

TVチューナーアプリケーション用、  
広帯域、2出力、低ノイズアンプ

## 概要

広帯域、低歪み、低ノイズ、2出力アンプMAX2130は、TVチューナーアプリケーションにおけるプリアンプ、ループ出力、およびバッファの各機能を果たします。このデバイスは、通常はディスクリット部品を用いて実現している機能を、省スペースの8ピン $\mu$ MAX-EPパッケージに集積化しています。MAX2130は、+15dBの利得を提供し、ノイズ指数は44MHz~878MHz周波数範囲で3.2dBを下回ります。MAX2130は、外部から調整可能なバイアス制御を備え、1つの抵抗で設定することができ、消費電流を低減すると同時に直線性の最小要件を満たすことが可能です。このデバイスは単一の+5V電源で動作し、定格バイアスでの消費電流はわずか93mAです。

## アプリケーション

DVB-Tデジタル放送レシーバ  
デジタル/地上波TVチューナー  
セットトップボックス  
ケーブルモデム  
アナログTVチューナー

ピン配置はデータシートの最後に記載されています。

## 特長

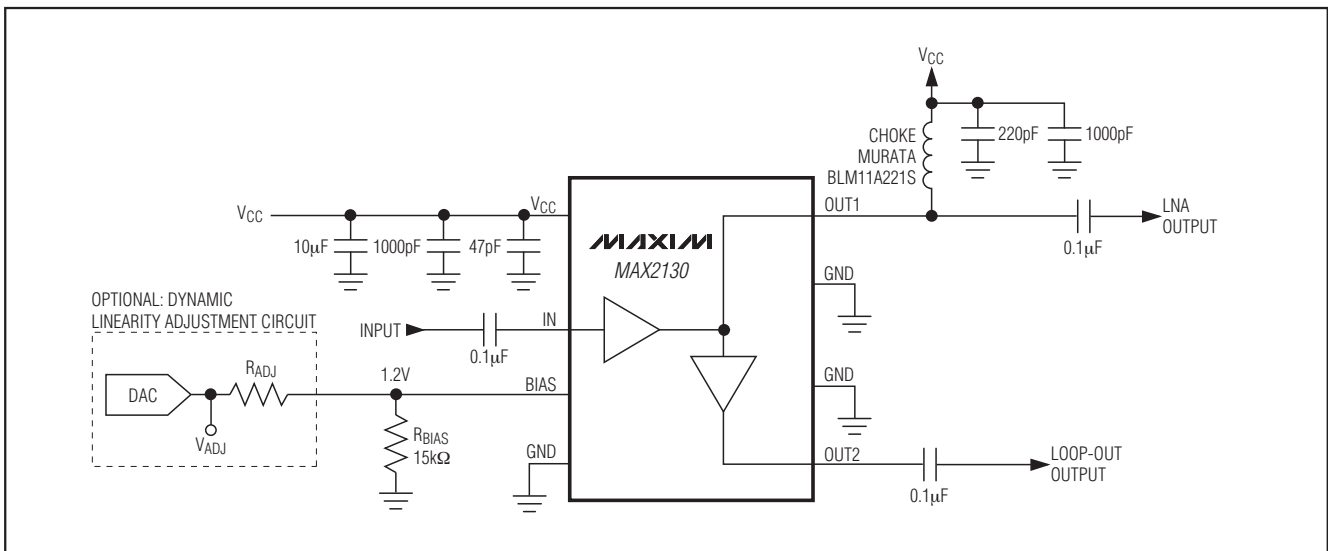
- ◆ +5Vの単一電源動作
- ◆ 動作周波数範囲：44MHz~878MHz
- ◆ 全周波数範囲での保証入力リターン損失：7.4dB (min)
- ◆  $I_{CC} = 93\text{mA}$ でのLNA性能( $R_{BIAS} = 15\text{k}\Omega$ )
  - 利得：15dB
  - ノイズ指数：2.8dB
  - 入力IP3：+17.5dBm
  - 入力IP2：+27dBm
  - 入力1dB圧縮ポイント：+2.7dBm
- ◆  $I_{CC} = 93\text{mA}$ におけるループ出力アンプ性能( $R_{BIAS} = 15\text{k}\Omega$ )
  - 利得：8.7dB
  - ノイズ指数：4.2dB
  - 入力IP3：+17dBm
  - 入力IP2：+29dBm
  - 入力1dB圧縮ポイント：-0.5dBm
- ◆ 設定可能な直線性対消費電流

## 型番

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE
MAX2130EUA	-40°C to +85°C	8 $\mu$ MAX-EP*

\*エクスポーズドパッド

## 標準動作回路



# TVチューナーアプリケーション用、 広帯域、2出力、低ノイズアンプ

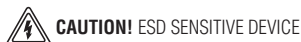
MAX2130

## ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V <sub>CC</sub> to GND .....	-0.3V to +6V
BIAS, OUT2 to GND .....	-0.3 to (V <sub>CC</sub> + 0.3V)
IN Input Power .....	+15dBm
OUT1 to GND .....	-0.3V to +6V
OUT2 Short-Circuit Duration .....	Continuous
Continuous Power Dissipation (T <sub>A</sub> = +70°C) 8-Pin μMAX-EP (derate 15.4mW/°C above +70°C) .....	1.2W

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> = +4.75V to +5.25V, T<sub>A</sub> = -40°C to +85°C, R<sub>BIAS</sub> = 15kΩ ±1%; no input signals applied. Typical values are at V<sub>CC</sub> = +5V, T<sub>A</sub> = +25°C, unless otherwise noted.)

PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Supply Voltage		4.75		5.25	V
Supply Current	T <sub>A</sub> = +25°C		93	104	mA
	R <sub>BIAS</sub> = 30kΩ		49		
	BIAS = unconnected		10		

## AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(MAX2130 EV kit, V<sub>CC</sub> = +4.75V to +5.25V, R<sub>BIAS</sub> = 15kΩ ±1%, f<sub>IN</sub> = 500MHz, Z<sub>O</sub> = 75Ω. Typical values are at V<sub>CC</sub> = +5V, T<sub>A</sub> = +25°C, unless otherwise noted.) (Note 1)

PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
<b>LOW-NOISE AMPLIFIER (LNA)</b>					
Operating Frequency Range		44		878	MHz
Gain	(Note 2)	13.4	15	16.6	dB
Gain Flatness	T <sub>A</sub> = -40°C to +85°C (Note 2)			0.8	dB
Noise Figure			2.8	3.2	dB
Input 1dB Compression Point			2.7		dBm
	V <sub>CC</sub> = +3.5V (Note 3)		2.1		
Input Third-Order Intercept Point	(Note 4)		17.5		dBm
Input Second-Order Intercept Point	(Note 5)		27		dBm
IN Return Loss	(Notes 2, 6)	7.4	8.6		dB
OUT1 Return Loss	f <sub>IN</sub> = 44MHz to 878MHz		8.7		dB
Maximum Load for Stable Operation			Any load		
OUT1 to IN Isolation	(Note 2)	18	21		dB

# TVチューナーアプリケーション用、 広帯域、2出力、低ノイズアンプ

MAX2130

## AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

(MAX2130 EV kit,  $V_{CC} = +4.75V$  to  $+5.25V$ ,  $R_{BIAS} = 15k\Omega \pm 1\%$ ,  $f_{IN} = 500MHz$ ,  $Z_O = 75\Omega$ . Typical values are at  $V_{CC} = +5V$ ,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.) (Note 1)

PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
<b>LOOP-OUT AMPLIFIER</b>					
Operating Frequency Range		44		878	MHz
Gain	(Note 2)	7.1	8.7	10.2	dB
Noise Figure			4.2	4.6	dB
Input 1dB Compression Point	$V_{CC} = +3.5V$ (Note 3)		-0.5		dBm
			-3.7		
Input Third-Order Intercept Point	(Note 4)		17		dBm
Input Second-Order Intercept Point	(Note 5)		29		dBm
OUT2 Return Loss	$f_{IN} = 44MHz$ to $878MHz$		16.6		dB
Maximum Load for Stable Operation			Any load		
OUT2 to IN Isolation	(Note 2)	24.5	27		dB
OUT2 to OUT1 Isolation	(Note 2)	11.0	12.5		dB

**Note 1:** Specifications are guaranteed by design and characterization, except for gain which is production tested.

**Note 2:** Specifications are guaranteed over the operating frequency range.

**Note 3:** Operation possible with  $V_{CC} = +3.5V$ . See *Typical Operating Characteristics*.

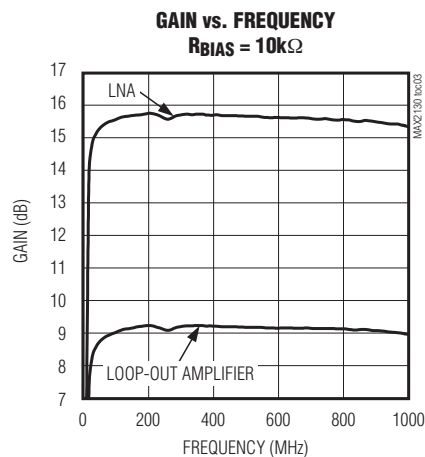
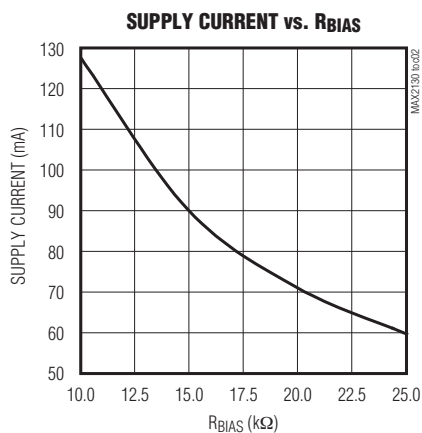
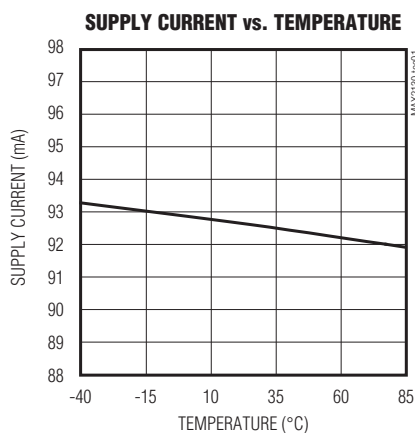
**Note 4:** Two tones at 500MHz and 506MHz, -20dBm per tone.

**Note 5:** Two tones at 500MHz and 550MHz, -20dBm per tone.

**Note 6:** Output load has worst-case 6dB return loss.

## 標準動作特性

(MAX2130 EV kit,  $V_{CC} = +5V$ ,  $R_{BIAS} = 15k\Omega \pm 1\%$ ,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)

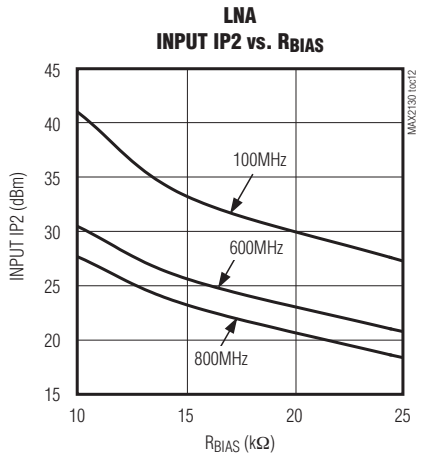
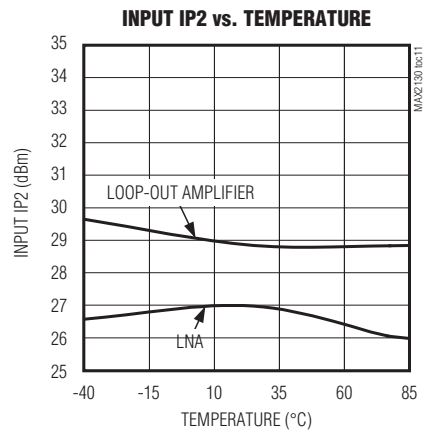
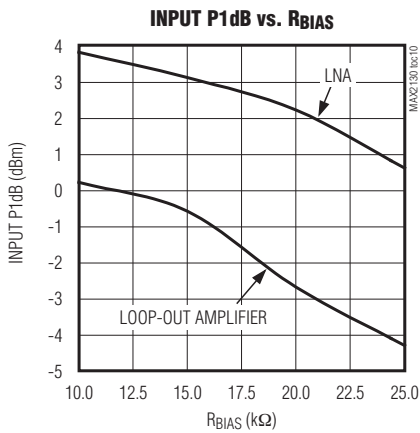
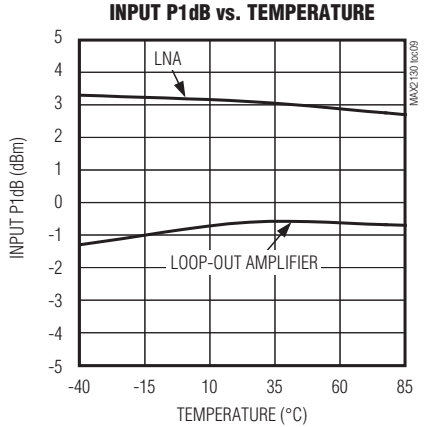
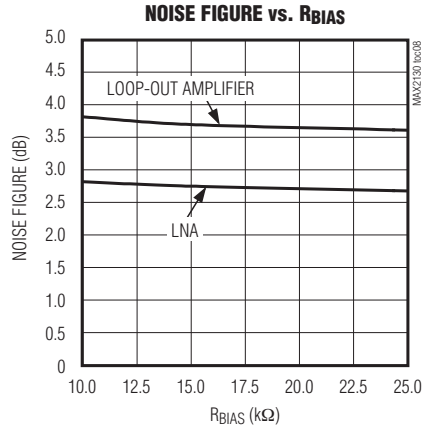
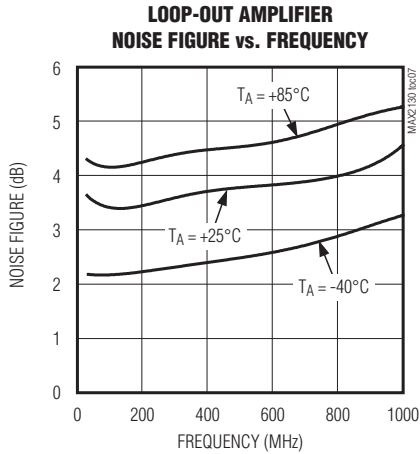
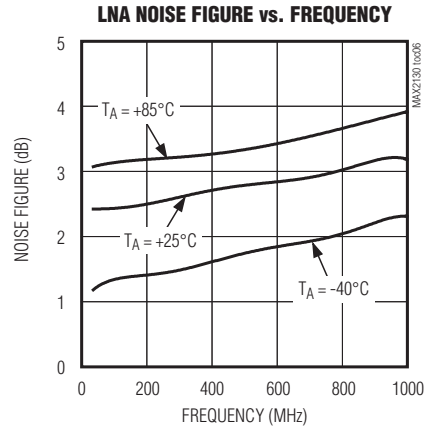
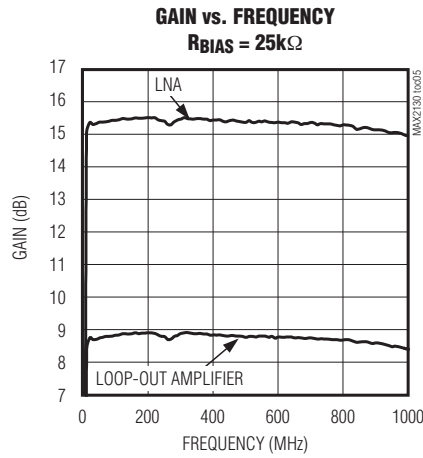
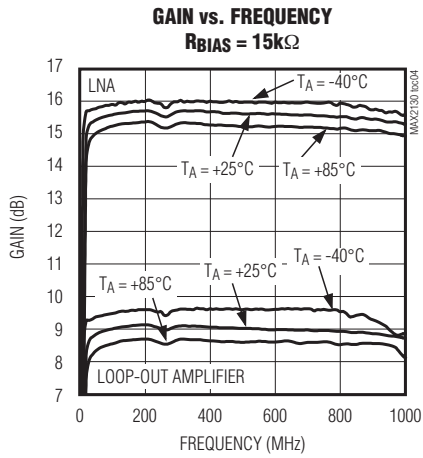


# TVチューナーアプリケーション用、 広帯域、2出力、低ノイズアンプ

MAX2130

## 標準動作特性(続き)

(MAX2130 EV kit,  $V_{CC} = +5V$ ,  $R_{BIAS} = 15k\Omega \pm 1\%$ ,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)

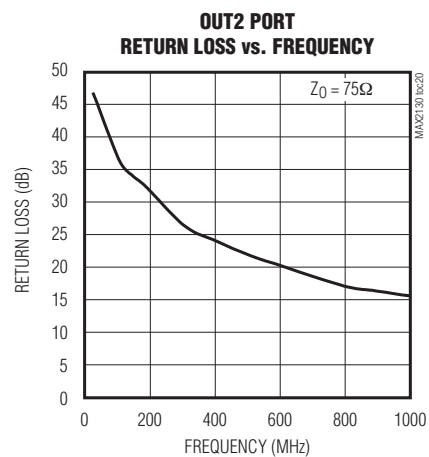
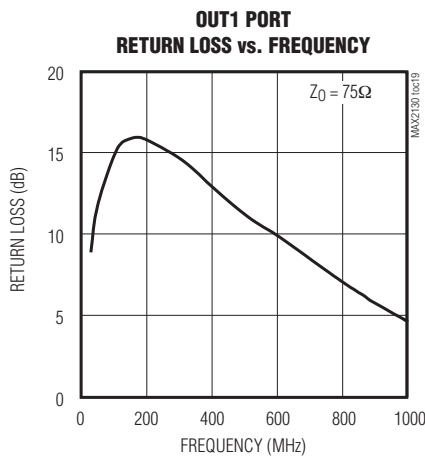
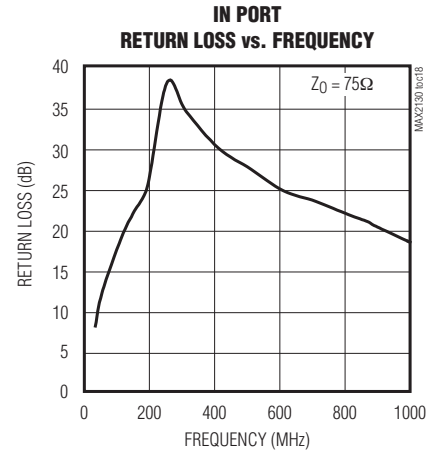
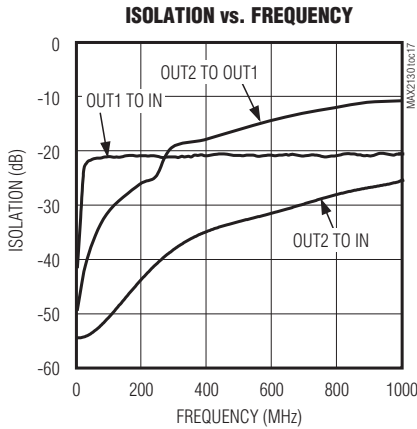
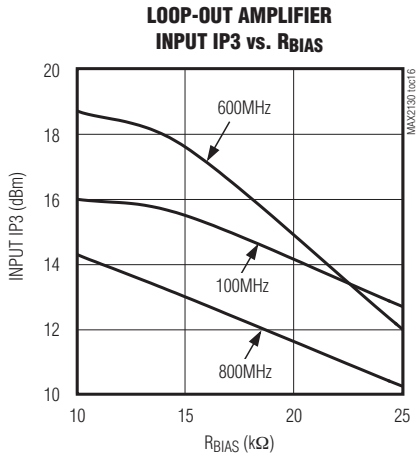
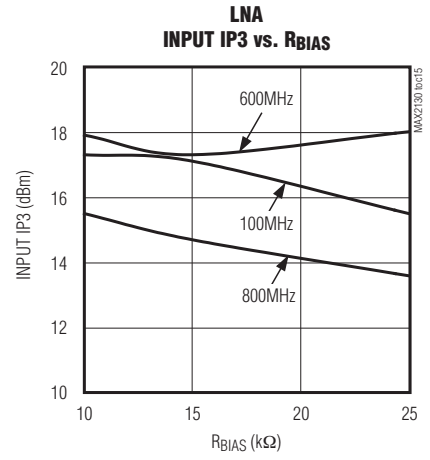
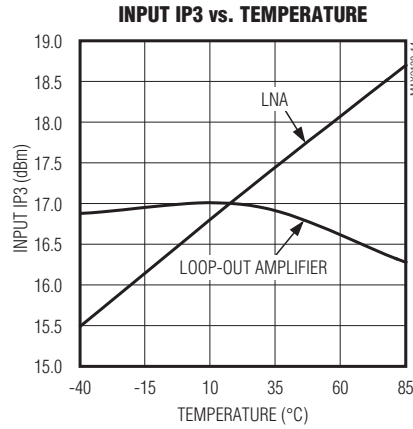
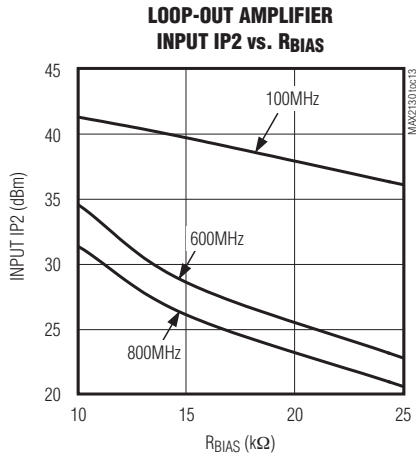


# TVチューナーアプリケーション用、 広帯域、2出力、低ノイズアンプ

MAX2130

## 標準動作特性(続き)

(MAX2130 EV kit,  $V_{CC} = +5V$ ,  $R_{BIAS} = 15k\Omega \pm 1\%$ ,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)



# TVチューナアプリケーション用、 広帯域、2出力、低ノイズアンプ

## 端子説明

端子	名称	機能
1	VCC	電源電圧入力。可能な限り端子に近いところで、47pFコンデンサと並列に配置した1000pFコンデンサでバイパスしてください(「標準動作回路」を参照)。
2	IN	低ノイズアンプとループ出力アンプへの広帯域入力。内部で75Ωにマッチングされています。0.1μFのDCブロッキングコンデンサを必要とします(「標準動作回路」を参照)。
3	BIAS	バイアス設定抵抗の接続。LNAとループ出力アンプの直線性と消費電流を設定するには、BIASとGND間に抵抗R <sub>BIAS</sub> を接続してください。
4, 6, 7, EP	GND	グラウンド。低インダクタンス配線を使用してグラウンドプレーンに接続してください。エクスポーズドパッドを基板のグラウンドプレーンに均一に半田付けしてください。
5	OUT2	ループ出力アンプの出力。0.1μFのDCブロッキングコンデンサを必要とします(「標準動作回路」を参照)。
8	OUT1	低ノイズアンプのオープンコレクタ出力。V <sub>CC</sub> へのプルアップインダクタ、および0.1μFのDCブロッキングコンデンサを必要とします(「標準動作回路」を参照)。

## 詳細

MAX2130は、広帯域、高利得、低歪みの低ノイズアンプ(LNA)であり、2つの出力を備え、44MHz~878MHzの周波数範囲で動作することを目的としています。このデバイスは+5V単一電源で動作し、外部から調整可能なバイアス制御回路を備え、消費電流を低減すると同時に直線性の最小要件を満たすことが可能です。

### 入力

INポートは、広帯域75Ω入力で、44MHz~878MHz周波数範囲で最小入力リターン損失7.4dB (出力端で2:1のVSWRが可能)を保証しています。INポートは0.1μFのDCブロッキングコンデンサにAC結合してください。

### 出力

OUT1ポートは、LNA用の広帯域、75Ωのオープンコレクタ出力です。適正なバイアスをつけるには、V<sub>CC</sub>へのプルアップインダクタ、および0.1μFのDCブロッキングコンデンサが必要です。適正なインダクタの選択については、「アプリケーション情報」の項を参照してください。

OUT2ポートは、ループ出力アンプ用の広帯域、75Ω出力です。ループ出力アンプは内部的にバイアスがかけられ、プルアップインダクタは不要です。OUT2ポートは0.1μFのDCブロッキングコンデンサにAC結合してください。

## バイアス回路

両アンプの直線性と消費電流は、BIASとGND間に1つの抵抗R<sub>BIAS</sub>を使用して外部から設定可能です。15kΩの公称抵抗値によって、入力IP<sub>3</sub>を+17.5dBm、入力IP<sub>2</sub>を+27dBm、および消費電流を93mAに設定します。抵抗値を小さくすると、直線性が向上しますが、代わりに消費電流が増大します。抵抗値を大きくすると、消費電流は減少しますが直線性が低下します。10kΩを超える抵抗値を使用してください。利得は、R<sub>BIAS</sub>値によって大きく影響を受けることはありません。

## アプリケーション情報

### インダクタの選択

LNAのOUT1ポートは、適正なバイアスをつけるためにV<sub>CC</sub>へのプルアップインダクタが必要です。44MHz~878MHzの周波数帯域では、インダクタは、10MHzにおいて150Ωを超える(500Ω未満の)広帯域インピーダンスである限り、精密な値は必要ありません。表1は、推奨インダクタの一覧です。

表1. OUT1プルアップインダクタ推奨部品

PART NUMBER	MANUFACTURER
BLM11A221S	Murata
BLM11A471SG	Murata
BLM10A221SG	Murata
BLM21A331SG	Murata

# TVチューナアプリケーション用、 広帯域、2出力、低ノイズアンプ

MAX2130

## 直線性の動的調整

LNAとループ出力アンプの直線性は、BIASポートによって供給される電流の量を変更することによって動的に調整することができます。BIASポートは、内部的に1.2Vのバイアスがかけられています。BIASとグランド間に接続された抵抗 $R_{BIAS}$ によって、バイアス電流を設定します。BIASポートと外付け電圧源(デジタルアナログコンバータ(DAC)など)との間に抵抗 $R_{ADJ}$ を追加して配置するとBIASポートから供給される電流を変更可能です。 $R_{ADJ} = R_{BIAS} = 20k\Omega$ を選択し、DAC電圧をグランドから2.4Vまで変化させると、BIASポートから見た抵抗が実質的に10k $\Omega$ からオープンまで変わります。「標準動作回路」を参照してください。

DAC出力電圧 $V_{ADJ}$ は、BIASポートに現れる、グランドに対する等価抵抗 $R_{EQ}$ を設定するために必要であり、次式で計算することができます。

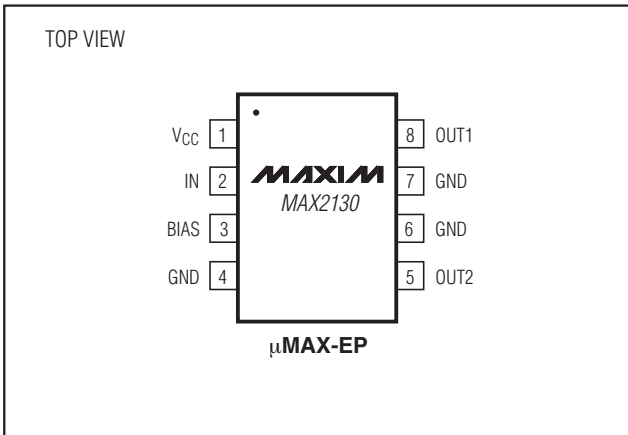
$$V_{ADJ} = 2.4V - (R_{BIAS} \times V_{BIAS}) / R_{EQ}$$

ここで、 $R_{ADJ} = R_{BIAS}$ 、 $V_{BIAS} = 1.2V$ 、 $R_{EQ} \geq 10k\Omega$ 。

## 電源バイパス

電源の正しいバイパスは、高周波回路の安定化に不可欠です。可能な限り $V_{CC}$ 端子に近いところで、47pFコンデンサと並列に配置した1000pFコンデンサを用いて $V_{CC}$ 端子をバイパスしてください。詳細については、MAX2130のEVキットを参照してください。

## ピン配置



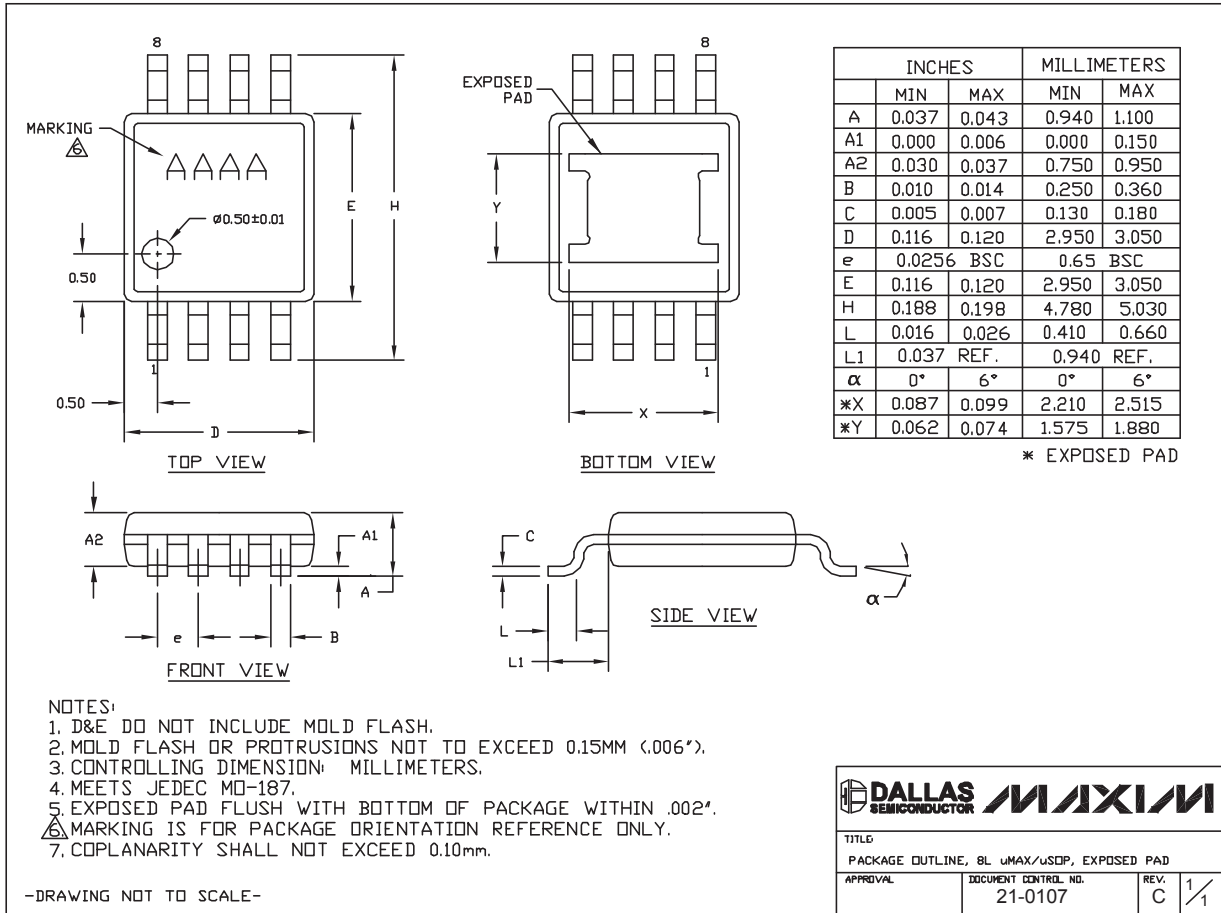
## チップ情報

TRANSISTOR COUNT: 167

# TVチューナーアプリケーション用、 広帯域、2出力、低ノイズアンプ

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



8L μMAX, EXPOSED PADS

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。

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