

低ノイズ、高精度、+2.5V/+4.096V/+5V 電圧リファレンス

概要

MAX6225/MAX6241/MAX6250は、低ノイズ、高精度の電圧リファレンスです。温度係数が1ppm/°Cと非常に低く、初期精度も±0.02%と優れています。これらの素子は、超低ノイズを実現するために埋込型ツェナー技術を採用しています。負荷レギュレーションの仕様は、最大15mAまでのソース及びシンク電流に対して保証されています。これらのデバイスは高周波での出力インピーダンスが低く、ライン及び負荷レギュレーションが優れているため、16ビットまでの高分解能データ変換機器に最適です。

MAX6225は2.500V出力、MAX6241は4.096V出力、MAX6250は5.000V出力に設定されています。いずれもオプションとして外部トリミング及びノイズ低減が可能です。

アプリケーション

高分解能アナログデジタル及び
デジタルアナログコンバータ

高精度リファレンス基準

高精度工業用プロセス制御

デジタル電圧計

ATE機器

高精度電流ソース

特長

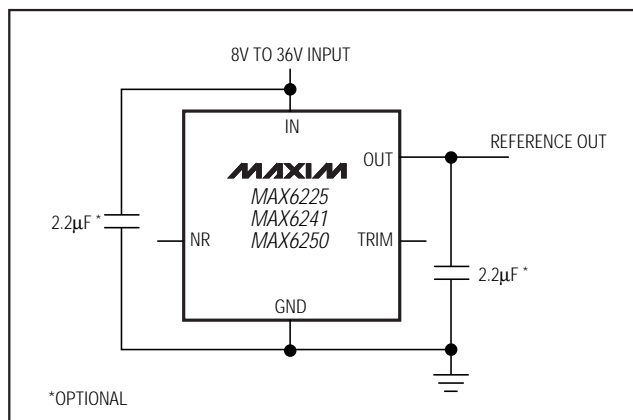
- ◆ 低温度係数：1.0ppm/°C
- ◆ 超低ノイズ：1.5µVp-p(0.1Hz ~ 10Hz)
- ◆ 初期精度：±0.02%
- ◆ 出力ソース及びシンク電流：±15mA
- ◆ 低消費電力：18mW(MAX6225)
- ◆ 工業標準ピン配置
- ◆ オプションのノイズ低減及び電圧トリミング
- ◆ 優れたトランジェント応答
- ◆ パッケージ：8ピンSOP
- ◆ 長期安定性：20ppm/1000時間
- ◆ 全ての容量性負荷に対して安定

型番

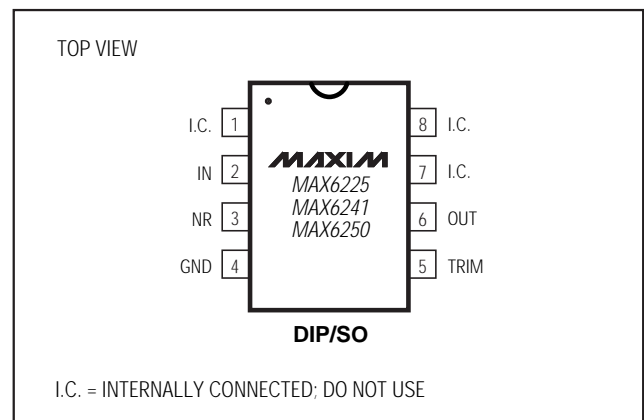
PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE	MAX TEMPCO (ppm/°C)
MAX6225ACPA	0°C to +70°C	8 Plastic DIP	2.0
MAX6225BCPA	0°C to +70°C	8 Plastic DIP	5.0
MAX6225ACSA	0°C to +70°C	8 SO	2.0
MAX6225BCSA	0°C to +70°C	8 SO	5.0
MAX6225AEPA	-40°C to +85°C	8 Plastic DIP	3.0
MAX6225BEPA	-40°C to +85°C	8 Plastic DIP	7.0
MAX6225AESA	-40°C to +85°C	8 SO	3.0
MAX6225BESA	-40°C to +85°C	8 SO	7.0
MAX6225AMJA	-55°C to +125°C	8 CERDIP	5.0
MAX6225BMJA	-55°C to +125°C	8 CERDIP	8.0

型番の続きはデータシートの最後にあります。

標準動作回路



ピン配置



低ノイズ、高精度、+2.5V/+4.096V/+5V 電圧リファレンス

MAX6225/MAX6241/MAX6250

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

(Voltages Referenced to GND)

IN	-0.3V to +40V
OUT, TRIM	-0.3V to +12V
NR	-0.3V to +6V
OUT Short Circuit to GND Duration ($V_{IN} \leq 12V$)	Continuous
OUT Short Circuit to GND Duration ($V_{IN} \leq 40V$)	5sec
OUT Short Circuit to IN Duration ($V_{IN} \leq 12V$)	Continuous
Continuous Power Dissipation ($T_A = +70^\circ C$)	
Plastic DIP (derate 9.09mW/ $^\circ C$ above $+70^\circ C$)	727mW
SO (derate 5.88mW/ $^\circ C$ above $+70^\circ C$)	471mW
CERDIP (derate 8.00mW/ $^\circ C$ above $+70^\circ C$)	640mW

Operating Temperature Ranges

MAX62__C_A	0 $^\circ C$ to +70 $^\circ C$
MAX62__E_A	-40 $^\circ C$ to +85 $^\circ C$
MAX62__MJA	-55 $^\circ C$ to +125 $^\circ C$
Storage Temperature Range	-65 $^\circ C$ to +150 $^\circ C$
Lead Temperature (soldering, 10sec)	+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—MAX6225

($V_{IN} = 10V$, $I_{OUT} = 0mA$, $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} , unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^\circ C$.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	T_A	MIN	TYP	MAX	UNITS
Input Voltage Range	V_{IN}		C, E, M	8		36	V
Output Voltage	V_{OUT}	MAX6225A	+25 $^\circ C$	2.499	2.500	2.501	V
		MAX6225B	+25 $^\circ C$	2.497	2.500	2.503	
Output Voltage Temperature Coefficient (Note 1)	TCV_{OUT}	MAX6225AC_A	C		1.0	2.0	ppm/ $^\circ C$
		MAX6225AE_A	E		1.5	3.0	
		MAX6225AMJA	M		2.0	5.0	
		MAX6225BC_A	C		2.5	5.0	
		MAX6225BE_A	E		2.5	7.0	
		MAX6225BMJA	M		2.5	8.0	
Line Regulation (Note 2)	$\Delta V_{OUT} / \Delta V_{IN}$	$8V \leq V_{IN} \leq 10V$	+25 $^\circ C$		10	18	ppm/V
			C			30	
			E			35	
			M			45	
		$10V \leq V_{IN} \leq 36V$	+25 $^\circ C$		2	5	
			C			7	
			E			8	
			M			10	

低ノイズ、高精度、+2.5V/+4.096V/+5V 電圧リファレンス

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—MAX6225 (continued)

($V_{IN} = 10V$, $I_{OUT} = 0mA$, $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} , unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^{\circ}C$.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	T_A	MIN	TYP	MAX	UNITS
Load Regulation (Note 2)	$\Delta V_{OUT}/\Delta I_{OUT}$	Sourcing: $0mA \leq I_{OUT} \leq 15mA$	C		1	6	ppm/mA
			E		1	7	
			M		3	15	
		Sinking: $-15mA \leq I_{OUT} \leq 0mA$	C		1	6	
			E		1	7	
			M		10	30	
Supply Current	I_{IN}		+25°C		1.8	2.7	mA
			C, E, M			3.0	
Trim-Adjustment Range	ΔV_{OUT}	Figure 1	C, E, M	±15	±25		mV
Turn-On Settling Time	t_{ON}	To ±0.01% of final value	+25°C		5		µs
Output Noise Voltage (Note 3)	e_n	0.1Hz ≤ f ≤ 10Hz	+25°C		1.5		µVp-p
		10Hz ≤ f ≤ 1kHz	+25°C		1.3	2.8	µVRMS
Temperature Hysteresis		(Note 4)	+25°C		20		ppm
Long-Term Stability	$\Delta V_{OUT} / t$		+25°C		20		ppm/ 1000h

MAX6225/MAX6241/MAX6250

低ノイズ、高精度、+2.5V/+4.096V/+5V 電圧リファレンス

MAX6225/MAX6241/MAX6250

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—MAX6241

($V_{IN} = 10V$, $I_{OUT} = 0mA$, $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} , unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^{\circ}C$.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	T_A	MIN	TYP	MAX	UNITS
Input Voltage Range	V_{IN}		C, E, M	8		36	V
Output Voltage	V_{OUT}	MAX6241A	+25°C	4.095	4.096	4.097	V
		MAX6241B	+25°C	4.092	4.096	4.100	
Output Voltage Temperature Coefficient (Note 1)	TCV_{OUT}	MAX6241AC_A	C		1.0	2.0	ppm/°C
		MAX6241AE_A	E		1.5	3.0	
		MAX6241AMJA	M		2.0	5.0	
		MAX6241BC_A	C		2.5	5.0	
		MAX6241BE_A	E		2.5	7.0	
		MAX6241BMJA	M		2.5	8.0	
Line Regulation (Note 2)	$\Delta V_{OUT} / \Delta V_{IN}$	$8V \leq V_{IN} \leq 10V$	+25°C		10	18	ppm/V
			C			30	
			E			35	
			M			45	
		$10V \leq V_{IN} \leq 36V$	+25°C		2	5	
			C			7	
			E			8	
			M			10	
Load Regulation (Note 2)	$\Delta V_{OUT} / \Delta I_{OUT}$	Sourcing: $0mA \leq I_{OUT} \leq 15mA$	C		1	6	ppm/mA
			E		1	7	
			M		3	9	
		Sinking: $-15mA \leq I_{OUT} \leq 0mA$	C		1	6	
			E		1	7	
			M		7	18	
Supply Current	I_{IN}		+25°C		1.9	2.9	mA
			C, E, M			3.2	
Trim-Adjustment Range	ΔV_{OUT}	Figure 1	C, E, M	±24	±40		mV
Turn-On Settling Time	t_{ON}	To ±0.01% of final value	+25°C		8		μs
Output Noise Voltage (Note 3)	e_n	$0.1Hz \leq f \leq 10Hz$	+25°C		2.4		μVp-p
		$10Hz \leq f \leq 1kHz$	+25°C		2.0	4.0	μVRMS
Temperature Hysteresis		(Note 4)	+25°C		20		ppm
Long-Term Stability	$\Delta V_{OUT} / t$		+25°C		20		ppm/1000h

低ノイズ、高精度、+2.5V/+4.096V/+5V 電圧リファレンス

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—MAX6250

($V_{IN} = 10V$, $I_{OUT} = 0mA$, $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} , unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^{\circ}C$.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	T_A	MIN	TYP	MAX	UNITS
Input Voltage Range	V_{IN}		C, E, M	8		36	V
Output Voltage	V_{OUT}	MAX6250A	+25°C	4.999	5.000	5.001	V
		MAX6250B	+25°C	4.995	5.000	5.005	
Output Voltage Temperature Coefficient (Note 1)	TCV_{OUT}	MAX6250AC_A	C		1.0	2.0	ppm/°C
		MAX6250AE_A	E		1.5	3.0	
		MAX6250AMJA	M		2.0	5.0	
		MAX6250BC_A	C		2.5	5.0	
		MAX6250BE_A	E		2.5	7.0	
		MAX6250BMJA	M		2.5	8.0	
Line Regulation (Note 2)	$\Delta V_{OUT} / \Delta V_{IN}$	$8V \leq V_{IN} \leq 10V$	+25°C		10	18	ppm/V
			C			30	
			E			35	
			M			45	
		$10V \leq V_{IN} \leq 36V$	+25°C		2	5	
			C			7	
			E			8	
			M			10	
Load Regulation (Note 2)	$\Delta V_{OUT} / \Delta I_{OUT}$	Sourcing: $0mA \leq I_{OUT} \leq 15mA$	C		1	6	ppm/mA
			E		1	7	
			M		2	9	
		Sinking: $-15mA \leq I_{OUT} \leq 0mA$	C		1	6	
			E		1	7	
			M		6	15	
Supply Current	I_{IN}		+25°C	2.0	3.0	mA	
			C, E, M		3.3		
Trim-Adjustment Range	ΔV_{OUT}	Figure 1	C, E, M	±30	±50		mV
Turn-On Settling Time	t_{on}	To ±0.01% of final value	+25°C		10		μs
Output Noise Voltage (Note 3)	e_n	$0.1Hz \leq f \leq 10Hz$	+25°C		3.0		μVp-p
		$10Hz \leq f \leq 1kHz$	+25°C		2.5	5.0	μV _{RMS}
Temperature Hysteresis		(Note 4)	+25°C		20		ppm
Long-Term Stability	$\Delta V_{OUT} / t$		+25°C		20		ppm/1000h

- Note 1:** Temperature coefficient is measured by the box method; i.e., the maximum ΔV_{OUT} is divided by $\Delta T \times V_{OUT}$.
- Note 2:** Line regulation ($\Delta V_{OUT} / (V_{OUT} \times \Delta V_{IN})$) and load regulation ($\Delta V_{OUT} / (V_{OUT} \times \Delta I_{OUT})$) are measured with pulses and do not include output voltage changes due to die-temperature changes.
- Note 3:** Noise specifications are 100% tested for the 10Hz to 1kHz bandwidth. Contact factory for 100% noise testing in the 0.1Hz to 10Hz bandwidth.
- Note 4:** Temperature hysteresis is specified at $T_A = +25^{\circ}C$ by measuring V_{OUT} before and after changing temperature by $+25^{\circ}C$ using the PDIP package.

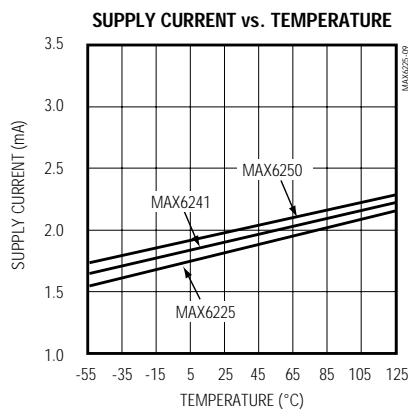
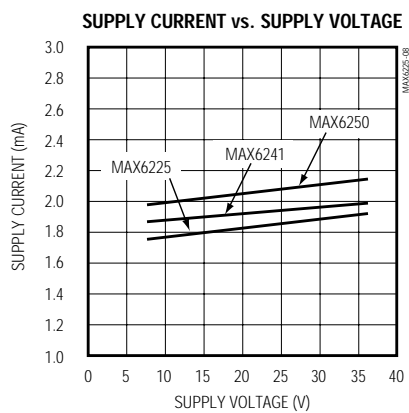
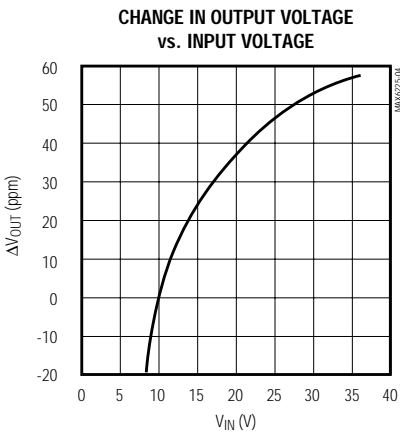
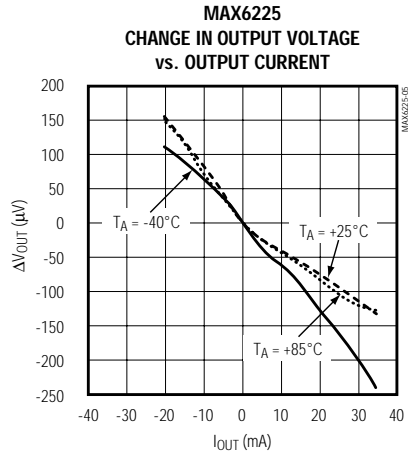
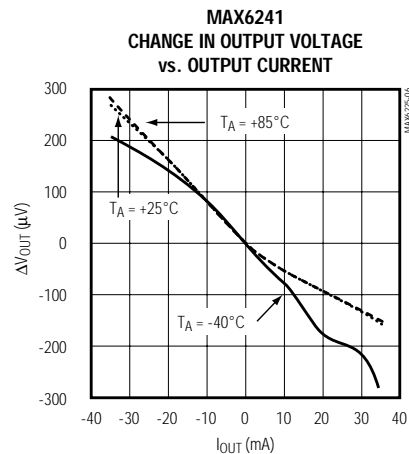
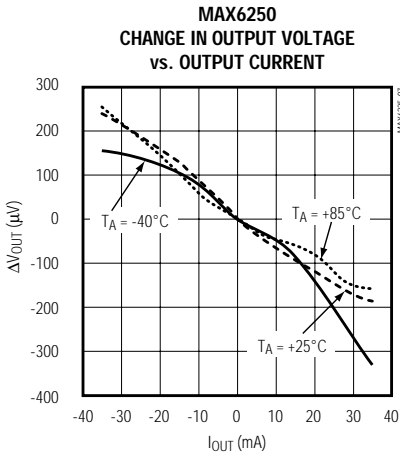
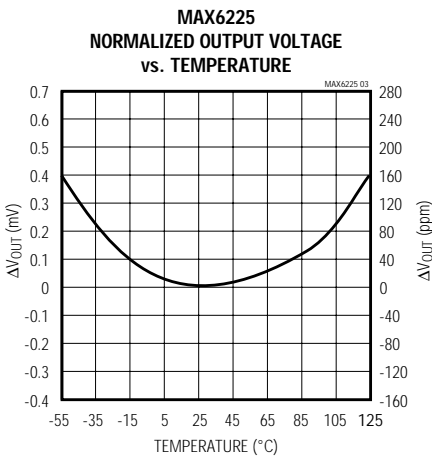
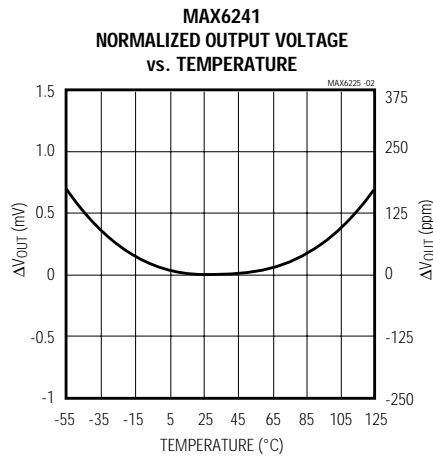
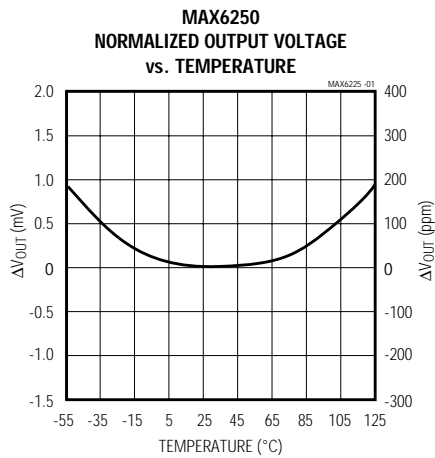
MAX6225/MAX6241/MAX6250

低ノイズ、高精度、+2.5V/+4.096V/+5V 電圧リファレンス

MAX6225/MAX6241/MAX6250

標準動作特性

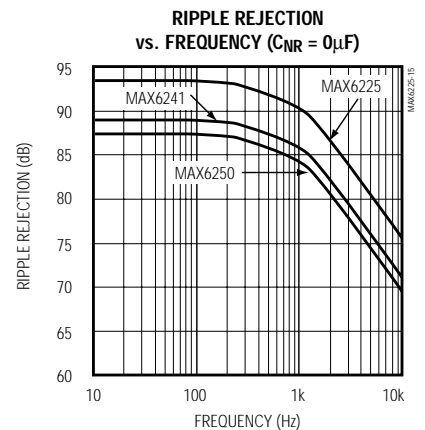
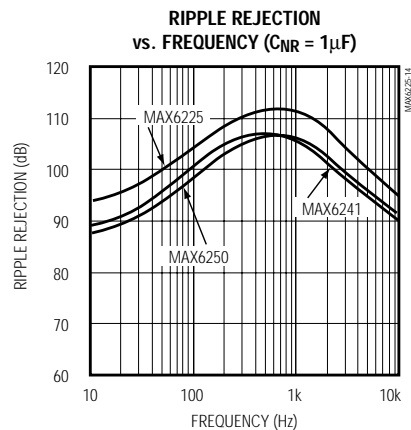
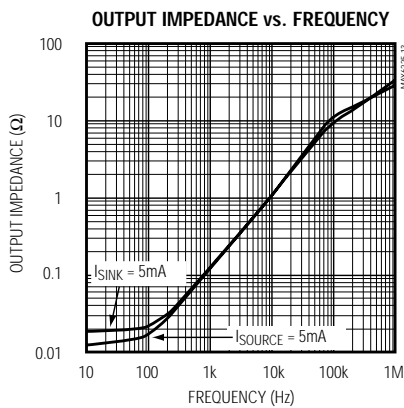
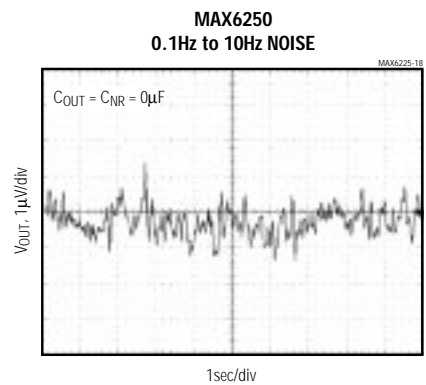
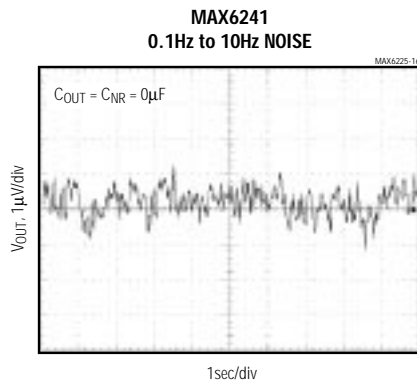
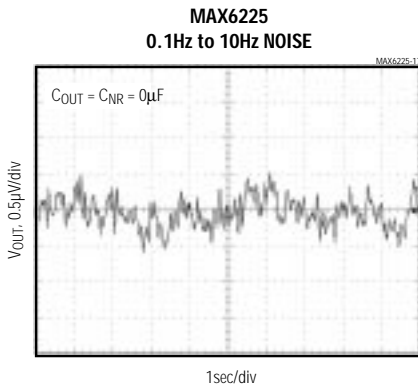
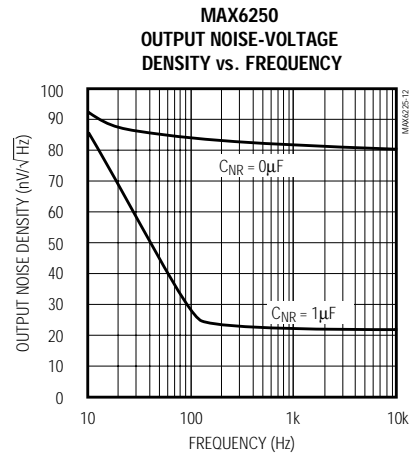
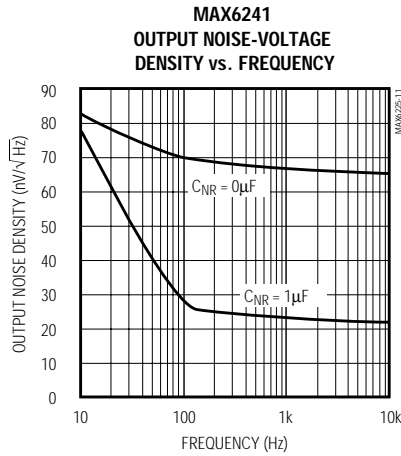
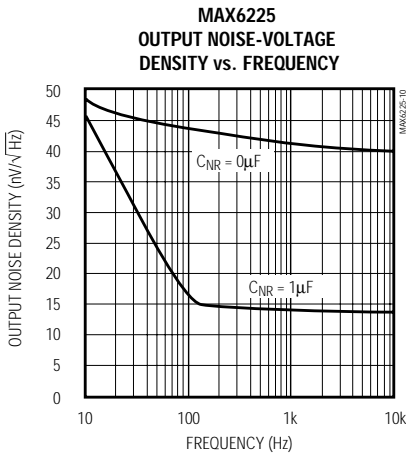
($V_{IN} = 10V$, $I_{OUT} = 0mA$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



低ノイズ、高精度、+2.5V/+4.096V/+5V 電圧リファレンス

標準動作特性(続き)

($V_{IN} = 10V$, $I_{OUT} = 0mA$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



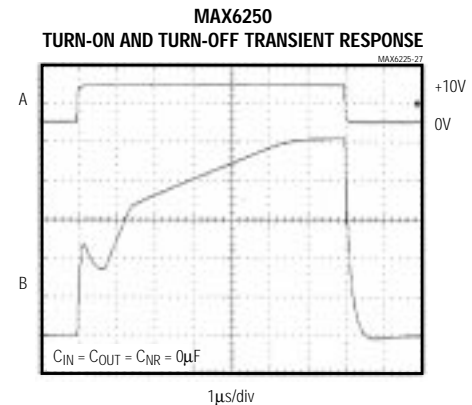
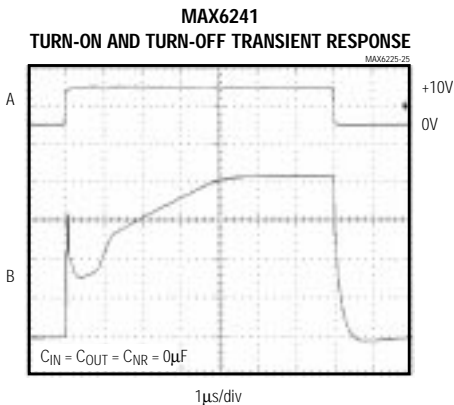
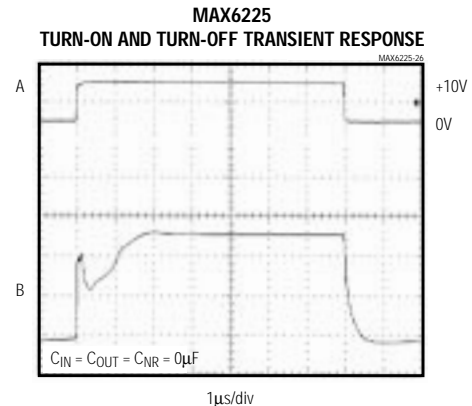
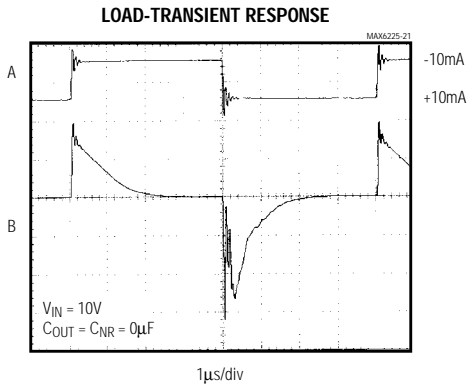
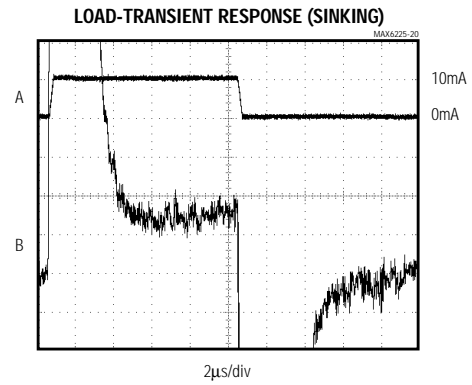
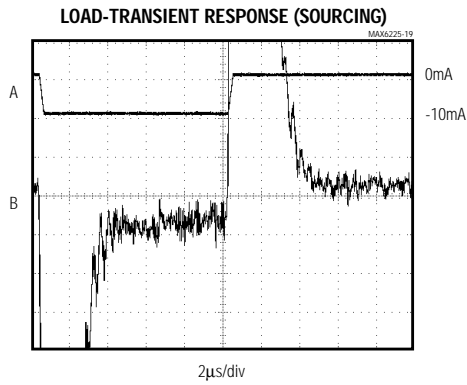
MAX6225/MAX6241/MAX6250

低ノイズ、高精度、+2.5V/+4.096V/+5V 電圧リファレンス

MAX6225/MAX6241/MAX6250

標準動作特性(続き)

($V_{IN} = 10V$, $I_{OUT} = 0mA$, $T_A = +25^{\circ}C$, unless otherwise noted.)



低ノイズ、高精度、+2.5V/+4.096V/+5V 電圧リファレンス

MAX6225/MAX6241/MAX6250

端子説明

端子	名称	機能
1, 7, 8	I.C.	内部接続されています。使用しないでください。
2	IN	正電源入力
3	NR	ノイズ低減。オプションの広帯域ノイズ低減用コンデンサ接続部。使用しない場合は、オープンのままにしてください(図2)。
4	GND	グラウンド
5	TRIM	外部トリミング入力。±1%の出力調節が可能です(図1)。使用しない場合は、オープンのままにしてください。
6	OUT	電圧リファレンス出力

詳細

温度安定性

MAX6225/MAX6241/MAX6250は、安定性の高い低ノイズ電圧リファレンスです。低電力温度補償方式を採用することにより、研究室レベルの温度安定性を実現しています。これにより、ヒータ付きリファレンスのように電力を浪費することなく、ほとんど平坦な温度曲線が得られます。

出力電圧は、OUTとGNDの間に10kのポテンショメータを接続してタップをTRIMピンに接続することにより、最小0.6%トリミングできます(図1)。外部トリミングは、温度安定性に影響しません。

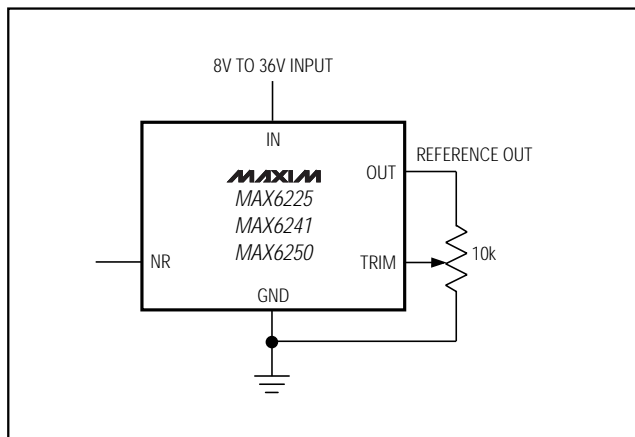


図1. 出力電圧調節

ノイズ低減

広帯域ノイズ低減を強化するため、NRピンに1μFのコンデンサを取り付けてください(図2)。これ以上大きな値にしてもノイズはそれほど改善されません(「標準動作特性」を参照)。

電源入力でのノイズによって出力ノイズに影響が及ぶことがあります。これはオプションのバイパスコンデンサをINピンとGNDの間に取り付けることにより低減できます。

バイパス

MAX6225/MAX6241/MAX6250は、全ての負荷電流において0μF ~ 100μFの容量性負荷に対して安定です。出力バイパスコンデンサを付加することにより、負荷変動に起因するノイズ及び出力グリッチを低減できます。

アプリケーション情報

負レギュレータ

図3は、単一非安定化+5V電源から+5V及び-5Vの高精度リファレンスを得る方法を示しています。MAX681が約±9Vを生成し、それによりMAX6250リファレンス及びMAX432反転アンプが駆動されます。+5Vは、MAX432チョッパ安定化アンプによって反転されます。オプションの抵抗R1は、±5Vリファレンスのトリミングに使用できます。R2及びR4は、絶対抵抗と温度係数の両方をマッチングさせてください。オプションのR3は、-5Vリファレンスを設定するために使用できます。

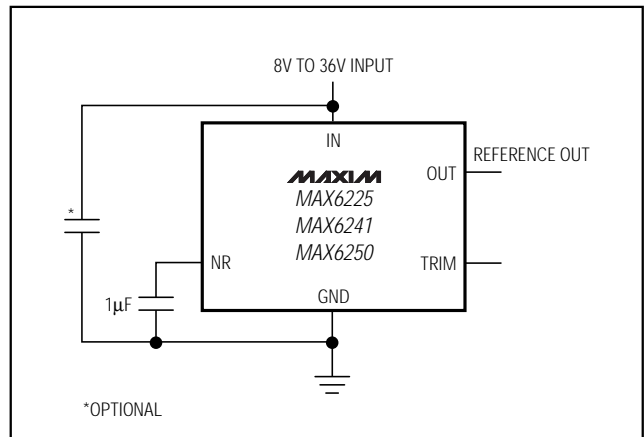


図2. ノイズ低減コンデンサ

低ノイズ、高精度、+2.5V/+4.096V/+5V 電圧リファレンス

MAX6225/MAX6241/MAX6250

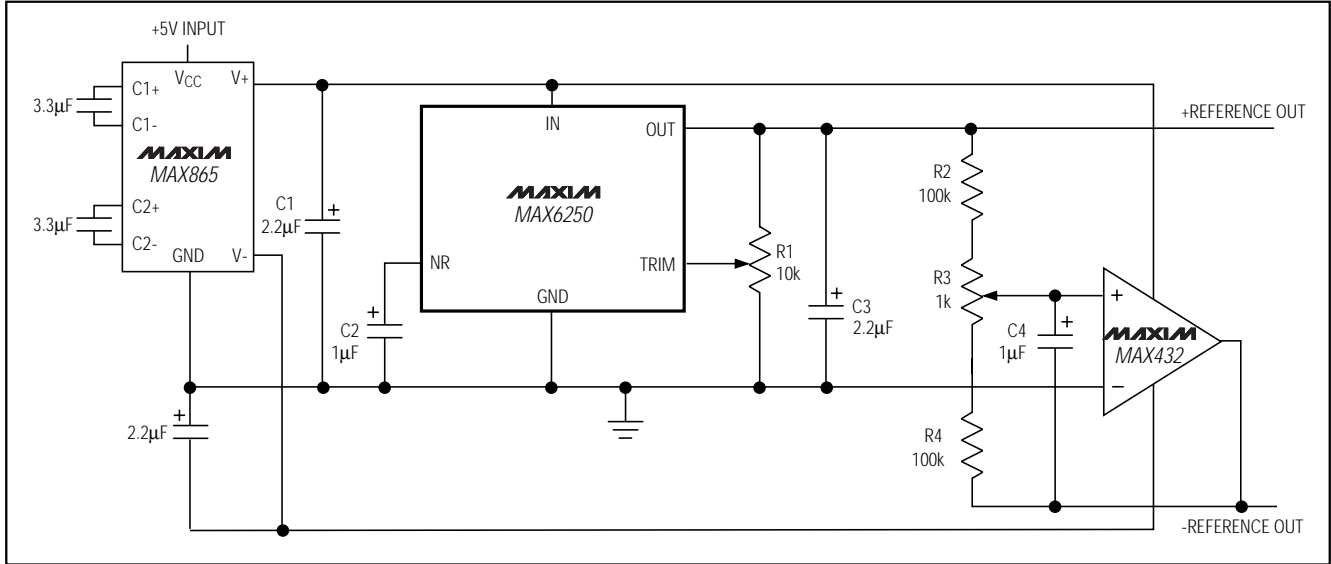


図3. +5V単一電源から+5及び-5Vリファレンスを生成

型番(続き) _____

チップ情報 _____

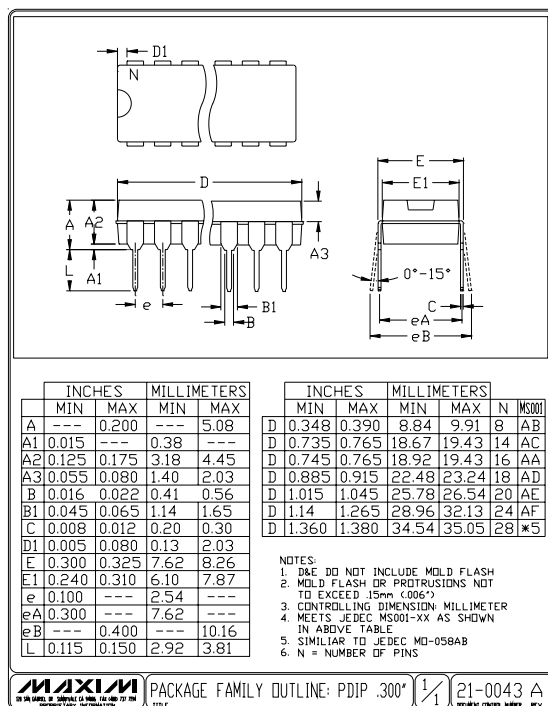
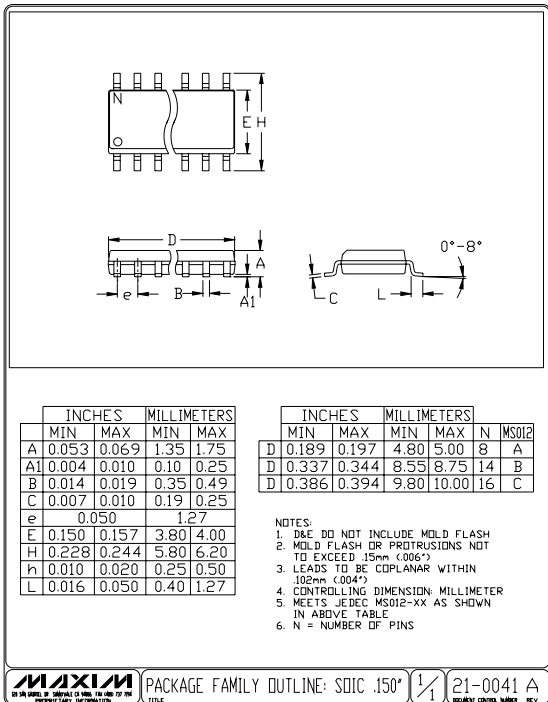
PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE	MAX. TEMPCO (ppm/°C)
MAX6241 ACPA	0°C to +70°C	8 Plastic DIP	2.0
MAX6241BCPA	0°C to +70°C	8 Plastic DIP	5.0
MAX6241ACSA	0°C to +70°C	8 SO	2.0
MAX6241BCSA	0°C to +70°C	8 SO	5.0
MAX6241AEPA	-40°C to +85°C	8 Plastic DIP	3.0
MAX6241BEPA	-40°C to +85°C	8 Plastic DIP	7.0
MAX6241AESA	-40°C to +85°C	8 SO	3.0
MAX6241BESA	-40°C to +85°C	8 SO	7.0
MAX6241AMJA	-55°C to +125°C	8 CERDIP	5.0
MAX6241BMJA	-55°C to +125°C	8 CERDIP	8.0
MAX6250 ACPA	0°C to +70°C	8 Plastic DIP	2.0
MAX6250BCPA	0°C to +70°C	8 Plastic DIP	5.0
MAX6250ACSA	0°C to +70°C	8 SO	2.0
MAX6250BCSA	0°C to +70°C	8 SO	5.0
MAX6250AEPA	-40°C to +85°C	8 Plastic DIP	3.0
MAX6250BEPA	-40°C to +85°C	8 Plastic DIP	7.0
MAX6250AESA	-40°C to +85°C	8 SO	3.0
MAX6250BESA	-40°C to +85°C	8 SO	7.0
MAX6250AMJA	-55°C to +125°C	8 CERDIP	5.0
MAX6250BMJA	-55°C to +125°C	8 CERDIP	8.0

TRANSISTOR COUNT: 435

低ノイズ、高精度、+2.5V/+4.096V/+5V 電圧リファレンス

パッケージ

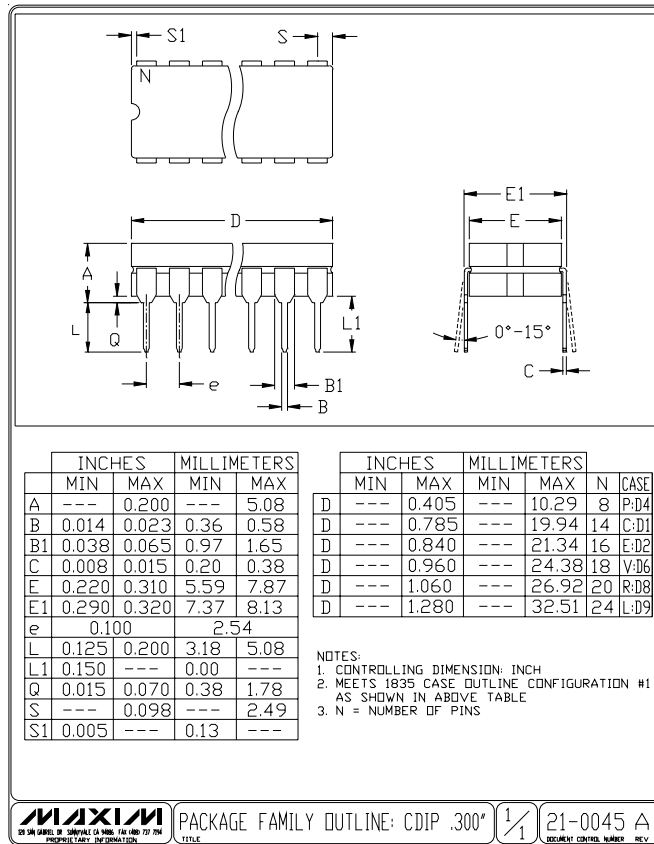
MAX6225/MAX6241/MAX6250



低ノイズ、高精度、+2.5V/+4.096V/+5V 電圧リファレンス

MAX6225/MAX6241/MAX6250

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。

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