

MAXIM**250MHz、放送品質、
ローパワー、ビデオアンプ****MAX4102/MAX4103****概要**

MAX4102/MAX4103は、高性能と超低微分利得/位相を兼ね備えたオペアンプで、消費電流は僅か5mAです。MAX4102はユニティゲイン安定用に補償されており、MAX4103は2V/V以上の閉ループ利得(A_{VCL})用に補償されています。

-3dB帯域幅はMAX4102が250MHz、MAX4103が180MHzです。微分利得及び微分位相はMAX4102が0.002%/0.002°、MAX4103が0.008%/0.003°と極めて低いいため、コンポジットビデオアプリケーションに最適です。

これらの高速オペアンプは出力電圧スイングが $\pm 3.4V$ ($R_L=100\ \Omega$)と大きく、電流駆動能力は80mAです。

アプリケーション

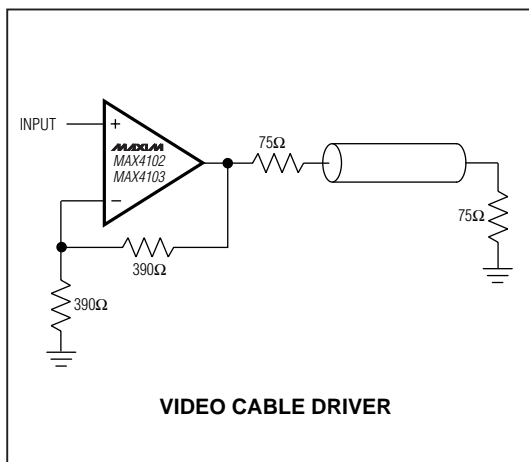
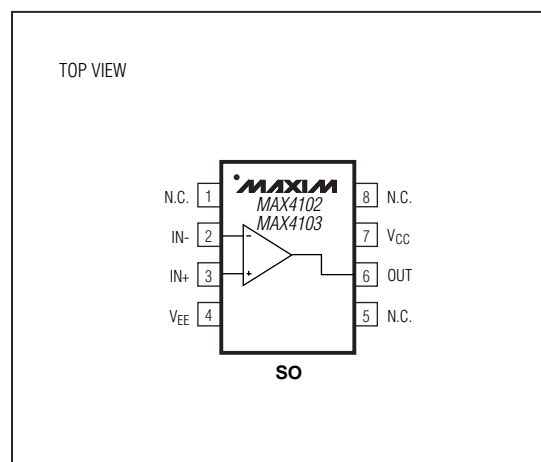
放送用及び高品位TVシステム
パルス/RFアンプ
ADC/DACアンプ

特長

- ◆ -3dB帯域幅：250MHz(MAX4102)
-3dB帯域幅：180MHz(MAX4103)
- ◆ ユニティゲイン安定(MAX4102)
- ◆ スルーレート：350V/ μ s
- ◆ 超低微分利得/位相($R_L=150\ \Omega$)
MAX4102：0.002%/0.002°
MAX4103：0.008%/0.003°
- ◆ 低歪み(SFDR 5MHz)：-78dBc
- ◆ 閉ループ利得：100dB
- ◆ 高出力駆動能力：80mA
- ◆ 低電力：消費電流5mA

型番

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX4102ESA	-40°C to +85°C	8 SO
MAX4103ESA	-40°C to +85°C	8 SO

標準アプリケーション回路**ピン配置**

250MHz、放送品質、 ローパワー、ビデオアンプ

MAX4102/MAX4103

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Supply Voltage (V_{CC} to V_{EE})12V
 Voltage on Any Pin to Ground or Any Other Pin V_{CC} to V_{EE}
 Short-Circuit Duration (V_{OUT} to GND)Continuous
 Continuous Power Dissipation ($T_A = +70^\circ\text{C}$)
 SO (derate 5.88mW/ $^\circ\text{C}$ above $+70^\circ\text{C}$)471mW

Operating Temperature Range
 MAX4102ESA/MAX4103ESA -40°C to $+85^\circ\text{C}$
 Storage Temperature Range -65°C to $+160^\circ\text{C}$
 Lead Temperature (soldering, 10sec) $+300^\circ\text{C}$

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.

DC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

($V_{CC} = 5\text{V}$, $V_{EE} = -5\text{V}$, $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} , unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^\circ\text{C}$.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
DC SPECIFICATIONS						
Input Offset Voltage	V_{OS}	$V_{OUT} = 0\text{V}$		0.5	8	mV
Input Offset Voltage Drift	TCV_{OS}	$V_{OUT} = 0\text{V}$		5		$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
Input Bias Current	I_B	$V_{OUT} = 0\text{V}$, $V_{IN} = -V_{OS}$		3	9	μA
Input Offset Current	I_{OS}	$V_{OUT} = 0\text{V}$, $V_{IN} = -V_{OS}$		0.04	0.5	μA
Common-Mode Input Resistance	R_{INCM}	Either input		5		$\text{M}\Omega$
Common-Mode Input Capacitance	C_{INCM}	Either input		1		pF
Input Voltage Noise	e_n	$f = 100\text{kHz}$	MAX4102	7		$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
			MAX4103	5		
Integrated Voltage Noise		$f = 1\text{MHz to } 100\text{MHz}$	MAX4102	88		μV_{RMS}
			MAX4103	63		
Input Current Noise	i_n	$f = 100\text{kHz}$	MAX4102	1.0		$\text{pA}/\sqrt{\text{Hz}}$
			MAX4103	1.0		
Integrated Current Noise		$f = 1\text{MHz to } 100\text{MHz}$	MAX4102	12.5		nA_{RMS}
			MAX4103	12.5		
Common-Mode Input Voltage	V_{CM}		-2.5		2.5	V
Common-Mode Rejection	CMR	$V_{CM} = \pm 2.5\text{V}$	75	100		dB
Power-Supply Rejection	PSR	$V_S = \pm 4.5\text{V to } \pm 5.5\text{V}$	70	100		dB
Open-Loop Voltage Gain	A_{VOL}	$V_{OUT} = \pm 2.0\text{V}$, $V_{CM} = 0\text{V}$	$R_L = \infty$	66	96	dB
			$R_L = 100\Omega$	70	100	
Quiescent Supply Current	I_{SY}	$V_{IN} = 0\text{V}$		4.6	6	mA
Output Voltage Swing	V_{OUT}	$R_L = \infty$	± 3.3	± 3.7		V
		$R_L = 100\Omega$	± 3.1	± 3.4		
Output Current		$R_L = 30\Omega$, $T_A = 0^\circ\text{C to } +85^\circ\text{C}$	65	80		mA
Short-Circuit Output Current	I_{SC}	Short to ground or either supply voltage		90		mA

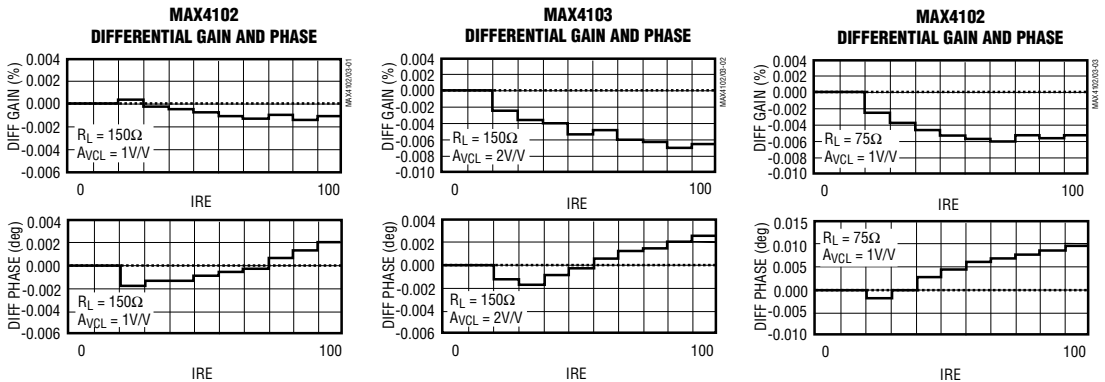
AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

($V_{CC} = 5V$, $V_{EE} = -5V$, $R_L = 100\Omega$, $A_{VCL} = +1$ (MAX4102), $A_{VCL} = +2$ (MAX4103), $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
AC SPECIFICATIONS						
-3dB Bandwidth	BW	$V_{OUT} \leq 0.1V_{RMS}$	MAX4102	250		MHz
			MAX4103	180		
0.1dB Bandwidth		MAX4102		130		MHz
		MAX4103		80		
Slew Rate	SR	$-2V \leq V_{OUT} \leq 2V$		350		V/ μs
Settling Time	t_s	$-1V \leq V_{OUT} \leq 1V$	to 0.1%	18		ns
			to 0.01%	30		
Rise/Fall Times	t_r, t_f	10% to 90%, $-2V \leq V_{OUT} \leq 2V$		13		ns
		10% to 90%, $-50mV \leq V_{OUT} \leq 50mV$		1.5		
Differential Gain	DG	$f = 3.58MHz$, $R_L = 150\Omega$	MAX4102	0.002		%
			MAX4103	0.008		
Differential Phase	DP	$f = 3.58MHz$, $R_L = 150\Omega$	MAX4102	0.002		degrees
			MAX4103	0.003		
Input Capacitance	C_{IN}			2		pF
Output Resistance	R_{OUT}	$f = 10MHz$	MAX4102	0.7		Ω
			MAX4103	0.7		
Spurious-Free Dynamic Range	SFDR	$f_C = 5MHz$, $V_{OUT} = 2V_{p-p}$	MAX4102	-78		dBc
			MAX4103	-76		

標準動作特性

($V_{CC} = 5V$, $V_{EE} = -5V$, $R_L = 100\Omega$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

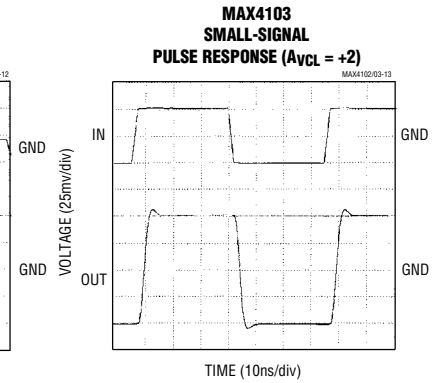
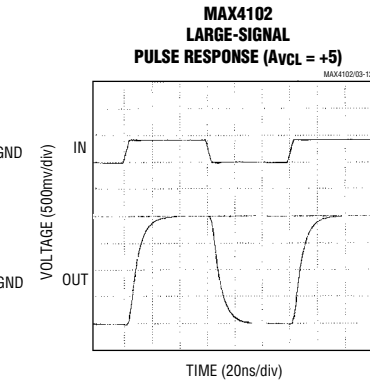
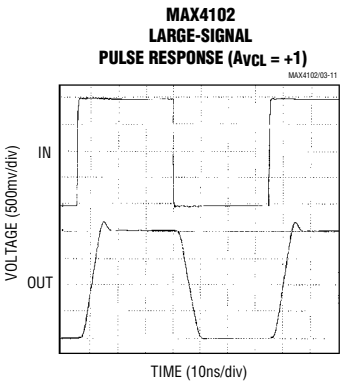
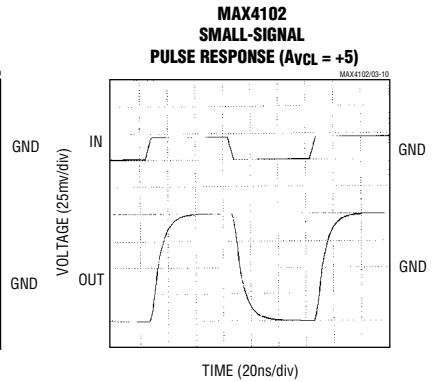
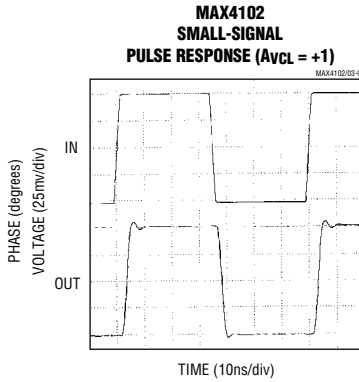
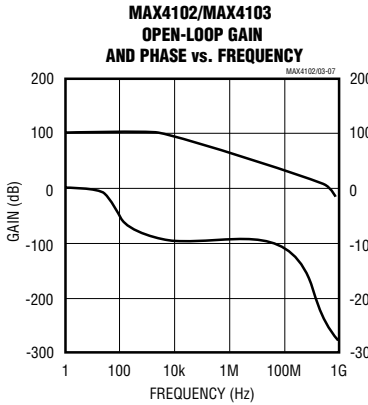
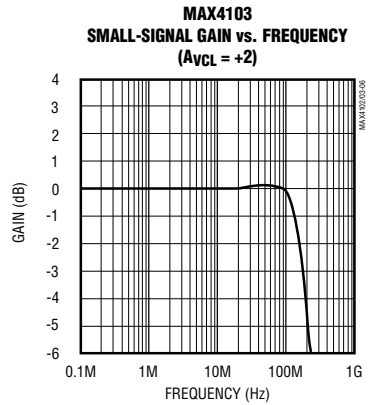
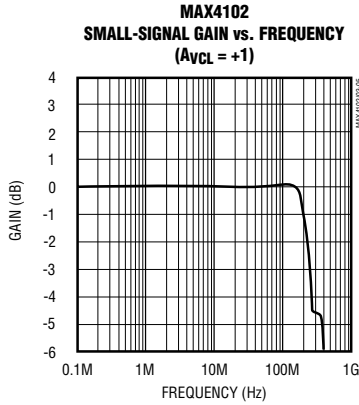
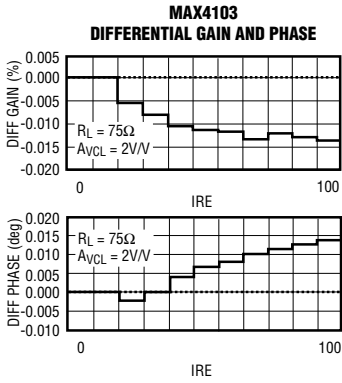


250MHz、放送品質、 ローパワー、ビデオアンプ

標準動作特性(続き)

($V_{CC} = 5V$, $V_{EE} = -5V$, $R_L = 100\Omega$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

MAX4102/MAX4103

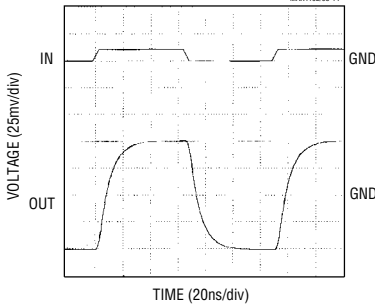


250MHz、放送品質、ローパワー、ビデオアンプ

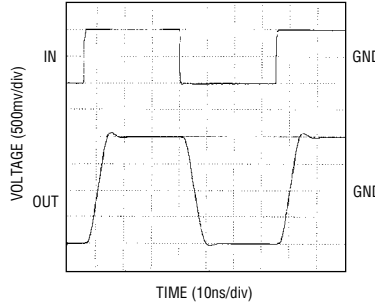
標準動作特性(続き)

($V_{CC} = 5V$, $V_{EE} = -5V$, $R_L = 100\Omega$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

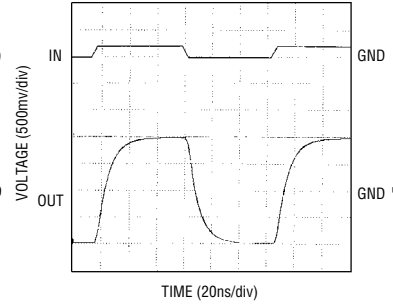
MAX4103
SMALL-SIGNAL
PULSE RESPONSE ($A_{vCL} = +10$)



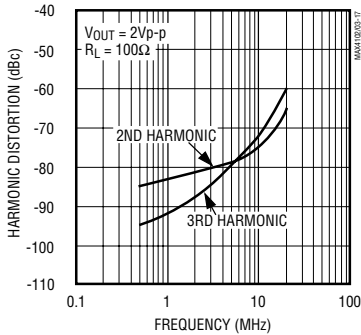
MAX4103
LARGE-SIGNAL
PULSE RESPONSE ($A_{vCL} = +2$)



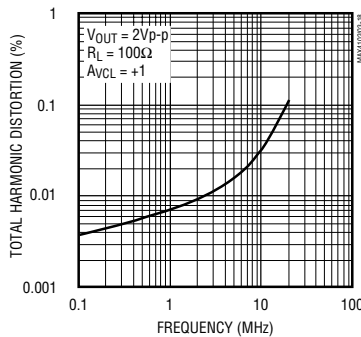
MAX4103
LARGE-SIGNAL
PULSE RESPONSE ($A_{vCL} = +10$)



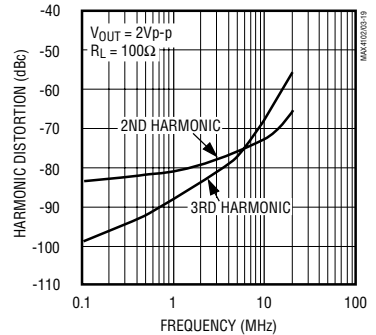
MAX4102
DISTORTION vs. FREQUENCY
($A_{vCL} = +1$)



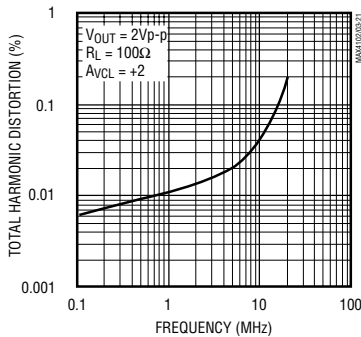
MAX4102
TOTAL HARMONIC DISTORTION
vs. FREQUENCY



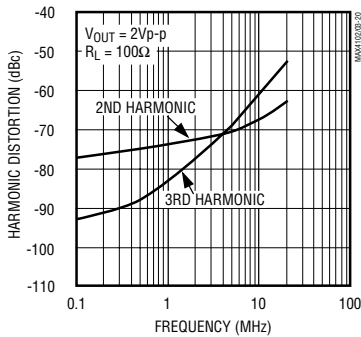
MAX4103
DISTORTION vs. FREQUENCY
($A_{vCL} = +2$)



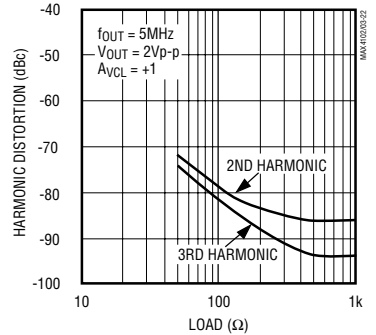
MAX4103
TOTAL HARMONIC DISTORTION
vs. FREQUENCY



MAX4103
DISTORTION vs. FREQUENCY
($A_{vCL} = +5$)



MAX4102
5MHz DISTORTION vs. LOAD



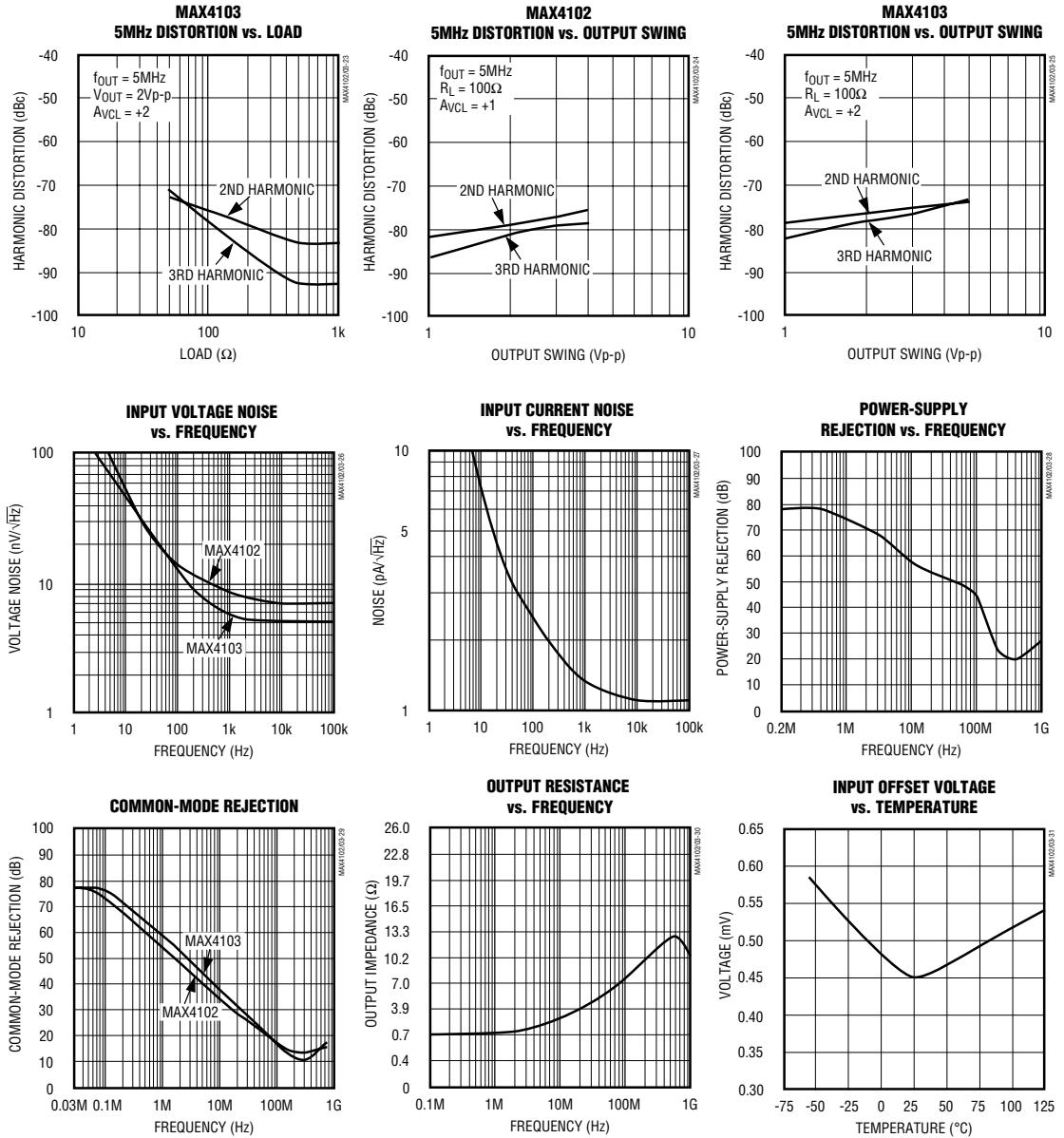
MAX4102/MAX4103

250MHz、放送品質、 ローパワー、ビデオアンプ

標準動作特性(続き)

($V_{CC} = 5V$, $V_{EE} = -5V$, $R_L = 100\Omega$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

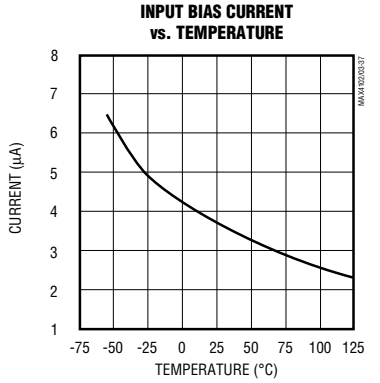
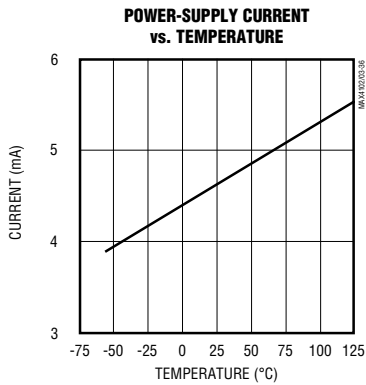
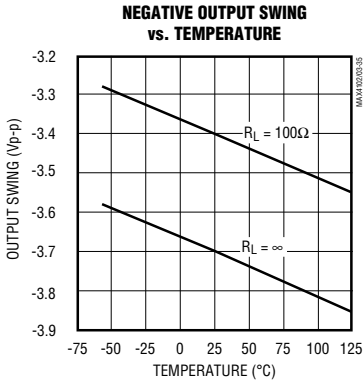
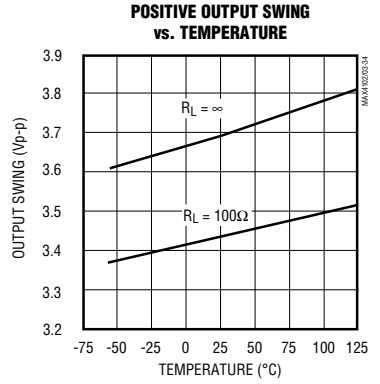
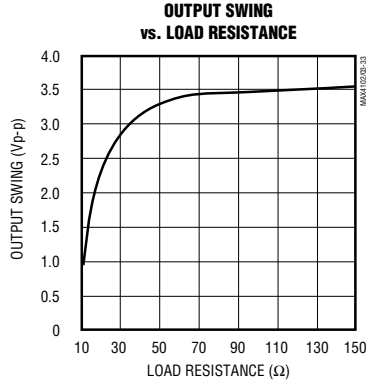
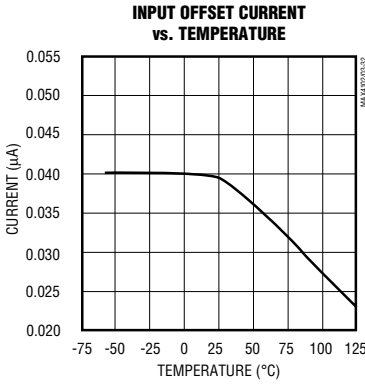
MAX4102/MAX4103



250MHz、放送品質、ローパワー、ビデオアンプ

標準動作特性(続き)

($V_{CC} = 5V$, $V_{EE} = -5V$, $R_L = 100\Omega$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



MAX4102/MAX4103

250MHz、放送品質、ローパワー、ビデオアンプ

端子説明

端子	名称	機能
1	N.C.	内部的に接続されていません。
2	IN-	反転入力
3	IN+	非反転入力
4	VEE	負電源、-5Vに接続
5	N.C.	内部的に接続されていません。
6	OUT	アンプ出力
7	VCC	正電源、+5Vに接続
8	N.C.	内部的に接続されていません。

詳細

MAX4102/MAX4103は、超低微分利得/位相のローパワー高速オペアンプで、超高位ビデオアプリケーション用に最適化されています。微分利得/位相エラーはMAX4102が0.002%/0.002°、MAX4103が0.008%/0.003°です。MAX4102は-3dB帯域幅が250MHz以上、利得平坦性(0.1dB)が130MHzです。MAX4103は-3dB帯域幅が180MHz以上で0.1dB帯域幅が80MHzです。

MAX4102はユニティゲイン安定で、MAX4103は2V/V(6dB)以上の閉ループ利得用に最適化されています。いずれの素子も50 または75 の逆終端ケーブルを±3.1V(min)まで駆動し、出力電力は80mAです。

MAX4102/MAX4103は小型8ピンSOPパッケージで供給されており、低消費電力及び優れた微分利得/位相特性を必要とする高品位TVシステム(RGB、放送用又はコンシューマビデオアプリケーションにおいて)に最適です。

アプリケーション情報

接地、バイパス及びPCボードレイアウト

帯域幅をフルに活用するためには、多くの場合、マイクロストリップ及びストリップライン技法の使用が推奨されます。PCボードによるアンプの性能劣化を防ぐためには、ボードを1GHz以上の周波数用に設計するのが賢明です。非常に短い配線の場合も、入出力等の重要なところではこの技法を用いることが望まれます。コンスタントインピーダンスボードを使用するかどうかに関わらず、ボードの設計時には次のガイドラインに従ってください。

- 誘導性が大きすぎるため、ワイヤラップボードの使用は避けてください。
- 寄生容量及び規制インダクタンスを増加させる原因となるため、ICソケットの使用は避けてください。
- 一般的には、スルーホール部品よりも表面実装部品の方がリード線が短く、寄生リアクタンスも小さく、高周波性能が優れています。
- PCボードは少なくとも2層にし、片方を信号層として、他方をグランドプレーンとして使用してください。
- 信号線はできるだけ短く、そしてできるだけまっすぐにしてください。直角に曲げるのは避け、角は丸くしてください。
- グランドプレーンにはできるだけ空所を作らないようにしてください。

マキシム社の評価キットでは、グランドの連続性よりもトレース容量の抑制の方が重要な部分に関しては、グランドプレーンが排除されています。例えば、IC下のグランドプレーンは、ピン容量を最小限に抑えるために排除されています。

バイパスコンデンサは、まず各電源ピンとグランドプレーンの間でかつパッケージのできるだけ近くに0.1µFを取り付けてください。そして、10µF~15µFの低ESRのタンタルコンデンサを(PCボードへの)電源ピンの入口のところに取り付けてください。超低微分利得/位相を維持するために、電源トレースはタンタルコンデンサから直接V_{CC}及びV_{EE}に接続してください。

利得の設定

MAX4102/MAX4103は図1a及び図1bに示す通り、反転又は非反転利得ブロックとして構成できる電圧フィードバックオペアンプです。利得は2つの抵抗の比で決まり、アンプの周波数補償には影響をあたえません。

ユニティゲイン構成(図1cに例示)の場合、小さなフィードバック抵抗を用いることで、MAX4102にとっての最大の帯域幅と安定性を実現できます。この抵抗は寄生インダクタンス及び寄生容量による悪影響を抑制します。抵抗値を24 にした場合に広帯域幅、低ピーキング及び高速セトリングの最良の組み合わせを実現できます。さらに、この抵抗は入力バイアス電流から生じる誤差も低減します。

抵抗値の選択

反転又は非反転利得構成で用いられるフィードバック抵抗及び入力抵抗の値は重要ではありませんが(これに対して、電流フィードバックアンプの場合は重要)、小型で無誘導性であることが必要です。

MAX4102/MAX4103の入力容量は約2pFです。反転、非反転のどちらの構成でも、パッケージ容量及び抵抗の時定数に起因する帯域幅の制限は $f_{3dB}=1/(2\pi RC)$ です。ここで、Rは入力抵抗とフィードバック抵抗(図2の R_F 及び R_G)の並列合成抵抗、Cは反転入力におけるパッケージ及びボード容量です。 R_{S1} 及び R_{S2} は入力終端抵抗です。表1に様々な利得構成での標準帯域幅及び抵抗値を示します。

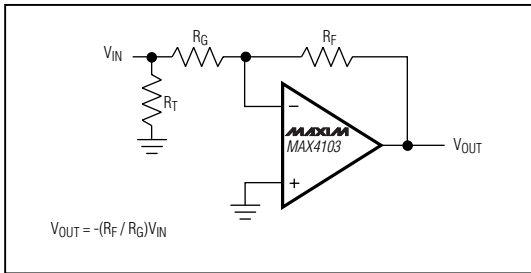


図1a. 反転利得構成

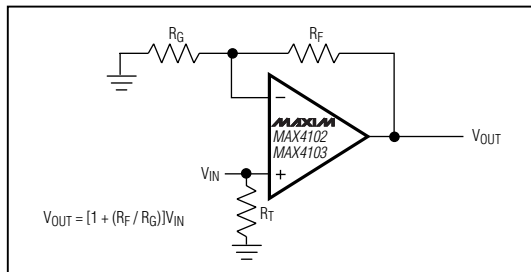


図1b. 非反転利得構成

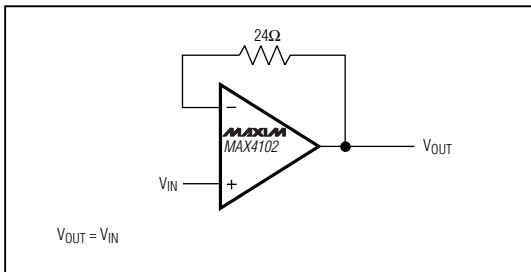


図1c. MAX4102のユニティゲインバッファ構成

表1. 様々な利得構成での抵抗及び帯域幅

DEVICE	GAIN (V/V)	RG (Ω)	RF (Ω)	RT (Ω)	BANDWIDTH (MHz)
MAX4102	1	∞	24	50	250
MAX4102	2	200	200	50	100
MAX4103	2	200	200	50	180
MAX4103	5	50	200	50	40
MAX4103	10	30	270	50	20
MAX4103	-1	200	200	56	180
MAX4103	-2	75	150	150	140
MAX4103	-5	50	250	∞	75
MAX4103	-10	50	500	∞	35

注：反転利得構成については図1aを、非反転利得構成については図1bを参照してください。RTは50 システムについて計算されています。

抵抗の種類

高周波回路に最も適しているのは表面実装抵抗です。表面実装抵抗の材質は金属皮膜抵抗の材質と似ていますが、厚膜プロセスで平坦かつ直線的に作られているため、インダクタンスが最小限に留められています。また、小型でリード線がないため、寄生インダクタンス及び寄生容量も最小限に留められ、安定した性能が得られます。

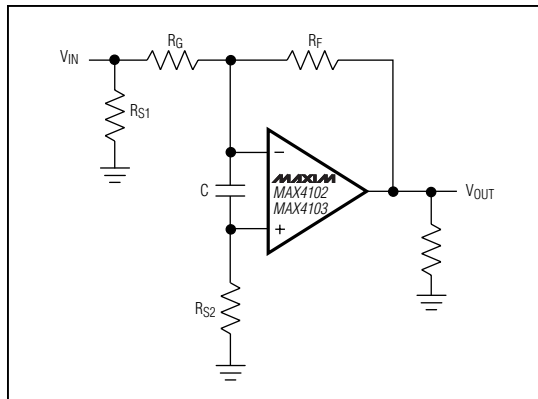


図2. フィードバック抵抗値及び寄生容量が帯域幅に与える影響

250MHz、放送品質、ローパワー、ビデオアンプ

MAX4102/MAX4103

容量性負荷の駆動

50 または75 の逆終端伝送ラインを駆動する場合には、容量性負荷を心配することはありません。MAX4102/MAX4103はそれぞれ5pF(typ)及び20pF(typ)を駆動することができます。アイソレーション抵抗(R_S)がない場合に、容量性負荷がアンプのピーキングにどう影響するかを図3aに示します。図3bはアイソレーション抵抗がアンプのピーキングをいかに低減させるかという様子を示し

ます。アンプ出力と負荷の間に小さなアイソレーション抵抗を取り付けることで、発振を起こすことなく大きな容量も駆動できます(図4a)。殆どの場合、この抵抗は50 Ω 以下で十分です。特定のアプリケーションに必要な値を決めるためには、図4bを参考にしてください。予想されるワーストケースの最大容量性負荷を仮定し、グラフから適切な抵抗を選択してください。

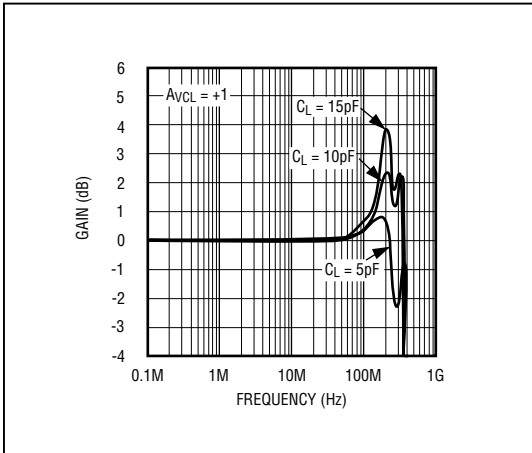


図3a. MAX4102の帯域幅対容量性負荷(アイソレーション抵抗(R_S)なし)

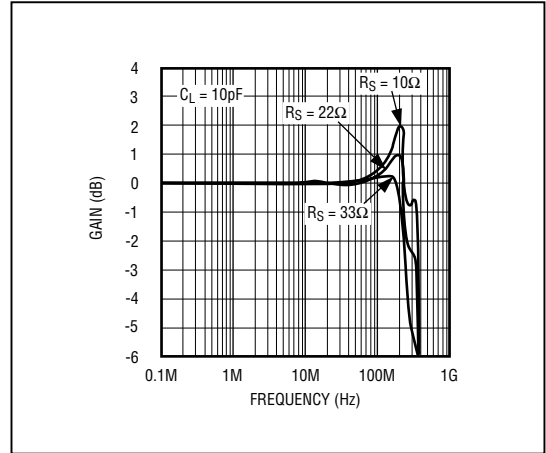


図3b. MAX4102の帯域幅対10pF容量負荷及びアイソレーション抵抗

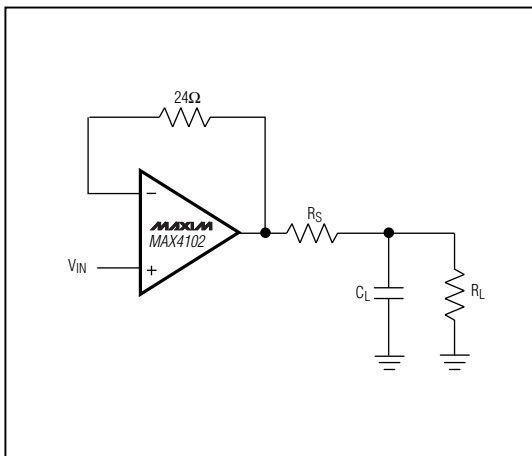


図4a. 大容量性負荷用にアイソレーション抵抗(R_S)を使用(MAX4102)

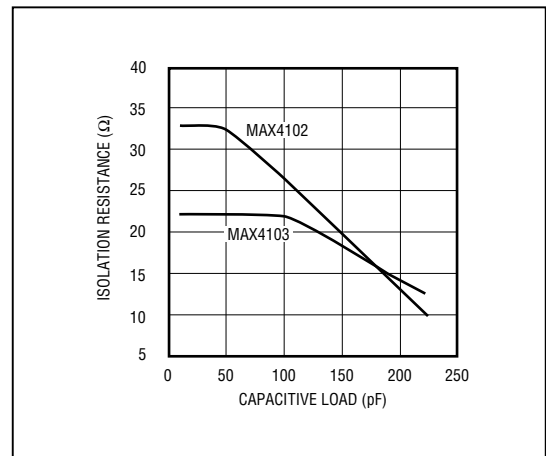


図4b. アイソレーション対容量性負荷

パッケージ

DIM	INCHES		MILLIMETERS	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	0.053	0.069	1.35	1.75
A1	0.004	0.010	0.10	0.25
B	0.014	0.019	0.35	0.49
C	0.007	0.010	0.19	0.25
E	0.150	0.157	3.80	4.00
e	0.050		1.27	
H	0.228	0.244	5.80	6.20
L	0.016	0.050	0.40	1.27

DIM	PINS	INCHES		MILLIMETERS	
		MIN	MAX	MIN	MAX
D	8	0.189	0.197	4.80	5.00
D	14	0.337	0.344	8.55	8.75
D	16	0.386	0.394	9.80	10.00

21-0041A

**Narrow SO
SMALL-OUTLINE
PACKAGE
(0.150 in.)**

チップ情報

TRANSISTOR COUNT: 51
SUBSTRATE CONNECTED TO: VEE

250MHz、放送品質、
ローパワー、ビデオアンプ

MAX4102/MAX4103

販売代理店

マキシム・ジャパン株式会社

〒169 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

Maxim cannot assume responsibility for use of any circuitry other than circuitry entirely embodied in a Maxim product. No circuit patent licenses are implied. Maxim reserves the right to change the circuitry and specifications without notice at any time.

12 _____ **Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 (408) 737-7600**

© 1996 Maxim Integrated Products

MAXIM is a registered trademark of Maxim Integrated Products.