

シングル/デュアル/クワッド、低コスト、単一電源、レイルトゥレイルオペアンプ、シャットダウン付

概要

MAX4480~MAX4483は、低コスト汎用オペアンプで、レイルトゥレイル®出力を提供し、+2.5V~+5.5V単一電源で動作します。又、自己消費電流は僅か50 μ Aとなっています。電力を更に節約するために、MAX4481は消費電流を0.5 μ A(max)に低減し、アンプ出力をハイインピーダンス状態にする低電力シャットダウンモードを備えています。これらのデバイスは400pFまでの容量性負荷でユニティゲイン安定を示します。MAX4480~MAX4483の仕様温度範囲は+125 $^{\circ}$ Cまでであるため、自動車アプリケーション等の厳しい環境での使用に適しています。

MAX4480は、小型5ピンSC70パッケージで提供されているシングルアンプです。MAX4481は、6ピンSC70パッケージで提供されているシングルアンプで、消費電流を0.5 μ A以下に低減する低電力シャットダウンモードを備えています。デュアルのMAX4482は8ピンSOT23パッケージで、クワッドのMAX4483は14ピンTSSOPパッケージで提供されています。これらのデバイスは全て-40 $^{\circ}$ C~+125 $^{\circ}$ Cの自動車用温度範囲で動作します。

選択ガイド

PART	NO. OF AMPLIFIERS PER PACKAGE	SHUTDOWN MODE
MAX4480	1	No
MAX4481	1	Yes
MAX4482	2	No
MAX4483	4	No

アプリケーション

- 単一電源ゼロクロス検出器
- 機器及び端末
- ポータブル通信機器
- 電子イグニッションモジュール
- 赤外線レーザー
- センサ信号検出

レイルトゥレイルは日本モトローラの登録商標です。

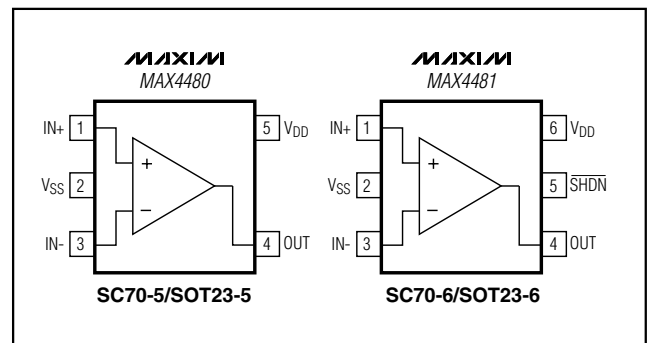
特長

- ◆ 電源電圧範囲：+2.5V~+5.5V単一
- ◆ 1アンプ当たりの自己消費電流：50 μ A
- ◆ シャットダウンモード：0.5 μ A(max)(MAX4481)
- ◆ 省スペースパッケージ
 - 5ピンSC70(MAX4480)
 - 6ピンSC70(MAX4481)
 - 8ピンSOT23(MAX4482)
- ◆ A_{VOL} ：105dB(5k Ω の負荷)
- ◆ THD：0.005%(100k Ω の負荷)
- ◆ レイルトゥレイル出力電圧スイング
- ◆ シンク及びソース負荷電流：3.0mA
- ◆ ユニティゲイン安定： $C_{LOAD} = 400$ pF

型番

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE	TOP MARK
MAX4480AXK-T	-40 $^{\circ}$ C to +125 $^{\circ}$ C	5 SC70	ABU
MAX4480AUK-T	-40 $^{\circ}$ C to +125 $^{\circ}$ C	5 SOT23	ADPJ
MAX4481AXT-T	-40 $^{\circ}$ C to +125 $^{\circ}$ C	6 SC70	AAN
MAX4481AUT-T	-40 $^{\circ}$ C to +125 $^{\circ}$ C	6 SOT23	AAOS
MAX4482AKA-T	-40 $^{\circ}$ C to +125 $^{\circ}$ C	8 SOT23	AAEJ
MAX4482ASA	-40 $^{\circ}$ C to +125 $^{\circ}$ C	8 SO	—
MAX4482AUA	-40 $^{\circ}$ C to +125 $^{\circ}$ C	8 μ MAX	—
MAX4483ASD	-40 $^{\circ}$ C to +125 $^{\circ}$ C	14 SO	—
MAX4483AUD	-40 $^{\circ}$ C to +125 $^{\circ}$ C	14 TSSOP	—

ピン配置



ピン配置はデータシートの最後に続きます。

シングル/デュアル/クワッド、低コスト、単一電源、レールトゥレールオペアンプ、シャットダウン付

MAX4480-MAX4483

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Power-Supply Voltage (V_{DD} to V_{SS})	.....-0.3V to +6V	8-Pin SOT23 (derate 9.1mW/°C above +70°C)	.....727mW
All Other Pins	.....($V_{SS} - 0.3V$) to ($V_{DD} + 0.3V$)	8-Pin μ MAX (derate 4.5mW/°C above +70°C)	..... 362mW
Output Short-Circuit Duration (OUT shorted to V_{SS} or V_{DD})	..... Continuous	8-Pin SO (derate 5.88mW/°C above +70°C)	..... 471mW
Continuous Power Dissipation ($T_A = +70^\circ\text{C}$)		14-Pin TSSOP (derate 9.03mW/°C above +70°C)	.....727mW
5-Pin SC70 (derate 3.1mW/°C above +70°C)	..... 247mW	14-Pin SO (derate 8.33mW/°C above +70°C)	..... 667mW
6-Pin SC70 (derate 3.1mW/°C above +70°C)	.....245mW	Operating Temperature Range	.....-40°C to +125°C
5-Pin SOT23 (derate 7.1mW/°C above +70°C)	.....571mW	Junction Temperature	..... 150°C
6-Pin SOT23 (derate 8.7mW/°C above +70°C)	.....696mW	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.

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

$V_{DD} = +5V$, $V_{SS} = 0$, $V_{CM} = 0$, $V_{OUT} = V_{DD}/2$, $R_L \geq 1M\Omega$ connected to $V_{DD}/2$, $\overline{SHDN} = V_{DD}$ (MAX4481 only), $T_A = +25^\circ\text{C}$, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Supply Voltage Range	V_{DD}	Inferred from PSRR test	2.5		5.5	V
Supply Current per Amplifier	I_{DD}	$V_{DD} = 2.5V$		45		μA
		$V_{DD} = 5.0V$		50	100	
Supply Current in Shutdown	I_{SHDN}	$\overline{SHDN} = V_{SS}$ (MAX4481 only)		0.05	0.5	μA
Input Offset Voltage	V_{OS}			± 1	± 5.5	mV
Input Bias Current	I_B	(Note 1)		± 0.1	± 100	pA
Input Offset Current	I_{OS}	(Note 1)		± 0.1	± 100	pA
Input Resistance	R_{IN}	Differential or common mode		1000		$M\Omega$
Input Common-Mode Voltage Range	V_{CM}	Inferred from CMRR test	V_{SS}		$V_{DD} - 1.3$	V
Common-Mode Rejection Ratio	CMRR	$V_{SS} \leq V_{CM} \leq V_{DD} - 1.3V$	71	86		dB
Power-Supply Rejection Ratio	PSRR	$2.5V \leq V_{DD} \leq 5.5V$	82	92		dB
Large-Signal Voltage Gain	A_{VOL}	$V_{SS} + 0.02V \leq V_{OUT} \leq V_{DD} - 0.03V$	$R_L = 100k\Omega$		110	dB
		$V_{SS} + 0.10V \leq V_{OUT} \leq V_{DD} - 0.20V$	$R_L = 5k\Omega$	94	105	
Output Voltage High	V_{OH}	Specified as $V_{DD} - V_{OUT}$	$R_L = 100k\Omega$		4	mV
			$R_L = 5k\Omega$		80		150
Output Voltage Low	V_{OL}	Specified as $V_{OUT} - V_{SS}$	$R_L = 100k\Omega$		1	mV
			$R_L = 5k\Omega$		8		30
Output Short-Circuit Current	I_{SC}	Sourcing			3	mA
		Sinking			17	
Shutdown Mode Output Leakage	$I_{OUTSHDN}$	Device in shutdown mode, $\overline{SHDN} = V_{SS}$, $V_{SS} < V_{OUT} < V_{CC}$ (MAX4481 only)		± 0.01	± 0.1	μA
\overline{SHDN} Logic Low	V_{IL}	MAX4481 only		$0.3 \times V_{DD}$		V
\overline{SHDN} Logic High	V_{IH}	MAX4481 only	$0.7 \times V_{DD}$			V
\overline{SHDN} Input Current	I_{IL}, I_{IH}	$\overline{SHDN} = V_{DD}$ or V_{SS} (MAX4481 only)	± 0.001	± 1	± 500	nA
Gain-Bandwidth Product	GBW			140		kHz

シングル/デュアル/クワッド、低コスト、単一電源、 レイルトウレイルオペアンプ、シャットダウン付

MAX4480-MAX4483

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

$V_{DD} = +5V$, $V_{SS} = 0$, $V_{CM} = 0$, $V_{OUT} = V_{DD}/2$, $R_L \geq 1M\Omega$ connected to $V_{DD}/2$, $\overline{SHDN} = V_{DD}$ (MAX4481 only), $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Phase Margin	ϕ_M				70		degrees
Gain Margin					30		dB
Slew Rate	SR				80		V/ms
Input Voltage Noise Density	e_n	$f = 10kHz$			100		nV/\sqrt{Hz}
Input Current Noise Density	i_n	$f = 10kHz$			1		fA/\sqrt{Hz}
Capacitive-Load Stability	C_{LOAD}	$A_V = +1V/V$			400		pF
Shutdown Delay Time	t_{SHDN}		MAX4481 only		0.4		μs
Enable Delay Time	t_{EN}		MAX4481 only		12		μs
Power-On Time	t_{ON}				15		μs
Input Capacitance	C_{IN}				2.0		pF
Total Harmonic Distortion	THD	$f = 1kHz$, $V_{OUT} = 2V_{p-p}$, $A_V = +1V/V$	$R_L = 100k\Omega$		0.005		%
Settling Time to 0.1%	t_S	$V_{OUT} = 2V$ step			50		μs

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

($V_{DD} = +5V$, $V_{SS} = 0$, $V_{CM} = 0$, $V_{OUT} = V_{DD}/2$, $R_L \geq 1M\Omega$ connected to $V_{DD}/2$, $\overline{SHDN} = V_{DD}$ (MAX4481 only), $T_A = -40^\circ C$ to $+125^\circ C$, unless otherwise noted.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Supply Voltage Range	V_{DD}	Inferred from PSRR test		2.5		5.5	V
Supply Current per Amplifier	I_{DD}					120	μA
Supply Current in Shutdown	I_{SHDN}	$\overline{SHDN} = V_{SS}$, (MAX4481 only)				1.0	μA
Input Offset Voltage	V_{OS}					9	mV
Input Offset Voltage Drift	TC_{VOS}				± 3		$\mu V/^\circ C$
Input Bias Current	I_B	(Note 1)				± 100	pA
Input Offset Current	I_{OS}	(Note 1)				± 100	pA
Input Common-Mode Voltage Range	V_{CM}	Inferred from CMRR test		V_{SS}		$V_{DD} - 1.4$	V
Common-Mode Rejection Ratio	CMRR	$V_{SS} \leq V_{CM} \leq V_{DD} - 1.4V$		67			dB
Power-Supply Rejection Ratio	PSRR	$2.5V \leq V_{CC} \leq 5.5V$		77			dB
Shutdown Mode Output Leakage	$I_{OUTSHDN}$	Device in shutdown mode, $\overline{SHDN} = V_{SS}$, $V_{SS} < V_{OUT} < V_{CC}$ (MAX4481 only)	-40°C to +85°C			± 0.5	μA
			+85°C to +125°C			± 2.5	
\overline{SHDN} Logic Low	V_{IL}	MAX4481 only				$0.3 \times V_{DD}$	V
\overline{SHDN} Logic High	V_{IH}	MAX4481 only		$0.7 \times V_{DD}$			V
\overline{SHDN} Input Current	I_{IL} , I_{IH}	$\overline{SHDN} = V_{DD}$ or V_{SS} (Note 1) (MAX4481 only)				1	μA
Large-Signal Voltage Gain	A_{VOL}	$V_{SS} + 0.1V \leq V_{OUT} \leq V_{DD} - 0.20V$, $R_L = 5k\Omega$		84			dB
Output Voltage High	V_{OH}	Specified as $V_{DD} - V_{OUT}$, $R_L = 5k\Omega$				200	mV
Output Voltage Low	V_{OL}	Specified as $V_{OUT} - V_{SS}$, $R_L = 5k\Omega$				50	mV

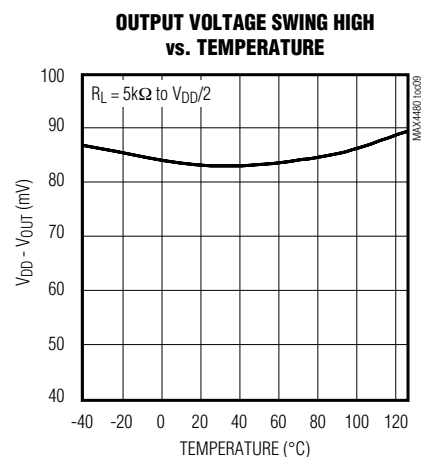
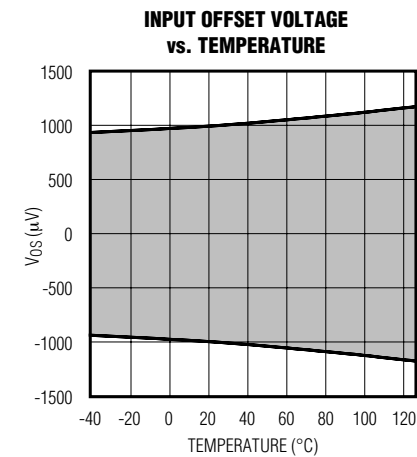
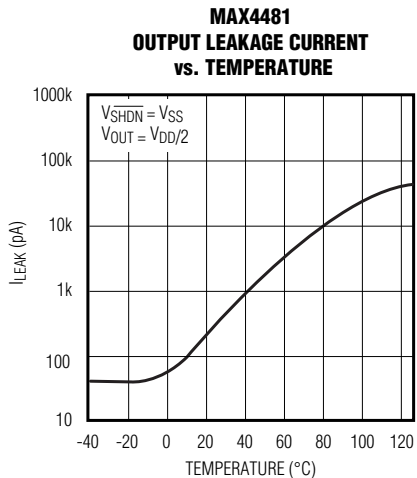
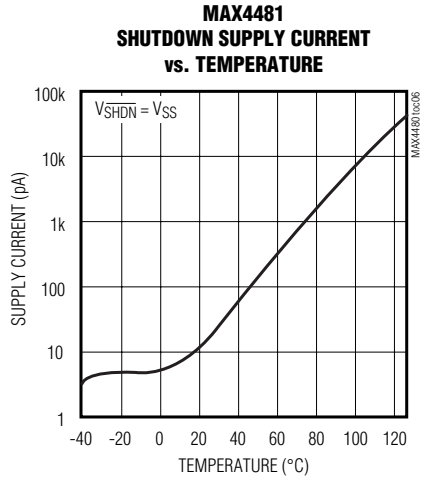
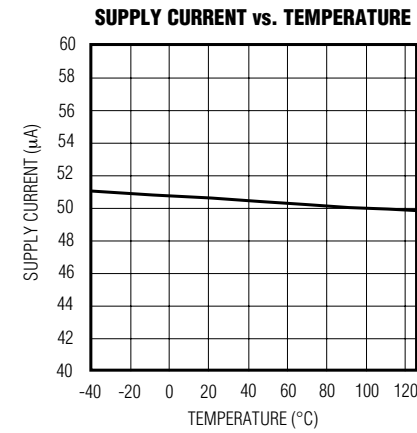
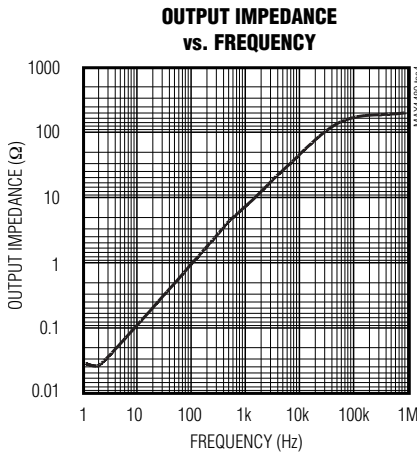
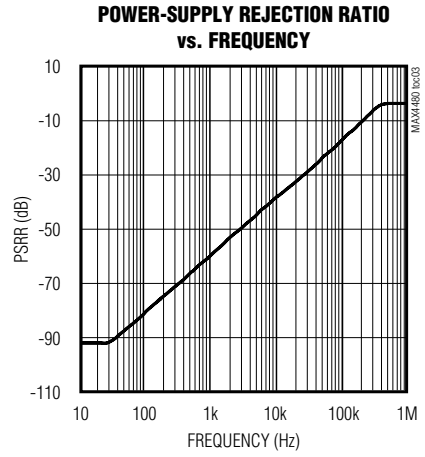
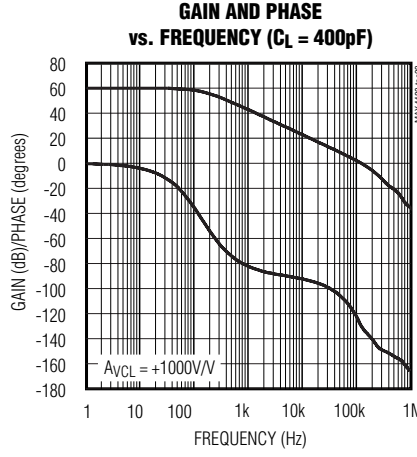
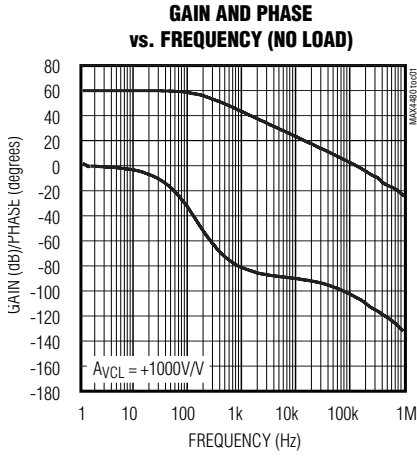
Note 1: Guaranteed by design.

Note 2: Specifications are 100% tested at $T_A = +25^\circ C$ (exceptions noted). All temperature limits are guaranteed by design.

シングル/デュアル/クワッド、低コスト、単一電源、レールトゥレールオペアンプ、シャットダウン付

標準動作特性

($V_{DD} = +5V$, $V_{SS} = 0$, $V_{CM} = V_{DD}/2$, $V_{SHDN} = 5V$, $R_L \geq 1M\Omega$ connected to $V_{DD}/2$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

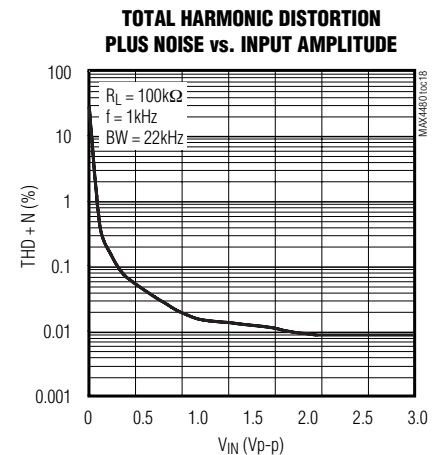
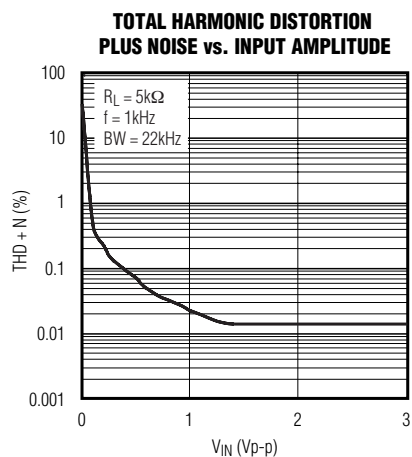
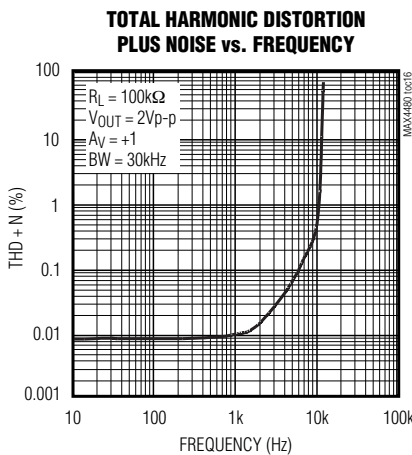
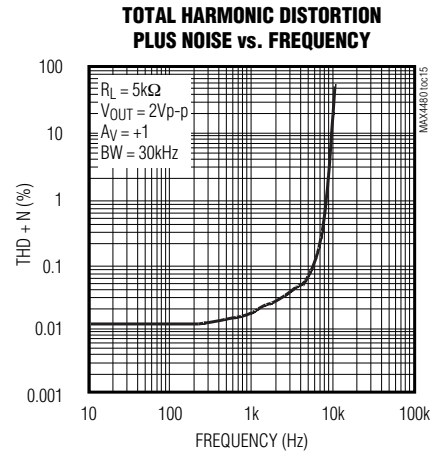
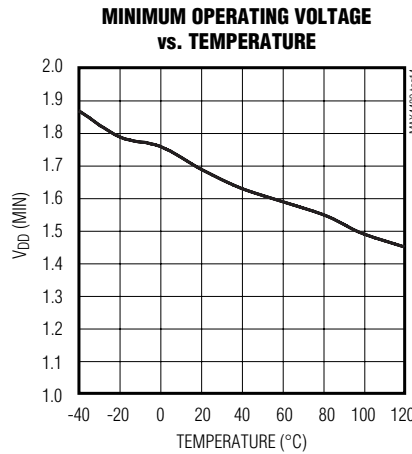
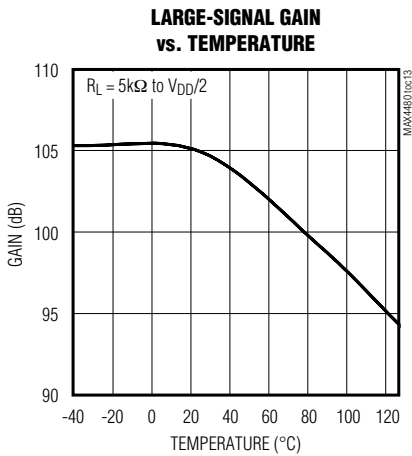
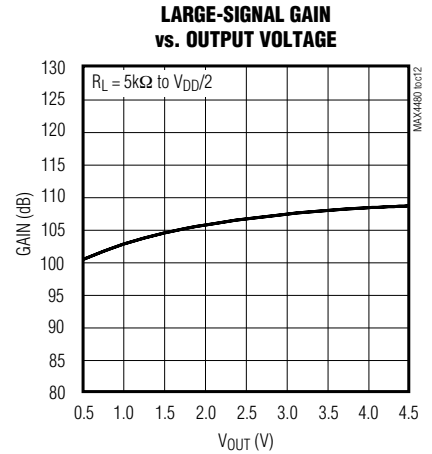
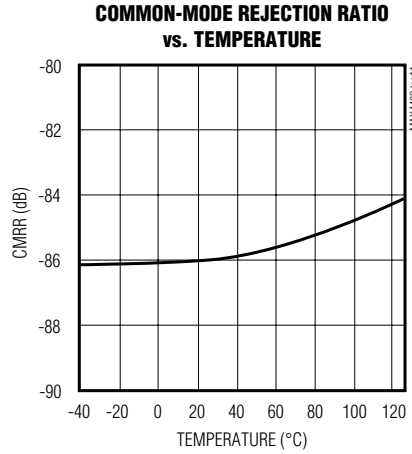
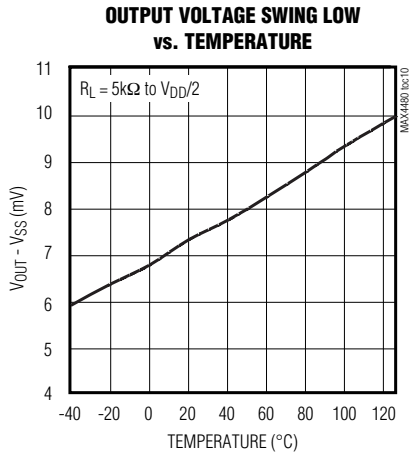


シングル/デュアル/クワッド、低コスト、単一電源、レールトゥレールオペアンプ、シャットダウン付

MAX4480-MAX4483

標準動作特性(続き)

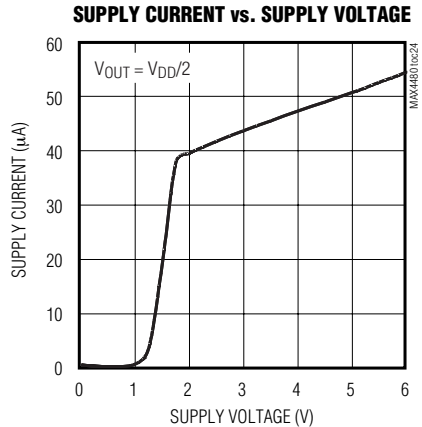
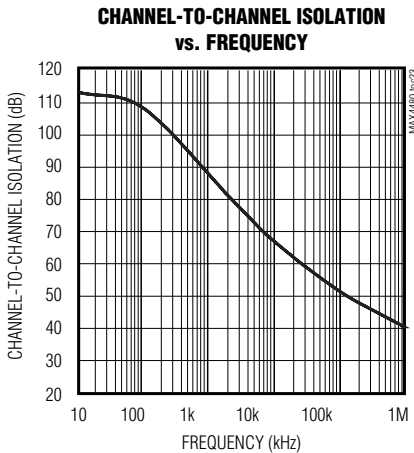
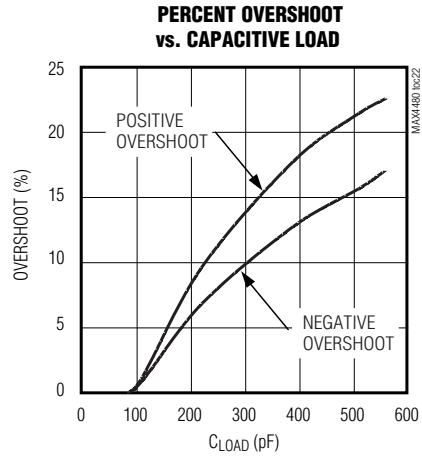
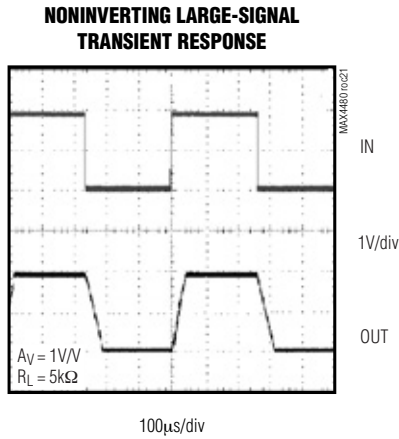
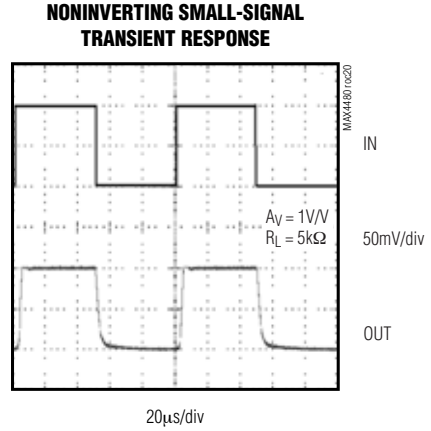
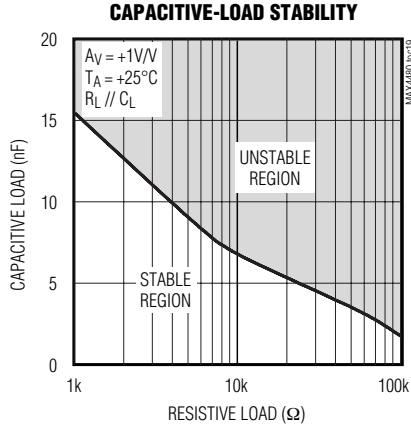
($V_{DD} = +5V$, $V_{SS} = 0$, $V_{CM} = V_{DD}/2$, $V_{SHDN} = 5V$, $R_L \geq 1M\Omega$ connected to $V_{DD}/2$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



シングル/デュアル/クワッド、低コスト、単一電源、レイルトゥレイルオペアンプ、シャットダウン付

標準動作特性(続き)

($V_{DD} = +5V$, $V_{SS} = 0$, $V_{CM} = V_{DD}/2$, $V_{SHDN} = 5V$, $R_L \geq 1M\Omega$ connected to $V_{DD}/2$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



シングル/デュアル/クワッド、低コスト、単一電源、 レイルトゥレイルオペアンプ、シャットダウン付

MAX4480-MAX4483

端子説明

端子				名称	機能
MAX4480	MAX4481	MAX4482	MAX4483		
1	1	—	—	IN+	非反転アンプ入力
—	—	3	3	INA+	非反転アンプ入力A
—	—	5	5	INB+	非反転アンプ入力B
—	—	—	10	INC+	非反転アンプ入力C
—	—	—	12	IND+	非反転アンプ入力D
2	2	4	11	V _{SS}	負電源。単一電源動作を行うにはグラウンドに接続して下さい。 0.01 μ Fのバイパスコンデンサを使用してGNDにバイパスして下さい。
3	3	—	—	IN-	反転アンプ入力
—	—	2	2	INA-	反転アンプ入力A
—	—	6	6	INB-	反転アンプ入力B
—	—	—	9	INC-	反転アンプ入力C
—	—	—	13	IND-	反転アンプ入力D
4	4	—	—	OUT	アンプ出力
—	—	1	1	OUTA	アンプ出力A
—	—	7	7	OUTB	アンプ出力B
—	—	—	8	OUTC	アンプ出力C
—	—	—	14	OUTD	アンプ出力D
5	6	8	4	V _{DD}	正電源。0.01 μ Fのバイパスコンデンサを使用してGNDにバイパスして下さい。
—	5	—	—	$\overline{\text{SHDN}}$	アクティブローシャットダウン入力。通常動作を行うにはV _{DD} に 接続して下さい。フローティングのままにしないで下さい。

詳細

レイルトゥレイル出力段

MAX4480~MAX4483は、5k Ω の負荷を駆動しつつ、電源電圧範囲の80mV以内でスイングします。図1に、 $A_V = +10V/V$ に構成されたMAX4480の出力スイングを示します。

容量性負荷の駆動

容量性負荷を駆動すると多くのオペアンプ、特に低自己消費電流を持つオペアンプ動作が不安定になります。MAX4480~MAX4483は、約400pFまでの範囲の容量性負荷に対してユニティゲイン安定を保ちます。図2に、過剰な容量性負荷時のMAX4480の応答を示します。出力と負荷コンデンサの間に直列抵抗を追加

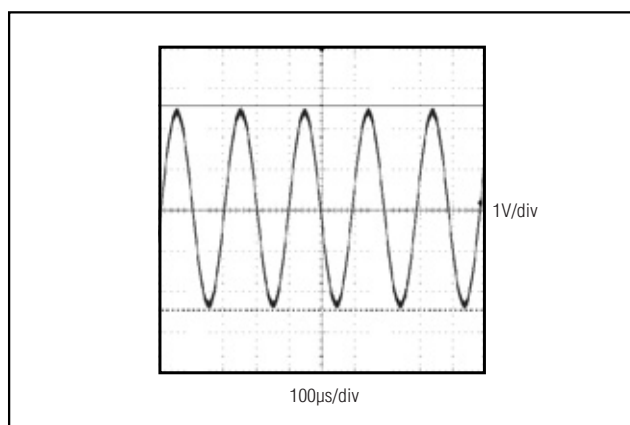


図1. レイルトゥレイル出力動作

シングル/デュアル/クワッド、低コスト、単一電源、レイルトゥレイルオペアンプ、シャットダウン付

MAX4480-MAX4483

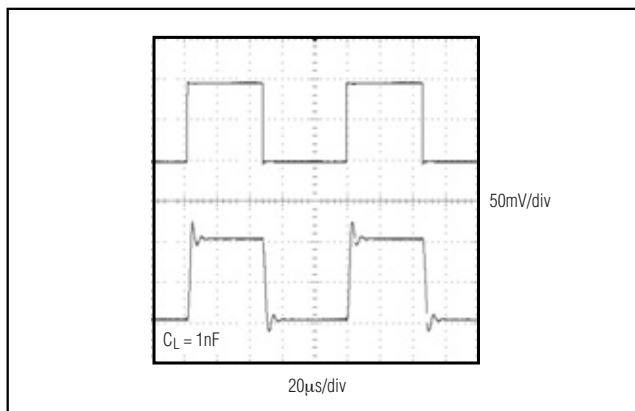


図2. 過剰な容量性負荷下の小信号トランジェント応答

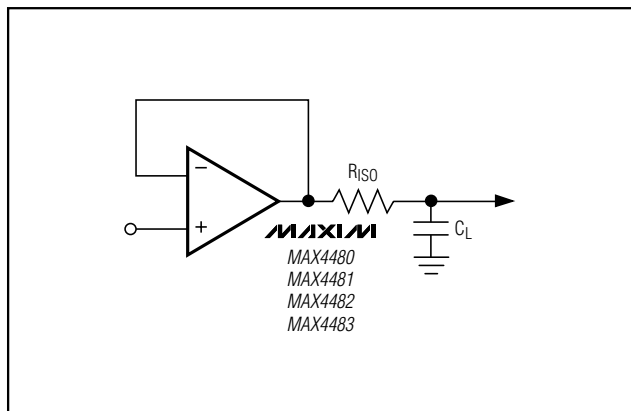


図3. 容量性負荷駆動回路

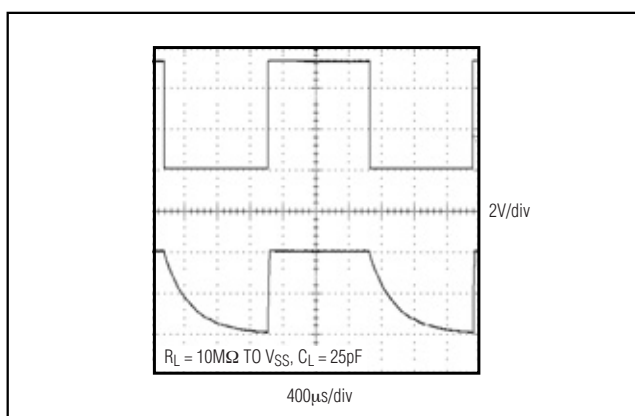


図4. シャットダウン波形

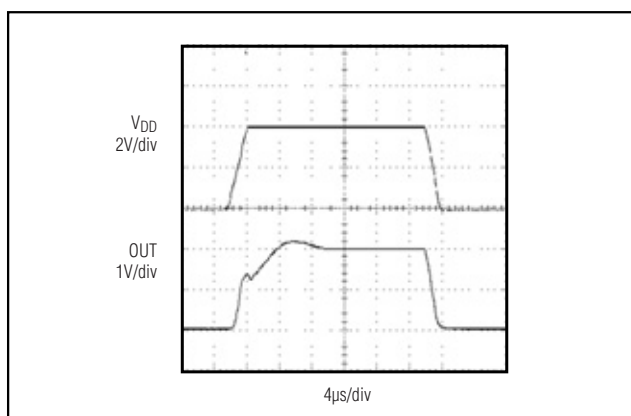


図5. パワーアップ/ダウン波形

すると(図3)、負荷容量がオペアンプ出力から隔離され、回路の応答が改善されます。

アプリケーション情報

シャットダウンモード

MAX4481は低電力シャットダウンモードを備えています。SHDNがローになると、消費電流が0.05µA(typ)に低減し、出力がハイインピーダンス状態になります。SHDNをハイに引き上げると、アンプはイネーブルされます。SHDNはフローティングのままにしないで下さい。図4に、シャットダウン波形を示します。

パワーアップ

MAX4480~MAX4483出力は、通常パワーアップの50µs後に安定します。図5に、パワーアップとパワーダウン時の出力電圧を示します。

電源とレイアウト

MAX4480~MAX4483は、+2.5V~+5.5V単一電源で動作します。電源を0.1µFのコンデンサでグラウンドにバイパスして下さい。

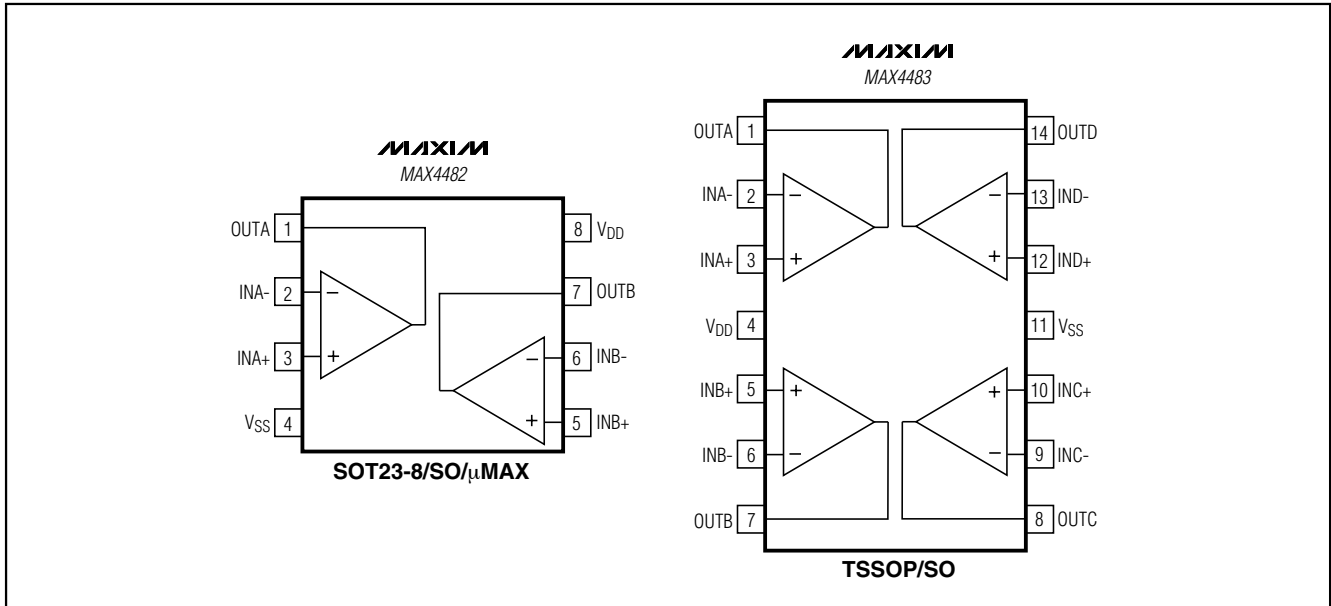
オペアンプの入力と出力における浮遊容量を減少させる良好なレイアウト技法は、性能を最適化します。浮遊容量を減少させるには、外部部品をオペアンプピンのできるだけ近くに配置して、トレースの長さを最小限に抑えて下さい。

チップ情報

MAX4480/MAX4481 TRANSISTOR COUNT: 111
MAX4482 TRANSISTOR COUNT: 209
MAX4483 TRANSISTOR COUNT: 407

シングル/デュアル/クワッド、低コスト、単一電源、 レールトゥレールオペアンプ、シャットダウン付

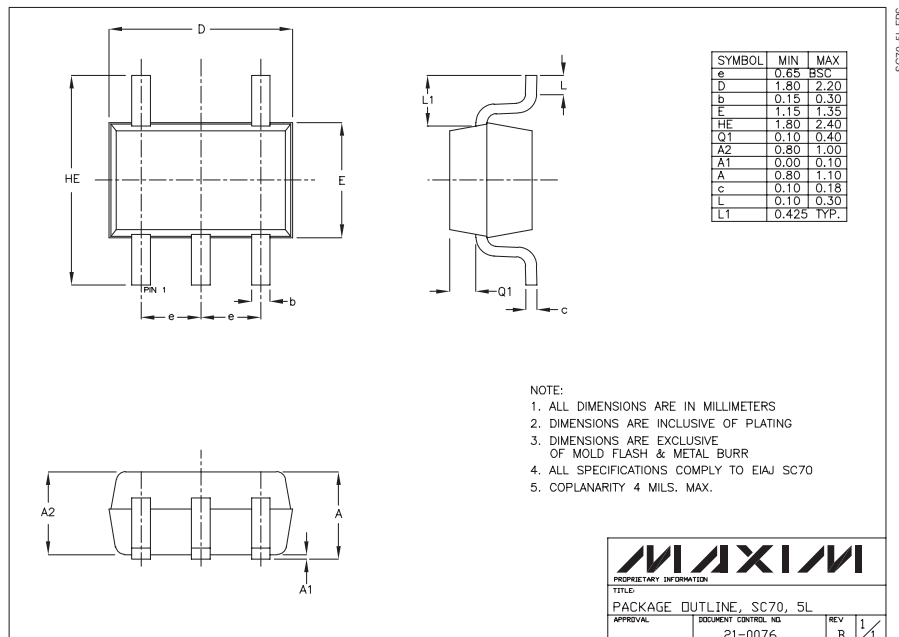
ピン配置(続き)



MAX4480-MAX4483

パッケージ

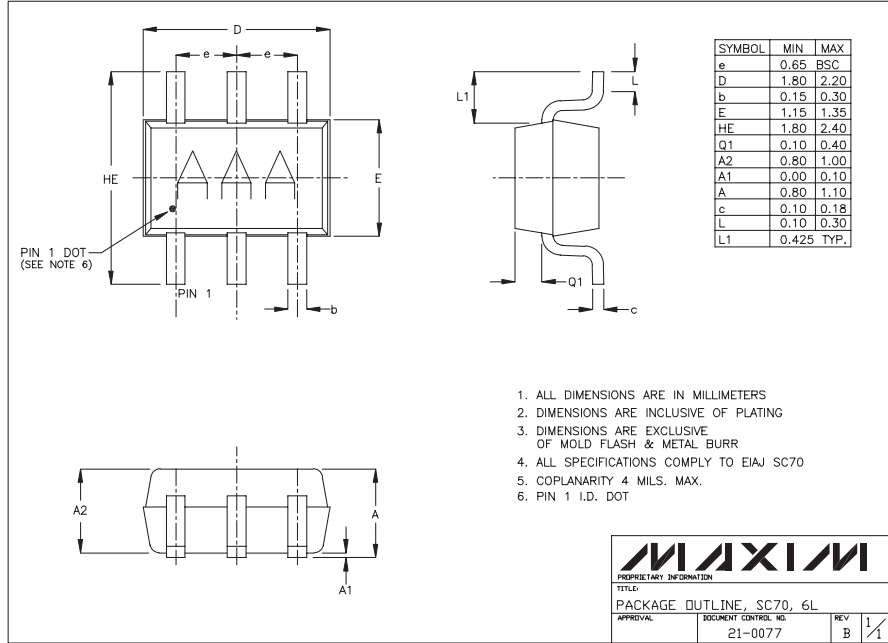
(このデータシートに掲載されているパッケージ仕様は、最新版が反映されているとは限りません。最新のパッケージ情報は、japan.maxim-ic.com/packagesをご参照下さい。)



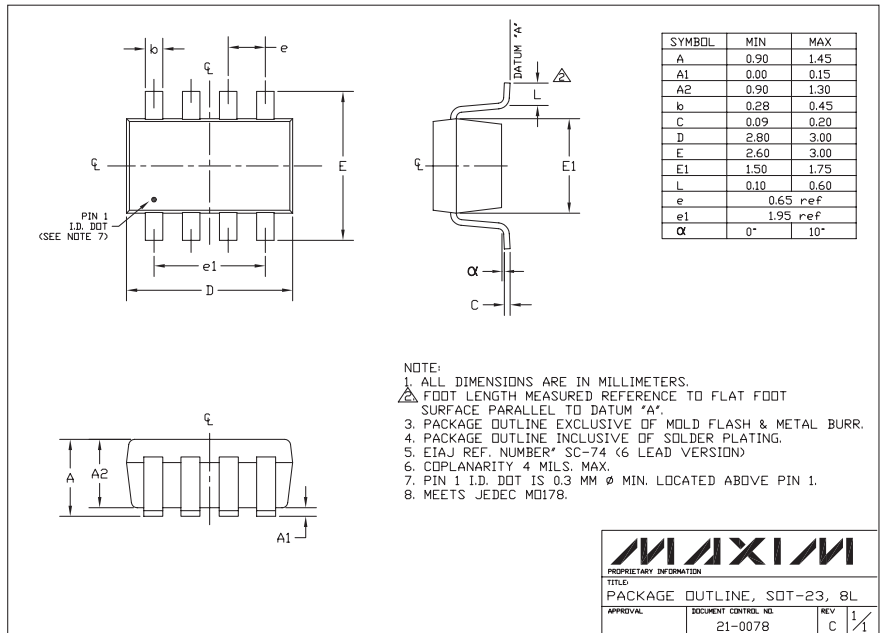
シングル/デュアル/クワッド、低コスト、単一電源、レイルトゥレイルオペアンプ、シャットダウン付

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。)



SC70-6LEPS



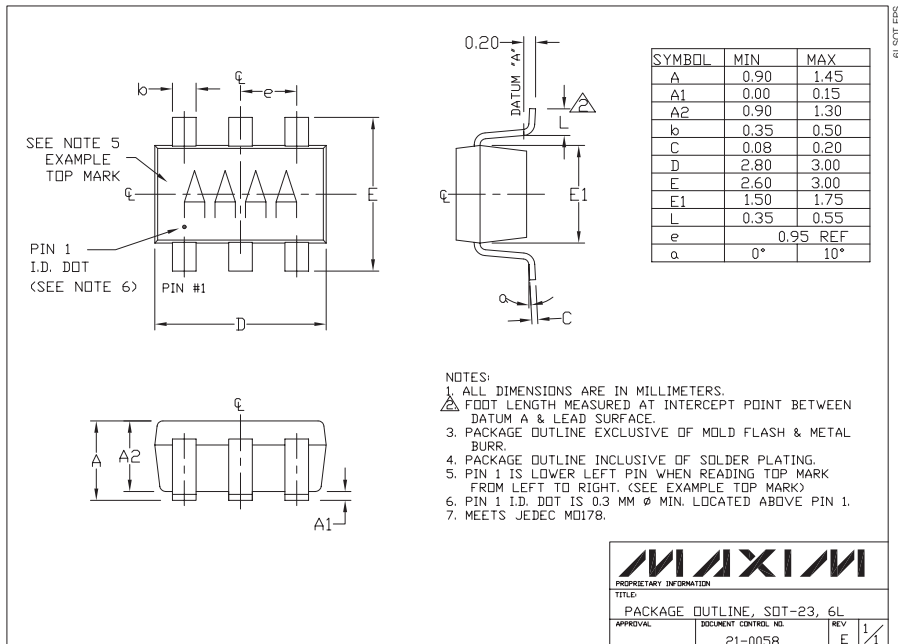
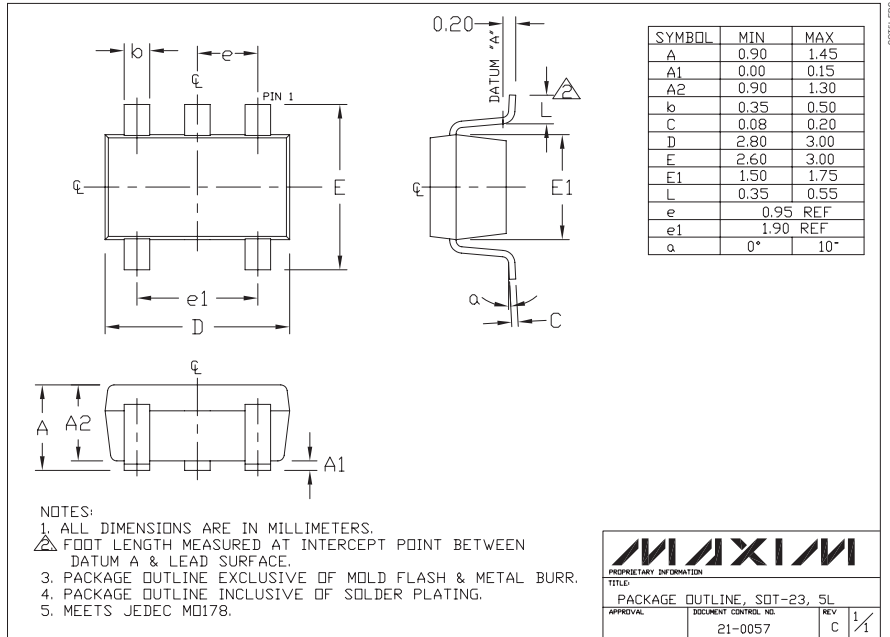
SOT23-8LEPS

シングル/デュアル/クワッド、低コスト、単一電源、 レールトウレールオペアンプ、シャットダウン付

MAX4480-MAX4483

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。)



シングル/デュアル/クワッド、低コスト、単一電源、レールトゥレールオペアンプ、シャットダウン付

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。)

	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.

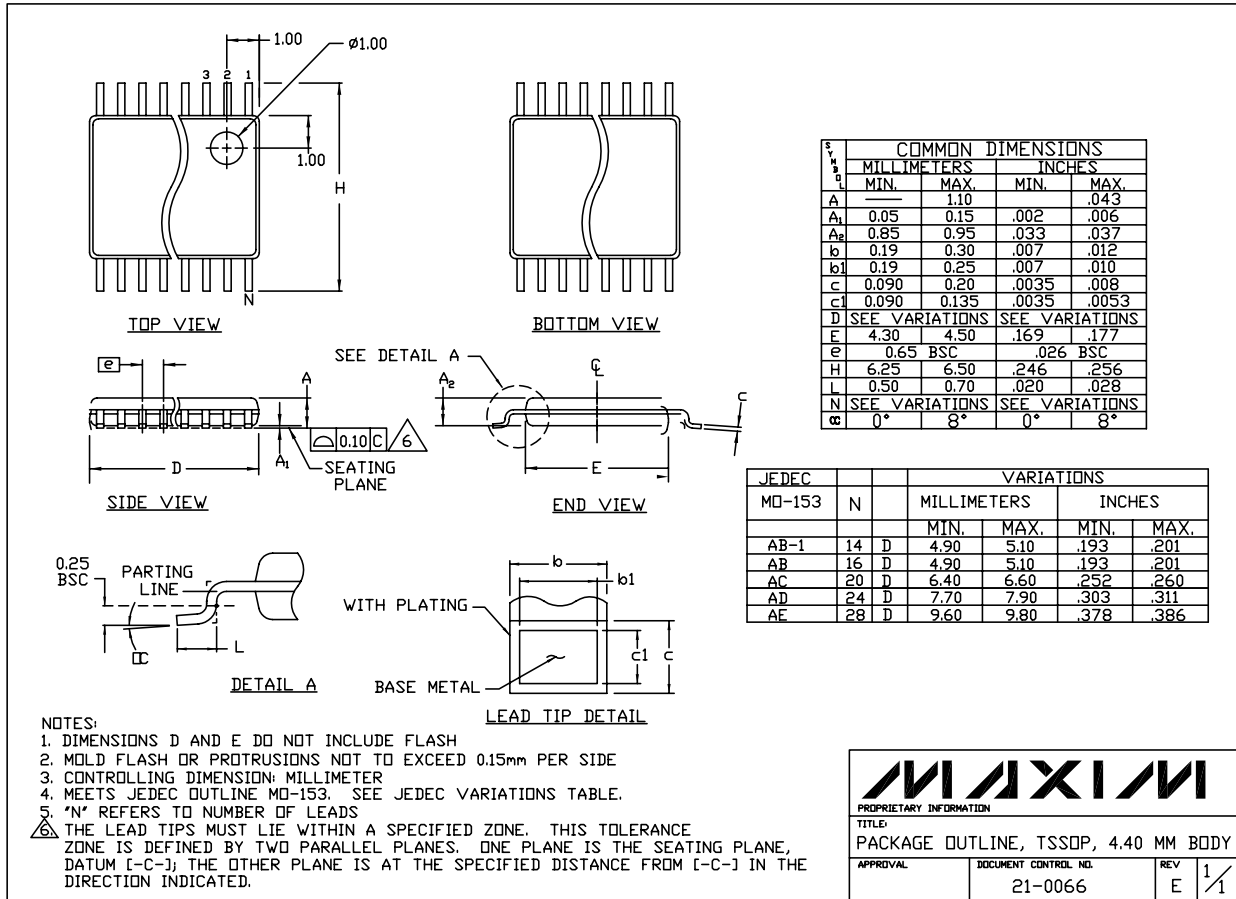
MAXIM
 PROPRIETARY INFORMATION
 TITLE:
 PACKAGE OUTLINE, 8L μ MAX
 APPROVAL: DOCUMENT CONTROL NO. 21-0036 REV I 1/1

8LUMAXD.EPS

シングル/デュアル/クワッド、低コスト、単一電源、 レールトゥレールオペアンプ、シャットダウン付

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

MAX4480-MAX4483

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み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。

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

© 2001 Maxim Integrated Products, Inc. All rights reserved.

MAXIM is a registered trademark of Maxim Integrated Products.