

低コスト、高速、単一電源 レイルトゥレイル出力オペアンプ

概要

シングルMAX4012、デュアルMAX4016、トリプルのMAX4018、およびクワッドのMAX4020の各オペアンプはユニティゲイン安定で高性能とレイルトゥレイル出力を兼ね備えています。MAX4018は電源電流を400 μ Aに低減するディセーブル機能を備え、その出力をハイインピーダンス状態にします。これらのデバイスは3.3V~10Vの単一電源、または ± 1.65 V~ ± 5 Vのデュアル電源で動作します。コモンモード入力電圧範囲は負の電源レイル(単一電源のアプリケーションではグランド)以下まで拡張されています。

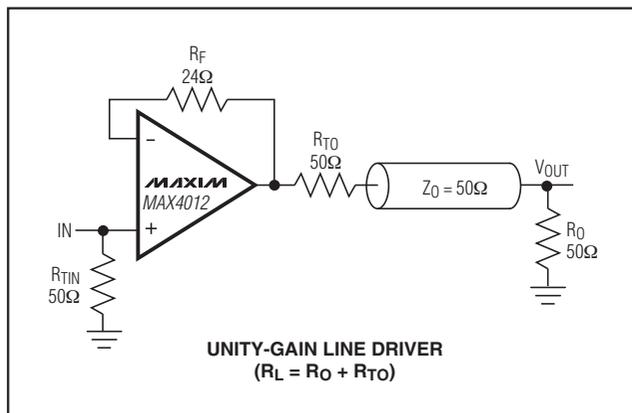
これらのデバイスは自己消費電流がわずか5.5mAであり、200MHz -3dBの帯域幅と600V/ μ sのスルーレートを達成しています。これらのデバイスはビデオ、通信および計装などの広帯域を必要とする低電力/低電圧システムで優れたソリューションです。さらに、ディセーブルにすると、高出力インピーダンスであるため、多重化のアプリケーションに最適です。

MAX4012は小型5ピンSOT23および8ピンSOパッケージでご利用いただけます。MAX4016は8ピン μ MAX[®]およびSOパッケージでご利用いただけます。MAX4018/MAX4020は省スペースの16ピンQSOP、および14ピンSOでご利用いただけます。

アプリケーション

セットトップボックス
監視ビデオシステム
バッテリー給電計器
ビデオラインドライバ
アナログ-デジタルコンバータインタフェース
CCDイメージシステム
ビデオ配信およびスイッチングシステム

標準動作回路



μ MAXはMaxim Integrated Products, Inc.の登録商標です。



特長

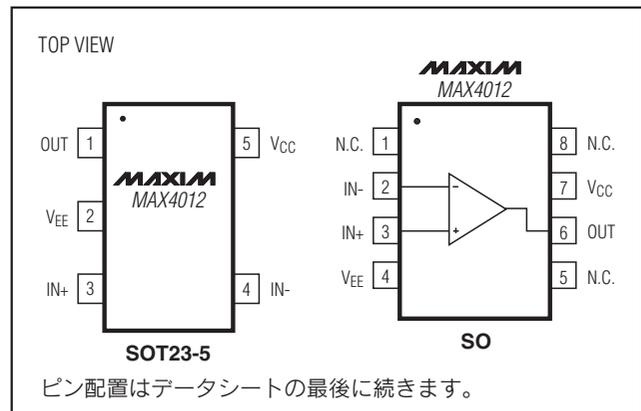
- ◆ 低コスト
- ◆ 高速：
 - 200MHz -3dB帯域幅(MAX4012)
 - 150MHz -3dB帯域幅(MAX4016/MAX4018/MAX4020)
 - 30MHz 0.1dBの利得平坦性
 - 600V/ μ sのスルーレート
- ◆ 単一3.3V/5.0V動作
- ◆ レイルトゥレイル出力
- ◆ 入力コモンモード範囲は V_{EE} 以下まで拡張
- ◆ 小さい微分利得/位相：0.02%/0.02°
- ◆ 5MHzで低歪：
 - 78dBcのSFDR
 - 75dBの全高調波歪
- ◆ 大出力駆動： ± 120 mA
- ◆ 400 μ Aのシャットダウン能力(MAX4018)
- ◆ オフ状態の高出力インピーダンス(MAX4018)
- ◆ 省スペースのSOT23、SO、 μ MAX、またはQSOPパッケージ

型番

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE	TOP MARK
MAX4012EUK-T	-40°C to +85°C	5 SOT23-5	ABZP
MAX4012ESA	-40°C to +85°C	8 SO	—
MAX4016ESA	-40°C to +85°C	8 SO	—
MAX4016EUA	-40°C to +85°C	8 μ MAX	—

型番はデータシートの最後に続きます。

ピン配置



低コスト、高速、単一電源 レイルトゥレイル出力オペアンプ

MAX4012/MAX4016/MAX4018/MAX4020

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Supply Voltage (V_{CC} to V_{EE}).....12V	8-Pin μ MAX (derate 4.1mW/°C above +70°C)330mW
IN_- , IN_+ , OUT_- , EN_-($V_{EE} - 0.3V$) to ($V_{CC} + 0.3V$)	14-Pin SO (derate 8.3mW/°C above +70°C)667mW
Output Short-Circuit Duration to V_{CC} or V_{EE} Continuous	16-Pin QSOP (derate 8.3mW/°C above +70°C)667mW
Continuous Power Dissipation ($T_A = +70^\circ C$)	Operating Temperature Range-40°C to +85°C
5-Pin SOT23 (derate 7.1mW/°C above +70°C)571mW	Storage Temperature Range-65°C to +150°C
8-Pin SO (derate 5.9mW/°C above +70°C)471mW	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 at 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

($V_{CC} = 5V$, $V_{EE} = 0$, $EN_- = 5V$, $R_L = \infty$ to $V_{CC}/2$, $V_{OUT} = V_{CC}/2$, $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} , unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^\circ C$.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
Input Common-Mode Voltage Range	V_{CM}	Guaranteed by CMRR test	$V_{EE} - 0.20$		$V_{CC} - 2.25$	V	
Input Offset Voltage (Note 2)	V_{OS}			4	20	mV	
Input Offset Voltage Temperature Coefficient	TC_{VOS}			8		$\mu V/^\circ C$	
Input Offset Voltage Matching		Any channels for MAX4016/MAX4018/MAX4020		± 1		mV	
Input Bias Current	I_B	(Note 2)		5.4	20	μA	
Input Offset Current	I_{OS}	(Note 2)		0.1	20	μA	
Input Resistance	R_{IN}	Differential mode ($-1V \leq V_{IN} \leq +1V$)		70		k Ω	
		Common mode ($-0.2V \leq V_{CM} \leq +2.75V$)		3		M Ω	
Common-Mode Rejection Ratio	CMRR	($V_{EE} - 0.2V$) $\leq V_{CM} \leq (V_{CC} - 2.25V)$	70	100		dB	
Open-Loop Gain (Note 2)	A_{VOL}	$0.25V \leq V_{OUT} \leq 4.75V$, $R_L = 2k\Omega$		61		dB	
		$0.5V \leq V_{OUT} \leq 4.5V$, $R_L = 150\Omega$	52	59			
		$1.0V \leq V_{OUT} \leq 4V$, $R_L = 50\Omega$		57			
Output Voltage Swing (Note 2)	V_{OUT}	$R_L = 2k\Omega$	$V_{CC} - V_{OH}$		0.06	V	
			$V_{OL} - V_{EE}$		0.06		
		$R_L = 150\Omega$	$V_{CC} - V_{OH}$		0.30		
			$V_{OL} - V_{EE}$		0.30		
		$R_L = 75\Omega$	$V_{CC} - V_{OH}$		0.6		1.5
			$V_{OL} - V_{EE}$		0.6		1.5
		$R_L = 75\Omega$ to ground	$V_{CC} - V_{OH}$		1.1		2.0
			$V_{OL} - V_{EE}$		0.05		0.50
Output Current	I_{OUT}	$R_L = 20\Omega$ to V_{CC} or V_{EE}	$T_A = +25^\circ C$	± 70	± 120	mA	
			$T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX}	± 60			
Output Short-Circuit Current	I_{SC}	Sinking or sourcing		± 150		mA	
Open-Loop Output Resistance	R_{OUT}			8		Ω	

低コスト、高速、単一電源 レイルトゥレイル出力オペアンプ

DC ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{CC} = 5V$, $V_{EE} = 0$, $EN_+ = 5V$, $R_L = \infty$ to $V_{CC}/2$, $V_{OUT} = V_{CC}/2$, $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} , unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^\circ C$.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Power-Supply Rejection Ratio (Note 3)	PSRR	$V_{CC} = 5V$, $V_{EE} = 0$, $V_{CM} = 2.0V$	46	57		dB
		$V_{CC} = 5V$, $V_{EE} = -5V$, $V_{CM} = 0$	54	66		
		$V_{CC} = 3.3V$, $V_{EE} = 0$, $V_{CM} = 0.90V$		45		
Operating Supply-Voltage Range	V_S	V_{CC} to V_{EE}	3.15		11.0	V
Disabled Output Resistance	$R_{OUT(OFF)}$	$EN_+ = 0$, $0 \leq V_{OUT} \leq 5V$ (Note 4)	28	35		$k\Omega$
EN_+ Logic-Low Threshold	V_{IL}				$V_{CC} - 2.6$	V
EN_+ Logic-High Threshold	V_{IH}		$V_{CC} - 1.6$			V
EN_+ Logic Input Low Current	I_{IL}	$(V_{EE} + 0.2V) \leq EN_+ \leq V_{CC}$		0.5		μA
		$EN_+ = 0$		200	400	
EN_+ Logic Input High Current	I_{IH}	$EN_+ = 5V$		0.5	10	μA
Quiescent Supply Current (per Amplifier)	I_S	Enabled		5.5	7.0	mA
		MAX4018, disabled ($EN_+ = 0$)		0.40	0.65	

MAX4012/MAX4016/MAX4018/MAX4020

低コスト、高速、単一電源 レイルトゥレイル出力オペアンプ

MAX4012/MAX4016/MAX4018/MAX4020

AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

($V_{CC} = 5V$, $V_{EE} = 0$, $V_{CM} = 2.5V$, $EN_{-} = 5V$, $R_F = 24\Omega$, $R_L = 100\Omega$ to $V_{CC}/2$, $V_{OUT} = V_{CC}/2$, $Av_{CL} = 1$, $T_A = +25^{\circ}C$, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Small-Signal -3dB Bandwidth	BW _{SS}	V _{OUT} = 20mV _{P-P}	MAX4012	200		150	MHz
			MAX4016/MAX4018/ MAX4020				
Large-Signal -3dB Bandwidth	BW _{LS}	V _{OUT} = 2V _{P-P}		140			MHz
Bandwidth for 0.1dB Gain Flatness	BW _{0.1dB}	V _{OUT} = 20mV _{P-P} (Note 5)		6	30		MHz
Slew Rate	SR	V _{OUT} = 2V step		600			V/ μ s
Settling Time to 0.1%	t _S	V _{OUT} = 2V step		45			ns
Rise/Fall Time	t _R , t _F	V _{OUT} = 100mV _{P-P}		1			ns
Spurious-Free Dynamic Range	SFDR	f _C = 5MHz, V _{OUT} = 2V _{P-P}		-78			dBc
Harmonic Distortion	HD	f _C = 5MHz, V _{OUT} = 2V _{P-P}	2nd harmonic	-78			dBc
			3rd harmonic	-82			
			Total harmonic distortion	-75			dB
Two-Tone, Third-Order Intermodulation Distortion	IP3	f ₁ = 10.0MHz, f ₂ = 10.1MHz, V _{OUT} = 1V _{P-P}		35			dBc
Input 1dB Compression Point		f _C = 10MHz, Av _{CL} = 2		11			dBm
Differential Phase Error	DP	NTSC, R _L = 150 Ω		0.02			degrees
Differential Gain Error	DG	NTSC, R _L = 150 Ω		0.02			%
Input Noise-Voltage Density	e _n	f = 10kHz		10			nV/ \sqrt{Hz}
Input Noise-Current Density	i _n	f = 10kHz		1.3			pA/ \sqrt{Hz}
Input Capacitance	C _{IN}			1			pF
Disabled Output Capacitance	C _{OUT} (OFF)	MAX4018, EN ₋ = 0		2			pF
Output Impedance	Z _{OUT}	f = 10MHz		6			Ω
Amplifier Enable Time	t _{ON}	MAX4018		100			ns
Amplifier Disable Time	t _{OFF}	MAX4018		1			μ s
Amplifier Gain Matching		MAX4016/MAX4018/MAX4020, f = 10MHz, V _{OUT} = 20mV _{P-P}		0.1			dB
Amplifier Crosstalk	X _{TALK}	MAX4016/MAX4018/MAX4020, f = 10MHz, V _{OUT} = 2V _{P-P} , R _S = 50 Ω to ground		-95			dB

Note 1: The MAX4012EUT is 100% production tested at $T_A = +25^{\circ}C$. Specifications over temperature limits are guaranteed by design.

Note 2: Tested with $V_{CM} = 2.5V$.

Note 3: PSR for single 5V supply tested with $V_{EE} = 0$, $V_{CC} = 4.5V$ to $5.5V$; for dual $\pm 5V$ supply with $V_{EE} = -4.5V$ to $-5.5V$, $V_{CC} = 4.5V$ to $5.5V$; and for single 3.3V supply with $V_{EE} = 0$, $V_{CC} = 3.15V$ to $3.45V$.

Note 4: Does not include the external feedback network's impedance.

Note 5: Guaranteed by design.

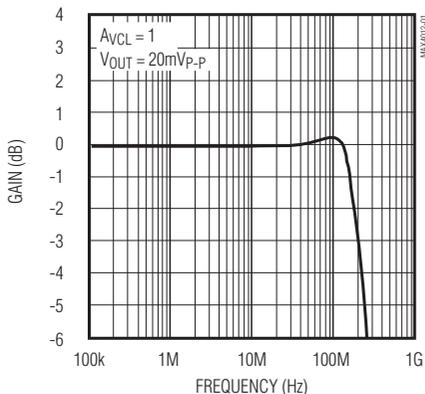
低コスト、高速、単一電源 レイルトゥレイル出力オペアンプ

MAX4012/MAX4016/MAX4018/MAX4020

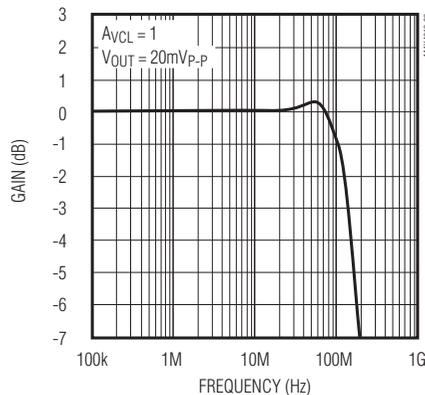
標準動作特性

($V_{CC} = 5V$, $V_{EE} = 0$, $A_{VCL} = 1$, $R_F = 24\Omega$, $R_L = 100\Omega$ to $V_{CC}/2$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

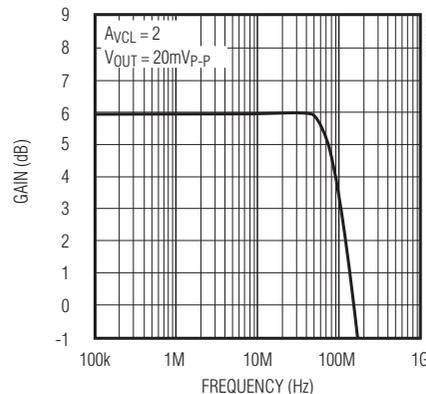
MAX4012
SMALL-SIGNAL GAIN vs. FREQUENCY
($A_{VCL} = 1$)



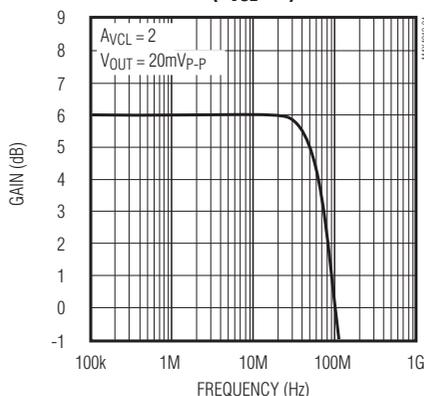
MAX4016/MAX4018/MAX4020
SMALL-SIGNAL GAIN vs. FREQUENCY
($A_{VCL} = 1$)



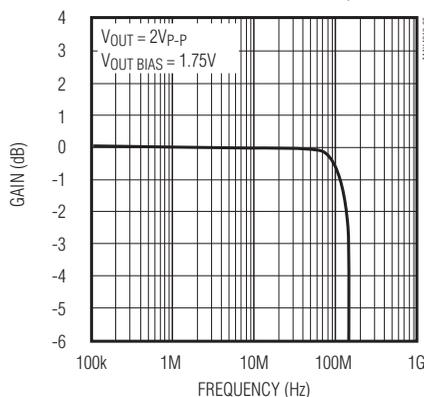
MAX4012
SMALL-SIGNAL GAIN vs. FREQUENCY
($A_{VCL} = 2$)



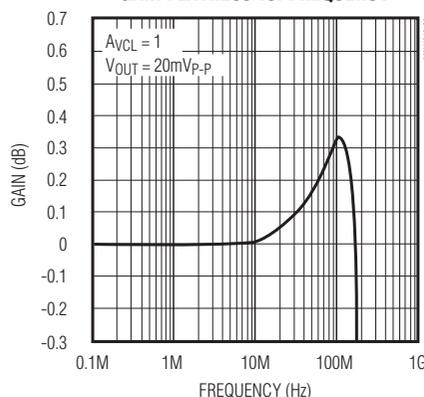
MAX4016/MAX4018/MAX4020
SMALL-SIGNAL GAIN vs. FREQUENCY
($A_{VCL} = 2$)



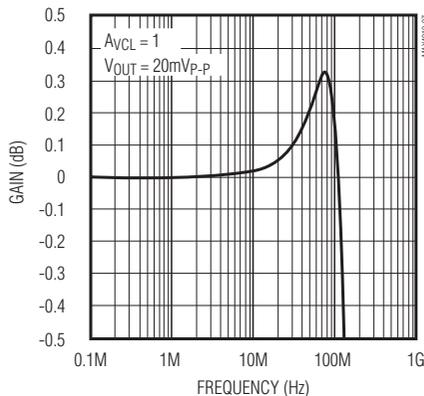
LARGE-SIGNAL GAIN vs. FREQUENCY



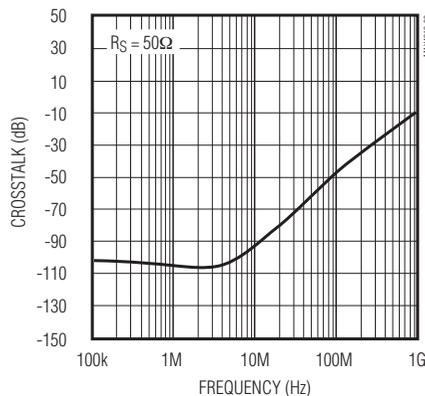
MAX4012
GAIN FLATNESS vs. FREQUENCY



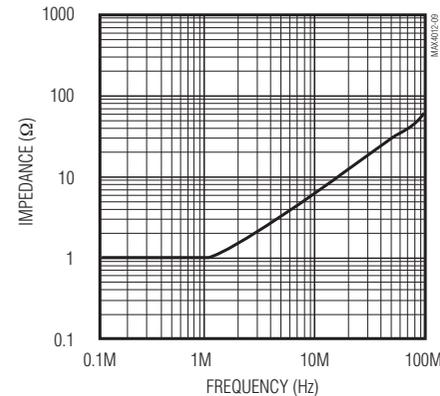
MAX4016/MAX4018/MAX4020
GAIN FLATNESS vs. FREQUENCY



MAX4016/MAX4018/MAX4020
CROSSTALK vs. FREQUENCY



CLOSED-LOOP OUTPUT IMPEDANCE vs. FREQUENCY

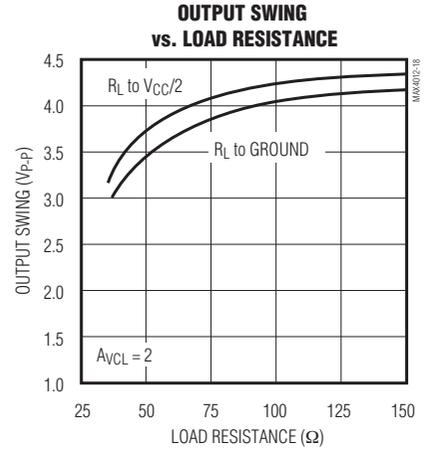
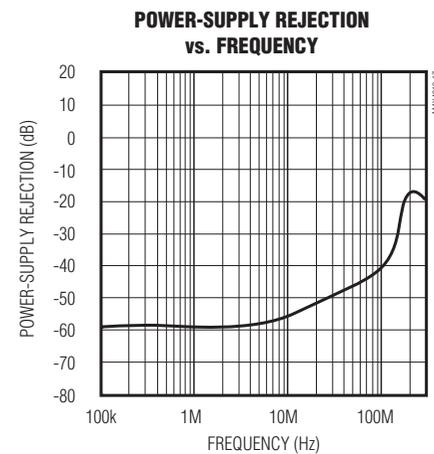
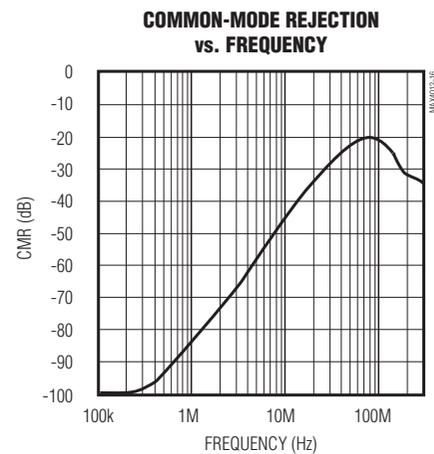
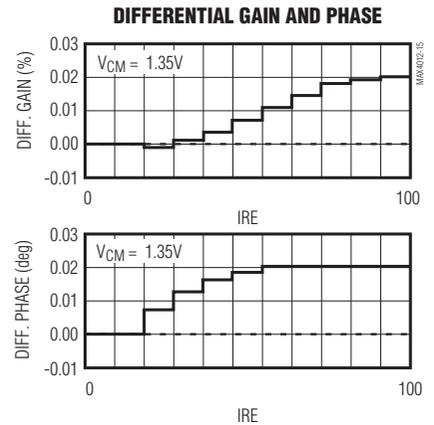
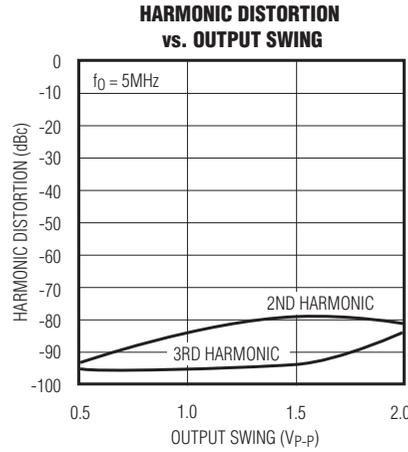
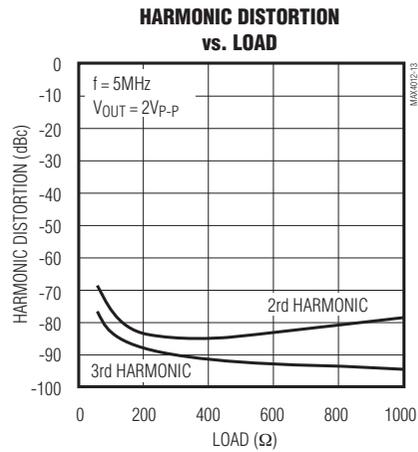
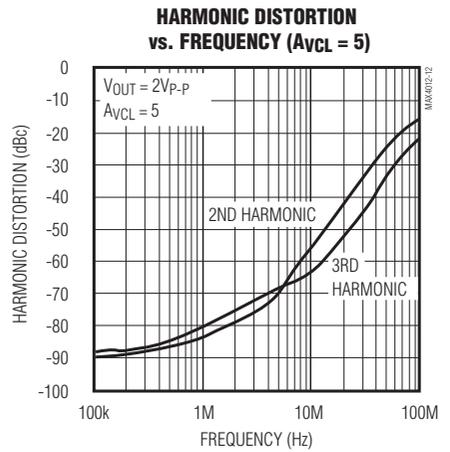
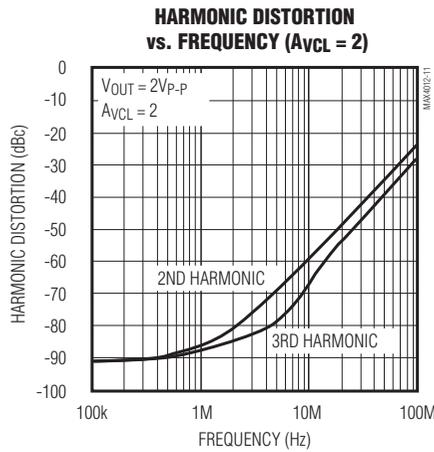
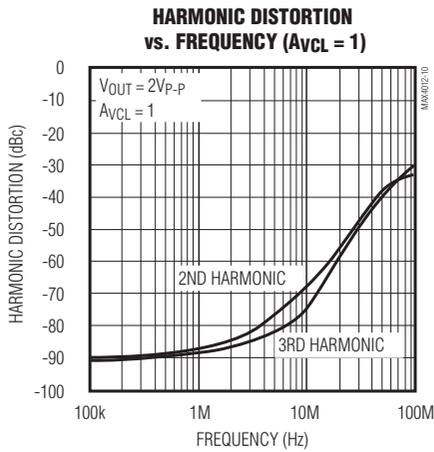


低コスト、高速、単一電源 レイルトゥレイル出力オペアンプ

MAX4012/MAX4016/MAX4018/MAX4020

標準動作特性(続き)

($V_{CC} = 5V$, $V_{EE} = 0$, $A_{VCL} = 1$, $R_F = 24\Omega$, $R_L = 100\Omega$ to $V_{CC}/2$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



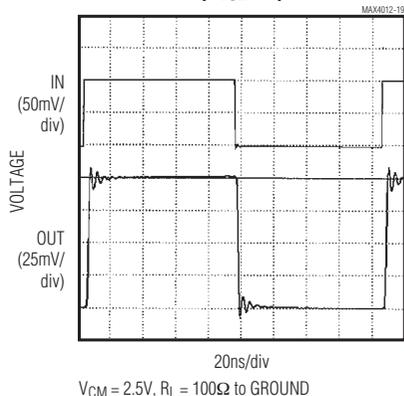
低コスト、高速、単一電源 レイルトゥレイル出力オペアンプ

MAX4012/MAX4016/MAX4018/MAX4020

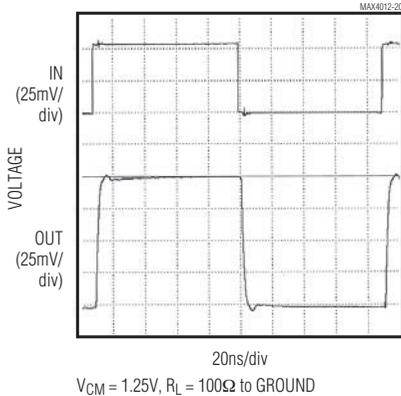
標準動作特性(続き)

($V_{CC} = 5V$, $V_{EE} = 0$, $A_{vCL} = 1$, $R_F = 24\Omega$, $R_L = 100\Omega$ to $V_{CC}/2$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

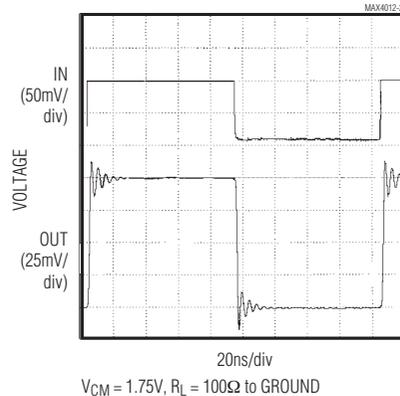
SMALL-SIGNAL PULSE RESPONSE
($A_{vCL} = 1$)



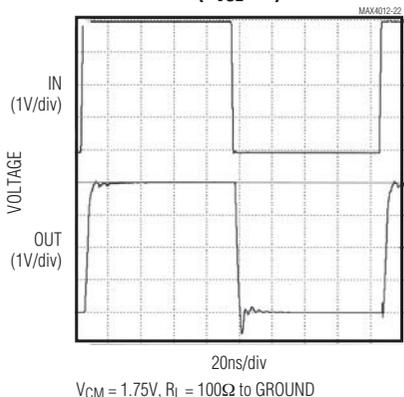
SMALL-SIGNAL PULSE RESPONSE
($A_{vCL} = 2$)



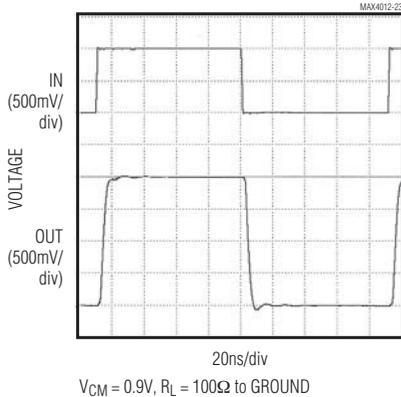
SMALL-SIGNAL PULSE RESPONSE
($C_L = 5pF$, $A_{vCL} = 1$)



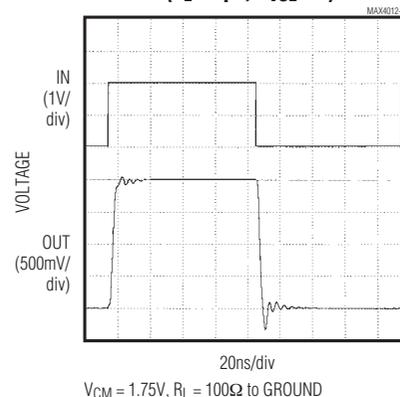
LARGE-SIGNAL PULSE RESPONSE
($A_{vCL} = 1$)



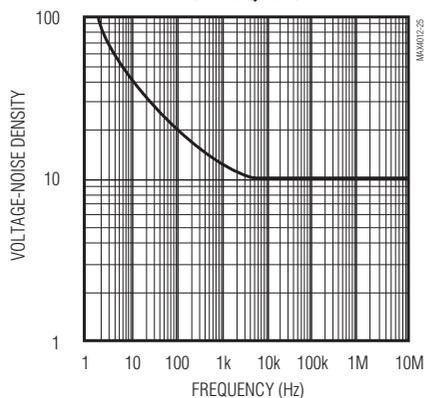
LARGE-SIGNAL PULSE RESPONSE
($A_{vCL} = 2$)



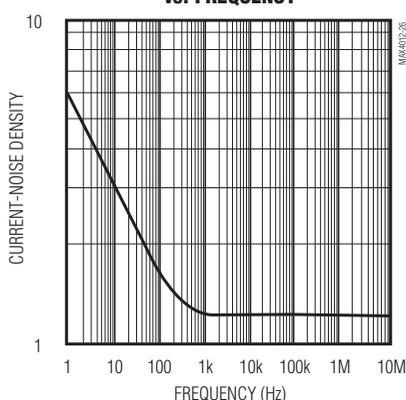
LARGE-SIGNAL PULSE RESPONSE
($C_L = 5pF$, $A_{vCL} = 2$)



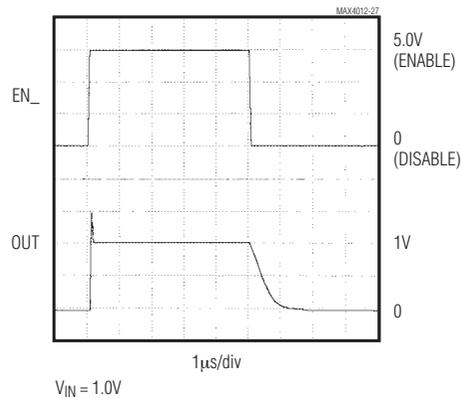
VOLTAGE-NOISE DENSITY
vs. FREQUENCY



CURRENT-NOISE DENSITY
vs. FREQUENCY



ENABLE RESPONSE TIME

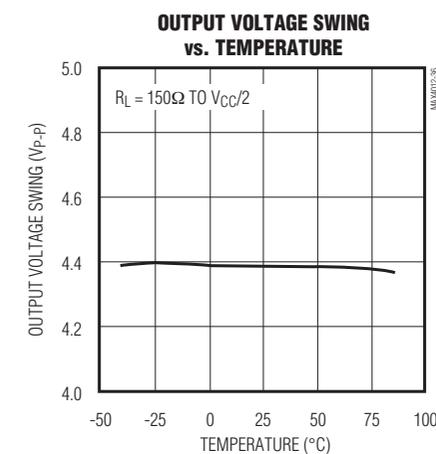
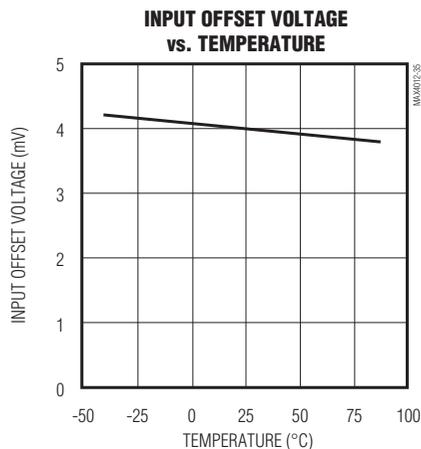
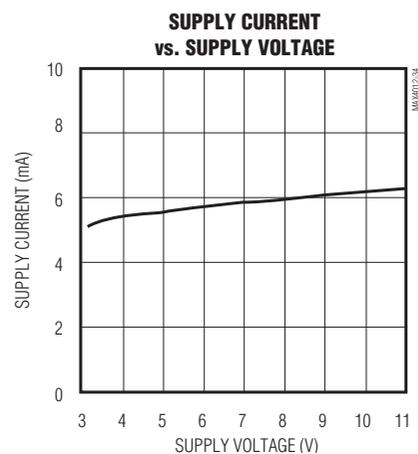
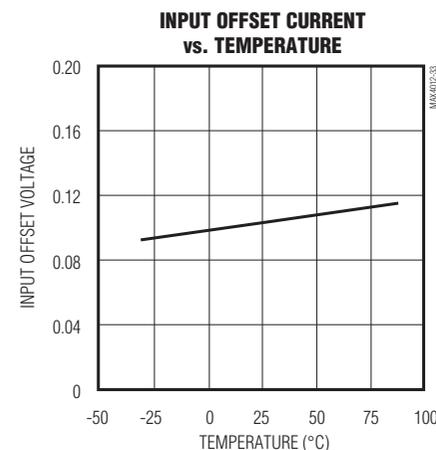
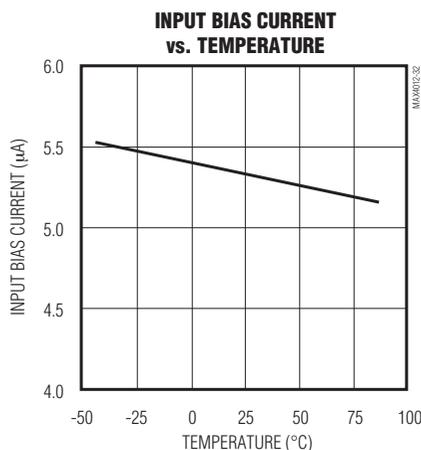
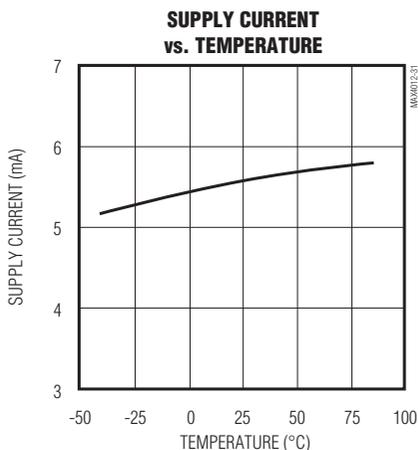
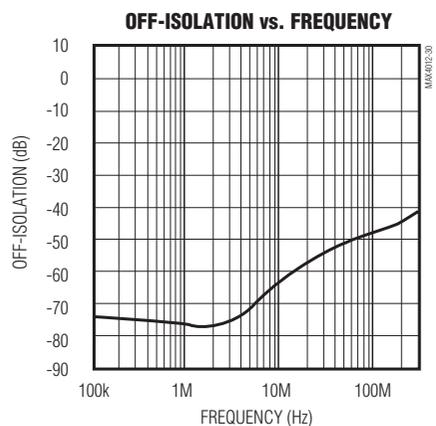
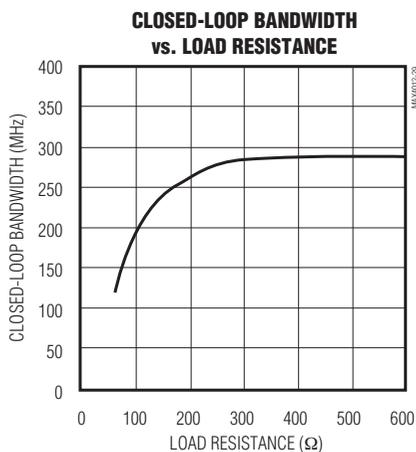
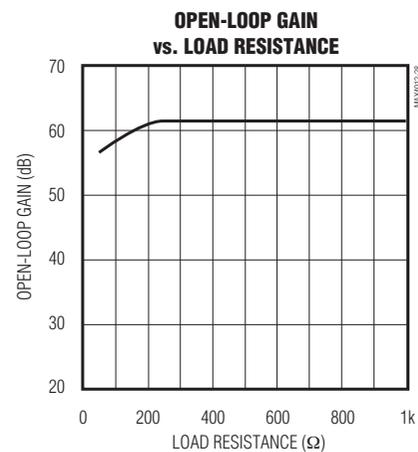


低コスト、高速、単一電源 レールトゥレール出力オペアンプ

MAX4012/MAX4016/MAX4018/MAX4020

標準動作特性(続き)

($V_{CC} = 5V$, $V_{EE} = 0$, $A_{VCL} = 1$, $R_F = 24\Omega$, $R_L = 100\Omega$ to $V_{CC}/2$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



低コスト、高速、単一電源 レイルトゥレイル出力オペアンプ

端子説明

端子							名称	機能
MAX4012	MAX4012	MAX4016 SO/ μ MAX	MAX4018		MAX4020			
SO-8	SOT23		SO	QSOP	SO	QSOP		
1, 5, 8	—	—	—	8, 9	—	8, 9	N.C.	無接続。内部で接続されていません。グラウンドに接続するか、またはオープンにしてください。
6	1	—	—	—	—	—	OUT	アンプ出力
4	2	4	11	13	11	13	V _{EE}	負電源またはグラウンド(単一電源動作の場合)
3	3	—	—	—	—	—	IN+	非反転入力
2	4	—	—	—	—	—	IN-	反転入力
7	5	8	4	4	4	4	V _{CC}	正電源
—	—	1	7	7	1	1	OUTA	アンプA出力
—	—	2	6	6	2	2	INA-	アンプA反転入力
—	—	3	5	5	3	3	INA+	アンプA非反転入力
—	—	7	8	10	7	7	OUTB	アンプB出力
—	—	6	9	11	6	6	INB-	アンプB反転入力
—	—	5	10	12	5	5	INB+	アンプB非反転入力
—	—	—	14	16	8	10	OUTC	アンプC出力
—	—	—	13	15	9	11	INC-	アンプC反転入力
—	—	—	12	14	10	12	INC+	アンプC非反転入力
—	—	—	—	—	14	16	OUTD	アンプD出力
—	—	—	—	—	13	15	IND-	アンプD反転入力
—	—	—	—	—	12	14	IND+	アンプD非反転入力
—	—	—	—	—	—	—	EN	アンプのイネーブル
—	—	—	1	1	—	—	ENA	アンプAのイネーブル
—	—	—	3	3	—	—	ENB	アンプBのイネーブル
—	—	—	2	2	—	—	ENC	アンプCのイネーブル

MAX4012/MAX4016/MAX4018/MAX4020

低コスト、高速、単一電源 レイルトゥレイル出力オペアンプ

MAX4012/MAX4016/MAX4018/MAX4020

詳細

MAX4012/MAX4016/MAX4018/MAX4020は600V/ μ sのスルーレートと200MHzの帯域幅を達成するために電流フィードバックを採用した単一電源、レイルトゥレイルの電圧フィードバックアンプです。優れた高調波歪および微分利得/位相性能によって、これらのアンプは多様なビデオおよびRF用の信号処理アプリケーションに最適な選択です。

出力電圧スイングは各電源レイルの50mV以内を達成します。出力段回りのローカルフィードバックによって、小さいオープンループの出力インピーダンスが確保されて負荷の変動に対して利得感度が低減されています。このフィードバックによって、出力トランジスタに対する需要駆動電流バイアスが作り出されて、 ± 120 mAの駆動能力を達成し、しかも総電源電流は7mA以下に制限されます。入力段は負電源を超えて、また正電源レイルの2.25V以内のコモンモード電圧が可能です。

アプリケーション情報

抵抗値の選択

ユニティゲイン構成

MAX4012/MAX4016/MAX4018/MAX4020はユニティゲインに対して内部で補償されています。ユニティゲイン構成にした場合、デバイスにはフィードバック経路と直列に24 Ω の抵抗(R_F)が必要です。この抵抗は寄生フィードバック容量とインダクタンスによって形成

される並列LC回路のQを減らすことによってAC応答を向上させます。

反転および非反転構成

個別のアプリケーションに適した利得設定フィードバック抵抗(R_F)と入力(R_G)抵抗値を選択します。抵抗値を大きくすると、電圧ノイズが大きくなり、アンプの入力およびPC基板の容量との相互作用が大きくなります。これによって望ましくないポールとゼロが生成される可能性があり、帯域幅の減少または発振の原因となります。例えば、1k Ω の抵抗を使用した利得2の非反転構成($R_F = R_G$)を1pFのアンプ入力容量と1pFのPC基板容量を組み合わせると、159MHzのポールが生成されます。このポールはアンプの帯域幅内にあるため、安定性が危うくなります。1k Ω の抵抗を100 Ω に減少させると、ポールの周波数は1.59GHzと高くなりますが、アンプの負荷抵抗と並列に200 Ω を追加することになり出力スイングが制限されます。表1は図1aおよび1bに示された構成における幾つかの利得に対して推奨するフィードバック、利得抵抗、および帯域幅を示しています。

レイアウトと電源バイパス

これらのアンプは3.3V~11Vの単電源、または ± 5.5 Vまでのデュアル電源で動作します。単一電源動作に対しては、 V_{CC} をグランドに0.1 μ Fのコンデンサを可能な限りピンに近づけてバイパスしてください。デュアル電源で動作させる場合、各電源を0.1 μ Fのコンデンサでバイパスします。

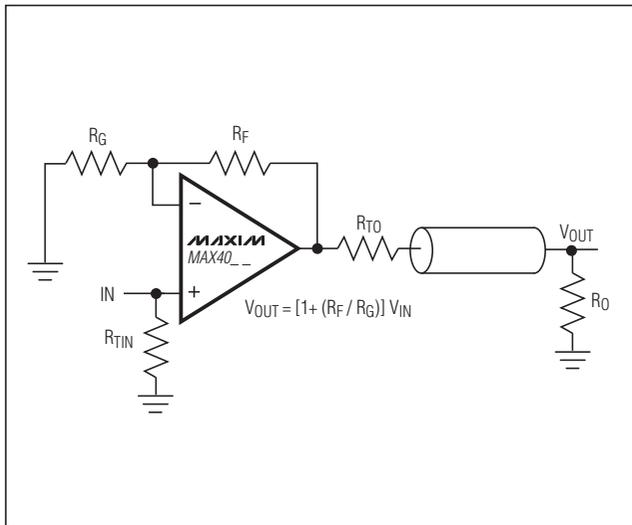


図1a. 非反転利得構成

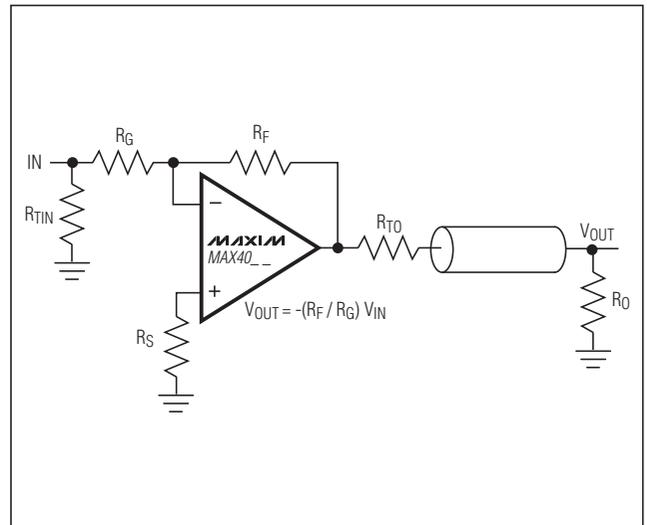


図1b. 反転利得構成

低コスト、高速、単一電源 レイルトゥレイル出力オペアンプ

MAX4012/MAX4016/MAX4018/MAX4020

Maximはマイクロストリップまたはストリップ技術を使用して最高の帯域幅を達成することを推奨します。PC基板がアンプ性能を悪化させないことを保証するために、1GHzを超える周波数のPC基板を設計してください。入力と出力には大きな寄生容量がないように細心の注意を払ってください。定インピーダンスの基板を使用するかどうかに関わらず、基板の設計は以下のガイドラインに従ってください。

- ワイヤラップ基板はインダクタンスが大きすぎるために使用しないでください。
- ICソケットは寄生容量とインダクタンスを増加させるため、使用しないでください。
- 高周波性能を良くするためにスルーホール部品ではなく表面実装型を使用してください。
- 最低2層のPC基板を使用して、ポイドが可能な限り生じないようにしてください。
- 信号ラインは可能な限り短く直線にしてください。すべての角は90度の曲がりがないようにしてください。

レイルトゥレイル出力、グランド検出入力

入力コモンモード範囲は優れたコモンモードリジェクションを備えて($V_{EE} - 200mV$)~($V_{CC} - 2.25V$)の範囲になっています。この範囲を超えると、アンプ出力は入力の非線形関数となりますが、位相の反転またはラッチアップは生じません。

出力は2kΩの負荷ではいずれかの電源レイルの60mV以内までシングします。入力のグランド検出とレイルトゥレイル出力によって、ダイナミックレンジが相当に拡大されます。単一の5Vアプリケーションで対称入力とすると、入力は2.95V_{p-p}までシング可能で、入力は最小の歪で4.9V_{p-p}までシングすることができます。

イネーブル入力およびディセーブル出力

イネーブル機能(EN₋)によってアンプを低パワー、高出力インピーダンス状態にすることができます。標準的にはEN₋のロジックローの入力電流(I_{IL})は小さくなっています。しかし、EN電圧(V_{IL})が負の電源レイルに近づくにつれて、I_{IL}は増加します(図2)。図3に示すように接続した1個の抵抗によってロジックローの入力電流が大きくなることを防げます。この抵抗はロジック入力がV_{EE}にされたとき、V_{IL}を大きくするフィードバックメカニズムを提供します。図4はその結果の入力電流(I_{IL})を示します。

MAX4018がディセーブルになると、アンプの出力インピーダンスは35kΩになります。この大きい抵抗と2pFの小さい出力容量によって、このデバイスはRF/ビデオマルチプレクサまたはスイッチアプリケーションに最適になります。より大きなアレイとする場合は容量性の負荷に充分注意してください。詳細は「出力の容量性負荷と安定性」の項を参照してください。

表1. 推奨する部品の値

COMPONENT	GAIN (V/V)									
	+1	-1	+2	-2	+5	-5	+10	-10	+25	-25
R _F (Ω)	24	500	500	500	500	500	500	500	500	1200
R _G (Ω)	∞	500	500	250	124	100	56	50	20	50
R _S (Ω)	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0
R _{TIN} (Ω)	49.9	56	49.9	62	49.9	100	49.9	∞	49.9	∞
R _{TO} (Ω)	49.9	49.9	49.9	49.9	49.9	49.9	49.9	49.9	49.9	49.9
Small-Signal -3dB Bandwidth (MHz)	200	90	105	60	25	33	11	25	6	10

注：R_L = R_O + R_{TO}で、50ΩのアプリケーションではR_{TIN}とR_{TO}が計算されます。75ΩのシステムではR_{TO} = 75ΩでR_{TIN}を次の式で計算します。

$$R_{TIN} = \frac{75}{1 - \frac{75}{R_G}} \Omega$$

低コスト、高速、単一電源 レイルトゥレイル出力オペアンプ

MAX4012/MAX4016/MAX4018/MAX4020

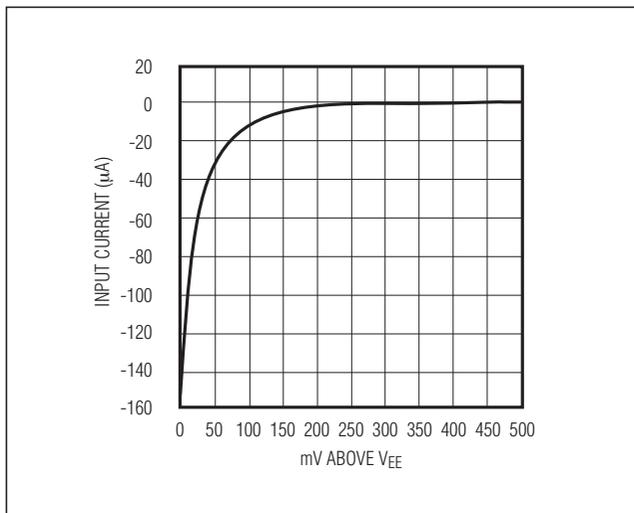


図2. イネーブルのロジックロー入力電流対 V_{IL}

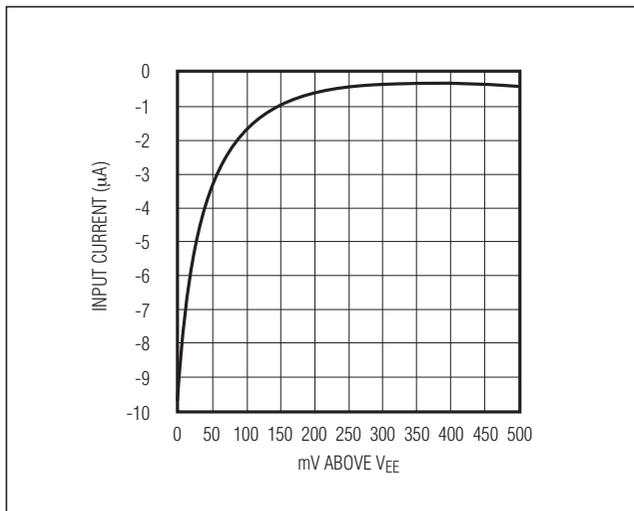


図4. 10kΩの直列抵抗とした場合のイネーブルのロジックロー入力電流対 V_{IL}

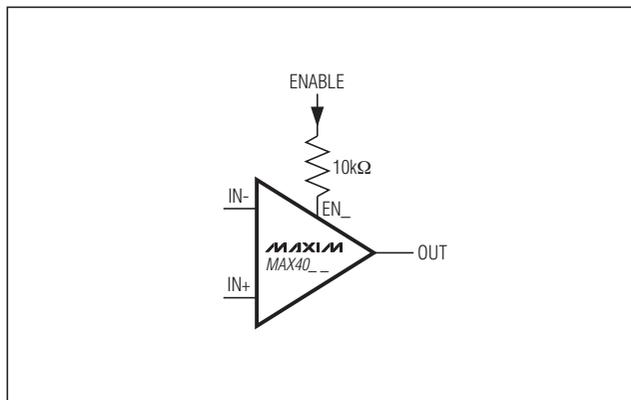


図3. イネーブルのロジックロー入力電流を低減する回路

マルチプレクサ機能を実現するためには、複数アンプの各出力を相互に接続すると、選択された入力のアンプのみがイネーブルになります。他のアンプのすべては低電力のシャットダウンモードになり、その出力インピーダンスが大きいためアクティブなアンプ出力に対してほとんど負荷にはなりません。+2以上の利得に対しては、アクティブなアンプ出力の総合負荷を計算する場合は、マルチプレクサのアプリケーションで使用するすべてのアンプのフィードバック回路のインピーダンスを考慮しなければなりません。

出力の容量性負荷と安定性

MAX4012/MAX4016/MAX4018/MAX4020はAC性能に対して最適化されています。これらはリアクタンスの大きい負荷を駆動するには設計されていません。このような負荷によって位相マージンが減り過剰なリングングや発振が起こる可能性があります。図5にはこの問題を排除する回路が示されています。図6は最適な分離抵抗(R_S)対容量性負荷のグラフです。図7はコンデンサが抵抗によってアンプと分離されていない場合に容量性負荷がアンプの周波数応答に過剰なピークを生じさせる様子が示されています。リアクティブな負荷の前に置かれた小さい分離抵抗(通常 $20\Omega \sim 30\Omega$)がリングングと発振を防止します。大きい容量性負荷ではAC性能は負荷容量値と分離抵抗の相互作用によって制御されます。図8は閉ループ応答における 27Ω の分離抵抗の効果を示しています。

同軸ケーブルとその他の伝送ラインは両端を特性インピーダンスで正しく終端された場合は駆動が容易です。バック終端された伝送ラインを駆動すると、基本的にはラインの容量が排除されます。

低コスト、高速、単一電源 レイルトゥレイル出力オペアンプ

MAX4012/MAX4016/MAX4018/MAX4020

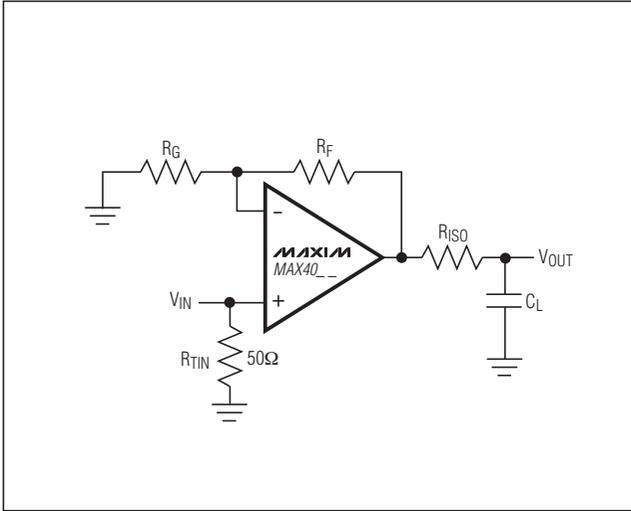


図5. 分離抵抗を通じた容量性負荷の駆動

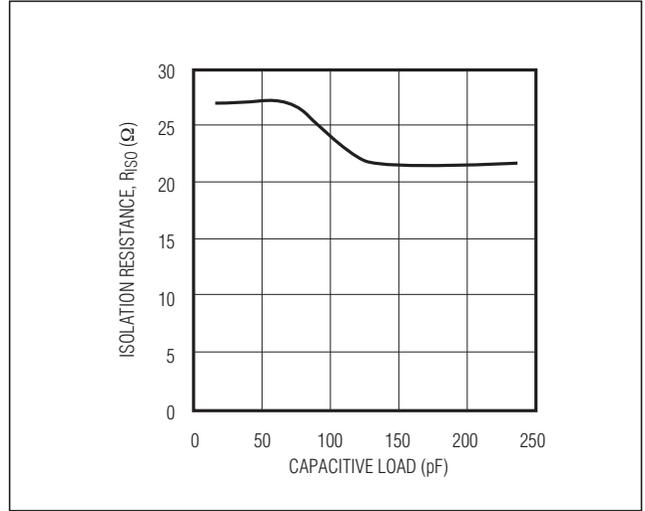


図6. 容量性負荷対分離抵抗

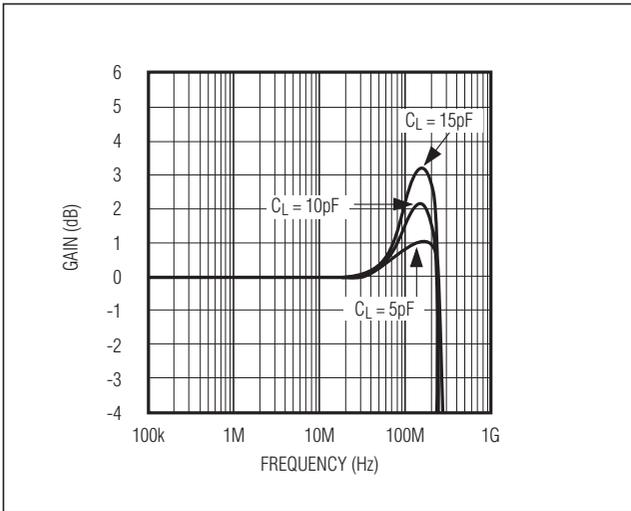


図7. 負荷容量があり分離抵抗がない場合の小信号利得対周波数

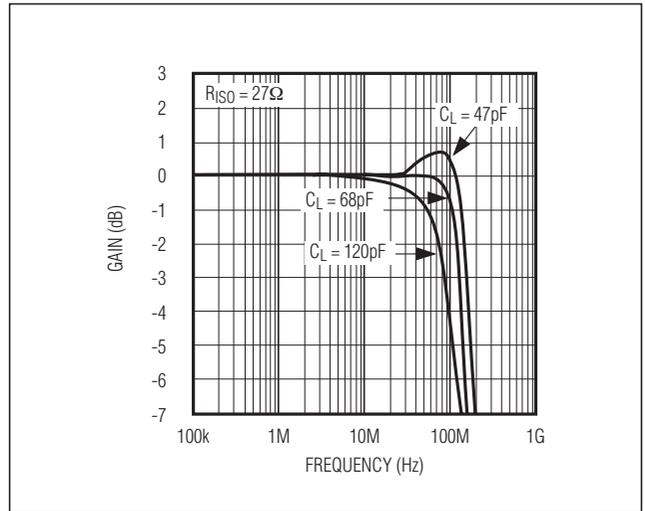
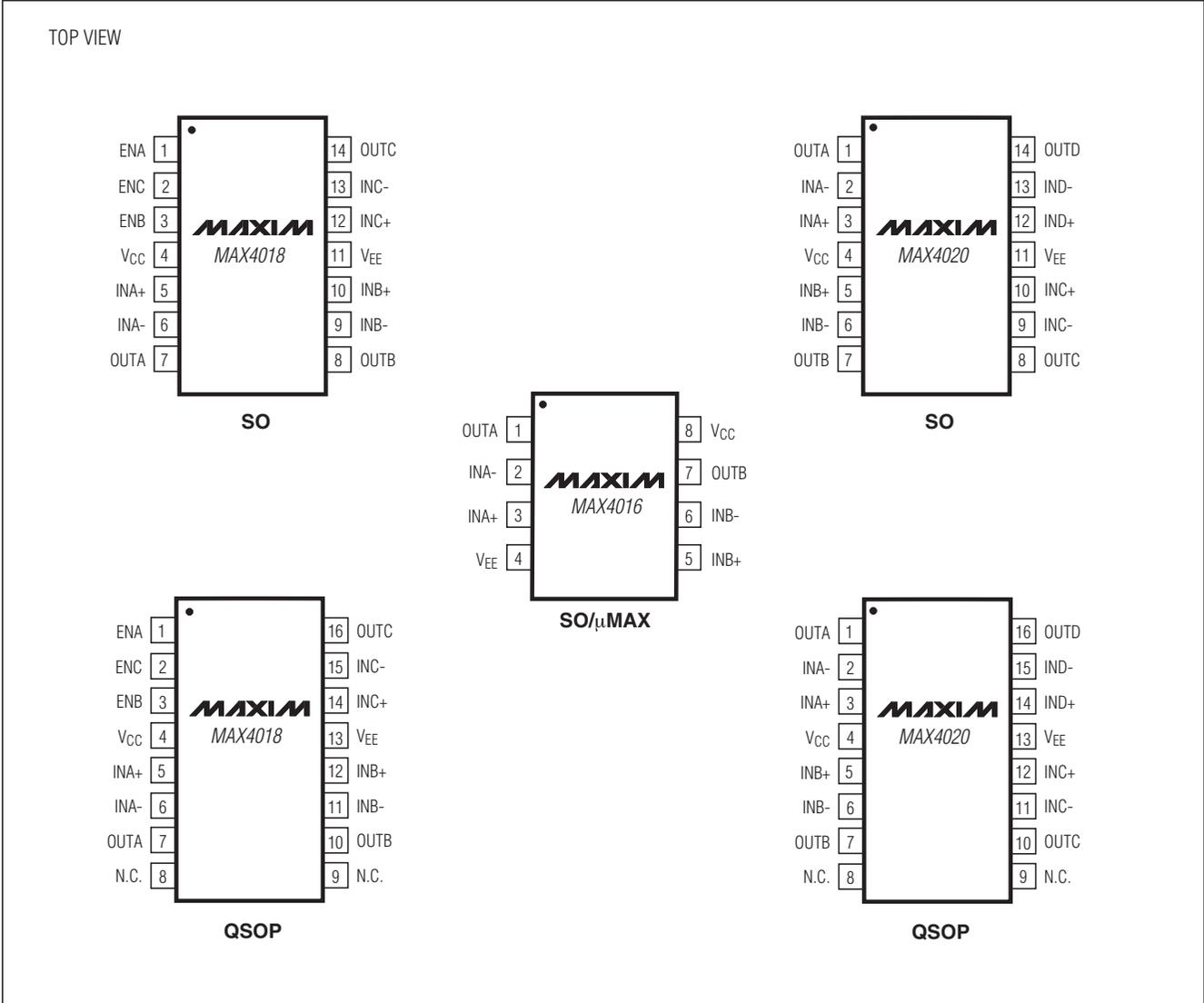


図8. 負荷容量および27Ωの分離抵抗がある場合の小信号利得対周波数

低コスト、高速、単一電源 レイルトゥレイル出力オペアンプ

MAX4012/MAX4016/MAX4018/MAX4020

ピン配置(続き)



低コスト、高速、単一電源 レイルトゥレイル出力オペアンプ

型番(続き)

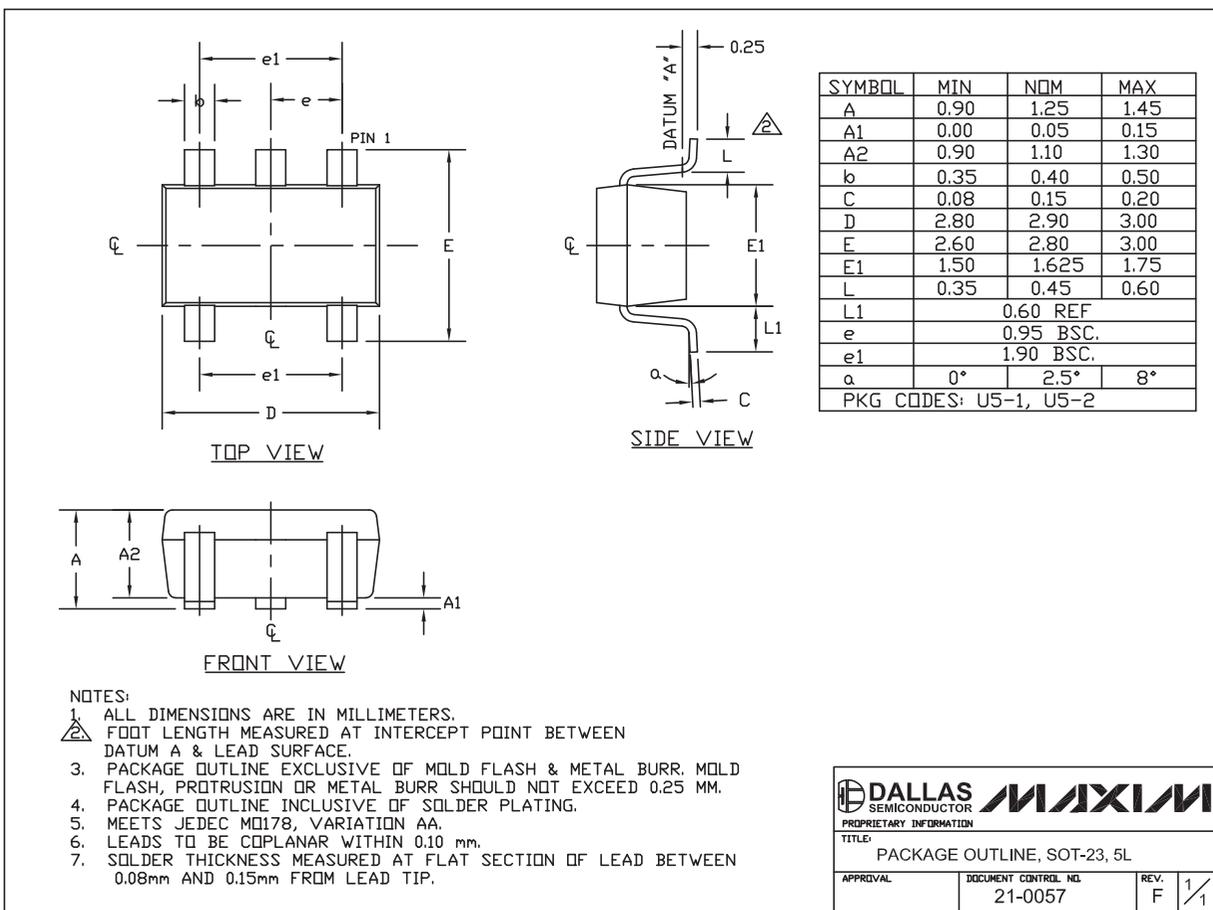
PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE	TOP MARK
MAX4018ESD	-40°C to +85°C	14 SO	—
MAX4018EEE	-40°C to +85°C	16 QSOP	—
MAX4020ESD	-40°C to +85°C	14 SO	—
MAX4020EEE	-40°C to +85°C	16 QSOP	—

チップ情報

MAX4012 TRANSISTOR COUNT: 95
 MAX4016 TRANSISTOR COUNT: 190
 MAX4018 TRANSISTOR COUNT: 299
 MAX4020 TRANSISTOR COUNT: 362

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、japan.maxim-ic.com/packagesをご参照下さい。)



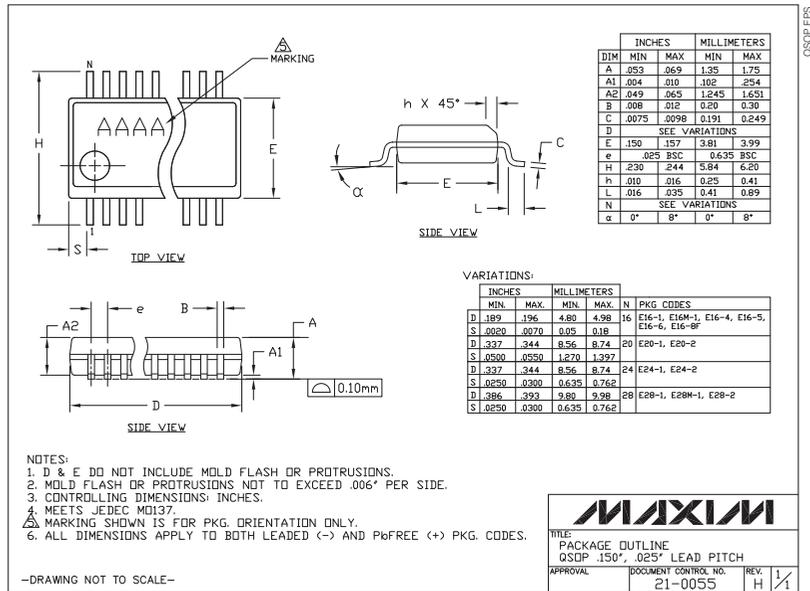
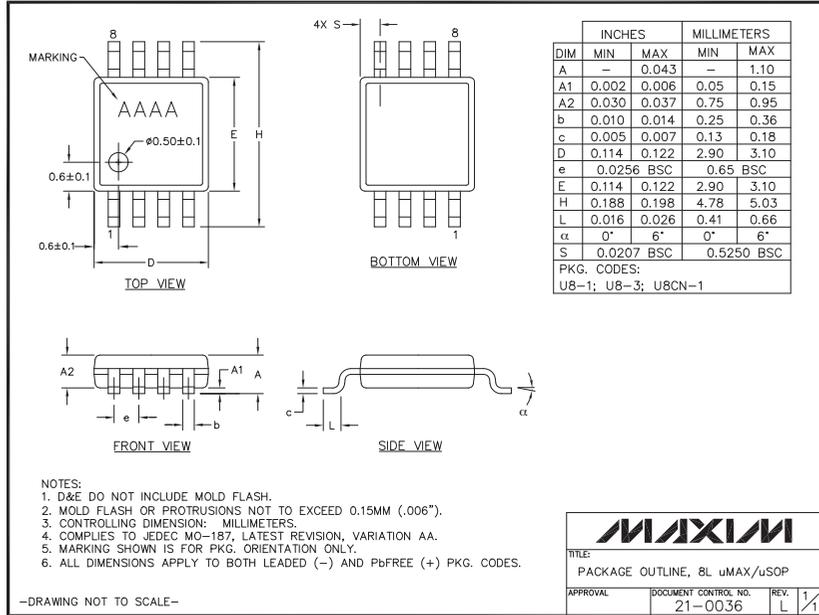
SOT-23-5L_EPS

MAX4012/MAX4016/MAX4018/MAX4020

低コスト、高速、単一電源 レイルトゥレイル出力オペアンプ

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、japan.maxim-ic.com/packagesをご参照下さい。)

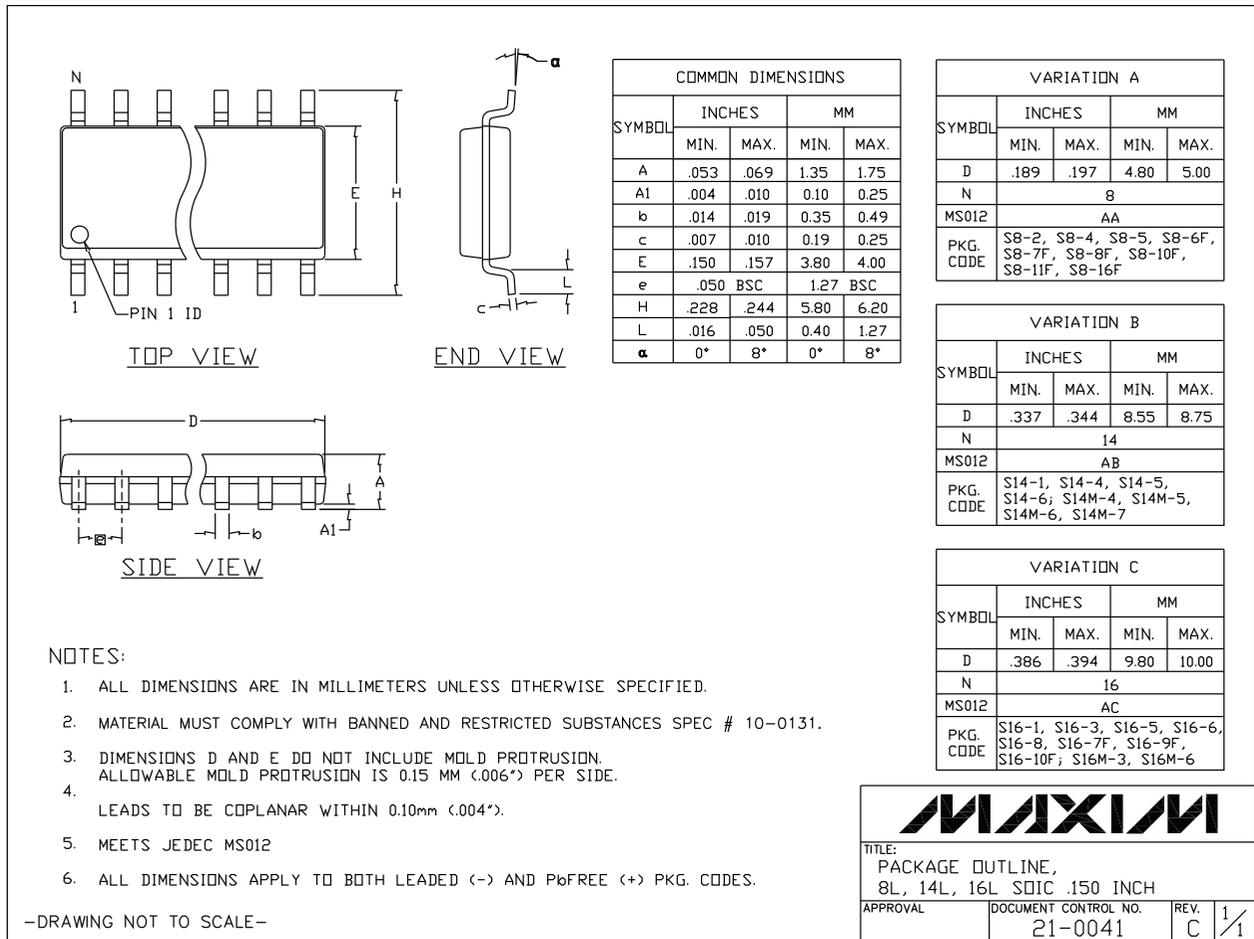


低コスト、高速、単一電源 レイルトゥレイル出力オペアンプ

MAX4012/MAX4016/MAX4018/MAX4020

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、japan.maxim-ic.com/packagesをご参照下さい。)



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

Maximは完全にMaxim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。Maxim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。

Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600 17