

MAXIM

低成本、マイクロパワー、8ピンSC70/SOT23、 マイクロフォンプリアンプ完全シャットダウン付

MAX4465-MAX4469

概要

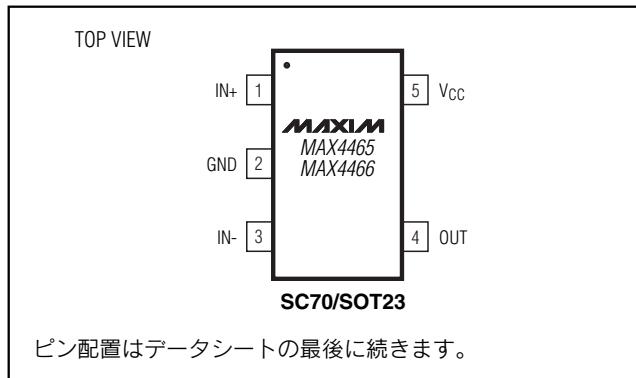
MAX4465～MAX4469は、マイクロパワーオペアンプで、マイクロフォンプリアンプとしての使用に最適化されています。これらの製品は超小型のパッケージにおいて、最適化された利得帯域幅積対消費電流及び低電圧動作をうまく組み合わせています。MAX4465/MAX4467/MAX4469はユニティゲイン安定で、僅か24μAの消費電流で利得帯域幅200kHzを提供しています。MAX4466/MAX4468は+5V/Vの最小安定利得に対して無補償で、利得帯域幅積600kHzを提供しています。更に、これらのアンプはレイルトゥレイル[®]出力を備えており、高AvOLで、ノイズの多い環境における動作でも優れた電源除去比及び同相除去比を発揮します。

MAX4467/MAX4468は完全シャットダウンモードを備えています。シャットダウン中、アンプの消費電流は5nAに低減され、電力を節約するため外部マイクロフォンへのバイアス電流が切断されます。シングルのMAX4465/MAX4466は超小型の5ピンSC70パッケージで、シャットダウン機能付のシングルMAX4467/MAX4468及びデュアルMAX4469は省スペースの8ピンSOT23パッケージで提供されています。

アプリケーション

- マイクロフォンプリアンプ
- 補聴器
- セルラ電話
- 音声認識システム
- デジタル書取装置
- ヘッドセット
- ポータブルコンピューティング

ピン配置



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

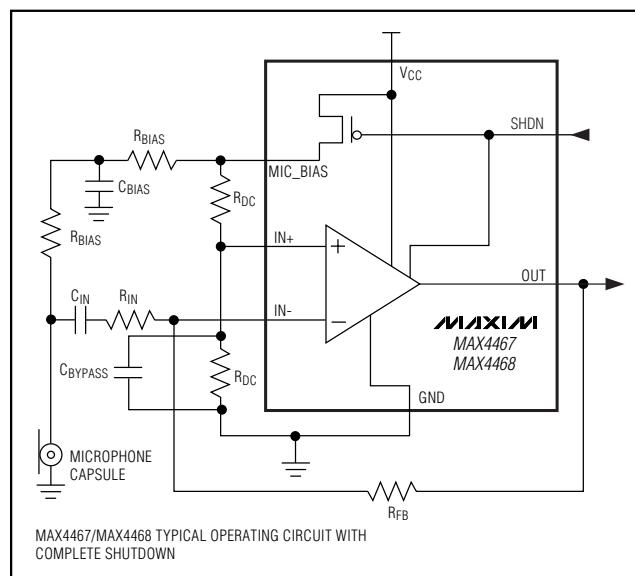
- ◆ 電源電圧動作 : +2.4V～+5.5V
- ◆ 5nAのシャットダウン機能付バージョンあり (MAX4467/MAX4468)
- ◆ 優れた電源除去比 : 112dB
- ◆ 優れた同相除去比 : 126dB
- ◆ 高AvOL : 125dB(R_L = 100kΩ)
- ◆ レイルトゥレイル出力
- ◆ 低自己消費電流 : 24μA
- ◆ 利得帯域幅積 :
 - 200kHz(MAX4465/MAX4467/MAX4469)
 - 600kHz Av \geq 5(MAX4466/MAX4468)
- ◆ 省スペースパッケージ
 - 5ピンSC70(MAX4465/MAX4466)
 - 8ピンSOT23(MAX4467/MAX4468/MAX4469)

型番

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX4465EXK-T	-40°C to +85°C	5 SC70-5
MAX4465EUK-T	-40°C to +85°C	5 SOT23-5
MAX4466EXK-T	-40°C to +85°C	5 SC70-5
MAX4466EUK-T	-40°C to +85°C	5 SOT23-5

型番はデータシートの最後に続きます。

標準動作回路



MAXIM

Maxim Integrated Products 1

本データシートに記載された内容はMaxim Integrated Productsの公式な英語版データシートを翻訳したものです。翻訳により生じる相違及び誤りについては責任を負いかねます。正確な内容の把握には英語版データシートをご参照ください。

無料サンプル及び最新版データシートの入手には、マキシムのホームページをご利用ください。<http://japan.maxim-ic.com>

低成本、マイクロパワー、8ピンSC70/SOT23、マイクロフォンプリアンプ完全シャットダウン付

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Supply Voltage (V_{CC} to GND).....	+6V
All Other Pins to GND.....	-0.3V to (V_{CC} + 0.3V)
Output Short-Circuit Duration OUT Shorted to GND or V_{CC}	Continuous
Continuous Power Dissipation ($T_A = +70^\circ C$) 5-Pin SC70 (derate 2.5mW/ $^\circ C$ above +70 $^\circ C$).....	200mW
5-Pin SOT23 (derate 7.1mW/ $^\circ C$ above +70 $^\circ C$).....	571mW

8-Pin SOT23 (derate 5.3mW/ $^\circ C$ above +70 $^\circ C$).....	421mW
8-Pin SO (derate 5.88mW/ $^\circ C$ above +70 $^\circ C$).....	471mW
Operating Temperature Range	-40 $^\circ C$ to +85 $^\circ C$
Storage Temperature Range	-65 $^\circ C$ to +150 $^\circ C$
Junction Temperature	+150 $^\circ C$
Lead Temperature (soldering, 10s)	+300 $^\circ C$

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

($V_{CC} = +5V$, $V_{CM} = 0$, $V_{OUT} = V_{CC}/2$, $R_L = \infty$ to $V_{CC}/2$, SHDN = GND (MAX4467/MAX4468 only). $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} , unless otherwise noted. Typical values specified at $T_A = +25^\circ C$.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Supply Voltage Range	V_{CC}	Inferred from PSRR test	2.4	5.5		V
Supply Current (Per Amplifier)	I_{CC}	$T_A = +25^\circ C$		24	48	μA
		$T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX}		60		
Supply Current in Shutdown	I_{SHDN}	$SHDN = V_{CC}$ (Note 2)	5	50		nA
Input Offset Voltage	V_{OS}		± 1	± 5		mV
Input Bias Current	I_B	$V_{CM} = -0.1V$	± 2.5	± 100		nA
Input Offset Current Range	I_{OS}	$V_{CM} = -0.1V$	± 1	± 15		nA
Input Common-Mode Range	V_{CM}	Inferred from CMRR test	-0.1	$V_{CC} - 0.1$		V
Common-Mode Rejection Ratio	CMRR	$-0.1V \leq V_{CM} \leq V_{CC} - 1V$	80	126		dB
Power-Supply Rejection Ratio	PSRR	$2.4V \leq V_{CC} \leq 5.5V$	80	112		dB
		MAX4465/MAX4467/MAX4469, $f = 3.4kHz$		75		
		MAX4466/MAX4468, $f = 3.4kHz$		80		
Open-Loop Gain	AVOL	$R_L = 100k\Omega$ to $V_{CC}/2$, $0.05V \leq V_{OUT} \leq V_{CC} - 0.05V$		125		dB
		$R_L = 10k\Omega$ to $V_{CC}/2$, $0.1V \leq V_{OUT} \leq V_{CC} - 0.1V$	80	95		
Output Voltage Swing High	V_{OH}	$ V_{CC} - V_{OH} $	$R_L = 100k\Omega$	10		mV
			$R_L = 10k\Omega$	16	50	
Output Voltage Swing Low	V_{OL}		$R_L = 100k\Omega$	10		mV
			$R_L = 10k\Omega$	14	50	
Output Short-Circuit Current		To either supply rail		15		mA
Output Leakage Current in Shutdown		$SHDN = V_{CC}$, $0 \leq V_{OUT} \leq V_{CC}$; (Notes 2, 3)		± 0.5	± 100	nA
SHDN Logic Low	V_{IL}	(Note 2)			$V_{CC} \times 0.3$	V
SHDN Logic High	V_{IH}	(Note 2)			$V_{CC} \times 0.7$	V
SHDN Input Current		(Note 2)		2	25	nA
Gain Bandwidth Product	GBWP	MAX4465/MAX4467/MAX4469		200		kHz
		MAX4466/MAX4468		600		

低成本、マイクロパワー、8ピンSC70/SOT23、 マイクロフォンプリアンプ完全シャットダウン付

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{CC} = +5V$, $V_{CM} = 0$, $V_{OUT} = V_{CC}/2$, $R_L = \infty$ to $V_{CC}/2$, SHDN = GND (MAX4467/MAX4468 only), $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} , unless otherwise noted. Typical values specified at $T_A = +25^\circ C$.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Channel-to-Channel Isolation		MAX4469 only, $f = 1kHz$		85		dB
Phase Margin	\varnothing_M	$R_L = 100k\Omega$		70		degrees
Gain Margin		$R_L = 100k\Omega$		20		dB
Slew Rate	SR	Output step = 4V	MAX4465/MAX4467/ MAX4469, $A_v = +1$		45	mV/ μ s
			MAX4466/MAX4468, $A_v = +5$		300	
Input Noise Voltage Density	e_n	$f = 1kHz$		80		nV/ \sqrt{Hz}
Total Harmonic Distortion	THD	$f = 1kHz$, $R_L = 10k\Omega$, $V_{OUT} = 2V_{pp}$	MAX4465/MAX4467/ MAX4469		0.02	%
			MAX4466/MAX4468		0.03	
Capacitive Load Stability	C_{LOAD}	MAX4465/MAX4467/MAX4469, $A_v = +1$		100		pF
		MAX4466/MAX4468, $A_v = +5$		100		
SHDN Delay Time	t_{SHDN}	(Note 2)		1		μ s
Enable Delay Time	t_{EN}	(Note 2)		50		μ s
Power-On Time	t_{ON}	(Note 2)		40		μ s
Bias Switch On-Resistance	R_s	$I_s = 5mA$ (Note 2)	20	500		Ω

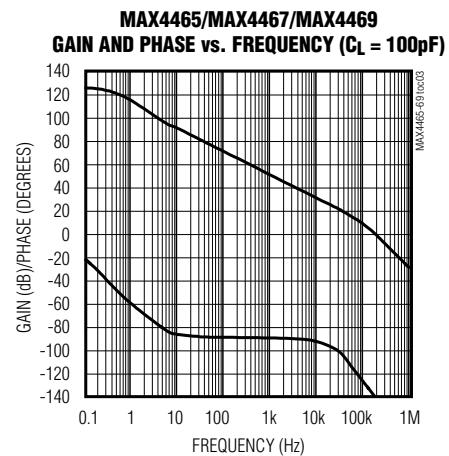
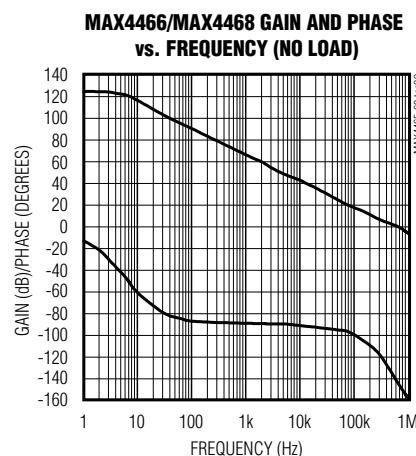
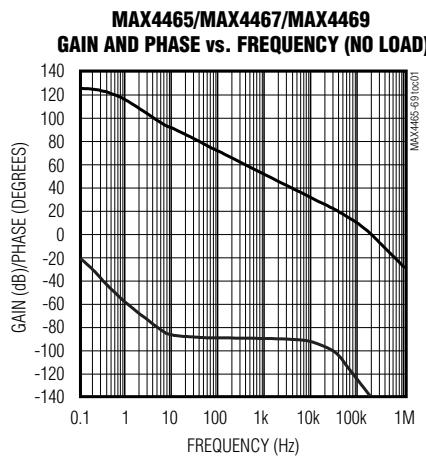
Note 1: All specifications are 100% production tested at $T_A = +25^\circ C$. All temperature limits are guaranteed by design.

Note 2: Shutdown mode is available only on the MAX4467/MAX4468.

Note 3: External feedback networks not considered.

標準動作特性

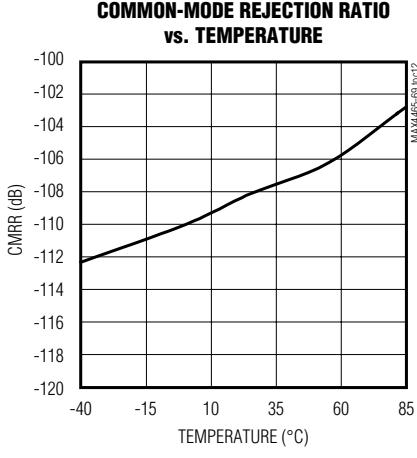
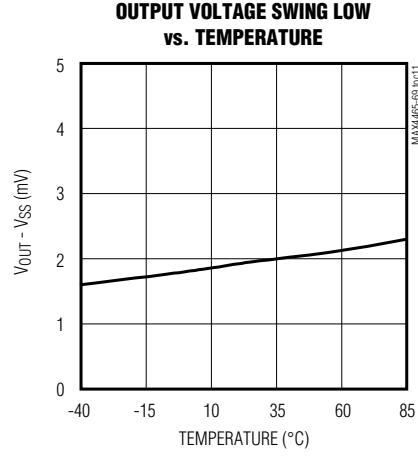
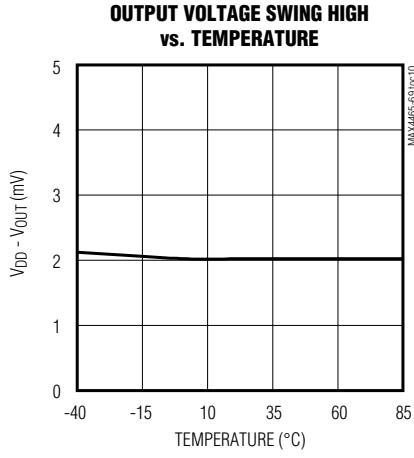
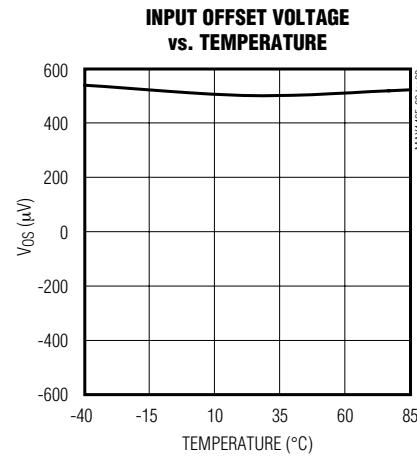
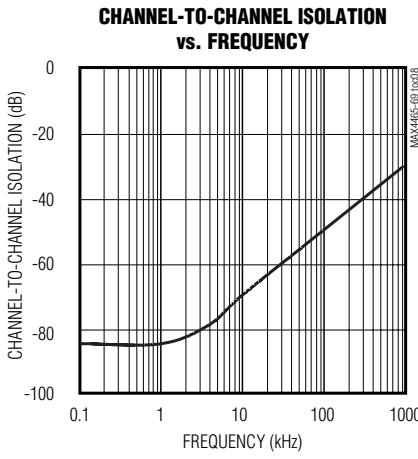
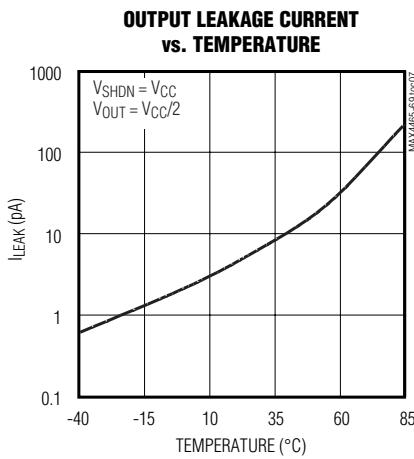
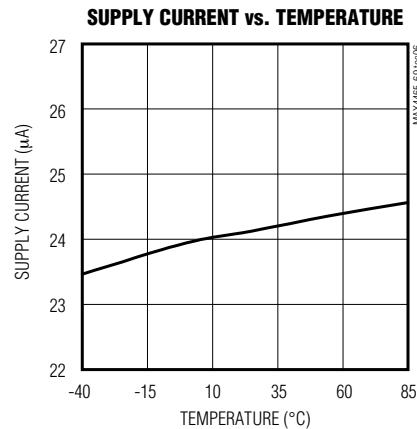
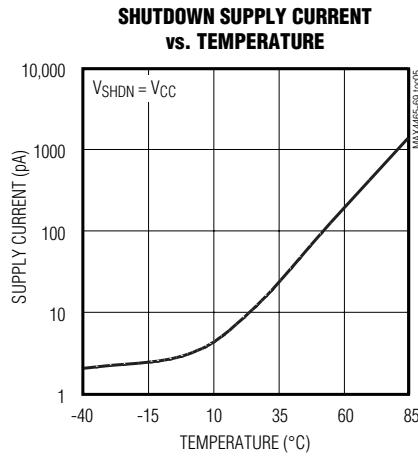
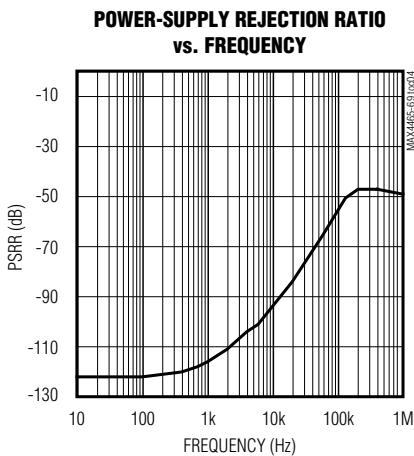
($V_{CC} = +5V$, $V_{CM} = 0$, $V_{OUT} = V_{CC}/2$, $R_L = 100k\Omega$ to $V_{CC}/2$, SHDN = GND (MAX4467/MAX4468 only), $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



低成本、マイクロパワー、8ピンSC70/SOT23、マイクロフォンプリアンプ完全シャットダウン付

標準動作特性(続き)

($V_{CC} = +5V$, $V_{CM} = 0$, $V_{OUT} = V_{CC}/2$, $R_L = 100k\Omega$ to $V_{CC}/2$, SHDN = GND (MAX4467/MAX4468 only), $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



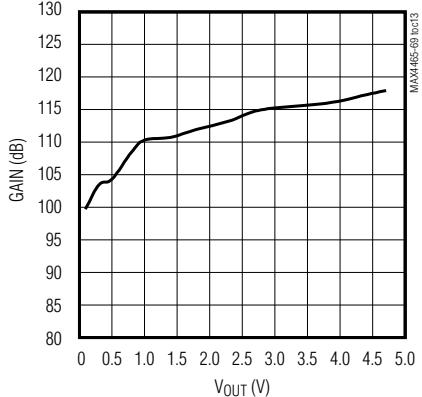
低成本、マイクロパワー、8ピンSC70/SOT23、 マイクロフォンプリアンプ完全シャットダウン付

標準動作特性(続き)

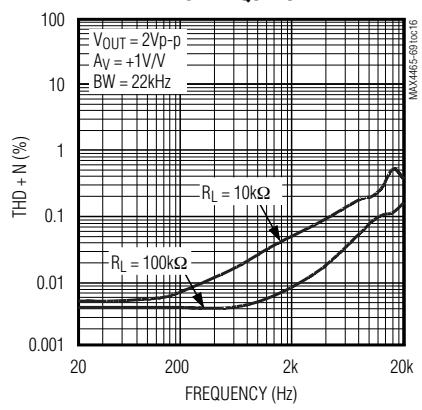
($V_{CC} = +5V$, $V_{CM} = 0$, $V_{OUT} = V_{CC}/2$, $R_L = 100k\Omega$ to $V_{CC}/2$, SHDN = GND (MAX4467/MAX4468 only), $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

MAX4465-MAX4469

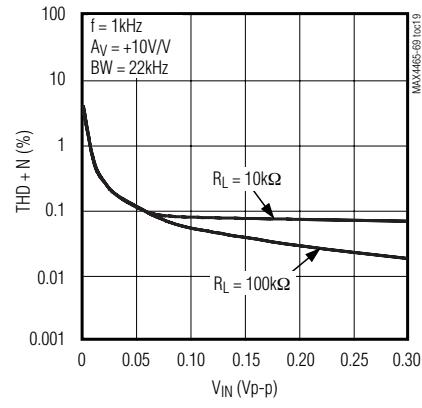
LARGE-SIGNAL GAIN
vs. OUTPUT VOLTAGE



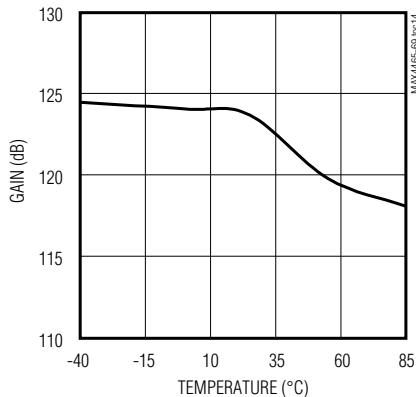
MAX4465/MAX4467/MAX4469
TOTAL HARMONIC DISTORTION PLUS NOISE
vs. FREQUENCY



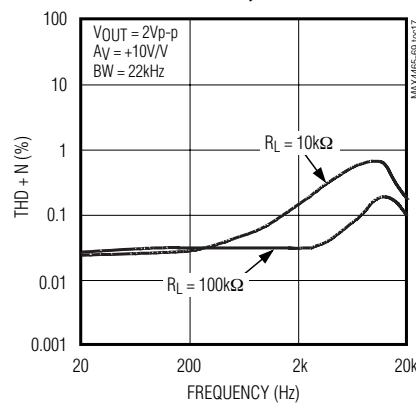
MAX4466/MAX4468
TOTAL HARMONIC DISTORTION PLUS NOISE
vs. INPUT AMPLITUDE



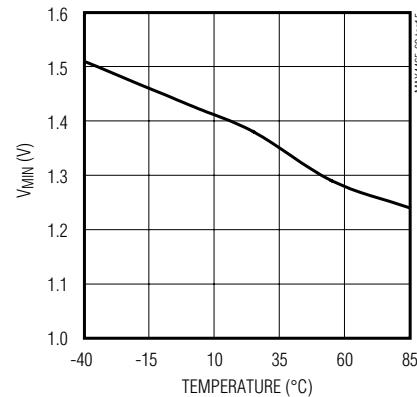
LARGE-SIGNAL GAIN
vs. TEMPERATURE



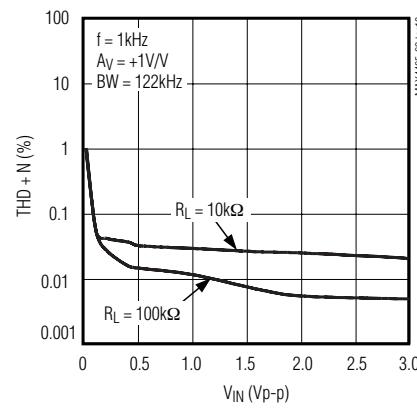
MAX4466/MAX4468
TOTAL HARMONIC DISTORTION
vs. FREQUENCY



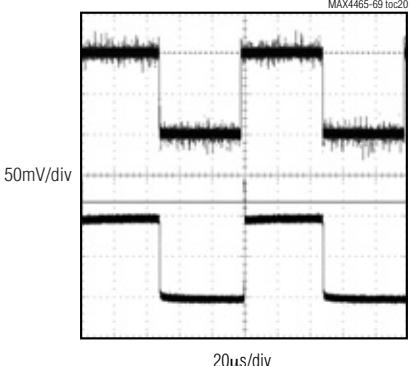
MINIMUM OPERATING VOLTAGE
vs. TEMPERATURE



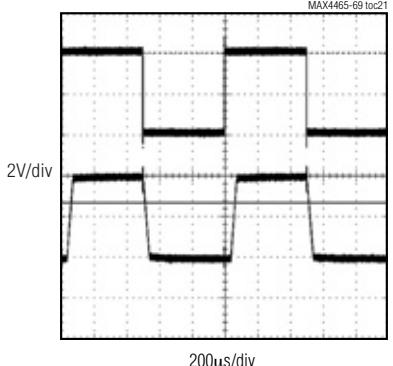
MAX4465/MAX4467/MAX4469
TOTAL HARMONIC DISTORTION PLUS NOISE
vs. INPUT AMPLITUDE



NONINVERTING SMALL-SIGNAL
TRANSIENT RESPONSE



NONINVERTING LARGE-SIGNAL
TRANSIENT RESPONSE

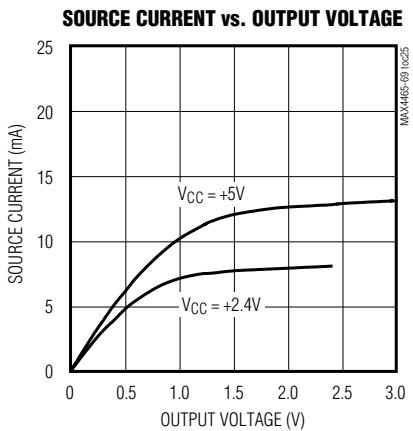
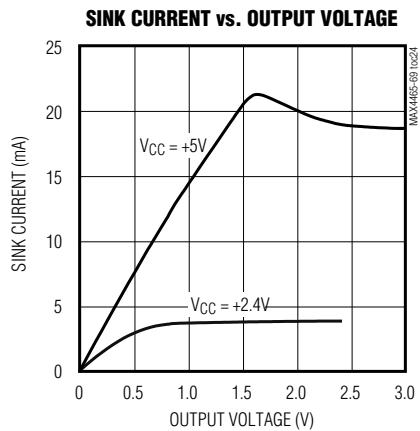
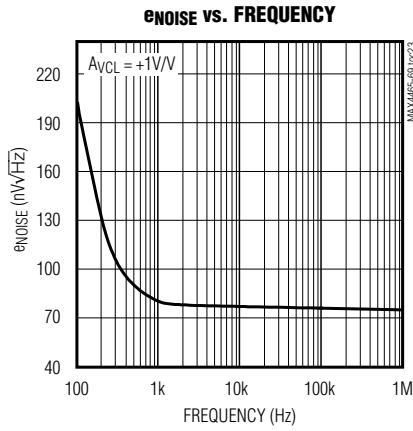
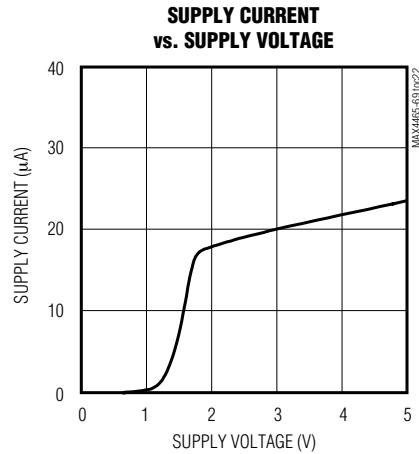


低成本、マイクロパワー、8ピンSC70/SOT23、 マイクロフォンプリアンプ完全シャットダウン付

MAX4465-MAX4469

標準動作特性(続き)

($V_{CC} = +5V$, $V_{CM} = 0$, $V_{OUT} = V_{CC}/2$, $R_L = 100k\Omega$ to $V_{CC}/2$, SHDN = GND (MAX4467/MAX4468 only), $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



端子説明

端子			名称	機能
MAX4465 MAX4466	MAX4467 MAX4468	MAX4469		
4	6 (8)	—	OUT	アンプ出力
—	—	1	OUTA	アンプ出力A
—	1 (4)	—	MIC_BIAS	外部マイクロフォンバイアスネットワーク スイッチ出力
3	2 (3)	—	IN-	アンプ反転入力
1	3 (2)	—	IN+	アンプ非反転入力
2	4 (1)	4	GND	グランド

()はMAX4467/MAX4468のSOT23パッケージを示します。

低コスト、マイクロパワー、8ピンSC70/SOT23、 マイクロフォンプリアンプ完全シャットダウン付

MAX4465-MAX4469

端子説明(続き)

端子			名称	機能
MAX4465 MAX4466	MAX4467 MAX4468	MAX4469		
5	7(7)	8	V _{CC}	正電源。0.1μFのコンデンサでGNDに接続して下さい。
—	—	2	INA-	アンプ反転入力A
—	—	3	INA+	アンプ非反転入力A
—	—	6	INB-	アンプ反転入力B
—	—	5	INB+	アンプ非反転入力B
—	—	7	OUTB	アンプ出力B
—	8(6)	—	SHDN	アクティブハイシャットダウン入力。通常の動作を行うにはGNDに接続し、シャットダウンモードにするにはV _{CC} に接続します。フローティングのままにしないで下さい。
—	5(5)	—	N.C.	無接続。内部接続されていません。

()はMAX4467/MAX4468のSOT23パッケージを示します。

詳細

MAX4465～MAX4469は、低電力マイクロパワーオペアンプで、マイクロフォンプリアンプとして使用するよう設計されています。高同相除去比及び優れた電源除去比を特長としているため、ノイズの多い環境での使用に最適です。これらのプリアンプは+2.4V～+5.5V単一電源で動作します。

MAX4465/MAX4467/MAX4469はユニティゲイン安定で、僅か24μAの消費電流で利得帯域幅200kHzを提供しています。MAX4466/MAX4468は+5V/Vの最小安定利得を備えており、利得帯域幅積600kHzを提供しています。

MAX4467/MAX4468は、アクティブハイの完全シャットダウン機能、及びバイアスをマイクロフォンに提供するシャットダウン制御出力を備えています。MAX4465/MAX4467/MAX4469は、音声チャネルアプリケーションに適したスルーレートを備えています。MAX4466/MAX4468は、PC99入力等のフルレンジオーディオ用に使用することができます。

レイルトゥレイル出力段

MAX4465～MAX4469は、10kΩ負荷を駆動しながら、16mV(typ)までの電源電圧範囲でスイングします。図1に、Av = +10に構成されたMAX4465の出力電圧スイングを示します。

スイッチトバイアス電源

エレクトレットマイクロフォン用のマイクロフォンアンプとして使用する場合は、マイクロフォン用にDCバイアスが必要です。MAX4467/MAX4468は、デバイスのシャットダウン中マイクロフォンへのバイアスをオフにする能力を備えています。これにより数百マイクロアンペアの消費電流を節約できますが、これは低電力アプリケーションにおいてはかなりの節約になります。MIC_BIASピンはバイアス部品にスイッチトバージョンのV_{CC}を提供します。図3に、一般的な値を示します。

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の動作が不安定になります。MAX4465/MAX4467/MAX4469は、最高100pF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4に、過剰な容量性負荷下におけるMAX4465の応答を示します。

アプリケーション情報

シャットダウンモード

MAX4467及びMAX4468は低電力の完全シャットダウンモードを備えています。SHDNがハイになると、消費電流が5nAに低減し、出力がハイインピーダンス状態になり、マイクロフォンへのバイアス電流がオフに切り

低成本、マイクロパワー、8ピンSC70/SOT23、マイクロフォンプリアンプ完全シャットダウン付

換わります。 \overline{SHDN} をローに引き下げるとき、アンプがイネーブルされます。 $SHDN$ はフローティングのままにして下さい。図5に、シャットダウン波形を示します。

同相除去比

マイクロフォンプリアンプは理想的には入力に存在する信号のみを振幅し、出力においてそれを電圧に変換します。非反転モードで使用する場合、両方の入力で同相中に同じ電圧の変化が発生した時に出力電圧が若干変動します。これらの電圧比は同相利得と呼ばれます。同相除去比は、同相利得に対する差動モード利得の対数です。MAX4465～MAX4469の高いCMRRプロパティを、非反転マイクロフォンプリアンプとして構成すると、優れた性能を提供します。

パワーアップ

MAX4465～MAX4469の出力は、パワーアップの1 μ s(typ)後に安定します。図6に、パワーアップ時の出力電圧を示します。

電源及びレイアウト

MAX4465～MAX4469は+2.4V～+5.5V単一電源で動作します。電源を0.1 μ Fのコンデンサでグランドにバイパスして下さい。MAX4465～MAX4469ファミリには良好なレイアウト技法が必要です。浮遊容量を低減させるには、外付部品をオペアンプピンのできるだけ近くに配置して、トレースを最短にします。又、表面実装部品の使用が推奨されます。アナロググランド及びデジタルグランドのどちらでも使用できるシステムでは、MAX4465～MAX4469をアナロググランドに接続して下さい。

テスト回路/タイミング図

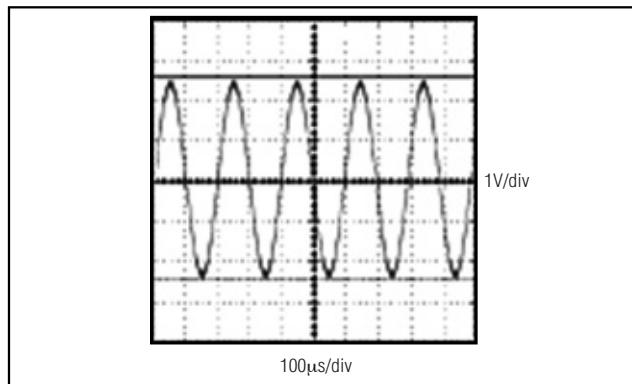


図1. レイルトゥレイル出力動作

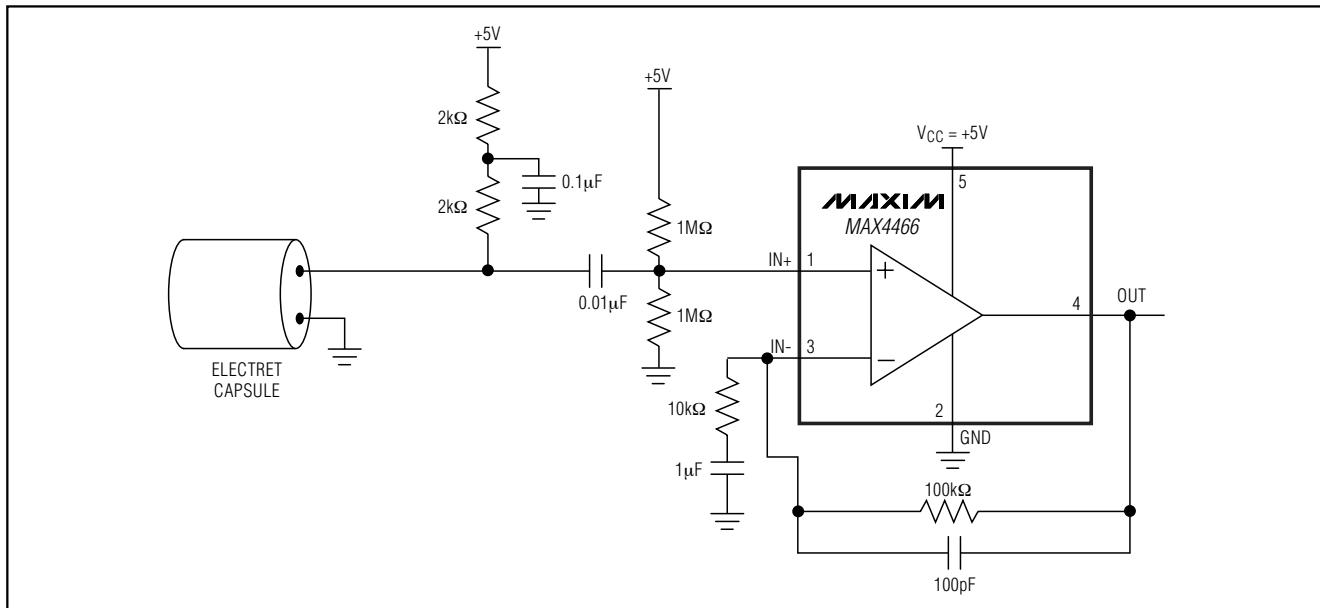


図2. MAX4466標準アプリケーション回路

低成本、マイクロパワー、8ピンSC70/SOT23、 マイクロフォンアンプ完全シャットダウン付

テスト回路/タイミング図(続き)

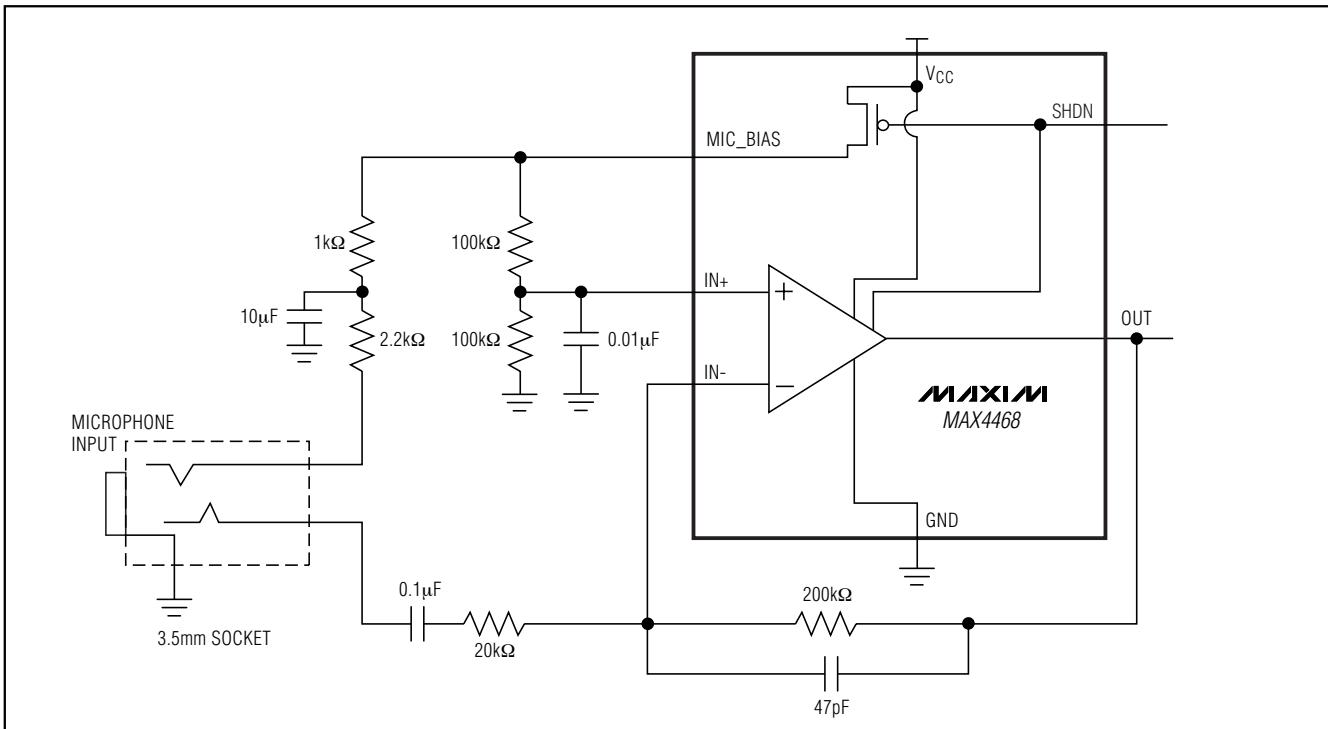


図3. バイアスネットワーク回路

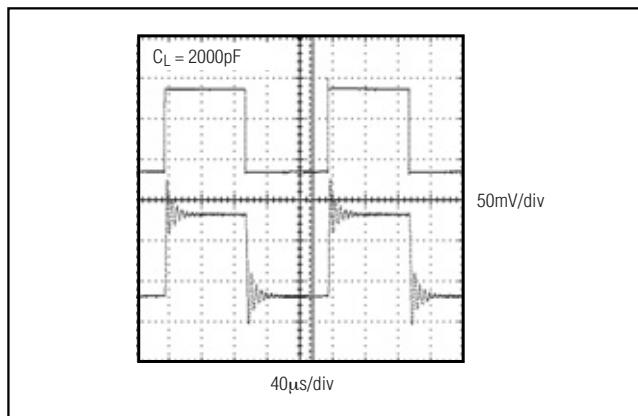


図4. 過剰な容量性負荷下の小信号過渡応答

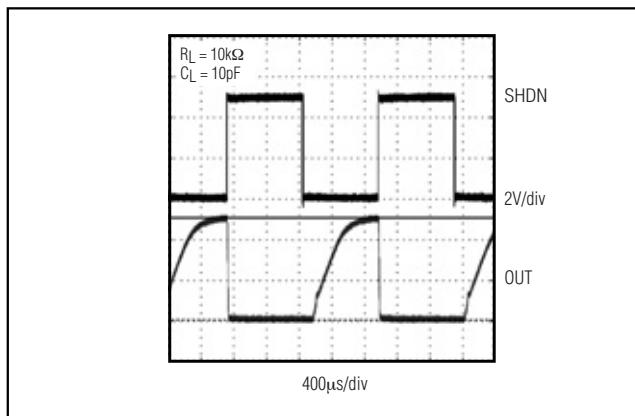


図5. MAX4467/MAX4468のシャットダウン波形

低成本、マイクロパワー、8ピンSC70/SOT23、マイクロフォンプリアンプ完全シャットダウン付

テスト回路/タイミング図(続き)

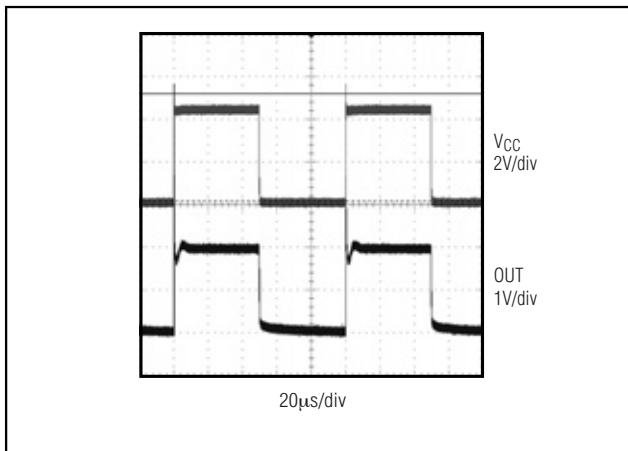


図6. パワーアップ/パワーダウン波形

チップ情報

MAX4465/MAX4466 TRANSISTOR COUNT: 62

MAX4467/MAX4468 TRANSISTOR COUNT: 72

MAX4469 TRANSISTOR COUNT: 113

PROCESS: BiCMOS

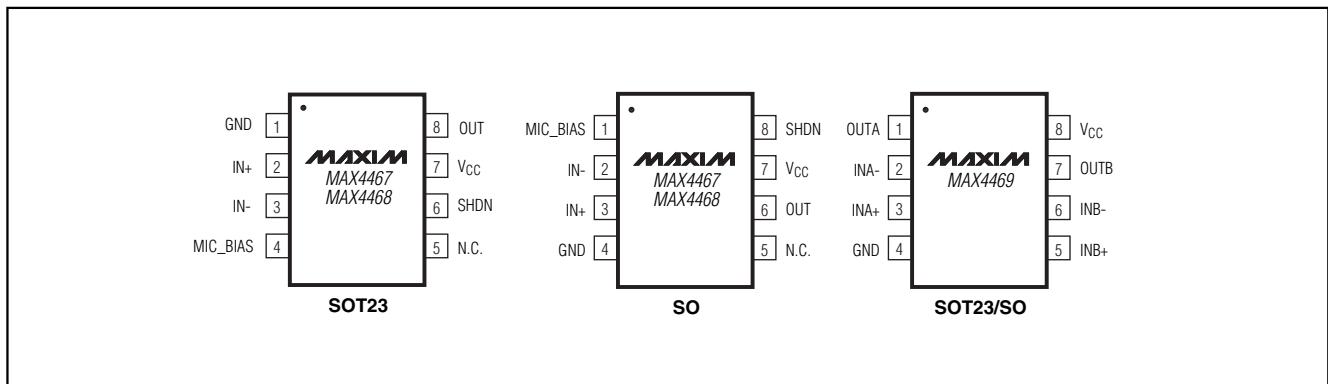
型番(続き)

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX4467EKA-T	-40°C to +85°C	8 SOT23-8
MAX4467ESA	-40°C to +85°C	8 SO
MAX4468EKA-T	-40°C to +85°C	8 SOT23-8
MAX4468ESA	-40°C to +85°C	8 SO
MAX4469EKA-T	-40°C to +85°C	8 SOT23-8
MAX4469ESA	-40°C to +85°C	8 SO

選択ガイド

PART	MINIMUM STABLE GAIN	EXTERNAL MICROPHONE SHDN	GBWP (kHz)	PIN-PACKAGE
MAX4465	+1	No	200	5 SC70/5 SOT23
MAX4466	+5	No	600	5 SC70/5 SOT23
MAX4467	+1	Yes	200	8 SOT23/8 SO
MAX4468	+5	Yes	600	8 SOT23/8 SO
MAX4469	+1	No	200	8 SOT23/8 SO

ピン配置(続き)

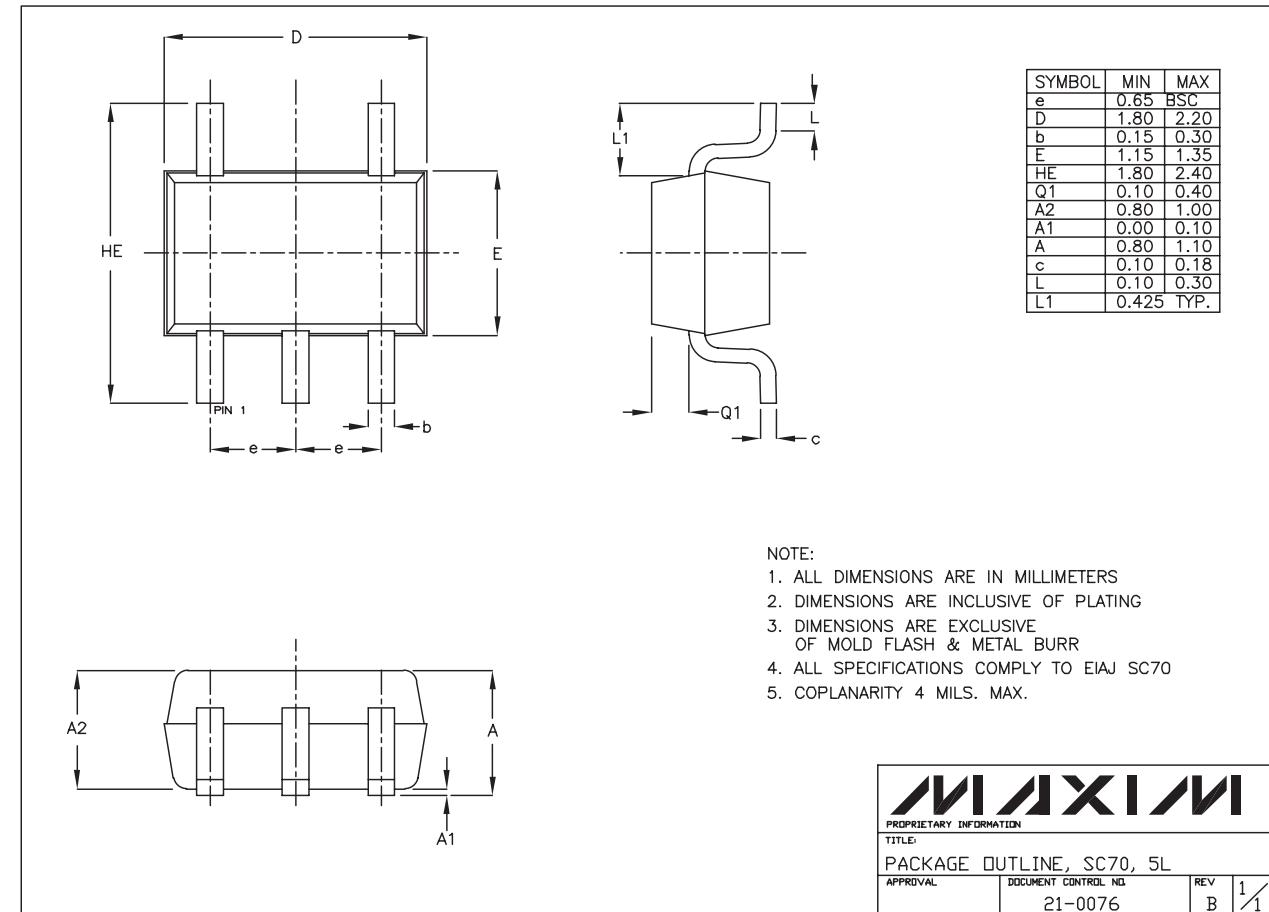


低成本、マイクロパワー、8ピンSC70/SOT23、 マイクロフォンプリアンプ完全シャットダウン付

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。)

SC70_5L.EPS

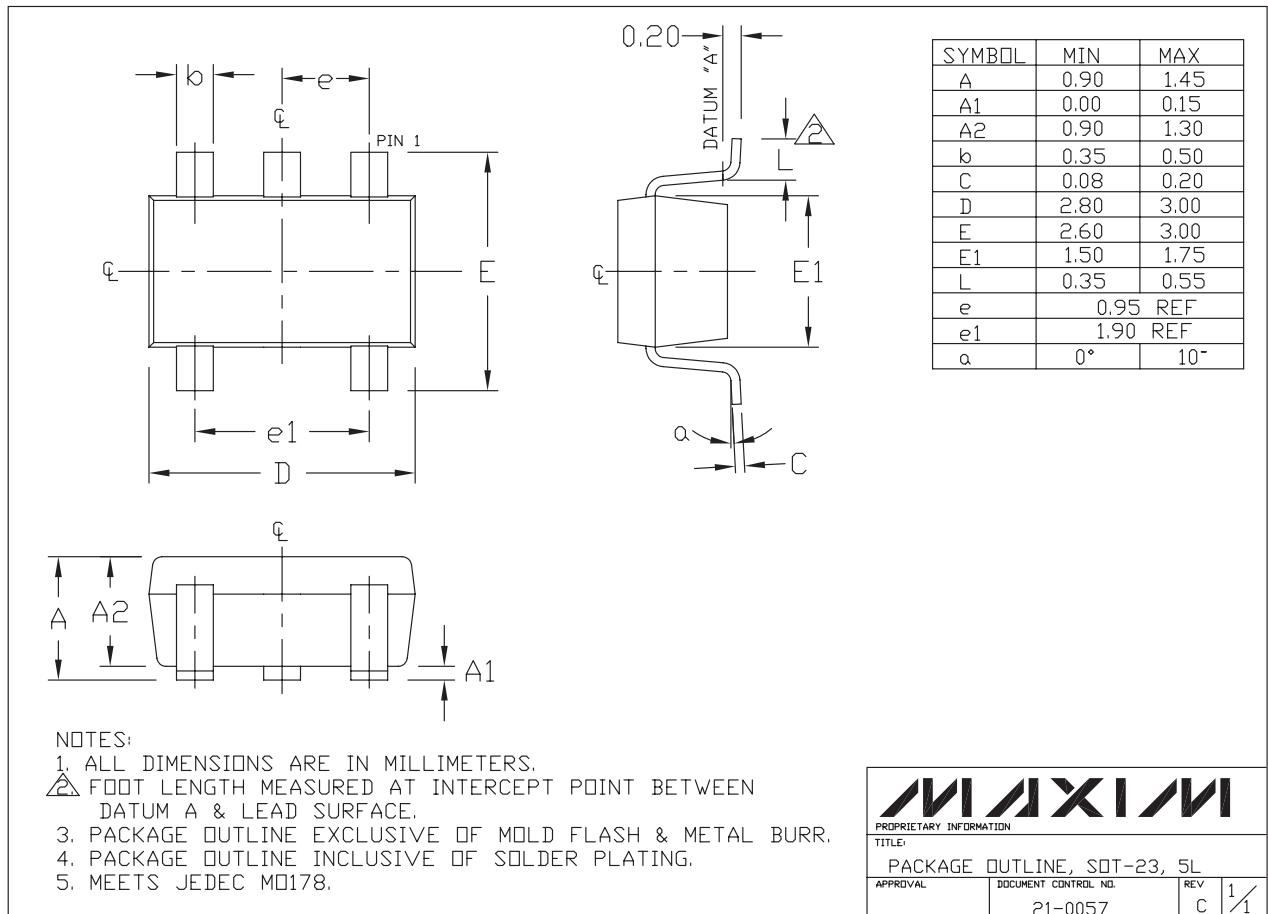


低成本、マイクロパワー、8ピンSC70/SOT23、 マイクロフォンプリアンプ完全シャットダウン付

MAX4465-MAX4469

パッケージ(続き)

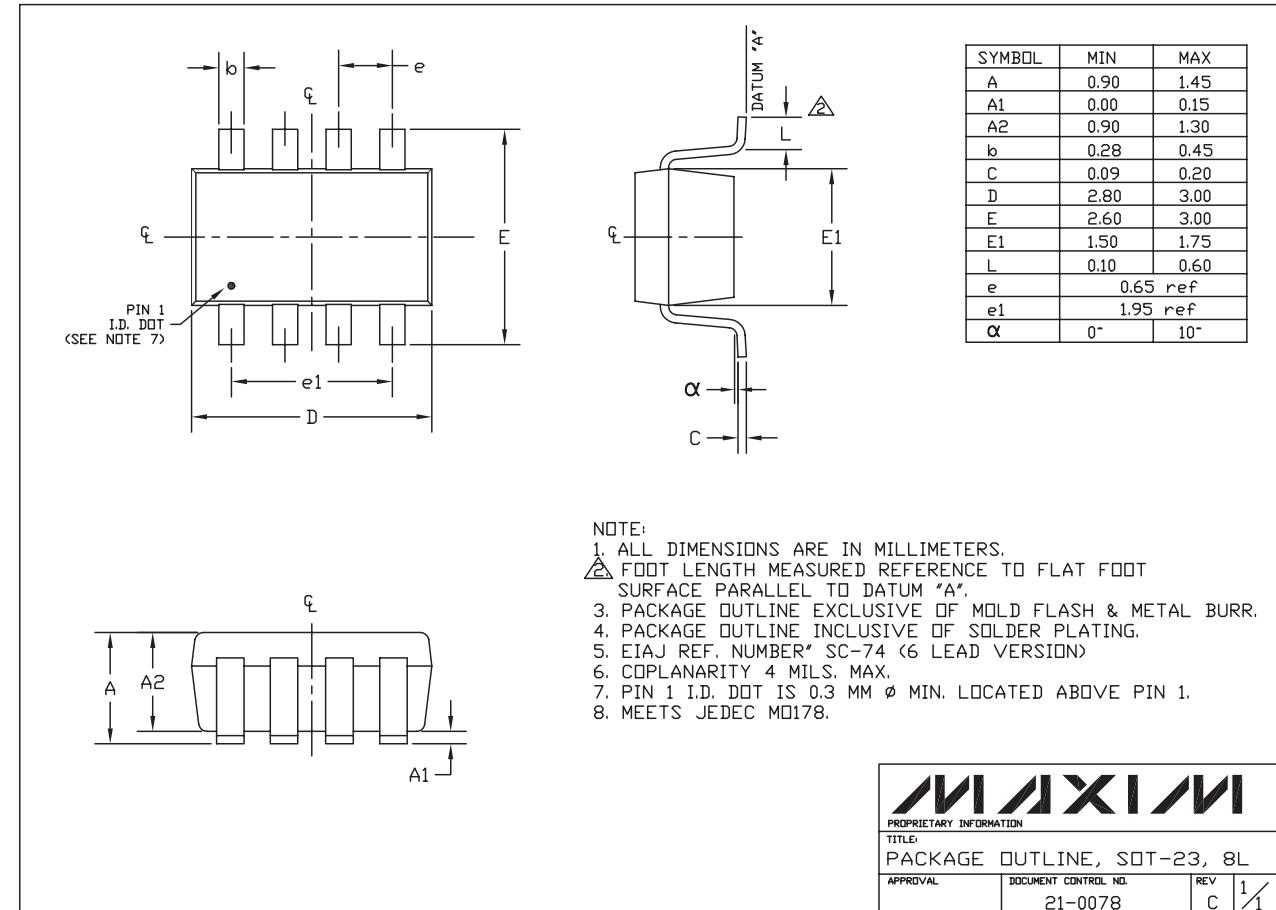
(このデータシートに掲載されているパッケージ仕様は、最新版が反映されているとは限りません。最新のパッケージ情報は、japan.maxim-ic.com/packagesをご参照下さい。)



低成本、マイクロパワー、8ピンSC70/SOT23、 マイクロフォンプリアンプ完全シャットダウン付

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。)



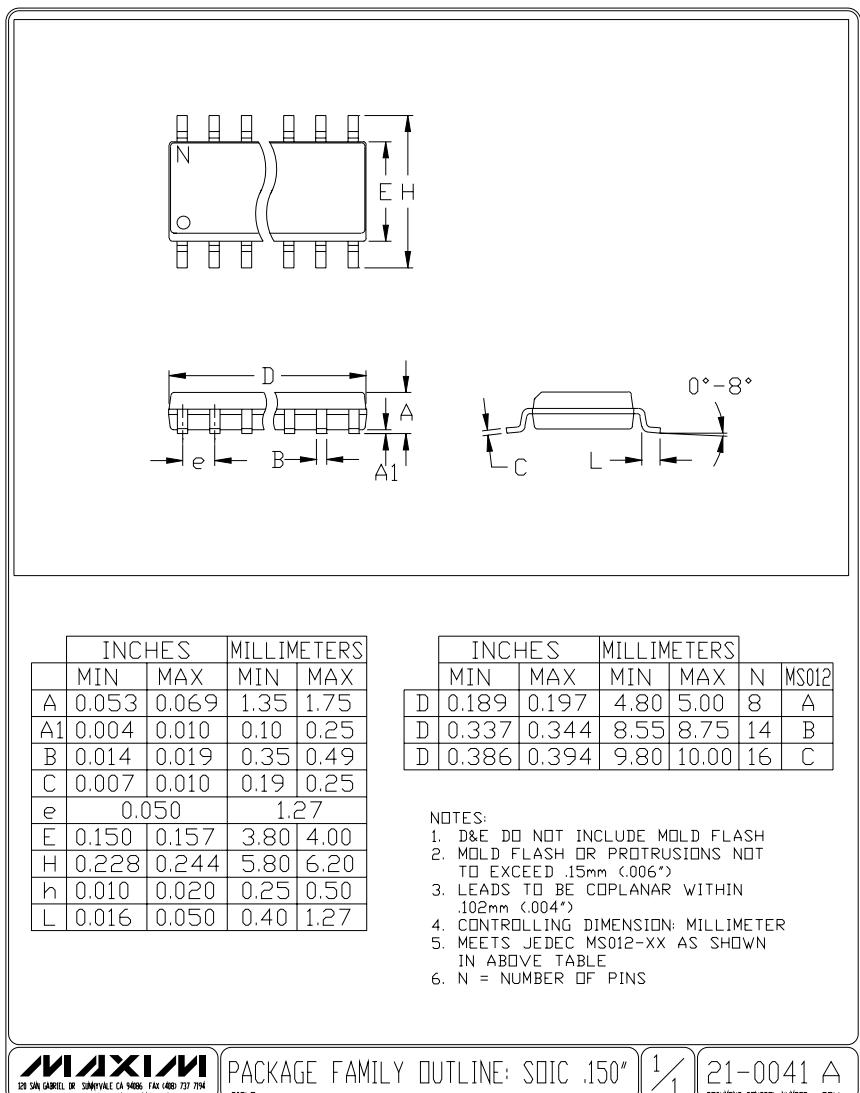
SOT23, 8L, EPS

MAX4465-MAX4469

低成本、マイクロパワー、8ピンSC70/SOT23、マイクロフォンプリアンプ完全シャットダウン付

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。)



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。
マキシムは隨時予告なく回路及び仕様を変更する権利を留保します。

14 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.