

# 900MHz ISM帯域250mWパワーアンプ アナログ又はデジタル利得制御付

## 概要

MAX2232/MAX2233は、900MHz ISM帯域で使用するために設計された低電圧シリコンRFパワーアンプ (PA)です。+2.7V~+5.5V電源で動作するため、3セルNiCd又は1セルリチウムイオン電池で直接駆動できます。これらのデバイスは、+3.6V電源動作の場合915MHzで250mW(+24dBm)の出力電力を供給し、+2.7V電源動作の場合は150mW(+22dBm)を供給します。出力電力が+24dBmの場合、付加パワー効率(PAE)は44%です。MAX2232/MAX2233は24dBの利得を提供しますが、この利得はMAX2232の場合アナログ利得制御ピンによって24dBスパンを連続的に、MAX2233の場合は2ビットプログラブル利得制御DACにより2つの10dBステップで調節できます。外部コンデンサを使用して、RF出力パワーエンベロップラング時間を設定します。これにより、出力電力が滑らかに変化するため、パワーアップ時及びパワーダウン時のスプリアス放射を低減できます(MAX2232)。

MAX2232/MAX2233は低電流シャットダウンモードにより消費電流が1 $\mu$ A以下 (typ)となり、時間分割マルチプルアクセス(TDMA)機器の「アイドルスロット」において電力を節約できます。シャットダウンモードにおけるRF入力の $\Delta$ VSWRは通常動作と比べて1.2:1です。本デバイスはサーマルシャットダウン機能も備えているため、ICを損傷する極端な温度条件からPAを守ることができます。グランドに接続されたコンデンサがサーマルシャットダウンタイムアウト期間を設定して、サーマルサイクリングを制限します。

MAX2232/MAX2233は、省スペースの放熱強化16ピンパワー-QSOP(PQSOP)パッケージで提供されています。

## アプリケーション

- 900MHz ISM帯域
- デジタルコードレス電話
- ワイヤレスデータ
- FMアナログトランスミッタ
- 868MHzヨーロッパISM帯域

ファンクションダイアグラムは、データシートの最後に記載されています。

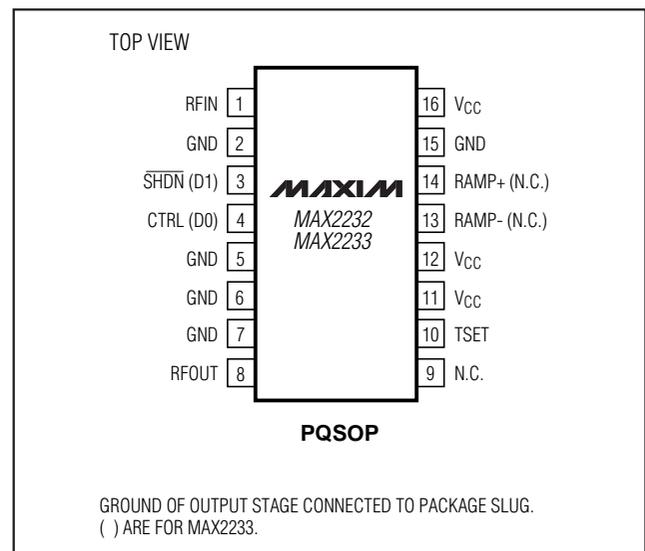
## 特長

- ◆ 周波数範囲：800MHz~1000MHz
- ◆ 出力電力：+3.6V電源、915MHzにおいて250mW(+24dBm)
- ◆ 単一電源：+2.7V~+5.5V
- ◆ 付加パワー効率：44%
- ◆ 電力利得：24dB
- ◆ アナログ利得制御範囲(MAX2232)：24dB
- ◆ デジタル設定の電力利得(MAX2233)：3レベル(10dBステップ)
- ◆ 設定可能なRFパワーエンベロップラング (MAX2232)
- ◆ サーマルシャットダウン
- ◆ 設定可能なサーマルシャットダウンタイムアウト期間
- ◆ 低電力シャットダウンモード：0.2 $\mu$ A
- ◆ スタンバイ及びシャットダウンモードにおいて低 $\Delta$ VSWR

## 型番

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX2232EEE	-40°C to +85°C	16 PQSOP
MAX2233EEE	-40°C to +85°C	16 PQSOP

## ピン配置



# 900MHz ISM帯域250mWパワーアンプ アナログ又はデジタル利得制御付

MAX2232/MAX2233

## ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

$V_{CC}$ to GND .....	-0.3V to +6.5V	Continuous Power Dissipation ( $T_A = +70^\circ\text{C}$ )	
$\overline{\text{SHDN}}$ , CTRL, D0, D1 to GND .....	-0.3V to ( $V_{CC} + 0.3\text{V}$ )	16-Pin PQSOP (derate 80mW/°C above +70°C) .....	3W
$I_{\text{RFIN}}$ .....	10mA	Operating Temperature Range .....	-40°C to +85°C
RFIN Power (50Ω AC-coupled source) .....	+10dBm	Storage Temperature Range .....	-65°C to +150°C
Output Load VSWR .....	6:1	Lead Temperature (soldering, 10sec) .....	+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

( $V_{CC} = +2.7\text{V}$  to +5.5V,  $V_{\text{CTRL}} = +2.2\text{V}$ ,  $V_{\overline{\text{SHDN}}} = V_{D0} = V_{D1} = +2\text{V}$ ,  $T_A = -40^\circ\text{C}$  to +85°C. No input signal applied, unless otherwise noted. Typical values are at  $V_{CC} = +3.6\text{V}$  and  $T_A = +25^\circ\text{C}$ .)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Supply Voltage Range	$V_{CC}$		2.7		5.5	V
Shutdown Supply Current	$I_{CC}$	$V_{\overline{\text{SHDN}}} = 0.6\text{V}$ , $V_{D0} = V_{D1} = 0.6\text{V}$	$V_{CC} \leq 4.8\text{V}$	0.2	10	$\mu\text{A}$
			$4.8\text{V} < V_{CC} \leq 5.5\text{V}$	7.5		
Standby Supply Current	$I_{CC}$	$V_{\text{CTRL}} \leq 0.4\text{V}$ (MAX2232)		20.3	25	mA
Logic Input High	$V_{IH}$	$\overline{\text{SHDN}}$ (MAX2232), D0, D1 (MAX2233)	2.0			V
Logic Input Low	$V_{IL}$	$\overline{\text{SHDN}}$ (MAX2232), D0, D1 (MAX2233)			0.6	V
CTRL Input for Standby Mode	$V_{\text{CTRL}}$	MAX2232			0.4	V
CTRL Input for Gain-Control Mode	$V_{\text{CTRL}}$	MAX2232	0.6			V
Logic Input Current	$I_{IH}$	$V_{\overline{\text{SHDN}}} = 2.0\text{V}$ (MAX2232), $V_{D0} = V_{D1} = 2.0\text{V}$ (MAX2233)	-1		10	$\mu\text{A}$
	$I_{IL}$	$V_{\overline{\text{SHDN}}} = \text{GND}$ (MAX2232), $V_{D0} = V_{D1} = \text{GND}$ (MAX2233)	-1		1	
CTRL Input Current		$V_{\text{CTRL}} = \text{GND}$	-1.5		1	$\mu\text{A}$
		$V_{\text{CTRL}} = 2.2\text{V}$			1.5	

## AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(MAX2232/MAX2233 Evaluation Kit,  $V_{CC} = +3.6\text{V}$ ,  $V_{\text{CTRL}} = +2.2\text{V}$ ,  $\overline{\text{SHDN}} = V_{CC}$  (MAX2232),  $D0 = D1 = V_{CC}$  (MAX2233),  $P_{\text{RFIN}} = 0\text{dBm}$ ,  $f_{\text{RFIN}} = 915\text{MHz}$ ,  $T_A = +25^\circ\text{C}$ , unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Frequency Range	$f_{IN}$	(Notes 1, 2)	902		928	MHz
Power Gain	$G_P$			23.9		dB
Output Power	$P_{OUT}$	$V_{CC} = 4.8\text{V}$		25.4		dBm
		$V_{CC} = 3.6\text{V}$ (Note 1)	22.9	23.9	24.9	
		$V_{CC} = 3.0\text{V}$		22.5		
		$V_{CC} = 2.7\text{V}$		21.6		
Output Power Variation Over Temperature	$\Delta P_{OUT}$	$T_A = T_{MIN}$ to $T_{MAX}$ (Note 1)		1.9	3.2	dB
Output Power, Medium-Power Mode	$P_{OUT}$	D0 = GND, D1 = $V_{CC}$ (MAX2233 only)		15.8		dBm

# 900MHz ISM帯域250mWパワーアンプ アナログ又はデジタル利得制御付

MAX2232/MAX2233

## AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

(MAX2232/MAX2233 Evaluation Kit,  $V_{CC} = +3.6V$ ,  $V_{CTRL} = +2.2V$ ,  $\overline{SHDN} = V_{CC}$  (MAX2232),  $D0 = D1 = V_{CC}$  (MAX2233),  $P_{RFIN} = 0dBm$ ,  $f_{RFIN} = 915MHz$ ,  $T_A = +25^{\circ}C$ , unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Output Power, Low-Power Mode	$P_{OUT}$	$D0 = V_{CC}$ , $D1 = GND$ (MAX2233 only)		6.5		dBm
Gain-Control Range (Note 3)	$\Delta GP$	$0.6V < V_{CTRL} < 2.2V$ (MAX2232 only)		23.6		dB
Power-Added Efficiency	PAE			44		%
Power-Added Efficiency at +21dBm Output Power	PAE	CTRL adjusted to give $P_{RFOUT} = +21dBm$ (MAX2232 only)		29		%
Supply Current, Medium-Power Mode	$I_{CC}$	$D0 = GND$ , $D1 = V_{CC}$ (MAX2233 only)		78.5		mA
Supply Current, Low-Power Mode	$I_{CC}$	$D0 = V_{CC}$ , $D1 = GND$ (MAX2233 only)		44.0		mA
Input VSWR	VSWR	$Z_{SOURCE} = 50\Omega$ (Note 1)		1.5:1		
Input VSWR Change, Shutdown Mode (Notes 1, 4)	$\Delta VSWR$			1.4:1		
Input VSWR Change, Standby Mode (Notes 1, 4)	$\Delta VSWR$	MAX2232 only		1.2:1		
Off-Isolation		$\overline{SHDN} = D0 = D1 = GND$		52		dB
		CTRL = GND (MAX2232 only)		38		
Maximum Nonharmonic Spurious Output Due to Load Mismatch		$V_{CC} = +2.7V$ to $+5.5V$ , 6:1 VSWR at any phase angle, $P_{RFIN} = +5dBm$		-60		dBc
Maximum Output Load VSWR Without Damage (Note1)		Any load phase angle, $P_{RFIN} = +5dBm$ , $T_A = T_{MIN}$ to $T_{MAX}$	6:1			
Harmonic Suppression		(Note 5)		29		dBc
Autoramping Rise Time		$C_{RAMP} = 0.22\mu F$ (Notes 1, 6) (MAX2232 only)		0.9		ms
Autoramping Fall Time		$C_{RAMP} = 0.22\mu F$ (Notes 1, 7) (MAX2232 only)		3.2		ms
Output Power Rise Time		RAMP+ = RAMP- = unconnected (Note 6)		0.4		$\mu s$
Thermal Shutdown Temperature	$T_{TH}$	$P_{RFIN} = 0dBm$ , $V_{CC} = +3.6V$		145		$^{\circ}C$
Thermal Shutdown Timeout Period	$t_{TH}$	$C_{TSET} = 0.22\mu F$ (Note 8)		900		ms

**Note 1:** Guaranteed by design.

**Note 2:** Operation outside this range is possible, but not characterized.

**Note 3:** Gain is monotonic with  $V_{CTRL}$ .

**Note 4:** Input VSWR relative to input impedance in operating mode.

**Note 5:** Harmonics measured on evaluation kit, which provides some harmonic attenuation in addition to the rejection provided by the IC. The combined suppression is specified.

**Note 6:** Time measured from  $\overline{SHDN}$  (MAX2232) low-to-high transition to when output power is within 1dB of final value. Includes effects of 1% tolerance capacitor.

**Note 7:** Time measured from  $\overline{SHDN}$  (MAX2232) high-to-low transition to when output power is -20dB of final value. Includes effects of 1% tolerance capacitors.

**Note 8:** Time from die temperature dropping below Thermal Shutdown Temperature,  $T_{TH}$ , to when the device turns itself back on.

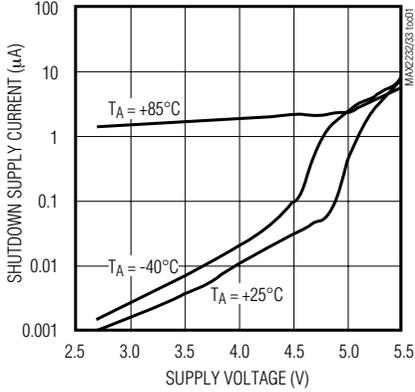
# 900MHz ISM帯域250mWパワーアンプ アナログ又はデジタル利得制御付

MAX2232/MAX2233

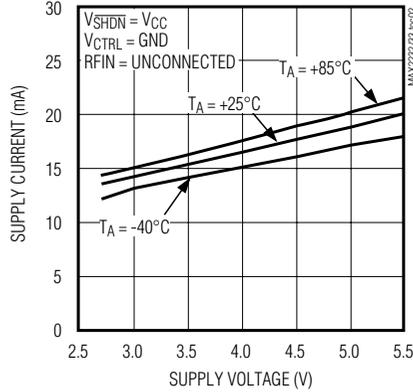
## 標準動作特性

(MAX2232/MAX2233 Evaluation Kit,  $V_{CC} = +3.6V$ ,  $CTRL = V_{CC}$ ,  $\overline{SHDN} = D0 = D1 = V_{CC}$ ,  $P_{RFIN} = 0dBm$ ,  $f_{RFIN} = 915MHz$ ,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)

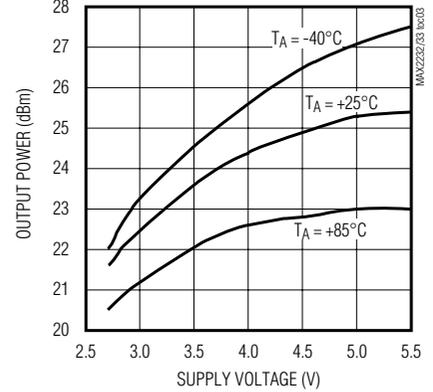
**MAX2232**  
**SHUTDOWN SUPPLY CURRENT vs. SUPPLY VOLTAGE**



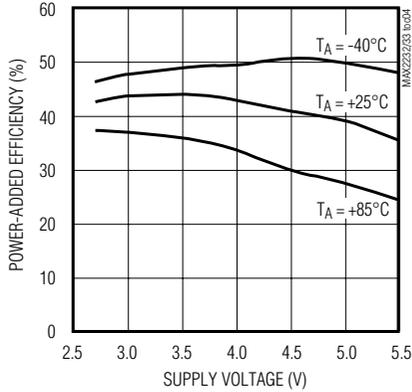
**MAX2232**  
**STANDBY SUPPLY CURRENT vs. SUPPLY VOLTAGE**



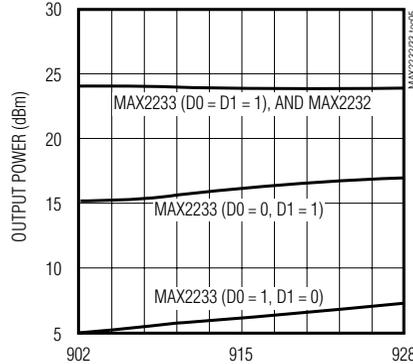
**OUTPUT POWER vs. SUPPLY VOLTAGE**



**POWER-ADDED EFFICIENCY vs. SUPPLY VOLTAGE**

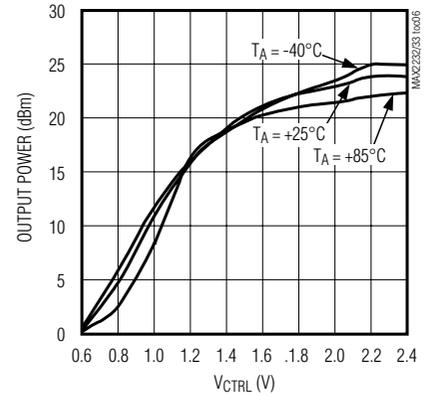


**OUTPUT POWER vs. FREQUENCY**

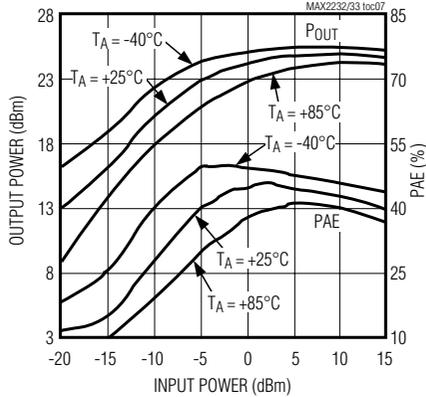


**MAX2232**

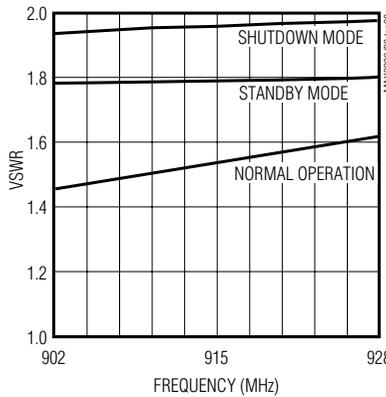
**OUTPUT POWER vs. GAIN CONTROL VOLTAGE**



**OUTPUT POWER AND POWER-ADDED EFFICIENCY vs. INPUT POWER**

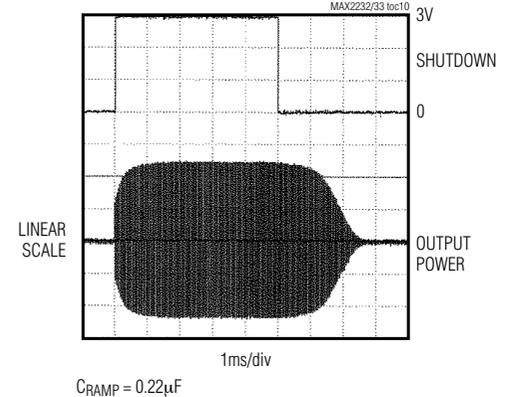


**MAX2232**  
**RFIN PORT VSWR vs. FREQUENCY**



**MAX2232**

**OUTPUT POWER vs. SHUTDOWN CONTROL**



# 900MHz ISM帯域250mWパワーアンプ アナログ又はデジタル利得制御付

MAX2232/MAX2233

## 端子説明

端子		名称	機能
MAX2232	MAX2233		
1	1	RFIN	RF入力ポート。外部マッチングネットワーク及びブロッキングコンデンサを必要とします。
2	2	GND	入力段グランド。低インダクタンスのグランドプレーンに直接接続してください。ビアを使用する場合は、他のGNDピンのビアと別々にしてください。
3	—	$\overline{\text{SHDN}}$	シャットダウン制御入力。 $\overline{\text{SHDN}}$ をローにすると、デバイスはシャットダウンモードになります。ハイにすると通常動作になります。
—	3	D1	デジタル利得/シャットダウン制御入力。2ビットデジタル出力電力コントロールのMSB。D0及びD1は、出力電力を3つのディスクリットレベルのうちの1つに設定します。D0とD1をローにすると、デバイスはシャットダウンになります(表2)。
4	—	CTRL	アナログ利得制御入力。0.6V~2.2Vの電圧を印加することにより、PAの利得を制御してください。CTRLを0.4Vより低くすると、デバイスはスタンバイモードになります。CTRLを2.2Vよりも高くすると、デバイスはピーク出力電力モードになります。
—	4	D0	デジタル利得/シャットダウン制御入力。2ビットデジタル出力電力コントロールのLSB。D0及びD1は出力電力を3つのディスクリットレベルのうちの1つに設定します。D0とD1をローにすると、デバイスはシャットダウンになります(表2)。
5, 6	5, 6	GND	第2段グランド。低インダクタンスのグランドプレーンに直接接続してください。ビアを使用する場合は、他のGNDピンのビアと別々にしてください。
7	7	GND	出力段グランド。低インダクタンスのグランドプレーンに直接接続してください。ビアを使用する場合は、他のGNDピンのビアと別々にしてください。
8	8	RFOUT	オープンコレクタRF出力ポート。出力マッチングネットワークをこのピンに接続してください。
9	9, 13, 14	N.C.	無接続。このピンには何も接続しないでください。
10	10	TSET	サーマルシャットダウンタイムアウトコンデンサ端子。TSETとグランドの間にコンデンサを接続して、サーマルサイクリングを制限してください。
11	11	VCC	第2段電源電圧。適切なコンデンサでGNDにバイパスしてください。
12	12	VCC	入力段電源電圧。適切なコンデンサでGNDにバイパスしてください。
13	—	RAMP-	出力パワーランプコンデンサの負端子。RAMP+とRAMP-の間にコンデンサ(C <sub>RAMP</sub> )を接続することにより、出力パワーランプの立ち上がり及び立下がり時間を制御してください。
14	—	RAMP+	出力パワーランプコンデンサの正端子。RAMP+とRAMP-の間にコンデンサ(C <sub>RAMP</sub> )を接続することにより、出力パワーランプの立ち上がり及び立下がり時間を制御してください。
15	15	GND	バイアス回路グランド。低インダクタンスのグランドプレーンに直接接続してください。ビアを使用する場合は、他のGNDピンのビアと別々にしてください。
16	16	VCC	バイアス回路電源電圧。適切なコンデンサでGNDにバイパスしてください。
SLUG	SLUG	GND	出力段グランド。グランドへの低インダクタンス経路を提供すると共に、補助熱伝導経路を提供します。低インダクタンスのグランドプレーンに直接接続してください。

# 900MHz ISM帯域250mWパワーアンプ アナログ又はデジタル利得制御付

## 詳細

MAX2232/MAX2233は、一定エンベロープアプリケーション(FM、FSK、GMSK)用の非線型パワーアンプ(PA)です。これらのデバイスは902MHz~928MHzの周波数範囲で動作し、+2.7V~+5.5V電源から250mW(typ)の出力電力及び44%の効率を提供します。いずれのデバイスも24dB(typ)の利得を提供します。この利得は、MAX2232の場合はCTRLのアナログ電圧を通じて連続的に24dB範囲で可変になっており、MAX2233の場合は2ビットプログラマブル利得入力(D0、D1)を通じて2つの10dBステップで調節できます。いずれも低電力シャットダウンモードによって消費電流を0.2µAまで低減できます。

全てのバイアス、利得制御及び温度検出回路がチップ上にあるため、基板スペース及び部品点数を節約できます。信号経路には、可変利得アンプ(VGA)、出力ドライバ及び出力パワートランジスタが含まれています。最適の負荷及び電力転送を実現するために、チップ上に段間マッチングネットワークが提供されています。内部バイアス回路は、MAX2232のCTRL及びSHDNあるいはMAX2233の2ビット利得/シャットダウン制御DACに应答して最適のバイアスと効率を提供すると共に、シャットダウン及びランプ制御機能も提供します。ユニークな温度検出回路が、安全な温度になるまでPAをシャットダウンすることによりデバイスを過熱から保護します。

これらのデバイスは、16ピンPQSOPパッケージで提供されています。このパッケージはデバイスの底にスラグを導入することにより熱伝導を増やし、グラウンドへの低インダクタンス経路を提供しています。

### RF入力段(可変利得アンプ)

入力段は、利得制御範囲が24dBの可変利得アンプ(VGA)を備えています。適切なマッチングネットワークを使用している場合、入力VSWRは動作中に公称1.5:1で、VSWRの変化は通常動作と比較して僅か1.2:1です。この段はスタンバイモード(MAX2232)でもアクティブ状態に留まって一定の入力インピーダンスを提供しますが、シャットダウンモード(MAX2232/MAX2233)においてはオフになります。このポートは、DCブロックキングコンデンサでACカップリングしてください。

### RF第2段(ドライバ)

ドライバは、段間のマッチング損失を補って出力パワートランジスタを飽和させるのに十分な大きさの信号を生成するための利得を提供します。ドライバ段は、スタンバイ(MAX2232)及びシャットダウン(MAX2232/MAX2233)中にオフになります。

### RF出力段(出力パワートランジスタ)

出力パワートランジスタは、+3.6V単一電源から+24dBmの出力電力を供給します。トランジスタのオープンコレクタ出力は、適正なバイアスにするため

にプルアップインダクタを必要とし、また最適の出力電力を得るために適正な出力マッチングネットワークを必要とします。出力マッチングネットワークはRFOUT(ピン8)に接続してください。900MHz動作に適したバイアス及びマッチング部品については、「標準アプリケーション回路」を参照してください。出力段のグラウンドは、MAX2232/MAX2233の16ピンPQSOPパッケージの底の金属スラグに接続されています。この金属スラグは熱伝導を向上し、グラウンドへの低インダクタンス経路を提供します。金属スラグは、プリント基板のグラウンドプレーンにハンダ付けしてください。

## MAX2232

### アナログ利得制御及びパワーマネジメント

#### シャットダウンモード

MAX2232は、シャットダウン(SHDN)ピンを0.6Vよりも低くすると、シャットダウンモードになります。シャットダウンモードにおいてはVGA、ドライバ及び出力トランジスタがオフになり、消費電流は0.2µA(typ)に低減します。SHDNが2.0Vを超えると、デバイスがイネーブルされます。

#### スタンバイモード

SHDNを2.0Vより高くして、CTRLを0.4Vより低くすると、MAX2232はスタンバイモードになります。スタンバイモードにおいては、ドライバ及び出力トランジスタはディセーブルされますが、VGAのバイアスは維持されます。スタンバイモードの消費電流は20mA(typ)です。このモードにおいて、デバイスは38dBのアイソレーションを維持しつつ、良好な入力VSWRを保ちます。入力VSWRが変化するとVCOが引きつけられるため、直接変調VCOでPAを駆動するユーザにとって有用です。

#### アナログ利得制御

利得制御(CTRL)ピンに印加された電圧により、MAX2232の出力電力は24dBの範囲にわたって連続的に変化します。V<sub>CTRL</sub>が2.2Vより高いと、内部コンパレータがPAを連続ピーク出力電力に保ちます。V<sub>CTRL</sub>が0.4Vより低いと、PAはスタンバイモードです。CTRLはハイ入力インピーダンスであるため、V<sub>CTRL</sub>電圧は抵抗分圧器又は電圧出力DACで設定できます。

#### 出力電力のオートランプ

MAX2232の内部バイアス回路は、シャットダウンモードの起動・解除時に自動的にPAの出力電力を一定のレート(W/秒単位)で直線的に上昇/下降(ランプ)させます。出力電力は、MAX2232のV<sub>CTRL</sub>で設定されたレベルまで直線的に変化します。出力電力の立上がり及び立下がり時間ランプは、コンデンサ(C<sub>RAMP</sub>)をRAMP+とRAMP-の間に取り付けることによって設定されます。これにより、別個のコントローラを使用せずに簡単にスペクトルプラッタを防ぎ、送信マスク必要条件に適合できます。出力電力の立上がり及び立下がり時間は、C<sub>RAMP</sub>の値によって設定されます。

# 900MHz ISM帯域250mWパワーアンプ アナログ又はデジタル利得制御付

## MAX2233

### デジタル利得制御及びパワーマネジメント

MAX2233は、デバイスの2ビットDAC入力(D0及びD1)へのロジックレベル信号に応じてデバイスをシャットダウンモード又は3つのディスクリット出力電力レベルのうちの1つに設定します。動作モード及び出力電力レベルについては、表2を参照してください。D0及びD1をロジックレベルローに設定すると、デバイスはシャットダウンモードになり、消費電流が0.2µAに低減します。シャットダウンモードにおいてはVGA、ドライバ及び出力段はオフになりますが、入力インピーダンスは僅かに変化するだけです。D0及びD1を残りの3つのモードのうちの1つに設定すると、出力電力は10dBステップの3つのディスクリットレベルのうちの1つに調節されます。

### サーマルシャットダウン

MAX2232/MAX2233は、チップ温度が高くなり過ぎた時にデバイスの損傷を防ぐサーマルシャットダウンモードを備えています。チップ温度がサーマルシャットダウン温度( $T_{TH}$ )を超えると、VGAは強制的に低利得モードになり、出力電力は最小値に減少します。PAのチップ温度が $T_{TH}$ よりも低く下がった後も、サーマル

シャットダウンタイムアウト期間( $t_{TH}$ )が経過するまでデバイスはサーマルシャットダウンモードに留まります。TSETとグランドの間に接続された単一のコンデンサ $C_{TEST}$ が、 $t_{TH}$ を設定します。サーマルシャットダウンタイムアウト期間は、過熱の原因が除去されない場合に起こるデバイスのサーマルサイクリングを制限するのに役立ちます。

### アプリケーション情報

高周波数RF回路の安定性については、電圧源のバイパスに注意することが重要です。 $V_{CC}$ は、互いに並列な0.1µF、10nF及び100pFコンデンサでグランドにバイパスしてください。各々のバイパスコンデンサからグランドプレーンへの接続は別々のピアを使用し、トレースをできるだけ短くしてインダクタンスを低減してください。各グランドピンからグランドプレーンに接続するピアも別々にしてください。低インダクタンスのグランド接続を行ってください。

内部バイアスセルのノイズを最小限に抑えるため、 $\overline{SHDN}$ 、CTRL、D0及びD1は0.1µFコンデンサでグランドにデカップリングしてください。高周波信号の制御ピンへのカップリングをさらに低減するため、直列抵抗(100 Ω typ)を使用してください。

表1. MAX2232動作モード

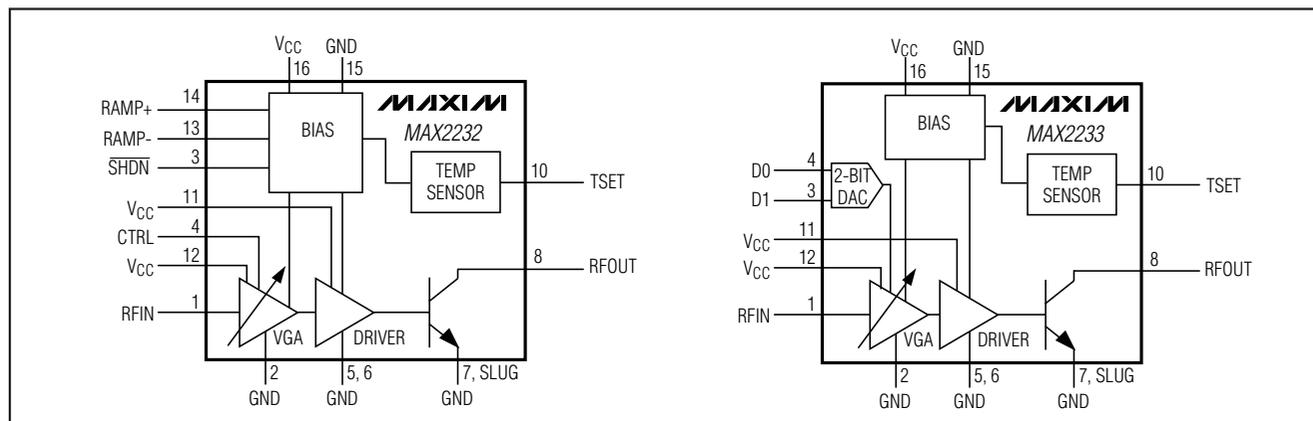
MODE	$V_{SHDN}$	$V_{CTRL}$	OUTPUT POWER ( $P_{RFIN} = 0dBm$ , $V_{CC} = +3.6V$ )
Shutdown	< 0.6V	X	< -35dBm
Standby	> 2.0V	≤ 0.4V	< -35dBm
Variable Gain	> 2.0V	$0.6V \leq V_{CTRL} < 2.2V$	0dBm to +24dBm
Maximum Gain	> 2.0V	> 2.2V	+24 dBm

X = 任意

表2. MAX2233動作モード真理値表

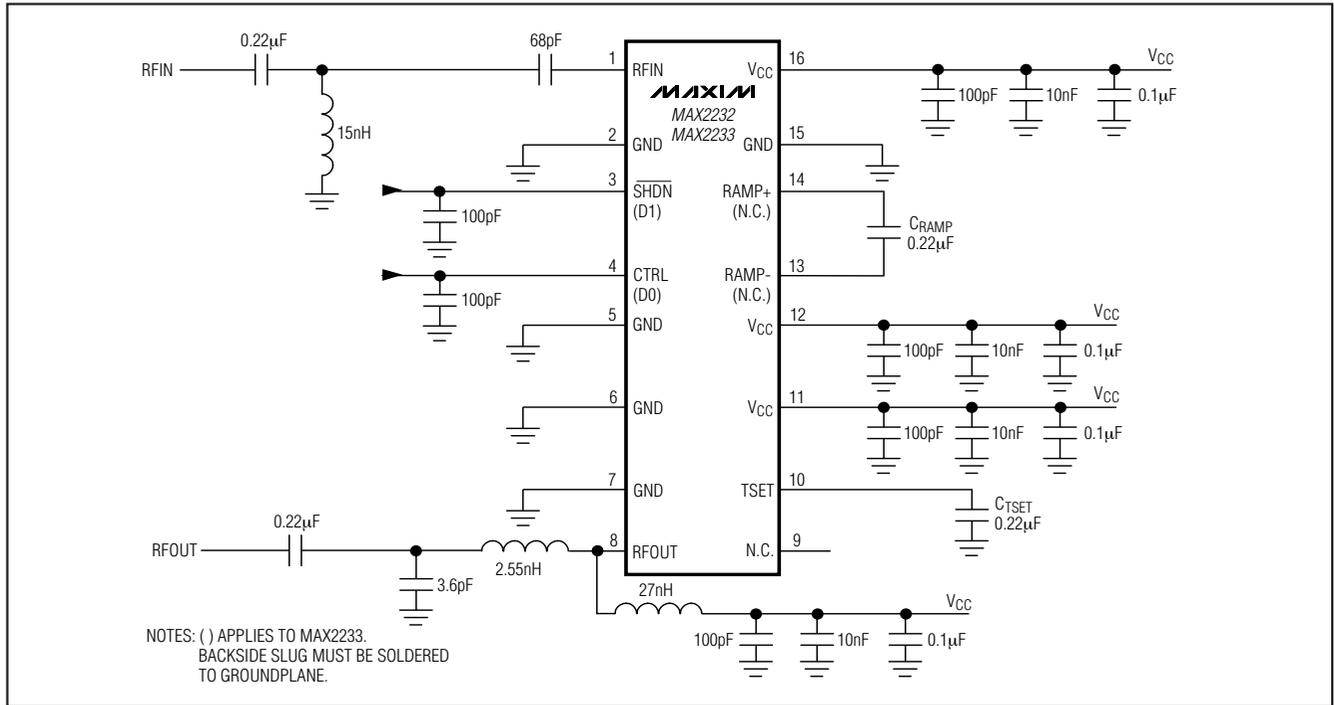
MODE	D1	D0	OUTPUT POWER ( $P_{RFIN} = 0dBm$ , $V_{CC} = +3.6V$ )
Shutdown	0	0	< -35dBm
Low Power	0	1	+6.5dBm
Medium Power	1	0	+15dBm
High Power	1	1	+24dBm

### ファンクションダイアグラム



# 900MHz ISM帯域250mWパワーアンプ アナログ又はデジタル利得制御付

## 標準アプリケーション回路



## パッケージ

DIM	INCHES		MILLIMETERS	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	.061	.068	1.55	1.73
A1	.004	.010	0.127	0.25
A2	.055	.059	1.40	1.55
B	.008	.012	0.20	0.31
C	.007	.010	0.19	0.25
D	SEE VARIATIONS			
E	.150	.157	3.81	3.99
e	.025 BSC		0.635 BSC	
H	.230	.244	5.84	6.20
h	.010	.016	0.25	0.41
L	.016	.035	0.41	0.89
N	SEE VARIATIONS			
X	SEE VARIATIONS			
Y	.071	.087	1.803	2.209
α	0°	8°	0°	8°

DIM	INCHES		MILLIMETERS	
	MIN.	MAX.	MIN.	MAX.
D	.189	.196	4.80	4.98
X	.107	.123	2.717	3.124

DIM	INCHES		MILLIMETERS	
	MIN.	MAX.	MIN.	MAX.
D	.386	.391	9.80	9.98
X	.271	.287	6.883	7.290

NOTES:  
1. D & E DO NOT INCLUDE MOLD FLASH OR PROTRUSIONS  
2. MOLD FLASH OR PROTRUSIONS NOT TO EXCEED .006"  
3. CONTROLLING DIMENSIONS: INCHES

**MAXIM**  
PROPRIETARY INFORMATION  
TITLE: PACKAGE OUTLINE, POWER OSDP (PSSDP)  
APPROVAL: \_\_\_\_\_ DOCUMENT CONTROL NO: 21-0063 REV: A 1/1

**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。

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