

# MAXIM

## 2.4GHz モノリシック 電圧制御発振器

MAX2750/MAX2751/MAX2752

### 概要

MAX2750/MAX2751/MAX2752は、2.4GHz~2.5GHzのISM帯域での使用を目的とした電圧制御発振器(VCO)です。各ICは完全集積化発振器と出力バッファから構成され、超小型の8ピン $\mu$ MAXパッケージに収められています。

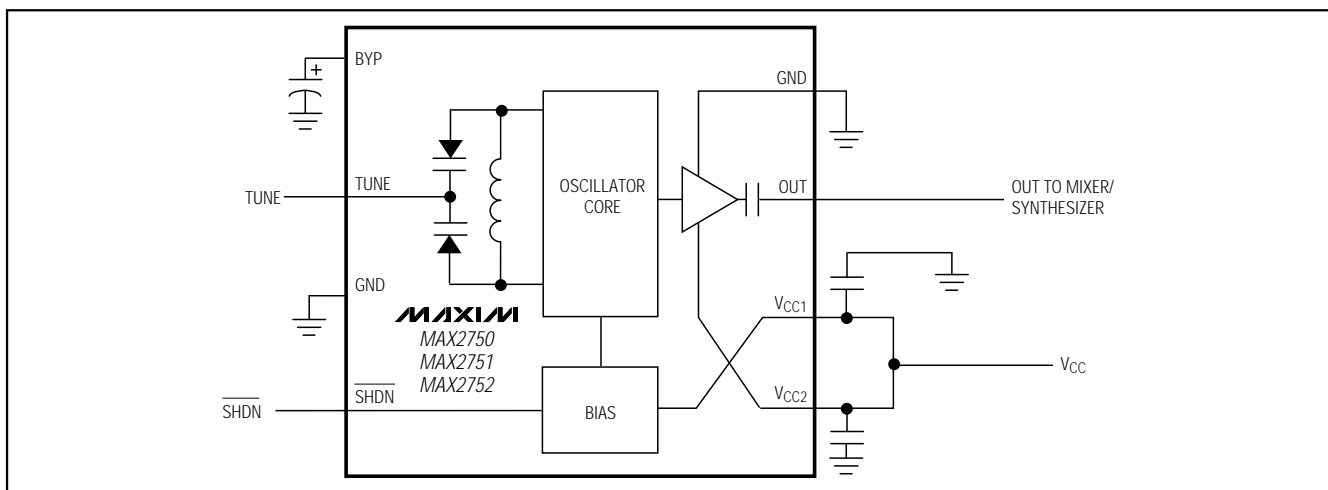
タンク回路のインダクタ及びバラクタ素子がチップに集積化されているため、部品のアプリケーションが大幅に簡略化されます。必要な外付部品は、一組の電源バイパスコンデンサのみです。本ICは、VCO同調電圧入力及びVCOバッファ出力に直接接続します。同調電圧の入力範囲は+0.4V~+2.4Vであり、発振周波数の同調範囲は保証限界が得られるように出荷時に予め設定されています。出力信号をアンプ段(内部で50 $\Omega$ にマッチング)でバッファすることにより、高出力を得ると共にデバイスを負荷インピーダンスの変動から保護します。

MAX2750/MAX2751/MAX2752は、+2.7V~+5.5Vの電源電圧範囲で動作します。発振器の電源電圧が内部で安定化されるため、VCOの外部LDOレギュレータは不要です。デジタル制御されたシャットダウンモードを使用することで、高度な電源管理を実現します。シャットダウン時は、消費電流が1 $\mu$ A以下に低減します。

### アプリケーション

- 802.11b DSSS WLAN
- 802.11 FHSS WLAN
- ホームRF
- 2.4GHz Bluetooth ISM専用無線

### 標準動作回路



### 特長

- ◆ 保証周波数同調範囲：
  - MAX2750 : 2400MHz ~ 2500MHz(ゼロIF)
  - MAX2751 : 2120MHz ~ 2260MHz  
(240MHz ~ 280MHz IF)
  - MAX2752 : 2025MHz ~ 2165MHz  
(335MHz ~ 375MHz IF)
- ◆ 内蔵タンク回路
- ◆ 内部でマッチングされた出力バッファアンプ
- ◆ 低電流シャットダウンモード
- ◆ 電源電圧範囲 : +2.7V ~ +5.5V
- ◆ 超小型8ピン $\mu$ MAXパッケージ

### 型番

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX2750EUA	-40°C to +85°C	8 $\mu$ MAX
MAX2751EUA	-40°C to +85°C	8 $\mu$ MAX
MAX2752EUA	-40°C to +85°C	8 $\mu$ MAX

ピン配置はデータシートの最後に記載されています。

# 2.4GHz モノリシック 電圧制御発振器

MAX2750/MAX2751/MAX2752

## ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V<sub>CC</sub> to GND .....-0.3V to +6V  
 TUNE, SHDN, BYP, OUT to GND .....-0.3V to (V<sub>CC</sub> + 0.3V)  
 Continuous Power Dissipation (T<sub>A</sub> = +70°C)  
 8-Pin μMAX (derate 5.7mW/°C above T<sub>A</sub> = +70°C).....457mW

Operating Temperature Range .....-40°C to +85°C  
 Junction Temperature .....+150°C  
 Storage Temperature Range .....-65°C to +150°C  
 Lead Temperature (soldering, 10s) .....+300°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.

## DC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(V<sub>CC</sub> = +2.7V to +5.5V, V<sub>TUNE</sub> = +0.4V to +2.4V, V<sub>SHDN</sub> ≤ +2V, OUT = connected to 50Ω load, T<sub>A</sub> = -40°C to +85°C. Typical values are at V<sub>CC</sub> = +3.0V, T<sub>A</sub> = +25°C, unless otherwise noted.) (Note 1)

PARAMETER	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Supply Voltage			2.7		5.5	V
Supply Current	MAX2750	T <sub>A</sub> = +25°C		11.3	14.4	mA
		T <sub>A</sub> = -40°C to +85°C		14.1	17.0	
	MAX2751	T <sub>A</sub> = +25°C		9.7	12.1	
		T <sub>A</sub> = -40°C to +85°C		12.7	15.9	
	MAX2752	T <sub>A</sub> = +25°C		10	12.1	
		T <sub>A</sub> = -40°C to +85°C		12.8	15.2	
Shutdown Supply Current				0.2	1	μA
SHDN Input Voltage Low					0.6	V
SHDN Input Voltage High			2.0			V
SHDN Input Current Low	V <sub>SHDN</sub> ≤ 0.6V		-2		2	μA
SHDN Input Current High	V <sub>SHDN</sub> ≥ 2.0V		-2		2	μA
TUNE Input Current	0.4 ≤ V <sub>TUNE</sub> ≤ 2.4V			0.02		nA

## AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(MAX2750/MAX2751/MAX2752 EV kit, V<sub>CC</sub> = +2.7V to +5.5V, V<sub>TUNE</sub> = +0.4V to +2.4V, V<sub>SHDN</sub> ≤ +2V, OUT = connected to 50Ω load, T<sub>A</sub> = +25°C. Typical values are at V<sub>CC</sub> = +3.0V, unless otherwise noted.)

PARAMETER	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Oscillator Guaranteed Frequency Limits (Note1)	V <sub>TUNE</sub> = +0.4V to +2.4V, T <sub>A</sub> = -40°C to +85°C	MAX2750	2400		2500	MHz
		MAX2751	2120		2260	MHz
		MAX2752	2025		2165	MHz
Phase Noise	f <sub>OFFSET</sub> = 4MHz			-125		dBc/Hz
	Noise floor			-151		dBm/Hz
Tuning Gain (Note 2)	MAX2750	f <sub>OSC</sub> = 2400MHz, +3V		140		MHz/V
		f <sub>OSC</sub> = 2500MHz, +3V		90		
	MAX2751	f <sub>OSC</sub> = 2120MHz, +3V		175		
		f <sub>OSC</sub> = 2260MHz, +3V		110		
	MAX2752	f <sub>OSC</sub> = 2025MHz, +3V		170		
		f <sub>OSC</sub> = 2165MHz, +3V		105		
Output Power				-3		dBm
Return Loss				12		dB
Harmonics				-30		dBc

# 2.4GHz モノリシック 電圧制御発振器

MAX2750/MAX2751/MAX2752

## AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

(MAX2750/MAX2751/MAX2752 EV kit,  $V_{CC} = +2.7V$  to  $+5.5V$ ,  $V_{TUNE} = +0.4V$  to  $+2.4V$ ,  $V_{SHDN} \leq +2V$ , OUT = connected to  $50\Omega$  load,  $T_A = +25^\circ C$ . Typical values are at  $V_{CC} = +3.0V$ , unless otherwise noted.)

PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Load Pulling	VSWR = 2:1, all phases		4		MHzp-p
Supply Pushing	$V_{CC}$ stepped: $+3.3V$ to $+2.8V$		1.3		MHz/V
Oscillator Turn-On Time (Note 3)	Exiting shutdown		8		$\mu s$
Oscillator Turn-Off Time (Note 4)	Entering shutdown		5		$\mu s$

**Note 1:** Specifications are production tested at  $T_A = +25^\circ C$ . Limits over temperature are guaranteed by design and characterization.

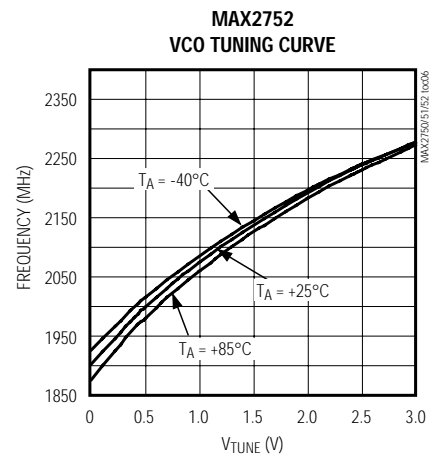
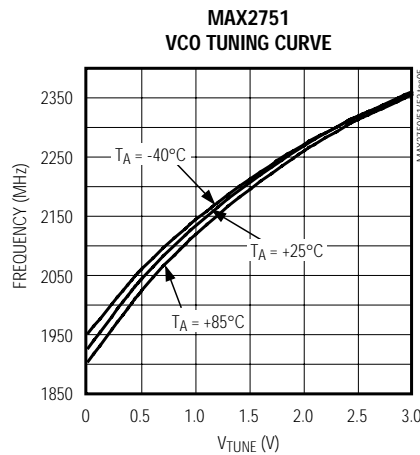
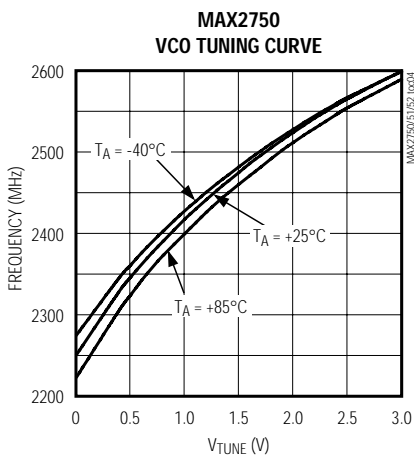
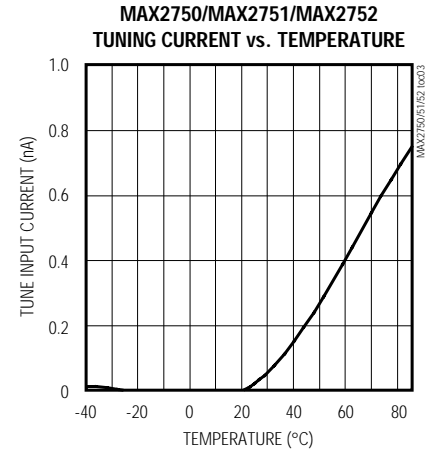
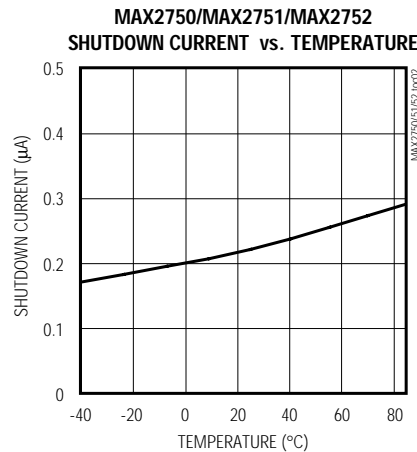
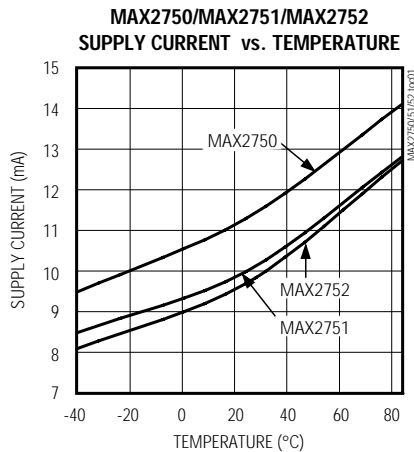
**Note 2:** Tuning gain is measured at the oscillator's guaranteed frequency limits.

**Note 3:** Turn-on time to within 3dB of final output power

**Note 4:** Turn-off time to output power of -10dBm.

## 標準動作特性

(Circuit of Figure 1,  $V_{CC} = +3.0V$ ,  $V_{TUNE} = +0.4V$  to  $+2.4V$ ,  $V_{SHDN} \leq 2V$ ,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)

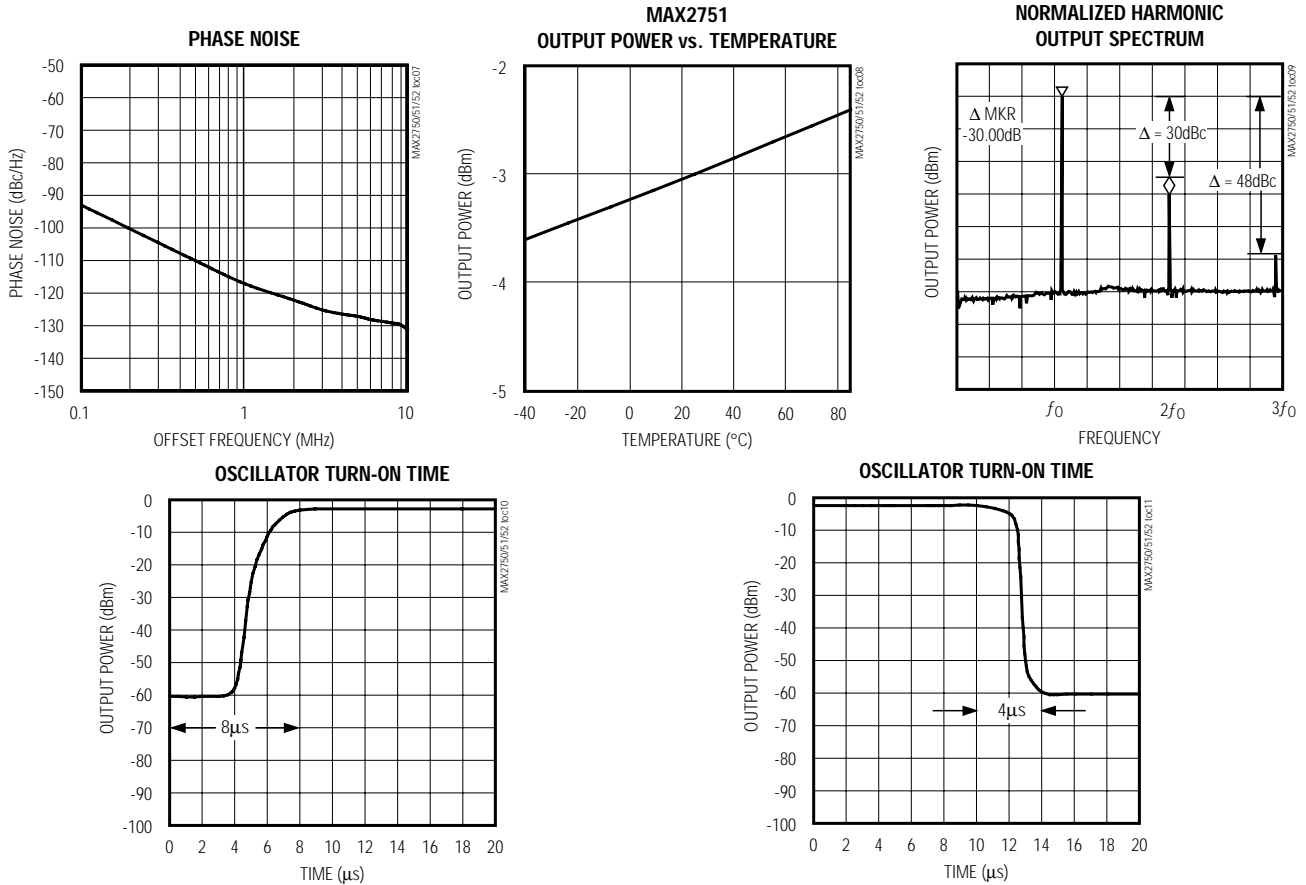


# 2.4GHz モノリシック 電圧制御発振器

MAX2750/MAX2751/MAX2752

## 標準動作特性(続き)

(Circuit of Figure 1,  $V_{CC} = +3.0V$ ,  $V_{TUNE} = +0.4V$  to  $+2.4V$ ,  $V_{SHDN} \leq 2V$ ,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)



## 端子説明

端子	名称	機能
1	BYP	VCOのバイパス。0.1 $\mu F$ のコンデンサでGNDにバイパスして下さい。
2	TUNE	発振周波数の同調電圧入力。電圧入力範囲を+0.4V(低周波数)~+2.4V(高周波数)の範囲で調整するハイインピーダンス入力。
3	GND	発振器及びバイアスのグランド接続。回路ボードのグランドプレーンに低インダクタンスで接続して下さい。
4	SHDN	シャットダウンロジック入力。ハイインピーダンス入力ロジックレベルがローの時にデバイスがディセーブルされ、消費電流が1.0 $\mu A$ 以下に減少します。ロジックレベルが高い時、デバイスはイネーブルされます。
5	$V_{CC1}$	バイアス及び発振器DC電源電圧の接続点。発振器からのスプリアス成分を低減してノイズを抑えるため、ピン6とは独立して220pFのコンデンサでGNDにバイパスして下さい。
6	$V_{CC2}$	出力バッファDC電源電圧の接続点。最高の高周波性能を得るため、ピン5とは独立して220pFのコンデンサでGNDにバイパスして下さい。
7	OUT	バッファ付発振器出力。DCブロッキングコンデンサを内蔵しています。OUTは内部で50 $\Omega$ にマッチングされています。
8	GND	出力バッファのグランド接続。回路ボードのグランドプレーンに低インダクタンスで接続して下さい。

# 2.4GHz モノリシック 電圧制御発振器

MAX2750/MAX2751/MAX2752

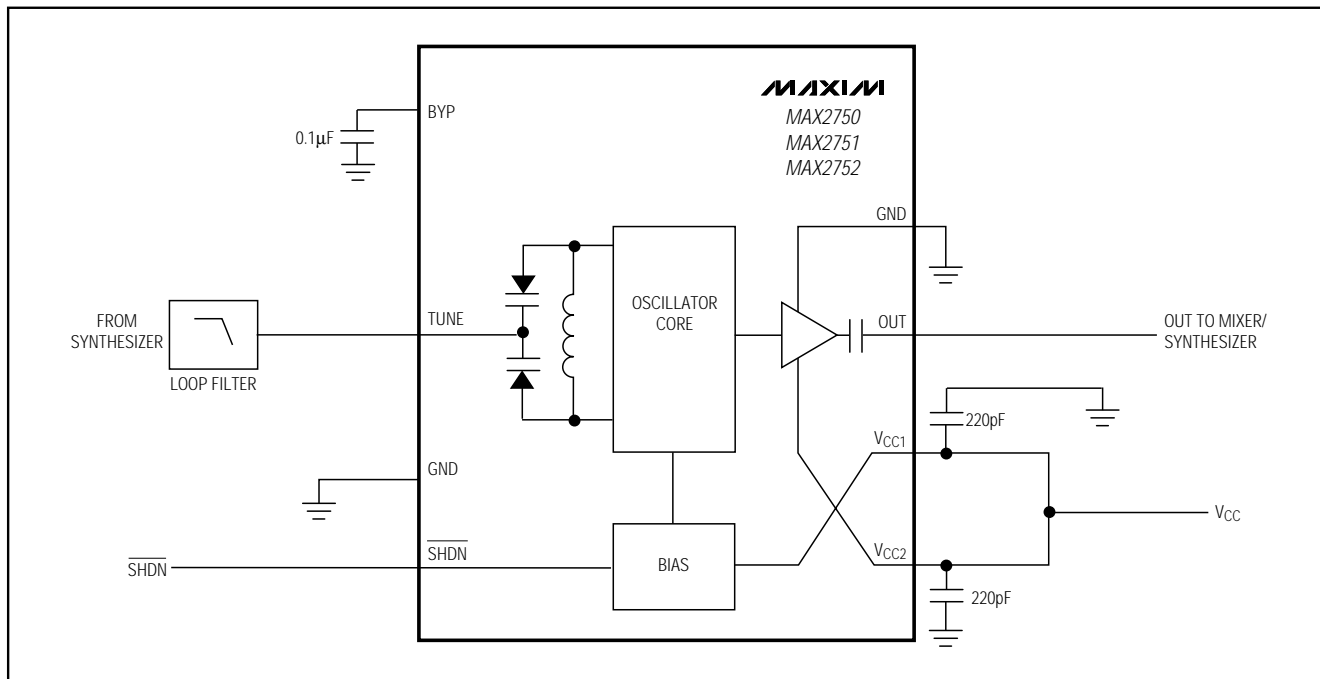


図1. 標準アプリケーション回路

## 詳細

### 発振器

MAX2750/MAX2751/MAX2752 VCOは、LC発振器として構成されており、全てのタンク部品がチップに内蔵されています。完全モノリシック方式により、VCOモジュールと同等の、極めて使い易いVCOを提供します。周波数は、バラクタに内部接続されたTUNEピンへの印加電圧によって制御されます。VCOコアは、差動トポロジーによって安定した周波数対電源電圧の特性を提供し、負荷変動への耐性を高めています。加えて、発振器コアに続くバッファアンプが負荷変動からの影響を抑え、出力パワーを増幅します。

### 出力バッファ

コアからの発振器信号が出力バッファアンプを駆動します。このアンプは、内蔵DCブロッキングコンデンサを含めて50Ωに内部でマッチングされます。外付けのDCブロッキングコンデンサを必要としないため、外部部品は不要です。出力アンプは専用のV<sub>CC</sub>及びGNDピンを備えることにより、ロードプリング効果を最小限に抑えています。このアンプは、発振器信号を殆どのRFミキサの駆動に適したレベルにまで増幅します。

## アプリケーション情報

### 同調入力

同調入力は、通常PLLループフィルタの出力に接続されます。ループフィルタは適度にインピーダンスの低いソースを提供します。入力にRCフィルタ段を追加することで、高周波ノイズ及びスプリアス信号を低減することができます。同調入力上の過剰ノイズはFMノイズに直接変換され、発振器の位相ノイズ性能を低下させます。このため、同調入力上のノイズを抑えることが重要になります。試験中、同調ラインを駆動する電圧ソースに存在するノイズを除去するには、コーナー周波数の低い、シンプルなRCフィルタが必要です。

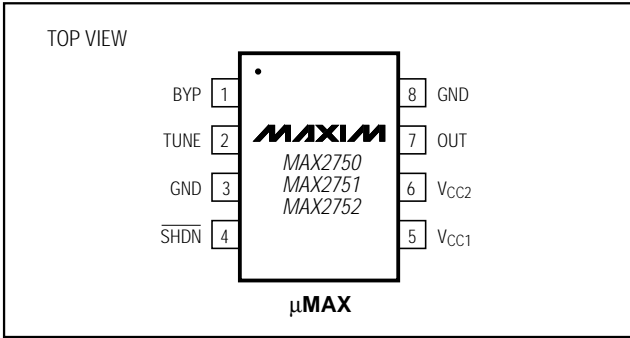
### レイアウト上の問題

高周波信号には、常にインピーダンスが制御されたライン(マイクロストリップ、共角導波管等)を使用して下さい。V<sub>CC</sub>ピンのできるだけ近くにデカップリングコンデンサを取り付けて下さい。V<sub>CC</sub>ラインが長い場合には、デバイスから離れた位置にデカップリングコンデンサが必要になる場合があります。グラウンドへは常に低インダクタンス経路を設けて下さい。GNDピアはデバイスのできるだけ近くに配置して下さい。GNDパッドのサーマルリリーフは推奨できません。

# 2.4GHz モノリシック 電圧制御発振器

MAX2750/MAX2751/MAX2752

## ピン配置



## チップ情報

TRANSISTOR COUNT: 176  
PROCESS: BIPOLEAR

## パッケージ

	INCHES		MILLIMETERS		JEDEC			
	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX
A	0.037	0.043	0.94	1.10	---	0.043	---	1.10
A1	0.002	0.006	0.05	0.15	0.002	0.006	0.05	0.15
B	0.010	0.014	0.25	0.36	0.010	0.016	0.25	0.40
C	0.005	0.007	0.13	0.18	0.005	0.009	0.13	0.23
D	0.116	0.120	2.95	3.05	0.114	0.122	2.9	3.1
e	0.0256 BSC		0.65 BSC		0.0256 BSC		0.64 BSC	
E	0.116	0.120	2.95	3.05	0.114	0.122	2.9	3.1
H	0.188	0.198	4.78	5.03	0.193 BSC		4.9 BSC	
L	0.016	0.026	0.41	0.66	0.016	0.027	0.40	0.70
α	0°	6°	0°	6°	0°	6°	0°	6°
S	0.0207 BSC		0.5250 BSC					

**NOTES:**  
 1. D&E DO NOT INCLUDE MOLD FLASH.  
 2. MOLD FLASH OR PROTRUSIONS NOT TO EXCEED 0.15MM (.006").  
 3. CONTROLLING DIMENSION: MILLIMETERS.  
 4. MEETS JEDEC MO-187.

PROPRIETARY INFORMATION  
 TITLE: PACKAGE OUTLINE, 8L μMAX  
 APPROVAL: \_\_\_\_\_ DOCUMENT CONTROL NO. 21-0036 REV I 1/1

8LUMAXD.EPS

## 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。

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