

# 同期チップクランプ、出力サグ補正、及び150nA シャットダウン電流付、5V動作、6dBビデオバッファ

## 概要

MAX4032は同期チップクランプ、出力サグ補正、及び低電力シャットダウンモード付、5V、6dBビデオバッファで、小型SOT23及びSC70パッケージで提供されます。MAX4032のサグ補正出力は、デジタルスチルカメラ、ポータブルDVDプレーヤ、デジタルカムコーダ、PDA、ビデオ対応携帯電話、ポータブルゲームシステム、ノートブックコンピュータなどのポータブルビデオアプリケーションでAC結合、150Ω終端ビデオ負荷を駆動するように設計されています。サグ補正機能では低周波補償を採用し、これによって通常大容量で高価な330μFのAC結合コンデンサを、2個の22μFの低価格小型コンデンサのコストにまで削減します。入力クランプは出力のビデオ波形位置を定め、MAX4032をACまたはDC結合出力ドライバとして使用することができます。

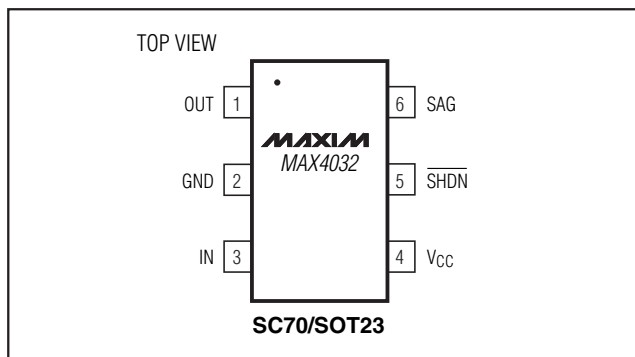
MAX4032は+5Vの単一電源で動作し、消費電流はわずか6.5mAです。低電力シャットダウンモードでは消費電流が150nAに低減するので、MAX4032は低電圧バッテリー駆動のビデオアプリケーションに最適です。

MAX4032は小型6ピンSOT23及びSC70パッケージで提供され、-40℃～+85℃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

ポータブルビデオ/ゲームシステム/DVDプレーヤ  
デジタルカムコーダ/テレビ/スチルカメラ  
PDA  
ビデオ対応携帯電話  
ノートブックコンピュータ  
ポータブル/フラットパネルディスプレイ

## ピン配置



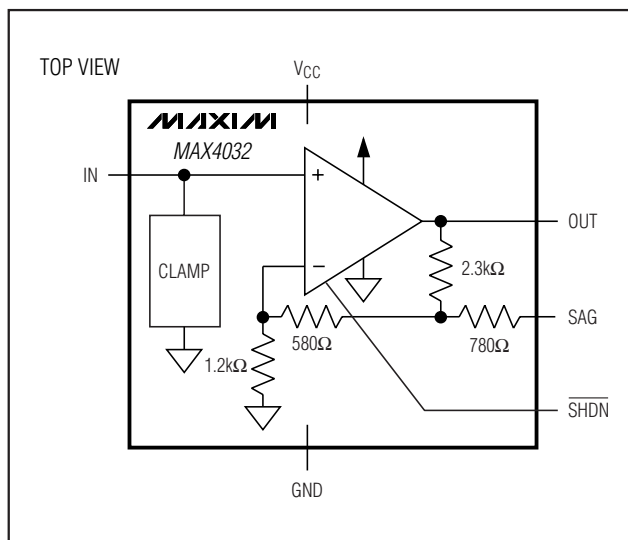
## 特長

- ◆ +5Vの単一電源動作
- ◆ 入力同期チップクランプ
- ◆ ACまたはDC結合出力
- ◆ 低電力シャットダウンモードによって消費電流を150nAに低減
- ◆ サグ補正によって出力結合コンデンサを330μFから22μFに低減
- ◆ 省スペースのSOT23及びSC70パッケージで提供

## 型番

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE	TOP MARK
MAX4032EXT-T	-40°C to +85°C	6 SC70-6	ACC
MAX4032EUT-T	-40°C to +85°C	6 SOT23-6	ABSP

## ブロックダイアグラム



# 同期チップクランプ、出力サグ補正、及び150nA シャットダウン電流付、5V動作、6dBビデオバッファ

MAX4032

## ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V<sub>CC</sub> to GND ..... -0.3V to +6V  
 OUT, SAG,  $\overline{\text{SHDN}}$  to GND ..... -0.3V to (V<sub>CC</sub> + 0.3V)  
 IN to GND (Note 1) ..... V<sub>CCLP</sub> to (V<sub>CC</sub> + 0.3V)  
 IN Short-Circuit Duration from -0.3V to V<sub>CCLP</sub> ..... 1min  
 Output Short-Circuit Duration to V<sub>CC</sub> or GND ..... Continuous  
 Continuous Power Dissipation (T<sub>A</sub> = +70°C)  
     6-Pin SOT23 (derate 8.7mW/°C above +70°C) ..... 695mW  
     6-Pin SC70 (derate 3.1mW/°C above +70°C) ..... 245mW

Operating Temperature Range ..... -40°C to +85°C  
 Junction Temperature ..... +150°C  
 Storage Temperature Range ..... -65°C to +150°C  
 Lead Temperature (soldering, 10s) ..... +300°C

**Note 1:** V<sub>CCLP</sub> is the input clamp voltage as defined in the DC Electrical Characteristics table.

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.

## DC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(V<sub>CC</sub> = 5.0V, GND = 0V, C<sub>IN</sub> = 0.1μF from IN to GND, R<sub>L</sub> = infinity to GND, SAG shorted to OUT,  $\overline{\text{SHDN}}$  = 5.0V, T<sub>A</sub> = -40°C to +85°C. Typical values are at T<sub>A</sub> = +25°C, unless otherwise noted.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Supply Voltage Range	V <sub>CC</sub>	Guaranteed by PSRR		4.5		5.5	V
Quiescent Supply Current	I <sub>CC</sub>	V <sub>IN</sub> = V <sub>CCLP</sub>			6.5	10	mA
Shutdown Supply Current	I <sub>SHDN</sub>	$\overline{\text{SHDN}}$ = 0V			0.15	1	μA
Input Clamp Voltage	V <sub>CCLP</sub>	Input referred		0.27	0.38	0.47	V
Input Voltage Range	V <sub>IN</sub>	Inferred from voltage gain (Note 3)		V <sub>CCLP</sub>		1.45	V
Input Bias Current	I <sub>BIAS</sub>	V <sub>IN</sub> = 1.45V			22.5	35	μA
Input Resistance		V <sub>CCLP</sub> + 0.5V < V <sub>IN</sub> < V <sub>CCLP</sub> + 1V			3		MΩ
Voltage Gain	A <sub>V</sub>	R <sub>L</sub> = 150Ω to GND, 0.5V < V <sub>IN</sub> < 1.45V (Note 4)		1.9	2	2.1	V/V
Power-Supply Rejection Ratio	PSRR	4.5V < V <sub>CC</sub> < 5.5V		60	80		dB
Output Voltage High Swing	V <sub>OH</sub>	R <sub>L</sub> = 150Ω to GND		4.3	4.6		V
Output Voltage Low Swing	V <sub>OL</sub>	R <sub>L</sub> = 150Ω to GND			V <sub>CCLP</sub>	0.47	V
Output Current	I <sub>OUT</sub>	Sourcing, R <sub>L</sub> = 20Ω to GND		45	85		mA
		Sinking, R <sub>L</sub> = 20Ω to V <sub>CC</sub>		40	85		
Output Short-Circuit Current	I <sub>SC</sub>	OUT shorted to V <sub>CC</sub> or GND			110		mA
$\overline{\text{SHDN}}$ Logic-Low Threshold	V <sub>IL</sub>					V <sub>CC</sub> × 0.3	V
$\overline{\text{SHDN}}$ Logic-High Threshold	V <sub>IH</sub>					V <sub>CC</sub> × 0.7	V
$\overline{\text{SHDN}}$ Input Current	I <sub>IH</sub> , I <sub>IL</sub>				0.003	1	μA
Shutdown Output Impedance	R <sub>OUT</sub> (Disabled)	$\overline{\text{SHDN}}$ = 0V	At DC		4		kΩ
			At 3.58MHz or 4.43MHz		2		

# 同期チップクランプ、出力サグ補正、及び150nA シャットダウン電流付、5V動作、6dBビデオバッファ

MAX4032

## AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

( $V_{CC} = 5.0V$ ,  $GND = 0V$ ,  $C_{OUT} = C_{SAG} = 22\mu F$ ,  $C_{IN} = 0.1\mu F$ ,  $R_{IN} = 75\Omega$  to GND,  $R_L = 150\Omega$  to GND,  $\overline{SHDN} = 5.0V$ ,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Small-Signal -3dB Bandwidth	BW <sub>SS</sub>	$V_{OUT} = 100mV_{P-P}$		55		MHz
Large-Signal -3dB Bandwidth	BW <sub>LS</sub>	$V_{OUT} = 2V_{P-P}$		45		MHz
Small-Signal 0.1dB Gain Flatness	BW <sub>0.1dBSS</sub>	$V_{OUT} = 100mV_{P-P}$		18		MHz
Large-Signal 0.1dB Gain Flatness	BW <sub>0.1dBLS</sub>	$V_{OUT} = 2V_{P-P}$		17		MHz
Slew Rate	SR	$V_{OUT} = 2V$ step		275		V/ $\mu s$
Settling Time to 0.1%	$t_s$	$V_{OUT} = 2V$ step		25		ns
Power-Supply Rejection Ratio	PSRR	$f = 100kHz$		50		dB
Output Impedance	$Z_{OUT}$	$f = 5MHz$		2.5		$\Omega$
Differential Gain	DG	NTSC		0.4		%
Differential Phase	DP	NTSC		0.6		Degrees
Group Delay	D/dT	$f = 3.58MHz$ or $4.43MHz$		20		ns
Peak Signal to RMS Noise	SNR	$V_{IN} = 1V_{P-P}$ , 10MHz BW		65		dB
Droop		$C_{IN} = 0.1\mu F$ (Note 4)		2	3	%
$\overline{SHDN}$ Enable Time	$t_{ON}$	$V_{IN} = V_{CLP} + 1V$ , $\overline{SHDN} = 5V$ , $V_{OUT}$ settled to within 1% of the final voltage		250		ns
$\overline{SHDN}$ Disable Time	$t_{OFF}$	$V_{IN} = V_{CLP} + 1V$ , $\overline{SHDN} = 0V$ , $V_{OUT}$ settled to below 1% of the output voltage		50		ns

**Note 2:** All devices are 100% production tested at  $T_A = +25^\circ C$ . Specifications over temperature limits are guaranteed by design.

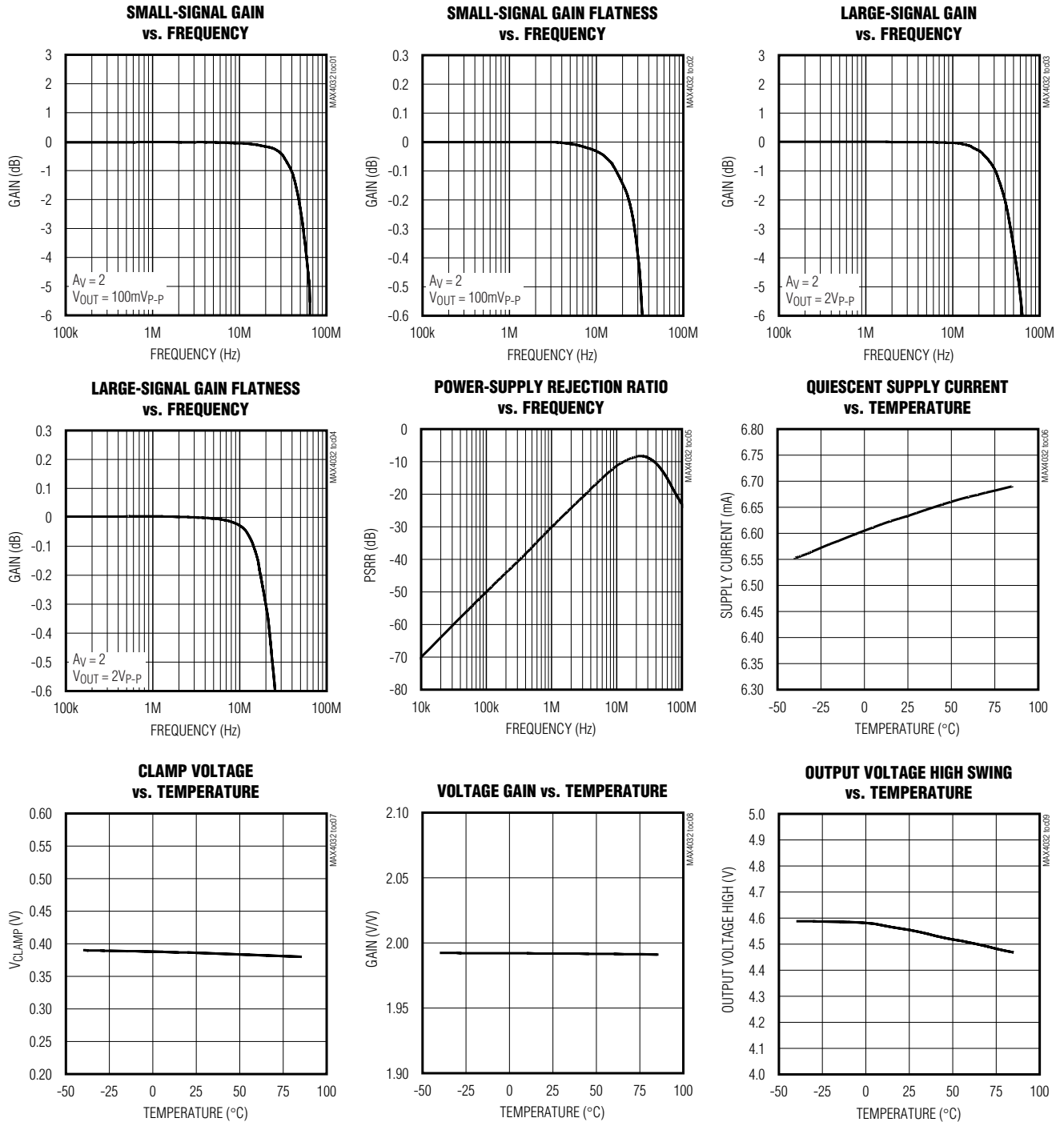
**Note 3:** Voltage gain ( $A_V$ ) is referenced to the clamp voltage, i.e., an input voltage of  $V_{IN} = V_{CLP} + V_I$  would produce an output voltage of  $V_{OUT} = V_{CLP} + A_V \times V_I$ .

**Note 4:** Droop is guaranteed by the input bias current specification.

# 同期チップクランプ、出力サグ補正、及び150nA シャットダウン電流付、5V動作、6dBビデオバッファ

## 標準動作特性

( $V_{CC} = 5.0V$ ,  $GND = 0V$ ,  $C_{OUT} = C_{SAG} = 22\mu F$ ,  $C_{IN} = 0.1\mu F$ ,  $R_{IN} = 75\Omega$  to  $GND$ ,  $R_L = 150\Omega$  to  $GND$ ,  $\overline{SHDN} = V_{CC}$ ,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)

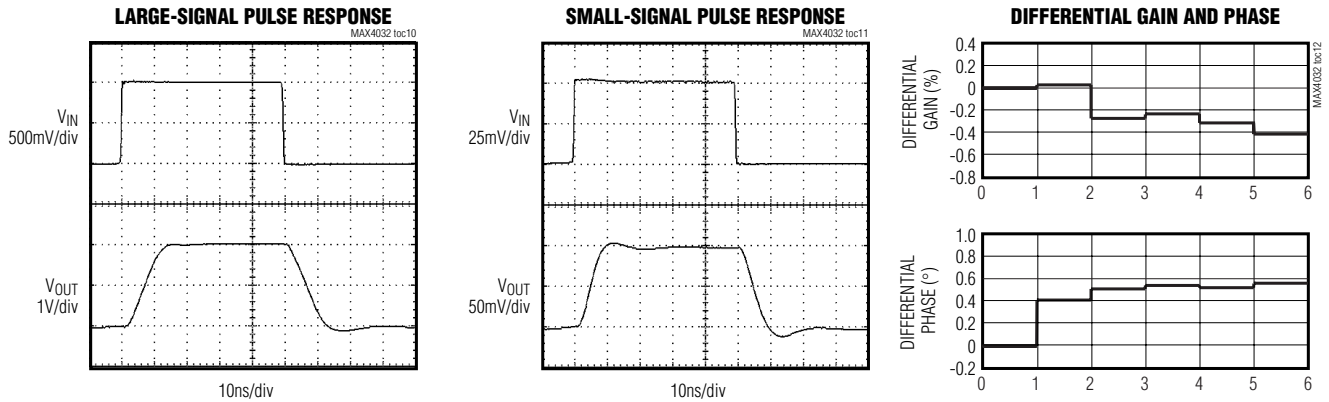


# 同期チップクランプ、出力サグ補正、及び150nA シャットダウン電流付、5V動作、6dBビデオバッファ

MAX4032

## 標準動作特性(続き)

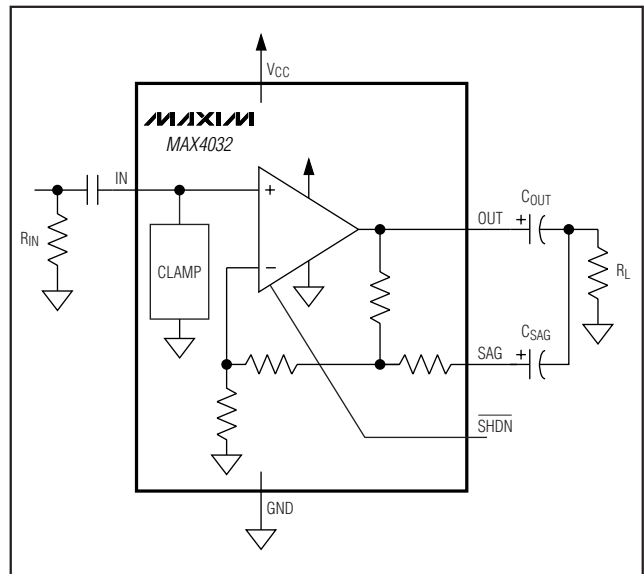
( $V_{CC} = 5.0V$ ,  $GND = 0V$ ,  $C_{OUT} = C_{SAG} = 22\mu F$ ,  $C_{IN} = 0.1\mu F$ ,  $R_{IN} = 75\Omega$  to  $GND$ ,  $R_L = 150\Omega$  to  $GND$ ,  $\overline{SHDN} = V_{CC}$ ,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)



## 端子説明

端子	名称	機能
1	OUT	ビデオ出力
2	GND	グラウンド
3	IN	ビデオ入力
4	$V_{CC}$	電源電圧。0.1 $\mu F$ コンデンサで、端子にできるだけ近接したグラウンドにバイパスします。
5	$\overline{SHDN}$	シャットダウン。 $\overline{SHDN}$ をローにすると、MAX4032は低電力シャットダウンモードに移行します。
6	SAG	サグ補正

## 標準動作回路



# 同期チップクランプ、出力サグ補正、及び150nA シャットダウン電流付、5V動作、6dBビデオバッファ

## 詳細

MAX4032は同期チップクランプ、出力サグ補正、及び低電力シャットダウンモード付、5V動作、6dBビデオバッファで、小型SOT23及びSC70パッケージで提供されます。

MAX4032のサグ補正出力は、デジタルスチルカメラ、ポータブルDVDプレーヤ、デジタルカムコーダ、PDA、ビデオ対応携帯電話、ポータブルゲームシステム、ノートブックコンピュータなどのポータブルビデオアプリケーションでAC結合、150Ω終端ビデオ負荷を駆動するように設計されています。サグ補正機能では低周波補償を採用し、これにより通常大容量で高価な330μFのAC結合コンデンサを2個の22μFの低価格小型コンデンサのコストにまで削減します。入力クランプは出力のビデオ波形位置を定め、MAX4032をACまたはDC結合出力ドライバとして使用することができます。

MAX4032は5Vの単一電源で動作し、消費電流はわずか6.5mAです。低電力シャットダウンモードでは消費電流が150nAに低減するので、MAX4032は低電圧バッテリー駆動のビデオアプリケーションに最適です。

MAX4032への入力信号はコンデンサを通じてアクティブ同期チップクランプ回路にAC結合され、ビデオ信号の最低値が約0.38Vに設定されます。出力で0.38Vのクランプ電圧を維持しながら、出力バッファによってビデオ信号が増幅されます。たとえば、 $V_{IN} = 0.38V$ の場合、 $V_{OUT} = 0.38V$ です。 $V_{IN} = (0.38V + 1V) = 1.38V$ の場合、SAGがOUTに短絡されている時には $V_{OUT} = (0.38V + 2 \times (1V)) = 2.38V$ です。

MAX4032には、以下の2つの標準的な出力接続があります。

- 1) SAGがOUTに短絡され、150ΩをOUTからグランドまで直結(図2参照)。
- 2) 2個のコンデンサ及び150ΩをOUT、SAG、及びグランド間に接続(図3参照)。

## サグ補正

サグ補正とは、150Ωの終端同軸ケーブルと出力結合コンデンサで構成されるハイパスフィルタの低周波補償を意味します。この限界点は、フィールドの傾き(Field Tilt)を回避する垂直同期期間(PALの場合は25Hz以下、NTSCの場合は30Hz以下)に対応するのに十分な周波数の低さである必要があります。これまで限界点は3Hz~5Hz以下にされていたので、結合コンデンサは超大容量の330μF(typ)以上である必要がありました。MAX4032ではこの結合コンデンサの値を低減し、2個の22μFコンデンサに置き換えます。これは、フィードバック付の直列抵抗回路を配置し、利得を増大して、

SAG出力でハイインピーダンスダンスノードを生成することによって実現されます。このノードは、図3で示すように、基準出力と並列にして負荷にAC結合されます。これによって、2個の小容量化された22μF(typ)コンデンサ( $C_{OUT}$ 及び $C_{SAG}$ )を使用することができ、低周波応答を保持しながら、インタフェース上限のサイズとコストが削減されます。

出力結合コンデンサの最小値は、許容可能なフィールドの傾き(Field Tilt)の関数です。図1に、10μF~47μFの容量値に対するフィールドの傾き(Field Tilt)が比較用に表示されています。22μF以下の値は許容可能なフィールドの傾き(Field Tilt)を備えている場合もありますが、推奨されません。というのは、容量許容幅、経時、電圧、及び温度係数によって実際のアプリケーションで容量が低減するからです。出力結合コンデンサを47μF以上にしても、性能は向上しません。

## シャットダウンモード

MAX4032は、バッテリー駆動/ポータブルアプリケーション用に低電力シャットダウンモード( $I_{SHDN} = 150nA$ )を備えています。SHDN端子をハイにすると、出力がイネーブルされます。SHDN端子をグランド(GND)に接続すると、出力がディセーブルされ、MAX4032は低電力シャットダウンモードに移行します。

## アプリケーション情報

### MAX4032の入力結合

MAX4032の入力は、入力コンデンサがクランプ電圧を蓄えているので、AC結合する必要があります。MAX4032では、入力クランプがラインループ規格に適合するために0.1μFの標準値が必要です。温度関連のラインループの問題を回避するために、X7R温度係数の

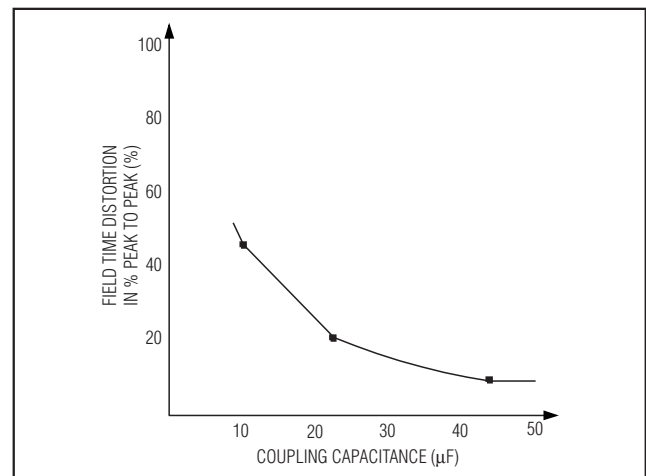


図1. フィールドの傾きと出力結合容量との関係

# 同期チップクランプ、出力サグ補正、及び150nA シャットダウン電流付、5V動作、6dBビデオバッファ

MAX4032

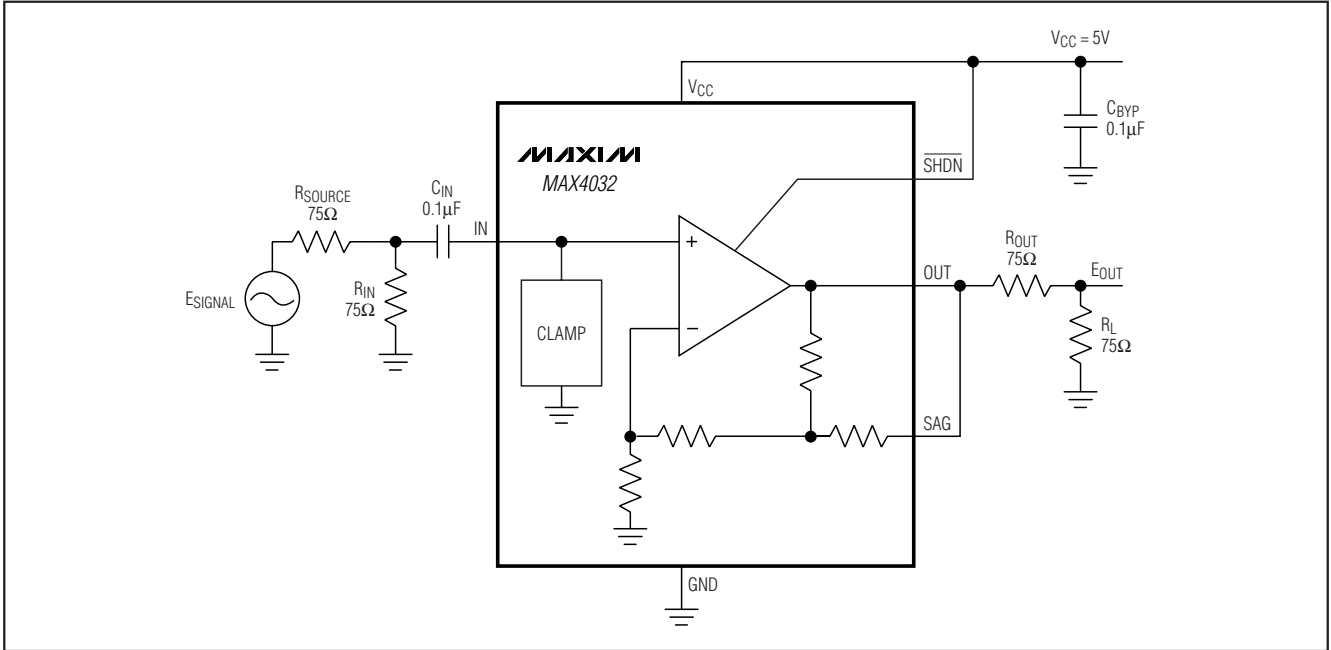


図2. MAX4032のDC結合

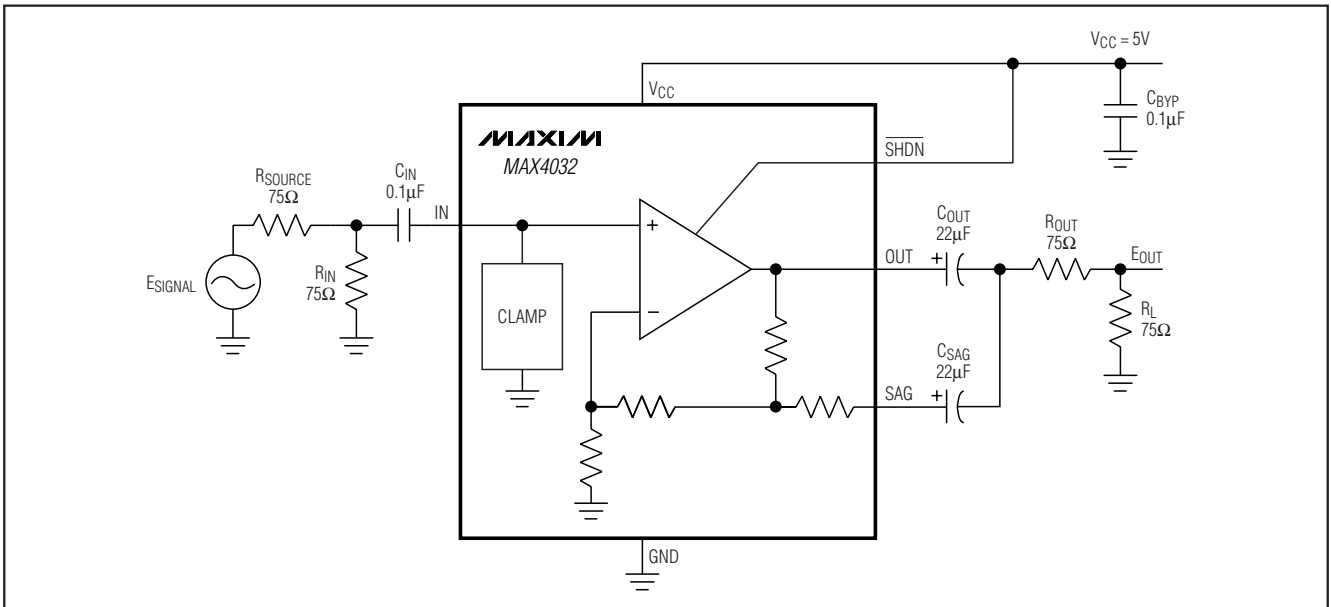


図3. MAX4032のAC結合

# 同期チップクランプ、出力サグ補正、及び150nA シャットダウン電流付、5V動作、6dBビデオバッファ

MAX4032

最小容量のセラミックコンデンサが推奨されます。野外のアプリケーションなどの拡張温度範囲での動作や、印加電圧がコンデンサの定格電圧に近い場合は、薄膜誘電体が推奨されます。コンデンサの値を増大させると、クランプキャプチャ時間が遅くなります。0.5 $\mu$ F以上の値は、クランプ性能を向上しないので、避けてください。アクティブ同期チップクランプでは、適切に機能させるために入力コンデンサから見る入力インピーダンスが100 $\Omega$  (typ)以下である必要があります。入力結合コンデンサより前の75 $\Omega$ の入力抵抗と前段階からの逆終端によって、これに容易に対処することができます。グランドに対する入力抵抗が不十分な場合は、MAX4032は変動するおそれがあります。このような方式でMAX4032を動作させないでください。

## MAX4032の出力結合

MAX4032の出力を、負荷とAC結合またはDC結合させることができます。DC結合モードでは、MAX4032は単一電源動作の高精度同期チップクランプを備えながら、150 $\Omega$ 終端負荷も駆動することができます。AC結合モードでは、MAX4032は最小容量のコンデンサを使って150 $\Omega$ の逆終端ビデオ負荷を駆動することができます。

## 出力のDC結合

SAGをOUTに短絡させると、このデバイスはDC復元付のアンプになり、出力のダイナミックレンジ内にビデオを最適配置することができます。このモードでMAX4032をビデオ信号用の入力コンディショナとして使用して、単一電源アプリケーションで利得とバイアスを供給することができます。また、DC結合によって、差動利得/位相に関するMAX4032の性能が向上します。これは、DC結合による低周波応答の向上を反映しています。

## 出力のAC結合

MAX4032の出力は、ごくわずかな容量でAC結合に対応するように設定されています。これは、「サグ補正」と呼ばれています。これは、図3で示すように、1個の大容量コンデンサを2個の小容量化されたコンデンサに置き換えることにより、帯域幅が改善されることを意味します。

## レイアウト及び電源バイパス

MAX4032は5Vの単一電源で動作します。端子にできるだけ近接した0.1 $\mu$ Fコンデンサで電源をバイパスします。マイクロストリップとストリップライン方式を使って帯域幅をフルに活用することをマキシムでは推奨します。プリント基板によるデバイスの性能低下を防ぐには、1GHz以上の周波数に対応してプリント基板を設計します。大きな寄生容量を回避するために入力及び出力に十分注意してください。定インピーダンス基板を使用するかどうかにかかわらず、以下の設計ガイドラインに従ってください。

- 誘導性が大きすぎるので、ワイヤラップ基板は使用しないでください。
- 寄生容量及びインダクタンスを増大させるので、ICソケットを使用しないでください。
- 高周波性能を向上させるために、スルーホール部品ではなく、表面実装部品を使用してください。
- プリント基板は少なくとも2層にし、できるだけ空所を作らないようにしてください。
- 信号線は、できるだけ短く、かつ真っ直ぐにしてください。直角に曲げるのは避け、角は丸くしてください。

## チップ情報

TRANSISTOR COUNT: 755

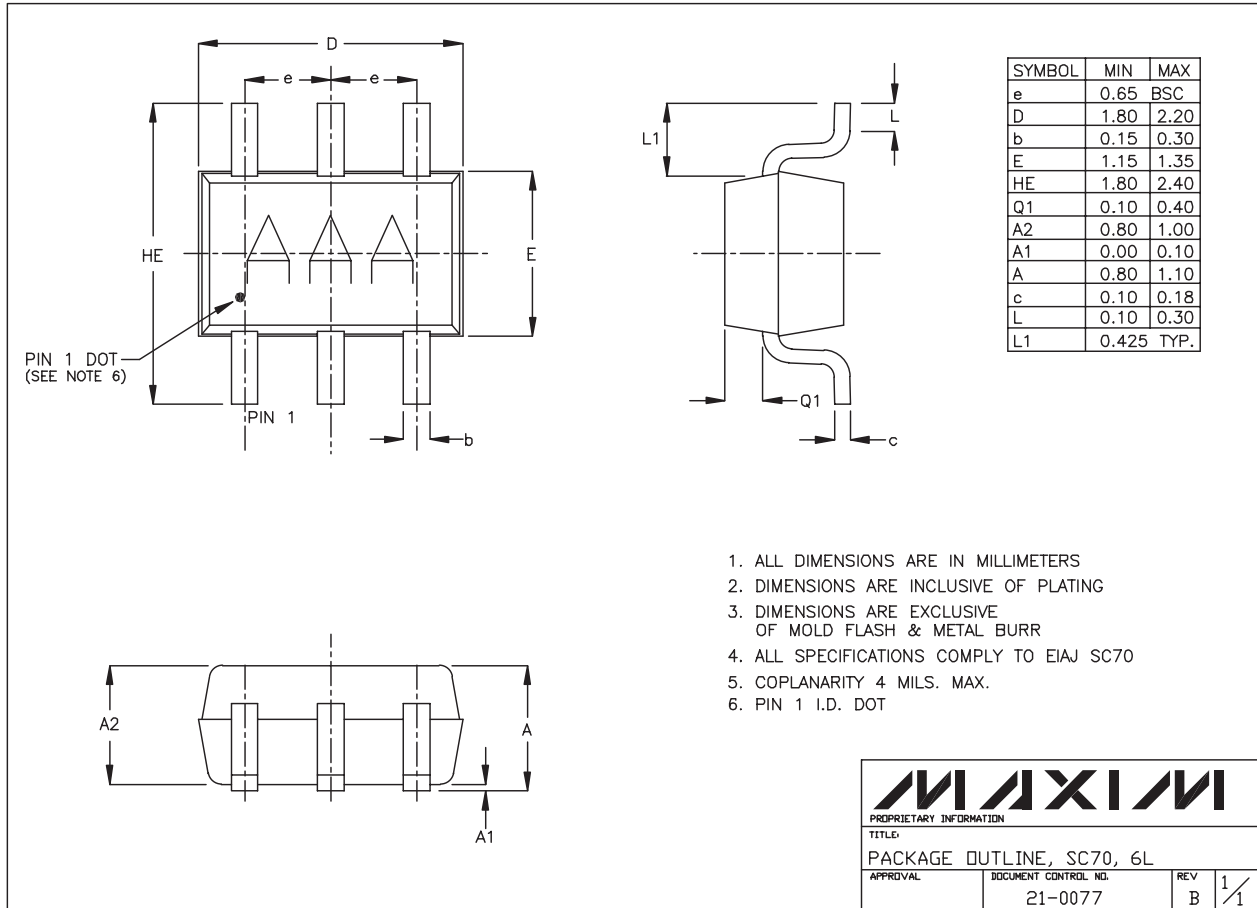
PROCESS: BiCMOS



# 同期チップクランプ、出力サグ補正、及び150nA シャットダウン電流付、5V動作、6dBビデオバッファ

## 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。)



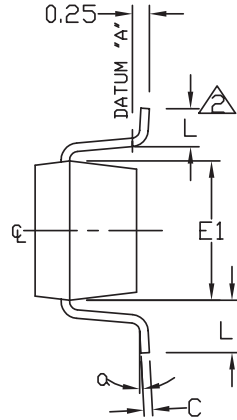
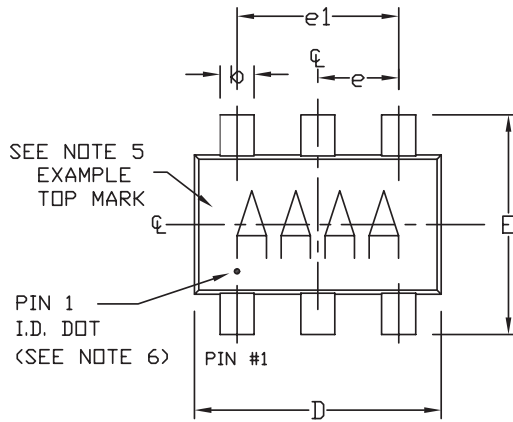
MAX4032

# 同期チップクランプ、出力サグ補正、及び150nA シャットダウン電流付、5V動作、6dBビデオバッファ

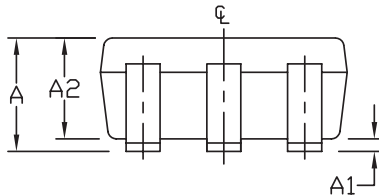
## パッケージ(続き)

(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。)

6LSOTEPS



SYMBOL	MIN	MAX
A	0.90	1.45
A1	0.00	0.15
A2	0.90	1.30
b	0.35	0.50
C	0.08	0.20
D	2.80	3.00
E	2.60	3.00
E1	1.50	1.75
L	0.35	0.60
L1	0.60	REF.
e1	1.90	BSC.
e	0.95	BSC.
alpha	0°	10°



### NOTES:

- ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS.
- FOOT LENGTH MEASURED AT INTERCEPT POINT BETWEEN DATUM A & LEAD SURFACE.
- PACKAGE OUTLINE EXCLUSIVE OF MOLD FLASH & METAL BURR. MOLD FLASH, PROTRUSION OR METAL BURR SHOULD NOT EXCEED 0.25 MM.
- PACKAGE OUTLINE INCLUSIVE OF SOLDER PLATING.
- PIN 1 IS LOWER LEFT PIN WHEN READING TOP MARK FROM LEFT TO RIGHT. (SEE EXAMPLE TOP MARK)
- PIN 1 I.D. DOT IS 0.3 MM  $\phi$  MIN. LOCATED ABOVE PIN 1.
- MEETS JEDEC MO178, VARIATION AB.
- SOLDER THICKNESS MEASURED AT FLAT SECTION OF LEAD BETWEEN 0.08mm AND 0.15mm FROM LEAD TIP.
- LEAD TO BE COPLANAR WITHIN 0.1 MM.

PROPRIETARY INFORMATION		
TITLE: PACKAGE OUTLINE, SOT-23, 6L		
APPROVAL	DOCUMENT CONTROL NO. 21-0058	REV. F 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。

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