

## 概述

MAX11501/MAX11502集成滤波器为标清视频信号提供三通道5阶滤波器，每个通道还包含+6dB输出缓冲器。这些视频滤波器特别适合在机顶盒、监控系统、数字视频录像机(DVR)、DVD播放器和个人视频录像机等应用中用作抗混叠滤波和DAC平滑滤波。

MAX11501/MAX11502视频输入提供透明钳位，可以采用交流或直流耦合输入，并允许与DAC输出直接耦合。5阶滤波器具有典型值为8.6MHz (MAX11501)和8.9MHz (MAX11502)的-3dB带宽，每通道提供平坦的通带响应(MAX11501)或+0.8dB峰值通带响应(MAX11502)。

每个通道包括一个输出缓冲器，能以+6dB增益为两路150Ω (75Ω背向端接)的标准视频负载提供2V<sub>P-P</sub>视频驱动。缓冲器可驱动交流或直流耦合负载，保证通过背向匹配电阻后的消隐电平小于1V。

MAX11501/MAX11502采用+5V单电源供电，工作于0°C至+85°C扩展商业级温度范围。器件提供小型8引脚SO封装。

## 应用

机顶盒接收机  
数字录像机(DVR)  
视频安全监控系统  
SDTV  
DVD播放器  
个人录像机  
视频点播

典型工作电路和引脚配置在数据资料的最后给出。

## 特性

- ◆ 用于标清视频的三通道5阶9MHz滤波器
- ◆ +6dB输出缓冲器
- ◆ 输入透明钳位
- ◆ 交流或直流耦合输入
- ◆ 交流或直流耦合输出
- ◆ 平坦的通带响应(MAX11501)
- ◆ 所有通道具有+0.8dB峰值通带响应(MAX11502)
- ◆ 输出具有12kV HBM ESD保护
- ◆ +5V单电源供电
- ◆ 小型8引脚SO封装

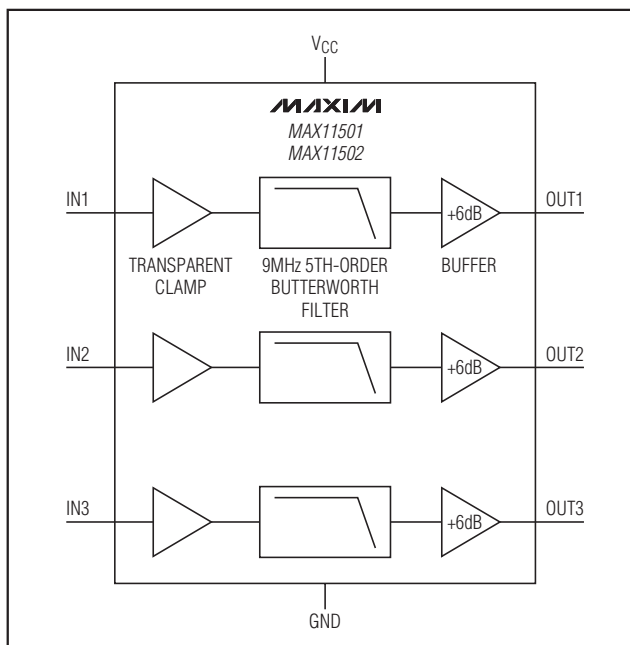
## 订购信息

PART	PIN-PACKAGE	FREQUENCY RESPONSE
MAX11501USA+	8 SO	Flat
MAX11502USA+	8 SO	HF Boost

+表示无铅封装。

注：所有器件工作在0°C至+85°C温度范围。

## 方框图



# 三通道、标清视频滤波器

MAX11501/MAX11502

## ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V<sub>CC</sub> to GND .....-0.3V to +6V  
 All other pins to GND ...-0.3V to the lower of (V<sub>CC</sub> + 0.3V) and +6V  
 Continuous Power Dissipation (T<sub>A</sub> = +70°C)  
 8-Pin SO (derate 5.9mW/°C above +70°C)..... 470mW  
 Maximum Current into any Pin Except V<sub>CC</sub> and GND.....±50mA

Operating Temperature Range  
 MAX1150\_USA+ .....0°C to +85°C  
 Storage Temperature Range .....-65°C to +150°C  
 Lead temperature (soldering, 10s) .....+300°C  
 Junction Temperature .....+150°C

*Stresses beyond those listed under "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated in the operational sections of the specifications is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.*

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(V<sub>CC</sub> = +5V, R<sub>LOAD</sub> = 150Ω to GND, C<sub>IN</sub> = 0.1μF, T<sub>A</sub> = 0°C to +85°C, frequency response is relative to 100kHz, unless otherwise noted.)

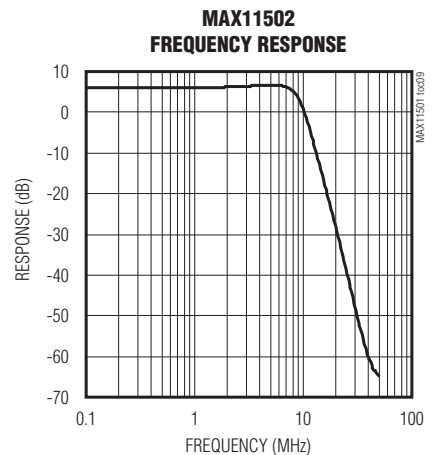
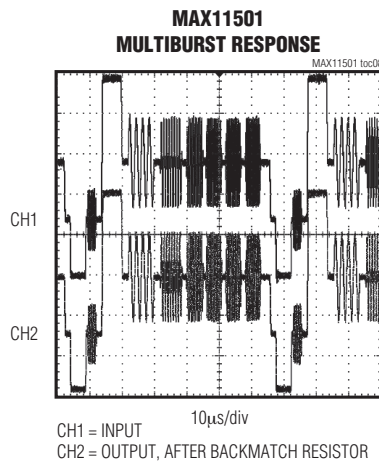
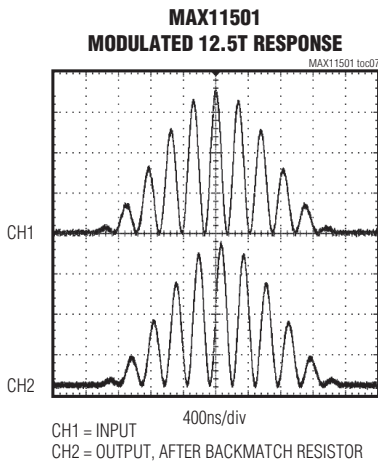
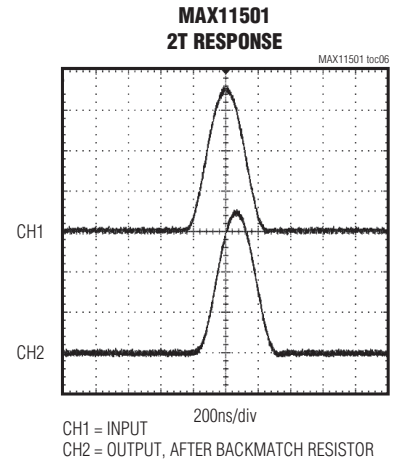
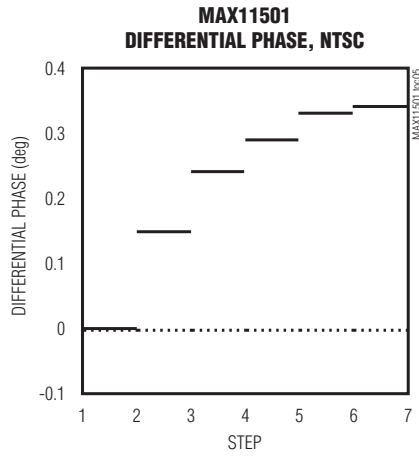
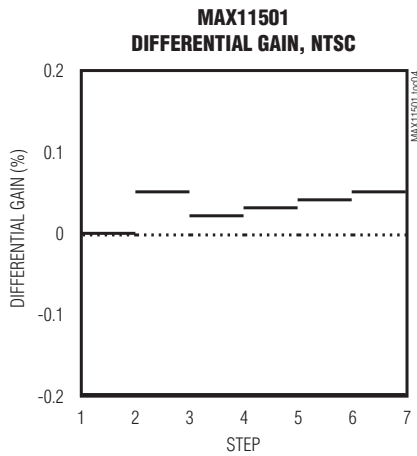
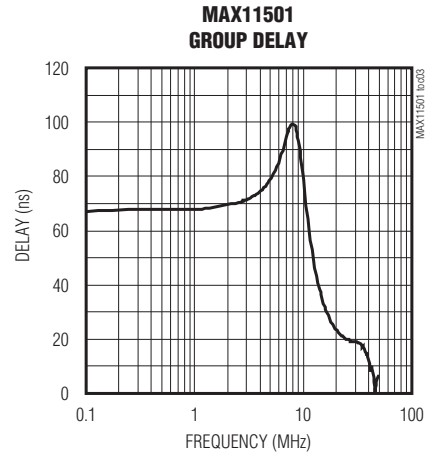
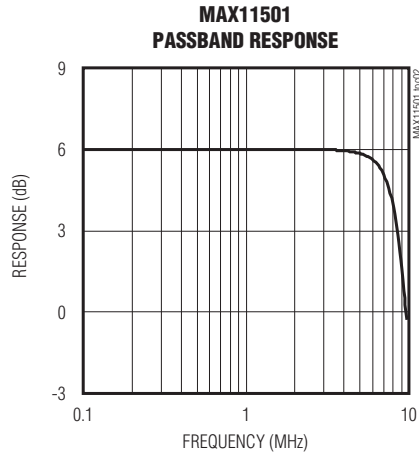
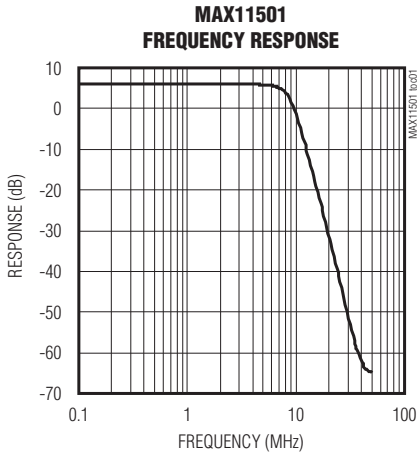
PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
-1dB Bandwidth	f <sub>1dB</sub>	MAX11501	4.5	7.2		MHz
		MAX11502	5	7.8		
-3dB Bandwidth	f <sub>3dB</sub>	MAX11501		8.6		MHz
		MAX11502		8.9		
Stopband Attenuation	A <sub>SB</sub>	MAX11501, f = 27MHz		50		dB
		MAX11502, f = 27MHz		48		
Low-Frequency Gain	A <sub>V</sub>		5.8	6.0	6.2	dB
Low-Frequency Gain Match	A <sub>V(MATCH)</sub>			0.02		dB
Input Voltage Range	V <sub>IN</sub>	Referenced to GND if DC-coupled		1.4		V
Differential Gain	dG	All channels		0.1		%
Differential Phase	dφ	All channels		0.3		Degrees
Total Harmonic Distortion	THD	V <sub>OUT</sub> = 1.8V <sub>P-P</sub> , f = 1MHz (all channels)		0.1		%
Channel-to-Channel Crosstalk	X <sub>TALK</sub>	f = 1MHz		-80		dB
Signal-to-Noise Ratio	SNR	NTC-7 weighting, 100kHz, 4.2MHz		80		dB
Propagation Delay	t <sub>PD</sub>	f = 4.5MHz		76		ns
Supply Voltage Range	V <sub>DD</sub>		4.75	5	5.25	V
Supply Current	I <sub>CC</sub>	No load		18	26	mA
Power-Supply Rejection Ratio	PSRR	DC (all channels)		60		dB

# 三通道、标清视频滤波器

典型工作特性

( $V_{CC} = 5V$ ,  $R_L = 150\Omega$  to GND, output DC-coupled,  $T_A = +25^\circ C$ .)

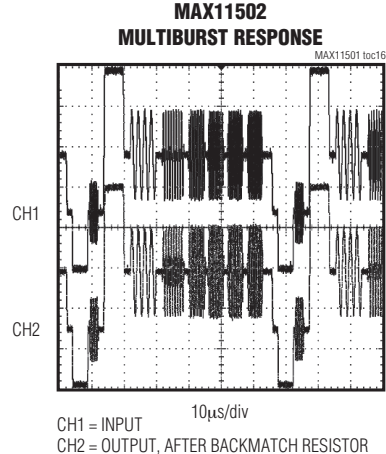
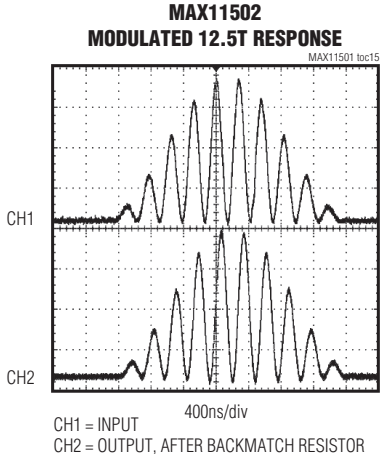
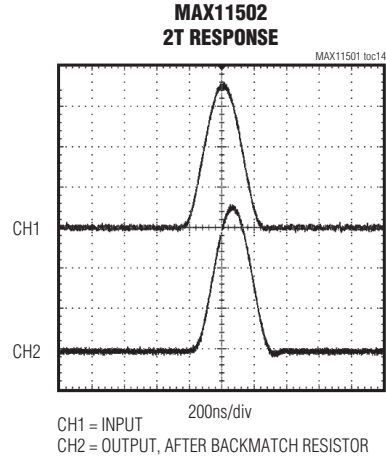
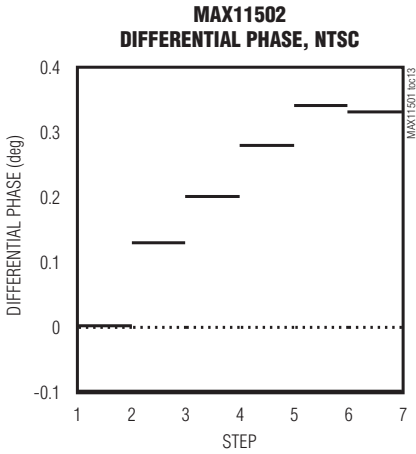
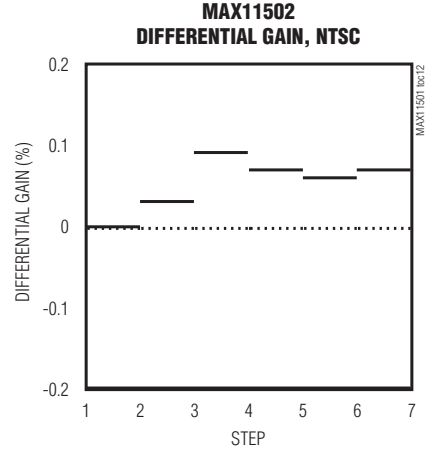
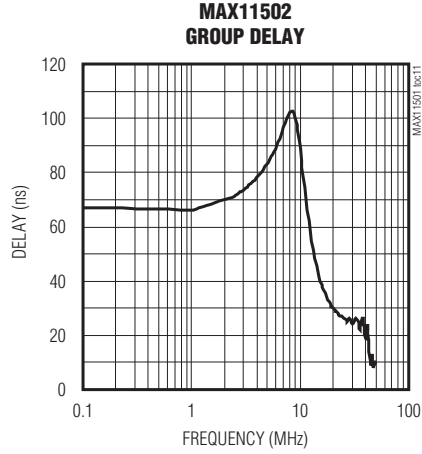
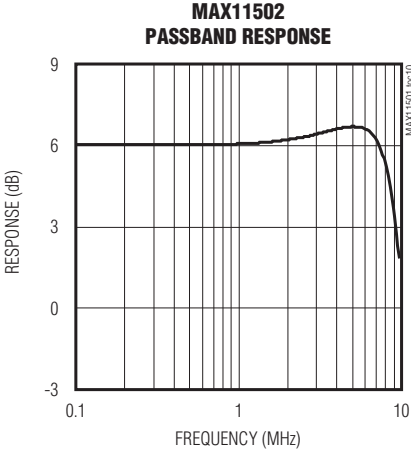
MAX11501/MAX11502



# 三通道、标清视频滤波器

典型工作特性(续)

( $V_{CC} = 5V$ ,  $R_L = 150\Omega$  to GND, output DC-coupled,  $T_A = +25^\circ C$ .)



## 三通道、标清视频滤波器

### 引脚说明

引脚	名称	功能
1	IN1	视频输入通道1。
2	IN2	视频输入通道2。
3	IN3	视频输入通道3。
4	VCC	电源。
5	GND	地。
6	OUT3	视频输出通道3。
7	OUT2	视频输出通道2。
8	OUT1	视频输出通道1。

### 详细说明

MAX11501/MAX11502每个通道包含输入透明钳位、8.6MHz (MAX11501)或8.9MHz (MAX11502) 5阶低通滤波器和一个增益为2的输出放大器(见典型工作电路)。MAX11501具有

平坦的通带响应；MAX11502的所有通道在5MHz处具有+0.8dB的高频提升，有助于补偿系统的衰减特性。通带内，每个通道为信号提供2倍增益，并增加了280mV的偏置。

$$V_{OUT} = (2 \times V_{IN}) + 0.28V$$

图1和2给出了典型的电压波形。

### 输入

#### 透明钳位

所有输入均提供透明钳位，允许交流或直流两种输入耦合。输入信号高于地电位时，钳位电路不工作，提供真正的直流耦合输入。信号低于地电位时，如交流耦合，内部钳位将同步头置于略低于地电平的位置。

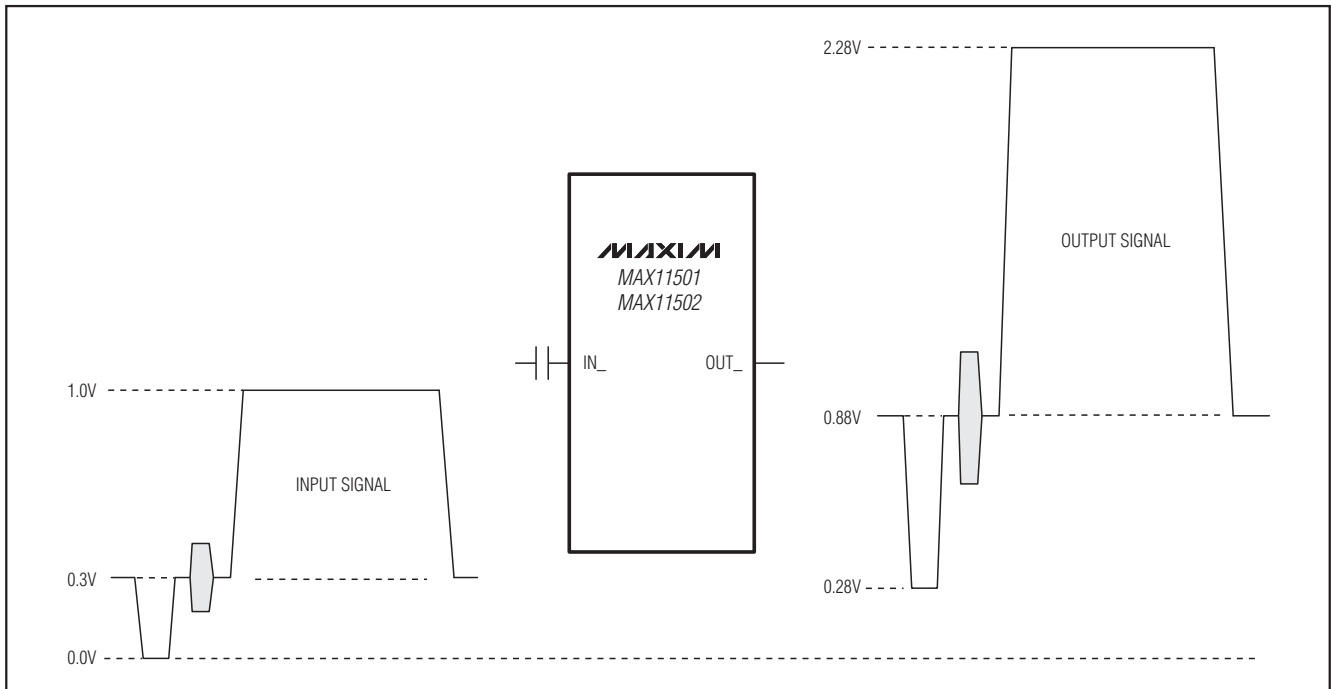


图1. 典型交流耦合信号

## 三通道、标清视频滤波器

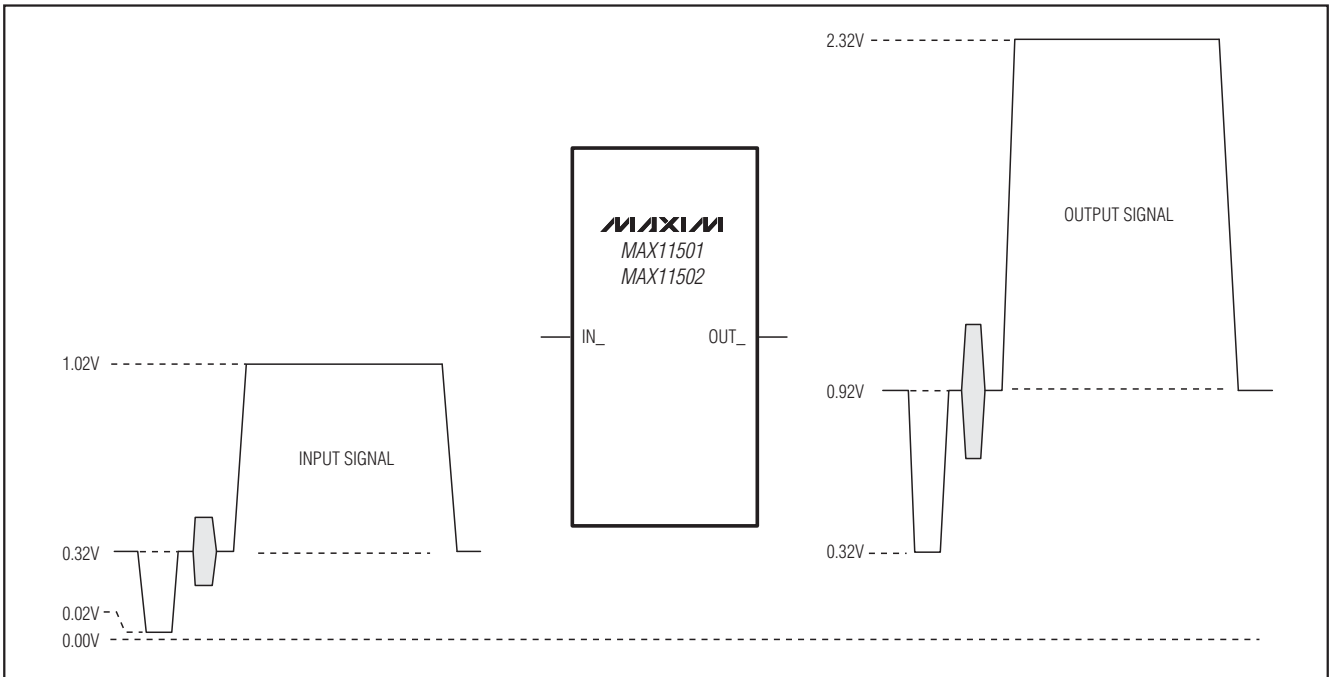


图2. 典型直流耦合信号

### 输入耦合

选择交流或直流耦合输入取决于视频信号源。很多DAC提供电流输出，并通过一个电阻端接至地，对于这种DAC输出可以方便地直流耦合至MAX11501/MAX11502。如果视频信号的直流电平不确定或在MAX11501/MAX11502设定的输入范围以外时，需采用交流耦合，如SCART或V<sub>CC</sub>端接DAC输出。

### 直流耦合输入

如果输入为直流耦合，输入电压必须保持在零电位以上，但不能超过最大输入电压1.4V（典型值）。

### 交流耦合输入

如果输入为交流耦合，透明钳位电路使能，将信号的最低点建立在地电位。这种方式非常适合单极性信号，如带有或不带同步脉冲的Y、R、G或B（图3）。

对于双极性信号，如Pb和Pr，将交流耦合输入偏置在固定的直流电平，典型值为0.59V，以保证透明钳位处于关闭状态。图4给出了一个适当的网络架构，利用下式计算偏置电平：

$$V_B = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \times (V_{CC} - (I_L \times R_1))$$

其中，I<sub>L</sub>为输入漏电流（典型值0.5μA）。

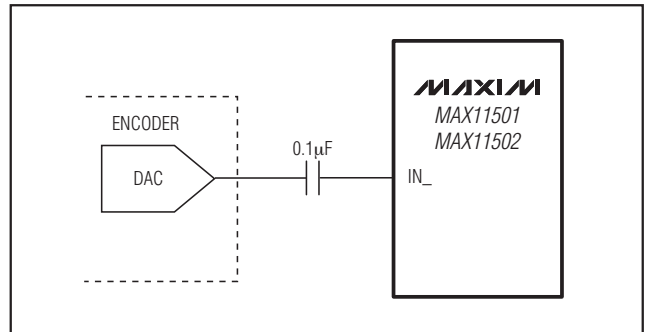


图3. 用于单极性信号(Y、R、G、B)的简单交流耦合

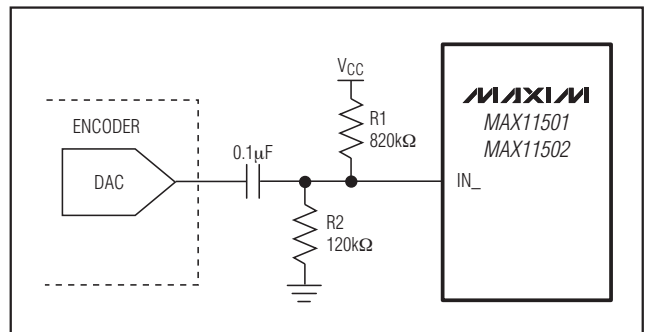


图4. 用于双极性信号(Pb、Pr)的交流耦合

## 三通道、标清视频滤波器

### 标清滤波器

MAX11501/MAX11502滤波器经过优化设计，具有平坦(MAX11501)或高频提升(MAX11502)的通带以及较高的阻带衰减。选定的滤波器参数能以极低的过冲提供优异的时域响应特性。典型值为8.6MHz(MAX11501)和8.9MHz(MAX11502)的-3dB带宽确保通带内衰减最小，同时在27MHz频点提供典型值为-50dB(MAX11501)和-48dB(MAX11502)的衰减。

### 输出缓冲

MAX11501/MAX11502的输出缓冲器具有+6dB增益。典型负载(图5(a))为一个75Ω背向匹配电阻、一个可选的220μF或更大的交流耦合电容、一根传输线以及一个75Ω端接电阻。MAX11501/MAX11502对信号进行钳位，使端接电阻上的消隐电平低于1V。从而在无需昂贵的交流耦合电容的情况下即可直接驱动视频负载，满足数字TV标准。MAX11501/MAX11502的每路输出驱动两个并联负载时(图5(b))，必须考虑散热(见结温计算部分)。

### 应用信息

#### 输出配置

MAX11501/MAX11502输出可以设置为直流或交流耦合。输出采用交流耦合时，所选择的耦合电容需确保通过视频信号的最低频率分量，并将线性延时失真保持在所要求容限内。电容值是输入泄漏和被驱动电路的阻抗的函数。MAX11501/MAX11502可以很容易地驱动工业上常用的220μF或更大的耦合电容。如果任何一路输出或全部输出需要驱动2个并联负载，请参考结温计算部分。

MAX11501/MAX11502输出具有完备的对地短路保护功能。该短路保护电路将每路输出电流限制在80mA(典型值)以内。同时出现一路以上的对地输出短路时，将会超出封装的最大散热能力。

#### 结温计算

管芯温度是静态功耗和输出驱动器功耗的函数，利用下式计算功耗 $P_D$ ：

$$P_D = P_{DS} + P_{DO1} + P_{DO2} + P_{DO3}$$

其中， $P_{DS}$ 是管芯的静态功耗，由下式给出：

$$P_{DS} = V_{CC} \times I_{CC}$$

其中， $P_{DO_n}$ 为第n级驱动电路的功耗，由下式给出：

$$P_{DO_n} = \frac{(V_{CC} - V_{ORMSn}) \times V_{ORMSn}}{R_{Ln}}$$

其中， $V_{ORMSn}$ 为RMS输出电压， $R_{Ln}$ 为负载电阻。

下面是一个计算结温的例子，进行以下假设：

- 1) 视频标准 = 525/60/2:1。
- 2) 视频格式 = RGB，所有通道带有同步。
- 3) 图片内容 = 100%白电平。
- 4) 输入信号为交流耦合。
- 5) 输出信号为直流耦合。
- 6)  $V_{CC} = 5.0V$ 。
- 7)  $I_{CC} = 26mA$ 。

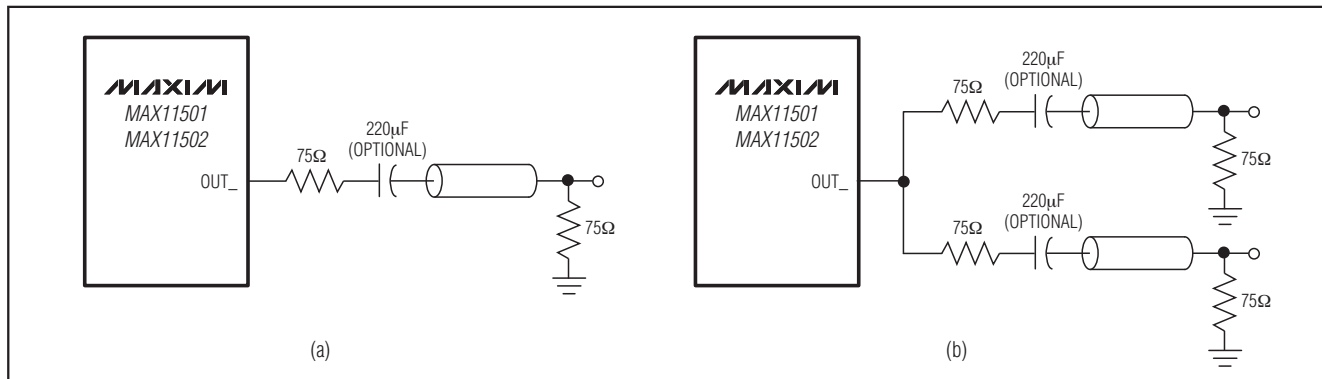


图5. 典型输出负载

## 三通道、标清视频滤波器

同步头为280mV，白电平峰值为2.28V。每个输出的RMS电压近似为1.88V（峰-峰电压的80%，加上偏置电压），由此得出：

$$P_{DS} = 5 \times 0.026 = 0.13W$$

$$P_{DOn} = \frac{(5 - 1.88) \times 1.88}{75} = 0.078W$$

以及

$$P_D = 0.13 + 0.078 + 0.078 + 0.078 = 0.364W$$

结温由下式给出：

$$T_J = T_A + (R_{\theta JA} \times P_D)$$

其中， $T_J$ 为结温、 $T_A$ 为环境温度(假设为+70°C)、 $R_{\theta JA}$ 为结到环境的热阻。

从数据资料的 *Absolute Maximum Ratings* 部分可知，温度高于+70°C时降额系数为5.9mW/°C。 $R_{\theta JA} = 1/(\text{降额系数}) = 1/(5.9\text{mW}/^\circ\text{C}) = 170^\circ\text{C}/\text{W}$  (降额和最大功耗基于最小PCB覆铜面积，表示最差条件下的情况)。

故：

$$T_J = 70 + (170 \times 0.364) = +132^\circ\text{C}$$

该示例中，管芯温度低于所允许的绝对最大温度。正常情况下，不太可能达到最大管芯温度，然而考虑到 $V_{CC}$ 、 $R_L$ 以及输入电压的容差，并且在环境温度很高的情况下，可能会达到最大管芯温度。

将上述示例中的条件改变为每路输出驱动一个视频负载，可得：

$$T_J = +112^\circ\text{C}$$

### PCB布局建议

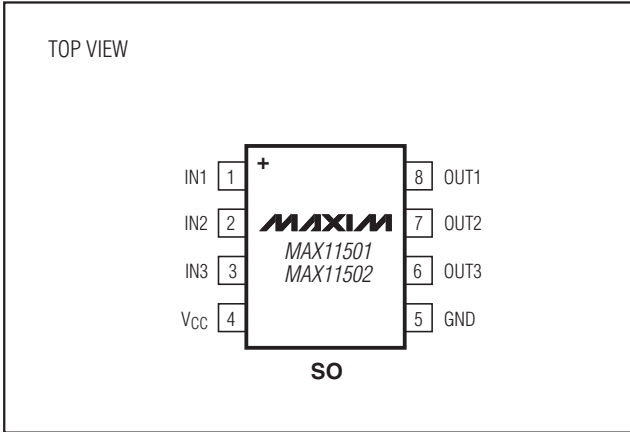
为了改善散热，将电源线和地线连接到较大的覆铜区域。通过0.1 $\mu\text{F}$ 电容和1.0 $\mu\text{F}$ 电容将 $V_{CC}$ 旁路至GND，推荐使用低电感的表贴电容。对视频信号进行合理布线，以避免相互之间的耦合。如果输入采用交流耦合，电容须尽量靠近器件放置，保持引线尽可能短，以降低寄生电容和电感。关于推荐的PCB布局，请参考MAX11501/MAX11502评估板的数据资料。



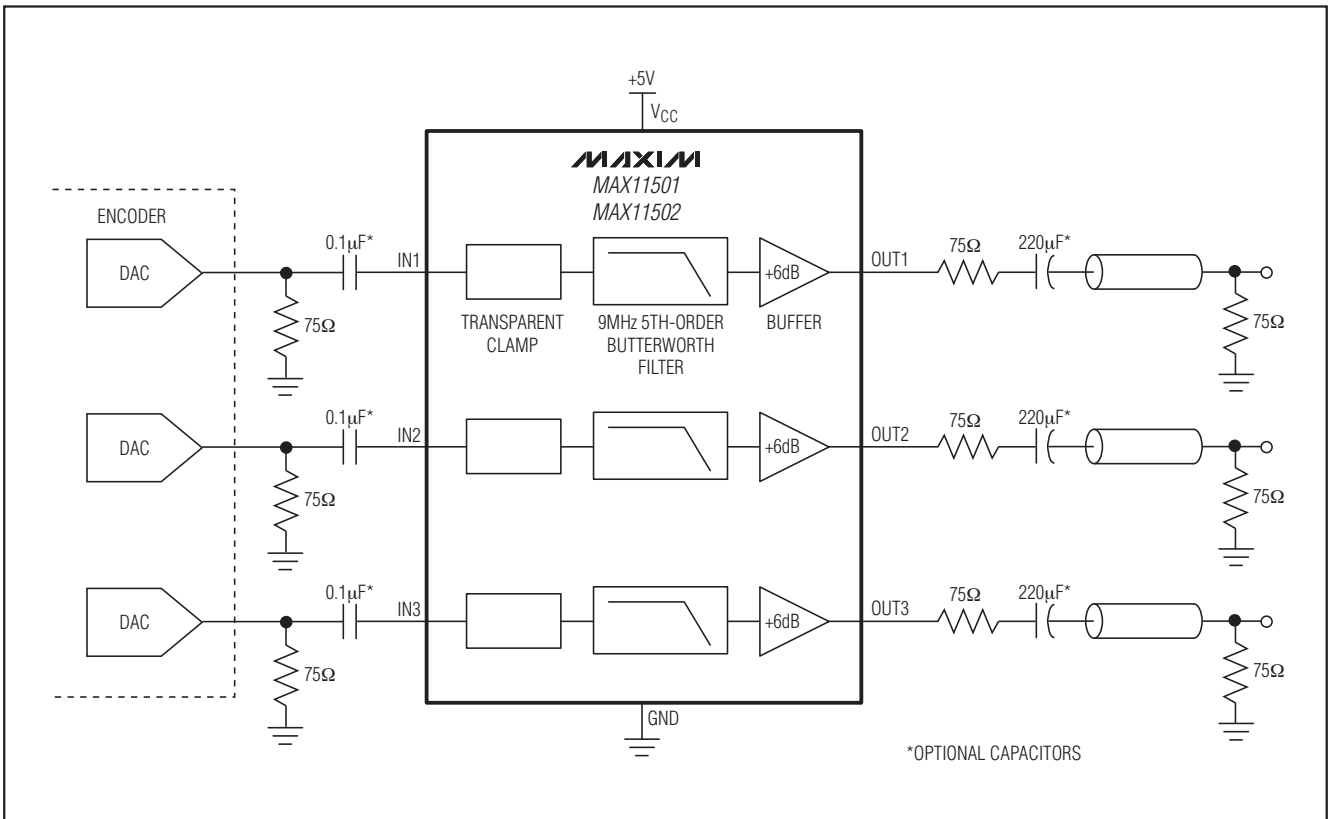
# 三通道、标清视频滤波器

MAX11501/MAX11502

## 引脚配置



## 典型工作电路



# 三通道、标清视频滤波器

MAX11501/MAX11502

## 封装信息

(本数据资料提供的封装图可能不是最近的规格，如需最近的封装外形信息，请查询 [www.maxim-ic.com.cn/packages](http://www.maxim-ic.com.cn/packages).)

封装类型	封装编码	文档编号
8 SO	S8+2	<b>21-0041</b>

# 三通道、标清视频滤波器

修订历史

修订次数	修订日期	说明	修改页
0	12/07	最初版本。	—
1	4/08	更新方框图。	1

MAX11501/MAX11502

## Maxim北京办事处

北京 8328信箱 邮政编码 100083

免费电话：800 810 0310

电话：010-6211 5199

传真：010-6211 5299

Maxim不对Maxim产品以外的任何电路使用负责，也不提供其专利许可。Maxim保留在任何时间、没有任何通报的前提下修改产品资料和规格的权利。

**Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600** \_\_\_\_\_ 11