

## 4チャンネル、ビデオ再生フィルタ

## 概要

MAX7445は、4チャンネルのバッファ付ビデオ再生フィルタで、ビデオのアンチエイリアスやDAC出力の平滑を行うアプリケーション、またはデジタルデータストリームからアナログビデオを再生する場合に最適です。後者にはケーブル/衛星/地上波のセットトップボックスやDVDプレーヤ、ハードディスクレコーダ(HDR)、パーソナルビデオレコーダ(PVR)などがあります。MAX7445は+5Vの単一電源で動作し、27MHzで43dBの阻止帯域減衰特性を備え、5MHzまでの平坦な通過帯域を実現することができます。このため、このデバイスはNTSCやPAL、標準解像度デジタルTV(SDTV)ビデオシステム用として最適です。各出力は、2系統の標準150Ωビデオ負荷を駆動することができます。

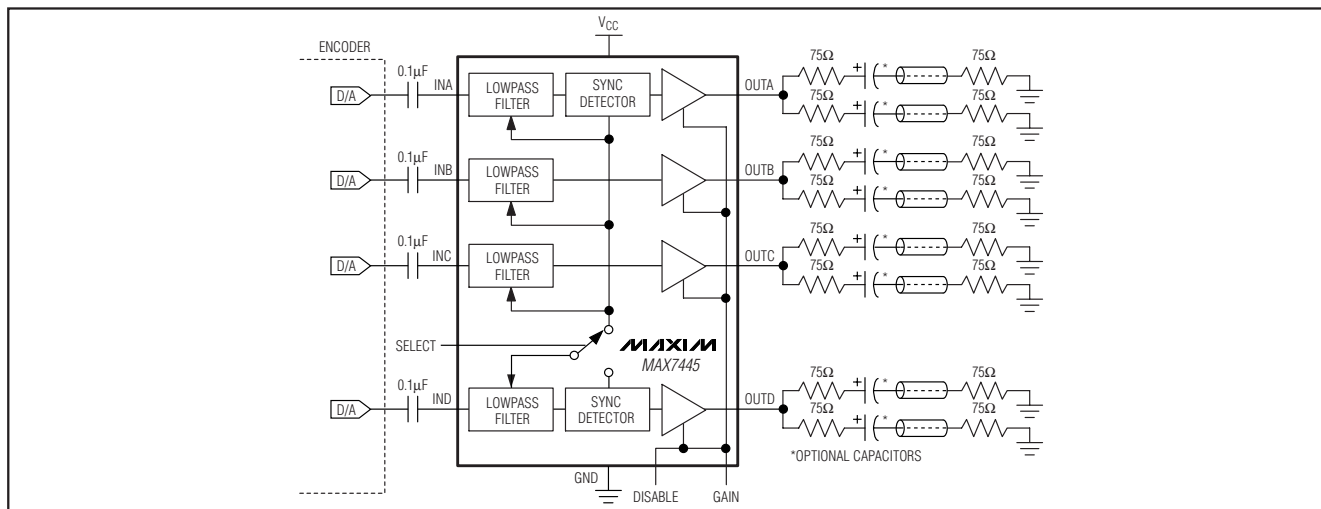
MAX7445には、3種類の動作モードがあります。モード1では、CVBSとRGBのビデオ信号が処理できます。モード2では、CVBS、Y、Cの各信号とともに、もう一つ、非同期CVBSビデオ信号も処理します。モード3では、RGBとCVBS(非同期)のビデオ信号が処理できます。外付けピンから、ビデオバッファの利得を+6dB、+9.5dB、+12dBのいずれかに設定し、1V以下のビデオエンコーダDAC出力信号に対応することができます。高周波ブースト回路は、阻止帯域を劣化させずに+1.2dBの利得を増加させる画像シャープネスを提供します。出力ビデオドライバは、外付けピンでディセーブルすることができます。

MAX7445はエクスポーズドパッド付きの14ピンTSSOPパッケージで提供され、-40°C~+85°Cの拡張温度範囲での動作が保証されています。

## アプリケーション

セットトップボックス/HDR      DVDプレーヤ  
ゲームコンソール                  デジタルVCR  
デスクトップビデオエディタ

## ファンクションダイアグラム



## 特長

- ◆ CVBS、RGB、Y/Cの各種ビデオ信号に対応した4チャンネルフィルタとバッファ
- ◆ NTSC、PAL、インタレースSDTVのビデオ信号に最適なフィルタ応答
- ◆ 阻止帯域減衰：43dB(typ)(27MHzにて)
- ◆ 通過帯域リップル：±0.75dB(max)(5MHzまで)
- ◆ ケーブル上のブランキングレベル電圧：1V以下
- ◆ 各チャンネルが2つの150Ωビデオ負荷を駆動
- ◆ 単一電源電圧：+5V
- ◆ 選択可能な利得：+6dB、+9.5dB、+12dB
- ◆ 小型14ピンTSSOPパッケージ

## 型番

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE
MAX7445EUD	-40°C to +85°C	14 TSSOP-EP*

\*EP：エクスポーズドパッド

ピン配置はデータシートの最後に記載されています。

# 4チャンネル、ビデオ再生フィルタ

## ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V<sub>CC</sub> to GND .....+6V  
 All Other Pins to GND .....-0.3V to (V<sub>CC</sub> + 0.3V)  
 Maximum Current into Any Pin Except V<sub>CC</sub> and GND .....±50mA  
 Continuous Power Dissipation (T<sub>A</sub> = +70°C)  
   TSSOP-EP (derate 20.8mW/°C above +70°C).....1667mW

Operating Temperature Range .....-40°C to +85°C  
 Storage Temperature Range .....-65°C to +150°C  
 Junction Temperature .....+150°C  
 Lead Temperature (soldering, 10s) .....+300°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 ±5%, C<sub>L</sub> = 0 to 20pF, R<sub>L</sub> = 75Ω to GND for DC-coupled load, R<sub>L</sub> = 75Ω to V<sub>CC</sub> / 2 for AC-coupled load, C<sub>INL</sub> = 0.1μF, GAIN = GND (+6dB) or V<sub>CC</sub> (+9.5dB), T<sub>A</sub> = T<sub>MIN</sub> to T<sub>MAX</sub>, unless otherwise noted. Typical values are at V<sub>CC</sub> = +5V, T<sub>A</sub> = +25°C.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Passband Response		f = 100kHz to 5MHz, relative to 100kHz	Channel without boost (see Table 2)	-0.75	+0.15	+0.75	dB
			Channel with boost (see Table 2)	+0.9	+1.2	+1.5	
Stopband Attenuation	A <sub>SB</sub>	f ≥ 27MHz		39	43		dB
Differential Gain	dG	5-step modulated staircase	Gain = +6dB, +9.5dB		0.15	0.50	%
			Gain = +12dB		0.25	0.90	
Differential Phase	dθ	5-step modulated staircase	Gain = +6dB, +9.5dB		0.15	0.50	Degrees
			Gain = +12dB		0.15	0.60	
Signal-to-Noise Ratio	SNR	Peak signal (2V <sub>p-p</sub> ) to RMS noise, f = 100Hz to 50MHz	Gain = +6dB, +9.5dB, +12dB	69	75		dB
Group Delay Deviation	Δt <sub>g</sub>	Deviation from 100kHz to 4.1MHz	Channel without boost (see Table 2)		11	20	ns
			Channel with boost (see Table 2)		17	30	
Line-Time Distortion	H <sub>DIST</sub>	18μs, 100 IRE bar				0.3	%
Field-Time Distortion	V <sub>DIST</sub>	130 lines, 18μs, 100 IRE bar				0.5	%
Clamp Settling Time	t <sub>CLAMP</sub>	To ±1%				100	Lines
Output DC Clamp Level		SELECT = GND	Channel A	0.6	0.9	1.1	V
			Channels B, C, D	1.1	1.5	1.8	
		SELECT = V <sub>CC</sub>	Channels A, B, D	0.6	0.9	1.1	
			Channel C	1.25	1.6	1.95	
		SELECT = floating	Channels A, D	0.6	0.9	1.1	
			Channels B, C	1.1	1.5	1.8	
Low-Frequency Gain Accuracy	A <sub>v</sub>	f = 100kHz, relative to a gain of +6dB		-3		+3	%
Low-Frequency Gain Matching	A <sub>v(MATCH)</sub>	Low-frequency channel-to-channel matching, f = 100kHz				4	%

# 4チャンネル、ビデオ再生フィルタ

MAX7445

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

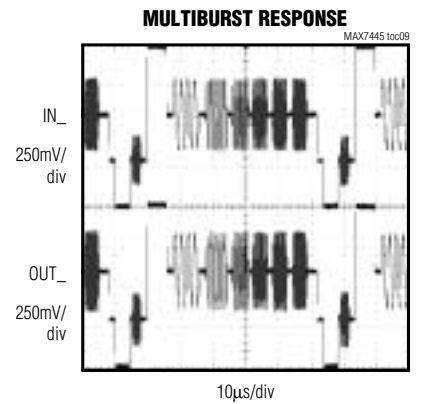
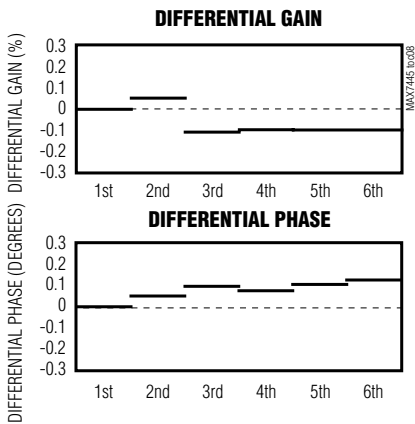
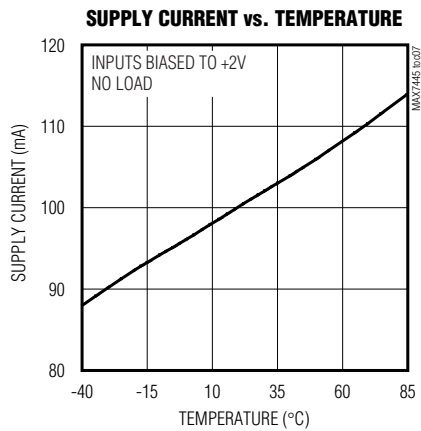
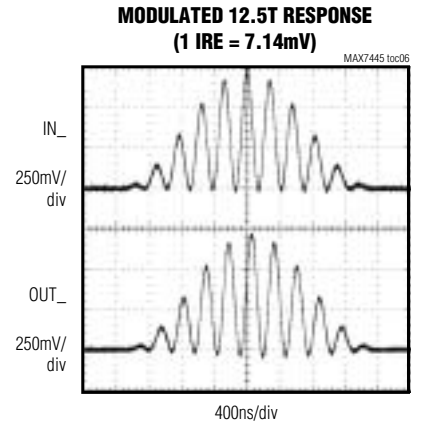
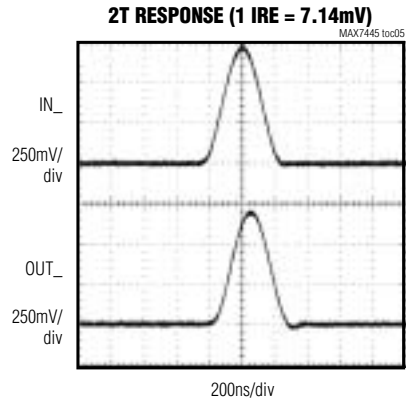
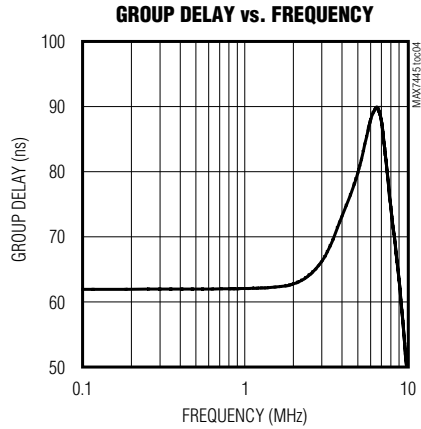
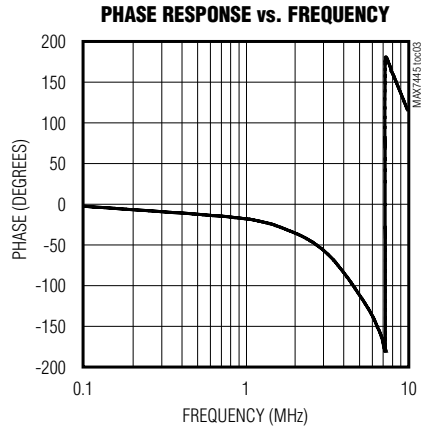
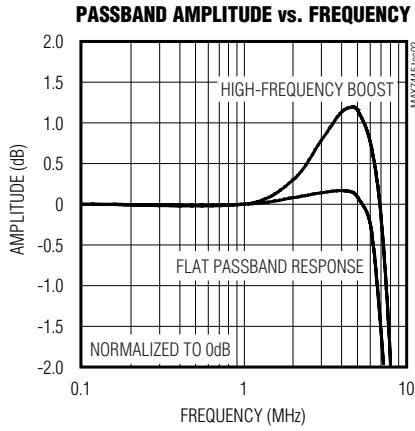
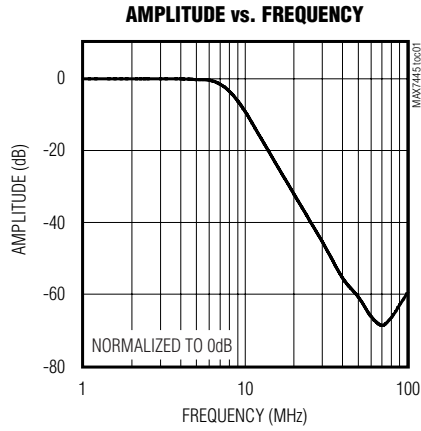
( $V_{CC} = +5V \pm 5\%$ ,  $C_L = 0$  to  $20pF$ ,  $R_L = 75\Omega$  to GND for DC-coupled load,  $R_L = 75\Omega$  to  $V_{CC} / 2$  for AC-coupled load,  $C_{IN\_} = 0.1\mu F$ , GAIN = GND (+6dB) or  $V_{CC}$  (+9.5dB),  $T_A = T_{MIN}$  to  $T_{MAX}$ , unless otherwise noted. Typical values are at  $V_{CC} = +5V$ ,  $T_A = +25^\circ C$ .)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Group Delay Matching	$t_{g(MATCH)}$	Low-frequency channel-to-channel matching, $f = 100kHz$			2		ns
Channel-to-Channel Crosstalk	$X_{TALK}$	$f = 100kHz$ to $3.58MHz$			60		dB
Output Short-Circuit Current	$I_{SC}$	OUT_ shorted to GND or $V_{CC}$			70		mA
Input Leakage Current	$I_{IN}$					10	$\mu A$
Input Dynamic Swing for Gain of +6dB		SELECT = GND	Channel A			1.2	V <sub>P-P</sub>
			Channels B, C, D			0.9	
		SELECT = $V_{CC}$	Channels A, B, D			1.2	
			Channel C			0.9	
		SELECT = floating	Channels A, D			1.2	
			Channels B, C			0.9	
<b>SUPPLY</b>							
Supply Voltage Range	$V_{CC}$			4.75		5.25	V
Supply Current	$I_{CC}$	No load			100	140	mA
Power-Supply Rejection Ratio	PSRR	$V_{IN} = 100mV_{P-P}$ , $f = 0$ to $3.5MHz$			40		dB
<b>DISABLE</b>							
Output Impedance During Disable	$Z_{DISABLE}$	At $5MHz$			2		k $\Omega$
Disable Logic-Input High Voltage	$V_{IH}$			2.0			V
Disable Logic-Input Low Voltage	$V_{IL}$					0.8	V
Disable Logic Input Current	$I_{DISABLE}$	$V_{IL} = 0V$ (sink), $V_{IH} = V_{CC}$ (source)				$\pm 10$	$\mu A$

# 4チャンネル、ビデオ再生フィルタ

## 標準動作特性

( $V_{CC} = +5V$ ,  $V_{GAIN} = 0V$ ,  $T_A = +25^{\circ}C$ , unless otherwise noted.)



# 4チャンネル、ビデオ再生フィルタ

MAX7445

## 端子説明

端子	名称	機能
1	INA	チャンネルAビデオ入力。0.1μFコンデンサを直列に挿入し、AC結合します。
2	INB	チャンネルBビデオ入力。0.1μFコンデンサを直列に挿入し、AC結合します。
3	INC	チャンネルCビデオ入力。0.1μFコンデンサを直列に挿入し、AC結合します。
4	IND	チャンネルDビデオ入力。0.1μFコンデンサを直列に挿入し、AC結合します。
5	DISABLE	ディセーブルロジック入力。DISABLEをロジックローにすると、出力バッファがイネーブルになります。DISABLEをロジックハイにすると、出力バッファすべてがディセーブル化され、ハイインピーダンスになります。
6, 8	GND	グラウンド
7	GAIN	利得制御入力。GAINをGNDに接続すると、利得が+6dB(+2V/V)になります。V <sub>CC</sub> に接続すると+9.5dB(+3V/V)、オープンにすると+12dB(+4V/V)になります。
9	SELECT	モード選択入力。GNDに接続するとCVBS/RGB処理、V <sub>CC</sub> でCVBS/Y/C/CVBS <sub>ASYNC</sub> 処理、オープンでRGB/CVBS <sub>ASYNC</sub> (同期信号はGに含まれる)処理になります。
10	V <sub>CC</sub>	+5V電源入力
11	OUTD	チャンネルDビデオ出力。AC結合とDC結合、いずれも可能です。
12	OUTC	チャンネルCビデオ出力。AC結合とDC結合、いずれも可能です。
13	OUTB	チャンネルBビデオ出力。AC結合とDC結合、いずれも可能です。
14	OUTA	チャンネルAビデオ出力。AC結合とDC結合、いずれも可能です。

## 詳細

MAX7445は、セットトップボックスやハードディスクレコーダ、DVDプレーヤ、デジタルVCRなどのビデオエンコーダDAC出力に対するフィルタ/バッファとして使用します。MAX7445はビデオエンコーダDACから出力されるアナログビデオ信号を再生し、クリーンにします。各チャンネルはローパスフィルタと出力ビデオバッファから構成され、2系統の標準的な150Ωビデオ負荷を駆動することができます。電源は+5Vの単一電源で、公称カットオフ周波数はNTSCやPAL、SDTVに最適な5MHzです。

MAX7445は3種類の動作モードを持ち、さまざまな種類のビデオ信号を処理することができます。動作モードは表1のとおりです。モード1では、チャンネルAに同期パルスを持つビデオ信号が入力される必要があります。この信号から同期分離器でタイミング信号を取り出し、4チャンネルをクランプします。

モード2とモード3では、必要なタイミング情報を得るために、チャンネルAとチャンネルDに同期パルスが入力される必要があります。チャンネルAのタイミング情報でA、B、C、3つのチャンネルのタイミングをとります。チャンネルDは専用の同期分離器を備え、非同期ビデオ信号から同期信号を取り出します。

表1. 動作モード

MODE	SELECT	CHANNEL	SIGNAL
<b>MODE 1</b> CVBS/RGB	GND	A	CVBS
		B	R
		C	G
		D	B
<b>MODE 2</b> CVBS/Y/C/ CVBS <sub>ASYNC</sub>	V <sub>CC</sub>	A	CVBS
		B	Y
		C	C
		D	CVBS <sub>ASYNC</sub>
<b>MODE 3</b> RGB/CVBS <sub>ASYNC</sub> (G with sync)	FLOATING	A	G (with sync)
		B	R
		C	B
		D	CVBS <sub>ASYNC</sub>

## フィルタ

### フィルタ応答

再生フィルタは、2次のサレン・キー、2段で構成されています。バターワース型のフィルタ応答は、NTSCとPALの帯域でもっともフラットな通過帯域特性を示します。阻止帯域は、27MHzというビデオエンコーダDACサンプリング周波数で少なくとも43dB(typ)の減衰が得られます(「標準動作特性」を参照してください)。

## 4チャンネル、ビデオ再生フィルタ

表2. 各モードにおける高周波ブースト

CHANNEL	HIGH-FREQUENCY BOOST (dB)		
	MODE 1	MODE 2	MODE 3
A	+1.2	+1.2	-
B	-	+1.2	-
C	-	+1.2	-
D	-	+1.2	+1.2

表3. 利得設定制御

GAIN	BUFFER GAIN (dB)
GND	+6
V <sub>CC</sub>	+9.5
Floating	+12

### 高周波ブースト

高周波ブーストは、CVBS、Y、及びCの各ビデオチャンネルで利用可能で、ビデオエンコーダにおける信号劣化とロールオフを補償し画像シャープネスを増加する機能です。表2に、3つの動作モードで高周波ブーストが使えるチャンネルの一覧を示します。高周波ブーストなしのチャンネルは、ビデオ帯域でフラットな応答を持ちます。

### 出力バッファ

各出力バッファは、2系統の150Ωビデオ負荷を2V<sub>p-p</sub>信号で駆動することができます。出力バッファの利得は、GAINの設定によって、+6dB、+9.5dB、または+12dBから選べます(表3)。MAX7445は、AC負荷でもビデオ負荷でも直接駆動が可能で、いずれも大容量の出力コンデンサは不要です。出力バッファがDC負荷を駆動する場合、出力ブランディングレベルは1V以下になります。

表4. 出力クランプレベル

CHANNEL	MODE 1: SELECT = GND		MODE 2: SELECT = V <sub>CC</sub>		MODE 3: SELECT = FLOATING	
	CLAMP LEVEL (V)	SYNC SOURCE	CLAMP LEVEL (V)	SYNC SOURCE	CLAMP LEVEL (V)	SYNC SOURCE
A	0.8	Channel A	0.8	Channel A	0.8	Channel A
B	1.4	Channel A	0.8	Channel A	1.4	Channel A
C	1.4	Channel A	1.6	Channel A	1.4	Channel A
D	1.4	Channel A	0.8	Channel D	0.8	Channel D

### 12dB利得設定

GAIN端子には、内部でV<sub>CC</sub> / 2というバイアスが加えられています。バイアス設定のためにV<sub>CC</sub>とGND間に100kΩの抵抗分圧器、1対が挿入されているので、GAIN端子の内部インピーダンスは50kΩになります。これで入力ノイズマージン耐性が1V<sub>p-p</sub>以上となり、その他の接続は不要になります。

### 出力クランプレベル

CVBSビデオ信号やGビデオ信号で同期パルスを検出すると、DC再生ループが起動します。DC再生ループの機能は、ビデオ信号のDCレベルを所定の電圧に設定することです。クランプレベルの一覧を表4に示します。

### アプリケーション情報

#### 入力に関して

入力は、0.1μFのセラミックコンデンサでAC結合とします。入力コンデンサがDCレベルを蓄えるため、出力が適切なDC電圧レベルにクランプされます。

#### 出力に関して

出力には、通常、75Ωの直列逆終端抵抗を接続し、その先にビデオケーブルを接続します。このような構成では電圧が1/2に分圧されるため、ビデオケーブルにかかる電圧は必ず1V以下となり、欧州のSCART規格(ビデオケーブルへの印可電圧は2V DCまで)など、さまざまな業界標準ビデオ規格を満足することができます。ビデオバッファからAC結合でビデオ負荷を駆動することも可能です。高いビデオ性能を得るためには、出力コンデンサは220μF以上が必要です。

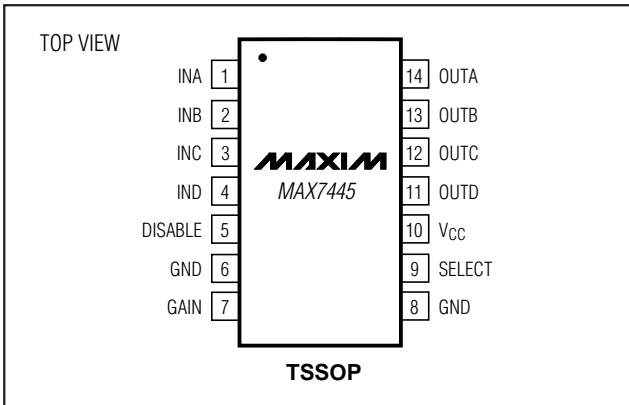
#### 電源バイパスとレイアウト

MAX7445の電源は+5Vの単一電源です。V<sub>CC</sub>とGND間には、0.1μFのコンデンサでバイパスしてください。外付部品はデバイスのできるだけ近くに取り付けます。

# 4チャンネル、ビデオ再生フィルタ

MAX7445

## ピン配置



## エクスポーズドパッド

TSSOP-EPパッケージでは、パッケージ底面にエクスポーズドパッドがあります。エクスポーズドパッドは内部でGNDに接続されています。高い熱伝導特性を得るため、エクスポーズドパッドをグランドプレーンに接続してください。パッケージ下に信号を配線することは避けてください。

## チップ情報

TRANSISTOR COUNT: 6300

PROCESS: BiCMOS

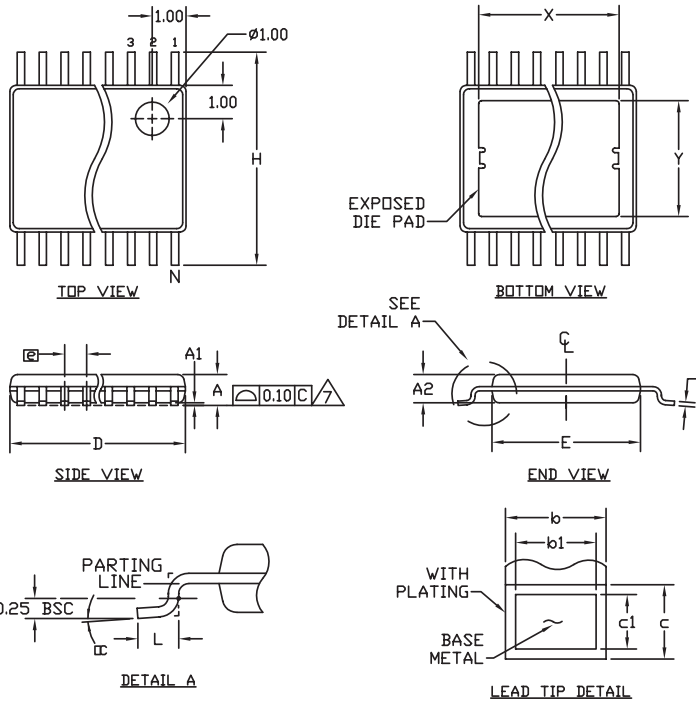


# 4チャンネル、ビデオ再生フィルタ

## パッケージ

(このデータシートに掲載されているパッケージ仕様は、最新版が反映されているとは限りません。最新のパッケージ情報は、<http://japan.maxim-ic.com/packages>をご参照下さい。

TSSOP 4.4mm BODY, EPS



SYMBOL	COMMON DIMENSIONS			
	MILLIMETERS		INCHES	
	MIN.	MAX.	MIN.	MAX.
A	--	1.10	--	0.043
A1	0.05	0.15	0.002	0.006
A2	0.85	0.95	0.033	0.037
b	0.19	0.30	0.007	0.012
b1	0.19	0.25	0.007	0.010
c	0.090	0.20	0.004	0.008
c1	0.090	0.135	0.004	0.0053
D	SEE VARIATIONS		SEE VARIATIONS	
E	4.30	4.50	0.169	0.177
e	0.65 BSC		0.026 BSC	
H	6.25	6.50	0.246	0.256
L	0.50	0.70	0.020	0.028
N	SEE VARIATIONS		SEE VARIATIONS	
Y	2.85	3.15	0.112	0.124
Ø	0"	8"	0"	8"

JEDEC	N		VARIATIONS			
			MILLIMETERS		INCHES	
			MIN.	MAX.	MIN.	MAX.
ABT-1	14	D	4.90	5.10	0.193	0.201
		X	2.95	3.25	0.116	0.128
ABT	16	D	4.90	5.10	0.193	0.201
		X	2.85	3.15	0.112	0.124
ACT	20	D	6.40	6.60	0.252	0.260
		X	4.00	4.34	0.157	0.171
AET	28	D	9.60	9.80	0.378	0.386
		X	5.35	5.65	0.211	0.222

- NOTES:
1. DIMENSIONS D AND E DO NOT INCLUDE FLASH.
  2. MOLD FLASH OR PROTRUSIONS NOT TO EXCEED 0.15mm PER SIDE.
  3. CONTROLLING DIMENSION: MILLIMETERS.
  4. MEETS JEDEC OUTLINE MO-153. SEE JEDEC VARIATIONS TABLE.
  5. "N" REFERS TO NUMBER OF LEADS.
  6. EXPOSED PAD FLUSH WITH BOTTOM OF PACKAGE WITHIN .002".
- △ THE LEAD TIPS MUST LIE WITHIN A SPECIFIED ZONE. THIS TOLERANCE ZONE IS DEFINED BY TWO PARALLEL PLANES. ONE PLANE IS THE SEATING PLANE, DATUM [-C-]; THE OTHER PLANE IS AT THE SPECIFIED DISTANCE FROM [-C-] IN THE DIRECTION INDICATED.

**DALLAS SEMICONDUCTOR** **MAXIM**  
 PROPRIETARY INFORMATION  
 TITLE: PACKAGE OUTLINE, TSSOP, 4.40 MM BODY EXPOSED PAD  
 APPROVAL: \_\_\_\_\_ DOCUMENT CONTROL NO. 21-0108 REV. D 1/1

販売代理店

**マキシム・ジャパン株式会社**  
 〒169-0051 東京都新宿区西早稲田3-30-16 (ホリゾン1ビル)  
 TEL. (03)3232-6141 FAX. (03)3232-6149

マキシムは完全にマキシム製品に組込まれた回路以外の回路の使用について一切責任を負いかねます。回路特許ライセンスは明言されていません。マキシムは随時予告なく回路及び仕様を変更する権利を留保します。

8 Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600