

特性

通过汽车应用认证

高达18 V的输出过压(电池短路)保护

电池短路输出标志用于线路诊断

输出集成接地短路保护

五阶低通视频滤波器

0.1 dB平坦度: 3 MHz

-3 dB带宽: 10 MHz

27 MHz抑制: 45 dB

超低掉电电流: 13.5 μ A(典型值)

低静态电流

7.6 mA(典型值, ADA4432-1)

13.2 mA(典型值, ADA4433-1)

低电源电压: 2.6 V至3.6 V

小型封装

8引脚、3 mm $\times$ 3 mm LFCSP封装

6引脚SOT-23(仅限ADA4432-1)

宽工作温度范围: -40°C至+125°C

应用

汽车后视摄像头

汽车视频电子控制单元(ECU)

监控视频系统

概述

ADA4432-1(单端输出)和ADA4433-1(差分输出)是完全集成的视频重构滤波器,输出上集成过压保护(电池短路[STB]保护)和接地短路(STG)保护,具有出色的视频特性和低功耗特性。凭借STB保护和鲁棒的ESD耐受性能,ADA4432-1和ADA4433-1能够在恶劣的汽车应用环境中提供卓越的保护。

ADA4432-1是一款单端输入/单端输出视频滤波器,能够驱动后部端接长电缆。

ADA4433-1是一款可用作全差分输入至差分输出或单端输入至差分输出的全差分视频滤波器,很容易连接至差分 and 单端信号源。它能够驱动双绞线或同轴电缆,且线路衰减极小。差分信号处理可降低接地噪声对接地参考系统的影响。ADA4433-1适合整个信号链的差分信号处理(增益和滤波),大大简化了单端和差分元件之间的转换。

功能框图

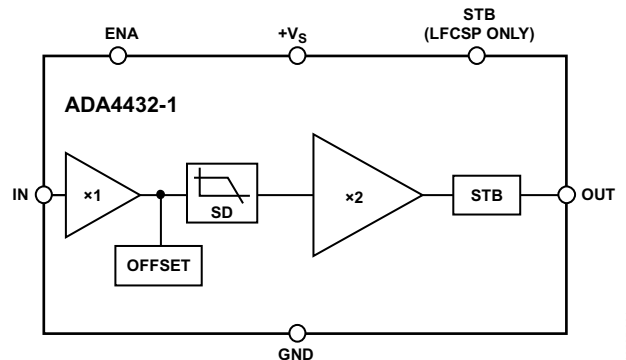


图1.

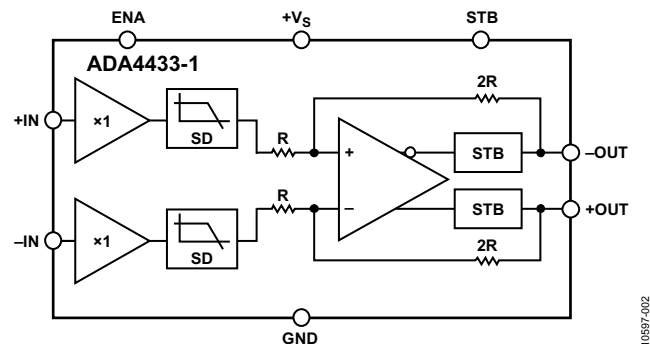


图2.

ADA4432-1和ADA4433-1集成电池短路保护功能,能够防止受到因电池意外短路导致出现高达18 V电压而引起的直流和瞬态过压事件影响。ADI公司的电池短路保护技术使得无需使用大型输出耦合电容和其它复杂电路来保护标准视频放大器,从而节省了空间和成本。

ADA4432-1和ADA4433-1内置一个高阶滤波器,该滤波器的-3 dB截止频率响应出现在10 MHz且在27 MHz时提供45 dB抑制性能。ADA4432-1和ADA4433-1还具有大小为2 V/V的内部固定增益,因此非常适合标清视频应用,包括NTSC和PAL。

ADA4432-1和ADA4433-1采用2.6 V至3.6 V单电源供电,同时提供要求最严苛的视频系统所需的动态范围。

ADA4432-1和ADA4433-1采用8引脚、3 mm $\times$ 3 mm LFCSP封装。ADA4432-1还采用6引脚SOT-23封装。所有器件的额定工作温度范围均为-40°C至+125°C宽汽车应用温度范围。

目录

特性..... 1

应用..... 1

概述..... 1

功能框图..... 1

修订历史..... 2

技术规格..... 3

 ADA4432-1技术规格..... 3

 ADA4433-1技术规格..... 4

绝对最大额定值..... 6

 热阻..... 6

 最大功耗..... 6

 ESD警告..... 6

引脚配置和功能描述..... 7

典型性能参数..... 9

 ADA4432-1典型性能参数..... 9

 ADA4433-1典型性能参数..... 12

工作原理..... 15

 短路(短接至地)保护..... 15

修订历史

2014年4月—修订版A至修订版B

更改“工作原理”部分..... 15

更新“外形尺寸”..... 24

更改“订购指南”..... 25

2012年5月—修订版0至修订版A

增加ADA4432-1和6引脚SOT-23封装..... 通篇

增加图1；重新排序..... 1

增加表1；重新排序..... 3

更改表2..... 4

增加图4、图5、表5和表6..... 7

增加图7至图24..... 9

更改“工作电源电压范围”部分..... 16

过压(电池短路)保护..... 15

电池短路输出标志..... 15

ESD保护..... 16

使能/禁用模式(ENA引脚)..... 16

工作电源电压范围..... 16

应用信息..... 17

 传输方法..... 17

 印刷电路板(PCB)布局..... 17

 针对单端输入信号配置ADA4433-1..... 18

 ADA4432-1和ADA4433-1引脚兼容..... 19

 典型应用电路..... 20

 全直流耦合传输线路..... 22

 低功耗考虑因素..... 23

外形尺寸..... 24

 订购指南..... 25

 汽车应用级产品..... 25

增加“传输方法”部分、“伪差分模式(源端不平衡)”部分、图43、“伪差分模式(源阻抗不平衡)”部分和图44..... 17

“全差分传输模式”部分更改为“全差分模式”部分..... 17

增加“ADA4432-1和ADA4433-1引脚兼容”部分、“封装兼容PCB的配置示例”部分、图48至图51..... 19

增加图52..... 20

增加图54..... 22

增加“低功耗考虑因素”部分、图56和图57..... 23

更新外形尺寸..... 24

更改订购指南..... 25

2012年4月—修订版0：初始版

技术规格

ADA4432-1技术规格

除非另有说明, $T_A = 25^\circ\text{C}$, $+V_S = 3.3\text{ V}$, $R_L = 150\ \Omega$ 。

表1.

参数	测试条件/注释	最小值	典型值	最大值	单位
动态性能					
–3 dB小信号带宽	$V_{OUT} = 0.2\text{ V p-p}$		10.5		MHz
–3 dB大信号带宽	$V_{OUT} = 2\text{ V p-p}$	9.3	10.5		MHz
	仅限ADA4432-1W: T_{MIN} 至 T_{MAX}	8.6			MHz
1 dB平坦度	$V_{OUT} = 2\text{ V p-p}$	8.3	9.4		MHz
	仅限ADA4432-1W: T_{MIN} 至 T_{MAX}	7.6			MHz
0.1 dB平坦度	$V_{OUT} = 2\text{ V p-p}$		3.3		MHz
带外抑制	$f = 27\text{ MHz}$, $V_{OUT} = 2\text{ V p-p}$	37	43		dB
	仅限ADA4432-1W: T_{MIN} 至 T_{MAX}	35			dB
差分增益	10步斜坡调制, 同步端为0 V		0.38		%
差分相位	10步斜坡调制, 同步端为0 V		0.69		Degrees
群延迟偏差	$f = 100\text{ kHz}$ 至 5 MHz		8		ns
通带增益		5.80	6	6.24	dB
	仅限ADA4432-1W: T_{MIN} 至 T_{MAX}	5.57		6.44	dB
噪声/谐波性能					
信噪比	100%白信号, $f = 100\text{ kHz}$ 至 5 MHz		70		dB
输入特性					
输入电压范围	受限于输出电压范围	0至1.34	0至1.4	0至1.45	V
	仅限ADA4432-1W: T_{MIN} 至 T_{MAX}	0至1.3		0至1.47	V
输入电阻			>1.0		G Ω
输入电容			8		pF
输入偏置电流			35		pA
输出特性					
输出失调电压	$V_{IN} = 0\text{ V}$		192	280	mV
	仅限ADA4432-1W: T_{MIN} 至 T_{MAX}			300	mV
输出电压摆幅	$R_L = 150\ \Omega$	0.28		$+V_S - 0.42$	V
	仅限ADA4432-1W: T_{MIN} 至 T_{MAX}	0.30		$+V_S - 0.45$	V
线性输出电流			± 37		mA
短路输出电流			± 50		mA
电池短路					
过压保护范围		$+V_S$		18	V
	仅限ADA4432-1W: T_{MIN} 至 T_{MAX}	$+V_S$		18	V
STB输出触发阈值	后部短接 = $75\ \Omega$	6.3	7.2	8.1	V
	仅限ADA4432-1W: T_{MIN} 至 T_{MAX}	6.0		8.4	V
断开时间	故障条件下		150		ns
重新连接时间	消除故障后		300		ns
电源					
电源范围 ¹		2.6		3.6	V
静态电流	无输入信号, 无负载		7.6	10	mA
	仅限ADA4432-1W: T_{MIN} 至 T_{MAX}			13	mA
静态电流(禁用)	$EN_A = 0\text{ V}$		14	20	μA
	仅限ADA4432-1W: T_{MIN} 至 T_{MAX}			25	μA
静态电流(电池短路)	电池短路故障条件: 18 V		4.6		mA
静态电流(短接至地)	输出短接远端短路($75\ \Omega$)		47		mA
PSRR	$\Delta V_{S\text{ RIPPLE}} = \pm 0.3\text{ V}$, $f = \text{dc}$		–63		dB
ENABLE引脚					
输入漏电流	$EN_A = \text{高/低电平}$		+0.3/–14		μA

ADA4432-1/ADA4433-1

参数	测试条件/注释	最小值	典型值	最大值	单位
逻辑输出/输入电平					
STB V _{OH}	V _{OUT} ≥ 7.2 V(故障条件)		3.3		V
STB V _{OL}	V _{OUT} ≤ 3.1 V(正常工作)		0.02		mV
ENA V _{IH}	使能器件的输入电压		≥2.4		V
ENA V _{IL}	禁用器件的输入电压		≤0.6		V
工作温度范围		−40		+125	°C

¹ 实现最佳性能的推荐范围。建议不要超过此范围。

ADA4433-1 技术规格

除非另有说明，T_A = 25°C，+V_S = 3.3 V，V_{−IN} = 0.5 V，R_L = 150 Ω。

表2.

参数	测试条件/注释	最小值	典型值	最大值	单位
动态性能					
−3 dB小信号带宽	V _{OUT} = 0.2 V p-p		9.9		MHz
−3 dB大信号带宽	V _{OUT} = 2 V p-p	8.8	9.9		MHz
	仅限ADA4433-1W: T _{MIN} 至T _{MAX}	8.2			MHz
1 dB平坦度	V _{OUT} = 2 V p-p	7.7	8.7		MHz
	仅限ADA4433-1W: T _{MIN} 至T _{MAX}	7.2			MHz
0.1 dB平坦度	V _{OUT} = 2 V p-p		3		MHz
带外抑制	f = 27 MHz	41	45		dB
	仅限ADA4433-1W: T _{MIN} 至T _{MAX}	39			dB
差分增益	10步斜坡调制，同步端为0 V		0.5		%
差分相位	10步斜坡调制，同步端为0 V		1.7		Degrees
群延迟偏差	f = 100 kHz至5 MHz		8		ns
通带增益		5.89	6	6.15	dB
	仅限ADA4433-1W: T _{MIN} 至T _{MAX}	5.71		6.28	dB
噪声/谐波性能					
信噪比	100%白信号，f = 100 kHz至5 MHz		67		dB
输入特性					
输入共模电压范围		0至2.1	0至2.2	0至2.3	V
	仅限ADA4433-1W: T _{MIN} 至T _{MAX}	0至2.0		0至2.5	V
输入电阻	差分		800		kΩ
	共模		400		kΩ
输入电容	共模		1.8		pF
输入偏置电流			30		pA
CMRR	V _{−IN} = V _{+IN} = 0.1 V至1.1 V		−55		dB
输出特性					
输出失调电压	V _{+IN} = V _{−IN} = 0 V		1.65	1.9	V
	仅限ADA4433-1W: T _{MIN} 至T _{MAX}			1.9	V
输出电压摆幅	各单端输出，R _L , dm = 150 Ω	0.54		+V _S − 0.55	V
	仅限ADA4433-1W: T _{MIN} 至T _{MAX}	0.6		+V _S − 0.6	V
线性输出电流			±29		mA
短路输出电流			±60		mA
输出平衡误差	DC至f = 100 kHz，V _{IN} = 0.5 V p-p		−50		dB
电池短路					
保护范围		+V _S		18	V
	仅限ADA4433-1W: T _{MIN} 至T _{MAX}	+V _S		18	V
STB输出触发阈值	每个输出后部短接 = 37.5 Ω	5.0	5.4	5.7	V
	仅限ADA4433-1W: T _{MIN} 至T _{MAX}	4.9		6.0	V
断开时间	故障条件下		150		ns
重新连接时间	消除故障后		300		ns

ADA4432-1/ADA4433-1

参数	测试条件/注释	最小值	典型值	最大值	单位
电源					
电源范围 ¹		2.6		3.6	V
静态电流	无输入信号, 无负载		13.2	18	mA
	仅限ADA4433-1W: T _{MIN} 至T _{MAX}			19	mA
静态电流(禁用)	ENA = 0 V		13.5	22	μA
	仅限ADA4433-1W: T _{MIN} 至T _{MAX}			30	μA
静态电流(电池短路)	电池短路故障条件: 18 V		18		mA
静态电流(短接至地)	输出短接远端短路(37.5 Ω)		60		mA
PSRR	Δ+V _S RIPPLE = ±0.3 V, f = dc		−80		dB
ENABLE引脚					
输入漏电流	ENA = 高/低电平		+0.3/−14		μA
逻辑输出/输入电平					
STB V _{OH}	V _{OUT} ≥ 5.7 V(故障条件)		3.3		V
STB V _{OL}	V _{OUT} ≤ 3 V(正常工作)		0.02		V
ENA V _{IH}	使能器件的输入电压		≥2.4		V
ENA V _{IL}	禁用器件的输入电压		≤0.6		V
工作温度范围		−40		+125	°C

¹ 实现最佳性能的推荐范围。建议不要超过此范围。

绝对最大额定值

表3.

参数	额定值
电源电压	4 V
输出共模电压	22 V
输入差分电压	+V _S
功耗	参见图3
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(焊接, 10秒)	260°C
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, 并不能以这些条件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, 推断器件能否正常工作。长期在绝对最大额定值条件下工作会影响器件的可靠性。

热阻

θ_{JA} 的测量条件是将器件焊接到高导热率的4层(2s2p)电路板, 如EIA/JESD 51-7标准所述。

表4.

封装类型	θ_{JA}	θ_{JC}	单位
6引脚 SOT-23	170	不适用	°C/W
8引脚 LFCSP	50	5	°C/W

最大功耗

ADA4432-1和ADA4433-1封装内的最大安全功耗受限于相应的芯片结温(TJ)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。长时间超过150°C的结温会导致芯片器件出现变化, 因而可能造成故障。

封装的功耗(P_D)为静态功耗与封装中所有输出的负载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)。负载驱动所导致的功耗取决于具体应用, 对于各输出, 负载驱动所导致的功耗等于负载电流乘以器件内的相关压降。所有负载的功耗等于各负载功耗的总和。上述计算中必须使用RMS电压和电流。

气流可增强散热, 从而有效降低 θ_{JA} 。图3显示在JEDEC标准4层板上, 6引脚SOT-23 (170°C/W)和8引脚LFCSP (50°C/W)两种封装的最大功耗与环境温度的关系。 θ_{JA} 值为近似值。

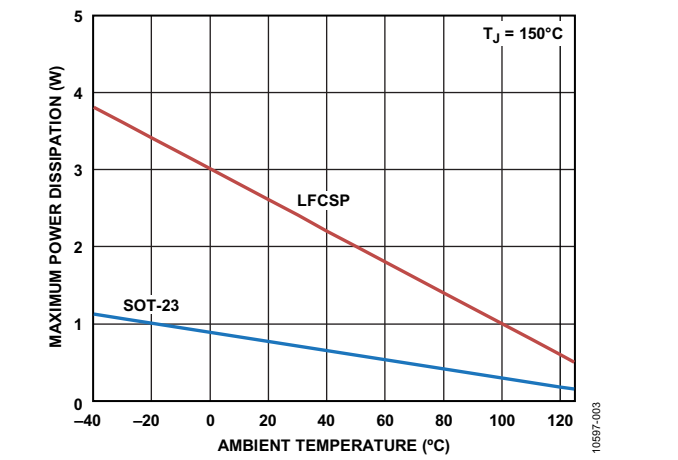


图3. 4层板最大功耗与环境温度的关系

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。

引脚配置和功能描述

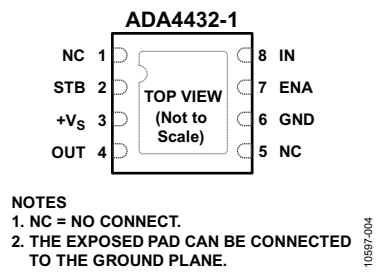


图4. ADA4432-1 LFCSP引脚配置，顶视图

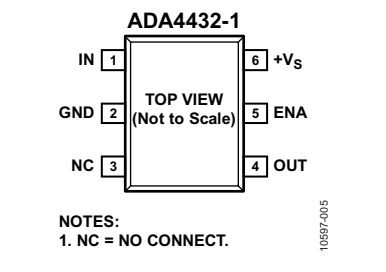


图5. ADA4432-1 SOT-23引脚配置，顶视图

表5. ADA4432-1 LFCSP引脚功能描述

引脚编号	引脚名称	描述
1	NC	不连接。请勿连接该引脚。
2	STB	电池短路指示器输出。 逻辑高电平表示电池短路状态， 逻辑低电平表示正常工作。
3	+Vs	正电源。通过0.1 μF电容旁路至GND。
4	OUT	放大器输出。
5	NC	不连接。请勿连接该引脚。
6	GND	电源接地引脚。
7	ENA	使能功能。正常工作： 连接到+Vs或悬空； 器件禁用：连接到GND。
8	IN	输入。
	EPAD	裸露焊盘可以连接到接地层。

表6. ADA4432-1 SOT-23引脚功能描述

引脚编号	引脚名称	描述
1	IN	输入。
2	GND	电源接地引脚。
3	NC	不连接。请勿连接该引脚。
4	OUT	放大器输出。
5	ENA	使能功能。正常工作： 连接到+Vs或悬空； 器件禁用：连接到GND。
6	+Vs	正电源。通过0.1 μF电容旁路至GND。

ADA4432-1/ADA4433-1

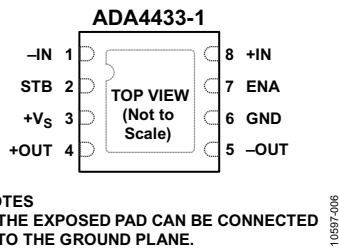


图6. ADA4433-1 LFCSP引脚配置，顶视图

表7. ADA4433-1 LFCSP引脚功能描述

引脚编号	引脚名称	描述
1	-IN	反相输入。
2	STB	电池短路指示器输出。逻辑高电平表示电池短路状态，逻辑低电平表示正常工作。
3	+Vs	正电源。通过0.1 μ F电容旁路至GND。
4	+OUT	同相输出。
5	-OUT	反相输出。
6	GND	地。
7	ENA	使能功能。正常工作：连接到+Vs或悬空；器件禁用：连接到GND。
8	+IN	同相输入。
	EPAD	裸露焊盘可以连接到接地层。

典型性能参数

ADA4432-1 典型性能参数

除非另有说明, $T_A = 25^\circ\text{C}$, $+V_S = 3.3\text{ V}$, $R_L = 150\ \Omega$ 。

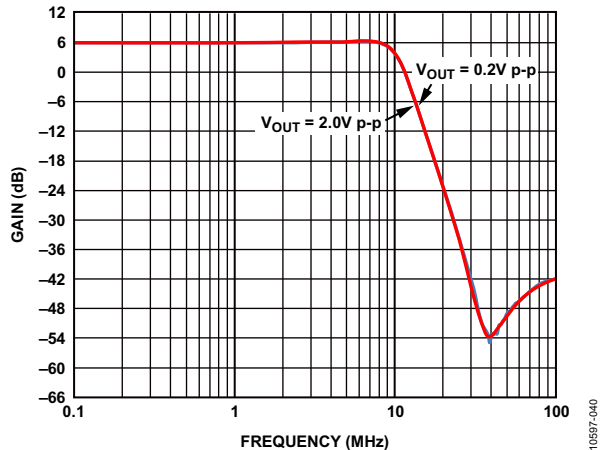


图7. 不同输出幅度下的频率响应

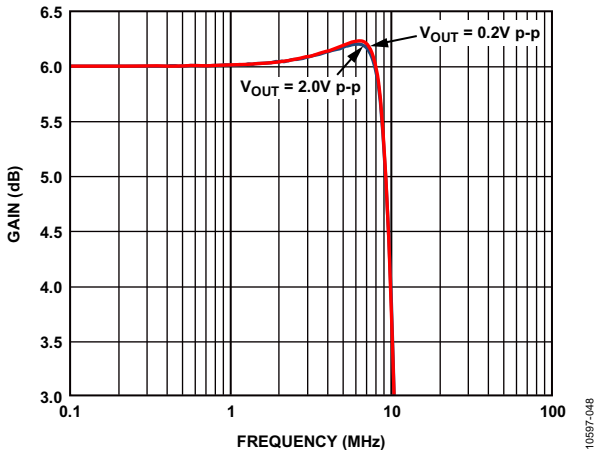


图10. 不同输出幅度下的1 dB平坦度响应

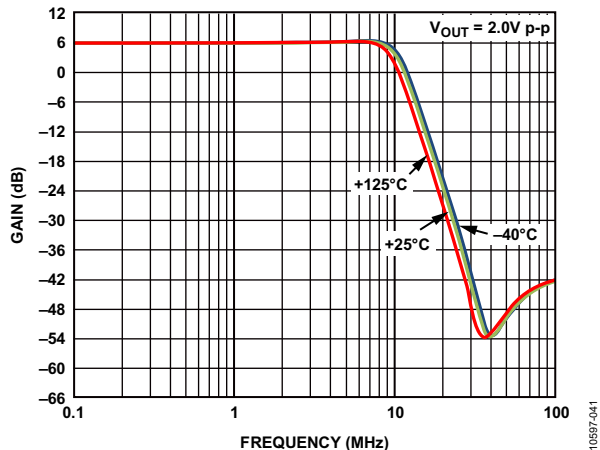


图8. 不同温度下的大信号频率响应

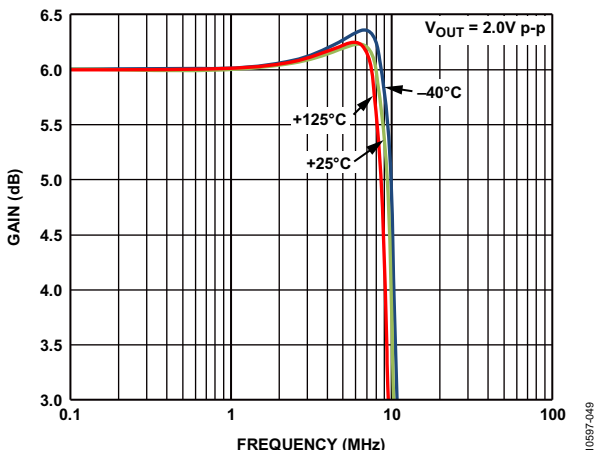


图11. 不同温度下的1 dB平坦度响应

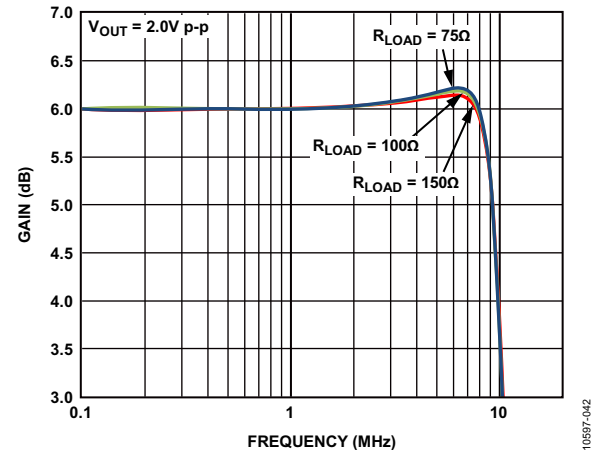


图9. 不同负载电阻下的1 dB平坦度响应

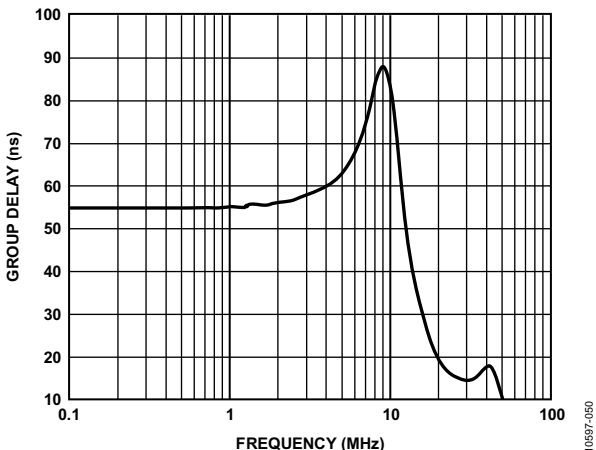


图12. 群延迟与频率的关系

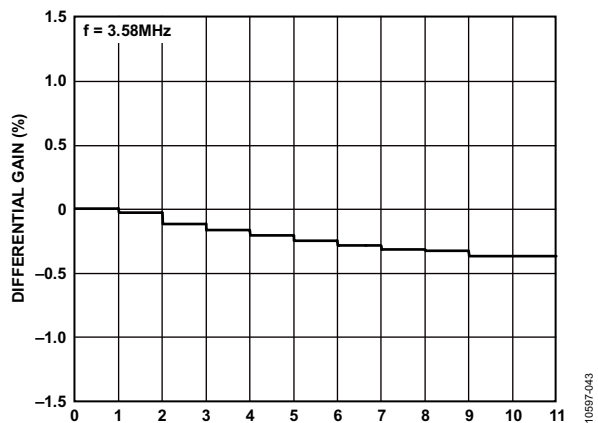


图13. 差分增益曲线

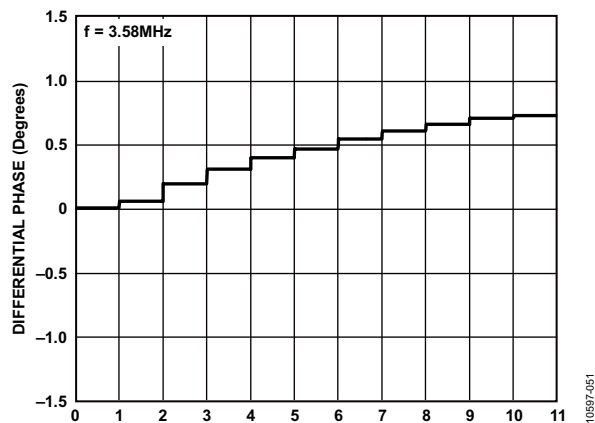


图16. 差分相位曲线

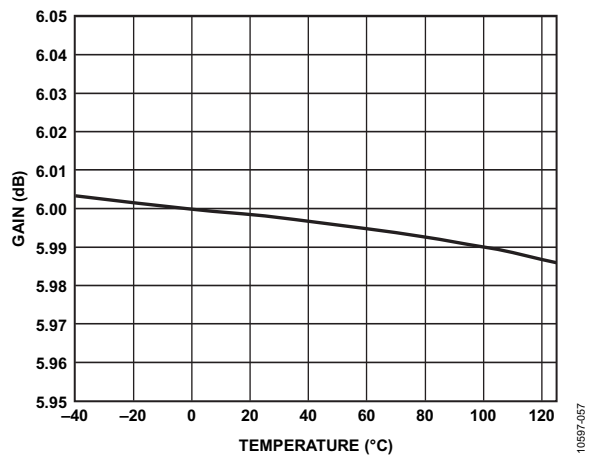


图14. 直流带通增益漂移(-40°C至+125°C)

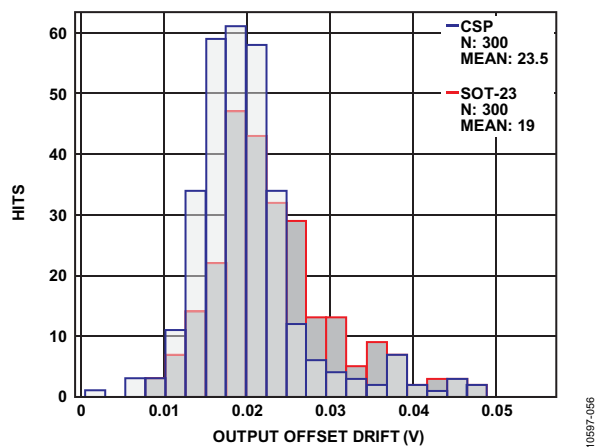


图17. 总输出失调电压漂移(-40°C至+125°C)

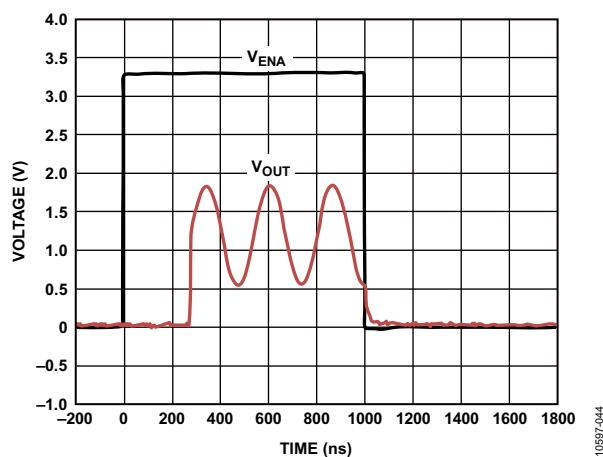


图15. 使能(ENA)/禁用时间

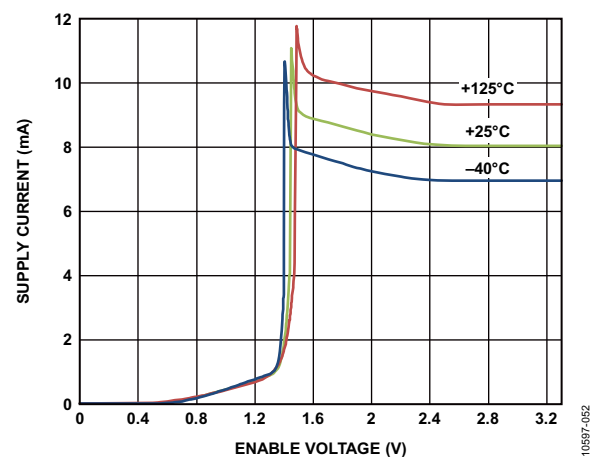


图18. 不同温度下电源电流与使能电压的关系

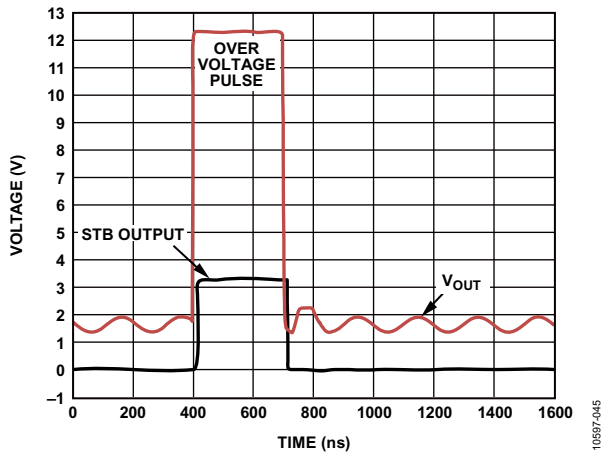


图19. STB输出标志响应时间

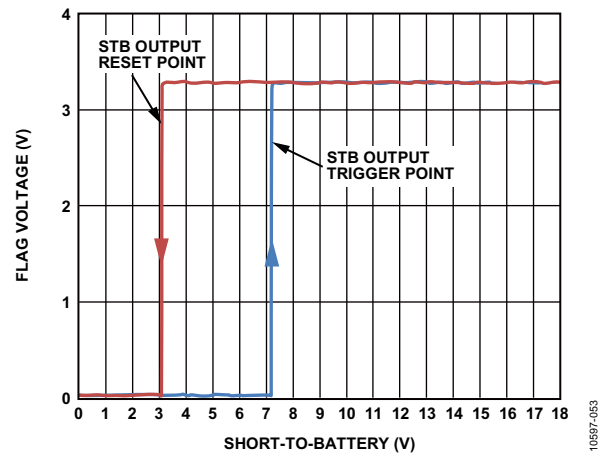


图22. STB输出响应与输出端电池短路电压的关系

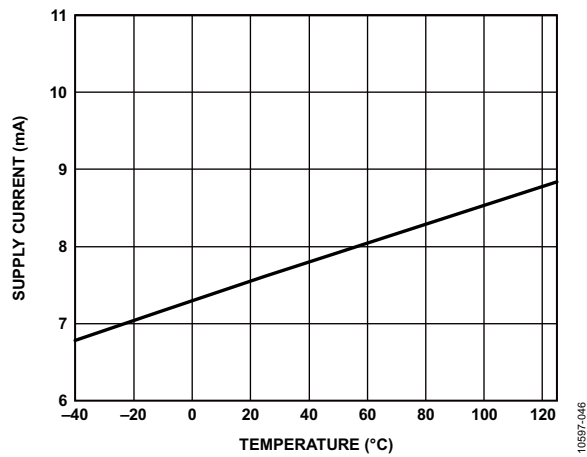


图20. 电源电流与温度的关系

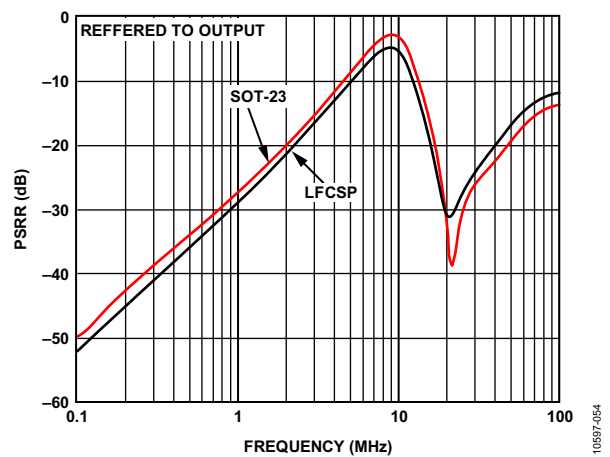


图23. 电源抑制比(PSRR)与频率的关系

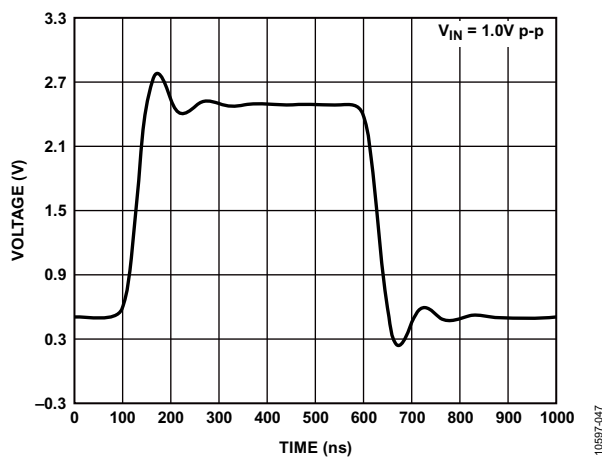


图21. 输出瞬态响应

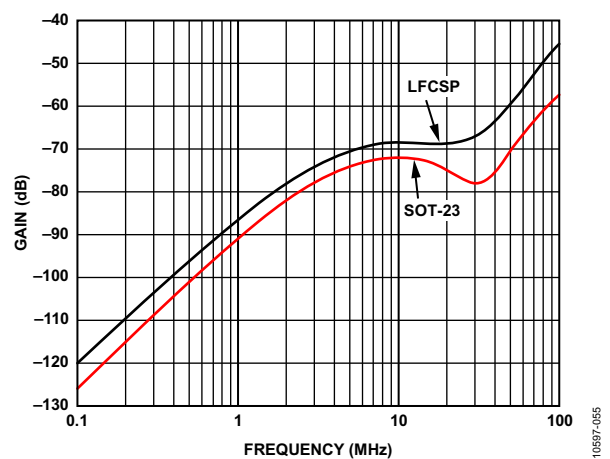


图24. 输入至输出关断(禁用)隔离与频率的关系

ADA4432-1/ADA4433-1

ADA4433-1 典型性能参数

除非另有说明, $T_A = 25^\circ\text{C}$, $+V_S = 3.3\text{ V}$, $V_{-IN} = 0.5\text{ V}$, $R_L = 150\ \Omega$ 。

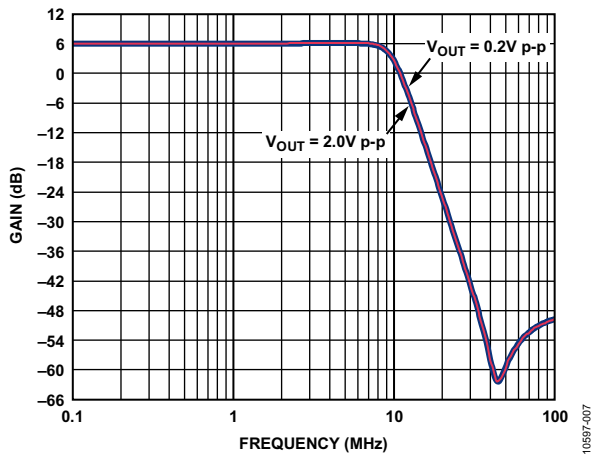


图25. 不同输出幅度下的频率响应

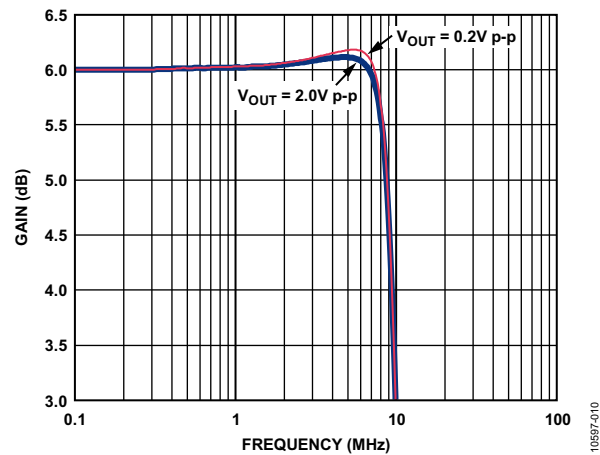


图28. 不同输出幅度下的1 dB平坦度响应

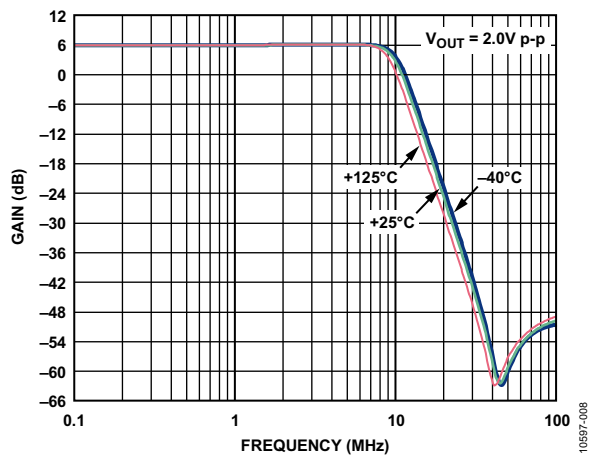


图26. 不同温度下的大信号频率响应

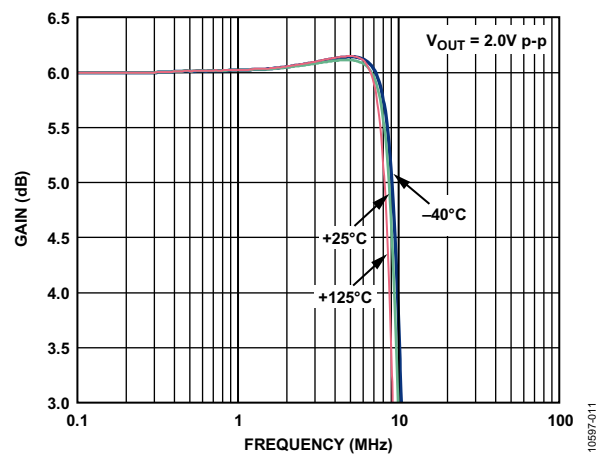


图29. 不同温度下的1 dB平坦度响应

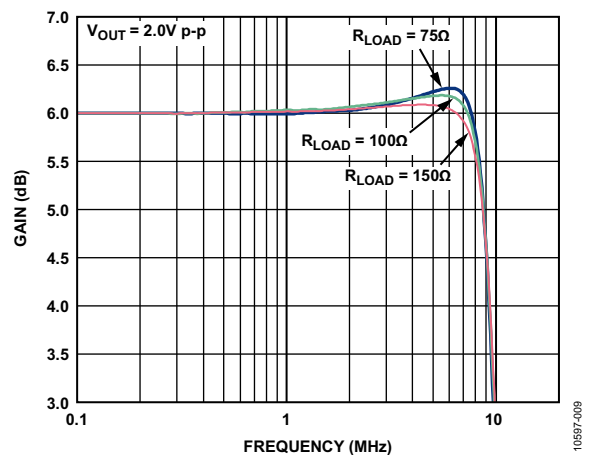


图27. 不同负载电阻下的1 dB平坦度响应

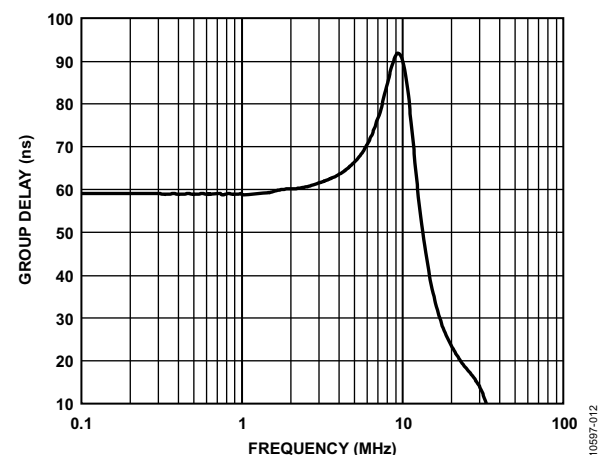


图30. 群延迟与频率的关系

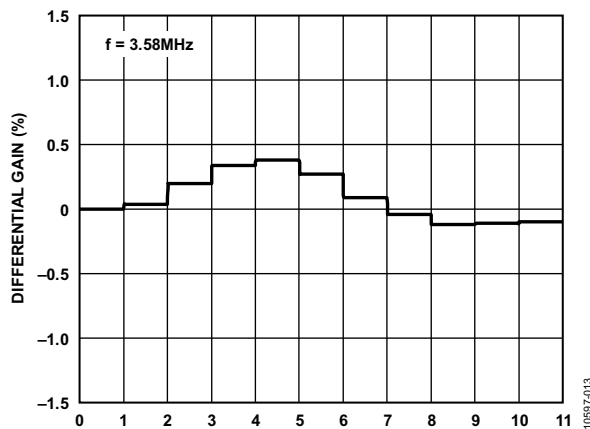


图31. 差分增益曲线

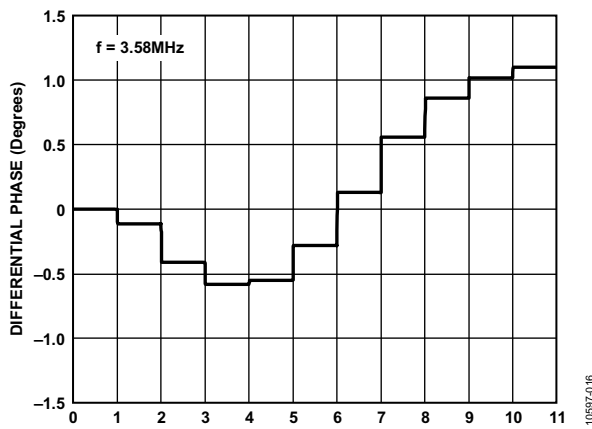


图34. 差分相位曲线

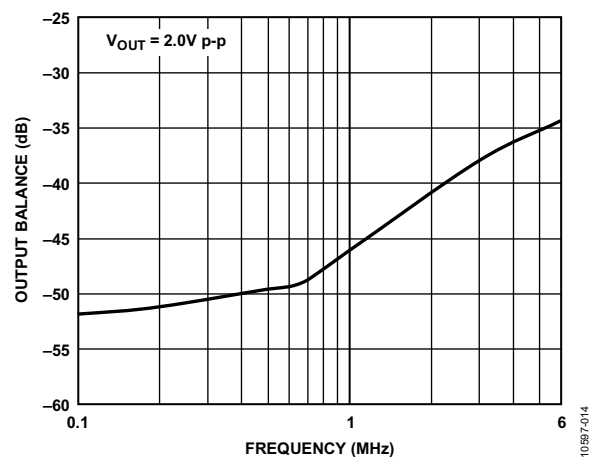


图32. 输出平衡误差与频率的关系

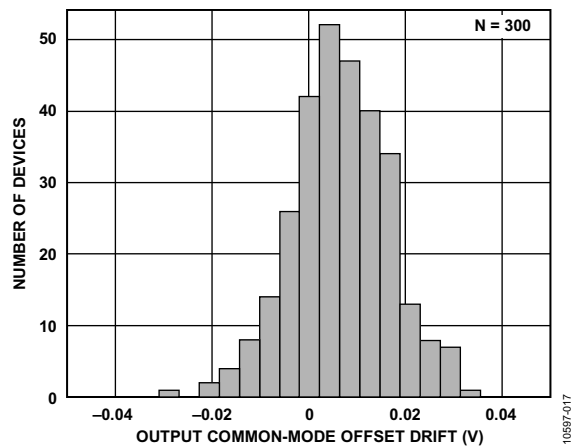


图35. 总输出共模失调电压漂移
(-40°C至 +125°C)

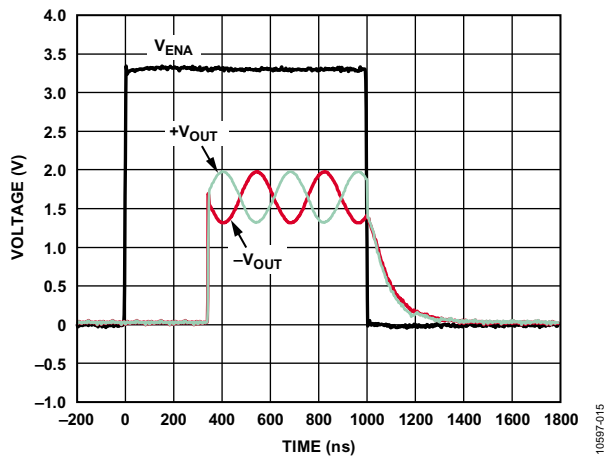


图33. 使能(ENA)/禁用时间

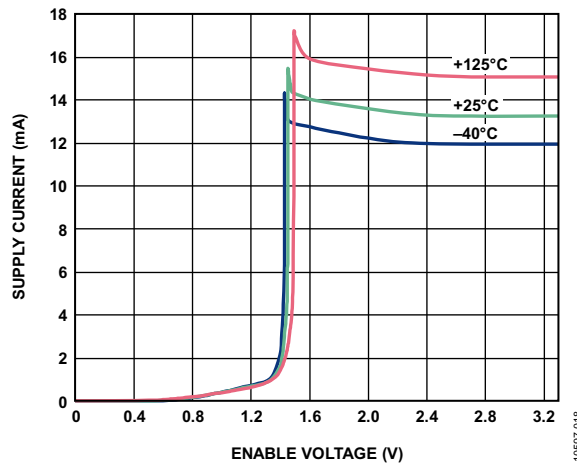


图36. 不同温度下电源电流与使能电压的关系

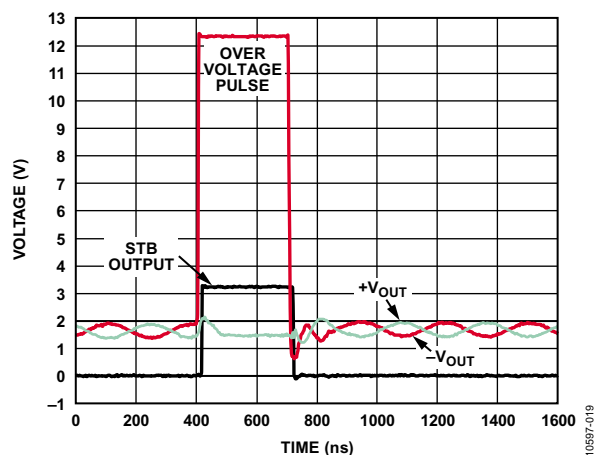


图37. STB输出标志响应时间

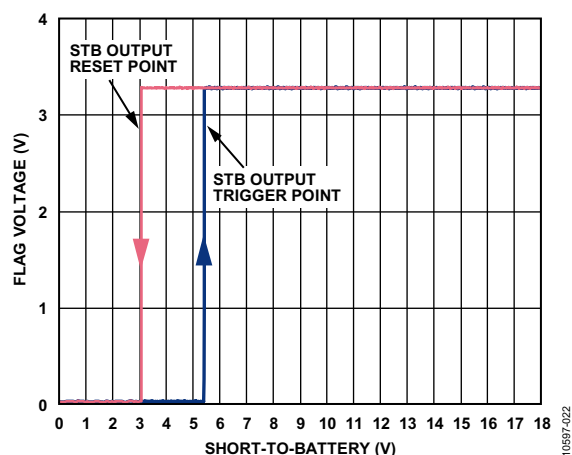


图40. STB输出响应与输出端电池短路电压的关系

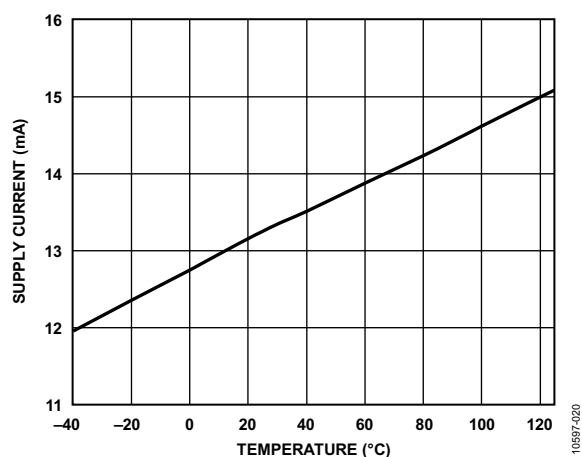


图38. 电源电流与温度的关系

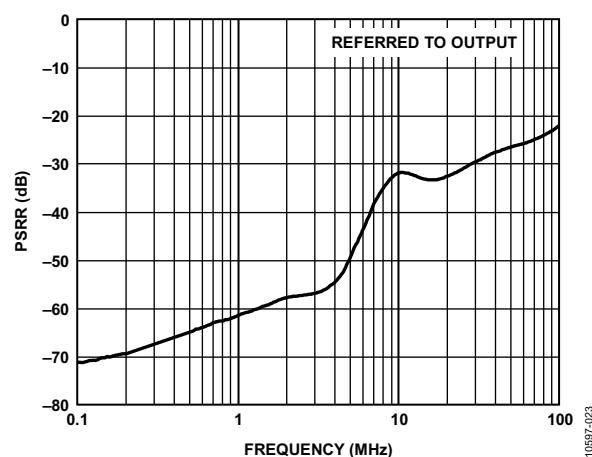


图41. 电源抑制比(PSRR)与频率的关系

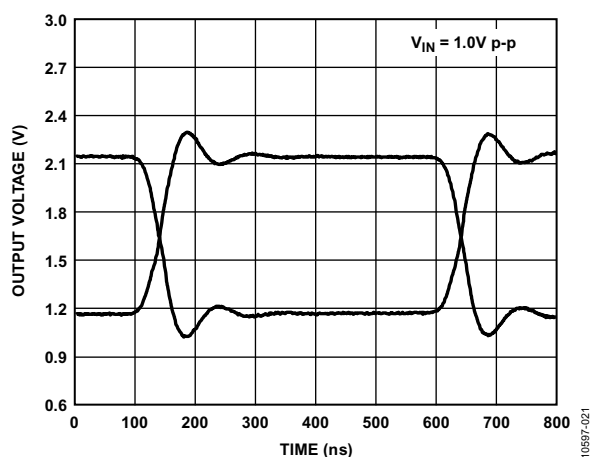


图39. 输出瞬态响应

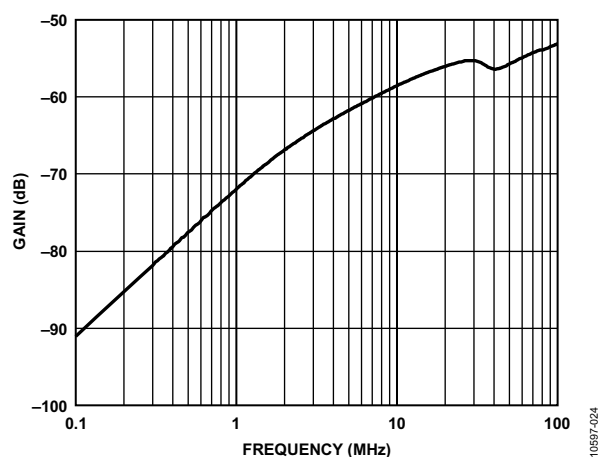


图42. 输入至输出关断(禁用)隔离与频率的关系

工作原理

ADA4432-1和ADA4433-1具有电池短路和接地短路保护功能，设计为具有2倍固定增益的五阶低通滤波器，能够将2 V p-p 视频信号驱动至双端接视频传输线路，采用低至2.6 V的单电源供电。滤波器的1 dB平坦度为9 MHz，27 MHz时的带外抑制典型值为45 dB。

ADA4432-1是一款单端滤波器/驱动器，可以配合直流和交流耦合输入输出使用，输入范围包括地，以便在单电源应用中与以地为基准的数模转换器(DAC)一起使用。为确保以地为基准的信号精确再生，并且输出器件不会饱和，需添加一个内部偏移，使输出电压上移200 mV。对于交流耦合输入配置，需在ADA4432-1输入端采用一个直流偏置网络。在交流耦合电容和ADA4432-1输入端之间加入一个简单的分压器便可构成该网络。须记住，应针对目标频率选择适当的R和C值。直流偏置电压设定点必须在ADA4432-1输入电压共模范围内，以便支持输入信号的完整幅度。

ADA4433-1是一款全差分滤波器/驱动器，通用设计为兼容直流和交流耦合的输入输出。ADA4433-1可以由差分或单端信号源驱动，提供偏置电压等于电源电压一半(+V_S/2)的全差分输出信号。如果器件使用单端输入源，将反相输入-IN偏置到同相输入+IN上施加的输入电压范围的中点时，各输出信号可以围绕中间电源点等幅摆动(参见“针对单端输入信号配置ADA4433-1”部分)。这对于低电源电压应用最大化输出电压裕量特别重要。

短路(短接至地)保护

ADA4432-1和ADA4433-1均内置保护电路，可将输出吸电流或源电流限制在60 mA。当输出长时间短接至地、短接至低阻抗源或短接在一起(ADA4433-1)时，此短路保护功能可防止ADA4432-1和ADA4433-1受损。此外，对于ADA4433-1，两路输出的总吸电流或源电流以50 mA为限，这有助于保护器件在两路输出均短接至低阻抗时不会受损。同时，短路保护并不影响器件的正常工作，因为驱动差分输出信号时，一路输出流出电流，另一路输出则吸收电流。

过压(电池短路)保护

ADA4432-1和ADA4433-1均内置保护电路，确保输出端发生过压事件期间，内部电路不会承受极端电压或电流。电池短路状况通常是指输出端的电压远高于放大器的电源电压。持续时间可以是短暂瞬间或持续故障。

ADA4432-1和ADA4433-1的输出端可承受最高18 V的电压。保护电路将输出器件与高压隔离开来并限制内部电流，从而保护关键内部节点免受高电压损害。无论设备使能或禁用，甚至移除电源电压时，该保护功能均有效。

当输出引脚的电压超过电源电压时，输出器件断开。过压状况消失后，内部电路将输出电压拉回正常工作范围。当输出引脚的电压降至电源电压以下约300 mV时，输出器件重新连接。当器件使用双端接电缆时，输出引脚上检测到的电压低于施加到电缆上的电压，降幅为后部端接电阻上的压降。后部端接电阻上的最大压降受短路电流保护的限制，因此，过压保护响应电缆电压的阈值为

V_{THRESH (CABLE)} = +V_S + I_{LIMIT}R_T

其中：

V_{THRESH (CABLE)}是激活内部隔离电路的电缆电压。

+V_S为正电源电压。

I_{LIMIT}为内部短路电流限值，典型值50 mA。

R_T为后部端接电阻。

如果施加到电缆上的电压低于V_{THRESH (CABLE)}，则输出引脚的电压低于电源电压，不会检测到过压状况。然而，内部电路受短路限流功能的保护，因此ADA4432-1/ADA4433-1可以承受不限时间的电池短路状况(只要正电压不超过18 V)。

电池短路输出标志

除内部保护电路以外，还有电池短路输出标志(STB引脚)，它指示任一或两个输出引脚发生过压状况。只要内部过压保护有效，该标志便存在；因此，器件使能或禁用时它均可用。然而，移除电源电压后它不可用，不过内部保护仍然有效。电池短路标志激活和停用的阈值与保护电路的阈值相同。

表8. STB引脚逻辑

STB引脚输出	器件状态
高电平(逻辑1)	过压故障状态
低电平(逻辑0)	正常工作

ADA4432-1/ADA4433-1

ESD保护

ADA4432-1和ADA4433-1的全部引脚通过连接到电源引脚(+V_S和GND)的内部ESD保护结构予以保护。这些结构在搬运和生产过程提供保护。

在过压事件中，输出(ADA4432-1的OUT和ADA4433-1的+OUT/-OUT)可承受远高于电源电压的直流电压；因此，不可采用传统的ESD保护结构。这些器件的输出端由ADI公司专有ESD器件予以保护，不仅能提供远远超过搬运和生产要求的ESD保护，而且能使器件不受过压事件影响并恢复正常工作。

ADA4432-1和ADA4433-1的输出端受ESD保护，分别可承受±8 kV和±6 kV人体模型(HBM)电压。

使能/禁用模式(ENA引脚)

关断或使能/禁用(ENA)引脚通过一个250 kΩ电阻由内部上拉为+V_S。当该引脚的电压为高电平时，放大器使能；将ENA拉低则会禁用ADA4432-1和ADA4433-1，电源电流降

至非常低的水平(13.5 μA)。在没有外部连接的情况下，该引脚悬空为高电平，使能放大器。

表9. ENA引脚功能

ENA引脚输入	器件状态
高电平(逻辑1)	使能
低电平(逻辑0)	禁用
高阻态(悬空)	使能

工作电源电压范围

ADA4432-1和ADA4433-1的额定工作电源电压范围是2.6 V至3.6 V，此范围确定了器件以额定性能工作的标称使用电压。工作电源电压是指持续电压水平，而不是指由于稳压器输出变化而导致的暂时电压偏移。当器件在工作电源电压范围(2.6 V至3.6 V)的限值处工作时，超出此范围但小于绝对最大值的偏移可能导致性能有所下降，但不会损坏器件。

应用信息

传输方法

伪差分模式(源端不平衡)

ADA4432-1可用作带不平衡传输线路的伪差分驱动器。伪差分模式使用一个导体来承载从驱动器传输到接收器的不平衡数据信号，另一个导体用作接地参考信号。

正极导体将ADA4432-1输出端连接到差分接收器(如ADA4830-1)的正输入端。来自源极电路的负极线或接地导体连接到接收器的负输入端。接收器输入端接的阻抗应与ADA4432-1的输出端接电阻匹配(参见图43)。

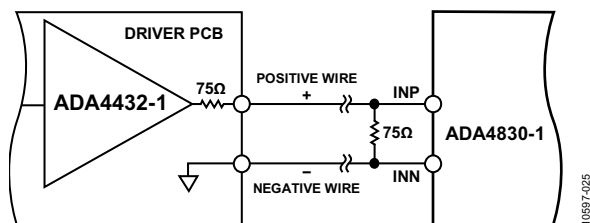


图43. 伪差分模式

伪差分模式(平衡源阻抗)

伪差分信号通常采用不平衡源端来实现，如图43所示。然而，在这种布局中，由于源端不平衡，正输入和负输入接收到的共模信号衰减不同。这种方式可以有效地将一部分共模信号转换为差模信号，降低系统的整体共模抑制。平衡驱动器的输出阻抗可改善系统共模抑制，如图44所示。平均分隔热导线和冷导线之间的源端阻抗可让共模信号的衰减匹配，确保具有最大的抑制性能。

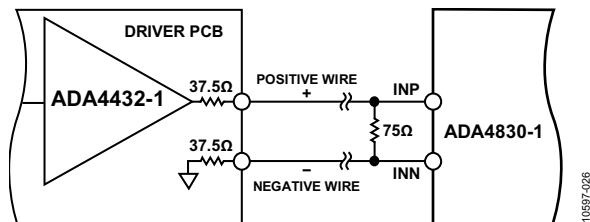


图44. 具有平衡源阻抗的伪差分模式

全差分模式

ADA4433-1设计用作全差分驱动器。其差分输出允许使用双绞线或非双绞线进行完全平衡的传输。在这种配置下，差分输出端接电阻包括每个源电阻，每个输出端一个，各源电阻等于接收器输入端接电阻的一半。例如，在一个75 Ω的系统中，ADA4433-1的每个输出端均后部端接37.5 Ω电阻，这些电阻与接收器处的一个75 Ω差分电阻相连。这种配置如图45所示。

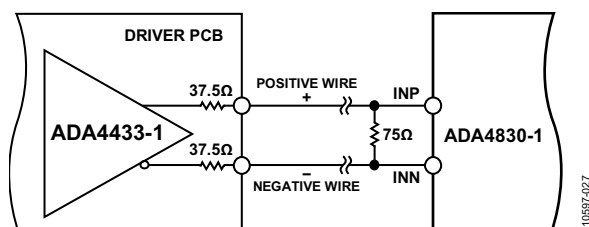


图45. 全差分模式

印刷电路板(PCB)布局

与所有的高速应用一样，关注PCB布局至关重要。采用ADA4432-1和ADA4433-1进行设计时，应遵守高速布局布线标准做法。建议使用不可分割的、连续的接地层。尽可能靠近电源引脚放置一个0.1 μF表贴陶瓷电源去耦电容。

连接GND引脚与接地层的导线应尽可能短。使用尽可能短的受控阻抗走线连接到信号I/O引脚，不要在接地层的任何空洞之上布设走线。视频应用通常使用75 Ω阻抗。驱动传输线路时，ADA4432-1和ADA4433-1的所有信号输出都应包括串联端接电阻。

当ADA4432-1或ADA4433-1从电流输出器件接收输入时，所需的负载电阻值在大部分情况下不同于信号走线的特征阻抗。此时，如果互连足够短(小于2英寸)，则走线无需以特征阻抗端接。

ADA4432-1/ADA4433-1

针对单端输入信号配置ADA4433-1

ADA4433-1是一款全差分滤波器/驱动器，可用作单端转差分放大器或差分转差分放大器。在单端转差分输出应用中，对-IN输入进行适当地偏置可优化输出范围。为了最有效地利用ADA4433-1的输出范围，尤其在电源电压较低的情况下，允许差分输出电压围绕输出共模电压(V_{OCM})电平(即电源电压中间值)沿正负两个方向摆动是非常重要的。为此，差分输入电压必须沿正负两个方向摆动。图46显示+IN端有一个1 V p-p单端信号，-IN端接地，从而产生0 V至1 V的差分输入电压。由此得到的差分输出电压是严格正值，各输出则仅在 V_{+OUT} 以上或 V_{-OUT} 以下(中间电源电

压 V_{OCM} 电平)摆动。就在ADA4433-1的输出端，输出电压范围为0.65 V至2.65 V，需要全部2 V输出才能在接收器处产生1 V p-p信号(由2R上的电压表示)。

为了更有效地利用输出范围，-IN输入端偏置到预期输入信号范围的中间点，如图47所示。在-IN偏置0.5 V的情况下，+IN上的1 V p-p单端信号产生-0.5 V至+0.5 V的差分输入电压。现在得到的差分输出电压同时包含正负分量，各输出可在中间电源电压 V_{OCM} 电平上下摆动。就在ADA4433-1的输出端，输出电压范围现在为1.15 V至2.15 V，只需要1 V的输出即可在接收器处产生1 V p-p信号。

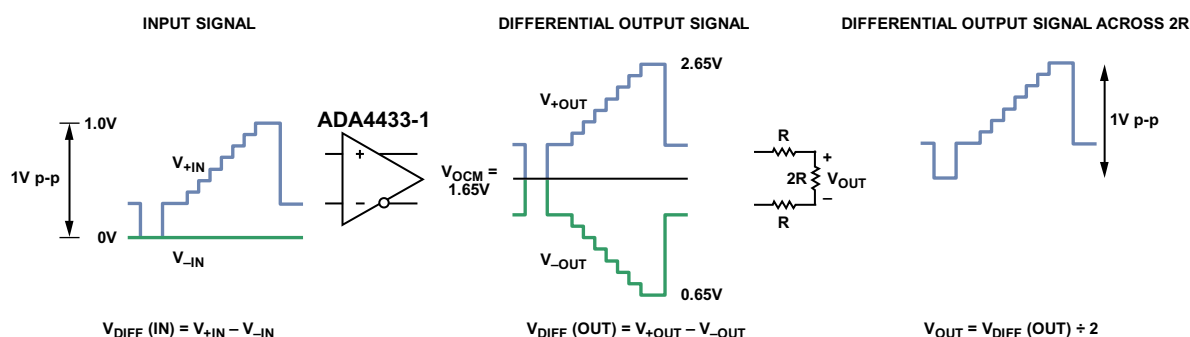


图46. 单端转差分配置，负输入端(-IN)接地

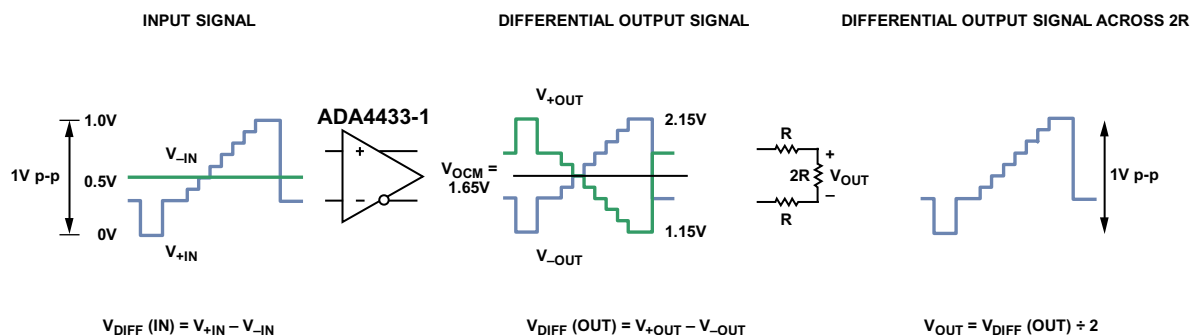


图47. 单端转差分配置，负输入端(-IN)接0.5 V

ADA4432-1和ADA4433-1引脚兼容

ADA4432-1和ADA4433-1是分别是单端输出和差分输出、集成电池短路保护功能的视频滤波器，适合汽车应用。每种版本都有相同的8引脚LFSCSP封装，因而可以采用相同的引脚排列和尺寸。只需改变外部电阻的值及其位置，设计人员便可在同一PCB上将单端输出配置变更为差分输出配置。图48和图50分别显示了ADA4432-1和ADA4433-1的8引脚LFSCSP封装的引脚配置。图49和图51分别显示了ADA4432-1和ADA4433-1的配置示例原理图。

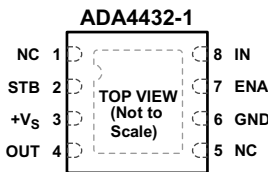
封装兼容PCB的配置示例

ADA4432-1的单端输出包括如下元件：

- R1满足信号源的匹配要求。
- R2、R3和R6未安装。
- C3未安装。
- R5匹配接收器端接阻抗。
- R8为0 Ω ，提供接地基准。

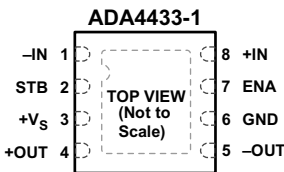
ADA4433-1的差分输出包括如下元件：

- R1满足信号源的匹配要求。
- R2和R3用于为-IN提供正确的偏置。
- C3用于-IN旁路。
- R5和R6匹配接收器端接阻抗。
- R8未安装。



NOTES
1. NC = NO CONNECT.
2. THE EXPOSED PAD MAY BE CONNECTED TO THE GROUND PLANE.

图48. 8引脚LFSCSP封装的引脚配置(ADA4432-1)



NOTES
1. THE EXPOSED PAD MAY BE CONNECTED TO THE GROUND PLANE.

图50. 8引脚LFSCSP封装的引脚配置(ADA4433-1)

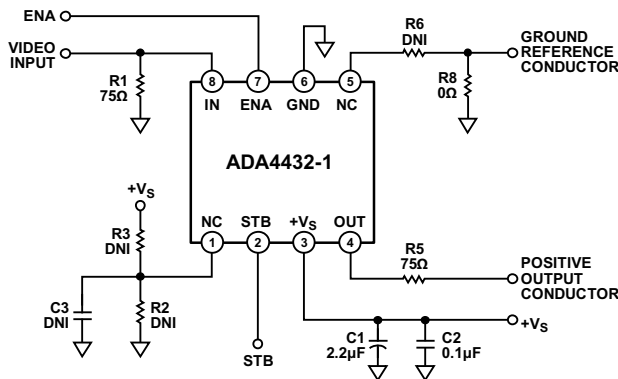


图49. 针对ADA4432-1配置的示例兼容原理图

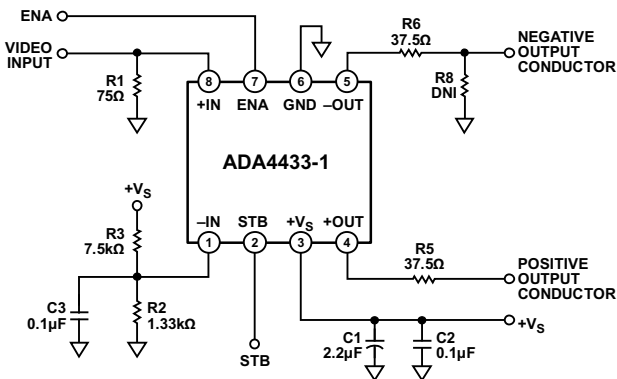


图51. 针对ADA4433-1配置的示例兼容原理图

ADA4432-1/ADA4433-1

典型应用电路

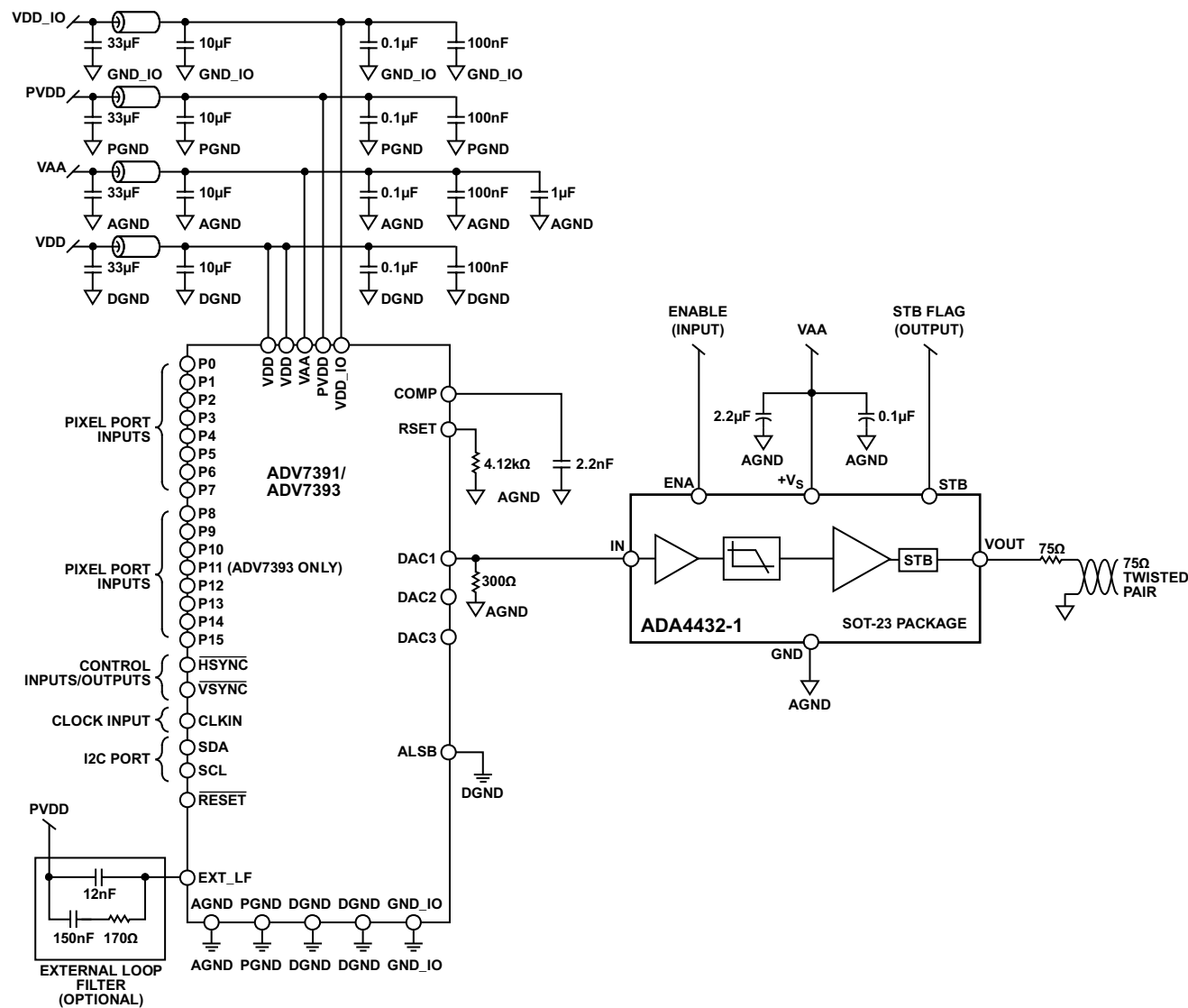


图52. ADA4432-1和ADV7391/ADV7393视频编码器应用电路

10997-035

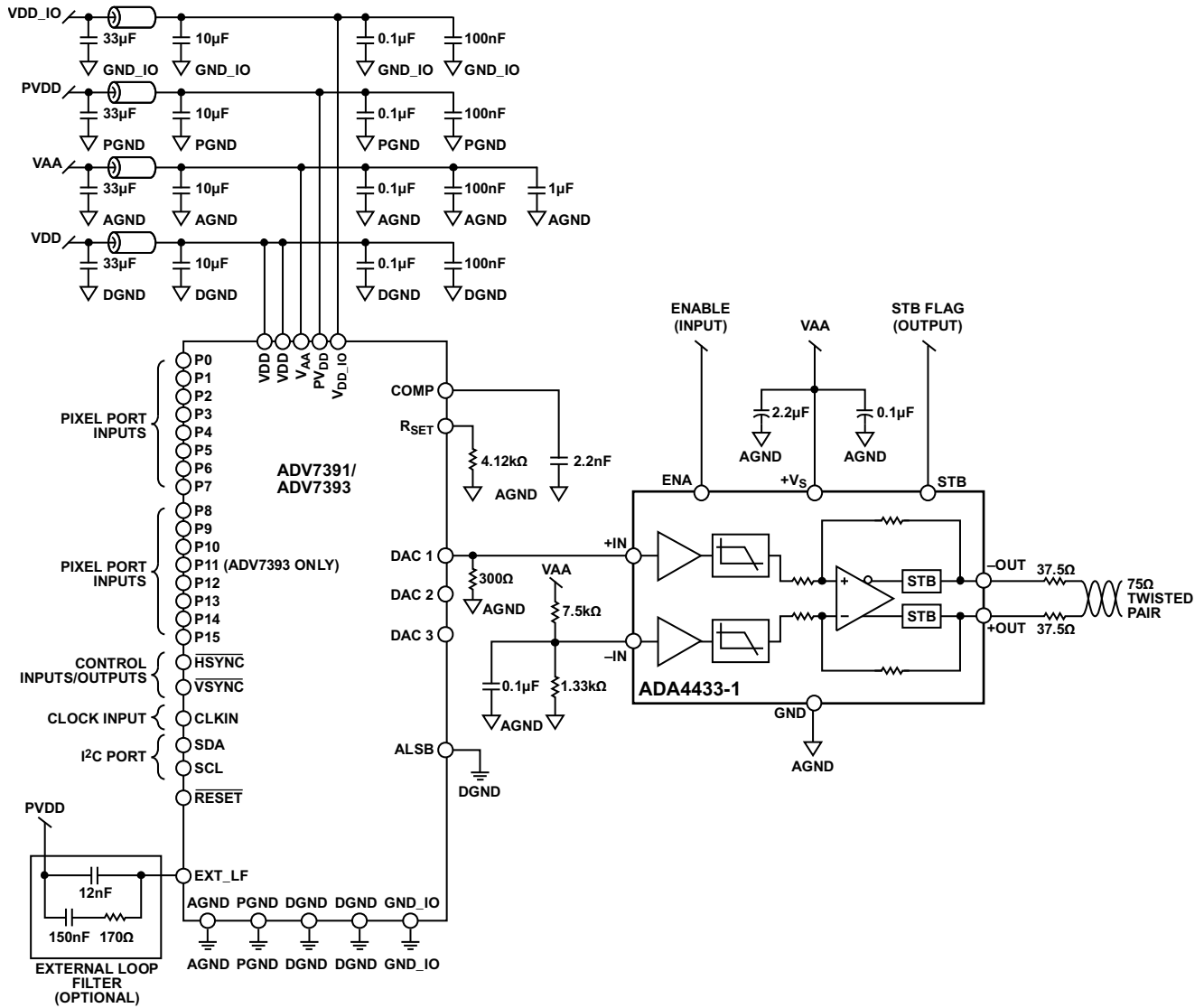


图53. ADA4433-1和ADV7391/ADV7393视频编码器应用电路

ADA4432-1/ADA4433-1

全直流耦合传输线路

ADA4432-1和ADA4433-1设计用于与ADA4830-1、ADA4830-2等高共模抑制、高输入阻抗接收器或其它通用接收器一起使用。

ADA4432-1和ADA4433-1的极低输出阻抗适合全直流耦合传输线路应用，这些应用的驱动器和接收器的接地引脚电

压值存在巨大差异。只要发射器和接收器参考电平之间的电压差异在接收机的共模范围之内，则很少会有电流流过，且图像质量理应不会下降。

图54和图55分别显示采用ADA4432-1和ADA4433-1以及高输入阻抗差分接收器的全直流耦合传输配置示例。

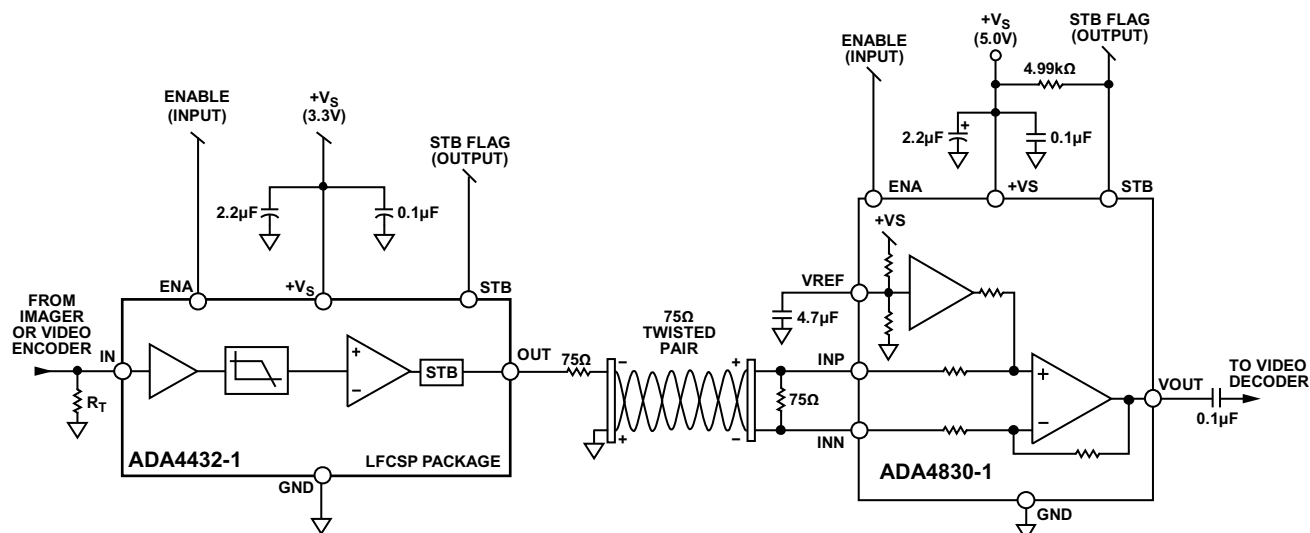


图54. 直流耦合配置中的ADA4432-1视频滤波器和ADA4830-1差动放大器

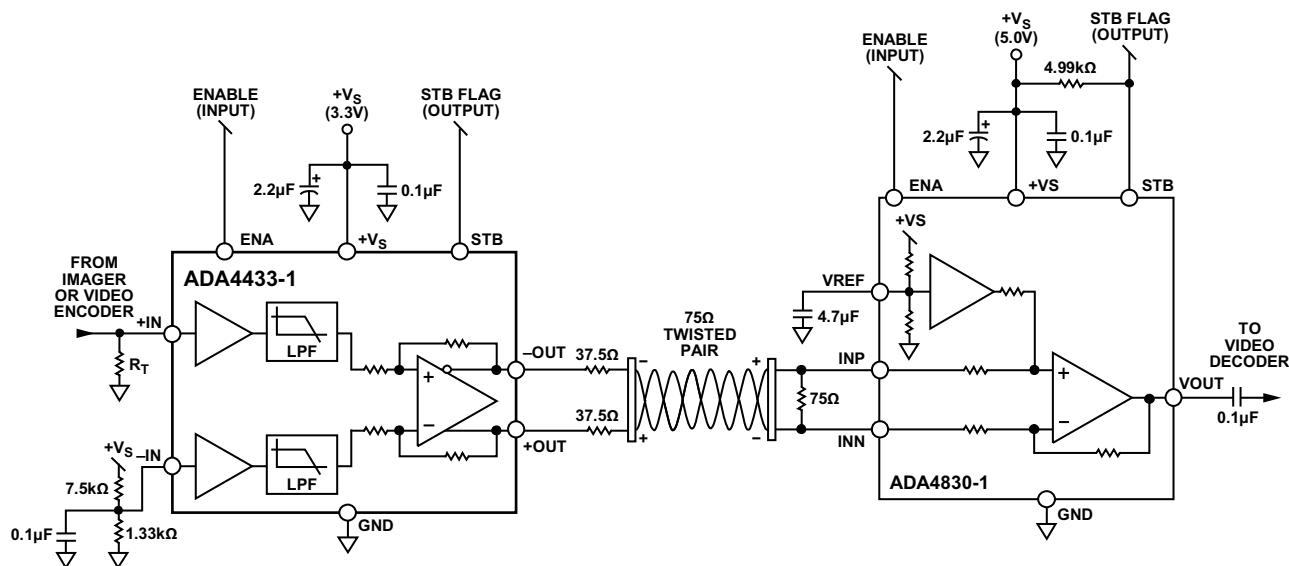


图55. 直流耦合配置中的ADA4433-1视频滤波器和ADA4830-1差动放大器

低功耗考虑因素

与通过DAC输出直接驱动视频电缆相比，在低电源电压下利用ADA4432-1或ADA4433-1以及串联源端接和并联负载端接能够实现显著的省电效果。图56显示了直接驱动电缆的视频DAC。正确端接的DAC驱动传输线路要求将两个75 Ω 负载并联，需要超过33 mA的电流才能实现1.3 V的满量程电压电平。图57显示了利用ADA4432-1和串联-并联端接驱动相同视频负载的情况。这就要求有两倍的输出电压来驱动150 Ω 等效电阻，但只需要略高于15 mA的电流即可实现满量程输出。采用与DAC相同的电源电压时，与图56中的电路相比，这样可以省电74%。ADA4432-1提供的高阶滤波功能可降低DAC过采样速率要求，从而进一步降低功耗。图57所示配置实现省电的主要来源是ADV7391的低驱动模式设置。与过采样要求(PLL关闭)及所需负载电流的降低相结合，此模式可以明显降低功耗。

有关低驱动模式的详情，请参阅ADV7391数据手册。

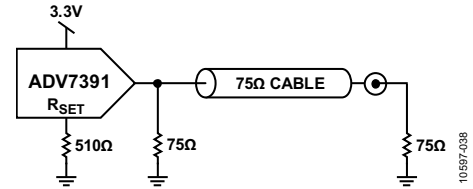


图56. 利用DAC直接驱动视频传输线路

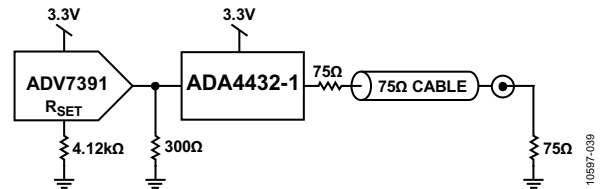
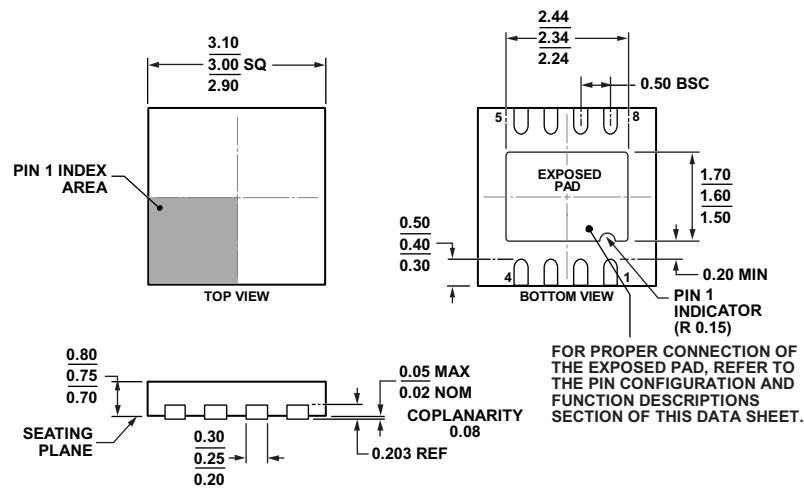


图57. 利用ADA4432-1驱动视频传输线路

外形尺寸



COMPLIANT TO JEDEC STANDARDS MO-229-WEED

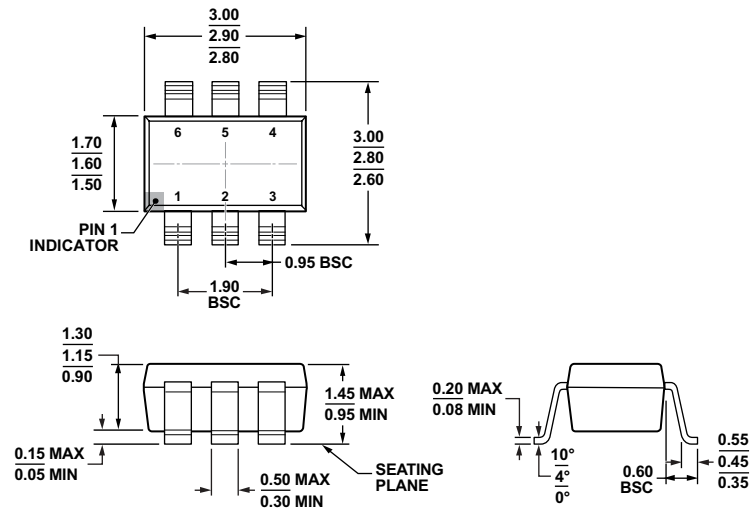
图58. 8引脚架构芯片级封装[LFCSP_WD]

3 mm x 3 mm, 超薄体, 双排引脚

(CP-8-11)

图示尺寸单位: mm

11-28-2012-C



COMPLIANT TO JEDEC STANDARDS MO-178-AB

图59. 6引脚小型晶体管封装[SOT-23]

(RJ-6)

图示尺寸单位: mm

12-16-2008-A

订购指南

型号 ^{1,2}	温度范围	封装描述	封装选项	标识	订购数量
ADA4432-1BRJZ-R2	−40°C至+125°C	6引脚小型晶体管封装[SOT-23]	RJ-6	322	250
ADA4432-1BRJZ-R7	−40°C至+125°C	6引脚小型晶体管封装[SOT-23]	RJ-6	322	3000
ADA4432-1WBRJZ-R7	−40°C至+125°C	6引脚小型晶体管封装[SOT-23]	RJ-6	323	3000
ADA4432-1BRJ-EBZ		SOT-23评估板			
ADA4432-1BCPZ-R2	−40°C至+125°C	8引脚引脚架构芯片级封装[LFCSP_WD]	CP-8-11	321	250
ADA4432-1BCPZ-R7	−40°C至+125°C	8引脚引脚架构芯片级封装[LFCSP_WD]	CP-8-11	321	1500
ADA4432-1WBCPZ-R7	−40°C至+125°C	8引脚引脚架构芯片级封装[LFCSP_WD]	CP-8-11	H33	1500
ADA4432-1BCP-EBZ		LFCSP_WD评估板			
ADA4433-1BCPZ-R2	−40°C至+125°C	8引脚引脚架构芯片级封装[LFCSP_WD]	CP-8-11	331	250
ADA4433-1BCPZ-R7	−40°C至+125°C	8引脚引脚架构芯片级封装[LFCSP_WD]	CP-8-11	331	1500
ADA4433-1WBCPZ-R2	−40°C至+125°C	8引脚引脚架构芯片级封装[LFCSP_WD]	CP-8-11	H2Z	250
ADA4433-1WBCPZ-R7	−40°C至+125°C	8引脚引脚架构芯片级封装[LFCSP_WD]	CP-8-11	H2Z	1500
ADA4433-1BCP-EBZ		评估板			

¹ Z = 符合RoHS标准的器件。
² W = 通过汽车应用认证。

汽车应用级产品

[ADA4432-1W](#)和[ADA4433-1](#)生产工艺受到严格控制，以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。

注释

注释

注释