

低電力、+3V/+5V、400MHz単一電源オペアンプ レイルトゥレイル出力付

概要

MAX4414~MAX4419は、高速性能、低歪み及び超低消費電流を特長とするオペアンプです。1アンプ当たりの消費電流が僅か1.6mAのこれらのオペアンプは、+2.7V~+5.5V単一電源で動作し、レイルトゥレイル®出力を備えています。コモンモード入力電圧範囲は、グラウンドの100mV下から正電源の1.5V以内まで拡張されています。

MAX4414/MAX4416/MAX4418シングル/デュアル/クワッドオペアンプは、ユニティゲイン安定を示し、スルーレート200V/μsで-3dB帯域幅400MHzを実現します。MAX4415/MAX4417/MAX4419シングル/デュアル/クワッドオペアンプは、+5V/V以上の閉ループゲイン用に補償されており、470V/μsのスルーレートで-3dB帯域幅150MHzを実現します。高速、超低電力及び低歪みの特長が組み合わされたMAX4414~MAX4419は、ビデオ、通信、計器等の低電力/低電圧、高速ポータブルシステムに最適です。

MAX4414/MAX4415シングルアンプ及びMAX4416/MAX4417デュアルアンプは、省スペースの8ピンμMAX及びSOPパッケージで提供され、クワッドのMAX4418/MAX4419アンプは14ピンTSSOPパッケージで提供されています。

アプリケーション

バッテリー駆動計器
ポータブル通信
キーレスエントリーシステム
セルラ電話
ビデオラインドライバ
ベースバンドアプリケーション

選択ガイド

PART	NO. OF AMPS	MINIMUM GAIN (V/V)	-3dB BANDWIDTH (MHz)	SLEW RATE (V/μs)
MAX4414	1	1	400	200
MAX4415	1	5	150	470
MAX4416	2	1	400	200
MAX4417	2	5	150	470
MAX4418	4	1	400	200
MAX4419	4	5	150	470

レイルトゥレイルは日本モトローラの登録商標です。
ピン配置はデータシートの最後に記載されています。

特長

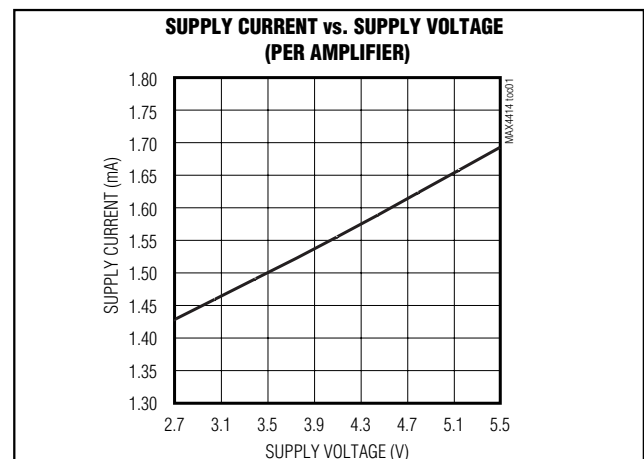
- ◆ 超低消費電流：1.6mA
- ◆ 電源：+3V/+5V単一
- ◆ 高速
 - 3dB帯域幅：400MHz (MAX4414/MAX4416/MAX4418)
 - スルーレート：200V/μs (MAX4414/MAX4416/MAX4418)
 - 3dB帯域幅：150MHz (MAX4415/MAX4417/MAX4419)
 - スルーレート：470V/μs (MAX4415/MAX4417/MAX4419)
- ◆ レイルトゥレイル出力
- ◆ 入力コモンモード範囲： V_{EE} の外側まで拡張
- ◆ 低微分利得/位相：0.03%/0.15°
- ◆ 5MHzでの低歪み(MAX4414/MAX4416/MAX4418)
 - SFDR：-93dBc
 - 全高調波歪み：0.003%
- ◆ 低コスト

型番

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX4414EUA	-40°C to +85°C	8 μMAX
MAX4414ESA	-40°C to +85°C	8 SO
MAX4415EUA	-40°C to +85°C	8 μMAX
MAX4415ESA	-40°C to +85°C	8 SO

型番はデータシートの最後に続きます。

標準動作特性



低電力、+3V/+5V、400MHz単一電源オペアンプ レイルトゥレイル出力付

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Supply Voltage (V_{CC} to V_{EE}).....	+6V	Operating Temperature Range	-40°C to +85°C
Differential Input Voltage	$\pm 2.5V$	Junction Temperature	+150°C
IN_- , IN_+ , OUT_-	($V_{CC} + 0.3V$) to ($V_{EE} - 0.3V$)	Storage Temperature Range	-65°C to +150°C
Current into Input Pins	$\pm 20mA$	Lead Temperature (soldering, 10s)	+300°C
Output Short-Circuit Duration to V_{CC} or V_{EE}	Continuous		
Continuous Power Dissipation ($T_A = +70^\circ C$)			
8-Pin μMAX (derate 4.5mW/ $^\circ C$ above +70°C)	362mW		
8-Pin SO (derate 5.9mW/ $^\circ C$ above +70°C)	471mW		
14-Pin TSSOP (derate 9.1mW/ $^\circ C$ above +70°C)	727mW		

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

($V_{CC} = +2.7V$ to $+5.5V$, $V_{CM} = V_{CC}/2 - 0.75V$, $V_{EE} = 0$, $R_L = \infty$ 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
Operating Supply Voltage Range	V_S	Guaranteed by PSRR test	2.7		5.5	V
Quiescent Supply Current (per Amplifier)	I_S	$V_{CC} = +5V$		1.6	3	mA
		$V_{CC} = +3V$		1.4	2.6	
Input Common-Mode Voltage Range	V_{CM}	Guaranteed by CMRR test	$V_{EE} - 0.1$		$V_{CC} - 1.5$	V
Input Offset Voltage	V_{OS}			0.5	6	mV
Input Offset Voltage Temperature	TC_{VOS}			3		$\mu V/^\circ C$
Input Offset Voltage Matching		MAX4416-MAX4419		± 1		mV
Input Bias Current	I_B			1.3	4	μA
Input Offset Current	I_{OS}			0.1	0.7	μA
Input Resistance	R_{IN}	Differential mode, $-0.04V \leq (V_{IN+} - V_{IN-}) \leq +0.04V$		60		k Ω
		Common mode, $V_{EE} - 0.1V < V_{CM} < V_{CC} - 1.5V$		16		M Ω
Common-Mode Rejection Ratio	CMRR	$V_{EE} - 0.1V < V_{CM} < V_{CC} - 1.5V$	65	94		dB
Open-Loop Gain	AVOL	$V_{CC} = +5V$	$+0.2V \leq V_{OUT} \leq +4.8V$, $R_L = 10k\Omega$	78	93	dB
			$+0.4V \leq V_{OUT} \leq +4.6V$, $R_L = 1k\Omega$	68	80	
			$+0.3V \leq V_{OUT} \leq +4.4V$, $R_L = 1k\Omega$ to V_{EE}	66	80	
			$+1V \leq V_{OUT} \leq +4V$, $R_L = 150\Omega$		65	
		$V_{CC} = +3V$	$+0.2V \leq V_{OUT} \leq +2.8V$, $R_L = 10k\Omega$	75	90	
			$+0.25V \leq V_{OUT} \leq +2.75V$, $R_L = 1k\Omega$	65	78	
			$+0.2V \leq V_{OUT} \leq +2.5V$, $R_L = 1k\Omega$ to V_{EE}	63	75	
			$+0.5V \leq V_{OUT} \leq +2.5V$, $R_L = 150\Omega$		62	

低電力、+3V/+5V、400MHz単一電源オペアンプ レイルトゥレイル出力付

MAX4414-MAX4419

DC ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{CC} = +2.7V$ to $+5.5V$, $V_{CM} = V_{CC}/2 - 0.75V$, $V_{EE} = 0$, $R_L = \infty$ 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
Output Voltage Swing	V_{OUT}	$V_{CC} = +5V$	$R_L = 10k\Omega$	$V_{CC} - V_{OH}$	0.085	0.375	V
				$V_{OL} - V_{EE}$	0.015	0.100	
			$R_L = 1k\Omega$	$V_{CC} - V_{OH}$	0.105	0.400	
				$V_{OL} - V_{EE}$	0.035	0.125	
			$R_L = 150\Omega$	$V_{CC} - V_{OH}$	0.385		
				$V_{OL} - V_{EE}$	0.150		
		$V_{CC} = +3V$	$R_L = 10k\Omega$	$V_{CC} - V_{OH}$	0.060	0.365	
				$V_{OL} - V_{EE}$	0.010	0.090	
			$R_L = 1k\Omega$	$V_{CC} - V_{OH}$	0.075	0.390	
				$V_{OL} - V_{EE}$	0.025	0.115	
$R_L = 150\Omega$	$V_{CC} - V_{OH}$	0.275					
	$V_{OL} - V_{EE}$	0.070					
Output Current	I_{OUT}	$R_L = 20\Omega$ connected to V_{CC} or V_{EE} , $V_{CC} = +5V$		± 25	± 75		mA
Output Short-Circuit Current	I_{SC}	Sinking or sourcing			± 85		mA
Power-Supply Rejection Ratio	PSRR	$V_{CC} = +2.7V$ to $+5.5V$, $V_{CM} = 0$, $V_{OUT} = 2V$		60	77		dB

AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

($V_{CC} = +5V$, $V_{EE} = 0$, $V_{CM} = +1.75V$, $R_L = 1k\Omega$ connected to $V_{CC}/2$, $C_L = 5pF$, $A_{VCL} = +1V/V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Small Signal -3dB Bandwidth	BW_{SS}	$V_{OUT} = 100mVp-p$	MAX4414/MAX4416/ MAX4418, $A_V = +1V/V$		400		MHz
			MAX4415/MAX4417/ MAX4419, $A_V = +5V/V$		150		
Large Signal -3dB Bandwidth	BW_{LS}	$V_{OUT} = 2Vp-p$	MAX4414/MAX4416/ MAX4418, $A_V = +1V/V$		32		MHz
			MAX4415/MAX4417/ MAX4419, $A_V = +5V/V$		75		
Bandwidth for 0.1dB Flatness	$BW_{0.1dB}$	$V_{OUT} = 100mVp-p$	MAX4414/MAX4416/ MAX4418, $A_V = +1V/V$		43		MHz
			MAX4415/MAX4417/ MAX4419, $A_V = +5V/V$		16		
		$V_{OUT} = 2Vp-p$	MAX4414/MAX4416/ MAX4418, $A_V = +1V/V$		22		
			MAX4415/MAX4417/ MAX4419, $A_V = +5V/V$		28		

低電力、+3V/+5V、400MHz単一電源オペアンプ レイルトゥレイル出力付

MAX4414-MAX4419

AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{CC} = +5V$, $V_{EE} = 0$, $V_{CM} = +1.75V$, $R_L = 1k\Omega$ connected to $V_{CC}/2$, $C_L = 5pF$, $A_{VCL} = +1V/V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Slew Rate	SR	$V_{OUT} = 2V$ step	MAX4414/MAX4416/ MAX4418, $A_V = +1V/V$		200		V/ μs
			MAX4415/MAX4417/ MAX4419, $A_V = +5V/V$		470		
Rise/Fall Time	t_R, t_F	$V_{OUT} = 2V$ step, 10% to 90%	MAX4414/MAX4416/ MAX4418, $A_V = +1V/V$		14		ns
			MAX4415/MAX4417/ MAX4419, $A_V = +5V/V$		5		
Settling Time	ts 1%	$V_{OUT} = 2V$ step	MAX4414/MAX4416/ MAX4418, $A_V = +1V/V$		100		ns
			MAX4415/MAX4417/ MAX4419, $A_V = +5V/V$		120		
	ts 0.1%	$V_{OUT} = 2V$ step	MAX4414/MAX4416/ MAX4418, $A_V = +1V/V$		150		
			MAX4415/MAX4417/ MAX4419, $A_V = +5V/V$		160		
Spurious-Free Dynamic Range	SFDR	$V_{CC} = +5V$, $f_C = 5MHz$	MAX4414/MAX4416/ MAX4418, $A_V = +1V/V$, $V_{OUT} = 1V_{p-p}$		-84		dBc
			MAX4415/MAX4417/ MAX4419, $A_V = +5V/V$, $V_{OUT} = 2V_{p-p}$		-76		
		$V_{CC} = +3V$, $f_C = 5MHz$	MAX4414/MAX4416/ MAX4418, $A_V = +1V/V$, $V_{OUT} = 1V_{p-p}$		-93		
			MAX4415/MAX4417/ MAX4419, $A_V = +5V/V$, $V_{OUT} = 2V_{p-p}$		-79		

低電力、+3V/+5V、400MHz単一電源オペアンプ レイルトゥレイル出力付

MAX4414-MAX4419

AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{CC} = +5V$, $V_{EE} = 0$, $V_{CM} = +1.75V$, $R_L = 1k\Omega$ connected to $V_{CC}/2$, $C_L = 5pF$, $A_{VCL} = +1V/V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
2 nd Harmonic Distortion	SFDR	$V_{CC} = +5V$, $f_C = 5MHz$	MAX4414/MAX4416/ MAX4418, $A_V = +1V/V$, $V_{OUT} = 1Vp-p$		-84		dBc
			MAX4415/MAX4417/ MAX4419, $A_V = +5V/V$, $V_{OUT} = 2Vp-p$		-76		
		$V_{CC} = +3V$, $f_C = 5MHz$	MAX4414/MAX4416/ MAX4418, $A_V = +1V/V$, $V_{OUT} = 1Vp-p$		-93		
			MAX4415/MAX4417/ MAX4419, $A_V = +5V/V$, $V_{OUT} = 2Vp-p$		-65		
3 rd Harmonic Distortion	SFDR	$V_{CC} = +5V$, $f_C = 5MHz$	MAX4414/MAX4416/ MAX4418, $A_V = +1V/V$, $V_{OUT} = 1Vp-p$		-95		dBc
			MAX4415/MAX4417/ MAX4419, $A_V = +5V/V$, $V_{OUT} = 2Vp-p$		-80		
		$V_{CC} = +3V$, $f_C = 5MHz$	MAX4414/MAX4416/ MAX4418, $A_V = +1V/V$, $V_{OUT} = 1Vp-p$		-95		
			MAX4415/MAX4417/ MAX4419, $A_V = +5V/V$, $V_{OUT} = 2Vp-p$		-67		

低電力、+3V/+5V、400MHz単一電源オペアンプ レイルトゥレイル出力付

MAX4414-MAX4419

AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{CC} = +5V$, $V_{EE} = 0$, $V_{CM} = +1.75V$, $R_L = 1k\Omega$ connected to $V_{CC}/2$, $C_L = 5pF$, $A_{VCL} = +1V/V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Total Harmonic Distortion	SFDR	$V_{CC} = +5V$, $f_C = 5MHz$	MAX4414/MAX4416/ MAX4418, $A_V = +1V/V$, $V_{OUT} = 1Vp-p$		0.007		%
			MAX4415/MAX4417/ MAX4419, $A_V = +5V/V$, $V_{OUT} = 2Vp-p$		0.02		
		$V_{CC} = +3V$, $f_C = 5MHz$	MAX4414/MAX4416/ MAX4418, $A_V = +1V/V$, $V_{OUT} = 1Vp-p$		0.003		
			MAX4415/MAX4417/ MAX4419, $A_V = +5V/V$, $V_{OUT} = 2Vp-p$		0.01		
Two-Tone, Third-Order Intermodulation Distortion	IP3	$f_C = 10MHz$, $f_2 = 9.9MHz$			-67		dBc
Differential Gain Error	DG	$R_L = 150\Omega$, NTSC	MAX4414/MAX4416/ MAX4418, $A_V = +1V/V$		0.03		%
			MAX4414/MAX4416/ MAX4418, $A_V = +2V/V$		0.04		
			MAX4415/MAX4417/ MAX4419, $A_V = +5V/V$		0.05		
Differential Phase Error	DP	$R_L = 150\Omega$, NTSC	MAX4414/MAX4416/ MAX4418, $A_V = +1V/V$		0.15		degrees
			MAX4414/MAX4416/ MAX4418, $A_V = +2V/V$		0.25		
			MAX4415/MAX4417/ MAX4419, $A_V = +5V/V$		0.35		

低電力、+3V/+5V、400MHz単一電源オペアンプ レイルトゥレイル出力付

MAX4414-MAX4419

AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{CC} = +5V$, $V_{EE} = 0$, $V_{CM} = +1.75V$, $R_L = 1k\Omega$ connected to $V_{CC}/2$, $C_L = 5pF$, $A_{VCL} = +1V/V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Gain Matching		MAX4416-MAX4419, $V_{OUT} = 100mVp-p$, $f \leq 10MHz$		0.1		dB
Phase Matching		MAX4416-MAX4419, $V_{OUT} = 100mVp-p$, $f \leq 10MHz$		0.1		degrees
Input Noise-Voltage Density	e_n	$f = 10kHz$		10		nV/\sqrt{Hz}
Input Noise-Current Density	I_n	$f = 10kHz$		0.6		pA/\sqrt{Hz}
Input Capacitance	C_{IN}			1.8		pF
Output Impedance	Z_{OUT}	$f = 1MHz$		0.5		Ω
Capacitive Load Drive		No sustained oscillations		120		pF
Power-Up 1% Settling Time (Note 2)				1.2	100	μs
Crosstalk	X_{TALK}	MAX4416-MAX4419, $f = 10MHz$, $V_{OUT} = 2Vp-p$		-72		dB

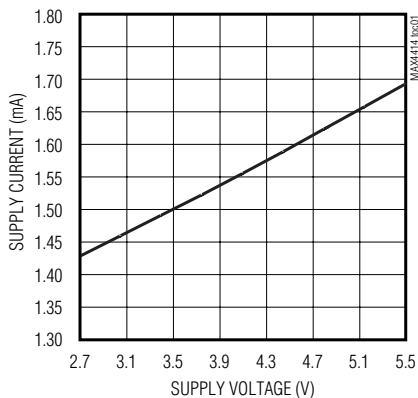
Note 1: All devices are 100% production tested at $T_A = +25^\circ C$. Specifications over temperature are guaranteed by design.

Note 2: Guaranteed by design.

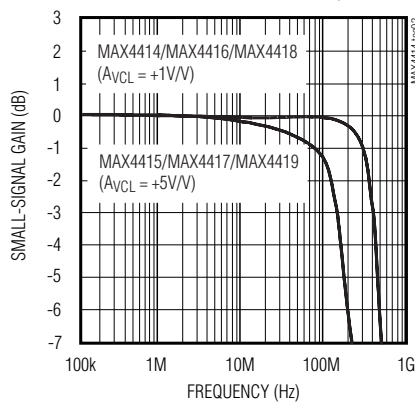
標準動作特性

($V_{CC} = +5V$, $V_{EE} = 0$, $V_{CM} = +1.75V$, $A_{VCL} = +1V/V$ (MAX4414/MAX4416/MAX4418), $A_{VCL} = +5V/V$ (MAX4415/MAX4417/MAX4419), $R_L = 1k\Omega$ to $V_{CC}/2$, $C_L = 5pF$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

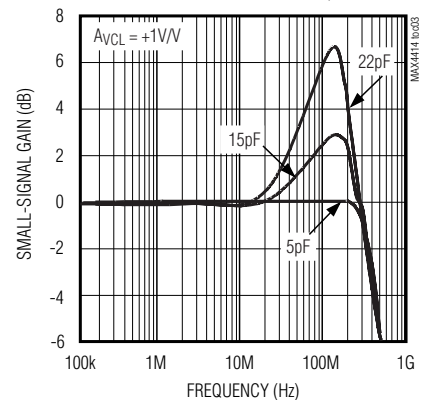
**SUPPLY CURRENT vs. SUPPLY VOLTAGE
(PER AMPLIFIER)**



SMALL-SIGNAL GAIN vs. FREQUENCY



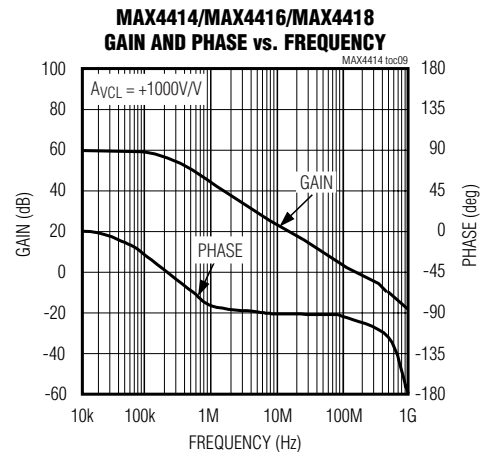
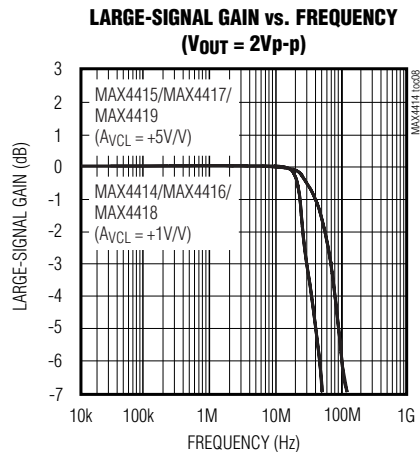
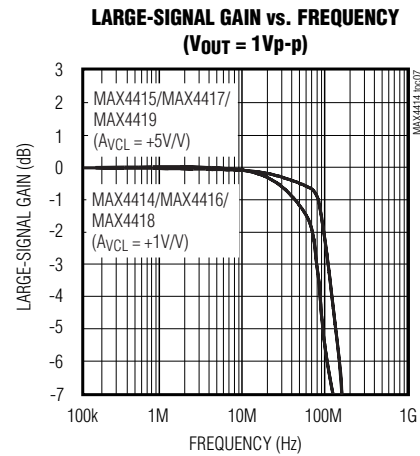
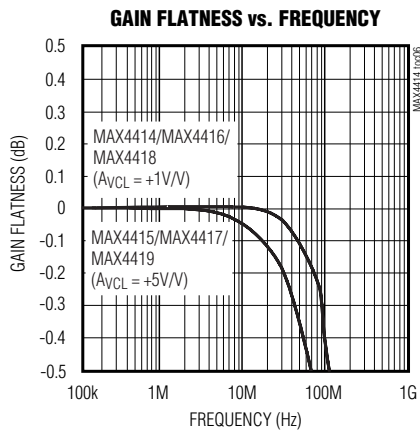
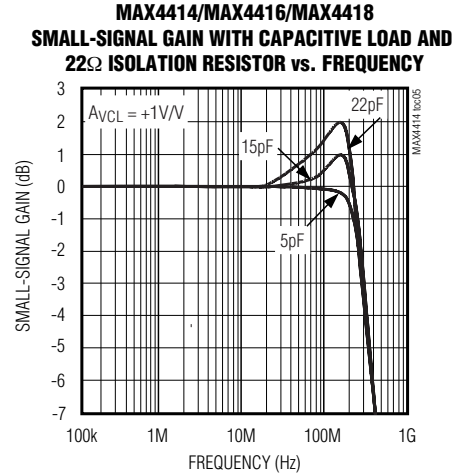
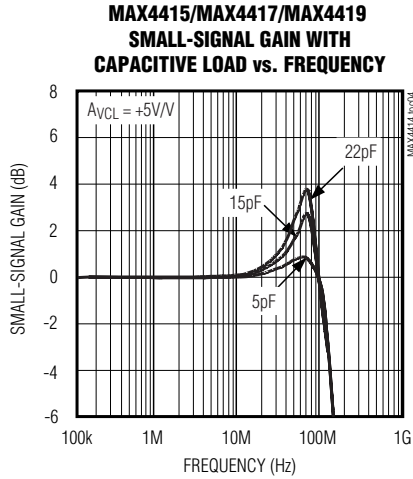
**MAX4414/MAX4416/MAX4418
SMALL-SIGNAL GAIN WITH
CAPACITIVE LOAD vs. FREQUENCY**



低電力、+3V/+5V、400MHz単一電源オペアンプ レイルトゥレイル出力付

標準動作特性(続き)

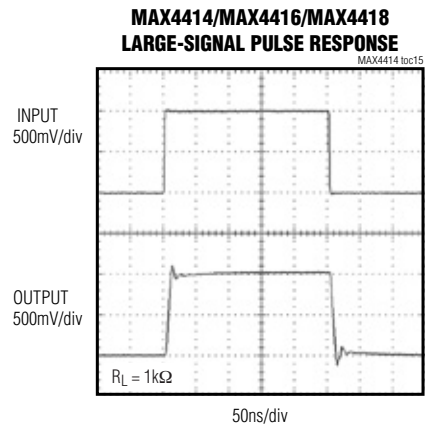
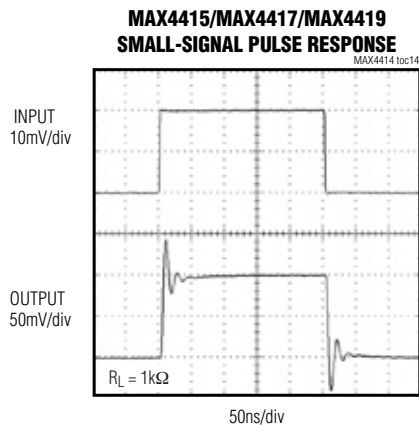
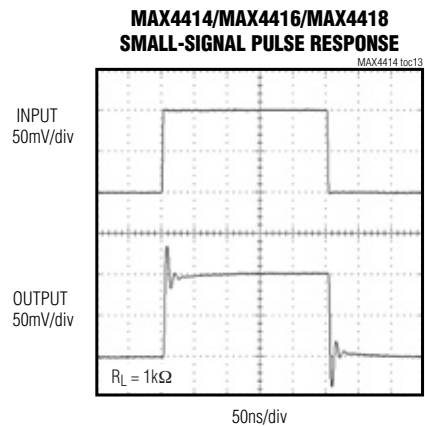
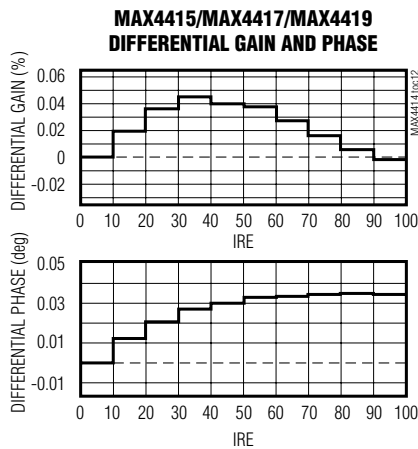
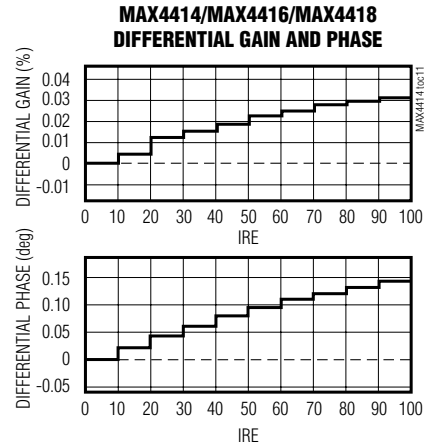
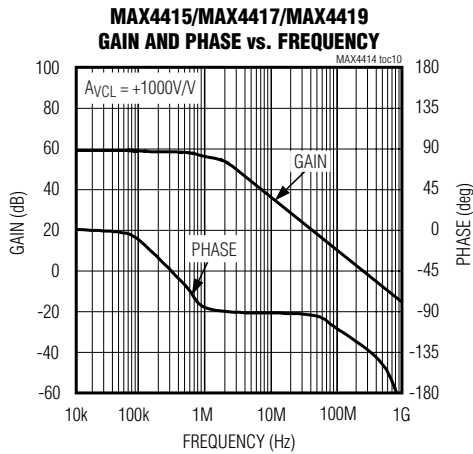
($V_{CC} = +5V$, $V_{EE} = 0$, $V_{CM} = +1.75V$, $A_{VCL} = +1V/V$ (MAX4414/MAX4416/MAX4418), $A_{VCL} = +5V/V$ (MAX4415/MAX4417/MAX4419), $R_L = 1k\Omega$ to $V_{CC}/2$, $C_L = 5pF$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



低電力、+3V/+5V、400MHz単一電源オペアンプ レイルトゥレイル出力付

標準動作特性(続き)

($V_{CC} = +5V$, $V_{EE} = 0$, $V_{CM} = +1.75V$, $A_{VCL} = +1V/V$ (MAX4414/MAX4416/MAX4418), $A_{VCL} = +5V/V$ (MAX4415/MAX4417/MAX4419), $R_L = 1k\Omega$ to $V_{CC}/2$, $C_L = 5pF$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

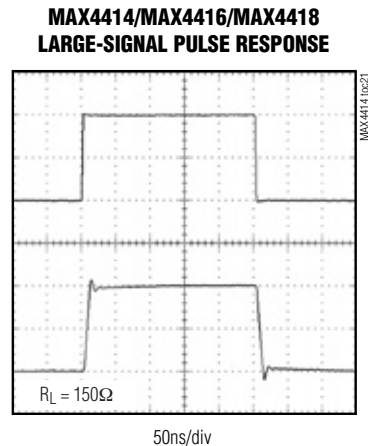
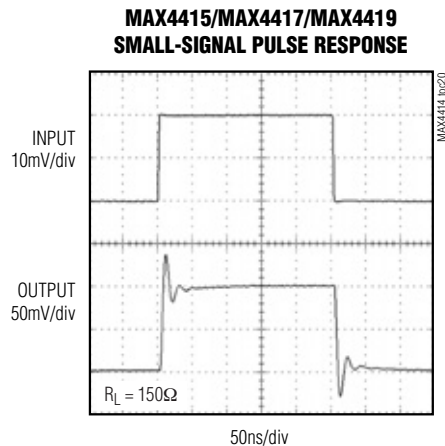
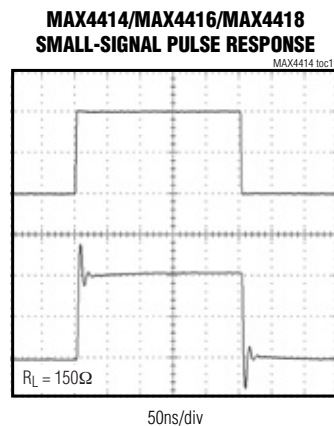
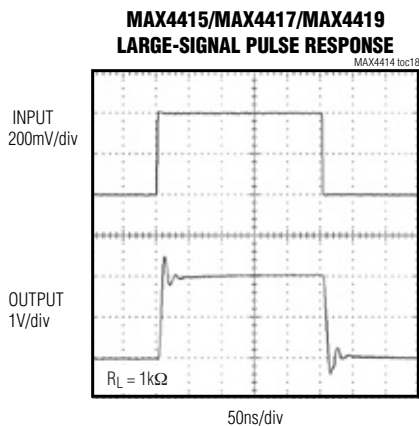
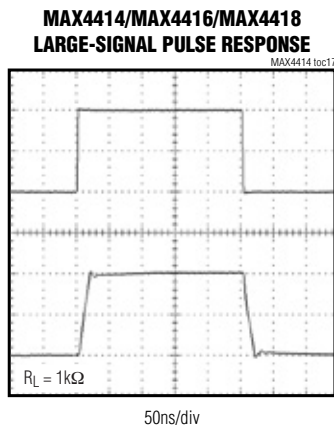
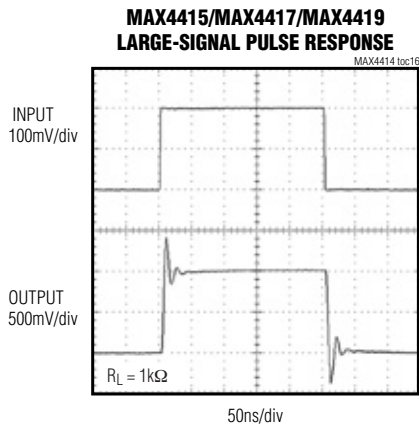


低電力、+3V/+5V、400MHz単一電源オペアンプ レイルトゥレイル出力付

MAX4414-MAX4419

標準動作特性(続き)

($V_{CC} = +5V$, $V_{EE} = 0$, $V_{CM} = +1.75V$, $A_{VCL} = +1V/V$ (MAX4414/MAX4416/MAX4418), $A_{VCL} = +5V/V$ (MAX4415/MAX4417/MAX4419), $R_L = 1k\Omega$ to $V_{CC}/2$, $C_L = 5pF$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



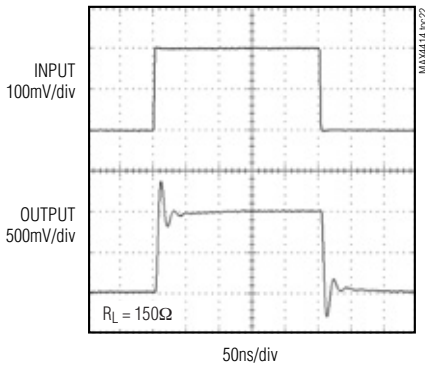
低電力、+3V/+5V、400MHz単一電源オペアンプ レイルトゥレイル出力付

MAX4414-MAX4419

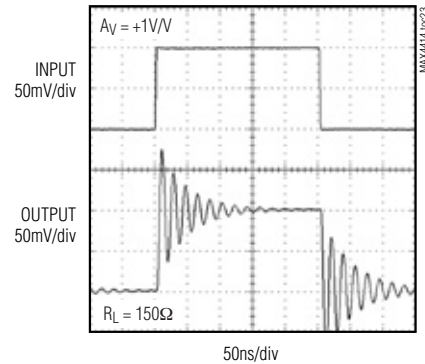
標準動作特性(続き)

($V_{CC} = +5V$, $V_{EE} = 0$, $V_{CM} = +1.75V$, $A_{VCL} = +1V/V$ (MAX4414/MAX4416/MAX4418), $A_{VCL} = +5V/V$ (MAX4415/MAX4417/MAX4419), $R_L = 1k\Omega$ to $V_{CC}/2$, $C_L = 5pF$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

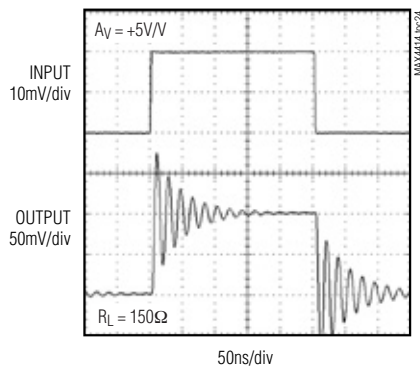
**MAX4415/MAX4417/MAX4419
LARGE-SIGNAL PULSE RESPONSE**



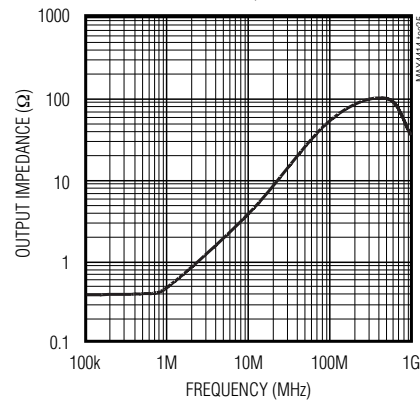
**MAX4414/MAX4416/MAX4418
SMALL-SIGNAL PULSE RESPONSE
($C_{LOAD} = 15pF$)**



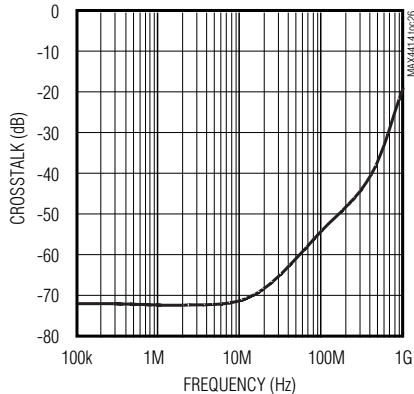
**MAX4415/MAX4417/MAX4419
SMALL-SIGNAL PULSE RESPONSE
($C_{LOAD} = 15pF$)**



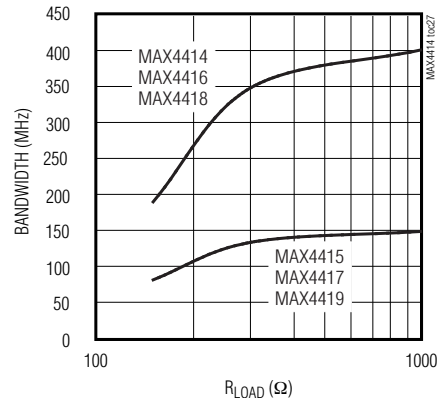
**CLOSED-LOOP OUTPUT IMPEDANCE
vs. FREQUENCY**



**MAX4416-MAX4419
CROSSTALK vs. FREQUENCY**



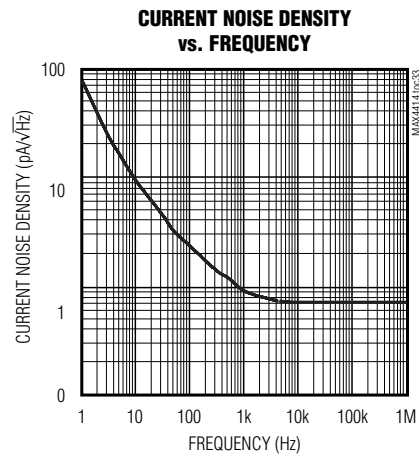
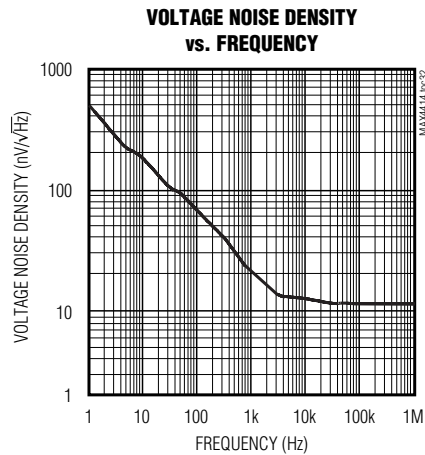
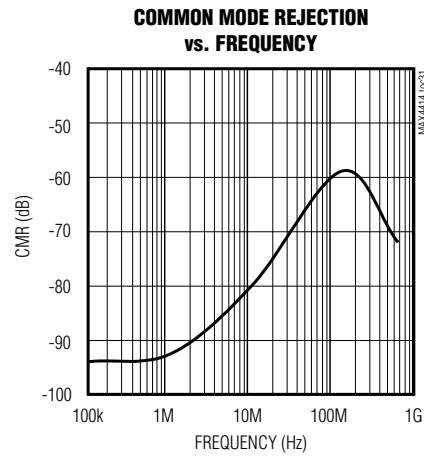
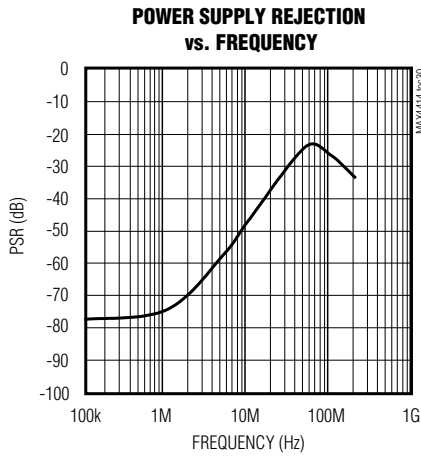
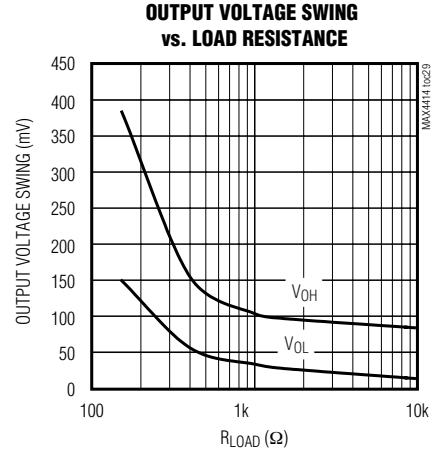
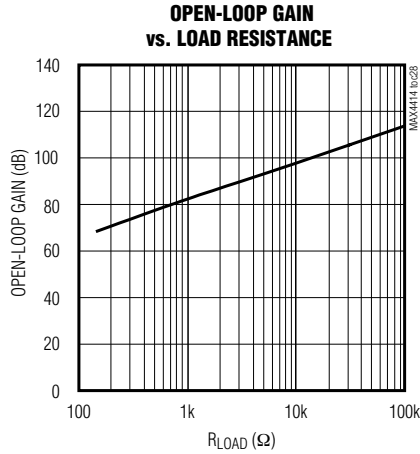
**SMALL-SIGNAL BANDWIDTH
vs. LOAD RESISTANCE**



低電力、+3V/+5V、400MHz単一電源オペアンプ レイルトゥレイル出力付

標準動作特性(続き)

($V_{CC} = +5V$, $V_{EE} = 0$, $V_{CM} = +1.75V$, $A_{VCL} = +1V/V$ (MAX4414/MAX4416/MAX4418), $A_{VCL} = +5V/V$ (MAX4415/MAX4417/MAX4419), $R_L = 1k\Omega$ to $V_{CC}/2$, $C_L = 5pF$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

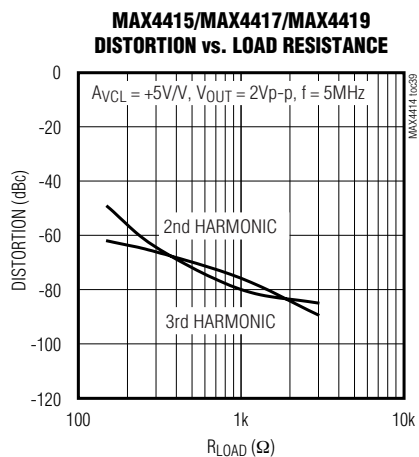
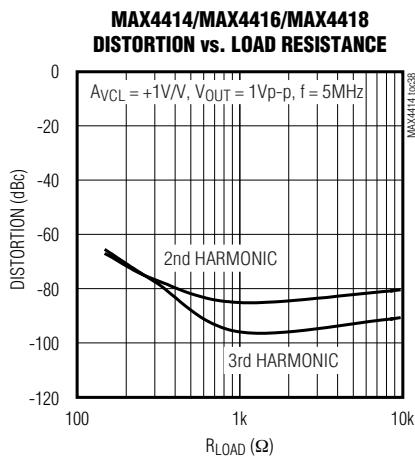
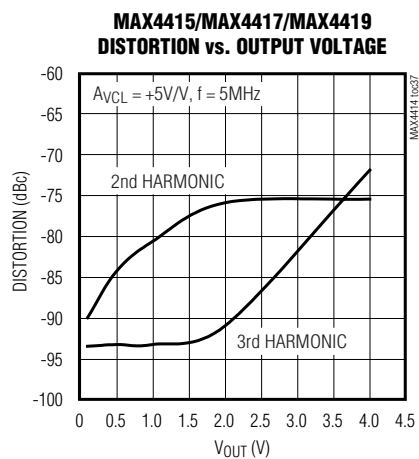
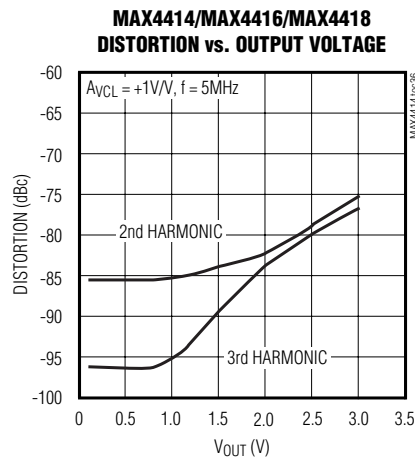
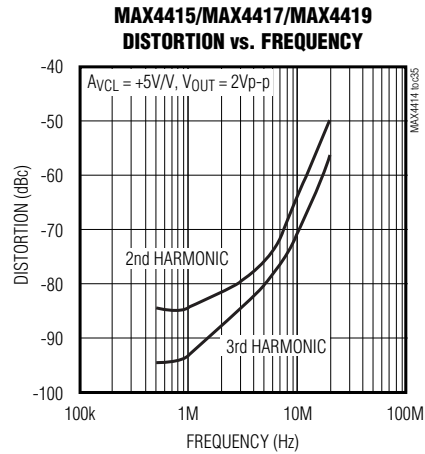
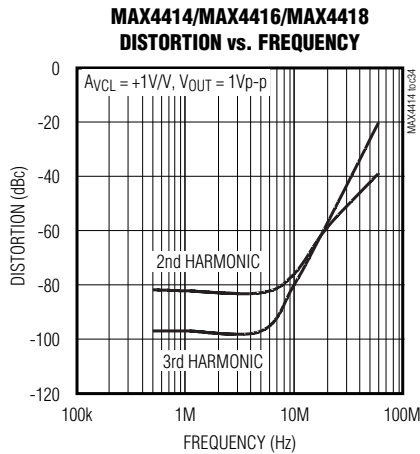


低電力、+3V/+5V、400MHz単一電源オペアンプ レイルトゥレイル出力付

MAX4414-MAX4419

標準動作特性(続き)

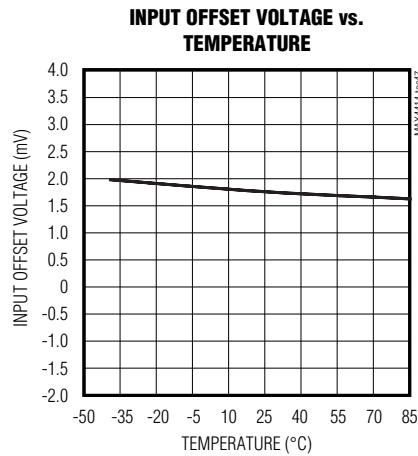
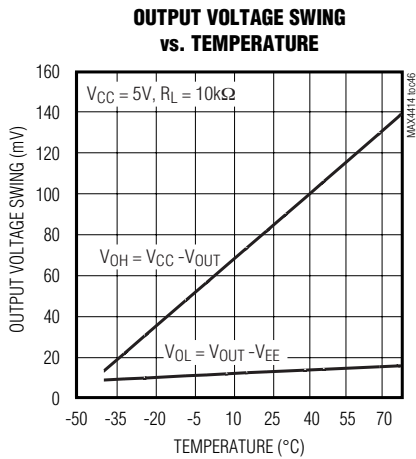
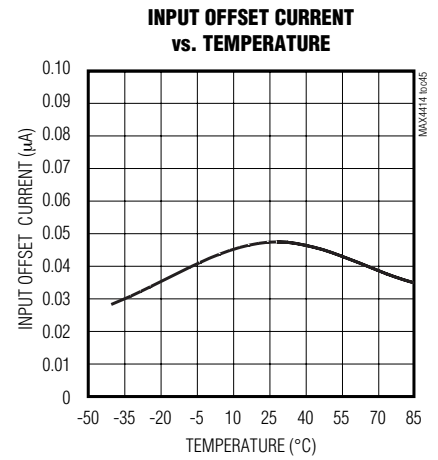
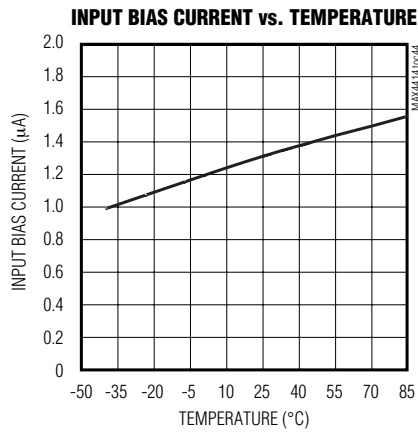
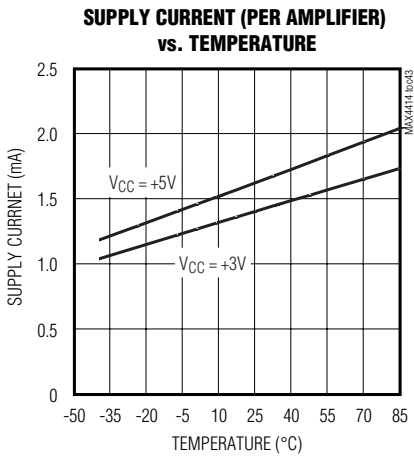
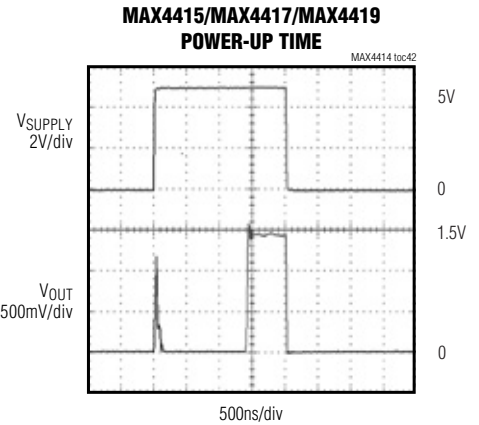
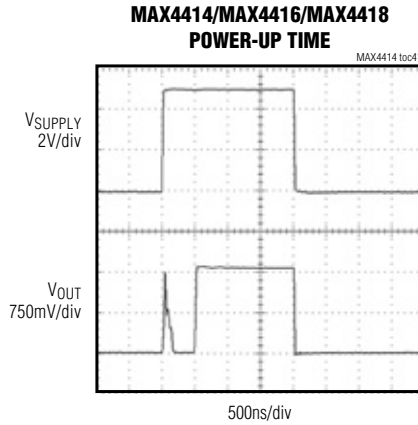
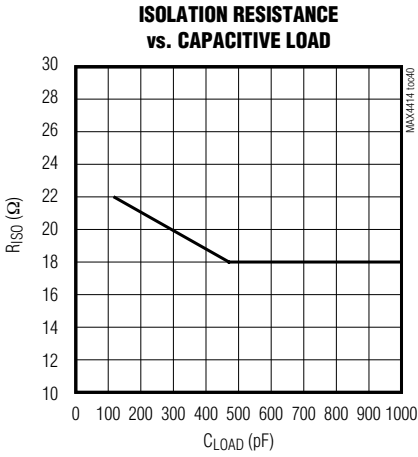
($V_{CC} = +5V$, $V_{EE} = 0$, $V_{CM} = +1.75V$, $A_{VCL} = +1V/V$ (MAX4414/MAX4416/MAX4418), $A_{VCL} = +5V/V$ (MAX4415/MAX4417/MAX4419), $R_L = 1k\Omega$ to $V_{CC}/2$, $C_L = 5pF$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



低電力、+3V/+5V、400MHz単一電源オペアンプ レイルトゥレイル出力付

標準動作特性(続き)

($V_{CC} = +5V$, $V_{EE} = 0$, $V_{CM} = +1.75V$, $A_{vCL} = +1V/V$ (MAX4414/MAX4416/MAX4418), $A_{vCL} = +5V/V$ (MAX4415/MAX4417/MAX4419), $R_L = 1k\Omega$ to $V_{CC}/2$, $C_L = 5pF$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



低電力、+3V/+5V、400MHz単一電源オペアンプ レイルトゥレイル出力付

端子説明

端子			名称	機能
MAX4414 MAX4415	MAX4416 MAX4417	MAX4418 MAX4419		
1, 5, 8	—	—	N.C.	無接続。内部無接続。
3	—	—	IN+	アンプ非反転入力
—	3	3	INA+	アンプA非反転入力
—	5	5	INB+	アンプB非反転入力
—	—	10	INC+	アンプC非反転入力
—	—	12	IND+	アンプD非反転入力
2	—	—	IN-	アンプ反転入力
—	2	2	INA-	アンプA反転入力
—	6	6	INB-	アンプB反転入力
—	—	9	INC-	アンプC反転入力
—	—	13	IND-	アンプD反転入力
4	4	11	VEE	負電源
6	—	—	OUT	アンプ出力
—	1	1	OUTA	アンプA出力
—	7	7	OUTB	アンプB出力
—	—	8	OUTC	アンプC出力
—	—	14	OUTD	アンプD出力
7	8	4	VCC	正電源

詳細

MAX4414~MAX4419は、単一電源、レイルトゥレイル、電圧フィードバックアンプで、高スルーレート及び帯域幅を実現する一方、1アンプ当たりの消費電流を僅か1.6mAに抑えます。優れた高調波歪み及び微分利得/位相性能により、これらのアンプは広範囲のビデオ及びRF信号処理アプリケーションに最適です。

出力段周辺の内部フィードバックが開ループ出力インピーダンスを低くしているため、負荷変動に対する利得の感度が低くなっています。このフィードバックにより、デマンド駆動電流バイアスが出力トランジスタに提供されます。

レイルトゥレイル出力、グラウンド検出入力

MAX4414~MAX4419の入力コモンモード範囲は($V_{EE} - 0.1V$)~($V_{CC} - 1.5V$)で、優れたコモンモード除去比を得ることができます。この範囲を超えるとアンプ出力は入力の非直線関数になりますが、位相逆転やラッチアップは発生しません。

1k Ω 負荷の場合、出力スイングは電源電圧の両端から105mV以内になります。入力グラウンド検出及びレイルトゥレイル出力により、ダイナミックレンジが著しく広がっています。+5Vの単一電源アプリケーションで入力が対照的な場合、入力は3.6V_{p-p}までスイング可能

で、出力は最小限の歪みで、4.6V_{p-p}までスイングできます。

出力容量性負荷及び安定性

MAX4414~MAX4419は、AC性能の向上を意図して最適化されているため、大きなリアクティブ負荷を駆動するには設計されていません。過負荷を駆動すると、位相マージンが低下して過剰なリングングや発振が起こる可能性があります。この問題は、アイソレーション抵抗により解決できます(図1)。図2に、最適アイソレーション抵抗(R_{ISO})対容量性負荷のグラフを示します。

「標準動作特性」の「Small-Signal Gain vs. Frequency with Capacitive Load and No Isolation Resistor」のグラフは、コンデンサが抵抗によってアンプから分離されていない場合に、容量性負荷によってアンプの周波数応答に過剰なピーキングが生じる様子を示しています。リアクティブ負荷の手前に小さなアイソレーション抵抗(通常20 Ω ~30 Ω)を取り付けることにより、リングング及び発振を防ぐことができます。大きな容量性負荷がある場合のAC性能は、負荷容量とアイソレーション抵抗間の相互作用に影響されます。「Small-Signal Gain vs. Frequency with Capacitive Load and 22 Ω Isolation Resistor」のグラフは、22 Ω のアイソレーション抵抗が開ループ応答に与える効果を示しています。

低電力、+3V/+5V、400MHz単一電源オペアンプ レイルトゥレイル出力付

同軸ケーブル、その他の伝送ラインの両端が特性インピーダンスで正しく終端処理されていれば、これらのラインは容易に駆動できます。逆終端伝送ラインを駆動することにより、ライン容量は実質的に排除されます。

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

MAX4414/MAX4416/MAX4418は、内部でユニティゲイン用に補償されています。ユニティゲイン用の構成時には、24Ωのフィードバック抵抗(R_F)が必要です。この抵抗は、寄生フィードバック容量及びインダクタンスによって形成される並列LC回路のQを低減することによりAC応答を改善します。

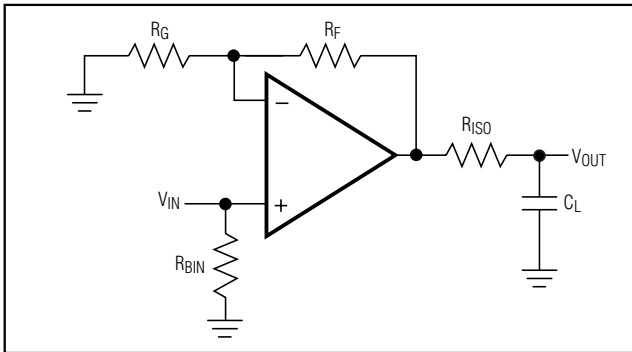


図1. アイソレーション抵抗を通じて容量性負荷を駆動

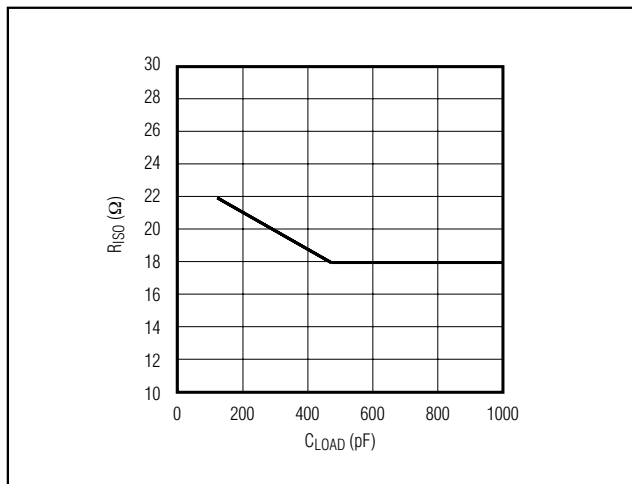


図2. 容量性負荷対アイソレーション抵抗

反転及び非反転構成

アプリケーションに最適な利得設定フィードバック(R_F)及び入力(R_G)抵抗値を選択して下さい。大きな抵抗値は電圧ノイズを増大させ、アンプ入力及びPCボード容量と相互作用します。このため、望ましくないポールやゼロが発生し、帯域幅が狭くなったり、発振が発生したりします。例えば、非反転利得2構成($R_F = R_G$)で1kΩの抵抗を使用し、アンプ入力容量が1.8pFでPCボード容量が1pFである場合、114MHzでポールが発生します。このポールはアンプ帯域幅内にあるため、安定性を損ないます。抵抗を1kΩから100Ωに減らすと、ポール周波数が1.14GHzまで増加しますが、アンプの負荷抵抗と並列に200Ωが加わるため、出力スイングが制限される可能性があります。

注：出力オフセット電圧を考慮する必要のある高利得アプリケーションにおいては、次式のように、 R_S が R_F 及び R_G の並列の組合せと等しくなるようにして下さい(図3a及び図3b)。

$$R_S = \frac{R_F \times R_G}{R_F + R_G}$$

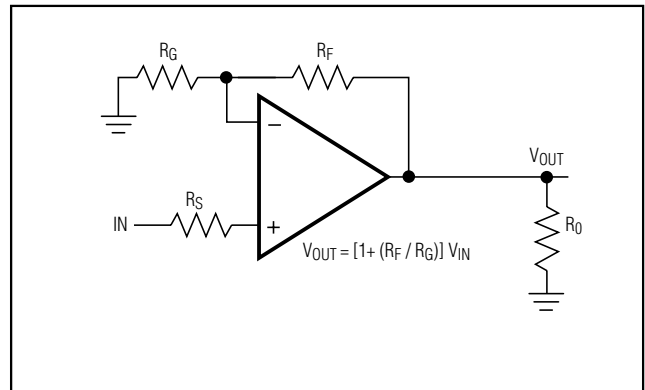


図3a. 非反転利得構成

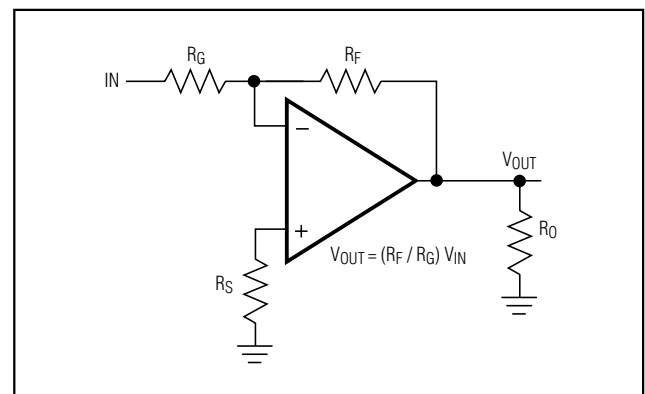


図3b. 反転利得構成

低電力、+3V/+5V、400MHz単一電源オペアンプ レイルトゥレイル出力付

ビデオラインドライバ

MAX4414~MAX4419は、微分利得エラー及び微分位相エラーをそれぞれ0.03%/0.15°まで最小化するように設計されているため、ビデオ負荷の駆動に最適です。図4を参照して下さい。

アクティブフィルタ

MAX4414~MAX4419は、低歪み及び広帯域幅の特性を備えているため、アクティブフィルタ回路における使用に最適です。図5に、MAX4414を使用した15MHzのローパスマルチフィードバックアクティブフィルタを示します。

$$\text{利得} = \frac{R2}{R1}$$

$$f_0 = \frac{1}{2\pi} \times \sqrt{\frac{1}{R2 \times R3 \times C1 \times C2}}$$

$$Q = \frac{C2}{\frac{\sqrt{C1 \times C2 \times R2 \times R3}}{\frac{1}{R1} + \frac{1}{R2} + \frac{1}{R3}}}$$

ADC入力バッファ

入力バッファアンプは、高速ADCアプリケーションにおいて大きなエラーの原因となる可能性があります。入力バッファは、殆どの場合容量性のADC入力を素早く充電及び放電する必要があります(「出力容量性負荷及び安定性」を参照)。更に、高速ADCの入カインピーダンスは変換サイクル中に急激に変化することが多いため、高周波数において低出カインピーダンスのアンプを使用して、計測精度を保つ必要があります。高速、高速スルーレート、低ノイズ及び負荷条件下で安定した低歪みの特長とするMAX4414~MAX4419は、高速ADCアプリケーションにおけるバッファアンプとして最適です。

レイアウト及び電源バイパス

これらのアンプは、+2.7V~+5.5V単一電源で動作します。0.1µFの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下さい。

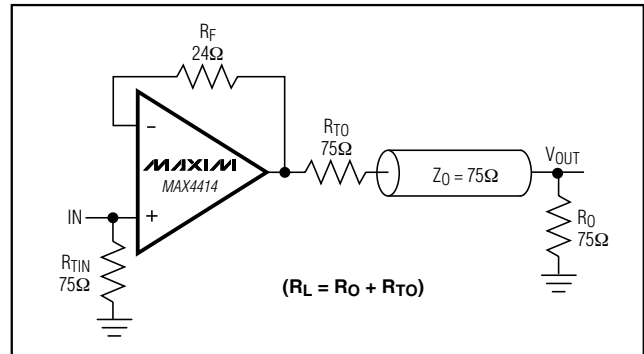


図4. ビデオラインドライバ

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ボードの寄生によるアンプの性能劣化を防ぐために、ボードを1GHz以上の周波数用に設計して下さい。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下さい。コンスタントインピーダンスボードの使用に関係なく、ボードの設計時には次のガイドラインに従って下さい。

- 誘導性の大きいワイヤラップボードの使用は避けて下さい。
- 寄生容量及び寄生インダクタンスを増加させる原因となるICソケットの使用は避けて下さい。
- 高周波性能を改善するために、スルーホール部品ではなく表面実装部品を使用して下さい。
- 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下さい。
- 信号ラインはできるだけ短く、直線にして下さい。直角に曲げるのを避け、角を丸くして下さい。

低電力、+3V/+5V、400MHz単一電源オペアンプ レイルトゥレイル出力付

MAX4414-MAX4419

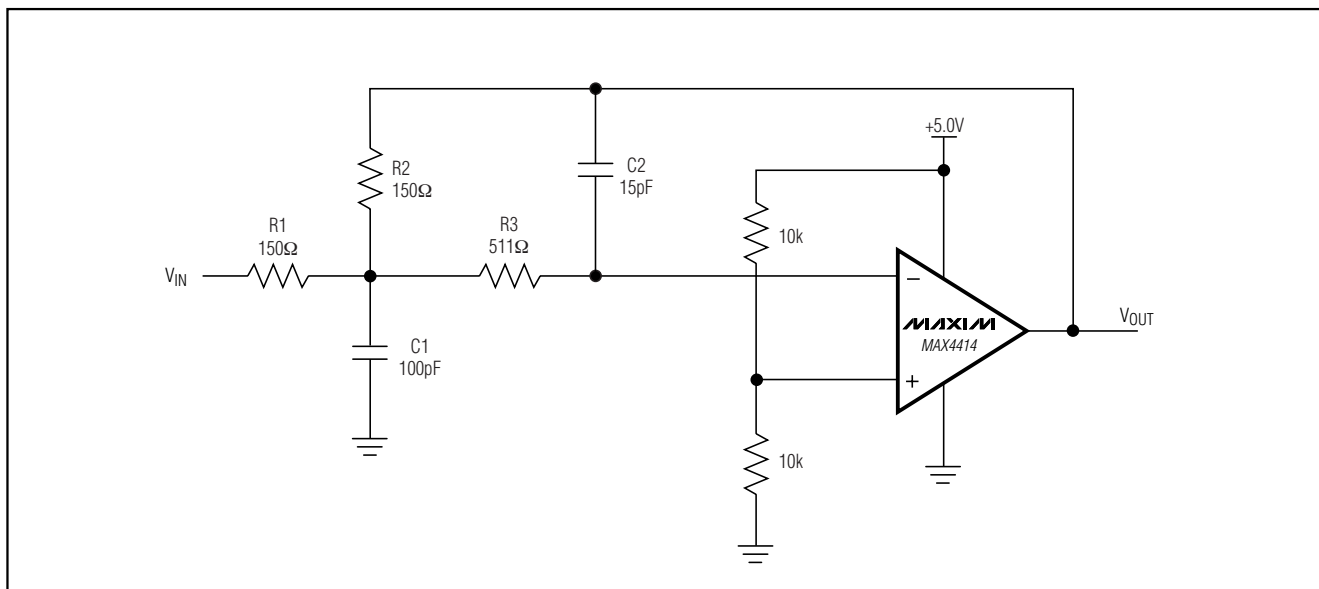
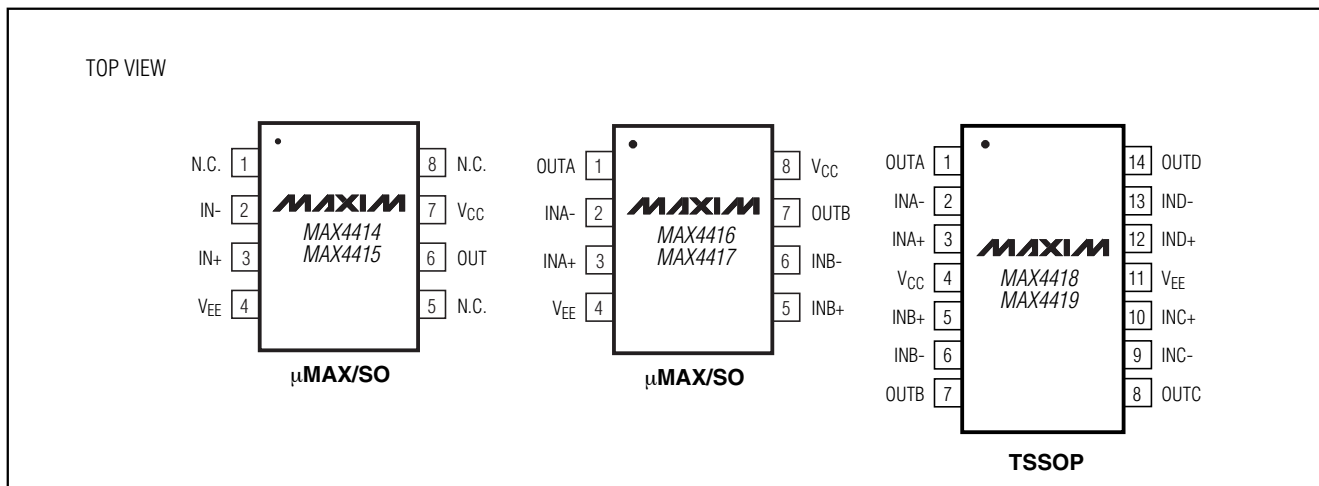


図5. マルチフィードバックローパスフィルタ

低電力、+3V/+5V、400MHz単一電源オペアンプ レイルトゥレイル出力付

MAX4414-MAX4419

ピン配置



型番(続き)

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX4416EUA	-40°C to +85°C	8 μMAX
MAX4416ESA	-40°C to +85°C	8 SO
MAX4417EUA	-40°C to +85°C	8 μMAX
MAX4417ESA	-40°C to +85°C	8 SO
MAX4418EUD	-40°C to +85°C	14 TSSOP
MAX4419EUD	-40°C to +85°C	14 TSSOP

チップ情報

MAX4414/MAX4415 TRANSISTOR COUNT: 95

MAX4416/MAX4417 TRANSISTOR COUNT: 184

MAX4418/MAX4419 TRANSISTOR COUNT: 268

PROCESS: Bipolar

低電力、+3V/+5V、400MHz単一電源オペアンプ レイルトゥレイル出力付

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。)

8LUMAXD1EPS

	INCHES		MILLIMETERS		JEDEC			
	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX
A	0.037	0.043	0.94	1.10	---	0.043	---	1.10
A1	0.002	0.006	0.05	0.15	0.002	0.006	0.05	0.15
B	0.010	0.014	0.25	0.36	0.010	0.016	0.25	0.40
C	0.005	0.007	0.13	0.18	0.005	0.009	0.13	0.23
D	0.116	0.120	2.95	3.05	0.114	0.122	2.9	3.1
e	0.0256 BSC		0.65 BSC		0.0256 BSC		0.64 BSC	
E	0.116	0.120	2.95	3.05	0.114	0.122	2.9	3.1
H	0.188	0.198	4.78	5.03	0.193 BSC		4.9 BSC	
L	0.016	0.026	0.41	0.66	0.016	0.027	0.40	0.70
α	0° 6°		0° 6°		0° 6°		0° 6°	
S	0.0207 BSC		0.5250 BSC					

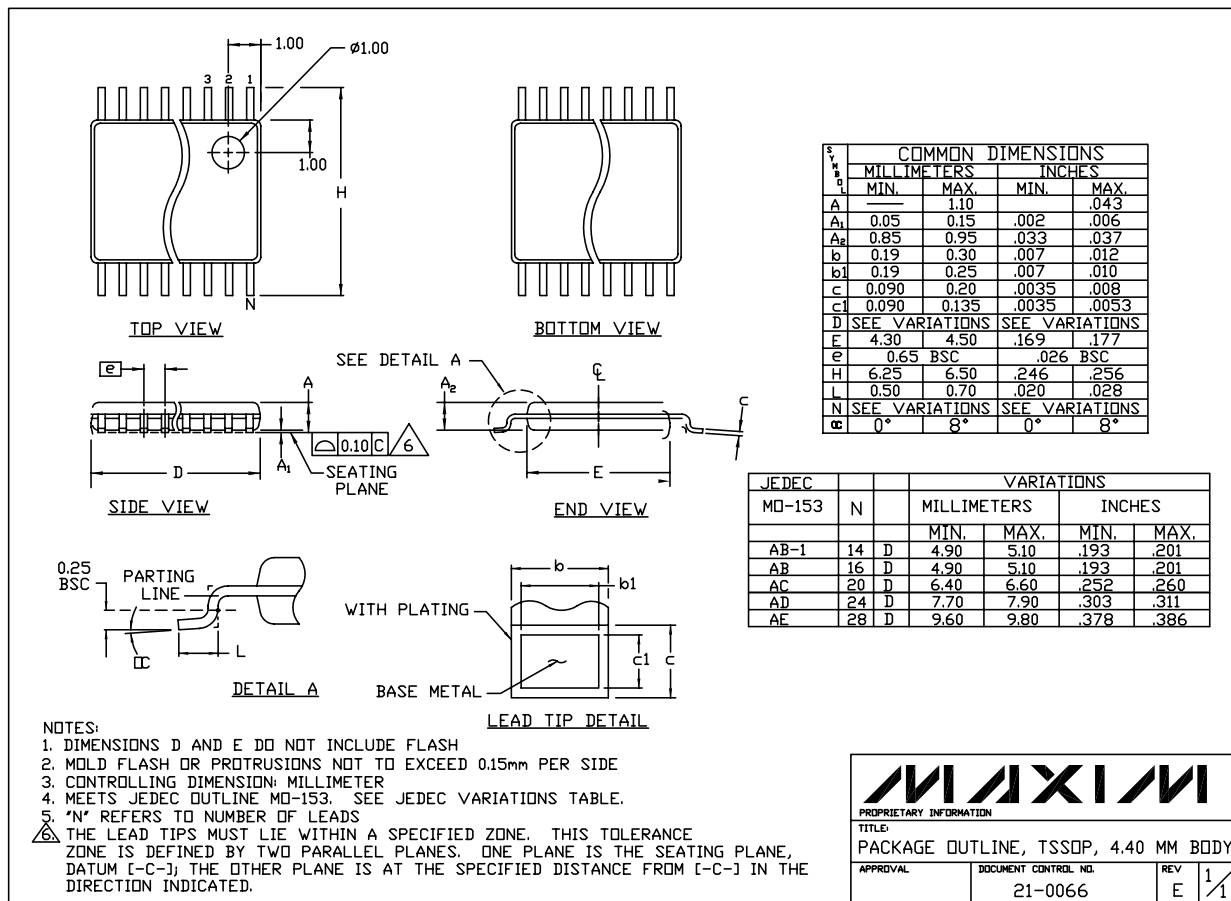
NOTES:
 1. D&E DO NOT INCLUDE MOLD FLASH.
 2. MOLD FLASH OR PROTRUSIONS NOT TO EXCEED 0.15MM (.006").
 3. CONTROLLING DIMENSION: MILLIMETERS.
 4. MEETS JEDEC MO-187.

MAXIM			
PROPRIETARY INFORMATION			
TITLE: PACKAGE OUTLINE, 8L uMAX			
APPROVAL	DOCUMENT CONTROL NO. 21-0036	REV I	1/1

低電力、+3V/+5V、400MHz単一電源オペアンプ レイルトゥレイル出力付

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。)



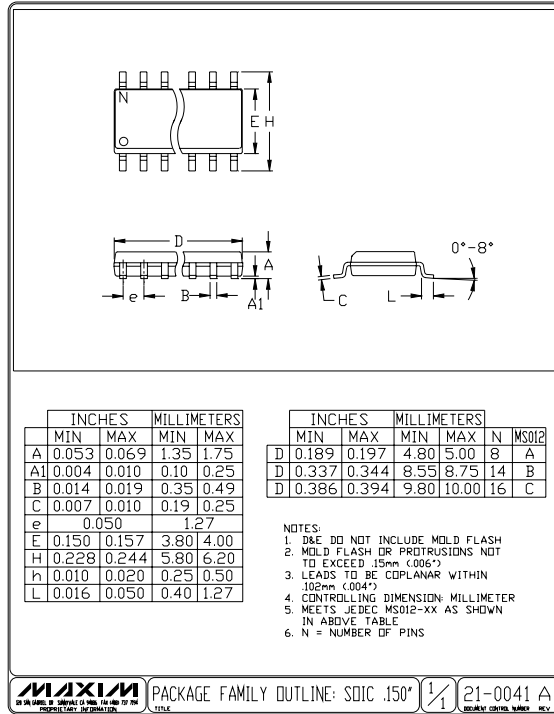
TSSOP:NO PADS.EPS

MAX4414-MAX4419

低電力、+3V/+5V、400MHz単一電源オペアンプ レイルトゥレイル出力付

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

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。

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