

デュアル電源、 レイルトゥレイルオペアンプ

概要

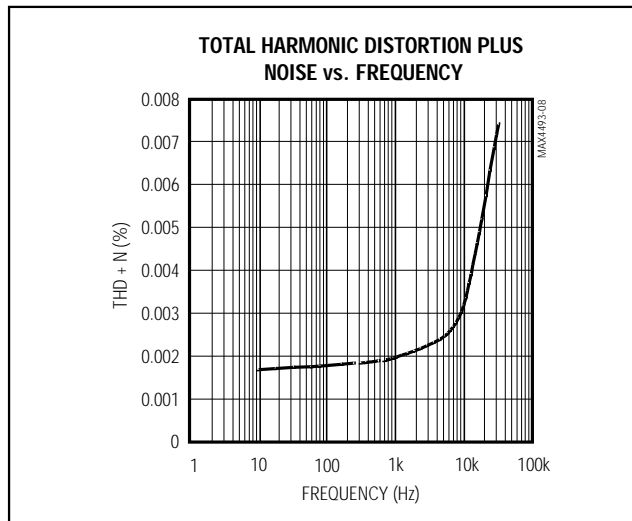
MAX4493/MAX4494/MAX4495は、 $\pm 2.25V \sim \pm 5.5V$ のデュアル電源で駆動されるシステム向けに設計されたシングル/デュアル/クワッド汎用オペアンプです。これらのオペアンプは5MHzのユニティゲイン帯域幅を提供し、アンプあたりの自己消費電流は僅か770 μA です。入力同相電圧範囲は、負電源の200mV下から正電源の1.5V下まで拡張されています。一方出力スイングは、各電源から10mV(RL=100k)の範囲内です。

これらのアンプは優れたオープンループ利得(110dB)、及び0.002%という極めて低いTHD+N(f=1kHz)特性を備えています。シングルMAX4493は超小型5ピンSC70パッケージ、デュアルMAX4494は省スペースの8ピンSOT23で提供されています。クワッドMAX4495は、14ピンTSSOP及び14ピンSOPの両パッケージで提供されています。全ての製品は、-40 ~ +125 の自動車温度範囲を定格としています。

アプリケーション

- バッテリー駆動機器
- DAC出力アンプ
- 工業制御システム
- 電圧リファレンスジェネレータ
- 信号処理

標準動作特性



標準動作回路はデータシートの最後に記載されています。レイルトゥレイルは日本モトローラの登録商標です。

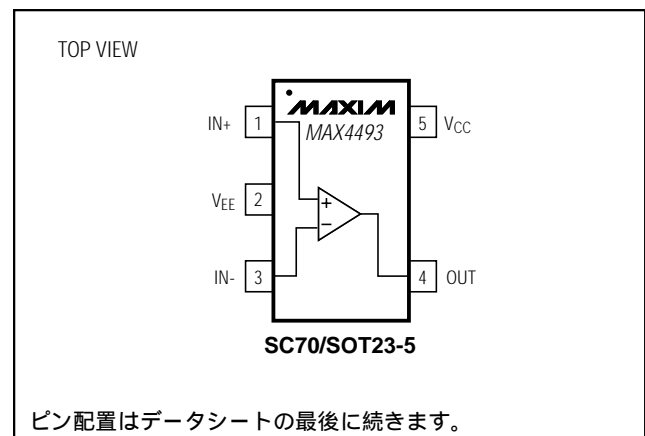
特長

- ◆ 消費電流：1アンプあたり770 μA
- ◆ 電源： $\pm 2.25V \sim \pm 5.5V$ デュアル電源動作
- ◆ 利得帯域幅積：5MHz
- ◆ レイルトゥレイル®の出力スイング
- ◆ 入力電圧範囲：負電源の220mV下まで拡張
- ◆ 110dBのオープンループ利得(RL=100k)
- ◆ 0.002%の低THD+N(f=1kHz)
- ◆ オーバドライブ入力に対する位相反転なし
- ◆ ユニティゲイン安定
- ◆ 省スペースパッケージ：
 - 5ピンSC70(MAX4493)
 - 8ピンSOT23(MAX4494)
 - 14ピンTSSOP(MAX4495)

型番

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE	TOP MARK
MAX4493AXK-T	-40°C to +125°C	5 SC70-5	ABR
MAX4493AUK-T	-40°C to +125°C	5 SOT23-5	ADPG
MAX4494AKA-T	-40°C to +125°C	8 SOT23-8	AAEM
MAX4494AUA	-40°C to +125°C	8 μ MAX	—
MAX4494ASA	-40°C to +125°C	8 SO	—
MAX4495AUD	-40°C to +125°C	14 TSSOP	—
MAX4495ASD	-40°C to +125°C	14 SO	—

ピン配置



SC70、低電力、汎用、 デュアル電源、レイルトゥレイルオペアンプ

MAX4493/MAX4494/MAX4495

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Supply Voltage (V_{CC} to V_{EE}).....	+12V	8-Pin SOT23 (derate 9.1mW/°C above +70°C).....	727mW
Voltage from Any Pin to Ground or Any Other Pin.....($V_{EE} - 0.3V$) to ($V_{CC} + 0.3V$)		8-Pin μ MAX (derate 4.5mW/°C above +70°C).....	362mW
Output Short-Circuit Duration to V_{CC} , V_{EE} , or Ground.....	Continuous	8-Pin SO (derate 5.9mW/°C above +70°C).....	471mW
Continuous Power Dissipation ($T_A = +70^\circ\text{C}$)		14-Pin TSSOP (derate 9.1mW/°C above +70°C).....	727mW
5-Pin SC70 (derate 3.1mW/°C above +70°C).....	247mW	14-Pin SO (derate 8.3mW/°C above +70°C).....	667mW
5-Pin SOT23 (derate 7.1mW/°C above +70°C).....	571mW	Operating Temperature Range.....	-40°C to +125°C
		Storage Temperature Range.....	-65°C to +150°C
		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 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

($V_{CC} = +5V$, $V_{EE} = -5V$, $R_L = 100k\Omega$ to ground, $T_A = -40^\circ\text{C}$ to $+125^\circ\text{C}$. Typical values are at $T_A = +25^\circ\text{C}$, unless otherwise noted.)
(Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Operating Supply Voltage Range	V_S	Guaranteed by PSRR test	± 2.25		± 5.5	V
Quiescent Supply Current per Amplifier	I_S			770	1100	μA
Input Offset Voltage	V_{OS}	$T_A = +25^\circ\text{C}$		0.3	5	mV
		$T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX}			10	
Input Offset Voltage Drift	TCV_{OS}			3		$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
Input Offset Voltage Channel Matching		MAX4494 and MAX4495		1		mV
Input Bias Current	I_B			0.2	1	μA
Input Offset Current	I_{OS}			5	300	nA
Input Resistance	R_{IN}	Differential mode ($-1V \leq V_{IN} \leq +1V$)		250		k Ω
		Common mode ($V_{EE} - 0.2V \leq V_{CM} \leq V_{CC} - 1.5V$)		110		M Ω
Common-Mode Input Voltage Range	V_{CM}	Guaranteed by CMRR test	$V_{EE} - 0.2V$		$V_{CC} - 1.5V$	V
Common-Mode Rejection Ratio	CMRR	$V_{EE} - 0.2V \leq V_{CM} \leq V_{CC} - 1.5V$	65	90		dB
Power-Supply Rejection Ratio	PSRR	$V_S = \pm 2.25V$ to $\pm 5.5V$	65	80		dB
Large-Signal Voltage Gain	A_{VOL}	$R_L = 100k\Omega$, $V_{EE} + 0.25V \leq V_{OUT} \leq V_{CC} - 0.25V$	85	110		dB
		$R_L = 1k\Omega$, $V_{EE} + 0.5V \leq V_{OUT} \leq V_{CC} - 0.5V$	65	90		
Output Voltage Swing	V_{OUT}	$R_L = 100k\Omega$, $V_{CC} - V_{OH}$ and $V_{OL} - V_{EE}$		10	150	mV
		$R_L = 1k\Omega$, $V_{CC} - V_{OH}$ and $V_{OL} - V_{EE}$		200	450	
Output Short-Circuit Current	I_{SC}	Sourcing or sinking		15		mA

Note 1: All devices are 100% production tested at $T_A = +25^\circ\text{C}$. Limits over the operating temperature range are guaranteed by design and not production tested.

SC70、低電力、汎用、 デュアル電源、レイルトゥレイルオペアンプ

MAX4493/MAX4494/MAX4495

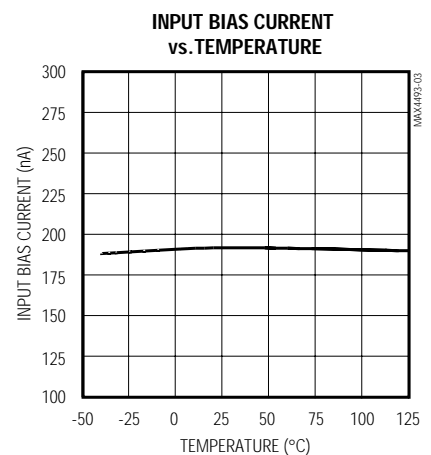
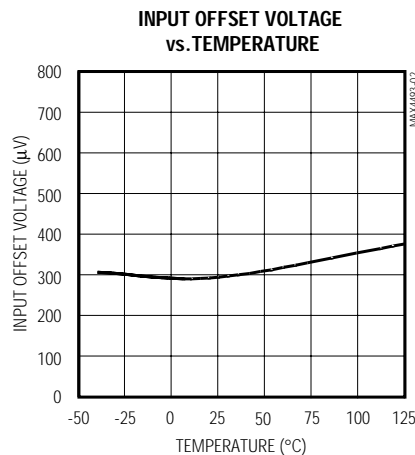
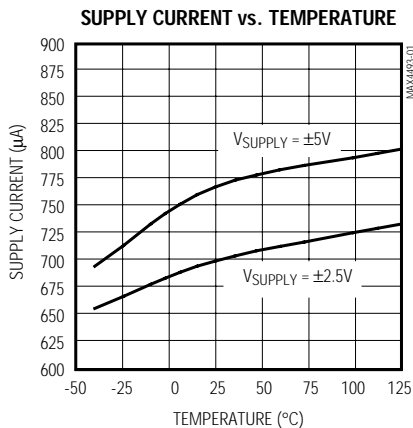
AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

($V_{CC} = +5V$, $V_{EE} = -5V$, $R_L = 100k\Omega$ to ground, $C_L = 15pF$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Gain-Bandwidth Product	GBWP			5		MHz
Full-Power Bandwidth	FPBW	$V_{OUT} = 5Vp-p$		190		kHz
Slew Rate	SR	$V_{OUT} = 5Vp-p$		3		V/ μs
Phase Margin				75		degrees
Gain Margin				15		dB
Total Harmonic Distortion Plus Noise	THD+N	$f = 1kHz$, $V_{OUT} = 5Vp-p$, $A_V = +1V/V$		0.002		%
Settling Time to 0.01%	t_s	$A_V = +1V/V$, $V_{OUT} = 5V$ step		4		μs
Input Capacitance	C_{IN}			2		pF
Input Noise Voltage Density	e_{IN}	$f = 1kHz$		8		nV/ \sqrt{Hz}
Input Noise Current Density	i_{IN}	$f = 1kHz$		0.2		pA/ \sqrt{Hz}
All-Hostile Crosstalk		$f = 1kHz$, MAX4494 and MAX4495		-100		dB
Capacitive-Load Stability		$A_V = +1V/V$, no sustained oscillations		300		pF
Power-Up Time	t_{ON}	$V_{OUT} = 1V$, $1\mu s$ power supply rise-time		3		μs

標準動作特性

($V_{CC} = +5V$, $V_{EE} = -5V$, $V_{CM} = 0$, $R_L = 100k\Omega$ to ground, $C_L = 15pF$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

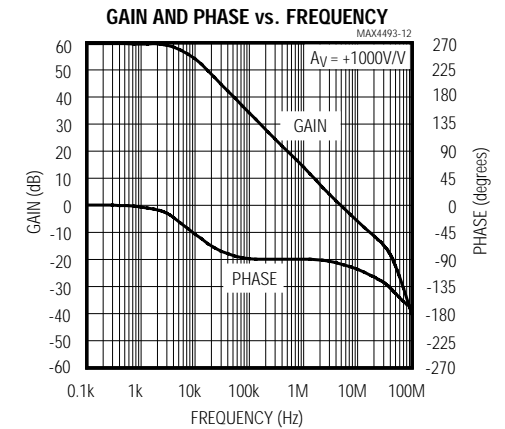
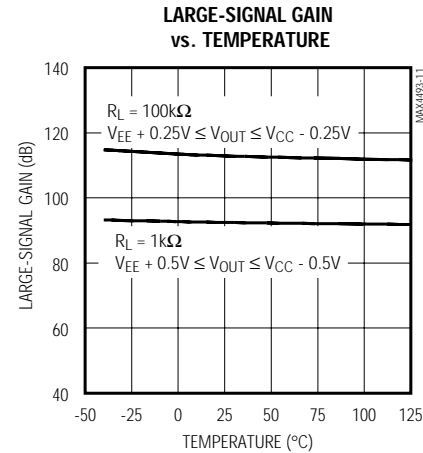
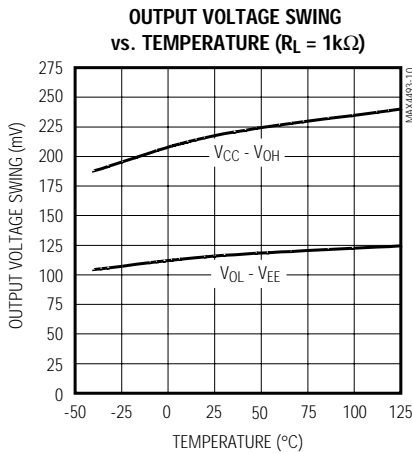
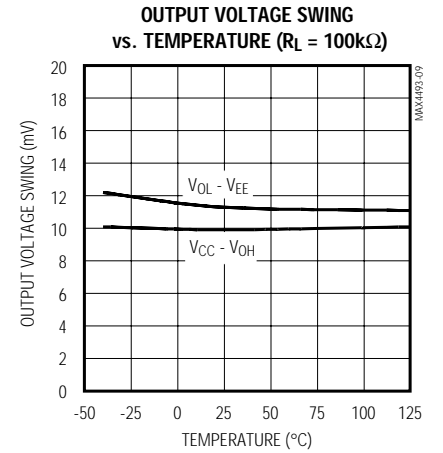
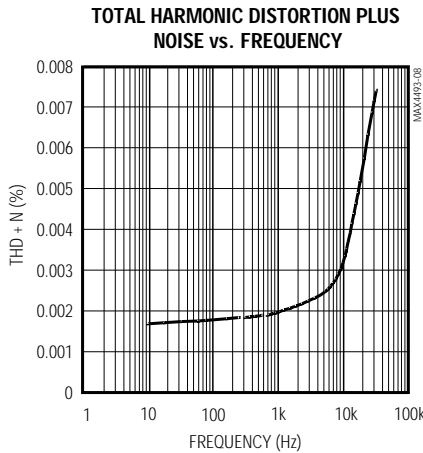
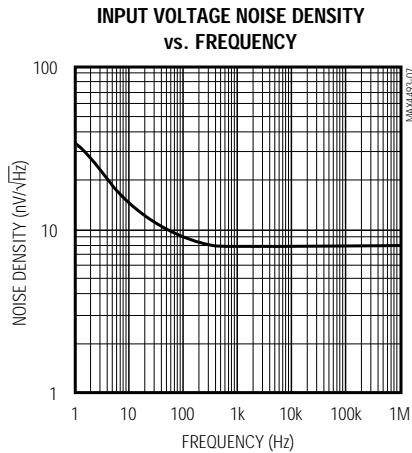
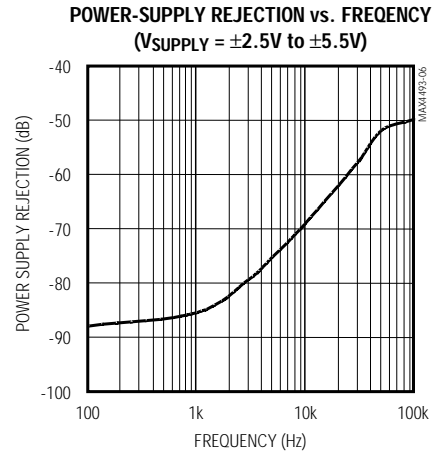
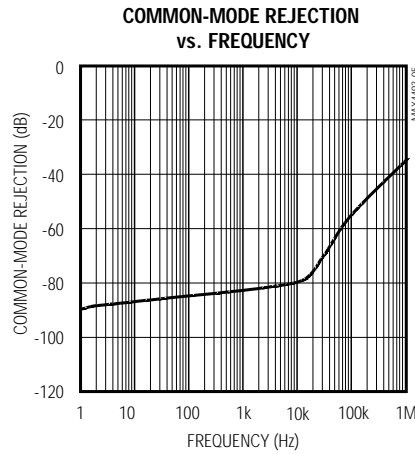
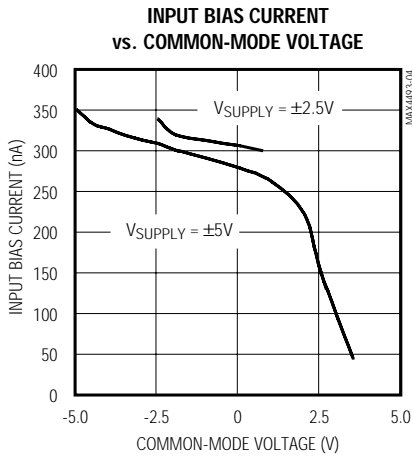


SC70、低電力、汎用、デュアル電源、レイルトゥレイルオペアンプ

MAX4493/MAX4494/MAX4495

標準動作特性(続き)

($V_{CC} = +5V$, $V_{EE} = -5V$, $V_{CM} = 0$, $R_L = 100k\Omega$ to ground, $C_L = 15pF$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

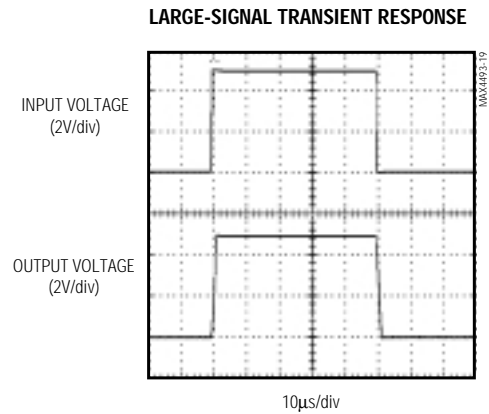
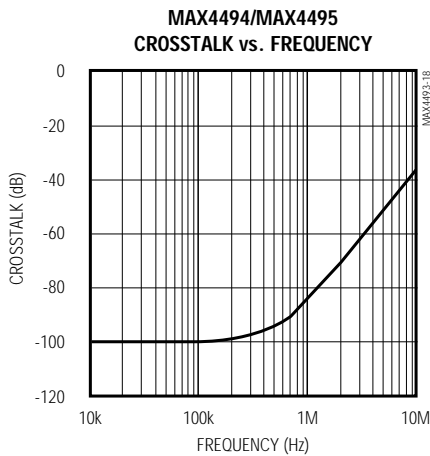
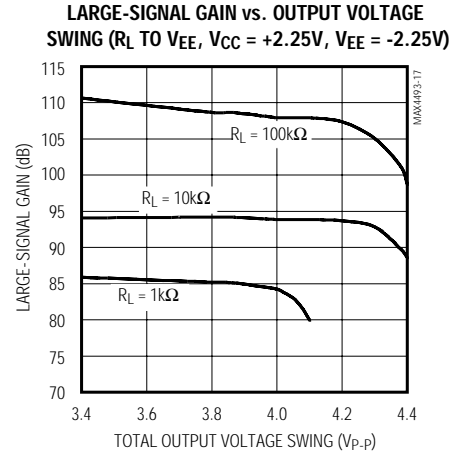
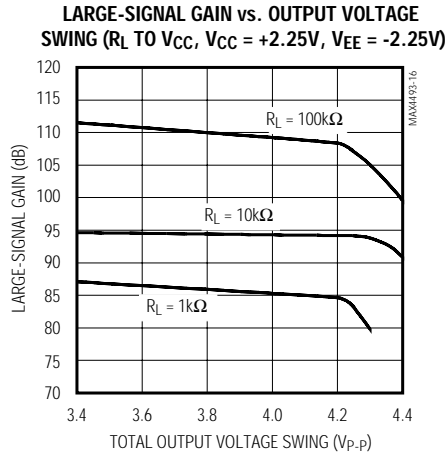
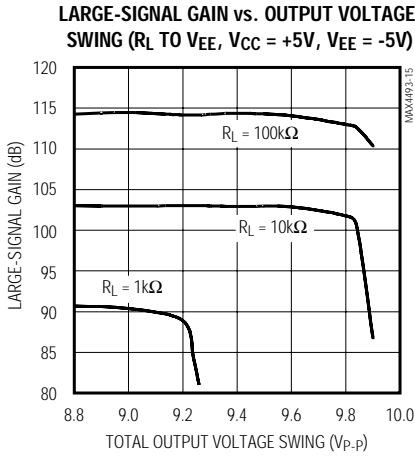
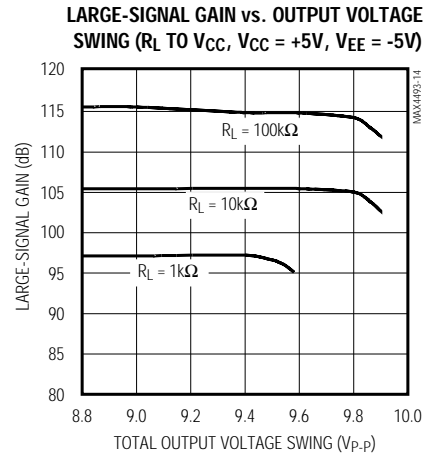
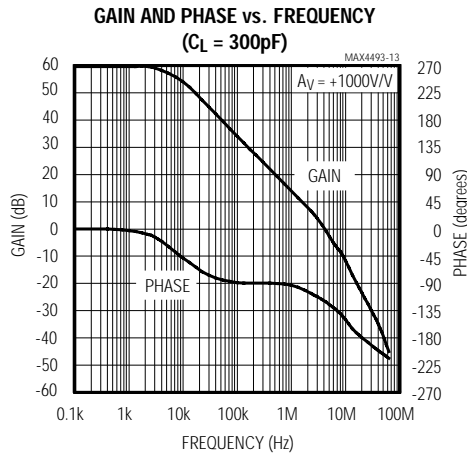


SC70、低電力、汎用、デュアル電源、レイルトゥレイルオペアンプ

MAX4493/MAX4494/MAX4495

標準動作特性(続き)

($V_{CC} = +5V$, $V_{EE} = -5V$, $V_{CM} = 0$, $R_L = 100k\Omega$ to ground, $C_L = 15pF$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



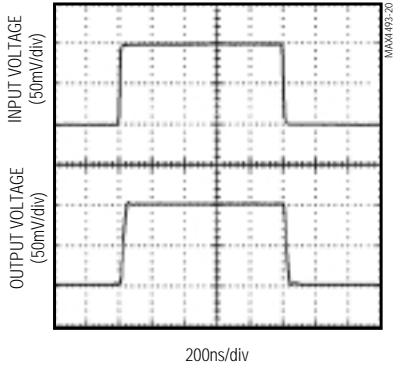
SC70、低電力、汎用、デュアル電源、レイルトゥレイルオペアンプ

MAX4493/MAX4494/MAX4495

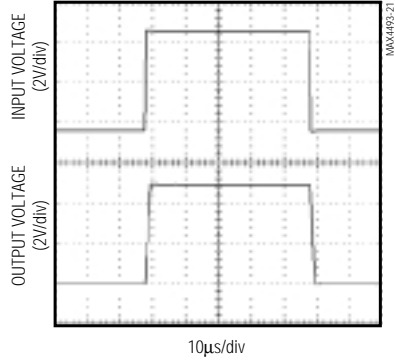
標準動作特性(続き)

($V_{CC} = +5V$, $V_{EE} = -5V$, $V_{CM} = 0$, $R_L = 100k\Omega$ to ground, $C_L = 15pF$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

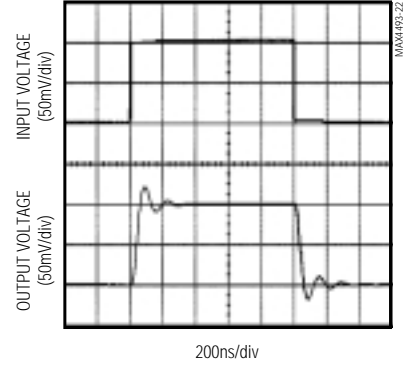
SMALL-SIGNAL TRANSIENT RESPONSE



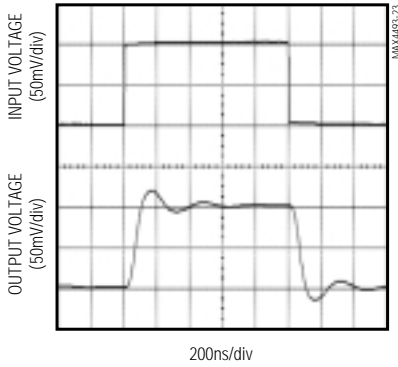
LARGE-SIGNAL CAPACITIVE-LOAD STABILITY ($C_L = 1200pF$)



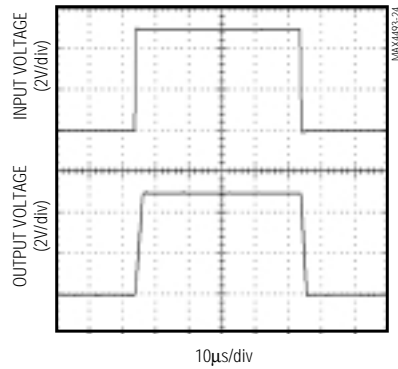
SMALL-SIGNAL CAPACITIVE-LOAD STABILITY ($C_L = 300pF$)



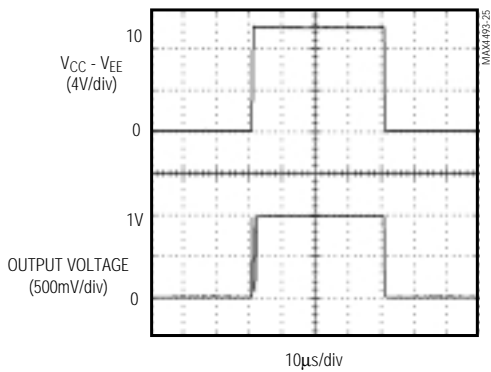
SMALL-SIGNAL TRANSIENT RESPONSE ($R_{ISO} = 15\Omega$, $C_L = 1000pF$)



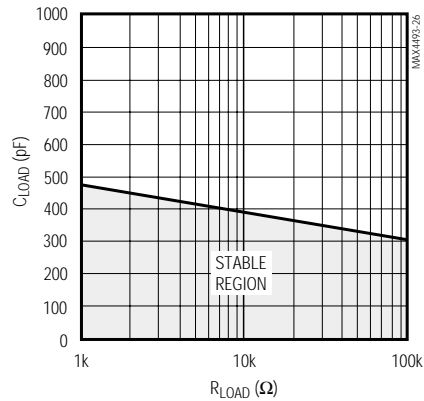
LARGE-SIGNAL TRANSIENT RESPONSE ($R_{ISO} = 15\Omega$, $C_L = 0.01\mu F$)



POWER-UP TIME ($V_{IN} = +1V$)



STABILITY vs. CAPACITIVE AND RESISTIVE LOADS



SC70、低電力、汎用、デュアル電源、レイルトゥレイルオペアンプ

MAX4493/MAX4494/MAX4495

端子説明

端子			名称	機能
MAX4493	MAX4494	MAX4495		
—	1	1	OUTA	チャンネルAの出力
—	2	2	INA-	チャンネルAの反転入力
—	3	3	INA+	チャンネルAの非反転入力
—	7	7	OUTB	チャンネルBの出力
—	6	6	INB-	チャンネルBの反転入力
—	5	5	INB+	チャンネルBの非反転入力
—	—	8	OUTC	チャンネルCの出力
—	—	9	INC-	チャンネルCの反転入力
—	—	10	INC+	チャンネルCの非反転入力
—	—	14	OUTD	チャンネルDの出力
—	—	13	IND-	チャンネルDの反転入力
—	—	12	IND+	チャンネルDの非反転入力
4	—	—	OUT	出力
1	—	—	IN+	非反転入力
3	—	—	IN-	反転入力
5	8	4	VCC	正電源
2	4	11	VEE	負電源

アプリケーション情報

レイルトゥレイル出力段

MAX4493/MAX4494/MAX4495の出力段は、最大1kΩを駆動しつつ、電源電圧範囲から200mV以内のスイングを維持します。

容量性負荷安定性

多くのオペアンプでは、大きな容量性負荷を駆動すると不安定になります。MAX4493/MAX4494/MAX4495は、

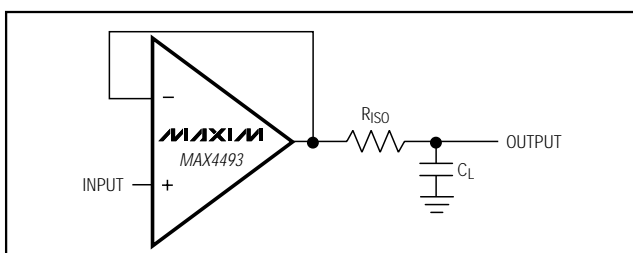


図1. 容量性負荷駆動回路

最大300pFの容量性負荷で安定しています。「標準動作特性」の「Capacitive Load Stability」のグラフは、容量性負荷対抵抗性負荷の安定動作領域を示しています。これ以上の容量性負荷で安定性を高めるには、オペアンプ出力と直列に絶縁抵抗を追加します(図1を参照)。この抵抗は、アンプ出力から容量性負荷を絶縁することにより、回路の位相マージンを改善します。「標準動作特性」に示されているように、容量性負荷を絶縁抵抗と共に駆動するといくらかのオーバシュートが見られますが、発振は生じません。

フルパワー帯域幅

FPBWは次式で与えられます。

$$FPBW(\text{Hz}) = \frac{SR}{\pi[V_{OUTp-p}(\text{max})]}$$

ここでスルーレート(SR)は3V/μsです。図2はフルパワー帯域幅を、ピークトゥピークAC出力電圧の関数として示しています。

SC70、低電力、汎用、デュアル電源、レイルトゥレイルオペアンプ

MAX4493/MAX4494/MAX4495

パワーアップ条件

MAX4493/MAX4494/MAX4495は通常、パワーアップ後3 μ s以内にセトリングします。「標準動作特性」にあるパワーアップ時間を参照して下さい。

電源及びレイアウト

MAX4493/MAX4494/MAX4495は、 $\pm 2.25V \sim \pm 5.5V$ のデュアル電源で動作します。 V_{CC} と V_{EE} の各電源を0.1 μ Fコンデンサでグラウンドにバイパスして下さい。

適切なPCボードレイアウト技法を採用することにより、オペアンプの入力及び出力の浮遊容量を低減し、性能を最適化できます。浮遊容量を低減するには、外部部品をオペアンプのできるだけ近くに配置し、トレース長を最小にします。

ピン配置(続き)

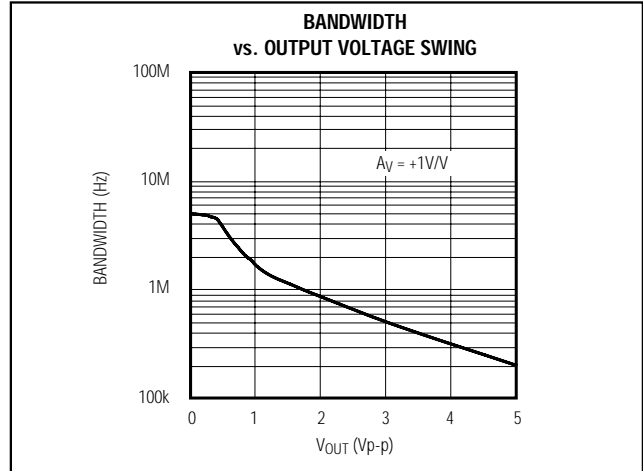
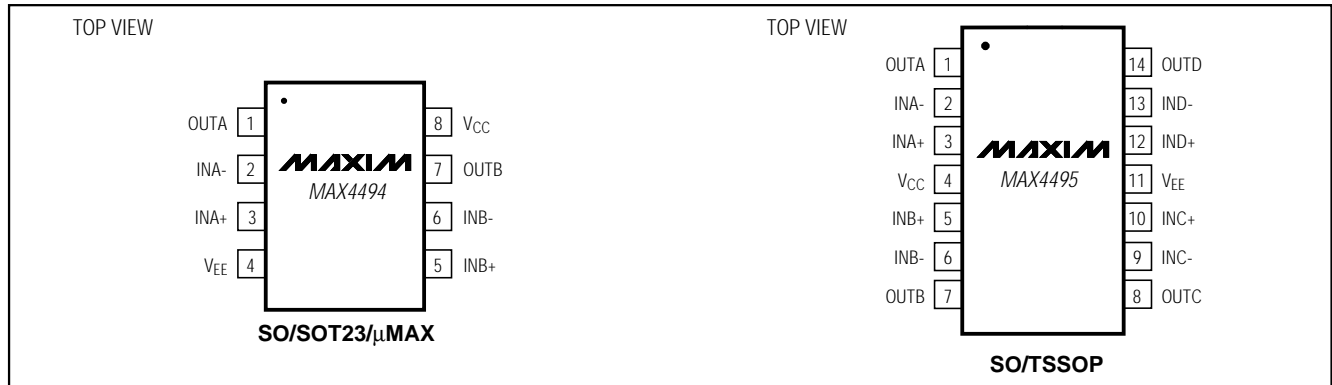
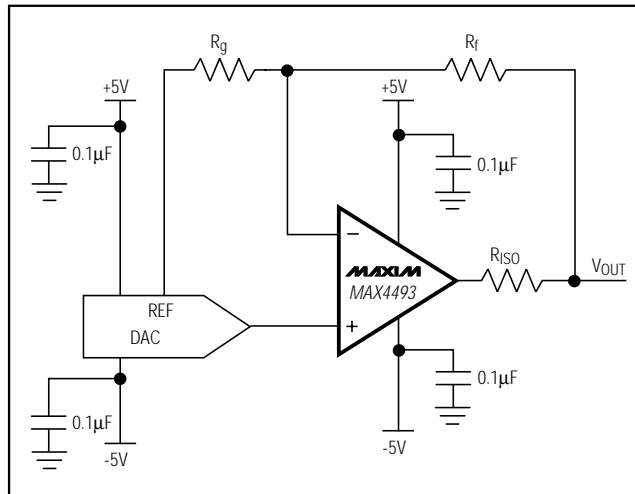


図2. 帯域幅とピークトゥピークAC電圧の関係

標準動作回路



チップ情報

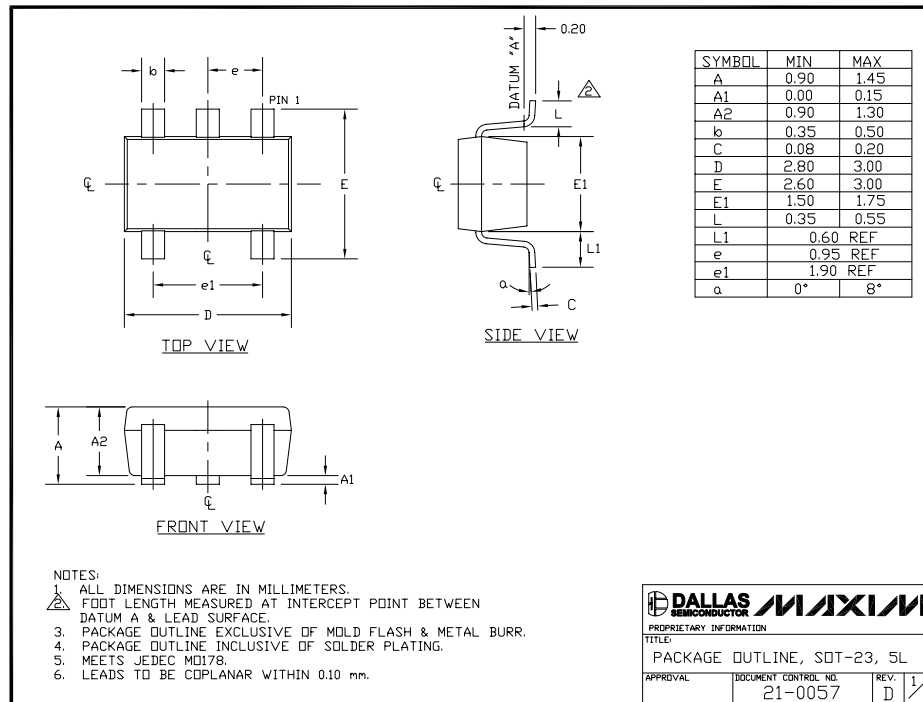
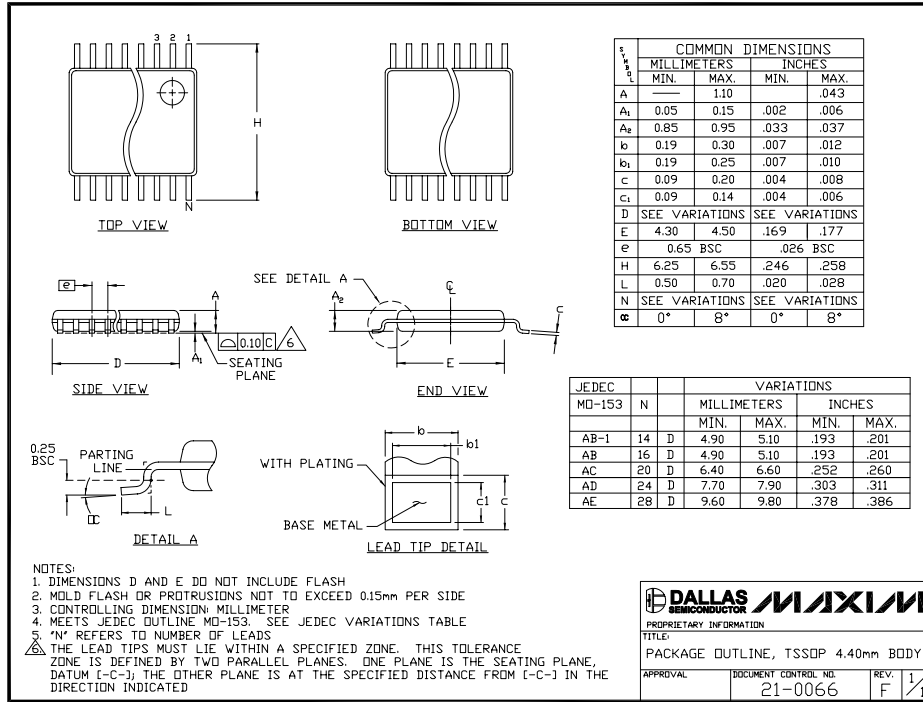
MAX4493 TRANSISTOR COUNT: 81
 MAX4494 TRANSISTOR COUNT: 159
 MAX4495 TRANSISTOR COUNT: 318
 PROCESS: Bipolar

SC70、低電力、汎用、デュアル電源、レイルトゥレイルオペアンプ

MAX4493/MAX4494/MAX4495

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、www.maxim-ic.com/ja/packagesをご参照下さい。)

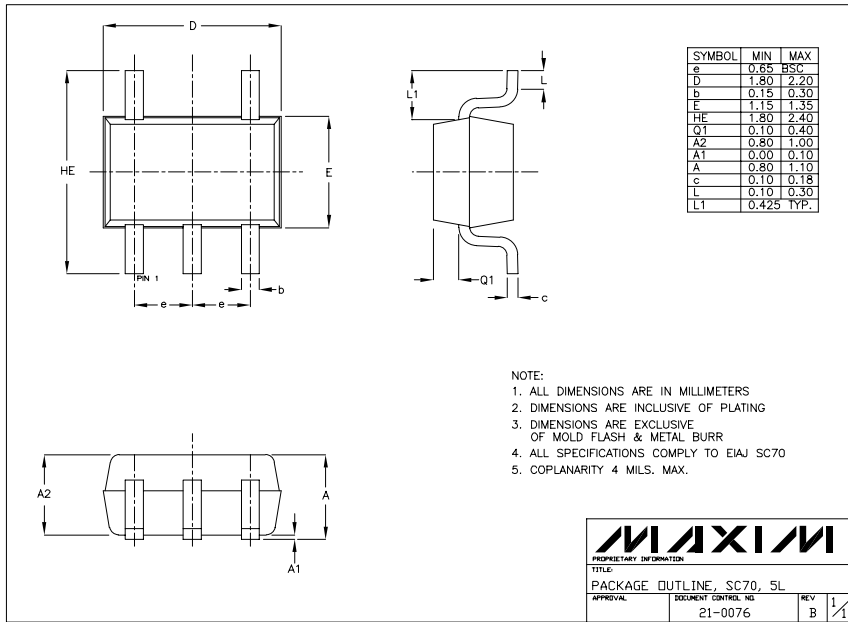


SC70、低電力、汎用、デュアル電源、レイルトゥレイルオペアンプ

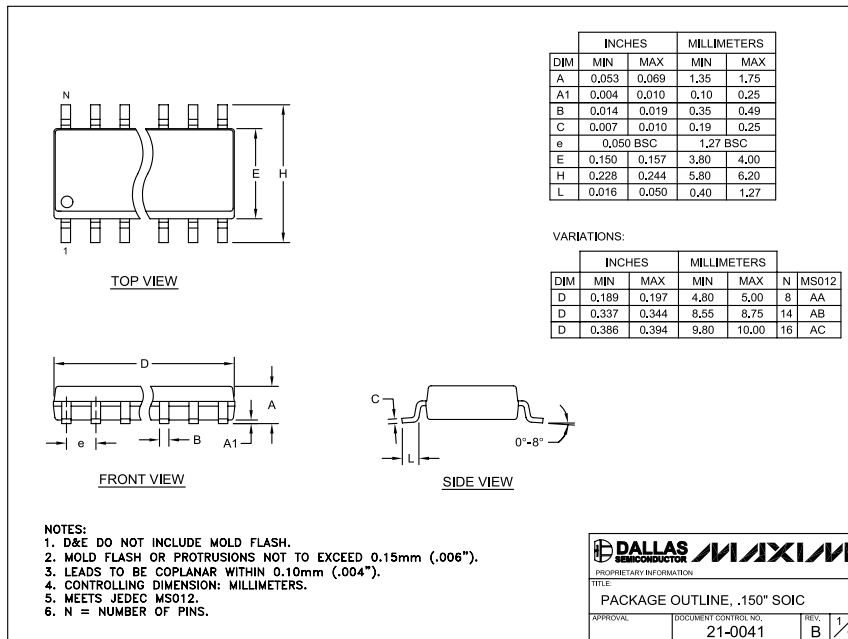
MAX4493/MAX4494/MAX4495

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、www.maxim-ic.com/ja/packagesをご参照下さい。)



SC70, 5LEPS



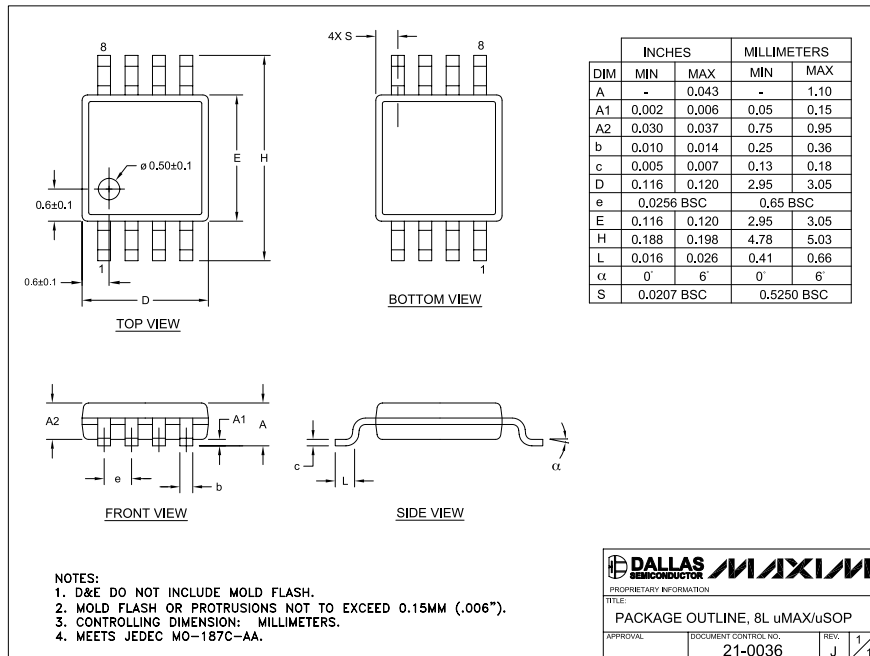
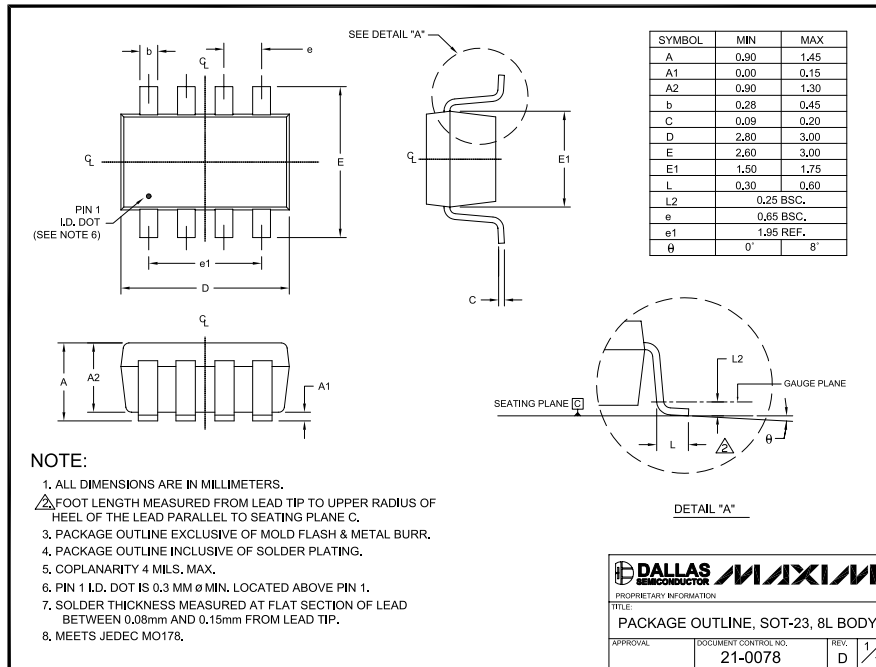
SOIC, EFS

SC70、低電力、汎用、デュアル電源、レイルトゥレイルオペアンプ

MAX4493/MAX4494/MAX4495

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、www.maxim-ic.com/ja/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。

Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600 _____ 11