

新規設計用に推奨されていません。

この製品は外部ファウンドリによって製造されたマキシム製品ですが、今後その入手ができなくなりました。新設計用に推奨されていません。データシートは既存ユーザー向けのみを提供されています。

マキシムの代替品または他社のセカンドソースが入手可能な場合があります。この製品のクイックビューデータシートを参照するか、質問がありましたらテクニカルサポートにお問い合わせください。

詳細については[マキシムのアプリケーションテクニカルサポート](#)にお問い合わせください。

17 μ A Max、デュアル/クワッド、単一電源 高精度オペアンプ

概要

MAX478/MAX479は、デュアル/クワッドのマイクロパワー高精度オペアンプで、それぞれ、8ピンDIP/SOP及び14ピンDIP/SOPにて提供されています。両製品のオペアンプ1個あたりの消費電流は17 μ A(max)と極めて低く抑えられており、さらに、最大オフセット電圧が70 μ V(max)、最大オフセット電圧ドリフトが2.2 μ V/°C(0.5 μ V/°C typ)、最大オフセット電流が250pAとなっています。

MAX478/MAX479は単一電源で動作します。入力電圧範囲はグランドを含み、出力電圧スイングはグランドの数mV以内まで可能なため、プルダウン抵抗が削除でき、また消費電力の節約が可能です。

両製品は、3V及び5Vの単一電源の動作に適しており、各電源電圧にてその規格が保証されています。±15V動作においても規格化されています。

アプリケーション

バッテリーまたはソーラパワーシステム：

ポータブル機器

リモートセンサンプ

衛星通信

低電力サンプル&ホールド

熱電対アンプ

低電力フィルタ

リチウム電池駆動システム

特長

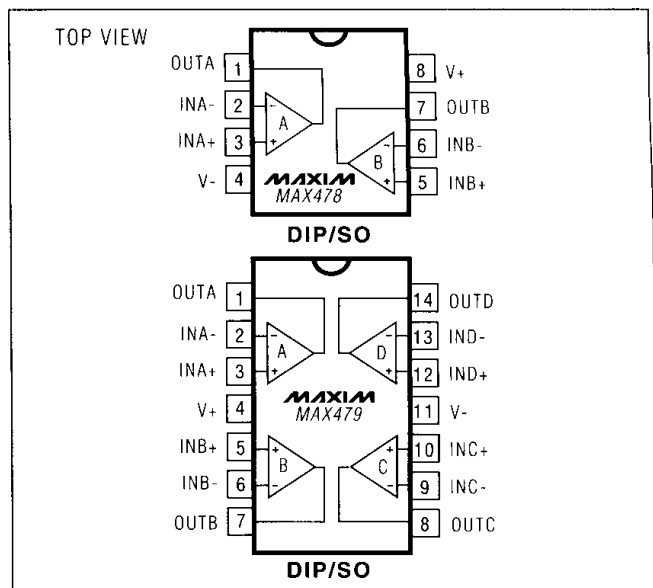
- ◆ 最大消費電流：17 μ A (MAX478A/MAX479A)
- ◆ 最大オフセット電圧：70 μ V (MAX478A)
- ◆ 単一電源動作：
 - グランドを含む入力電圧範囲
 - 電流シンク時においてもグランドを含む出力スイング
 - プルダウン抵抗不要
- ◆ 8ピンDIP/SOPのデュアルオペアンプ (MAX478)
14ピンDIP/SOPのクワッドオペアンプ (MAX479)
- ◆ 最大入力オフセット電流：250pA (MAX478A/MAX479A)
- ◆ オフセット電圧ドリフト：0.5 μ V/°C
- ◆ 出力のソース能力とシンク能力：5mA

型番

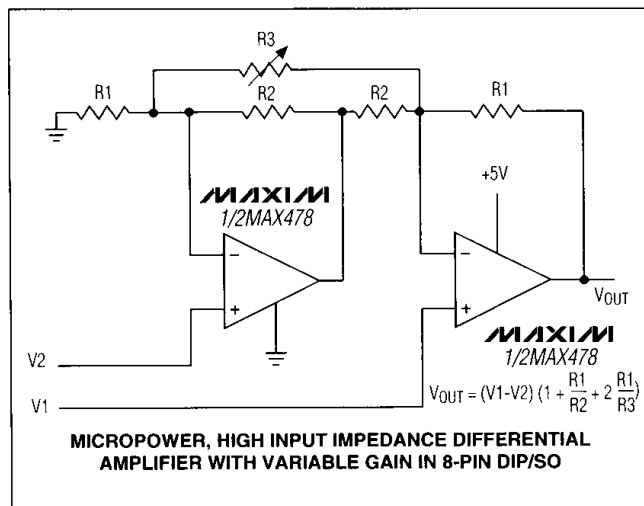
PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX478ACPA	0°C to +70°C	8 Plastic DIP
MAX478CPA	0°C to +70°C	8 Plastic DIP
MAX478CSA	0°C to +70°C	8 SO
MAX478C/D	0°C to +70°C	Dice*
MAX478EPA	-40°C to +85°C	8 Plastic DIP
MAX478ESA	-40°C to +85°C	8 SO
MAX479ACPD	0°C to +70°C	14 Plastic DIP
MAX479CPD	0°C to +70°C	14 Plastic DIP
MAX479CSD	0°C to +70°C	14 SO
MAX479EPD	-40°C to +85°C	14 Plastic DIP
MAX479ESD	-40°C to +85°C	14 SO

* Dice are specified at $T_A = +25^\circ\text{C}$, DC parameters only.

ピン配置



標準動作回路



17 μ A Max、デュアル/クワッド、単一電源 高精度オペアンプ

MAX478/MAX479

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Supply Voltage	$\pm 22\text{V}$
Differential Input Voltage	$\pm 30\text{V}$
Input Voltage	Equal to Positive Supply Voltage
	5V Below Negative Supply Voltage
Output Short-Circuit Duration	Continuous
Continuous Power Dissipation ($T_A = +70^\circ\text{C}$):	
8-Pin Plastic DIP (derate 9.09mW/ $^\circ\text{C}$ above $+70^\circ\text{C}$)	727mW
14-Pin Plastic DIP (derate 10.00mW/ $^\circ\text{C}$ above $+70^\circ\text{C}$) ..	800mW
14-Pin Wide SO (derate 9.52mW/ $^\circ\text{C}$ above $+70^\circ\text{C}$) ..	762mW

Operating Temperature Ranges:	
MAX47_ACP_JC_	0°C to $+70^\circ\text{C}$
MAX47_E_	-40°C to $+85^\circ\text{C}$
Storage Temperature Range	-65°C to $+150^\circ\text{C}$
Lead Temperature (soldering, 10sec)	$+300^\circ\text{C}$

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: 5V

($V_S = 5\text{V}$, 0V , $V_{CM} = 0.1\text{V}$, $V_O = 1.4\text{V}$, $T_A = +25^\circ\text{C}$, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MAX478AC MAX479AC			MAX478C/E MAX479C/E			UNITS
			MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	
Input Offset Voltage	V_{OS}	MAX478ACP/CP/EP	30	70		40	120	μV	
		MAX479ACP/CP/EP	35	100		40	150		
		MAX478CS/ES				80	180		
		MAX479CS/ES				90	250		
Long-Term Input Offset-Voltage Stability	ΔV_{OS} ΔTime		0.5			0.6		$\mu\text{V}/\text{Mo.}$	
Input Offset Current	I_{OS}		0.05	0.25		0.05	0.35	nA	
Input Bias Current	I_B		3	5		3	6	nA	
Input Noise Voltage	e_n	0.1Hz to 10Hz (Note 1)	0.9	2.0		0.9		μV_{p-p}	
Input Noise Voltage Density		$f_O = 10\text{Hz}$ (Note 1)	50	75		50		$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$	
		$f_O = 1000\text{Hz}$ (Note 1)	49	65		49			
Input Noise Current	i_n	0.1Hz to 10Hz (Note 1)	1.5	2.5		1.5		pA_{p-p}	
Input Noise Current Density		$f_O = 10\text{Hz}$ (Note 1)	0.03	0.07		0.03		$\text{pA}/\sqrt{\text{Hz}}$	
		$f_O = 1000\text{Hz}$	0.01			0.01			
Input Resistance	R_{IN}	Differential mode (Note 1)	0.8	2.0		0.6	2.0	$\text{G}\Omega$	
		Common mode		12			12		
Input Voltage Range	$V_{IN(CM)}$	Upper limit	3.5	3.9		3.5	3.9	V	
		Lower limit	0	-0.3		0	-0.3		
Common-Mode Rejection Ratio	CMRR	$V_{CM} = 0\text{V}$ to 3.5V	93	103		90	102	dB	
Power-Supply Rejection Ratio	PSRR	$V_S = 2.2\text{V}$ to 12V	94	104		92	104	dB	
Large-Signal Voltage Gain	A_{VOL}	$V_O = 0.03\text{V}$ to 4V, no load (Note 1)	140	700		110	700	V/mV	
		$V_O = 0.03\text{V}$ to 3.5V, $R_L = 50\text{k}\Omega$	80	200		70	200		

ELECTRICAL CHARACTERISTICS: 5V (continued)

($V_S = 5V$, $0V$, $V_{CM} = 0.1V$, $V_O = 1.4V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MAX478AC MAX479AC			MAX478C/E MAX479C/E			UNITS
			MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	
Output Voltage Swing	V_{OUT}	Output low, no load	6.5	9.0		6.5	9.0	mV	
		Output low, 2k Ω to GND	0.2	0.6		0.2	0.6		
		Output low, $I_{SINK} = 100\mu A$	120	160		120	160		
		Output high, no load	4.2	4.4		4.2	4.4	V	
		Output high, 2k Ω to GND	3.5	3.8		3.5	3.8		
Slew Rate	SR	$A_V = +1$, $C_L = 1pF$ (Note 1)	0.013	0.025		0.013	0.025	V/ μs	
Gain-Bandwidth Product	GBW	$f_O \leq 5kHz$	60			60		kHz	
Supply Current per Amplifier	I_S		13	18		14	21	μA	
		$V_S = \pm 1.5V$, $V_O = 0V$	12	17		13	20		
Channel Separation		$\Delta V_{IN} = 3V$, $R_L = 10k\Omega$	130			130		dB	
Minimum Supply Voltage	V_S	(Note 2)	2.0	2.2		2.0	2.2	V	

ELECTRICAL CHARACTERISTICS: 5V

($V_S = 5V$, $0V$, $V_{CM} = 0.1V$, $V_O = 1.4V$, $T_A = 0^\circ C$ to $+70^\circ C$, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MAX478AC MAX479AC			MAX478C MAX479C			UNITS
			MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	
Input Offset Voltage	V_{OS}	MAX478ACP/CP	50	170		65	250	μV	
		MAX479ACP/CP	60	200		70	290		
		MAX478CS				120	300		
		MAX479CS				130	400		
Input Offset Voltage Drift	ΔV_{OS} ΔT	MAX47_ACP/CP (Note 1)	0.5	2.2		0.6	3.0	$\mu V/^\circ C$	
		MAX47_CS (Note 1)				0.8	4.5		
Input Offset Current	I_{OS}		0.06	0.35		0.06	0.50	nA	
Input Bias Current	I_B		3	6		3	7	nA	
Common-Mode Rejection Ratio	CMRR	$V_{CM} = 0V$ to 3.4V	90	101		86	100	dB	
Power-Supply Rejection Ratio	PSRR	$V_S = 2.5V$ to 12V	90	102		88	102	dB	
Large-Signal Voltage Gain	A_{VOL}	$V_O = 0.05V$ to 4V, no load (Note 1)	105	500		80	500	V/mV	
		$V_O = 0.05V$ to 3.5V, $R_L = 50k\Omega$	55	160		45	160		
Output Voltage Swing	V_{OUT}	Output low, no load	8	11		8	11	mV	
		Output low, $I_{SINK} = 100\mu A$	140	190		140	190		
		Output high, no load	4.1	4.3		4.1	4.3	V	
		Output high, 2k Ω to GND	3.3	3.8		3.3	3.8		
Supply Current per Amplifier	I_S		14	21		15	24	μA	

17 μ A Max、デュアル/クワッド、単一電源 高精度オペアンプ

MAX478/MAX479

ELECTRICAL CHARACTERISTICS: 5V

($V_S = 5V$, $0V$, $V_{CM} = 0.1V$, $V_O = 1.4V$, $T_A = -40^\circ C$ to $+85^\circ C$, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MAX478EP MAX479EP		MAX478ES MAX479ES		UNITS
			MIN	TYP	MAX	MIN	
Input Offset Voltage	V_{OS}	MAX478	80	315	150	400	μV
		MAX479	80	345	160	530	
Input Offset Voltage Drift	$\frac{\Delta V_{OS}}{\Delta T}$	(Note 1)	0.6	3.0	0.8	4.5	$\mu V/^\circ C$
Input Offset Current	I_{OS}		0.07	0.7	0.07	0.7	nA
Input Bias Current	I_B		4	8	4	8	nA
Common-Mode Rejection Ratio	CMRR	$V_{CM} = 0.05V$ to $3.2V$	84	98	84	98	dB
Power-Supply Rejection Ratio	PSRR	$V_S = 3.0V$ to $12V$	86	100	86	100	dB
Large-Signal Voltage Gain	A_{VOL}	$V_O = 0.05V$ to $4V$, no load (Note 1)	55	350	55	350	V/mV
		$V_O = 0.05V$ to $3.5V$, $R_L = 50k\Omega$	35	130	35	130	
Output Voltage Swing	V_{OUT}	Output low, no load	9	13	9	13	mV
		Output low, $I_{SINK} = 100\mu A$	160	220	160	220	
		Output high, no load	3.9	4.2	3.9	4.2	V
		Output high, $2k\Omega$ to GND	3.0	3.7	3.0	3.7	
Supply Current per Amplifier	I_S		15	27	15	27	μA

17 μ A Max. デュアル/クワッド、単一電源 高精度オペアンプ

MAX478/MAX479

ELECTRICAL CHARACTERISTICS: 3V

($V_S = 3V$, $0V$, $V_{CM} = 0.1V$, $V_O = 0.8V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MAX478AC MAX479AC			MAX478C/E MAX479C/E			UNITS
			MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	
Input Offset Voltage	V_{OS}	MAX478ACP/CP/EP		30	90		40	140	μV
		MAX479ACP/CP/EP		35	120		40	170	
		MAX478CS/ES					80	200	
		MAX479CS/ES					90	270	
Input Offset Current	I_{OS}		0.05			0.05			nA
Input Bias Current	I_B		3			3			nA
Input Noise Voltage	e_N	0.1Hz to 10Hz	1.0			1.0			μV_{p-p}
Input Voltage Range	$V_{IN(CM)}$	Upper limit	1.7	1.9		1.7	1.9		V
		Lower limit	0	-0.3		0	-0.3		
Common-Mode Rejection Ratio	CMRR	$V_{CM} = 0V$ to 1.7V	93	103		90	102		dB
Power-Supply Rejection Ratio	PSRR	$V_S = 2.2V$ to 12V	94	104		92	104		dB
Large-Signal Voltage Gain	A_{VOL}	$V_O = 0.03V$ to 2V, no load (Note 1)	100	600		100	600		V/mV
		$V_O = 0.03V$ to 1.5V, $R_L = 50k\Omega$	30	180		30	180		
Output Voltage Swing	V_{OUT}	Output low, no load		6	9		6	9	mV
		Output low, 2k Ω to GND		0.2	0.6		0.2	0.6	
		Output high, no load		2.2	2.4		2.2	2.4	V
		Output high, 2k Ω to GND		1.8	2.0		1.8	2.0	
Gain-Bandwidth Product	GBW	$f_o \leq 5kHz$	50			50			kHz
Supply Current per Amplifier	I_S		12	17		13	20		μA
Minimum Supply Voltage	V_S		2.2			2.2			V
		With 300 μV V_{OS} degradation	1.7			1.7			

17 μ A Max、デュアル/クワッド、単一電源 高精度オペアンプ

MAX478/MAX479

ELECTRICAL CHARACTERISTICS: $\pm 15V$

($V_S = \pm 15V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MAX478AC MAX479AC		MAX478C/E MAX479C/E		UNITS
			MIN	TYP MAX	MIN	TYP MAX	
Input Offset Voltage	V_{OS}		80	350	100	480	μV
Input Offset Current	I_{OS}		0.05	0.25	0.05	0.35	nA
Input Bias Current	I_B		3	5	3	6	nA
Input Voltage Range	$V_{IN(CM)}$	Upper limit	13.5	13.9	13.5	13.9	V
		Lower limit	-15.0	-15.3	-15.0	-15.3	
Common-Mode Rejection Ratio	CMRR	$V_{CM} = +13.5V, -15V$	97	106	94	106	dB
Power-Supply Rejection Ratio	PSRR	$V_S = 5V, 0V$ to $\pm 15V$	96	112	94	112	dB
Large-Signal Voltage Gain	A_{VOL}	$V_O = \pm 10V, R_L = 50k\Omega$	300	1200	250	1000	V/mV
		$V_O = \pm 10V$, no load	600	2500	400	2500	
Output Voltage Swing	V_{OUT}	$R_L = 50k\Omega$	$\pm 13.0 \pm 14.2$		$\pm 13.0 \pm 14.2$		V
		$R_L = 2k\Omega$	$\pm 11.0 \pm 12.7$		$\pm 11.0 \pm 12.7$		
Slew Rate	SR	$A_V = +1V, C_L = 15pF$	0.02	0.04	0.02	0.04	V/ μs
Gain-Bandwidth Product	GBW	$f_O \leq 5kHz$	85		85		kHz
Supply Current per Amplifier	I_S		16	21	17	25	μA

17 μ A Max、デュアル/クワッド、単一電源 高精度オペアンプ

MAX478/MAX479

ELECTRICAL CHARACTERISTICS: $\pm 15V$

($V_S = \pm 15V$, $T_A = 0^\circ C$ to $+70^\circ C$, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MAX478AC MAX479AC			MAX478C MAX479C			UNITS
			MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	
Input Offset Voltage	V_{OS}		100	480		130	660	μV	
Input Offset-Voltage Drift	$\frac{\Delta V_{OS}}{\Delta T}$	MAX47_ACP/CP (Note 1)	0.6	2.8		0.7	4.0	$\mu V/^\circ C$	
		MAX47_CS (Note 1)				0.9	5.5		
Input Offset Current	I_{OS}		0.06	0.35		0.06	0.35	nA	
Input Bias Current	I_B		3	6		3	7	nA	
Large-Signal Voltage Gain	A_{VOL}	$V_O = \pm 10V$, $R_L = 50k\Omega$	200	800		150	750	V/mV	
Common-Mode Rejection Ratio	CMRR	$V_{CM} = +13V, -15V$	94	104		91	104	dB	
Power-Supply Rejection Ratio	PSRR	$V_S = 5V, 0V$ to $\pm 15V$	93	110		91	110	dB	
Output Voltage Swing	V_{OUT}	$R_L = 5k\Omega$	± 11.0	± 13.5		± 11.0	± 13.5	V	
Supply Current per Amplifier	I_S		17	24		18	28	μA	

17 μ A Max、デュアル/クワッド、単一電源 高精度オペアンプ

MAX478/MAX479

ELECTRICAL CHARACTERISTICS: $\pm 15V$

($V_S = \pm 15V$, $T_A = -40^\circ C$ to $+85^\circ C$, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MAX478EP MAX479EP			MAX478ES MAX479ES			UNITS
			MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	
Input Offset Voltage	V_{OS}		130	740		130	740	μV	
Input Offset-Voltage Drift	$\frac{\Delta V_{OS}}{\Delta T}$	(Note 1)	0.7	4.0		0.9	5.5	$\mu V/^\circ C$	
Input Offset Current	I_{OS}		0.07	0.70		0.07	0.70	nA	
Input Bias Current	I_B		4	8		4	8	nA	
Large-Signal Voltage Gain	A_{VOL}	$V_O = \pm 10V$, $R_L = 50k\Omega$	100	500		100	500	V/mV	
Common-Mode Rejection Ratio	CMRR	$V_{CM} = +13V, -14.9V$	88	103		88	103	dB	
Power-Supply Rejection Ratio	PSRR	$V_S = 5V, 0V$ to $\pm 15V$	88	109		88	109	dB	
Output Voltage Swing	V_{OUT}	$R_L = 5k\Omega$	± 11.0	± 13.5		± 11.0	± 13.5	V	
Supply Current per Amplifier	I_S		19	30		19	30	μA	

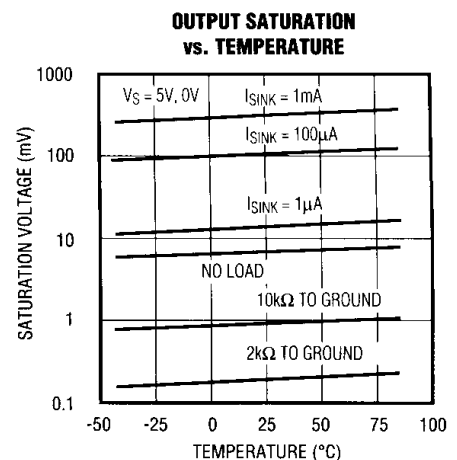
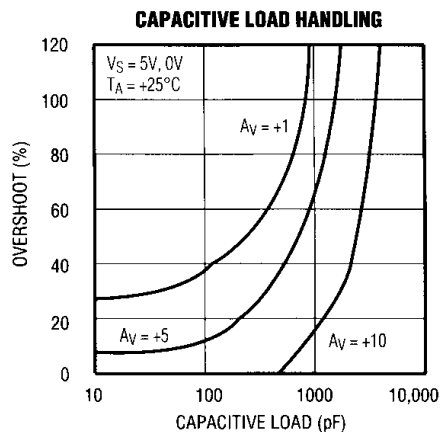
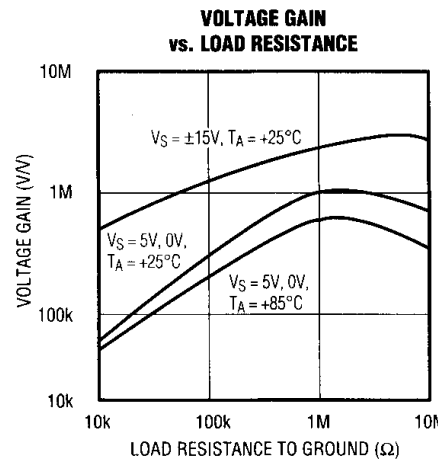
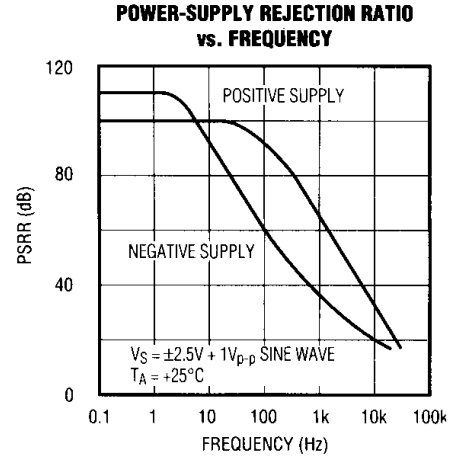
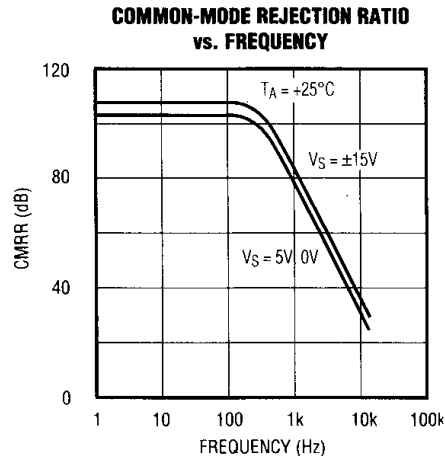
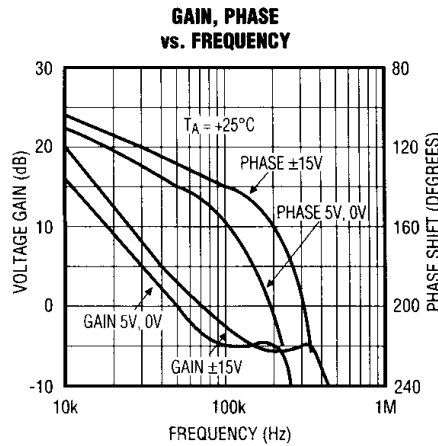
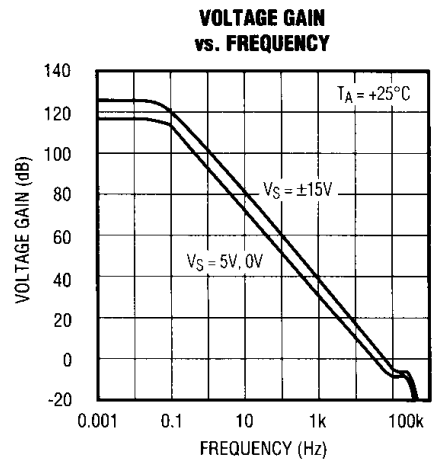
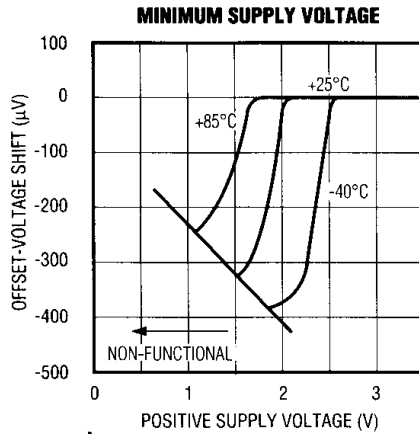
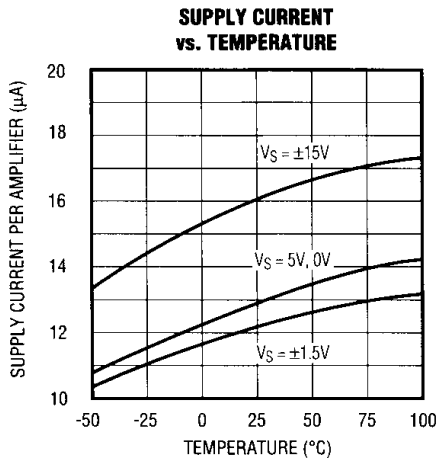
Note 1: Guaranteed by design.

Note 2: Power-supply rejection ratio is measured at the minimum supply voltage. The op amps actually work at 1.7V supply, but with additional input offset-voltage skew.

17 μ A Max、デュアル/クワッド、単一電源 高精度オペアンプ

MAX478/MAX479

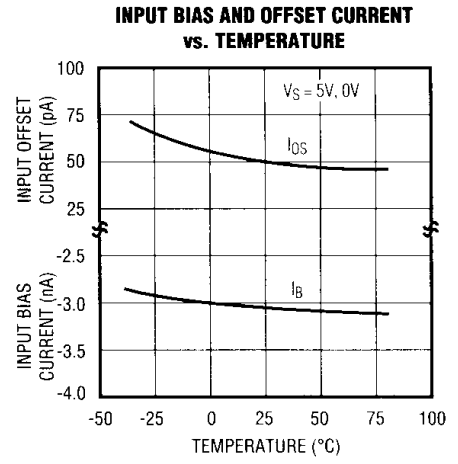
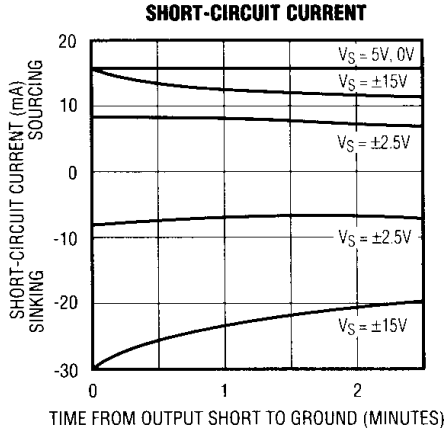
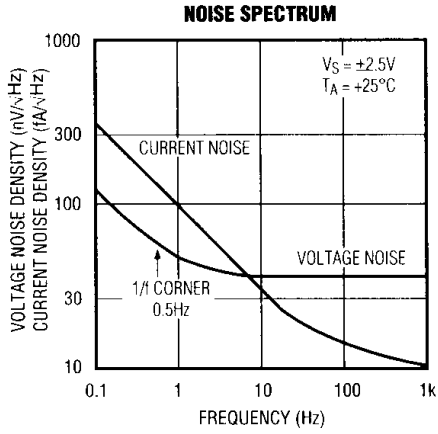
標準動作特性



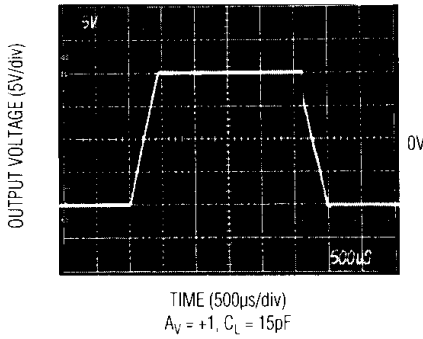
17 μ A Max、デュアル/クワッド、単一電源 高精度オペアンプ

標準動作特性 (続き)

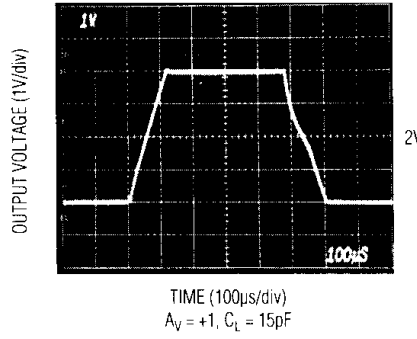
MAX478/MAX479



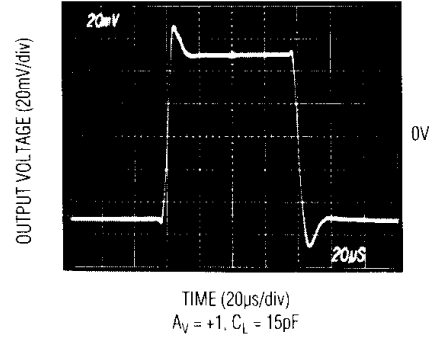
LARGE-SIGNAL TRANSIENT RESPONSE
 $V_S = \pm 15V$



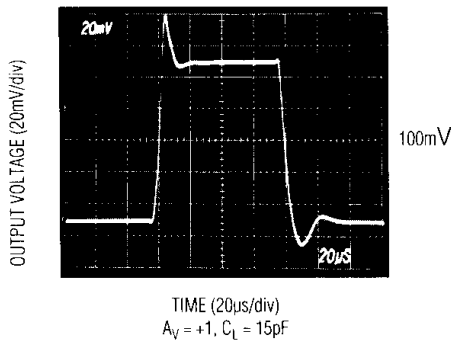
LARGE-SIGNAL TRANSIENT RESPONSE
 $V_S = 5V, 0V$



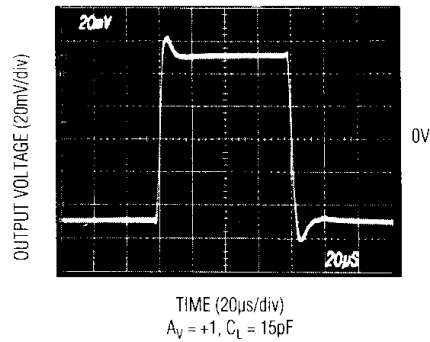
SMALL-SIGNAL TRANSIENT RESPONSE
 $V_S = \pm 2.5V$



SMALL-SIGNAL TRANSIENT RESPONSE
 $V_S = 5V, 0V$

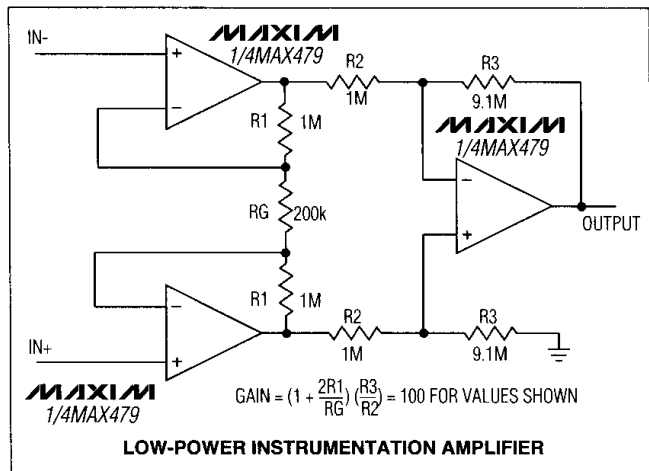


SMALL-SIGNAL TRANSIENT RESPONSE
 $V_S = \pm 15V$

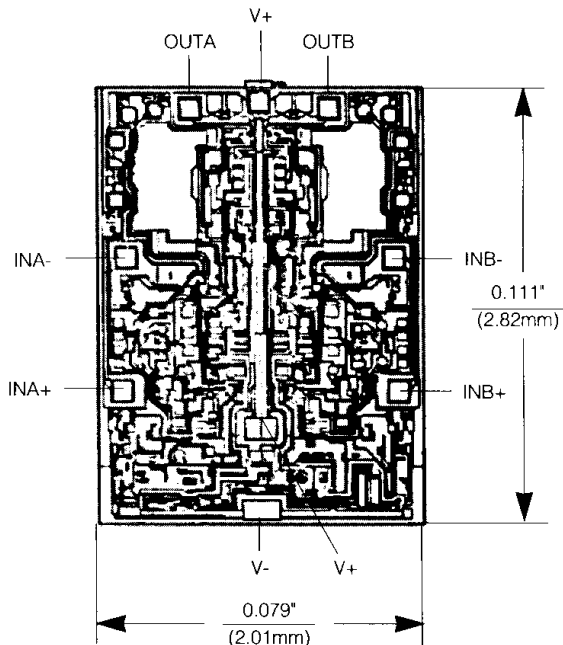


17μA Max、デュアル/クワッド、単一電源 高精度オペアンプ

標準動作回路



チップ構造図



MAX478/MAX479

パッケージ

INCHES		MILLIMETERS		
MIN	MAX	MIN	MAX	
A	0.053	0.069	1.35	1.75
A1	0.004	0.010	0.10	0.25
B	0.014	0.019	0.35	0.49
C	0.007	0.010	0.19	0.25
e	0.050		1.27	
E	0.150	0.157	3.80	4.00
H	0.228	0.244	5.80	6.20
H	0.010	0.020	0.25	0.50
L	0.016	0.050	0.40	1.27

INCHES		MILLIMETERS		N	MS012
MIN	MAX	MIN	MAX		
D	0.189	0.197	4.80	5.00	8 A
D	0.337	0.344	8.55	8.75	14 B
D	0.386	0.394	9.80	10.00	16 C

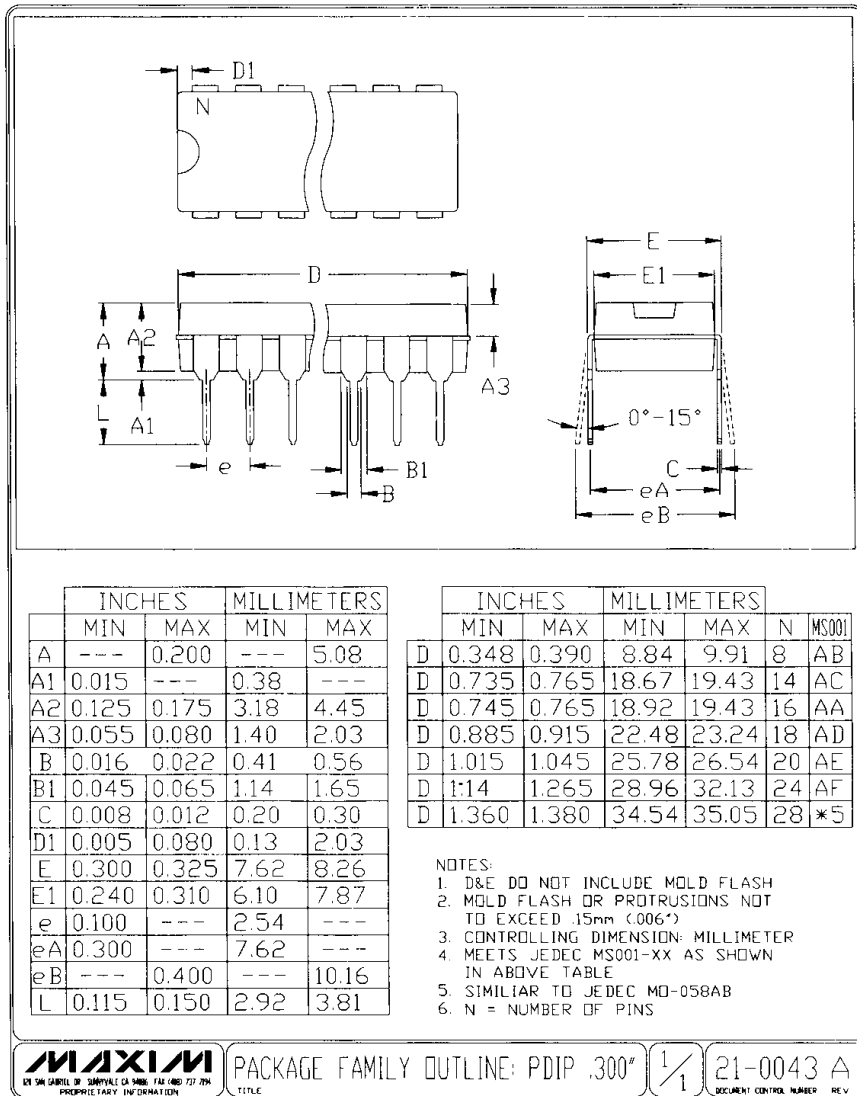
NOTES:
 1. D&E DO NOT INCLUDE MOLD FLASH
 2. MOLD FLASH OR PROTRUSIONS NOT TO EXCEED .15mm (.006")
 3. LEADS TO BE COPLANAR WITHIN .10mm (.004")
 4. CONTROLLING DIMENSION: MILLIMETER
 5. MEETS JEDEC MS012-XX AS SHOWN IN ABOVE TABLE
 6. N - NUMBER OF PINS

MAXIM PACKAGE FAMILY OUTLINE: SOIC .150" $\frac{1}{16}$ 21-0041

17 μ A Max、デュアル/クワッド、単一電源 高精度オペアンプ

MAX478/MAX479

パッケージ(続き)



販売代理店

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