

低コスト、高速、単一電源、SOT23 利得+2バッファ、レイルトゥレイル出力

概要

MAX4014/MAX4017/MAX4019/MAX4022は、高スルーレート、高出力電流駆動、低微分利得及び低位相エラーを特長とする精密、閉ループ、利得+2(又は-1)のバッファです。これらの素子は、単一電源+3.15V~+11V又はデュアル電源 $\pm 1.575V \sim \pm 5.5V$ で動作します。入力電圧範囲は、負電源電圧の100mV外側まで拡張され、出力スイングはレイルトゥレイル®となっています。

これらの製品は、僅か5.5mAの自己消費電流で、-3dB帯域幅200MHz、スルーレート600V/ μ sの高性能を実現します。又、MAX4019には、消費電流を400 μ Aに低減するディセーブル機能が備わっています。これらのデバイスの入力電圧ノイズは僅か10nV/ \sqrt{Hz} 、入力電流ノイズは僅か1.3pA/ \sqrt{Hz} です。このバッファファミリは、ビデオ、通信、計測器システムなど、広帯域幅を必要とする低電力/低電圧アプリケーションに最適です。MAX4014は、省スペースの5ピンSOT23パッケージで提供されています。

選択ガイド

PART	NO. OF AMPS	ENABLE	PIN-PACKAGE
MAX4014	1	No	5-Pin SOT23
MAX4017	2	No	8-Pin SO/ μ MAX
MAX4019	3	Yes	14-Pin SO, 16-Pin QSOP
MAX4022	4	No	14-Pin SO, 16-Pin QSOP

アプリケーション

- 携帯用/バッテリー駆動計器
- 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イメージング機器
- ビデオルーティング及びスイッチング機器

レイルトゥレイルは日本モトローラの登録商標です。

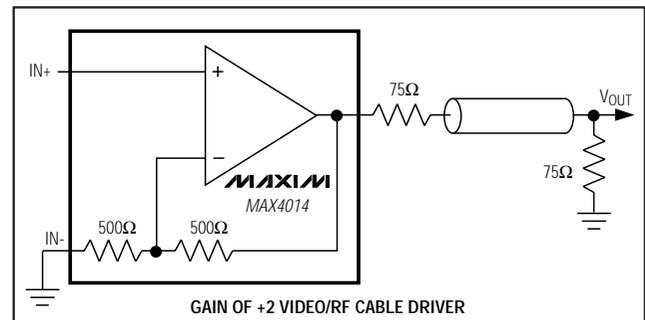
特長

- ◆ 閉ループゲインが+2又は-1の内部精密抵抗
- ◆ 高速 :
 - 3dB帯域幅 : 200MHz
 - 0.1dB利得平坦性 : 30MHz(最小6MHz)
 - スルーレート : 600V/ μ s
- ◆ 電源 : 3.3V/5.0V単一
- ◆ レイルトゥレイル出力スイング
- ◆ 入力電圧範囲は V_{EE} の外側まで拡張
- ◆ 低微分利得/位相 : 0.04%/0.02°
- ◆ 低歪み(5MHz) :
 - スプリアスフリーダイナミックレンジ(SFDR) : -78dBc
 - 全高調波歪み : -75dB
- ◆ 大出力駆動能力 : ± 120 mA
- ◆ 低消費電流 : 5.5mA
- ◆ シャットダウン電流 : 400 μ A
- ◆ パッケージ : 省スペース5ピンSOT23、 μ MAX、又はQSOPパッケージ

型番

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE	SOT TOP MARK
MAX4014EUK	-40°C to +85°C	5 SOT23-5	ABZQ
MAX4017ESA	-40°C to +85°C	8 SO	—
MAX4017EUA	-40°C to +85°C	8 μ MAX	—
MAX4019ESD	-40°C to +85°C	14 SO	—
MAX4019EEE	-40°C to +85°C	16 QSOP	—
MAX4022ESD	-40°C to +85°C	14 SO	—
MAX4022EEE	-40°C to +85°C	16 QSOP	—

標準動作回路



低コスト、高速、単一電源、SOT23 利得+2バッファ、レイルトゥレイル出力

MAX4014/MAX4017/MAX4019/MAX4022

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, 10sec)+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

($V_{CC} = +5V$, $V_{EE} = 0V$, $IN_- = 0V$, $EN_- = 5V$, $R_L = \infty$ to ground, $V_{OUT} = V_{CC} / 2$, noninverting configuration, $T_A = T_{MIN}$ 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 Voltage Range	V_{IN}	IN_+		$V_{EE} - 0.1$		$V_{CC} - 2.25$	V
		IN_-		$V_{EE} - 0.1$		$V_{CC} + 0.1$	
Input Offset Voltage	V_{OS}	$R_L = 50\Omega$			4	20	mV
Input Offset Voltage Drift	TC_{VOS}				8		$\mu V/^\circ C$
Input Offset Voltage Matching		Any channels for MAX4017/MAX4019/MAX4022			± 1		mV
Input Bias Current	I_B	IN_+ (Note 2)			5.4	20	μA
Input Resistance	R_{IN}	IN_+ , over input voltage range			3		$M\Omega$
Voltage Gain	A_V	$R_L \geq 50\Omega$, ($V_{EE} + 0.5V$) $\leq V_{OUT} \leq (V_{CC} - 2.0V)$		1.9	2	2.1	V/V
Output Resistance	R_{OUT}	f = DC			25		$m\Omega$
Output Current	I_{OUT}	$R_L = 20\Omega$ to V_{CC} or V_{EE}		± 80	± 120		mA
Short-Circuit Output Current	I_{SC}	Sinking or sourcing			± 150		mA
Output Voltage Swing	V_{OUT}	$R_L = 50\Omega$	$V_{CC} - V_{OH}$		1.60	2.00	V
			$V_{OL} - V_{EE}$		0.04	0.50	
		$R_L = 150\Omega$	$V_{CC} - V_{OH}$		0.75	1.50	
			$V_{OL} - V_{EE}$		0.04	0.50	
		$R_L = 2k\Omega$	$V_{CC} - V_{OH}$		0.06		
			$V_{OL} - V_{EE}$		0.06		
Power-Supply Rejection Ratio (Note 3)	PSRR	$V_{CC} = 5V$, $V_{EE} = 0V$, $V_{OUT} = 2V$		46	57		dB
		$V_{CC} = 5V$, $V_{EE} = -5V$, $V_{OUT} = 0V$		54	66		
		$V_{CC} = 3.3V$, $V_{EE} = 0V$, $V_{OUT} = 0.9V$			45		
Operating Supply-Voltage Range		V_{CC} to V_{EE}		3.15		11.0	V
Disabled Output Resistance	$R_{OUT(OFF)}$	MAX4019, $EN_- = 0V$, $0V \leq V_{OUT} \leq 5V$			1		$k\Omega$
EN_- Logic-Low Threshold	V_{IL}	MAX4019				$V_{CC} - 2.6$	V
EN_- Logic-High Threshold	V_{IH}	MAX4019		$V_{CC} - 1.5$			V
EN_- Logic Input Low Current	I_{IL}	MAX4019	$(V_{EE} + 0.2V) \leq EN_- \leq V_{CC}$		0.5		μA
			$EN_- = V_{EE}$		200	550	
EN_- Logic Input High Current	I_{IH}	MAX4019, $EN_- = V_{CC}$			0.5	10	μA
Quiescent Supply Current (per Buffer)	I_{CC}	Enabled ($EN_- = V_{CC}$)			5.5	8.0	mA
		MAX4019, disabled ($EN_- = V_{EE}$)			0.4	0.7	

低コスト、高速、単一電源、SOT23 利得+2バッファ、レイルトゥレイル出力

MAX4014/MAX4017/MAX4019/MAX4022

AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

($V_{CC} = +5V$, $V_{EE} = 0V$, $I_{N-} = 0V$, $E_{N-} = 5V$, $R_L = 100\Omega$ to ground, noninverting configuration, $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} , unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^\circ C$.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Small-Signal -3dB Bandwidth	BW _{SS}	$V_{OUT} = 20mVp-p$		200		MHz
Large-Signal -3dB Bandwidth	BW _{LS}	$V_{OUT} = 2Vp-p$		140		MHz
Bandwidth for 0.1dB Gain Flatness	BW _{0.1dB}	$V_{OUT} = 20mVp-p$ (Note 4)	6	30		MHz
Slew Rate	SR	$V_{OUT} = 2V$ step		600		V/ μs
Settling Time to 0.1%	t_S	$V_{OUT} = 2V$ step		45		ns
Rise/Fall Time	t_R , t_F	$V_{OUT} = 100mVp-p$		1		ns
Spurious-Free Dynamic Range	SFDR	$f_C = 5MHz$, $V_{OUT} = 2Vp-p$		-78		dBc
Harmonic Distortion	HD	$V_{OUT} = 2Vp-p$, $f_C = 5MHz$	Second harmonic	-78		dBc
			Third harmonic	-82		
			Total harmonic distortion	-75		
Third-Order Intercept	IP3	$f = 10.0MHz$		35		dBm
Input 1dB Compression Point		$f_C = 10MHz$, $A_{VCL} = +2V/V$		11		dBm
Differential Phase Error	DP	NTSC, $R_L = 150\Omega$		0.02		degrees
Differential Gain Error	DG	NTSC, $R_L = 150\Omega$		0.04		%
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	$C_{OUT(OFF)}$	MAX4019, $E_{N-} = 0V$		2		pF
Output Impedance	Z_{OUT}	$f = 10MHz$		6		Ω
Buffer Enable Time	t_{ON}	MAX4019		100		ns
Buffer Disable Time	t_{OFF}	MAX4019		1		μs
Buffer Gain Matching		MAX4017/MAX4019/MAX4022, $f = 10MHz$, $V_{OUT} = 20mVp-p$		0.1		dB
Buffer Crosstalk	X_{TALK}	MAX4017/MAX4019/MAX4022, $f = 10MHz$, $V_{OUT} = 2Vp-p$		-95		dB

Note 1: The MAX4014EUK is 100% production tested at $T_A = +25^\circ C$. Specifications over temperature limits are guaranteed by design.

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

Note 3: PSRR for single +5V supply tested with $V_{EE} = 0V$, $V_{CC} = +4.5V$ 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 +3V supply with $V_{EE} = 0V$, $V_{CC} = +3.15V$ to $+3.45V$.

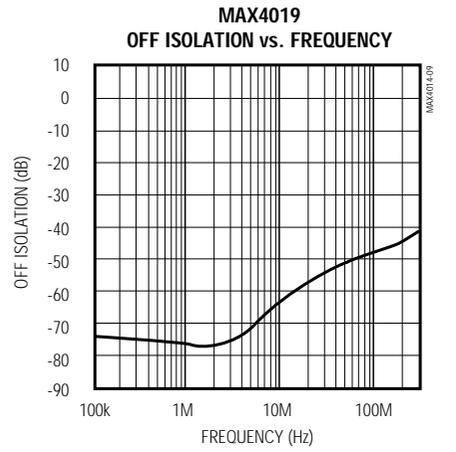
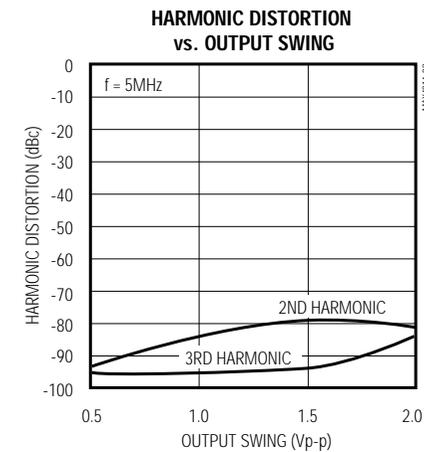
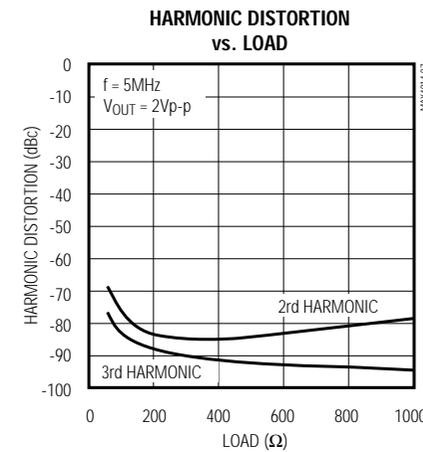
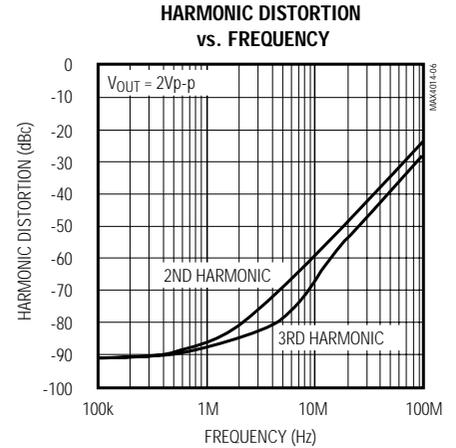
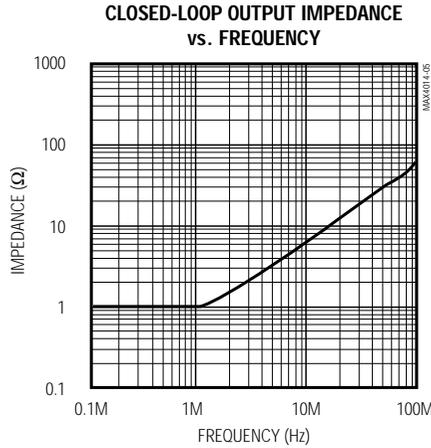
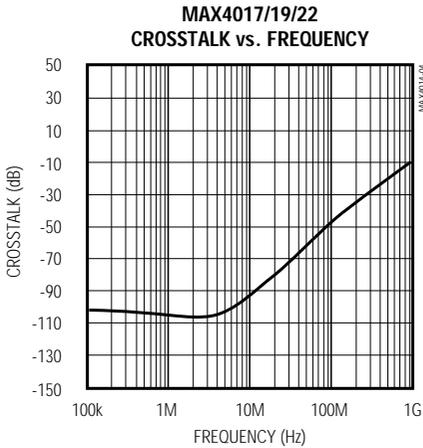
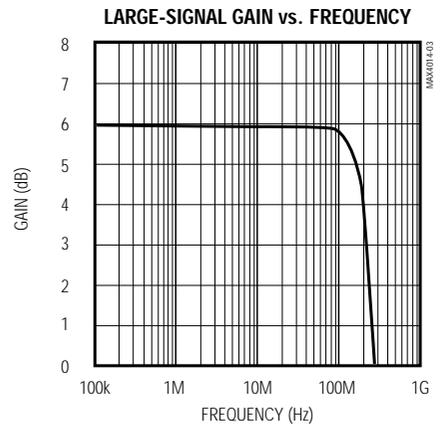
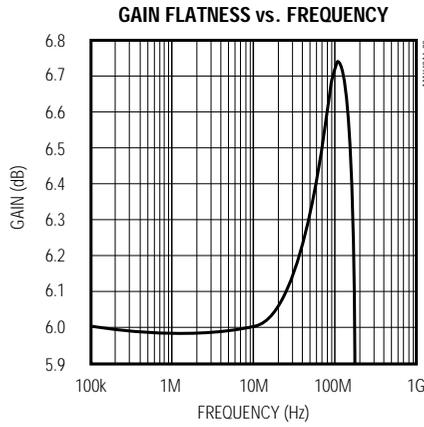
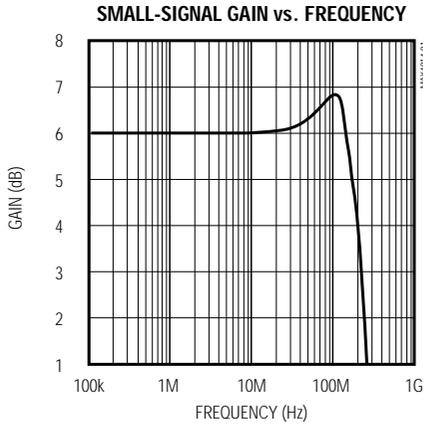
Note 4: Guaranteed by design.

低コスト、高速、単一電源、SOT23 利得+2バッファ、レイルトゥレイル出力

MAX4014/MAX4017/MAX4019/MAX4022

標準動作特性

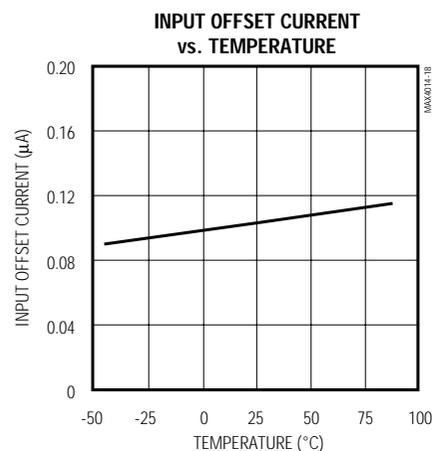
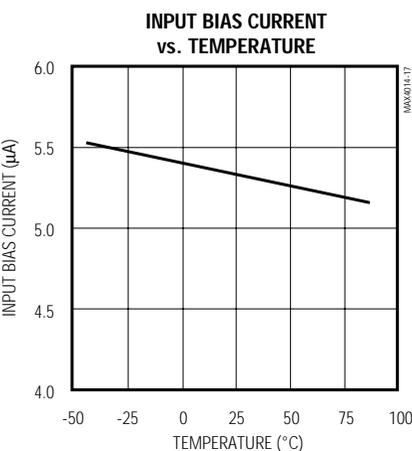
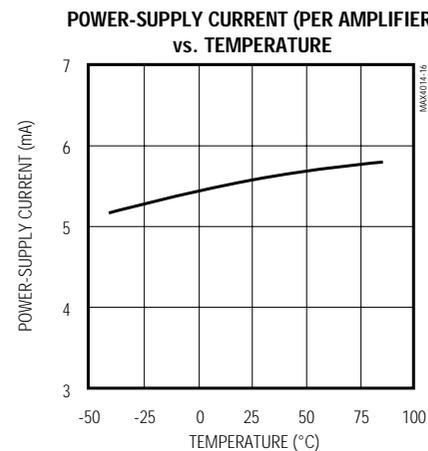
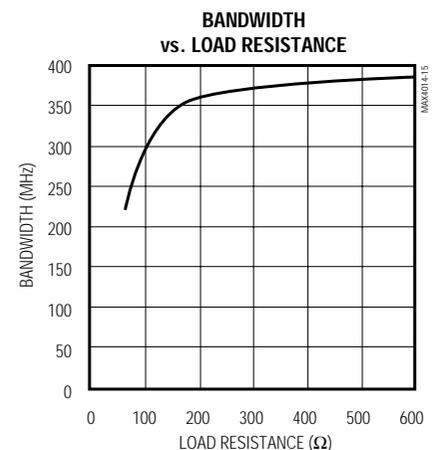
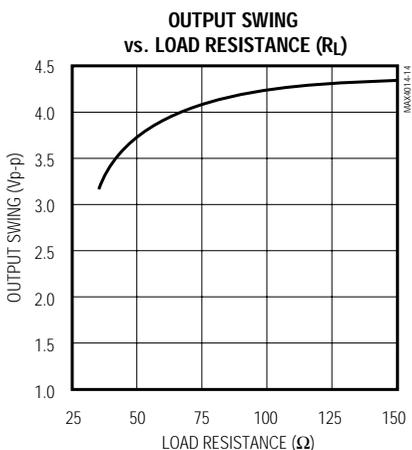
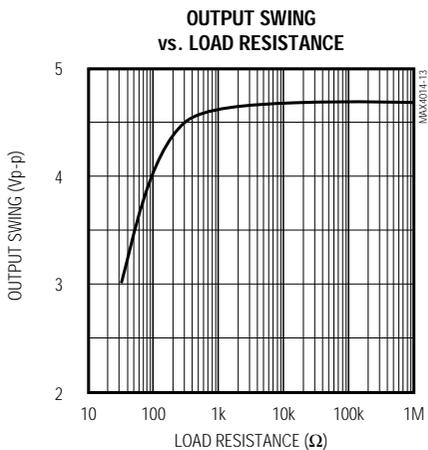
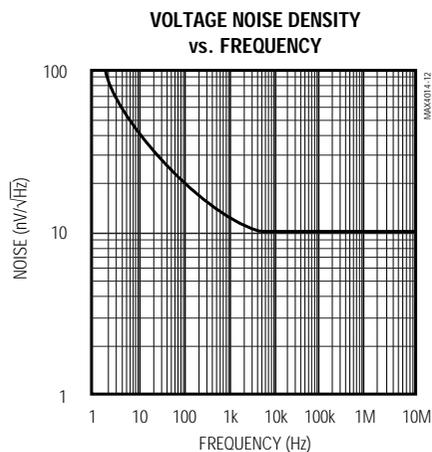
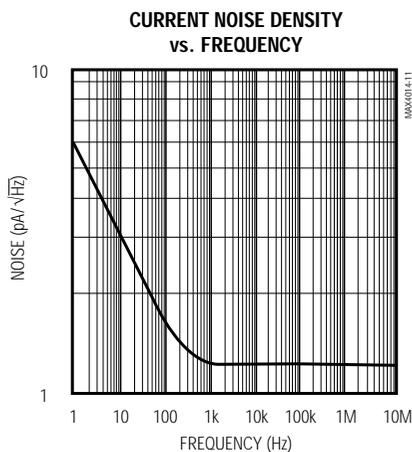
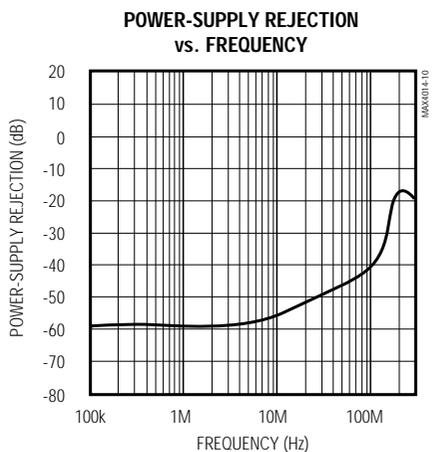
($V_{CC} = +5V$, $V_{EE} = 0V$, $A_{VCL} = +2$, $R_L = 150\Omega$ to $V_{CC} / 2$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



低コスト、高速、単一電源、SOT23 利得+2バッファ、レイルトゥレイル出力

標準動作特性(続き)

($V_{CC} = +5V$, $V_{EE} = 0V$, $A_{VCL} = +2$, $R_L = 150\Omega$ to $V_{CC} / 2$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



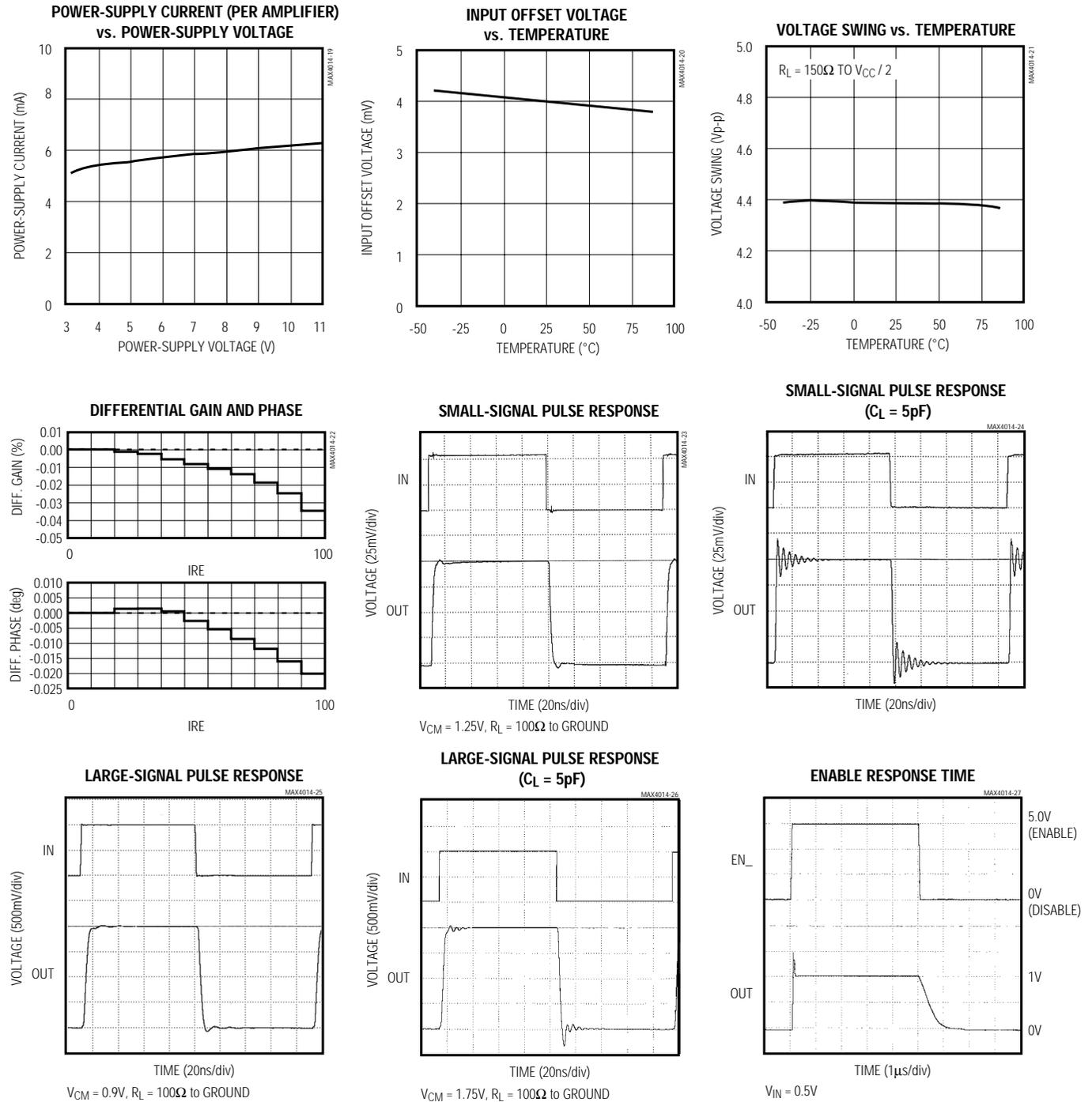
MAX4014/MAX4017/MAX4019/MAX4022

低コスト、高速、単一電源、SOT23 利得+2バッファ、レイルトゥレイル出力

MAX4014/MAX4017/MAX4019/MAX4022

標準動作特性(続き)

($V_{CC} = +5V$, $V_{EE} = 0V$, $A_{VCL} = +2$, $R_L = 150\Omega$ to $V_{CC} / 2$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



低コスト、高速、単一電源、SOT23 利得+2バッファ、レイルトゥレイル出力

端子説明

端子						名称	機能
MAX4014	MAX4017	MAX4019		MAX4022			
5ピンSOT23	SOP/ μ MAX	SOP	QSOP	SOP	QSOP		
—	—	—	8, 9	—	8, 9	N.C.	無接続。内部接続されていません。グラウンドに接続するか、オープンのままにしてください。
1	—	—	—	—	—	OUT	アンプ出力
2	4	11	13	11	13	V _{EE}	マイナス電源又はグラウンド(単一電源動作時)
3	—	—	—	—	—	IN+	非反転入力
4	—	—	—	—	—	IN-	反転入力
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
—	—	1	1	—	—	ENA	アンプAのイネーブル入力
—	—	3	3	—	—	ENB	アンプBのイネーブル入力
—	—	2	2	—	—	ENC	アンプCのイネーブル入力

MAX4014/MAX4017/MAX4019/MAX4022

低コスト、高速、単一電源、SOT23 利得+2バッファ、レイルトゥレイル出力

MAX4014/MAX4017/MAX4019/MAX4022

詳細

MAX4014/MAX4017/MAX4019/MAX4022は、電流フィードバック技術の応用によりスルーレート600V/μs及び帯域幅200MHzを実現した、単一電源、レイルトゥレイル出力、電圧フィードバック、閉ループバッファです。これらのバッファは内部抵抗500Ωを使用して、非反転構成の場合は+2V/V、反転構成の場合は-1V/Vのプリセット閉ループ利得を提供します。優れた高調波歪み及び微分利得/位相性能を備えたこれらのバッファは、広範囲のビデオやRF信号処理アプリケーションに適しています。

バッファの出力段周辺のローカルフィードバックによって出力インピーダンスが低くなっているため、利得の負荷変動に対する感受性が低くなっています。又、このフィードバックは、±120mA駆動能力用の出力トランジスタに需要駆動電流バイアスを提供し、全消費電流は7mA以下に抑えられています。

アプリケーション情報

電源

これらのデバイスは、単一電源+3.15V~+11V又はデュアル電源±1.575V~±5.5Vで動作します。単一電源動作では、0.1μFコンデンサを使用してV_{CC}をピンのできるだけ近くでグラウンドにバイパスしてください。デュアル電源動作では、各電源を0.1μFコンデンサでバイパスしてください。

利得構成の選択

MAX4014ファミリの各バッファは、電圧利得+2V/V又は-1V/V用として構成できます。利得+2V/Vの場合は、反転端子をグラウンドに接続してください。非反転端子

は、バッファの信号入力として使用します(図1a)。非反転端子をグラウンドに接続し、反転端子を信号入力として使用した時は、利得-1V/V用の構成になります(図1b)。

反転入力は入力インピーダンスが500Ωになるため、デバイスを50Ωアプリケーションの反転利得用に構成する場合は、入力を56Ω抵抗で終端処理してください(75Ωアプリケーションの場合は、88Ωで終端します)。非反転の場合は、入力を49.9Ω抵抗で終端してください。出力終端抵抗は、どのような構成でもケーブルインピーダンスと一致させることが必要です。

レイアウト技法

帯域幅をフルに活用するために、マキシム社ではマイクロストリップ及びストリップライン技法の使用を推奨しています。PCボードによるバッファの性能劣化を防ぐために、ボードは1GHz以上の周波数用に設計してください。入力と出力には、大きな寄生容量が生じないように注意してください。基板の設計時は、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、次のガイドラインに従ってください。

- ワイヤラップ基板は誘導性が大き過ぎるので、使用しないようにしてください。
- ICソケットは、寄生容量や寄生インダクタンスを増加させる原因となるため、使用は避けてください。
- 高周波性能を良くするためには、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。
- PCボードは少なくとも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。

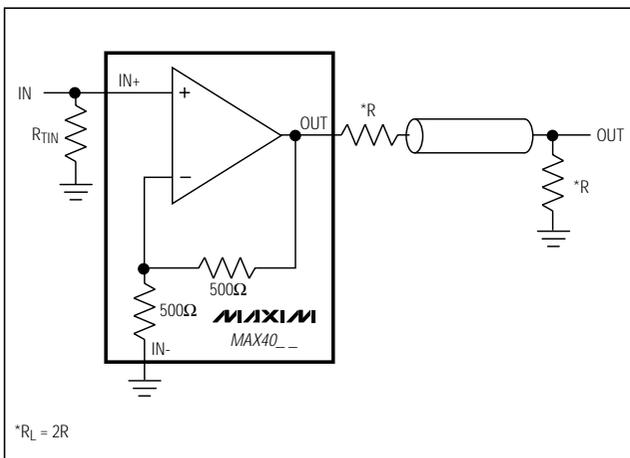


図1a. 非反転利得構成($A_V = +2V/V$)

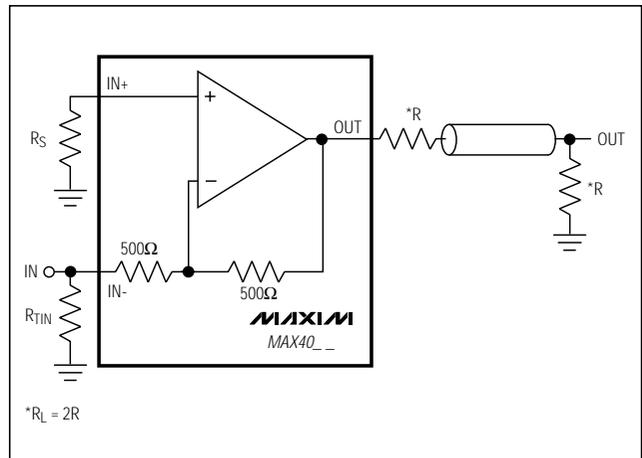


図1b. 反転利得構成($A_V = -1V/V$)

低コスト、高速、単一電源、SOT23 利得+2バッファ、レイルトゥレイル出力

MAX4014/MAX4017/MAX4019/MAX4022

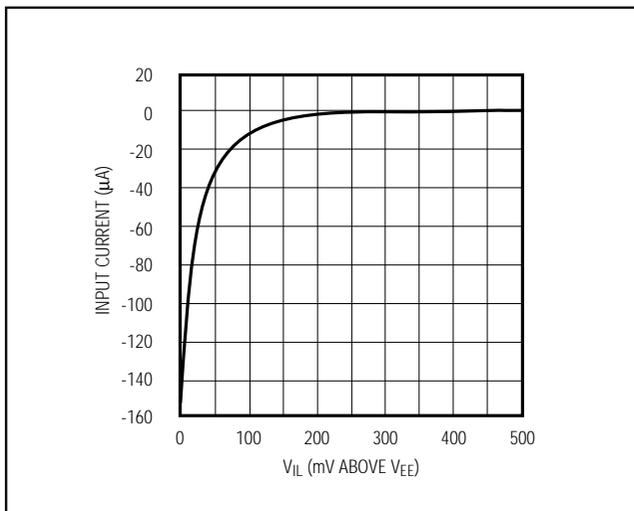


図2. イネーブルロジックロー入力電流対イネーブルロジックスレッシュホールド

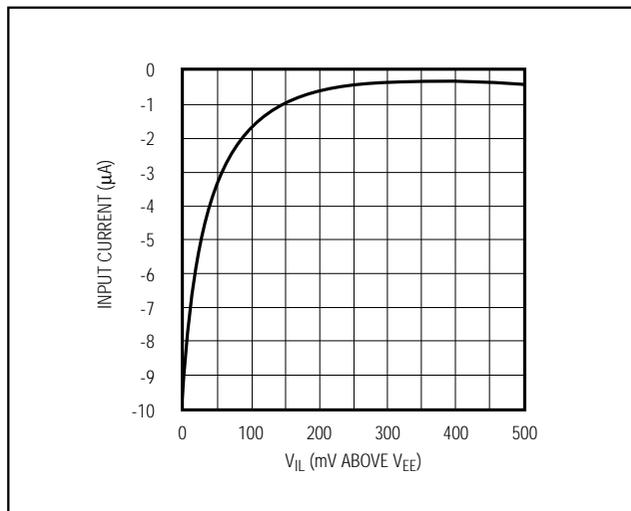


図4. 10k 直列抵抗を使用した時のイネーブルロジックロー入力電流対イネーブルロジックしきい値

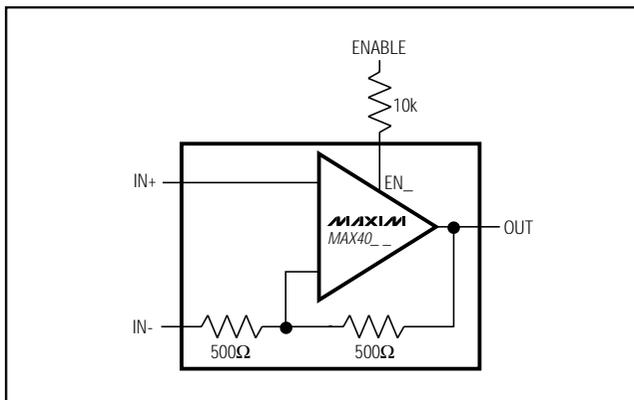


図3. イネーブルロジックロー入力電流を低減する回路

入力電圧範囲及び出力シング

MAX4014ファミリの入力範囲は、(V_{EE} - 100mV) ~ (V_{CC} - 2.25V)です。単一電源アプリケーションのダイナミックレンジは、入力グランド検出によって増大しています。出力は、電源60mV以内まで2kW負荷を駆動します。より大きな負荷では、「標準動作特性」の「電気特性」に示すように、出力シングが低減されます。バッファの電圧利得は+2又は-1に固定されているため、負荷が増えるに連れ、出力駆動機能によって入力範囲が有効に制限されます。

例えば50 負荷の場合、通常V_{EE}の40mV上~V_{CC}の1.6V下、又は+5V単一電源における動作時は40mV~3.4Vで負荷を駆動できます。反転入力をグランドに接続し、バッファを非反転、利得+2の構成で動作した場合、有効入力電圧範囲は、「電気特性」で示した-100mV~2.75Vではなく、20mV~1.7Vになります。この有効入力範囲を超えると、バッファ出力は入力非線形関数になりますが、位相反転やラッチアップは起こしません。

イネーブル

MAX4019には、バッファを低電力状態にできるイネーブル機能(EN_)が備わっています。バッファをディセーブルすると、消費電流はバッファ1つにつき550µAを超えることはありません。

EN_ピンの電圧が負電源電圧に近づくに連れて、EN_入力電流は増加します。図2に、EN_入力電流とEN_ピン電圧の関係を示します。図3は、この電流の増加率を制限するために、ENピンと直列に抵抗を追加した場合です。この回路から得られたENピンの入力電流と電圧の関係を図4に示します。

低コスト、高速、単一電源、SOT23 利得+2バッファ、レイルトゥレイル出力

MAX4014/MAX4017/MAX4019/MAX4022

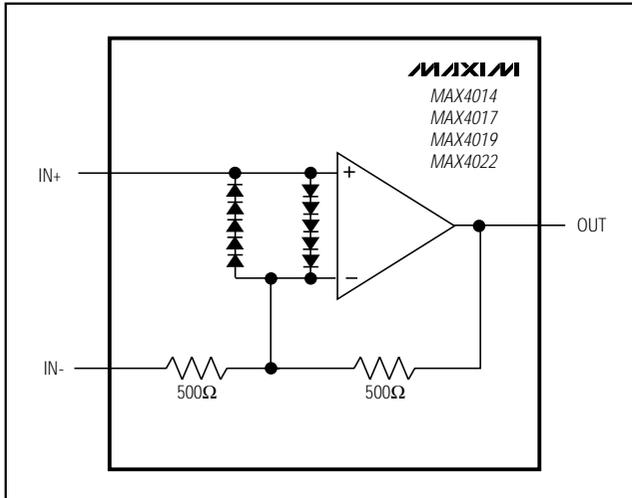


図5. 入力保護回路

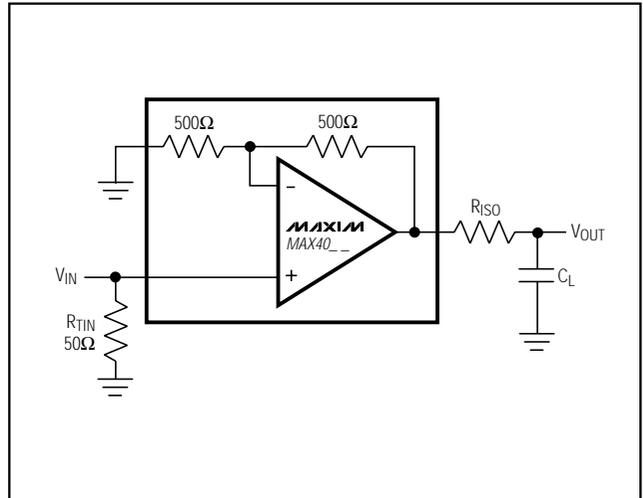


図7. アイソレーション抵抗を通じて容量性負荷を駆動

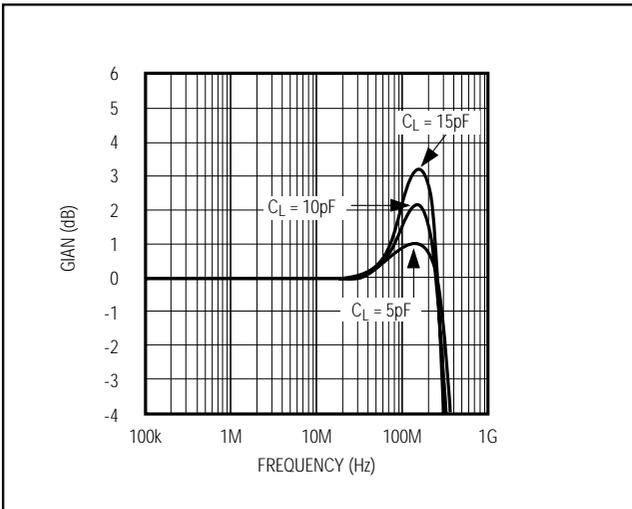


図6. 小信号利得対周波数(負荷容量あり、アイソレーション抵抗なし)

出力抵抗のディセーブル

MAX4014/MAX4017/MAX4019/MAX4022は、図5に示すように、大きな差動入力電圧から精密入力段を保護するための内部保護回路を備えています。この保護回路は、IN₊とIN₋間に接続した5つのバック・トゥー・バックのショットキダイオードから構成されています。出力電圧がIN₊の電圧の3V以上又はIN₊の電圧以下になると、ディセーブルされた出力抵抗が、これらのダイオードによって1k から500 に低下します。この条件下では、入力保護ダイオードが順方向

バイアスになり、ディセーブルした出力抵抗が500 に低下します。

出力容量性負荷及び安定性

MAX4014/MAX4017/MAX4019/MAX4022は、容量性負荷が無い場合に最大のAC性能を提供します。これに該当するのは、負荷が正しく終端処理された伝送ラインの場合です。これらのデバイスは、発振することなく25pFまでの負荷容量を駆動するように設計されていますが、この場合AC性能は多少低下します。

大きな容量性負荷を駆動すると、殆どのアンプ回路で発振の可能性が増大します。この現象は、特に電圧フォロワなどの高ループ利得を持つ回路で顕著になります。バッファの出力抵抗と負荷コンデンサが組み合わさると、ループに過剰な位相とポールが発生します。このポールの周波数が低いためにループ応答が妨害され、位相マージンが狭くなると、発振が起こります。

容量性負荷を駆動する場合の第2の問題は、高周波において誘導的に見えるアンプの出力インピーダンスです。このインダクタンスは、容量性負荷を持つL-C共振回路を形成し、周波数応答のピーキングの原因となり、アンプの利得マージンを低減します。

図6に、様々な容量性負荷におけるMAX4014/MAX4017/MAX4019/MAX4022の周波数応答を示します。25pF以上の容量で負荷を駆動するかピーキングをある程度安定化させるには、出力に図7に示すようなアイソレーション抵抗が必要です。図8に、最適な

低コスト、高速、単一電源、SOT23 利得+2バッファ、レイルトゥレイル出力

MAX4014/MAX4017/MAX4019/MAX4022

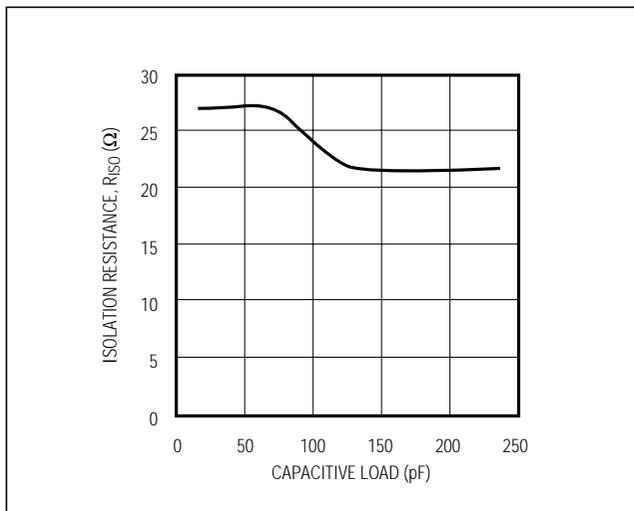


図8. 容量性負荷対アイソレーション抵抗

アイソレーション抵抗対負荷容量のグラフを示します。又、27 Ω のアイソレーション抵抗で容量性負荷を駆動した場合のMAX4014/MAX4017/MAX4019/MAX4022の周波数応答を図9に示します。同軸ケーブル

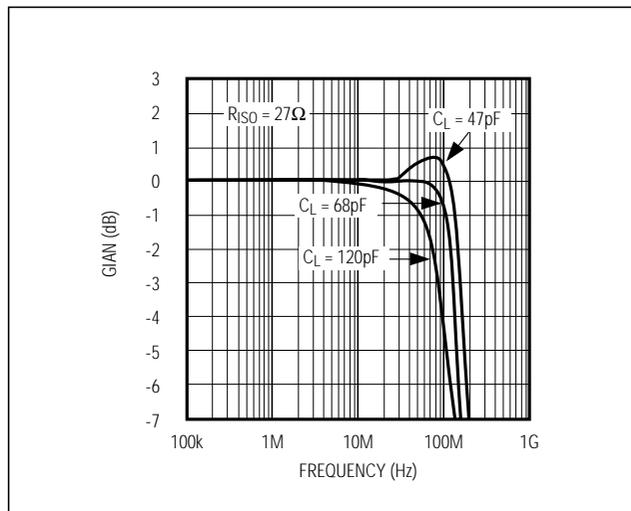


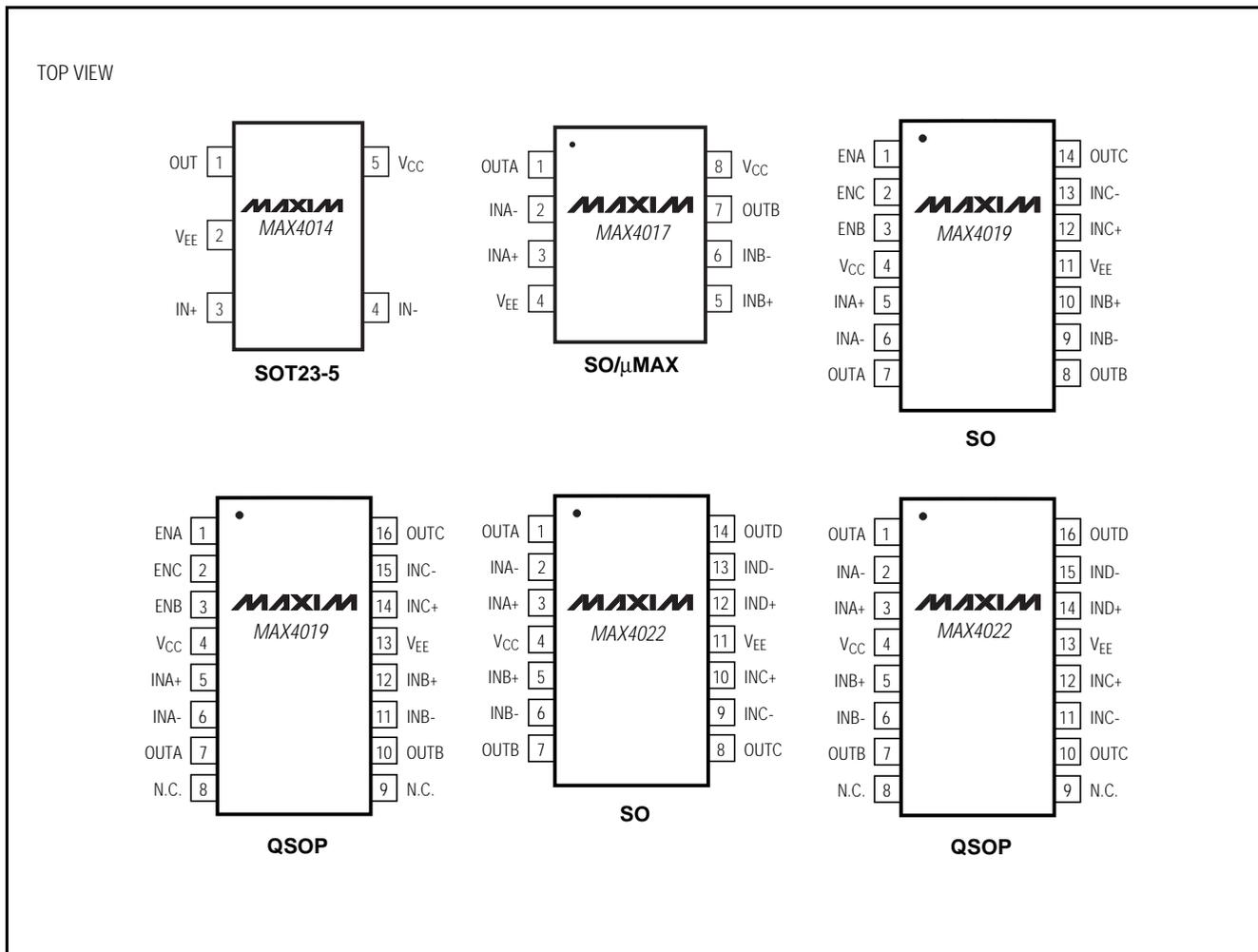
図9. 小信号利得対周波数(負荷容量及びアイソレーション抵抗27 Ω)

や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処理すると、簡単に駆動できます。逆終端伝送ラインを使用することにより、ラインの容量は実質的に無視されます。

低コスト、高速、単一電源、SOT23 利得+2バッファ、レイルトゥレイル出力

MAX4014/MAX4017/MAX4019/MAX4022

ピン配置



チップ情報

PART NUMBER	NO. OF TRANSISTORS
MAX4014	95
MAX4017	190
MAX4019	299
MAX4022	362

SUBSTRATE CONNECTED TO V_{EE}

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

マキシム社では全体がマキシム社製品で実現されている回路以外の回路の使用については責任を持ちません。回路特許ライセンスは明言されていません。マキシム社は随時予告なしに回路及び仕様を変更する権利を保留します。

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

© 1997 Maxim Integrated Products

MAXIM is a registered trademark of Maxim Integrated Products.