

# OIP3が非常に高い 200MHz～6000MHz直交変調器

## 特長

- 周波数範囲: 200MHz～6000MHz
- 出力IP3: 2140MHzで標準+31dBm(較正なし)  
標準+35dBm(ユーザー最適化時)
- 1本のピンによる較正でOIP3を最適化
- 6MHzオフセットでの低い出力ノイズフロア:  
RFなし: -160.6dBm/Hz  
P<sub>OUT</sub> = 5dBm: -155.5dBm/Hz
- LOバッファとLO直交位相ジェネレータを内蔵
- 同相電圧0.5V\*のベースバンド入力への高インピーダンスDCインタフェース
- 50ΩのシングルエンドLOおよびRFポート
- 3.3V動作
- 高速ターンオフ/ターンオン: 10ns/17ns
- 温度センサ(サーミスタ)
- 24ピン4mm×4mm UTQFNパッケージ

## アプリケーション

- LTE、GSM/EDGE、W-CDMA、TD-SCDMA、CDMA2K、WiMaxの基地局
- イメージ除去アップコンバータ
- ポイント・トゥ・ポイント・マイクロ波リンク
- 放送用変調器
- 軍用無線

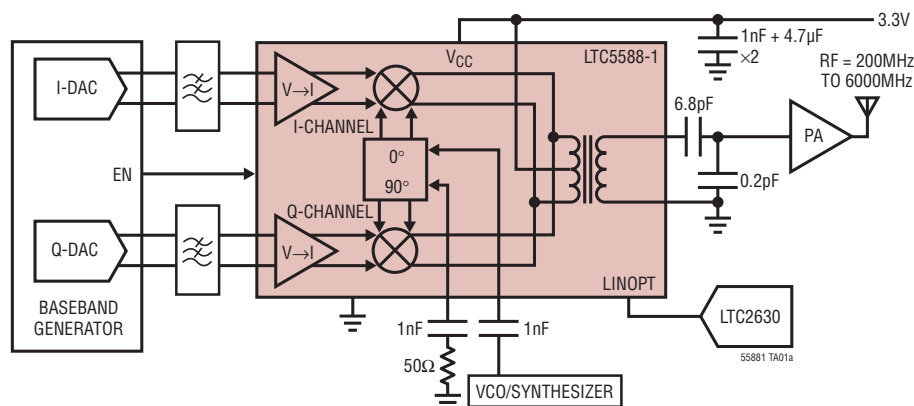
## 概要

LTC<sup>®</sup>5588-1は、高性能ワイヤレス・アプリケーション向けに設計されたダイレクトコンバージョンI/Q変調器です。このデバイスにより、差動ベースバンドI信号およびQ信号を使用してRF信号を直接変調することができます。このデバイスはLTE、GSM、EDGE、TD-SCDMA、CDMA、CDMA2000、W-CDMA、WiMaxなどの通信標準規格に準拠しています。また、90°位相シフトされた信号をI入力とQ入力に与えることにより、イメージ除去アップコンバーティング・ミキサとしても構成可能です。I/Qベースバンド入力は、二重平衡ミキサをドライブします。内蔵のバラン・トランスが差動ミキサ信号を50ΩのシングルエンドRF出力に変換します。4つの平衡型IおよびQベースバンド入力ポートは、0.5Vの同相電圧レベルでDC結合されます。LO経路は、シングルエンドまたは差動入力を備えたLOバッファと、ミキサをドライブする高精度直交ジェネレータで構成されています。電源電圧範囲は3.15V～3.45Vです。LINOPTピンに外部電圧を印加することにより、3次直線性性能をさらに改善することができます。内蔵のサーミスタを使用して、温度による較正を高精度でおこなうことができます。

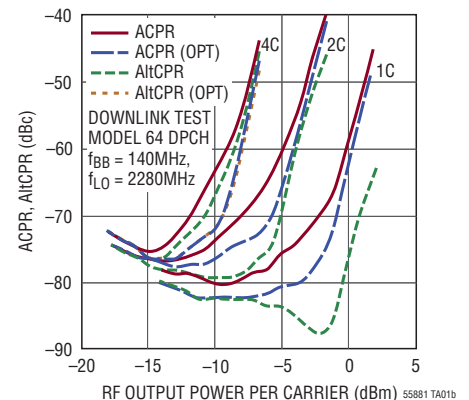
LT、LT、LTC、LTM、Linear TechnologyおよびLinearのロゴはリニアテクノロジー社の登録商標です。その他すべての商標の所有権は、それぞれの所有者に帰属します。  
\*同相電圧が異なるバージョンについては、弊社または弊社代理店にお問い合わせください。

## 標準的応用例

200MHz～6000MHzのダイレクトコンバージョン・トランスミッタのアプリケーション



2.14GHzでのACPR、AICPR、LINOPT電圧を最適化した場合のACPRおよびAICPRとRF出力電力、(1、2、4キャリアW-CDMAの場合)

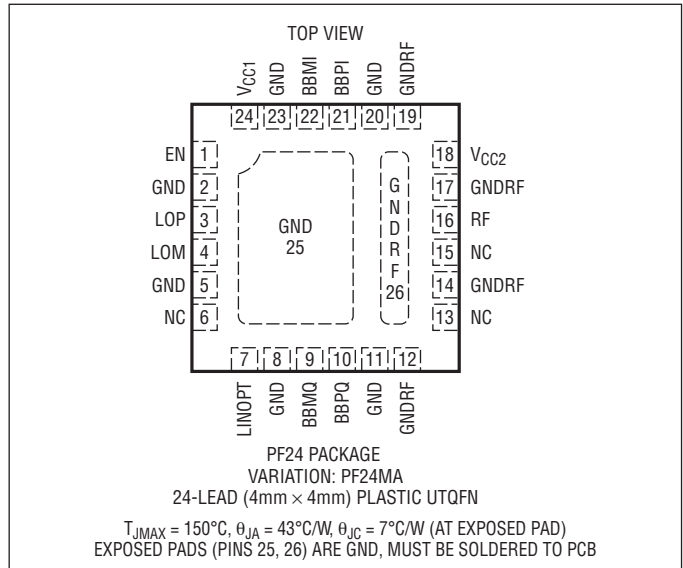


# LTC5588-1

## 絶対最大定格 (Note 1)

電源電圧.....	3.8V
BBPI、BBMIおよびBBPQ、BBMQの同相レベル.....	0.55V
すべてのピンの電圧.....	-0.3V~(V <sub>CC</sub> +0.3V)
T <sub>JMAX</sub> .....	150°C
動作温度範囲.....	-40°C~85°C
保存温度範囲.....	-65°C~150°C

## ピン配置



## 発注情報

鉛フリー仕様	テープアンドリール	製品マーキング	パッケージ	温度範囲
LTC5588IPF-1#PBF	LTC5588IPF-1#TRPBF	5881T	24-Lead (4mm x 4mm) Plastic UTQFN	-40°C to 85°C

さらに広い動作温度範囲で規定されるデバイスについては、弊社または弊社代理店にお問い合わせください。  
非標準の鉛ベース仕様の製品の詳細については、弊社または弊社代理店にお問い合わせください。  
鉛フリー仕様の製品マーキングの詳細については、<http://www.linear-tech.co.jp/leadfree/> をご覧ください。  
テープアンドリールの仕様の詳細については、<http://www.linear-tech.co.jp/tapeandree/> をご覧ください。

## 電気的特性

注記がない限り、V<sub>CC</sub> = 3.3V、EN = 3.3V、T<sub>A</sub> = 25°C、LOPは50ΩでグラウンドにAC終端、BBPI、BBMI、BBPQ、BBMQの同相DC電圧V<sub>CMBB</sub> = 0.5V<sub>DC</sub>、IとQのベースバンド入力信号 = 100kHzのCW、それぞれ1V<sub>P-P(DIFF)</sub>、IとQは90°位相シフトされている、下側の側帯域を選択、LINOPTピンはフロート状態。テスト回路は図8に示されている。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
f <sub>LO</sub> = 240MHz、f <sub>RF</sub> = 239.9MHz、P <sub>LO</sub> = 10dBm、C7 = 4.7nH、C8 = 33pF、U2 = AnarenのP/N B0310J50100A00バランを使用						
f <sub>RF(MATCH)</sub>	RF Match Frequency Range	S22 < -10dB (Note 10)		200 to 244		MHz
f <sub>LO(MATCH)</sub>	LO Match Frequency Range	S11 < -10dB		200 to 1500		MHz
G <sub>v</sub>	Conversion Voltage Gain	20 • Log (V <sub>RF(OUT)(50Ω)</sub> /V <sub>IN(DIFF)(I or Q)</sub> )		-5.9		dB
P <sub>OUT</sub>	Absolute Output Power	1V <sub>P-P(DIFF)</sub> CW Signal, I and Q		-1.9		dBm
OP1dB	Output 1dB Compression			5.1		dBm
OIP2	Output 2nd-Order Intercept	(Notes 4, 5)		77.3		dBm
OIP3	Output 3rd-Order Intercept	(Notes 4, 6)		28		dBm
NFloor	RF Output Noise Floor	No Baseband AC Input Signal (Note 3)		-168.3		dBm/Hz
IR	Image Rejection	(Note 7)		-27		dBc
LOFT	Carrier Leakage (LO Feedthrough)	(Note 7)		-53		dBm

## 電气的特性

注記がない限り、 $V_{CC} = 3.3V$ 、 $EN = 3.3V$ 、 $T_A = 25^\circ C$ 、LOPは50ΩでグラウンドにAC終端、BBPI、BBMI、BBPQ、BBMQの同相DC電圧 $V_{CMBB} = 0.5V_{DC}$ 、IとQのベースバンド入力信号 = 100kHzのCW、それぞれ1V<sub>P-P(DIFF)</sub>、IとQは90°位相シフトされている、下側の側帯域を選択、LINOPTピンはフロート状態。テスト回路は図8に示されている。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
<b><math>f_{LO} = 450MHz</math>, <math>f_{RF} = 449.9MHz</math>, <math>P_{LO} = 10dBm</math>, <math>C7 = 2.7nH</math>, <math>C8 = 10pF</math>, <math>U2 = Anaren</math>のP/N B0310J50100A00バランを使用</b>						
$f_{RF(MATCH)}$	RF Match Frequency Range	S22 < -10dB (Note 10)		350 to 468		MHz
$f_{LO(MATCH)}$	LO Match Frequency Range	S11 < -10dB		200 to 1500		MHz
$G_V$	Conversion Voltage Gain	$20 \cdot \log(V_{RF(OUT)(50\Omega)} / V_{IN(DIFF)(I \text{ or } Q)})$		-2.6		dB
$P_{OUT}$	Absolute Output Power	1V <sub>P-P(DIFF)</sub> CW Signal, I and Q		1.4		dBm
OP1dB	Output 1dB Compression			8.6		dBm
OIP2	Output 2nd-Order Intercept	(Notes 4, 5)		72		dBm
OIP3	Output 3rd-Order Intercept	(Notes 4, 6)		30		dBm
NFloor	RF Output Noise Floor	No Baseband AC Input Signal (Note 3) $P_{OUT} = 1dBm$ (Note 3)		-165.2 -159.8		dBm/Hz dBm/Hz
IR	Image Rejection	(Note 7)		-53		dBc
LOFT	Carrier Leakage (LO Feedthrough)	(Note 7)		-45		dBm
<b><math>f_{LO} = 900MHz</math>, <math>f_{RF} = 899.9MHz</math>, <math>P_{LOM} = 0dBm</math>, <math>C7 = 6.8pF</math>, <math>C8 = 0.2pF</math></b>						
$f_{RF(MATCH)}$	RF Match Frequency Range	S22 < -10dB		700 to 5000		MHz
$f_{LO(MATCH)}$	LO Match Frequency Range	S11 < -10dB		600 to 6000		MHz
$G_V$	Conversion Voltage Gain	$20 \cdot \log(V_{RF(OUT)(50\Omega)} / V_{IN(DIFF)(I \text{ or } Q)})$		0		dB
$P_{OUT}$	Absolute Output Power	1V <sub>P-P(DIFF)</sub> CW Signal, I and Q		4.0		dBm
OP1dB	Output 1dB Compression			12.1		dBm
OIP2	Output 2nd-Order Intercept	(Notes 4, 5)		73.6		dBm
OIP3	Output 3rd-Order Intercept	(Notes 4, 6) Optimized (Notes 4, 6, 11)		31.3 35.1		dBm dBm
NFloor	RF Output Noise Floor	No Baseband AC Input Signal (Note 3) $P_{OUT} = 5dBm$ (Note 3) $P_{LOM} = 10dBm$		-161.6 -155.1		dBm/Hz dBm/Hz
IR	Image Rejection	(Note 7)		-45.5		dBc
LOFT	Carrier Leakage (LO Feedthrough)	(Note 7) EN = Low (Note 7)		-43.1 -68.9		dBm dBm
<b><math>f_{LO} = 1900MHz</math>, <math>f_{RF} = 1899.9MHz</math>, <math>P_{LOM} = 0dBm</math>, <math>C7 = 6.8pF</math>, <math>C8 = 0.2pF</math></b>						
$f_{RF(MATCH)}$	RF Match Frequency Range	S22 < -10dB		700 to 5000		MHz
$f_{LO(MATCH)}$	LO Match Frequency Range	S11 < -10dB		600 to 6000		MHz
$G_V$	Conversion Voltage Gain	$20 \cdot \log(V_{RF(OUT)(50\Omega)} / V_{IN(DIFF)(I \text{ or } Q)})$		0.4		dB
$P_{OUT}$	Absolute Output Power	1V <sub>P-P(DIFF)</sub> CW Signal, I and Q		4.4		dBm
OP1dB	Output 1dB Compression			12.4		dBm
OIP2	Output 2nd-Order Intercept	(Notes 4, 5)		58.8		dBm
OIP3	Output 3rd-Order Intercept	(Notes 4, 6) Optimized (Notes 4, 6, 11)		30.3 32.7		dBm dBm
NFloor	RF Output Noise Floor	No Baseband AC Input Signal (Note 3)		-160.6		dBm/Hz
IR	Image Rejection	(Note 7)		-54.4		dBc
LOFT	Carrier Leakage (LO Feedthrough)	(Note 7)		-40.9		dBm

# LTC5588-1

## 電気的特性

注記がない限り、 $V_{CC} = 3.3V$ 、 $EN = 3.3V$ 、 $T_A = 25^\circ C$ 、LOPは50ΩでグラウンドにAC終端、BBPI、BBMI、BBPQ、BBMQの同相DC電圧 $V_{CMBB} = 0.5V_{DC}$ 、IとQのベースバンド入力信号 = 100kHzのCW、それぞれ1V<sub>P-P(DIFF)</sub>、IとQは90°位相シフトされている、下側の側帯域を選択、LINOPTピンはフロート状態。テスト回路は図8に示されている。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
<b>f<sub>LO</sub> = 2140MHz, f<sub>RF</sub> = 2139.9MHz, P<sub>LOM</sub> = 0dBm, C7 = 6.8pF, C8 = 0.2pF</b>						
f <sub>RF(MATCH)</sub>	RF Match Frequency Range	S22 < -10dB		700 to 5000		MHz
f <sub>LO(MATCH)</sub>	LO Match Frequency Range	S11 < -10dB		600 to 6000		MHz
G <sub>V</sub>	Conversion Voltage Gain	20 • Log (V <sub>RF(OUT)(50Ω)</sub> /V <sub>IN(DIFF)(I or Q)</sub> )		0.2		dB
P <sub>OUT</sub>	Absolute Output Power	1V <sub>P-P(DIFF)</sub> CW Signal, I and Q		4.2		dBm
OP1dB	Output 1dB Compression			12.0		dBm
OIP2	Output 2nd Order Intercept	(Notes 4, 5)		58.5		dBm
OIP3	Output 3rd Order Intercept	(Notes 4, 6) Optimized (Notes 4, 6, 11)		30.9 35.1		dBm dBm
NFloor	RF Output Noise Floor	No Baseband AC Input Signal (Note 3) P <sub>OUT</sub> = 5dBm (Note 3) P <sub>LOM</sub> = 10dBm		-160.6 -155.5		dBm/Hz dBm/Hz
IR	Image Rejection	(Note 7)		-56.6		dBc
LOFT	Carrier Leakage (LO Feedthrough)	(Note 7)		-39.6		dBm
<b>f<sub>LO</sub> = 2600MHz, f<sub>RF</sub> = 2599.9MHz, P<sub>LOM</sub> = 0dBm, C7 = 6.8pF, C8 = 0.2pF</b>						
f <sub>RF(MATCH)</sub>	RF Match Frequency Range	S22 < -10dB		700 to 5000		MHz
f <sub>LO(MATCH)</sub>	LO Match Frequency Range	S11 < -10dB		600 to 6000		MHz
G <sub>V</sub>	Conversion Voltage Gain	20 • Log (V <sub>RF(OUT)(50Ω)</sub> /V <sub>IN(DIFF)(I or Q)</sub> )		-0.2		dB
P <sub>OUT</sub>	Absolute Output Power	1V <sub>P-P(DIFF)</sub> CW Signal, I and Q		3.8		dBm
OP1dB	Output 1dB Compression			11.4		dBm
OIP2	Output 2nd-Order Intercept	(Notes 4, 5)		61.1		dBm
OIP3	Output 3rd-Order Intercept	(Notes 4, 6) Optimized (Notes 4, 6, 11)		29.2 39.5		dBm dBm
NFloor	RF Output Noise Floor	No Baseband AC Input Signal (Note 3)		-160.5		dBm/Hz
IR	Image Rejection	(Note 7)		-48.8		dBc
LOFT	Carrier Leakage (LO Feedthrough)	(Note 7)		-35.5		dBm
<b>f<sub>LO</sub> = 3500MHz, f<sub>RF</sub> = 3499.9MHz, P<sub>LOM</sub> = 0dBm, C7 = 6.8pF, C8 = 0.2pF</b>						
f <sub>RF(MATCH)</sub>	RF Match Frequency Range	S22 < -10dB		700 to 5000		MHz
f <sub>LO(MATCH)</sub>	LO Match Frequency Range	S11 < -10dB		600 to 6000		MHz
G <sub>V</sub>	Conversion Voltage Gain	20 • Log (V <sub>RF(OUT)(50Ω)</sub> /V <sub>IN(DIFF)(I or Q)</sub> )		-1.0		dB
P <sub>OUT</sub>	Absolute Output Power	1V <sub>P-P(DIFF)</sub> CW Signal, I and Q		3.0		dBm
OP1dB	Output 1dB Compression			10.5		dBm
OIP2	Output 2nd-Order Intercept	(Notes 4, 5)		67.6		dBm
OIP3	Output 3rd-Order Intercept	(Notes 4, 6) Optimized (Notes 4, 6, 11)		23.5 27.5		dBm dBm
NFloor	RF Output Noise Floor	No Baseband AC Input Signal (Note 3)		-160.1		dBm/Hz
IR	Image Rejection	(Note 7)		-36.8		dBc
LOFT	Carrier Leakage (LO Feedthrough)	(Note 7)		-37.5		dBm
<b>f<sub>LO</sub> = 5800MHz, f<sub>RF</sub> = 5799.9MHz, P<sub>LOM</sub> = 0dBm, C7 = 6.8pF, C8 = 0.2pF</b>						
f <sub>RF(MATCH)</sub>	RF Match Frequency Range	S22, < -10dB		700 to 5000		MHz
f <sub>LO(MATCH)</sub>	LO Match Frequency Range	S11, < -10dB		600 to 6000		MHz
G <sub>V</sub>	Conversion Voltage Gain	20 • Log (V <sub>RF(OUT)(50Ω)</sub> /V <sub>IN(DIFF)(I or Q)</sub> )		-9.1		dB
P <sub>OUT</sub>	Absolute Output Power	1V <sub>P-P(DIFF)</sub> CW Signal, I and Q		-5.1		dBm

## 電气的特性

注記がない限り、 $V_{CC} = 3.3V$ 、 $EN = 3.3V$ 、 $T_A = 25^\circ C$ 、LOPは50 $\Omega$ でグラウンドにAC終端、BBPI、BBMI、BBPQ、BBMQの同相DC電圧 $V_{CMBB} = 0.5V_{DC}$ 、IとQのベースバンド入力信号 = 100kHzのCW、それぞれ1V<sub>P-P(DIFF)</sub>、IとQは90°位相シフトされている、下側の側帯域を選択、LINOPTピンはフロート状態。テスト回路は図8に示されている。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
OP1dB	Output 1dB Compression			1.9		dBm
OIP2	Output 2nd-Order Intercept	(Notes 4, 5)		35.4		dBm
OIP3	Output 3rd-Order Intercept	(Notes 4, 6)		17.9		dBm
NFloor	RF Output Noise Floor	No Baseband AC Input Signal (Note 3)		-156.7		dBm/Hz
IR	Image Rejection	(Note 7)		-32.3		dBc
LOFT	Carrier Leakage (LO Feedthrough)	(Note 7)		-30.2		dBm

## ベースバンド入力 (BBPI、BBMI、BBPQ、BBMQ)

BW <sub>BB</sub>	Baseband Bandwidth	-1dB Bandwidth, R <sub>SOURCE</sub> = 25 $\Omega$ , Single Ended		430		MHz
I <sub>b(BB)</sub>	Baseband Input Current	Single Ended		-136		$\mu A$
R <sub>IN(SE)</sub>	Input Resistance	Single Ended		-3		k $\Omega$
V <sub>CMBB</sub>	DC Common Mode Voltage	Externally Applied		0.5		V
V <sub>SWING</sub>	Amplitude Swing	No Hard Clipping, Single Ended		0.86		V <sub>P-P</sub>

電源 (V<sub>CC1</sub>、V<sub>CC2</sub>)

V <sub>CC</sub>	Supply Voltage		3.15	3.3	3.45	V
I <sub>CC(ON)</sub>	Supply Current	EN = High	275	303	325	mA
I <sub>CC(OFF)</sub>	Supply Current, Sleep Mode	EN = 0V		33	900	$\mu A$
t <sub>ON</sub>	Turn-On Time	EN = Low to High (Notes 8, 13)		17		ns
t <sub>OFF</sub>	Turn-Off Time	EN = High to Low (Notes 9, 13)		10		ns
t <sub>ON(IR)</sub>	Image Rejection Settling	EN = Low to High, <-60dBc (Note 13)		80		ns
t <sub>ON(LO)</sub>	LO Suppression Settling	EN = Low to High, <-60dBm (Note 13)		85		ns
t <sub>ON(PHASE)</sub>	Phase Settling	EN = Low to High, Phase < 0.5°, f <sub>LOM</sub> = f <sub>RF</sub> = 2.14GHz, Constant Board Temperature		70		ns
V <sub>LINOPT(ON)</sub>	LINOPT Voltage	Floating LINOPT Pin, EN = High		2.56		V
V <sub>LINOPT(OFF)</sub>	LINOPT Voltage, Sleep Mode	Floating LINOPT Pin, EN = Low		3.3		V

## イネーブル・ピン

Enable	Input High Voltage Input High Current	EN = High EN = 3.3V	2	80		V nA
Sleep	Input Low Voltage Input Low Current	EN = Low EN = 0V		33	1	V $\mu A$

## 温度センサ (サーミスタ) (Note 14)

R <sub>T</sub>	Thermistor Resistance	EN = Low, I <sub>RT</sub> = 100 $\mu A$		1.385		k $\Omega$
	Temperature Slope	EN = Low, I <sub>RT</sub> = 100 $\mu A$		11		$\Omega/^\circ C$

**Note 1:** 絶対最大定格に記載された値を超えるストレスはデバイスに永続的の損傷を与える可能性がある。長期にわたって絶対最大定格条件に曝すと、デバイスの信頼性と寿命に悪影響を与える可能性がある。

**Note 2:** LTC5588-1は-40°C~85°Cの動作温度範囲で動作することが保証されている。

**Note 3:** LO信号の周波数から6MHzのオフセットで、BBPIとBBMIの間に100nF、BBPQとBBMQの間に100nF。

**Note 4:** ベースバンド入力は4.5MHzと5.5MHzのトーンでドライブされる。

**Note 5:** IM2はLO周波数-10MHzで測定される。

**Note 6:** IM3はLO周波数-3.5MHzおよびLO周波数-6.5MHzで測定される。OIP3 = (1.5 • P(f<sub>LO</sub>-5.5MHz) - 0.5 • P(f<sub>LO</sub>-6.5MHz))と(1.5 • P(f<sub>LO</sub>-4.5MHz) - 0.5 • P(f<sub>LO</sub>-3.5MHz))のうち低い方の値。

**Note 7:** イメージまたはLOフィードスルーのマルチングなし(未調整)。

**Note 8:** RF電力は最終値の10%以内。

**Note 9:** RF電力はON状態の場合より少なくとも30dB低い。

**Note 10:** RF通過帯域の中心周波数を周波数帯の中心周波数と合わせるために、RF整合の中心周波数を周波数帯の中心周波数よりも低く設定している。

**Note 11:** LINOPTピンに印加する外部電圧を、最良の出力3次インターセプト(OIP3)が得られる最適値に設定する。

**Note 12:** IとQのベースバンド入力信号 = 10MHzのCW、それぞれ0.8V<sub>P-P(DIFF)</sub>、IとQは0°シフトされている。

**Note 13:** f<sub>LOM</sub> = 2.14GHz、P<sub>LOM</sub> = 0dBm、f<sub>BB</sub> = 134MHz。LOフィードスルーおよびイメージ除去は、先行するEN = "H"のサイクル期間は無効になる。C5 = C6 = 10pF、C13 = 0。TP1とグラウンドの間およびTP2とグラウンドの間に680 $\mu F$ のコンデンサ(SANYO 6SEPC680M)を追加。帯域幅93MHzのRFノイズ・フィルタを使用。

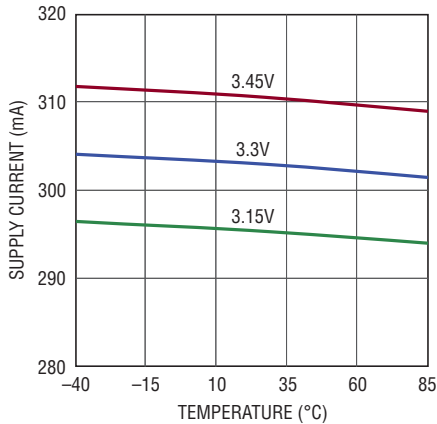
**Note 14:** サーミスタの性能は設計によって保証されている。

# LTC5588-1

## 標準的性能特性

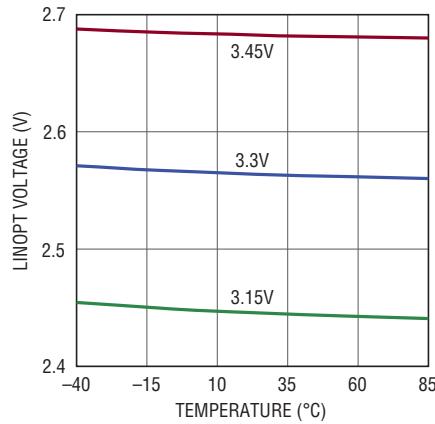
注記がない限り、 $V_{CC} = 3.3V$ 、 $EN = 3.3V$ 、 $T_A = 25^\circ C$ 。LOP入力は50ΩでグラウンドにAC終端、BBPI、BBMI、BBPQ、BBMQの各入力は0.5V<sub>DC</sub>、および1V<sub>P-P</sub>(DIFF)、OIP3とOIP2のベースバンド入力周波数はそれぞれ4.5MHzと5.5MHz、その他はベースバンド入力周波数 = 100kHz、IとQは90°位相シフトされている、下側の側帯域を選択、LINOPTピンはフロート状態。テスト回路は図8に示されている。

消費電流と温度



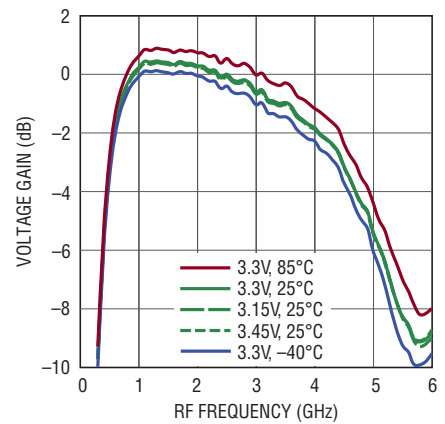
55881 G01

フロート状態のLINOPTピンの電圧と温度



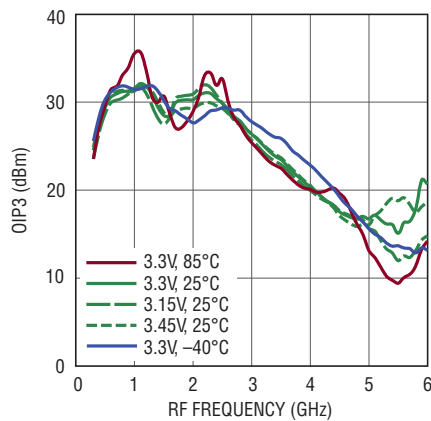
55881 G02

電圧利得とRF周波数 (P<sub>LOM</sub> = 0dBmまたはP<sub>LOM</sub> = 10dBm)



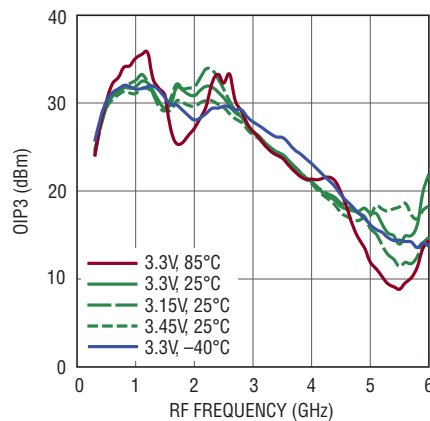
55881 G03

出力IP3とRF周波数 (P<sub>LOM</sub> = 0dBm)



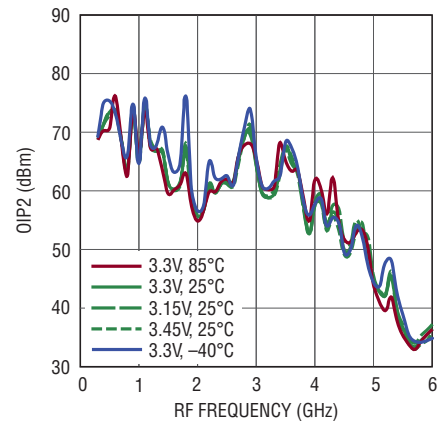
55881 G04

出力IP3とRF周波数 (P<sub>LOM</sub> = 10dBm)



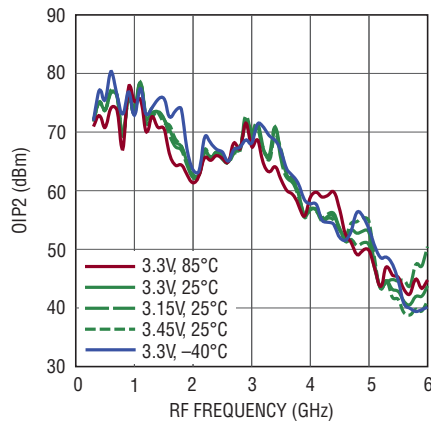
55881 G05

出力IP2とRF周波数 (P<sub>LOM</sub> = 0dBm)



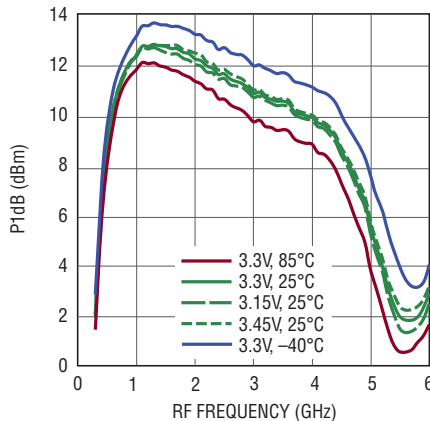
55881 G06

出力IP2とRF周波数 (P<sub>LOM</sub> = 10dBm)



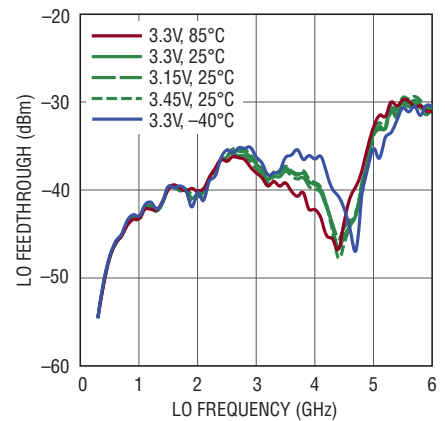
55881 G07

P1dBとRF周波数 (P<sub>LOM</sub> = 0dBmまたはP<sub>LOM</sub> = 10dBm)



55881 G08

RF出力へのLOフィードスルーとLO周波数 (P<sub>LOM</sub> = 0dBm)

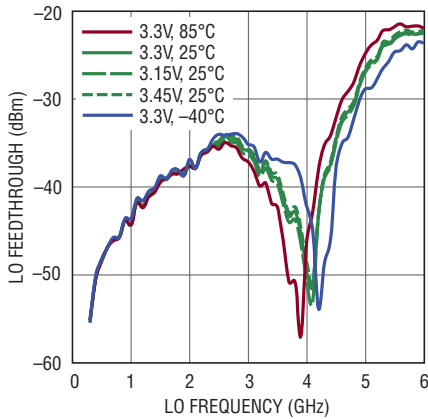


55881 G09  
55881fb

標準的性能特性

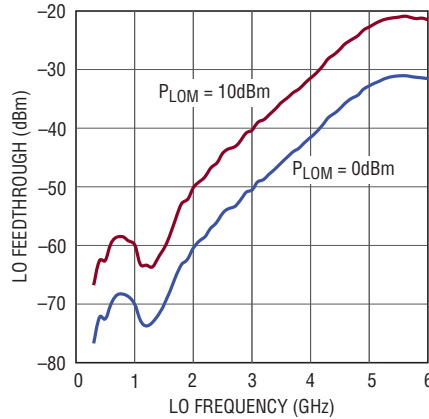
注記がない限り、 $V_{CC} = 3.3V$ 、 $EN = 3.3V$ 、 $T_A = 25^\circ C$ 。LOP入力は50ΩでグラウンドにAC終端、BBPI、BBMI、BBPQ、BBMQの各入力は0.5V<sub>DC</sub>、および1V<sub>P-P</sub>(DIFF)、OIP3とOIP2のベースバンド入力周波数はそれぞれ4.5MHzと5.5MHz、その他はベースバンド入力周波数 = 100kHz、IとQは90°位相シフトされている、下側の側帯域を選択、LINOPTピンはフロート状態。テスト回路は図8に示されている。

RF出力へのLOフィードスルーとLO周波数 (P<sub>LOM</sub> = 10dBm)



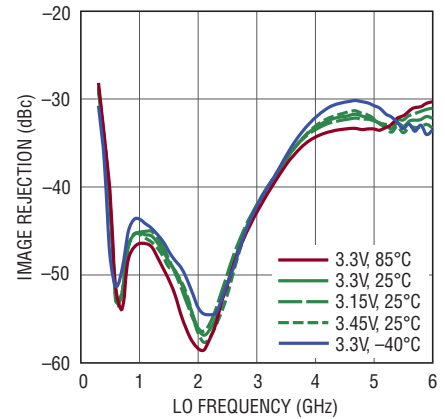
55881 G10

RF出力へのLOフィードスルーとLO周波数 (EN = "L")



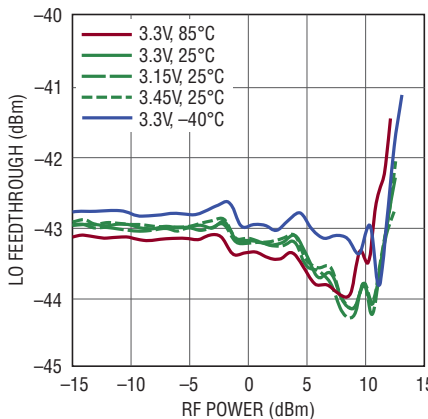
55881 G12

イメージ除去比とLO周波数 (P<sub>LOM</sub> = 0dBm)



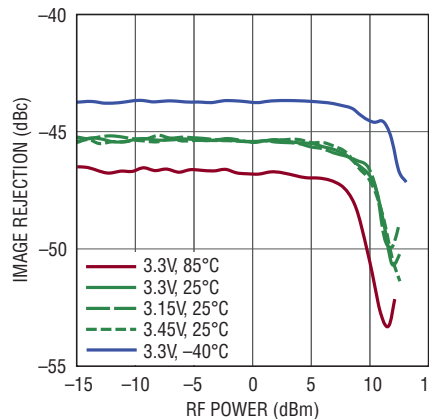
55881 G11

RF出力へのLOフィードスルーとRF電力 (P<sub>LOM</sub> = 0dBm, f<sub>RF</sub> = 900MHz)



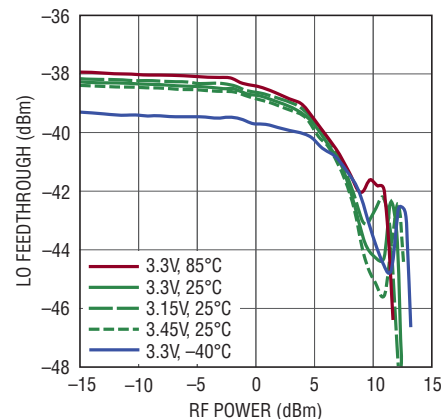
55881 G13

イメージ除去比とRF電力 (P<sub>LOM</sub> = 0dBm, f<sub>RF</sub> = 900MHz)



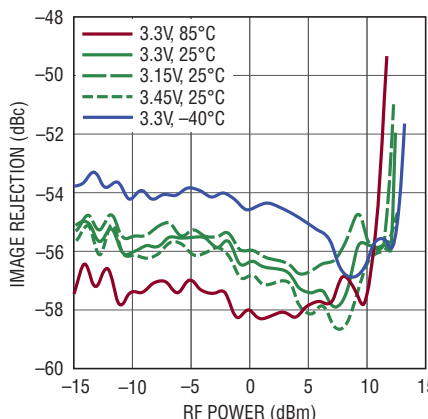
55881 G14

RF出力へのLOフィードスルーとRF電力 (P<sub>LOM</sub> = 0dBm, f<sub>RF</sub> = 2140MHz)



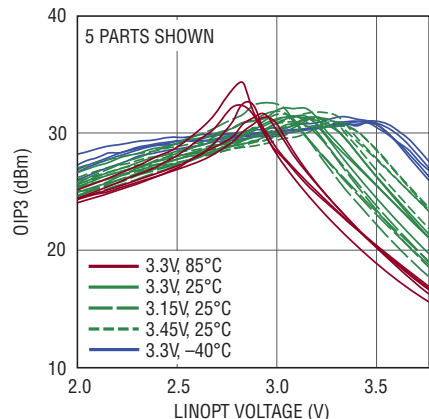
55881 G15

イメージ除去比とRF電力 (P<sub>LOM</sub> = 0dBm, f<sub>RF</sub> = 2140MHz)



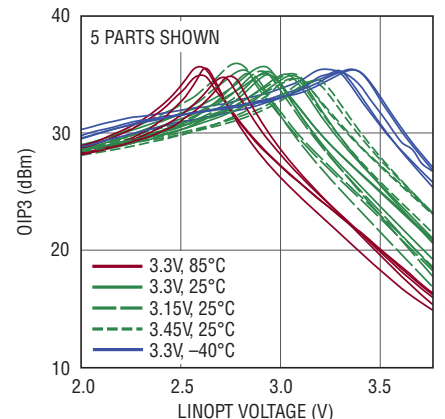
55881 G16

出力IP3とLINOPTの電圧 (f<sub>LO</sub> = 450MHz, P<sub>LOM</sub> = 0dBm)



55881 G17

出力IP3とLINOPTの電圧 (f<sub>LO</sub> = 900MHz, P<sub>LOM</sub> = 0dBm)



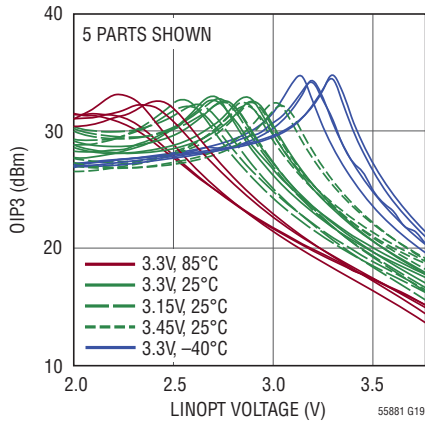
55881 G18

55881fb

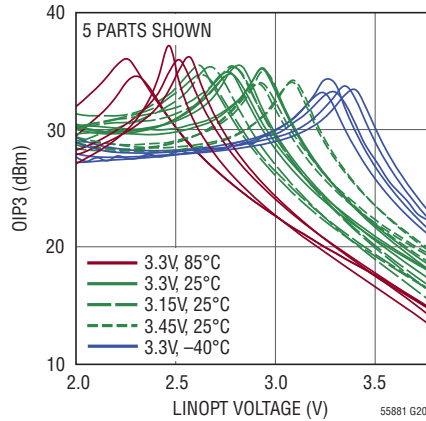
## 標準的性能特性

注記がない限り、 $V_{CC} = 3.3V$ 、 $EN = 3.3V$ 、 $T_A = 25^\circ C$ 。LOP入力は50ΩでグラウンドにAC終端、BBPI、BBMI、BBPQ、BBMQの各入力は0.5V<sub>DC</sub>、および1V<sub>P-P</sub>(DIFF)、OIP3とOIP2のベースバンド入力周波数はそれぞれ4.5MHzと5.5MHz、その他はベースバンド入力周波数 = 100kHz、IとQは90°位相シフトされている、下側の側帯域を選択、LINOPTピンはフロート状態。テスト回路は図8に示されている。

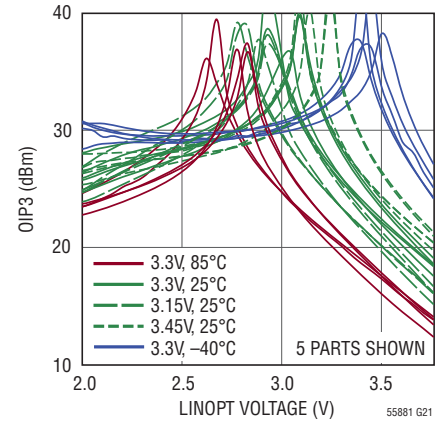
出力IP3とLINOPTの電圧  
( $f_{LO} = 1900MHz$ ,  $P_{LOM} = 0dBm$ )



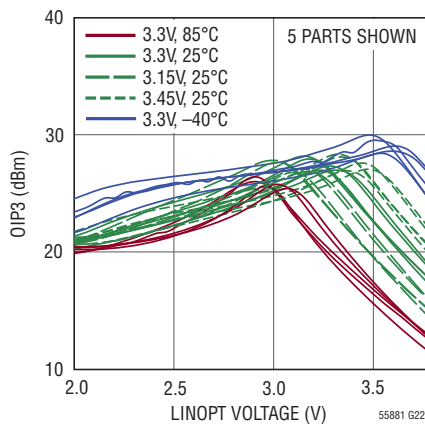
出力IP3とLINOPTの電圧  
( $f_{LO} = 2140MHz$ ,  $P_{LOM} = 0dBm$ )



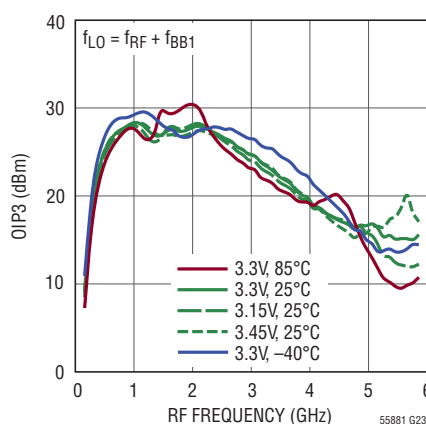
出力IP3とLINOPTの電圧  
( $f_{LO} = 2600MHz$ ,  $P_{LOM} = 0dBm$ )



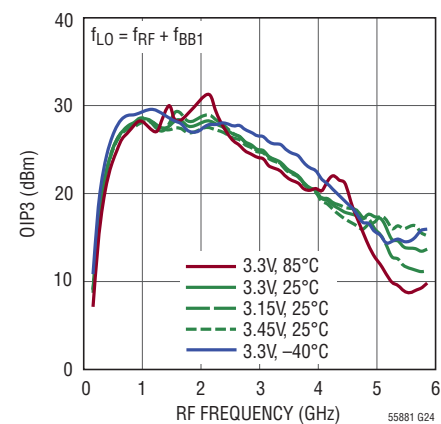
出力IP3とLINOPTの電圧  
( $f_{LO} = 3500MHz$ ,  $P_{LOM} = 0dBm$ )



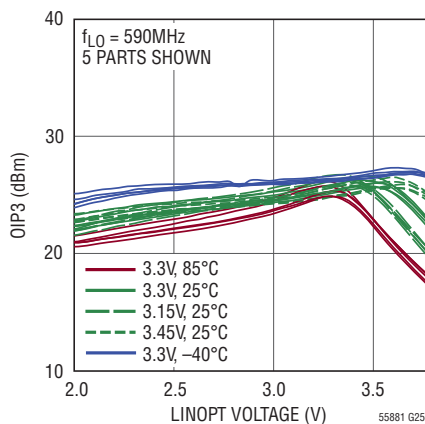
ハイサイドLOインジェクションを使用した場合の出力IP3とRF周波数 ( $f_{BB1} = 140MHz$ ,  $f_{BB2} = 141MHz$ ,  $P_{LOM} = 0dBm$ )



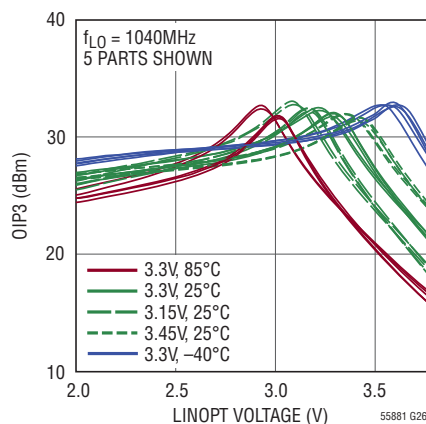
ハイサイドLOインジェクションを使用した場合の出力IP3とRF周波数 ( $f_{BB1} = 140MHz$ ,  $f_{BB2} = 141MHz$ ,  $P_{LOM} = 10dBm$ )



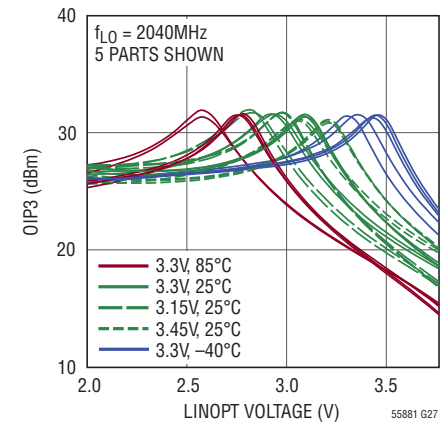
出力IP3とLINOPTの電圧  
( $f_{RF1} = 449MHz$ ,  $f_{RF2} = 450MHz$ ,  $P_{LOM} = 0dBm$ )



出力IP3とLINOPTの電圧  
( $f_{RF1} = 899MHz$ ,  $f_{RF2} = 900MHz$ ,  $P_{LOM} = 0dBm$ )



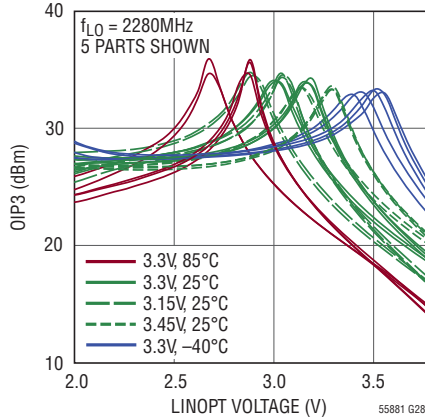
出力IP3とLINOPTの電圧  
( $f_{RF1} = 1899MHz$ ,  $f_{RF2} = 1900MHz$ ,  $P_{LOM} = 0dBm$ )



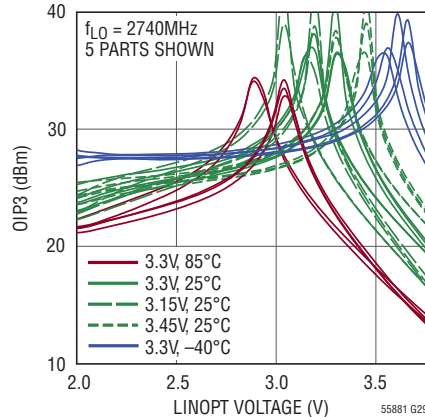
標準的性能特性

注記がない限り、 $V_{CC} = 3.3V$ 、 $EN = 3.3V$ 、 $T_A = 25^{\circ}C$ 。LOP入力は50ΩでグラウンドにAC終端、BBPI、BBMI、BBPQ、BBMQの各入力は0.5V<sub>DC</sub>、および1V<sub>P-P</sub>(DIFF)、OIP3とOIP2のベースバンド入力周波数はそれぞれ4.5MHzと5.5MHz、その他はベースバンド入力周波数 = 100kHz、IとQは90°位相シフトされている、下側の側帯域を選択、LINOPTピンはフロート状態。テスト回路は図8に示されている。

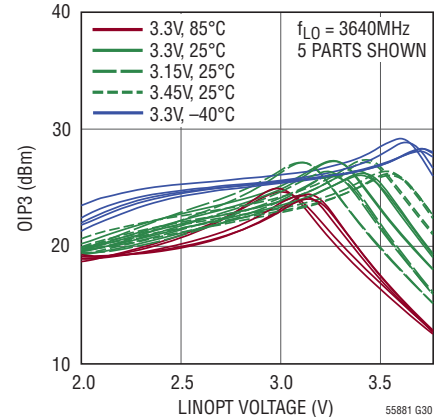
出力IP3とLINOPTの電圧  
( $f_{RF1} = 2139MHz$ 、 $f_{RF2} = 2140MHz$ 、 $P_{LOM} = 0dBm$ )



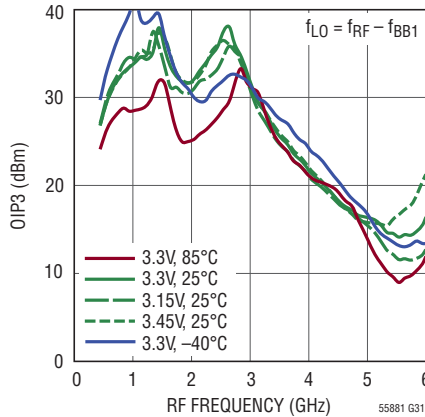
出力IP3とLINOPTの電圧  
( $f_{RF1} = 2599MHz$ 、 $f_{RF2} = 2600MHz$ 、 $P_{LOM} = 0dBm$ )



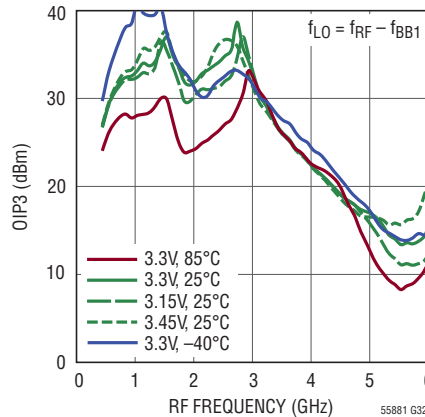
出力IP3とLINOPTの電圧  
( $f_{RF1} = 3499MHz$ 、 $f_{RF2} = 3500MHz$ 、 $P_{LOM} = 0dBm$ )



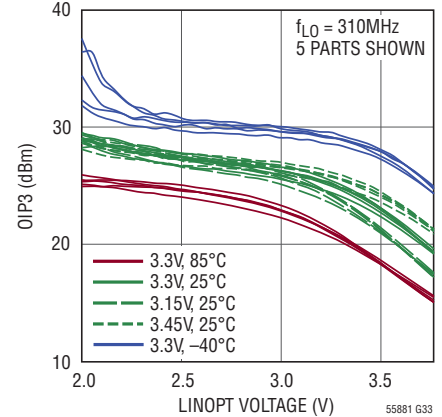
ローサイドLOインジェクションを使用した場合の出力IP3とRF周波数 ( $f_{BB1} = 140MHz$ 、 $f_{BB2} = 141MHz$ 、 $P_{LOM} = 0dBm$ )



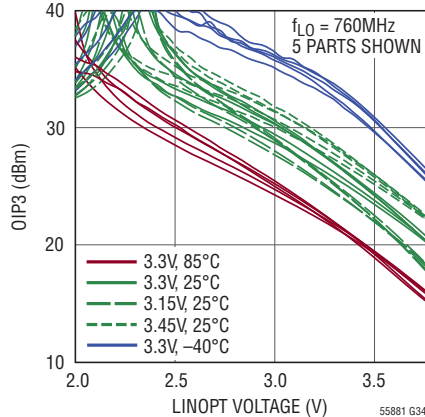
ローサイドLOインジェクションを使用した場合の出力IP3とRF周波数 ( $f_{BB1} = 140MHz$ 、 $f_{BB2} = 141MHz$ 、 $P_{LOM} = 10dBm$ )



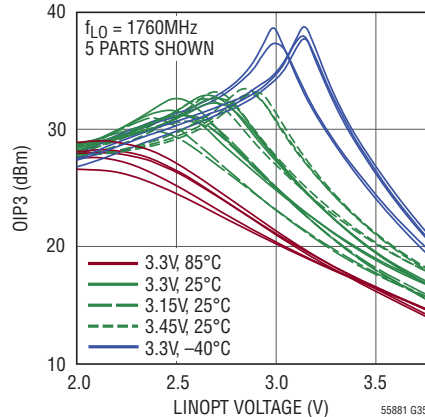
出力IP3とLINOPTの電圧  
( $f_{RF1} = 450MHz$ 、 $f_{RF2} = 451MHz$ 、 $P_{LOM} = 0dBm$ )



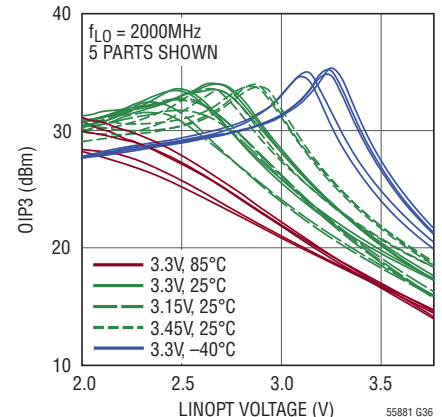
出力IP3とLINOPTの電圧  
( $f_{RF1} = 900MHz$ 、 $f_{RF2} = 901MHz$ 、 $P_{LOM} = 0dBm$ )



出力IP3とLINOPTの電圧  
( $f_{RF1} = 1900MHz$ 、 $f_{RF2} = 1901MHz$ 、 $P_{LOM} = 0dBm$ )



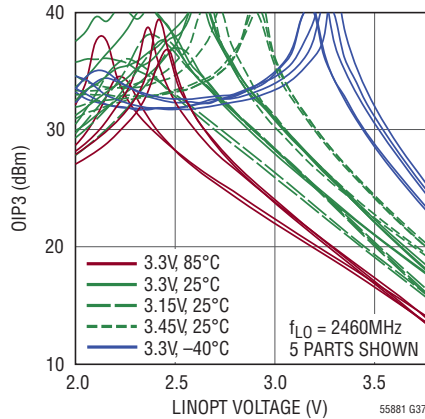
出力IP3とLINOPTの電圧  
( $f_{RF1} = 2140MHz$ 、 $f_{RF2} = 2141MHz$ 、 $P_{LOM} = 0dBm$ )



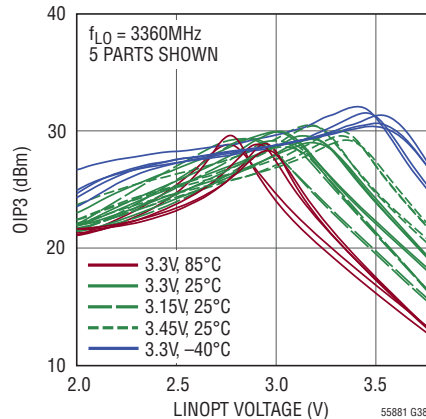
## 標準的性能特性

注記がない限り、 $V_{CC} = 3.3V$ 、 $EN = 3.3V$ 、 $T_A = 25^\circ C$ 。LOP入力は $50\Omega$ でグラウンドにAC終端、BBPI、BBMI、BBPQ、BBMQの各入力は $0.5V_{DC}$ 、および $1V_{P-P(DIFF)}$ 、OIP3とOIP2のベースバンド入力周波数はそれぞれ $4.5MHz$ と $5.5MHz$ 、その他はベースバンド入力周波数 =  $100kHz$ 、IとQは $90^\circ$ 位相シフトされている、下側の側帯域を選択、LINOPTピンはフロート状態。テスト回路は図8に示されている。

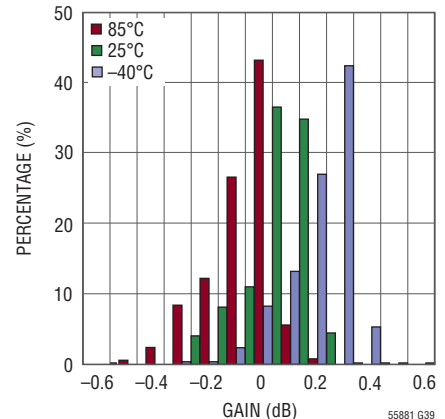
出力IP3とLINOPTの電圧  
( $f_{RF1} = 2600MHz$ 、 $f_{RF2} = 2601MHz$ 、 $P_{LOM} = 0dBm$ )



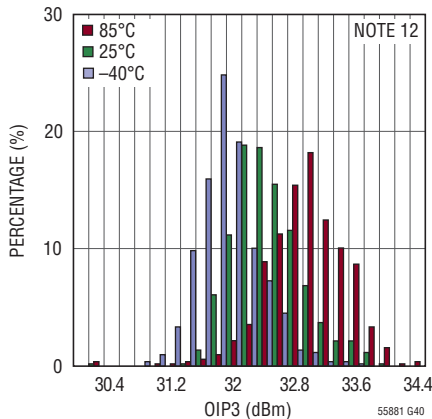
出力IP3とLINOPTの電圧  
( $f_{RF1} = 3500MHz$ 、 $f_{RF2} = 3501MHz$ 、 $P_{LOM} = 0dBm$ )



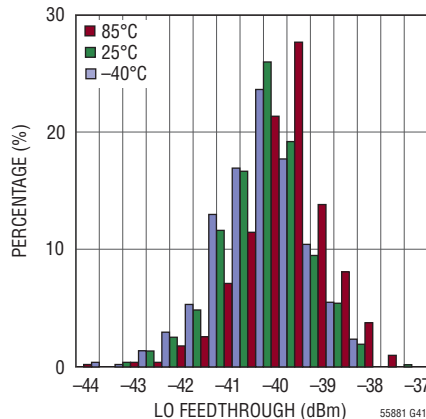
2140MHzでの利得の分布



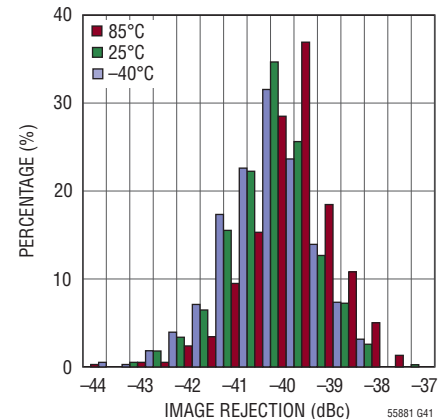
2140MHzでの出力のIP3分布



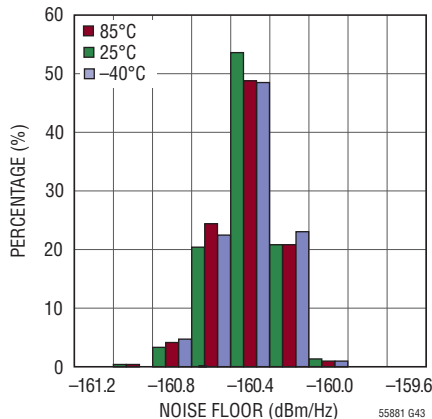
2140MHzでのLOフィードスルーの分布



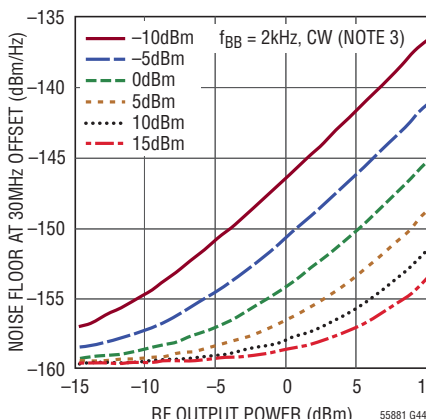
2140MHzでのイメージ除去比の分布



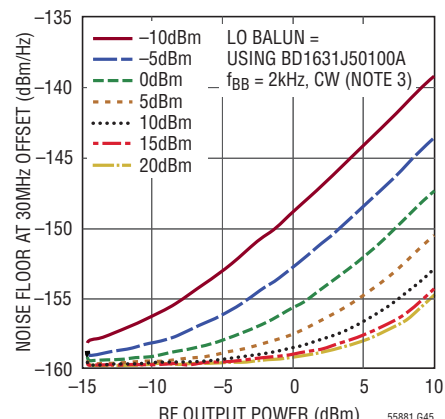
2140MHzでの出力ノイズフロアの分布



出力ノイズフロアとRF出力電力  
およびLOMピン入力電力  
( $f_{LO} = 2140MHz$ )



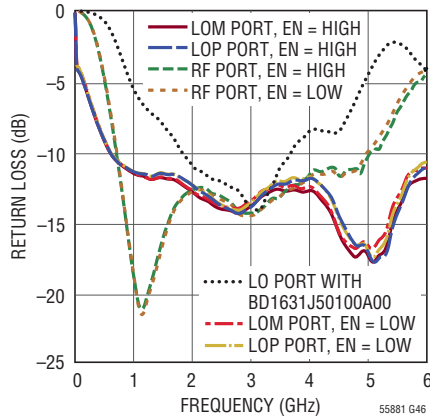
出力ノイズフロアとRF出力電力  
および差動LO入力電力  
( $f_{LO} = 2140MHz$ )



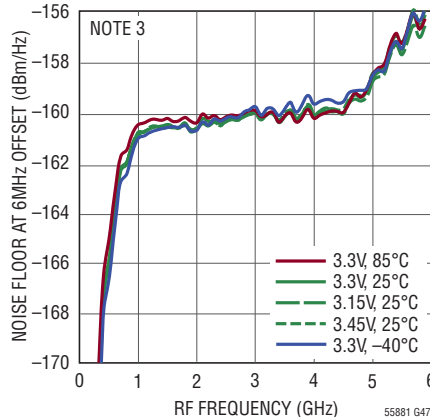
標準的性能特性

注記がない限り、 $V_{CC} = 3.3V$ 、 $V_{EN} = 3.3V$ 、 $T_A = 25^\circ C$ 。LOP入力は $50\Omega$ でグラウンドにAC終端、BBPI、BBMI、BBPQ、BBMQの各入力は $0.5V_{DC}$ 、および $1V_{P-P}$ (DIFF)、OIP3とOIP2のベースバンド入力周波数はそれぞれ $4.5MHz$ と $5.5MHz$ 、その他はベースバンド入力周波数 =  $100kHz$ 、IとQは $90^\circ$ 位相シフトされている、下側の側帯域を選択、LINOPTピンはフロート状態。テスト回路は図8に示されている。

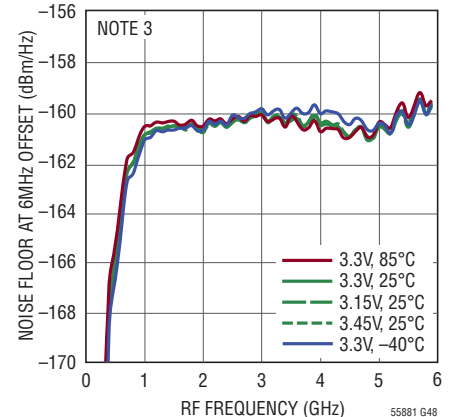
リターン損失と周波数



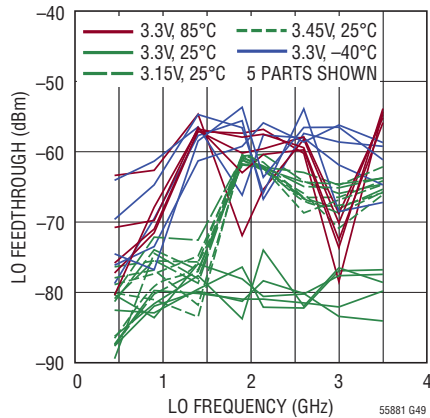
出力ノイズフロアとRF周波数 (ACベースバンド入力信号なし、 $P_{LOM} = 0dBm$ )



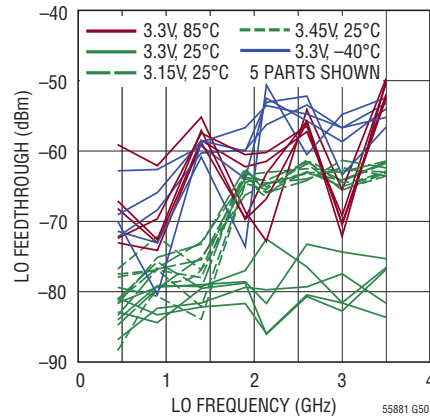
出力ノイズフロアとRF周波数 (ACベースバンド入力信号なし、 $P_{LOM} = 10dBm$ )



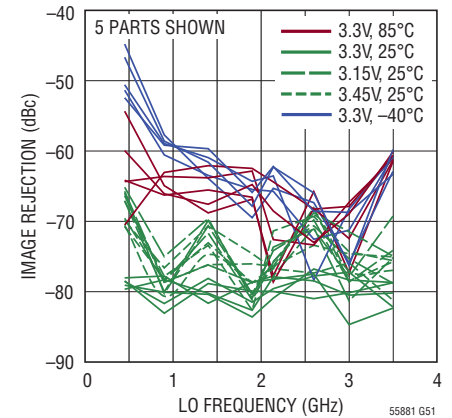
25°Cでマリング後のRF出力へのLOフィードスルーとLO周波数 ( $P_{LOM} = 0dBm$ )



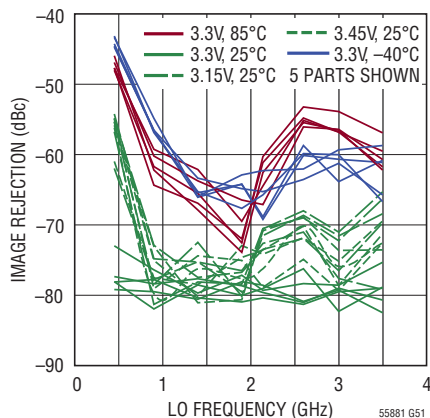
25°Cでマリング後のRF出力へのLOフィードスルーとLO周波数 ( $P_{LOM} = 10dBm$ )



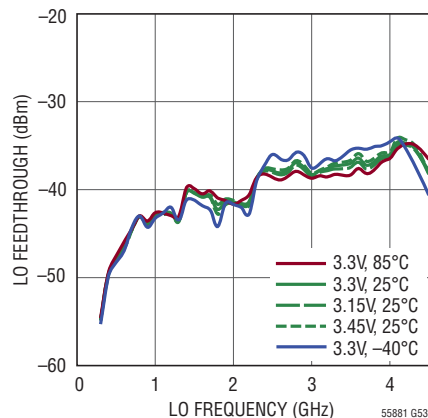
25°Cでマリング後のイメージ除去比とLO周波数 ( $P_{LOM} = 0dBm$ )



25°Cでマリング後のイメージ除去比とLO周波数 ( $P_{LOM} = 10dBm$ )



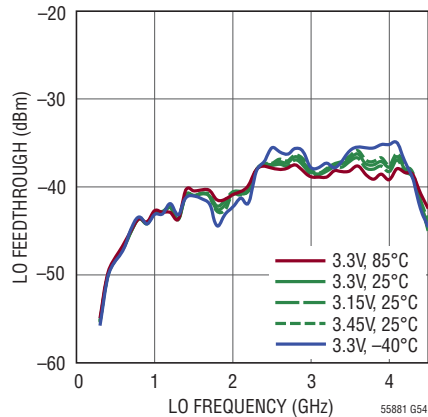
RF出力へのLOフィードスルーとLO周波数 ( $P_{LOM} = -10dBm$ )



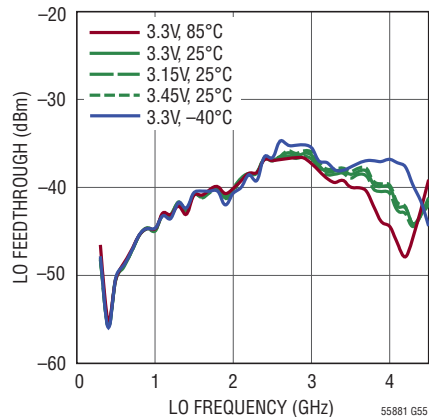
## 標準的性能特性

注記がない限り、 $V_{CC} = 3.3V$ 、 $EN = 3.3V$ 、 $T_A = 25^\circ C$ 。LOP入力は50ΩでグラウンドにAC終端、BBPI、BBMI、BBPQ、BBMQの各入力は0.5V<sub>DC</sub>、および1V<sub>P-P</sub>(DIFF)、OIP3とOIP2のベースバンド入力周波数はそれぞれ4.5MHzと5.5MHz、その他はベースバンド入力周波数 = 100kHz、IとQは90°位相シフトされている、下側の側帯域を選択、LINOPTピンはフロート状態。テスト回路は図8に示されている。

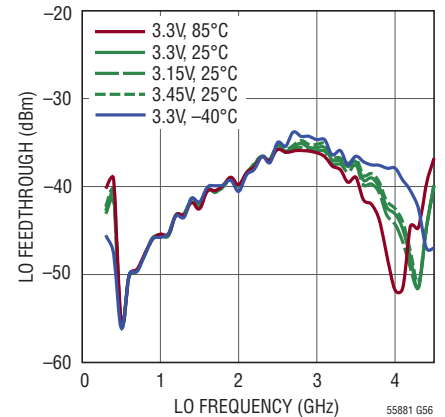
RF出力へのLOフィードスルーと  
LO周波数 ( $P_{LOM} = -5dBm$ )



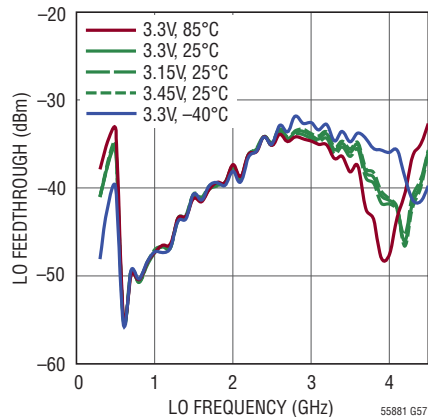
RF出力へのLOフィードスルーと  
LO周波数 ( $P_{LOM} = 5dBm$ )



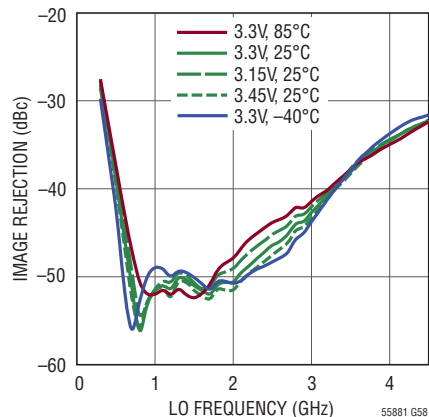
RF出力へのLOフィードスルーと  
LO周波数 ( $P_{LOM} = 10dBm$ )



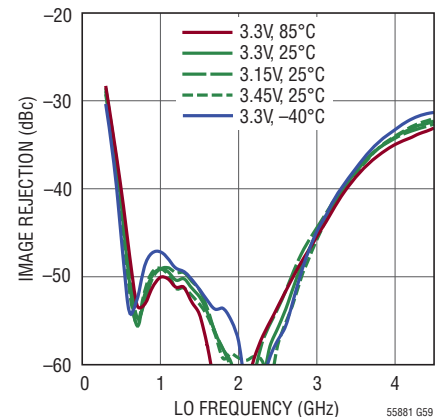
RF出力へのLOフィードスルーと  
LO周波数 ( $P_{LOM} = 15dBm$ )



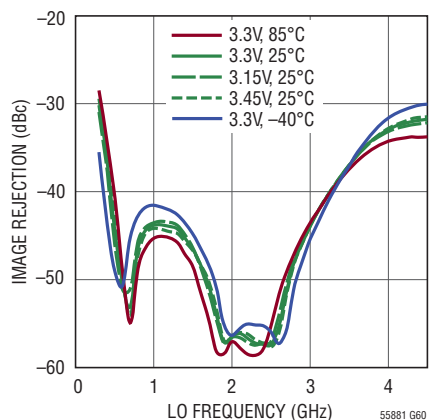
イメージ除去比とLO周波数  
( $P_{LOM} = -10dBm$ )



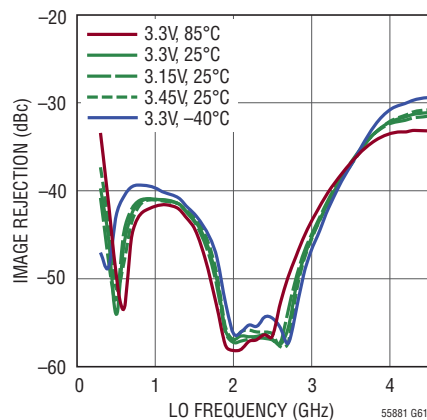
イメージ除去比とLO周波数  
( $P_{LOM} = -5dBm$ )



イメージ除去比とLO周波数  
( $P_{LOM} = 5dBm$ )



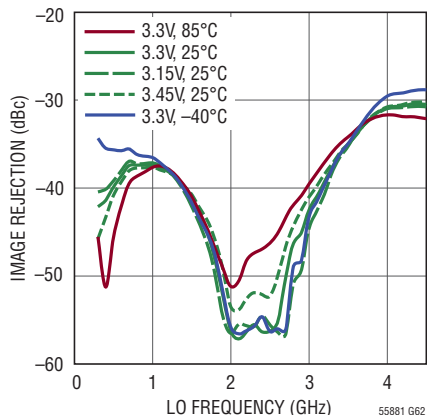
イメージ除去比とLO周波数  
( $P_{LOM} = 10dBm$ )



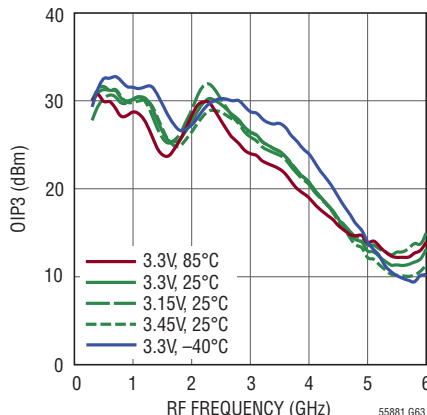
### 標準的性能特性

注記がない限り、 $V_{CC} = 3.3V$ 、 $EN = 3.3V$ 、 $T_A = 25^\circ C$ 。LOP入力は50ΩでグラウンドにAC終端、BBPI、BBMI、BBPQ、BBMQの各入力は0.5V<sub>DC</sub>、および1V<sub>P-P</sub>(DIFF)、OIP3とOIP2のベースバンド入力周波数はそれぞれ4.5MHzと5.5MHz、その他はベースバンド入力周波数 = 100kHz、IとQは90°位相「シフトされている、下側の側帯域を選択、LINOPTピンはフロート状態。テスト回路は図8に示されている。

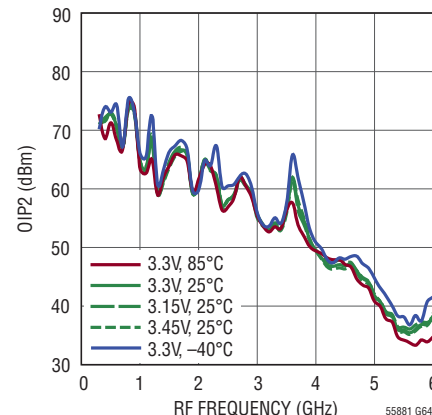
イメージ除去比とLO周波数  
( $P_{LOM} = 15dBm$ )



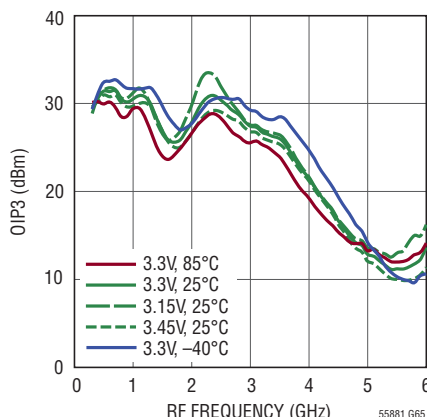
出力IP3とRF周波数  
( $P_{LOM} = 0dBm$ ,  $f_{IM3} = f_{LO} + 14.5MHz$ )



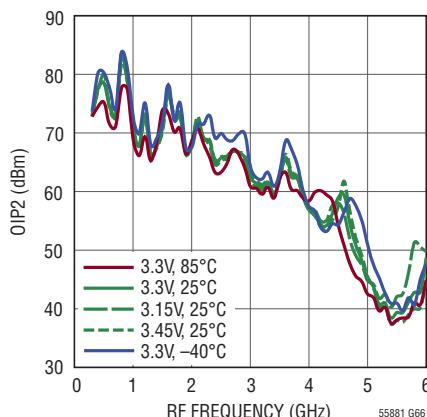
出力IP2とRF周波数  
( $P_{LOM} = 0dBm$ ,  $f_{IM2} = f_{LO} + 10MHz$ )



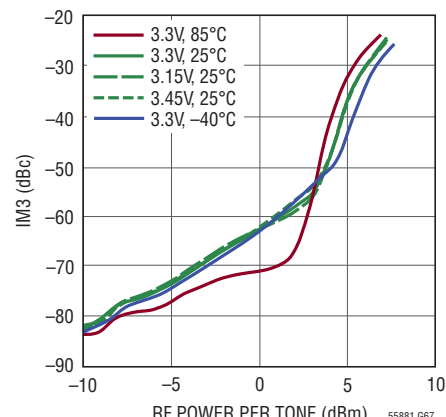
出力IP3とRF周波数  
( $P_{LOM} = 10dBm$ ,  $f_{IM3} = f_{LO} + 14.5MHz$ )



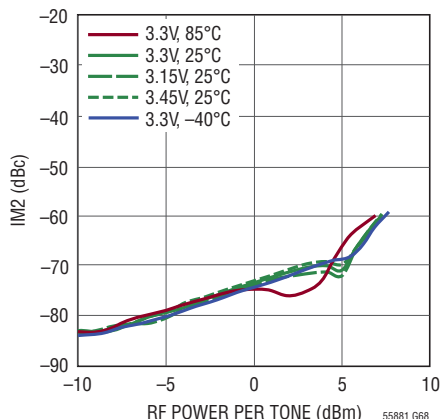
出力IP2とRF周波数  
( $P_{LOM} = 10dBm$ ,  $f_{IM2} = f_{LO} + 10MHz$ )



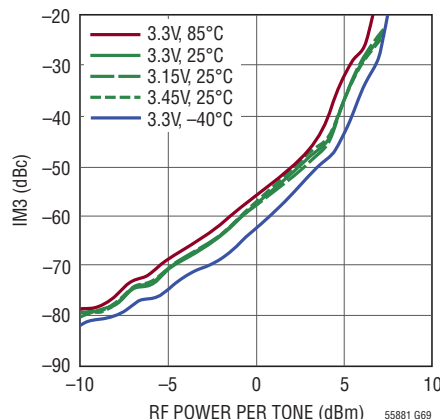
出力IM3とRFの2トーン電力  
( $P_{LOM} = 0dBm$ ,  $f_{RF} = 900MHz$ ,  
Note 6参照)



出力IM2とRFの2トーン電力  
( $P_{LOM} = 0dBm$ ,  $f_{RF} = 900MHz$ ,  
 $f_{IM2} = 890MHz$ )



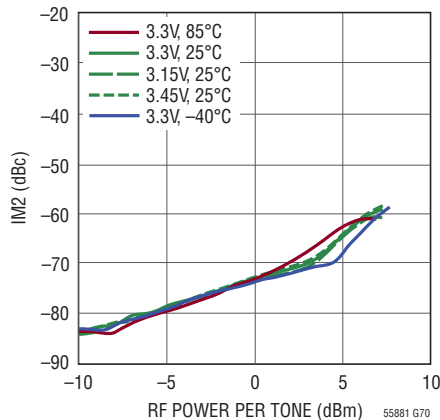
出力IM3とRFの2トーン電力  
( $P_{LOM} = 0dBm$ ,  $f_{RF} = 900MHz$ ,  
 $f_{IM3} = 914.5MHz$ )



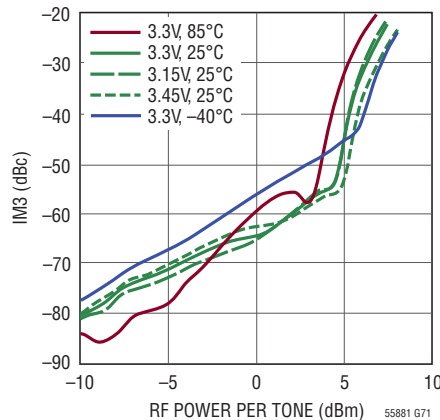
## 標準的性能特性

注記がない限り、 $V_{CC} = 3.3V$ 、 $EN = 3.3V$ 、 $T_A = 25^\circ C$ 。LOP入力は $50\Omega$ でグラウンドにAC終端、BBPI、BBMI、BBPQ、BBMQの各入力は $0.5V_{DC}$ 、および $1V_{P-P}(DIFF)$ 、OIP3とOIP2のベースバンド入力周波数はそれぞれ $4.5MHz$ と $5.5MHz$ 、その他はベースバンド入力周波数 =  $100kHz$ 、IとQは $90^\circ$ 位相シフトされている、下側の側帯域を選択、LINOPTピンはフロート状態。テスト回路は図8に示されている。

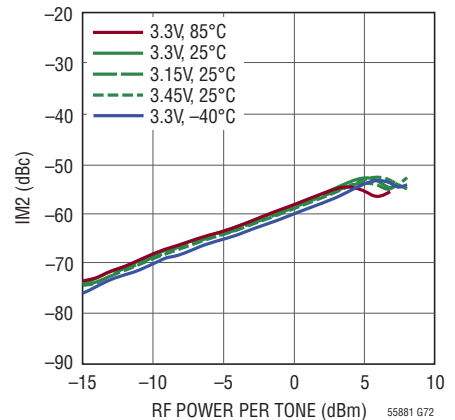
出力IM2とRFの2トーン電力  
( $P_{LOM} = 0dBm$ 、 $f_{RF} = 900MHz$ 、 $f_{IM2} = 910MHz$ )



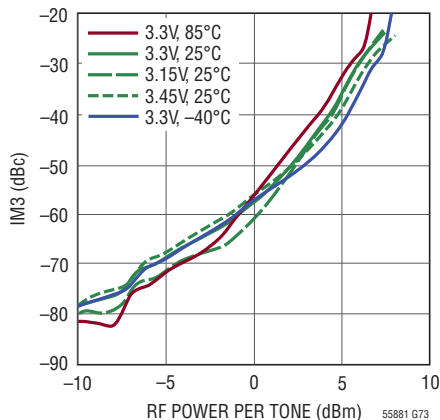
出力IM3とRFの2トーン電力  
( $P_{LOM} = 0dBm$ 、 $f_{RF} = 2140MHz$ 、  
Note 6参照)



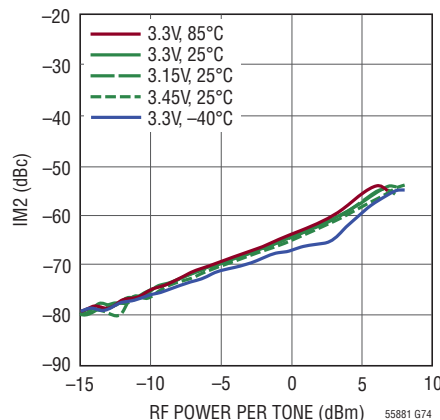
出力IM2とRFの2トーン電力  
( $P_{LOM} = 0dBm$ 、 $f_{RF} = 2140MHz$ 、 $f_{IM2} = 2130MHz$ )



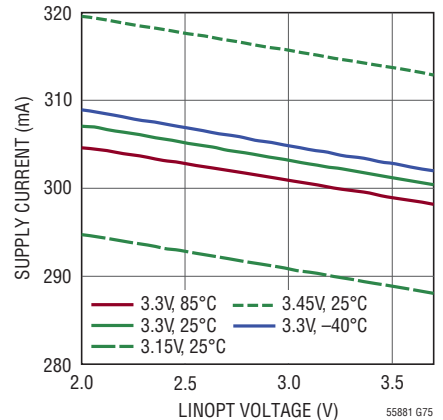
出力IM3とRFの2トーン電力  
( $P_{LOM} = 0dBm$ 、 $f_{RF} = 2140MHz$ 、 $f_{IM3} = 2154.5MHz$ )



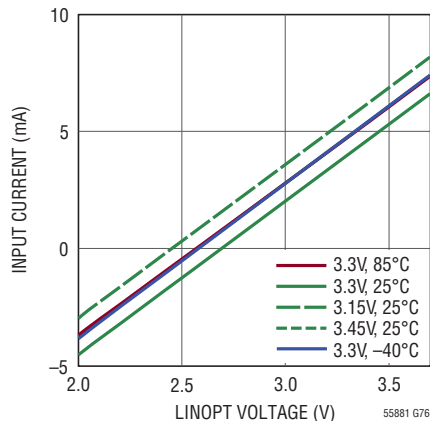
出力IM2とRFの2トーン電力  
( $P_{LOM} = 0dBm$ 、 $f_{RF} = 2140MHz$ 、 $f_{IM2} = 2150MHz$ )



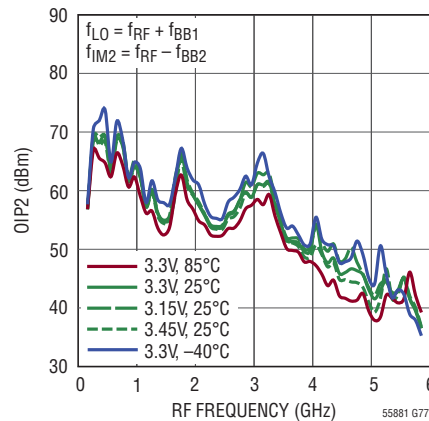
消費電流とLINOPTの電圧



LINOPTの電流とLINOPTの電圧



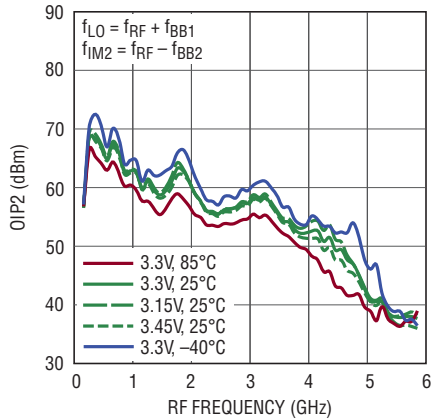
ハイサイドLOインジェクションを使用した場合の出力IP2とRF周波数 ( $f_{BB1} = 140MHz$ 、 $f_{BB2} = 141MHz$ 、 $P_{LOM} = 0dBm$ )



標準的性能特性

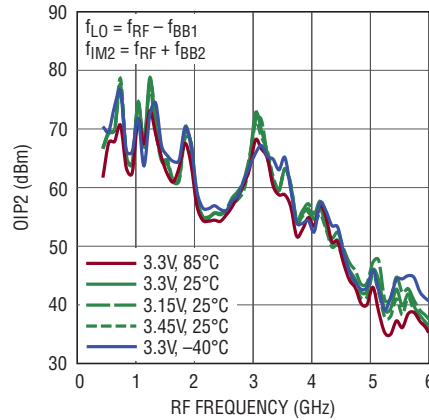
注記がない限り、 $V_{CC} = 3.3V$ 、 $EN = 3.3V$ 、 $T_A = 25^\circ C$ 。LOP入力は $50\Omega$ でグラウンドにAC終端、BBPI、BBMI、BBPQ、BBMQの各入力は $0.5V_{DC}$ 、および $1V_{P-P}$ (DIFF)、OIP3とOIP2のベースバンド入力周波数はそれぞれ $4.5MHz$ と $5.5MHz$ 、その他はベースバンド入力周波数 =  $100kHz$ 、IとQは $90^\circ$ 位相シフトされている、下側の側帯域を選択、LINOUTピンはフロート状態。テスト回路は図8に示されている。

ハイサイドLOインジェクションを使用した場合の出力IP2とRF周波数 ( $f_{BB1} = 140MHz$ 、 $f_{BB2} = 141MHz$ 、 $P_{LOM} = 10dBm$ )



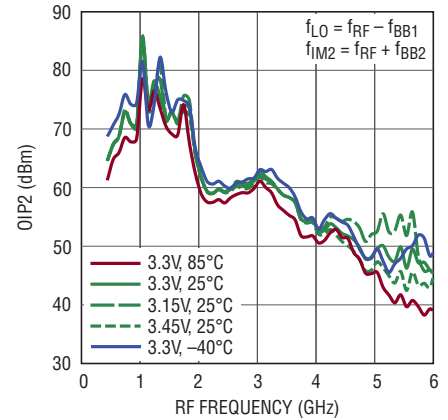
55881 G78

ローサイドLOインジェクションを使用した場合の出力IP2とRF周波数 ( $f_{BB1} = 140MHz$ 、 $f_{BB2} = 141MHz$ 、 $P_{LOM} = 0dBm$ )



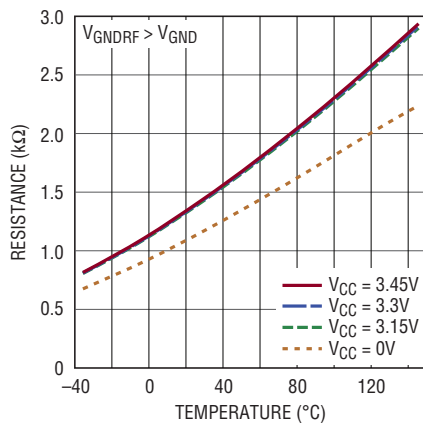
55881 G79

ローサイドLOインジェクションを使用した場合の出力IP2とRF周波数 ( $f_{BB1} = 140MHz$ 、 $f_{BB2} = 141MHz$ 、 $P_{LOM} = 10dBm$ )



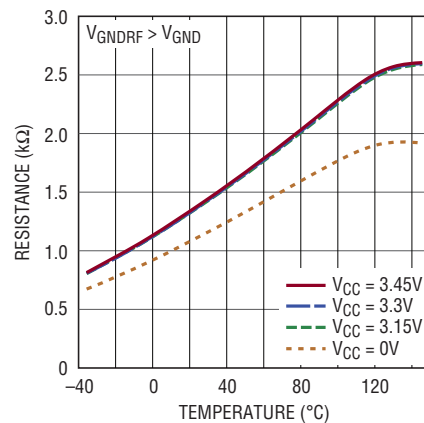
55881 G80

GNDとGNDRF間のサーミスタDC抵抗と温度 ( $I_{GNDRF}(DC) = 100\mu A$ )



55881 G81

GNDとGNDRF間のサーミスタDC抵抗と温度 ( $I_{GNDRF}(DC) = 200\mu A$ )



55881 G82

## ピン機能

**EN (ピン1) :** イネーブル入力。ENピンの電圧が2Vより高いとデバイスはオンします。入力電圧が1Vより低いとデバイスはオフします。

**GND (ピン2、5、8、11、12、14、17、19、20、23および露出パッド・ピン25、26) :** グラウンド。ピン2、5、8、11、20、23およびピン25 (露出パッド、グループ1) は内部で相互に接続されています。ピン12、14、17、19およびピン26 (露出パッド、グループ2) は相互に接続されており、RFバランのグラウンド・リターンとして機能します。全体的な性能を最良にするには、すべてのグラウンド・ピンをRFグラウンドに接続します。最良のOIP2性能を得るには、グループ1とグループ2を、PC基板の最上層ではなく、第2グラウンド層およびそれより下のグラウンド層でのみ接続することを推奨します。

**LOP (ピン3) :** 正のLO入力。このピンからグラウンドに50Ωの抵抗とACカップリング・コンデンサ (1nF) を直列に接続すると、最良のOIP2性能が得られます。温度係数が11Ω/°Cで1.4kΩ (25°C、V<sub>CC</sub> = 3.3V) のサーミスタ (温度可変抵抗) がグループ1とグループ2の間に接続されています。

**LOM (ピン4) :** 負のLO入力。AC結合した50ΩのLO信号源をこのピンに接続することができます。

**NC (ピン6、13、15) :** 電氣的に接続しないでください。

**LINOPT (ピン7) :** 直線性最適化入力。このピンに外部電圧を印加して、特定のアプリケーション条件下で直線性 (OIP3) を最適化することができます。最適な電圧は、LO周波数、温度、電源電圧、ベースバンド周波数、および信号帯域幅によって異なります。入力電圧範囲は、標準で2V~3.7Vです。全体の直線性を高めるために、このピンをフロート状態のままにすることができます。

**BBMQ、BBPQ (ピン9、10) :** Qチャンネルのベースバンド入力で、入力インピーダンスはそれぞれ約-3kΩです。0.5Vの同相レベルに外部でバイアスする必要があります。0.55V<sub>DC</sub>を超える同相電圧を印加しないでください。

**RF (ピン16) :** RF出力。RF出力はDC結合されたシングルエンド出力で、RF周波数での出力インピーダンスは50Ωです。0.7GHz~3.5GHz動作では、このピンに6.2pF (C7) のACカップリング・コンデンサを使用します。

**V<sub>CC1</sub>、V<sub>CC2</sub> (ピン24、18) :** 電源。グラウンドにデカップリングするため、これらのピンに1nFと4.7μFのコンデンサをそれぞれ2個ずつ使用することを推奨します。

**BBPI、BBMI (ピン21、22) :** Iチャンネルのベースバンド入力で、入力インピーダンスはそれぞれ約-3kΩです。これらのピンは0.5Vの同相レベルに外部でバイアスする必要があります。0.55V<sub>DC</sub>を超える同相電圧を印加しないでください。

## ブロック図



## アプリケーション情報

LT5588-1はIとQの入力差動電圧/電流コンバータ、IとQのアップコンバージョン・ミキサ、RF出力バラン、LO直交位相ジェネレータおよびLOバッファで構成されています。

外部のIとQのベースバンド信号が差動ベースバンド入力ピン (BBPI, BBMI, およびBBPQ, BBMQ) に与えられます。これらの電圧信号は電流に変換され、二重平衡アップコンバージョン・ミキサによりRF周波数に変換されます。2つのミキサの出力はRF出力バランの入力で結合され、バランは出力インピーダンスを $50\Omega$ に変換します。そうして得られるRF信号の中心周波数はLO信号の周波数に等しくなります。LO入力はLO信号を同相LO信号と直交LO信号に分離する位相シフタをドライブします。LO信号は次に内蔵バッファに与えられ、このバッファはアップコンバージョン・ミキサをドライブします。ほとんどのアプリケーションでは、LOM入力は $1nF$ のカップリング・コンデンサを介してLOソースによってドライブされ、LOP入力は $1nF$ のカップリング・コンデンサを介して $50\Omega$ でRFグラウンドに終端されます。RF出力はシングルエンドで、 $700MHz\sim 5GHz$ の広いRF周波数範囲にわたって、内部で $50\Omega$ に整合しています。C7 =  $6.8pF$ およびC8 =  $0.2pF$  (S22 <  $-10dB$ )を使用して、リターン損失は $10dB$ よりも良好な値になります。図8を参照してください。

$240MHz$ 動作にはC7 =  $4.7nH$ およびC8 =  $33pF$ を、 $450MHz$ 動作にはC7 =  $2.7nH$ およびC8 =  $10pF$ を推奨します。より低い周波数で内蔵RF出力バランの利得のロールオフを補償するために、最も整合性の高い周波数が周波数帯の中心周波数よりも低く設定されることに注意してください。 $240MHz$ 動作と $450MHz$ 動作では、より高いLOドライブ・レベルを使用すると、イメージ除去性能と大信号のノイズ性能は向上します。ただし、高いドライブ・レベルによって内部クリッピングが生じると、LOリークが増加します。AnarenのP/N B0310J50100A00等のバランを使用すれば、内部クリッピングを起こすことなくLOドライブ・レベルを上げることができ、比較的広帯域のLOポートのインピーダンス整合が得られます。

### ベースバンドのインタフェース

ベースバンド入力 (BBPI, BBMI, BBPQ, BBMQ) のシングルエンドの入力インピーダンスは約 $3k\Omega$ です。負の入力インピーダンスなので、ベースバンド周波数範囲全体にわたって入力インピーダンスの合計が正のままであるように、各ベースバンド入力のソース抵抗を十分低く保つことが重要です。4つのベースバンド入力のそれぞれで、 $14\Omega$ に直列な $4pF$ のコンデンサがグラウンドに接続されます。これはPNPエミッタフォロワに並列です (図1を参照)。ベースバンド帯域幅はソース・インピーダンスに依存します。 $25\Omega$ のソース・インピーダンス ( $50\Omega$ を $50\Omega$ で終端) では、ベースバンド帯域幅 ( $-1dB$ ) は約 $430MHz$ です。 $2.7nH$ の直列インダクタが4つのベースバンド入力のそれぞれに挿入されると、 $-1dB$ ベースバンド帯域幅は約 $650MHz$ に増加します。

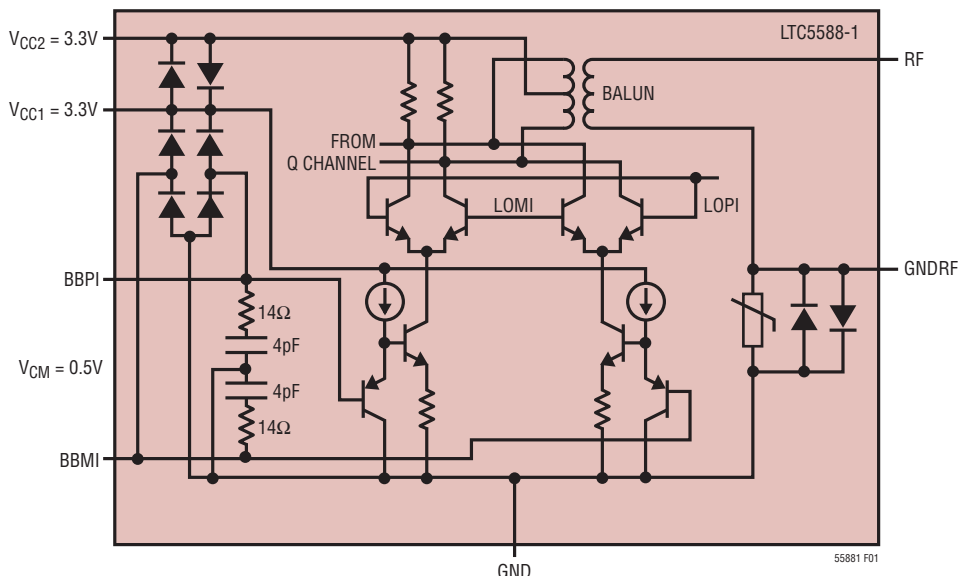


図1. LTC5588-1の簡略回路図 (Iチャンネルのみ表示)

## アプリケーション情報

ベースバンド周波数に対して最も優れた利得平坦性を達成するために、ベースバンド・ローパス・フィルタの設計でベースバンド入力インピーダンスを補償することを推奨します。各ベースバンド入力のスパラメータを表1に示します。

表1. EN = “H”およびV<sub>DC</sub> = 0.5V のときのシングルエンドBBポートの入力インピーダンスと周波数

周波数 (MHz)	BB入力インピーダンス	反射係数	
		MAG	ANGLE
0.1	-3700	1.03	-0.13
1	-3900-j340	1.03	-0.13
2	-3700-j950	1.03	-0.37
4	-3200-j1500	1.03	-0.68
8	-2100-j1900	1.03	-1.38
16	-860-j1600	1.03	-2.79
30	-300-j990	1.03	-5.3
60	-87-j520	1.03	-10.6
100	-35-j308	1.04	-18.2
140	-16-j226	1.03	-24.8
200	-6-j154	1.02	-36
250	-1.4-j120	1.01	-45
300	1.4-j102	0.99	-52
350	4.4-j87	0.96	-59
400	5.4-j74	0.94	-67
450	7-j66	0.90	-73
500	8.3-j58	0.87	-80
600	9.4-j47	0.82	-92
700	10-j38	0.77	-102
800	10-j32	0.74	-113
900	10.5-j27	0.71	-122
1000	10.5-j23	0.69	-129

回路は外部から与える0.5Vの同相電圧に対して最適化されています。ベースバンド・ピンは、内部PNPのベース電流が同相電圧を0.55Vのリミットより上に引き上げ、過電流が生じるので、フロートさせたままにははいけません。この状態が長時間続くと、デバイスに損傷を与えることがあります。シャットダウン・モードでは、200Ωより低い値でグランドまたは0.5Vソースに終端することを推奨します。PNPのベース電流は-250μA~-50μAで、約-136μAです。

偶数次の歪み積を低減するために、ベースバンド入力を差動でドライブすることを推奨します。信号源としてDACを使用するときは、DAC出力とLTC5588-1のベースバンド入力の間にはリコストラクション・フィルタを接続します。

図2では、ゼロIFのリピータ・アプリケーションの標準的なベースバンド・インタフェースが示されています。5次ローパス・ラダーフィルタを使用し、-0.3dBカットオフ周波数は60MHzです。同相ノイズを抑制するために、C1A、C1B、C3A、C3Bをシングルエンド方式で構成しています。L3AとL3B (0402サイズ)を使用することで、インダクタL1A、L1B、L2A、L2B (0603サイズ)の品質係数に限界があるために発生する通過帯域の減衰を補償します。R3AとR3Bは、帯域外ノイズ性能を向上させます。R3A = R3B = 0Ωに設定する (L3AとL3Bを省く) と最良の帯域外ノイズ性能が得られますが、通過帯域の減衰は補償されません。その場合、L1A、L1B、L2A、L2Bのサイズを大きくして (品質係数を高くして)、通過帯域の減衰を制限する必要があるかもしれません。

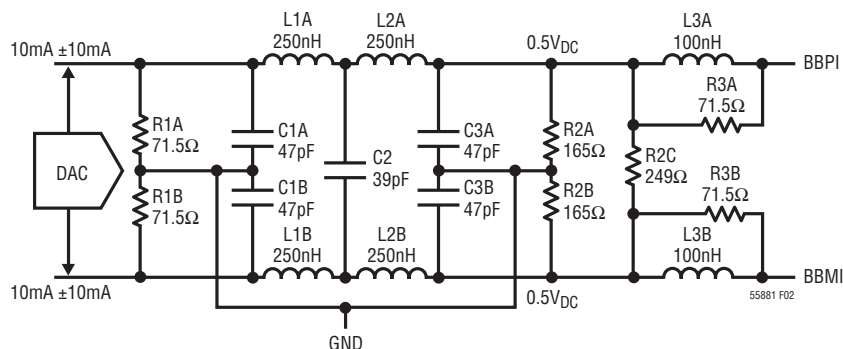


図2. 5次フィルタと0.5V<sub>CM</sub> DACを接続したベースバンド・インタフェース (1チャンネルのみ表示)

## アプリケーション情報

各ベースバンド・ピンには、0mA～20mAのDAC出力電流に対応して0.146V～0.854Vの振幅が生じます。R1A = R1B = 49.9Ω、R2A = R2B = オープン、R2C = 100Ω、R3A = R3B = 51Ω、L1A = L1B = L2A = L2B = 180nH、C1A = C1B = C3A = C3B = 68pF、C2 = 56pFに設定すると3dB低い利得が得られます。

### LOセクション

内部LOチェーンは直交位相シフタとそれに続くLOバッファによって構成されています。LOM入力は、入力インピーダンス50Ωでシングルエンドでドライブ可能です。一方、LOP入力はDCブロッキング・コンデンサを介して50Ωで終端します。

例外的に低い大信号出力ノイズフロアが必要な場合、LOP入力とLOM入力を差動でドライブすることもできます。

LOP入力およびLOM入力の簡略化した回路図を図3に示します。EN = “H”および $P_{LOM} = 0\text{dBm}$ のときのLOMポートの入力インピーダンスと周波数を表2に示します。EN = “L”および $P_{LOM} = 0\text{dBm}$ の場合の入力インピーダンスを表3に示します。 $P_{LOM} = 10\text{dBm}$ でEN = “H”および“L”の場合のLOMポートの入力インピーダンスをそれぞれ表4と表5に示します。評価用ボードの回路図を図8に示します。50Ω終端は、LOPポート(J1)に接続することができます。

LO電力をLOP(J1)ポートに供給し、LOMポート(J2)を50Ωで終端することも可能です。その場合、イメージ除去比が低下する可能性があります。2.14GHzでは、10dBmよりも低いLO電力で差動LOドライブ(BD1631J50100A00)を使うと、大信号ノイズ・フィギュアは約2dB向上します。C5とC6を取り去ることにより、バラン(U2)を設けることができます(図8を参照)。Anaren

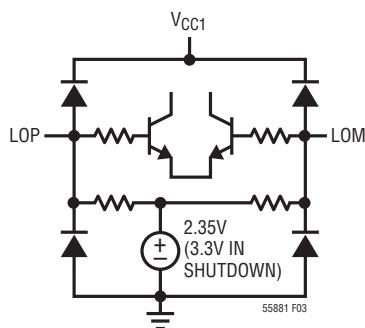


図3. LOP入力およびLOM入力の簡略回路図

のP/N B0310J50100A00を使用すると、240MHzと450MHzでのイメージ、LOリーク、大信号ノイズ特性が向上します。この特殊なバランには、外付けのブロッキング・コンデンサが必要です。

図4に240MHz周波数帯、450MHz周波数帯のリターン損失とRF周波数を示します。図5に、最も整合がとれている周波数よりも高い周波数で利得曲線がピークに達する場合の利得とRF周波数を示します。整合周波数を低く調整すると、全体の帯域幅が劣化することに注意してください。利得平坦性が重要な場合は、同様の技法を700MHzと900MHzに使用することができます。

表2. EN = “H”および $P_{LOM} = 0\text{dBm}$ のときのLOMポートの入力インピーダンスと周波数(LOPは50ΩでグラウンドにAC終端)

周波数 (GHz)	LOM入力インピーダンス	反射係数	
		MAG	ANGLE
0.2	98-j65	0.499	-29.8
0.25	87-j58	0.462	-34.3
0.3	79-j51	0.421	-38.8
0.4	69-j40	0.354	-45.8
0.5	63-j32	0.296	-52.4
0.6	59-j27	0.256	-58.4
0.7	55-j24	0.225	-64.9
0.8	52-j21	0.203	-72.5
0.9	50-j19	0.188	-79.6
1.0	48-j18	0.18	-86.9
1.2	44-j16	0.178	-101
1.4	41-j15	0.185	-111
1.6	39-j14	0.194	-118
1.8	38-j13	0.2	-123
2.0	37-j12	0.199	-128
2.5	36-j7.8	0.189	-146
3.0	32-j2.4	0.225	-171
3.5	28+j1.0	0.288	176
4.0	25+j2.4	0.35	173
4.5	23+j4.1	0.372	168
5.0	21+j6.2	0.417	162
5.5	19+j7.9	0.472	159
6.0	17+j8.7	0.519	157

## アプリケーション情報

表3. EN = “L”および $P_{LOM} = 0\text{dBm}$ のときのLOMポートの入力インピーダンスと周波数 (LOPは $50\Omega$ でグラウンドにAC終端)

周波数 (GHz)	LOM入力 インピーダンス	反射係数	
		MAG	ANGLE
0.2	95-j69	0.511	-31.4
0.25	84-j61	0.472	-36.2
0.3	76-j53	0.43	-41
0.4	67-j41	0.36	-48.5
0.5	61-j33	0.3	-55.6
0.6	57-j28	0.259	-61.9
0.7	54-j24	0.228	-68.7
0.8	51-j21	0.205	-76.5
0.9	48-j19	0.191	-83.6
1.0	47-j18	0.183	-90.9
1.2	43-j16	0.182	-105
1.4	40-j15	0.19	-114
1.6	39-j14	0.2	-121
1.8	38-j13	0.207	-125
2.0	37-j12	0.205	-131
2.5	35-j7.6	0.2	-149
3.0	31-j2.2	0.238	-172
3.5	27+j1.3	0.303	175
4.0	24+j2.9	0.363	171
4.5	22+j4.7	0.387	166
5.0	21+j7.0	0.427	160
5.5	18+j8.7	0.481	157
6.0	16+j9.7	0.524	154

表4. EN = “H”および $P_{LOM} = 10\text{dBm}$ のときのLOMポートの入力インピーダンスと周波数 (LOPは $50\Omega$ でグラウンドにAC終端)

周波数 (GHz)	LOM入力 インピーダンス	反射係数	
		MAG	ANGLE
0.2	96-j64	0.494	-30.6
0.25	86-j57	0.455	-35.1
0.3	77-j51	0.42	-40.2
0.4	69-j41	0.356	-46.6
0.5	62-j33	0.3	-54.1
0.6	58-j28	0.258	-59.1
0.7	55-j24	0.229	-66.6
0.8	52-j21	0.203	-73.1
0.9	50-j19	0.192	-80.6
1.0	48-j18	0.179	-87.5
1.2	44-j16	0.176	-102
1.4	41-j15	0.185	-112
1.6	39-j14	0.196	-119
1.8	38-j14	0.202	-123
2.0	37-j12	0.201	-128
2.5	36-j7.9	0.188	-146
3.0	32-j2.7	0.225	-170
3.5	28+j0.8	0.292	176
4.0	24+j2.0	0.348	172
4.5	23+j3.6	0.373	168
5.0	21+j5.9	0.42	162
5.5	19+j7.5	0.468	159
6.0	16+j8.5	0.518	157

## アプリケーション情報

表5. EN = “L”および $P_{LOM} = 10\text{dBm}$ のときのLOMポートの入力インピーダンスと周波数(LOPは50ΩでグランドにAC終端)

周波数 (GHz)	LOM入力 インピーダンス	反射係数	
		MAG	ANGLE
0.2	92-j61	0.48	-32.1
0.25	83-j55	0.444	-36.9
0.3	75-j50	0.414	-42
0.4	66-j39	0.345	-49.3
0.5	60-j32	0.293	-57.4
0.6	56-j27	0.251	-63.2
0.7	53-j23	0.225	-71.2
0.8	50-j20	0.199	-78.8
0.9	48-j19	0.191	-86.6
1.0	46-j17	0.18	-93.6
1.2	42-j15	0.181	-108
1.4	40-j14	0.192	-117
1.6	38-j14	0.205	-123
1.8	37-j13	0.211	-127
2.0	36-j12	0.212	-132
2.5	35-j7.5	0.202	-150
3.0	31-j2.2	0.244	-172
3.5	27+j1.3	0.31	175
4.0	24+j2.7	0.363	171
4.5	22+j4.4	0.389	166
5.0	20+j6.8	0.433	160
5.5	18+j8.5	0.479	157
6.0	16+j9.5	0.525	154

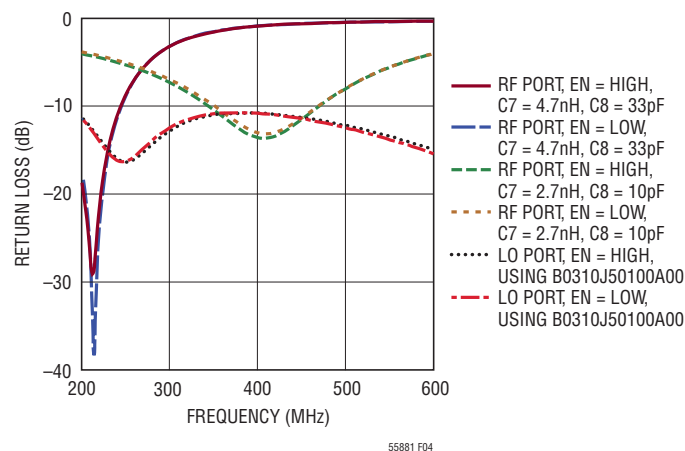


図4. 低周波数帯で整合する場合のRFポート、LOポートのリターン損失と周波数(図8を参照)

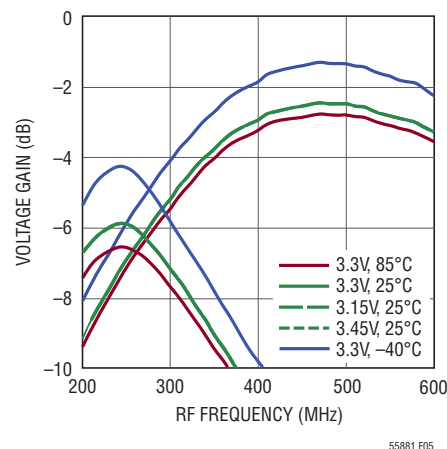


図5. 図4の整合を使用した低周波数帯の電圧利得とRF周波数

LO信号の3次高調波成分はイメージ除去比を大きく劣化させることがあるので、LO信号の3次高調波を望みのイメージ除去比より6dB以上低く保つことを推奨します。LO信号の2次高調波成分は比較的感度が低いのですが、それでもかなりの影響を与えます。大信号ノイズ・フィギュアはLO入力電力を高くして改善することができます。ただし、LO入力電力が大きすぎて位相シフトのセクションで内部LO信号のクリッピングが生じると、イメージ除去比が急速に劣化することがあります。このクリッピング・ポイントは、電源電圧、LO周波数、温度、およびLOドライブがシングルエンドであるか差動であるかに依存します。 $f_{LO} = 2140\text{MHz}$ 、 $V_{CC} = 3.3\text{V}$ 、 $T = 25^\circ\text{C}$ 、およびシングルエンドLOドライブのとき、クリッピング・ポイントは約16.7dBmです。3.15Vでは、16.1dBmに低下します。差動ドライブの場合は、約21.6dBmです。

EN = “H”および $P_{LO} = 10\text{dBm}$ のときの差動LOポートの入力インピーダンスを表6に示します。

## アプリケーション情報

表6. EN = “H”および $P_{LO} = 10\text{dBm}$ のときの差動LOポートの入力インピーダンスと周波数

周波数 (MHz)	LOの差動 入力 インピーダンス	反射係数	
		MAG	ANGLE
0.2	134-j48	0.247	-43
0.25	126-j51	0.247	-50
0.3	119-j46	0.223	-55
0.4	109-j45	0.215	-66
0.5	100-j40	0.194	-79
0.6	97-j36	0.181	-84
0.7	94-j36	0.184	-90
0.8	90-j35	0.186	-96
0.9	84-j34	0.198	-104
1.0	83-j33	0.198	-107
1.2	77-j36	0.237	-111
1.4	76-j37	0.243	-111
1.6	73-j38	0.262	-113
1.8	74-j37	0.254	-113
2.0	74-j35	0.251	-115
2.5	78-j28	0.199	-120
3.0	74-j15	0.173	-145
3.5	67-j2.9	0.197	-174
4.0	58+j7.3	0.275	168
4.5	51+j15	0.338	158
5.0	42+j18	0.433	156
5.5	34+j20	0.515	156
6.0	27+j16	0.596	160

表7. EN = “L”および $P_{LO} = 10\text{dBm}$ のときの差動LOポートの入力インピーダンスと周波数

周波数 (MHz)	LOの差動 入力 インピーダンス	反射係数	
		MAG	ANGLE
0.2	131-j48	0.243	-45
0.25	125-j52	0.250	-52
0.3	117-j46	0.221	-58
0.4	107-j45	0.215	-69
0.5	98-j40	0.197	-81
0.6	95-j36	0.183	-87
0.7	92-j35	0.186	-93
0.8	88-j34	0.188	-99
0.9	83-j33	0.200	-107
1.0	82-j32	0.199	-110
1.2	75-j35	0.237	-114
1.4	76-j35	0.240	-113
1.6	72-j36	0.259	-115
1.8	74-j35	0.248	-115
2.0	73-j33	0.245	-118
2.5	77-j25	0.191	-125
3.0	73-j12	0.172	-152
3.5	66-j0.2	0.206	180
4.0	56+j10	0.293	164
4.5	49+j18	0.362	154
5.0	39+j21	0.459	153
5.5	32+j22	0.538	153
6.0	25+j18	0.619	158

## アプリケーション情報

### RFセクション

アップコンバージョン後、IミキサとQミキサのRF出力は結合されます。内蔵バランが内部の差動からシングルエンドへの変換を行い、図1に示すように出力信号を50Ωに変換します。

EN = “H”のときのRFポートの出力インピーダンスと周波数を表8に示します。

表8. EN = “H”のときのRFの出力インピーダンスと周波数

周波数 (MHz)	RF出力インピーダンス	反射係数	
		MAG	ANGLE
0.2	7.8+j11	0.742	154
0.25	8.7+j13	0.723	149
0.3	9.7+j16	0.702	143
0.4	12+j21	0.660	133
0.5	16+j25	0.609	123
0.6	19+j29	0.560	114
0.7	24+j32	0.509	106
0.8	30+j34	0.457	98
0.9	35+j35	0.409	91
1.0	41+j34	0.359	85
1.2	52+j28	0.266	70
1.4	58+j18	0.180	57
1.6	58+j7.1	0.098	39
1.8	55+j0.2	0.042	3.4
1.9	52-j2.7	0.032	-52
2.0	50-j4.3	0.043	-92
2.5	39-j5.9	0.142	-149
3.0	32-j1.9	0.227	-173
3.2	30-j0.2	0.255	-180
3.5	27+j2.2	0.298	172
4.0	23+j4.5	0.365	167
4.5	22+j6.8	0.406	161
5.0	19+j11	0.475	151
5.5	17+j20	0.541	133
6.0	15+j27	0.613	120

EN = “L”のときのRFポートの出力インピーダンスを表9に示します。

表9. EN = “L”のときのRFの出力インピーダンスと周波数

周波数 (MHz)	RF出力インピーダンス	反射係数	
		MAG	ANGLE
0.2	7.2+j11	0.761	155
0.25	8.0+j13	0.742	149
0.3	9.0+j16	0.720	144
0.4	12+j21	0.675	133
0.5	15+j25	0.622	123
0.6	19+j29	0.571	115
0.7	23+j32	0.518	107
0.8	29+j34	0.464	99
0.9	35+j35	0.414	92
1.0	40+j34	0.363	86
1.2	51+j28	0.266	72
1.4	57+j18	0.175	60
1.6	57+j7.0	0.090	43
1.8	53+j0.4	0.030	7.0
1.9	51-j2.4	0.025	-74
2.0	48-j4.0	0.044	-111
2.5	38-j4.9	0.153	-155
3.0	31-j0.7	0.240	-177
3.2	29+1.0	0.266	-177
3.5	27+j3.6	0.308	169
4.0	24+j5.6	0.365	164
4.5	22+j6.9	0.405	161
5.0	19+j11	0.478	151
5.5	17+j20	0.563	132
6.0	15+j28	0.628	118

## アプリケーション情報

### 直線性の最適化

LINOPTピン(ピン7)を使用して、RF回路の直線性を最適化することができます。図6に、LINOPTピンのインタフェースの簡略回路図を示します。LINOPTピンのDCバイアス電圧は公称2.56Vであり、最適な直線性が得られるLINOPTピンのドライブ電圧範囲は、標準で2V~3.7Vです。EN = “H”の入力インピーダンスは約150Ωなので、-2mA~8mAの電流を出力するためには外付けのバッファが必要な場合があります。最適な直線性が得られるLINOPT電圧は、LO周波数、温度、電源電圧、ベースバンド周波数、ハイサイドまたはローサイドのLOインジェクション、プロセス、信号帯域幅、およびRF出力レベルに応じて変わります。

ゼロIFシステムでは、スペクトル・リグロースは通常OIP2性能によって制限されます。その場合、LINOPTピンの電圧を最適な値にしてもスペクトル・リグロースは改善しないかもしれません。IF(たとえば140MHz)を使用したシステムのスペクトル・リグロースはOIP3性能によって設定され、LINOPT電圧を最適な値にすることによってスペクトル・リグロースを著しく改善することができます(図13を参照)。

### イネーブル・インタフェース

ENピンのインタフェースの簡略回路を図7に示します。LTC5588-1をオンするのに必要な電圧は2Vです。デバイスをディスエーブル(シャットダウン)するには、イネーブル電圧は1Vより低くなければなりません。ENピンが接続されていないとデバイスはイネーブルされます。このEN = “H”の条件は100kの内蔵プルダウン抵抗によって保証されています。

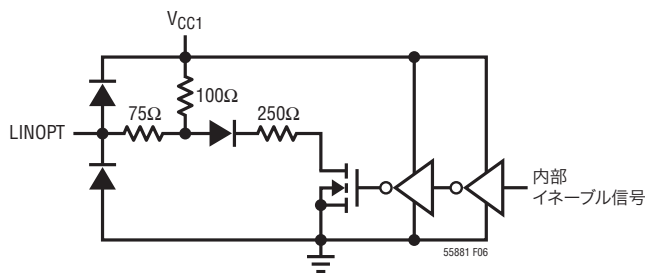


図6. LINOPTピンのインタフェース

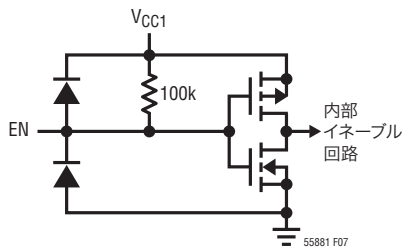


図7. ENピンのインタフェース

## アプリケーション情報

## 評価用ボード

評価用ボードの回路図を図8に示します。露出パッド用に十分なグラウンド接続が必要です。これが適切におこなわれないとRF性能が低下します。さらに、露出パッドによりデバイスのヒートシンクが与えられ、デバイスが過熱する可能性を最小限に抑えます。抵抗R1、R2はコンデンサC1、C2の充電電流を減らし（図8を参照）、V<sub>CC</sub>とGNDを接続する誘導性配線で電源が高速でランプアップする間の電源リンギングを減らします。EN = “H”の場合、R1とR2の電圧降下は約0.15Vです。デバイスに

直接印加される電源電圧は、テスト・ポイントTP1およびTP2で測定することによりモニタできます。7V/μsより遅くランプアップする電源が使われ、電源のオーバーシュートが3.8Vより下に制限されていると、R1とR2を省くことができます。ターンオン時間、ターンオフ時間の測定を容易にするには、J5とJ7間のマイクロストリップ・ラインを使用可能で、J5をパルス・ジェネレータに、J7を入力インピーダンス50Ωのオシロスコープに接続し、R5を取り去り、R3に0Ωの抵抗を挿入します。

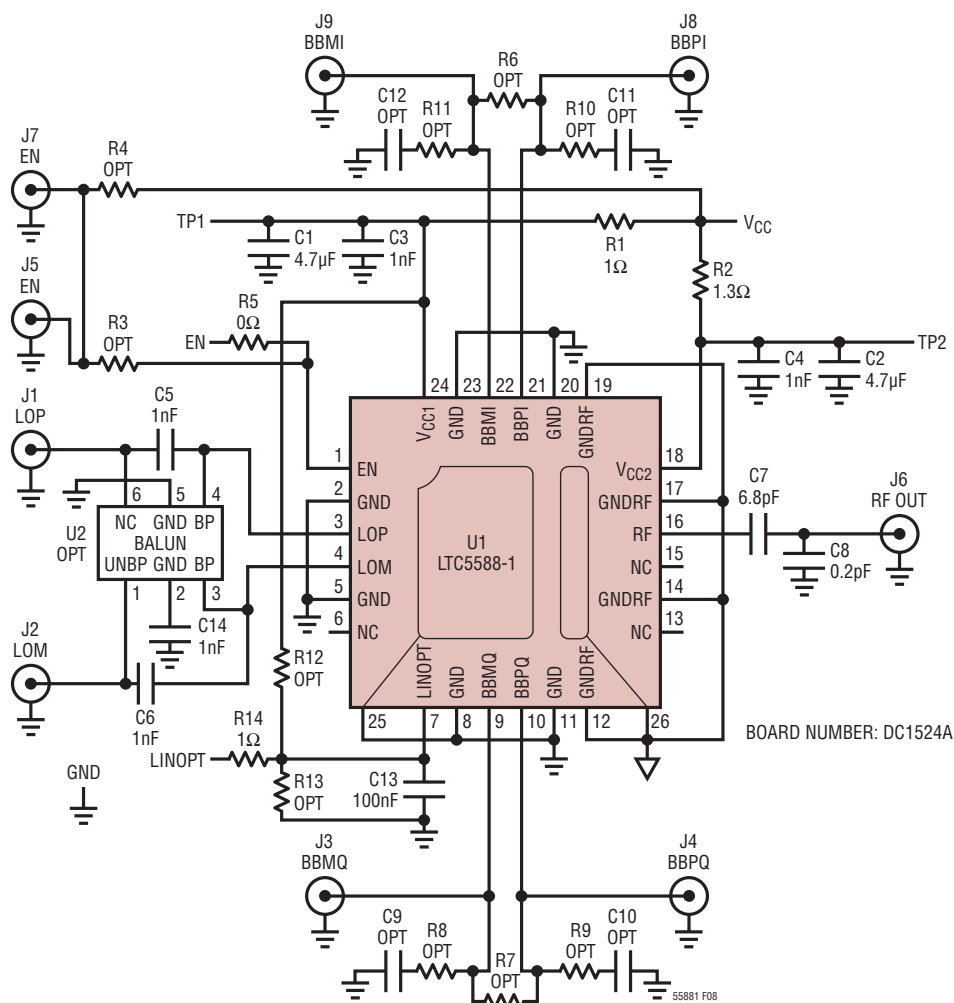


図8. 評価用回路

## アプリケーション情報

図9と図10に評価用ボードの部品面と裏面を示します。図11のデバイス周辺の拡大図(部品面)を見ると、GNDに関係するすべてのピン(グループ1)とGNDRFに関係するすべてのピン(グループ2)が、部品面の最上層を介して接続されているわけではないことがわかります。スプリット・パドルに対応したPCBアイランドなしでデバイスを使用することはできますが、周波数によってはOIP2が数dB低下し、LOリークがわずかに減少する恐れがあります。

EN = “H”、 $V_{CC} = 3.3V$ の場合、露出ダイ・パドルの下のボード裏面の温度は、周囲温度が $-40^{\circ}C$ 、 $25^{\circ}C$ 、 $85^{\circ}C$ の時、自己発熱によってそれぞれ $-29.5^{\circ}C$ 、 $37.8^{\circ}C$ 、 $98.1^{\circ}C$ になります。

デバイス内部の温度は、内蔵サーミスタを使用して測定できます。内蔵サーミスタは内部でGNDRFとGNDの間に接続されており、ACグラウンド・ピン(12, 14, 17, 19)と露出パッド・ピン26が必要です。サーミスタは $1.4k\Omega$  ( $25^{\circ}C$ 、 $V_{CC} = 3.3V$ )で、温度係数は $11\Omega/^{\circ}C$ です。EN = “L”からEN = “H”に切り替えると、内部のIR降下によって(AC接地された)GNDRFでのDC電圧が $1.5mV$ 上昇します。

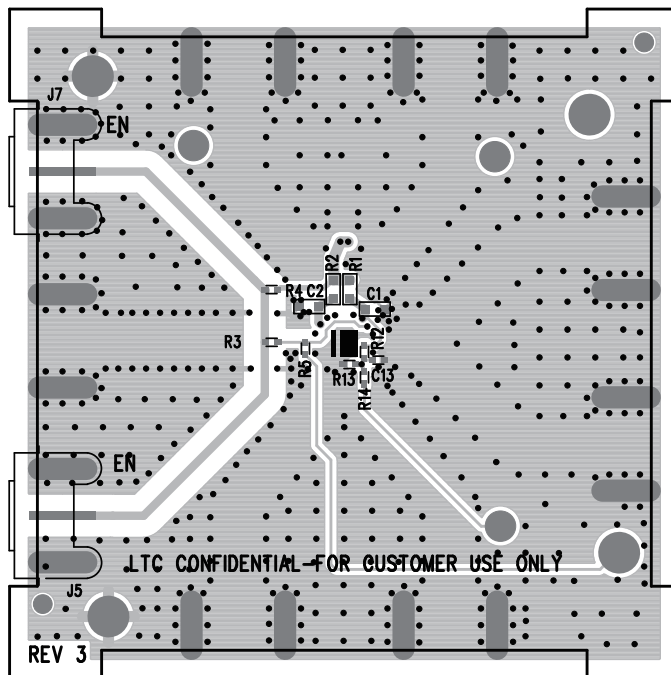


図10. 評価用ボードの裏面

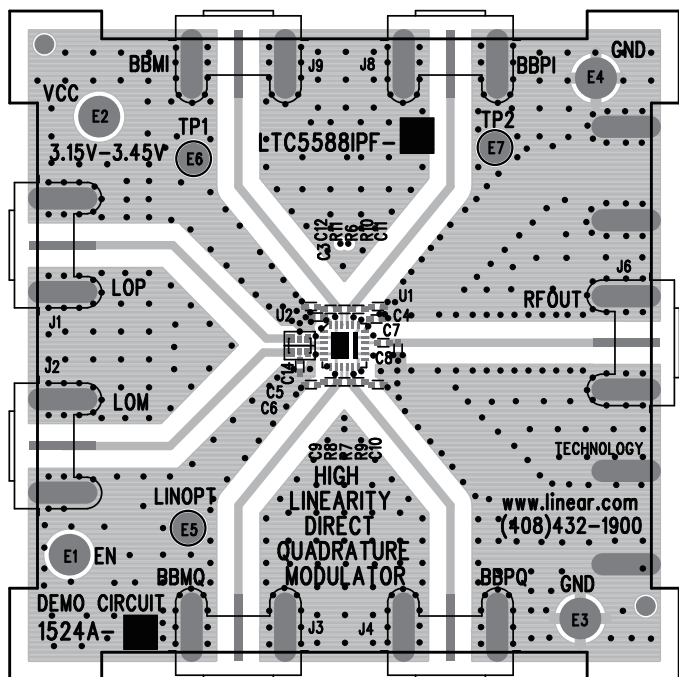


図9. 評価用ボードの部品面

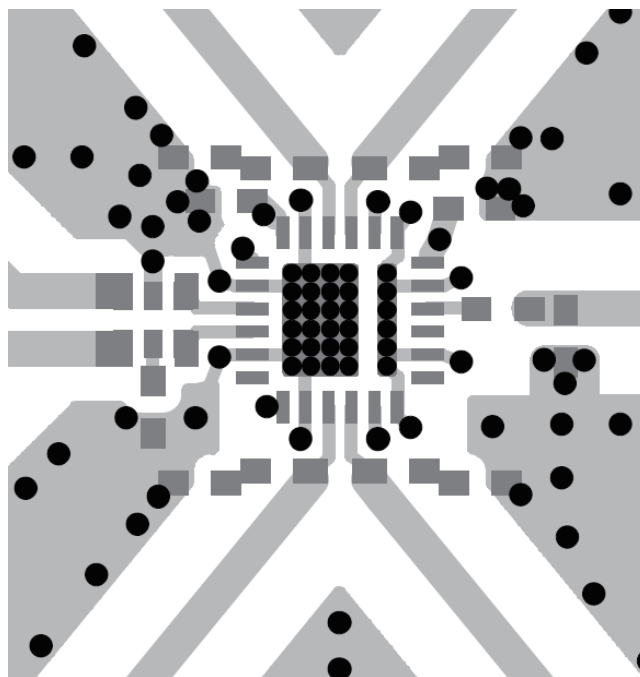


図11. 評価用ボードの部品面の拡大図

## アプリケーション情報

LT5588-1は多様な変調形式を使った基地局のアプリケーションに推奨します。標準的なアプリケーションを図14に示します。LTC2630はSPIインタフェースを介してLINOPTピンをドライブするのに使用できます。3.3V電源では、LINOPTピンの最大電圧は約3.125Vです。ユニティゲイン構成でLTC6246のようなバッファを追加すると、LINOPTピンの最大電圧を約3.17Vに上げることができます。5V電源を使用した場合、LTC2630はLINOPTピンを2V~3.7Vの全範囲でドライブ可能です。

2.14GHzでの、ACPR、AltCPR、LINOPT電圧を最適化した場合のACPRおよびAltCPRとRF出力電力(1、2、4キャリアW-CDMAの場合)を図12に示します。図13にLINOPT電圧を最適化した場合としない場合の4キャリアW-CDMAのスペクトルを示します。

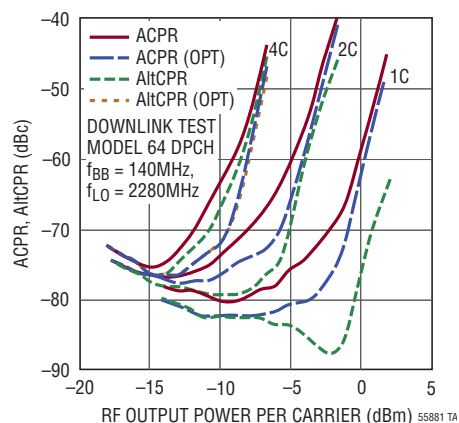


図12. 2.14GHzでの、ACPR、AltCPR、LINOPT電圧を最適化した場合のACPRおよびAltCPRとRF出力電力(1、2、4キャリアW-CDMAの場合)

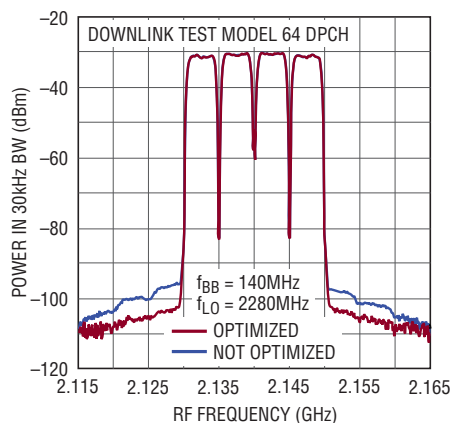


図13. LINOPT電圧を最適化した場合としない場合の4キャリアW-CDMAのスペクトル



## 改訂履歴 (改訂履歴はRev Aから開始)

REV	日付	概要	ページ番号
A	02/11	「特長」と「概要」のセクションを更新	1
		「ピン配置」に $\theta_{JC}$ の値を追加	2
		「電気的特性」のセクションに情報を追加	5
		標準的性能特性グラフを追加	14、15
		図1と文章を差し替えて、アプリケーション情報を改訂	17、26
B	03/11	「電気的特性」のセクションにNote 14を追加	5

## 標準的応用例

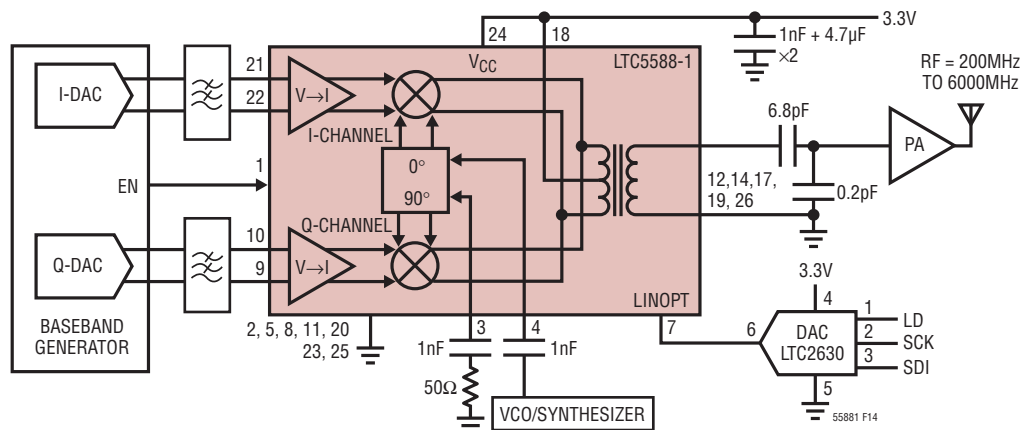


図14. 200MHz~6000MHzダイレクトコンバージョン・トランスミッタ・アプリケーション

## 関連製品

製品番号	説明	注釈
<b>インフラストラクチャ</b>		
LT <sup>®</sup> 5518	1.5GHz~2.4GHz高直線性ダイレクト直交変調器	OIP3: 2GHzで22.8dBm、ノイズフロア: -158.2dBm/Hz、3kΩ、2.1V <sub>DC</sub> のベースバンド・インタフェース、5V/128mA電源
LT5528	1.5GHz~2.4GHz高直線性ダイレクト直交変調器	OIP3: 2GHzで21.8dBm、ノイズフロア: -159.3dBm/Hz、50Ω、0.5V <sub>DC</sub> のベースバンド・インタフェース、5V/128mA電源
LT5558	600MHz~1100MHz高直線性ダイレクト直交変調器	OIP3: 900MHzで22.4dBm、ノイズフロア: -158dBm/Hz、3kΩ、2.1V <sub>DC</sub> のベースバンド・インタフェース、5V/108mA電源
LT5568	700MHz~1050MHz高直線性ダイレクト直交変調器	OIP3: 850MHzで22.9dBm、ノイズフロア: -160.3dBm/Hz、50Ω、0.5V <sub>DC</sub> のベースバンド・インタフェース、5V/117mA電源
LT5571	620MHz~1100MHz高直線性ダイレクト直交変調器	OIP3: 900MHzで21.7dBm、ノイズフロア: -159dBm/Hz、高インピーダンス、0.5V <sub>DC</sub> のベースバンド・インタフェース、5V/97mA電源
LT5572	1.5GHz~2.5GHz高直線性ダイレクト直交変調器	OIP3: 2GHzで21.6dBm、ノイズフロア: -158.6dBm/Hz、高インピーダンス、0.5V <sub>DC</sub> のベースバンド・インタフェース、5V/120mA電源
LTC5598	5MHz~1600MHz高直線性ダイレクト直交変調器	OIP3: 140MHzで27.7dBm、ノイズフロア: P <sub>OUT</sub> = 5.5dBmで-160dBm/Hz
LTC5540/LTC5541/ LTC5542/LTC5543	600MHz~4GHz高直線性 ダウンコンバーティング・ミキサ	IIP3 = 26.4dBm、変換利得: 8dB、ノイズフィギュア: <10dB、消費電流: 3.3V/190mA
LT5527	400MHz~3.7GHz、5Vダウンコンバーティング・ミキサ	1900MHzで利得: 2.3dB、IIP3: 23.5dBm、ノイズフィギュア: 12.5dB、消費電流: 5V/78mA
LT5557	400MHz~3.8GHz、3.3Vダウンコンバーティング・ミキサ	1950MHzで利得: 2.9dB、IIP3: 24.7dBm、ノイズフィギュア: 11.7dB、消費電流: 3.3V/82mA
<b>RF パワー検出器</b>		
LT5581	6GHz低消費電力RMS検出器	ダイナミックレンジ: 40dB、全温度範囲にわたる精度: ±1dB、消費電流: 1.4mA
LTC5582	40MHz~10GHz RMS パワー検出器	ダイナミックレンジ: 57dB、全温度範囲にわたる精度: ±1dB、シングルエンドのRF入力(トランス不要)