

ADA4851-1/ADA4851-2/ADA4851-4

特性

通过汽车应用认证

高速

-3 dB带宽: 130 MHz

压摆率: 375 V/ μ s

0.1%建立时间: 55 ns

出色的视频特性

0.1 dB平坦度: 11 MHz

差分增益: 0.08%

差分相位: 0.09°

额定电源电压: +3 V、+5 V和 \pm 5 V

轨到轨输出

输出摆幅达到任一供电轨60 mV范围内

低失调电压: 0.6 mV

宽电源电压范围: 2.7 V至12 V

低功耗: 每个放大器2.5 mA

省电模式

提供节省空间的封装

6引脚SOT-23、8引脚MSOP和14引脚TSSOP

应用

车载信息娱乐系统

汽车驾驶员辅助系统

消费类视频设备

专业视频设备

视频切换器

有源滤波器

时钟缓冲器

概述

ADA4851-1(单通道)、ADA4851-2(双通道)和ADA4851-4(四通道)均为低成本、高速、电压反馈型、轨到轨输出运算放大器。虽然这些器件成本较低,但仍能够提供出色的整体性能和丰富多样的功能。130 MHz的-3 dB带宽和高压摆率使这些放大器非常适合许多通用高速应用。

ADA4851系列设计采用+3 V至 \pm 5 V电源供电。这些器件具有单电源供电能力,输入信号可扩展至负供电轨以下200 mV、正供电轨的2.2 V范围内。放大器的输出摆幅可达任一供电轨的60 mV范围内。

低成本、出色的差分增益(0.08%)和差分相位(0.09°)以及11 MHz的0.1 dB平坦度,使这些放大器非常适合消费电子视频应用。

ADA4851-1W、ADA4851-2W和ADA4851-4W为汽车应用级产品,已通过汽车应用认证。

Rev. I

Information furnished by Analog Devices is believed to be accurate and reliable. However, no responsibility is assumed by Analog Devices for its use, nor for any infringements of patents or other rights of third parties that may result from its use. Specifications subject to change without notice. No license is granted by implication or otherwise under any patent or patent rights of Analog Devices. Trademarks and registered trademarks are the property of their respective owners.

ADI中文版数据手册是英文版数据手册的译文,敬请谅解翻译中可能存在的语言组织或翻译错误,ADI不对翻译中存在的差异或由此产生的错误负责。如需确认任何词语的准确性,请参考ADI提供的最新英文版数据手册。

引脚配置

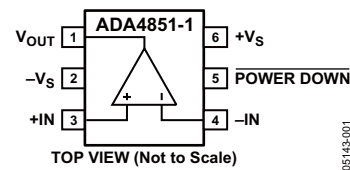


图1. ADA4851-1 6引脚SOT-23 (RJ-6)

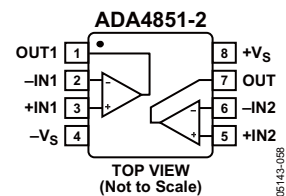


图2. ADA4851-2 8引脚MSOP (RM-8)

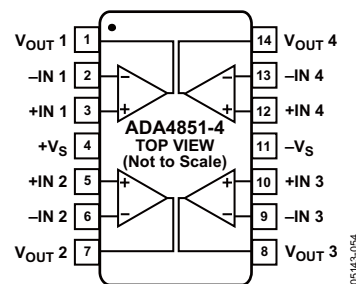


图3. ADA4851-4 14引脚TSSOP (RU-14)

更多详情参见“汽车应用级产品”部分。ADA4851系列可以在扩展温度范围(-40°C至+125°C)内工作。

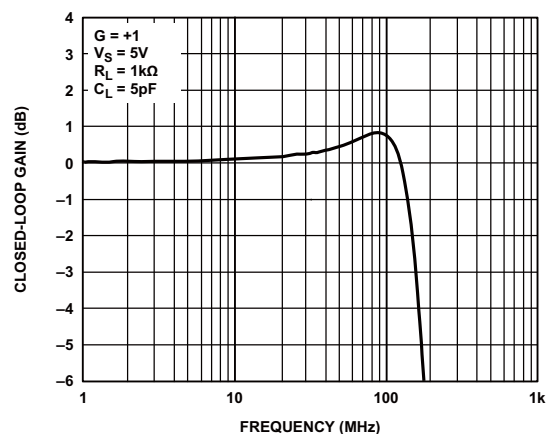


图4. 小信号频率响应

目录

| | |
|----------------------|---|
| 特性 | 1 |
| 应用 | 1 |
| 引脚配置 | 1 |
| 概述 | 1 |
| 修订历史 | 2 |
| 技术规格 | 3 |
| 采用+3 V电源时的技术规格 | 3 |
| 采用+5 V电源时的技术规格 | 5 |
| 采用±5 V电源时的技术规格 | 7 |
| 绝对最大额定值 | 9 |
| 热阻 | 9 |

修订历史

| | |
|------------------------------|----|
| 2010年5月—修订版H至修订版I | |
| 更改关断偏置电流参数(表1) | 3 |
| 移动汽车应用级产品部分 | 20 |
| 2010年4月—修订版G至修订版H | |
| 增加汽车应用级产品信息 | 通篇 |
| 更改表1至表3 | 3 |
| 更新外形尺寸 | 19 |
| 更改订购指南 | 20 |
| 2009年9月—修订版F至修订版G | |
| 移动汽车应用级产品部分 | 18 |
| 更新外形尺寸 | 19 |
| 2009年5月—修订版E至修订版F | |
| 更改特性、应用和概述部分 | 1 |
| 更改表1 | 3 |
| 更改表2 | 5 |
| 更改表3 | 7 |
| 更改图27和图28 | 13 |
| 更改47, 增加汽车应用级产品部分 | 18 |
| 更新外形尺寸 | 19 |
| 更改订购指南 | 20 |
| 2007年8月—修订版D至修订版E | |
| 更改应用部分 | 1 |
| 更改共模抑制比和条件 | 5 |
| 更改裕量考虑因素部分 | 13 |
| 2006年4月—修订版C至修订版D | |
| 增加视频重构滤波器部分 | 15 |
| 2005年5月—修订版B至修订版C | |
| 更改概述 | 1 |
| 更改输入部分 | 14 |
| 2005年4月—修订版A至修订版B | |
| 增加ADA4851-2, 增加8引脚MSOP | 通篇 |
| 更改特性部分 | 1 |
| 更改概述 | 1 |

| | |
|-----------------|----|
| ESD警告 | 9 |
| 典型工作特性 | 10 |
| 电路描述 | 16 |
| 裕量考虑因素 | 16 |
| 过载行为和恢复时间 | 17 |
| 单电源视频放大器 | 18 |
| 视频重构滤波器 | 18 |
| 外形尺寸 | 19 |
| 订购指南 | 20 |
| 汽车应用级产品 | 20 |

| | |
|---------------------------|----|
| 更改表1 | 3 |
| 更改表2 | 4 |
| 更改表3 | 5 |
| 更改表4和图5 | 6 |
| 更改图12、图15和图17 | 8 |
| 更改图18 | 9 |
| 更改图28的标题 | 10 |
| 更改图33 | 11 |
| 更改图36和图38, 增加图39 | 12 |
| 更改电路描述部分 | 13 |
| 更改裕量考虑因素部分 | 13 |
| 更改过载行为和恢复时间部分 | 14 |
| 增加单电源视频放大器部分 | 15 |
| 更新外形尺寸 | 16 |
| 更改订购指南 | 17 |
| 2005年1月—修订版0至修订版A | |
| 增加ADA4851-4 | 通篇 |
| 增加14引脚TSSOP | 通篇 |
| 更改特性部分 | 1 |
| 更改概述 | 1 |
| 更改图3 | 1 |
| 更改技术规格 | 3 |
| 更改图4 | 6 |
| 更改图8 | 7 |
| 更改图11 | 8 |
| 更改图22 | 9 |
| 更改图23、图24和图25 | 10 |
| 更改图27和图28 | 10 |
| 更改图29、图30和图31 | 11 |
| 更改图34 | 11 |
| 增加图37 | 12 |
| 更改订购指南 | 15 |
| 更新外形尺寸 | 15 |
| 2004年10月—修订版0: 初始版 | |

技术规格

采用+3 V电源时的技术规格

除非另有说明, $T_A = 25^\circ\text{C}$, $R_F = 0\ \Omega$ ($G = +1$), $R_F = 1\ \text{k}\Omega$ ($G > +1$), $R_L = 1\ \text{k}\Omega$ 。

表1.

| 参数 | 条件/注释 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|-----------------------------|---|----------------|--------------|-----|------------------------|
| 动态性能 | | | | | |
| -3 dB带宽 | $G = +1, V_{OUT} = 0.1\ \text{V}$ 峰峰值 仅限ADA4851-1W/2W/4W: T_{MIN} 至 T_{MAX} | 104 95 | 130 | | MHz MHz |
| | $G = +1, V_{OUT} = 0.5\ \text{V}$ 峰峰值 仅限ADA4851-1W/2W/4W: T_{MIN} 至 T_{MAX} | 80 72 | 105 | | MHz MHz |
| 0.1 dB平坦度带宽 | $G = +2, V_{OUT} = 1\ \text{V}$ 峰峰值, $R_L = 150\ \Omega$ | | 40 | | MHz |
| 压摆率 | $G = +2, V_{OUT} = 1\ \text{V}$ 峰峰值, $R_L = 150\ \Omega$ | | 15 | | MHz |
| 0.1%建立时间 | $G = +2, V_{OUT} = 1\ \text{V}$ 步进 | | 100 | | V/ μs |
| | $G = +2, V_{OUT} = 1\ \text{V}$ 步进, $R_L = 150\ \Omega$ | | 50 | | ns |
| 噪声/失真性能 | | | | | |
| 谐波失真, HD2/HD3 | $f_C = 1\ \text{MHz}, V_{OUT} = 1\ \text{V}$ 峰峰值, $G = -1$ | | -73/-79 | | dBc |
| 输入电压噪声 | $f = 100\ \text{kHz}$ | | 10 | | nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ |
| 输入电流噪声 | $f = 100\ \text{kHz}$ | | 2.5 | | pA/ $\sqrt{\text{Hz}}$ |
| 差分增益 | $G = +3, \text{NTSC}, R_L = 150\ \Omega, V_{OUT} = 2\ \text{V}$ 峰峰值 | | 0.44 | | % |
| 差分相位 | $G = +3, \text{NTSC}, R_L = 150\ \Omega, V_{OUT} = 2\ \text{V}$ 峰峰值 | | 0.41 | | 度 |
| 串扰(RTI)—ADA4851-2/ADA4851-4 | $f = 5\ \text{MHz}, G = +2, V_{OUT} = 1.0\ \text{V}$ 峰峰值 | | -70/-60 | | dB |
| 直流性能 | | | | | |
| 输入失调电压 | 仅限ADA4851-1W/2W/4W: T_{MIN} 至 T_{MAX} | | 0.6 | 3.3 | mV |
| 输入失调电压漂移 | | | 4 | 7.3 | mV |
| 输入偏置电流 | 仅限ADA4851-1W/2W/4W: T_{MIN} 至 T_{MAX} | | 2.3 | 4.0 | μA |
| 输入偏置电流漂移 | | | 6 | 5.0 | μA |
| 输入偏置失调电流 | | | 20 | | nA |
| 开环增益 | $V_{OUT} = 0.25\ \text{V}$ 至 $0.75\ \text{V}$ 仅限ADA4851-1W/2W/4W: T_{MIN} 至 T_{MAX} 仅限ADA4851-1W: T_{MIN} 至 T_{MAX} | 80 78 75 | 105 | | dB dB |
| 输入特性 | | | | | |
| 输入电阻 | 差分/共模 | | 0.5/5.0 | | M Ω |
| 输入电容 | | | 1.2 | | pF |
| 输入共模电压范围 | | | -0.2 至 +0.8 | | V |
| 输入过驱恢复时间(上升/下降) | $V_{IN} = +3.5\ \text{V}, -0.5\ \text{V}, G = +1$ | | 60/60 | | ns |
| 共模抑制比 | $V_{CM} = 0\ \text{V}$ 至 $0.5\ \text{V}$ 仅限ADA4851-1W/2W/4W: T_{MIN} 至 T_{MAX} | -81 -65 | -103 | | dB dB |
| 关断—仅限ADA4851-1 | | | | | |
| 关断输入电压 | 关断 上电 | | <1.1 >1.6 | | V V |
| 关闭时间 | | | 0.7 | | μs |
| 开启时间 | | | 60 | | ns |
| 关断偏置电流 | | | | | |
| 使能 | $\overline{\text{POWER DOWN}} = 3\ \text{V}$ 仅限ADA4851-1W: T_{MIN} 至 T_{MAX} | | 4 | 10 | μA |
| 关断 | $\overline{\text{POWER DOWN}} = 0\ \text{V}$ 仅限ADA4851-1W: T_{MIN} 至 T_{MAX} | | -14 | -20 | μA |
| | | | | -20 | μA |

ADA4851-1/ADA4851-2/ADA4851-4

| 参数 | 条件/注释 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|-----------------|---|-------------|-------------|-----|----|
| 输出特性 | | | | | |
| 输出过驱恢复时间(上升/下降) | $V_{IN} = +0.7\text{ V}, -0.1\text{ V}, G = +5$ | | 70/100 | | ns |
| 输出电压摆幅 | | 0.05 至 2.91 | 0.03 至 2.94 | | V |
| 短路电流 | 仅限ADA4851-1W/2W/4W: T_{MIN} 至 T_{MAX} | 0.06 至 2.89 | | | V |
| | 吸电流/源电流 | | 90/70 | | mA |
| 电源 | | | | | |
| 工作范围 | | 2.7 | | 12 | V |
| 每个放大器的静态电流 | | | 2.4 | 2.7 | mA |
| 静态电流(关断) | 仅限ADA4851-1W/2W/4W: T_{MIN} 至 T_{MAX} POWER DOWN = 低 | | 0.2 | 2.7 | mA |
| | 仅限ADA4851-1W: T_{MIN} 至 T_{MAX} | | | 0.3 | mA |
| 正电源抑制 | $+V_S = +2.5\text{ V}$ 至 $+3.5\text{ V}$, $-V_S = -0.5\text{ V}$ | -81 | -100 | | dB |
| | 仅限ADA4851-1W/2W/4W: T_{MIN} 至 T_{MAX} | -81 | | | dB |
| 负电源抑制 | $+V_S = +2.5\text{ V}$, $-V_S = -0.5\text{ V}$ 至 -1.5 V | -80 | -100 | | dB |
| | 仅限ADA4851-1W/2W/4W: T_{MIN} 至 T_{MAX} | -80 | | | dB |

ADA4851-1/ADA4851-2/ADA4851-4

采用+5 V电源时的技术规格

除非另有说明, $T_A = 25^\circ\text{C}$, $R_F = 0\ \Omega$ ($G = +1$), $R_F = 1\ \text{k}\Omega$ ($G > +1$), $R_L = 1\ \text{k}\Omega$ 。

表2.

| 参数 | 条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|-----------------------------|---|-------------|-------------|-----|------------------------------|
| 动态性能 -3 dB 带宽 | $G = +1, V_{OUT} = 0.1\ \text{V}$ 峰峰值 | 96 | 125 | | MHz |
| | 仅限ADA4851-1W/2W/4W: T_{MIN} 至 T_{MAX} | 90 | | | MHz |
| | $G = +1, V_{OUT} = 0.5\ \text{V}$ 峰峰值 | 72 | 96 | | MHz |
| | 仅限ADA4851-1W/2W/4W: T_{MIN} 至 T_{MAX} | 64 | | | MHz |
| | $G = +2, V_{OUT} = 1.4\ \text{V}$ 峰峰值, $R_L = 150\ \Omega$ | | 35 | | MHz |
| | $G = +2, V_{OUT} = 1.4\ \text{V}$ 峰峰值, $R_L = 150\ \Omega$ | | | 11 | MHz |
| 0.1 dB平坦度带宽 | $G = +2, V_{OUT} = 2\ \text{V}$ 步进 | | 200 | | V/ μs |
| 压摆率 | $G = +2, V_{OUT} = 2\ \text{V}$ 步进, $R = 150\ \Omega$ | | 55 | | ns |
| 0.1%建立时间 | | | | | |
| 噪声/失真性能 | | | | | |
| 谐波失真, HD2/HD3 | $f_C = 1\ \text{MHz}, V_{OUT} = 2\ \text{V}$ 峰峰值, $G = +1$ | | -80/-100 | | dBc |
| 输入电压噪声 | $f = 100\ \text{kHz}$ | | 10 | | nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ |
| 输入电流噪声 | $f = 100\ \text{kHz}$ | | 2.5 | | pA/ $\sqrt{\text{Hz}}$ |
| 差分增益 | $G = +2, \text{NTSC}, R_L = 150\ \Omega, V_{OUT} = 2\ \text{V}$ 峰峰值 | | 0.08 | | % |
| 差分相位 | $G = +2, \text{NTSC}, R_L = 150\ \Omega, V_{OUT} = 2\ \text{V}$ 峰峰值 | | 0.11 | | 度 |
| 串扰(RTI)—ADA4851-2/ADA4851-4 | $f = 5\ \text{MHz}, G = +2, V_{OUT} = 2.0\ \text{V}$ 峰峰值 | | -70/-60 | | dB |
| 直流性能 | | | | | |
| 输入失调电压 | 仅限ADA4851-1W/2W/4W: T_{MIN} 至 T_{MAX} | | 0.6 | 3.4 | mV |
| 输入失调电压漂移 | | | | 7.4 | mV |
| 输入偏置电流 | 仅限ADA4851-1W/2W/4W: T_{MIN} 至 T_{MAX} | | 4 | | $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ |
| 输入偏置电流漂移 | | | 2.2 | 3.9 | μA |
| 输入偏置失调电流 | | | | 4.9 | μA |
| 开环增益 | $V_{OUT} = 1\ \text{V}$ 至 $4\ \text{V}$ | 97 | 107 | | dB |
| | 仅限ADA4851-1W/2W/4W: T_{MIN} 至 T_{MAX} | 90 | | | dB |
| 输入特性 | | | | | |
| 输入电阻 | 差分/共模 | | 0.5/5.0 | | M Ω |
| 输入电容 | | | 1.2 | | pF |
| 输入共模电压范围 | | | -0.2 至 +2.8 | | V |
| 输入过驱恢复时间(上升/下降) | $V_{IN} = +5.5\ \text{V}, -0.5\ \text{V}, G = +1$ | | 50/45 | | ns |
| 共模抑制比 | $V_{CM} = 0\ \text{V}$ 至 $2\ \text{V}$ | -86 | -105 | | dB |
| | 仅限ADA4851-1W/2W/4W: T_{MIN} 至 T_{MAX} | -80 | | | dB |
| 关断—仅限ADA4851-1 | | | | | |
| 关断输入电压 | 关断 | | <1.1 | | V |
| | 上电 | | >1.6 | | V |
| 关闭时间 | | | 0.7 | | μs |
| 开启时间 | | | 50 | | ns |
| 关断偏置电流 | | | | | |
| 使能 | $\text{POWER DOWN} = 5\ \text{V}$ | | 33 | 40 | μA |
| | 仅限ADA4851-1W: T_{MIN} 至 T_{MAX} | | | 40 | μA |
| 关断 | $\text{POWER DOWN} = 0\ \text{V}$ | | -22 | -30 | μA |
| | 仅限ADA4851-1W: T_{MIN} 至 T_{MAX} | | | -30 | μA |
| 输出特性 | | | | | |
| 输出过驱恢复时间(上升/下降) | $V_{IN} = +1.1\ \text{V}, -0.1\ \text{V}, G = +5$ | | 60/70 | | ns |
| 输出电压摆幅 | 仅限ADA4851-1W/2W/4W: T_{MIN} 至 T_{MAX} | 0.09 至 4.91 | 0.06 至 4.94 | | V |
| | | 0.11 至 4.89 | | | V |
| 短路电流 | 吸电流/源电流 | | 110/90 | | mA |

ADA4851-1/ADA4851-2/ADA4851-4

| 参数 | 条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|------------|---|-----|------|-----|----|
| 电源 | | | | | |
| 工作范围 | | 2.7 | | 12 | V |
| 每个放大器的静态电流 | | | 2.5 | 2.8 | mA |
| 静态电流(关断) | 仅限ADA4851-1W/2W/4W: T_{MIN} 至 T_{MAX} | | | 2.8 | mA |
| | POWER DOWN = 低 | | 0.2 | 0.3 | mA |
| 正电源抑制 | 仅限ADA4851-1W: T_{MIN} 至 T_{MAX} | | | 0.3 | mA |
| | $+V_S = +5V$ 至 $+6V$, $-V_S = 0V$ | -82 | -101 | | dB |
| 负电源抑制 | 仅限ADA4851-1W/2W/4W: T_{MIN} 至 T_{MAX} | -82 | | | dB |
| | $+V_S = +5V$, $-V_S = -0V$ 至 $-1V$ | -81 | -101 | | dB |
| | 仅限ADA4851-1W/2W/4W: T_{MIN} 至 T_{MAX} | -81 | | | dB |

采用+5 V电源时的技术规格

除非另有说明, $T_A = 25^\circ\text{C}$, $R_F = 0\ \Omega$ ($G = +1$), $R_F = 1\ \text{k}\Omega$ ($G > +1$), $R_L = 1\ \text{k}\Omega$ 。

表3.

| 参数 | 条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|-----------------------------|---|------------------------------------|-------------|-----|------------------------------|
| 动态性能 -3 dB带宽 | $G = +1, V_{OUT} = 0.1\ \text{V}$ 峰峰值 | 83 | 105 | | MHz |
| | 仅限ADA4851-1W/2W/4W: T_{MIN} 至 T_{MAX} | 75 | | | MHz |
| | $G = +1, V_{OUT} = 1\ \text{V}$ 峰峰值 | 52 | 74 | | MHz |
| | 仅限ADA4851-1W/2W/4W: T_{MIN} 至 T_{MAX} | 42 | | | MHz |
| | $G = +2, V_{OUT} = 2\ \text{V}$ 峰峰值, $R_L = 150\ \Omega$ | | 40 | | MHz |
| | $G = +2, V_{OUT} = 2\ \text{V}$ 峰峰值, $R_L = 150\ \Omega$ | | 11 | | MHz |
| 0.1 dB平坦度带宽 | $G = +2, V_{OUT} = 7\ \text{V}$ 步进 | | 375 | | V/ μs |
| 压摆率 | $G = +2, V_{OUT} = 2\ \text{V}$ 步进 | | 190 | | V/ μs |
| | $G = +2, V_{OUT} = 2\ \text{V}$ 步进, $R_L = 150\ \Omega$ | | 55 | | ns |
| 0.1%建立时间 | $G = +2, V_{OUT} = 2\ \text{V}$ 步进, $R_L = 150\ \Omega$ | | 55 | | ns |
| 噪声/失真性能 | | | | | |
| 谐波失真, HD2/HD3 | $f_C = 1\ \text{MHz}, V_{OUT} = 2\ \text{V}$ 峰峰值, $G = +1$ | | -83/-107 | | dBc |
| 输入电压噪声 | $f = 100\ \text{kHz}$ | | 10 | | nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ |
| 输入电流噪声 | $f = 100\ \text{kHz}$ | | 2.5 | | pA/ $\sqrt{\text{Hz}}$ |
| 差分增益 | $G = +2, \text{NTSC}, R_L = 150\ \Omega, V_{OUT} = 2\ \text{V}$ 峰峰值 | | 0.08 | | % |
| 差分相位 | $G = +2, \text{NTSC}, R_L = 150\ \Omega, V_{OUT} = 2\ \text{V}$ 峰峰值 | | 0.09 | | 度 |
| 串扰(RTI)—ADA4851-2/ADA4851-4 | $f = 5\ \text{MHz}, G = +2, V_{OUT} = 2.0\ \text{V}$ 峰峰值 | | -70/-60 | | dB |
| 直流性能 | | | | | |
| 输入失调电压 | | | 0.6 | 3.5 | mV |
| | 仅限ADA4851-1W/2W/4W: T_{MIN} 至 T_{MAX} | | | 7.5 | mV |
| 输入失调电压漂移 | | | 4 | | $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ |
| 输入偏置电流 | | | 2.2 | 4.0 | μA |
| | 仅限ADA4851-1W/2W/4W: T_{MIN} 至 T_{MAX} | | | 4.5 | μA |
| 输入偏置电流漂移 | | | 6 | | nA/ $^\circ\text{C}$ |
| 输入偏置失调电流 | | | 20 | | nA |
| 开环增益 | $V_{OUT} = \pm 2.5\ \text{V}$ | 99 | 106 | | dB |
| | 仅限ADA4851-1W/2W/4W: T_{MIN} 至 T_{MAX} | 90 | | | dB |
| 输入特性 | | | | | |
| 输入电阻 | 差分/共模 | | 0.5/5.0 | | M Ω |
| 输入电容 | | | 1.2 | | pF |
| 输入共模电压范围 | | | -5.2 至 +2.8 | | V |
| 输入过驱恢复时间 (上升/下降) | $V_{IN} = \pm 6\ \text{V}, G = +1$ | | 50/25 | | ns |
| 共模抑制比 | $V_{CM} = 0\ \text{V}$ 至 $-4\ \text{V}$ | -90 | -105 | | dB |
| | 仅限ADA4851-1W/2W/4W: T_{MIN} 至 T_{MAX} | -86 | | | dB |
| 关断—仅限ADA4851-1 | | | | | |
| 关断输入电压 | 关断 | | < -3.9 | | V |
| | 上电 | | > -3.4 | | V |
| 关闭时间 | | | 0.7 | | μs |
| 开启时间 | | | 30 | | ns |
| 关断偏置电流 | | | | | |
| | 使能 | $\text{POWER DOWN} = +5\ \text{V}$ | 100 | 130 | μA |
| 关断 | 仅限ADA4851-1W: T_{MIN} 至 T_{MAX} | | | 130 | μA |
| | | $\text{POWER DOWN} = -5\ \text{V}$ | -50 | -60 | μA |
| | 仅限ADA4851-1W: T_{MIN} 至 T_{MAX} | | | -60 | μA |

ADA4851-1/ADA4851-2/ADA4851-4

| 参数 | 条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|------------------|--|---------------|---------------|-----|----|
| 输出特性 | | | | | |
| 输出过驱恢复时间 (上升/下降) | $V_{IN} = \pm 1.2\text{ V}, G = +5$ | | 80/50 | | ns |
| 输出电压摆幅 | | -4.87 至 +4.88 | -4.92 至 +4.92 | | V |
| 短路电流 | 仅限ADA4851-1W/2W/4W: T_{MIN} 至 T_{MAX} | -4.85 至 +4.85 | | | V |
| | 吸电流/源电流 | | 125/110 | | mA |
| 电源 | | | | | |
| 工作范围 | | 2.7 | | 12 | V |
| 每个放大器的静态电流 | | | 2.9 | 3.2 | mA |
| 静态电流 (关断) | 仅限ADA4851-1W/2W/4W: T_{MIN} 至 T_{MAX} POWER DOWN = 低 | | 0.2 | 3.2 | mA |
| 正电源抑制 | 仅限ADA4851-1W: T_{MIN} 至 T_{MAX} $+V_S = +5\text{ V}$ 至 $+6\text{ V}$, $-V_S = -5\text{ V}$ | -82 | -101 | | dB |
| 负电源抑制 | 仅限ADA4851-1W/2W/4W: T_{MIN} 至 T_{MAX} $+V_S = +5\text{ V}$, $-V_S = -5\text{ V}$ 至 -6 V | -82 | | | dB |
| | 仅限ADA4851-1W/2W/4W: T_{MIN} 至 T_{MAX} | -81 | -102 | | dB |
| | | -81 | | | dB |

绝对最大额定值

表4.

| 参数 | 额定值 |
|--------|---|
| 电源电压 | 12.6 V |
| 功耗 | 见图5 |
| 共模输入电压 | -V _S - 0.5 V 至 +V _S + 0.5 V |
| 差分输入电压 | +V _S 至 -V _S |
| 存储温度范围 | -65°C 至 +125°C |
| 工作温度范围 | -40°C 至 +125°C |
| 引脚温度 | JEDEC J-STD-20 |
| 结温 | 150°C |

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。这只是额定最值，不涉及器件在这些或任何其它条件下超出本技术规格指标的功能性操作。长期在绝对最大额定值条件下工作会影响器件的可靠性。

热阻

θ_{JA} 针对最差条件，即器件焊接在电路板上以实现表贴封装。

表5.热阻

| 封装类型 | θ _{JA} | 单位 |
|------------|-----------------|------|
| 6引脚 SOT-23 | 170 | °C/W |
| 8引脚 MSOP | 150 | °C/W |
| 14引脚 TSSOP | 120 | °C/W |

最大功耗

ADA4851-1/ADA4851-2/ADA4851-4的最大安全功耗受限于相应的芯片结温(T_J)的升高情况。达到玻璃化转变温度150°C左右时，塑料的特性会发生改变。即使只是暂时超过这一温度限值也有可能改变封装对芯片作用的应力，从而永久性地转变放大器的参数性能。长时间超过150°C的结温会导致芯片器件出现变化，因而可能造成性能下降或功能丧失。

封装的功耗(P_D)为静态功耗与芯片中放大器的输出端驱动所导致的功耗之和，而静态功耗则为电源引脚之间的电压(V_S)乘以静态电流(I_S)。

$$P_D = \text{静态功耗} + (\text{总驱动功耗} - \text{负载功耗})$$

$$P_D = (V_S \times I_S) + \left(\frac{V_S}{2} \times \frac{V_{OUT}}{R_L} \right) - \frac{V_{OUT}^2}{R_L}$$

应考虑RMS输出电压。如果R_L以-V_S参考，如单电源供电时，总驱动功耗为V_S × I_{OUT}。如果均方根信号电平是不确定的，则考虑最差情况，即V_{OUT} = V_S/4和R_L（接中间电源电压）。

$$P_D = (V_S \times I_S) + \frac{(V_S/4)^2}{R_L}$$

单电源供电且R_L以-V_S为参考时，最差情况为V_{OUT} = V_S/2。

气流可增强散热，从而有效降低θ_{JA}。此外，更多金属直接与器件下的封装引脚和通孔接触，这同样可降低θ_{JA}。

图5显示在JEDEC标准4层板上，6引脚SOT-23 (170°C/W)、8引脚MSOP (150°C/W)和14引脚TSSOP (120°C/W)三种封装的最大安全功耗与环境温度的关系。θ_{JA}值均为近似值。

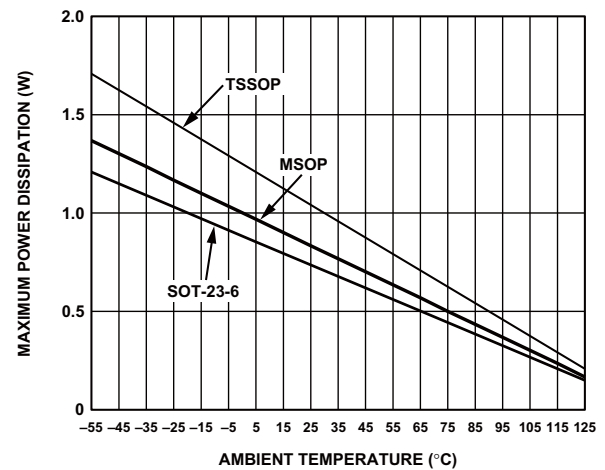


图5. 4层板最大功耗与温度的关系

ESD警告



ESD（静电放电）敏感器件。

带电器件和电路板可能会在没有察觉的情况下放电。尽管本产品具有专利或专有保护电路，但在遇到高能量ESD时，器件可能会损坏。因此，应当采取适当的ESD防范措施，以避免器件性能下降或功能丧失。

典型工作特性

除非另有说明, $T_A = 25^\circ\text{C}$, $R_F = 0\ \Omega$ ($G = +1$), $R_F = 1\ \text{k}\Omega$ ($G > +1$), $R_L = 1\ \text{k}\Omega$ 。

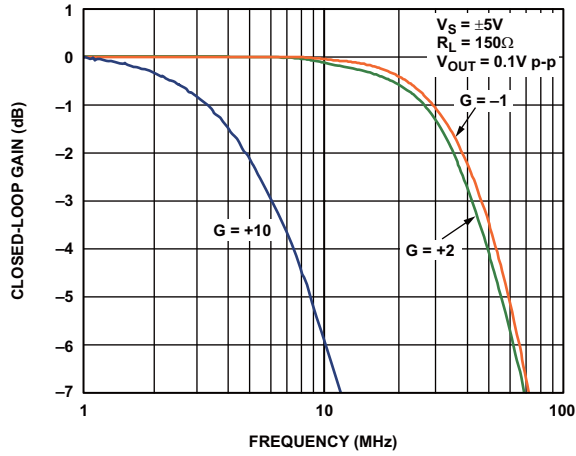


图6. 不同增益下的小信号频率响应

05143-006

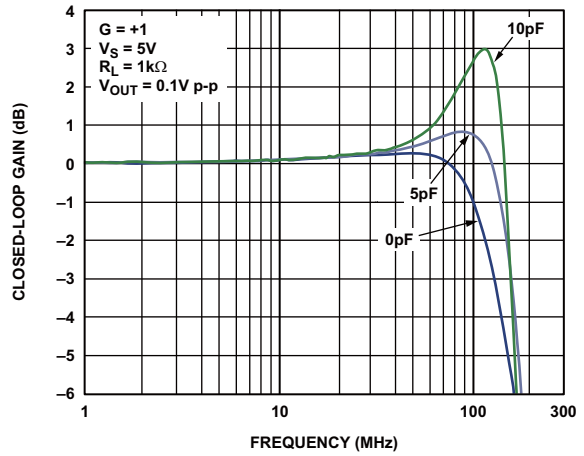


图9. 不同容性负载下的小信号频率响应

05143-010

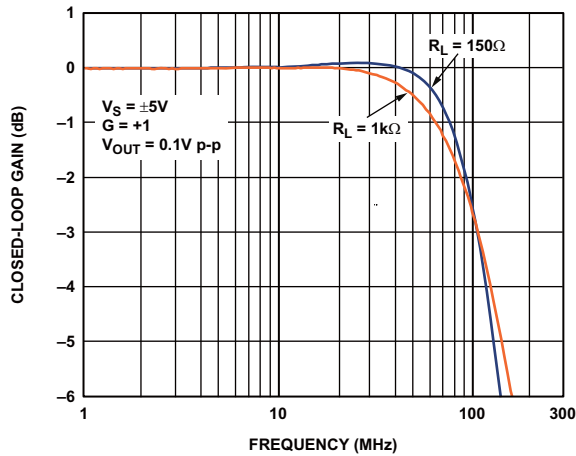


图7. 不同负载下的小信号频率响应

05143-009

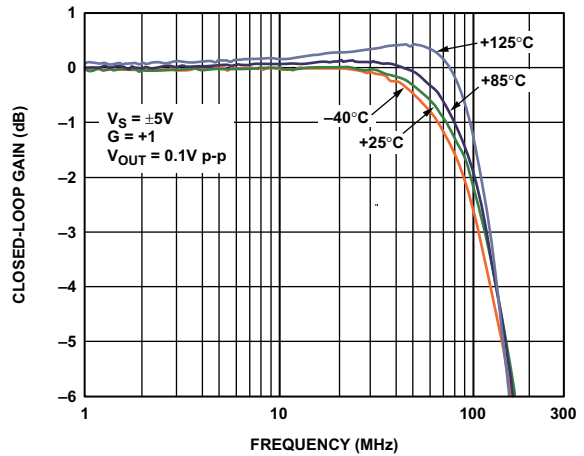


图10. 不同温度下的小信号频率响应

05143-008

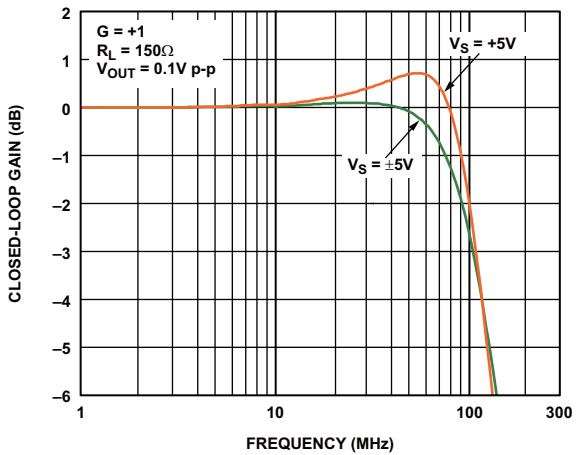


图8. 不同电源下的小信号频率响应

05143-007

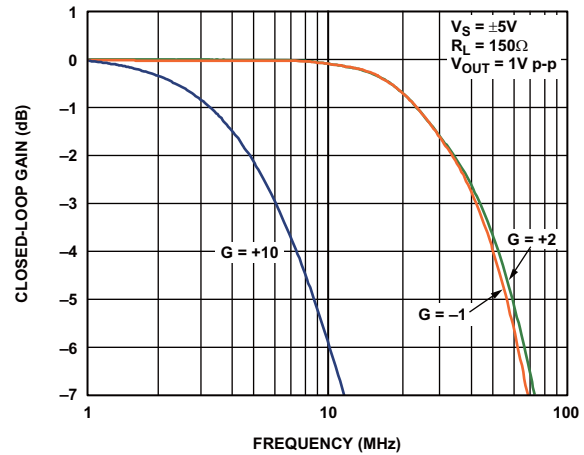


图11. 不同增益下的大信号频率响应

05143-012

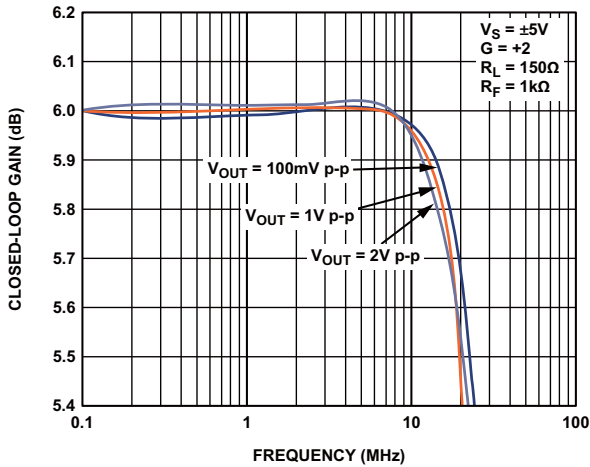


图12. 不同输出幅度下的0.1 dB平坦度响应

05143-021

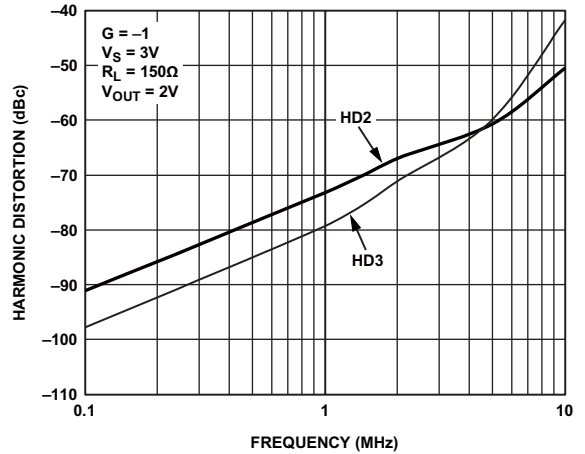


图15. 谐波失真与频率的关系

05143-014

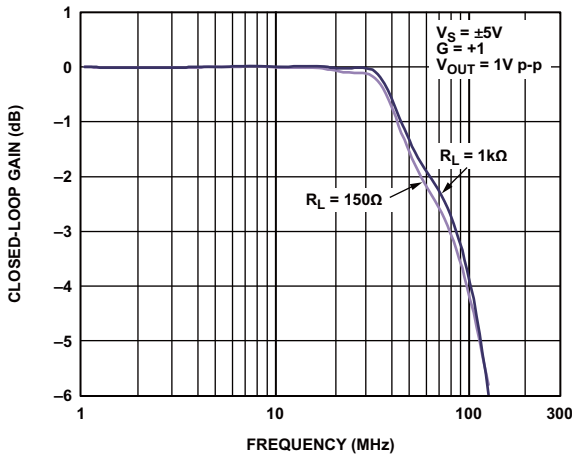


图13. 不同负载下的大信号频率响应

05143-015

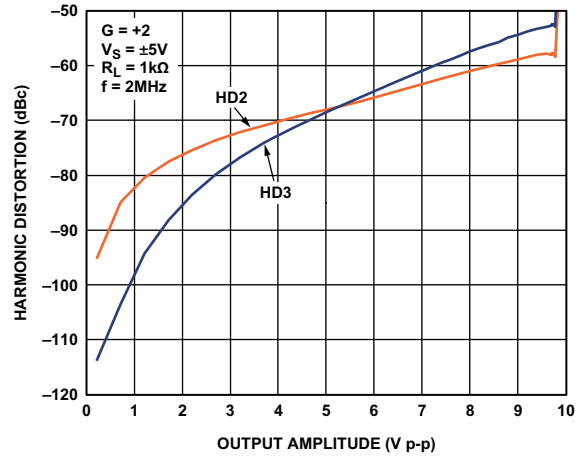


图16. 谐波失真与输出幅度的关系

05143-017

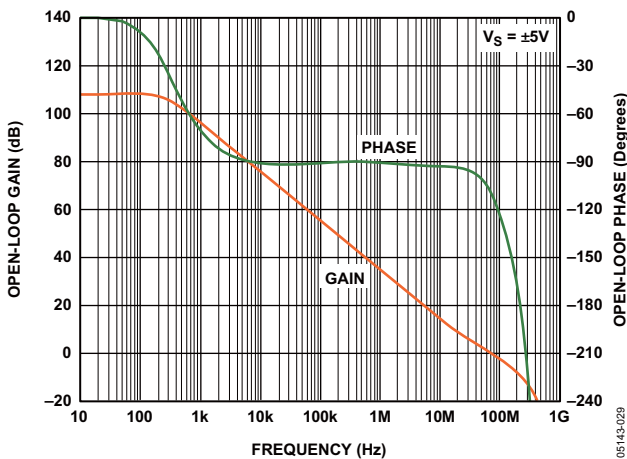


图14. 开环增益和相位与频率的关系

05143-029

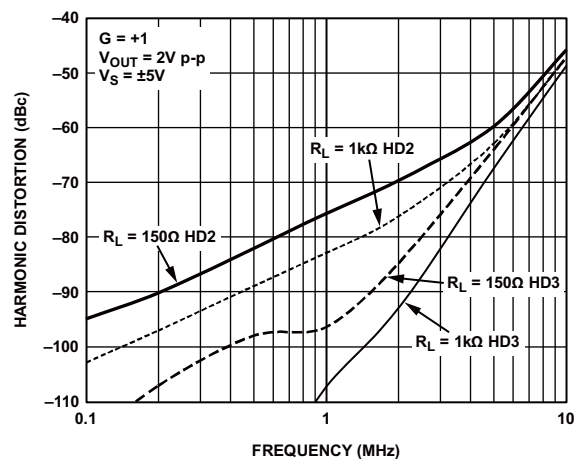


图17. 不同负载下谐波失真与频率的关系

05143-016

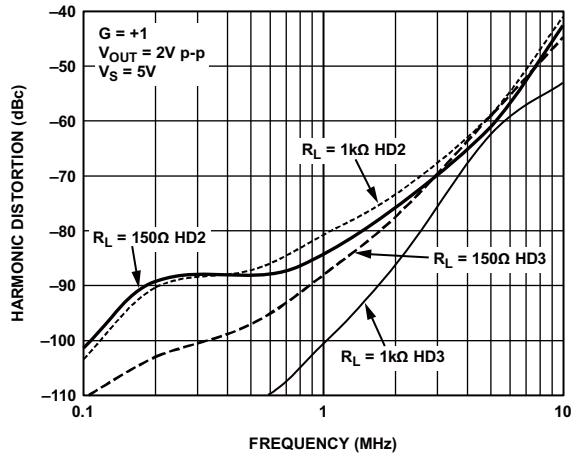


图18. 不同负载下谐波失真与频率的关系

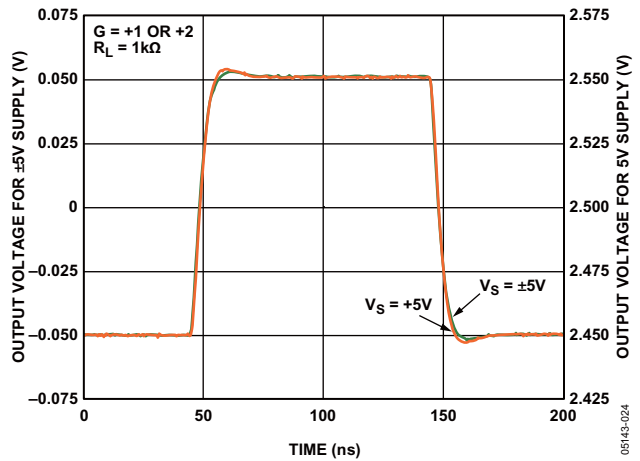


图21. 不同电源下的小信号瞬态响应

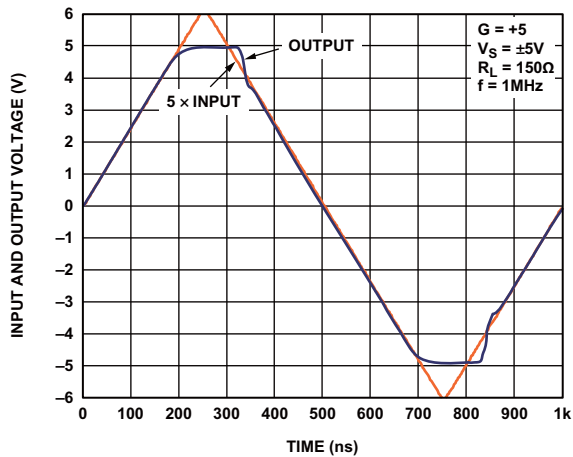


图19. 输出过驱恢复

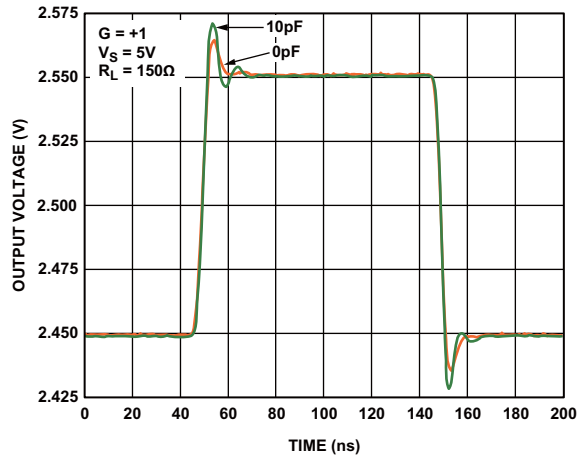


图22. 不同容性负载下的小信号瞬态响应

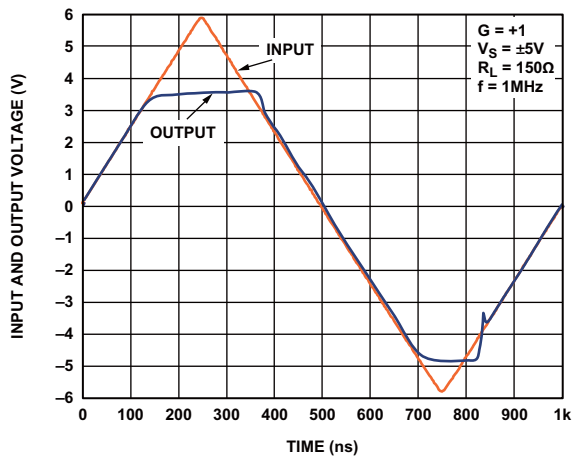


图20. 输入过驱恢复

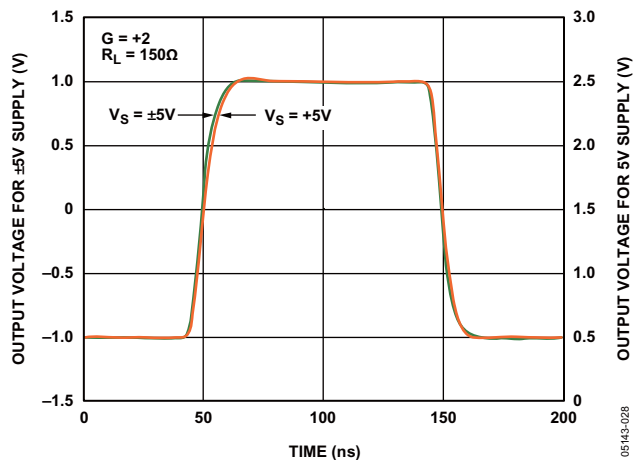


图23. 不同电源下的大信号瞬态响应

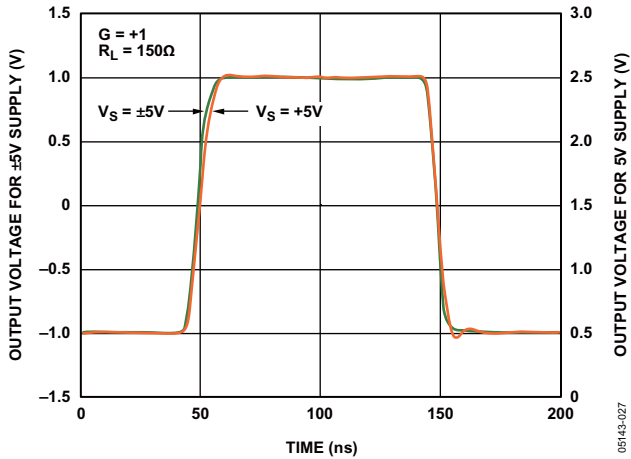


图24. 不同电源下的大信号瞬态响应

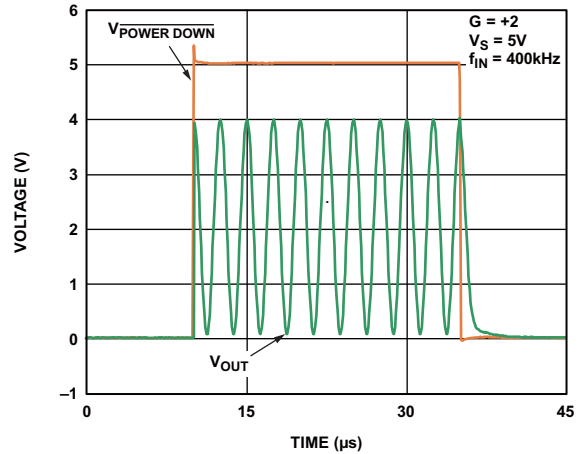


图27. ADA4851-1上电/关断时间

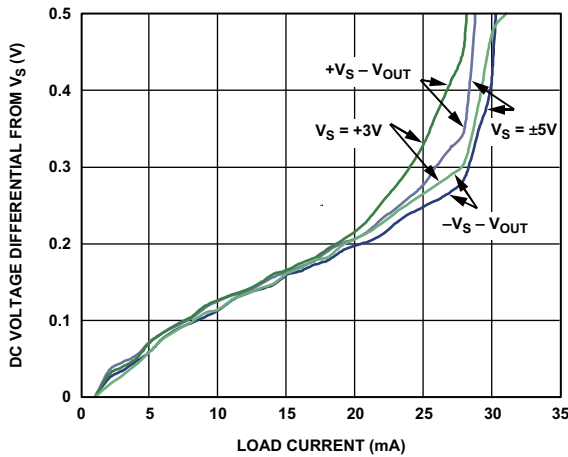


图25. 输出饱和电压与负载电流的关系

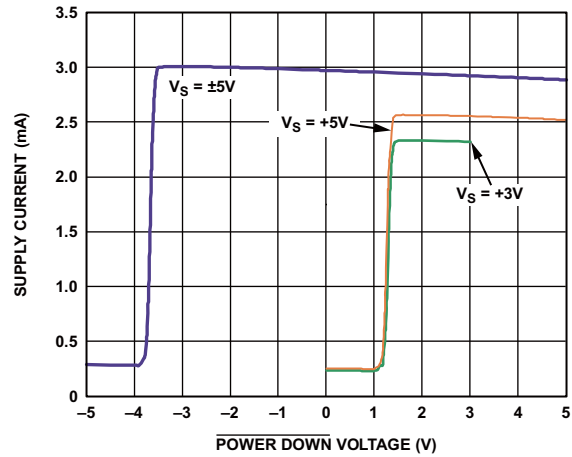


图28. ADA4851-1电源电流与POWER_DOWN引脚电压的关系

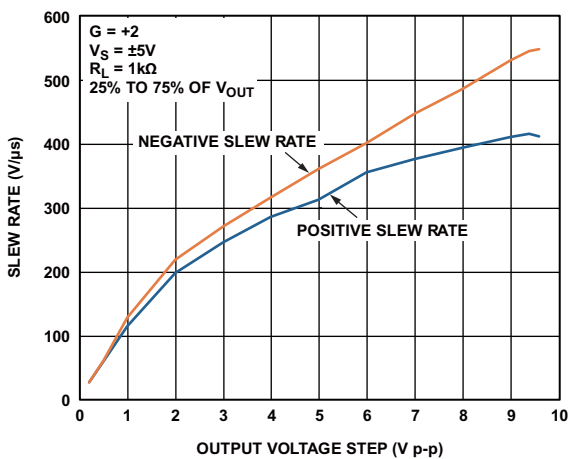


图26. 压摆率与输出电压步进的关系

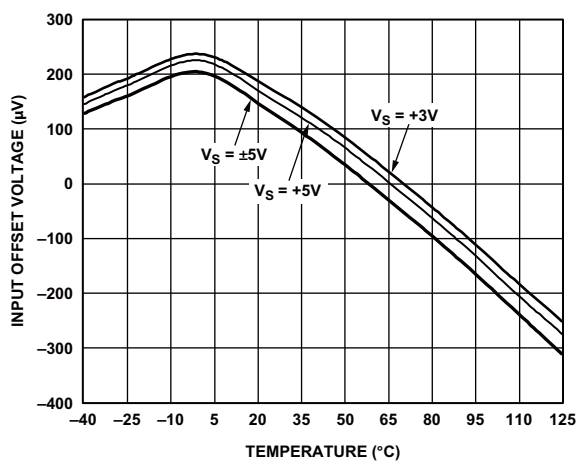


图29. 不同电源下输入失调电压与温度的关系

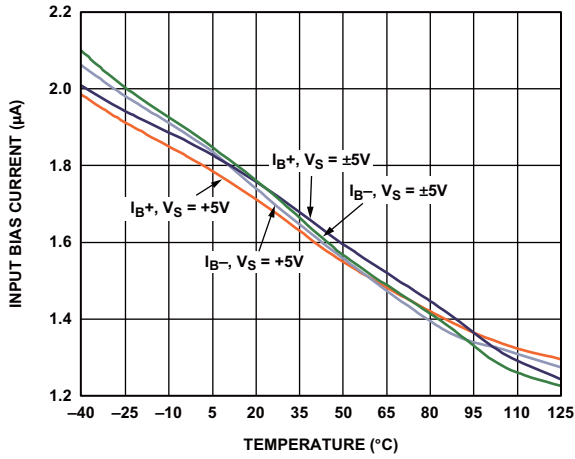


图30. 不同电源下输入偏置电流与温度的关系

05143-036

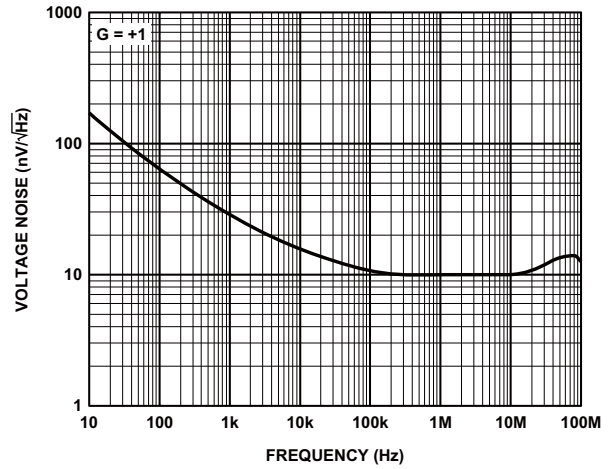


图33. 电压噪声与频率的关系

05143-044

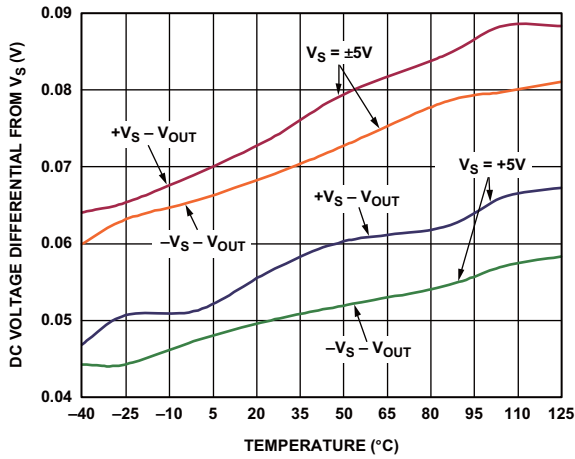


图31. 不同电源下输出饱和与温度的关系

05143-037

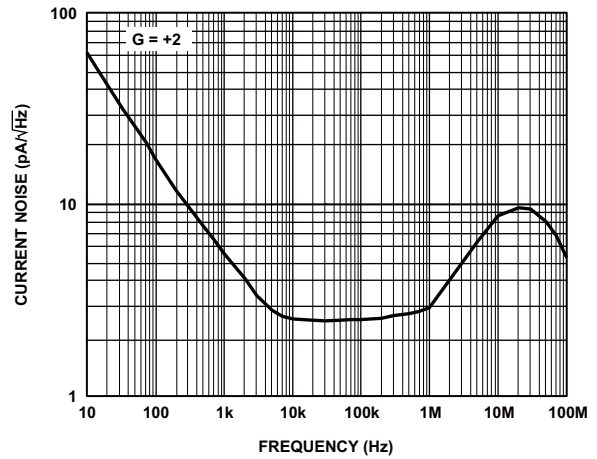


图34. 电流噪声与频率的关系

05143-045

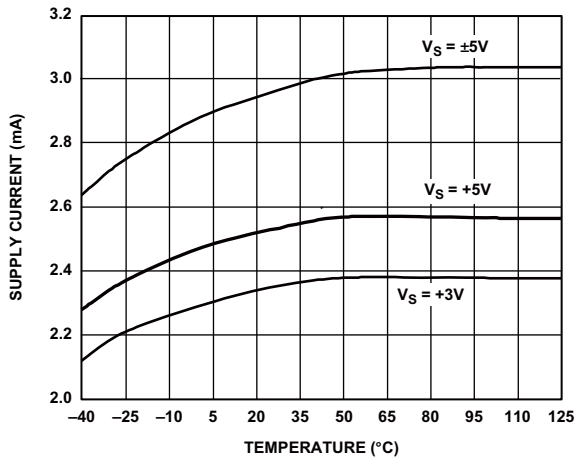


图32. 不同电源下电源电流与温度的关系

05143-038

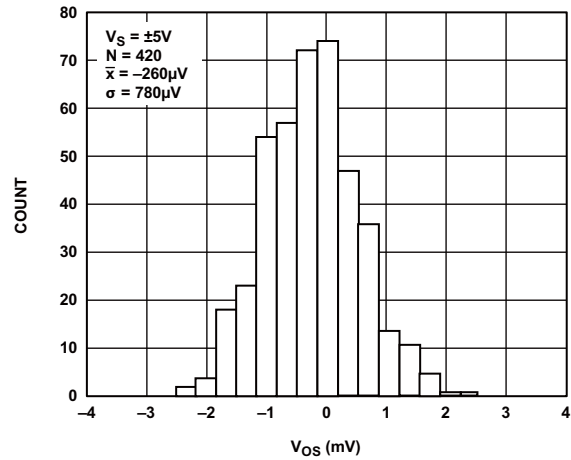


图35. 输入失调电压分布图

05143-047

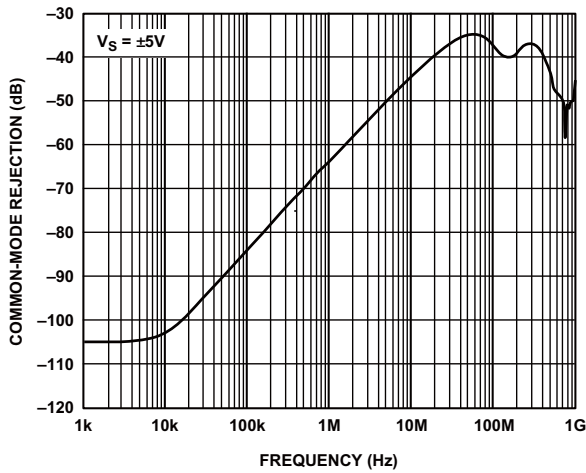


图36. 共模抑制比(CMRR)与频率的关系

05143-020

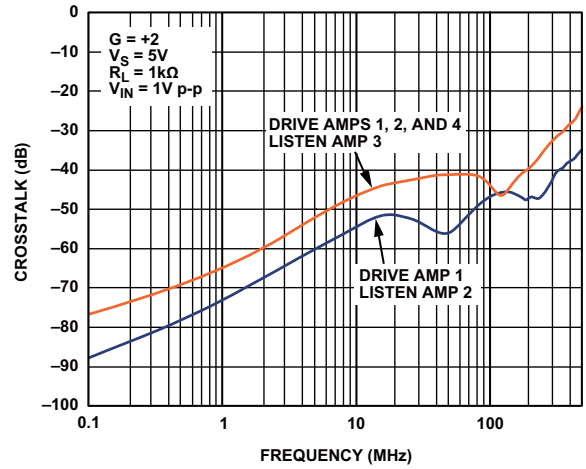


图38. ADA4851-4 RTI串扰与频率的关系

05143-085

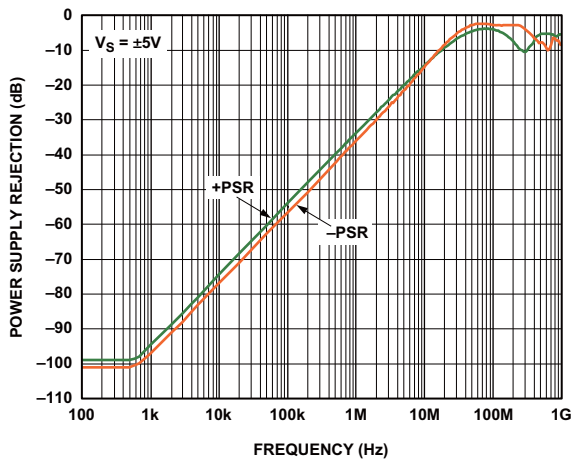


图37. 电源抑制(PSR)与频率的关系

05143-023

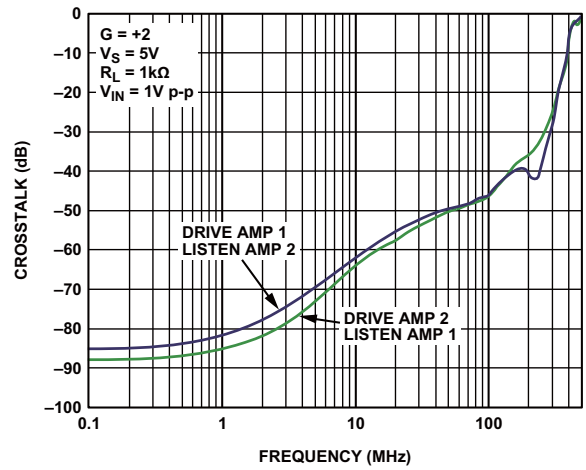


图39. ADA4851-2 RTI串扰与频率的关系

05143-060

电路描述

ADA4851-1/ADA4851-2/ADA4851-4均具有高压摆率的输入级，是真单电源拓扑结构，能够检测负供电轨或以下的信号。驱动小负载时，轨到轨输出级可拉至任一供电轨的60 mV范围内，而驱动150 Ω时，则可拉至0.17 V范围内。即使电源电压低至2.7 V，仍然可维持高速性能。

裕量考虑因素

这些放大器均设计用于低压系统。要获得最佳性能，请了解输入和输出信号达到裕量限制时放大器的表现，这些放大器的输入共模电压范围为负电源电压(实际上比负电源低200 mV)；对于单电源供电，则为地电压至正电源电压2.2 V范围内。因此，在增益为3时，即使电源电压低至3.3V，这些放大器仍然可提供完全的轨到轨输出摆幅，而在增益为4时，电源电压则可以低至3 V。

只要放大器正极输入的基准电压位于其输入共模范围内，任何电源电压的任何反相增益都不需要考虑超出裕量限制的情况。

输入级是接近正供电轨信号的裕量限制。图40显示的是±5 V电源供电时ADA4851-1/ADA4851-2/ADA4851-4放大器失调电压典型值与输入共模电压的关系。从低于负电源约200 mV到正电源2.2 V范围内均可维持精确的直流性能。不过，对于高速信号，还存在其他考虑因素。图41显示的是单位增益跟随器-3 dB带宽与输入共模电压的关系。随着共模电压接近2 V正电源，放大器响应依然良好，不过随着共模电压接近正电源，带宽开始降低。这可令失真增加或建立时间延长。信号频率越高，保持失真性能所需的裕量也就越多。

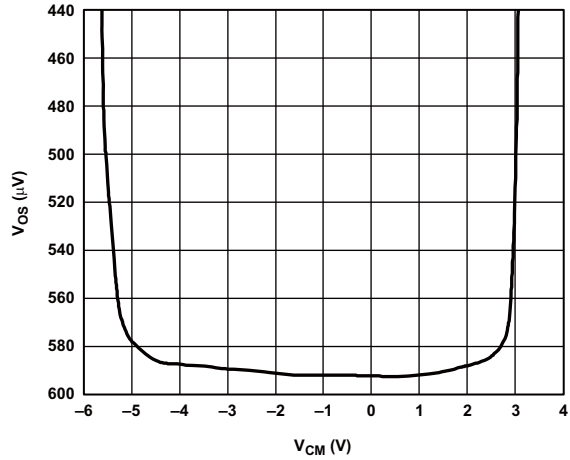


图40. V_{OS} 与共模电压的关系, $V_S = \pm 5 V$

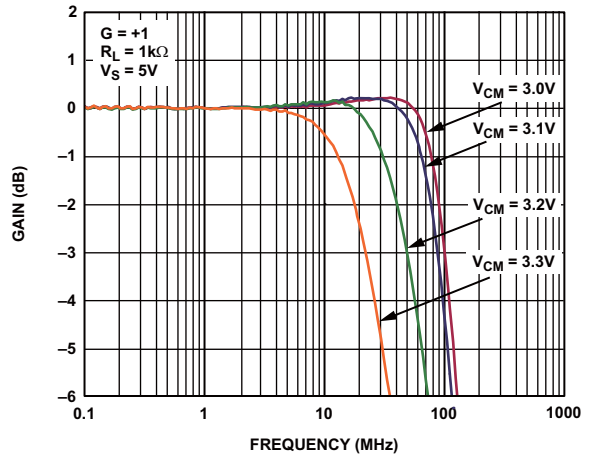


图41. 单位增益跟随器带宽与输入共模电压的关系

图42展示的是配置为单位增益跟随器的上升沿建立时间。顶部的1V步进信号到达并延伸，使其超过指定输入共模电压。

对于接近负电源的信号与反相增益和高正增益配置，裕量限制为输出级。ADA4851-1/ADA4851-2/ADA4851-4放大器采用共发射极输出级。输出范围受输出晶体管的饱和电压限制，此输出级使运放可用的输出范围达到最大。由于输出晶体管的集电极电阻，饱和电压随着需要输出晶体管提供的驱动电流而增加。

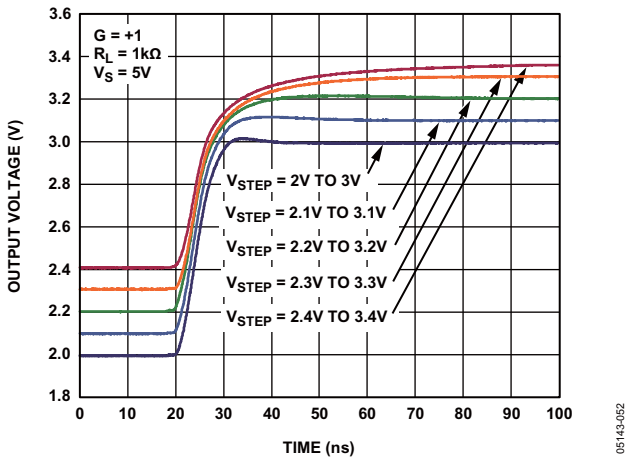


图42. 输入裕量限制时1V步进的输出上升沿

随着越来越接近输出级的饱和点，输出信号的压缩和削波量不断增加。如同输入裕量情况下一样，信号频率越高，所需的裕量也比低频信号略多。图16通过绘出典型谐波失真与输出幅度的关系说明了这一点。

过载行为和恢复时间

输入

ADA4851-1/ADA4851-2/ADA4851-4的指定输入共模电压为低于负电源200 mV到正电源2.2 V范围内。超过顶部限制将导致带宽减少和上升时间增加，如图41和图42所示。而若将单位增益跟随器的输入电压从正电源推到低于2 V，则将导致出现图43所示的行为，即输出误差变大且建立时间大大延长。对于2.2 V或更接近正电源的输入电压，恢复时间约为55 ns，并受输入级晶体管退出饱和所造成的建立伪像限制。

即使输入电压超过供电轨电压，这些放大器也不会发生反相。当电源电压超出0.6 V以上时，输入级上的保护二极管会被打开，后者会极大提高器件的电流吸取。

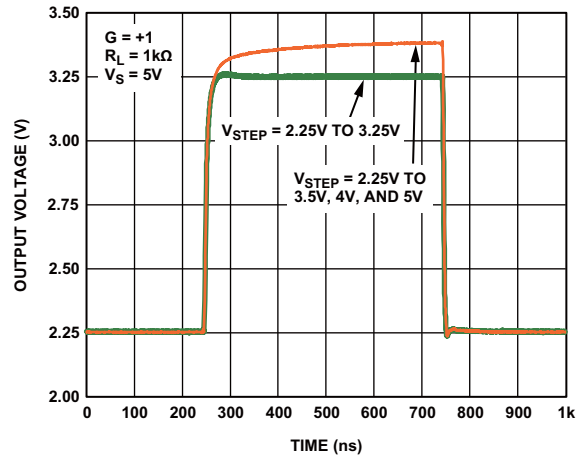


图43. G = +1跟随器的脉冲响应，输入步进造成输入级过载

输入

输出过载通常会在放大器输入变为非过载值后35 ns内恢复。图44显示的是反相增益配置为1的放大器从顶部和底部电源电压的饱和输出恢复到中间电源电压某点时的输出恢复瞬态。

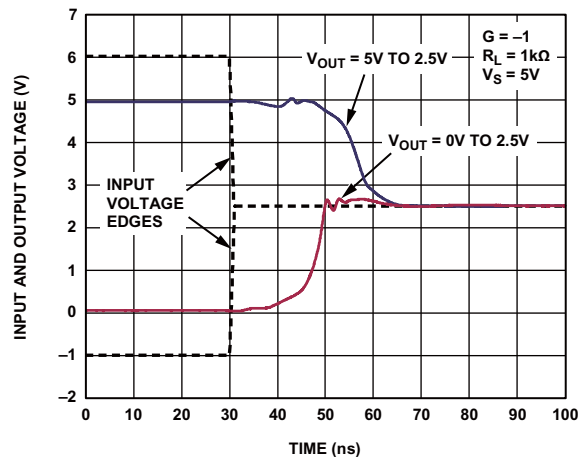


图44. 过载恢复

ADA4851-1/ADA4851-2/ADA4851-4

单电源视频放大器

ADA4851系列放大器非常适合便携式视频应用。在单电源供电的低电压应用中工作时，输入信号受输入级裕量限制。欲了解更多信息，请参见“裕量考虑因素”部分。表6针对图45所示典型视频放大器给出了电压、输入信号、各种增益和输出信号摆幅的建议值。

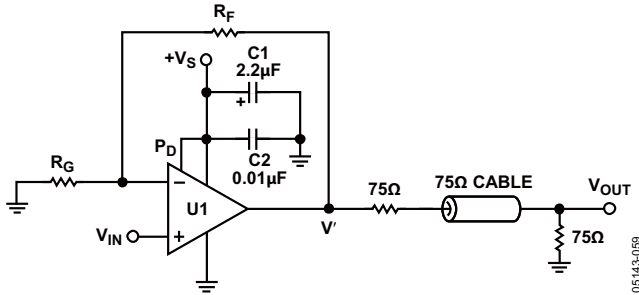


图45. 视频放大器

表6. 建议值

| 电源电压 (V) | 输入范围 (V) | R _G (kΩ) | R _F (kΩ) | 增益 (V/V) | V' (V) | V _{OUT} (V) |
|----------|----------|---------------------|---------------------|----------|--------|----------------------|
| 3 | 0 至 0.8 | 1 | 1 | 2 | 1.6 | 0.8 |
| 3 | 0 至 0.8 | 0.499 | 1 | 3 | 2.4 | 1.2 |
| 5 | 0 至 2.8 | 1 | 1 | 2 | 4.9 | 2.45 |

视频重构滤波器

频率越高，有源滤波器正常工作所需的带宽越宽。而频率较低的运算放大器会引入过大相移，因而会显著影响滤波器的性能。

有源滤波器的一种常见应用是置于视频DAC/编码器的输出端。这种滤波器(更确切的说是视频重构滤波器)的作用是消除DAC采样过程中创建的多重镜像。对于便携式视频应用，低功耗、高性能的ADA4851系列放大器堪称理想选择。

图46给出了一个8 MHz、三极点Sallen-Key低通视频重构滤波器示例。此电路的增益为3，0.1 dB带宽为8.2 MHz，27 MHz时的衰减超过17 dB(见图47)。该滤波器有三个极点，两个极点为有源极点，另一个无源极点(R6和C4)位于输出端。C3可改善滤波器的滚降性能。R6、R7和R8构成视频负载150 Ω。元件R6、C4、R7、R8与网络分析仪的输入端接电阻构成一个12.8 dB衰减器，因此参考电平大致为-3.3 dB，如图47所示。

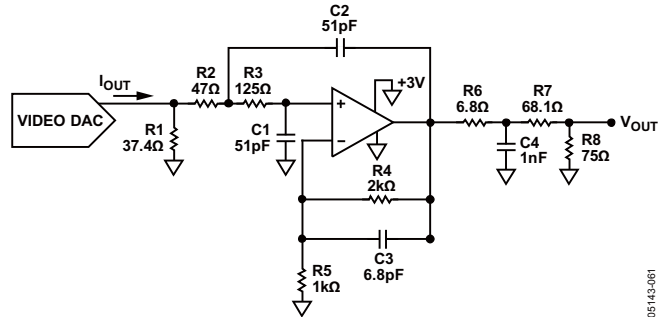


图46. 8 MHz视频重构滤波器原理图

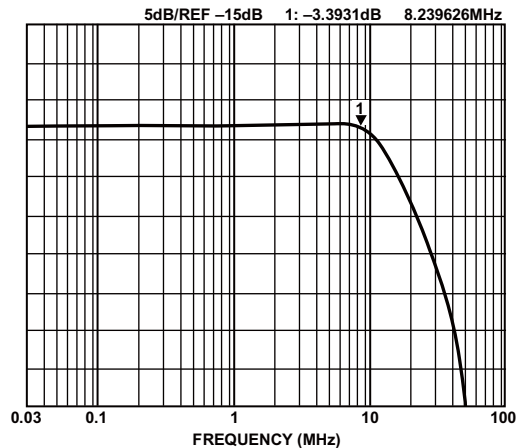
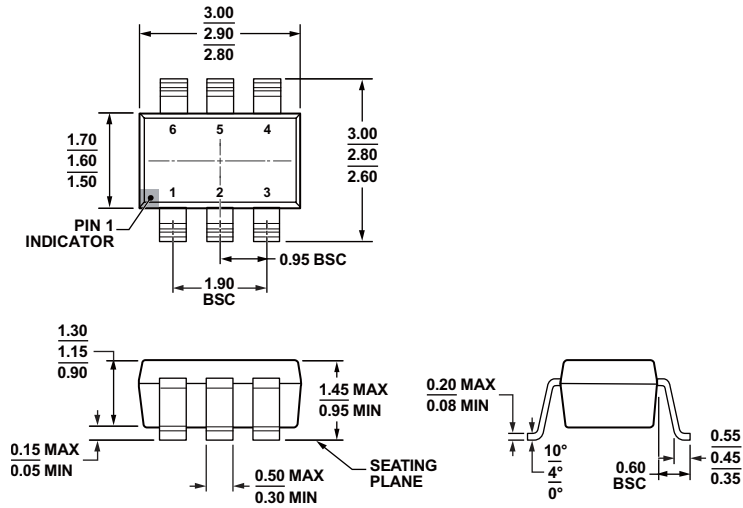


图47. 视频重构滤波器频率性能

外形尺寸

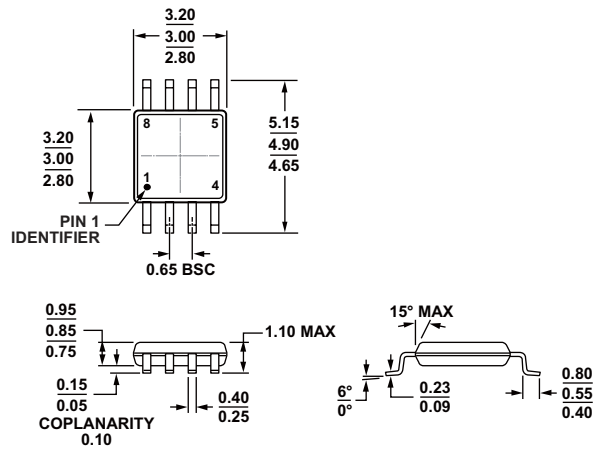


COMPLIANT TO JEDEC STANDARDS MO-178-AB

图48.6引脚小型晶体管封装[SOT-23]
(RJ-6)

图示尺寸单位: mm

121008-A



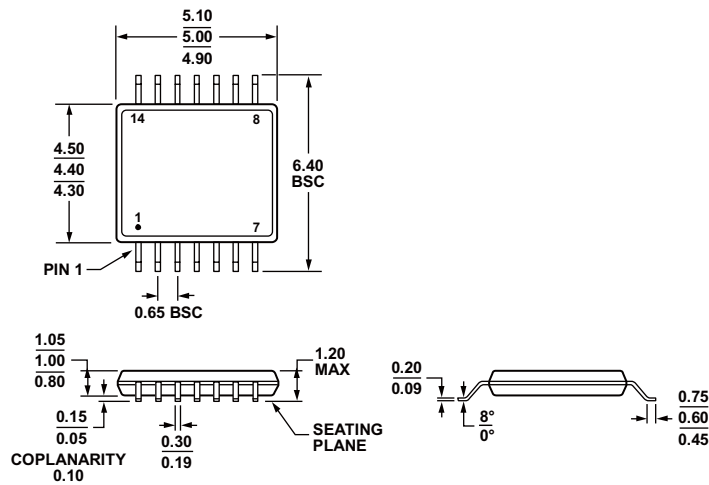
COMPLIANT TO JEDEC STANDARDS MO-187-AA

图49.8引脚超小型封装[MSOP]
(RM-8)

图示尺寸单位: mm

100708-B

ADA4851-1/ADA4851-2/ADA4851-4



COMPLIANT TO JEDEC STANDARDS MO-153-AB-1

图50.14引脚超薄紧缩小型封装[TSSOP]
(RU-14)

图示尺寸单位: mm

061905-A

订购指南

| 型号 ^{1, 2} | 温度范围 | 封装描述 | 封装选项 | 标识 |
|--------------------|----------------|---------------------|-------|-----|
| ADA4851-1YRJZ-R2 | -40°C 至 +125°C | 6引脚小型晶体管封装(SOT-23) | RJ-6 | HHB |
| ADA4851-1YRJZ-RL | -40°C 至 +125°C | 6引脚小型晶体管封装(SOT-23) | RJ-6 | HHB |
| ADA4851-1YRJZ-RL7 | -40°C 至 +125°C | 6引脚小型晶体管封装(SOT-23) | RJ-6 | HHB |
| ADA4851-1WYRJZ-R7 | -40°C 至 +125°C | 6引脚小型晶体管封装(SOT-23) | RJ-6 | H1Z |
| ADA4851-2YRMZ | -40°C 至 +125°C | 8引脚超小型封装(MSOP) | RM-8 | HSB |
| ADA4851-2YRMZ-RL | -40°C 至 +125°C | 8引脚超小型封装(MSOP) | RM-8 | HSB |
| ADA4851-2YRMZ-RL7 | -40°C 至 +125°C | 8引脚超小型封装(MSOP) | RM-8 | HSB |
| ADA4851-2WYRMZ-R7 | -40°C 至 +125°C | 8引脚超小型封装(MSOP) | RM-8 | H1Y |
| ADA4851-4YRUZ | -40°C 至 +125°C | 14引脚超薄紧缩小型封装(TSSOP) | RU-14 | |
| ADA4851-4YRUZ-RL | -40°C 至 +125°C | 14引脚超薄紧缩小型封装(TSSOP) | RU-14 | |
| ADA4851-4YRUZ-RL7 | -40°C 至 +125°C | 14引脚超薄紧缩小型封装(TSSOP) | RU-14 | |
| ADA4851-4WYRUZ-R7 | -40°C 至 +125°C | 14引脚超薄紧缩小型封装(TSSOP) | RU-14 | |
| ADA4851-1YRJ-EBZ | | 6引脚SOT-23评估板 | | |
| ADA4851-2YRM-EBZ | | 8引脚MSOP评估板 | | |
| ADA4851-4YRU-EBZ | | 14引脚TSSOP评估板 | | |

¹ Z = 符合RoHS标准的兼容器件。

² W = 通过汽车应用认证。

汽车应用级产品

ADA4851-1W/ADA4851-2W/ADA4851-4W生产工艺受到严格控制, 以提供满足汽车应用的质量和可靠性要求。请注意, 车用型号的技术规格可能不同于商用型号; 因此, 设计人员应仔细阅读本数据手册的“技术规格”部分。只有显示为汽车应用级的产品才能用于汽车应用。欲了解特定产品的订购信息并获得这些型号的“汽车可靠性”报告, 请联系当地ADI客户代表。