

特長

固定ゲイン：16.5dB
動作周波数：1000MHzまで
出力3次インターセプト (OIP3)：37dBm
ノイズ・フィギュア：3dB
入出力は50Ωに内部でマッチング
温度と電源に対して安定動作
電源：3Vまたは5V
電源電流：110mA

アプリケーション

VCOバッファ
汎用Tx/Rx増幅

概要

ADL5530は、最高1000MHzの周波数で動作する広帯域の固定ゲイン・リニア・アンプです。セルラ式携帯電話、ブロードバンド、CATV、LMDS/MMDSのアプリケーションなど、多種多様な有線/無線デバイスで使用できます。

ADL5530は16.5dBのゲインを提供し、周波数、温度、電源、デバイスに対して安定性があります。21.8dBの出力圧縮ポイントと3dBのノイズ・フィギュアで37dBmのOIP3を実現します。

アンプはシングルエンドで、11dBの入力リターン損失で内部で50Ωにマッチングします。動作に必要なのは、入出力ACカップリング・コンデンサ、電源デカップリング・コンデンサ、外付けインダクタのみです。

機能ブロック図

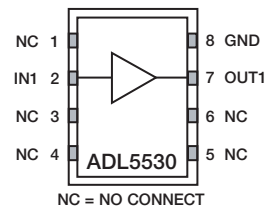


図1

ADL5530は、110mAの電源電流で3Vまたは5Vの電源電圧で動作します。

GaAs pHEMPTプロセスにより製造しています。露出パドルを使用し、優れた熱抵抗が得られる3mm×2mm LFCSPパッケージで提供します。動作温度範囲は-40~+85℃で、フル実装の評価用ボードもあります。

ADL5530

目次

特長	1	代表的な性能特性	7
アプリケーション	1	動作原理	10
機能ブロック図	1	ハンダ処理情報とPCボードの推奨ランドパターン	10
概要	1	評価用ボード	11
改訂履歴	2	外形寸法	12
仕様	3	オーダー・ガイド	12
代表的なSパラメータ	4		
絶対最大定格	5		
ESDに関する注意	5		
ピン配置と機能の説明	6		

改訂履歴

7/06—Revision 0: Initial Version

仕様

特に指定のない限り、VPOS=5V、 $T_A=25^\circ\text{C}$ 。

表1

Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Unit
OVERALL FUNCTION (See Table 2)					
Frequency Range ¹		10		1000	MHz
Gain (S21)			16.5		dB
Input Return Loss (S11)			-11		dB
Output Return Loss (S22)			-20		dB
Reverse Isolation (S12)			-21.5		dB
FREQUENCY = 70 MHz					
Gain		15	16.7	18	dB
vs. Temperature	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +85^\circ\text{C}$		± 0.1		dB
vs. Supply	4.75 V to 5.25 V		± 0.02		dB
Output 1 dB Compression Point			21.7		dBm
Output Third-Order Intercept	$\Delta f = 10 \text{ MHz}$, Output Power (P_{OUT}) = 10 dBm per tone		37		dBm
Noise Figure	VPOS = 3 V		5		dB
			3.2		dB
FREQUENCY = 190 MHz					
Gain		15	16.8	18.5	dB
vs. Frequency	$\pm 50 \text{ MHz}$		± 0.1		dB
vs. Temperature	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +85^\circ\text{C}$		± 0.2		dB
vs. Supply	4.75 V to 5.25 V		± 0.02		dB
Output 1 dB Compression Point			21.8		dBm
Output Third-Order Intercept	$\Delta f = 10 \text{ MHz}$, $P_{\text{OUT}} = 10 \text{ dBm}$ per tone		37		dBm
Noise Figure	VPOS = 3 V		3	4.5	dB
			2.3		dB
FREQUENCY = 380 MHz					
Gain		14.8	16	17.3	dB
vs. Frequency	$\pm 50 \text{ MHz}$		± 0.1		dB
vs. Temperature	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +85^\circ\text{C}$		± 0.3	± 0.8	dB
vs. Supply	4.75 V to 5.25 V		± 0.02		dB
Output 1 dB Compression Point		19.5	21.6		dBm
Output Third-Order Intercept	$\Delta f = 10 \text{ MHz}$, $P_{\text{OUT}} = 10 \text{ dBm}$ per tone		36		dBm
Noise Figure	VPOS = 3 V		2.5	3.5	dB
			2		dB
FREQUENCY = 900 MHz					
Gain		13	14.5	16	dB
vs. Frequency	$\pm 50 \text{ MHz}$		± 0.2		dB
vs. Temperature	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +85^\circ\text{C}$		± 0.5	± 1	dB
vs. Supply	4.75 V to 5.25 V		± 0.02		dB
Output 1 dB Compression Point			21.4		dBm
Output Third-Order Intercept	$\Delta f = 10 \text{ MHz}$, $P_{\text{OUT}} = 10 \text{ dBm}$ per tone		37		dBm
Noise Figure	VPOS = 3 V		2.7	3.5	dB
			2.3		dB
POWER INTERFACE	Pin VPOS				
Supply Voltage (VPOS)		3	5	5.5	V
Supply Current			110	135	mA
vs. Temperature	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +85^\circ\text{C}$		± 5		mA
Power Dissipation	VPOS = 5 V		0.55		W
	VPOS = 3 V		0.33		W

¹ 低周波数での動作については、「動作原理」を参照してください。

ADL5530

代表的なSパラメータ

VPOS=5V、T_A=25°C。

表2

Freq. (MHz)	S11			S21			S12			S22			K Factor
	dB	Magnitude	Angle	dB	Magnitude	Angle	dB	Magnitude	Angle	dB	Magnitude	Angle	
10	-7.1	0.44	-34	17.2	7.23	172	-22.5	0.08	22	-17.7	0.13	-69	0.94
20	-9.7	0.33	-26	16.7	6.81	174	-21.9	0.08	12	-24.4	0.06	-73	1.07
50	-11.2	0.28	-16	16.6	6.73	174	-21.7	0.08	4	-31.4	0.03	-42	1.10
100	-11.5	0.27	-13	16.5	6.70	171	-21.6	0.08	1	-30.4	0.03	-23	1.10
150	-11.4	0.27	-14	16.5	6.67	167	-21.6	0.08	-1	-29.3	0.03	-24	1.10
2001	-11.5	0.27	-16	16.4	6.59	162	-21.6	0.08	-3	-27.7	0.04	-25	1.11
250	-11.4	0.27	-19	16.3	6.52	157	-21.6	0.08	-4	-26.6	0.05	-25	1.11
300	-11.4	0.27	-23	16.2	6.45	153	-21.6	0.08	-5	-25.1	0.06	-27	1.12
350	-11.3	0.27	-26	16.1	6.36	149	-21.6	0.08	-6	-23.7	0.07	-29	1.12
400	-11.2	0.27	-29	16.0	6.29	144	-21.6	0.08	-7	-22.2	0.08	-32	1.12
450	-11.1	0.28	-32	15.9	6.21	140	-21.6	0.08	-8	-20.7	0.09	-33	1.12
500	-11.1	0.28	-36	15.7	6.11	136	-21.6	0.08	-9	-19.6	0.10	-35	1.12
550	-11.0	0.28	-39	15.6	6.02	132	-21.7	0.08	-10	-18.4	0.12	-37	1.13
600	-10.9	0.29	-42	15.5	5.94	128	-21.7	0.08	-11	-17.3	0.14	-38	1.13
650	-10.8	0.29	-45	15.3	5.84	124	-21.6	0.08	-12	-16.4	0.15	-40	1.12
700	-10.7	0.29	-49	15.2	5.73	119	-21.6	0.08	-13	-15.5	0.17	-41	1.13
750	-10.6	0.29	-52	15.0	5.62	115	-21.6	0.08	-13	-14.6	0.19	-44	1.13
800	-10.6	0.30	-55	14.8	5.51	111	-21.6	0.08	-14	-13.8	0.20	-45	1.12
850	-10.4	0.30	-58	14.6	5.39	107	-21.6	0.08	-15	-13.1	0.22	-47	1.12
900	-10.3	0.30	-61	14.4	5.28	104	-21.6	0.08	-16	-12.4	0.24	-49	1.12
950	-10.2	0.31	-64	14.3	5.17	100	-21.6	0.08	-17	-11.7	0.26	-51	1.12
1000	-10.1	0.31	-66	14.1	5.06	96	-21.6	0.08	-18	-11.2	0.28	-52	1.11

絶対最大定格

表3

Parameter	Rating
Supply Voltage, VPOS	6 V
Input Power (re: 50 Ω)	10 dBm
Internal Power Dissipation (Paddle Soldered)	600 mW
θ_{JC} (Junction to Paddle)	154 °C/W
Maximum Junction Temperature	180 °C
Operating Temperature Range	-40°C to +85°C
Storage Temperature Range	-65°C to +150°C

左記の絶対最大定格を超えるストレスを加えると、デバイスに恒久的な損傷を与えることがあります。この規定はストレス定格のみを指定するものであり、この仕様の動作セクションに記載する規定値以上でのデバイス動作を定めたものではありません。デバイスを長時間絶対最大定格状態に置くと、デバイスの信頼性に影響を与えることがあります。

注意

ESD（静電放電）の影響を受けやすいデバイスです。人体や試験機器には4000Vもの高圧の静電気が容易に蓄積され、検知されないまま放電されることがあります。本製品は当社独自のESD保護回路を内蔵してはいますが、デバイスが高エネルギーの静電放電を被った場合、回復不能の損傷を生じる可能性があります。したがって、性能劣化や機能低下を防止するため、ESDに対する適切な予防措置を講じることをお勧めします。



ADL5530

ピン配置と機能の説明

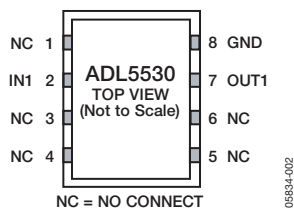


図2. ピン配置

表4. ピン機能の説明

ピン番号	記号	説明
1, 3, 4, 5, 6	NC	接続なし。
2	IN1	RF入力。DCブロッキング・コンデンサが必要です。
7	OUT1/ VPOS	RF出力とVPOS（電源電圧）。このピンにインダクタからDCバイアスを供給します。RFパスにはDCブロッキング・コンデンサが必要です。
8	GND	グラウンド。このピンは低インピーダンスのグラウンド・プレーンに接続してください。
露出パドル		内部でGNDに接続します。低インピーダンスのグラウンド・プレーンにハンダ付けしてください。

代表的な性能特性

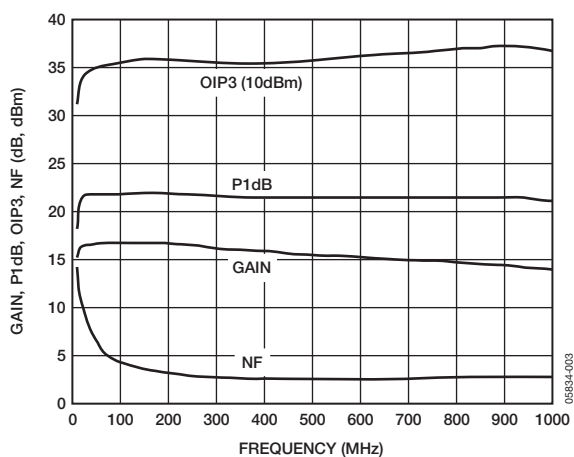


図3. ゲイン、P1dB、OIP3、ノイズ・フィギュアの周波数特性 (VPOS=5V)

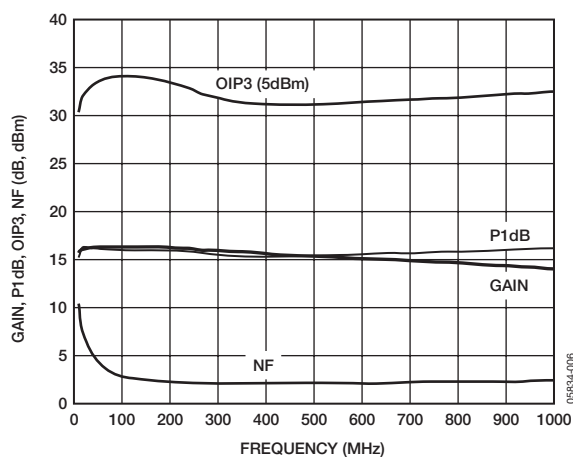


図6. ゲイン、P1dB、OIP3、ノイズ・フィギュアの周波数特性 (VPOS=3V)

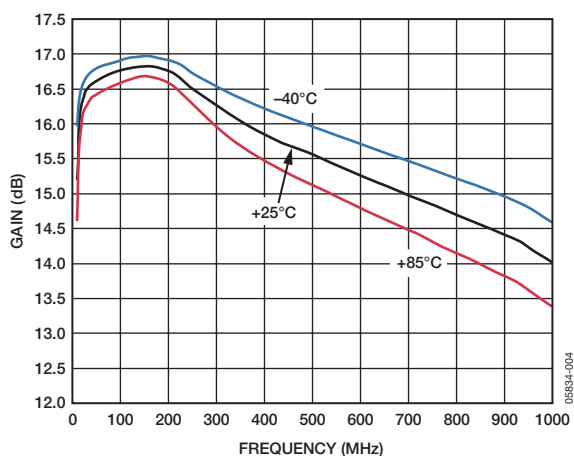


図4. さまざまな温度におけるゲインの周波数特性 (VPOS=5V)

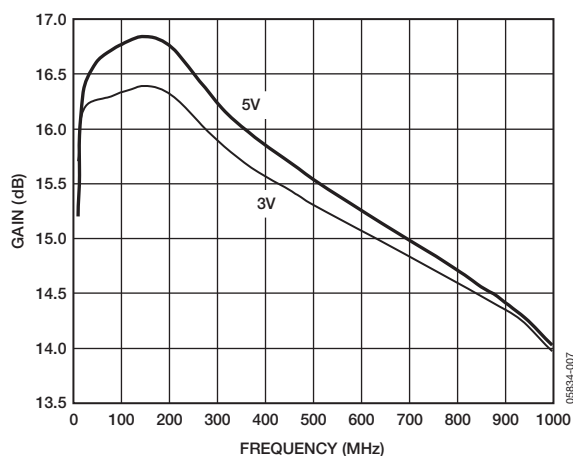


図7. 異なる電源におけるゲインの周波数特性 (VPOS=5Vと3V)

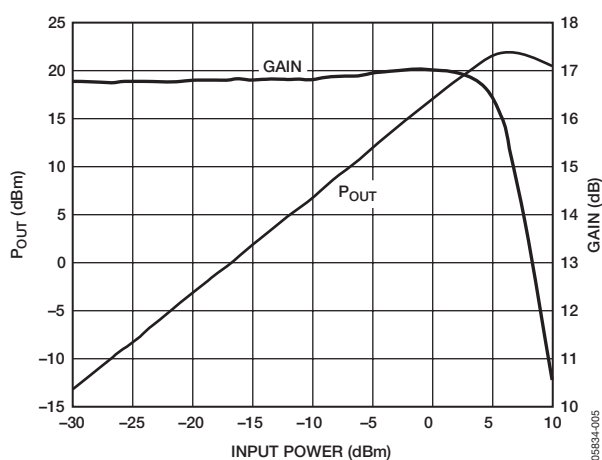


図5. 入力パワー対出力パワーとゲイン (f=190MHz、VPOS=5V)

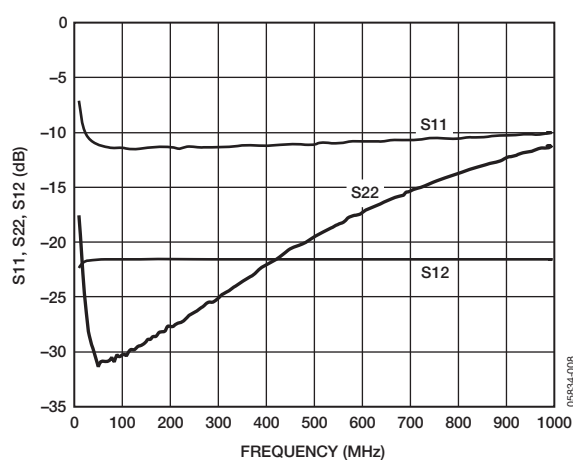


図8. 入力リターン損失、出力リターン損失、逆絶縁の周波数特性 (VPOS=5V)

ADL5530

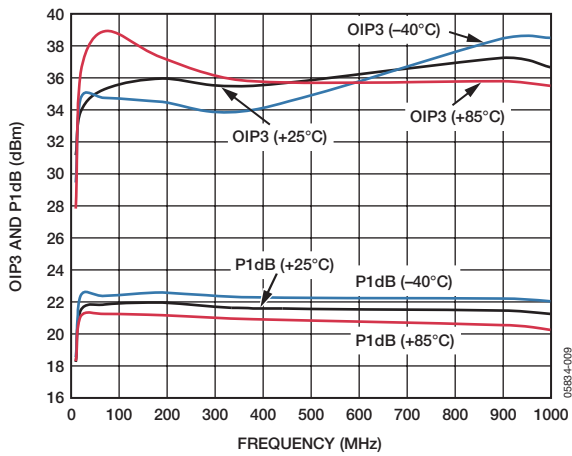


図9. さまざまな温度におけるOIP3とP1dBの周波数特性 (VPOS=5V)

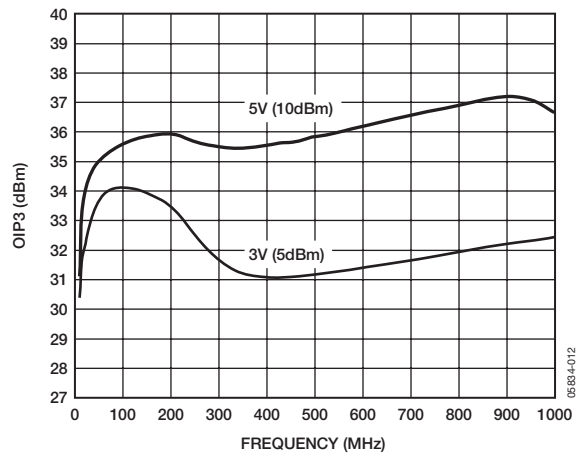


図12. 異なる電源におけるOIP3の周波数特性 (VPOS=5Vと3V)

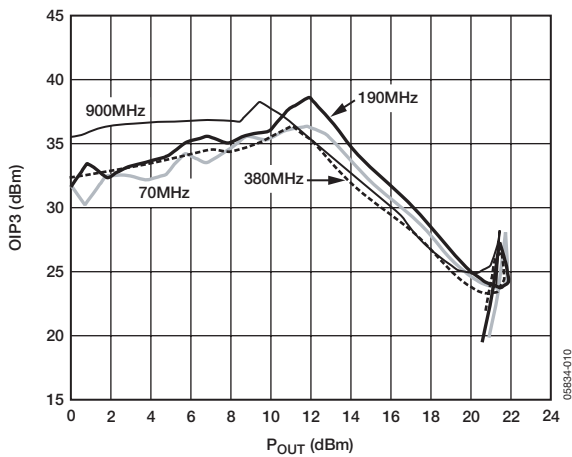


図10. さまざまな周波数における出力パワー対 OIP3 (VPOS=5V)

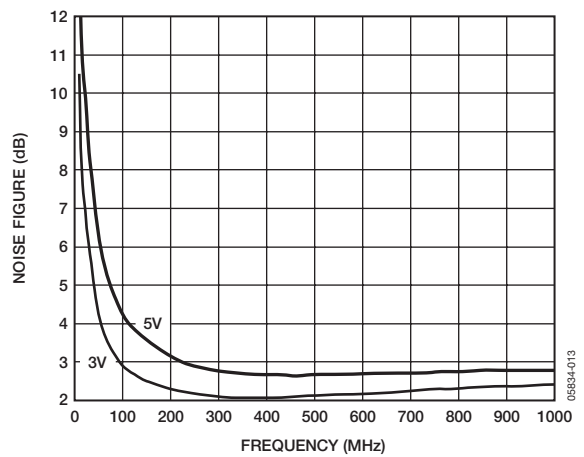


図13. 異なる電源におけるノイズ・フィギュアの周波数特性 (VPOS=5Vと3V)

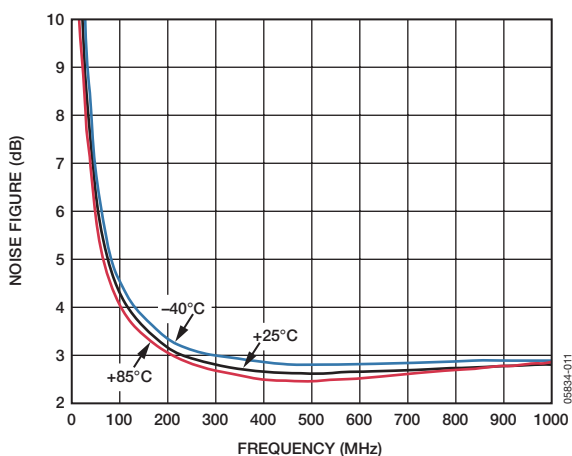


図11. さまざまな温度におけるノイズ・フィギュアの周波数特性 (VPOS=5V)

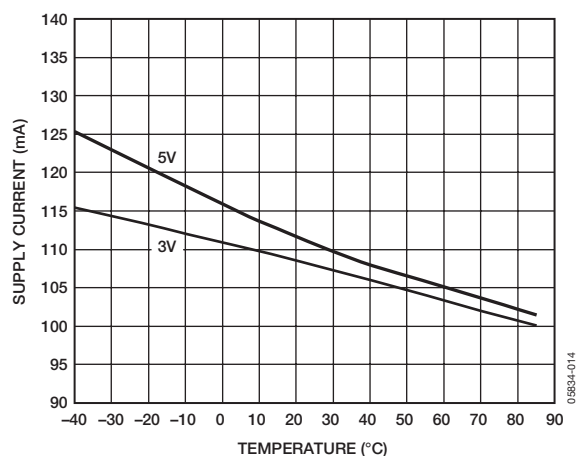


図14. 異なる電源における電源電流の温度特性 (VPOS=5Vと3V)

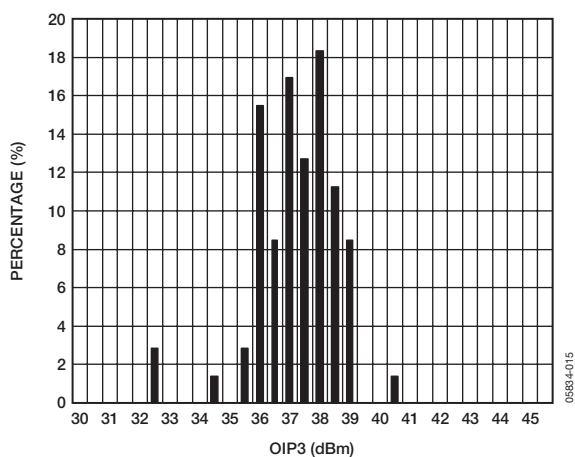


図15. OIP3分布 (190MHz、5V)

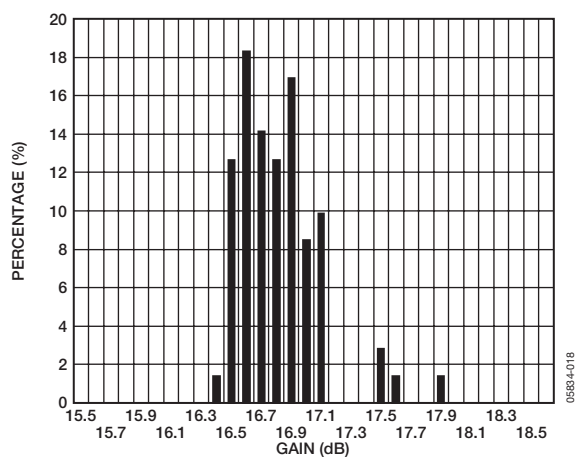


図18. ゲイン分布 (190MHz、VPOS=5V)

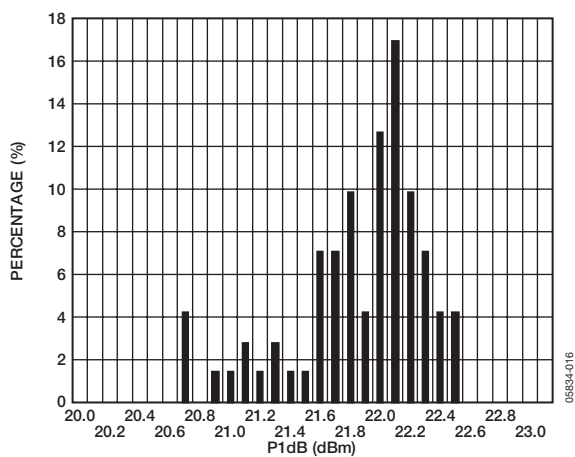


図16. P1dB分布 (190MHz、VPOS=5V)

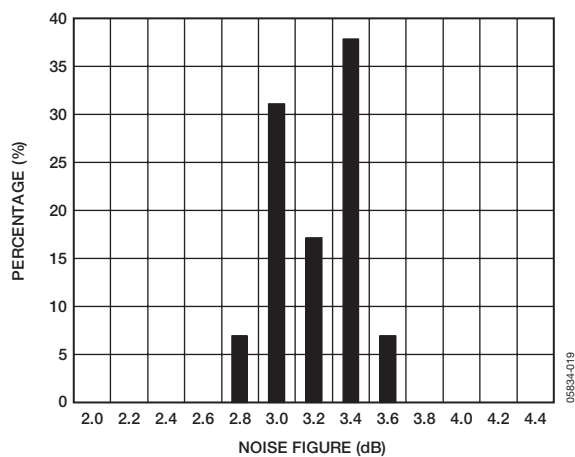


図19. ノイズ・フィギュア分布 (190MHz、VPOS=5V)

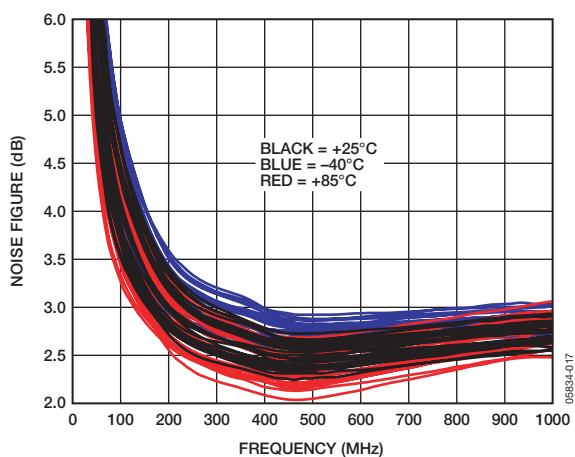


図17. ノイズ・フィギュア温度分布 (VPOS=5V)

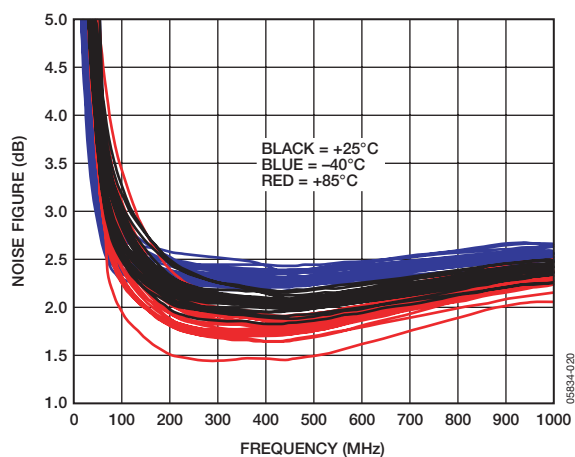


図20. ノイズ・フィギュア温度分布 (VPOS=3V)

動作原理

図21に、ADL5530を動作させるための基本接続を示します。推奨の部品は表5に示します。入力と出力は、適当な大きさのコンデンサ（デバイスの特性評価は10nFコンデンサで実施）でAC結合します。RF出力ピンに接続するインダクタを介してDCバイアスをアンプに供給します。バイアス電圧は、10nFコンデンサを使用してデカップリングしてください。

バイアス電圧は5Vを推奨します。デバイスは3Vまでの動作が仕様で規定されていますが、圧縮ポイントとノイズ・フィギュアがやや低下します。

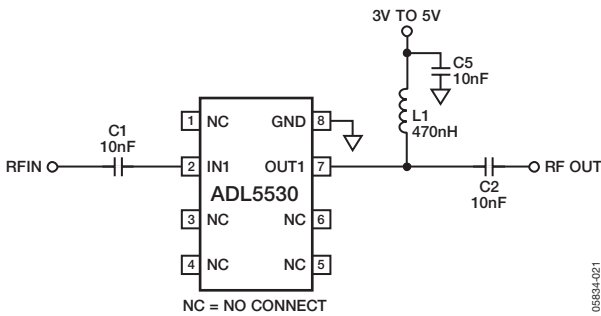


図21. 基本接続

10MHzまでの動作では、大きなACカップリング・コンデンサとともに大きなバイアス・チョークを使用することを推奨します（表5を参照）。図22に、推奨部品を使用した場合の入力リターン損失とゲインのプロットを示します。

表5. 基本接続のための推奨部品

Frequency	C1	C2	L1	C5
10 MHz to 50 MHz	0.1 μ F	0.1 μ F	3.3 μ H	0.1 μ F
50 MHz to 1000 MHz	10 nF	10 nF	470 nH	10 nF

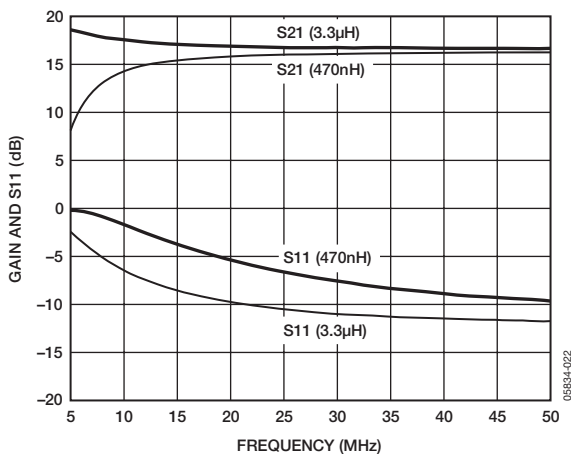


図22. 10MHzにおける性能

ハンダ処理情報とPCボードの推奨ランドパターン

図23に、ADL5530の推奨ランドパターンを示します。熱抵抗を最小にするには、パッケージ裏面の露出パドルをピン8とともにグラウンド・プレーンにハンダ付けします。複数のグラウンド・レイヤが存在する場合は、ビアで接続してください。ピン1、ピン3、ピン4、ピン5、ピン6は未接続にしておくか、グラウンドに接続することができます。これらのピンをグラウンドに接続すると、熱抵抗がやや高くなります。

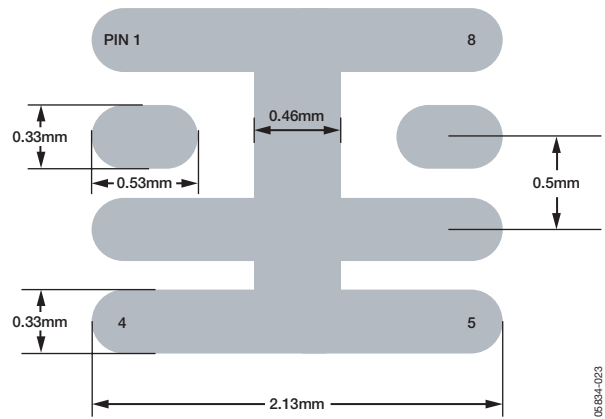


図23. 推奨ランドパターン

評価用ボード

図24に、ADL5530評価用ボードの回路図を示します。このボードは単電源（3～5V）で動作します。

表6に、このボードで使用する部品を示します。クリップ型端子（J5、J6）、エッジ・コネクタ（P1）、またはジャンパW1を使用してボードへ電源を印加できます。なお、IN2、OUT2、T1、T2、C6、C7、C10には機能がありません。ADL5530のピン1、ピン3、ピン6は接続なし（NC）であるため、これらのピンはこのPCボードで接地されています（電気的性能に影響がありません）。

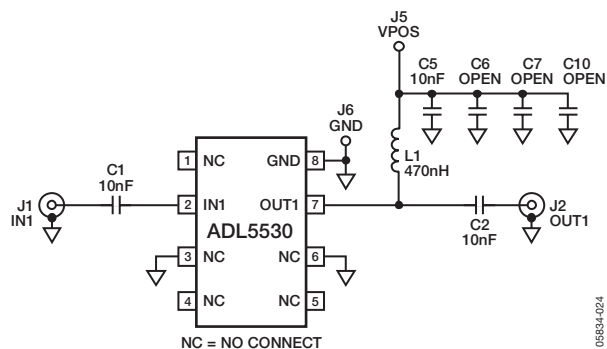


図24. 評価用ボードの回路図

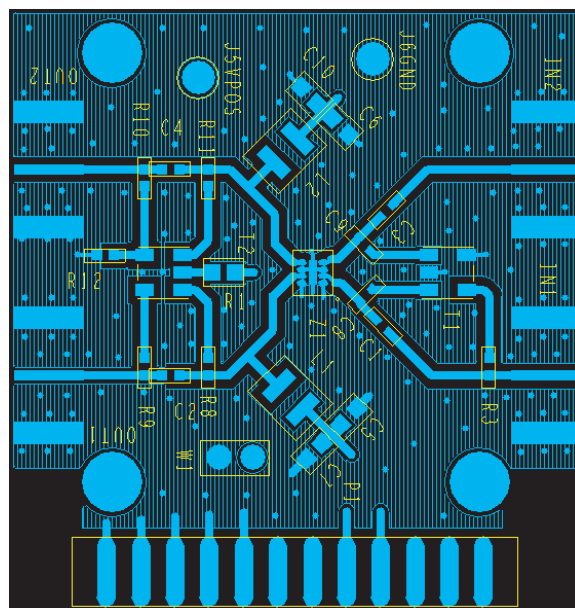


図25. 評価用ボードのレイアウト

表6. 評価用ボードの設定オプション

Component	Function	Default Value
C1, C2	AC-coupling capacitors.	10 nF 0402
C5	Power supply decoupling capacitor.	10 nF 0603
L1	DC bias inductor.	470 nH 1008
J5, J6	Clip-on terminals for power supply.	J5 = VPOS J6 = GND
W1	2-pin jumper for connection of ground and supply via cable.	
P1	Edge connector.	P1: A1 to A5 = GND P1: B1 to B5 = GND P1: A8 to A9 = VPOS P1: B8 to B9 = VPOS

ADL5530

外形寸法

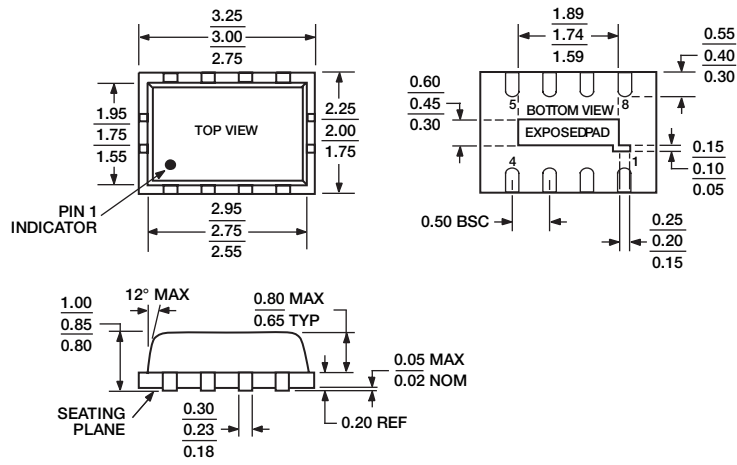


図26. 8ピン・リード・フレーム・チップ・スケール・パッケージ [LFCSP_VD]

2mm×3mmボディ、超薄型、デュアル・リード

CP-8-1

単位寸法：mm

オーダー・ガイド

Model	Temperature Range	Package Description	Package Option	Branding	Ordering Quantity
ADL5530ACPZ-R7 ¹	-40°C to +85°C	8-Lead LFCSP_VD, 7" Tape and Reel	CP-8-1	OT	1500
ADL5530ACPZ-WP ¹	-40°C to +85°C	8-Lead LFCSP_VD, Waffle Pack	CP-8-1	OT	50
ADL5530-EVAL		Evaluation Board			1

¹ Z=鉛フリー製品