

产品特性

三阶、低通视频滤波器

1 dB平坦度带宽：6 MHz

27 MHz抑制：27 dB

低静态电流：4.7 mA(典型值)

低掉电电流：24 μ A(典型值)

负载检测功能

SAG校正

允许在交流耦合输出中使用较小电容

低电源电压：2.5 V至3.6 V

电荷泵

利用单正电源提供负电源电压

允许无电容输出耦合，无直流偏置

轨到轨输出

高输入与输出隔离(禁用状态下)

89 dB(1 MHz)

小尺寸封装

3 mm \times 3 mm LFCSP

低封装高度：0.55 mm

宽工作温度范围：-40°C至+85°C

应用

便携式媒体播放器

便携式游戏机

蜂窝电话

数码相机

便携式DVD播放器

便携式摄像机

概述

ADA4431-1是一款完全集成的视频重构滤波器，集出色的视频特性与低功耗于一体，非常适合便携式视频滤波应用。该器件能够检测输出端是否存在视频负载；当负载断开时，可进入省电模式。

ADA4431-1采用低至2.5 V的单电源供电，同时提供要求最严苛的视频系统所需的动态范围。片上电荷泵提供虚拟负电源，可以将视频信号直流耦合，并将黑色电平设置为地电压，而同步信号则以地电压以下300 mV的电压通过。

引脚配置

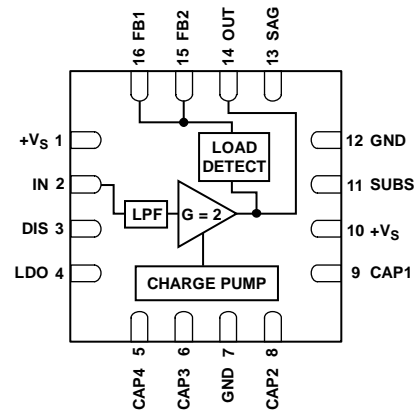


图1.

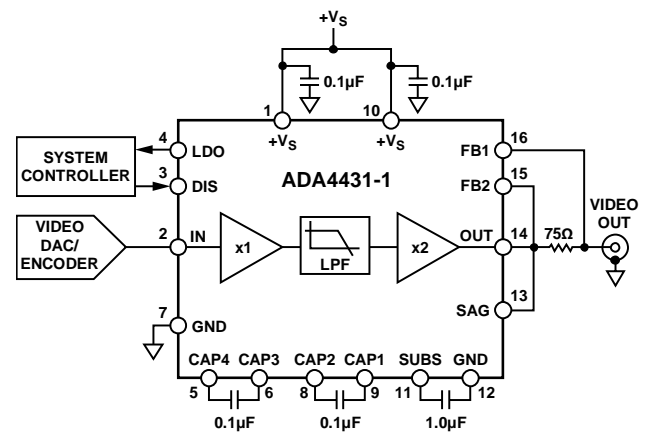


图2. 典型应用电路

电荷泵关闭时，ADA4431-1提供直流偏置，使同步端保持在地电压以上约100 mV。此外，该器件具有SAG校正特性，允许在提供交流耦合输出的应用中使用较小的电容。

ADA4431-1采用16引脚薄型LFCSP封装，工作温度范围为-40°C至+85°C工业温度范围。

Rev. 0

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.

One Technology Way, P.O. Box 9106, Norwood, MA 02062-9106, U.S.A.
Tel: 781.329.4700 www.analog.com
Fax: 781.461.3113 ©2007 Analog Devices, Inc. All rights reserved.

目录

产品特性	1	引脚配置和功能描述	6
应用	1	典型性能参数	7
引脚配置	1	工作原理	9
概述	1	概述	9
修订历史	2	电荷泵工作原理	9
技术规格	3	负载检测	9
绝对最大额定值	5	评估板	10
热阻	5	外形尺寸	12
最大功耗	5	订购指南	12
ESD警告	5		

修订历史

2007年8月—修订版0：初始版

技术规格

除非另有说明, $T_A = 25^\circ\text{C}$, $V_S = 3.0\text{ V}$, $V_{IN} = 1\text{ V p-p}$, $R_L = 150\ \Omega$, $\text{DIS} = 3.0\text{ V}$, 电荷泵开启。

表1.

参数	测试条件/注释	最小值	典型值	最大值	单位
电气规格					
静态电源电流					
正常模式	存在视频负载		4.7	7.2	mA
负载搜索模式	无视频负载		0.1		mA
禁用模式	$\text{DIS} = 0\text{ V}$		24		μA
禁用引脚电流	$\text{DIS} = 3.0\text{ V}$ (使能, 电荷泵开启)		3	6	μA
	$\text{DIS} = 0\text{ V}$ (禁用)		-17	-30	μA
电源电压范围		2.5		3.6	V
输入电压	受限于输出范围		1.3		V
输入电阻			10		$\text{M}\Omega$
输入电容			1		pF
输出电压范围			-0.8至+2.8		V
输出失调电压		-650	-600	-560	mV
电源抑制	$f = 100\text{ kHz}$, 折合到输出端	36	42		dB
通带增益		5.7	6.0	6.2	dB
输入至输出隔离—禁用	$f = 1\text{ MHz}$, $\text{DIS} = 0\text{ V}$		89		dB
滤波器特性					
-3 dB带宽		7.1	7.9	9.1	MHz
1 dB平坦度			6		MHz
带外抑制	$f = 27\text{ MHz}$	25	27		dB
差分增益	10步斜坡调制, 同步端为0 V		0.7		%
差分相位	10步斜坡调制, 同步端为0 V		0.3		度
线性输出电流			40		mA
群延迟偏差	$f = 100\text{ kHz}$ 至5 MHz		30		ns

ADA4431-1

除非另有说明, $T_A = 25^\circ\text{C}$, $V_S = 3.0\text{ V}$, $V_{IN} = 1\text{ V p-p}$, $R_L = 150\ \Omega$, DIS = 浮空, 电荷泵关闭。

表2.

参数	测试条件/注释	最小值	典型值	最大值	单位
电气规格					
静态电源电流					
正常模式	存在视频负载		1.6	2.2	mA
负载搜索模式	无视频负载		0.1		mA
禁用模式	DIS = 0 V		24		μA
禁用引脚电流	DIS = 0 V		-17	-30	μA
电源电压范围		2.5		3.6	V
输入电压	受限于输出范围		1.3		V
输入电阻			10		M Ω
输入电容			1		pF
输出电压范围			0至2.8		V
输出失调电压			0.1	0.2	V
电源抑制	f = 100 kHz, 折合到输出端	38	48		dB
通带增益		5.8	6.0	6.2	dB
输入至输出隔离—禁用	f = 1 MHz, DIS = 0 V		89		dB
滤波器特性					
-3 dB带宽		6.7	7.5	8.4	MHz
1 dB平坦度			6		MHz
带外抑制	f = 27 MHz	26	29		dB
差分增益	10步斜坡调制, 同步端为0 V		0.4		%
差分相位	10步斜坡调制, 同步端为0 V		0.3		度
线性输出电流			40		mA
群延迟偏差	f = 100 kHz至5 MHz		30		ns

绝对最大额定值

表3.

参数	额定值
电源电压	4.0V
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+85°C
引脚温度(焊接10秒)	300°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(包括裸露焊盘)焊接到高导热性2s2p电路板上, 如EIA/JESD 51-7所述。裸露焊盘与器件无电气连接。其通常焊接在PCB上与内部接地层进行热和电气连接的焊盘。

表4. 热阻

封装类型	θ_{JA}	单位
16引脚LFCSP-UQ (CP-16-12)	43	°C/W

最大功耗

ADA4431-1封装内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ADA4431-1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, 因而可能造成故障。

封装的功耗(P_D)为静态功耗与封装中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, 等于负载电流乘以器件内的相关压降。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} 。此外, 更多金属直接与封装引脚和裸露焊盘接触, 包括金属走线、通孔、地和电源层, 同样可降低 θ_{JA} 。

图3显示JEDEC标准4层板上16引脚LFCSP封装(43°C/W)最大安全功耗与环境温度之间的关系。

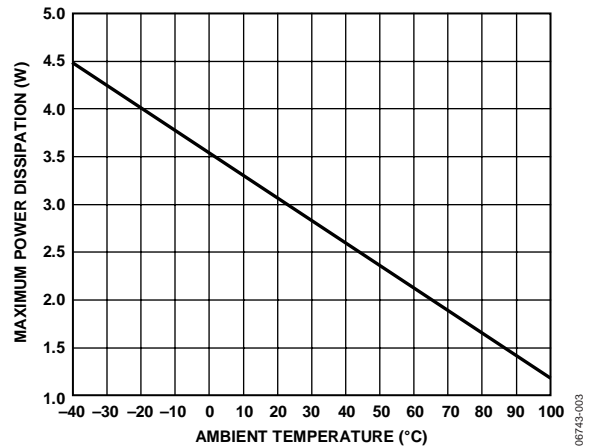


图3. 4层板最大功耗与温度的关系

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。

ADA4431-1

引脚配置和功能描述

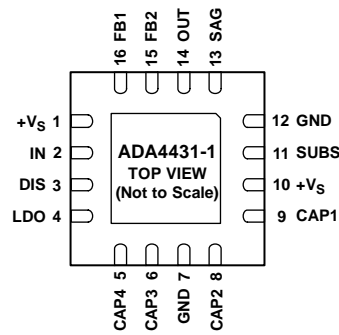


图4. 引脚配置

表5. 引脚功能描述

引脚编号	引脚名称	描述
1	+Vs	电源电压。
2	IN	视频输入。
3	DIS	禁用引脚。高电平 = 电荷泵开启，浮空 = 电荷泵关闭，低电平 = 禁用。
4	LDO	负载检测输出。高电平 = 存在视频负载。
5	CAP4	电容2，引脚2。
6	CAP3	电容2，引脚1。
7	GND	地。
8	CAP2	电容1，引脚2。
9	CAP1	电容1，引脚1。
10	+Vs	电源电压。
11	SUBS	基板电压引脚。通过一个1.0 μ F电容旁路至GND。
12	GND	地。
13	SAG	SAG反馈引脚。
14	OUT	视频输出。
15	FB2	负载检测反馈引脚2。连接至串联端接电阻的器件侧。
16	FB1	负载检测反馈引脚1。连接至串联端接电阻的负载侧。

典型性能参数

除非另有说明, $T_A = 25^\circ\text{C}$, $V_S = 3.0\text{V}$, $V_{IN} = 1\text{V p-p}$, $R_L = 150\ \Omega$ 。

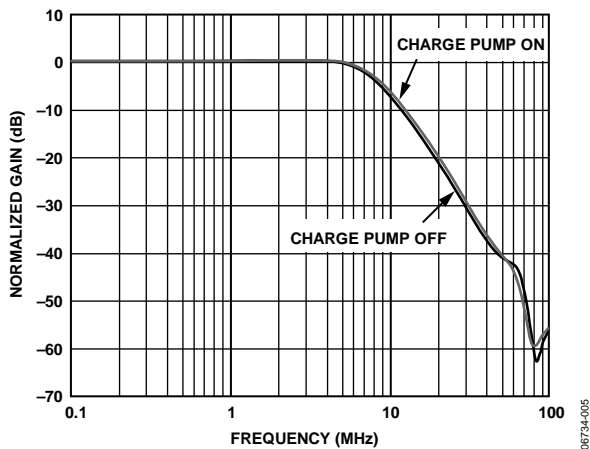


图5. 大信号频率响应

06734-005

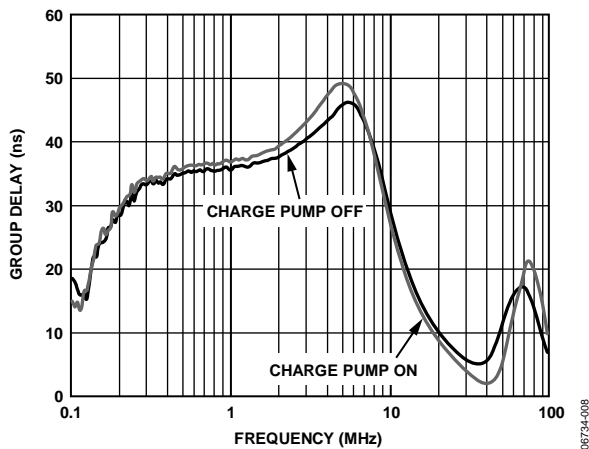


图8. 群延迟与频率的关系

06734-008

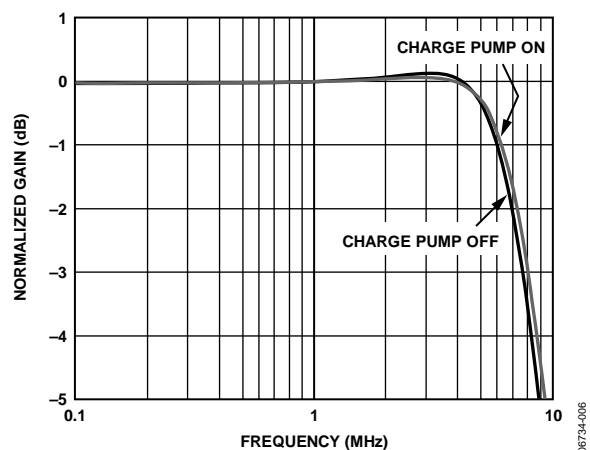


图6. 频率响应平坦度

06734-006

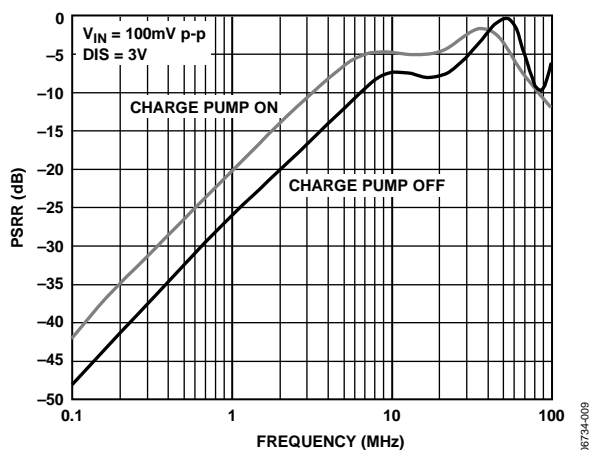


图9. PSRR与频率的关系

06734-009

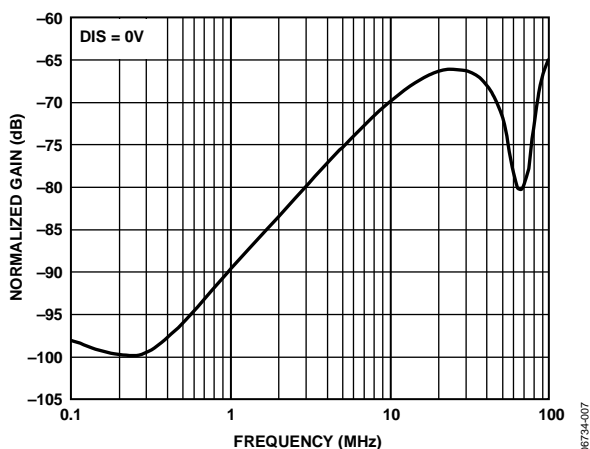


图7. 输入至输出隔离与频率的关系

06734-007

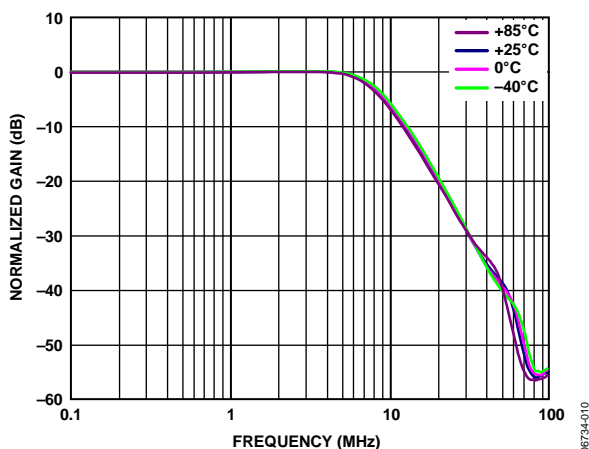


图10. 不同温度下的频率响应

06734-010

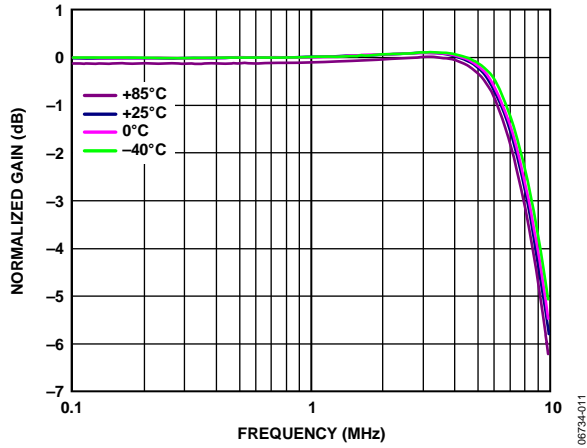


图11. 不同温度下的平坦度响应

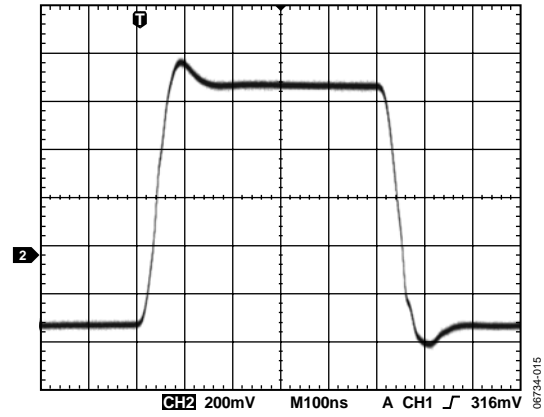


图14. 瞬态响应

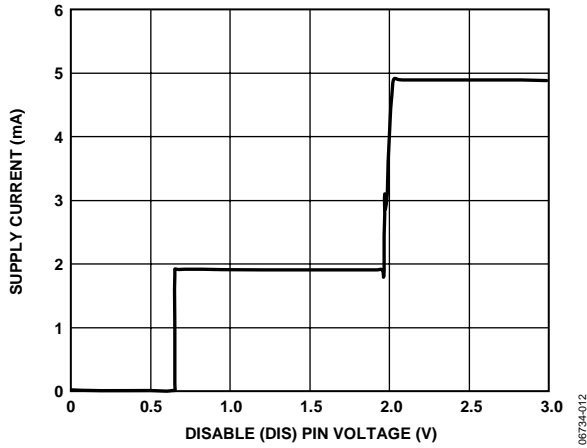


图12. 电源电流与禁用(DIS)引脚电压的关系

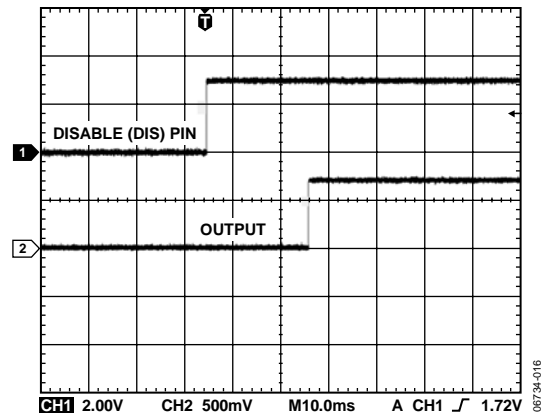


图15. 输出使能

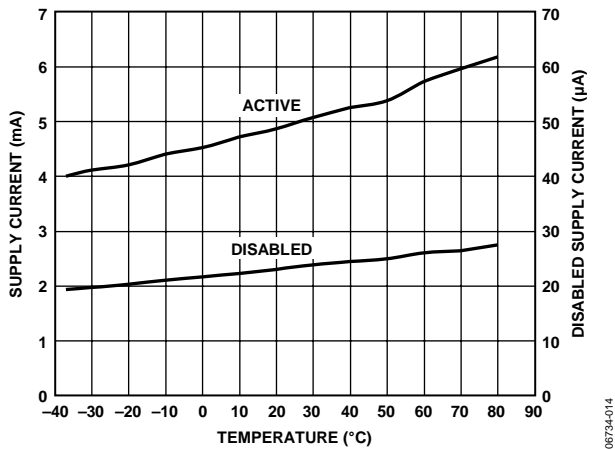


图13. 电源电流与温度的关系

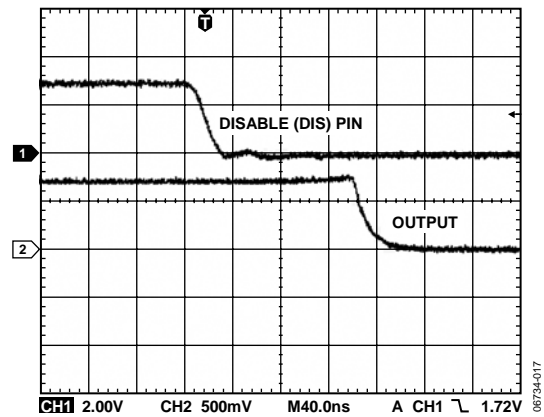


图16. 输出禁用

工作原理

概述

ADA4431-1无论是作为滤波器还是低功耗驱动器，都具有出色的性能，非常适合便携式视频应用。该器件通过三阶滤波达到出色性能，同时不影响功耗或器件尺寸。ADA4431-1可以采用低至2.5 V的单电源供电并提供视频输出，而静态电源电流仅为4.7 mA。

ADA4431-1还集成负载检测电路，通过外部75 Ω 后部端接电阻实现电流检测。无论是检测到无视频负载还是短路，ADA4431-1都将进入低功耗状态。在该状态下，器件功耗为0.1 mA，将继续监控负载电流，并在连接视频负载时自动上电。另外，ADA4431-1还可通过禁用引脚(DIS)关断。另一个外部引脚(LDO)输出负载检测状态(例如，输出至外部系统控制器)。存在视频负载时，该引脚为高电平(+V_S)；无视频负载或短路时则为低电平(0 V)。

ADA4431-1设计用于同时具备交流和直流耦合输入与输出的应用。其输出端的轨到轨缓冲器可在2.5 V单电源供电的情况下将2 V p-p视频信号驱动至两个双端接视频负载(每个150 Ω)。当SAG校正引脚直接连接输出端时，该器件增益为2，可补偿6 dB端接损耗(参见图17中的输出选项1)。使用SAG功能时，ADA4431-1的低频增益为2.5(约8 dB)，高频增益则为2(参见图17中的输出选项2)。使用SAG校正功能时，必须考虑到信号失调和电源电平，以确保没有裕量方面的问题。

ADA4431-1的输入范围包括地，输出范围则受输出器件的饱和和特性限制。当电压与正负供电轨相差数十mV，就会出现饱和。

ADA4431-1具有高输入阻抗和低输入电容特性，因此在一些低功耗应用中存在一定优势。在重构滤波器应用中，DAC可以置于其最低功耗模式，以便使用大值负载电阻。使用大值负载电阻并不影响ADA4431-1的频率响应。

电荷泵工作原理

片上电荷泵为输出驱动器创建虚拟负电源，允许对输出信号进行直流耦合，且黑色电平为0 V和同步端电压为-300 mV。一旦禁用引脚(DIS)拉高，电荷泵便使能。如果DIS保持浮空，或置于高阻抗状态，则ADA4431-1上电，但电荷泵禁用——这通常便是输出交流耦合的情况。当DIS驱动至0 V时，整个器件关断。

表6. 禁用(DIS)引脚功能总结

DIS引脚	设备状态	电荷泵状态
低电平	禁用	禁用
高电平	使能	使能
高阻态	使能	禁用

负载检测

负载检测特性提供了额外的系统电源管理选项，可将便携式设备的功耗保持在绝对最小值。ADA4431-1会监控输出负载的以下三种状况：正常负载、短路负载和开路负载。这些状况分别对应视频负载、音频负载和空载。ADA4431-1仅在视频负载情况下才会从0.1 mA上电至4.7 mA。单I/O引脚(LDO)以高电平(视频负载)或低电平(短路或开路负载)通知系统。获取该信息后，控制器将关断任何功耗敏感型视频处理模块，以达到显著的省电性能。ADA4431-1以自治方式工作，无需输入即可监控输出负载状况。

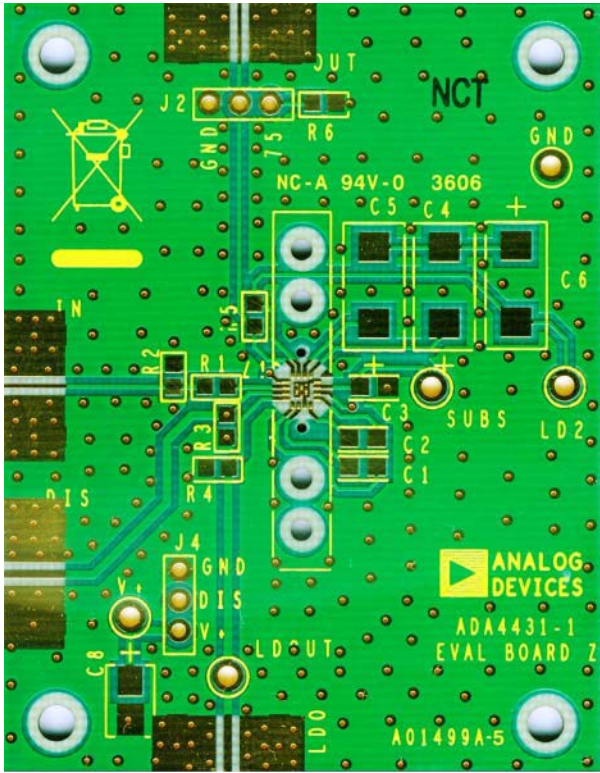


图18. 评估板—正面

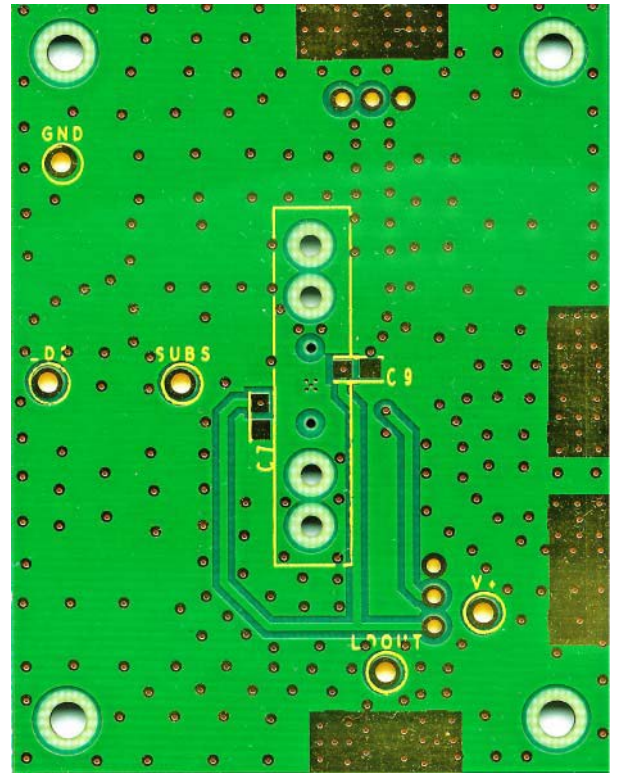
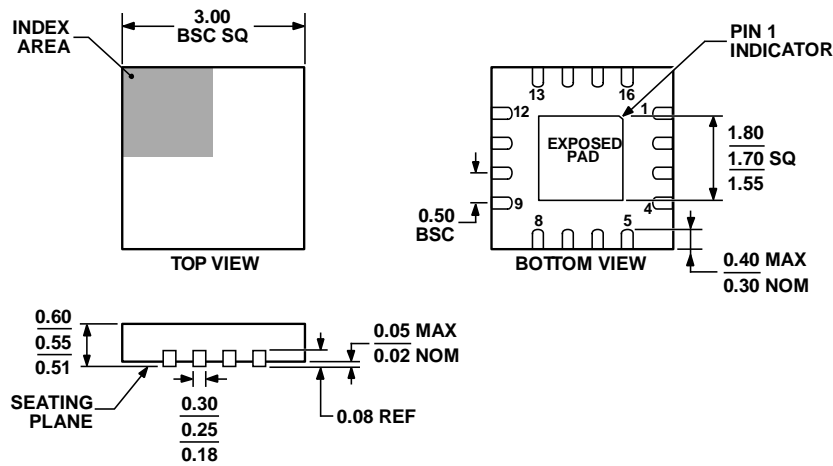


图19. 评估板—反面

ADA4431-1

外形尺寸



COMPLIANT TO JEDEC STANDARDS MO-248-UEED.

图20. 16引脚引线框芯片级封装[LFCSP_UQ]
3 mm × 3 mm超薄体
(CP-16-12)
图示尺寸单位: mm

053106-B

订购指南

型号	温度范围	封装描述	封装选项	标识	订购数量
ADA4431-1YCPZ-R2 ¹	-40°C至+85°C	16引脚LFCSP_UQ	CP-16-12	H12	250
ADA4431-1YCPZ-R7 ¹	-40°C至+85°C	16引脚LFCSP_UQ	CP-16-12	H12	3,000
ADA4431-1YCPZ-RL ¹	-40°C至+85°C	16引脚LFCSP_UQ	CP-16-12	H12	10,000

¹Z = 符合RoHS标准的器件。