI RoHS Statement](#) for additional information and value definition.

(4) **Lead finish/Ball material:** Parts may have multiple material finish options. Finish options are separated by a vertical ruled line. Lead finish/Ball material values may wrap to two lines if the finish value exceeds the maximum column width.

(5) **MSL rating/Peak reflow:** The moisture sensitivity level ratings and peak solder (reflow) temperatures. In the event that a part has multiple moisture sensitivity ratings, only the lowest level per JEDEC standards is shown. Refer to the shipping label for the actual reflow temperature that will be used to mount the part to the printed circuit board.

(6) **Part marking:** There may be an additional marking, which relates to the logo, the lot trace code information, or the environmental category of the part.

Multiple part markings will be inside parentheses. Only one part marking contained in parentheses and separated by a "~" will appear on a part. If a line is indented then it is a continuation of the previous line and the two combined represent the entire part marking for that device.

Important Information and Disclaimer: The information provided on this page represents TI's knowledge and belief as of the date that it is provided. TI bases its knowledge and belief on information provided by third parties, and makes no representation or warranty as to the accuracy of such information. Efforts are underway to better integrate information from third parties. TI has taken and continues to take reasonable steps to provide representative and accurate information but may not have conducted destructive testing or chemical analysis on incoming materials and chemicals. TI and TI suppliers consider certain information to be proprietary, and thus CAS numbers and other limited information may not be available for release.

In no event shall TI's liability arising out of such information exceed the total purchase price of the TI part(s) at issue in this document sold by TI to Customer on an annual basis.

TAPE AND REEL INFORMATION

QUADRANT ASSIGNMENTS FOR PIN 1 ORIENTATION IN TAPE


*All dimensions are nominal

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Reel Diameter (mm)	Reel Width W1 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P1 (mm)	W (mm)	Pin1 Quadrant
TLV2231IDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	180.0	8.4	3.2	3.2	1.4	4.0	8.0	Q3

TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS


*All dimensions are nominal

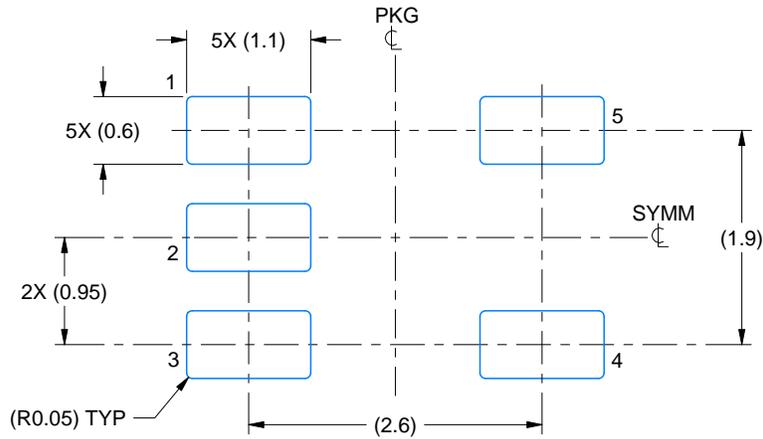
Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
TLV2231IDBVR	SOT-23	DBV	5	3000	210.0	185.0	35.0

EXAMPLE BOARD LAYOUT

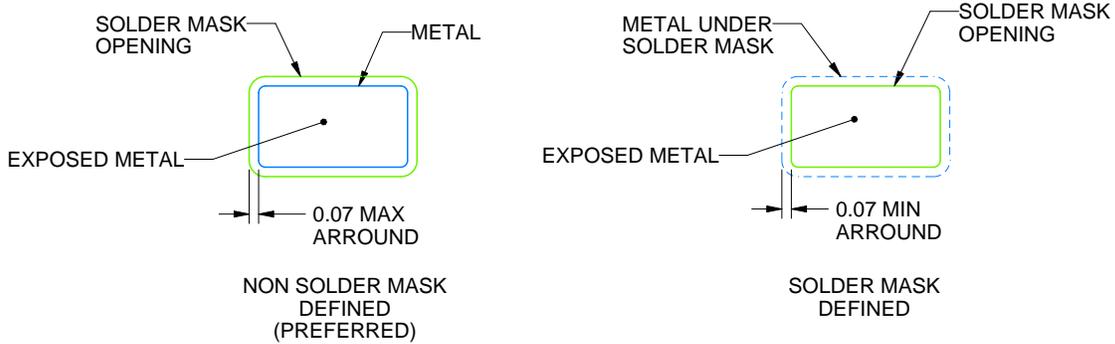
DBV0005A

SOT-23 - 1.45 mm max height

SMALL OUTLINE TRANSISTOR



LAND PATTERN EXAMPLE
EXPOSED METAL SHOWN
SCALE:15X



SOLDER MASK DETAILS

4214839/K 08/2024

NOTES: (continued)

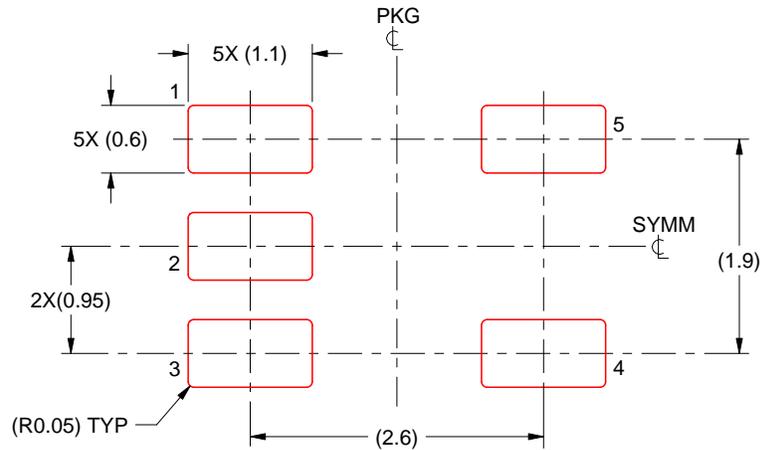
- 6. Publication IPC-7351 may have alternate designs.
- 7. Solder mask tolerances between and around signal pads can vary based on board fabrication site.

EXAMPLE STENCIL DESIGN

DBV0005A

SOT-23 - 1.45 mm max height

SMALL OUTLINE TRANSISTOR



SOLDER PASTE EXAMPLE
BASED ON 0.125 mm THICK STENCIL
SCALE:15X

4214839/K 08/2024

NOTES: (continued)

8. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release. IPC-7525 may have alternate design recommendations.
9. Board assembly site may have different recommendations for stencil design.

重要通知和免责声明

TI“按原样”提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、与某特定用途的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

这些资源可供使用 TI 产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的 TI 产品，(2) 设计、验证并测试您的应用，(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他安全、安保法规或其他要求。

这些资源如有变更，恕不另行通知。TI 授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的 TI 产品的相关应用。严禁以其他方式对这些资源进行复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。对于因您对这些资源的使用而对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，您将全额赔偿，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 销售条款](#)、[TI 通用质量指南](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款或 TI 产品随附的其他适用条款的约束。TI 提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品发布的适用的担保或担保免责声明。除非德州仪器 (TI) 明确将某产品指定为定制产品或客户特定产品，否则其产品均为按确定价格收入目录的标准通用器件。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

版权所有 © 2026，德州仪器 (TI) 公司

最后更新日期：2025 年 10 月