

EVALUATION KIT
AVAILABLE

4チャネル、ビデオ再生フィルタ

MAX7445

概要

MAX7445は、4チャ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)、パソコン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。

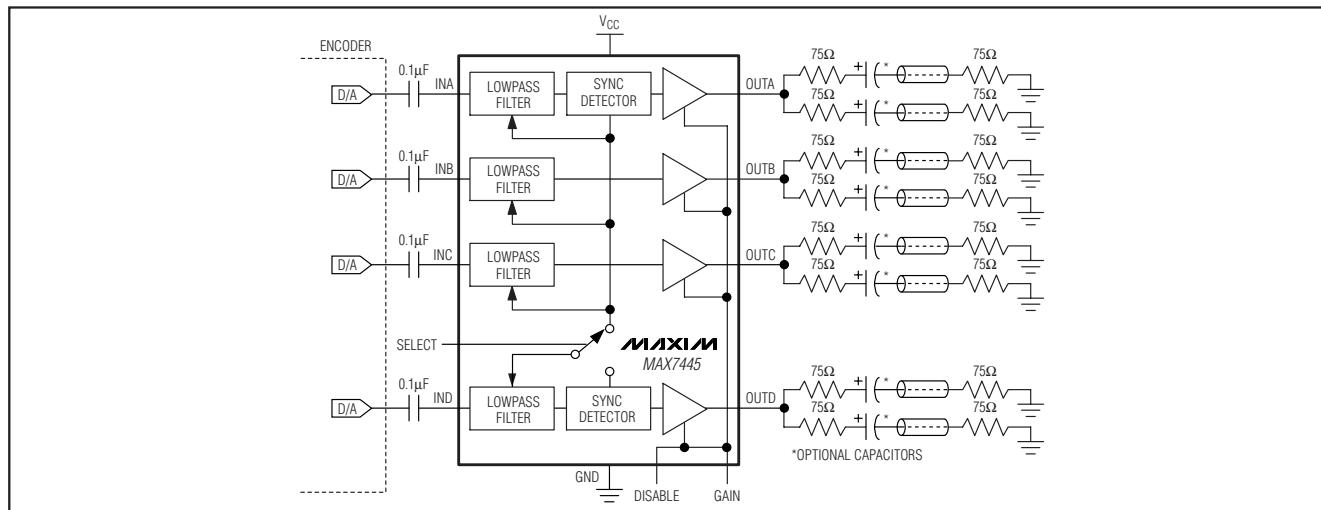
MAX7445には、3種類の動作モードがあります。モード1では、CVBSとRGBのビデオ信号が処理できます。モード2では、CVBS、Y、Cの各信号とともに、もう一つ、非同期CVBSビデオ信号も処理します。モード3では、RGBとCVBS(非同期)のビデオ信号が処理できます。外付けピンから、ビデオバッファの利得を+6dB、+9.5dB、+12dBのいずれかに設定し、1V以下ビデオエンコーダDAC出力信号に対応することができます。高周波ブースト回路は、阻止帯域を劣化せずに+1.2dBの利得を増加させる画像シャープネスを提供します。出力ビデオドライバは、外付けピンでディセーブルすることができます。

MAX7445はエクスポートドパッド付きの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киングレベル電圧：1V以下
- ◆ 各チャネルが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：エクスポートドパッド

ピン配置はデータシートの最後に記載されています。

4チャネル、ビデオ再生フィルタ

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V_{CC} to GND +6V
 All Other Pins to GND -0.3V to (V_{CC} + 0.3V)
 Maximum Current into Any Pin Except V_{CC} and GND ±50mA
 Continuous Power Dissipation (T_A = +70°C) 1667mW
 TSSOP-EP (derate 20.8mW/°C above +70°C)

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_{CC} = +5V ±5%, C_L = 0 to 20pF, R_L = 75Ω to GND for DC-coupled load, R_L = 75Ω to V_{CC} / 2 for AC-coupled load, C_{IN} = 0.1μF, 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°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	ASB	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 _{P-P}) to RMS noise, f = 100Hz to 50MHz	Gain = +6dB, +9.5dB, +12dB	69	75	dB	
Group Delay Deviation	Δt _g	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 _{DIST}	18μs, 100 IRE bar		0.3		%	
Field-Time Distortion	V _{DIST}	130 lines, 18μs, 100 IRE bar		0.5		%	
Clamp Settling Time	t _{CLAMP}	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 _{CC}	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 _V	f = 100kHz, relative to a gain of +6dB	-3	+3		%	
Low-Frequency Gain Matching	A _V (MATCH)	Low-frequency channel-to-channel matching, f = 100kHz		4		%	

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 $V_{CC} = +5V$, $T_A = +25^\circ C$.)

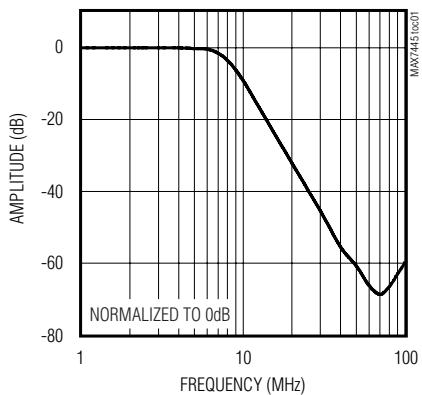
PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Group Delay Matching	$t_g(MATCH)$	Low-frequency channel-to-channel matching, $f = 100kHz$		2		ns
Channel-to-Channel Crosstalk	X_{TALK}	$f = 100kHz$ to $3.58MHz$		60		dB
Output Short-Circuit Current	I_{SC}	OUT_ shorted to GND or V_{CC}		70		mA
Input Leakage Current	I_{IN}			10		μA
Input Dynamic Swing for Gain of +6dB		SELECT = GND	Channel A	1.2		VP-P
			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		
SUPPLY						
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
DISABLE						
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)		± 10		μA

4チャネル、ビデオ再生フィルタ

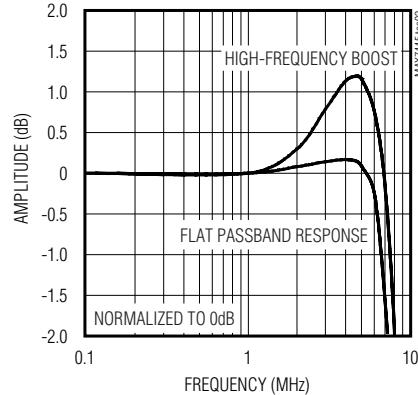
標準動作特性

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

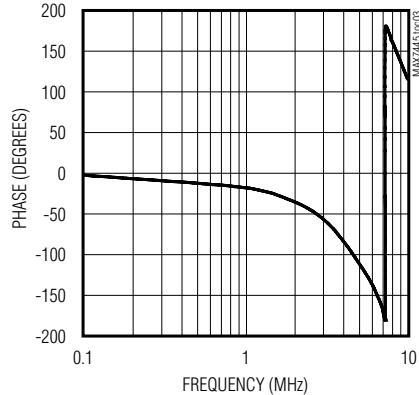
AMPLITUDE vs. FREQUENCY



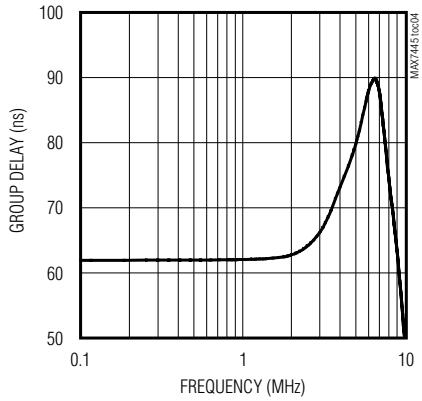
PASSBAND AMPLITUDE vs. FREQUENCY



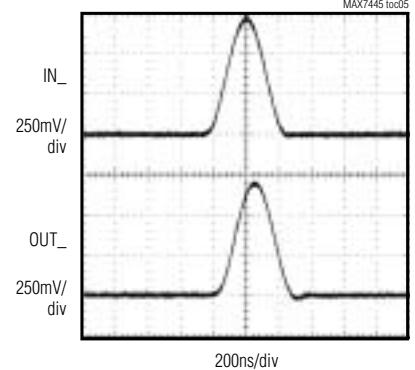
PHASE RESPONSE vs. FREQUENCY



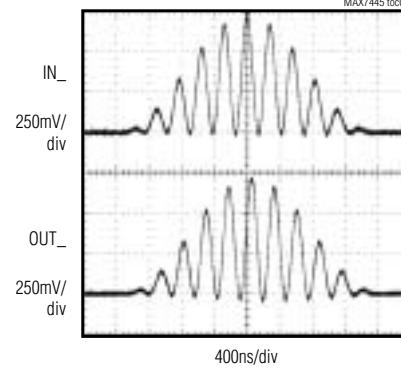
GROUP DELAY vs. FREQUENCY



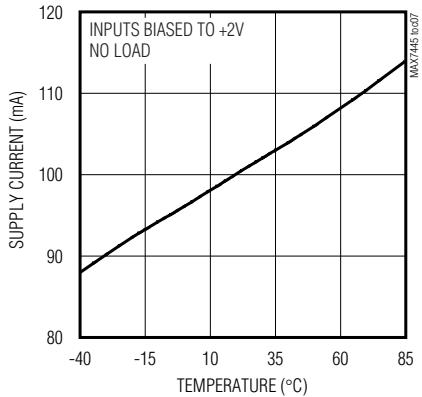
2T RESPONSE (1 IRE = 7.14mV)



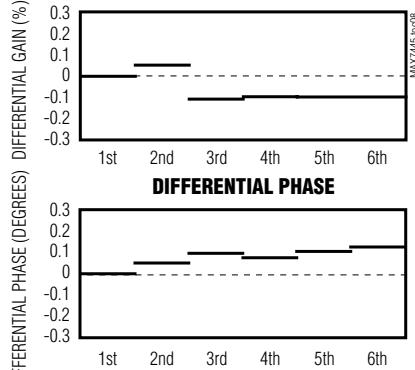
MODULATED 12.5T RESPONSE
(1 IRE = 7.14mV)



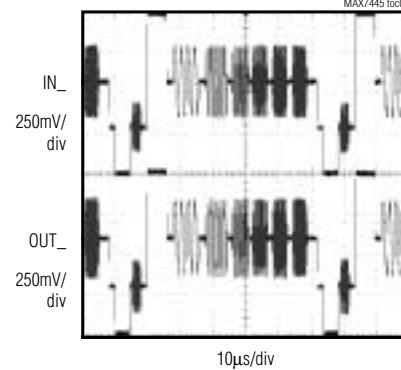
SUPPLY CURRENT vs. TEMPERATURE



DIFFERENTIAL GAIN



MULTIBURST RESPONSE



端子説明

端子	名称	機能
1	INA	チャネルAビデオ入力。0.1 μ Fコンデンサを直列に挿入し、AC結合します。
2	INB	チャネルBビデオ入力。0.1 μ Fコンデンサを直列に挿入し、AC結合します。
3	INC	チャネルCビデオ入力。0.1 μ Fコンデンサを直列に挿入し、AC結合します。
4	IND	チャネルDビデオ入力。0.1 μ F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 _{CC} 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 _{CC} でCVBS/Y/C/CVBS _{ASYNC} 処理、オープンでRGB/CVBS _{ASYNC} (同期信号はGに含まれる)処理になります。
10	V _{CC}	+5V電源入力
11	OUTD	チャネル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150 Ω 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、チャネルAとチャネルDに同期パルスが入力される必要があります。チャネルAのタイミング情報でA、B、C、3つのチャネルのタイミングをとります。チャネル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
MODE 1 CVBS/RGB	GND	A	CVBS
		B	R
		C	G
		D	B
MODE 2 CVBS/Y/C/ CVBS _{ASYNC}	VCC	A	CVBS
		B	Y
		C	C
		D	CVBS _{ASYNC}
MODE 3 RGB/CVBS _{ASYNC} (G with sync)	FLOATING	A	G (with sync)
		B	R
		C	B
		D	CVBS _{ASYNC}

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 _{CC}	+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ネルの一覧を示します。高周波ブーストなしのチャネルは、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_{P-P}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、出力プランギングレベルは1V以下になります。

12dB利得設定

GAIN端子には、内部でV_{CC} / 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_{CC}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。これで入力のノイズマージン耐性が1V_{P-P}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_{CC}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。

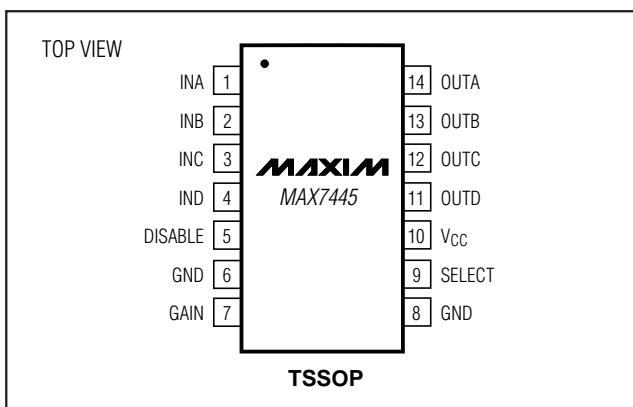
表4. 出力クランプレベル

CHANNEL	MODE 1: SELECT = GND		MODE 2: SELECT = V _{CC}		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

4チャネル、ビデオ再生フィルタ

MAX7445

ピン配置



エクスポートドパッド

TSSOP-EPパッケージでは、パッケージ底面にエクスポートドパッドがあります。エクスポートドパッドは内部でGNDに接続されています。高い熱伝導特性を得るため、エクスポート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

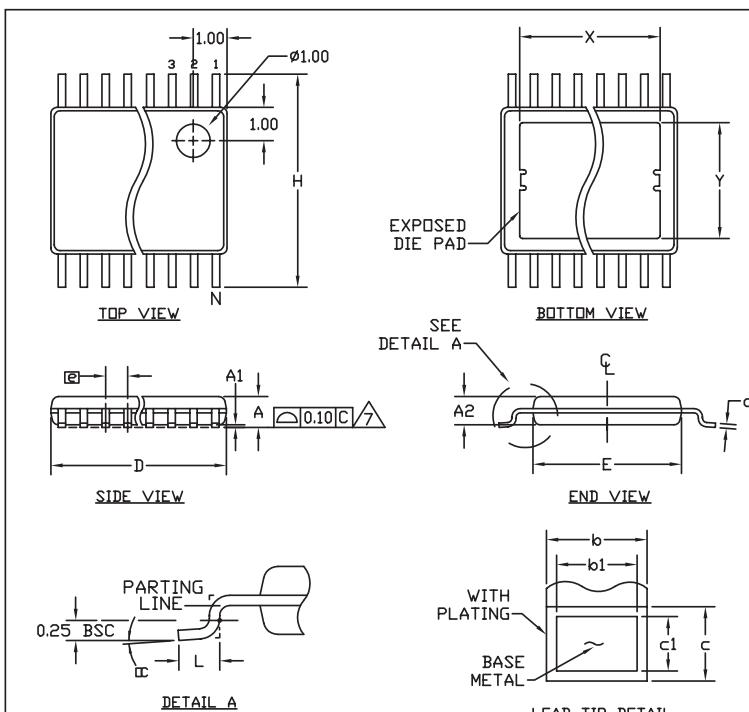
TRANSISTOR COUNT: 6300

PROCESS: BiCMOS

4チャネル、ビデオ再生フィルタ

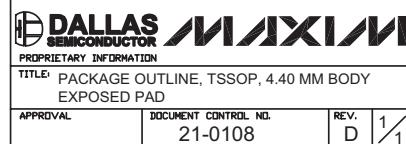
パッケージ

(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。



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



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。マキシムは隨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