

温度センサーおよびイネーブル／ディスエーブル機能を内蔵した 1GHz～8GHz の低ノイズ・アンプ

特長

- ▶ 単一の正電源：5V、 $I_{DQ} = 90\text{mA}$ （公称値）
- ▶ RBIAS ドレイン電流調整ピン
- ▶ 温度センサー内蔵
- ▶ イネーブルおよびディスエーブル機能内蔵
- ▶ ゲイン：3GHz～4.5GHz で 20dB（代表値）
- ▶ OIP3：1GHz～4.5GHz で 35.5dBm（代表値）
- ▶ ノイズ指数：3GHz～6GHz で 1dB（代表値）
- ▶ 広い動作温度範囲：-55°C～+125°C
- ▶ RoHS に適合した、3mm × 3mm、16 ピンの LFCSP パッケージ

アプリケーション

- ▶ 電気通信
- ▶ 試験用計測器
- ▶ 防衛

概要

ADL8108 は、1GHz～8GHz の高集積低ノイズ・アンプ（LNA）です。チップ内蔵機能には、入出力 AC カップリング・コンデンサ、内蔵バイアス・インダクタ、内蔵温度センサー、イネーブル／ディスエーブル・ピン（VPD）があります。

ゲイン、1dB 圧縮の出力電力（OP1dB）、3 次インターセプト・ポイント（OIP3）、2 次インターセプト・ポイント（OIP2）、ノイズ指数の代表値は、3GHz～4.5GHz でそれぞれ 20dB、22dBm、35.5dBm、42dBm、1dB です。公称動作電流（ I_{DQ} ）は調整可能であり、5V 電源電圧（ V_{DD} ）での動作の場合、90mA です。3V での動作も可能です。

ADL8108 は、擬似格子整合型高電子移動度トランジスタ（pHEMT）プロセスで製造されます。このデバイスは、RoHS 適合の 3mm × 3mm、16 ピン LFCSP パッケージに収容されており、-55°C～+125°C の広い温度範囲で動作するように仕様規定されています。

機能ブロック図

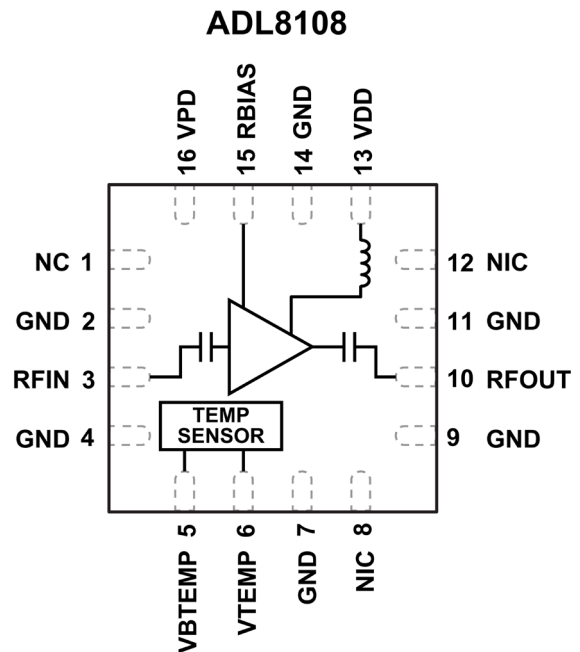


図 1. 機能ブロック図

目次

特長.....	1	ESDに関する注意.....	6
アプリケーション.....	1	ピン配置およびピン機能の説明.....	7
概要.....	1	インターフェース回路図.....	8
機能ブロック図.....	1	代表的な性能特性.....	9
仕様.....	3	アンプがオン状態 ($V_{PD} = 0V$).....	9
周波数範囲：1GHz～3GHz.....	3	アンプがオフ状態 ($V_{PD} = V_{DD}$).....	23
周波数範囲：3GHz～4.5GHz.....	3	動作原理.....	24
周波数範囲：4.5GHz～6GHz.....	4	アプリケーション情報.....	25
周波数範囲：6GHz～8GHz.....	4	推奨バイアス・シーケンス.....	26
DC仕様.....	5	推奨パワー・マネージメント回路.....	27
絶対最大定格.....	6	外形寸法.....	28
熱抵抗.....	6	オーダー・ガイド.....	28
静電放電（ESD）定格.....	6	評価用ボード.....	28

改訂履歴

10/2024—Revision 0: Initial Version

仕様

周波数範囲：1GHz～3GHz

特に指定のない限り、 $V_{DD} = 5V$ 、 $I_{DQ} = 90mA$ 、バイアス抵抗 (R_{BIAS}) = 1270 Ω 、 V_{PD} 電圧 (V_{PD}) = 0V、 $T_{CASE} = 25^{\circ}C$ 。

表 1. 周波数範囲：1GHz～3GHz

Parameter	Min	Typ	Max	Unit	Test Conditions/Comments
FREQUENCY RANGE	1		3	GHz	
GAIN	20.5	22.5		dB	
Gain Variation over Temperature		0.006		dB/ $^{\circ}C$	
NOISE FIGURE		1.2		dB	
RETURN LOSS					
Input (S11)		11		dB	
Output (S22)		14.5		dB	
OUTPUT					
OP1dB	20	22		dBm	
Saturated Power (P_{SAT})		23		dBm	
OIP3		35.5		dBm	Measurement taken at output power (P_{OUT}) per tone = 8 dBm
OIP2		42		dBm	Measurement taken at P_{OUT} per tone = 8 dBm
POWER ADDED EFFICIENCY (PAE)		40.5		%	Measured at P_{SAT}

周波数範囲：3GHz～4.5GHz

特に指定のない限り、 $V_{DD} = 5V$ 、 $I_{DQ} = 90mA$ 、 $R_{BIAS} = 1270\Omega$ 、 $V_{PD} = 0V$ 、 $T_{CASE} = 25^{\circ}C$ 。

表 2. 周波数範囲：3GHz～4.5GHz

Parameter	Min	Typ	Max	Unit	Test Conditions/Comments
FREQUENCY RANGE	3		4.5	GHz	
GAIN	18	20		dB	
Gain Variation over Temperature		0.006		dB/ $^{\circ}C$	
NOISE FIGURE		1		dB	
RETURN LOSS					
Input		9.5		dB	
Output		13		dB	
OUTPUT					
OP1dB	20	22		dBm	
P_{SAT}		23		dBm	
OIP3		35.5		dBm	Measurement taken at P_{OUT} per tone = 8 dBm
OIP2		42		dBm	Measurement taken at P_{OUT} per tone = 8 dBm
PAE		37		%	Measured at P_{SAT}

仕様

周波数範囲 : 4.5GHz~6GHz

特に指定のない限り、 $V_{DD} = 5V$ 、 $I_{DQ} = 90mA$ 、 $R_{BIAS} = 1270\Omega$ 、 $V_{PD} = 0V$ 、 $T_{CASE} = 25^{\circ}C$ 。

表 3. 周波数範囲 : 4.5GHz~6GHz

Parameter	Min	Typ	Max	Unit	Test Conditions/Comments
FREQUENCY RANGE	4.5		6	GHz	
GAIN	16	18.5		dB	
Gain Variation over Temperature		0.007		dB/ $^{\circ}C$	
NOISE FIGURE		1		dB	
RETURN LOSS					
Input		9.5		dB	
Output		13		dB	
OUTPUT					
OP1dB	18.5	21		dBm	
P_{SAT}		23		dBm	
OIP3		35		dBm	Measurement taken at P_{OUT} per tone = 8 dBm
OIP2		48		dBm	Measurement taken at P_{OUT} per tone = 8 dBm
PAE		33.5		%	Measured at P_{SAT}

周波数範囲 : 6GHz~8GHz

特に指定のない限り、 $V_{DD} = 5V$ 、 $I_{DQ} = 90mA$ 、 $R_{BIAS} = 1270\Omega$ 、 $V_{PD} = 0V$ 、 $T_{CASE} = 25^{\circ}C$ 。

表 4. 周波数範囲 : 6GHz~8GHz

Parameter	Min	Typ	Max	Unit	Test Conditions/Comments
FREQUENCY RANGE	6		8	GHz	
GAIN		16.5		dB	
Gain Variation over Temperature		0.008		dB/ $^{\circ}C$	
NOISE FIGURE		1.5		dB	
RETURN LOSS					
Input		10.5		dB	
Output		14.5		dB	
OUTPUT					
OP1dB		19.5		dBm	
P_{SAT}		21.5		dBm	
OIP3		34		dBm	Measurement taken at P_{OUT} per tone = 8 dBm
OIP2		50		dBm	Measurement taken at P_{OUT} per tone = 8 dBm
PAE		26.5		%	Measured at P_{SAT}

仕様

DC 仕様

表 5. DC 仕様

Parameter	Min	Typ	Max	Unit	Test Conditions/Comments
SUPPLY CURRENT					
I_{DQ}		90		mA	$V_{PD} = 0V$
		10		mA	$V_{PD} = 5V$
Amplifier Current (I_{DQ_AMP})		86.9		mA	
RBIAS Current (I_{RBIAS})		3.1		mA	
SUPPLY VOLTAGE					
V_{DD}	3	5	5.5	V	

表 6. ロジック制御 (V_{PD})

Parameter	Min	Typ	Max	Unit	Test Conditions/Comments
DIGITAL CONTROL INPUT					
Low, Amplifier On State	0		0.3	V	
High, Amplifier Off State	1.9		V_{DD}	V	
VPD Input Current (I_{PD})		1		mA	$V_{PD} = 5V$
SWITCHING TIME					
Amplifier On State Time		15		ns	50% of the V_{PD} falling edge to the output envelope at 90%
Amplifier Off State Time		10		ns	50% of the V_{PD} rising edge to the output envelope at 10%

表 7. 温度センサー

Parameter	Min	Typ	Max	Unit
VTEMP Voltage (V_{TEMP}) Output Voltage (V_{OUT}), $T_{CASE} = 25^{\circ}C$		2.45		V
V_{TEMP} Temperature Coefficient, $T_{CASE} = -55^{\circ}C$ to $+125^{\circ}C$		3.4		mV/ $^{\circ}C$
VBTEMP Voltage (V_{BTEMP}) Input Current		2		mA

絶対最大定格

表 8. 絶対最大定格

Parameter	Rating
V_{DD}	7 V
V_{PD}	V_{DD}
RF Input Power Survivability (RFIN)	27 dBm
Continuous Power Dissipation (P_{DISS}), $T_{CASE} = 85^{\circ}\text{C}$ (Derate 20.8 mW/ $^{\circ}\text{C}$ Above 85 $^{\circ}\text{C}$)	1.88 W
Temperature	
Storage Range	-65 $^{\circ}\text{C}$ to +150 $^{\circ}\text{C}$
Operating Range	-55 $^{\circ}\text{C}$ to +125 $^{\circ}\text{C}$
Nominal Channel ($T_{CASE} = 85^{\circ}\text{C}$, $V_{DD} = 5\text{ V}$, $I_{DQ} = 90\text{ mA}$, Input Power (P_{IN}) = Off)	107 $^{\circ}\text{C}$
Maximum Channel	175 $^{\circ}\text{C}$

上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、この仕様の動作の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。デバイスを長時間にわたり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。

熱抵抗

熱性能は、プリント回路基板（PCB）の設計と動作環境に直接関連しています。PCB の熱設計には、細心の注意を払う必要があります。

θ_{JC} は、チャンネルとケース間の熱抵抗です。

表 9. 熱抵抗¹

Package Type	θ_{JC}	Unit
CP-16-35		
Quiescent, $T_{CASE} = 25^{\circ}\text{C}$	40	$^{\circ}\text{C/W}$
Worst Case ² , $T_{CASE} = 85^{\circ}\text{C}$	48	$^{\circ}\text{C/W}$

¹ 熱抵抗は動作条件によって変動します。

² 仕様規定されたすべての動作条件を通じた最も厳しい条件。

静電放電（ESD）定格

以下の ESD 情報は、ESD に敏感なデバイスを取り扱うために示したのですが、対象は ESD 保護区域内だけに限られます。

ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 準拠の人体モデル（HBM）。

ADL8108 の ESD 定格

表 10. ADL8108、16 ピン LFCSP

ESD Model	Withstand Threshold (V)	Class
HBM	±250	1A

ESD に関する注意



ESD（静電放電）の影響を受けやすいデバイスです。

電荷を帯びたデバイスや回路ボードは、検知されないまま放電することがあります。本製品は当社独自の特許技術である 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、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。

ピン配置およびピン機能の説明

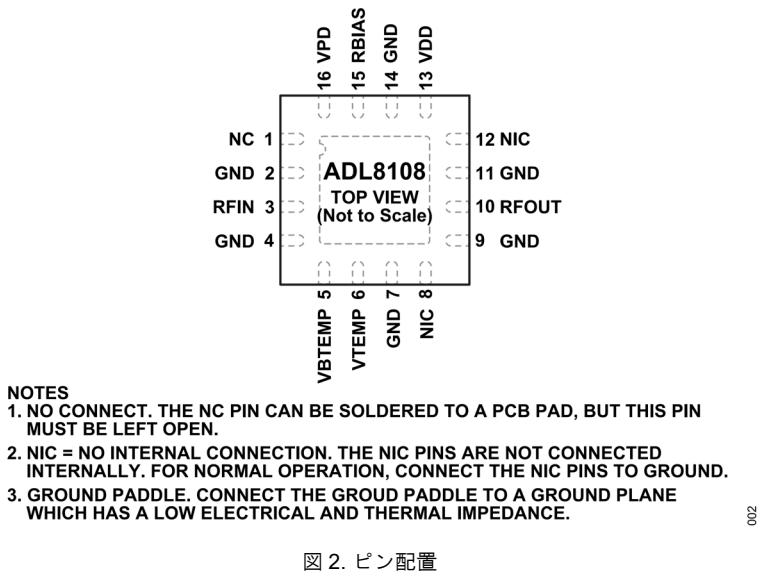


図 2. ピン配置

表 11. ピン機能の説明

ピン番号	記号	説明
1	NC	接続なし。NC ピンは PCB パッドに半田付けできますが、このピンはオープンのままにする必要があります。
2, 4, 7, 9, 11, 14	GND	グラウンド。GND ピンは電気インピーダンスと熱抵抗の低いグラウンド・プレーンに接続します。インターフェース回路図については図 3 を参照してください。
3	RFIN	RF 入力。RFIN は AC カップリングされ、50Ω に整合されています。インターフェース回路図については図 4 を参照してください。
5	VBTEMP	温度センサー用のバイアス電圧。インターフェース回路図については図 5 を参照してください。
6	VTEMP	温度センサーの出力電圧。インターフェース回路図については図 5 を参照してください。
8, 12	NIC	内部接続なし。NIC ピンは内部では接続されていません。通常動作時は、NIC ピンをグラウンドに接続してください。
10	RFOUT	RF 出力。RFOUT ピンは AC カップリングされ、50Ω に整合されています。インターフェース回路図については図 6 を参照してください。
13	VDD	ドレイン・バイアス。VDD ピンを電源電圧に接続します。インターフェース回路図については図 6 を参照してください。
15	RBIAS	バイアス設定抵抗。RBIAS と VDD の間に抵抗を接続して静止ドレイン電流を設定します。詳細については、標準アプリケーション回路（図 96 参照）および表 12～表 15 を参照してください。インターフェース回路図については図 7 を参照してください。
16	VPD	パワーダウン制御。ADL8108 の動作を有効化するには、VPD ピンをグラウンドに接続します。ADL8108 の動作を無効化するには、VPD ピンを VDD ピンに接続します。インターフェース回路図については図 8 を参照してください。
	GROUND PADDLE	グラウンド・パドル。グラウンド・パドルは電気インピーダンスと熱抵抗の低いグラウンド・プレーンに接続します。

ピン配置およびピン機能の説明

インターフェース回路図



図 3. GND ピンのインターフェース回路図

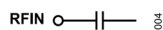


図 4. RFIN ピンのインターフェース回路図

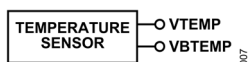


図 5. VTEMP および VBTEMP のインターフェース回路図

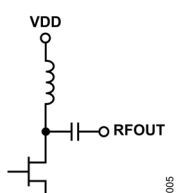


図 6. RFOUT および VDD のインターフェース回路図

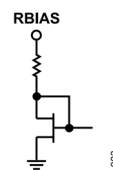


図 7. RBIAS ピンのインターフェース回路図

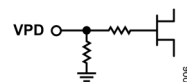
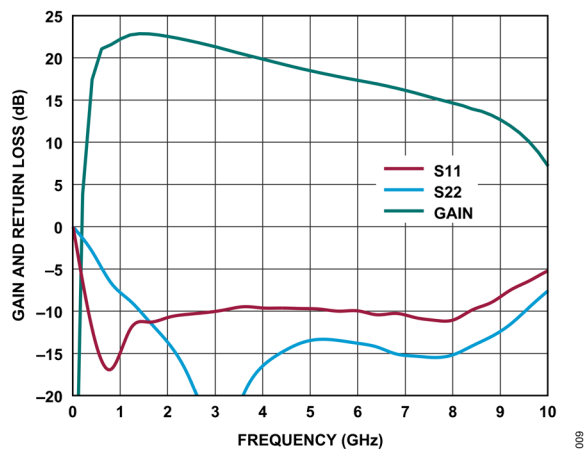
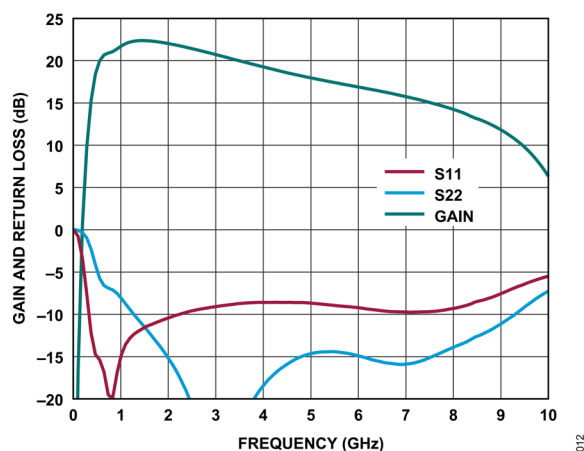
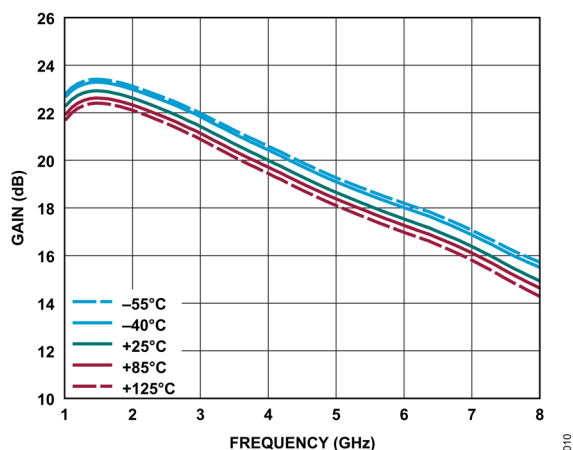
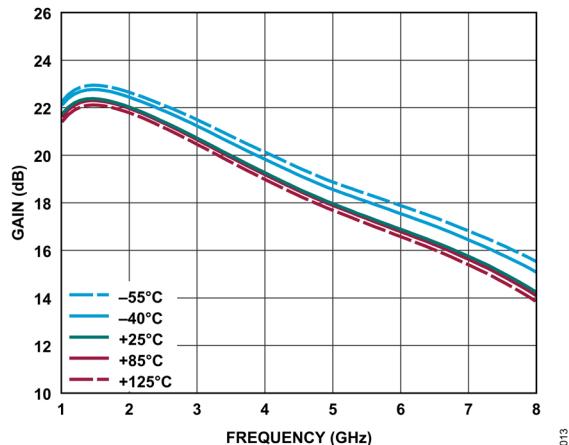
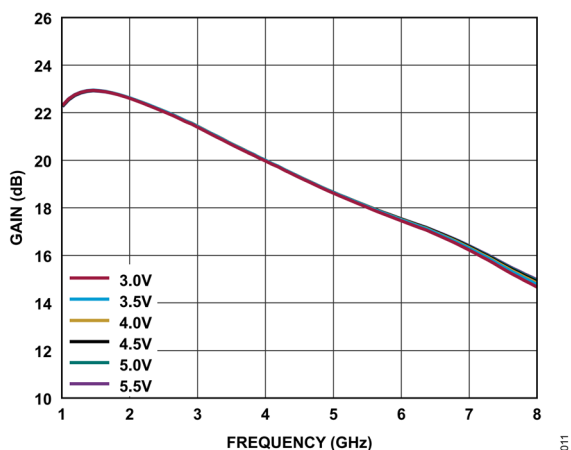
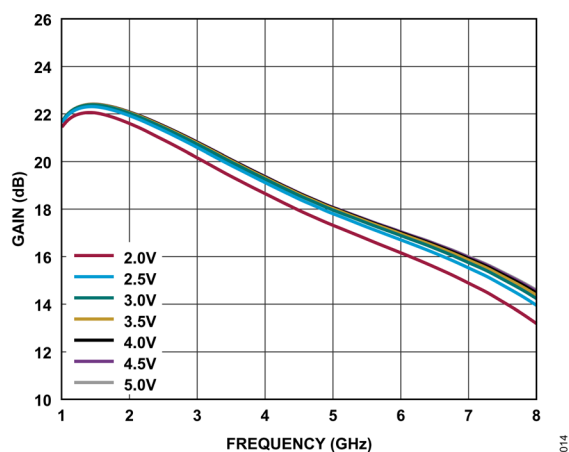


図 8. VPD ピンのインターフェース回路図

代表的な性能特性

アンプがオン状態 ($V_{PD} = 0V$)図 9. 広帯域ゲインおよび反射損失と周波数の関係、 $10MHz \sim 10GHz$ 、 $V_{DD} = 5V$ 、 $I_{DQ} = 90mA$ 図 12. 広帯域ゲインおよび反射損失と周波数の関係、 $10MHz \sim 10GHz$ 、 $V_{DD} = 3V$ 、 $I_{DQ} = 60mA$ 図 10. 様々な温度におけるゲインと周波数の関係、 $1GHz \sim 8GHz$ 、 $V_{DD} = 5V$ 、 $I_{DQ} = 90mA$ 図 13. 様々な温度におけるゲインと周波数の関係、 $1GHz \sim 8GHz$ 、 $V_{DD} = 3V$ 、 $I_{DQ} = 60mA$ 図 11. 様々な電源電圧におけるゲインと周波数の関係、 $1GHz \sim 8GHz$ 、 $I_{DQ} = 90mA$ 図 14. 様々な電源電圧におけるゲインと周波数の関係、 $1GHz \sim 8GHz$ 、 $I_{DQ} = 60mA$

代表的な性能特性

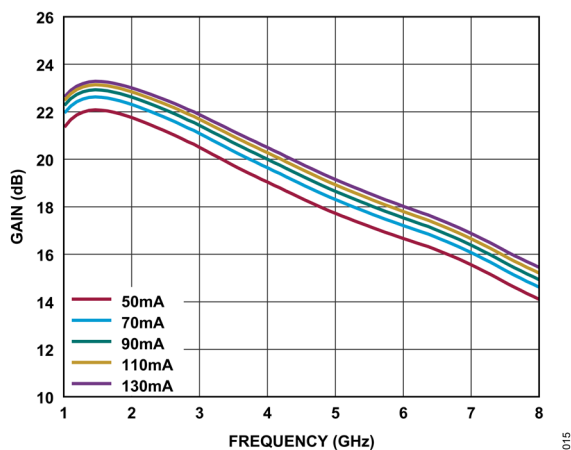


図 15. 様々な I_{DQ} 値におけるゲインと周波数の関係、
1GHz~8GHz、 $V_{DD} = 5V$

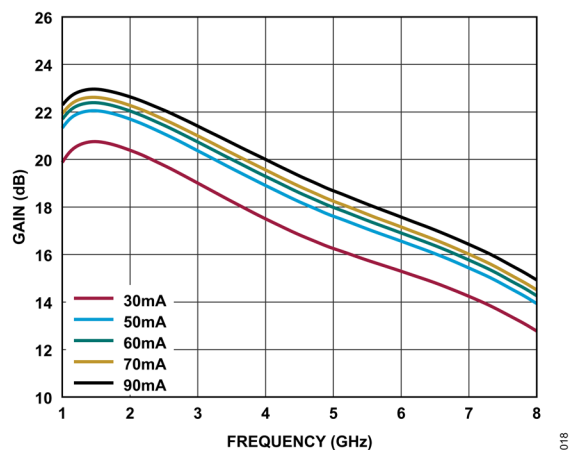


図 18. 様々な I_{DQ} 値におけるゲインと周波数の関係、
1GHz~8GHz、 $V_{DD} = 3V$

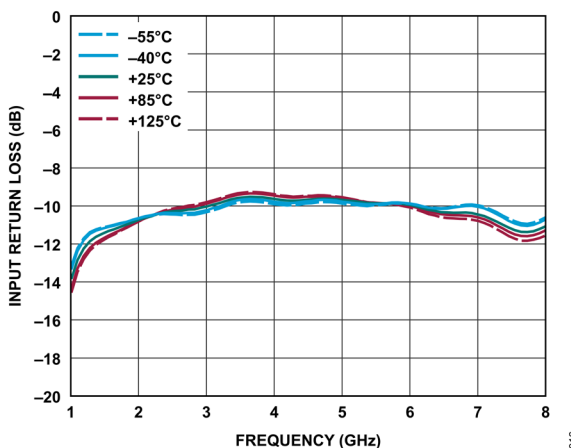


図 16. 様々な温度における入力反射損失と周波数の関係、
1GHz~8GHz、 $V_{DD} = 5V$ 、 $I_{DQ} = 90mA$ 、 $R_{BIAS} = 1270\Omega$

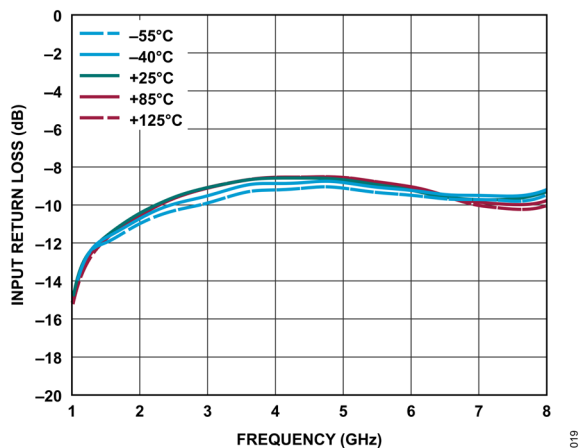


図 19. 様々な温度における入力反射損失と周波数の関係、
1GHz~8GHz、 $V_{DD} = 3V$ 、 $I_{DQ} = 60mA$ 、 $R_{BIAS} = 698\Omega$

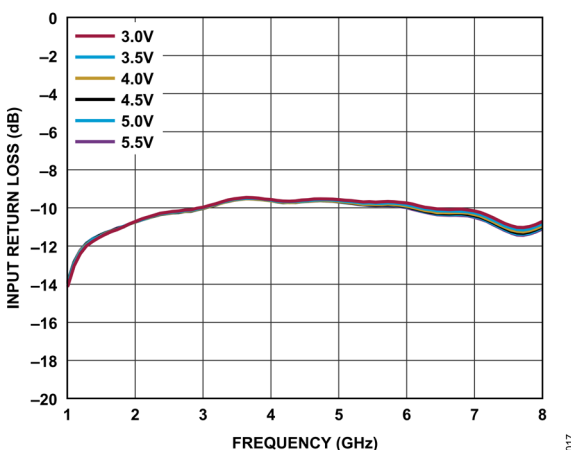


図 17. 様々な電源電圧における入力反射損失と周波数の関係、
1GHz~8GHz、 $I_{DQ} = 90mA$

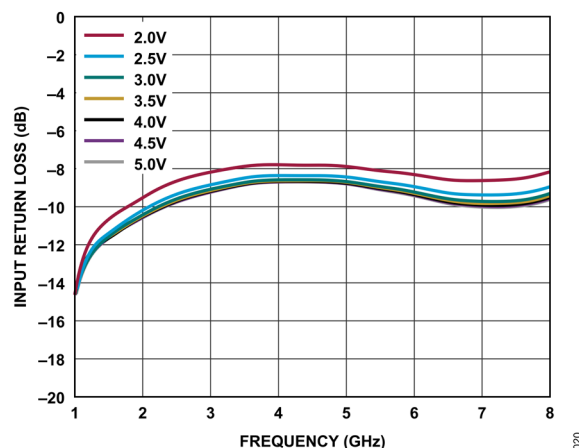


図 20. 様々な電源電圧における入力反射損失と周波数の関係、
1GHz~8GHz、 $I_{DQ} = 60mA$

代表的な性能特性

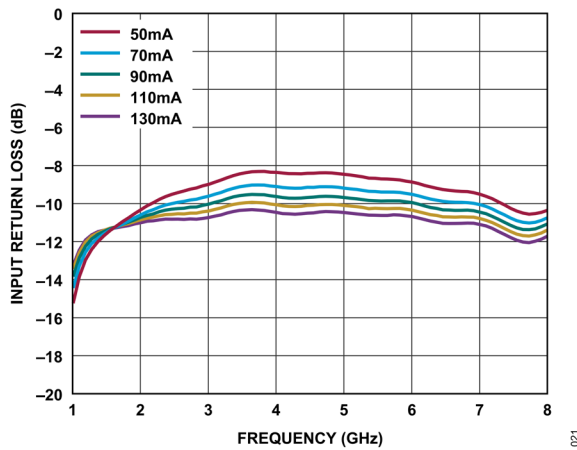


図 21. 様々な I_{DQ} 値における入力反射損失と周波数の関係、
1GHz~8GHz、 $V_{DD} = 5V$

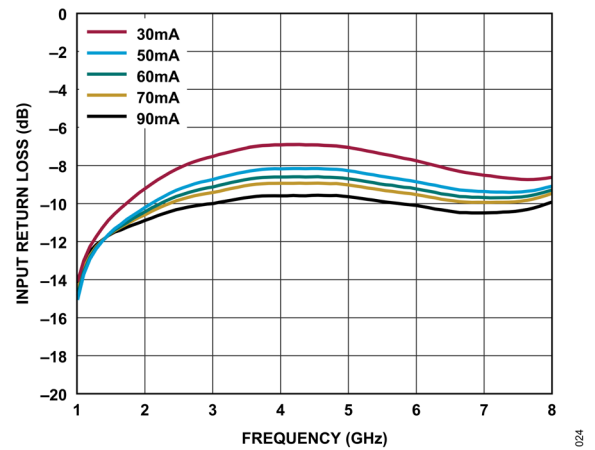


図 24. 様々な I_{DQ} 値における入力反射損失と周波数の関係、
1GHz~8GHz、 $V_{DD} = 3V$

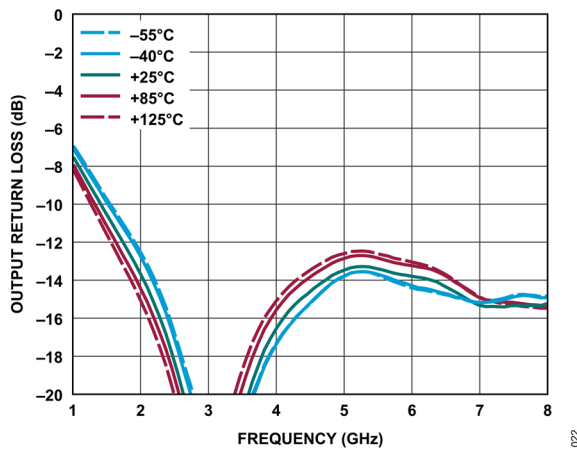


図 22. 様々な温度における出力反射損失と周波数の関係、
1GHz~8GHz、 $V_{DD} = 5V$ 、 $I_{DQ} = 90mA$ 、 $R_{BIAS} = 1270\Omega$

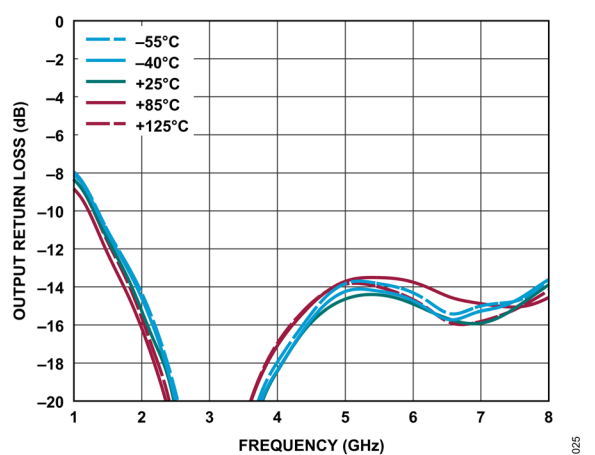


図 25. 様々な温度における出力反射損失と周波数の関係、
1GHz~8GHz、 $V_{DD} = 3V$ 、 $I_{DQ} = 60mA$ 、 $R_{BIAS} = 698\Omega$

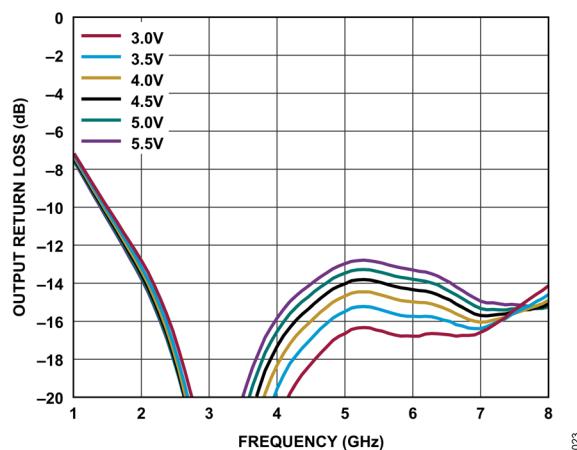


図 23. 様々な電源電圧における出力反射損失と周波数の関係、
1GHz~8GHz、 $I_{DQ} = 90mA$

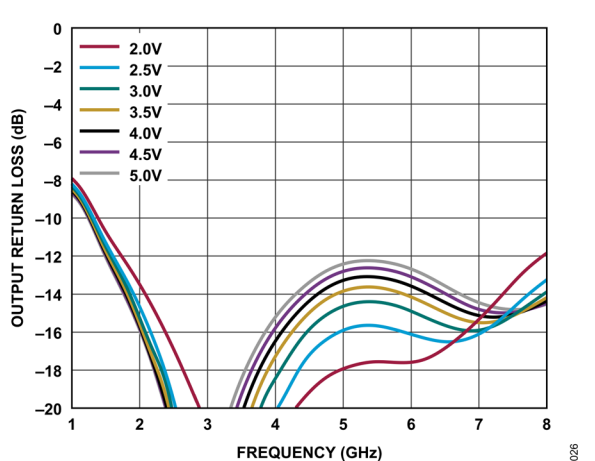


図 26. 様々な電源電圧における出力反射損失と周波数の関係、
1GHz~8GHz、 $I_{DQ} = 60mA$

代表的な性能特性

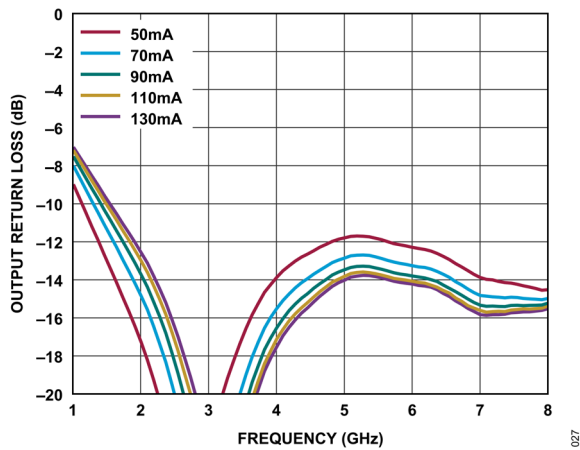


図 27. 様々な I_{DQ} 値における出力反射損失と周波数の関係、1GHz~8GHz、 $V_{DD} = 5V$

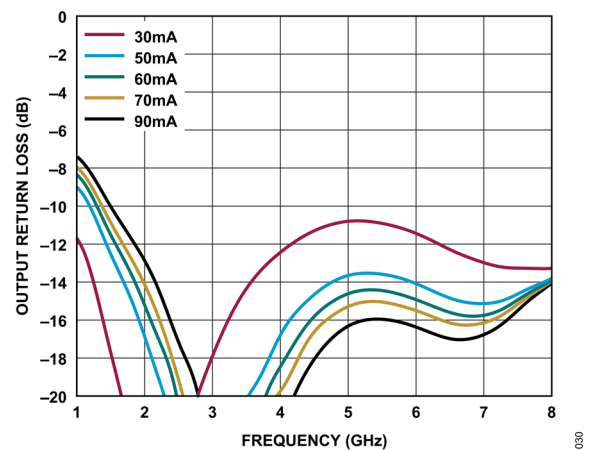


図 30. 様々な I_{DQ} 値における出力反射損失と周波数の関係、1GHz~8GHz、 $V_{DD} = 3V$

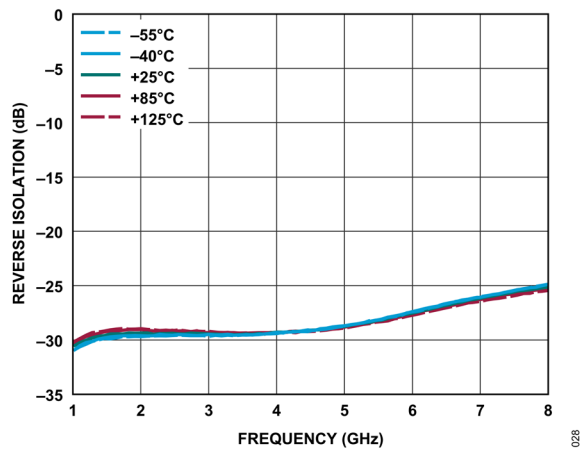


図 28. 様々な温度におけるリバース・アイソレーションと周波数の関係、1GHz~8GHz、 $V_{DD} = 5V$ 、 $I_{DQ} = 90mA$ 、 $R_{BIAS} = 1270\Omega$

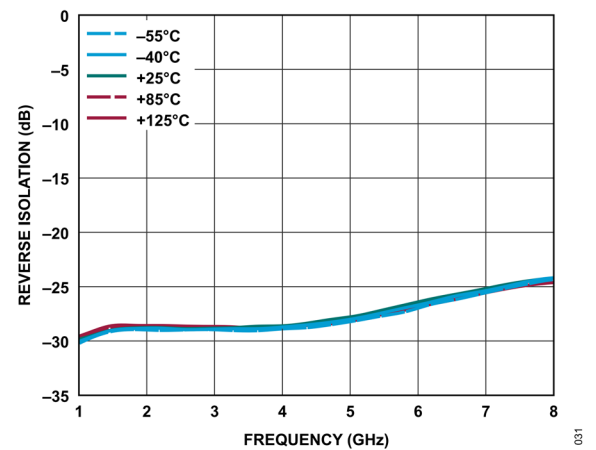


図 31. 様々な温度におけるリバース・アイソレーションと周波数の関係、1GHz~8GHz、 $V_{DD} = 3V$ 、 $I_{DQ} = 60mA$ 、 $R_{BIAS} = 698\Omega$

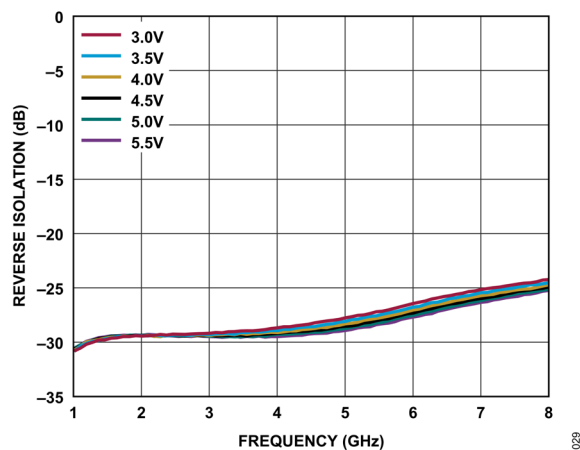


図 29. 様々な電源電圧におけるリバース・アイソレーションと周波数の関係、1GHz~8GHz、 $I_{DQ} = 90mA$

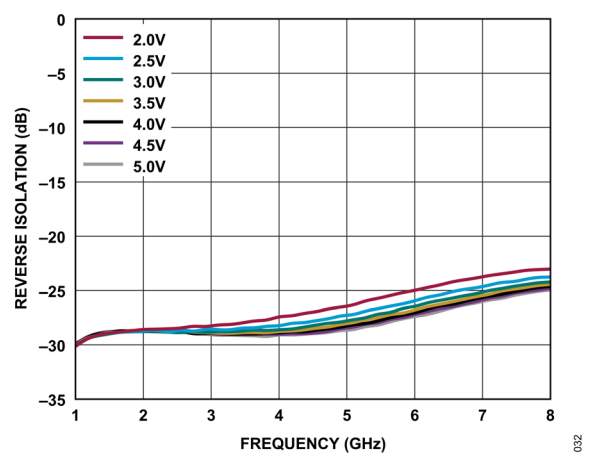


図 32. 様々な電源電圧におけるリバース・アイソレーションと周波数の関係、1GHz~8GHz、 $I_{DQ} = 60mA$

代表的な性能特性

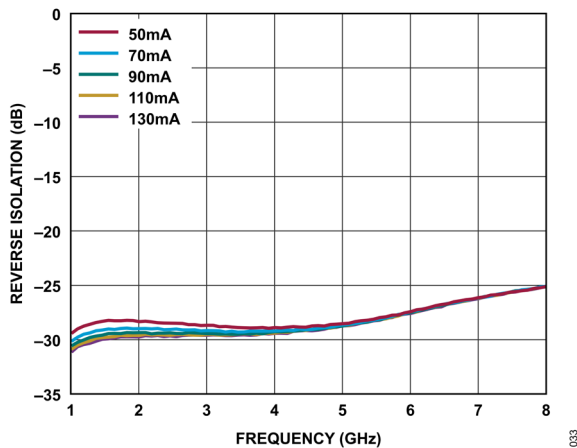


図 33. 様々な I_{DQ} 値におけるリバース・アイソレーションと周波数の関係、1GHz~8GHz、 $V_{DD} = 5V$

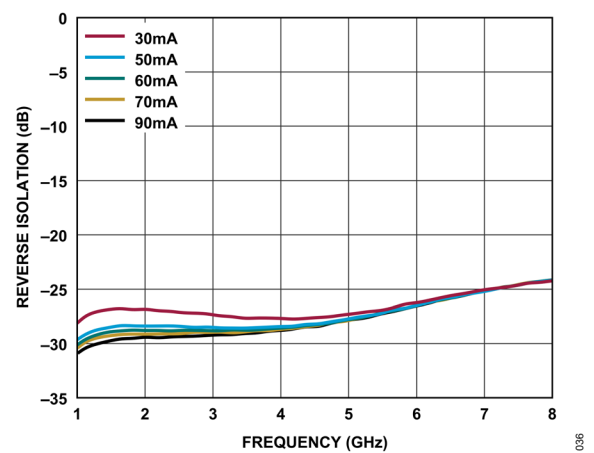


図 36. 様々な I_{DQ} 値におけるリバース・アイソレーションと周波数の関係、1GHz~8GHz、 $V_{DD} = 3V$

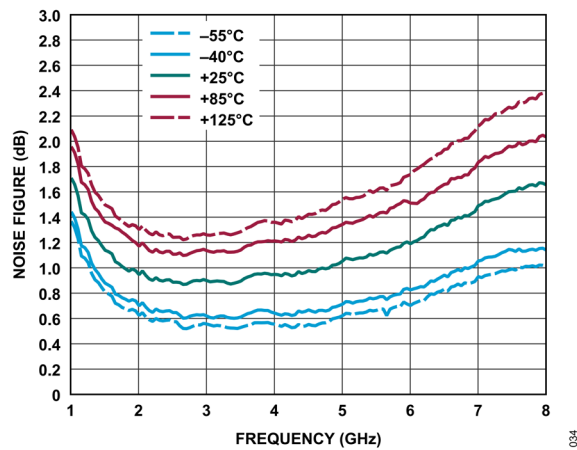


図 34. 様々な温度におけるノイズ指数と周波数の関係、1GHz~8GHz、 $V_{DD} = 5V$ 、 $I_{DQ} = 90mA$ 、 $R_{BIAS} = 1270\Omega$

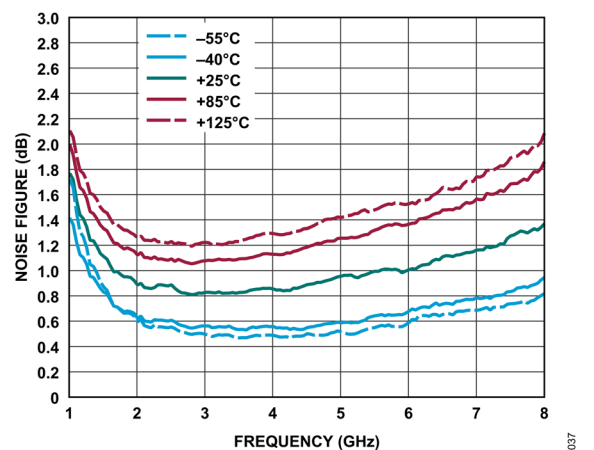


図 37. 様々な温度におけるノイズ指数と周波数の関係、1GHz~8GHz、 $V_{DD} = 3V$ 、 $I_{DQ} = 60mA$ 、 $R_{BIAS} = 698\Omega$

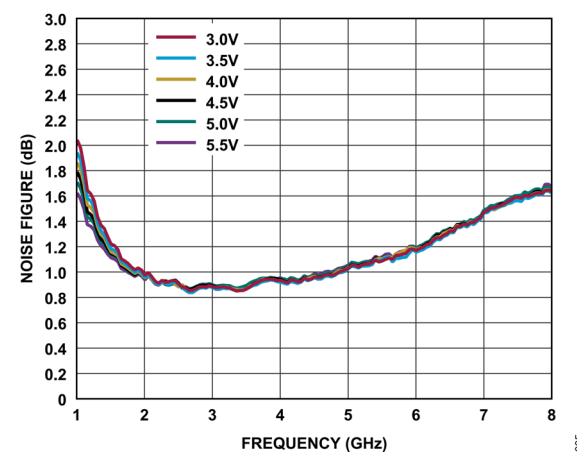


図 35. 様々な電源電圧におけるノイズ指数と周波数の関係、1GHz~8GHz、 $I_{DQ} = 90mA$

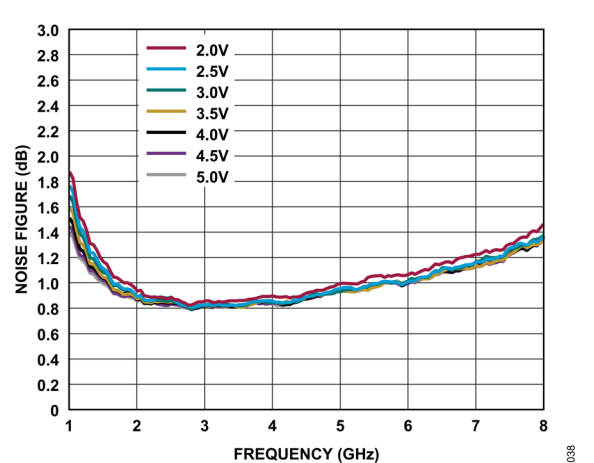


図 38. 様々な電源電圧におけるノイズ指数と周波数の関係、1GHz~8GHz、 $I_{DQ} = 60mA$

代表的な性能特性

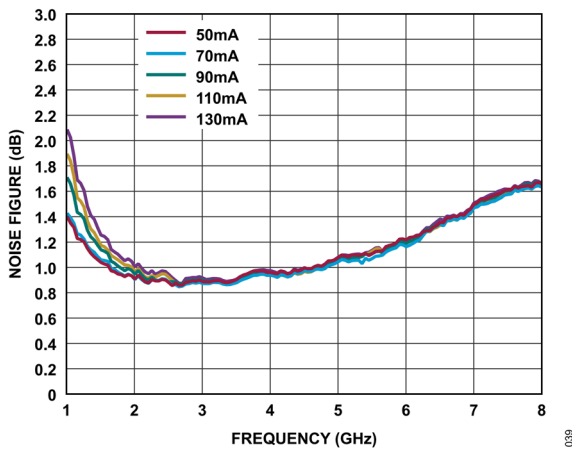


図 39. 様々な I_{DQ} 値におけるノイズ指数と周波数の関係、
1GHz~8GHz、 $V_{DD} = 5V$

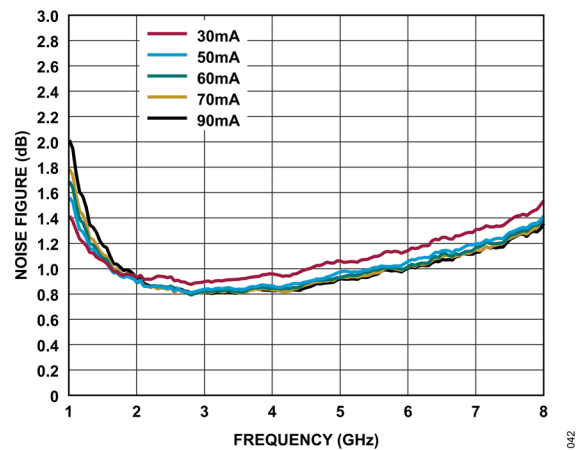


図 42. 様々な I_{DQ} 値におけるノイズ指数と周波数の関係、
1GHz~8GHz、 $V_{DD} = 3V$

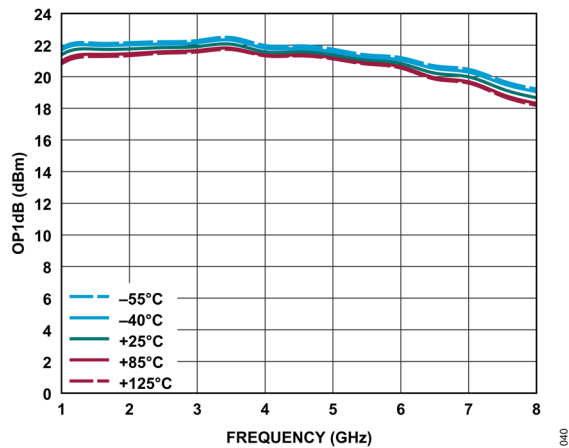


図 40. 様々な温度における OP1dB と周波数の関係、
1GHz~8GHz、 $V_{DD} = 5V$ 、 $I_{DQ} = 90mA$ 、 $R_{BIAS} = 1270\Omega$

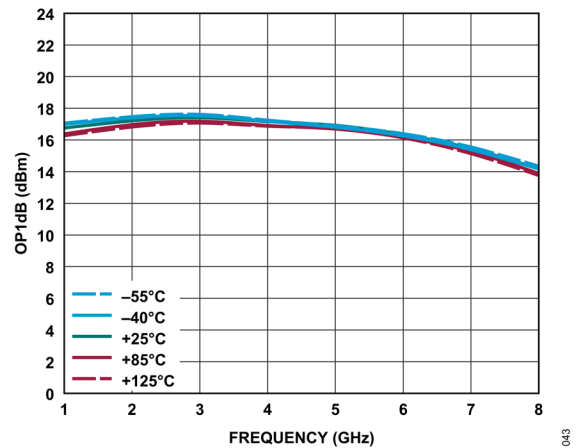


図 43. 様々な温度における OP1dB と周波数の関係、
1GHz~8GHz、 $V_{DD} = 3V$ 、 $I_{DQ} = 60mA$ 、 $R_{BIAS} = 698\Omega$

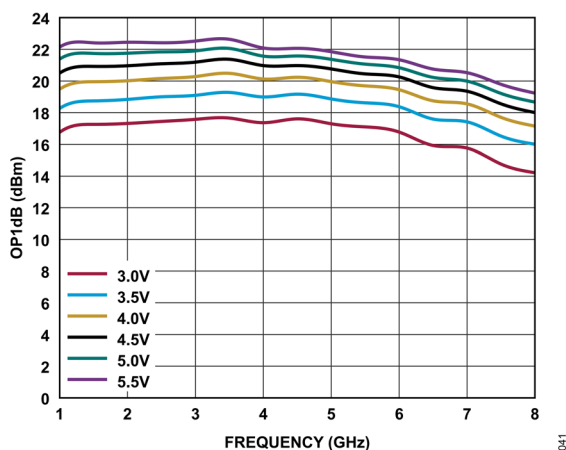


図 41. 様々な電源電圧における OP1dB と周波数の関係、
1GHz~8GHz、 $I_{DQ} = 90mA$

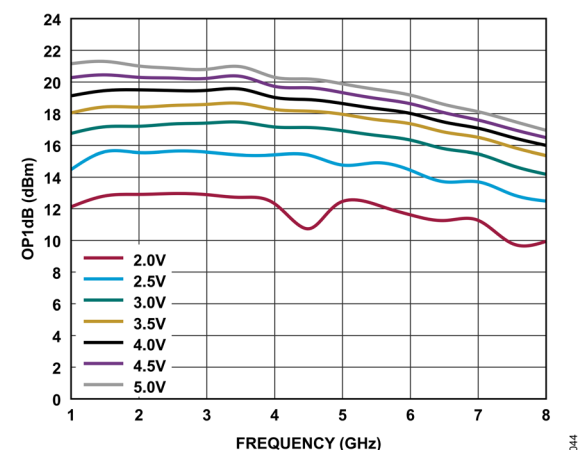


図 44. 様々な電源電圧における OP1dB と周波数の関係、
1GHz~8GHz、 $I_{DQ} = 60mA$

代表的な性能特性

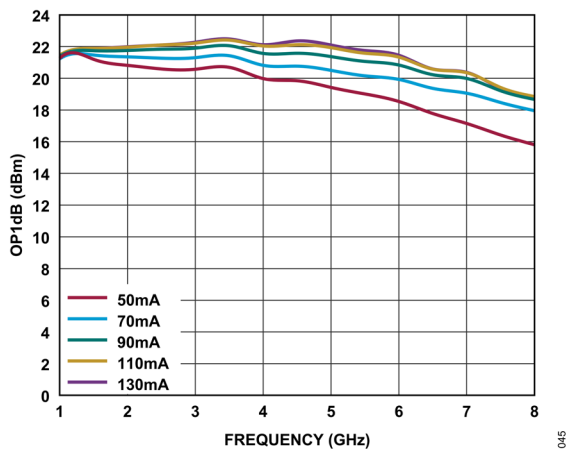


図 45. 様々な I_{DQ} 値における OP1dB と周波数の関係、
1GHz~8GHz、 $V_{DD} = 5V$

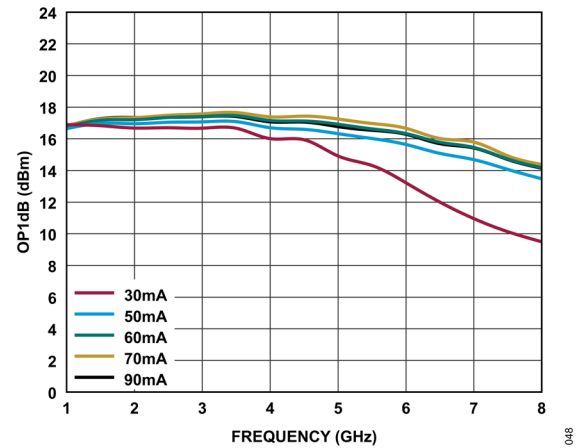


図 48. 様々な I_{DQ} 値における OP1dB と周波数の関係、
1GHz~8GHz、 $V_{DD} = 3V$

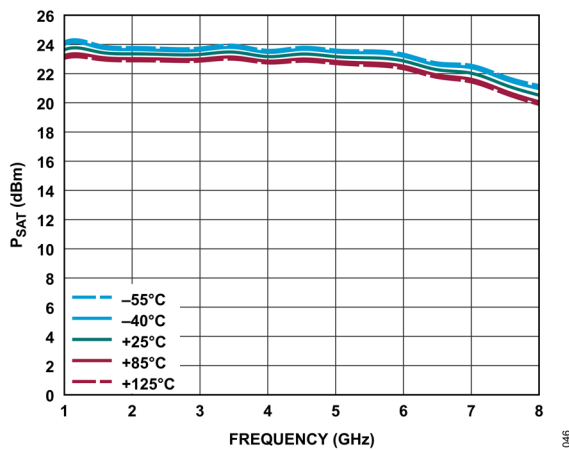


図 46. 様々な温度における P_{SAT} と周波数の関係、
1GHz~8GHz、 $V_{DD} = 5V$ 、 $I_{DQ} = 90mA$

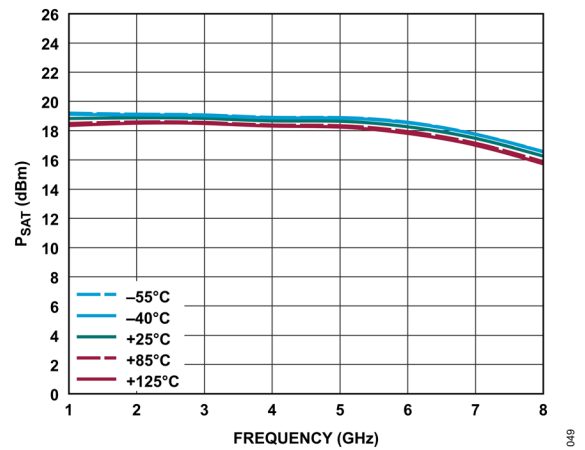


図 49. 様々な温度における P_{SAT} と周波数の関係、
1GHz~8GHz、 $V_{DD} = 3V$ 、 $I_{DQ} = 60mA$ 、 $R_{BIAS} = 698\Omega$

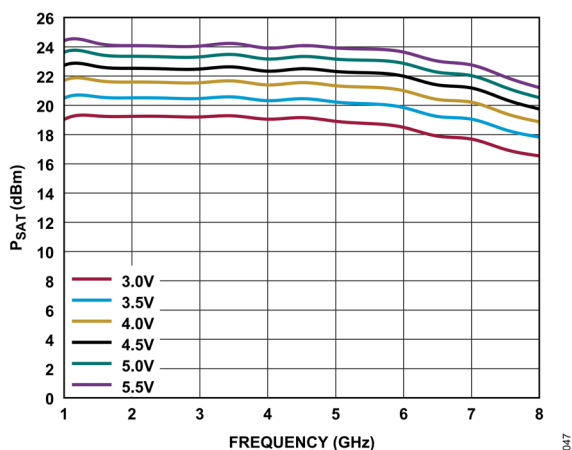


図 47. 様々な電源電圧における P_{SAT} と周波数の関係、
1GHz~8GHz、 $I_{DQ} = 90mA$

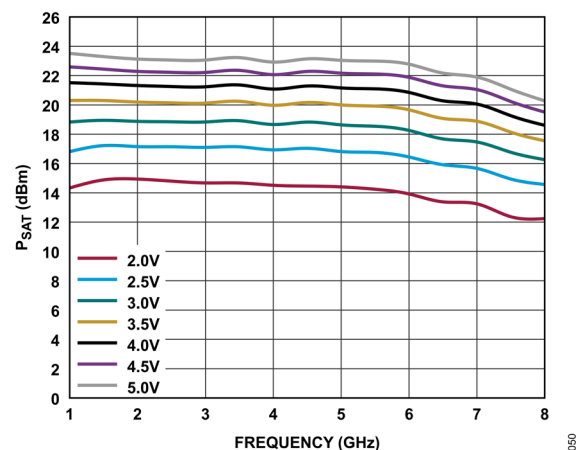


図 50. 様々な電源電圧における P_{SAT} と周波数の関係、
1GHz~8GHz、 $I_{DQ} = 60mA$

代表的な性能特性

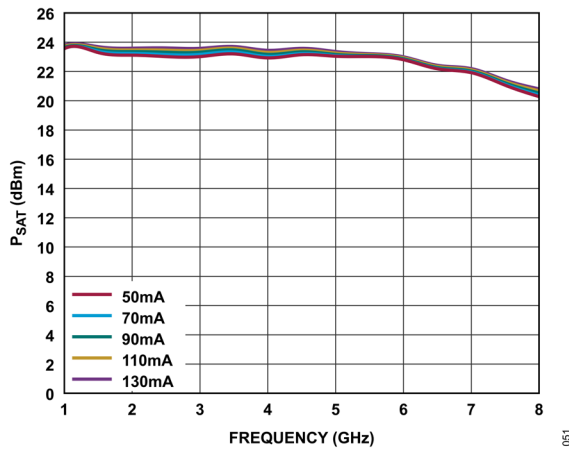


図 51. 様々な I_{DQ} 値における P_{SAT} と周波数の関係、 $1\text{GHz} \sim 8\text{GHz}$ 、 $V_{DD} = 5\text{V}$

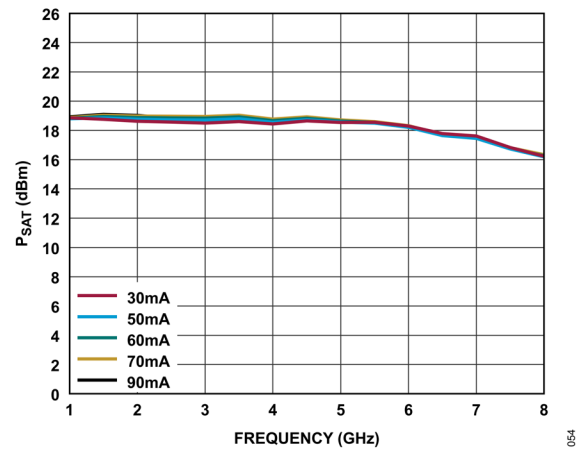


図 54. 様々な I_{DQ} 値における P_{SAT} と周波数の関係、 $1\text{GHz} \sim 8\text{GHz}$ 、 $V_{DD} = 3\text{V}$

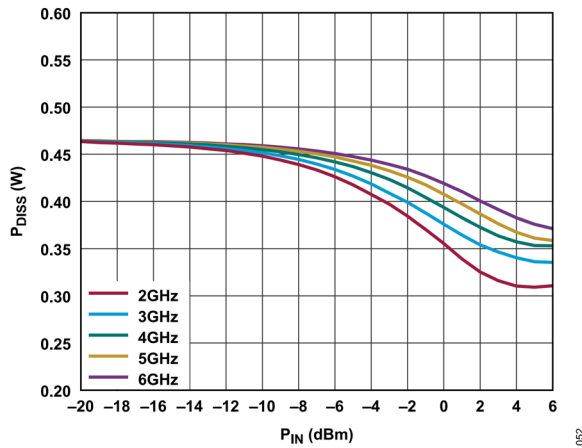


図 52. $T_{CASE} = 85^{\circ}\text{C}$ における P_{DISS} と P_{IN} の関係、 $V_{DD} = 5\text{V}$ 、 $R_{BIAS} = 1270\Omega$

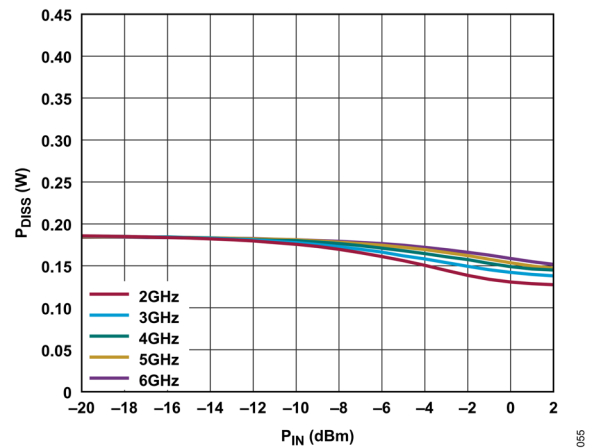


図 55. $T_{CASE} = 85^{\circ}\text{C}$ における P_{DISS} と P_{IN} の関係、 $V_{DD} = 3\text{V}$ 、 $R_{BIAS} = 698\Omega$

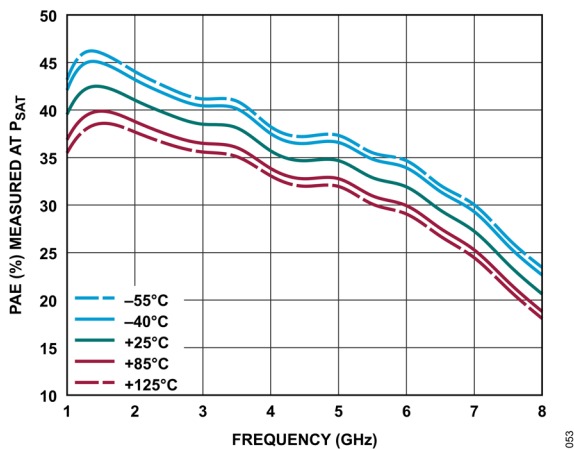


図 53. 様々な温度における PAE と周波数の関係、 $1\text{GHz} \sim 8\text{GHz}$ 、 $V_{DD} = 5\text{V}$ 、 $I_{DQ} = 90\text{mA}$ 、 $R_{BIAS} = 1270\Omega$

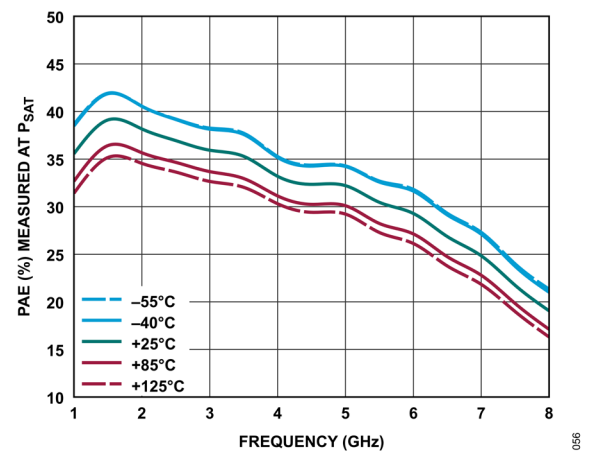


図 56. 様々な温度における P_{SAT} で測定した PAE と周波数の関係、 $1\text{GHz} \sim 8\text{GHz}$ 、 $V_{DD} = 3\text{V}$ 、 $I_{DQ} = 60\text{mA}$ 、 $R_{BIAS} = 698\Omega$

代表的な性能特性

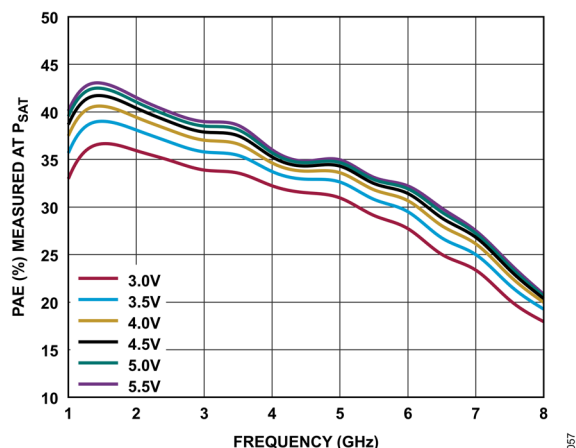


図 57. 様々な電源電圧において P_{SAT} で測定した PAE と周波数の関係、1GHz~8GHz、 $I_{DQ} = 90mA$

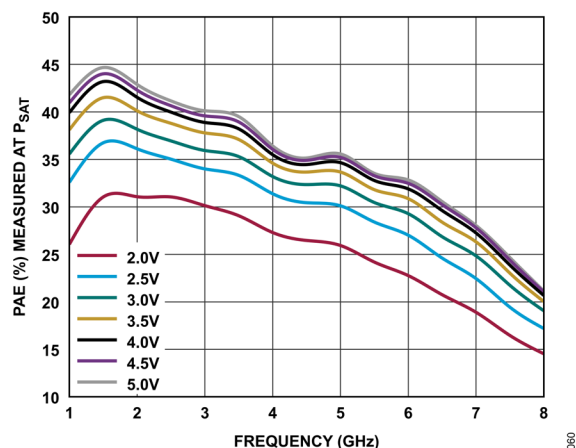


図 60. 様々な電源電圧において P_{SAT} で測定した PAE と周波数の関係、1GHz~8GHz、 $I_{DQ} = 60mA$

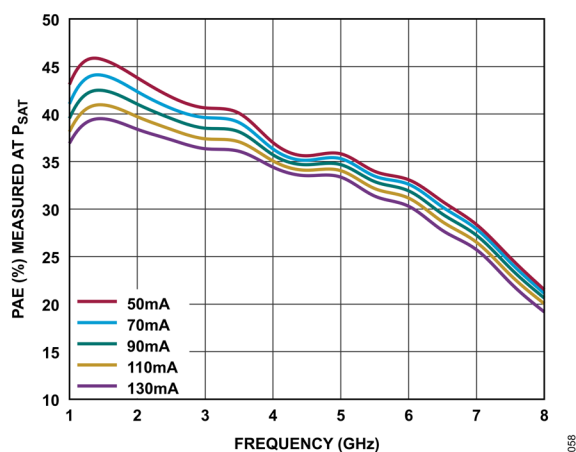


図 58. 様々な I_{DQ} 値において P_{SAT} で測定した PAE と周波数の関係、1GHz~8GHz、 $V_{DD} = 5V$

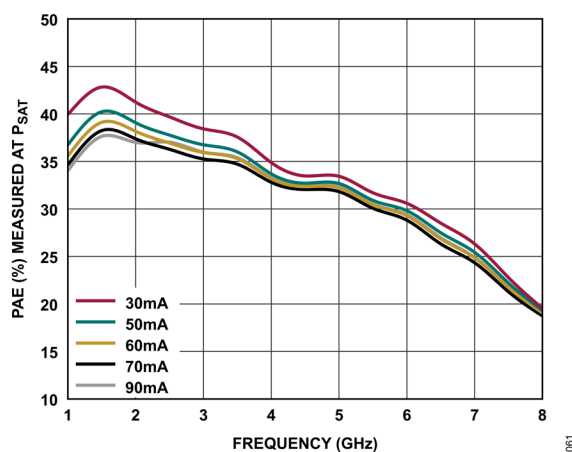


図 61. 様々な I_{DQ} 値において P_{SAT} で測定した PAE と周波数の関係、1GHz~8GHz、 $V_{DD} = 3V$

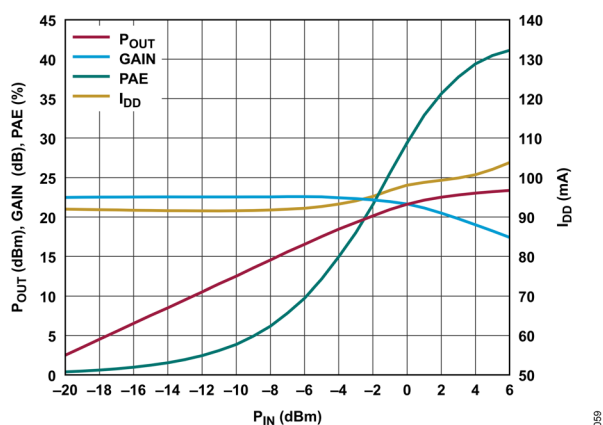


図 59. P_{OUT} 、ゲイン、PAE、ドレイン電流 (I_{DQ}) と P_{IN} の関係、2GHz でパワー圧縮、 $V_{DD} = 5V$ 、 $R_{BIAS} = 1270\Omega$

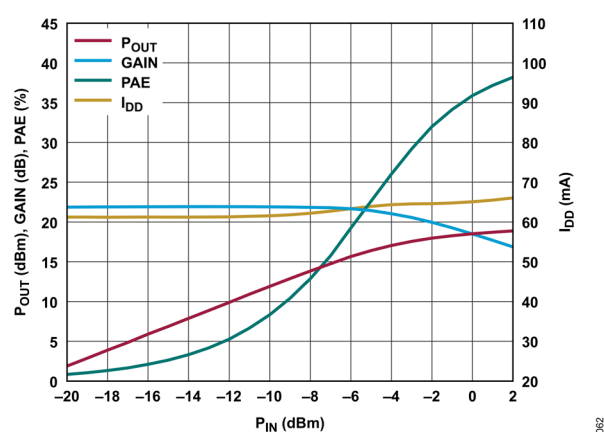


図 62. P_{OUT} 、ゲイン、PAE、 I_{DQ} と P_{IN} の関係、2GHz でパワー圧縮、 $V_{DD} = 3V$ 、 $R_{BIAS} = 698\Omega$

代表的な性能特性

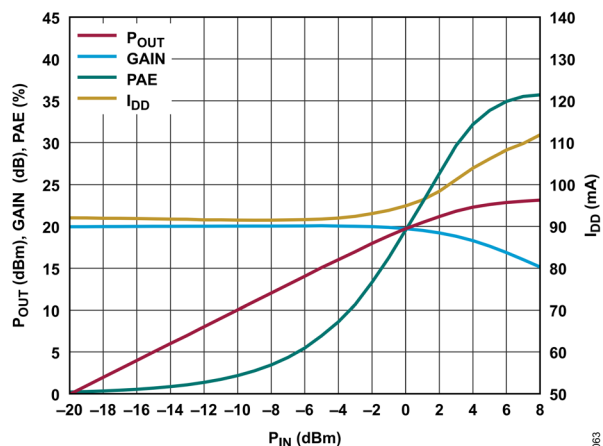


図 63. P_{OUT} 、ゲイン、PAE、 I_{DD} と P_{IN} の関係、
4GHz でパワー圧縮、 $V_{DD} = 5V$ 、 $R_{BIAS} = 1270\Omega$

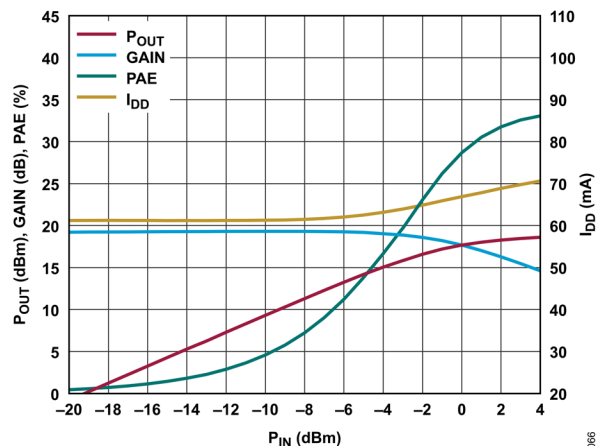


図 66. P_{OUT} 、ゲイン、PAE、 I_{DD} と P_{IN} の関係、
4GHz でパワー圧縮、 $V_{DD} = 3V$ 、 $R_{BIAS} = 698\Omega$

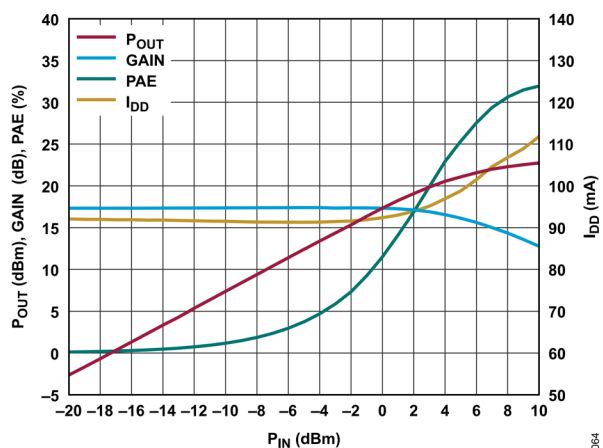


図 64. P_{OUT} 、ゲイン、PAE、 I_{DD} と P_{IN} の関係、
6GHz でパワー圧縮、 $V_{DD} = 5V$ 、 $R_{BIAS} = 1270\Omega$

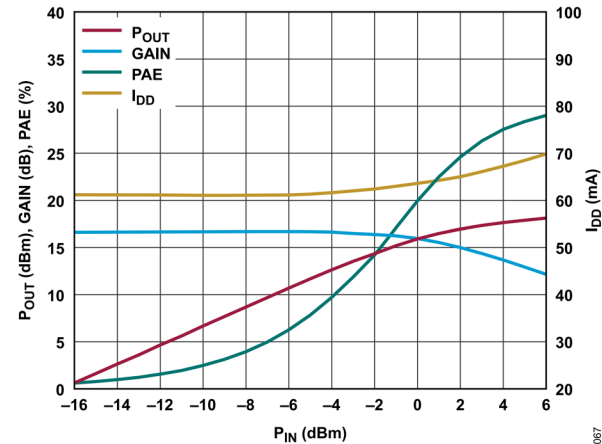


図 67. P_{OUT} 、ゲイン、PAE、 I_{DD} と P_{IN} の関係、
6GHz でパワー圧縮、 $V_{DD} = 3V$ 、 $R_{BIAS} = 698\Omega$

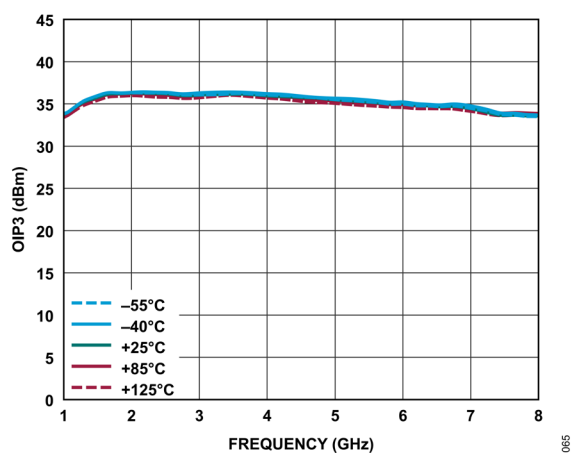


図 65. 様々な温度における OIP3 と周波数の関係、
1GHz~8GHz、 $V_{DD} = 5V$ 、 $I_{DQ} = 90mA$ 、 $R_{BIAS} = 1270\Omega$ 、
トーンあたりの $P_{OUT} = 8dBm$

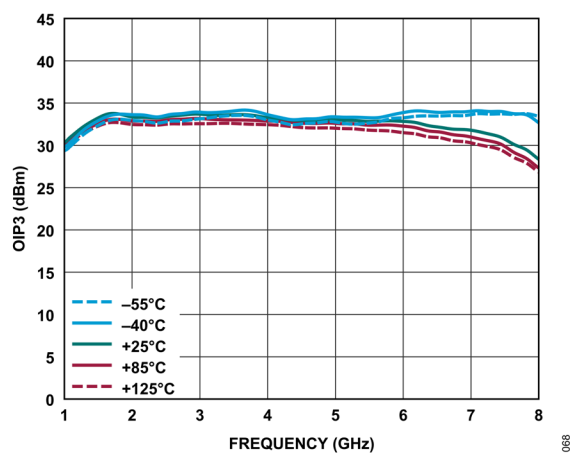


図 68. 様々な温度における OIP3 と周波数の関係、
1GHz~8GHz、 $V_{DD} = 3V$ 、 $I_{DQ} = 60mA$ 、 $R_{BIAS} = 698\Omega$ 、
トーンあたりの $P_{OUT} = 4dBm$

代表的な性能特性

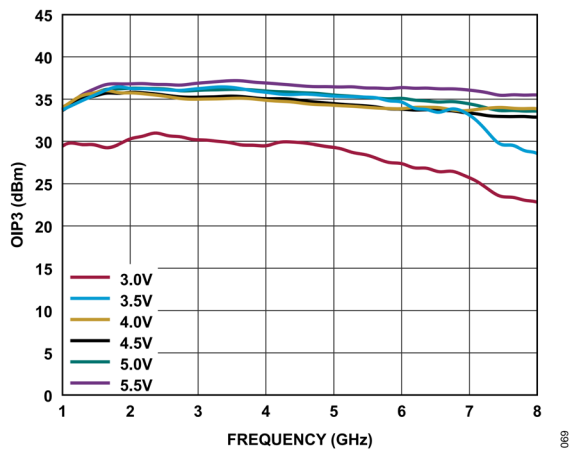


図 69. 様々な電源電圧における OIP3 と周波数の関係、
 $I_{DQ} = 90\text{mA}$ 、トーンあたりの $P_{OUT} = 8\text{dBm}$

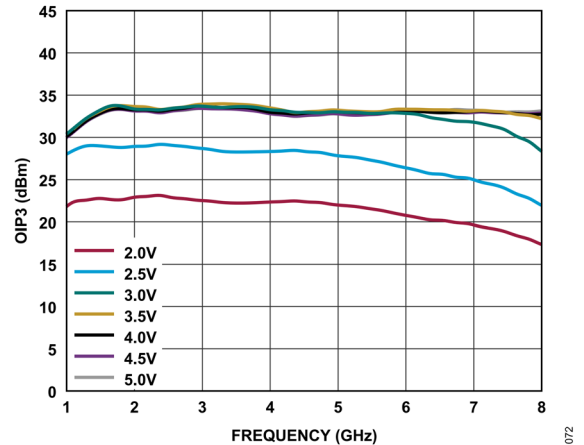


図 72. 様々な電源電圧における OIP3 と周波数の関係、
 $I_{DQ} = 60\text{mA}$ 、トーンあたりの $P_{OUT} = 4\text{dBm}$

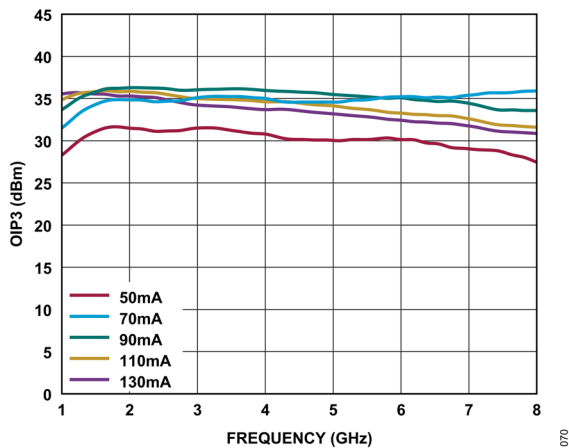


図 70. 様々な I_{DQ} 値における OIP3 と周波数の関係、
 $V_{DD} = 5\text{V}$ 、トーンあたりの $P_{OUT} = 8\text{dBm}$

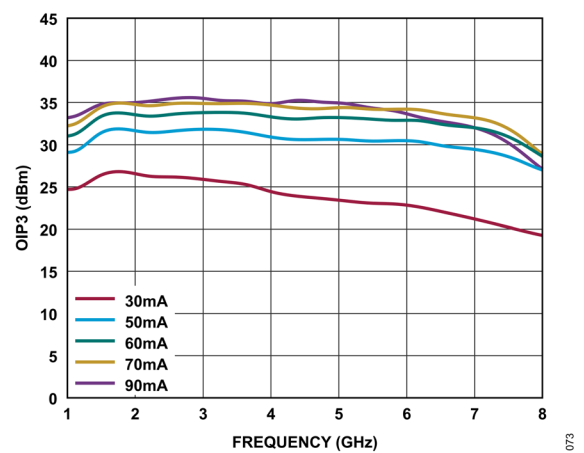


図 73. 様々な I_{DQ} 値における OIP3 と周波数の関係、
 $V_{DD} = 3\text{V}$ 、トーンあたりの $P_{OUT} = 4\text{dBm}$

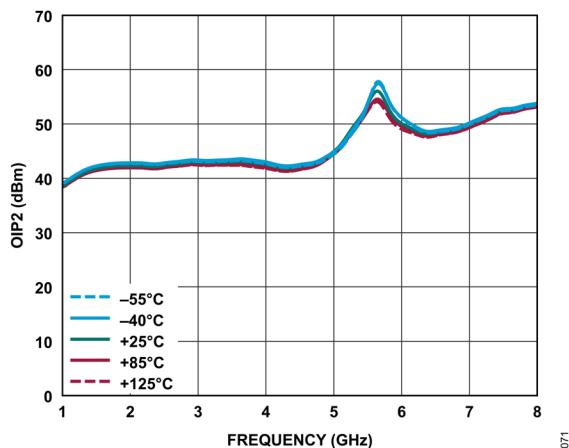


図 71. 様々な温度における OIP2 と周波数の関係、
1GHz~8GHz、 $V_{DD} = 5\text{V}$ 、 $I_{DQ} = 90\text{mA}$ 、 $R_{BIAS} = 1270\Omega$ 、
トーンあたりの $P_{OUT} = 8\text{dBm}$

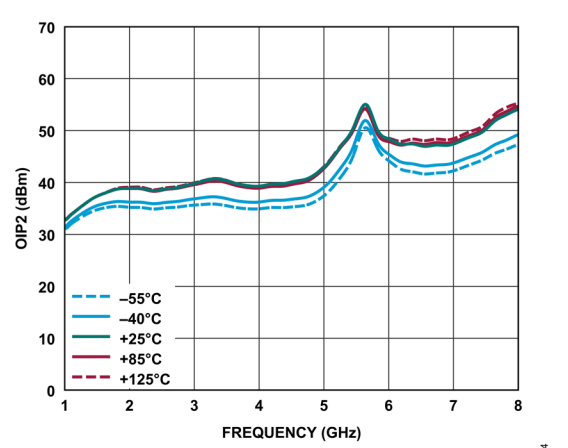


図 74. 様々な温度における OIP2 と周波数の関係、
1GHz~8GHz、 $V_{DD} = 3\text{V}$ 、 $I_{DQ} = 60\text{mA}$ 、 $R_{BIAS} = 698\Omega$ 、
トーンあたりの $P_{OUT} = 4\text{dBm}$

代表的な性能特性

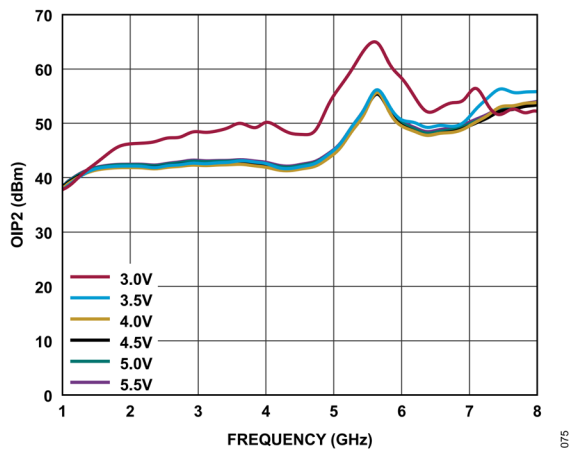


図 75. 様々な電源電圧における OIP2 と周波数の関係、
 $I_{DQ} = 90\text{mA}$ 、トーンあたりの $P_{OUT} = 8\text{dBm}$

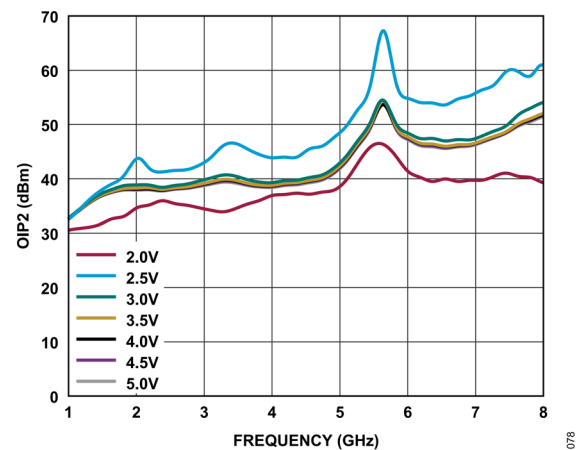


図 78. 様々な電源電圧における OIP2 と周波数の関係、
 $I_{DQ} = 60\text{mA}$ 、トーンあたりの $P_{OUT} = 4\text{dBm}$

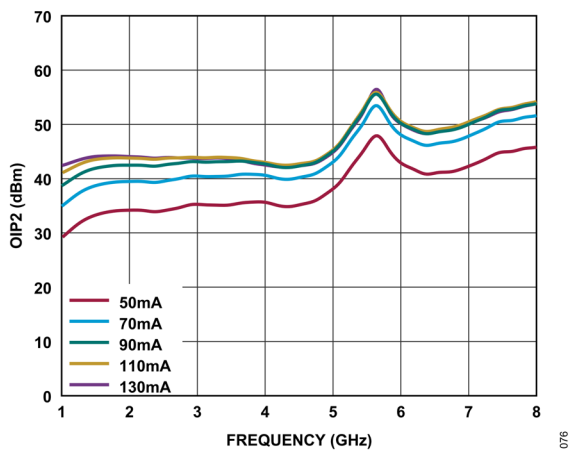


図 76. 様々な I_{DQ} 値における OIP2 と周波数の関係、
 $V_{DD} = 5\text{V}$ 、トーンあたりの $P_{OUT} = 8\text{dBm}$

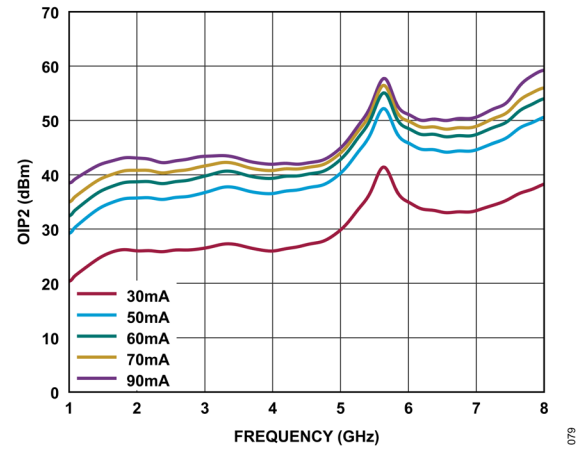


図 79. 様々な I_{DQ} 値における OIP2 と周波数の関係、
 $V_{DD} = 3\text{V}$ 、トーンあたりの $P_{OUT} = 4\text{dBm}$

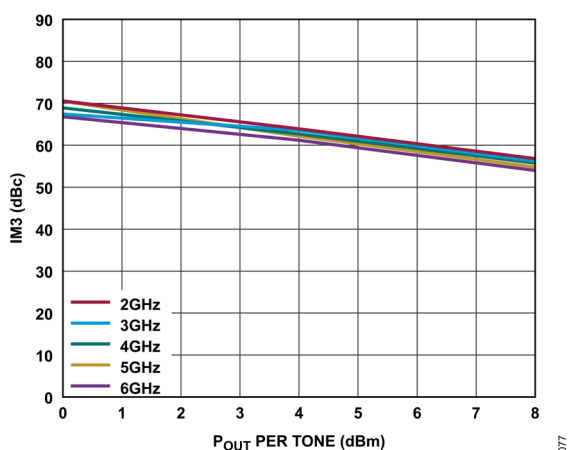


図 77. 様々な周波数における出力 IM3 と
トーンあたり P_{OUT} の関係、 $V_{DD} = 5\text{V}$ 、 $R_{BIAS} = 1270\Omega$

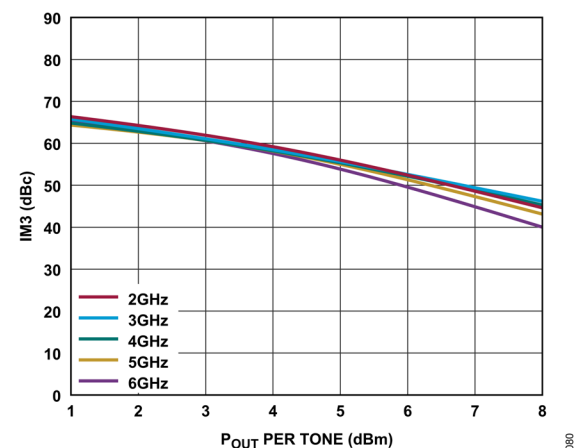


図 80. 様々な周波数における出力 IM3 と
トーンあたり P_{OUT} の関係、 $V_{DD} = 3\text{V}$ 、 $R_{BIAS} = 698\Omega$

代表的な性能特性

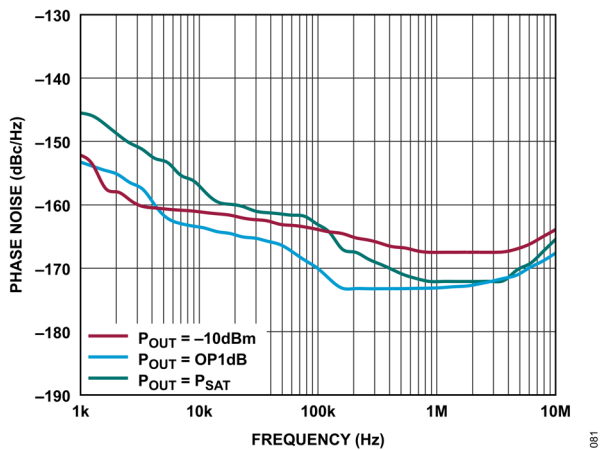


図 81. 様々な P_{OUT} 値における 3GHz での位相ノイズと周波数の関係、 $V_{DD} = 5V$ 、 $I_{DQ} = 90mA$ 、 $R_{BIAS} = 1270\Omega$

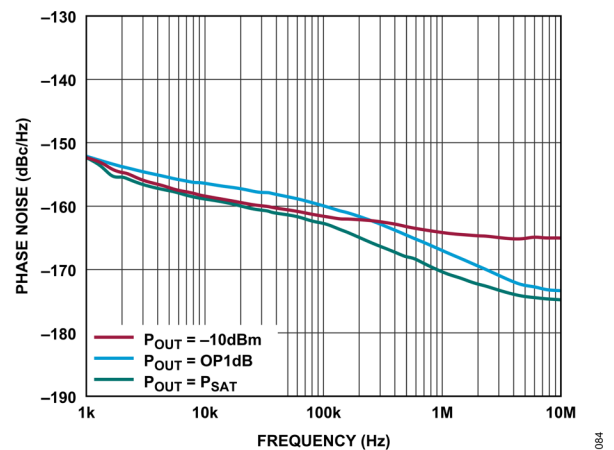


図 84. 様々な P_{OUT} 値における 5.5GHz での位相ノイズと周波数の関係、 $V_{DD} = 5V$ 、 $I_{DQ} = 90mA$ 、 $R_{BIAS} = 1270\Omega$

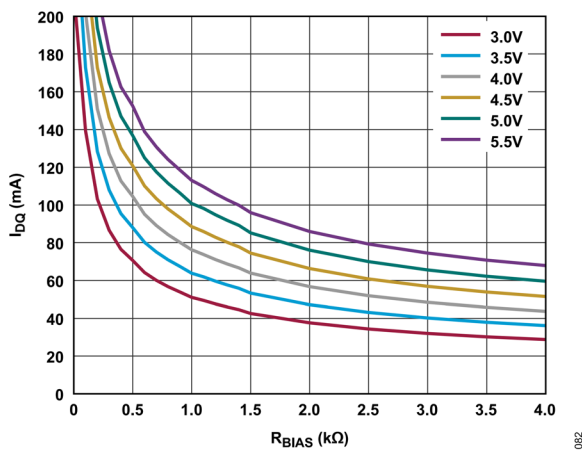


図 82. 様々な電源電圧における I_{DQ} と R_{BIAS} 値の関係、 $0\Omega \sim 4k\Omega$

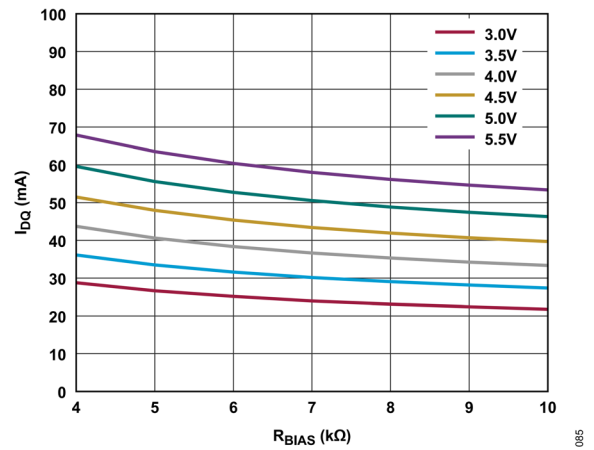


図 85. 様々な電源電圧における I_{DQ} と R_{BIAS} 値の関係、 $5k\Omega \sim 10k\Omega$

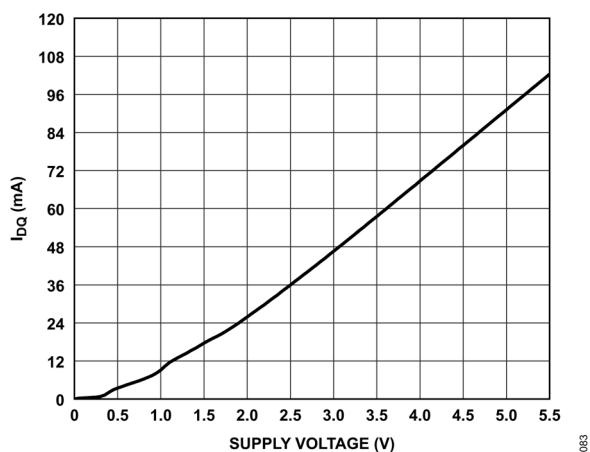


図 83. I_{DQ} と電源電圧の関係、 $R_{BIAS} = 1270\Omega$

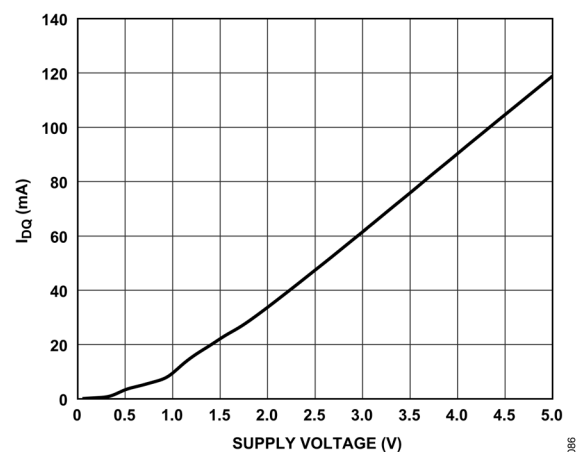


図 86. I_{DQ} と電源電圧の関係、 $R_{BIAS} = 698\Omega$

代表的な性能特性

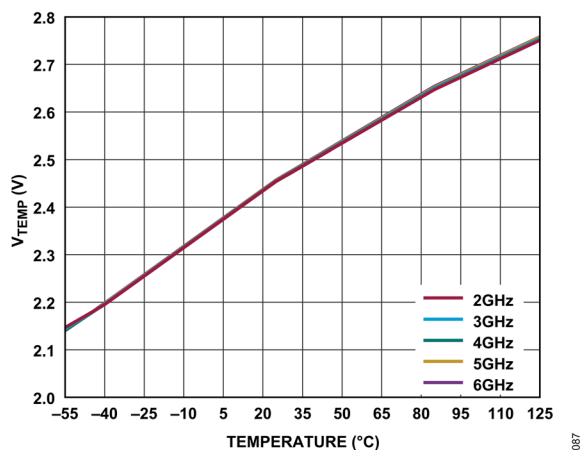


図 87. 様々な周波数における V_{TEMP} と温度の関係、
 $P_{OUT} = 20\text{dBm}$ 、 $V_{DD} = 5\text{V}$ 、 $I_{DQ} = 90\text{mA}$ 、 $R_{BIAS} = 1270\Omega$

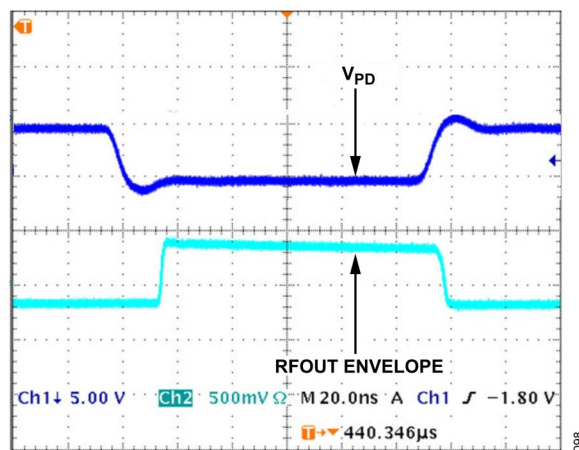


図 89. VPD ピンがトグルしたときの RFOUT エンVELOプの
 オン/オフ応答のタイミング

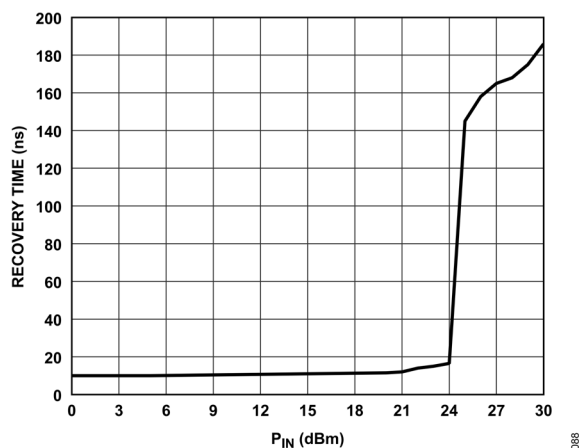


図 88. 6GHz でのオーバードライブ回復時間と P_{IN} の関係、
 小信号ゲイン値の 90% までの回復、
 $V_{DD} = 5\text{V}$ 、 $I_{DQ} = 90\text{mA}$ 、 $R_{BIAS} = 1270\Omega$

代表的な性能特性

アンプがオフ状態 ($V_{PD} = V_{DD}$)

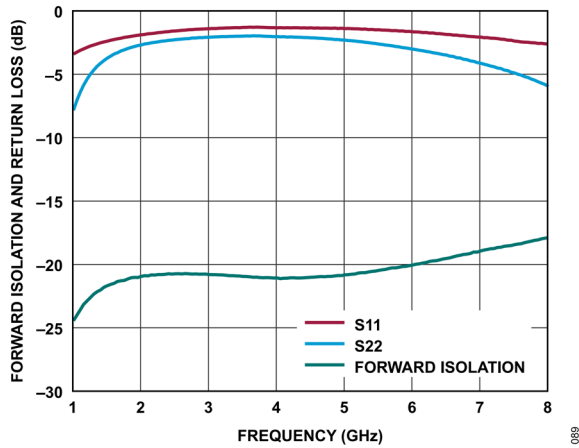


図 90. フォワード・アイソレーションおよび反射損失と周波数の関係、1GHz~8GHz、 $V_{DD} = 5V$

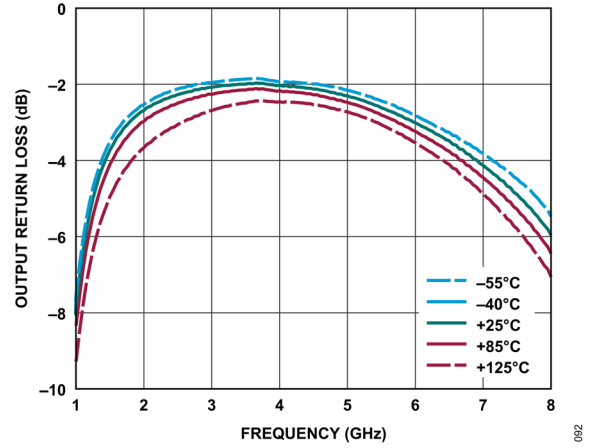


図 93. 様々な温度における出力反射損失と周波数の関係、1GHz~8GHz、 $V_{DD} = 5V$

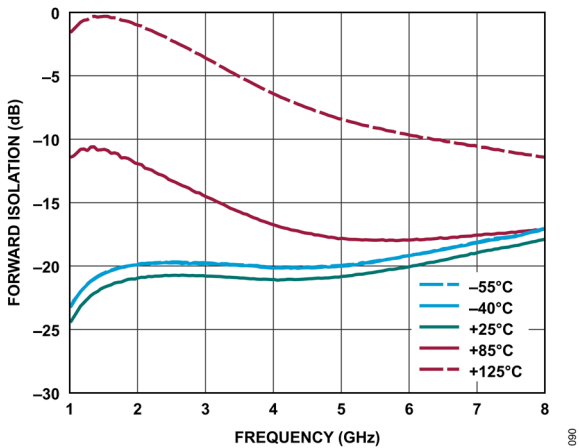


図 91. 様々な温度におけるフォワード・アイソレーションと周波数の関係、1GHz~8GHz、 $V_{DD} = 5V$

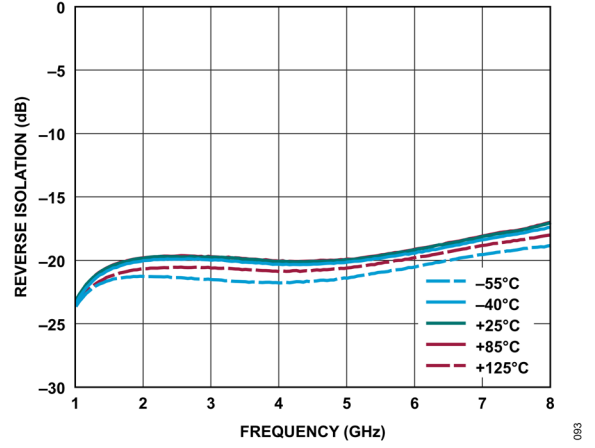


図 94. 様々な温度におけるリバース・アイソレーションと周波数の関係、1GHz~8GHz、 $V_{DD} = 5V$

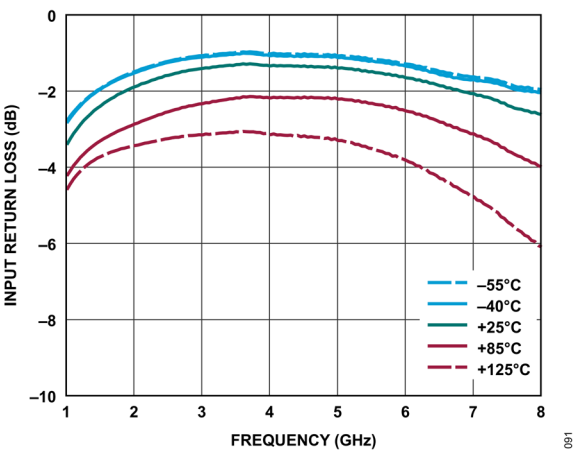


図 92. 様々な温度における入力反射損失と周波数の関係、1GHz~8GHz、 $V_{DD} = 5V$

動作原理

ADL8108 は、AC カップリング・コンデンサ、バイアス・インダクタ、温度センサー、イネーブル／ディスエーブル機能を内蔵した広帯域 LNA です。図 95 に、ADL8108 の簡略化したアーキテクチャ図を示します。

ADL8108 は、1GHz～8GHz の周波数範囲で 50Ω （公称値）のインピーダンスを持つ、AC カップリングされたシングルエンドの入力ポートと出力ポートを備えています。外付けのマッチング部品は必要ありません。静止電流を調整するために、RBIAS ピンと VDD ピンの間には外付け抵抗を接続します。

ADL8108 には温度センサーが内蔵されています。温度センサーは VBTEMP ピンを用いてバイアスされます。デバイス温度に比例する電圧を VTEMP ピンで測定できます。

ADL8108 にはイネーブル／ディスエーブル機能も備わっています。VPD ピンをローにすると ADL8108 の動作を有効化でき、ハイにすることで無効化できます。

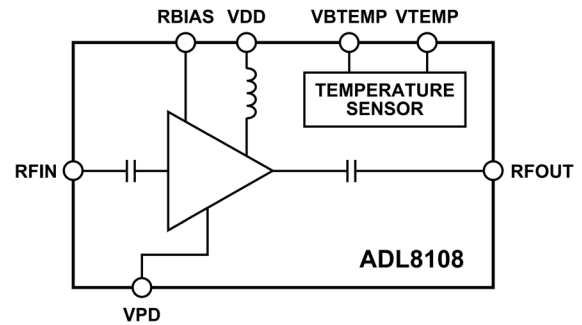


図 95. 簡略化したアーキテクチャ図

094

アプリケーション情報

仕様規定された周波数範囲で ADL8108 を動作させるための基本的な接続方法を、図 96 に示します。外付けのバイアス・インダクタを必要とせずに 5V 電源を VDD ピンに接続できます。100pF および 1000pF の電源デカップリング・コンデンサを使用することを推奨します。図 96 に示す電源デカップリング・コンデンサの構成は、ADL8108 のデバイス特性の評価や検証に使用したものです。

I_{DQ} を設定するには、RBIAS ピンと VDD ピンの間に抵抗 (R2) を接続します。抵抗値はデフォルトの 1270Ω とすることを推奨します。これにより、90mA の公称 I_{DQ} が得られます。表 12 に、 I_{DQ} および I_{DQ_AMP} の R_{BIAS} に対する変化を示します。また、RBIAS ピンには、 R_{BIAS} の値に応じた電流が流れます (表 12 参照)。RBIAS ピンはオープンのままにしないでください。

VTEMP ピンは、ダイ温度に比例する出力電圧を出力します。VTEMP ピンの出力抵抗は高く、オペアンプを用いてバッファする必要があります。温度センサーを有効化するには、VBTEMP ピンを V_{DD} に接続します。温度センサーを使用しない場合は、VBTEMP ピンおよび VTEMP ピンは接地するかオープンのままにすることができます。

VPD ピンは、ADL8108 の簡便なパワーダウン手段を提供します。アンプ動作を無効化するには、VPD ピンを電源に接続します。アンプ動作を有効化するには、VPD ピンをグラウンドに接続します。

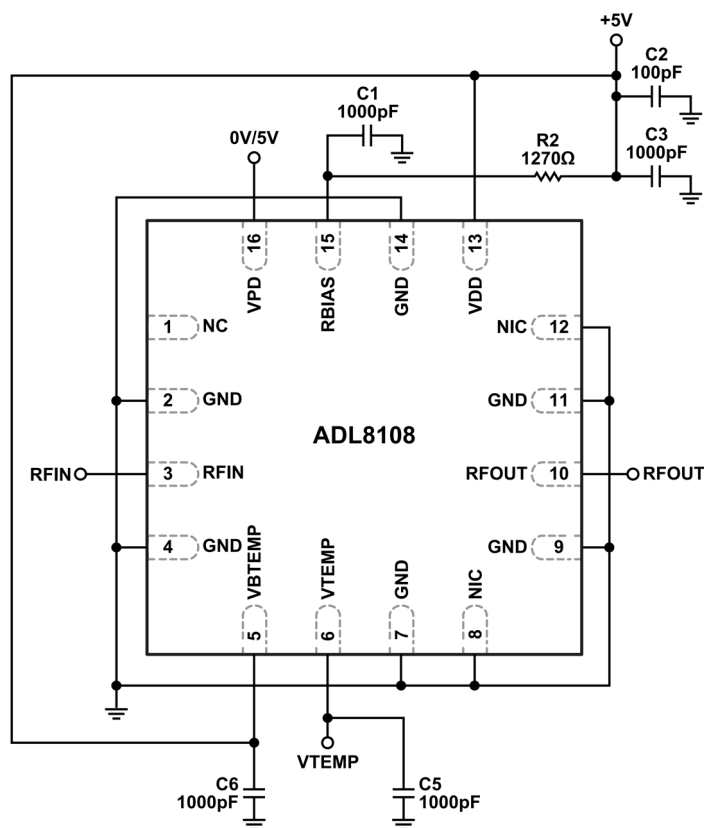


図 96. 標準アプリケーション回路

095

アプリケーション情報

推奨バイアス・シーケンス

ADL8108 を安全に動作させるには、DC 電源と RF 電源のシーケンスを正しく行う必要があります。パワーアップ時には、VDD を印加してから RFIN に RF 電源を印加し、パワーオフ時には、RFIN の RF 電源をオフにしてから VDD をオフにします。

表 12. $V_{DD} = 5V$ の場合の推奨バイアス抵抗値

$R_{BIAS} (\Omega)$	$I_{DQ} (mA)$	$I_{DQ_AMP} (mA)$	$I_{RBIAS} (mA)$
6810	50	49.4	0.6
2394	70	68.3	1.7
1270	90	86.9	3.1
795	110	105.4	4.6
545	130	123.7	6.3

表 13. $V_{DD} = 3V$ の場合の推奨バイアス抵抗値

$R_{BIAS} (\Omega)$	$I_{DQ} (mA)$	$I_{DQ_AMP} (mA)$	$I_{RBIAS} (mA)$
3570	30	29.4	0.6
1050	50	48.1	1.9
698	60	57.3	2.7
511	70	66.6	3.4
296	90	84.9	5.1

表 14. 様々な電源電圧に対する推奨バイアス抵抗値、 $I_{DQ} = 90mA$

$R_{BIAS} (\Omega)$	$V_{DD} (V)$	$I_{DQ_AMP} (mA)$	$I_{RBIAS} (mA)$
296	3.0	84.9	5.1
471	3.5	85.5	4.5
678	4.0	86.0	4.0
940	4.5	86.5	3.5
1270	5.0	87.0	3.0
1705	5.5	87.4	2.6

表 15. 様々な電源電圧に対する推奨バイアス抵抗値、 $I_{DQ} = 60mA$

$R_{BIAS} (\Omega)$	$V_{DD} (V)$	$I_{DQ_AMP} (mA)$	$I_{RBIAS} (mA)$
182	2.0	56.2	3.8
406	2.5	56.8	3.2
698	3.0	57.3	2.7
1120	3.5	57.8	2.2
1695	4.0	58.2	1.8
2516	4.5	58.6	1.4
3758	5.0	58.9	1.1

推奨パワー・マネージメント回路

ADL8108 の推奨パワー・マネージメント回路の構成を図 97 に示します。LT8607 降圧レギュレータによって 12V レールから 5.5V に降圧し、更に LT3042 低ドロップアウト (LDO) リニア・レギュレータに印加して低ノイズの 5V 出力を生成します。図 97 に示す回路の入力電圧が 12V であるとき、LT8607 の入力範囲は最高で 42V になります。

LT8607 の 5.5V レギュレータ出力 (V_{REG}) は、次式に従い抵抗 R4A および R5A を用いて設定されます。

$$R5A = R4A / ((V_{REG} / 0.778 \text{ V}) - 1) \quad (1)$$

スイッチング周波数 (f_{sw}) は、LT8607 の RT ピンに 18.2k Ω の抵抗 (R2A) を接続して 2MHz に設定されています。LT8607 のデータシートには、その他のスイッチング周波数 (0.2MHz ~ 2.200MHz) の選択に使用できる抵抗値の表が記載されています。

LT3042 の V_{OUT} は、次式に従い R3B 抵抗を SET ピンに接続して設定されます。

$$R3B = V_{OUT} / 100 \mu\text{A} \quad (2)$$

出力が目標電圧 5V の 90% に達したらパワーグッド (PG) 信号をトリガするように、LT3042 の PGFB ピンの抵抗を選択します。PG のオープンコレクタ出力は 5V 出力にプルアップされるため、0V または 5V の出力電圧が簡便に提供されます。

LT8607 には最大 750mA の電流が流れ、LT3042 には最大 200mA の電流が流れます。電源電圧が複数の部品にも供給するバス電源として拡張されている場合、より大電流の部品を使用することができます。LT8608 および LT8609 降圧レギュレータはそれぞれ最大 1.5A および 3A の電流を流すことができ、これらのデバイスは LT8607 とピン互換です。LT3045 リニア・レギュレータは LT3042 とピン互換で、最大 500mA の電流を流すことができます。

表 16. LT3042 と LT8607 の様々な出力電圧に対する推奨設定抵抗値

LT3042 LDO V_{OUT} and Power Good Threshold				LT8607 V_{REG}		
V_{OUT} (V)	R3B (k Ω)	R5B (k Ω)	R6B (k Ω)	Recommended V_{REG} (V)	R4A (M Ω)	R5A (k Ω)
2.0	20	453	90.9	2.5	1	453
3.0	30.1	453	56.2	3.5	1	287
3.3	33.2	453	51.1	3.8	1	255
4.0	40.2	453	41.2	4.5	1	210
5.0	49.9	453	32.4	5.5	1	165

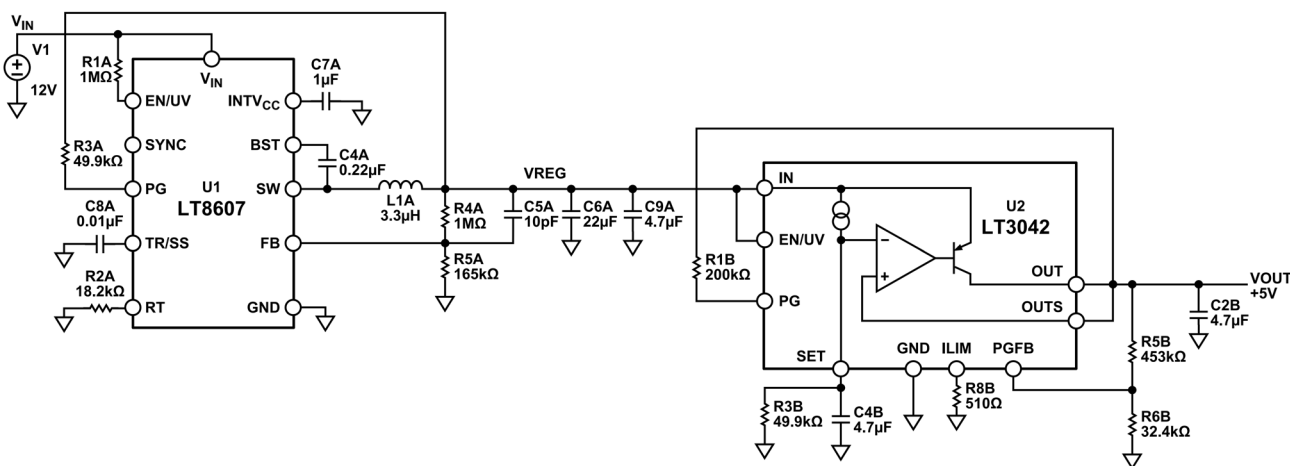


図 97. 推奨パワー・マネージメント回路

外形寸法

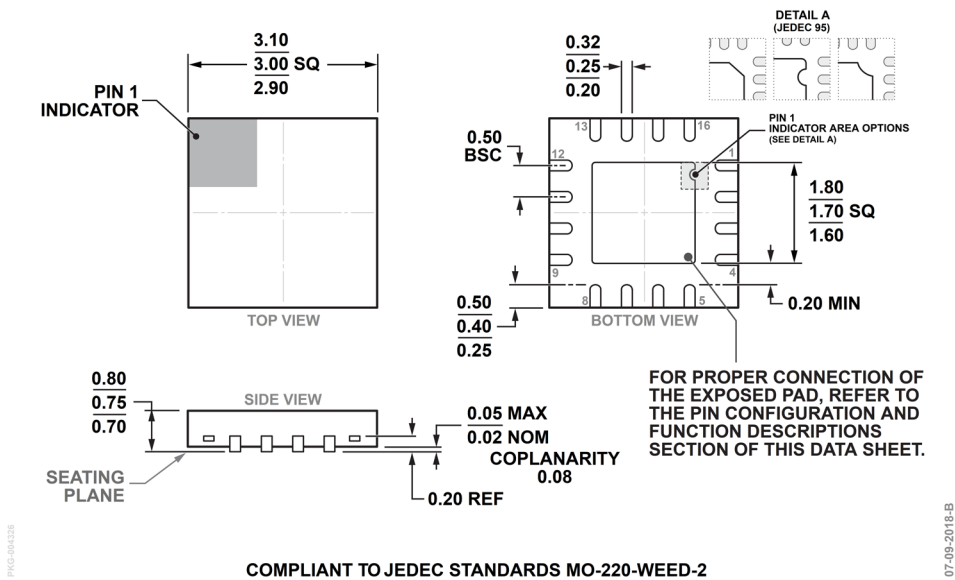


図 98. 16 ピン・リード・フレーム・チップ・スケール・パッケージ [LFCSP]
3mm × 3mm ボディ、0.75mm パッケージ高
(CP-16-35)
寸法：mm

オーダー・ガイド

Model ^{1,2}	Temperature Range	Package Description	Packing Quantity	Package Option
ADL8108ACPZN	-55°C to +125°C	16-Lead LFCSP, 3 mm × 3 mm × 0.75 mm	Tape, 1	CP-16-35
ADL8108ACPZN-R7	-55°C to +125°C	16-Lead LFCSP, 3 mm × 3 mm × 0.75 mm	Reel, 1500	CP-16-35

¹ Z = RoHS 準拠製品。
² ADL8108ACPZN および ADL8108ACPZN-R7 のピン仕上げは、ニッケル・パラジウム金です。

評価用ボード

Model ¹	Description
ADL8108-EVALZ	Evaluation Board

¹ Z = RoHS 準拠製品。