

MAXIM

最大1.2 μ A、シングル/デュアル/クワッド 単一電源オペアンプ

MAX406/MAX407/MAX409/MAX417-MAX419

概要

MAX406/MAX407/MAX409/MAX417~MAX419は、バッテリー駆動システム用に設計されたシングル/デュアル/クワッドの低電圧マイクロパワー、高精度オペアンプです。このオペアンプの消費電流は全電源電圧範囲で比較的一定しており、僅か1.2 μ A(1回路当たり)以下と工業標準のマイクロパワーオペアンプに比べ、15倍から20倍の消費電流の向上が見られます。また出力段のユニークなデザイン技術によって、負荷状態においてもリニアリティを保ちながら超低消費電流で動作します。9Vのバッテリーで駆動する場合、出力は1.8mAのソース能力があります。

コモンモード入力電圧範囲は、負の電源電圧から正の電源電圧の1.1V(これはシングルの場合で、デュアル/クワッドでは1.2V)以内の範囲まで拡大されており、出力段は電源電圧の範囲でシングリングルします。全製品とも全動作温度範囲で良好なDC特性を保ち、入力換算エラーを最小化します。

MAX406は、2つの動作モードを備えたシングル・オペアンプです。すなわち補償モードと非補償モードの2つです。BW(ピン8)をV₋に接続、またはフローティングにすることで内部補償モードになります。このモードでは、MAX406は5V/ms(typ)のスルーレートでゲインバンド幅が8kHzのユニティゲイン安定になります。またBWをV₊に接続すれば、20V/ms(typ)のスルーレートでゲインバンド幅40kHz(A_{vcl} \geq 2V/V)の非補償モードになります。

デュアルMAX407及びクワッドMAX418は、ユニティゲイン安定になるように内部補償されています。またMAX409/MAX417/MAX419は、ゲイン帯域幅が150kHz、スルーレートが75V/msのシングル/デュアル/クワッドのオペアンプで10V/V以上のゲインで安定動作します。

アプリケーション

バッテリー駆動システム
医療機器
エレクトロメータ
安全システム
フォトダイオードプリアンプ
pHメータ

特長

- ◆自己消費電流：1.2 μ A/1回路(最大)
- ◆電源電圧範囲：+2.5V~+10V
- ◆オフセット電圧(MAX406A/MAX409A)：500 μ V(最大)
- ◆入力バイアス電流：<0.1pA(typ)
- ◆出力シング：電源電圧範囲
- ◆入力電圧範囲：負電源まで可能

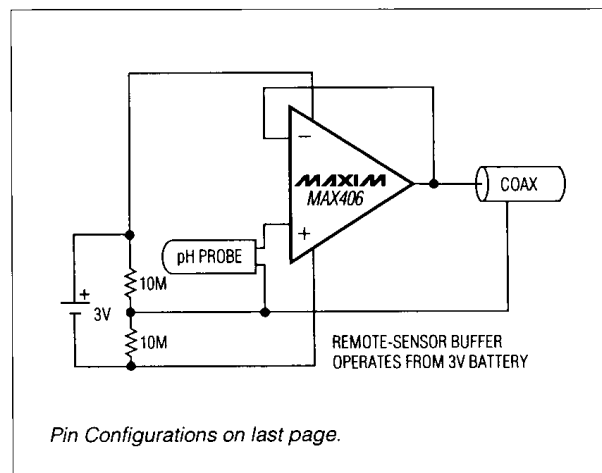
選択ガイド

型番	アンプ数	ゲイン帯域幅 (kHz, TYP)	ゲイン安定 (V/V)	オフセット電圧 (mV, MAX)
MAX406A	1	8*/40**	1*/2**	0.5
MAX406B	1	8*/40**	1*/2**	2.0
MAX407	2	8	1	3.0
MAX409A	1	150	10	0.5
MAX409B	1	150	10	2.0
MAX417	2	150	10	3.0
MAX418	4	8	1	4.0
MAX419	4	150	10	4.0

* BW端子をオープンまたはV₋に接続

** BW端子をV₊に接続

標準動作回路



MAXIM

MAXIM is a registered trademark of Maxim Integrated Products.

最大1.2 μ A、シングル/デュアル/クワッド 単一電源オペアンプ

MAX406/MAX407/MAX409/MAX417-MAX419

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Total Supply Voltage (V+ to V-).....	12V	14-Pin Plastic DIP (derate 10.00mW/°C above +70°C) ..	800mW
Input Voltage	(V+ + 0.3V) to (V- - 0.3V)	14-Pin SO (derate 8.33mW/°C above +70°C)	667mW
Continuous Current		14-Pin CERDIP (derate 9.09mW/°C above +70°C)	727mW
All Input Pins	10mA	Operating Temperature Ranges:	
All Other Pins	50mA	MAX4_ _C_ _	0°C to +70°C
Short-Circuit Duration	Continuous	MAX4_ _E_ _	-40°C to +85°C
Continuous Power Dissipation (T _A = +70°C)		MAX4_ _M_ _	-55°C to +125°C
8-Pin Plastic DIP (derate 9.09mW/°C above +70°C) ...	727mW	Storage Temperature Range	-65°C to +160°C
8-Pin SO (derate 5.88mW/°C above +70°C)	471mW	Lead Temperature (soldering, 10sec)	+300°C
8-Pin CERDIP (derate 8.00mW/°C above +70°C)	640mW		

Note 1: Absolute Maximum Ratings do not apply to devices supplied in die or wafer form.

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+ = 2.5V, V- = -2.5V, T_A = +25°C, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Input Offset Voltage	V _{OS}	MAX406A, MAX409A			0.25	0.5	mV
		MAX406B, MAX409B			0.75	2.0	
		MAX407, MAX417			1.0	3.0	
		MAX418, MAX419			1.0	4.0	
Input Bias Current	I _B	V _{CM} = 0V (Note 2)			<0.1	10.0	pA
Large-Signal Voltage Gain	A _{VOL}	R _L = 1M Ω , V _{OUT} = \pm 2V	MAX406A, MAX409A	200	1000		V/mV
			MAX406B, MAX407, MAX409B, MAX41_	100	1000		
		R _L = 1M Ω , V _{OUT} = \pm 4V, V+ = 5V, V- = -5V		10	23		
Gain Bandwidth	GBW	MAX406A/B	Compensated mode	4	8		kHz
			Decompensated mode (A _v = 2V/V)	20	40		
		MAX407, MAX418	4	8			
		MAX409A/B, MAX417, MAX419, A _{vCL} \geq 10V/V		80	150		
Input Common-Mode Range	CMR	MAX406A/B, MAX409A/B		V-		V+ - 1.1	V
		MAX407, MAX41_		V-		V+ - 1.2	
Output Voltage Swing	V _O	R _L = 1M Ω		\pm 2.47	\pm 2.49		V
Common-Mode Rejection Ratio	CMRR	(Note 3)	MAX406A, MAX409A	70	80		dB
			MAX406B, MAX407, MAX409B, MAX41_	60	80		
Power-Supply Rejection Ratio	PSRR	V _{IN} = 0V, V+ = 2.5V to 7.5V	MAX406A, MAX409A		50	100	μ V/V
			MAX406B, MAX409B		150	300	
			MAX407, MAX41_		200	600	

最大1.2 μ A、シングル/デュアル/クワッド 単一電源オペアンプ

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

(V+ = 2.5V, V- = -2.5V, TA = +25°C, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Slew Rate	SR	MAX406A/B	Compensated mode	3	5		V/ms
			Decompensated mode (AV = 2V/V)	12	20		
		MAX407, MAX418		3	5		
		MAX409A/B, MAX417, MAX419 AVCL \geq 10V/V		40	80		
Supply Current Per Amplifier	ISY				1.0	1.2	μ A
Output Sink Current	IOSINK	VOUT = 0V		100	200		μ A
Output Source Current	IOSOURCE	VOUT = 0V		300	600		μ A
Supply Voltage (V+ to V-)	VS			2.5		10.0	V
Input Noise Voltage	en	fo = 1kHz			150		nV/ \sqrt Hz
		fo = 0.1Hz to 10Hz			6		μ Vp-p

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(V+ = 2.5V, V- = -2.5V, TA = 0°C to +70°C, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Input Offset Voltage	VOS	MAX406A, MAX409A				0.95	mV
		MAX406B, MAX409B				3.00	
		MAX407				4.00	
		MAX41_				5.00	
Offset-Voltage Tempco	TCVOS	MAX406A, MAX409A, 100% drift tested			2	10	μ V/ $^{\circ}$ C
Input Bias Current	IB	VCM = 0V				20	pA
Large-Signal Voltage Gain	AVOL	RL = 1M Ω , VOUT = \pm 2V	MAX406A, MAX409A	100			V/mV
			MAX406B	50			
		RL = 1M Ω , (VOUT = \pm 4V, V+ = 5V, V- = -5V)		10			
Output Voltage Swing	VO	RL = 1M Ω		\pm 2.45			V
Common-Mode Rejection Ratio	CMRR	(Note 3)	MAX406A, MAX409A	66			dB
			MAX406B, MAX407 MAX409B, MAX41_	60			
Power-Supply Rejection Ratio	PSRR	VIN = 0V, V+ = 2.5V to 7.5V	MAX406A, MAX409A	150			μ V/V
			MAX406B, MAX409B	450			
			MAX407, MAX41_	800			

MAX406/MAX407/MAX409/MAX417-MAX419

最大1.2 μ A、シングル/デュアル/クワッド 単一電源オペアンプ

MAX406/MAX407/MAX409/MAX417-MAX419

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_+ = 2.5V$, $V_- = -2.5V$, $T_A = 0^\circ C$ to $+70^\circ C$, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Supply Current Per Amplifier	I_{SY}				1.6	μA
Output Sink Current	I_{OSINK}	$V_{OUT} = 0V$	50			μA
Output Source Current	$I_{OSOURCE}$	$V_{OUT} = 0V$	250			μA

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

($V_+ = 2.5V$, $V_- = -2.5V$, $T_A = -40^\circ C$ to $+85^\circ C$, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Input Offset Voltage	V_{OS}	MAX406A, MAX409A				1.10	mV
		MAX406B, MAX409B				3.00	
		MAX407, MAX417				4.00	
		MAX418, MAX419				5.00	
Offset-Voltage Tempco	TC_{VOS}	MAX406A, MAX409A, 100% drift tested				10	$\mu V/^\circ C$
Input Bias Current	I_B	$V_{CM} = 0V$				50	pA
Large-Signal Voltage Gain	A_{VOL}	$R_L = 1M\Omega$, $V_{OUT} = \pm 2V$	MAX406A, MAX409A	50			V/mV
			MAX406B, MAX407, MAX409B, MAX41_	25			
		$R_L = 1M\Omega$, $V_{OUT} = \pm 4V$, $V_+ = 5V$, $V_- = -5V$			10		
Output Voltage Swing	V_O	$R_L = 1M\Omega$		± 2.45			V
Common-Mode Rejection Ratio	CMRR	(Note 3)	MAX406A, MAX409A	66			dB
			MAX406B, MAX407, MAX409B, MAX41_	60			
Power-Supply Rejection Ratio	PSRR	$V_{IN} = 0V$, $V_+ = 2.5V$ to $7.5V$	MAX406A, MAX409A			150	$\mu V/V$
			MAX406B, MAX409B			450	
			MAX407, MAX41_			800	
Supply Current Per Amplifier	I_{SY}					1.7	μA
Output Sink Current	I_{OSINK}	$V_{OUT} = 0V$		40			μA
Output Source Current	$I_{OSOURCE}$	$V_{OUT} = 0V$		250			μA

最大1.2 μ A、シングル/デュアル/クワッド 単一電源オペアンプ

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(V+ = 2.5V, V- = -2.5V, TA = -55°C to +125°C, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Input Offset Voltage	VOS	MAX406A, MAX409A				1.5	mV
		MAX406B, MAX409B				4.0	
		MAX407, MAX417				5.0	
		MAX418, MAX419				6.0	
Offset-Voltage Tempco	TCVOS	MAX406A, MAX409A, 100% drift tested				10	μ V/°C
Input Bias Current	IB	VCM = 0V				1.0	nA
Large-Signal Voltage Gain	AVOL	RL = 1M Ω , VOUT = \pm 2V	MAX406A, MAX409A	10			V/mV
			MAX406B, MAX407, MAX409B, MAX41_	5			
		RL = 1M Ω , VOUT = \pm 4V, V+ = 5V, V- = -5V			10		
Output Voltage Swing	VO	RL = 1M Ω		\pm 2.45			V
Common-Mode Rejection Ratio	CMRR	(Note 3)	MAX406A, MAX409A	66			dB
			MAX406B, MAX407, MAX409B, MAX41_	60			
Power-Supply Rejection Ratio	PSRR	VIN = 0V, V+ = 2.5V to 7.5V	MAX406A, MAX409A			150	μ V/V
			MAX406B, MAX409B			450	
			MAX407, MAX41_			800	
Supply Current Per Amplifier	ISY					2.0	μ A
Output Sink Current	IOSINK	VOUT = 0V		20			μ A
Output Source Current	IOSOURCE	VOUT = 0V		200			μ A

Note 2: Production-automated test equipment cannot resolve input bias currents below 1pA. Lab equipment has shown the MAX40_, MAX41_ typical input bias currents below 0.1pA.

Note 3: MAX406A/MAX409A: VCM = V- to (V+ - 1.1V). MAX407, MAX41_ VCM = V- to (V+ - 1.2V).

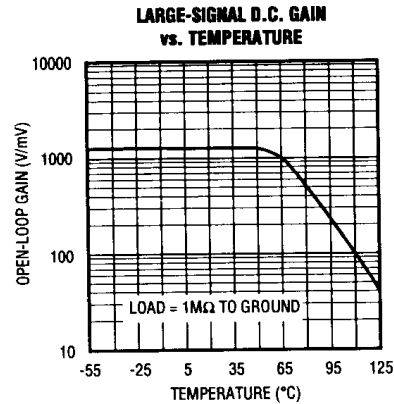
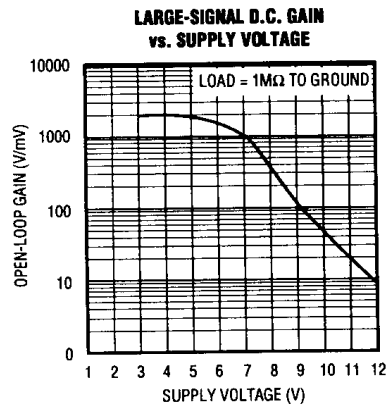
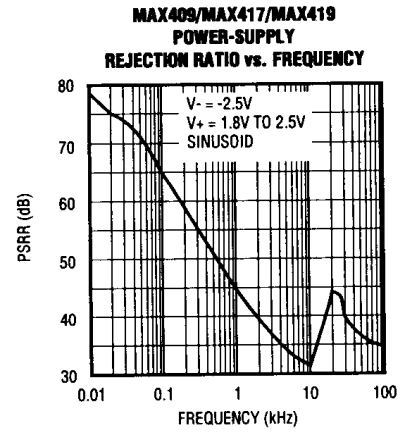
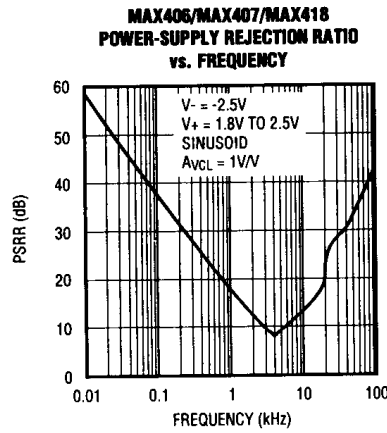
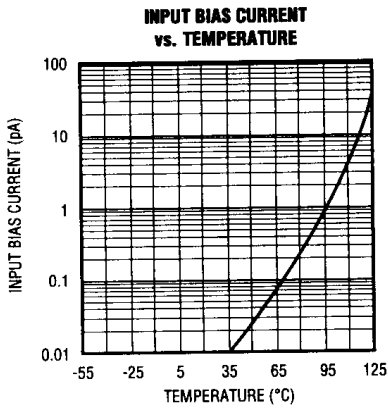
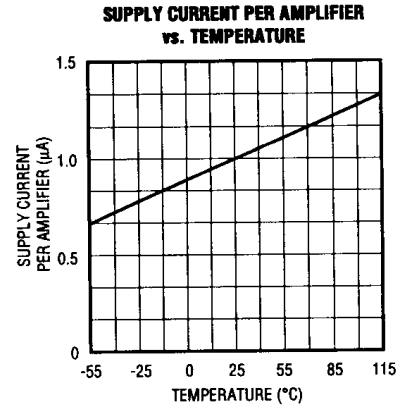
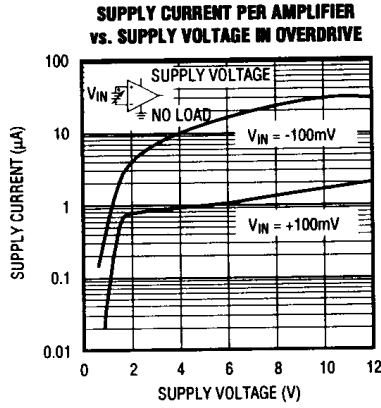
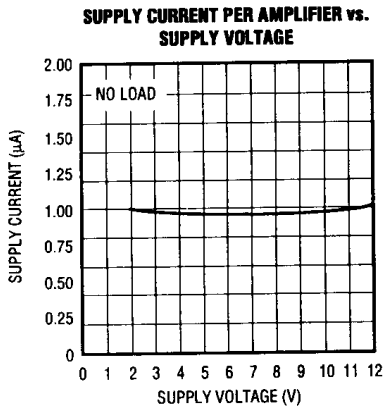
MAX406/MAX407/MAX409/MAX417-MAX419

最大1.2 μ A、シングル/デュアル/クワッド 単一電源オペアンプ

標準動作特性

(V_+ 2.5V, V_- -2.5V, T_A = +25°C, unless otherwise noted.)

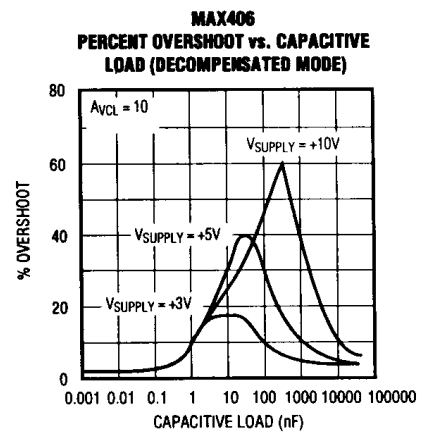
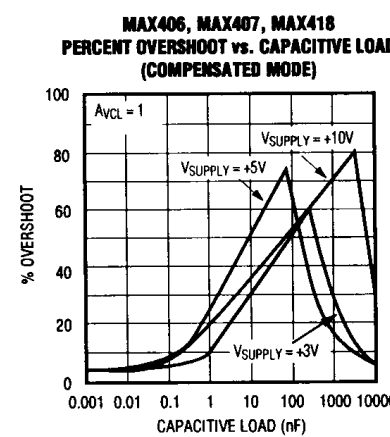
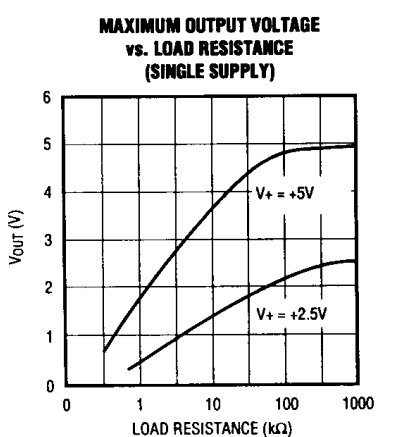
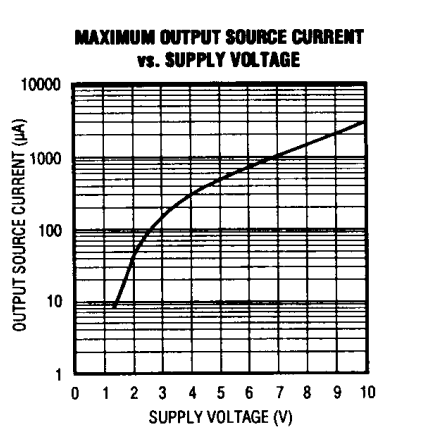
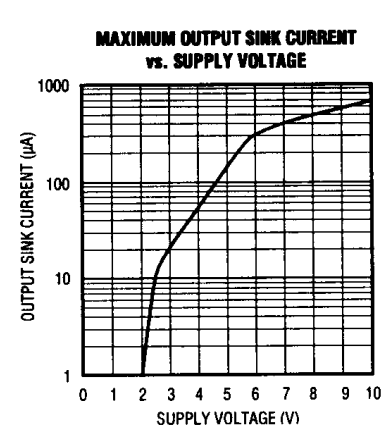
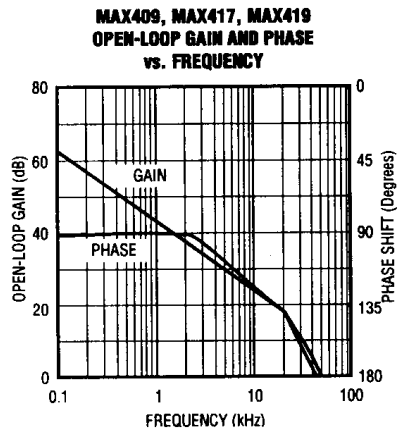
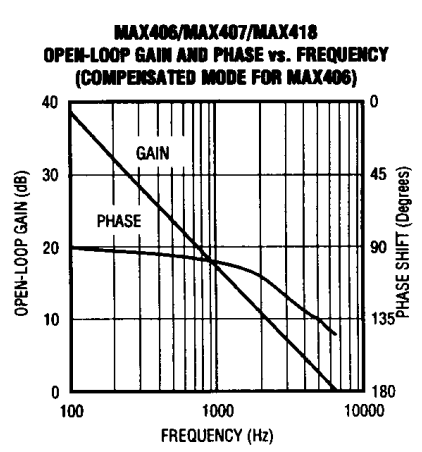
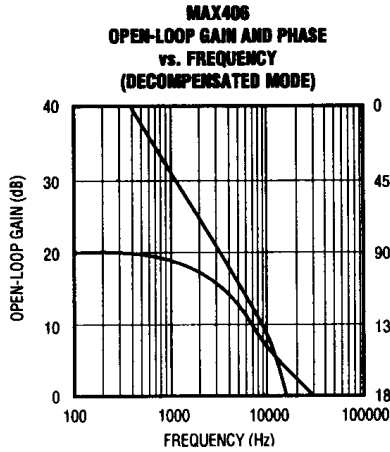
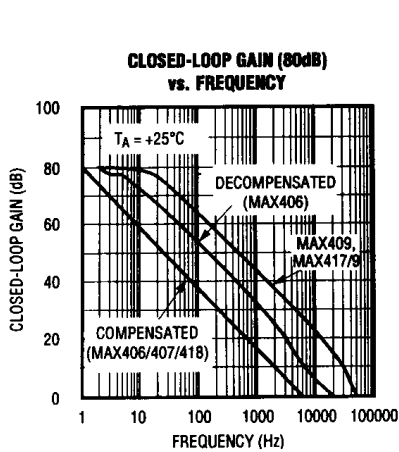
MAX406/MAX407/MAX409/MAX417/MAX419



最大1.2 μ A、シングル/デュアル/クワッド 単一電源オペアンプ

標準動作特性(続き)

($V_+ = 2.5V$, $V_- = -2.5V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted).



MAX406/MAX407/MAX409/MAX417-MAX419

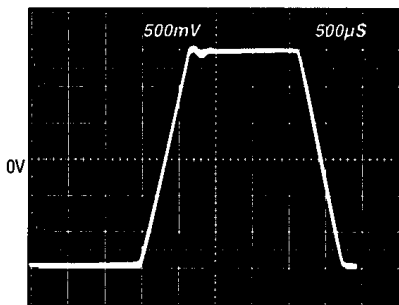
最大1.2 μ A、シングル/デュアル/クワッド 単一電源オペアンプ

標準動作特性(続き)

($T_A = +25^\circ\text{C}$, unless otherwise noted).

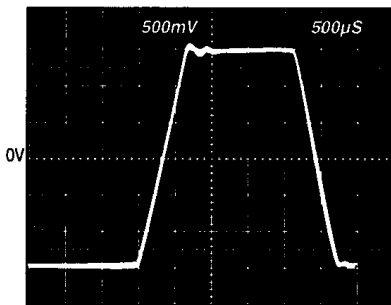
MAX406/MAX407/MAX409/MAX417/MAX418/MAX419

**MAX406/MAX407/MAX418
LARGE-SIGNAL TRANSIENT RESPONSE**



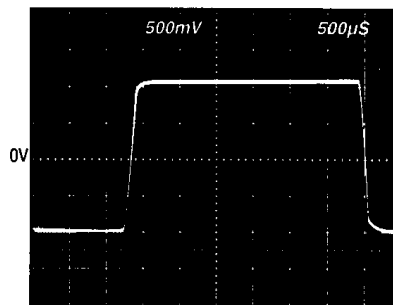
NONINVERTING, $A_{VCL} = 1V/V$,
 $V_{SUPPLY} = \pm 2.5V$, LOAD = $1M\Omega \parallel 250pF$

**MAX406/MAX407/MAX418
LARGE-SIGNAL TRANSIENT RESPONSE**



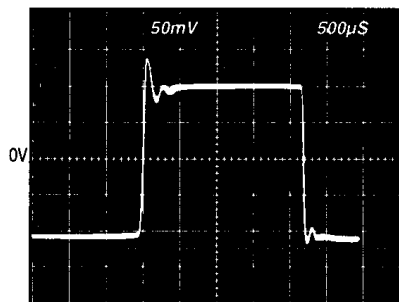
NONINVERTING, $A_{VCL} = 1V/V$,
 $V_{SUPPLY} = \pm 2.5V$, LOAD = $1M\Omega \parallel 1000pF$

**MAX406 (DECOMPENSATED MODE)
LARGE-SIGNAL TRANSIENT RESPONSE**



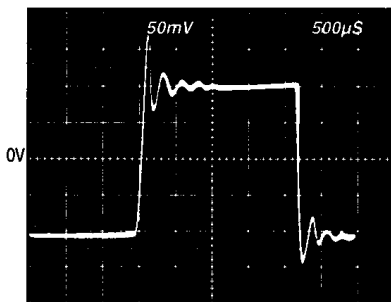
$V_{SUPPLY} = \pm 2.5V$, $A_{VCL} = 2V/V$,
LOAD = $1M\Omega \parallel 15pF$

**MAX406/MAX407/MAX418
SMALL-SIGNAL TRANSIENT RESPONSE**



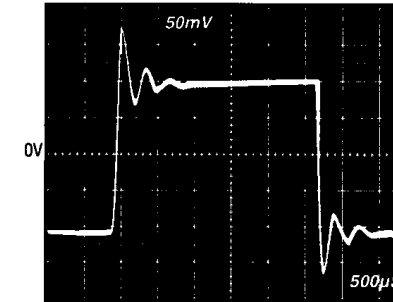
NONINVERTING, $A_{VCL} = 1V/V$,
 $V_{SUPPLY} = \pm 2.5V$, LOAD = $1M\Omega \parallel 250pF$

**MAX406/MAX407/MAX418
SMALL-SIGNAL TRANSIENT RESPONSE**



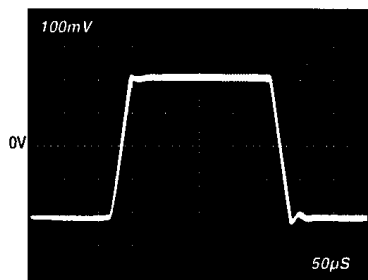
NONINVERTING, $A_{VCL} = 1V/V$,
 $V_{SUPPLY} = \pm 2.5V$, LOAD = $1M\Omega \parallel 1000pF$

**MAX406 (DECOMPENSATED MODE)
SMALL-SIGNAL TRANSIENT RESPONSE**



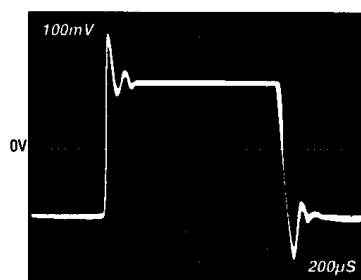
$A_{VCL} = 10V/V$,
 $V_{SUPPLY} = \pm 2.5V$, LOAD = $1M\Omega \parallel 1000pF$

**MAX409/MAX417/MAX419
LARGE-SIGNAL TRANSIENT RESPONSE**



$A_V = 10V/V$, $V_{SUPPLY} = \pm 2.5V$, LOAD = $1M\Omega \parallel 10pF$

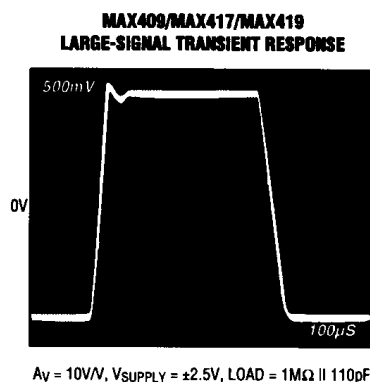
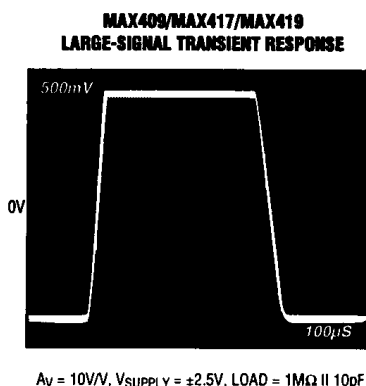
**MAX409/MAX417/MAX419
SMALL-SIGNAL TRANSIENT RESPONSE**



$A_V = 10V/V$, $V_{SUPPLY} = \pm 2.5V$, LOAD = $1M\Omega \parallel 110pF$

最大1.2 μ A、シングル/デュアル/クワッド 単一電源オペアンプ

標準動作特性(続き)



端子説明

MAX406 端子	MAX407 MAX417 端子	MAX409 端子	MAX418 MAX419 端子	名称	機能
1		1		NULL	ゼロ調整端子。オフセット電圧調整用100k Ω ポテンショメータの一端に接続(図1参照)。
	1		1	OUTA	アンプ出力A。
2		2		IN-	反転入力。
	2		2	INA-	反転入力A。
3		3		IN+	非反転入力。
	3		3	INA+	非反転入力A。
4	4	4	11	V-	負電源ピン。電源の(-)側またはGNDに接続。
5		5		NULL	ゼロ調整端子。オフセット電圧調整用100k Ω ポテンショメータの他端に接続(ワイバはV+に接続)。図1参照。
	5		5	INB+	非反転入力B。
6		6		OUT	アンプ出力。
	6		6	INB-	反転入力B。
7	8	7	4	V+	正電源ピン。電源の(+)側に接続。
	7		7	OUTB	アンプ出力B。
8				BW	バンド幅選択ピン。ユニティゲイン安定モード(補償モード):このピンをフローティングまたはV-に接続。非補償モード:V+に接続。
		8		I.C.	内部接続。この端子は接続しないで下さい。
			8	OUTC	アンプ出力C。
			9	INC-	反転入力C。
			10	INC+	非反転入力C。
			12	IND+	非反転入力D。
			13	IND-	反転入力D。
			14	OUTD	アンプ出力D。

MAX406/MAX407/MAX409/MAX417-MAX419

最大1.2 μ A、シングル/デュアル/クワッド 単一電源オペアンプ

MAX406/MAX407/MAX409/MAX417-MAX419

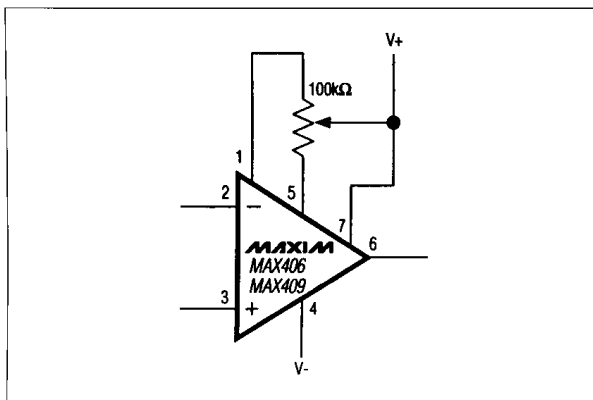


図1. オフセット電圧調整回路

アプリケーション情報

オフセット電圧の調整

MAX406/MAX409の入力オフセット電圧は、0.25mVから0.75mV (typ) の範囲で、グレードにより異なります。MAX406/MAX409でオフセット調整が必要な場合、図1に示すようにピン1、5、7間に100k Ω のポテンショメータを接続して下さい。デュアル/クワッドのオペアンプはオフセット調整できません。

入力オーバードライブと電源電流

MAX406/MAX407/MAX409/MAX417~MAX419の消費電流は、オペアンプの出力が負の電源電圧までオーバードライブされない限り、電源電圧範囲にわたって比較的一定しています。例えばコンパレータとしてオペアンプを接続し、-100mVの入力オーバードライブを印加する場合には、消費電流は1 μ A(1回路)を超えて上昇し電源電圧とともに変化します。この関係は標準動作特性の“オーバードライブ時における消費電流-電源電圧特性”を参照して下さい。

トータル電源電圧について

MAX406/MAX407/MAX409/MAX417~MAX419は、2.5Vから10Vの電源電圧で動作しますが、最良の性能は7V以下の電源電圧で得られます。“標準動作特性”の、“オープンループゲイン-電源電圧特性”のグラフから、開ループゲインは7Vを超える電源電圧で低下していることが判ります。

バンド幅

MAX407/MAX418は内部補償回路を備えているため、ユニティゲインで安定に動作し、ゲインバンド幅は8kHz (typ) です。MAX409/MAX417/MAX419のゲイン帯域幅は150kHz (typ) で、10V/V以上のゲインで安定動作します。

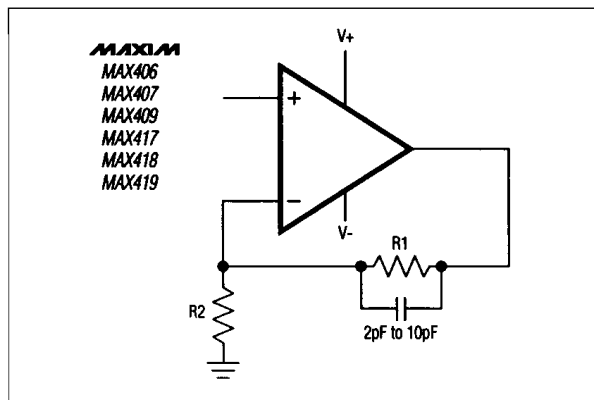


図2. フィードバックコンデンサの補償

MAX406は、2つの動作モードで動作させることができます。BWピンをV-に接続するかフローティングにすれば、内部補償によってオペアンプは、ユニティゲイン安定動作が可能になります。またBWピンをV+に接続すれば非補償モードになり、2V/V以上の開ループゲイン、20V/ms (typ) のスルーレート、40kHzのゲインバンド幅でオペアンプを安定にハイスピードで動作させることができます。

安定性

MAX406/MAX407/MAX409/MAX417~MAX419は、標準的なマイクロパワーのCMOSオペアンプと異なり、高容量負荷を駆動している場合でも、最小ゲインで安定に動作します(“標準動作特性”のオーバシュート百分率vs. 容量負荷を参照)。

この製品群は、本来低周波数のアプリケーション用に設計されていますが、レイアウトの方法は大変重要です。これは低消費電力にはハイインピーダンス回路が要求されるからです。10M Ω のインピーダンスと1pFのコンデンサにより、約16kHzのアンプ帯域幅の近くでブレイクポイントが発生します。レイアウトはアンプの入力で浮遊容量を最小限に抑えるようにします。しかし、多少の浮遊容量は避けられないため、その場合は図2に示すようにフィードバック抵抗に2pF~10pFのコンデンサを追加して下さい。この場合、安定性を確保できる範囲で最小のコンデンサ容量値を用います。

アプリケーション回路

pHプロブのバッファ

MAX406の入力リーク電流は、民生用温度範囲にて20pA以下、+25 $^{\circ}$ Cにおいては100fA以下と大変低いです。この優れた特性は、pHプロブ、またはその他の高出力インピーダンスの化学センサのバッファリングに適しています。図3の

最大1.2 μ A、シングル/デュアル/クワッド 単一電源オペアンプ

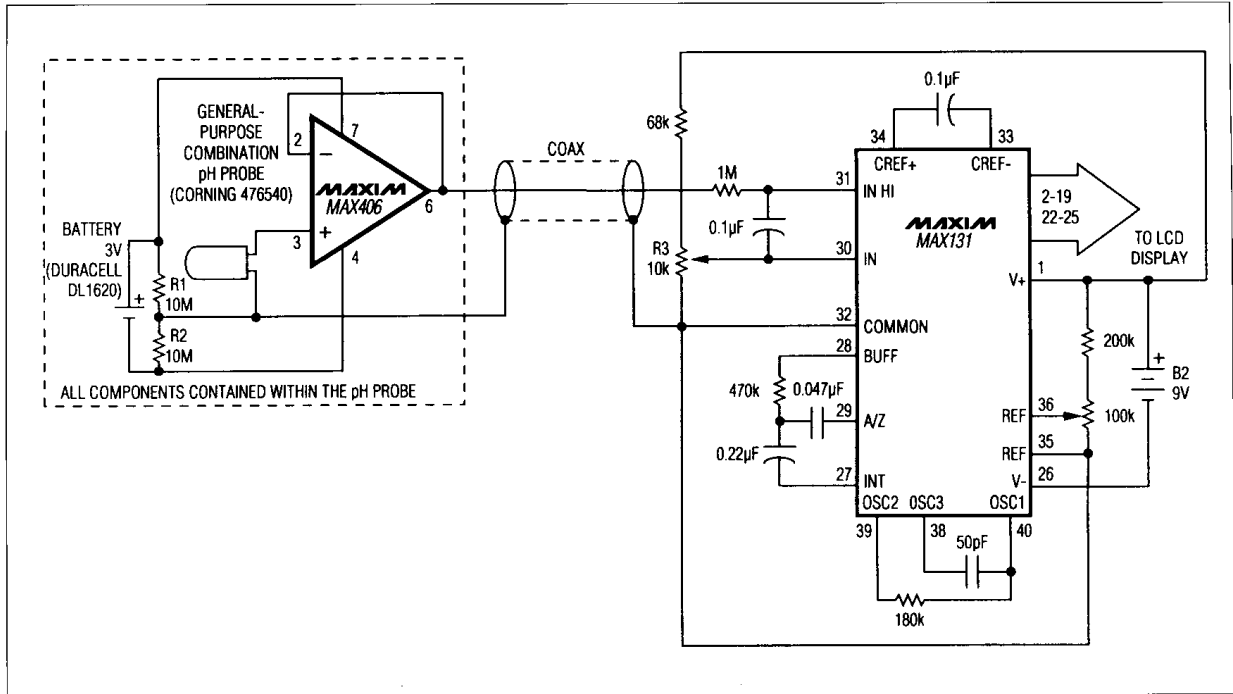


図3. pHプローブのバッファによる低価格ケーブルの使用

回路によって、通常pHプローブに接続される高価な低リターンケーブルが削除できます。MAX406およびリチウム電池は、プローブケースに収められます。標準的な低価格同軸ケーブルによって、バッファリングされたpH信号をA/DコンバータのMAX131に接続しています。殆どの場合では、プローブに内蔵された電池寿命は、プローブ自体の機能寿命より遥に長くなります。

低電力、4チャンネル同時サンプル&ホールド

サンプル&ホールド回路での、スイッチリークおよびバッファの入力バイアス電流によって、ホールドコンデンサ上の信号電圧の放電特性、“ドループ”特性が制限されます。図4の回路に示すように、MAX327の常温でのリーク電流は2pA (typ)、MAX407の入力バイアス電流は100fA (typ)のため、ドループは200 μ V/s (typ)になります。もう一つの特徴は低電力です。MAX327の消費電流は、 \pm 15V電源動作時に250 μ A以下で、この電流の殆どは内部ロジックレベル変換器に使われています。電源電圧レベルのロジック信号(CD4000、74C00または74HC00等)を用いてINI \sim IN3をドライブした場合には、スイッチがオフ時には、レベル変換器がターンオ

フし消費電流は1 μ A以下に低減します。この特性は、マキシム社のスイッチおよびマルチプレクサ全てに備えているため、消費電流を低く抑えられます。図4の回路では、0V \sim 9Vのロジック入力を使用した場合には、消費電流は6 μ A (typ)です。

リモートパワー・センサアンプ

図5にシンプルな2線式電流トランスミッタ回路を示します。トランスミッタの片側には電源が無く、信号ライン自体から電源を得ています。トランスミッタでは、0V \sim 1Vの入力によって、MAX406およびNPNトランジスタを電圧制御の電流シンクとしてドライブしています。0mA \sim 2mAの出力電流は、ツイストペアを經由してレシーバに送られ、検出抵抗R2によって電圧に変換されます。検出された電圧は、もう一つのMAX406によってバッファされ、グランド基準の0V \sim 1V出力に変換されます。R1とR2の抵抗値は、マッチングを取ってください。MAX406の供給電流は0mA \sim 2mA信号に加えられ、結果として500 μ Vのオフセットが出力に発生します。このオフセットは、MAX406の入力オフセットに加えて、温度によって変化します。

MAX406/MAX407/MAX409/MAX417-MAX419

最大1.2 μ A、シングル/デュアル/クワッド 単一電源オペアンプ

MAX406/MAX407/MAX409/MAX417/MAX419

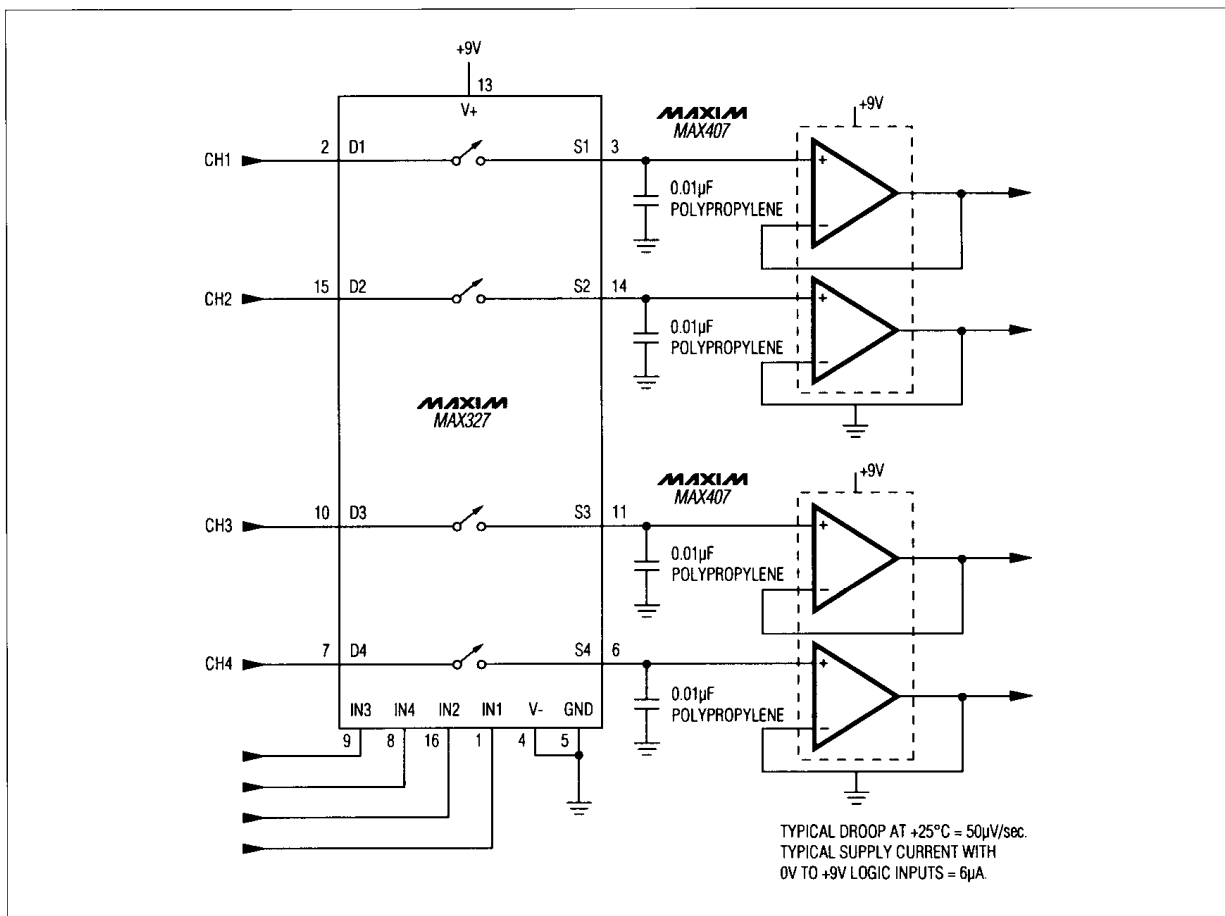


図4. 低電力、4チャンネル同時サンプル&ホールド

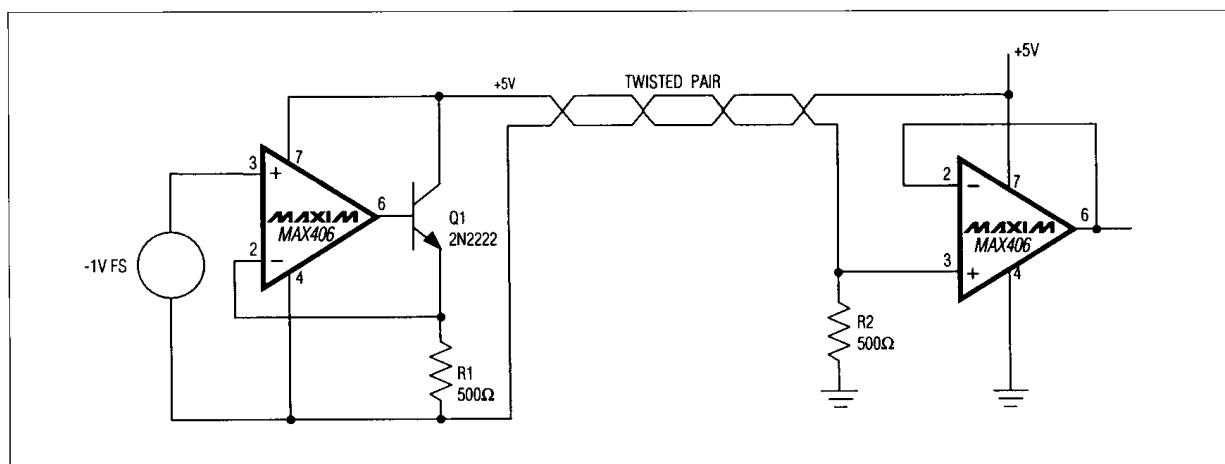


図5. リモートパワー・センサアンプ

最大1.2 μ A、シングル/デュアル/クワッド 単一電源オペアンプ

消費電流11 μ A以下の負のリファレンス回路

図6に示されるように、低消費電力、ロードロップアウトのリファレンス (MAX872) をMAX406のフィードバック経路に接続し、MAX406をバイアスすることにより、外付け部品無しで-2.50Vの精密リファレンスを構成することができます。これは、エラーを増加させてしまう2個の抵抗を必要とする標準的な反転構成より優れています。

この回路の他の特長は：

1. 最大消費電流：11 μ A
2. 出力負荷はオペアンプによって駆動されるため、負荷レギュレーションによる電圧の低下が見られません。
3. 負荷容量による補償は必要ありません。

この電源は、それほど精密に安定化する必要はありません。正電源は1.1V以上で負電源は2.7Vまで可能です。

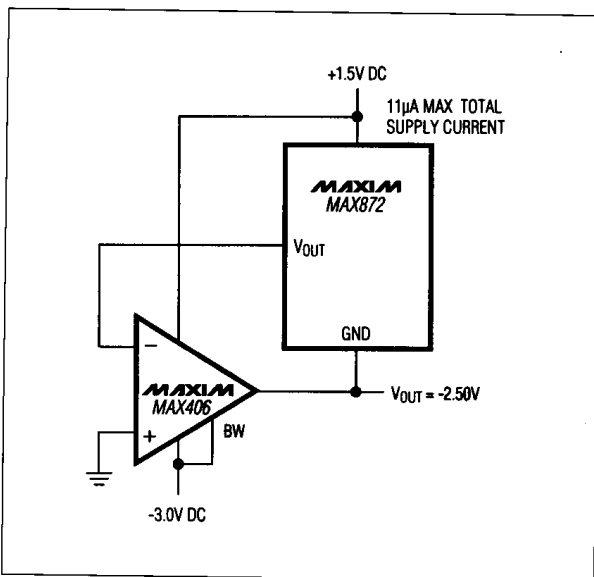


図6. マイクロパワー、ロードロップアウトの負リファレンス

型番

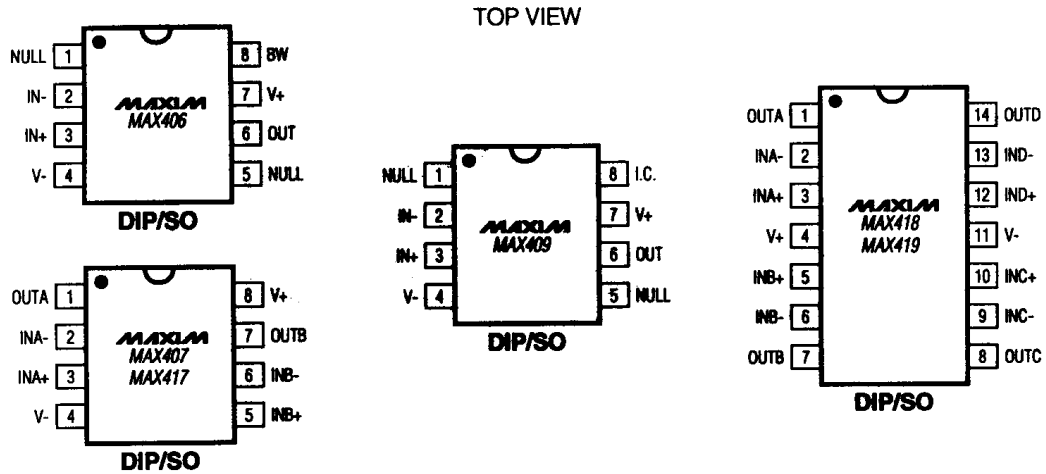
PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX406ACPA	0°C to +70°C	8 Plastic DIP
MAX406BCPA	0°C to +70°C	8 Plastic DIP
MAX406ACSA	0°C to +70°C	8 SO
MAX406BCSA	0°C to +70°C	8 SO
MAX406C/D	0°C to +70°C	Dice*
MAX406AEPA	-40°C to +85°C	8 Plastic DIP
MAX406BEPA	-40°C to +85°C	8 Plastic DIP
MAX406AESA	-40°C to +85°C	8 SO
MAX406BESA	-40°C to +85°C	8 SO
MAX406AMJA	-55°C to +125°C	8 CERDIP
MAX406BMJA	-55°C to +125°C	8 CERDIP
MAX407CPA	0°C to +70°C	8 Plastic DIP
MAX407CSA	0°C to +70°C	8 SO
MAX407C/D	0°C to +70°C	Dice*
MAX407EPA	-40°C to +85°C	8 Plastic DIP
MAX407ESA	-40°C to +85°C	8 SO
MAX407MJA	-55°C to +125°C	8 CERDIP
MAX409ACPA	0°C to +70°C	8 Plastic DIP
MAX409BCPA	0°C to +70°C	8 Plastic DIP
MAX409ACSA	0°C to +70°C	8 SO
MAX409BCSA	0°C to +70°C	8 SO
MAX409BC/D	0°C to +70°C	Dice*
MAX409AEPA	-40°C to +85°C	8 Plastic DIP
MAX409BEPA	-40°C to +85°C	8 Plastic DIP
MAX409AESA	-40°C to +85°C	8 SO
MAX409BESA	-40°C to +85°C	8 SO
MAX409AMJA	-55°C to +125°C	8 CERDIP
MAX409BMJA	-55°C to +125°C	8 CERDIP
MAX417CPA	0°C to +70°C	8 Plastic DIP
MAX417CSA	0°C to +70°C	8 SO
MAX417C/D	0°C to +70°C	Dice*
MAX417EPA	-40°C to +85°C	8 Plastic DIP
MAX417ESA	-40°C to +85°C	8 SO
MAX417MJA	-55°C to +125°C	8 CERDIP
MAX418CPD	0°C to +70°C	14 Plastic DIP
MAX418CSD	0°C to +70°C	14 SO
MAX418EPD	-40°C to +85°C	14 Plastic DIP
MAX418ESD	-40°C to +85°C	14 SO
MAX418MJD	-55°C to +125°C	14 CERDIP
MAX419CPD	0°C to +70°C	14 Plastic DIP
MAX419CSD	0°C to +70°C	14 SO
MAX419EPD	-40°C to +85°C	14 Plastic DIP
MAX419ESD	-40°C to +85°C	14 SO
MAX419MJD	-55°C to +125°C	14 CERDIP

*Dice are specified at +25°C, DC parameters only.

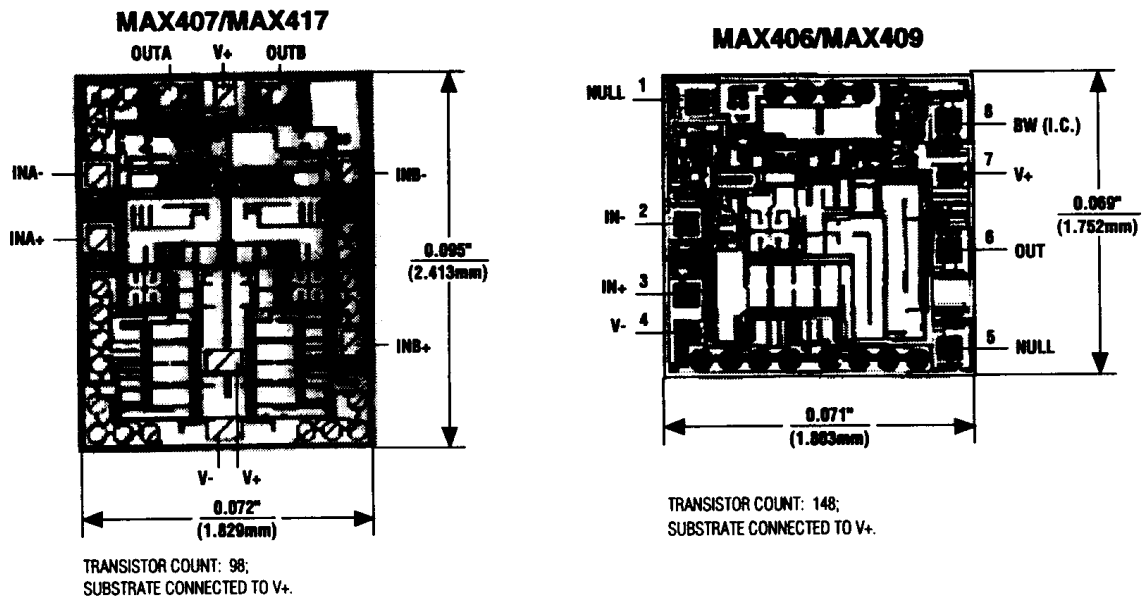
MAX406/MAX407/MAX409/MAX417-MAX419

最大1.2 μ A、シングル/デュアル/クワッド 単一電源オペアンプ

ピン配置



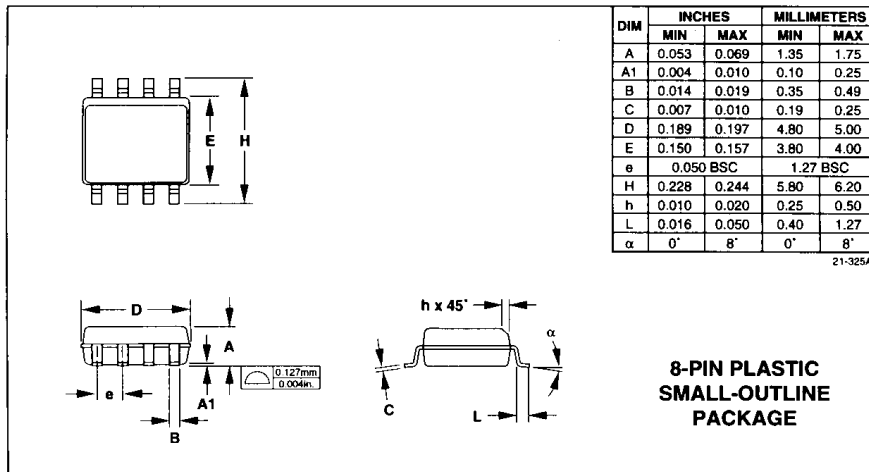
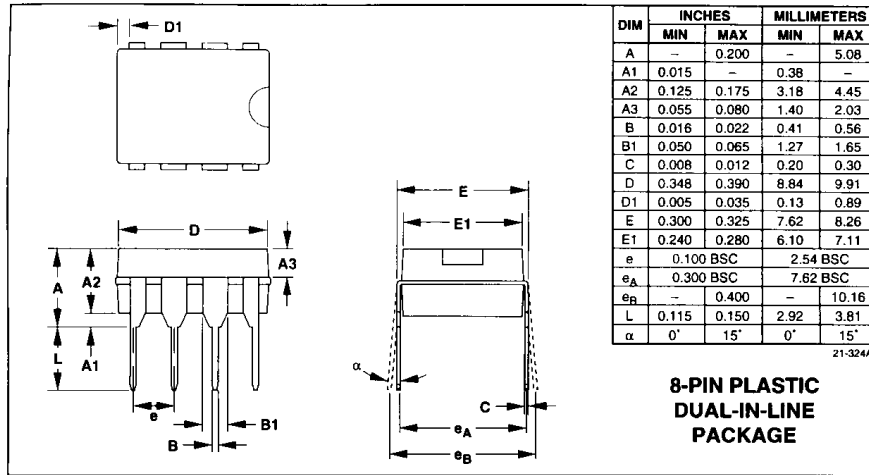
チップ構造図



MAX406/MAX407/MAX409/MAX417/MAX418/MAX419

最大1.2 μ A、シングル/デュアル/クワッド 単一電源オペアンプ

パッケージ

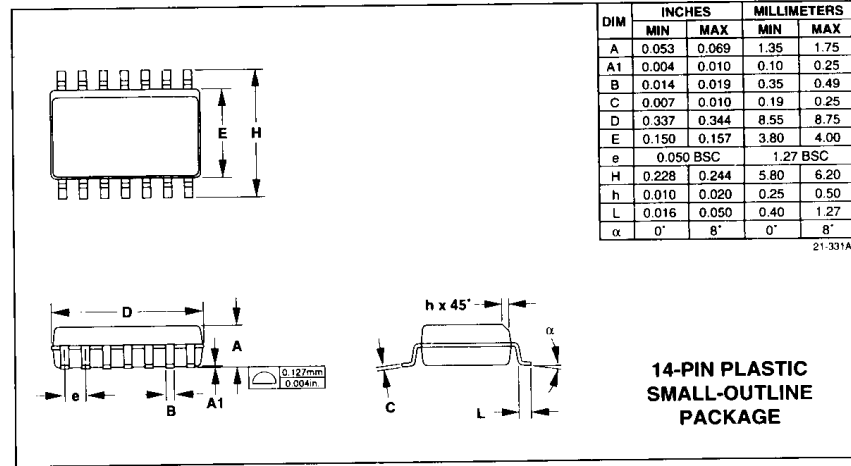
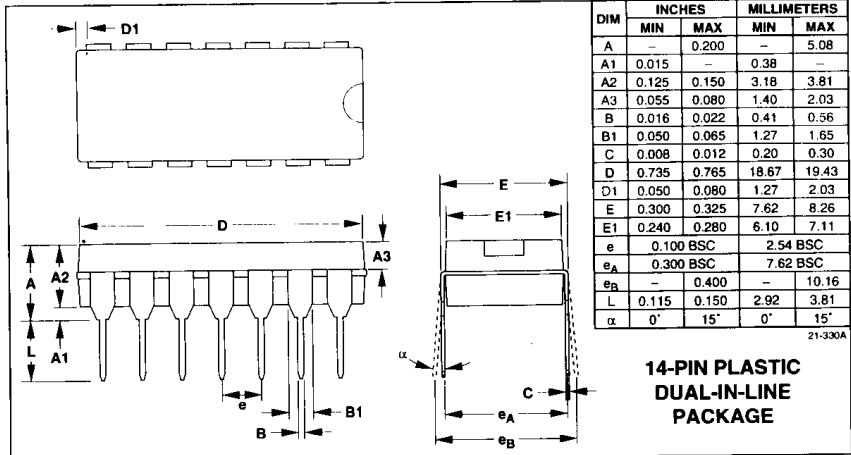


MAX406/MAX407/MAX409/MAX417-MAX419

最大1.2 μ A、シングル/デュアル/クワッド 単一電源オペアンプ

パッケージ(続き)

MAX406/MAX407/MAX409/MAX417-MAX419



販売代理店

マキシム・ジャパン株式会社

〒169 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

Maxim cannot assume responsibility for use of any circuitry other than circuitry entirely embodied in a Maxim product. No circuit patent licenses are implied. Maxim reserves the right to change the circuitry and specifications without notice at any time.

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