

30kHz~20GHz、超広帯域、低ノイズ・アンプ

特長

- ▶ 単一正電源（自己バイアス）
- ▶ バイアスを抵抗で設定可能
- ▶ 広帯域動作：30kHz~20GHz
- ▶ 広い動作温度範囲：-55°C~+125°C
- ▶ RoHS に適合した、2mm × 2mm、8 ピンの LFCSP パッケージ

アプリケーション

- ▶ 電気通信
- ▶ 計測器
- ▶ レーダー
- ▶ 電子戦

概要

ADL8120 は、30kHz~20GHz で動作する超広帯域低ノイズ・アンプ (LNA) です。ゲインとノイズ指数の代表値は、それぞれ 14dB と 1.9dB (30kHz~14GHz) です。1dB 圧縮ポイントの出力電力 (OP1dB)、出力 3 次インターセプト・ポイント (OIP3)、出力 2 次インターセプト・ポイント (OIP2) は、30kHz~14GHz の範囲で、それぞれ 16dBm、29.5dBm、33dBm です。調整可能な公称静止電流 (I_{DQ}) は、3.3V 電源電圧 (V_{DD}) から 55mA です。内部でマッチングされた DC 結合 RF 入力ピンと出力ピンには、RFOUT 上のバイアス・インダクタと共に外部 AC カップリング・コンデンサが必要です。更に、RF 入力は、VBIAS ピンと RFIN ピンの間に接続された外部インダクタを通じてバイアスされます。

ADL8120 は、擬似格子整合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 2mm × 2mm、8 ピン LFCSP に収容されており、-55°C~+125°C 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

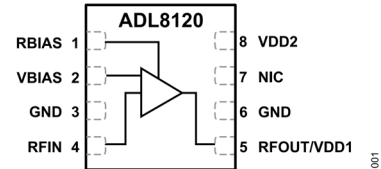


図 1. 機能ブロック図

Rev. 0

アナログ・デバイセズ社は、提供する情報が正確で信頼できるものであることを期していますが、その情報の利用に関して、あるいは利用によって生じる第三者の特許やその他の権利の侵害に関して一切の責任を負いません。また、アナログ・デバイセズ社の特許または特許の権利の使用を明示的または暗示的に許諾するものでもありません。仕様は、予告なく変更される場合があります。本紙記載の商標および登録商標は、各社の所有に属します。※日本語版資料は REVISION が古い場合があります。最新の内容については、英語版をご参照ください。

目次

特長.....	1	インターフェース回路図.....	6
アプリケーション.....	1	代表的な性能特性.....	7
概要.....	1	低周波数バイアス・ティー.....	22
機能ブロック図.....	1	動作原理.....	24
仕様.....	3	アプリケーション情報.....	25
周波数範囲：30kHz～14GHz.....	3	推奨バイアス・シーケンス.....	26
周波数範囲：14GHz～20GHz.....	3	低周波数動作.....	27
DC仕様.....	4	オーバードライブ回復の最適化.....	28
絶対最大定格.....	5	推奨パワー・マネージメント回路.....	29
熱特性.....	5	外形寸法.....	30
静電放電（ESD）定格.....	5	オーダー・ガイド.....	30
ESDに関する注意.....	5	評価用ボード.....	30
ピン配置およびピン機能の説明.....	6		

改訂履歴

4/2024—Revision 0: Initial Version

仕様

周波数範囲：30kHz～14GHz

特に指定のない限り、 $V_{DD} = 3.3V$ 、 $I_{DQ} = 55mA$ 、バイアス抵抗 (R_{BIAS}) = 542Ω 、 $T_{CASE} = 25^{\circ}C$ 。

表 1. 周波数範囲：30kHz～14GHz

Parameter	Min	Typ	Max	Unit	Test Conditions/Comments
FREQUENCY RANGE	0.00003		14	GHz	Refer to the Low Frequency Bias Tee section for the parameter coverage and operation down to 30 kHz range
GAIN	12	14		dB	
Gain Variation over Temperature		0.0213		dB/ $^{\circ}C$	
NOISE FIGURE		1.9		dB	
RETURN LOSS					
Input (S11)		14		dB	
Output (S22)		15		dB	
OUTPUT					
OP1dB	13.5	16		dBm	
P_{SAT}		17.5		dBm	
OIP3		29.5		dBm	Measurement taken at output power (P_{OUT}) per tone = 0 dBm
OIP2		33		dBm	Measurement taken at P_{OUT} per tone = 0 dBm
POWER ADDED EFFICIENCY (PAE)		20.5		%	Measured at P_{SAT}

周波数範囲：14GHz～20GHz

特に指定のない限り、 $V_{DD} = 3.3V$ 、 $I_{DQ} = 55mA$ 、 $R_{BIAS} = 542\Omega$ 、 $T_{CASE} = 25^{\circ}C$ 。

表 2. 周波数範囲：14GHz～20GHz

Parameter	Min	Typ	Max	Unit	Test Conditions/Comments
FREQUENCY RANGE	14		20	GHz	
GAIN	13	15		dB	
Gain Variation over Temperature		0.022		dB/ $^{\circ}C$	
NOISE FIGURE		2.3		dB	
RETURN LOSS					
S11		8		dB	
S22		15		dB	
OUTPUT					
OP1dB	11	13.5		dBm	
P_{SAT}		16		dBm	
OIP3		26.5		dBm	Measurement taken at P_{OUT} per tone = 0 dBm
OIP2		33		dBm	Measurement taken at P_{OUT} per tone = 0 dBm
PAE		16		%	Measured at P_{SAT}

仕様

DC仕様

表 3. DC仕様

Parameter	Min	Typ	Max	Unit
SUPPLY CURRENT				
I_{DQ}		55		mA
Amplifier Current (I_{DQ_AMP})		51		mA
RBIAS Current (I_{RBIAS})		4		mA
SUPPLY VOLTAGE				
V_{DD}	3	3.3	3.6	V

絶対最大定格

表 4. 絶対最大定格

Parameter	Rating
V _{DD}	5.5 V
RF Input Power (RFIN)	28 dBm
Continuous Power Dissipation (P _{DISS}), T _{CASE} = 85°C (Derate 10 mW/°C Above 85°C)	0.9 W
Temperature	
Storage Range	-65°C to +150°C
Operating Range	-55°C to +125°C
Quiescent Channel (T _{CASE} = 85°C, V _{DD} = 3.3 V, I _{DQ} = 55 mA, Input Power (P _{IN}) = Off)	103.15°C
Maximum Channel	175°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。

熱特性

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 5. 熱抵抗¹

Package Type	θ_{JC}	Unit
CP-8-30		
Quiescent, T _{CASE} = 25°C	98	°C/W
Worst Case ² , T _{CASE} = 85°C	100	°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ものです。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）。

ADL8120 の ESD 定格

表 6. ADL8120、8 ピン LFCSP

ESD Model	Withstand Threshold (V)	Class
HBM	±300	1A

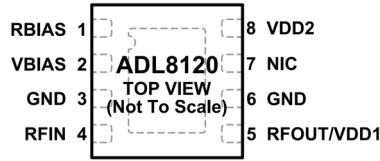
ESD に関する注意



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



- NOTES
1. NIC = NO INTERNAL CONNECTION. THE NIC PIN IS NOT CONNECTED INTERNALLY. FOR NORMAL OPERATION, CONNECT THIS PIN TO GROUND.
 2. GROUND PADDLE. CONNECT THE GROUND PADDLE TO A GROUND PLANE THAT HAS LOW ELECTRICAL AND THERMAL IMPEDANCE.

図 2. ピン配置

表 7. ピン機能の説明

ピン番号	記号	説明
1	RBIAS	バイアス設定抵抗。RBIAS と VDDx の間に抵抗を接続して、 I_{DQ} を設定します。詳細については、図 109 と表 8 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 3 を参照してください。
2	VBIAS	バイアス設定電圧出力。VBIAS は、RFIN ピン用のバイアス電圧を設定します。図 109 に示すように、インダクタまたはフェライト・ビーズを用いて VBIAS を RFIN に接続します。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。
3, 6	GND	グラウンド。電気インピーダンスと熱抵抗が低いグラウンド・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 5 を参照してください。
4	RFIN	RF 入力。RFIN ピンは DC 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。
5	RFOUT/VDD1	RF 出力およびドレイン・バイアス電圧。RF 出力は DC カップリングされ、また、ドレイン・バイアス・ノードとしても機能します。ドレイン・バイアス電圧用には、DC バイアス・ネットワークを接続し、ドレイン電流を供給すると共に RF 出力経路と AC カップリングします。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。
7	NIC	内部接続なし。NIC ピンは内部では接続されていません。通常の動作では、このピンをグラウンドに接続します。
8	VDD2	ドレイン・バイアス。VDD2 ピンは VDD1 と共通の電源に接続します。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。

インターフェース回路図

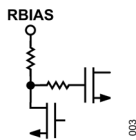


図 3. RBIAS のインターフェース回路図

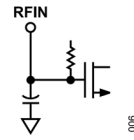


図 6. RFIN のインターフェース回路図

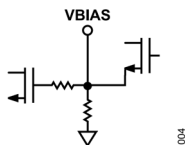


図 4. VBIAS のインターフェース回路図

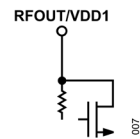


図 7. RFOUT/VDD1 のインターフェース回路図



図 5. GND のインターフェース回路図



図 8. VDD2 のインターフェース回路図

代表的な性能特性

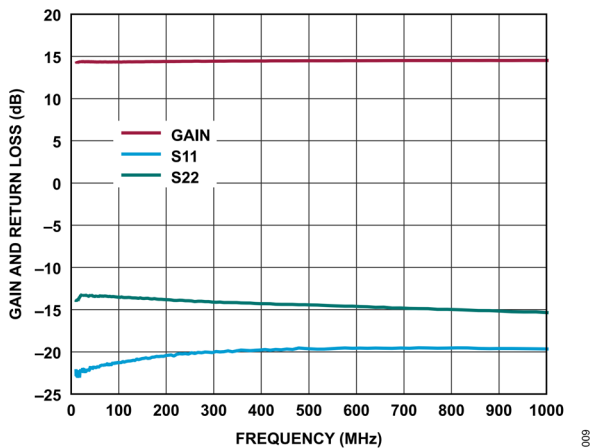


図 9. ゲインおよびリターン・ロスと周波数の関係、10MHz~1GHz、 $V_{DD} = 3.3V$ 、 $I_{DQ} = 55mA$ 、 $R_{BIAS} = 542\Omega$

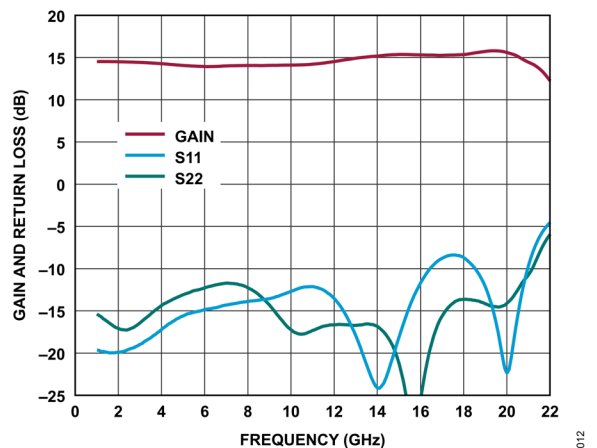


図 12. ゲインおよびリターン・ロスと周波数の関係、1GHz~22GHz、 $V_{DD} = 3.3V$ 、 $I_{DQ} = 55mA$ 、 $R_{BIAS} = 542\Omega$

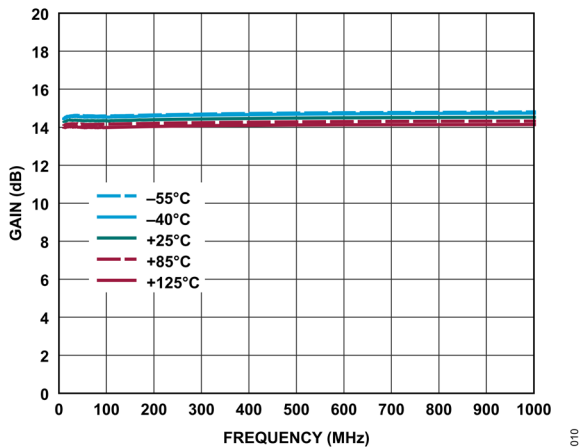


図 10. 様々な温度におけるゲインと周波数の関係、10MHz~1GHz、 $V_{DD} = 3.3V$ 、 $I_{DQ} = 55mA$ 、 $R_{BIAS} = 542\Omega$

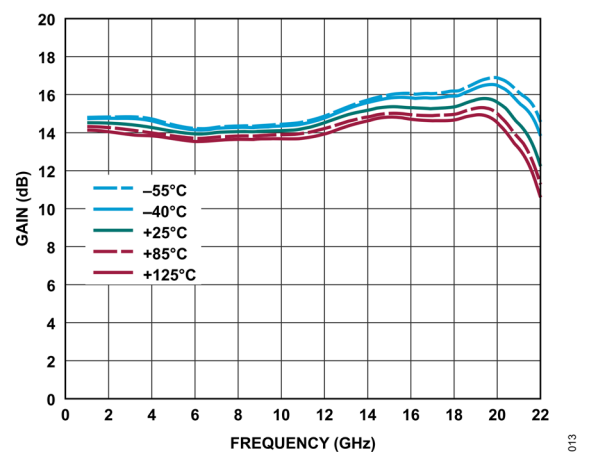


図 13. 様々な温度におけるゲインと周波数の関係、1GHz~22GHz、 $V_{DD} = 3.3V$ 、 $I_{DQ} = 55mA$ 、 $R_{BIAS} = 542\Omega$

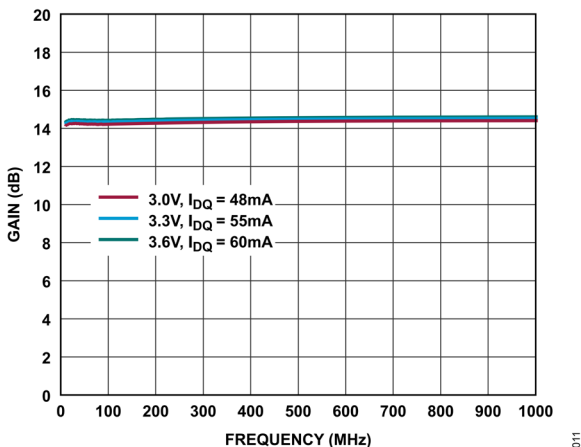


図 11. 様々な電源電圧と I_{DQ} 値におけるゲインと周波数の関係、10MHz~1GHz、 $R_{BIAS} = 542\Omega$

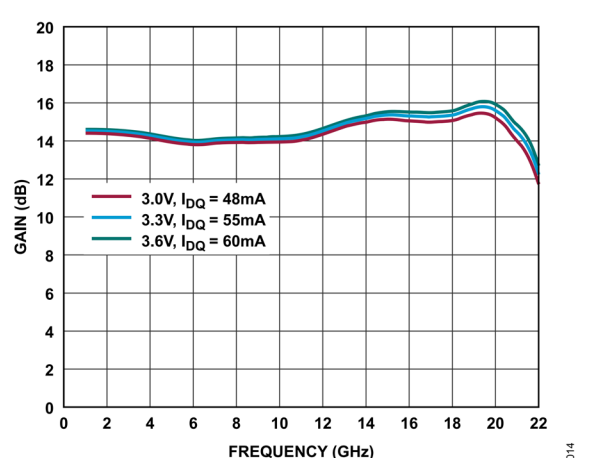


図 14. 様々な電源電圧と I_{DQ} 値におけるゲインと周波数の関係、1GHz~22GHz、 $R_{BIAS} = 542\Omega$

代表的な性能特性

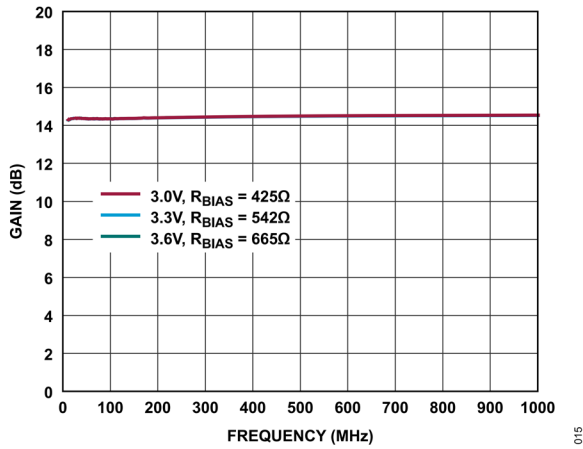


図 15. 様々な電源電圧と R_{BIAS} 値におけるゲインと周波数の関係、10MHz~1GHz、 $I_{DQ} = 55mA$

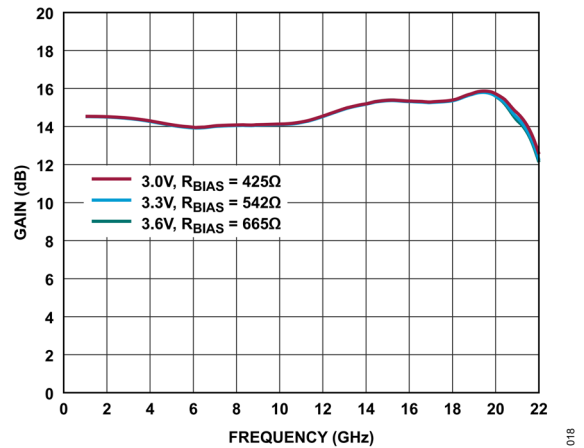


図 18. 様々な電源電圧と R_{BIAS} 値におけるゲインと周波数の関係、1GHz~22GHz、 $I_{DQ} = 55mA$

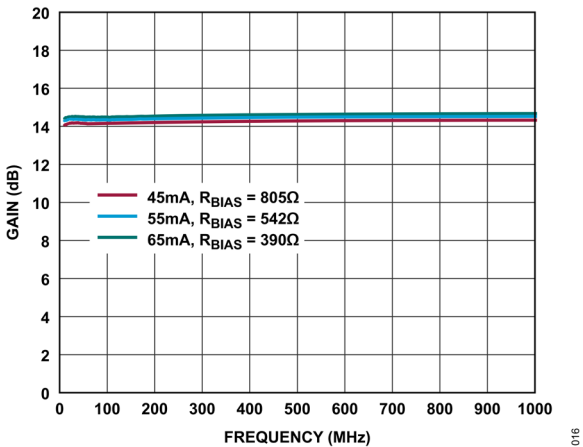


図 16. 様々な I_{DQ} 値と R_{BIAS} 値におけるゲインと周波数の関係、10MHz~1GHz、 $V_{DD} = 3.3V$

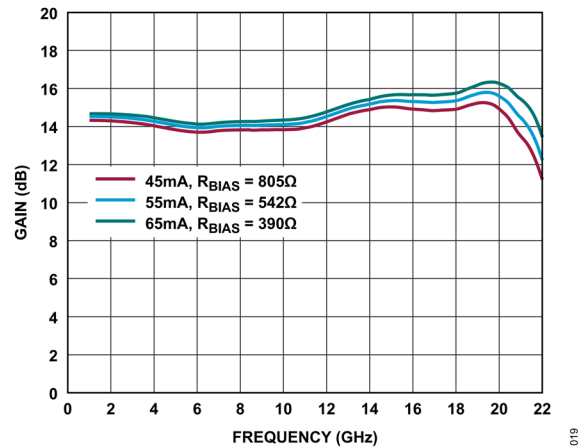


図 19. 様々な I_{DQ} 値と R_{BIAS} 値におけるゲインと周波数の関係、1GHz~22GHz、 $V_{DD} = 3.3V$

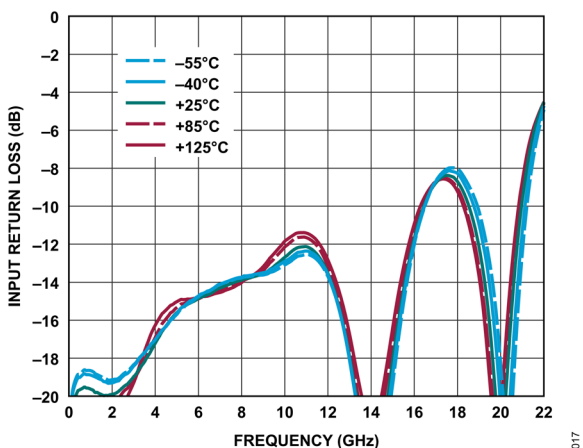


図 17. 様々な温度における入力リターン・ロスと周波数の関係、10MHz~22GHz、 $V_{DD} = 3.3V$ 、 $I_{DQ} = 55mA$ 、 $R_{BIAS} = 542\Omega$

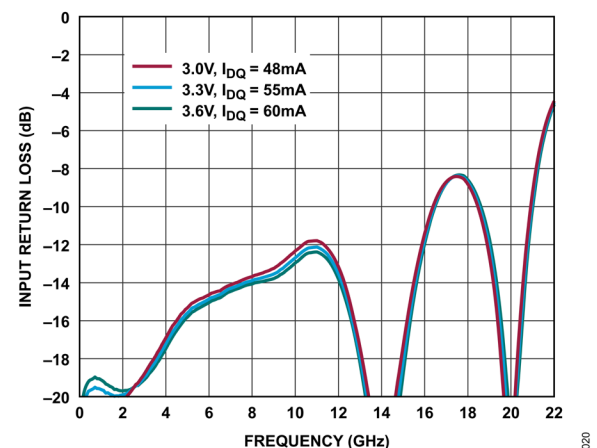


図 20. 様々な電源電圧と I_{DQ} 値における入力リターン・ロスと周波数の関係、10MHz~22GHz、 $R_{BIAS} = 542\Omega$

代表的な性能特性

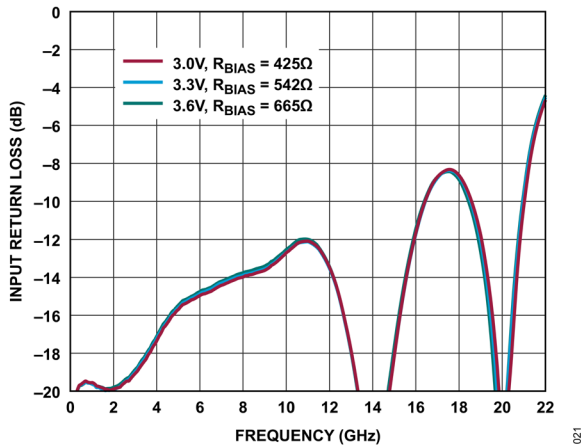


図 21. 様々な電源電圧と I_{DQ} 値における入力リターン・ロスと周波数の関係、10MHz~22GHz、 $I_{DQ} = 55\text{mA}$

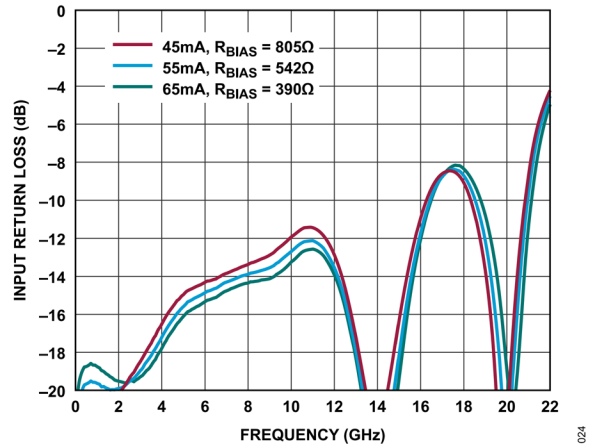


図 24. 様々な I_{DQ} 値と R_{BIAS} 値における入力リターン・ロスと周波数の関係、10MHz~22GHz、 $V_{DD} = 3.3\text{V}$

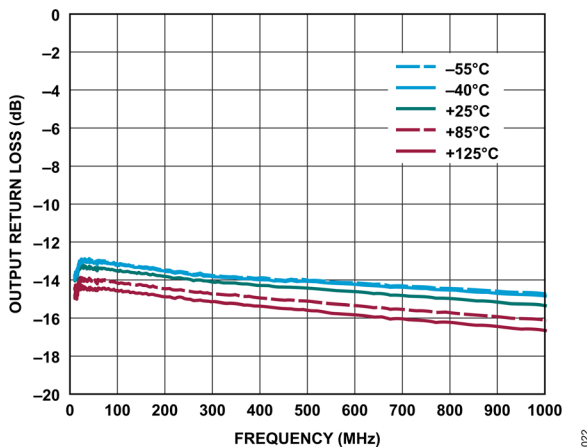


図 22. 様々な温度における出力リターン・ロスと周波数の関係、10MHz~1GHz、 $V_{DD} = 3.3\text{V}$ 、 $I_{DQ} = 55\text{mA}$ 、 $R_{BIAS} = 542\Omega$

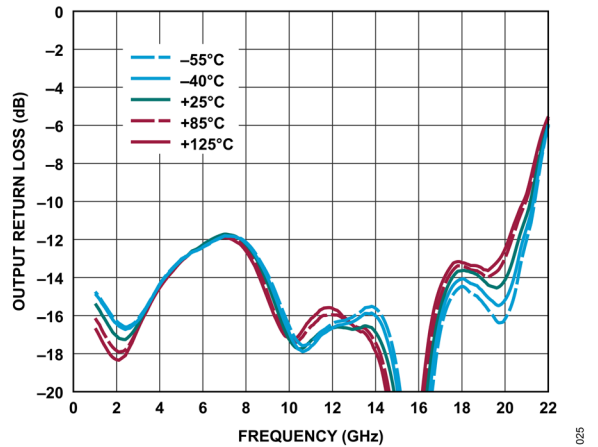


図 25. 様々な温度における出力リターン・ロスと周波数の関係、1GHz~22GHz、 $V_{DD} = 3.3\text{V}$ 、 $I_{DQ} = 55\text{mA}$ 、 $R_{BIAS} = 542\Omega$

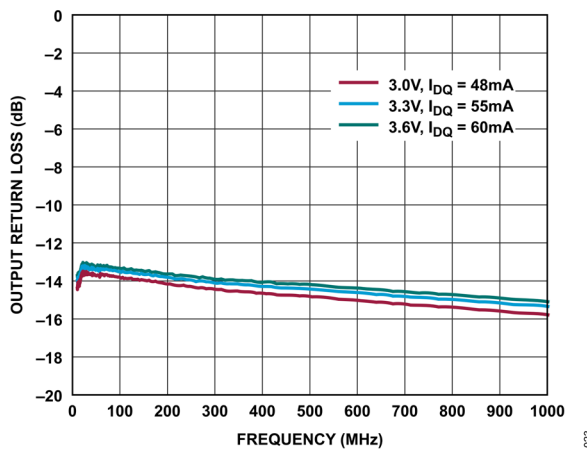


図 23. 様々な電源電圧と I_{DQ} 値における出力リターン・ロスと周波数の関係、10MHz~1GHz、 $R_{BIAS} = 542\Omega$

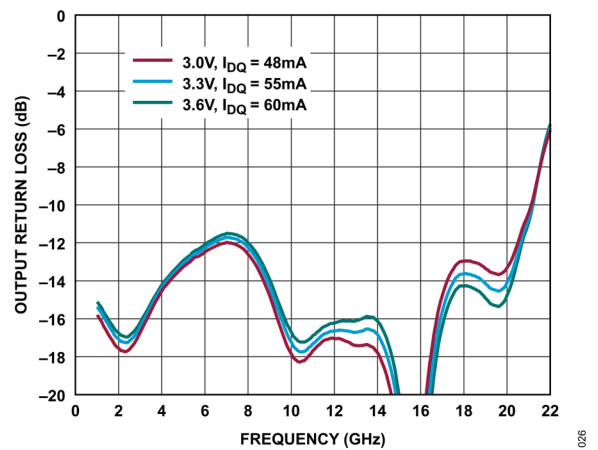


図 26. 様々な電源電圧と I_{DQ} 値における出力リターン・ロスと周波数の関係、1GHz~22GHz、 $R_{BIAS} = 542\Omega$

代表的な性能特性

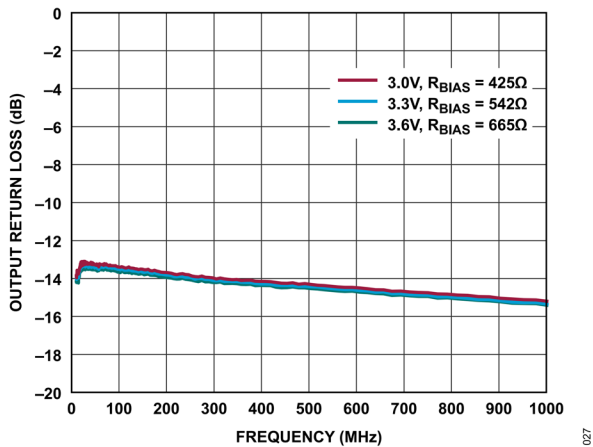


図 27. 様々な電源電圧と R_{BIAS} 値における出力リターン・ロスと周波数の関係、10MHz~1GHz、 $I_{DQ} = 55mA$

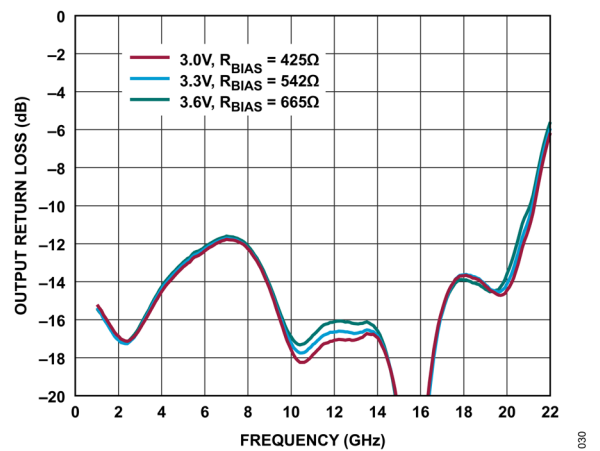


図 30. 様々な電源電圧と R_{BIAS} 値における出力リターン・ロスと周波数の関係、1GHz~22GHz、 $I_{DQ} = 55mA$

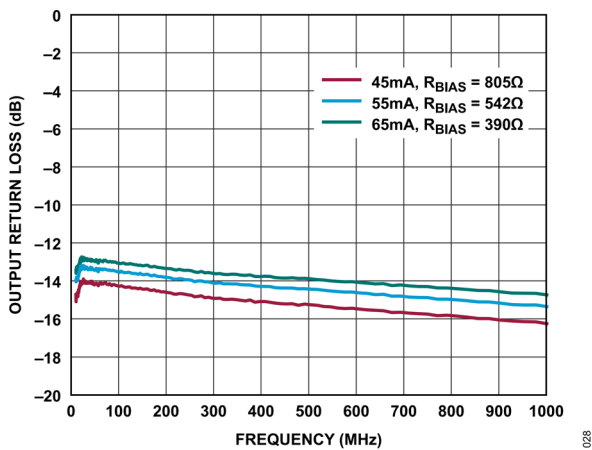


図 28. 様々な I_{DQ} 値と R_{BIAS} 値における出力リターン・ロスと周波数の関係、10MHz~1GHz、 $V_{DD} = 3.3V$

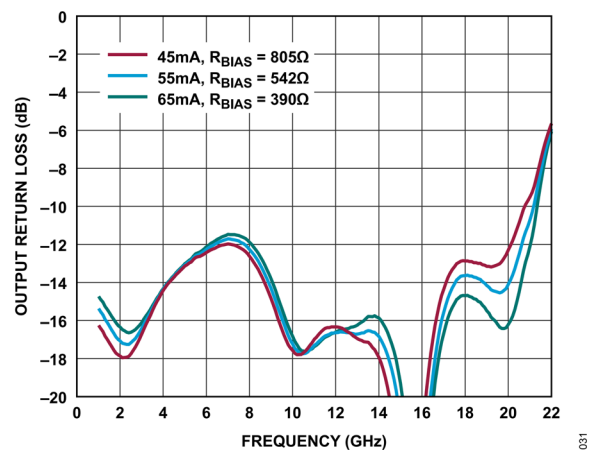


図 31. 様々な I_{DQ} 値と R_{BIAS} 値における出力リターン・ロスと周波数の関係、1GHz~22GHz、 $V_{DD} = 3.3V$

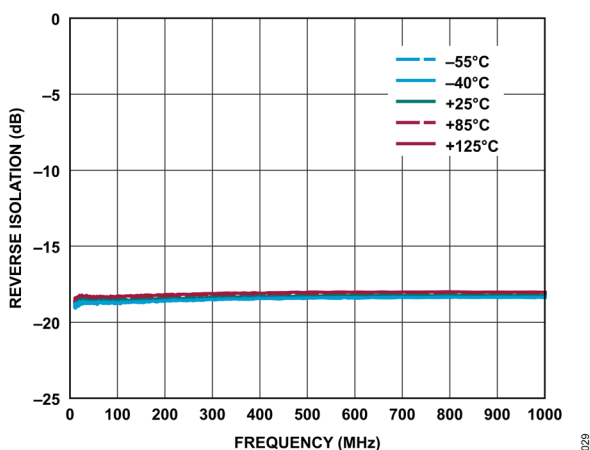


図 29. 様々な温度におけるリバース・アイソレーションと周波数の関係、10MHz~1GHz、 $V_{DD} = 3.3V$ 、 $I_{DQ} = 55mA$ 、 $R_{BIAS} = 542\Omega$

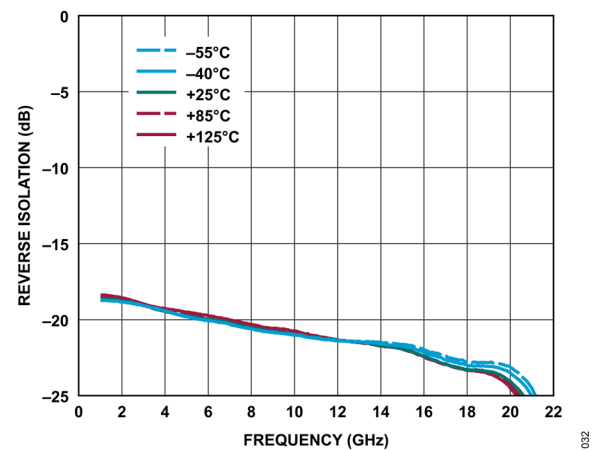


図 32. 様々な温度におけるリバース・アイソレーションと周波数の関係、1GHz~22GHz、 $V_{DD} = 3.3V$ 、 $I_{DQ} = 55mA$ 、 $R_{BIAS} = 542\Omega$

代表的な性能特性

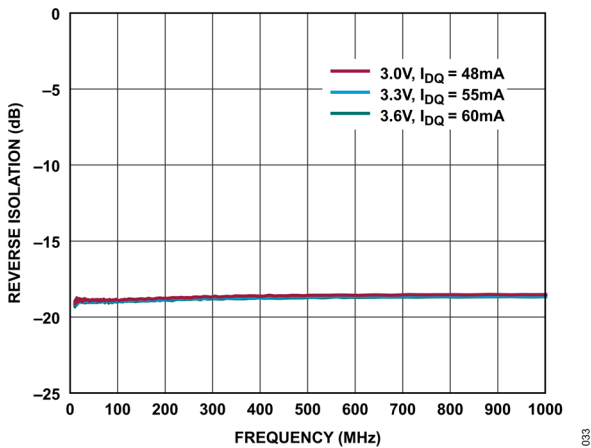


図 33. 様々な電源電圧と I_{DQ} 値におけるリバース・アイソレーションと周波数の関係、10MHz~1GHz、 $R_{BIAS} = 542\Omega$

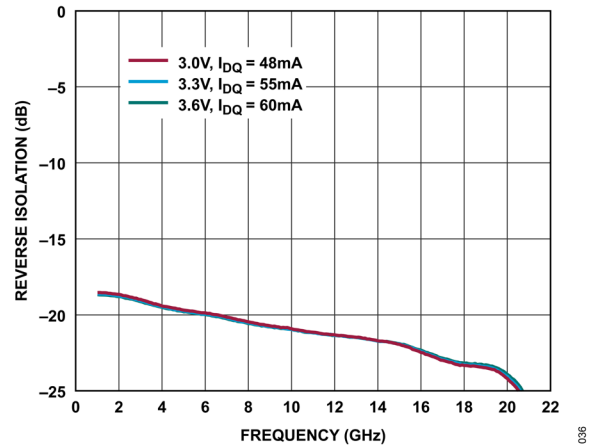


図 36. 様々な電源電圧と I_{DQ} 値におけるリバース・アイソレーションと周波数の関係、1GHz~22GHz、 $R_{BIAS} = 542\Omega$

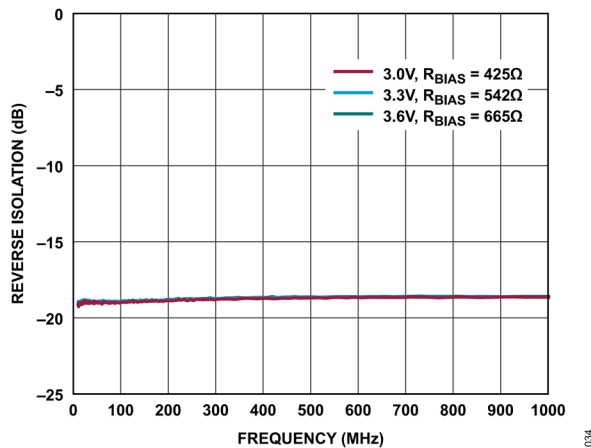


図 34. 様々な電源電圧と R_{BIAS} 値におけるリバース・アイソレーションと周波数の関係、10MHz~1GHz、 $I_{DQ} = 55mA$

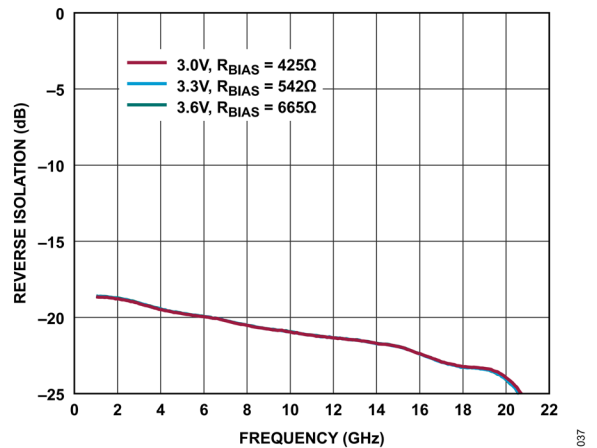


図 37. 様々な電源電圧と R_{BIAS} 値におけるリバース・アイソレーションと周波数の関係、1GHz~22GHz、 $I_{DQ} = 55mA$

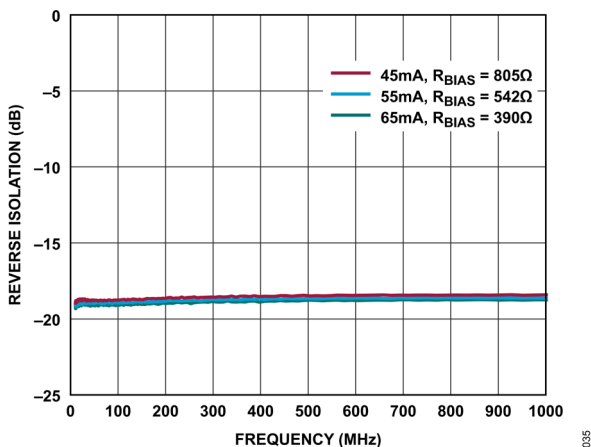


図 35. 様々な I_{DQ} 値と R_{BIAS} 値におけるリバース・アイソレーションと周波数の関係、10MHz~1GHz、 $V_{DD} = 3.3V$

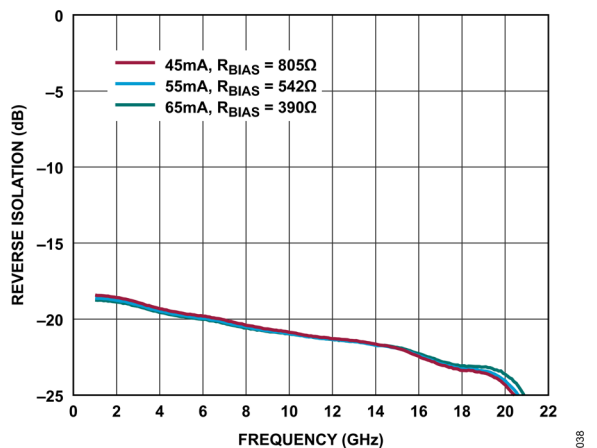


図 38. 様々な I_{DQ} 値と R_{BIAS} 値におけるリバース・アイソレーションと周波数の関係、1GHz~22GHz、 $V_{DD} = 3.3V$

代表的な性能特性

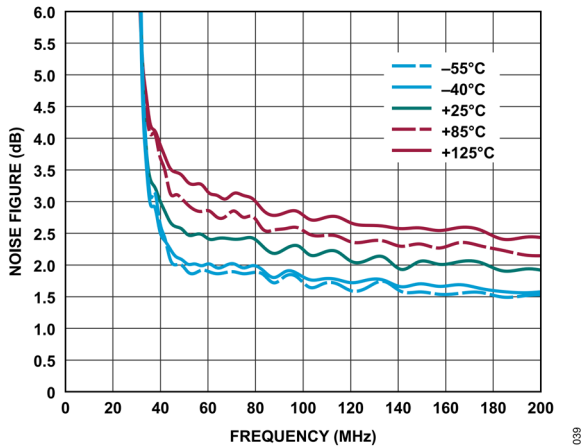


図 39. 様々な温度におけるノイズ指数と周波数の関係、10MHz~200MHz、 $V_{DD} = 3.3V$ 、 $I_{DQ} = 55mA$ 、 $R_{BIAS} = 542\Omega$

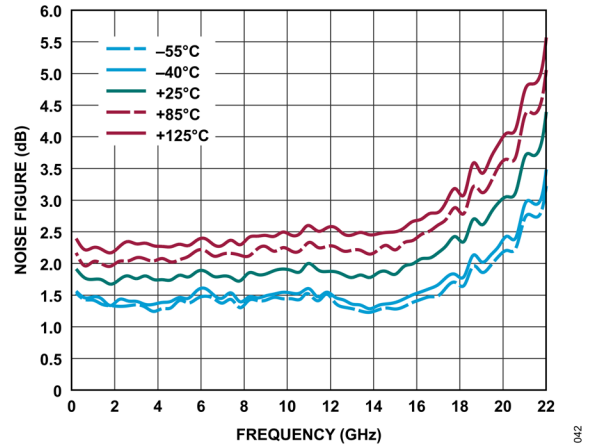


図 42. 様々な温度におけるノイズ指数と周波数の関係、200MHz~22GHz、 $V_{DD} = 3.3V$ 、 $I_{DQ} = 55mA$ 、 $R_{BIAS} = 542\Omega$

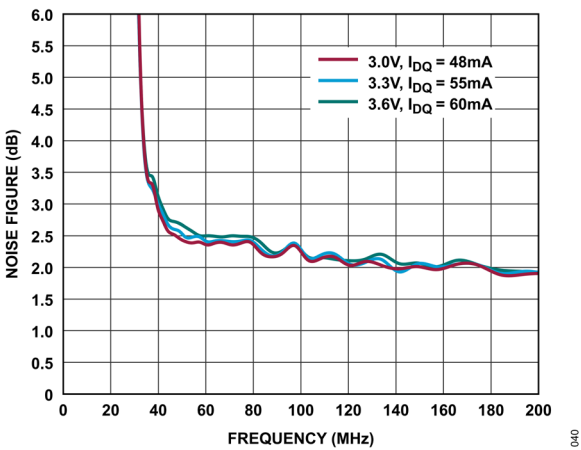


図 40. 様々な電源電圧と I_{DQ} 値におけるノイズ指数と周波数の関係、10MHz~200MHz、 $R_{BIAS} = 542\Omega$

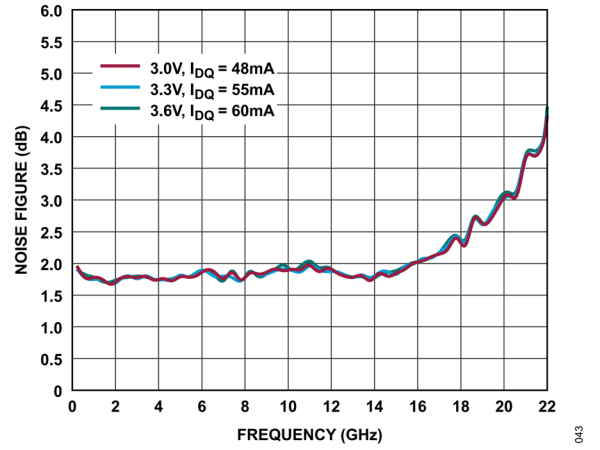


図 43. 様々な電源電圧と I_{DQ} 値におけるノイズ指数と周波数の関係、200MHz~22GHz、 $R_{BIAS} = 542\Omega$

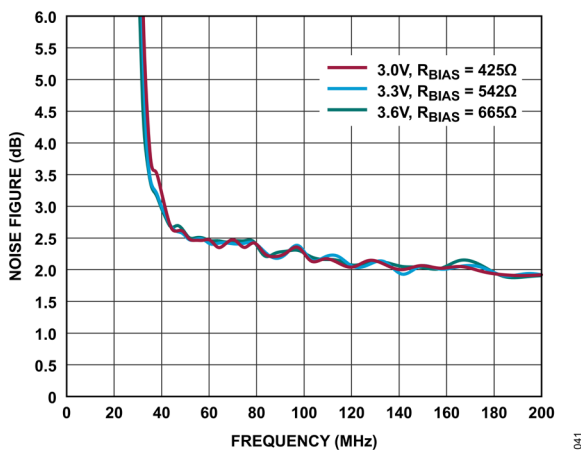


図 41. 様々な電源電圧と R_{BIAS} 値におけるノイズ指数と周波数の関係、10MHz~200MHz、 $I_{DQ} = 55mA$

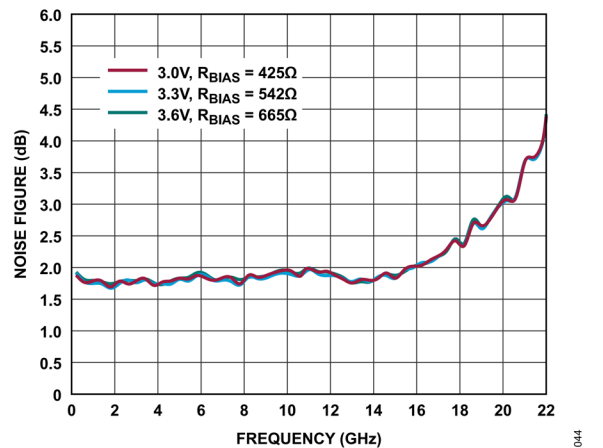


図 44. 様々な電源電圧と R_{BIAS} 値におけるノイズ指数と周波数の関係、200MHz~22GHz、 $I_{DQ} = 55mA$

代表的な性能特性

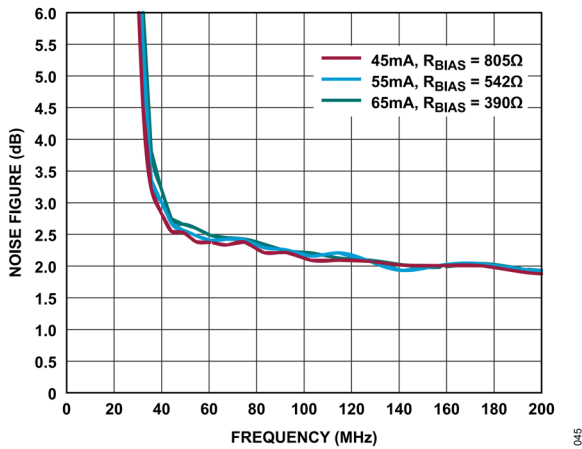


図 45. 様々な I_{DQ} 値と R_{BIAS} 値におけるノイズ指数と周波数の関係、10MHz~200MHz、 $V_{DD} = 3.3V$

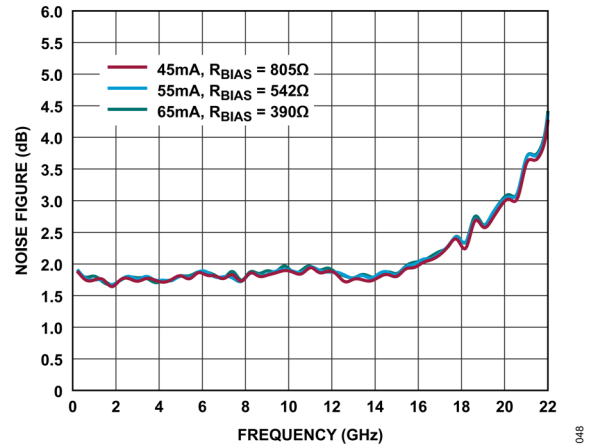


図 48. 様々な I_{DQ} 値と R_{BIAS} 値におけるノイズ指数と周波数の関係、200MHz~22GHz、 $V_{DD} = 3.3V$

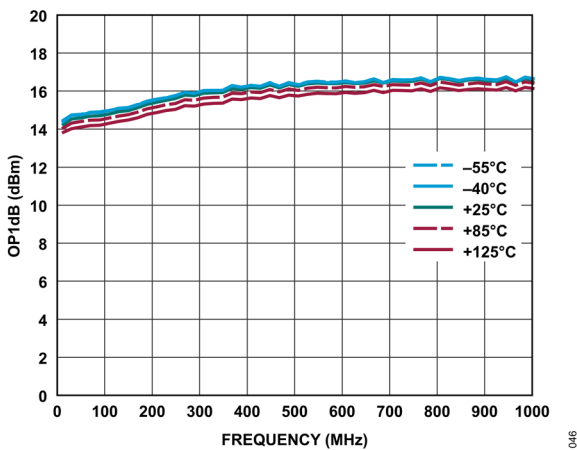


図 46. 様々な温度における OP1dB と周波数の関係、10MHz~1GHz、 $V_{DD} = 3.3V$ 、 $I_{DQ} = 55mA$ 、 $R_{BIAS} = 542\Omega$

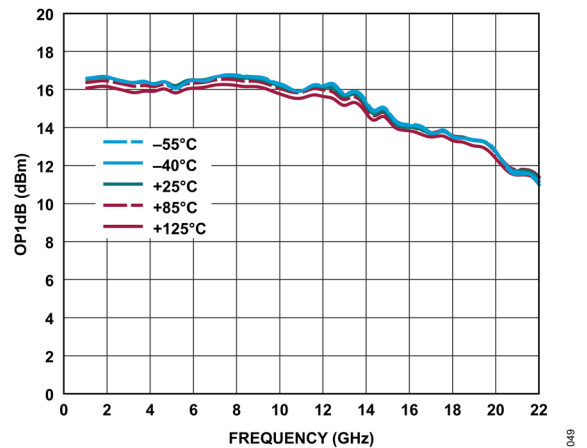


図 49. 様々な温度における OP1dB と周波数の関係、1GHz~22GHz、 $V_{DD} = 3.3V$ 、 $I_{DQ} = 55mA$ 、 $R_{BIAS} = 542\Omega$

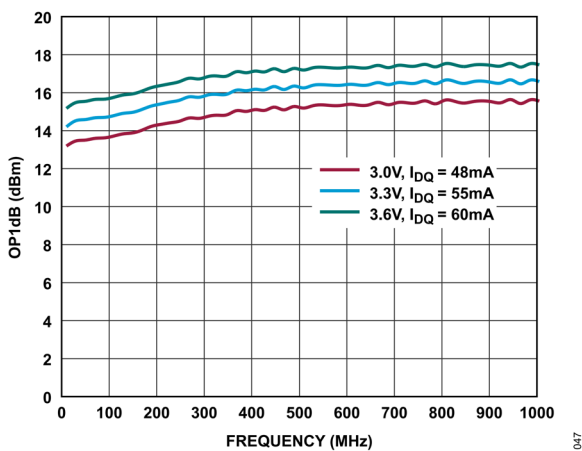


図 47. 様々な電源電圧と I_{DQ} 値における OP1dB と周波数の関係、10MHz~1GHz、 $R_{BIAS} = 542\Omega$

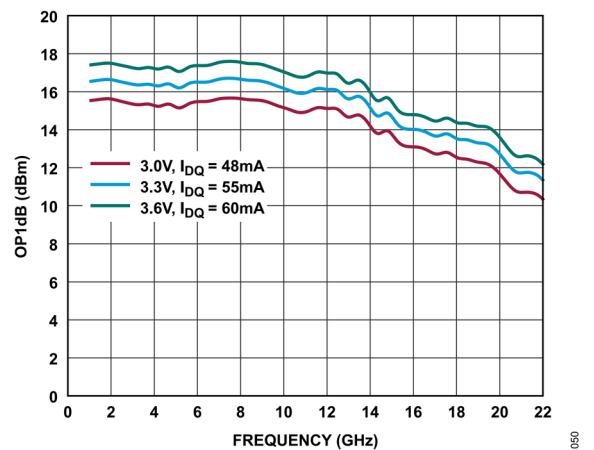


図 50. 様々な電源電圧と I_{DQ} 値における OP1dB と周波数の関係、1GHz~22GHz、 $R_{BIAS} = 542\Omega$

代表的な性能特性

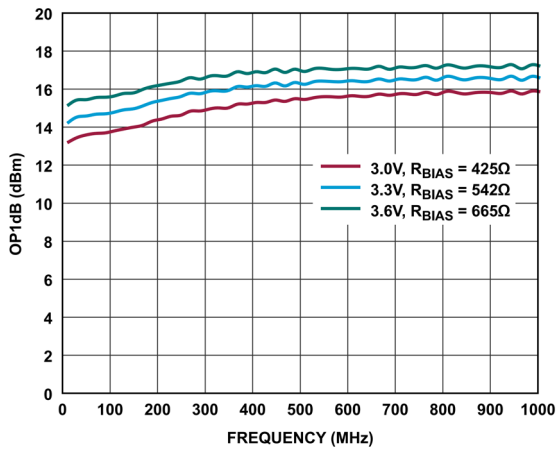


図 51. 様々な電源電圧と R_{BIAS} 値における OP1dB と周波数の関係、10MHz~1GHz、 $I_{DQ} = 55mA$

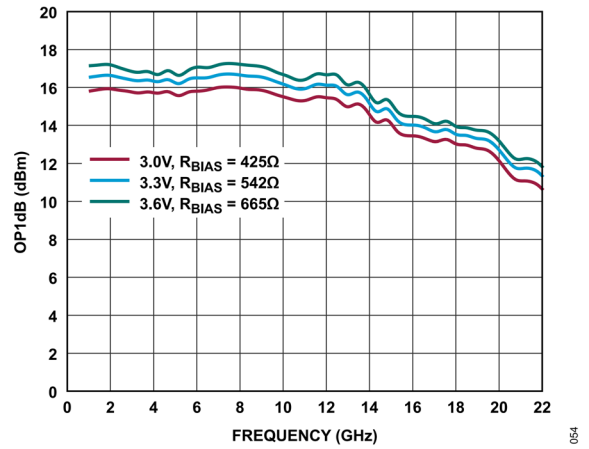


図 54. 様々な電源電圧と R_{BIAS} 値における OP1dB と周波数の関係、1GHz~22GHz、 $I_{DQ} = 55mA$

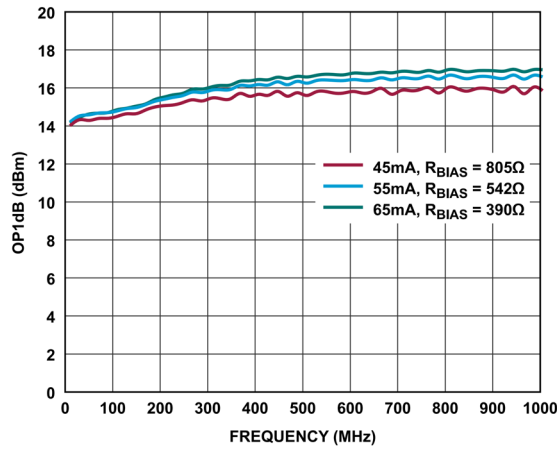


図 52. 様々な I_{DQ} 値と R_{BIAS} 値における OP1dB と周波数の関係、10MHz~1GHz、 $V_{DD} = 3.3V$

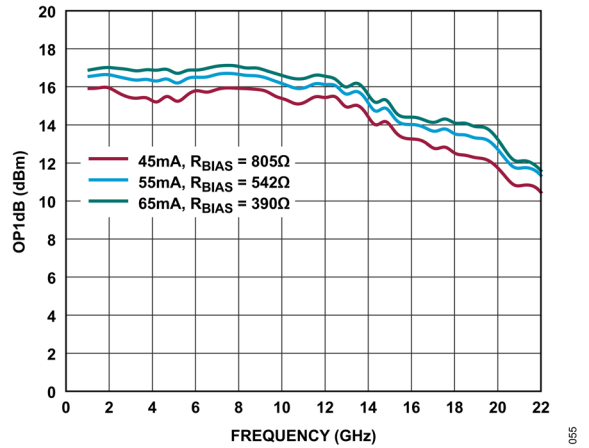


図 55. 様々な I_{DQ} 値と R_{BIAS} 値における OP1dB と周波数の関係、1GHz~22GHz、 $V_{DD} = 3.3V$

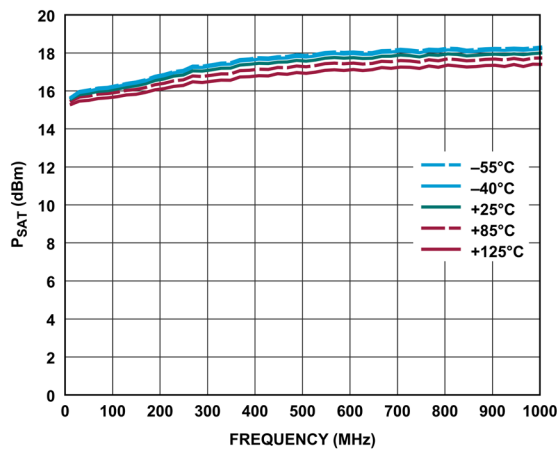


図 53. 様々な電源電圧における P_{SAT} と周波数の関係、10MHz~1GHz、 $V_{DD} = 3.3V$ 、 $I_{DQ} = 55mA$ 、 $R_{BIAS} = 542\Omega$

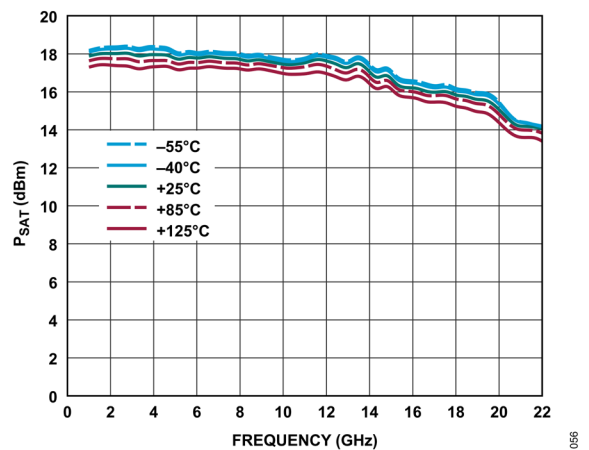


図 56. 様々な電源電圧における P_{SAT} 周波数の関係、1GHz~22GHz、 $V_{DD} = 3.3V$ 、 $I_{DQ} = 55mA$ 、 $R_{BIAS} = 542\Omega$

代表的な性能特性

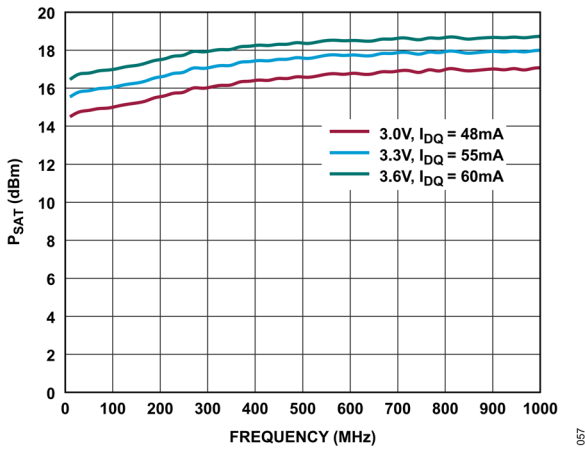


図 57. 様々な電源電圧と I_{DQ} 値における P_{SAT} と周波数の関係、10MHz~1GHz、 $R_{BIAS} = 542\Omega$

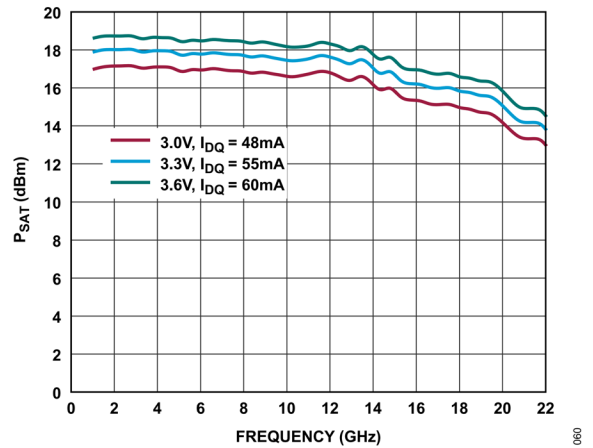


図 60. 様々な電源電圧と I_{DQ} 値における P_{SAT} と周波数の関係、1GHz~22GHz、 $R_{BIAS} = 542\Omega$

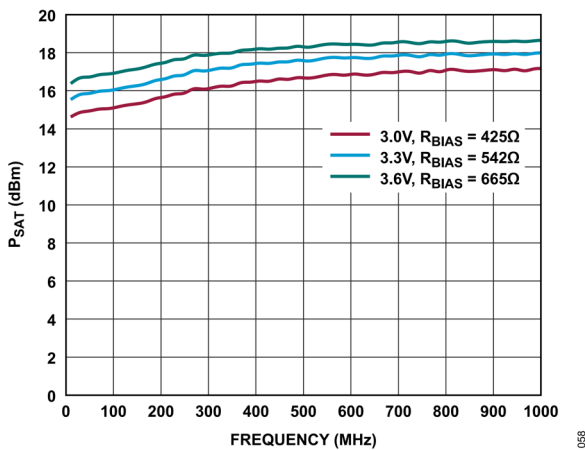


図 58. 様々な電源電圧と R_{BIAS} 値における P_{SAT} と周波数の関係、10MHz~1GHz、 $I_{DQ} = 55mA$

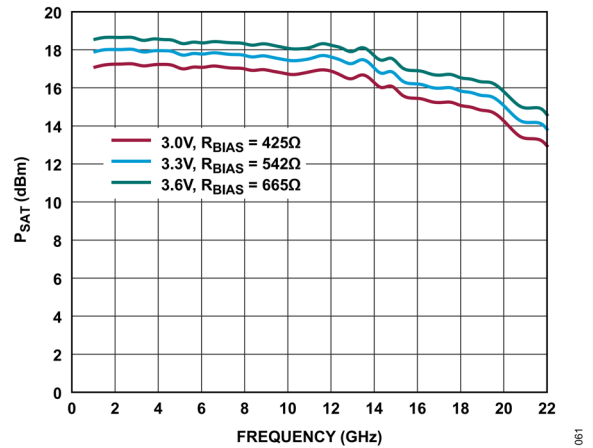


図 61. 様々な電源電圧と R_{BIAS} 値における P_{SAT} と周波数の関係、1GHz~22GHz、 $I_{DQ} = 55mA$

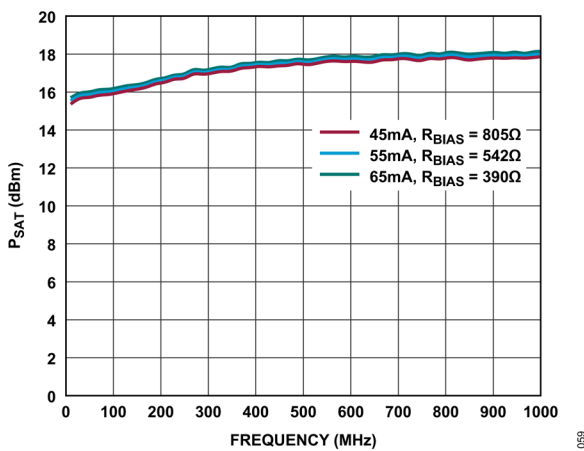


図 59. 様々な I_{DQ} 値と R_{BIAS} 値における P_{SAT} と周波数の関係、10MHz~1GHz、 $V_{DD} = 3.3V$

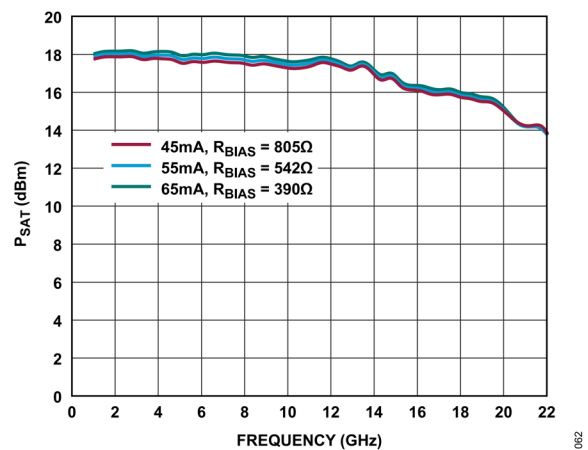


図 62. 様々な I_{DQ} 値と R_{BIAS} 値における P_{SAT} と周波数の関係、1GHz~22GHz、 $V_{DD} = 3.3V$

代表的な性能特性

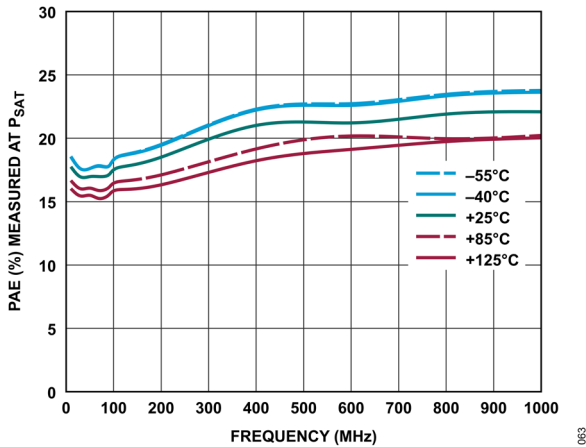


図 63. 様々な温度における P_{SAT} で測定した PAE と周波数の関係、10MHz~1GHz、 $V_{DD} = 3.3V$ 、 $I_{DQ} = 55mA$ 、 $R_{BIAS} = 542\Omega$

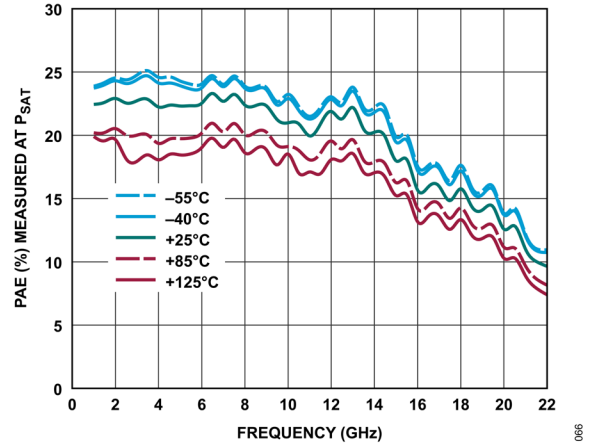


図 66. 様々な温度における P_{SAT} で測定した PAE と周波数の関係、1GHz~22GHz、 $V_{DD} = 3.3V$ 、 $I_{DQ} = 55mA$ 、 $R_{BIAS} = 542\Omega$ 、

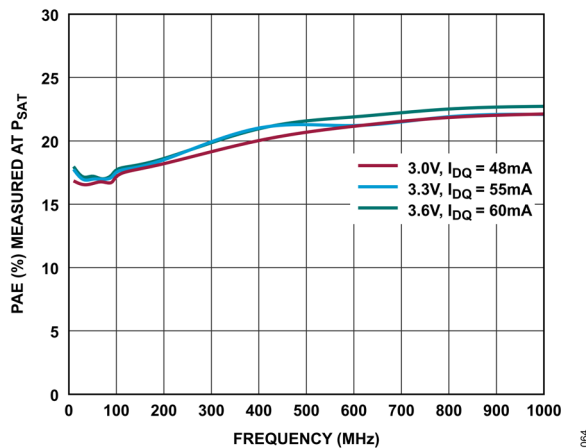


図 64. 様々な電源電圧と I_{DQ} 値における P_{SAT} で測定した PAE と周波数の関係、10MHz~1GHz、 $R_{BIAS} = 542\Omega$

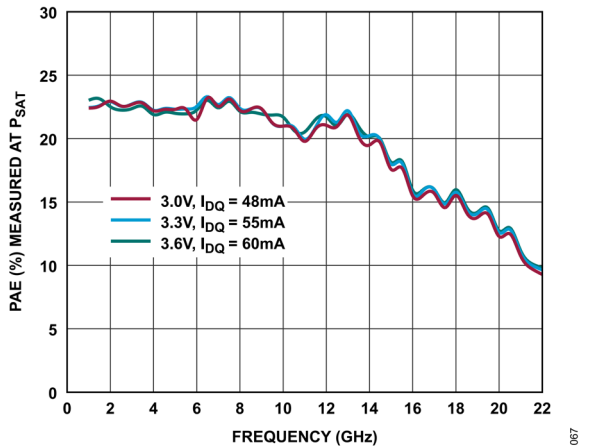


図 67. 様々な電源電圧と I_{DQ} 値における P_{SAT} で測定した PAE と周波数の関係、1GHz~22GHz、 $R_{BIAS} = 542\Omega$

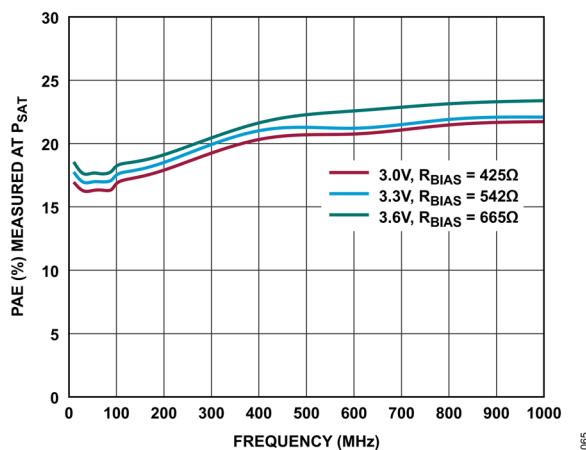


図 65. 様々な電源電圧と R_{BIAS} 値における P_{SAT} で測定した PAE と周波数の関係、10MHz~1GHz、 $I_{DQ} = 55mA$

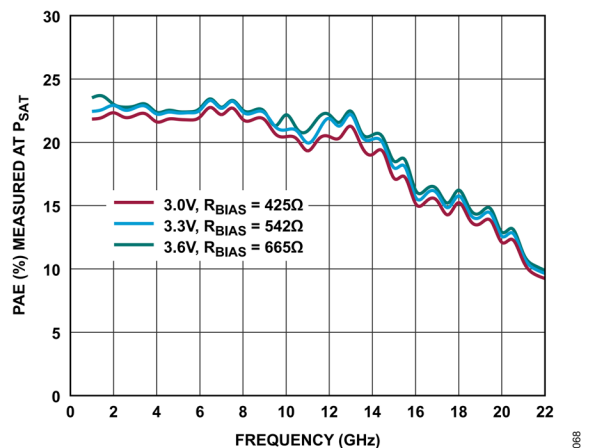


図 68. 様々な電源電圧と R_{BIAS} 値における P_{SAT} で測定した PAE と周波数の関係、1GHz~22GHz、 $I_{DQ} = 55mA$

代表的な性能特性

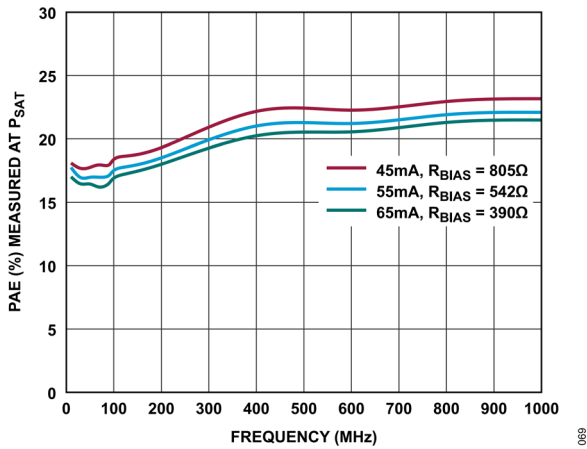


図 69. 様々な I_{DQ} 値と R_{BIAS} 値における P_{SAT} で測定した PAE と周波数の関係、10MHz~1GHz、 $V_{DD} = 3.3V$

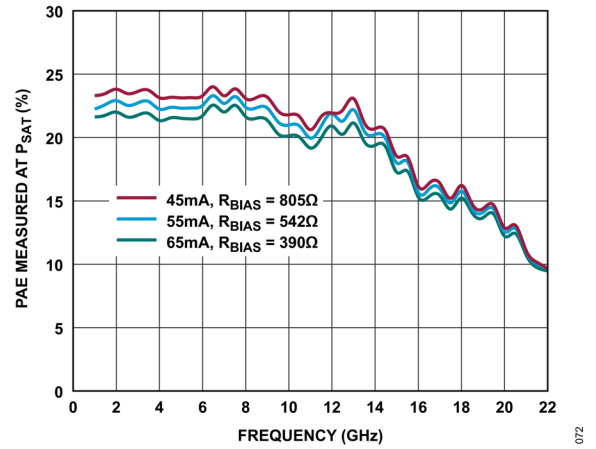


図 72. 様々な I_{DQ} 値と R_{BIAS} 値における P_{SAT} で測定した PAE と周波数の関係、1GHz~22GHz、 $V_{DD} = 3.3V$

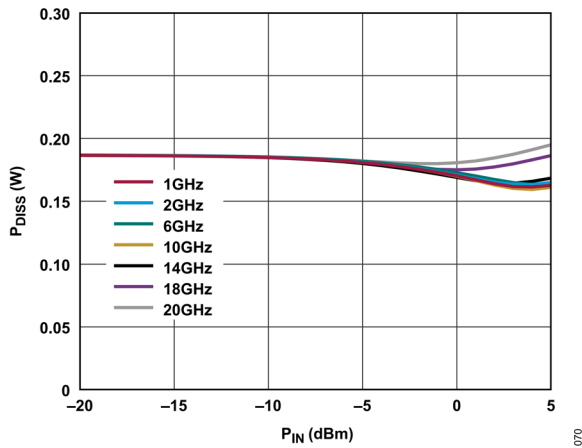


図 70. 様々な周波数における P_{DISS} と P_{IN} の関係、 $T_{CASE} = 85^{\circ}C$ 、 $V_{DD} = 3.3V$

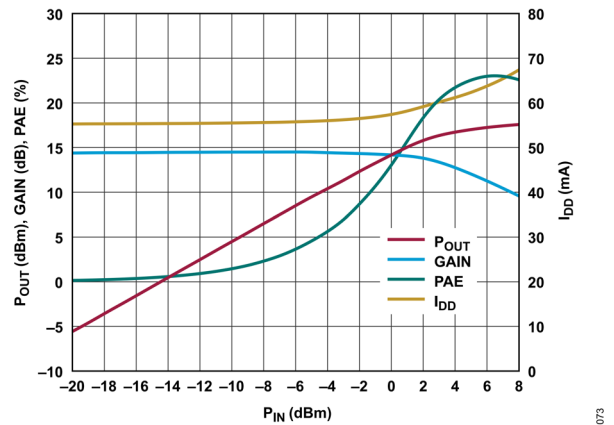


図 73. P_{OUT} 、ゲイン、PAE、 I_{DD} と P_{IN} の関係、800MHz でパワー圧縮、 $V_{DD} = 3.3V$ 、 $R_{BIAS} = 542\Omega$

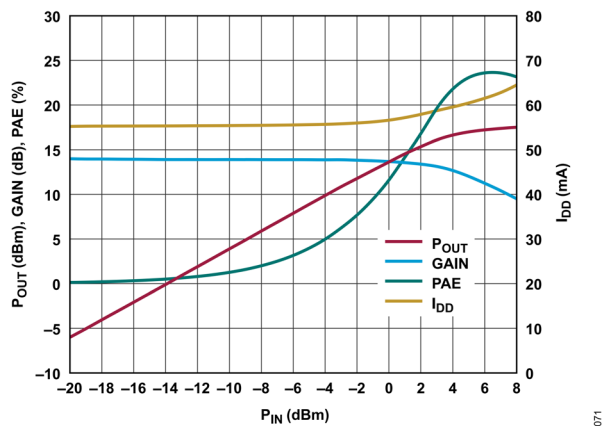


図 71. P_{OUT} 、ゲイン、PAE、ドレイン電流 (I_{DD}) と P_{IN} の関係、8GHz でパワー圧縮、 $V_{DD} = 3.3V$ 、 $R_{BIAS} = 542\Omega$

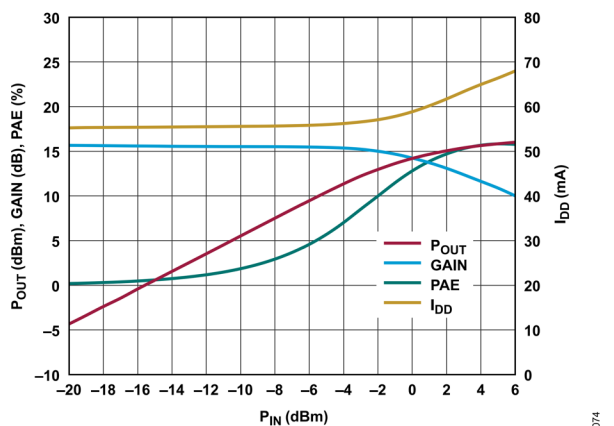


図 74. P_{OUT} 、ゲイン、PAE、 I_{DD} と P_{IN} の関係、18GHz でパワー圧縮、 $V_{DD} = 3.3V$ 、 $R_{BIAS} = 542\Omega$

代表的な性能特性

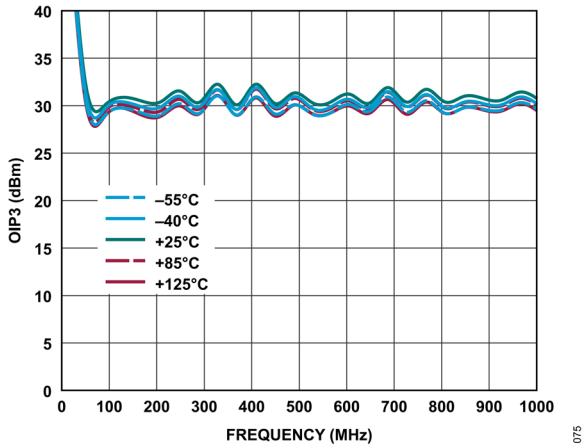


図 75. 様々な温度における OIP3 と周波数の関係、10MHz~1GHz、 $V_{DD} = 3.3V$ 、 $I_{DQ} = 55mA$ 、 $R_{BIAS} = 542\Omega$

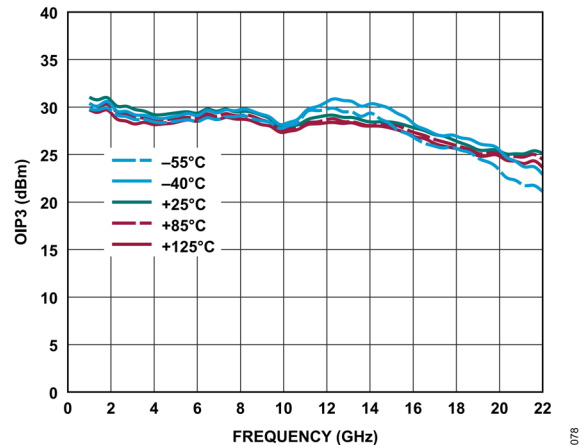


図 78. 様々な温度における OIP3 と周波数の関係、1GHz~22GHz、 $V_{DD} = 3.3V$ 、 $I_{DQ} = 55mA$ 、 $R_{BIAS} = 542\Omega$

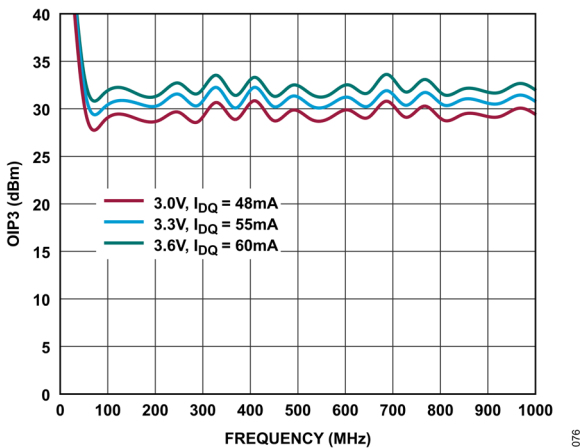


図 76. 様々な電源電圧と I_{DQ} 値における OIP3 と周波数の関係、10MHz~1GHz、 $R_{BIAS} = 542\Omega$

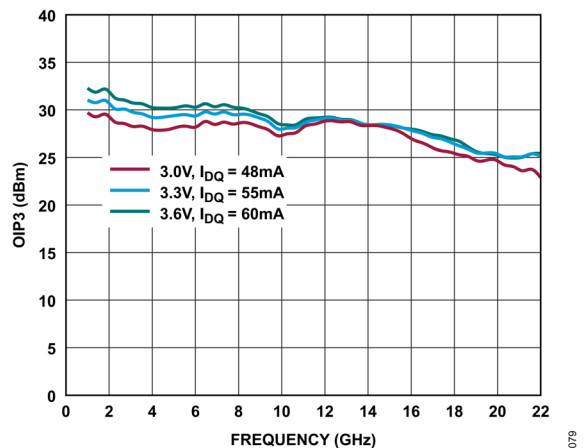


図 79. 様々な電源電圧と I_{DQ} 値における OIP3 と周波数の関係、1GHz~22GHz、 $R_{BIAS} = 542\Omega$

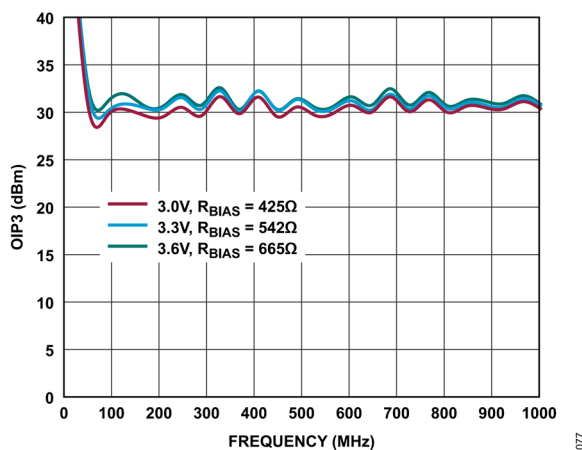


図 77. 様々な電源電圧と R_{BIAS} 値における OIP3 と周波数の関係、10MHz~1GHz、 $I_{DQ} = 55mA$

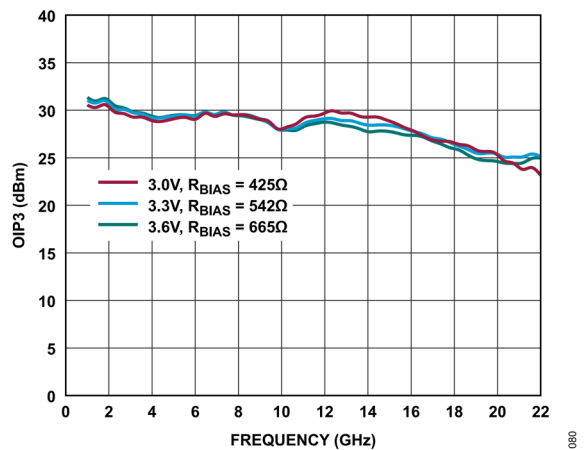


図 80. 様々な電源電圧と R_{BIAS} 値における OIP3 と周波数の関係、1GHz~22GHz、 $I_{DQ} = 55mA$

代表的な性能特性

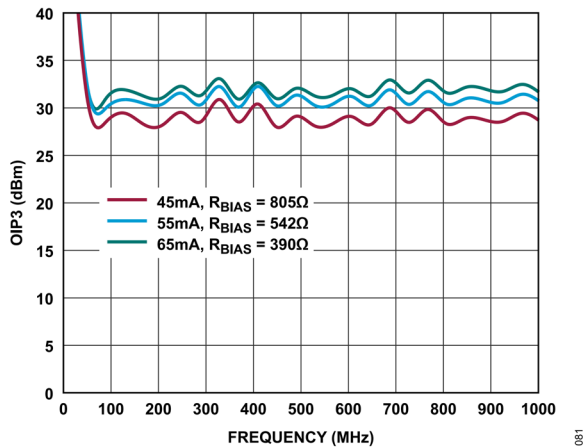


図 81. 様々な I_{DQ} と R_{BIAS} 値における OIP3 と周波数の関係、10MHz~1GHz、 $V_{DD} = 3.3V$

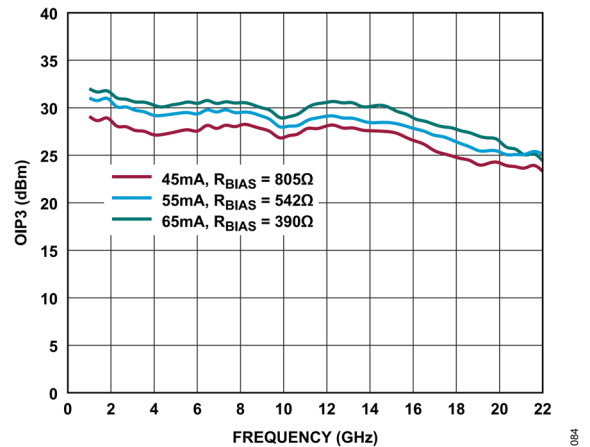


図 84. 様々な I_{DQ} と R_{BIAS} 値における OIP3 と周波数の関係、1GHz~22GHz、 $V_{DD} = 3.3V$

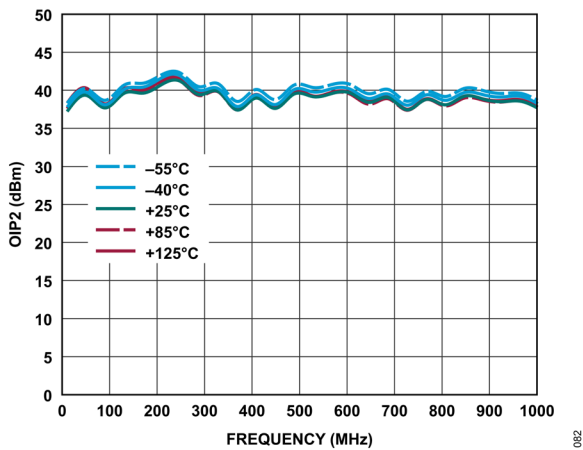


図 82. 様々な温度における OIP2 と周波数の関係、10MHz~1GHz、 $V_{DD} = 3.3V$ 、 $I_{DQ} = 55mA$ 、 $R_{BIAS} = 542\Omega$

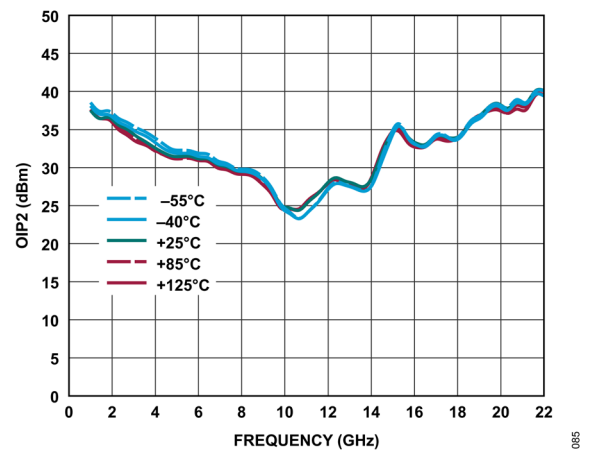


図 85. 様々な温度における OIP2 と周波数の関係、1GHz~22GHz、 $V_{DD} = 3.3V$ 、 $I_{DQ} = 55mA$ 、 $R_{BIAS} = 542\Omega$

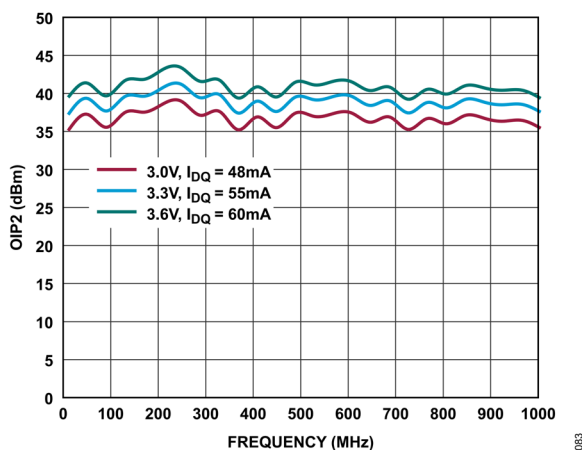


図 83. 様々な電源電圧と I_{DQ} 値における OIP2 と周波数の関係、10MHz~1GHz、 $R_{BIAS} = 542\Omega$

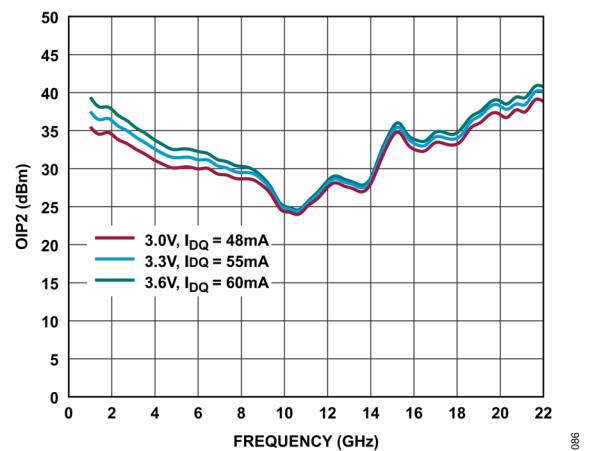


図 86. 様々な電源電圧と I_{DQ} 値における OIP2 と周波数の関係、1GHz~22GHz、 $R_{BIAS} = 542\Omega$

代表的な性能特性

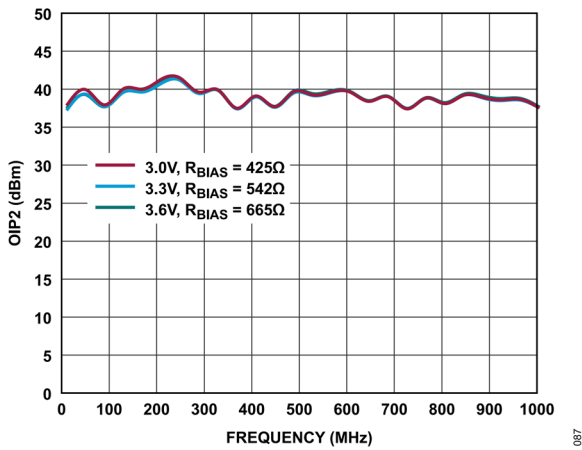


図 87. 様々な電源電圧と R_{BIAS} 値における OIP2 と周波数の関係、10MHz~1GHz、 $I_{DQ} = 55mA$

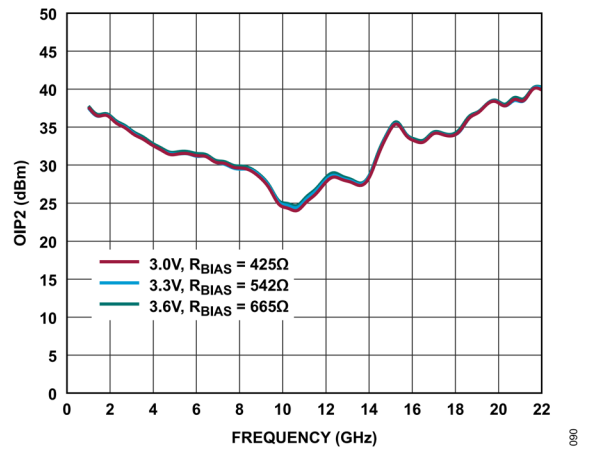


図 90. 様々な電源電圧と R_{BIAS} 値における OIP2 と周波数の関係、1GHz~22GHz、 $I_{DQ} = 55mA$

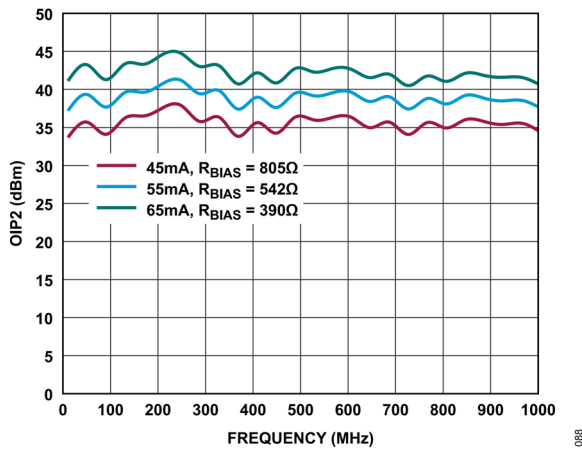


図 88. 様々な I_{DQ} と R_{BIAS} 値における OIP2 と周波数の関係、10MHz~1GHz、 $V_{DD} = 3.3V$

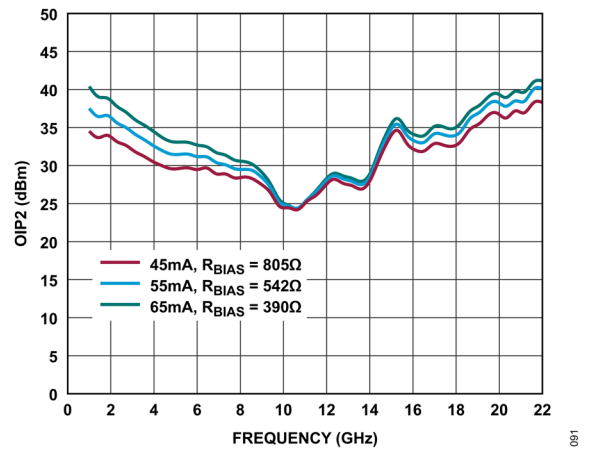


図 91. 様々な I_{DQ} と R_{BIAS} 値における OIP2 と周波数の関係、1GHz~22GHz、 $V_{DD} = 3.3V$

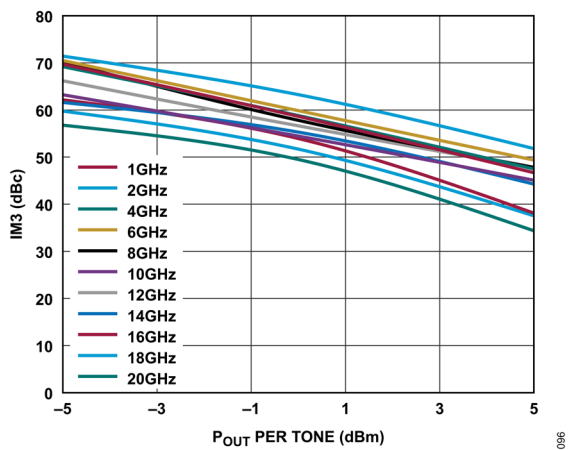


図 89. 様々な周波数における IM3 とトーンあたり P_{OUT} の関係、 $V_{DD} = 3.3V$ 、 $R_{BIAS} = 542Ω$

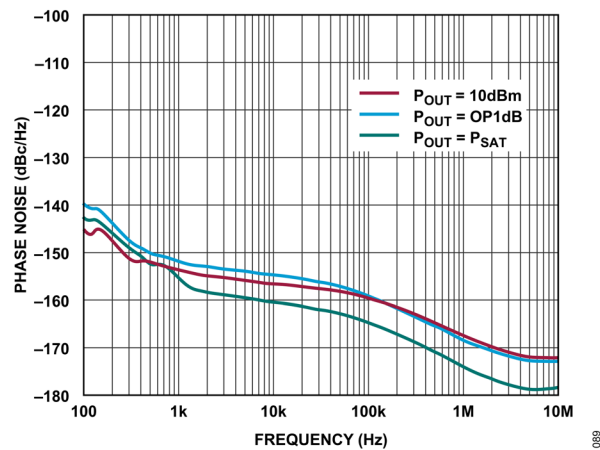


図 92. 様々な P_{OUT} 値における 5GHz での位相ノイズと周波数の関係

代表的な性能特性

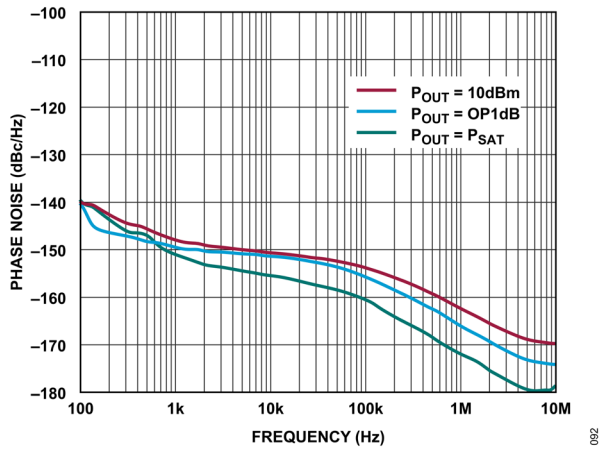


図 93. 様々な P_{OUT} 値における 10GHz での位相ノイズと周波数の関係

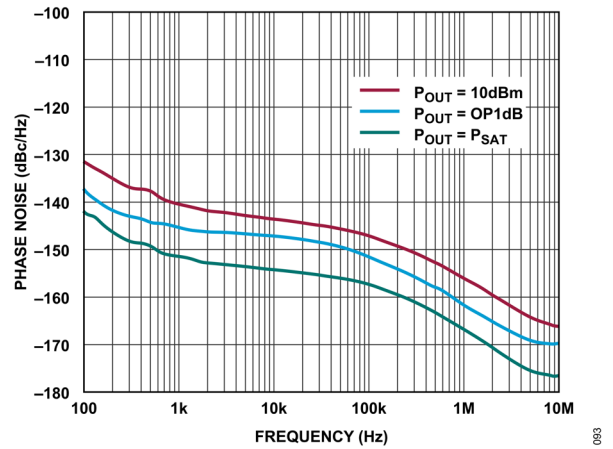


図 96. 様々な P_{OUT} 値における 15GHz での位相ノイズと周波数の関係

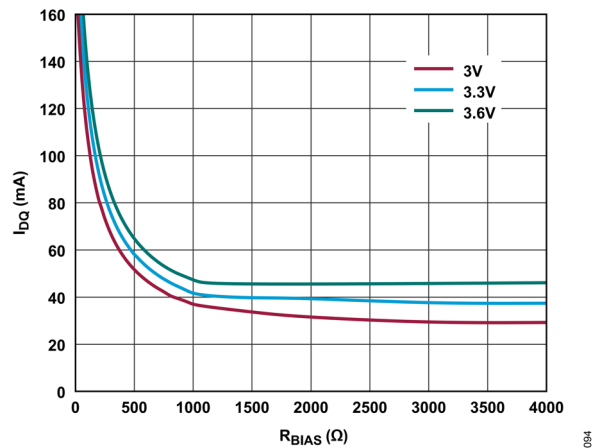


図 94. 様々な電源電圧における I_{DQ} と R_{BIAS} の関係、0Ω~4000Ω

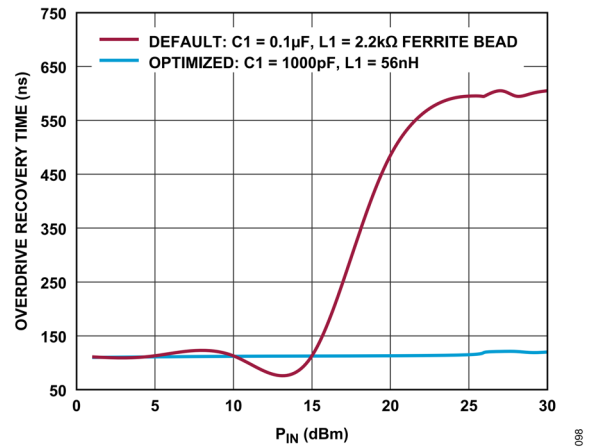


図 97. 10GHz でのオーバードライブ回復時間と P_{IN} の関係、小信号ゲイン値の 90% 以内への回復、V_{DD} = 3.3V、R_{BIAS} = 542Ω

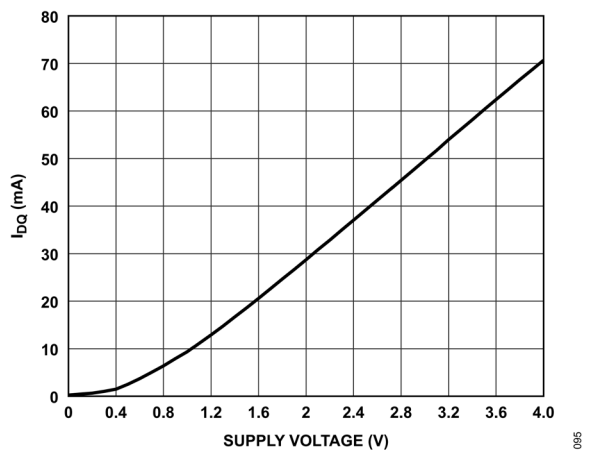


図 95. I_{DQ} と電源電圧の関係、R_{BIAS} = 542Ω

代表的な性能特性

低周波数バイアス・ティー

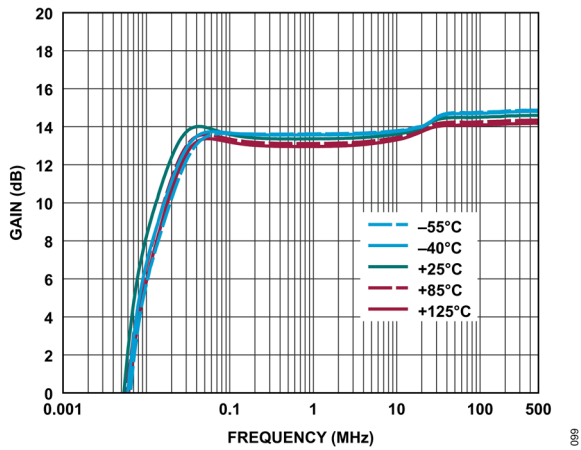


図 98. 様々な温度におけるゲインと周波数の関係、4kHz~500MHz、 $V_{DD} = 3.3V$ 、 $I_{DQ} = 55mA$ 、 $R_{BIAS} = 542\Omega$

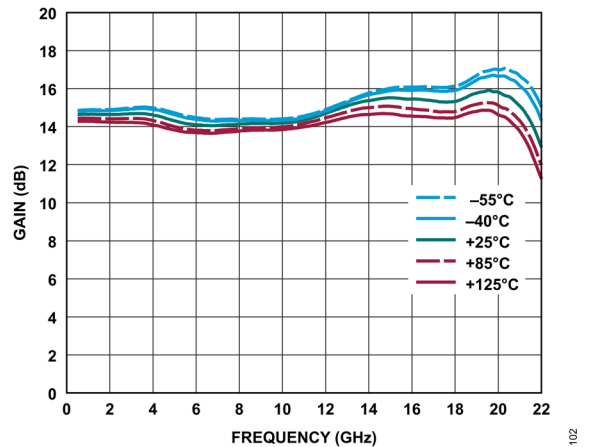


図 101. 様々な温度におけるゲインと周波数の関係、500MHz~22GHz、 $V_{DD} = 3.3V$ 、 $I_{DQ} = 55mA$ 、 $R_{BIAS} = 542\Omega$

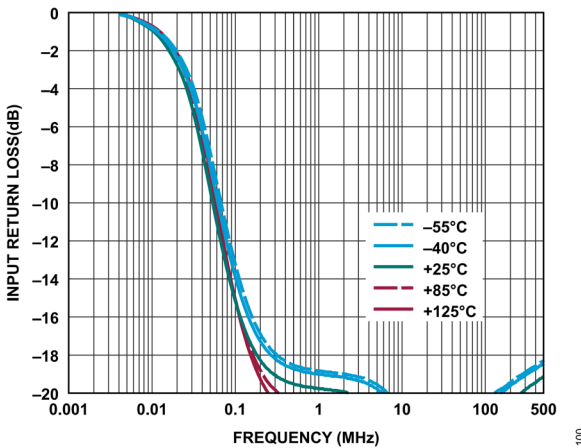


図 99. 様々な温度における入力リターン・ロスと周波数の関係、4kHz~500MHz、 $V_{DD} = 3.3V$ 、 $I_{DQ} = 55mA$ 、 $R_{BIAS} = 542\Omega$

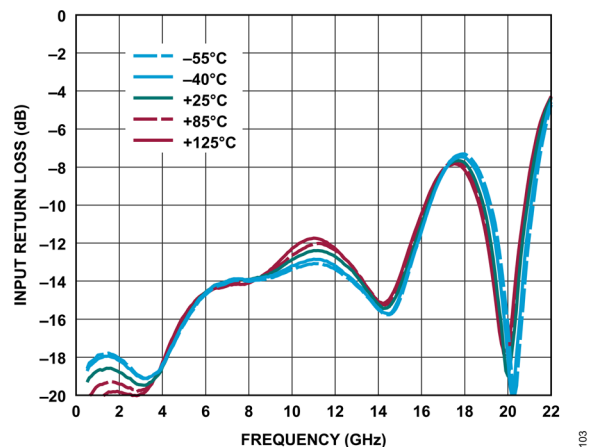


図 102. 様々な温度における入力リターン・ロスと周波数の関係、500MHz~22GHz、 $V_{DD} = 3.3V$ 、 $I_{DQ} = 55mA$ 、 $R_{BIAS} = 542\Omega$

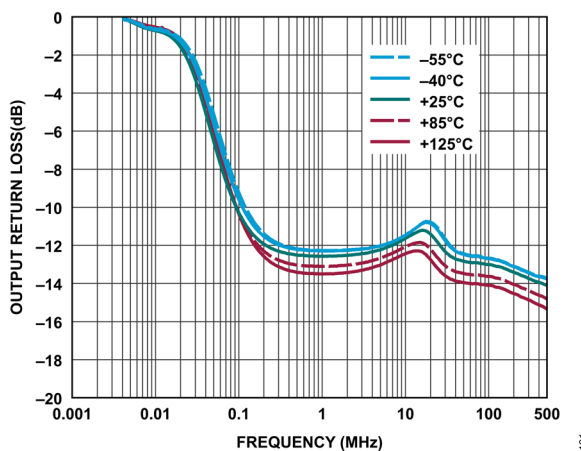


図 100. 様々な温度における出力リターン・ロスと周波数の関係、4kHz~500MHz、 $V_{DD} = 3.3V$ 、 $I_{DQ} = 55mA$ 、 $R_{BIAS} = 542\Omega$

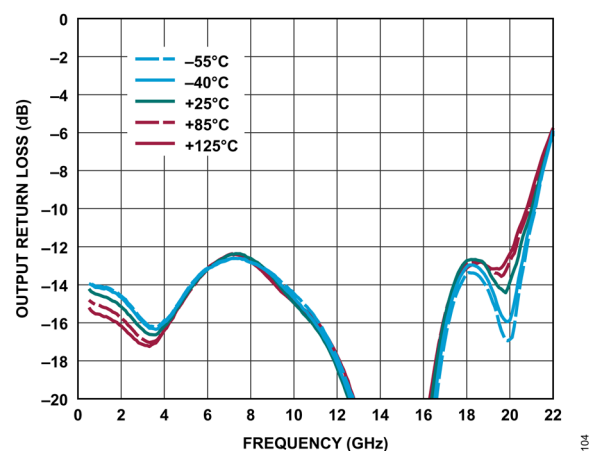


図 103. 様々な温度における出力リターン・ロスと周波数の関係、500MHz~22GHz、 $V_{DD} = 3.3V$ 、 $I_{DQ} = 55mA$ 、 $R_{BIAS} = 542\Omega$

代表的な性能特性

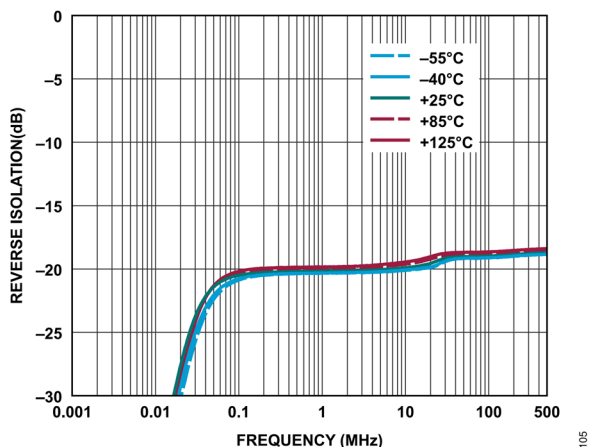


図 104. 様々な温度におけるリバース・アイソレーションと周波数の関係、4kHz~500MHz、 $V_{DD} = 3.3V$ 、 $I_{DQ} = 55mA$ 、 $R_{BIAS} = 542\Omega$

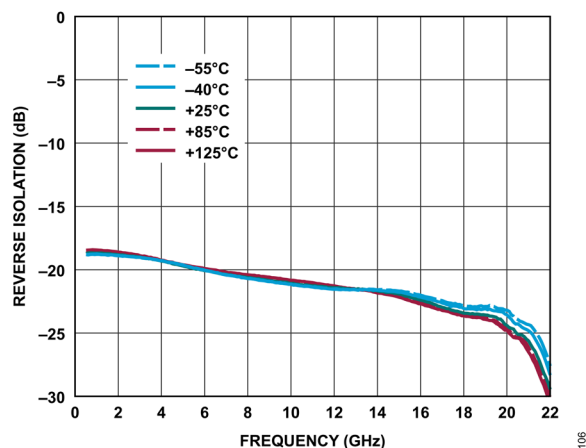


図 105. 様々な温度におけるリバース・アイソレーションと周波数の関係、500MHz~22GHz、 $V_{DD} = 3.3V$ 、 $I_{DQ} = 55mA$ 、 $R_{BIAS} = 542\Omega$

動作原理

ADL8120 は、30kHz~20GHz で動作する広帯域 LNA です。簡略化したブロック図を図 106 に示します。

ADL8120 は、仕様規定された周波数範囲で 50Ω （公称値）のインピーダンスを持つ、DC カップリングされたシングルエンドの入力ポートおよび出力ポートを備えています。AC 入力および出力のカップリング・コンデンサとバイアス・インダクタを除き外付けのマッチング部品は不要です。 I_{DQ} を調整するために、RBIAS ピンと VDDx ピンの間に外付け抵抗を接続します。VBIAS 出力電圧は DC バイアス電圧を供給します。この電圧はフェライト・ビーズを介して RFIN に接続されます。RFOUT/VDD1 ピンはドレイン電流を出力します。追加のドレイン・バイアスは VDD2 ピンを通じて加えられます。

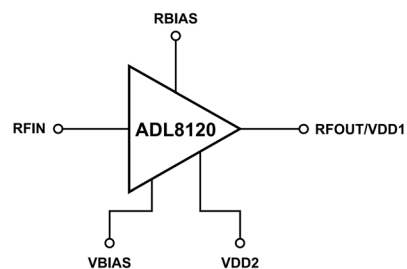


図 106. 簡略化した回路図

アプリケーション情報

10MHz~20GHzの範囲でADL8120を動作させるための基本的な接続方法を図109に示します。適切なサイズのコンデンサ(American Technical Ceramicsの部品番号560L104YTRNなど)を使用して、ADL8120の入出力をACカップリングしてください。VBIASピンとRFINピンの間にフェライト・ビーズを接続して、RF入力にDCバイアス電圧を供給します。RFOUT/VDD1ピンに接続された2つのフェライト・ビーズを使用して、3.3VのDCバイアスをアンプに供給します。バイアス・インダクタにはTDK株式会社のMMZ1005A222ET000(100MHz時2.2kΩ)を推奨します。

3.3VのDCバイアス電圧はVDD2ピンにも接続する必要があります。V_{DD}=3.3V、I_{DQ}=55mAのバイアス条件は、仕様規定された性能を得るための推奨動作点です。この回路の周波数全域にわたるゲインおよびリターン・ロスを図107および図108に示します。他のバイアス条件に設定する場合は、R_{BIAS}値を調整してください。表8に、推奨R_{BIAS}値とそれに対応するI_{DQ}値を示します。

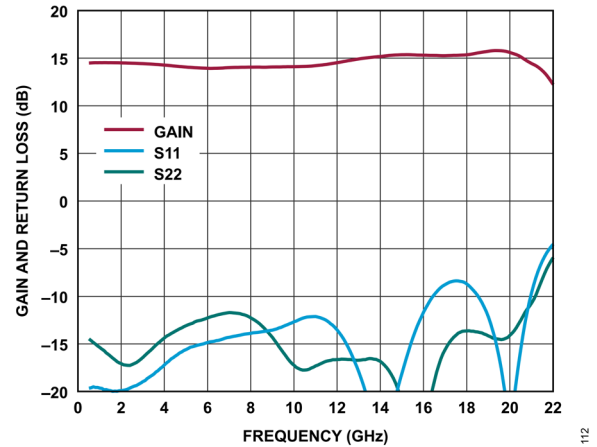
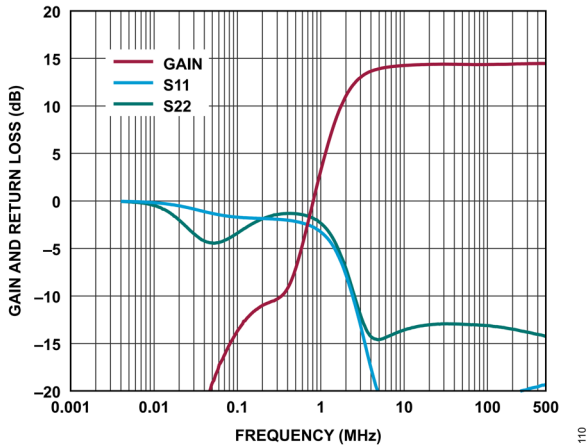


図107. 10MHz~20GHzのアプリケーション回路のゲインおよびリターン・ロスと周波数の関係、4kHz~500MHz、V_{DD} = 3.3V、I_{DQ} = 55mA、R_{BIAS} = 542Ω

図108. 10MHz~20GHzのアプリケーション回路のゲインおよびリターン・ロスと周波数の関係、500MHz~22GHz、V_{DD} = 3.3V、I_{DQ} = 55mA、R_{BIAS} = 542Ω

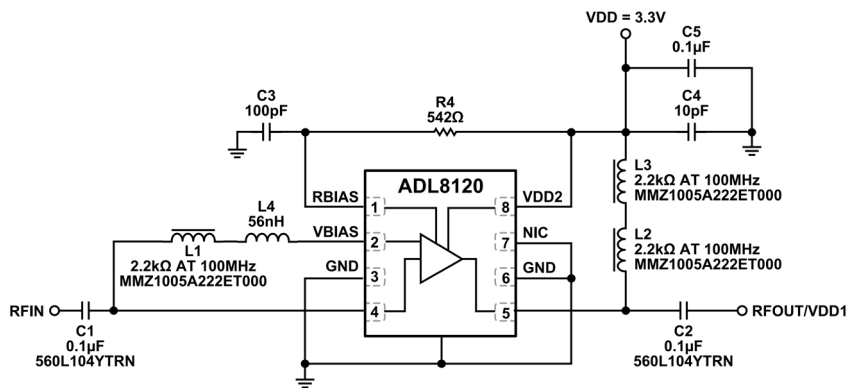


図109. 10MHz~20GHzの動作のための代表的なアプリケーション回路

アプリケーション情報

推奨バイアス・シーケンス

ADL8120 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、 V_{DD} を供給してから RFIN に RF 電力を供給し、電源オフ時には、RFIN への RF 電力供給を停止してから V_{DD} をパワーオフします。

評価用ボードの使用に関する詳細は、[ADL8120-EVALZ](#) ユーザ・ガイドを参照してください。

表 8. 推奨バイアス抵抗値、 $V_{DD} = 3.3V$

R_{BIAS} (Ω)	I_{DQ} (mA)	I_{DQ_AMP} (mA)	I_{RBIAS} (mA)
805	45	42.2	2.8
542	55	51	4
390	65	59.9	5.1

アプリケーション情報

低周波数動作

図 112 に、動作範囲を 30kHz まで低下させるために用いられたアプリケーション回路を示します。低周波数動作をサポートするために、R2 および R3 = 300Ω、L5 および L6 = 680μH、C5 = 1μF、L4 = 2.2kΩ (100MHz 時) の部品が追加されている点に注意してください。この回路のゲインおよびリターン・ロスを図 110 および図 111 に示します。

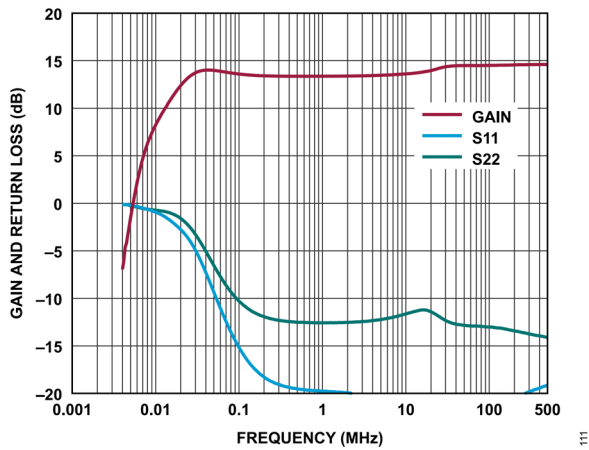


図 110. 30kHz~20GHz のアプリケーション回路のゲインおよびリターン・ロスと周波数の関係、4kHz~500MHz、 $V_{DD} = 3.3V$ 、 $I_{DQ} = 55mA$ 、 $R_{BIAS} = 542\Omega$

デバイスの外付け部品に更に調整を加えると、動作周波数を一層下げることができます。特に、DC 阻止コンデンサの値を増加できます。これらの部品が低周波数カットオフの原因となる制限要因であるためです。これらの外付け部品を交換すると、低周波数動作をサポートできます。

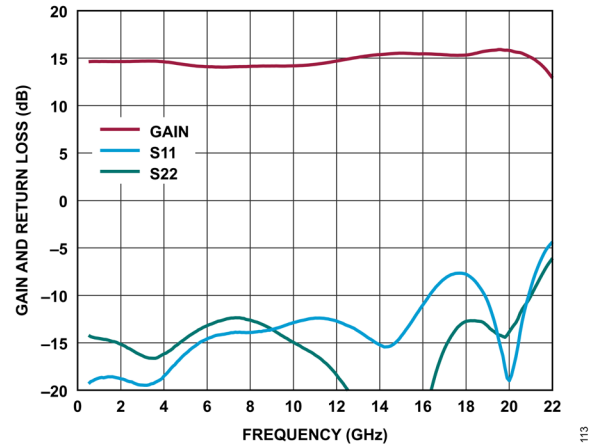


図 111. 30kHz~20GHz のアプリケーション回路のゲインおよびリターン・ロスと周波数の関係、500MHz~22GHz、 $V_{DD} = 3.3V$ 、 $I_{DQ} = 55mA$ 、 $R_{BIAS} = 542\Omega$

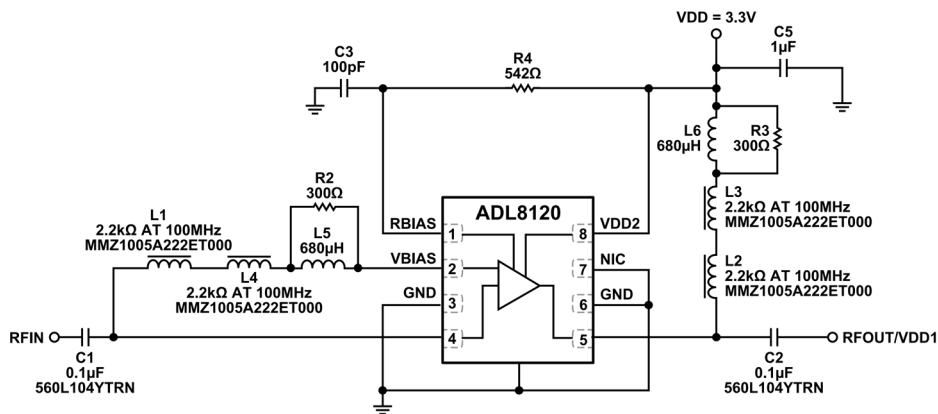


図 112. 30kHz~20GHz の動作のための代表的なアプリケーション回路

アプリケーション情報

オーバードライブ回復の最適化

10MHz~20GHz の回路 (図 109 参照) のオーバードライブ回復性能は、図 114 に示すように、C1 および L1 の値を調整することで改善できます。図 9 は、ベースラインの ADL8120-EVALZ 構成と最適化した ADL8120-EVALZ のオーバードライブ回復性能を比較したものです。入力 DC 阻止コンデンサは、回復時間を遅くする主要因です。C1 = 1000pF および L1 = 56nH は、回復時間性能への影響が最も少ない選択値でした。図 113 に、修正し最適化したアプリケーション回路のゲインとリターン・ロスを示します。

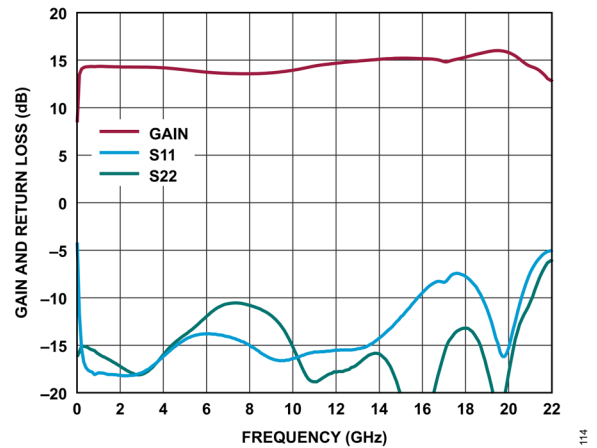


図 113. ADL8120-EVALZ オーバードライブ回復時間を最適化した回路のゲインおよびリターン・ロスと周波数の関係、10MHz~22GHz、V_{DD} = 3.3V、R_{BIAS} = 542Ω

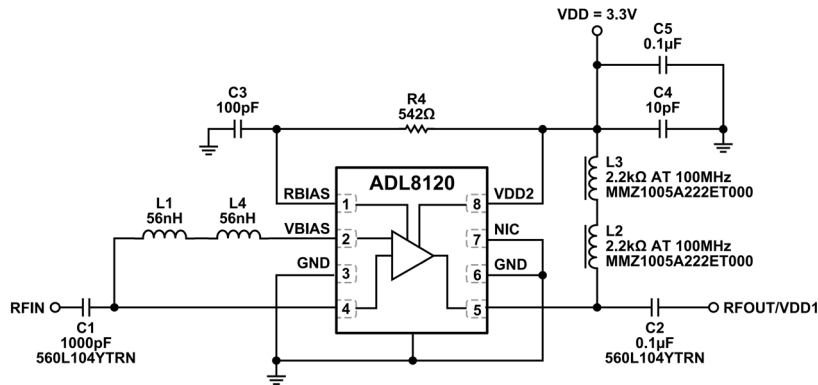


図 114. オーバードライブ回復時間を最適化した ADL8120-EVALZ 用アプリケーション回路

アプリケーション情報

推奨パワー・マネージメント回路

ADL8120 の推奨パワー・マネージメント回路の構成を図 115 に示します。LT8607 降圧レギュレータによって 12V レールから 4.5V に降圧し、更に LT3042 低ドロップアウト・リニア電圧レギュレータに供給してロー・ノイズの 3.3V 出力を生成します。図 115 に示す回路の入力電圧 (VIN) は 12V ですが、LT8607 には最大で 42V もの電圧が入力可能です。

LT8607 の 4.5V レギュレータ出力は、次式に従い抵抗 R2 と R3 を用いて設定されます。

$$R2 = R3((VOUT/0.778 V) - 1), \text{ここで } VOUT \text{ は出力電圧です。}$$

スイッチング周波数 (fsw) は、RT ピンに 18.2kΩ の抵抗 (R1) を接続して 2MHz に設定します。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 の出力電圧は、次式に従い R4 抵抗を SET ピンに接続して設定されます。

$$VOUT = 100 \mu A \times R4$$

出力が目標電圧 3.3V の 95% に達する直前に、パワーグッド (PG) 信号をトリガするために LT3042 の PGFB ピンの抵抗が選択されます。LT3042 の出力には、1% の初期許容誤差と 1% の温度変動誤差があります。PGFB の温度に対する許容誤差は約 3% ですが、抵抗を追加するともう少し増えます (5%)。したがって、出力と PGFB の間で 5% を見込んでおけばうまく対処できます。更に、PG のオープン・コレクタが 5V 出力にプルアップされ、0V~3.6V の電圧範囲が得られます。表 9 に、3.6V~3V での動作に推奨される抵抗値を示します。

表 9. 3.6V~3V での動作に推奨される抵抗値

LDO VOUT (V)	R4 (kΩ)	R7 (kΩ)	R8 (kΩ)
3.6	36.5	332	30.1
3.3	33.1	301	30.1
3	30.1	267	30.1

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。5V 電源電圧が別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、より高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 1.5A および 3A の電流を流すことができ、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。

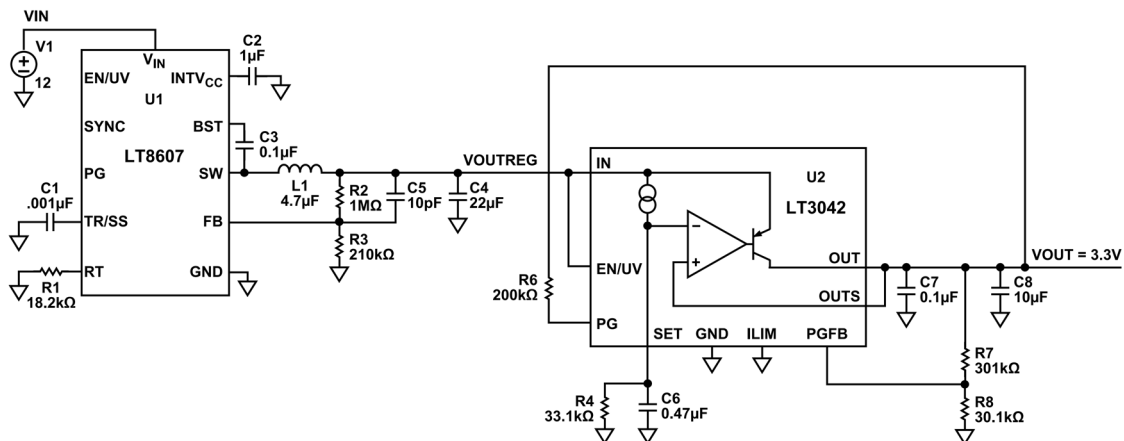


図 115. 推奨パワー・マネージメント回路

外形寸法

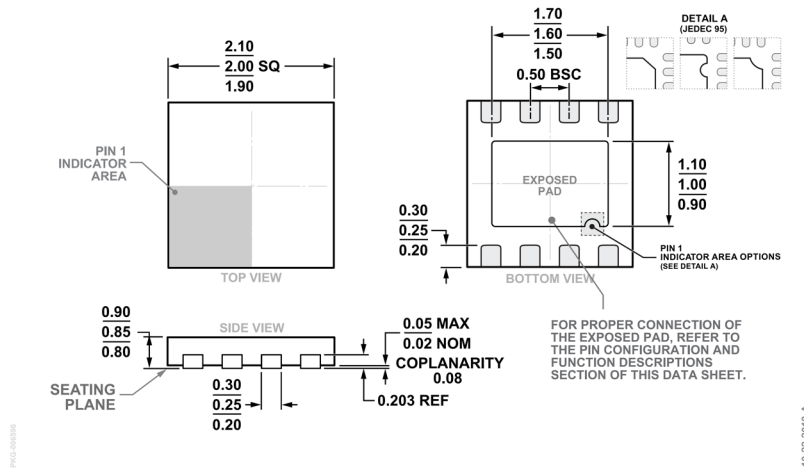


図 116.8 ピン・リード・フレーム・チップ・スケール・パッケージ [LFCSP]
 2mm × 2mm ボディ、0.85mm パッケージ高
 (CP-8-30)
 寸法：mm

更新：2024年4月2日

オーダー・ガイド

Model ^{1,2}	Temperature Range	Package Description	Packing Quantity	Package Option
ADL8120ACPZN	-55°C to +125°C	8-lead LFCSP, 2 mm × 2 mm × 0.85 mm	Tape, 1	CP-8-30
ADL8120ACPZN-R7	-55°C to +125°C	8-lead LFCSP, 2 mm × 2 mm × 0.85 mm	Reel, 3000	CP-8-30

¹ Z = RoHS 準拠製品。² ADL8120ACPZN および ADL8120ACPZN-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
ADL8120-EVALZ	ADL8120 Evaluation Board
ADL8120-EVAL1Z	ADL8120 Low Frequency Evaluation Board

¹ Z = RoHS 準拠製品。