

# 2MHz~1.6GHz 45dB RF検出 コントローラおよびRF検出器

## 概要

MAX9930~MAX9933は、低コストの低電力対数アンプであり、RFパワーアンプ(PA)とトランスインピーダンスアンプ(TIA)を制御し、RFパワーレベルを検出するように設計されています。これらのデバイスは、2MHz~1.6GHzの周波数範囲で動作するように設計されています。標準ダイナミックレンジが45dBあるため、このファミリの対数アンプは、トランスミッタの電力測定、および端末機器用 RSSI (受信信号強度インジケータ)など、広範なワイヤレスおよびGPONファイバビデオアプリケーションに有用です。対数アンプは、ダイオード検出器に基づくコントローラよりも大幅に広い測定範囲と高い精度を提供します。-40°C~+85°Cの全動作範囲で優れた温度安定性が得られます。

3種類の入力電圧範囲から選択可能であるため、外付けの減衰器が不要になり、PA制御ループ設計が簡単になります。この対数アンプは、-58dBV~-13dBV (MAX9930/MAX9933)、-48dBV~-3dBV (MAX9931)、および-43dBV~+2dBV (MAX9932)の標準信号範囲(typ)を備えた電圧測定機器です。

MAX9930~MAX9933は、RF入力ポートと直列に外部に結合用コンデンサを必要とします。これらのデバイスには、シャットダウンから復帰する際のパワーオン遅延が設けられており、約2.5μsの間OUTがローに保持され、グリッチのないコントローラ出力が得られます。

MAX9930~MAX9933は、8ピンμMAX®パッケージで提供されます。これらのデバイスは、5V電源で7mAを消費し、電源遮断時の標準シャットダウン電流は13μAです。

## アプリケーション

ファイバモジュール、GPON-CATVトライプレクサ用 RSSI

低周波数RF OOKおよびASKアプリケーション

トランスミッタ電力測定および制御

無線ターミナルデバイス用TSI

携帯電話(TDMA、CDMA、GPRS、GSM)

ブロック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。

μMAXはMaxim Integrated Products, Inc.の登録商標です。

## 特長

- ◆ 完全なRF検出PAコントローラ (MAX9930/MAX9931/MAX9932)
- ◆ 完全なRF検出器(MAX9933)
- ◆ 広範な入力範囲  
MAX9930/MAX9933 : -58dBV~-13dBV (-45dBm~0dBm : 50Ωの終端の場合)  
MAX9931 : -48dBV~-3dBV (-35dBm~+10dBm : 50Ωの終端の場合)  
MAX9932 : -43dBV~+2dBV (-30dBm~+15dBm : 50Ωの終端の場合)
- ◆ 周波数範囲 : 2MHz~1.6GHz
- ◆ 温度に対して安定なdBスケールリニアリティ
- ◆ 高速応答 : 70ns (10dBステップ)
- ◆ 出力ソース電流 : 10mA
- ◆ 低電力 : 17mW (3V (typ)時)
- ◆ シャットダウン電流 : 13μA (typ)
- ◆ 小型8ピンμMAXパッケージで提供

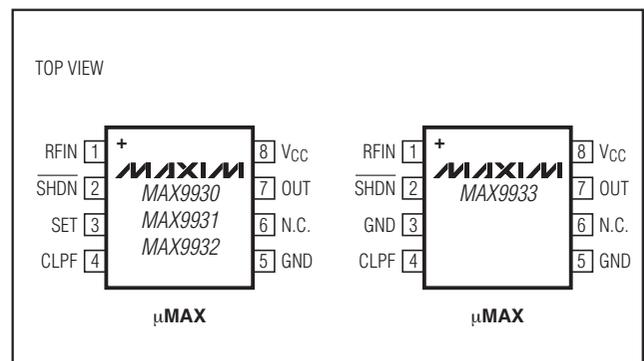
## 型番

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE
MAX9930EUA+T	-40°C to +85°C	8 μMAX-8
MAX9931EUA+T	-40°C to +85°C	8 μMAX-8
MAX9932EUA+T	-40°C to +85°C	8 μMAX-8
MAX9933EUA+T	-40°C to +85°C	8 μMAX-8

+は鉛フリーパッケージを示します。

T = テープ&リール

## ピン配置



# 2MHz~1.6GHz 45dB RF検出 コントローラおよびRF検出器

MAX9930-MAX9933

## ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

(Voltages referenced to GND.)

V <sub>CC</sub> .....	-0.3V to +6V
OUT, SET, $\overline{\text{SHDN}}$ , CLPF.....	-0.3V to (V <sub>CC</sub> + 0.3V)
RFIN	
MAX9930/MAX9933 .....	+6dBm
MAX9931 .....	+16dBm
MAX9932 .....	+19dBm
Equivalent Voltage	
MAX9930/MAX9933.....	0.45V <sub>RMS</sub>
MAX9931 .....	1.4V <sub>RMS</sub>
MAX9932 .....	2.0V <sub>RMS</sub>

OUT Short Circuit to GND .....	Continuous
Continuous Power Dissipation (T <sub>A</sub> = +70°C)	
8-Pin $\mu$ MAX (derate 4.5mW/°C above +70°C) .....	362mW
Operating Temperature Range .....	-40°C to +85°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> = 3V,  $\overline{\text{SHDN}}$  = 1.8V, T<sub>A</sub> = -40°C to +85°C, C<sub>CLPF</sub> = 100nF, unless otherwise noted. Typical values are at T<sub>A</sub> = +25°C.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Supply Voltage	V <sub>CC</sub>		2.70		5.25	V
Supply Current	I <sub>CC</sub>	V <sub>CC</sub> = 5.25V		7	12	mA
Shutdown Supply Current	I <sub>CC</sub>	$\overline{\text{SHDN}}$ = 0.8V, V <sub>CC</sub> = 5V		13		$\mu$ A
Shutdown Output Voltage	V <sub>OUT</sub>	$\overline{\text{SHDN}}$ = 0.8V		1		mV
Logic-High Threshold Voltage	V <sub>H</sub>		1.8			V
Logic-Low Threshold Voltage	V <sub>L</sub>				0.8	V
$\overline{\text{SHDN}}$ Input Current	I <sub>SHDN</sub>	SHDN = 3V		5	30	$\mu$ A
		SHDN = 0V	-1	-0.01		
<b>MAIN OUTPUT (MAX9930/MAX9931/MAX9932)</b>						
Voltage Range	V <sub>OUT</sub>	High, I <sub>SOURCE</sub> = 10mA	2.65	2.75		V
		Low, I <sub>SINK</sub> = 350 $\mu$ A		0.15		
Output-Referred Noise		From CLPF		8		nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
Small-Signal Bandwidth	BW	From CLPF		20		MHz
Slew Rate		V <sub>OUT</sub> = 0.2V to 2.6V from CLPF		8		V/ $\mu$ s
<b>SET INPUT (MAX9930/MAX9931/MAX9932)</b>						
Voltage Range (Note 2)	V <sub>SET</sub>	Corresponding to central 40dB span	0.35		1.45	V
Input Resistance	R <sub>IN</sub>			30		M $\Omega$
Slew Rate (Note 3)				16		V/ $\mu$ s
<b>DETECTOR OUTPUT (MAX9933)</b>						
Voltage Range	V <sub>OUT</sub>	RFIN = 0dBm		1.45		V
		RFIN = -45dBm		0.36		
Small-Signal Bandwidth	BW	C <sub>CLPF</sub> = 150pF		4.5		MHz
Slew Rate		V <sub>OUT</sub> = 0.36V to 1.45V, C <sub>CLPF</sub> = 150pF		5		V/ $\mu$ s

# 2MHz~1.6GHz 45dB RF検出 コントローラおよびRF検出器

MAX9930-MAX9933

## AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

( $V_{CC} = 3V$ ,  $\overline{SHDN} = 1.8V$ ,  $f_{RF} = 2MHz$  to  $1.6GHz$ ,  $T_A = -40^{\circ}C$  to  $+85^{\circ}C$ ,  $C_{CLPF} = 100nF$ , unless otherwise noted. Typical values are at  $T_A = +25^{\circ}C$ .) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
RF Input Frequency Range	$f_{RF}$		2		1600	MHz	
RF Input Voltage Range (Note 4)	$V_{RF}$	MAX9930/MAX9933	-58		-13	dBV	
		MAX9931	-48		-3		
		MAX9932	-43		+2		
Equivalent Power Range (50 $\Omega$ Termination) (Note 4)	$P_{RF}$	MAX9930/MAX9933	-45		0	dBm	
		MAX9931	-35		+10		
		MAX9932	-30		+15		
Logarithmic Slope	$V_S$	$f_{RF} = 2MHz$ , $T_A = +25^{\circ}C$	25	27	29	mV/dB	
		$f_{RF} = 2MHz$	24	27	30		
		$f_{RF} = 900MHz$ , $T_A = +25^{\circ}C$	23.5	25.5	27.5		
		$f_{RF} = 900MHz$	22.5	25.5	28.5		
		$f_{RF} = 1600MHz$		27			
Logarithmic Intercept	$P_X$	$f_{RF} = 2MHz$ , $T_A = +25^{\circ}C$	MAX9930/MAX9933	-61	-56	-52	dBm
			MAX9931	-51	-46	-42	
			MAX9932	-46	-41	-37	
		$f_{RF} = 2MHz$	MAX9930/MAX9933	-63	-56	-50	
			MAX9931	-53	-46	-40	
			MAX9932	-48	-41	-35	
		$f_{RF} = 900MHz$ , $T_A = +25^{\circ}C$	MAX9930/MAX9933	-62	-59	-53	
			MAX9931	-53	-50	-44	
			MAX9932	-49	-45	-40	
		$f_{RF} = 900MHz$	MAX9930/MAX9933	-64	-59	-51	
			MAX9931	-55	-50	-42	
			MAX9932	-51	-45	-38	
$f_{RF} = 1600MHz$	MAX9930/MAX9933		-62				
	MAX9931		-52				
	MAX9932		-47				
<b>RF INPUT INTERFACE</b>							
DC Resistance	$R_{DC}$	Connected to $V_{CC}$		2		k $\Omega$	
Inband Capacitance	$C_{IB}$	Internally DC-coupled (Note 5)		0.5		pF	

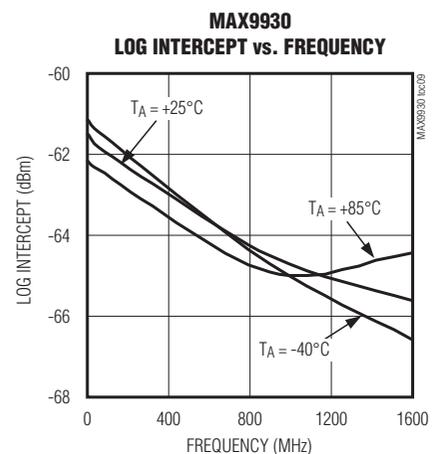
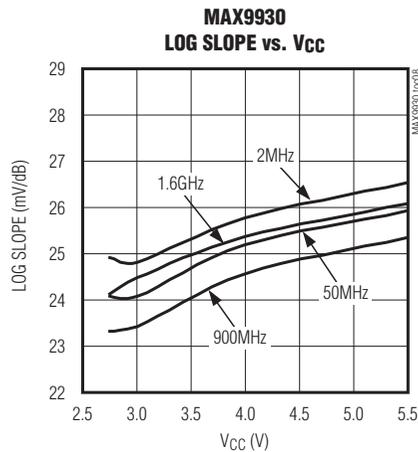
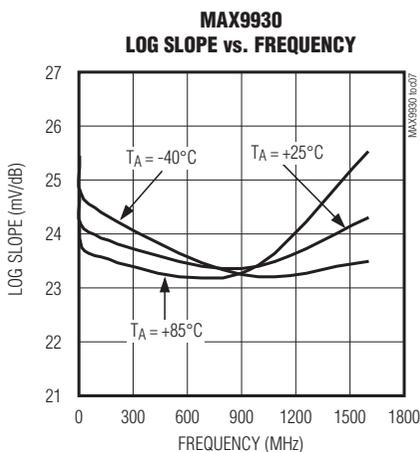
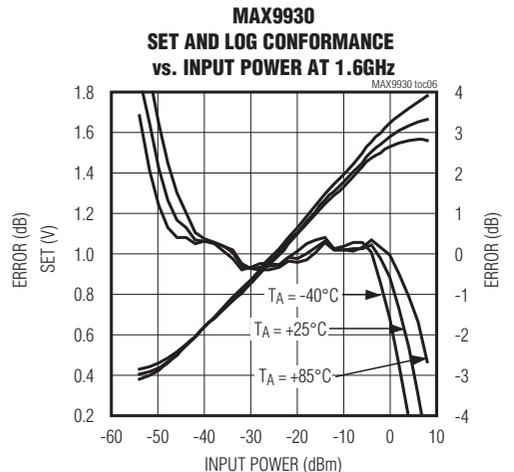
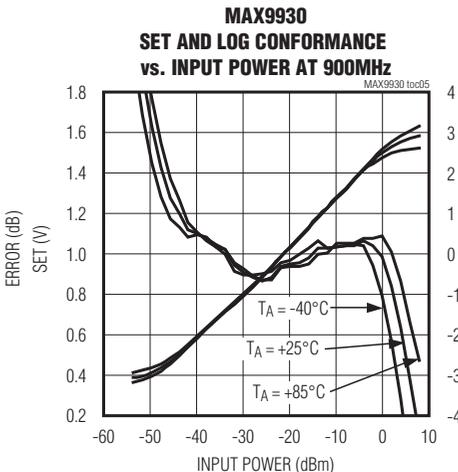
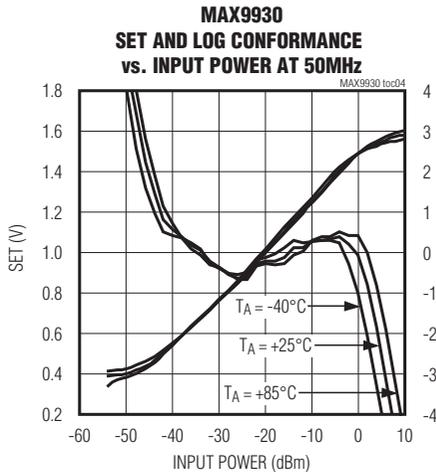
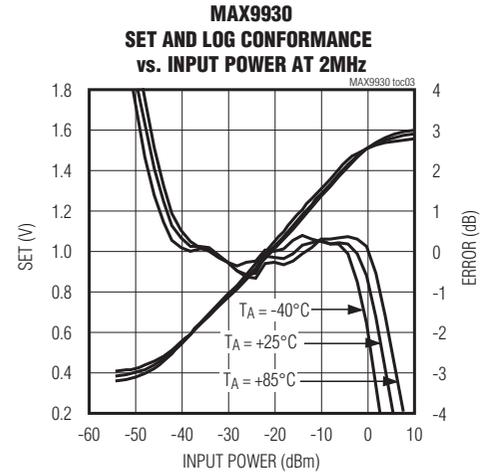
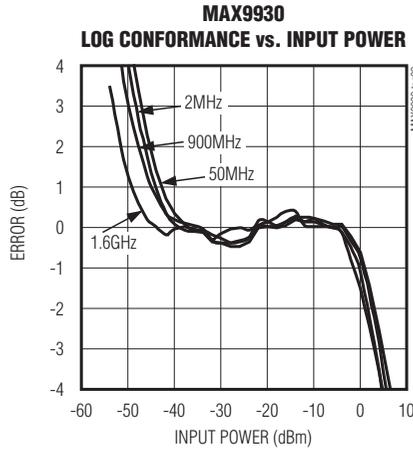
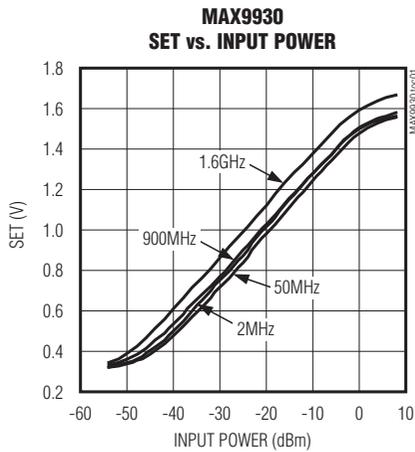
- Note 1:** All devices are 100% production tested at  $T_A = +25^{\circ}C$  and are guaranteed by design for  $T_A = -40^{\circ}C$  to  $+85^{\circ}C$  as specified.  
**Note 2:** Typical value only, set-point input voltage range determined by logarithmic slope and logarithmic intercept.  
**Note 3:** Set-point slew rate is the rate at which the reference level voltage, applied to the inverting input of the  $g_m$  stage, responds to a voltage step at the SET pin (see Figure 1).  
**Note 4:** Typical min/max range for detector.  
**Note 5:** Pin capacitance to ground.

# 2MHz~1.6GHz 45dB RF検出 コントローラおよびRF検出器

MAX9930-MAX9933

## 標準動作特性

( $V_{CC} = 3V$ ,  $SHDN = V_{CC}$ ,  $T_A = +25^\circ C$ , all log conformance plots are normalized to their respective temperatures,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)

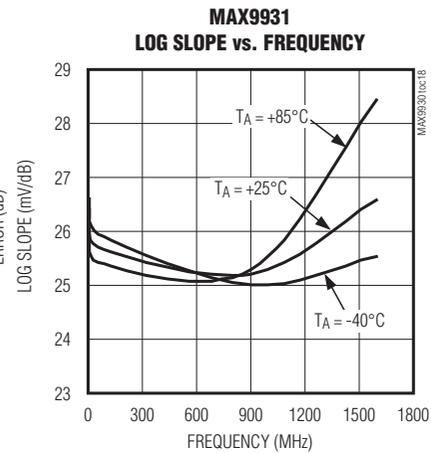
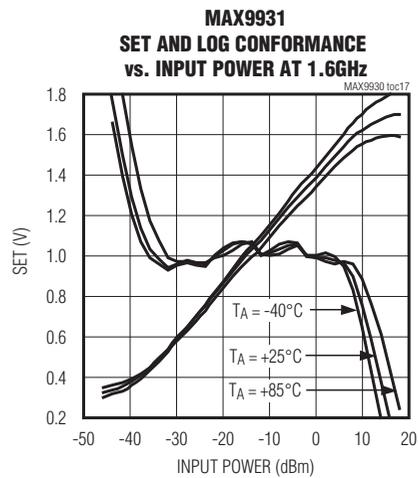
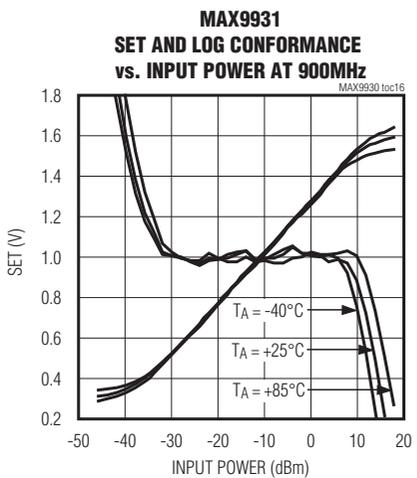
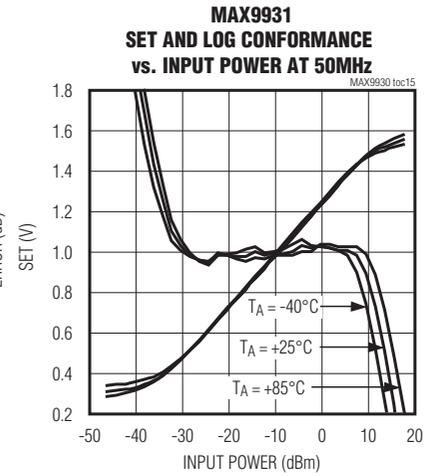
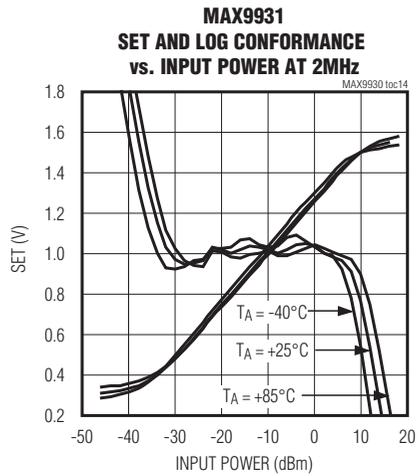
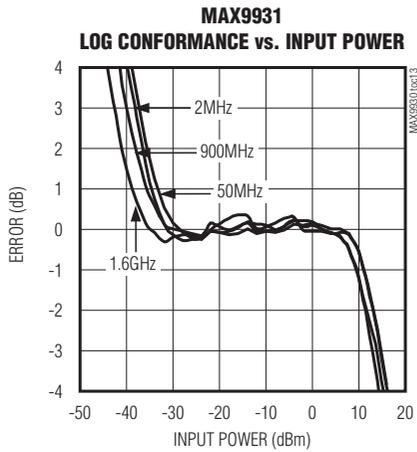
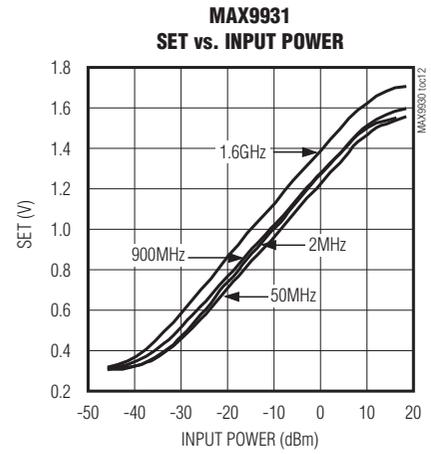
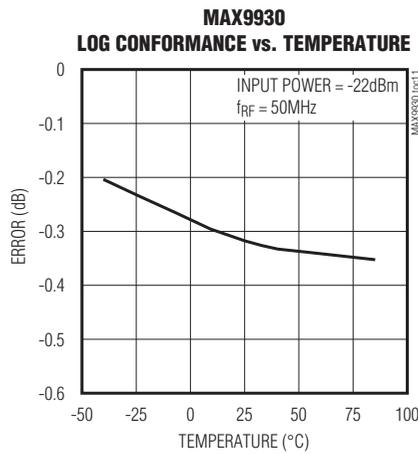
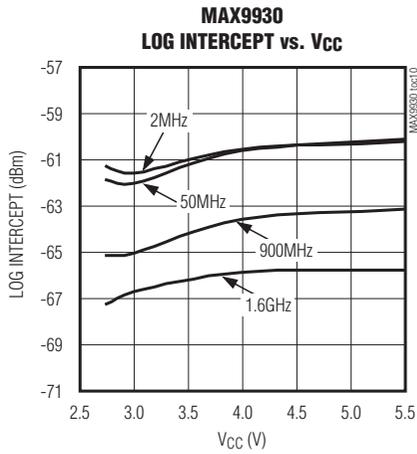


# 2MHz~1.6GHz 45dB RF検出 コントローラおよびRF検出器

MAX9930-MAX9933

## 標準動作特性(続き)

( $V_{CC} = 3V$ ,  $SHDN = V_{CC}$ ,  $T_A = +25^\circ C$ , all log conformance plots are normalized to their respective temperatures,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)

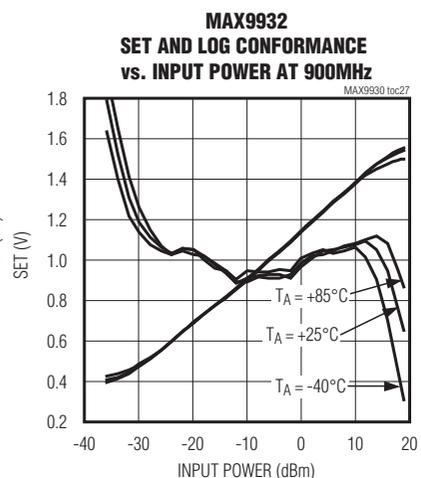
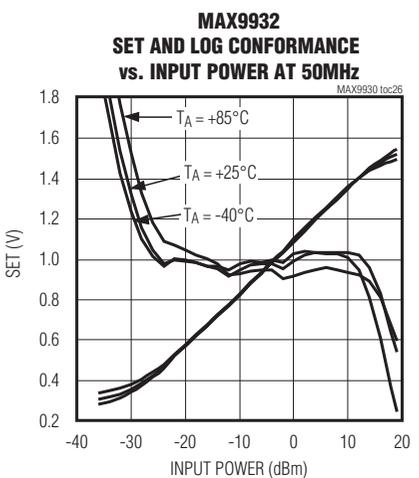
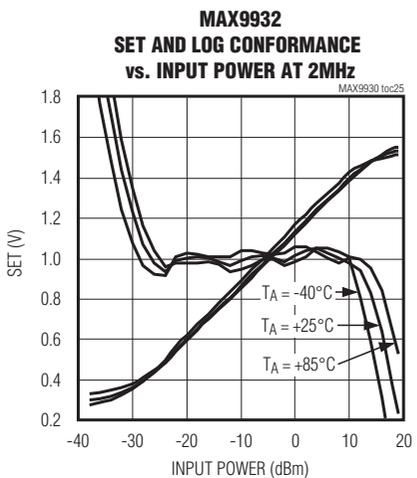
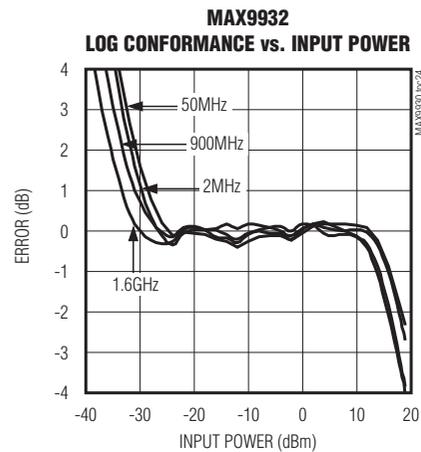
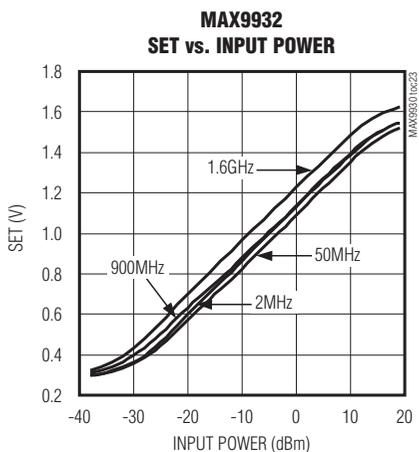
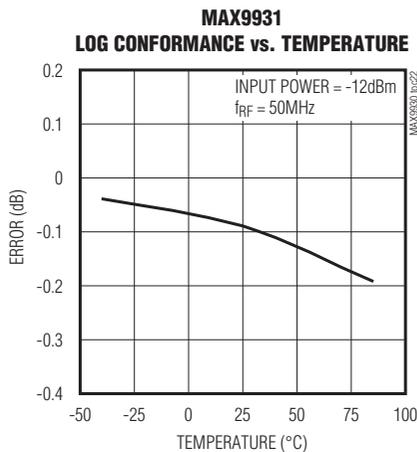
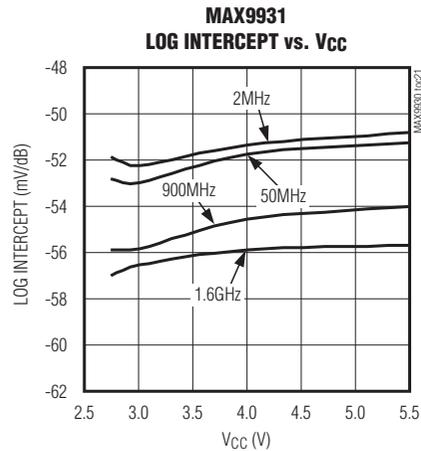
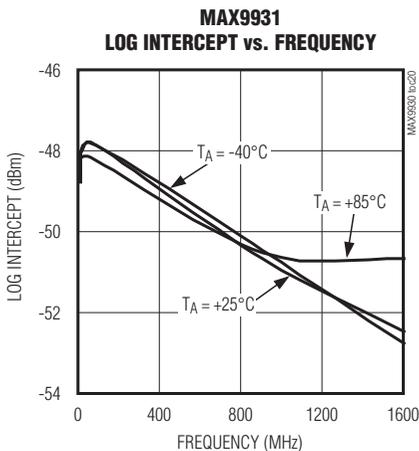
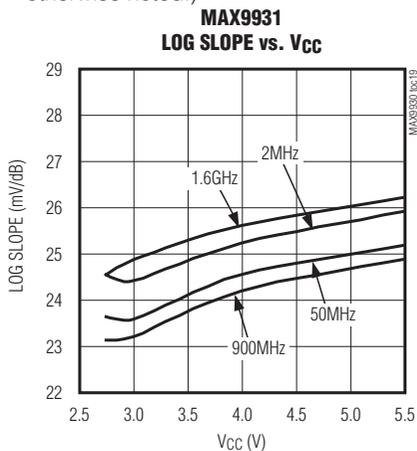


# 2MHz~1.6GHz 45dB RF検出 コントローラおよびRF検出器

MAX9930-MAX9933

## 標準動作特性(続き)

( $V_{CC} = 3V$ ,  $SHDN = V_{CC}$ ,  $T_A = +25^\circ C$ , all log conformance plots are normalized to their respective temperatures,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)

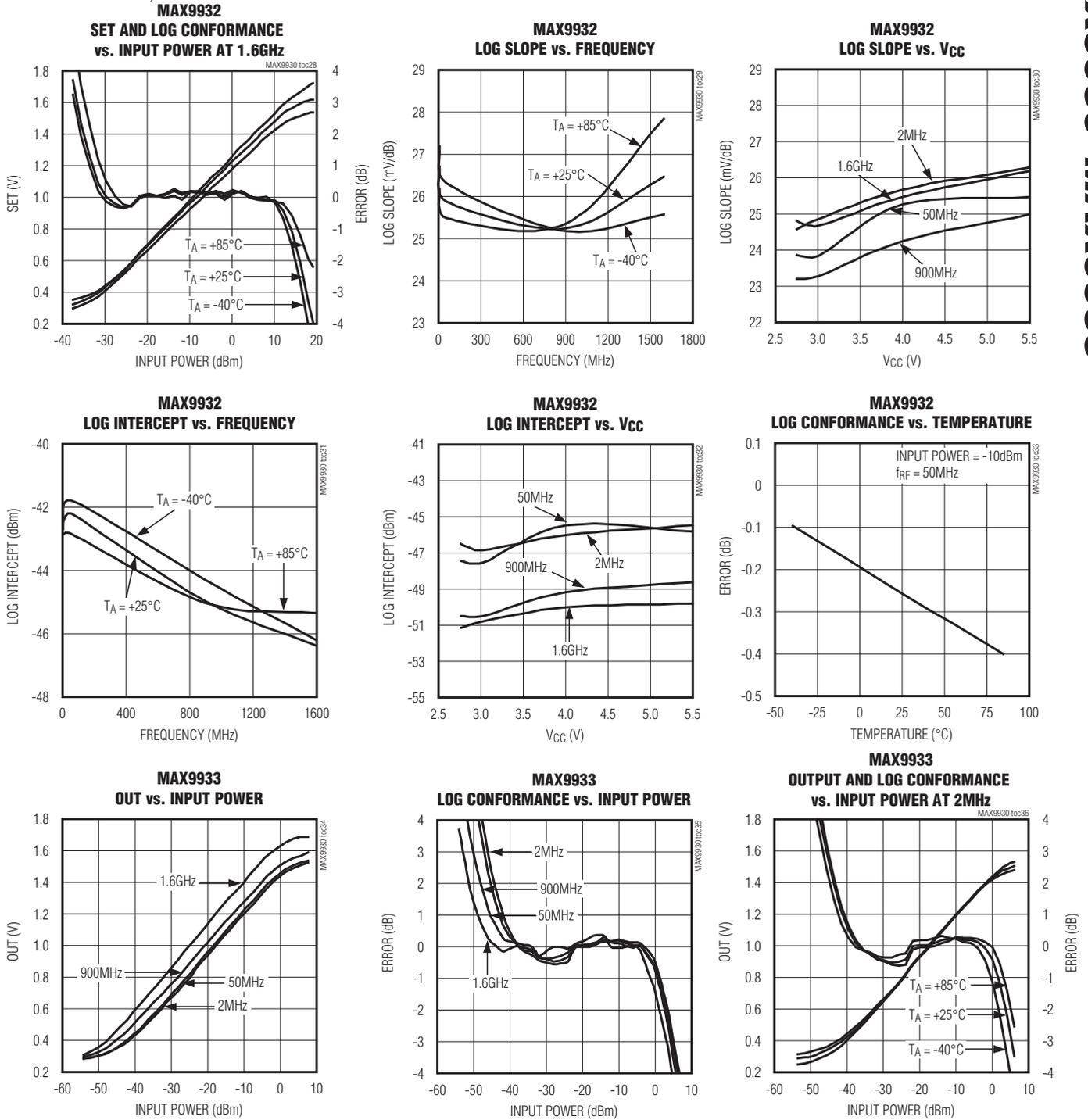


# 2MHz~1.6GHz 45dB RF検出 コントローラおよびRF検出器

MAX9930-MAX9933

## 標準動作特性(続き)

( $V_{CC} = 3V$ ,  $SHDN = V_{CC}$ ,  $T_A = +25^\circ C$ , all log conformance plots are normalized to their respective temperatures,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)

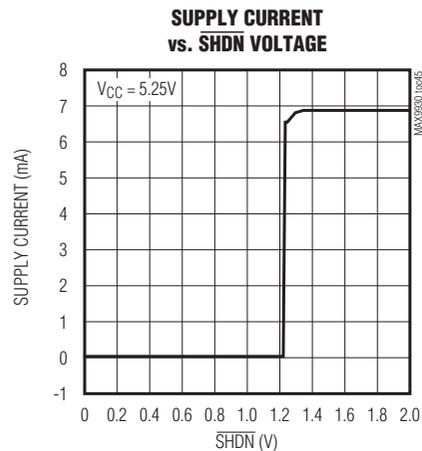
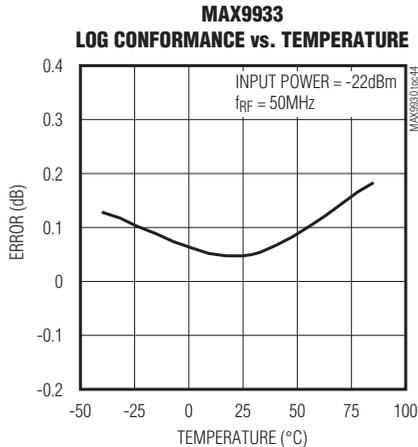
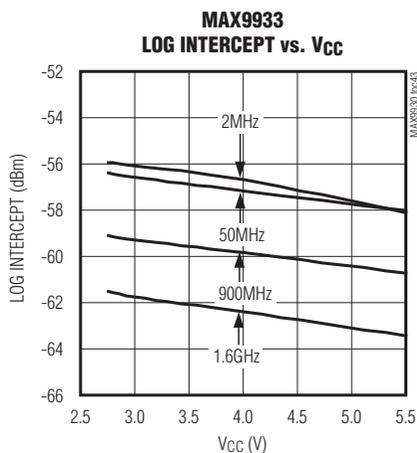
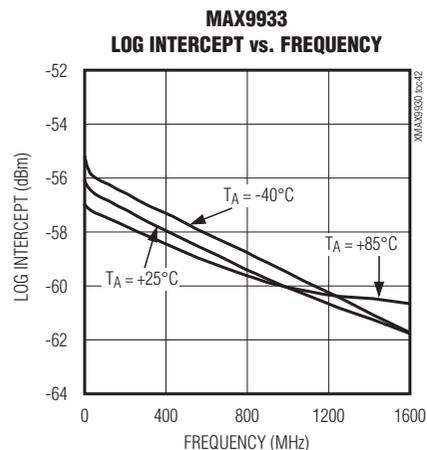
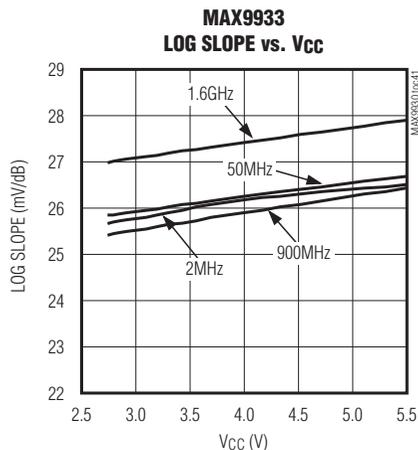
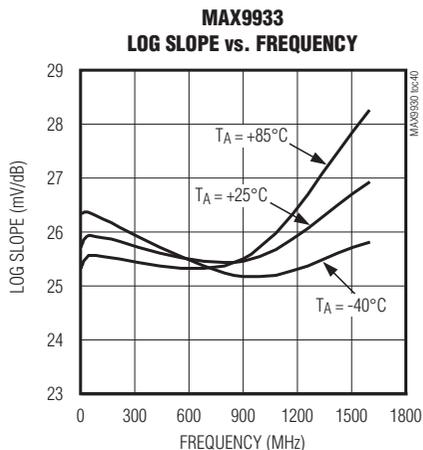
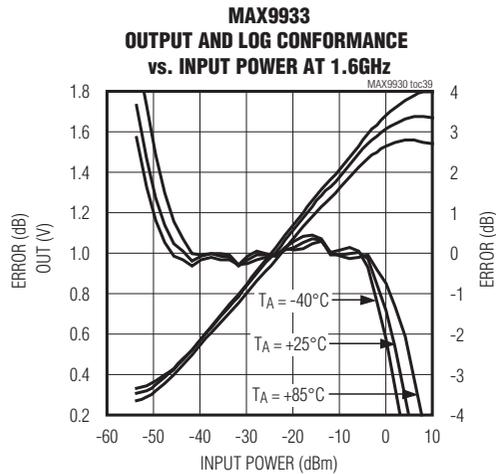
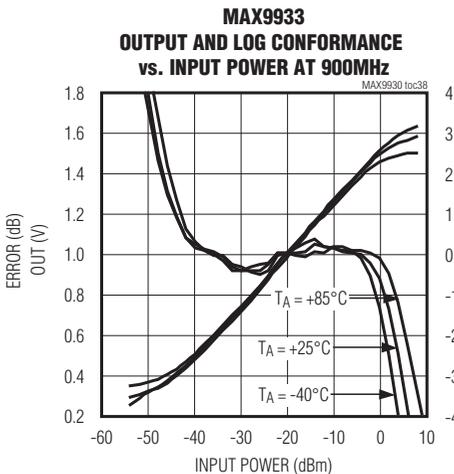
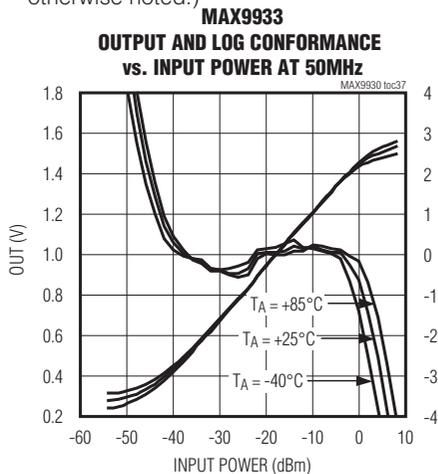


# 2MHz~1.6GHz 45dB RF検出 コントローラおよびRF検出器

MAX9930-MAX9933

## 標準動作特性(続き)

( $V_{CC} = 3V$ ,  $SHDN = V_{CC}$ ,  $T_A = +25^\circ C$ , all log conformance plots are normalized to their respective temperatures,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)

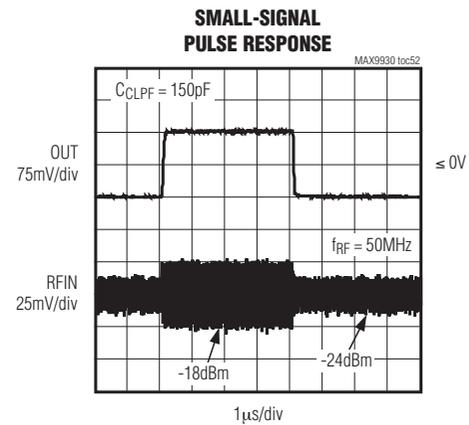
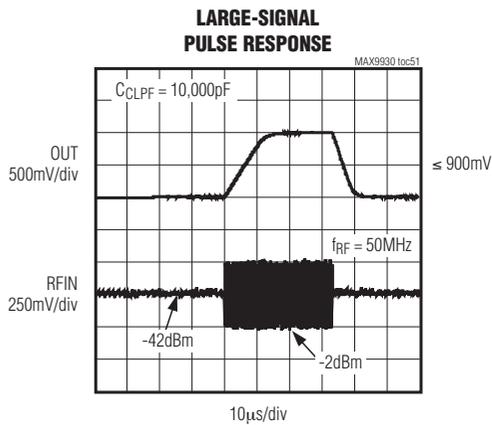
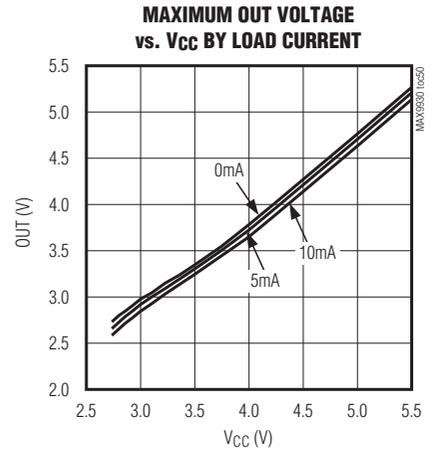
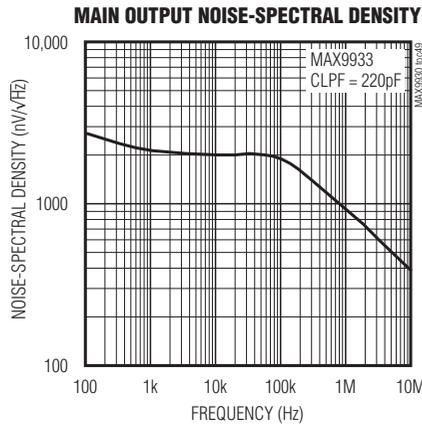
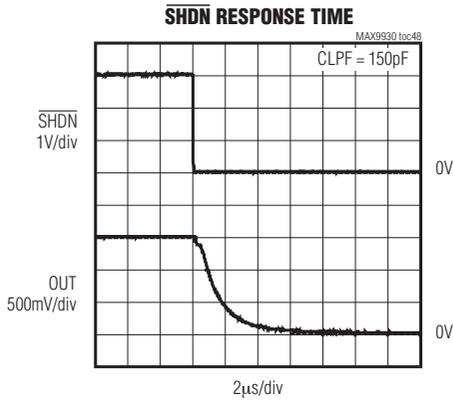
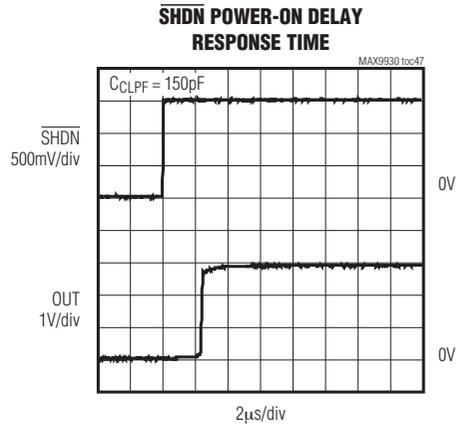
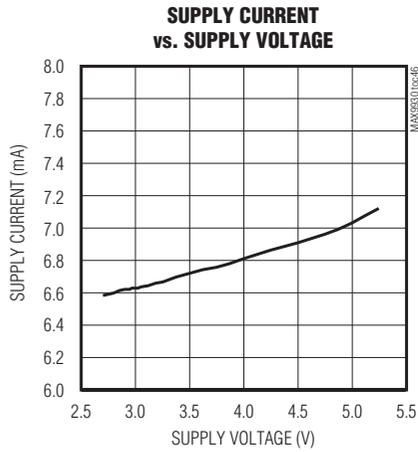


# 2MHz~1.6GHz 45dB RF検出 コントローラおよびRF検出器

MAX9930-MAX9933

## 標準動作特性(続き)

( $V_{CC} = 3V$ ,  $\overline{SHDN} = V_{CC}$ ,  $T_A = +25^\circ C$ , all log conformance plots are normalized to their respective temperatures,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)



# 2MHz~1.6GHz 45dB RF検出 コントローラおよびRF検出器

MAX9930-MAX9933

## 端子説明

端子		名称	機能
MAX9930/ MAX9931/ MAX9932	MAX9933		
1	1	RFIN	RF入力
2	2	SHDN	シャットダウン。通常動作の場合はV <sub>CC</sub> に接続します。
3	—	SET	セットポイント入力
4	4	CLPF	ローパスフィルタ接続。CLPFとGNDの間に外付けコンデンサを接続し、制御ループ帯域幅を設定します。
5	3, 5	GND	グラウンド
6	6	N.C.	接続なし。内部で接続されていません。
7	7	OUT	PA利得制御出力
8	8	V <sub>CC</sub>	電源電圧。0.1μFのコンデンサでGNDにバイパスします。

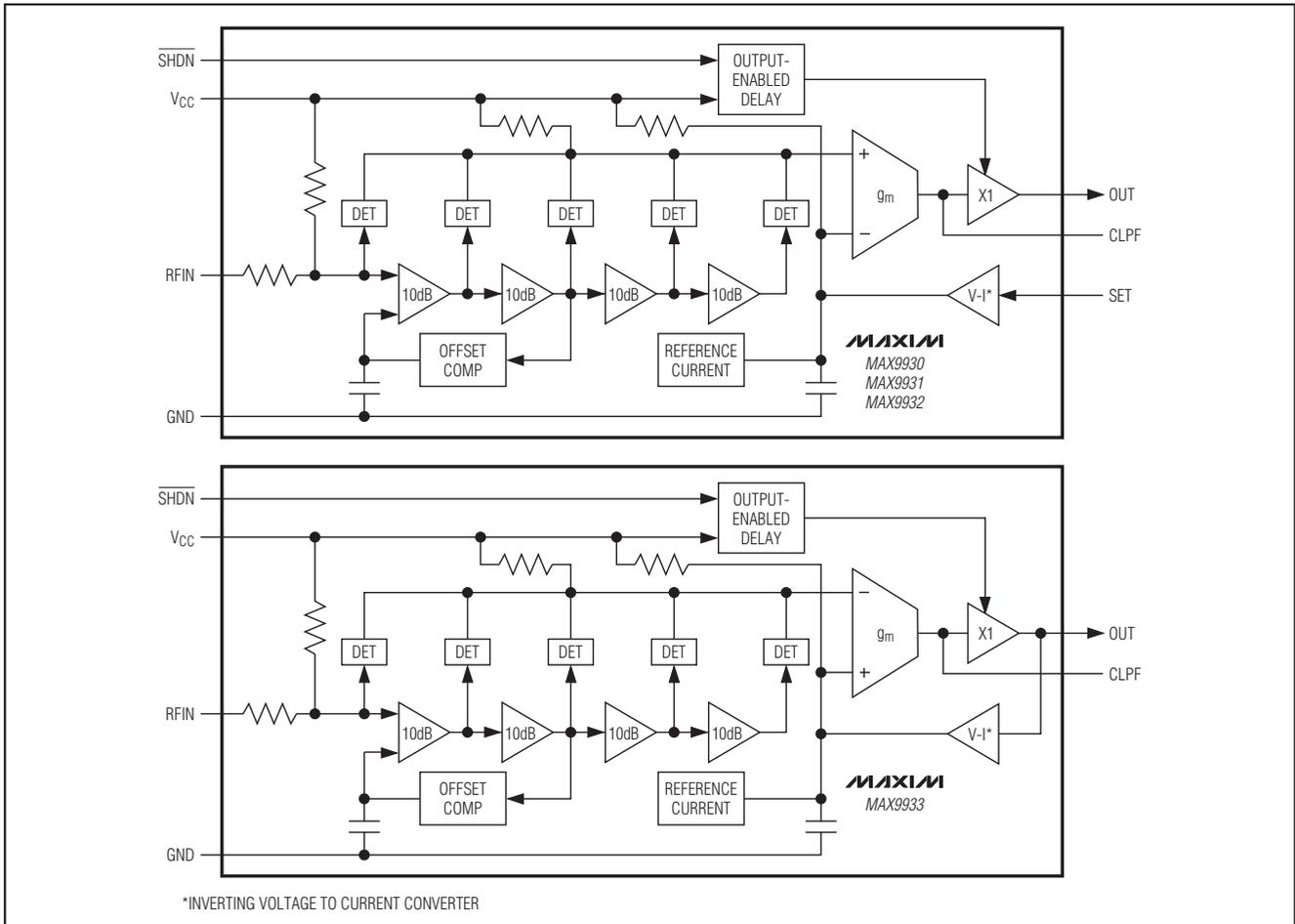


図1. ファンクションダイアグラム

# 2MHz~1.6GHz 45dB RF検出 コントローラおよびRF検出器

## 詳細

対数アンプ(ログアンプ)のMAX9930~MAX9933ファミリは、4段構成メインアンプ/リミッタ段を備え、各段の小信号利得は10dBです。各アンプの出力段は、全波整流器(検出器)に供給されます。また、もう1個の検出器段が最初の利得段の前に配置されています。合計5個の検出器はそれぞれ、10dBの幅で分離され、対数アンプストリップを構成します。図1は、対数アンプのファンクションダイアグラムを示しています。

PA出力電力部は、対数アンプコントローラ/検出器のRFINに結合され、対数アンプストリップに供給されます。各検出器セルは、整流電流を出力し、すべてのセル電流が加算されて、対数出力を形成します。検出された出力は、高利得の $g_m$ 段に供給され、ここでバッファされた後、OUTに供給されます。MAX9930/MAX9931/MAX9932の場合、OUTはPAの利得制御入力に供給され、制御ループが完成します。SETに供給される電圧によって、制御ループのPAの出力電力を決定します。SETに供給される電圧は、対数アンプ検出器特性によって決定される入力電力レベルに関係します。MAX9933の場合、OUTは、ベースバンドICに標準的に装備されるADCに供給され、この出力でPAバイアスを制御します(図2)。

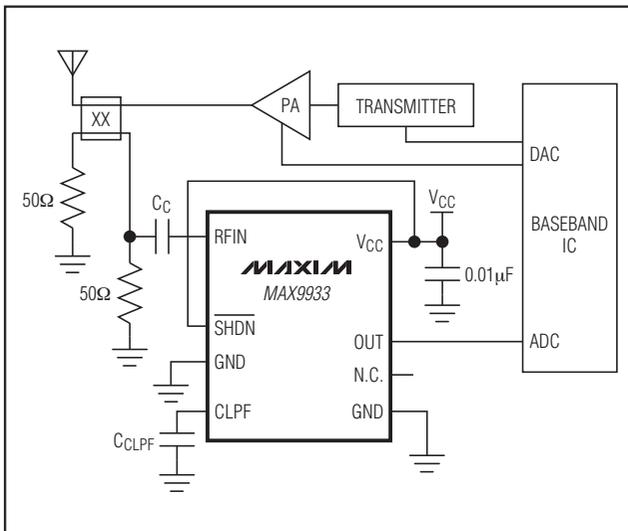


図2. MAX9933の標準アプリケーション回路

SET対RFINの関係を示すグラフの直線フィットを外挿すると、対数の切片が得られます。対数の傾きは、RF入力のdB変化当たりのSETの変化量であり、一般的に波形または終端インピーダンスと無関係です。MAX9930/MAX9931/MAX9932の場合、低周波数での傾きは約25mV/dBです。

温度と電源電圧の変化によって、傾きは大きく変化しません(「標準動作特性」を参照)。

MAX9930/MAX9931/MAX9932は、特にPA制御アプリケーション用に設計されています。制御ループでは、出力は、最小入力信号のとき約2.9V(電源電圧3V時)から始まり最大入力のときにグラウンドに近い値まで小さくなります。PA出力電力部がRFINに結合されている場合、SET(MAX9930/MAX9931/MAX9932の場合)に電圧を印加し、OUTをPAの利得制御端子に接続し、その出力電力を制御します。CLPFからグラウンドへの外付けコンデンサは、PA制御ループの帯域幅を設定します。

## 伝達関数

対数の傾きと切片によって、対数アンプMAX9930~MAX9933ファミリの伝達関数が決まります。RF入力のdB変化当たりのSET電圧(MAX9933の場合はOUT電圧)の変化量によって、対数の切片を定義します。このため、RF入力で10dB変化すると、SET(MAX9933の場合はOUT)では250mVの変化になります。「標準動作特性」の「Log Conformance vs. Input Power(対数適合度 対 入力電力)」のプロットは、対数アンプファミリのダイナミックレンジを示しています。ダイナミックレンジは、誤差が $\pm 1$ dBの帯域内に留まる範囲です。

切片は、リニア応答が、外挿されたときに、「Log Conformance vs. Input Power」のプロット線がY軸と交差するポイントとして定義されます。これらのパラメータを使って、入力電力は、次の式を使用し、指定した入力範囲内のどのようなSET電圧レベル(MAX9933の場合はOUT電圧レベル)に対しても計算することができます。

$$\text{RFIN} = (\text{SET}/\text{SLOPE}) + \text{IP} \\ (\text{MAX9930}/\text{MAX9931}/\text{MAX9932})$$

$$\text{RFIN} = (\text{OUT}/\text{SLOPE}) + \text{IP} \\ (\text{MAX9933})$$

ここで、SETはセットポイント電圧、OUTはMAX9933の出力電圧、SLOPEは対数の傾き(V/dB)、RFINはdBmまたはdBV、およびIPはRFINと同じ単位を使用する対数の切片ポイントです。

# 2MHz~1.6GHz 45dB RF検出 コントローラおよびRF検出器

## アプリケーション情報

### コントローラモード (MAX9930/MAX9931/MAX9932)

図3は、コントローラとして構成されたMAX9930/MAX9931/MAX9932の回路例を提供しています。MAX9930/MAX9931/MAX9932は、2.7V~5.25Vの電源電圧を必要とします。電源をデカップルするには、0.1μFの低ESRの表面実装型セラミックコンデンサをV<sub>CC</sub>の近くに配置します。高周波数(特に高出力レベルのMAX9932)での性能を最大化するには、RF入力を他の端子(特にSET)から電気的に絶縁してください。MAX9930/MAX9931/MAX9932は、外付けのAC結合を必要とします。50Ωの入力マッチングを達成するには、RFINのAC結合コンデンサとグラウンドの間に50Ω抵抗を接続します。

対数アンプのMAX9930/MAX9931/MAX9932は、電力制御ループの検出器とコントローラの両方の機能を兼ね備えています。PAの出力電力部を対数アンプのRF入力に結合するには、方向性結合器を使用します。デュアルモード動作が必要なアプリケーションや、2つのPAと2つの方向性結合器が存在する場合は、対数アンプに印加する前に、方向性結合器の出力を受動的に結合します。セットポイント電圧を制御ソース(通常はDAC)からSETに供給します。PAの自動利得制御入力を駆動するOUTは、RF入力レベルとそれに対応するセットポイントレベルの間のすべての不等を補正します。これは、OUT電圧を増加すると利得が増加するように、可変利得エレメントの利得制御が正であると仮定した場合に有効です。

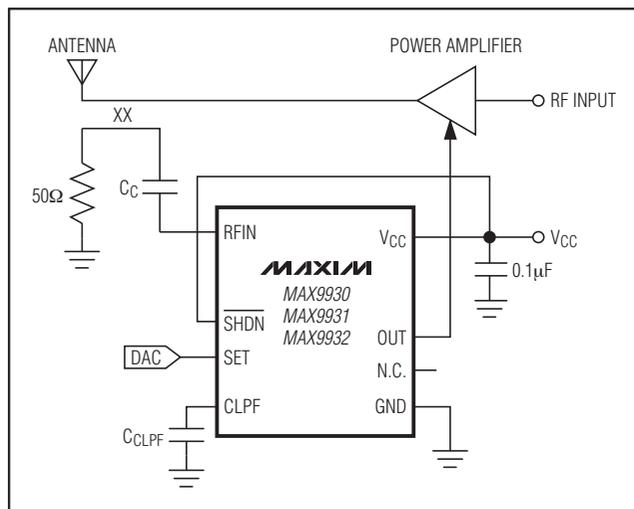


図3. 制御モードアプリケーション回路ブロック

OUT電圧は、10mAを供給して、150mVから正電源レールの250mV以内の範囲が可能です。電流をソースするPA制御入力用には、OUTとGNDの間に適正な負荷抵抗を使用してください。「標準動作特性」の「Maximum Out Voltage vs. V<sub>CC</sub> By Load Current (負荷電流ごとの最大OUT電圧 対 V<sub>CC</sub>)」のグラフは、OUTの供給能力と出力振幅を示しています。

### SHDNおよびパワーオン

MAX9930~MAX9933は、SHDNをグラウンドに強制するとシャットダウンにすることができます。シャットダウンにより、電源電流が13μA (typ)まで低減します。「標準動作特性」には、「SHDN Response Time」のグラフが示されています。連続してオン動作とするには、SHDNとV<sub>CC</sub>を接続します。

### 電力の表記法

電力をdBm (1mWを基準とするデシベル値)単位で表記するのは、RFシステムで最も一般的な表記法です。対数アンプ入力レベルが電力単位で指定されるのは、次のような一般的な表記法の結果によります。入力電力とは、電力を指すのではなく、むしろ50Ωインピーダンスに対する入力電圧を指すことに注意してください。dBV (1V<sub>RMS</sub>正弦波に対するデシベル値)を使用すると、曖昧さが少なくなります。dBV表記法を使用した場合、対数アンプ応答が波形にも依存する点はその欠点になります。CDMAなどの複雑な入力、正弦波信号とまったく同じ出力応答にはなりません。MAX9930~MAX9933の性能仕様は、50Ω環境としたdBmレベルで、dBVとdBmの両方の単位で表記されます。50Ω回路のdBV値をdBmに換算するには、13dBを加算します。CATVアプリケーションの場合、75Ω回路のdBV値をdBmに換算するには、11.25dBを加算します。表1は、MAX9930~MAX9933のさまざまな入力電力範囲を各種表記法で示しています。

表1. MAX9930~MAX9933の電力範囲

PART	INPUT POWER RANGE		
	dBV	dBm IN A 50Ω NETWORK	dBm IN A 75Ω NETWORK
MAX9930	-58 to -13	-45 to 0	-46.75 to -1.75
MAX9931	-48 to -3	-35 to +10	-36.75 to +8.25
MAX9932	-43 to +2	-30 to +15	-31.75 to +13.25
MAX9933	-58 to -13	-45 to 0	-46.75 to -1.75

# 2MHz~1.6GHz 45dB RF検出 コントローラおよびRF検出器

## フィルタコンデンサおよび過渡応答

通常、MAX9930/MAX9931/MAX9932では、フィルタコンデンサの選択によって、PA制御ループのタイムドメイン応答が部分的にのみ決定されます。しかし、従来の単純な幾つかの方法も過渡応答に影響を与えることができます。フィルタコンデンサの $C_{CLPF}$ を大きくするとタイムドメイン応答に大きく影響しますが、ループ帯域幅はPA利得制御範囲のファクタとして残ります。帯域幅は、PAの電力出力範囲の中心近くで最大化し、利得制御曲線の傾きが最も小さくなる低/高電力レベルで最小になります。

$C_{CLPF}$ の値が小さくなると、コンデンサ値に逆比例してループ帯域幅が広がります。PAの制御パス内に固有の位相遅れは、通常はOUTに存在する寄生成分によって起こり、その結果、ACループの式に複素極が追加されることとなります。この副次的影響を防止するには、対象の電力アンプの最小に有効な $C_{CLPF}$ を実験的に決定します。これには、PA制御関数の複雑さを十分考慮する必要があります。PA出力が最小(利得関数が最も急勾配)となるワーストケース状態を使用する必要があります。これは、PA制御関数が通常はリニアでないためです。 $C_{CLPF}$ と直列に抵抗を配置することによって、ゼロをもう1つ追加し、ループのダイナミック特性を改善することができます。 $C_{CLPF}$ の異なった値に対する利得および位相応答については、図4を参照してください。

## 別の入力結合方式

入力結合の一般的な方式には、広帯域抵抗方式、狭帯域リアクティブ方式、および直列減衰方式の3種類があり

ます。広帯域抵抗マッチングは、RFINに接続する外付けAC結合コンデンサに抵抗をグラウンドに接続して実現します(図5を参照)。この構成では、50Ωの抵抗(入力インピーダンスが異なる場合は他の値を使用)は、MAX9930~MAX9933の入力インピーダンスと並列で、約50Ωの入力インピーダンスを提供します。これらのデバイスでは、RF入力と直列に外部結合するコンデンサを追加する必要があります。動作周波数が2GHzを超えて増加すると、入力インピーダンスは低減するため、シャント抵抗の値を大きくする必要があります。理想的なシャント抵抗値の計算には、スミスチャートを使用します。狭帯域リアクティブ方式と直列減衰方式の入力結合については、MAX4000/MAX4001/MAX4002のデータシートを参照してください。

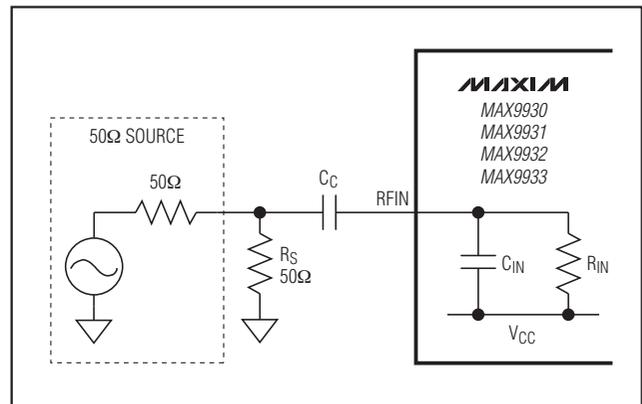


図5. 広帯域抵抗マッチング

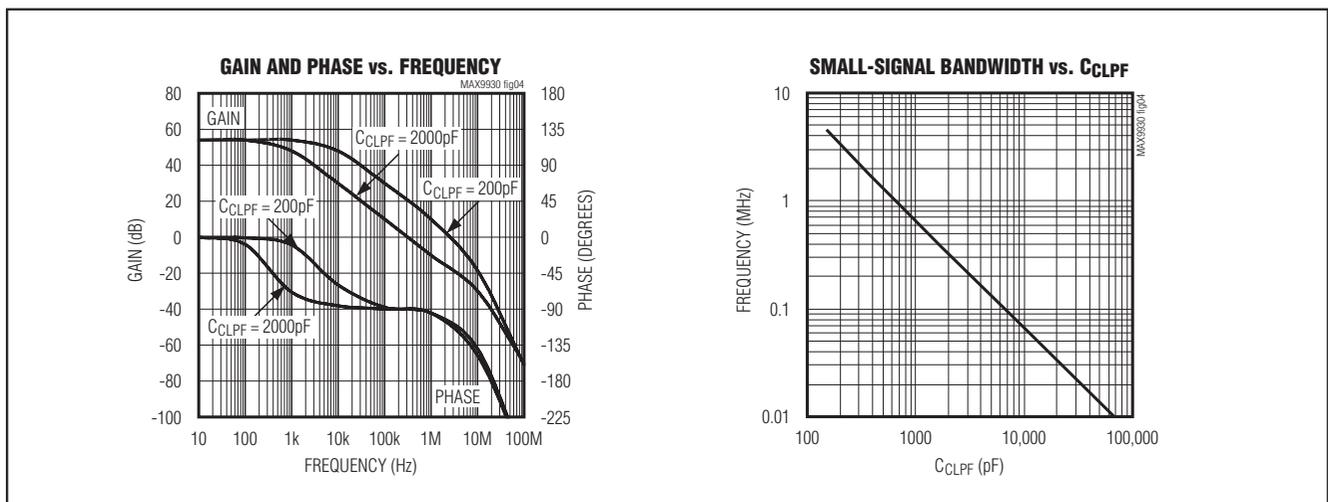


図4. 利得および位相 対 周波数

# 2MHz~1.6GHz 45dB RF検出 コントローラおよびRF検出器

MAX9930-MAX9933

## 波形について

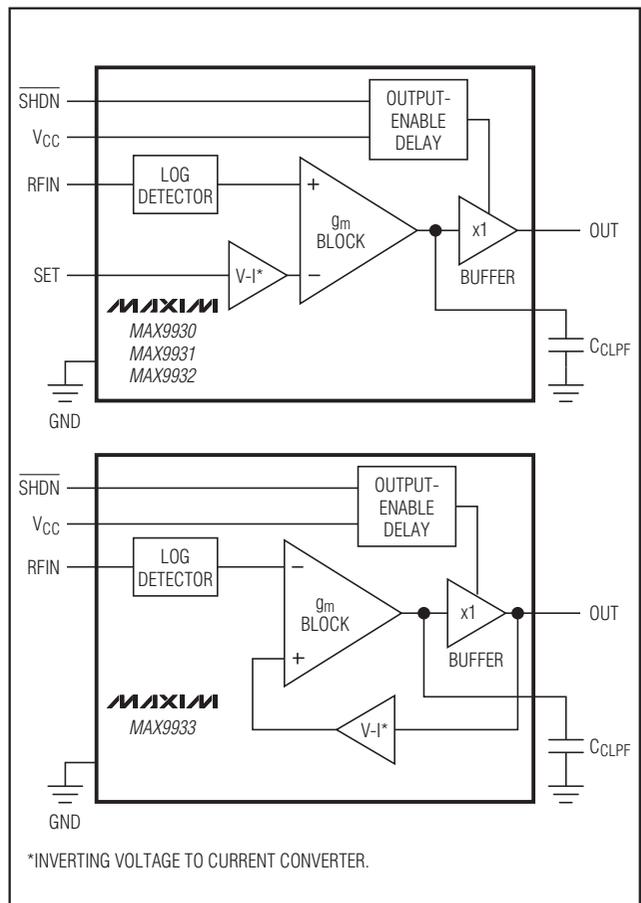
対数アンプのMAX9930~MAX9933ファミリは、入力レベルがdBm単位で指定された場合でも、電力ではなく、電圧にตอบสนองします。入力信号のRMS電力が同じでも波形が異なる場合、対数アンプ出力が異なることを認識することが重要です。信号波形が異なれば、対数の切片で上方向または下方向のシフトが生じます。ただし、対数の傾きは同じままです。ベースバンド処理によって既知の波形整形を補償することは可能です。

また、出力波形は、まず、入力信号を整流してから、平均化して生成されることにも注意してください。この方式は、RMS方式またはピーク検出方式と混同してはなりません。

## レイアウトについて

その他のすべてのRF回路と同様に、MAX9930~MAX9933回路のレイアウトは性能に影響を及ぼします。入力には、ラインの長さ方向に複数のグラウンドビアを持つ短い50Ωラインを使用します。入力コンデンサと抵抗はともに、できる限りICの近くに配置する必要があります。V<sub>CC</sub>は、できる限りICの近くでバイパスし、複数のビアでコンデンサをグラウンドプレーンに接続します。所望の動作周波数範囲に適したRF部品を選択することを推奨します。高周波数(特にMAX9932の高出力レベル)での性能を最大化するために、RF入力を他の端子(特にSET)と電氣的に絶縁します。

## ブロックダイアグラム



## チップ情報

PROCESS: High-Frequency Bipolar

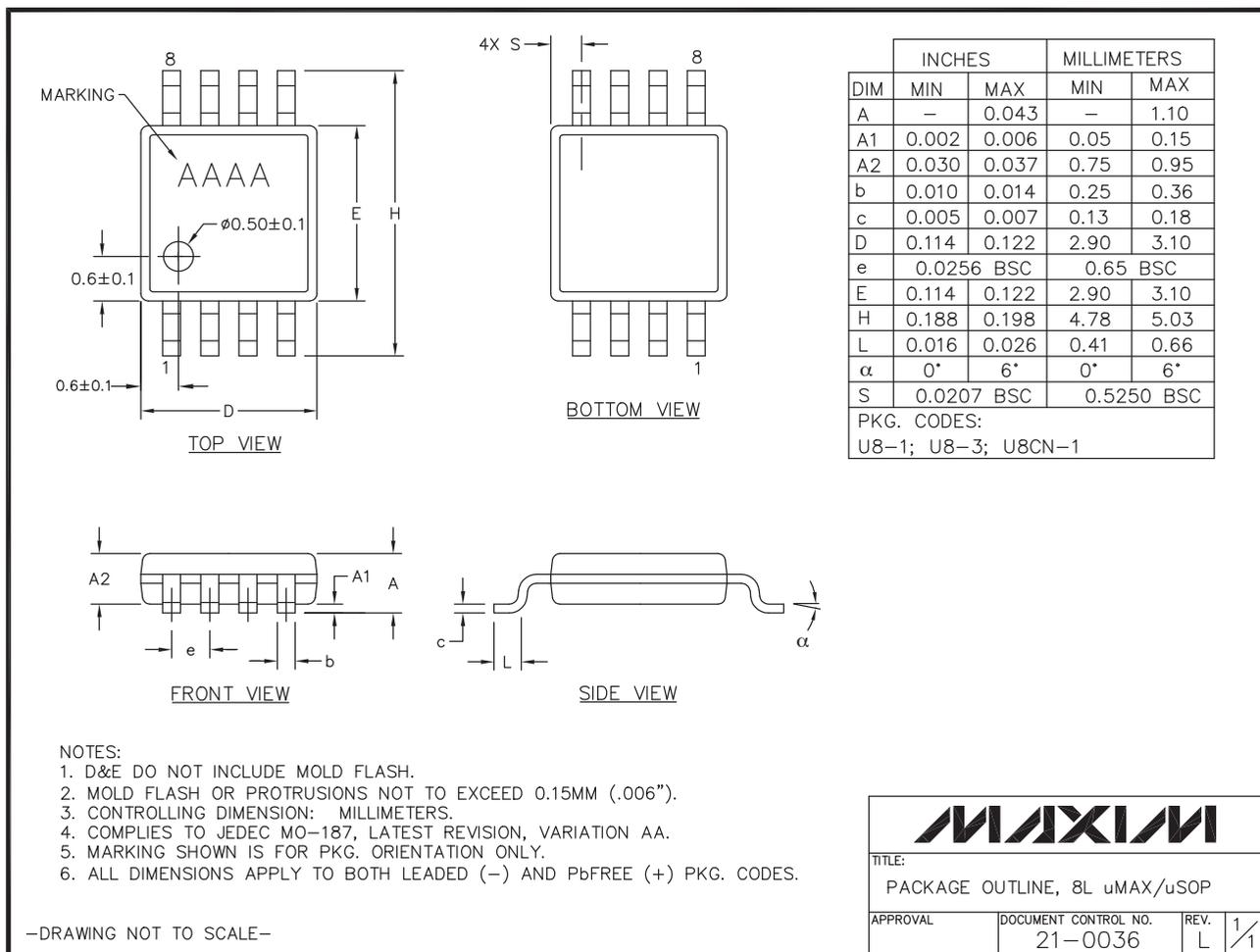
# 2MHz~1.6GHz 45dB RF検出 コントローラおよびRF検出器

MAX9930-MAX9933

## パッケージ

最新のパッケージ図面情報およびランドパターンは、[japan.maxim-ic.com/packages](http://japan.maxim-ic.com/packages)を参照してください。

パッケージタイプ	パッケージコード	ドキュメントNo.
8 $\mu$ MAX	U8-1	21-0140



# 2MHz~1.6GHz 45dB RF検出 コントローラおよびRF検出器

MAX9930-MAX9933

## 改訂履歴

版数	改訂日	説明	改訂ページ
0	8/07	初版	—
1	3/09	「標準動作特性」にTOC46を追加	9

**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

Maximは完全にMaxim製品に組み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。Maxim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。

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