

# SOT23、低コスト、低ドロップアウト、 3端子電圧リファレンス

## 概要

MAX6125/MAX6141/MAX6145/MAX6150/MAX6160は、それぞれ2.5V、4.096V、4.5V、5V及び可変(1.23V ~ 12.4V)出力電圧を提供する低ドロップアウト、低電力の3端子電圧リファレンスです。ドロップアウトが200mVと低いため、これらの素子は3V及び5V機器に最適です。2端子リファレンスは貴重なバッテリー電流を無駄に消費し、外付直列抵抗を必要とするのに対して、MAX61xxファミリの消費電流は75µA(typ)と低く、また入力電圧の影響を殆ど受けないため、バッテリーの長寿命化を実現できます。

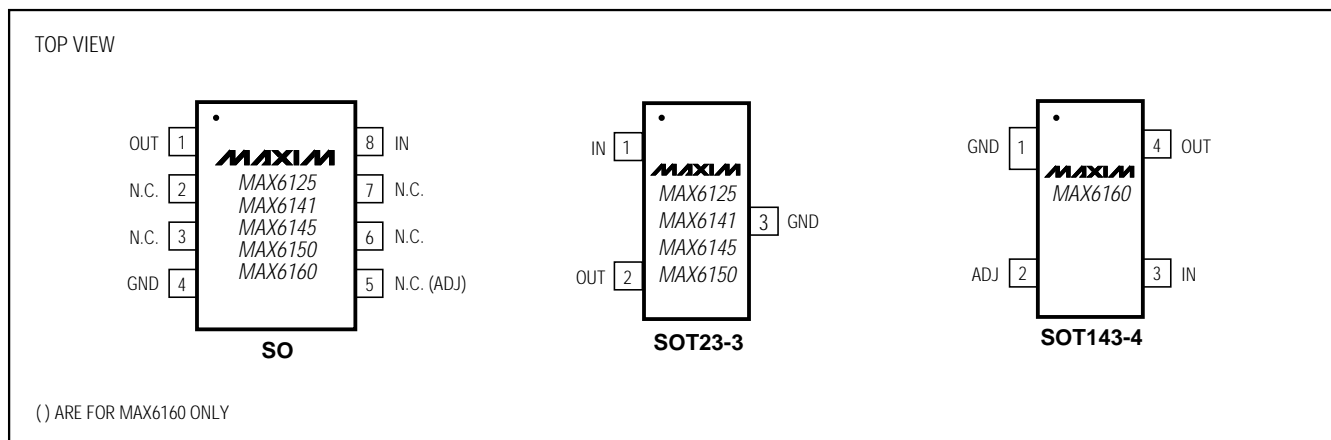
これらの素子の初期精度は、±1%です。出力温度係数は15ppm/ (typ)で、(MAX6160以外は)50ppm/ 以下であることが保証されています。MAX6125/MAX6141/MAX6145/MAX6150は、3ピンSOT23及び8ピンSOPパッケージで提供されています。MAX6160は、4ピンSOT143及び8ピンSOPパッケージで提供されています。

## 選択ガイド

PART	プレセット出力電圧 (V)	パッケージ
MAX6125	2.5	3 SOT23/8 SOP
MAX6141	4.096	3 SOT23/8 SOP
MAX6145	4.5	3 SOT23/8 SOP
MAX6150	5	3 SOT23/8 SOP
MAX6160	可変 (1.23 ~ 12.40)	4 SOT143/8 SOP

標準動作回路は最後のページに記載されています。

## ピン配置



## 特長

- ◆ パッケージ：3ピンSOT23(MAX6125/41/45/50) 4ピンSOT143(MAX6160)
- ◆ 低ドロップアウト電圧：200mV
- ◆ 消費電流：75µA(入力電圧による変動が少ない)
- ◆ 温度係数：15ppm/ (typ)、50ppm/ (max)
- ◆ 最大10nFまでの全ての容量性負荷に対して安定
- ◆ 可変出力電圧(MAX6160)：1.23V ~ (V<sub>IN</sub> - 0.2V)
- ◆ 3V/5V動作に最適

## アプリケーション

- 3V/5V機器
- バッテリー駆動機器
- ポータブル及びハンドヘルド機器
- データ収集機器
- 計測器及びプロセス制御

## 型番

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE	SOT TOP MARK
MAX6125ESA	-40°C to +85°C	8 SO	—
MAX6125EUR	-40°C to +85°C	3 SOT23-3	EBAA
MAX6141ESA	-40°C to +85°C	8 SO	—
MAX6141EUR	-40°C to +85°C	3 SOT23-3	ECAA

型番は最後のページに続きます。

# SOT23、低コスト、低ドロップアウト、 3端子電圧リファレンス

MAX6125/MAX6141/MAX6145/MAX6150/MAX6160

## ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Voltage (with respect to GND)	3-Pin SOT23 (derate 4mW/°C above +70°C).....320mW
IN.....-0.3V to +13.5V	4-Pin SOT143 (derate 4mW/°C above +70°C).....320mW
OUT, ADJ.....-0.3V to (V <sub>IN</sub> + 0.3V)	Operating Temperature Range .....-40°C to +85°C
Output Short-Circuit Duration (to IN or GND).....Continuous	Storage Temperature Range .....-65°C to +160°C
Continuous Power Dissipation (T <sub>A</sub> = +70°C)	Lead Temperature (soldering, 10sec) .....+300°C
8-Pin SO (derate 5.9mW/°C above +70°C).....471mW	

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—MAX6125

(V<sub>IN</sub> = 2.7V, I<sub>OUT</sub> = 0mA, T<sub>A</sub> = +25°C, unless otherwise noted.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Supply Voltage	V <sub>IN</sub>	T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>	2.7		12.6	V
Output Voltage	V <sub>OUT</sub>	T <sub>A</sub> = +25°C	2.475	2.500	2.525	V
		T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>	2.450		2.550	
Output Voltage Temperature Coefficient	TCV <sub>OUT</sub>	T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>		15	50	ppm/°C
Output Voltage Noise	e <sub>n</sub>	0.1Hz to 10Hz		15		μVp-p
		10Hz to 10kHz		500		
Line Regulation	ΔV <sub>OUT</sub> /ΔV <sub>IN</sub>	V <sub>IN</sub> = 2.7V to 12.6V, T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>		1	50	μV/V
Load Regulation	ΔV <sub>OUT</sub> /ΔI <sub>OUT</sub>	I <sub>SOURCE</sub> = 0mA to 1mA		0.4	1	mV/mA
		I <sub>SINK</sub> = 0mA to 1mA		1.15	10	
Quiescent Supply Current	I <sub>Q</sub>	T <sub>A</sub> = +25°C		75	100	μA
		T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>			130	
Change in Supply Current vs. Change in Input Voltage	ΔI <sub>Q</sub> /ΔV <sub>IN</sub>	V <sub>IN</sub> = 2.7V to 12.6V		1.7	6	μA/V

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS—MAX6141

(V<sub>IN</sub> = 4.3V, I<sub>OUT</sub> = 0mA, T<sub>A</sub> = +25°C, unless otherwise noted.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Supply Voltage	V <sub>IN</sub>	T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>	4.3		12.6	V
Output Voltage	V <sub>OUT</sub>	T <sub>A</sub> = +25°C	4.055	4.096	4.140	V
		T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>	4.015		4.180	
Output Voltage Temperature Coefficient	TCV <sub>OUT</sub>	T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>		15	50	ppm/°C
Output Voltage Noise	e <sub>n</sub>	0.1Hz to 10Hz		25		μVp-p
		10Hz to 10kHz		700		
Line Regulation	ΔV <sub>OUT</sub> /ΔV <sub>IN</sub>	V <sub>IN</sub> = 4.3V to 12.6V, T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>		2	50	μV/V
Load Regulation	ΔV <sub>OUT</sub> /ΔI <sub>OUT</sub>	I <sub>SOURCE</sub> = 0mA to 1mA		0.55	1.6	mV/mA
		I <sub>SINK</sub> = 0mA to 1mA		1.65	16	
Quiescent Supply Current	I <sub>Q</sub>	T <sub>A</sub> = +25°C		78	105	μA
		T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>			130	
Change in Supply Current vs. Change in Input Voltage	ΔI <sub>Q</sub> /ΔV <sub>IN</sub>	V <sub>IN</sub> = 4.3V to 12.6V		1.7	6	μA/V

# SOT23、低コスト、低ドロップアウト、 3端子電圧リファレンス

MAX6125/MAX6141/MAX6145/MAX6150/MAX6160

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS—MAX6145

( $V_{IN} = 4.7V$ ,  $I_{OUT} = 0mA$ ,  $T_A = +25^{\circ}C$ , unless otherwise noted.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Supply Voltage	$V_{IN}$	$T_A = T_{MIN}$ to $T_{MAX}$	4.7		12.6	V
Output Voltage	$V_{OUT}$	$T_A = +25^{\circ}C$	4.455	4.500	4.545	V
		$T_A = T_{MIN}$ to $T_{MAX}$	4.410		4.590	
Output Voltage Temperature Coefficient	$TCV_{OUT}$	$T_A = T_{MIN}$ to $T_{MAX}$		15	50	ppm/ $^{\circ}C$
Output Voltage Noise	$e_n$	0.1Hz to 10Hz		30		$\mu Vp-p$
		10Hz to 10kHz		800		
Line Regulation	$\Delta V_{OUT}/\Delta V_{IN}$	$V_{IN} = 4.7V$ to $12.6V$ , $T_A = T_{MIN}$ to $T_{MAX}$		2	50	$\mu V/V$
Load Regulation	$\Delta V_{OUT}/\Delta I_{OUT}$	$I_{SOURCE} = 0mA$ to $1mA$		0.6	1.8	mV/mA
		$I_{SINK} = 0mA$ to $1mA$		1.75	18	
Quiescent Supply Current	$I_Q$	$T_A = +25^{\circ}C$		79	105	$\mu A$
		$T_A = T_{MIN}$ to $T_{MAX}$			130	
Change in Supply Current vs. Change in Input Voltage	$\Delta I_Q/\Delta V_{IN}$	$V_{IN} = 4.7V$ to $12.6V$		1.7	6	$\mu A/V$

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS—MAX6150

( $V_{IN} = 5.2V$ ,  $I_{OUT} = 0mA$ ,  $T_A = +25^{\circ}C$ , unless otherwise noted.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Supply Voltage	$V_{IN}$	$T_A = T_{MIN}$ to $T_{MAX}$	5.2		12.6	V
Output Voltage	$V_{OUT}$	$T_A = +25^{\circ}C$	4.950	5.000	5.050	V
		$T_A = T_{MIN}$ to $T_{MAX}$	4.900		5.100	
Output Voltage Temperature Coefficient	$TCV_{OUT}$	$T_A = T_{MIN}$ to $T_{MAX}$		15	50	ppm/ $^{\circ}C$
Output Voltage Noise	$e_n$	0.1Hz to 10Hz		35		$\mu Vp-p$
		10Hz to 10kHz		900		
Line Regulation	$\Delta V_{OUT}/\Delta V_{IN}$	$V_{IN} = 5.2V$ to $12.6V$ , $T_A = T_{MIN}$ to $T_{MAX}$		1	50	$\mu V/V$
Load Regulation	$\Delta V_{OUT}/\Delta I_{OUT}$	$I_{SOURCE} = 0mA$ to $1mA$		0.65	2	mV/mA
		$I_{SINK} = 0mA$ to $1mA$		1.9	20	
Quiescent Supply Current	$I_Q$	$T_A = +25^{\circ}C$		80	110	$\mu A$
		$T_A = T_{MIN}$ to $T_{MAX}$			145	
Change in Supply Current vs. Change in Input Voltage	$\Delta I_Q/\Delta V_{IN}$	$V_{IN} = 5.2V$ to $12.6V$		1.7	6	$\mu A/V$

# SOT23、低コスト、低ドロップアウト、 3端子電圧リファレンス

MAX6125/MAX6141/MAX6145/MAX6150/MAX6160

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS—MAX6160

( $V_{IN} = 2.7V$ ;  $I_{OUT} = 0mA$ ;  $R1 = 215k\Omega \pm 0.1\%$ ,  $R2 = 208k\Omega \pm 0.1\%$  (circuit of Figure 1);  $T_A = +25^\circ C$ ; unless otherwise noted.) (Notes 1, 2)

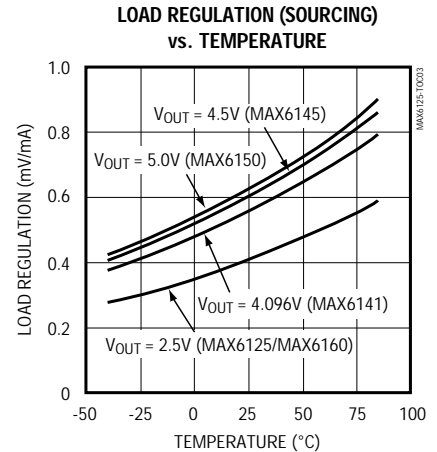
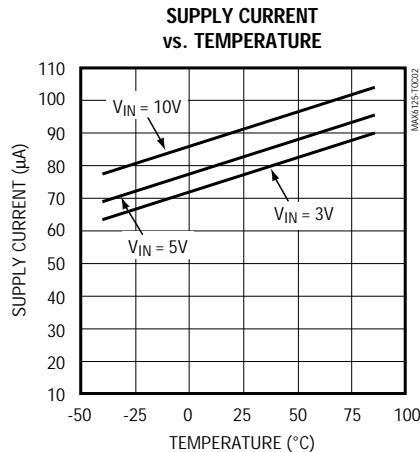
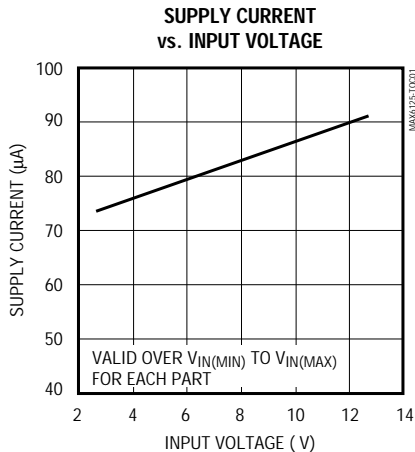
PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Supply Voltage	$V_{IN}$	$T_A = T_{MIN}$ to $T_{MAX}$	2.7		12.6	V
Output Voltage Range		$T_A = T_{MIN}$ to $T_{MAX}$	1.23		$V_{IN} - 0.2$	V
Output Voltage	$V_{OUT}$	$T_A = +25^\circ C$	2.475	2.500	2.525	V
		$T_A = T_{MIN}$ to $T_{MAX}$	2.450		2.550	
ADJ Feedback Voltage Threshold	$V_{ADJ}$			1.23		V
ADJ Input Current	$I_{ADJ}$	$V_{ADJ} = 1.23V$		70		nA
Output Voltage Temperature Coefficient	$TCV_{OUT}$	$T_A = T_{MIN}$ to $T_{MAX}$		15	100	ppm/ $^\circ C$
Output Voltage Noise	$e_n$	0.1Hz to 10Hz		15		$\mu Vp-p$
		10Hz to 10kHz		500		
Line Regulation	$\Delta V_{OUT}/\Delta V_{IN}$	$V_{IN} = 2.7V$ to $12.6V$ , $T_A = T_{MIN}$ to $T_{MAX}$		1	50	$\mu V/V$
Load Regulation	$\Delta V_{OUT}/\Delta I_{OUT}$	$I_{SOURCE} = 0mA$ to $1mA$		0.35	1	mV/mA
		$I_{SINK} = 0mA$ to $1mA$		1.15	10	
Quiescent Supply Current	$I_Q$	$T_A = +25^\circ C$		75	100	$\mu A$
		$T_A = T_{MIN}$ to $T_{MAX}$			130	
Change in Supply Current vs. Change in Input Voltage	$\Delta I_Q/\Delta V_{IN}$	$V_{IN} = 2.7V$ to $12.6V$		1.7	6	$\mu A/V$

**Note 1:** All devices are 100% production tested at  $T_A = +25^\circ C$ , and are guaranteed by design for  $T_A = T_{MIN}$  to  $T_{MAX}$  as specified.

**Note 2:** R1 and R2 program the output voltage in the 1.23V to ( $V_{IN} - 0.2V$ ) range (see the section *Setting the MAX6160 Output Voltage*).

## 標準動作特性

( $V_{IN} = V_{IN(MIN)}$ ,  $I_{OUT} = 0mA$ ,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)

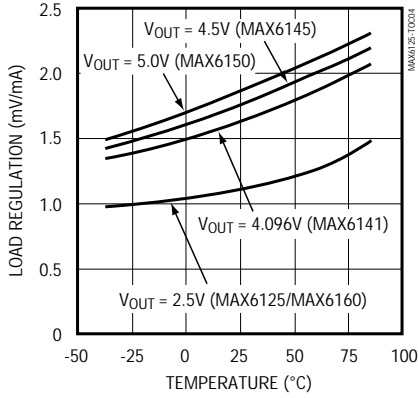


# SOT23、低コスト、低ドロップアウト、 3端子電圧リファレンス

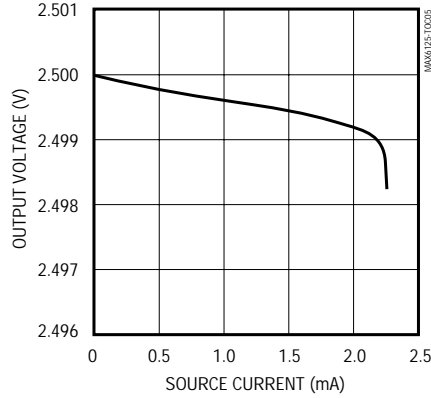
## 標準動作特性(続き)

( $V_{IN} = V_{IN(MIN)}$ ,  $I_{OUT} = 0\text{mA}$ ,  $T_A = +25^\circ\text{C}$ , unless otherwise noted.)

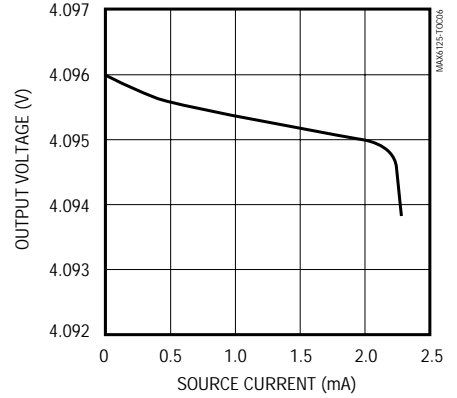
**LOAD REGULATION (SINKING)  
vs. TEMPERATURE**



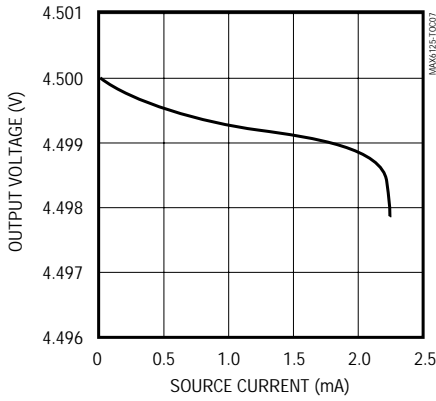
**MAX6125/MAX6160  
OUTPUT VOLTAGE vs. SOURCE CURRENT**



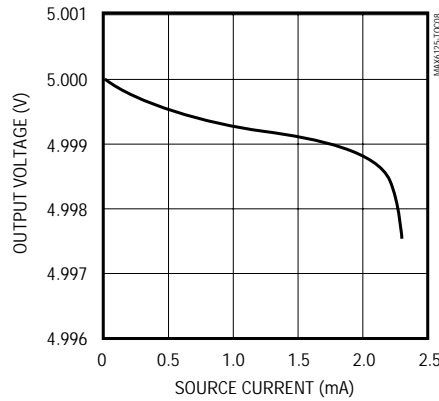
**MAX6141  
OUTPUT VOLTAGE vs. SOURCE CURRENT**



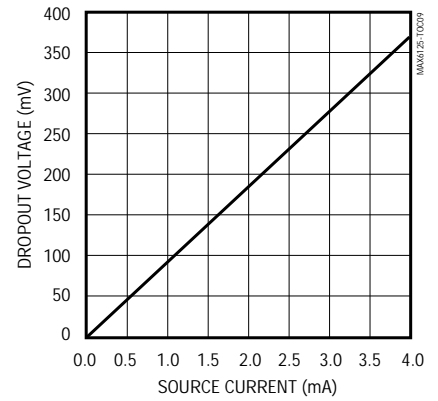
**MAX6145  
OUTPUT VOLTAGE vs. SOURCE CURRENT**



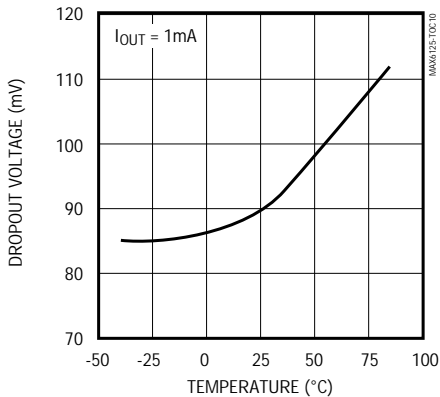
**MAX6150  
OUTPUT VOLTAGE vs. SOURCE CURRENT**



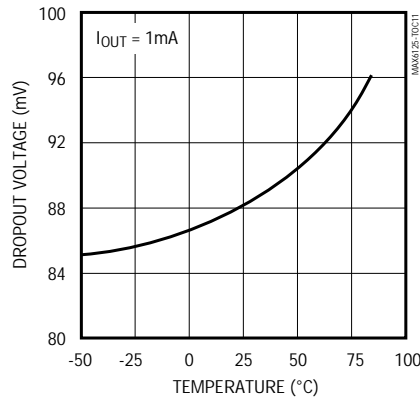
**DROPOUT VOLTAGE  
vs. SOURCE CURRENT**



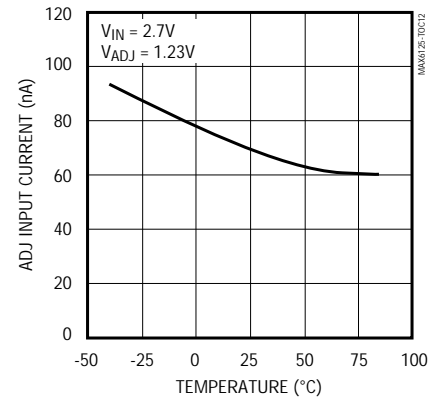
**MAX6125/MAX6160  
DROPOUT VOLTAGE vs. TEMPERATURE**



**MAX6141/MAX6145/MAX6150  
DROPOUT VOLTAGE vs. TEMPERATURE**



**MAX6160  
ADJ INPUT CURRENT vs. TEMPERATURE**



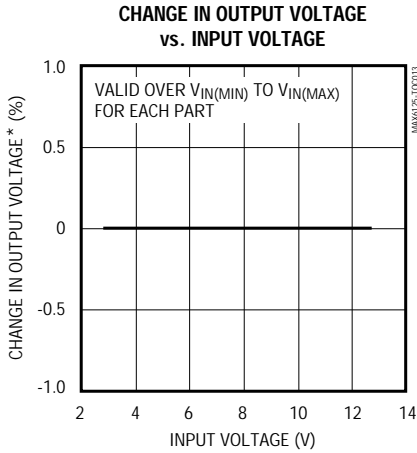
MAX6125/MAX6141/MAX6145/MAX6150/MAX6160

# SOT23、低コスト、低ドロップアウト、 3端子電圧リファレンス

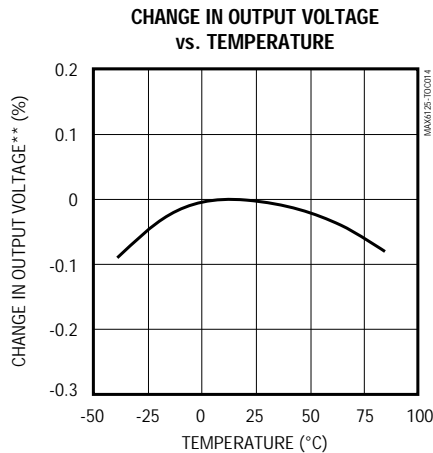
MAX6125/MAX6141/MAX6145/MAX6150/MAX6160

## 標準動作特性(続き)

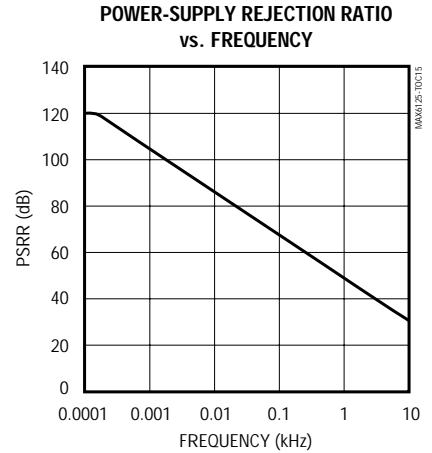
( $V_{IN} = V_{IN(MIN)}$ ,  $I_{OUT} = 0mA$ ,  $T_A = +25^{\circ}C$ , unless otherwise noted.)



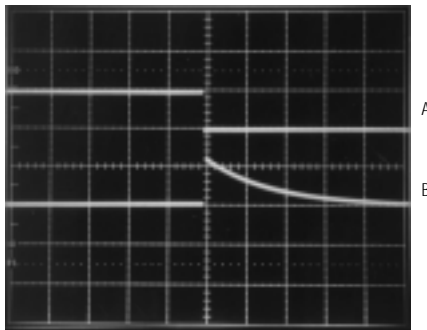
\*With respect to output voltage at  $V_{IN} = V_{IN(MIN)}$ .



\*\*With respect to output voltage at  $T_A = +25^{\circ}C$ .

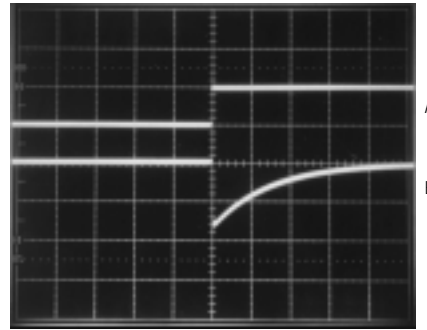


**MAX6125**  
LOAD-TRANSIENT RESPONSE (SINKING)



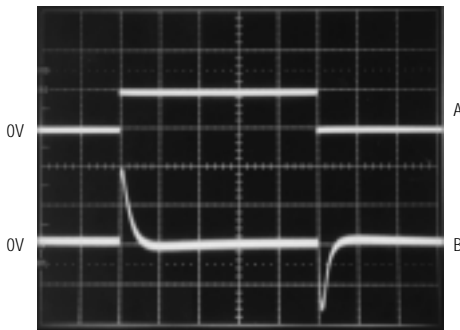
10µs/div  
A = OUTPUT CURRENT, 1mA/div,  $I_{OUT} = 0mA$  to -1mA  
B = OUTPUT VOLTAGE, 200mV/div

**MAX6125**  
LOAD-TRANSIENT RESPONSE (SOURCING)



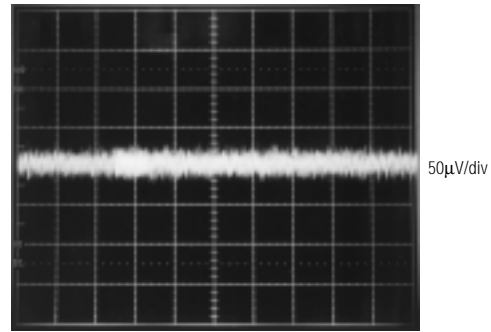
10µs/div  
A = OUTPUT CURRENT, 1mA/div,  $I_{OUT} = 0mA$  to 1mA  
B = OUTPUT VOLTAGE, 50mV/div

**MAX6125**  
LINE-TRANSIENT RESPONSE



5µs/div  
A = INPUT VOLTAGE, 100mV/div,  $V_{IN} = 3V \pm 50mV$   
B = OUTPUT VOLTAGE, 20mV/div

**MAX6125**  
0.1Hz TO 100Hz NOISE



1s/div

# SOT23、低コスト、低ドロップアウト、 3端子電圧リファレンス

MAX6125/MAX6141/MAX6145/MAX6150/MAX6160

## 端子説明

端子			名称	機能
SOP	SOT23-3	SOT143		
1	2	4	OUT	リファレンス出力
2, 3, 5*, 6, 7	—	—	N.C.	無接続。内部接続されていません。
4	3	1	GND	グラウンド
5**	—	2	ADJ	可変出力フィードバック入力。OUT、ADJ及びGNDの間に抵抗分圧器を接続してください(図1)。
8	1	3	IN	電源入力

\* MAX6160を除く。

\*\* MAX6160のみ。

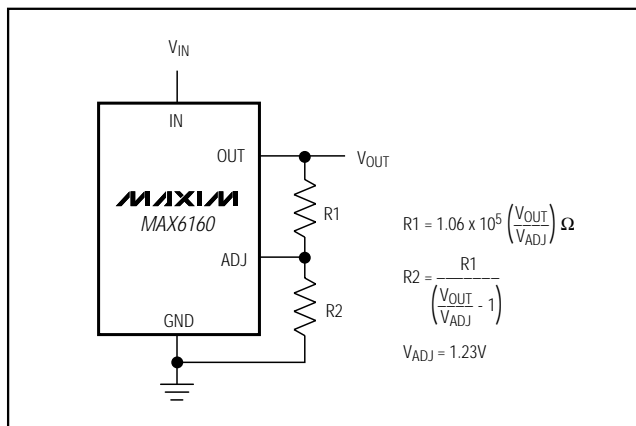


図1. MAX6160可変出力回路

## アプリケーション情報

### MAX6160出力電圧の設定

MAX6160の出力電圧は、OUT、ADJ及びGNDの間に抵抗分圧器を接続することによって設定します(図1)。R1は、次式で求めます。

$$R1 = (1.06 \times 10^5) (V_{OUT} / V_{ADJ}) \Omega$$

ここで、 $V_{ADJ} = 1.23V$ です。スケールファクタ ( $1.06 \times 10^5$ )は、MAX6160のADJ入力電流の温度変化を補償します。R1を正しく選択すると、ADJ入力電流に起因するR1両端の電圧変化は正しく相殺されます。出力電圧の温度係数を最適化するため、R1にはこの計算値から±5%以内(最も近い標準値プラス抵抗の公差)のものを使用してください。R1 = 215k を使用した場合は、次のようになります。

$$R2 = \frac{215k\Omega}{\left(\frac{2.5V}{1.23V} - 1\right)} \approx 208k\Omega$$

これは0.1%抵抗の最も近い値です。

R2は、次式で求めてください。

$$R2 = R1 / (V_{OUT} / V_{ADJ} - 1)$$

例えば、2.5V出力の場合、 $R1 = (1.06 \times 10^5) (2.5V / 1.23V) = 215k$  が必要です。これは0.1%抵抗の標準値で最も近いものです。

### 入力バイパス

ラインランジェント性能を改善するには、標準動作回路に示すように入力を0.1μFセラミックコンデンサでデカップリングしてください。コンデンサは、できるだけ素子の近くに取り付けてください。ランジェント性能がそれほど重要でない場合には、コンデンサは必要ありません。

### 出力バイパス

MAX6125/MAX6141/MAX6145/MAX6150/MAX6160は、出力デカップリングコンデンサを必要としません。これらの素子は、0pF~10000pFの容量性負荷に対して安定です。例えばリファレンスをDACの入力からデカップリングする場合等で出力に蓄積用コンデンサを必要とするアプリケーションでは、最適なセトリング時間を得るため、出力につながる容量性負荷を全体で10000pFを越えないようにしてください。

# SOT23、低コスト、低ドロップアウト、 3端子電圧リファレンス

MAX6125/MAX6141/MAX6145/MAX6150/MAX6160

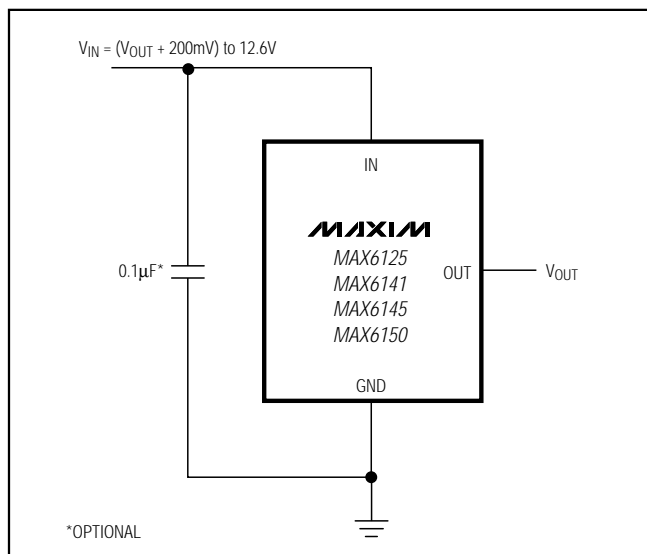
型番(続き) \_\_\_\_\_

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE	SOT TOP MARK
<b>MAX6145</b> ESA	-40°C to +85°C	8 SO	—
MAX6145EUR	-40°C to +85°C	3 SOT23-3	EDAA
<b>MAX6150</b> ESA	-40°C to +85°C	8 SO	—
MAX6150EUR	-40°C to +85°C	3 SOT23-3	EEAA
<b>MAX6160</b> ESA	-40°C to +85°C	8 SO	—
MAX6160EUS	-40°C to +85°C	4 SOT143	JXAA

チップ情報 \_\_\_\_\_

TRANSISTOR COUNT: 42

標準動作回路 \_\_\_\_\_

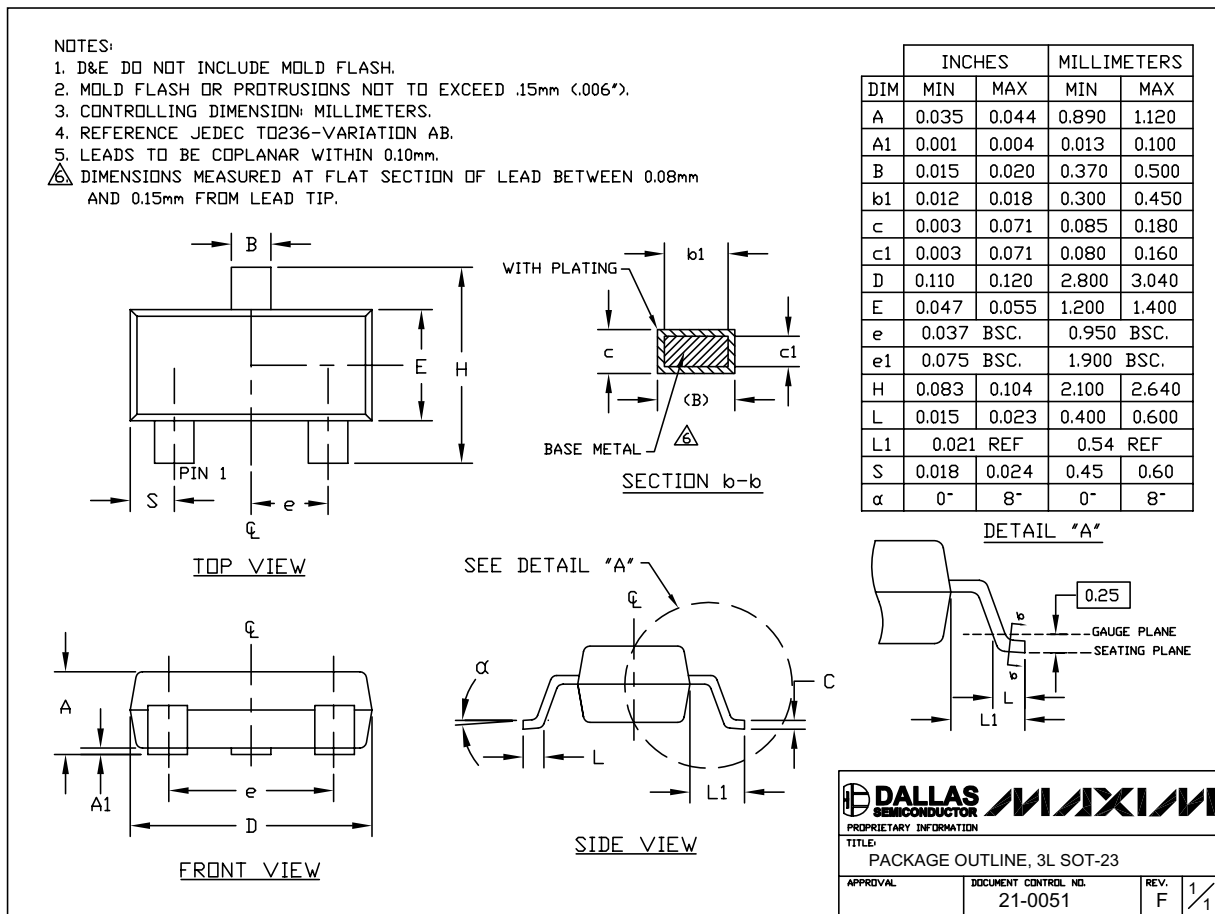


# SOT23、低コスト、低ドロップアウト、 3端子電圧リファレンス

MAX6125/MAX6141/MAX6145/MAX6150/MAX6160

## 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、<http://japan.maxim-ic.com/packages>をご参照下さい。)



SOT23 LEPS

## 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。

Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 (408) 737-7600 \_\_\_\_\_ 9