

# AFE7903 2T2R 5MHz ~ 7.4GHz RF サンプリング AFE、12GSPS DAC および 3GSPS ADC、400MHz IBW 搭載

## 1 特長

- データシート全体のご請求
- デュアル RF サンプリング 12GSPS 送信 DAC
- デュアル RF サンプリング 3GSPS 受信 ADC
- TX または RX ごとの最大信号帯域幅: 400MHz
- RF 周波数範囲: 5MHz ~ 7.4GHz
- デジタル ステップ アッテネータ (DSA):
  - TX: 40dB レンジ、0.125dB ステップ
  - RX: 25dB レンジ、0.5dB ステップ
- TX と RX 向けにシングルバンドまたはデュアルバンド DUC / DDC を搭載
- TX / RX に対応する 16 個の NCO
- DAC / ADC クロック用の内部 PLL / VCO、または DAC もしくは ADC サンプルレートでの外部クロックを選択可能
- Sysref アライメント検出器
- SerDes データ インターフェイス:
  - JESD204B、JESD204C 適合
  - 8 つの SerDes トランシーバ (最大 29.5Gbps)
  - サブクラス 1 のマルチデバイス同期
- パッケージ: 17mm × 17mm FCBGA、0.8mm ピッチ

## 2 アプリケーション

- レーダー
- シーカー・フロント・エンド
- 防衛無線
- 技術通信インフラストラクチャ
- ワイヤレス通信テスト

## 3 説明

AFE7903 は、高性能で広帯域のマルチチャネルトランシーバで、2 つの RF サンプリング トランスミッタ チェーンと 2 つの RF サンプリング レシーバ チェーンを内蔵しています。このデバイスは、最大 7.4GHz で動作するため、追加の周波数変換段を必要とせず、HF、VHF、UHF、L、S、C バンドの周波数範囲について直接 RF サンプリングが可能です。この密度と柔軟性の向上により、多くのチャネル数を持つマルチミッション システムが可能になります。

TX 信号パスは、最大 400MHz の信号帯域幅を実現する補間およびデジタル アップ コンバージョン オプションをサポートしています。DUC の出力は、2 次ナイキスト動作を拡張する混在モード出力方式で 12GSPS の DAC (D/A コンバータ) を駆動します。DAC 出力は、40dB レンジ、1dB アナログ ステップ、0.125dB デジタル ステップの可変ゲイン アンプ (TX DSA) を内蔵しています。

各レシーバ チェーンは、3GSPS の ADC (A/D コンバータ) に接続された 25dB レンジの DSA (デジタル ステップ アッテネータ) を備えています。各レシーバ チェネルは、外部または内部の自律的な AGC (自動ゲイン制御) を補助するためのアナログ ピーク電力検出器とさまざまなデジタル電力検出器、およびデバイスの信頼性を確保するための RF 過負荷検出器を備えています。柔軟なデシメーション オプションによりデータ帯域幅を 2 つの RX では最高 400MHz で最適化できます。

SYSREF タイミング検出器を搭載しているため、デバイスクロックを基準とした SYSREF 入力タイミングの最適化が可能です。

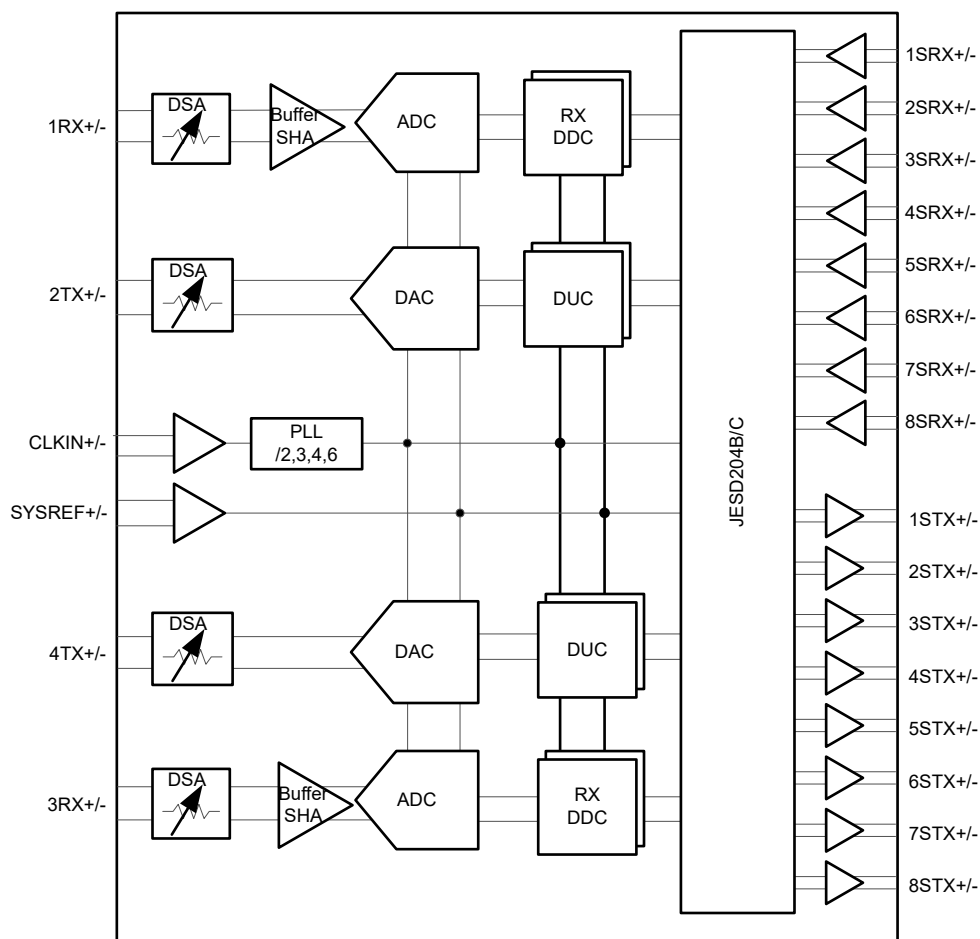
### パッケージ情報

部品番号	パッケージ <sup>(1)</sup>	パッケージ サイズ <sup>(2)</sup>
AFE7903	FC-BGA	17mm × 17mm

- 利用可能なすべてのパッケージについては、データシートの末尾にある注文情報を参照してください。
- パッケージ サイズ (長さ × 幅) は公称値であり、該当する場合はピンも含まれます。







機能ブロック図



## 目次

<b>1 特長</b> .....	<b>1</b>	<b>4.9 電源の電氣的特性</b> .....	<b>26</b>
<b>2 アプリケーション</b> .....	<b>1</b>	<b>4.10 タイミング要件</b> .....	<b>31</b>
<b>3 説明</b> .....	<b>1</b>	<b>4.11 スイッチング特性</b> .....	<b>32</b>
<b>4 仕様</b> .....	<b>4</b>	<b>4.12 代表的特性</b> .....	<b>33</b>
4.1 絶対最大定格.....	4	<b>5 デバイスおよびドキュメントのサポート</b> .....	<b>160</b>
4.2 ESD 定格.....	4	5.1 ドキュメントの更新通知を受け取る方法.....	160
4.3 推奨動作条件.....	5	5.2 サポート・リソース.....	160
4.4 熱に関する情報.....	5	5.3 商標.....	160
4.5 トランスミッタの電氣的特性.....	6	5.4 静電気放電に関する注意事項.....	160
4.6 RF ADC の電氣的特性.....	16	5.5 用語集.....	160
4.7 PLL / VCO / クロックの電氣的特性.....	22	<b>6 改訂履歴</b> .....	<b>160</b>
4.8 デジタルの電氣的特性.....	24	<b>7 メカニカル、パッケージ、および注文情報</b> .....	<b>161</b>



## 4 仕様

### 4.1 絶対最大定格

自由気流での動作温度範囲内 (特に記述のない限り) <sup>(1)</sup>

		最小値	最大値	単位
電源電圧範囲	DVDD0P9、VDDT0P9	-0.3	1.2	V
	VDD1P2RX、VDD1P2TXCLK、VDD1P2TXENC、VDD1P2PLL、VDD1P2PLLCLKREF、VDD1P2FB、VDD1P2FBCML、VDD1P2RXCML	-0.3	1.4	V
	VDD1P8RX、VDD1P8RXCLK、VDD1P8TX、VDD1P8TXDAC、VDD1P8TXENC、VDD1P8PLL、VDD1P8PLLVC0、VDD1P8FB、VDD1P8FBCCLK、VDD1P8GPIO、VDDA1P8	-0.5	2.1	V
ピン電圧範囲	{1/3}RXIN+/-	-0.5	VDDR1P8+0.3	V
	{1/3}TXOUT+/-	-0.5	VDDTX1P8+0.3	V
	REFCLK+/-、SYSREF+/-	-0.3	1.4	V
	{1:8}SRX+/-	-0.3	1.4	V
	{1:8}STX+/-	-0.3	1.4	V
	GPIO{B/C/D/E}x、SPICLK、SPISDIO、SPISDO、SPISEN、RESETZ、BISTB0、BISTB1	-0.5	VDD1P8GPIO + 0.3	V
	IFORCE、VSENSE	-0.3	VDDCLK1P8 + 0.3	V
	SRDAMUX1、SRDAMUX2	-0.3	VDDA1P8+0.3	V
P <sub>MAX</sub> (xRXIN+/-)	f <sub>IN</sub> = 5MHz、DSA = 20dB		19.7	dBm
	f <sub>IN</sub> = 30MHz、DSA = 20dB		17.8	
	f <sub>IN</sub> = 410MHz、DSA = 20dB		17.6	
	f <sub>IN</sub> = 830MHz、DSA = 20dB		16.7	
	f <sub>IN</sub> = 1760MHz、DSA = 20dB		17.0	
	f <sub>IN</sub> = 2610MHz、DSA = 20dB		18	
	f <sub>IN</sub> = 3610MHz、DSA = 20dB		18.5	
	f <sub>IN</sub> = 4910MHz、DSA = 20dB		19.3	
ピーク入力電流	任意の入力		20	mA
T <sub>J</sub>	接合部温度		150	°C
T <sub>stg</sub>	保存温度	-65	150	°C

- (1) 絶対最大定格の状態に長時間置くと、デバイスの信頼性に影響を及ぼす可能性があります。絶対最大定格の範囲外の動作は、デバイスの永続的な損傷の原因となる可能性があります。「絶対最大定格」は、これらの条件において、または「推奨動作条件」に示された値を超える他のいかなる条件でも、本製品が正しく動作することを意味するものではありません。「絶対最大定格」の範囲内であっても「推奨動作条件」の範囲外で使用する、デバイスが完全に機能しない可能性があり、デバイスの信頼性、機能、性能に影響を及ぼし、デバイスの寿命を縮める可能性があります。  
セクション 4.3

### 4.2 ESD 定格

			値	単位
V <sub>(ESD)</sub>	静電放電	人体モデル (HBM)、ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 に準拠、すべてのピン <sup>(1)</sup>	1000	V
		デバイス帯電モデル (CDM)、JEDEC 仕様 JESD22-C101 準拠、すべてのピン	150	

- (1) JEDEC ドキュメント JEP155 には、500V HBM であれば標準的な ESD 管理プロセスにより安全な製造が可能であると記載されています。



### 4.3 推奨動作条件

自由気流での動作温度範囲内 (特に記述のない限り)

		最小値	公称値	最大値	単位
DVDD0P9、VDDT0P9	電源電圧 0.9V	0.9	0.925	0.95	V
VDD1P2{RX/TXCLK/TXENC/FB/PLL/ PLLCLKREF/FBCML/RXCML}	電源電圧 1.2V	1.15	1.2	1.25	V
VDD1P8{RX/RXCLK/TX/TXDAC/ TXENC/PLL/PLLVC0/FB/FBCLK/ GPIO}, VDDA1P8	電源電圧 1.8V	1.75	1.8	1.85	V
T <sub>A</sub>	周囲温度	-40		85	°C
T <sub>J</sub>	動作時の接合部温度			110 <sup>(1)</sup>	°C
	最大動作接合部温度	125			°C

- (1) この接合部温度以上で長時間使用すると、デバイスの時間あたりの故障回数 (FIT) レートが上昇する可能性があります。詳細については、[SBAA403 アプリケーション ノート](#)を参照してください

### 4.4 熱に関する情報

熱評価基準 <sup>(1)</sup>		17 x 17mm FC-BGA	単位
		400 ピン	
R <sub>θJA</sub>	接合部から周囲への熱抵抗	16.2	°C/W
R <sub>θJC(top)</sub>	接合部からケース (上面) への熱抵抗	0.42	°C/W
R <sub>θJB</sub>	接合部から基板への熱抵抗	4.85	°C/W
Ψ <sub>JT</sub>	接合部から上面への特性パラメータ	0.12	°C/W
Ψ <sub>JB</sub>	接合部から基板への特性パラメータ	4.6	°C/W

- (1) 従来および最新の熱評価基準の詳細については、『[半導体および IC パッケージの熱評価基準](#)』アプリケーション レポートを参照してください。



## 4.5 トランスミッタの電气的特性

$T_A = +25^{\circ}\text{C}$  の代表値、全動作温度範囲は  $T_{A,MIN} = -40^{\circ}\text{C} \sim T_{J,MAX} = +110^{\circ}\text{C}$ 、TX 入力レート = 491.52MSPS (6GHz および 500MSPS 以下、6GHz 超)、 $f_{DAC} = 11796.48\text{MSPS}$  (6GHz および 9GSPS 以下、6GHz 超)、PLL クロック モード (6GHz 未満)、外部クロック モード (6GHz 超)、1 次ナイキストではインターリーブ モード、2 次ナイキストでは非インターリーブ混在モード、公称電源、-1dBFS で 1 トーン、DSA 減衰 = 0dB、特に記述のない限り。

パラメータ		テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
DAC <sub>RES</sub>	DAC の分解能			14		ビット
$f_{RFout}$	RF 出力周波数範囲	$f_{DAC} = 12\text{GSPS}$ 、1 次ナイキスト	5		6000	MHz
		$f_{DAC} = 9\text{GSPS}$ 、1 次ナイキスト	5		4500	
		$f_{DAC} = 9\text{GSPS}$ 、2 次ナイキスト	4500		7400	
		$f_{DAC} = 6\text{GSPS}$ 、1 次ナイキスト	5		3000	
		$f_{DAC} = 6\text{GSPS}$ 、2 次ナイキスト	3000		6000	
$P_{max\_FS}$	デバイス ピンでの最大フルスケール出力電力、最大ゲインの 1 トーン	$f_{out} = 10\text{MHz}$ 、 $f_{DAC} = 6\text{GSPS}$ 、-0.1dBFS		6.5		dBm
		$f_{out} = 30\text{MHz}$ 、 $f_{DAC} = 6\text{GSPS}$ 、-0.1dBFS		6.5		dBm
		$f_{out} = 400\text{MHz}$ 、 $f_{DAC} = 6\text{GSPS}$ 、-0.1dBFS		5.6		dBm
		$f_{out} = 850\text{MHz}$ 、 $f_{DAC} = 5898.24\text{MSPS}$ 、-0.5dBFS		4.3		dBm
		$f_{out} = 1800\text{MHz}$ 、 $f_{DAC} = 5898.24\text{MSPS}$ 、-0.5dBFS		3.2		dBm
		$f_{out} = 2600\text{MHz}$ 、 $f_{DAC} = 8847.36\text{MSPS}$ 、-0.5dBFS		2.3		dBm
		$f_{out} = 3500\text{MHz}$ 、-0.5dBFS		2.9		dBm
		$f_{out} = 4900\text{MHz}$ 、-0.5dBFS		-0.6		dBm
		$f_{out} = 3500\text{MHz}$ 、 $f_{DAC} = 5898.24\text{MSPS}$ 、-0.5dBFS、ストレート モード		-2.3		dBm
		$f_{out} = 4900\text{MHz}$ 、 $f_{DAC} = 5898.24\text{MSPS}$ 、-0.5dBFS、ストレート モード		-3.4		dBm
		$f_{out} = 4900\text{MHz}$ 、 $f_{DAC} = 8847.36\text{MSPS}$ 、-0.5dBFS、ストレート モード		-3.9		dBm
$R_{TERM}$	出力の終端抵抗	デフォルト設定		100		$\Omega$
$ATT_{range}$	DSA 減衰範囲			40		dB
$ATT_{step}$	DSA アナログ減衰ステップ			1.0		dB
	DSA 減衰ステップ精度 (DNL) <sup>(1)</sup>	0 < 減衰 < 40dB、キャリブレーション後		$\pm 0.1$		dB
		0 < 減衰 < 40dB、キャリブレーション前		$\pm 0.2$		
$ATT_{step}$	DSA ゲイン ステップ位相精度、任意の 8dB レンジ <sup>(1)</sup>	$f_{out} = 30\text{MHz}$		$\pm 1$		度
		$f_{out} = 400\text{MHz}$		$\pm 1$		度
		$f_{out} = 850\text{MHz}$		$\pm 1$		度
		$f_{out} = 1800\text{MHz}$		$\pm 1$		度
		$f_{out} = 2600\text{MHz}$		$\pm 1$		度
		$f_{out} = 3500\text{MHz}$		$\pm 1$		
		$f_{out} = 4900\text{MHz}$		$\pm 1$		度



## 4.5 トランスミッタの電气的特性 (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$  の代表値、全動作温度範囲は  $T_{A,\text{MIN}} = -40^\circ\text{C} \sim T_{J,\text{MAX}} = +110^\circ\text{C}$ 、TX 入力レート = 491.52MSPS (6GHz および 500MSPS 以下、6GHz 超)、 $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$  (6GHz および 9GSPS 以下、6GHz 超)、PLL クロック モード (6GHz 未満)、外部クロック モード (6GHz 超)、1 次ナイキストではインターリーブ モード、2 次ナイキストでは非インターリーブ混在モード、公称電源、-1dBFS で 1 トーン、DSA 減衰 = 0dB、特に記述のない限り。

パラメータ		テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
$G_{\text{flat}}$	ゲイン平坦性	任意の 20MHz		0.1		dB
		600MHz 帯域帯、 $F_{\text{out}} < 4.9\text{G}$		1.2		
IMD3	3 次相互変調歪	$f_{\text{DAC}} = 6\text{ GSPS}$ 、 $f_{\text{OUT}} = 5\text{MHz} \pm 1\text{MHz}$ 、各トーン -7dBFS		-48		dBc
		$f_{\text{DAC}} = 6\text{ GSPS}$ 、 $f_{\text{OUT}} = 30\text{MHz} \pm 1\text{MHz}$ 、各トーン -7dBFS		-47		dBc
		$f_{\text{DAC}} = 6\text{ GSPS}$ 、 $f_{\text{OUT}} = 400\text{MHz} \pm 2\text{MHz}$ 、各トーン -7dBFS		-51		dBc
		$f_{\text{out}} = 850\text{MHz} \pm 10\text{MHz}$ 、各トーン -7dBFS		-61		dBc
		$f_{\text{out}} = 1800\text{MHz} \pm 10\text{MHz}$ 、各トーン -7dBFS		-62		dBc
		$f_{\text{out}} = 2600\text{MHz} \pm 10\text{MHz}$ 、各トーン -7dBFS		-64		dBc
		$f_{\text{out}} = 3500\text{MHz} \pm 10\text{MHz}$ 、各トーン -7dBFS		-63		dBc
		$f_{\text{out}} = 4900\text{MHz} \pm 10\text{MHz}$ 、各トーン -7dBFS		-64		dBc
		$f_{\text{out}} = 5\text{MHz} \pm 1\text{MHz}$ 、各トーン -13dBFS		-72		dBc
		$f_{\text{DAC}} = 6\text{ GSPS}$ 、 $f_{\text{OUT}} = 30\text{MHz} \pm 1\text{MHz}$ 、各トーン -13dBFS		-71		dBc
		$f_{\text{DAC}} = 6\text{ GSPS}$ 、 $f_{\text{OUT}} = 400\text{MHz} \pm 2\text{MHz}$ 、各トーン -13dBFS		-72		dBc
		$f_{\text{out}} = 850\text{MHz} \pm 10\text{MHz}$ 、各トーン -13dBFS		-73		dBc
		$f_{\text{out}} = 1800\text{MHz} \pm 10\text{MHz}$ 、各トーン -13dBFS		-75		dBc
		$f_{\text{out}} = 2600\text{MHz} \pm 10\text{MHz}$ 、各トーン -13dBFS		-79		dBc
		$f_{\text{out}} = 3500\text{MHz} \pm 10\text{MHz}$ 、各トーン -13dBFS		-77		dBc
		$f_{\text{out}} = 4900\text{MHz} \pm 10\text{MHz}$ 、各トーン -13dBFS		-77		dBc



## 4.5 トランスミッタの電気的特性 (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$  の代表値、全動作温度範囲は  $T_{A,MIN} = -40^\circ\text{C} \sim T_{J,MAX} = +110^\circ\text{C}$ 、TX 入力レート = 491.52MSPS (6GHz および 500MSPS 以下、6GHz 超)、 $f_{DAC} = 11796.48\text{MSPS}$  (6GHz および 9GSPS 以下、6GHz 超)、PLL クロック モード (6GHz 未満)、外部クロック モード (6GHz 超)、1 次ナイキストではインターリーブ モード、2 次ナイキストでは非インターリーブ混在モード、公称電源、-1dBFS で 1 トーン、DSA 減衰 = 0dB、特に記述のない限り。

パラメータ		テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
SFDR	スプリアス フリー ダイナミック レンジ (ナイキスト ゾーン内)	$f_{OUT} = 30\text{ MHz}$ 、 $f_{DAC} = 6000\text{MSPS}$ 、インターリーブ モード、20Gbps SerDes レート		45		dBc
		$f_{OUT} = 400\text{ MHz}$ 、 $f_{DAC} = 6000\text{MSPS}$ 、インターリーブ モード、20Gbps SerDes レート		48		dBc
		$f_{OUT} = 850\text{MHz}$ 、 $f_{DAC} = 11796.48\text{ MSPS}$		62		dBc
		$f_{OUT} = 1800\text{MHz}$ 、 $f_{DAC} = 11796.48\text{ MSPS}$		56		dBc
		$f_{OUT} = 2600\text{MHz}$ 、 $f_{DAC} = 11796.48\text{ MSPS}$		39		dBc
		$f_{OUT} = 3500\text{MHz}$ 、 $f_{DAC} = 11796.48\text{ MSPS}$		42		dBc
		$f_{OUT} = 4900\text{ MHz}$ 、 $f_{DAC} = 11796.48\text{ MSPS}$		60		dBc
$f_s/2 - f_{OUT}$	インターリーブ イメージ	$f_{DAC} = 5898.24\text{MSPS}$ 、インターリーブ モード		-47		dBc
		$f_{DAC} = 8847.36\text{MSPS}$ 、インターリーブ モード		-43		dBc
		$f_{DAC} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブ モード		-43		dBc
HD2	2 次高調波歪み (ナイキスト ゾーン内)	$f_{DAC} = 6\text{ GSPS}$ 、 $f_{out} = 5\text{ MHz}$		-72		dBc
		$f_{DAC} = 6\text{ GSPS}$ 、 $f_{out} = 30\text{ MHz}$		-75		dBc
		$f_{DAC} = 6\text{ GSPS}$ 、 $f_{out} = 100\text{ MHz}$		-73		dBc
		$f_{out} = 400\text{MHz}$		-46		dBc
		$f_{out} = 850\text{MHz}$		-65		dBc
		$f_{out} = 1800\text{MHz}$		-68		dBc
		$f_{out} = 2600\text{MHz}$		-47		dBc
		$f_{out} = 3500\text{MHz}$		-59		dBc
		$f_{out} = 4900\text{MHz}$		-48		dBc
		$f_{out} = 850\text{MHz}$ 、 $A_{OUT} = -12\text{dBFS}$		-74		dBc
		$f_{out} = 1800\text{MHz}$ 、 $A_{OUT} = -12\text{dBFS}$		-67		dBc
		$f_{out} = 2600\text{MHz}$ 、 $A_{OUT} = -12\text{dBFS}$		-58		dBc
		$f_{out} = 3500\text{MHz}$ 、 $A_{OUT} = -12\text{dBFS}$		-69		dBc
		$f_{out} = 4900\text{MHz}$ 、 $A_{OUT} = -12\text{dBFS}$		-59		dBc



## 4.5 トランスミッタの電气的特性 (続き)

$T_A = +25^{\circ}\text{C}$  の代表値、全動作温度範囲は  $T_{A,MIN} = -40^{\circ}\text{C} \sim T_{J,MAX} = +110^{\circ}\text{C}$ 、TX 入力レート = 491.52MSPS (6GHz および 500MSPS 以下、6GHz 超)、 $f_{DAC} = 11796.48\text{MSPS}$  (6GHz および 9GSPS 以下、6GHz 超)、PLL クロック モード (6GHz 未満)、外部クロック モード (6GHz 超)、1 次ナイキストではインターリーブ モード、2 次ナイキストでは非インターリーブ混在モード、公称電源、-1dBFS で 1 トーン、DSA 減衰 = 0dB、特に記述のない限り。

パラメータ		テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
HD3	3 次高調波歪み (ナイキストゾーン内)	$f_{DAC} = 6 \text{ GSPS}, f_{out} = 5 \text{ MHz}$		-46		dBc
		$f_{DAC} = 6 \text{ GSPS}, f_{out} = 30 \text{ MHz}$		-48		dBc
		$f_{DAC} = 6 \text{ GSPS}, f_{out} = 100 \text{ MHz}$		-49		dBc
		$f_{DAC} = 6 \text{ GSPS}, f_{out} = 400 \text{ MHz}$		-49		dBc
		$f_{out} = 850\text{MHz}$		-56		dBc
		$f_{out} = 1800\text{MHz}$		-58		dBc
		$f_{out} = 2600\text{MHz}$		-60		dBc
		$f_{out} = 3500\text{MHz}$		-63		dBc
		$f_{out} = 4900\text{MHz}$		-66		dBc
		$f_{DAC} = 6 \text{ GSPS}, f_{out} = 5 \text{ MHz}, A_{OUT} = -12\text{dBFS}$		-83		dBc
		$f_{DAC} = 6 \text{ GSPS}, f_{out} = 30 \text{ MHz}, A_{OUT} = -12\text{dBFS}$		-83		dBc
		$f_{DAC} = 6 \text{ GSPS}, f_{out} = 100 \text{ MHz}, A_{OUT} = -12\text{dBFS}$		-82		dBc
		$f_{DAC} = 6 \text{ GSPS}, f_{out} = 400 \text{ MHz}, A_{OUT} = -12\text{dBFS}$		-79		dBc
		$f_{out} = 850\text{MHz}, A_{OUT} = -12\text{dBFS}$		-87		dBc
		$f_{out} = 1800\text{MHz}, A_{OUT} = -12\text{dBFS}$		-84		dBc
		$f_{out} = 2600\text{MHz}, A_{OUT} = -12\text{dBFS}$		-79		dBc
		$f_{out} = 3500\text{MHz}, A_{OUT} = -12\text{dBFS}$		-84		dBc
		$f_{out} = 4900\text{MHz}, A_{OUT} = -12\text{dBFS}$		-88		dBc



## 4.5 トランスミッタの電気的特性 (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$  の代表値、全動作温度範囲は  $T_{A,\text{MIN}} = -40^\circ\text{C} \sim T_{J,\text{MAX}} = +110^\circ\text{C}$ 、TX 入力レート = 491.52MSPS (6GHz および 500MSPS 以下、6GHz 超)、 $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$  (6GHz および 9GSPS 以下、6GHz 超)、PLL クロック モード (6GHz 未満)、外部クロック モード (6GHz 超)、1 次ナイキストではインターリーブ モード、2 次ナイキストでは非インターリーブ混在モード、公称電源、-1dBFS で 1 トーン、DSA 減衰 = 0dB、特に記述のない限り。

パラメータ		テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
HDn, $n \geq 4$	高調波歪み $n \geq 4$ (ナイキストゾーン内)	$f_{\text{DAC}} = 6 \text{ GSPS}$ , $f_{\text{out}} = 5 \text{ MHz}$		-58		dBc
		$f_{\text{DAC}} = 6 \text{ GSPS}$ , $f_{\text{out}} = 30 \text{ MHz}$		-60		dBc
		$f_{\text{DAC}} = 6 \text{ GSPS}$ , $f_{\text{out}} = 100 \text{ MHz}$		-61		dBc
		$f_{\text{DAC}} = 6 \text{ GSPS}$ , $f_{\text{out}} = 400 \text{ MHz}$		-50		dBc
		$f_{\text{out}} = 850\text{MHz}$		-85		dBc
		$f_{\text{out}} = 1800\text{MHz}$		-90		dBc
		$f_{\text{out}} = 2600\text{MHz}$		-84		dBc
		$f_{\text{out}} = 3500\text{MHz}$		-86		dBc
		$f_{\text{out}} = 4900\text{MHz}$		-87		dBc
		$f_{\text{DAC}} = 6 \text{ GSPS}$ , $f_{\text{out}} = 5 \text{ MHz}$ , $A_{\text{OUT}} = -12\text{dBFS}$		-92		dBc
		$f_{\text{DAC}} = 6 \text{ GSPS}$ , $f_{\text{out}} = 30 \text{ MHz}$ , $A_{\text{OUT}} = -12\text{dBFS}$		-94		dBc
		$f_{\text{DAC}} = 6 \text{ GSPS}$ , $f_{\text{out}} = 100 \text{ MHz}$ , $A_{\text{OUT}} = -12\text{dBFS}$		-93		dBc
		$f_{\text{DAC}} = 6 \text{ GSPS}$ , $f_{\text{out}} = 400 \text{ MHz}$ , $A_{\text{OUT}} = -12\text{dBFS}$		-85		dBc
		$f_{\text{out}} = 850\text{MHz}$ , $A_{\text{OUT}} = -12\text{dBFS}$		-89		dBc
		$f_{\text{out}} = 1800\text{MHz}$ , $A_{\text{OUT}} = -12\text{dBFS}$		-92		dBc
		$f_{\text{out}} = 2600\text{MHz}$ , $A_{\text{OUT}} = -12\text{dBFS}$		-87		dBc
		$f_{\text{out}} = 3500\text{MHz}$ , $A_{\text{OUT}} = -12\text{dBFS}$		-88		dBc
		$f_{\text{out}} = 4900\text{MHz}$ , $A_{\text{OUT}} = -12\text{dBFS}$		-89		dBc
SFDR +/- 250MHz	+/- 250MHz 以内のスプリアス フリー ダイナミックレンジ	$f_{\text{DAC}} = 6 \text{ GSPS}$ , $f_{\text{out}} = 400 \text{ MHz}$		87		dBc
		$f_{\text{OUT}} = 850\text{MHz}$ , $f_{\text{DAC}} = 11796.48 \text{ MSPS}$		84		dBc
		$f_{\text{OUT}} = 1800\text{MHz}$ , $f_{\text{DAC}} = 11796.48 \text{ MSPS}$		78		dBc
		$f_{\text{OUT}} = 2600\text{MHz}$ , $f_{\text{DAC}} = 11796.48 \text{ MSPS}$		80		dBc
		$f_{\text{OUT}} = 3500\text{MHz}$ , $f_{\text{DAC}} = 11796.48 \text{ MSPS}$		81		dBc
		$f_{\text{OUT}} = 4900 \text{ MHz}$ , $f_{\text{DAC}} = 11796.48 \text{ MSPS}$		74		dBc
$f_s/4$	固定スプリアス	$f_{\text{DAC}} = 5898.24\text{MSPS}$ , $f_{\text{OUT}} = f_{\text{DAC}}/4\text{-}50\text{MHz}$		-95		dBFS
		$f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ , $f_{\text{OUT}} = f_{\text{DAC}}/4\text{-}50\text{MHz}$		-88		dBFS
		$f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ , $f_{\text{OUT}} = f_{\text{DAC}}/4\text{-}50\text{MHz}$		-76		dBFS



## 4.5 トランスミッタの電気的特性 (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$  の代表値、全動作温度範囲は  $T_{A,MIN} = -40^\circ\text{C} \sim T_{J,MAX} = +110^\circ\text{C}$ 、TX 入力レート = 491.52MSPS (6GHz および 500MSPS 以下、6GHz 超)、 $f_{DAC} = 11796.48\text{MSPS}$  (6GHz および 9GSPS 以下、6GHz 超)、PLL クロック モード (6GHz 未満)、外部クロック モード (6GHz 超)、1 次ナイキストではインターリーブ モード、2 次ナイキストでは非インターリーブ混在モード、公称電源、-1dBFS で 1 トーン、DSA 減衰 = 0dB、特に記述のない限り。

パラメータ		テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
$f_s/2$	固定スプリアス	$f_{DAC} = 5898.24\text{MSPS}$ 、 $f_{OUT}=f_{DAC}/2$ -50MHz		-52		dBFS
		$f_{DAC} = 8847.36\text{MSPS}$ 、 $f_{OUT}=f_{DAC}/2$ -50MHz		-45		dBFS
		$f_{DAC} = 11796.48\text{MSPS}$ 、 $f_{OUT}=f_{DAC}/2 \sim 50\text{MHz}$		-49		dBFS
$3*f_s/4$	固定スプリアス	2 次ナイキスト、 $f_{DAC} = 5898.24\text{MSPS}$ 、 $f_{OUT}= 3 * f_{DAC}/4$ -50MHz		-82		dBFS
		2 次ナイキスト、 $f_{DAC} = 8847.36\text{MSPS}$ 、 $f_{OUT}= 3 * f_{DAC}/4$ -50MHz		-75		dBFS
		2 次ナイキスト、 $f_{DAC} = 11796.48\text{MSPS}$ 、 $f_{OUT}= 3 * f_{DAC}/4$ -50MHz		-49		dBFS
ACPR <sub>1xcarr</sub>	ACPR - 1 キャリア、LTE 20MHz E-TM1.1 キャリア $f_{OUT} = 0.85\text{GHz}$	減衰 = 0dB、 $f_{DAC} = 11796.48\text{MSPS}$ 、 $P_{out}=-13\text{dBFS}$		-70		dBc
		減衰 = 20dB、 $f_{DAC} = 11796.48\text{MSPS}$ 、 $P_{out}=-13\text{dBFS}$		-66		dBc
		減衰 = 28dB、 $f_{DAC} = 11796.48\text{MSPS}$ 、 $P_{out}=-13\text{dBFS}$		-62		dBc
		減衰 = 39dB、 $f_{DAC} = 11796.48\text{MSPS}$ 、 $P_{out}=-13\text{dBFS}$		-51		dBc
ACPR <sub>1xcarr</sub>	ACPR - 1 キャリア、LTE 20MHz E-TM1.1 キャリア $f_{OUT} = 1.8425\text{GHz}$	減衰 = 0dB、 $f_{DAC} = 11796.48\text{MSPS}$ 、 $P_{out}=-13\text{dBFS}$		-71		dBc
		減衰 = 20dB、 $f_{DAC} = 11796.48\text{MSPS}$ 、 $P_{out}=-13\text{dBFS}$		-66		dBc
		減衰 = 28dB、 $f_{DAC} = 11796.48\text{MSPS}$ 、 $P_{out}=-13\text{dBFS}$		-61		dBc
		減衰 = 39dB、 $f_{DAC} = 11796.48\text{MSPS}$ 、 $P_{out}=-13\text{dBFS}$		-50		dBc
ACPR <sub>1xcarr</sub>	ACPR - 1 キャリア、LTE 20MHz E-TM1.1 キャリア $f_{OUT} = 2.6\text{GHz}$	減衰 = 0dB、 $f_{DAC} = 11796.48\text{MSPS}$ 、 $P_{out}=-13\text{dBFS}$		-72		dBc
		減衰 = 20dB、 $f_{DAC} = 11796.48\text{MSPS}$ 、 $P_{out}=-13\text{dBFS}$		-66		dBc
		減衰 = 28dB、 $f_{DAC} = 11796.48\text{MSPS}$ 、 $P_{out}=-13\text{dBFS}$		-60		dBc
		減衰 = 39dB、 $f_{DAC} = 11796.48\text{MSPS}$ 、 $P_{out}=-13\text{dBFS}$		-49		dBc
ACPR <sub>1xcarr</sub>	ACPR - 1 キャリア、LTE 20MHz E-TM1.1 キャリア $f_{OUT} = 3.5\text{GHz}$	減衰 = 0dB、 $f_{DAC} = 11796.48\text{MSPS}$ 、 $P_{out}=-13\text{dBFS}$		-71		dBc
		減衰 = 20dB、 $f_{DAC} = 11796.48\text{MSPS}$ 、 $P_{out}=-13\text{dBFS}$		-65		dBc
		減衰 = 28dB、 $f_{DAC} = 11796.48\text{MSPS}$ 、 $P_{out}=-13\text{dBFS}$		-58		dBc
		減衰 = 39dB、 $f_{DAC} = 11796.48\text{MSPS}$ 、 $P_{out}=-13\text{dBFS}$		-47		dBc



## 4.5 トランスミッタの電気的特性 (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$  の代表値、全動作温度範囲は  $T_{A,MIN} = -40^\circ\text{C} \sim T_{J,MAX} = +110^\circ\text{C}$ 、TX 入力レート = 491.52MSPS (6GHz および 500MSPS 以下、6GHz 超)、 $f_{DAC} = 11796.48\text{MSPS}$  (6GHz および 9GSPS 以下、6GHz 超)、PLL クロック モード (6GHz 未満)、外部クロック モード (6GHz 超)、1 次ナイキストではインターリーブ モード、2 次ナイキストでは非インターリーブ混在モード、公称電源、-1dBFS で 1 トーン、DSA 減衰 = 0dB、特に記述のない限り。

パラメータ		テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
ACPR <sub>1xcarr</sub>	ACPR - 1 キャリア、LTE 20MHz E-TM1.1 キャリア $f_{OUT} = 4.9\text{GHz}$	減衰 = 0dB, $f_{DAC} = 11796.48\text{MSPS}$ 、 $P_{OUT} = -13\text{dBFS}$		-69		dBc
		減衰 = 20dB, $f_{DAC} = 11796.48\text{MSPS}$ 、 $P_{OUT} = -13\text{dBFS}$		-64		dBc
		減衰 = 28dB, $f_{DAC} = 11796.48\text{MSPS}$ 、 $P_{OUT} = -13\text{dBFS}$		-58		dBc
		減衰 = 39dB, $f_{DAC} = 11796.48\text{MSPS}$ 、 $P_{OUT} = -13\text{dBFS}$		-47		dBc
ACPR <sub>1xcarr</sub>	ACPR - 1 キャリア、NR 100MHz E-TM1.1 キャリア $f_{OUT} = 2.6\text{GHz}$	減衰 = 0dB, $f_{DAC} = 11796.48\text{MSPS}$ 、 $P_{OUT} = -13\text{dBFS}$		-65		dBc
		減衰 = 20dB, $f_{DAC} = 11796.48\text{MSPS}$ 、 $P_{OUT} = -13\text{dBFS}$		-59		dBc
		減衰 = 28dB, $f_{DAC} = 11796.48\text{MSPS}$ 、 $P_{OUT} = -13\text{dBFS}$		-53		dBc
		減衰 = 39dB, $f_{DAC} = 11796.48\text{MSPS}$ 、 $P_{OUT} = -13\text{dBFS}$		-41		dBc
ACPR <sub>1xcarr</sub>	ACPR - 1 キャリア、NR 100MHz E-TM1.1 キャリア $f_{OUT} = 3.5\text{GHz}$	減衰 = 0dB, $f_{DAC} = 11796.48\text{MSPS}$ 、 $P_{OUT} = -13\text{dBFS}$		-63		dBc
		減衰 = 20dB, $f_{DAC} = 11796.48\text{MSPS}$ 、 $P_{OUT} = -13\text{dBFS}$		-56		dBc
		減衰 = 28dB, $f_{DAC} = 11796.48\text{MSPS}$ 、 $P_{OUT} = -13\text{dBFS}$		-49		dBc
		減衰 = 39dB, $f_{DAC} = 11796.48\text{MSPS}$ 、 $P_{OUT} = -13\text{dBFS}$		-38		dBc
ACPR <sub>1xcarr</sub>	ACPR - 1 キャリア、NR 100MHz E-TM1.1 キャリア $f_{OUT} = 4.9\text{GHz}$	減衰 = 0dB, $f_{DAC} = 11796.48\text{MSPS}$ 、 $P_{OUT} = -13\text{dBFS}$		-63		dBc
		減衰 = 20dB, $f_{DAC} = 11796.48\text{MSPS}$ 、 $P_{OUT} = -13\text{dBFS}$		-56		dBc
		減衰 = 28dB, $f_{DAC} = 11796.48\text{MSPS}$ 、 $P_{OUT} = -13\text{dBFS}$		-51		dBc
		減衰 = 39dB, $f_{DAC} = 11796.48\text{MSPS}$ 、 $P_{OUT} = -13\text{dBFS}$		-41		dBc
EVM	エラー ベクトル振幅、1x 20MHz E-TM3.1/3.1a、リファレンスなし、クロック ノイズ	$F_{out} = 0.85\text{GHz}$ , $f_{DAC} = 11796.48\text{MSPS}$ , $P_{OUT} = -13\text{dBFS}$		0.16		%
		$F_{out} = 1.8425\text{GHz}$ , $f_{DAC} = 11796.48\text{MSPS}$ , $P_{OUT} = -13\text{dBFS}$		0.21		%
		$F_{out} = 2.6\text{GHz}$ , $f_{DAC} = 11796.48\text{MSPS}$ , $P_{OUT} = -13\text{dBFS}$		0.24		%
		$F_{out} = 3.5\text{GHz}$ , $P_{OUT} = -13\text{dBFS}$		0.27		%
		$F_{out} = 4.9\text{GHz}$ , $P_{OUT} = -13\text{dBFS}$		0.38		%



## 4.5 トランスミッタの電気的特性 (続き)

$T_A = +25^{\circ}\text{C}$  の代表値、全動作温度範囲は  $T_{A,MIN} = -40^{\circ}\text{C} \sim T_{J,MAX} = +110^{\circ}\text{C}$ 、TX 入力レート = 491.52MSPS (6GHz および 500MSPS 以下、6GHz 超)、 $f_{DAC} = 11796.48\text{MSPS}$  (6GHz および 9GSPS 以下、6GHz 超)、PLL クロック モード (6GHz 未満)、外部クロック モード (6GHz 超)、1 次ナイキストではインターリーブ モード、2 次ナイキストでは非インターリーブ混在モード、公称電源、-1dBFS で 1 トーン、DSA 減衰 = 0dB、特に記述のない限り。

パラメータ		テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
NSD <sub>dBFS</sub>	ノイズ スペクトル密度 20MHz オフセット $f_{OUT} = 5\text{MHz}$	Atten=0dB, $f_{DAC} = 6000\text{MSPS}$ 、 20Gbps SerDes レート、Pout=-12dBFS		-148		dBFS/ Hz
		Atten=20dB, $f_{DAC} = 6000\text{MSPS}$ 、 20Gbps SerDes レート、Pout=-12dBFS		-143		dBFS/ Hz
		Atten=28dB, $f_{DAC} = 6000\text{MSPS}$ 、 20Gbps SerDes レート、Pout=-12dBFS		-139		dBFS/ Hz
		Atten=39dB, $f_{DAC} = 6000\text{MSPS}$ 、 20Gbps SerDes レート、Pout=-12dBFS		-129		dBFS/ Hz
NSD <sub>dBFS</sub>	ノイズ スペクトル密度 20MHz オフセット $f_{OUT} = 30\text{MHz}$	Atten=0dB, $f_{DAC} = 6000\text{MSPS}$ 、 20Gbps SerDes レート、Pout=-12dBFS		-154		dBFS/ Hz
		Atten=20dB, $f_{DAC} = 6000\text{MSPS}$ 、 20Gbps SerDes レート、Pout=-12dBFS		-146		dBFS/ Hz
		Atten=28dB, $f_{DAC} = 6000\text{MSPS}$ 、 20Gbps SerDes レート、Pout=-12dBFS		-142		dBFS/ Hz
		Atten=39dB, $f_{DAC} = 6000\text{MSPS}$ 、 20Gbps SerDes レート、Pout=-12dBFS		-132		dBFS/ Hz
NSD <sub>dBFS</sub>	ノイズ スペクトル密度 20MHz オフセット $f_{OUT} = 100\text{MHz}$	Atten=0dB, $f_{DAC} = 6000\text{MSPS}$ 、 20Gbps SerDes レート、Pout=-12dBFS		-158		dBFS/ Hz
		Atten=20dB, $f_{DAC} = 6000\text{MSPS}$ 、 20Gbps SerDes レート、Pout=-12dBFS		-150		dBFS/ Hz
		Atten=28dB, $f_{DAC} = 6000\text{MSPS}$ 、 20Gbps SerDes レート、Pout=-12dBFS		-146		dBFS/ Hz
		Atten=39dB, $f_{DAC} = 6000\text{MSPS}$ 、 20Gbps SerDes レート、Pout=-12dBFS		-136		dBFS/ Hz
NSD <sub>dBFS</sub>	ノイズ スペクトル密度 20MHz オフセット $f_{OUT} = 400\text{MHz}$	Atten=0dB, $f_{DAC} = 6000\text{MSPS}$ 、 20Gbps SerDes レート、Pout=-12dBFS		-160		dBFS/ Hz
		Atten=20dB, $f_{DAC} = 6000\text{MSPS}$ 、 20Gbps SerDes レート、Pout=-12dBFS		-153		dBFS/ Hz
		Atten=28dB, $f_{DAC} = 6000\text{MSPS}$ 、 20Gbps SerDes レート、Pout=-12dBFS		-150		dBFS/ Hz
		Atten=39dB, $f_{DAC} = 6000\text{MSPS}$ 、 20Gbps SerDes レート、Pout=-12dBFS		-139		dBFS/ Hz
NSD <sub>dBFS</sub>	ノイズ スペクトル密度 20MHz オフセット $f_{OUT} = 0.85\text{GHz}$	減衰 = 0dB, $f_{DAC} = 5898.24\text{MSPS}$ 、 Pout = -13dBFS		-158.8		dBFS/ Hz
		減衰 = 20dB, $f_{DAC} = 5898.24\text{MSPS}$ 、 Pout = -13dBFS		-152.7		dBFS/ Hz
		減衰 = 28dB, $f_{DAC} = 5898.24\text{MSPS}$ 、 Pout = -13dBFS		-148.7		dBFS/ Hz
		減衰 = 39dB, $f_{DAC} = 5898.24\text{MSPS}$ 、 Pout = -13dBFS		-137.9		dBFS/ Hz



## 4.5 トランスミッタの電気的特性 (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$  の代表値、全動作温度範囲は  $T_{A,\text{MIN}} = -40^\circ\text{C} \sim T_{J,\text{MAX}} = +110^\circ\text{C}$ 、TX 入力レート = 491.52MSPS (6GHz および 500MSPS 以下、6GHz 超)、 $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$  (6GHz および 9GSPS 以下、6GHz 超)、PLL クロック モード (6GHz 未満)、外部クロック モード (6GHz 超)、1 次ナイキストではインターリーブ モード、2 次ナイキストでは非インターリーブ混在モード、公称電源、-1dBFS で 1 トーン、DSA 減衰 = 0dB、特に記述のない限り。

パラメータ		テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
NSD <sub>dBFS</sub>	ノイズ スペクトル密度 20MHz オフセット $f_{\text{OUT}} = 1.8\text{GHz}$	減衰 = 0dB, $f_{\text{DAC}} = 5898.24\text{MSPS}$ 、 Pout = -13dBFS		-157.9		dBFS/ Hz
		減衰 = 20dB, $f_{\text{DAC}} = 5898.24\text{MSPS}$ 、 Pout = -13dBFS		-151.3		dBFS/ Hz
		減衰 = 28dB, $f_{\text{DAC}} = 5898.24\text{MSPS}$ 、 Pout = -13dBFS		-145.6		dBFS/ Hz
		減衰 = 39dB, $f_{\text{DAC}} = 5898.24\text{MSPS}$ 、 Pout = -13dBFS		-134.8		dBFS/ Hz
NSD <sub>dBFS</sub>	ノイズ スペクトル密度 20MHz オフセット $f_{\text{OUT}} = 2.6\text{GHz}$	減衰 = 0dB, $f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ 、 Pout = -13dBFS		-158.3		dBFS/ Hz
		減衰 = 20dB, $f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ 、 Pout = -13dBFS		-151.6		dBFS/ Hz
		減衰 = 28dB, $f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ 、 Pout = -13dBFS		-144.9		dBFS/ Hz
		減衰 = 39dB, $f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ 、 Pout = -13dBFS		-134.0		dBFS/ Hz
NSD <sub>dBFS</sub>	ノイズ スペクトル密度 20MHz オフセット $F_{\text{OUT}} = 3.5\text{GHz}$	減衰 = 0dB, $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、 Pout = -13dBFS		-158.2		dBFS/ Hz
		減衰 = 20dB, $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、 Pout = -13dBFS		-150.9		dBFS/ Hz
		減衰 = 28dB, $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、 Pout = -13dBFS		-144.4		dBFS/ Hz
		減衰 = 39dB, $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、 Pout = -13dBFS		-133.4		dBFS/ Hz
NSD <sub>dBFS</sub>	ノイズ スペクトル密度 20MHz オフセット $F_{\text{OUT}} = 4.9\text{GHz}$	減衰 = 0dB, $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、 Pout = -13dBFS		-154.6		dBFS/ Hz
		減衰 = 20dB, $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、 Pout = -13dBFS		-147.0		dBFS/ Hz
		減衰 = 28dB, $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、 Pout = -13dBFS		-140.7		dBFS/ Hz
		減衰 = 39dB, $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、 Pout = -13dBFS		-129.9		dBFS/ Hz
S22	出力リターン ロス、+/- $f_c \times 10\%$	マッチングを使用		-12		dB



## 4.5 トランスミッタの電気的特性 (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$  の代表値、全動作温度範囲は  $T_{A,\text{MIN}} = -40^\circ\text{C} \sim T_{J,\text{MAX}} = +110^\circ\text{C}$ 、TX 入力レート = 491.52MSPS (6GHz および 500MSPS 以下、6GHz 超)、 $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$  (6GHz および 9GSPS 以下、6GHz 超)、PLL クロック モード (6GHz 未満)、外部クロック モード (6GHz 超)、1 次ナイキストではインターリーブ モード、2 次ナイキストでは非インターリーブ混在モード、公称電源、-1dBFS で 1 トーン、DSA 減衰 = 0dB、特に記述のない限り。

パラメータ		テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
絶縁	フアー チャンネル: 2TXOUT から 4TXOUT	$f_{\text{out}} = 10\text{ MHz}$ , $f_{\text{DAC}} = 6000\text{MSPS}$ 、ストレート モード <sup>(2)</sup>		-104		dB
		$f_{\text{out}} = 30\text{ MHz}$ , $f_{\text{DAC}} = 6000\text{MSPS}$ 、ストレート モード <sup>(2)</sup>		-100		dB
		$f_{\text{out}} = 100\text{ MHz}$ , $f_{\text{DAC}} = 6000\text{MSPS}$ 、ストレート モード <sup>(2)</sup>		-105		dB
		$f_{\text{out}} = 400\text{ MHz}$ , $f_{\text{DAC}} = 6000\text{MSPS}$ 、ストレート モード <sup>(3)</sup>		-97		dB
		$f_{\text{OUT}} = 900\text{MHz}$ , $f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ 、ストレート モード		-90		dB
		$f_{\text{out}} = 1850\text{ MHz}$ , $f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ 、ストレート モード		-91		dB
		$f_{\text{out}} = 2600\text{ MHz}$ , $f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ 、ストレート モード		-93		dB
		$f_{\text{out}} = 3500\text{ MHz}$ , $f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ 、ストレート モード		-94		dB
		$f_{\text{out}} = 4900\text{MHz}$ , $f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ 、ストレート モード		-83.2		dB
PN <sub>TXADD</sub>	追加の位相ノイズの外部クロック モード <sup>(4)</sup>	$f_{\text{OUT}} = 3.7\text{GHz}$ , $f_{\text{OFFSET}} = 100\text{Hz}$		-97		dBc/Hz
		$f_{\text{OUT}} = 3.7\text{GHz}$ , $f_{\text{OFFSET}} = 1\text{kHz}$		-106		dBc/Hz
		$f_{\text{OUT}} = 3.7\text{GHz}$ , $f_{\text{OFFSET}} = 10\text{kHz}$		-117		dBc/Hz
		$f_{\text{OUT}} = 3.7\text{GHz}$ , $f_{\text{OFFSET}} = 100\text{kHz}$		-128		dBc/Hz
		$f_{\text{OUT}} = 3.7\text{GHz}$ , $f_{\text{OFFSET}} = 1\text{MHz}$		-138		dBc/Hz
		$f_{\text{OUT}} = 3.7\text{GHz}$ , $f_{\text{OFFSET}} = 10\text{MHz}$		-144		dBc/Hz

- (1) DSA キャリブレーション手順の後  
 (2) 1 $\mu\text{H}$  の DC フィード インダクタを使用して測定  
 (3) 0.39 $\mu\text{H}$  の DC フィード インダクタを使用して測定  
 (4) 入力クロック位相ノイズを減算しました。



## 4.6 RF ADC の電気的特性

$T_A = +25^\circ\text{C}$  での代表値、全動作温度範囲は  $T_{A, \text{MIN}} = -40^\circ\text{C} \sim T_{J, \text{MAX}} = +110^\circ\text{C}$ 、RX 出力レート = 491.52MSPS および 500MSPS (6GHz 超)、 $f_{\text{ADC}} = 2949.12\text{MSPS}$  (6GHz)、 $f_{\text{ADC}} = 3000\text{MSPS}$  (6GHz 超)、PLL クロック モードは  $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MHz}$  (入力周波数 6GHz 未満)、外部クロック モードは  $f_{\text{CLK}} = 9\text{GHz}$  (入力周波数 6GHz 超)、公称電源、DSA 設定 = 3dB、SerDes レート = 24.33Gbps、特に記述のない限り。

パラメータ		テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
ADC <sub>RES</sub>	ADC の分解能			14		ビット
F <sub>RFin</sub>	RF 入力周波数範囲		5		7400	MHz
P <sub>FS_CW,min</sub>	デバイス ピンでの最小フルスケール入力電力 (1)	$f_{\text{IN}} = 5\text{MHz}$ 、DSA = 0dB、 $f_{\text{ADC}} = 1500\text{MSPS}$ 、 $f_{\text{NCO}} = 17\text{MHz}$ 、48 でデシメーション		-0.4		dBm
		$f_{\text{IN}} = 30\text{MHz}$ 、DSA = 0dB、 $f_{\text{ADC}} = 1500\text{MSPS}$ 、 $f_{\text{NCO}} = 30\text{MHz}$ 、24 でデシメーション		-2.2		dBm
		$f_{\text{IN}} = 410\text{MHz}$ 、DSA = 0dB、 $f_{\text{ADC}} = 3000\text{MSPS}$ 、 $f_{\text{NCO}} = 400\text{MHz}$ 、12 でデシメーション		-2.5		dBm
		$f_{\text{IN}} = 830\text{MHz}$ 、DSA = 0dB		-2.9		dBm
		$f_{\text{IN}} = 1760\text{MHz}$ 、DSA = 0dB		-2.8		dBm
		$f_{\text{IN}} = 2610\text{MHz}$ 、DSA = 0dB		-1.8		dBm
		$f_{\text{IN}} = 3610\text{MHz}$ 、DSA = 0dB		-0.4		dBm
		$f_{\text{IN}} = 4910\text{MHz}$ 、DSA = 0dB		0.1		dBm
R <sub>TERM</sub>	入力ファレンス インピーダンス			100.0		$\Omega$
ATT <sub>range</sub>	DSA 減衰範囲			25.0		dB
ATT <sub>step</sub>	DSA 減衰ステップ			0.5		dB
	DSA 減衰ステップ精度	デルタ = $G_{\text{att}}(X) - G_{\text{att}}(X - 1)$ 、 $F_{\text{in}} = 3610\text{MHz}$ 、キャリブレーション後		0.1		dB
	DSA ゲイン ステップ位相精度 任意の 8dB レンジ	$F_{\text{in}} = 3610\text{MHz}$ 、キャリブレーション後		0.9		度
	DSA ゲイン ステップ位相精度 任意の 8dB レンジ	$F_{\text{in}} = 4910\text{MHz}$ 、キャリブレーション後		1.8		度
G <sub>flat</sub>	ゲイン平坦性	80MHz 帯域幅で測定		0.2		dB
		200MHz 帯域幅で測定		0.5		dB
		400MHz 帯域幅で測定		1.1		dB



## 4.6 RF ADC の電気的特性 (続き)

$T_A = +25^{\circ}\text{C}$  での代表値、全動作温度範囲は  $T_{A, \text{MIN}} = -40^{\circ}\text{C} \sim T_{J, \text{MAX}} = +110^{\circ}\text{C}$ 、RX 出力レート = 491.52MSPS および 500MSPS (6GHz 超)、 $f_{\text{ADC}} = 2949.12\text{MSPS}$  (6GHz 超)、 $f_{\text{ADC}} = 3000\text{MSPS}$  (6GHz 超)、PLL クロック モードは  $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MHz}$  (入力周波数 6GHz 未満)、外部クロック モードは  $f_{\text{CLK}} = 9\text{GHz}$  (入力周波数 6GHz 超)、公称電源、DSA 設定 = 3dB、SerDes レート = 24.33Gbps、特に記述のない限り。

パラメータ		テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
NSD	ノイズ密度 <sup>(3)</sup> (小信号 = -30dBFS)	$f_{\text{IN}} = 5\text{MHz}$ , DSA = 3dB, $f_{\text{ADC}} = 1500\text{MSPS}$ , $f_{\text{NCO}} = 17\text{MHz}$ , 48 でデシメーション		-147.1		dBFS/Hz
		$f_{\text{IN}} = 30\text{MHz}$ , DSA = 3dB, $f_{\text{ADC}} = 1500\text{MSPS}$ , $f_{\text{NCO}} = 30\text{MHz}$ , 24 でデシメーション		-150.7		dBFS/Hz
		$f_{\text{IN}} = 410\text{MHz}$ , DSA = 3dB, $f_{\text{ADC}} = 3000\text{MSPS}$ , $f_{\text{NCO}} = 400\text{MHz}$ , 24 でデシメーション		-155.4		dBFS/Hz
		$f_{\text{IN}} = 830\text{MHz}$ , DSA = 3dB		-156.2		dBFS/Hz
		$f_{\text{IN}} = 1760\text{MHz}$ , DSA = 3dB		-156.0		dBFS/Hz
		$f_{\text{IN}} = 2610\text{MHz}$ , DSA = 3dB		-155.4		dBFS/Hz
		$f_{\text{IN}} = 3610\text{MHz}$ , DSA = 3dB		-155.1		dBFS/Hz
		$f_{\text{IN}} = 4910\text{MHz}$ , DSA = 3dB		-155.1		dBFS/Hz
		$f_{\text{IN}} = 5\text{MHz}$ , $f_{\text{ADC}} = 1500\text{MSPS}$ , $f_{\text{NCO}} = 17\text{MHz}$ , 48 でデシメーション, 3 ≤ 減衰 ≤ 22		-147.8		dBFS/Hz
		$f_{\text{IN}} = 30\text{MHz}$ , $f_{\text{ADC}} = 1500\text{MSPS}$ , $f_{\text{NCO}} = 30\text{MHz}$ , 24 でデシメーション, 3 ≤ 減衰 ≤ 22		-151.5		dBFS/Hz
		$f_{\text{IN}} = 410\text{MHz}$ , 3 ≤ 減衰 ≤ 22, $f_{\text{ADC}} = 3000\text{MSPS}$ , $f_{\text{NCO}} = 400\text{MHz}$ , 24 でデシメーション		-156.6		dBFS/Hz
		$f_{\text{IN}} = 830\text{MHz}$ , 3 ≤ 減衰 ≤ 22		-156.0		dBFS/Hz
		$f_{\text{IN}} = 1760\text{MHz}$ , 3 ≤ 減衰 ≤ 25		-155.8		dBFS/Hz
		$f_{\text{IN}} = 2610\text{MHz}$ , 3 ≤ 減衰 ≤ 25		-155.7		dBFS/Hz
		$f_{\text{IN}} = 3610\text{MHz}$ , 3 ≤ 減衰 ≤ 25		-155.4		dBFS/Hz
		$f_{\text{IN}} = 4910\text{MHz}$ , 3 ≤ 減衰 ≤ 25		-155.8		dBFS/Hz
NF <sub>min</sub>	ノイズ指数最小値 DSA 減衰 = 0 ~ 3dB	$f_{\text{IN}} = 5\text{MHz}$ , $f_{\text{ADC}} = 1500\text{MSPS}$ , $f_{\text{NCO}} = 17\text{MHz}$ , 48 でデシメーション		29.4		dB
		$f_{\text{IN}} = 30\text{MHz}$ , $f_{\text{ADC}} = 1500\text{MSPS}$ , $f_{\text{NCO}} = 30\text{MHz}$ , 24 でデシメーション		24.5		dB
		$f_{\text{IN}} = 410\text{MHz}$ , $f_{\text{ADC}} = 3000\text{MSPS}$ , $f_{\text{NCO}} = 400\text{MHz}$ , 24 でデシメーション		19.3		dB
		$f_{\text{IN}} = 830\text{MHz}$		19.1		dB
		$f_{\text{IN}} = 1760\text{MHz}$		19.0		dB
		$f_{\text{IN}} = 2610\text{MHz}$		20.9		dB
		$f_{\text{IN}} = 3610\text{MHz}$		22.8		dB
		$f_{\text{IN}} = 4910\text{MHz}$		22.4		dB



## 4.6 RF ADC の電気的特性 (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$  での代表値、全動作温度範囲は  $T_{A, \text{MIN}} = -40^\circ\text{C} \sim T_{J, \text{MAX}} = +110^\circ\text{C}$ 、RX 出力レート = 491.52MSPS および 500MSPS (6GHz 超)、 $f_{\text{ADC}} = 2949.12\text{MSPS}$  (6GHz)、 $f_{\text{ADC}} = 3000\text{MSPS}$  (6GHz 超)、PLL クロック モードは  $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MHz}$  (入力周波数 6GHz 未満)、外部クロック モードは  $f_{\text{CLK}} = 9\text{GHz}$  (入力周波数 6GHz 超)、公称電源、DSA 設定 = 3dB、SerDes レート = 24.33Gbps、特に記述のない限り。

パラメータ		テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
NF	ノイズ指数 <sup>(4)</sup> DSA 減衰 = 4dB	$f_{\text{IN}} = 5\text{MHz}$ , $f_{\text{ADC}} = 1500\text{MSPS}$ , $f_{\text{NCO}} = 17\text{MHz}$ , 48 でデシメーション		30.6		dB
		$f_{\text{IN}} = 30\text{MHz}$ , $f_{\text{ADC}} = 1500\text{MSPS}$ , $f_{\text{NCO}} = 30\text{MHz}$ , 24 でデシメーション		25.1		dB
		$f_{\text{IN}} = 410\text{MHz}$ , $f_{\text{ADC}} = 3000\text{MSPS}$ , $f_{\text{NCO}} = 400\text{MHz}$ , 24 でデシメーション		20.1		dB
		$f_{\text{IN}} = 830\text{MHz}$		20.0		dB
		$f_{\text{IN}} = 1760\text{MHz}$		20.6		dB
		$f_{\text{IN}} = 2610\text{MHz}$		21.9		dB
		$f_{\text{IN}} = 3610\text{MHz}$		23.5		dB
		$f_{\text{IN}} = 4910\text{MHz}$		22.3		dB
NF <sub>max</sub>	ノイズ指数 DSA 減衰 = 20dB	$f_{\text{IN}} = 5\text{MHz}$ , $f_{\text{ADC}} = 1500\text{MSPS}$ , $f_{\text{NCO}} = 17\text{MHz}$ , 48 でデシメーション		45.9		dB
		$f_{\text{IN}} = 30\text{MHz}$ , $f_{\text{ADC}} = 1500\text{MSPS}$ , $f_{\text{NCO}} = 30\text{MHz}$ , 24 でデシメーション		40.2		dB
		$f_{\text{IN}} = 410\text{MHz}$ , $f_{\text{ADC}} = 3000\text{MSPS}$ , $f_{\text{NCO}} = 400\text{MHz}$ , 24 でデシメーション		35.0		dB
		$f_{\text{IN}} = 830\text{MHz}$		34.7		dB
		$f_{\text{IN}} = 1760\text{MHz}$		35.2		dB
		$f_{\text{IN}} = 2610\text{MHz}$		36.0		dB
		$f_{\text{IN}} = 3610\text{MHz}$		37.3		dB
		$f_{\text{IN}} = 4910\text{MHz}$		37.6		dB
IMD3	第 3 次 インターモジュレーション: $f_{\text{IN}} \pm 10\text{MHz}$ の 2 トーン (各トーン -7dBFS)	$f_{\text{IN}} = 30 \pm 1\text{MHz}$ , $f_{\text{ADC}} = 1500\text{MSPS}$ , $f_{\text{NCO}} = 30\text{MHz}$ , 24 でデシメーション		-82		dBc
		$f_{\text{IN}} = 400\text{MHz}$ および $405\text{MHz}$ , $f_{\text{ADC}} = 3000\text{MSPS}$ , $f_{\text{NCO}} = 400\text{MHz}$ , 24 でデシメーション		-75		dBc
		$f_{\text{IN}} = 840\text{MHz}$		-82		dBc
		$f_{\text{IN}} = 1770\text{MHz}$		-84		dBc
		$f_{\text{IN}} = 2610\text{MHz}$		-74		dBc
		$f_{\text{IN}} = 3610\text{MHz}$		-77		dBc
		$f_{\text{IN}} = 4920\text{MHz}$		-76		dBc



## 4.6 RF ADC の電気的特性 (続き)

$T_A = +25^{\circ}\text{C}$  での代表値、全動作温度範囲は  $T_{A, \text{MIN}} = -40^{\circ}\text{C} \sim T_{J, \text{MAX}} = +110^{\circ}\text{C}$ 、RX 出力レート = 491.52MSPS および 500MSPS (6GHz 超)、 $f_{\text{ADC}} = 2949.12\text{MSPS}$  (6GHz)、 $f_{\text{ADC}} = 3000\text{MSPS}$  (6GHz 超)、PLL クロック モードは  $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MHz}$  (入力周波数 6GHz 未満)、外部クロック モードは  $f_{\text{CLK}} = 9\text{GHz}$  (入力周波数 6GHz 超)、公称電源、DSA 設定 = 3dB、SerDes レート = 24.33Gbps、特に記述のない限り。

パラメータ		テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
SFDR	スプリアス フリー ダイナミックレンジ 出力帯域幅内、 $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$	$f_{\text{IN}} = 5\text{MHz}$ , $f_{\text{ADC}} = 1500\text{MSPS}$ , $f_{\text{NCO}} = 17\text{MHz}$ , 48 でデシメーション		78		dBFS
		$f_{\text{IN}} = 30\text{MHz}$ , $f_{\text{ADC}} = 1500\text{MSPS}$ , $f_{\text{NCO}} = 30\text{MHz}$ , 24 でデシメーション		100		dBFS
		$f_{\text{IN}} = 410\text{MHz}$ , $f_{\text{ADC}} = 3000\text{MSPS}$ , $f_{\text{NCO}} = 400\text{MHz}$ , 24 でデシメーション		94		dBFS
		$f_{\text{IN}} = 830\text{MHz}$		88		dBFS
		$f_{\text{IN}} = 1760\text{MHz}$		81		dBFS
		$f_{\text{IN}} = 2610\text{MHz}$		88		dBFS
		$f_{\text{IN}} = 3610\text{MHz}$		84		dBFS
		$f_{\text{IN}} = 4910\text{MHz}$		79		dBFS
HD2	2 次高調波歪み $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}^{(2)}$	$f_{\text{IN}} = 5\text{MHz}$ , $f_{\text{ADC}} = 1500\text{MSPS}$ , $f_{\text{NCO}} = 17\text{MHz}$ , 48 でデシメーション		-84		dBFS
		$f_{\text{IN}} = 30\text{MHz}$ , $f_{\text{ADC}} = 1500\text{MSPS}$ , バイパス モード (TI 専用テスト モード)		-91		dBFS
		$f_{\text{IN}} = 410\text{MHz}$ , $f_{\text{ADC}} = 3000\text{MSPS}$ , バイパス モード (TI 専用テスト モード)		-90		dBFS
		$f_{\text{IN}} = 830\text{MHz}$		-86		dBFS
		$f_{\text{IN}} = 1760\text{MHz}$		-90		dBFS
		$f_{\text{IN}} = 2610\text{MHz}$		-88		dBFS
		$f_{\text{IN}} = 3610\text{MHz}$		-87		dBFS
		$f_{\text{IN}} = 4910\text{MHz}$		-84		dBFS
HD3	3 次高調波歪み $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$	$f_{\text{IN}} = 5\text{MHz}$ , $f_{\text{ADC}} = 1500\text{MSPS}$ , $f_{\text{NCO}} = 17\text{MHz}$ , 48 でデシメーション		-78		dBFS
		$f_{\text{IN}} = 30\text{MHz}$ , $f_{\text{ADC}} = 1500\text{MSPS}$ , バイパス モード (TI 専用テスト モード)		-96		dBFS
		$f_{\text{IN}} = 410\text{MHz}$ , $f_{\text{ADC}} = 3000\text{MSPS}$ , バイパス モード (TI 専用テスト モード)		-94		dBFS
		$f_{\text{IN}} = 830\text{MHz}$		-80		dBFS
		$f_{\text{IN}} = 1760\text{MHz}$		-85		dBFS
		$f_{\text{IN}} = 2610\text{MHz}$		-86		dBFS
		$f_{\text{IN}} = 3610\text{MHz}$		-78		dBFS
		$f_{\text{IN}} = 4910\text{MHz}$		-75		dBFS



## 4.6 RF ADC の電気的特性 (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$  での代表値、全動作温度範囲は  $T_{A, \text{MIN}} = -40^\circ\text{C} \sim T_{J, \text{MAX}} = +110^\circ\text{C}$ 、RX 出力レート = 491.52MSPS および 500MSPS (6GHz 超)、 $f_{\text{ADC}} = 2949.12\text{MSPS}$  (6GHz)、 $f_{\text{ADC}} = 3000\text{MSPS}$  (6GHz 超)、PLL クロック モードは  $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MHz}$  (入力周波数 6GHz 未満)、外部クロック モードは  $f_{\text{CLK}} = 9\text{GHz}$  (入力周波数 6GHz 超)、公称電源、DSA 設定 = 3dB、SerDes レート = 24.33Gbps、特に記述のない限り。

パラメータ		テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
HDn, $n > 3$	HD2 と HD3 を除く SFDR $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$	$f_{\text{IN}} = 5\text{MHz}$ , $f_{\text{ADC}} = 1500\text{MSPS}$ , $f_{\text{NCO}} = 17\text{MHz}$ , 48 でデシメーション		-94		dBFS
		$f_{\text{IN}} = 30\text{MHz}$ , $f_{\text{ADC}} = 1500\text{MSPS}$ , $f_{\text{NCO}} = 30\text{MHz}$ , 24 でデシメーション		-94		dBFS
		$f_{\text{IN}} = 410\text{MHz}$ , $f_{\text{ADC}} = 3000\text{MSPS}$ , $f_{\text{NCO}} = 400\text{MHz}$ , 24 でデシメーション		-94		dBFS
		$f_{\text{IN}} = 830\text{MHz}$		-88		dBFS
		$f_{\text{IN}} = 1760\text{MHz}$		-81		dBFS
		$f_{\text{IN}} = 2610\text{MHz}$		-88		dBFS
		$f_{\text{IN}} = 3610\text{MHz}$		-84		dBFS
		$f_{\text{IN}} = 4910\text{MHz}$		-82		dBFS
SFDR	スプリアス フリー ダイナミック レンジ $A_{\text{IN}} = -13\text{dBFS}$	$f_{\text{IN}} = 5\text{MHz}$ , $f_{\text{ADC}} = 1500\text{MSPS}$ , $f_{\text{NCO}} = 17\text{MHz}$ , 48 でデシメーション		101		dBFS
		$f_{\text{IN}} = 30\text{MHz}$ , $f_{\text{ADC}} = 1500\text{MSPS}$ , $f_{\text{NCO}} = 30\text{MHz}$ , 24 でデシメーション		105		dBFS
		$f_{\text{IN}} = 410\text{MHz}$ , $f_{\text{ADC}} = 3000\text{MSPS}$ , $f_{\text{NCO}} = 400\text{MHz}$ , 24 でデシメーション		95		dBFS
		$f_{\text{IN}} = 830\text{MHz}$		89		dBFS
		$f_{\text{IN}} = 1760\text{MHz}$		89		dBFS
		$f_{\text{IN}} = 2610\text{MHz}$		95		dBFS
		$f_{\text{IN}} = 3610\text{MHz}$		87		dBFS
		$f_{\text{IN}} = 4910\text{MHz}$		90		dBFS
HD2	2 次高調波歪み <sup>(2)</sup> $A_{\text{IN}} = -13\text{dBFS}$	$f_{\text{IN}} = 5\text{MHz}$ , $f_{\text{ADC}} = 1500\text{MSPS}$ , $f_{\text{NCO}} = 17\text{MHz}$ , 48 でデシメーション		-104		dBFS
		$f_{\text{IN}} = 30\text{MHz}$ , $f_{\text{ADC}} = 1500\text{MSPS}$ , バイパス モード (TI 専用テスト モード)		-91		dBFS
		$f_{\text{IN}} = 410\text{MHz}$ , $f_{\text{ADC}} = 3000\text{MSPS}$ , バイパス モード (TI 専用テスト モード)		-104		dBFS
		$f_{\text{IN}} = 830\text{MHz}$ , 基板トリムを使用		-79		dBFS
		$f_{\text{IN}} = 1760\text{MHz}$ , 基板トリムを使用		-102		dBFS
		$f_{\text{IN}} = 2610\text{MHz}$ , 基板トリムを使用		-100		dBFS
		$f_{\text{IN}} = 3610\text{MHz}$ , 基板トリムを使用		-101		dBFS
		$f_{\text{IN}} = 4910\text{MHz}$ , 基板トリムを使用		-99		dBFS



## 4.6 RF ADC の電気的特性 (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$  での代表値、全動作温度範囲は  $T_{A, \text{MIN}} = -40^\circ\text{C} \sim T_{J, \text{MAX}} = +110^\circ\text{C}$ 、RX 出力レート = 491.52MSPS および 500MSPS (6GHz 超)、 $f_{\text{ADC}} = 2949.12\text{MSPS}$  (6GHz)、 $f_{\text{ADC}} = 3000\text{MSPS}$  (6GHz 超)、PLL クロック モードは  $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MHz}$  (入力周波数 6GHz 未満)、外部クロック モードは  $f_{\text{CLK}} = 9\text{GHz}$  (入力周波数 6GHz 超)、公称電源、DSA 設定 = 3dB、SerDes レート = 24.33Gbps、特に記述のない限り。

パラメータ		テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
HD3	3 次高調波歪み $A_{\text{IN}} = -13\text{dBFS}$	$f_{\text{IN}} = 5\text{MHz}$ , $f_{\text{ADC}} = 1500\text{MSPS}$ , $f_{\text{NCO}} = 17\text{MHz}$ , 48 でデシメーション		-103		dBFS
		$f_{\text{IN}} = 30\text{MHz}$ , $f_{\text{ADC}} = 1500\text{MSPS}$ , バイパス モード (TI 専用テスト モード)		-84		dBFS
		$f_{\text{IN}} = 381\text{MHz}$ , $f_{\text{ADC}} = 3000\text{MSPS}$ , バイパス モード (TI 専用テスト モード)		-91		dBFS
		$f_{\text{IN}} = 830\text{MHz}$		-95		dBFS
		$f_{\text{IN}} = 1760\text{MHz}$		-95		dBFS
		$f_{\text{IN}} = 2610\text{MHz}$		-98		dBFS
		$f_{\text{IN}} = 3610\text{MHz}$		-97		dBFS
		$f_{\text{IN}} = 4910\text{MHz}$		-94		dBFS
HDn, $n > 3$	HD2 と HD3 を除く SFDR $A_{\text{IN}} = -13\text{dBFS}$	$f_{\text{IN}} = 5\text{MHz}$ , $f_{\text{ADC}} = 1500\text{MSPS}$ , $f_{\text{NCO}} = 17\text{MHz}$ , 48 でデシメーション		-104		dBFS
		$f_{\text{IN}} = 30\text{MHz}$ , $f_{\text{ADC}} = 1500\text{MSPS}$ , $f_{\text{NCO}} = 30\text{MHz}$ , 24 でデシメーション		-105		dBFS
		$f_{\text{IN}} = 410\text{MHz}$ , $f_{\text{ADC}} = 3000\text{MSPS}$ , $f_{\text{NCO}} = 400\text{MHz}$ , 24 でデシメーション		-95		dBFS
		$f_{\text{IN}} = 830\text{MHz}$		-89		dBFS
		$f_{\text{IN}} = 1760\text{MHz}$		-89		dBFS
		$f_{\text{IN}} = 2610\text{MHz}$		-95		dBFS
		$f_{\text{IN}} = 3610\text{MHz}$		-90		dBFS
		$f_{\text{IN}} = 4910\text{MHz}$		-90		dBFS
TX-RX 絶縁	2TXOUT から 1RXIN 4TXOUT から 3RXIN	$f_{\text{IN}} = 5\text{MHz}$ , $f_{\text{ADC}} = 1500\text{MSPS}$ , $f_{\text{NCO}} = 17\text{MHz}$ , 48 でデシメーション		-105		dB
		$f_{\text{IN}} = 30\text{MHz}$ , $f_{\text{ADC}} = 1500\text{MSPS}$ , $f_{\text{NCO}} = 30\text{MHz}$ , 24 でデシメーション		-101		dB
		$f_{\text{IN}} = 400\text{MHz}$		-99		dB
		$f_{\text{IN}} = 830\text{MHz}$		-86		dB
		$f_{\text{IN}} = 1760\text{MHz}$		-87		dB
		$f_{\text{IN}} = 2610\text{MHz}$		-84		dB
		$f_{\text{IN}} = 3610\text{MHz}$		-82		dB
		$f_{\text{IN}} = 4910\text{MHz}$		-82		dB

- (1) DSA にデジタル ゲイン範囲を追加して DSA の有効範囲を拡張することで、最小減衰でのフルスケール入力を低減できます。デジタル ゲイン範囲全体にわたってノイズ指数は一定に保たれます。
- (2) 特定のプリント基板で HD2 トリムを実施した後。
- (3) DSA = 3dB ~ 0dB まで、NSD は DSA dB あたり 1dB 上昇
- (4) DSA = 3dB 超では、NF は DSA 1dB あたり 1dB 上昇



## 4.7 PLL / VCO / クロックの電気的特性

TA = +25°Cでの代表値、全動作温度範囲は T<sub>A,MIN</sub> = -40°C ~ T<sub>J,MAX</sub> = +110°C、リファレンス クロック入力周波数 491.52MHz (特に記述のない限り)、f<sub>DAC</sub> = f<sub>VCO</sub>、f<sub>OUT</sub> = f<sub>DAC</sub>/4、f<sub>VCO</sub> に正規化

パラメータ		テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
f <sub>VCO1</sub>	VCO1 の最小周波数				7.2	GHz
	VCO1 の最大周波数		7.68			GHz
f <sub>VCO2</sub>	VCO2 の最小周波数				8.848	GHz
	VCO2 の最大周波数		9.216			GHz
f <sub>VCO3</sub>	VCO3 の最小周波数				9.8304	GHz
	VCO3 の最大周波数		10.24			GHz
f <sub>VCO4</sub>	VCO4 の最小周波数				11.7965	GHz
	VCO4 の最大周波数		12.288			GHz
DIV <sub>DAC</sub>	DAC サンプル レート分周器			1、2、または 3		
DIV <sub>RXADC</sub>				1、2、3、4、6、または 8		
PN <sub>VCO</sub>	閉ループ位相ノイズ (F <sub>PLL</sub> = 11.79848GHz、F <sub>REF</sub> = 491.52MHz)	600kHz		-113		dBc/Hz
		800kHz		-116		dBc/Hz
		1MHz		-119		dBc/Hz
		1.8MHz		-125		dBc/Hz
		5MHz		-133		dBc/Hz
		50MHz		-141		dBc/Hz
	閉ループ位相ノイズ (F <sub>PLL</sub> = 8.84736GHz、F <sub>REF</sub> = 491.52MHz)	600kHz		-114		dBc/Hz
		800kHz		-118		dBc/Hz
		1MHz		-120		dBc/Hz
		1.8MHz		-127		dBc/Hz
		5MHz		-135		dBc/Hz
		50MHz		-142		dBc/Hz
	閉ループ位相ノイズ (F <sub>PLL</sub> = 9.8403GHz、F <sub>REF</sub> = 491.52MHz)	600kHz		-113		dBc/Hz
		800kHz		-116		dBc/Hz
		1MHz		-119		dBc/Hz
		1.8MHz		-125		dBc/Hz
		5MHz		-134		dBc/Hz
		50MHz		-140		dBc/Hz
	閉ループ位相ノイズ (F <sub>PLL</sub> = 7.86432GHz、F <sub>REF</sub> = 491.52MHz)	600kHz		-116		dBc/Hz
		800kHz		-119		dBc/Hz
		1MHz		-122		dBc/Hz
		1.8MHz		-127		dBc/Hz
		5MHz		-136		dBc/Hz
		50MHz		-143		dBc/Hz
F <sub>rms</sub>	クロック PLL 積分位相誤差 <sup>(1)</sup>	f <sub>PLL</sub> = 11.79848GHz、[1kHz、100MHz]		-43.4		dBc/Hz
		f <sub>PLL</sub> = 8.8536GHz、[1kHz、100MHz]		-47.6		dBc/Hz
		f <sub>PLL</sub> = 9.8304GHz、[1kHz、100MHz]		-46.2		dBc/Hz
f <sub>PFD</sub>	PFD 周波数		100		500	MHz
PN <sub>pll_flat</sub>	正規化された PLL フラット ノイズ	f <sub>VCO</sub> = 11796.48MHz		-226.5		dBc/Hz



#### 4.7 PLL / VCO / クロックの電气的特性 (続き)

TA = +25°Cでの代表値、全動作温度範囲は T<sub>A,MIN</sub> = -40°C ~ T<sub>J,MAX</sub> = +110°C、リファレンス クロック入力周波数 491.52MHz (特に記述のない限り)、f<sub>DAC</sub> = f<sub>VCO</sub>、f<sub>OUT</sub> = f<sub>DAC</sub>/4、f<sub>VCO</sub> に正規化

パラメータ		テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
F <sub>REF</sub>	入力クロック周波数		0.1		12	GHz
V <sub>SS</sub>	入力クロックレベル		0.6		1.8	Vppdiff
結合			AC 結合のみ			
	REFCLK 入力インピーダンス (2)	並列抵抗		100		Ω
		並列容量		0.5		pF

- (1) シングル サイドバンド。リファレンス クロックの影響は含まれません  
 (2) インピーダンスと周波数との関係については、テキサス・インスツルメンツが提供している S11 データを参照してください



## 4.8 デジタルの電気的特性

TA = +25°Cでの代表値、全動作温度範囲は T<sub>A,MIN</sub> = -40°C ~ T<sub>J,MAX</sub> = +110°C (特に記述のない限り)

パラメータ		テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
<b>CML SerDes 入力 [8:1]SRX+/-</b>						
V <sub>SRDIFF</sub>	SerDes レシーバ入力振幅	差動	100		1200	mVpp
V <sub>SRCOM</sub>	SerDes 入力コモン モード			400		mV
Z <sub>SRdiff</sub>	SerDes 内部差動終端 <sup>(1)</sup>			100		Ω
F <sub>SerDes</sub>	SerDes ビット レート	フル レート モード	19		29.5	Gbps
		ハーフ レート モード	9.5		16.25	
		クォーター レート モード	4.75		8.125	
		1/8 <sup>th</sup>	2.375		4.062	
		1/16 <sup>th</sup>	1.1875		2.031	
	挿入損失許容 <sup>(2)</sup>	SerDes 電源 = 1.8V		25		dB
TJ	総ジッタ許容				0.42	UI
<b>CML SerDes 出力 [8:1]STX+/-</b>						
V <sub>STDIFF</sub>	SerDes トランスミッタ出力振幅	差動	500		1000	mVpp
V <sub>STCOM</sub>	SerDes 出力コモン モード		0.4	0.45	0.55	V
Z <sub>STdiff</sub>	SerDes 出力インピーダンス			100		Ω
TRF	出力の立ち上がりおよび立ち下がり時間	20~80%	8			ps
TEQS	イコライゼーション範囲				7	dB
TTJ	出力の総ジッタ				0.21	UI
<b>CMOS I/O: GPIO[B/C/D/E]x, SPICLK, SPISDIO, SPISDO, SPISEN, RESETZ, BISTB0, BISTB1</b>						
V <sub>IH</sub>	High レベル入力電圧		0.6×VDD1 P8GPIO			V
V <sub>IL</sub>	Low レベル入力電圧			0.4×VDD1 P8GPIO		V
I <sub>IH</sub>	High レベル入力電流		-250		250	μA
I <sub>IL</sub>	Low レベル入力電流		-250		250	μA
C <sub>L</sub>	CMOS 入力容量			2		pF
V <sub>OH</sub>	High レベル出力電圧		VDD1P8G PIO-0.2			V
V <sub>OL</sub>	Low レベル出力電圧				0.2	V
<b>差動入力: SYSREF+/- モード A</b>						
F <sub>SYSREFMAX</sub>	SYSREF 入力周波数最大値			40		MHz
V <sub>SWINGSRMAX</sub>	SYSREF 入力スイング最大値			1.8		Vppdiff <sup>(3)</sup>
V <sub>SWINGSRMIN</sub>	SYSREF 入力スイング最小値	f <sub>REF</sub> < 500MHz		0.3		Vppdiff <sup>(3)</sup>
V <sub>SWINGSRMIN</sub>	SYSREF 入力スイング最小値	f <sub>REF</sub> > 500MHz		0.6		Vppdiff <sup>(3)</sup>
V <sub>COMSRMAX</sub>	SYSREF 入力コモン モード電圧最大値			0.8		V
V <sub>COMSRMIN</sub>	SYSREF 入力コモン モード電圧最小値			0.6		V
Z <sub>T</sub>	入力の終端	差動		100 <sup>(1)</sup>		Ω
C <sub>L</sub>	入力容量	各ピンから GND		0.5		pF
<b>LVDS 入力: 0SYNCIN+/- および 1SYNCIN+/-</b>						
V <sub>ICOM</sub>	入力コモン モード電圧			1.2		V
V <sub>ID</sub>	差動入力電圧スイング			450		Vppdiff <sup>(3)</sup>
Z <sub>T</sub>	入力の終端	差動		100		Ω



## 4.8 デジタルの電気的特性 (続き)

TA = +25°Cでの代表値、全動作温度範囲は T<sub>A,MIN</sub> = -40°C ~ T<sub>J,MAX</sub> = +110°C (特に記述のない限り)

パラメータ		テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
<b>LVDS 出力: 0SYNCOUT+/- および 1SYNCOUT+/-</b>						
V <sub>OCOM</sub>	出力コモン モード電圧			1.2		V
V <sub>OD</sub>	差動出力電圧スイング			500		V <sub>ppdiff</sub> <sup>(3)</sup>
Z <sub>T</sub>	内部終端			100		Ω

- (1) SYSREF 終端は 100Ω、150Ω、300Ω の間で設定可能です。
- (2) 損失許容はパンプ間の STX から SRX です。
- (3) V<sub>ppdiff</sub> は最大差動電圧 (正の値) と最小差動電圧 (負の値) の差です。



## 4.9 電源の電气的特性

特に記述のない限り、 $T_A = +25^\circ\text{C}$  での代表値、全動作温度範囲は  $T_{A,MIN} = -40^\circ\text{C} \sim T_{J,MAX} = +110^\circ\text{C}$ 、公称電源、-1dBFS で 1 トーン、DSA 減衰 = 0dB、SerDes レート = 24.33Gbps。

パラメータ		テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
$I_{VDD1P8}$	グループ 3A: VDD1P8FB + VDD1P8RX + VDD1P8TX	モード 1a: 2T2R - TDD、50%/50% デューティ サイクル TX: 125MSPS 入力、24x Int、 $f_{DAC} = 3\text{GSPS}$ RX: $f_{ADC} = 1.5\text{GSPS}$ 、12x Dec、125MSPS 出力 $f_{OUT} = f_{IN} = 400\text{MHz}$ SerDes: 8b/10b、10Gbps TX/RX LMFS: 1-4-8-1		260		mA
	グループ 3B: VDD1P8FBCLK + VDD1P8RXCLK + VDD1P8TXDAC + VDD1P8GPIO + VDDA1P8			297		mA
	グループ 3C: VDD1P8PLL + VDD1P8PLLVC0			70		mA
$I_{VDD1P2}$	グループ 2A: VDD1P2FB + VDD1P2RX			89		mA
	グループ 2B: VDD1P2TXCLK + VDD1P2TXENC			288		mA
	グループ 2C: VDD1P2FBCML + VDD1P2RXCML + VDD1P2PLLCLKREF			76		mA
$I_{VDD0P9}$	グループ 1A: DVDD0P9 + VDDT0P9			536		mA
$P_{diss}$	電力散逸			2166		mW
$I_{VDD1P8}$	グループ 3A: VDD1P8FB + VDD1P8RX + VDD1P8TX	モード 1b: 2T2R - TX アクティブ、RX スタンバイ、 TX: 125MSPS 入力、24x Int、 $f_{DAC} = 3\text{GSPS}$ RX: $f_{ADC} = 1.5\text{GSPS}$ 、12x Dec、125MSPS 出力 $f_{OUT} = f_{IN} = 400\text{MHz}$ SerDes: 8b/10b、10Gbps TX/RX LMFS: 1-4-8-1		205		mA
	グループ 3B: VDD1P8FBCLK + VDD1P8RXCLK + VDD1P8TXDAC + VDD1P8GPIO + VDDA1P8			282		mA
	グループ 3C: VDD1P8PLL + VDD1P8PLLVC0			71		mA
$I_{VDD1P2}$	グループ 2A: VDD1P2FB + VDD1P2RX			21		mA
	グループ 2B: VDD1P2TXCLK + VDD1P2TXENC			365		mA
	グループ 2C: VDD1P2FBCML + VDD1P2RXCML + VDD1P2PLLCLKREF			76		mA
$I_{VDD0P9}$	グループ 1A: DVDD0P9 + VDDT0P9			499		mA
$P_{diss}$	電力散逸			2014		mW
$I_{VDD1P8}$	グループ 3A: VDD1P8FB + VDD1P8RX + VDD1P8TX	モード 1c: 2T2R - RX アクティブ、TX スタンバイ TX: 125MSPS 入力、24x Int、 $f_{DAC} = 3\text{GSPS}$ RX: $f_{ADC} = 1.5\text{GSPS}$ 、12x Dec、125MSPS 出力 $f_{OUT} = f_{IN} = 400\text{MHz}$ SerDes: 8b/10b、10Gbps TX/RX LMFS: 1-4-8-1		315		mA
	グループ 3B: VDD1P8FBCLK + VDD1P8RXCLK + VDD1P8TXDAC + VDD1P8GPIO + VDDA1P8			313		mA
	グループ 3C: VDD1P8PLL + VDD1P8PLLVC0			70		mA
$I_{VDD1P2}$	グループ 2A: VDD1P2FB + VDD1P2RX			157		mA
	グループ 2B: VDD1P2TXCLK + VDD1P2TXENC			211		mA
	グループ 2C: VDD1P2FBCML + VDD1P2RXCML + VDD1P2PLLCLKREF			76		mA
$I_{VDD0P9}$	グループ 1A: DVDD0P9 + VDDT0P9			573		mA
$P_{diss}$	電力散逸			2318		mW



## 4.9 電源の電気的特性 (続き)

特に記述のない限り、 $T_A = +25^\circ\text{C}$  での代表値、全動作温度範囲は  $T_{A,MIN} = -40^\circ\text{C} \sim T_{A,MAX} = +110^\circ\text{C}$ 、公称電源、-1dBFS で 1 トーン、DSA 減衰 = 0dB、SerDes レート = 24.33Gbps。

パラメータ		テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
$I_{VDD1P8}$	グループ 3A: VDD1P8FB + VDD1P8RX + VDD1P8TX	モード 2: 2T2R - FDD TX: 125MSPS 入力、24x Int, $f_{DAC} = 3\text{GSPS}$ RX: $f_{ADC} = 1.5\text{GSPS}$ , 12x Dec, 125MSPS 出力 $f_{OUT} = 400\text{MHz}$ , $f_{IN} = 500\text{MHz}$ SerDes: 8B/10b, 10Gbps TX/RX LMFS: 1-4-8-1		458		mA
	グループ 3B: VDD1P8FBCLK + VDD1P8RXCLK + VDD1P8TXDAC + VDD1P8GPIO + VDDA1P8			335		mA
	グループ 3C: VDD1P8PLL + VDD1P8PLLVC0			71		mA
$I_{VDD1P2}$	グループ 2A: VDD1P2FB + VDD1P2RX			158		mA
	グループ 2B: VDD1P2TXCLK + VDD1P2TXENC			386		mA
	グループ 2C: VDD1P2FBCML + VDD1P2RXCML + VDD1P2PLLCLKREF			77		mA
$I_{VDD0P9}$	グループ 1A: DVDD0P9 + VDDT0P9			728		mA
$P_{diss}$	電力散逸			2974		mW
$I_{VDD1P8}$	グループ 3A: VDD1P8FB + VDD1P8RX + VDD1P8TX	モード 3a: 2T2R - TDD、50%/50% デューティ サイクル TX: 500MSPS 入力、24x Int, $f_{DAC} = 12\text{GSPS}$ RX: $f_{ADC} = 3\text{GSPS}$ , 6x Dec, 500MSPS 出力 $f_{OUT} = f_{IN} = 3.5\text{GHz}$ SerDes: 8b/20b, 10Gbps TX/RX LMFS: 2-4-4-1		307		mA
	グループ 3B: VDD1P8FBCLK + VDD1P8RXCLK + VDD1P8TXDAC + VDD1P8GPIO + VDDA1P8			321		mA
	グループ 3C: VDD1P8PLL + VDD1P8PLLVC0			73		mA
$I_{VDD1P2}$	グループ 2A: VDD1P2FB + VDD1P2RX			157		mA
	グループ 2B: VDD1P2TXCLK + VDD1P2TXENC			397		mA
	グループ 2C: VDD1P2FBCML + VDD1P2RXCML + VDD1P2PLLCLKREF			89		mA
$I_{VDD0P9}$	グループ 1A: DVDD0P9 + VDDT0P9			1108		mA
$P_{diss}$	電力散逸			3047		mW
$I_{VDD1P8}$	グループ 3A: VDD1P8FB + VDD1P8RX + VDD1P8TX	モード 3b: 2T2R - TX アクティブ、RX スタンバイ TX: 500MSPS 入力、24x Int, $f_{DAC} = 12\text{GSPS}$ RX: $f_{ADC} = 3\text{GSPS}$ , 6x Dec, 500MSPS 出力 $f_{OUT} = f_{IN} = 3.5\text{GHz}$ SerDes: 8b/20b, 10Gbps TX/RX LMFS: 2-4-4-1		266		mA
	グループ 3B: VDD1P8FBCLK + VDD1P8RXCLK + VDD1P8TXDAC + VDD1P8GPIO + VDDA1P8			293		mA
	グループ 3C: VDD1P8PLL + VDD1P8PLLVC0			73		mA
$I_{VDD1P2}$	グループ 2A: VDD1P2FB + VDD1P2RX			26		mA
	グループ 2B: VDD1P2TXCLK + VDD1P2TXENC			545		mA
	グループ 2C: VDD1P2FBCML + VDD1P2RXCML + VDD1P2PLLCLKREF			89		mA
$I_{VDD0P9}$	グループ 1A: DVDD0P9 + VDDT0P9			1061		mA
$P_{diss}$	電力散逸			2899		mW



## 4.9 電源の電気的特性 (続き)

特に記述のない限り、 $T_A = +25^\circ\text{C}$  での代表値、全動作温度範囲は  $T_{A,MIN} = -40^\circ\text{C} \sim T_{J,MAX} = +110^\circ\text{C}$ 、公称電源、-1dBFS で 1 トーン、DSA 減衰 = 0dB、SerDes レート = 24.33Gbps。

パラメータ		テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
$I_{VDD1P8}$	グループ 3A: VDD1P8FB + VDD1P8RX + VDD1P8TX	モード 3c: 2T2R - RX アクティブ、TX スタンバイ TX: 500MSPS 入力、24x Int, $f_{DAC} = 12\text{GSPS}$ RX: $f_{ADC} = 3\text{GSPS}$ , 6x Dec, 500MSPS 出力 $f_{OUT} = f_{IN} = 3.5\text{GHz}$ SerDes: 8b/20b, 10Gbps TX/RX LMFS: 2-4-4-1		349		mA
	グループ 3B: VDD1P8FBCLK + VDD1P8RXCLK + VDD1P8TXDAC + VDD1P8GPIO + VDDA1P8			350		mA
	グループ 3C: VDD1P8PLL + VDD1P8PLLVC0			73		mA
$I_{VDD1P2}$	グループ 2A: VDD1P2FB + VDD1P2RX			287		mA
	グループ 2B: VDD1P2TXCLK + VDD1P2TXENC			248		mA
	グループ 2C: VDD1P2FBCML + VDD1P2RXCML + VDD1P2PLLCLKREF			89		mA
$I_{VDD0P9}$	グループ 1A: DVDD0P9 + VDDT0P9			1155		mA
$P_{diss}$	電力散逸			3195		mW
$I_{VDD1P8}$	グループ 3A: VDD1P8FB + VDD1P8RX + VDD1P8TX	モード 4: 2T2R - FDD TX: 500MSPS 入力、24x Int, $f_{DAC} = 12\text{GSPS}$ RX: $f_{ADC} = 3\text{GSPS}$ , 6x Dec, 500MSPS 出力 $f_{OUT} = 3.5\text{GHz}$ , $f_{IN} = 3.7\text{GHz}$ SerDes: 8b/20b, 10Gbps TX/RX LMFS: 2-4-4-1		550		mA
	グループ 3B: VDD1P8FBCLK + VDD1P8RXCLK + VDD1P8TXDAC + VDD1P8GPIO + VDDA1P8			371		mA
	グループ 3C: VDD1P8PLL + VDD1P8PLLVC0			73		mA
$I_{VDD1P2}$	グループ 2A: VDD1P2FB + VDD1P2RX			288		mA
	グループ 2B: VDD1P2TXCLK + VDD1P2TXENC			567		mA
	グループ 2C: VDD1P2FBCML + VDD1P2RXCML + VDD1P2PLLCLKREF			89		mA
$I_{VDD0P9}$	グループ 1A: DVDD0P9 + VDDT0P9			1568		mA
$P_{diss}$	電力散逸			4354		mW
$I_{VDD1P8}$	グループ 3A: VDD1P8FB + VDD1P8RX + VDD1P8TX	モード 5a: 2T2R - TDD、50%/50% デューティ サイクル TX: デュアル 125MSPS 入力、48x Int, $f_{DAC} = 6\text{GSPS}$ 、混在モード RX: デュアル $f_{ADC} = 3\text{GSPS}$ , 24x Dec, 125MSPS 出力 $f_{OUT} = f_{IN} = 3.5\text{GHz}$ SerDes: 8b/20b, 10Gbps TX/RX LMFS: 1-8-16-1		307		mA
	グループ 3B: VDD1P8FBCLK + VDD1P8RXCLK + VDD1P8TXDAC + VDD1P8GPIO + VDDA1P8			312		mA
	グループ 3C: VDD1P8PLL + VDD1P8PLLVC0			73		mA
$I_{VDD1P2}$	グループ 2A: VDD1P2FB + VDD1P2RX			157		mA
	グループ 2B: VDD1P2TXCLK + VDD1P2TXENC			370		mA
	グループ 2C: VDD1P2FBCML + VDD1P2RXCML + VDD1P2PLLCLKREF			88		mA
$I_{VDD0P9}$	グループ 1A: DVDD0P9 + VDDT0P9			1051		mA
$P_{diss}$	電力散逸			2948		mW



## 4.9 電源の電気的特性 (続き)

特に記述のない限り、 $T_A = +25^\circ\text{C}$  での代表値、全動作温度範囲は  $T_{A,MIN} = -40^\circ\text{C} \sim T_{J,MAX} = +110^\circ\text{C}$ 、公称電源、-1dBFS で 1 トーン、DSA 減衰 = 0dB、SerDes レート = 24.33Gbps。

パラメータ		テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
$I_{VDD1P8}$	グループ 3A: VDD1P8FB + VDD1P8RX + VDD1P8TX	モード 5b: 2T2R - TX アクティブ、RX スタンバイ TX: デュアル 125MSPS 入力、48x Int, $f_{DAC} = 6\text{GSPS}$ 、混在モード RX: デュアル $f_{ADC} = 3\text{GSPS}$ 、24x Dec、125MSPS 出力 $f_{OUT} = f_{IN} = 3.5\text{GHz}$ SerDes: 8b/20b、10Gbps TX/RX LMFS: 1-8-16-1	265			mA
	グループ 3B: VDD1P8FBCLK + VDD1P8RXCLK + VDD1P8TXDAC + VDD1P8GPIO + VDDA1P8		284			mA
	グループ 3C: VDD1P8PLL + VDD1P8PLLVCO		73			mA
$I_{VDD1P2}$	グループ 2A: VDD1P2FB + VDD1P2RX		26			mA
	グループ 2B: VDD1P2TXCLK + VDD1P2TXENC		507			mA
	グループ 2C: VDD1P2FBCML + VDD1P2RXCML + VDD1P2PLLCLKREF		88			mA
$I_{VDD0P9}$	グループ 1A: DVDD0P9 + VDDT0P9		969			mA
$P_{diss}$	電力散逸		2749			mW
$I_{VDD1P8}$	グループ 3A: VDD1P8FB + VDD1P8RX + VDD1P8TX	モード 5c: 2T2R - RX アクティブ、TX スタンバイ TX: デュアル 125MSPS 入力、48x Int, $f_{DAC} = 6\text{GSPS}$ 、混在モード RX: デュアル $f_{ADC} = 3\text{GSPS}$ 、24x Dec、125MSPS 出力 $f_{OUT} = f_{IN} = 3.5\text{GHz}$ SerDes: 8b/20b、10Gbps TX/RX LMFS: 1-8-16-1	348			mA
	グループ 3B: VDD1P8FBCLK + VDD1P8RXCLK + VDD1P8TXDAC + VDD1P8GPIO + VDDA1P8		341			mA
	グループ 3C: VDD1P8PLL + VDD1P8PLLVCO		73			mA
$I_{VDD1P2}$	グループ 2A: VDD1P2FB + VDD1P2RX		287			mA
	グループ 2B: VDD1P2TXCLK + VDD1P2TXENC		234			mA
	グループ 2C: VDD1P2FBCML + VDD1P2RXCML + VDD1P2PLLCLKREF		88			mA
$I_{VDD0P9}$	グループ 1A: DVDD0P9 + VDDT0P9		1133			mA
$P_{diss}$	電力散逸		3146			mW
$I_{VDD1P8}$	グループ 3A: VDD1P8FB + VDD1P8RX + VDD1P8TX	モード 6: 2T2R FDD TX: デュアル 125MSPS 入力、48x Int, $f_{DAC} = 6\text{GSPS}$ 、混在モード RX: デュアル $f_{ADC} = 3\text{GSPS}$ 、24x Dec、125MSPS 出力 $f_{OUT} = f_{IN} = 3.5\text{GHz}$ SerDes: 8b/10b、10Gbps TX/RX LMFS: 1-8-16-1	550			mA
	グループ 3B: VDD1P8FBCLK + VDD1P8RXCLK + VDD1P8TXDAC + VDD1P8GPIO + VDDA1P8		362			mA
	グループ 3C: VDD1P8PLL + VDD1P8PLLVCO		73			mA
$I_{VDD1P2}$	グループ 2A: VDD1P2FB + VDD1P2RX		289			mA
	グループ 2B: VDD1P2TXCLK + VDD1P2TXENC		530			mA
	グループ 2C: VDD1P2FBCML + VDD1P2RXCML + VDD1P2PLLCLKREF		89			mA
$I_{VDD0P9}$	グループ 1A: DVDD0P9 + VDDT0P9		1518			mA
$P_{diss}$	電力散逸		4253			mW



## 4.9 電源の電気的特性 (続き)

特に記述のない限り、 $T_A = +25^\circ\text{C}$  での代表値、全動作温度範囲は  $T_{A,MIN} = -40^\circ\text{C} \sim T_{J,MAX} = +110^\circ\text{C}$ 、公称電源、-1dBFS で 1 トーン、DSA 減衰 = 0dB、SerDes レート = 24.33Gbps。

パラメータ		テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
$I_{VDD1P8}$	グループ 3A: VDD1P8FB + VDD1P8RX + VDD1P8TX	モード 7: モード 2 と同じ構成、スリープ モード。 SLEEP ピンは High にする。		16		mA
	グループ 3B: VDD1P8FBCLK + VDD1P8RXCLK + VDD1P8TXDAC + VDD1P8GPIO + VDDA1P8			174		mA
	グループ 3C: VDD1P8PLL + VDD1P8PLLVC0			12		mA
$I_{VDD1P2}$	グループ 2A: VDD1P2FB + VDD1P2RX			4		mA
	グループ 2B: VDD1P2TXCLK + VDD1P2TXENC			33		mA
	グループ 2C: VDD1P2FBCML + VDD1P2RXCML + VDD1P2PLLCLKREF			37		mA
$I_{VDD0P9}$	グループ 1A: DVDD0P9 + VDDT0P9			155		mA
$P_{diss}$	電力散逸			596		mW



## 4.10 タイミング要件

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、全動作温度範囲は  $T_{A,MIN} = -40^\circ\text{C} \sim T_{J,MAX} = +110^\circ\text{C}$ 、TX 入力レート = 491.52MSPS、 $f_{DAC} = 8847.36\text{MSPS}$ 、 $f_{ADC} = 2949.12\text{MSPS}$ 、公称電源、-1dBFS で 1 トーン、DSA 減衰 = 0dB、SerDes レート = 24.33Gbps、特に記述のない限り。

		最小値	公称値	最大値	単位
<b>タイミング:SYSREF+/-</b>					
$t_s(\text{SYSREF})$	セットアップ時間、SYSREF+/- 有効から CLK+/- の立ち上がりエッジまで		50		ps
$t_h(\text{SYSREF})$	ホールド時間、CLK+/- の立ち上がりエッジの後の SYSREF+/- 有効の期間		50		ps
<b>タイミング:シリアル ポート</b>					
$t_s(\text{SDEN})$	SCLK の立ち上がりエッジまでの SDEN のセットアップ時間		15		ns
$t_h(\text{SDEN})$	SCLK の最後の立ち上がりエッジの後の SDEN のホールド時間 <sup>(1)</sup>		$5 + t_{\text{SCLK}}$		ns
$t_s(\text{SDIO})$	セットアップ時間、SDIO 有効から SCLK の立ち上がりエッジまで		15		ns
$t_h(\text{SDIO})$	ホールド時間、SCLK の立ち上がりエッジの後の SDIO 有効の期間		5		ns
$t_{\text{SCLK\_W}}$	最小 SCLK 周期:レジスタ書き込み		25		ns
$t_{\text{SCLK\_R}}$	最小 SCLK 周期:レジスタ読み取り		50		ns
$t_d(\text{data\_out})$	SCLK の立ち下がりエッジの後の最小データ出力遅延		0		ns
	SCLK の立ち下がりエッジの後の最大データ出力遅延		15		ns
$t_{\text{RESET}}$	最小 RESETZ パルス幅		1		ms

(1) SDEN では、最後の SCLK エッジでさらに 1 クロック サイクル、ホールドされる必要があります



## 4.11 スイッチング特性

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、全動作温度範囲は  $T_{A,MIN} = -40^\circ\text{C} \sim T_{J,MAX} = +110^\circ\text{C}$ 、TX 入力レート = 491.52MSPS、 $f_{DAC} = 8847.36\text{MSPS}$ 、 $f_{ADC} = 2949.12\text{MSPS}$ 、公称電源、-1dBFS で 1 トーン、DSA 減衰 = 0dB、SerDes レート = 24.33Gbps、特に記述のない限り。

パラメータ		テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
TX チャンネル レイテンシ						
	SerDes レシーバのアナログ遅延	フル レート		2.8		ns
t <sub>JESD</sub> TX	JESD から TX 出力までのレイテンシ	LMFSHd = 2-8-8-1、368.64MSPS の入力 レート、24x 補間、SerDes レート = 16.22Gbps (JESD204C)		152		インター フェイス クロック サ イクル <sup>(1)</sup>
		LMFSHd = 8-16-4-1、491.52MSPS 24x 補 間、SerDes レート = 16.22Gbps (JESD204C)		176		
		LMFSHd = 4-16-8-1、245.76MSPS 48x 補 間、SerDes レート = 16.22Gbps (JESD204C)		124		
		LMFSHd = 2-16-16-1、122.88MSPS 96x 補間、SerDes レート = 16.22Gbps (JESD204C)		97		
RX チャンネル レイテンシ						
t <sub>JESD</sub> RX	RX 入力から JESD 出力までのレイテンシ	LMFS = 2-16-16-1、122.88MSPS、24x デ シメーション、SerDes レート = 16.22Gbps (JESD204C)		92		インター フェイス クロック サ イクル <sup>(1)</sup>
		LMFS = 4-16-8-1、245.76MSPS、12x デシ メーション、SerDes レート = 16.22Gbps (JESD204C)		108		
		LMFS = 2-8-8-1、368.64 MSPS、8x デシメ ーション、Serdes レート = 16.22Gbps (JESD204C)		118		
		LMFS = 4-8-4-1、491.52MSPS、6x デシメ ーション、SerDes レート = 16.22Gbps (JESD204C)		153		
	SerDes トランスミッタのアナログ遅延			3.6		ns

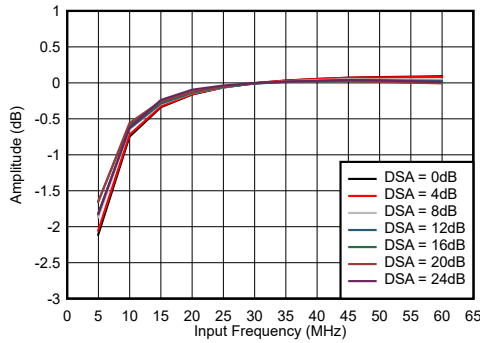
(1) インターフェイス クロック サイクルは、デジタル インターフェイスのクロック レートの周期です。たとえば、1GSPS = 1ns です。



## 4.12 代表的特性

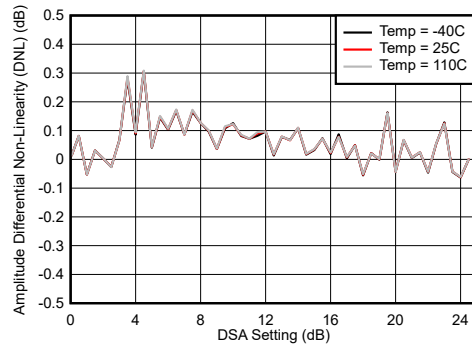
### 4.12.1 RX 代表的特性 : 30MHz ~ 400MHz

$T_A = +25^\circ\text{C}$  での標準値。30MHz でのデフォルト条件。ADC サンプルレート = 1500MSPS、出力サンプルレート = 62.5MSPS (24x でデシメーション)、 $f_{\text{REF}} = 500\text{MHz}$  の PLL クロック モード、 $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$ 、DSA 設定 = 3dB。400MHz のデフォルト条件: ADC サンプルレート = 1500MSPS、出力サンプルレート = 125MSPS (12x でデシメーション)、 $f_{\text{REF}} = 500\text{MHz}$  の PLL クロック モード、 $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$ 、DSA 設定 = 3dB。



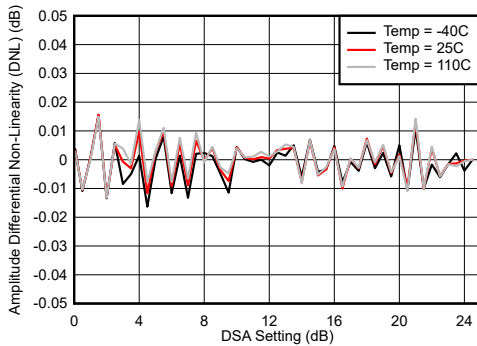
30MHz で正規化

図 4-1. RX 帯域内ゲイン平坦性 ( $f_{\text{IN}} = 30\text{MHz}$ )



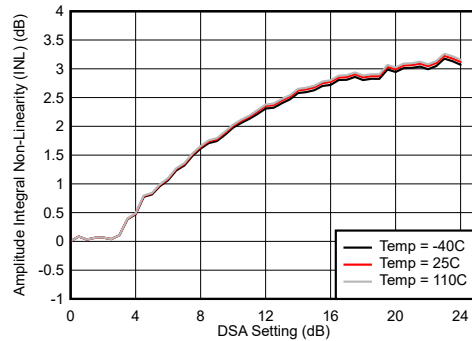
微分振幅誤差 =  $P_{\text{IN}}(\text{DSA 設定} - 1) - P_{\text{IN}}(\text{DSA 設定}) + 1$

図 4-2. RX 未校正微分振幅誤差と DSA 設定との関係 (30MHz)



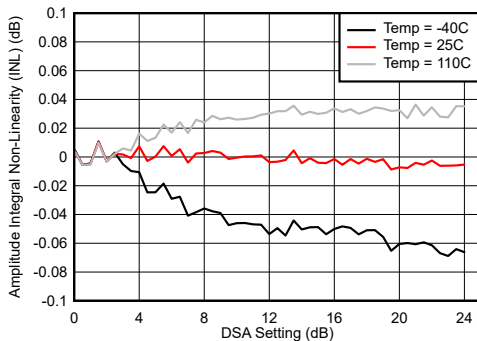
微分振幅誤差 =  $P_{\text{IN}}(\text{DSA 設定} - 1) - P_{\text{IN}}(\text{DSA 設定}) + 1$

図 4-3. RX 校正済み微分振幅誤差と DSA 設定との関係 (30MHz)



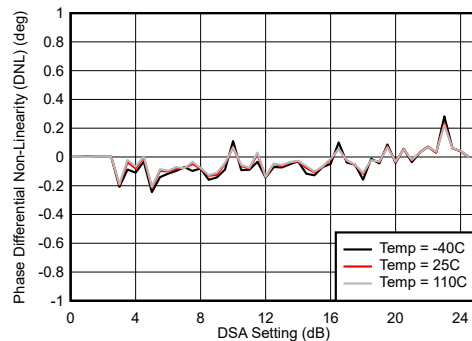
積分振幅誤差 =  $P_{\text{IN}}(\text{DSA 設定}) - P_{\text{IN}}(\text{DSA 設定} = 0) + (\text{DSA 設定})$

図 4-4. RX 未校正積分振幅誤差と DSA 設定との関係 (30MHz)



積分振幅誤差 =  $P_{\text{IN}}(\text{DSA 設定}) - P_{\text{IN}}(\text{DSA 設定} = 0) + (\text{DSA 設定})$

図 4-5. RX 校正済み積分振幅誤差と DSA 設定との関係 (30MHz)



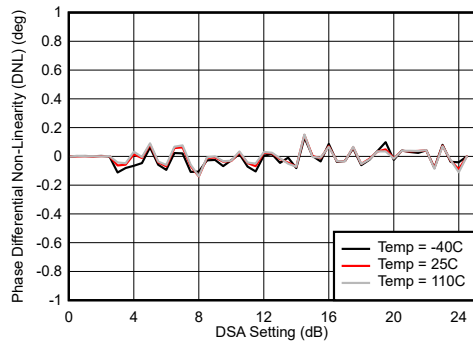
微分位相誤差 =  $\text{Phase}_{\text{IN}}(\text{DSA 設定} - 1) - \text{Phase}_{\text{IN}}(\text{DSA 設定})$

図 4-6. RX 未校正微分位相誤差と DSA 設定との関係 (30MHz)



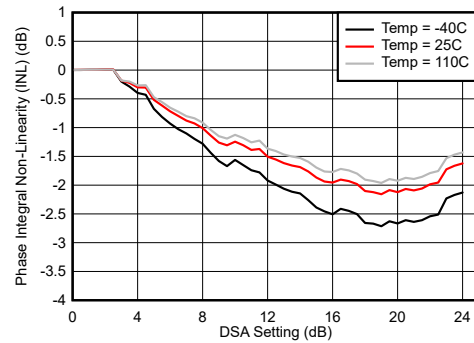
#### 4.12.1 RX 代表的特性 : 30MHz ~ 400MHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$  での標準値。30MHz でのデフォルト条件。ADC サンプルレート = 1500MSPS、出力サンプルレート = 62.5MSPS (24x でデシメーション)、 $f_{\text{REF}} = 500\text{MHz}$  の PLL クロック モード、 $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$ 、DSA 設定 = 3dB。400MHz のデフォルト条件: ADC サンプルレート = 1500MSPS、出力サンプルレート = 125MSPS (12x でデシメーション)、 $f_{\text{REF}} = 500\text{MHz}$  の PLL クロック モード、 $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$ 、DSA 設定 = 3dB。



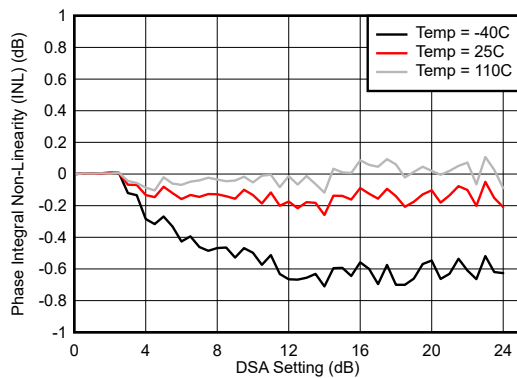
微分位相誤差 =  $\text{Phase}_{\text{IN}}(\text{DSA 設定} - 1) - \text{Phase}_{\text{IN}}(\text{DSA 設定})$

図 4-7. RX 校正済み微分位相誤差と DSA 設定との関係 (30MHz)



積分位相誤差 =  $\text{Phase}(\text{DSA 設定}) - \text{Phase}(\text{DSA 設定} = 0)$

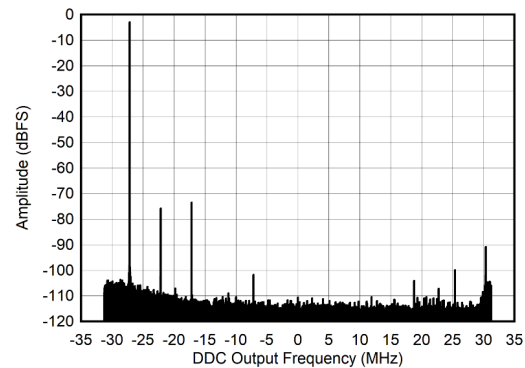
図 4-8. RX 未校正積分位相誤差と DSA 設定との関係 (30MHz)



0.8GHz 整合あり

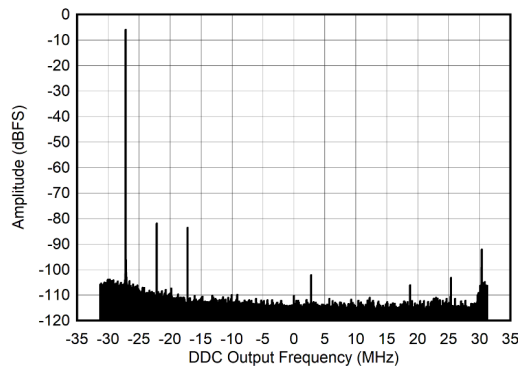
積分位相誤差 =  $\text{Phase}(\text{DSA 設定}) - \text{Phase}(\text{DSA 設定} = 0)$

図 4-9. RX 校正済み積分位相誤差と DSA 設定との関係 (30MHz)



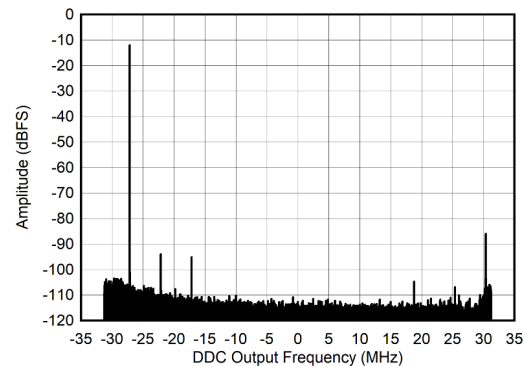
$A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$ 、 $f_{\text{ADC}} = 1500\text{MSPS}$ 、 $f_{\text{NCO}} = 32.13\text{MHz}$ 、24x でデシメーション

図 4-10. RX 出力 FFT (5MHz)



$A_{\text{IN}} = -6\text{dBFS}$ 、 $f_{\text{ADC}} = 1500\text{MSPS}$ 、 $f_{\text{NCO}} = 32$ 。24x でデシメーション

図 4-11. RX 出力 FFT (5MHz)



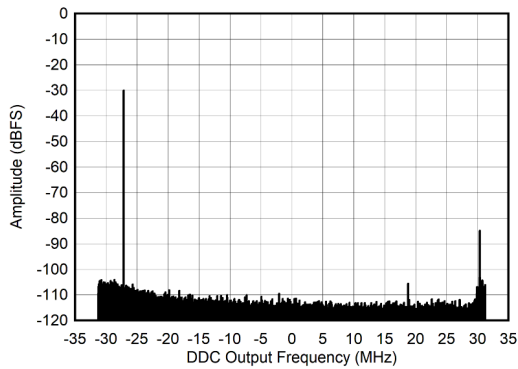
$A_{\text{IN}} = -12\text{dBFS}$ 、 $f_{\text{ADC}} = 1500\text{MSPS}$ 、 $f_{\text{NCO}} = 32.13\text{MHz}$ 、24x でデシメーション

図 4-12. RX 出力 FFT (5MHz)



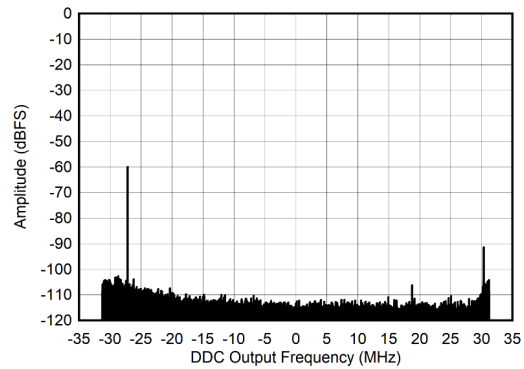
#### 4.12.1 RX 代表的特性 : 30MHz ~400MHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$  での標準値。30MHz でのデフォルト条件。ADC サンプルレート = 1500MSPS、出力サンプルレート = 62.5MSPS (24x でデシメーション)、 $f_{\text{REF}} = 500\text{MHz}$  の PLL クロック モード、 $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$ 、DSA 設定 = 3dB。400MHz のデフォルト条件: ADC サンプルレート = 1500MSPS、出力サンプルレート = 125MSPS (12x でデシメーション)、 $f_{\text{REF}} = 500\text{MHz}$  の PLL クロック モード、 $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$ 、DSA 設定 = 3dB。



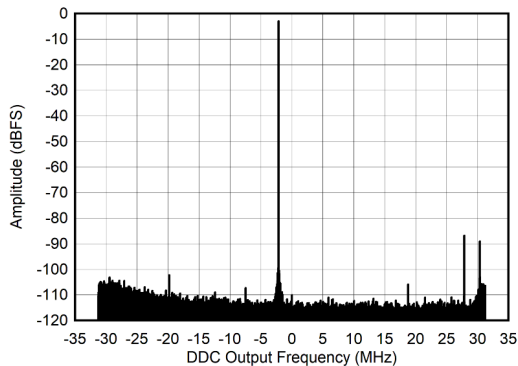
$A_{\text{IN}} = -30\text{dBFS}$ ,  $f_{\text{ADC}} = 1500\text{MSPS}$ ,  $f_{\text{NCO}} = 32.13\text{MHz}$ , 24x でデシメーション

図 4-13. RX 出力 FFT (5MHz)



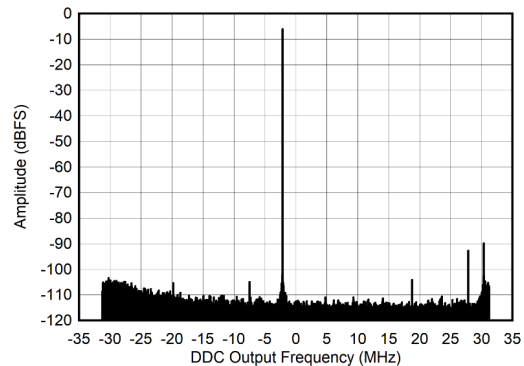
$A_{\text{IN}} = -60\text{dBFS}$ ,  $f_{\text{ADC}} = 1500\text{MSPS}$ ,  $f_{\text{NCO}} = 32.13\text{MHz}$ , 24x でデシメーション

図 4-14. RX 出力 FFT (5MHz)



$A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$ ,  $f_{\text{ADC}} = 1500\text{MSPS}$ ,  $f_{\text{NCO}} = 32.13\text{MHz}$ , 24x でデシメーション

図 4-15. RX 出力 FFT (30MHz)



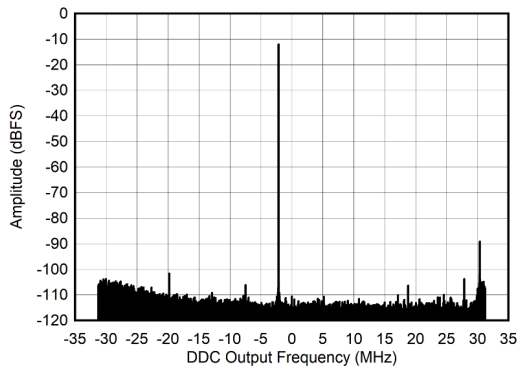
$A_{\text{IN}} = -6\text{dBFS}$ ,  $f_{\text{ADC}} = 1500\text{MSPS}$ ,  $f_{\text{NCO}} = 32.13\text{MHz}$ , 24x でデシメーション

図 4-16. RX 出力 FFT (30MHz)



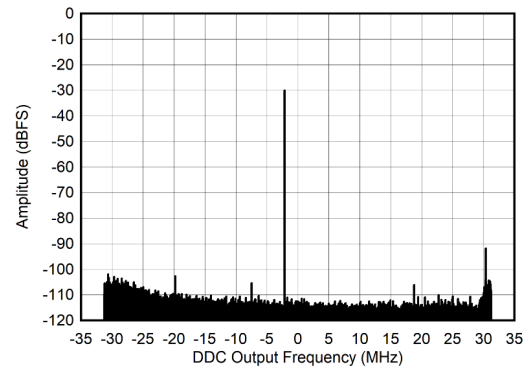
#### 4.12.1 RX 代表的特性 : 30MHz ~ 400MHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$  での標準値。30MHz でのデフォルト条件。ADC サンプルレート = 1500MSPS、出力サンプルレート = 62.5MSPS (24x でデシメーション)、 $f_{\text{REF}} = 500\text{MHz}$  の PLL クロック モード、 $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$ 、DSA 設定 = 3dB。400MHz のデフォルト条件: ADC サンプルレート = 1500MSPS、出力サンプルレート = 125MSPS (12x でデシメーション)、 $f_{\text{REF}} = 500\text{MHz}$  の PLL クロック モード、 $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$ 、DSA 設定 = 3dB。



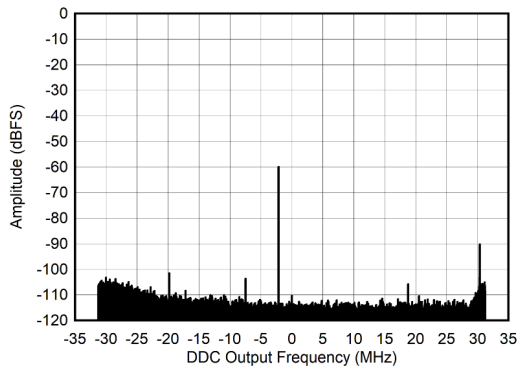
$A_{\text{IN}} = -12\text{dBFS}$ ,  $f_{\text{ADC}} = 1500\text{MSPS}$ ,  $f_{\text{NCO}} = 32.13\text{MHz}$ , 24x でデシメーション

図 4-17. RX 出力 FFT (30MHz)



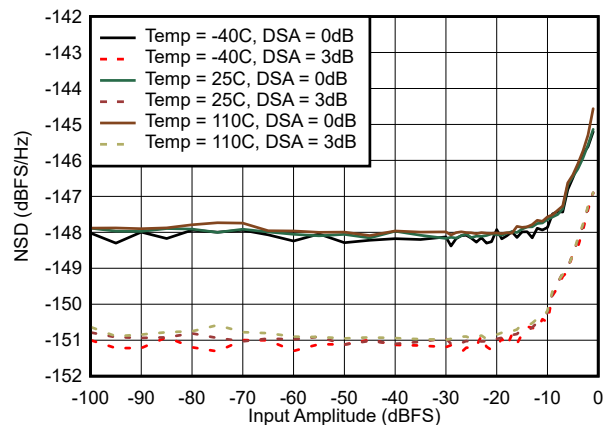
$A_{\text{IN}} = -30\text{dBFS}$ ,  $f_{\text{ADC}} = 1500\text{MSPS}$ ,  $f_{\text{NCO}} = 32.13\text{MHz}$ , 24x でデシメーション

図 4-18. RX 出力 FFT (30MHz)



$A_{\text{IN}} = -60\text{dBFS}$ ,  $f_{\text{ADC}} = 1500\text{MSPS}$ ,  $f_{\text{NCO}} = 32.13\text{MHz}$ , 24x でデシメーション

図 4-19. RX 出力 FFT (30MHz)



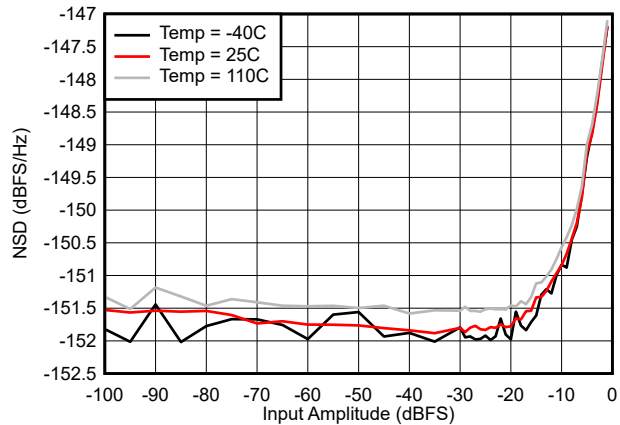
$f_{\text{ADC}} = 1500\text{MSPS}$ ,  $f_{\text{NCO}} = 32.13\text{MHz}$ , 24x でデシメーション

図 4-20. DSA = 0 および 3dB, 30MHz での NSD と入力振幅との関係



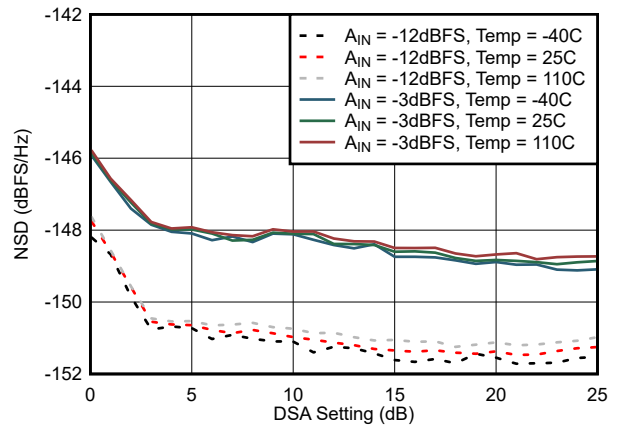
#### 4.12.1 RX 代表的特性 : 30MHz ~ 400MHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$  での標準値。30MHz でのデフォルト条件。ADC サンプルレート = 1500MSPS、出力サンプルレート = 62.5MSPS (24x でデシメーション)、 $f_{\text{REF}} = 500\text{MHz}$  の PLL クロック モード、 $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$ 、DSA 設定 = 3dB。400MHz のデフォルト条件: ADC サンプルレート = 1500MSPS、出力サンプルレート = 125MSPS (12x でデシメーション)、 $f_{\text{REF}} = 500\text{MHz}$  の PLL クロック モード、 $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$ 、DSA 設定 = 3dB。



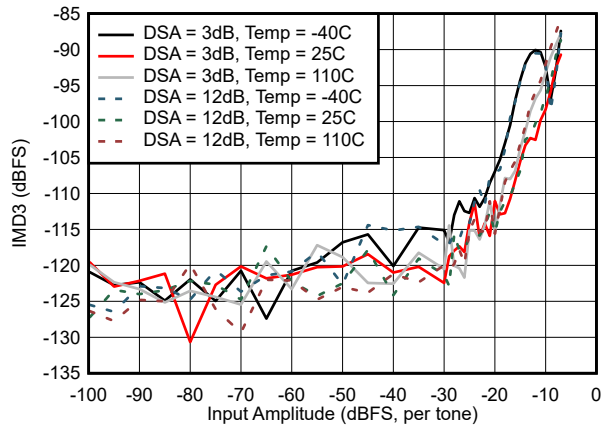
$f_{\text{ADC}} = 1500\text{MSPS}$ ,  $f_{\text{NCO}} = 32.13\text{MHz}$ , 24x によってデシメーション

図 4-21. 30MHz で NSD と入力振幅との関係 (DSA = 12)



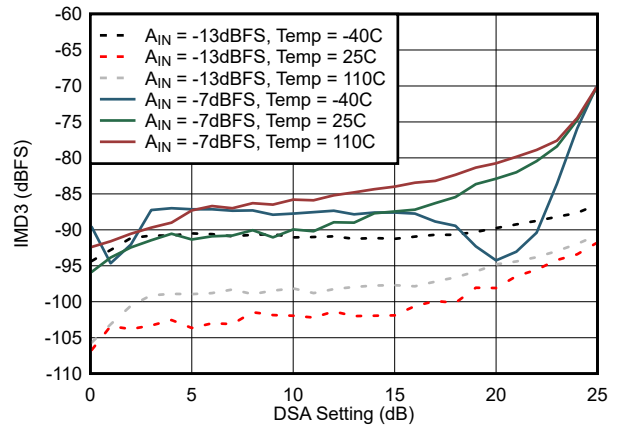
$f_{\text{ADC}} = 1500\text{MSPS}$ ,  $f_{\text{NCO}} = 32.13\text{MHz}$ , 24x によってデシメーション

図 4-22. 30MHz での NSD と DSA 減衰との関係



$f_{\text{ADC}} = 1500\text{MSPS}$ ,  $f_{\text{NCO}} = 32.13\text{MHz}$ , 24x によってデシメーション

図 4-23. 30MHz での IMD3 と入力振幅との関係



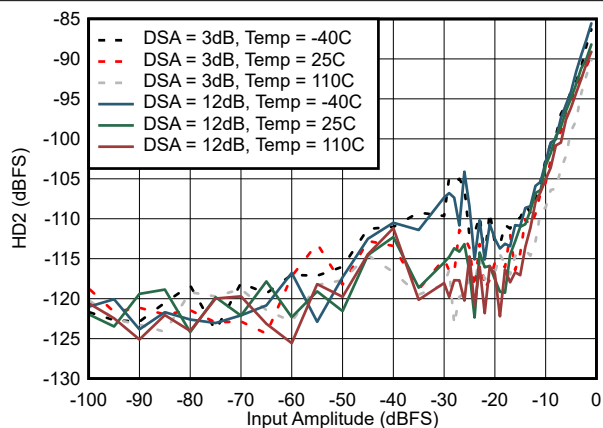
$f_{\text{ADC}} = 1500\text{MSPS}$ ,  $f_{\text{NCO}} = 32.13\text{MHz}$ , 24x によってデシメーション

図 4-24. 30MHz での IMD3 と DSA 設定との関係



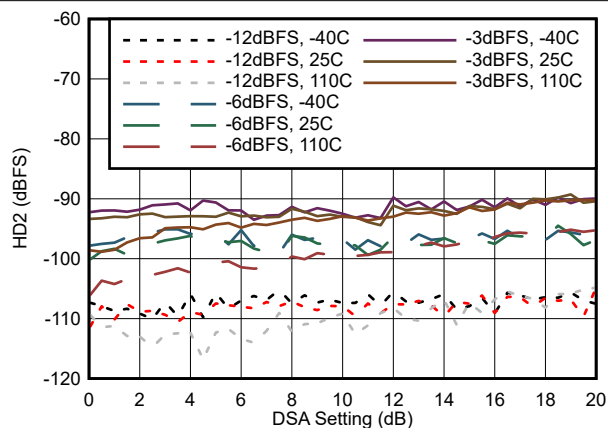
#### 4.12.1 RX 代表的特性 : 30MHz ~400MHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$  での標準値。30MHz でのデフォルト条件。ADC サンプルレート = 1500MSPS、出力サンプルレート = 62.5MSPS (24x でデシメーション)、 $f_{\text{REF}} = 500\text{MHz}$  の PLL クロック モード、 $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$ 、DSA 設定 = 3dB。400MHz のデフォルト条件: ADC サンプルレート = 1500MSPS、出力サンプルレート = 125MSPS (12x でデシメーション)、 $f_{\text{REF}} = 500\text{MHz}$  の PLL クロック モード、 $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$ 、DSA 設定 = 3dB。



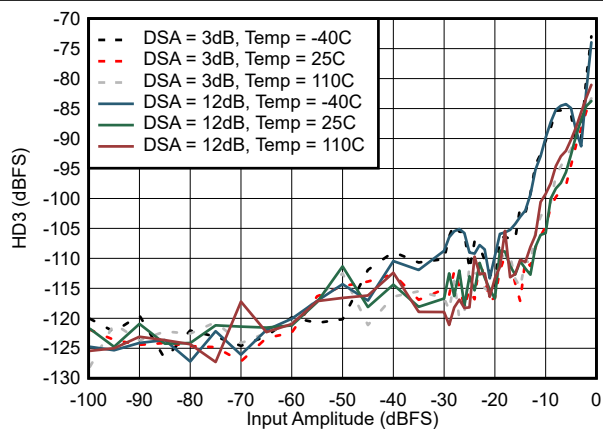
$f_{\text{ADC}} = 1500\text{MSPS}$ ,  $f_{\text{NCO}} = 32.13\text{MHz}$ , 24x によってデシメーション

図 4-25. 30MHz での HD2 と入力振幅との関係



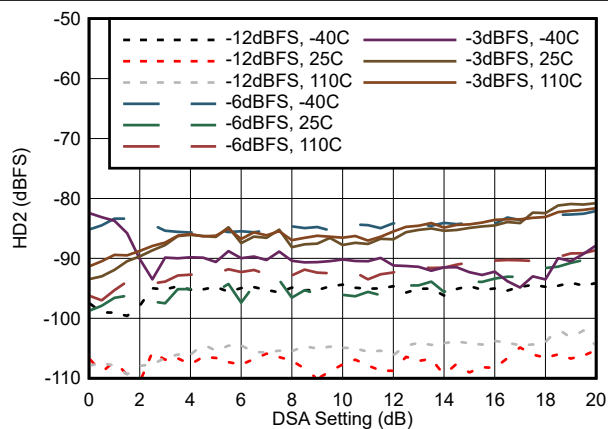
$f_{\text{ADC}} = 1500\text{MSPS}$ ,  $f_{\text{NCO}} = 32$ , 24x でデシメーション

図 4-26. 30MHz での HD2 と DSA 設定との関係



$f_{\text{ADC}} = 1500\text{MSPS}$ ,  $f_{\text{NCO}} = 32.13\text{MHz}$ , 24x によってデシメーション

図 4-27. 30MHz での HD3 と入力振幅との関係



$f_{\text{ADC}} = 1500\text{MSPS}$ ,  $f_{\text{NCO}} = 32.13\text{MHz}$ , 24x によってデシメーション

図 4-28. 30MHz での HD3 と DSA 設定との関係



#### 4.12.1 RX 代表的特性 : 30MHz ~ 400MHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$  での標準値。30MHz でのデフォルト条件。ADC サンプルレート = 1500MSPS、出力サンプルレート = 62.5MSPS (24x でデシメーション)、 $f_{\text{REF}} = 500\text{MHz}$  の PLL クロック モード、 $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$ 、DSA 設定 = 3dB。400MHz のデフォルト条件: ADC サンプルレート = 1500MSPS、出力サンプルレート = 125MSPS (12x でデシメーション)、 $f_{\text{REF}} = 500\text{MHz}$  の PLL クロック モード、 $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$ 、DSA 設定 = 3dB。

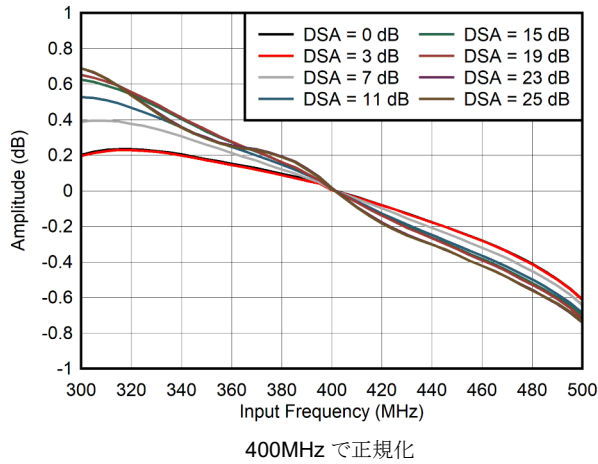


図 4-29. RX 帯域内ゲイン平坦性 ( $f_{\text{IN}} = 400\text{MHz}$ )

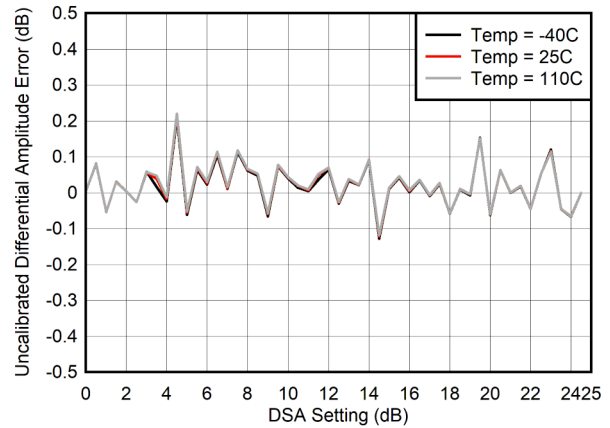


図 4-30. RX 未校正微分振幅誤差と DSA 設定との関係 (30MHz)

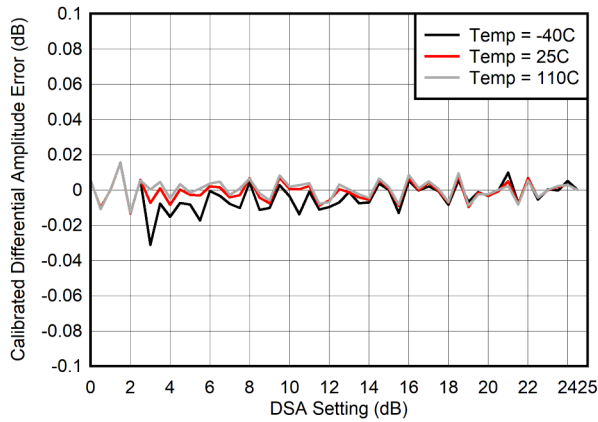


図 4-31. RX 校正済み微分振幅誤差と DSA 設定との関係 (400MHz)

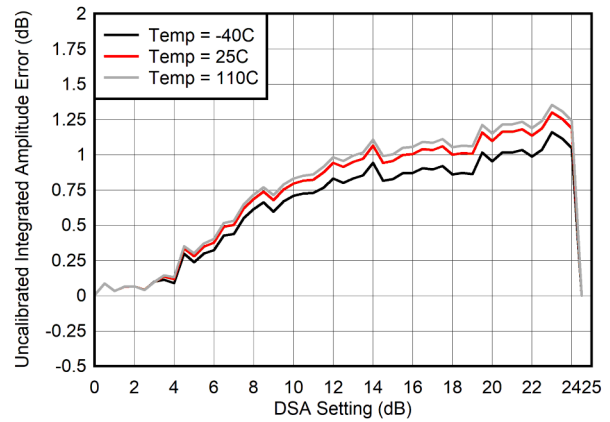
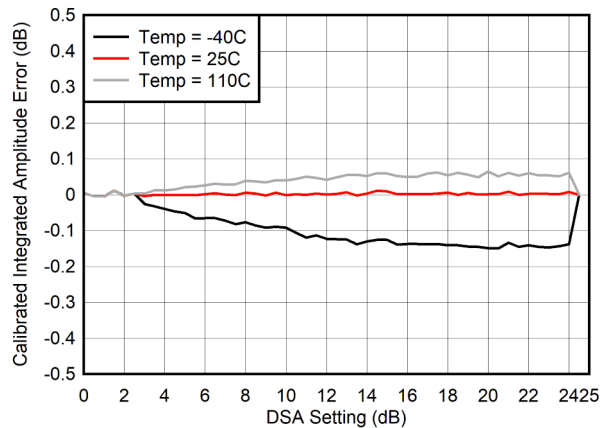


図 4-32. RX 未校正積分振幅誤差と DSA 設定との関係 (400MHz)



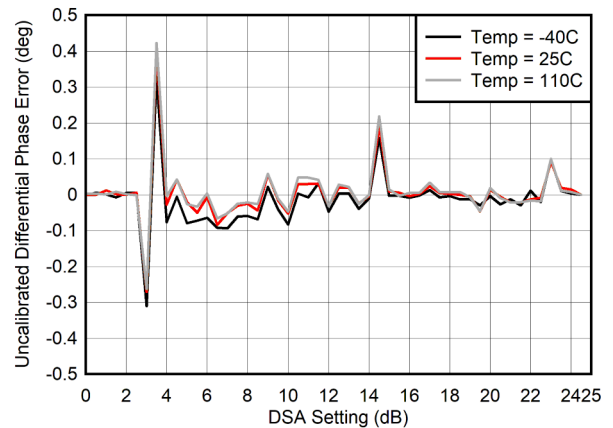
#### 4.12.1 RX 代表的特性 : 30MHz ~ 400MHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$  での標準値。30MHz でのデフォルト条件。ADC サンプルレート = 1500MSPS、出力サンプルレート = 62.5MSPS (24x でデシメーション)、 $f_{\text{REF}} = 500\text{MHz}$  の PLL クロック モード、 $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$ 、DSA 設定 = 3dB。400MHz のデフォルト条件: ADC サンプルレート = 1500MSPS、出力サンプルレート = 125MSPS (12x でデシメーション)、 $f_{\text{REF}} = 500\text{MHz}$  の PLL クロック モード、 $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$ 、DSA 設定 = 3dB。



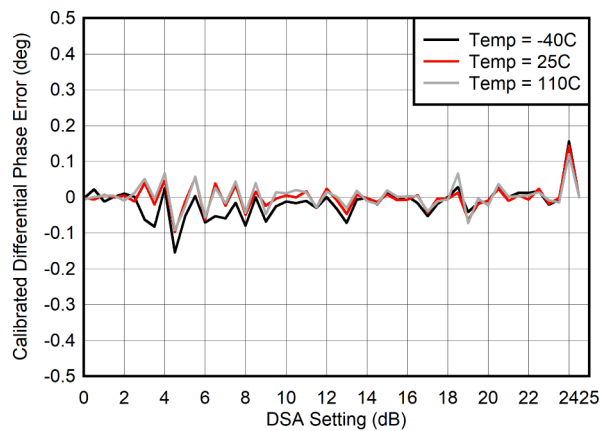
$$\text{積分振幅誤差} = P_{\text{IN}}(\text{DSA 設定}) - P_{\text{IN}}(\text{DSA 設定} = 0) + (\text{DSA 設定})$$

図 4-33. RX 較正済み積分振幅誤差と DSA 設定との関係 (400MHz)



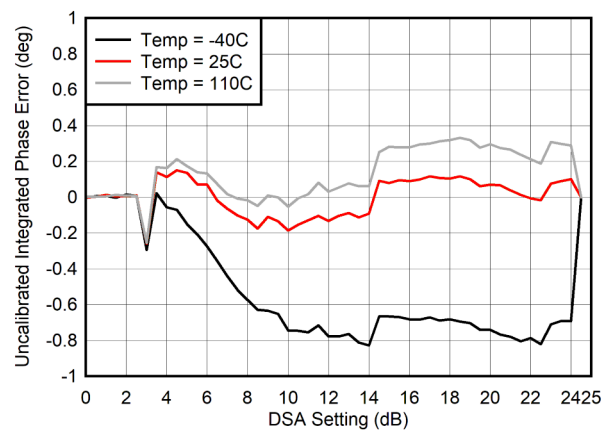
$$\text{微分位相誤差} = \text{Phase}_{\text{IN}}(\text{DSA 設定} - 1) - \text{Phase}_{\text{IN}}(\text{DSA 設定})$$

図 4-34. RX 未較正微分位相誤差と DSA 設定との関係 (400MHz)



$$\text{微分位相誤差} = \text{Phase}_{\text{IN}}(\text{DSA 設定} - 1) - \text{Phase}_{\text{IN}}(\text{DSA 設定})$$

図 4-35. RX 較正済み微分位相誤差と DSA 設定との関係 (400MHz)



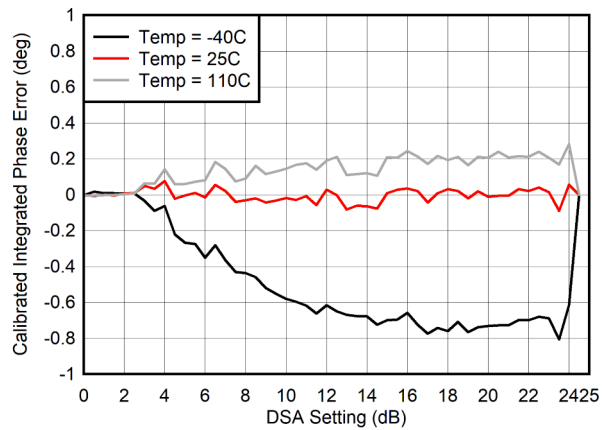
$$\text{積分位相誤差} = \text{Phase}(\text{DSA 設定}) - \text{Phase}(\text{DSA 設定} = 0)$$

図 4-36. RX 未較正積分位相誤差と DSA 設定との関係 (400MHz)



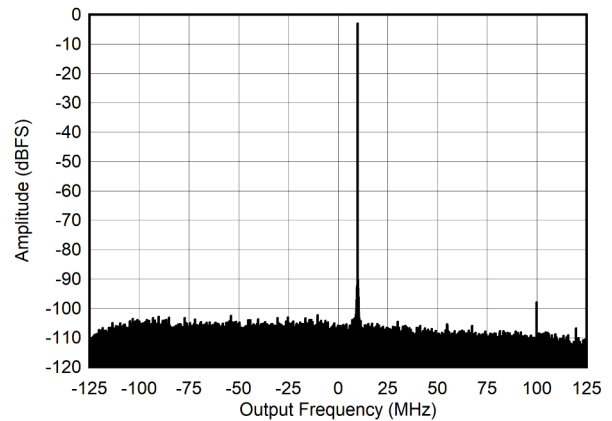
#### 4.12.1 RX 代表的特性 : 30MHz ~ 400MHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$  での標準値。30MHz でのデフォルト条件。ADC サンプルレート = 1500MSPS、出力サンプルレート = 62.5MSPS (24x でデシメーション)、 $f_{\text{REF}} = 500\text{MHz}$  の PLL クロック モード、 $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$ 、DSA 設定 = 3dB。400MHz のデフォルト条件: ADC サンプルレート = 1500MSPS、出力サンプルレート = 125MSPS (12x でデシメーション)、 $f_{\text{REF}} = 500\text{MHz}$  の PLL クロック モード、 $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$ 、DSA 設定 = 3dB。



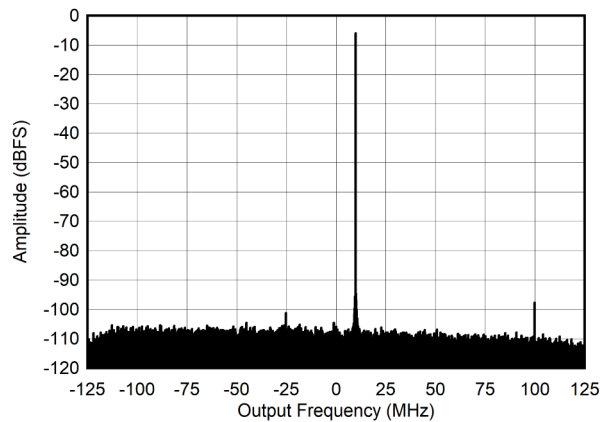
積分位相誤差 = Phase(DSA 設定) - Phase(DSA 設定 = 0)

図 4-37. RX 校正済み積分位相誤差と DSA 設定との関係 (400MHz)



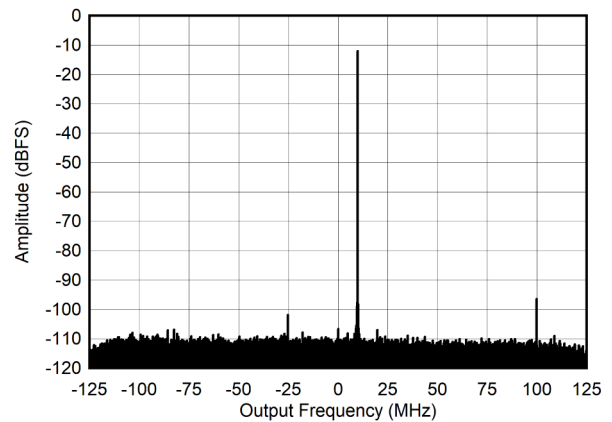
$f_{\text{NCO}} = 400\text{MHz}$

図 4-38. 405MHz、-3dBFS での RX 出力 FFT



$f_{\text{NCO}} = 400\text{MHz}$

図 4-39. 405MHz、-6dBFS での RX 出力 FFT



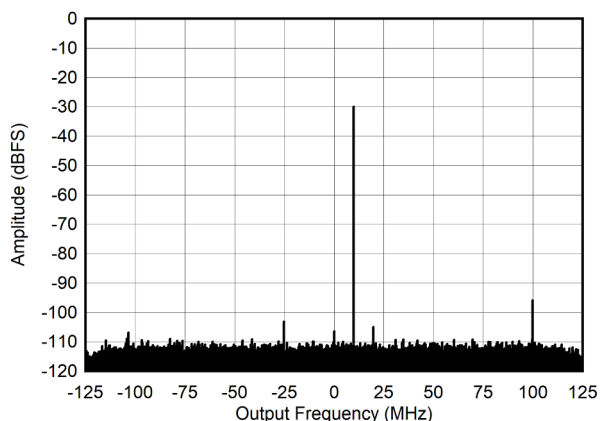
$f_{\text{NCO}} = 400\text{MHz}$

図 4-40. 405MHz、-12dBFS での RX 出力 FFT



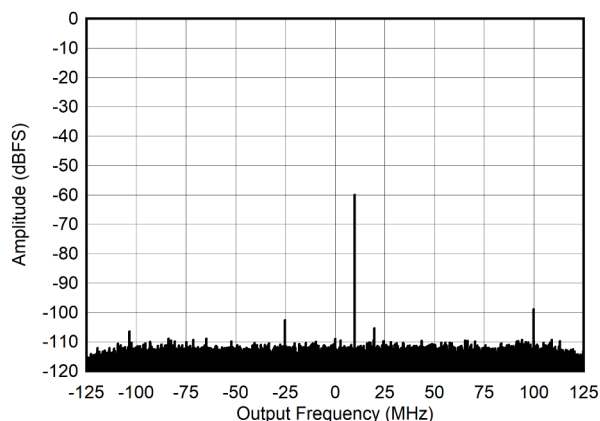
#### 4.12.1 RX 代表的特性 : 30MHz ~400MHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$  での標準値。30MHz でのデフォルト条件。ADC サンプルレート = 1500MSPS、出力サンプルレート = 62.5MSPS (24x でデシメーション)、 $f_{\text{REF}} = 500\text{MHz}$  の PLL クロック モード、 $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$ 、DSA 設定 = 3dB。400MHz のデフォルト条件: ADC サンプルレート = 1500MSPS、出力サンプルレート = 125MSPS (12x でデシメーション)、 $f_{\text{REF}} = 500\text{MHz}$  の PLL クロック モード、 $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$ 、DSA 設定 = 3dB。



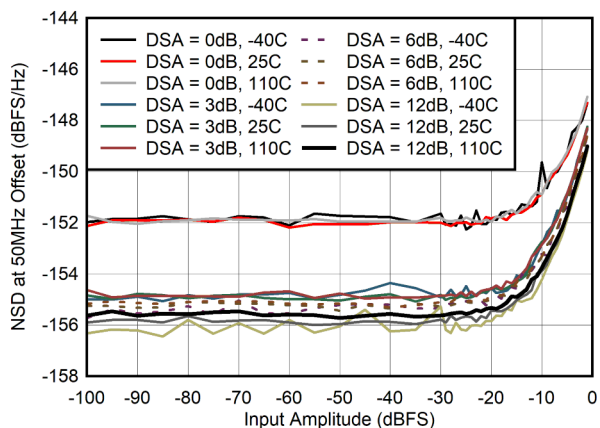
$f_{\text{NCO}} = 400\text{MHz}$

図 4-41. 405MHz、-30dBFS での RX 出力 FFT



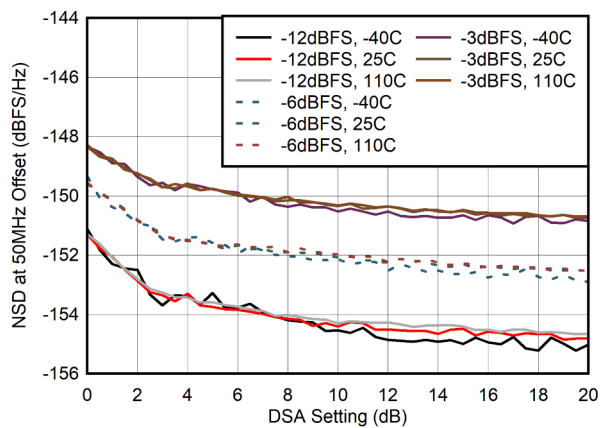
$f_{\text{NCO}} = 400\text{MHz}$

図 4-42. 405MHz、-60dBFS での RX 出力 FFT



$f_{\text{OFFSET}} = 50\text{MHz}$

図 4-43. 400MHz での NSD と入力振幅との関係



$f_{\text{OFFSET}} = 50\text{MHz}$

図 4-44. 400MHz での NSD と DSA 設定との関係



#### 4.12.1 RX 代表的特性 : 30MHz ~ 400MHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$  での標準値。30MHz でのデフォルト条件。ADC サンプルレート = 1500MSPS、出力サンプルレート = 62.5MSPS (24x でデシメーション)、 $f_{\text{REF}} = 500\text{MHz}$  の PLL クロック モード、 $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$ 、DSA 設定 = 3dB。400MHz のデフォルト条件: ADC サンプルレート = 1500MSPS、出力サンプルレート = 125MSPS (12x でデシメーション)、 $f_{\text{REF}} = 500\text{MHz}$  の PLL クロック モード、 $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$ 、DSA 設定 = 3dB。

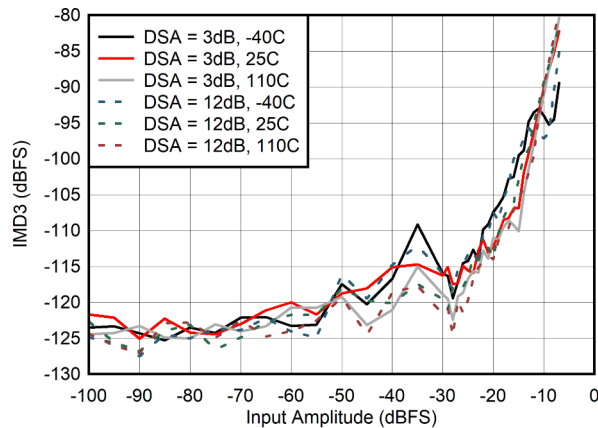


図 4-45. 400MHz での IMD3 と入力振幅との関係

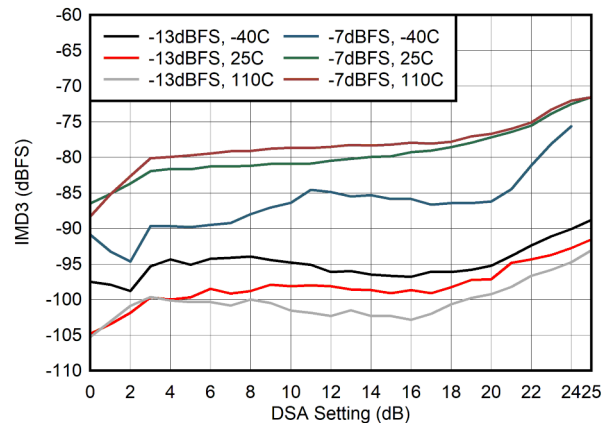


図 4-46. 400MHz での IMD3 と DSA 設定との関係

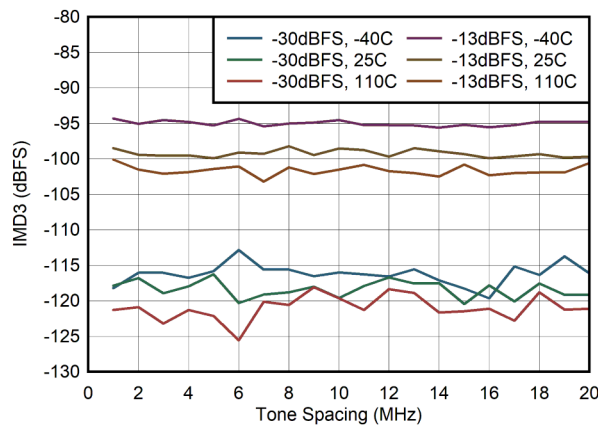


図 4-47. 400MHz での IMD3 とトーン間隔との関係

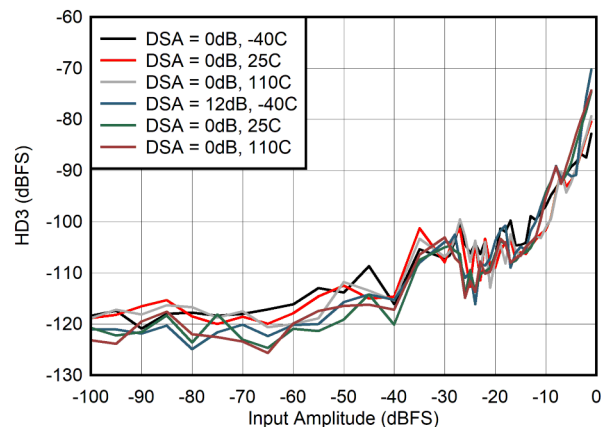


図 4-48. 400MHz での HD3 と入力振幅との関係

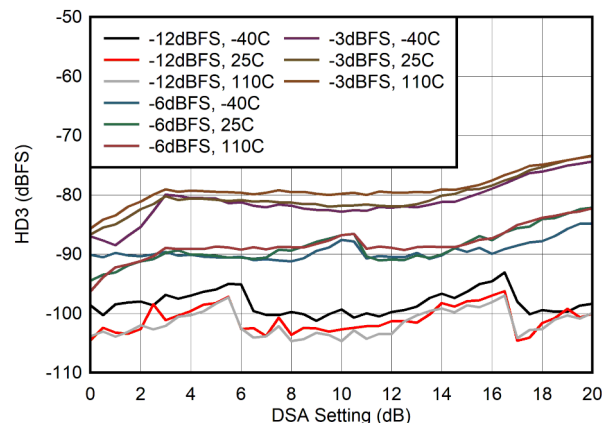
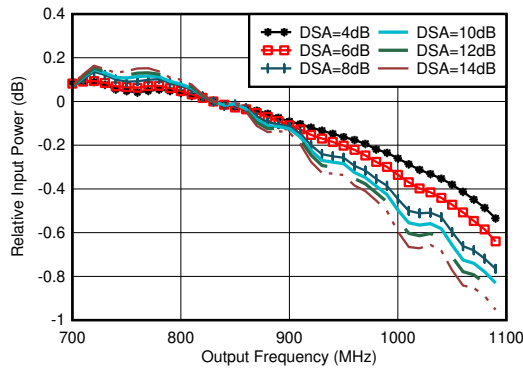


図 4-49. 400MHz での HD3 と DSA 設定との関係



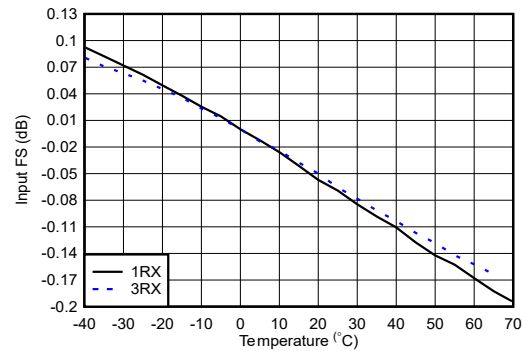
#### 4.12.2 RX 代表的特性 : 800MHz

$T_A = +25^\circ\text{C}$ 、ADC サンプルングレート = 2949.12MHz での代表値。デフォルト条件: 出力サンプルレート = 491.52MSPS (1/6 にデシメーション)、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MHz}$  の PLL クロック モード、 $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$ 、DSA 設定 = 4dB



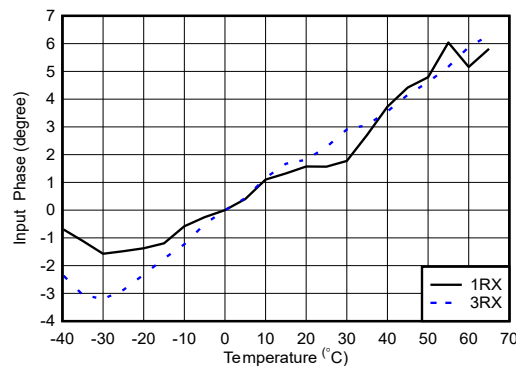
0.8GHz 整合あり、830MHz で正規化

図 4-50. RX 帯域内ゲイン平坦性 (チャネル 1RX、 $f_{\text{IN}} = 830\text{MHz}$ )



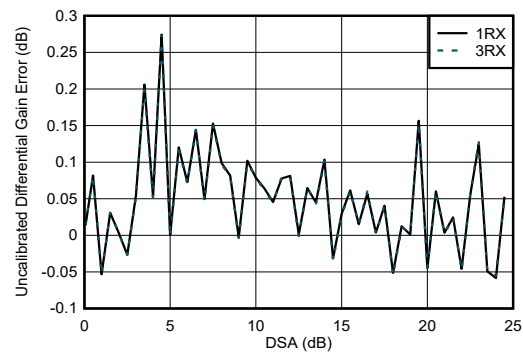
0.8GHz 整合あり、各チャネルについて 25°C のフルスケールで正規化

図 4-51. RX 入力フルスケールと温度との関係 (各種チャネル、800MHz)



0.8GHz 整合あり、25°C の位相で正規化

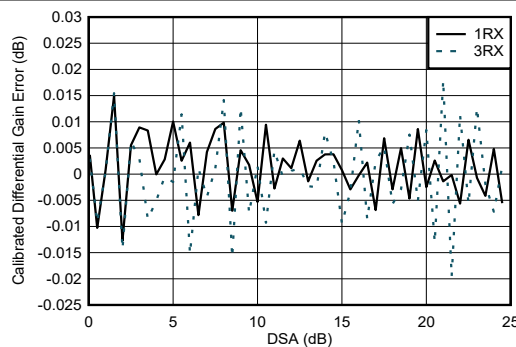
図 4-52. RX 入力位相と温度との関係 (各種 DSA、 $f_{\text{OUT}} = 0.8\text{GHz}$ )



0.8GHz 整合あり

微分振幅誤差 =  $P_{\text{IN}}(\text{DSA 設定} - 1) - P_{\text{IN}}(\text{DSA 設定}) + 1$

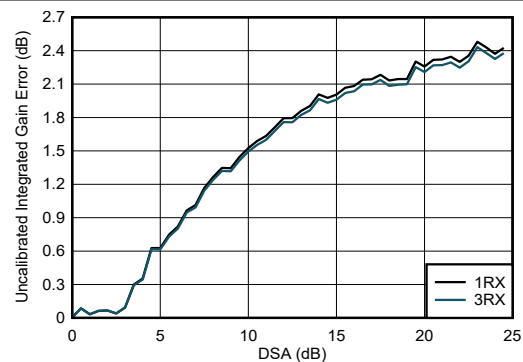
図 4-53. RX 未校正微分振幅誤差と DSA 設定との関係 (0.8GHz)



0.8GHz 整合あり

微分振幅誤差 =  $P_{\text{IN}}(\text{DSA 設定} - 1) - P_{\text{IN}}(\text{DSA 設定}) + 1$

図 4-54. RX 校正済み微分振幅誤差と DSA 設定との関係 (0.8GHz)



0.8GHz 整合あり

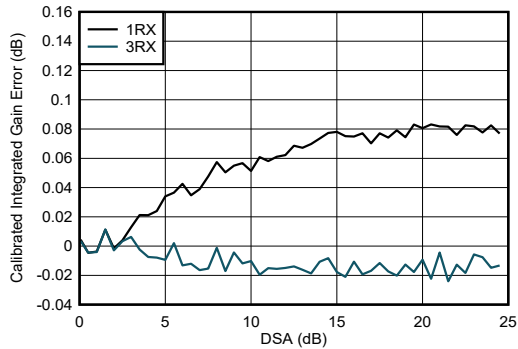
積分振幅誤差 =  $P_{\text{IN}}(\text{DSA 設定}) - P_{\text{IN}}(\text{DSA 設定} = 0) + (\text{DSA 設定})$

図 4-55. RX 未校正積分振幅誤差と DSA 設定との関係 (0.8GHz)



#### 4.12.2 RX 代表的特性 : 800MHz (続き)

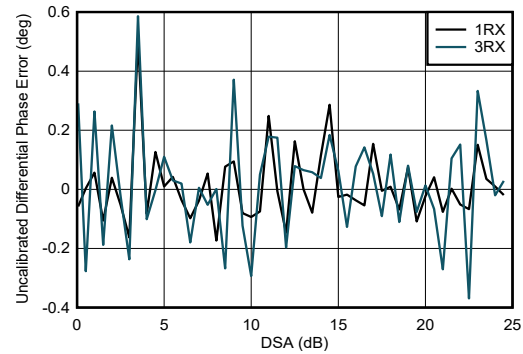
$T_A = +25^\circ\text{C}$ 、ADC サンプルングレート = 2949.12MHz での代表値。デフォルト条件: 出力サンプルレート = 491.52MSPS (1/6 にデシメーション)、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MHz}$  の PLL クロック モード、 $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$ 、DSA 設定 = 4dB



0.8GHz 整合あり

積分振幅誤差 =  $P_{\text{IN}}(\text{DSA 設定}) - P_{\text{IN}}(\text{DSA 設定} = 0) + (\text{DSA 設定})$

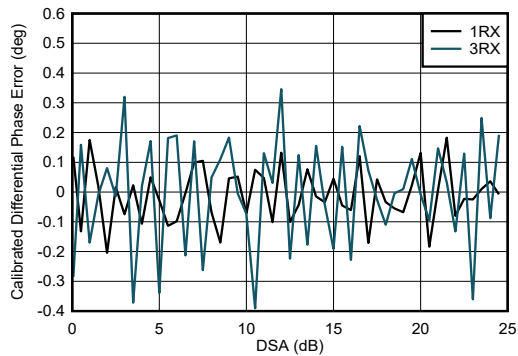
図 4-56. RX 較正済み積分振幅誤差と DSA 設定との関係 (2.6GHz)



0.8GHz 整合あり

微分位相誤差 =  $\text{Phase}_{\text{IN}}(\text{DSA 設定} - 1) - \text{Phase}_{\text{IN}}(\text{DSA 設定})$

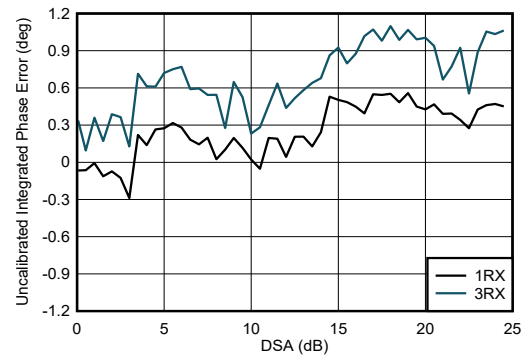
図 4-57. RX 未較正微分位相誤差と DSA 設定との関係 (0.8GHz)



0.8GHz 整合あり

微分位相誤差 =  $\text{Phase}_{\text{IN}}(\text{DSA 設定} - 1) - \text{Phase}_{\text{IN}}(\text{DSA 設定})$

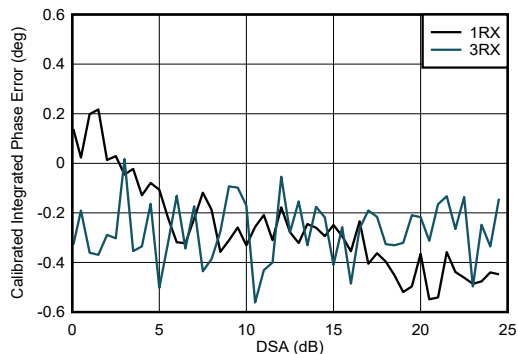
図 4-58. RX 較正済み微分位相誤差と DSA 設定との関係 (0.8GHz)



0.8GHz 整合あり

積分位相誤差 =  $\text{Phase}(\text{DSA 設定}) - \text{Phase}(\text{DSA 設定} = 0)$

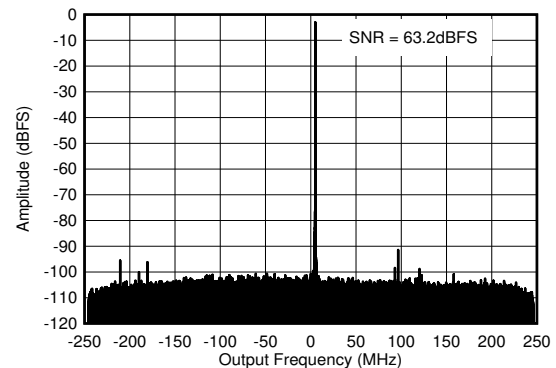
図 4-59. RX 未較正積分位相誤差と DSA 設定との関係 (0.8GHz)



0.8GHz 整合あり

積分位相誤差 =  $\text{Phase}(\text{DSA 設定}) - \text{Phase}(\text{DSA 設定} = 0)$

図 4-60. RX 較正済み積分位相誤差と DSA 設定との関係 (0.8GHz)



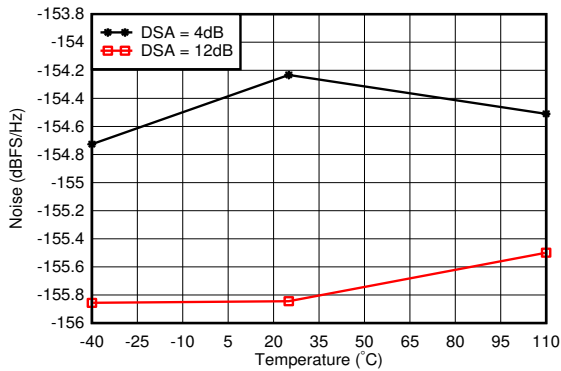
0.8GHz 整合あり、 $f_{\text{IN}} = 840\text{MHz}$ 、 $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$

図 4-61. RX 出力 FFT (0.8GHz)



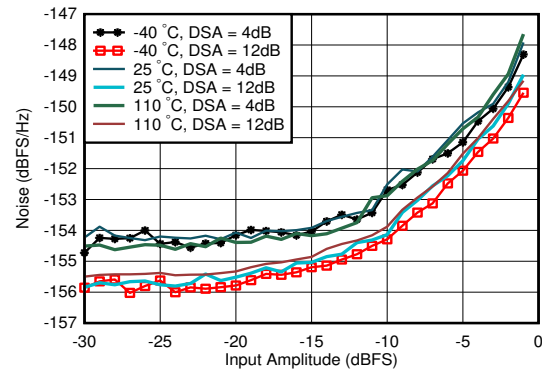
#### 4.1.2.2 RX 代表的特性 : 800MHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ 、ADC サンプルレート = 2949.12MHz での代表値。デフォルト条件: 出力サンプルレート = 491.52MSPS (1/6 にデシメーション)、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MHz}$  の PLL クロック モード、 $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$ 、DSA 設定 = 4dB



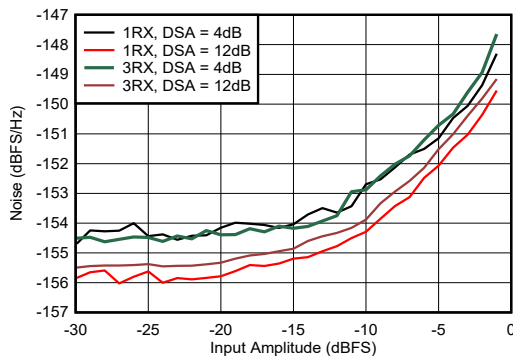
0.8GHz 整合あり、トーンからのオフセット 12.5MHz

図 4-62. RX ノイズ スペクトル密度と温度との関係 (0.8GHz)



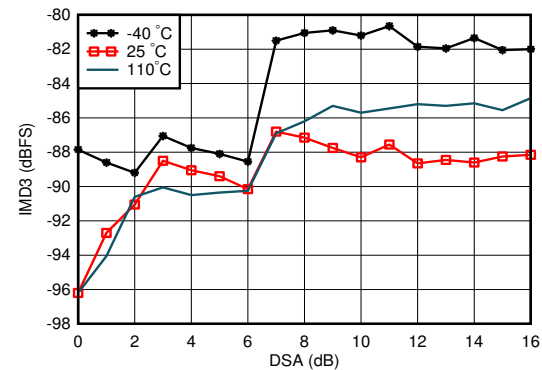
0.8GHz 整合あり、DSA 設定 = 12dB、トーンから 12.5MHz オフセット

図 4-63. RX ノイズ スペクトル密度と入力振幅との関係 (各種温度、0.8GHz)



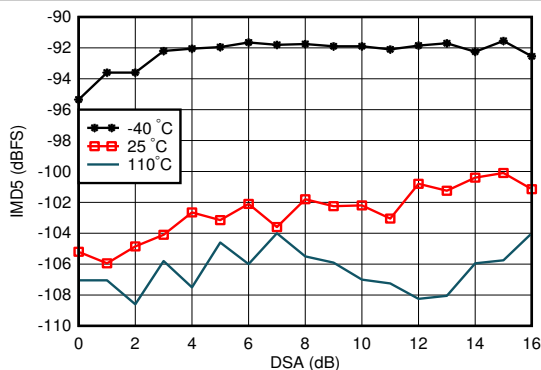
0.8GHz 整合あり、トーンからのオフセット 12.5MHz

図 4-64. RX ノイズ スペクトル密度と入力振幅との関係 (各種チャネル、0.8GHz)



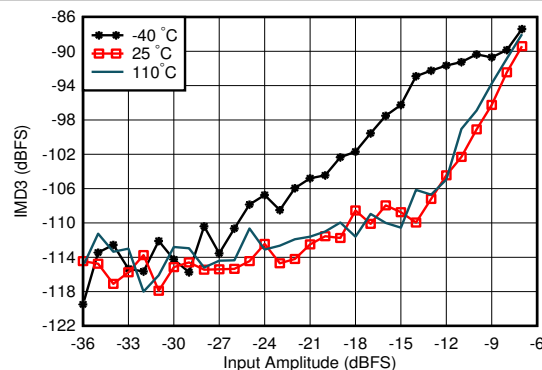
A. 0.8GHz 整合あり、各トーンは -7dBFS、トーン間隔 = 20MHz

図 4-65. RX IMD3 と DSA 設定との関係 (各種温度、0.8GHz)



0.8GHz 整合あり、各トーンは -7dBFS、トーン間隔 = 20MHz

図 4-66. RX IMD5 と DSA 設定との関係 (各種温度、0.8GHz)



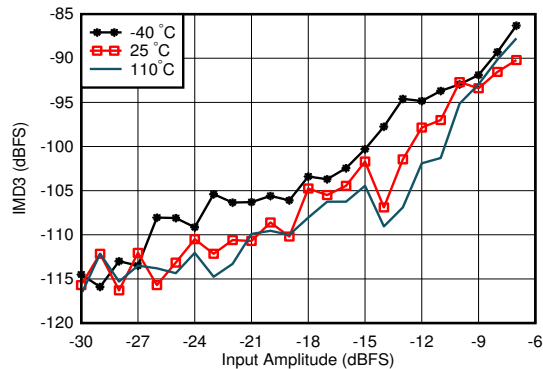
0.8GHz 整合あり、トーン間隔 = 20MHz、DSA = 4dB

図 4-67. RX IMD3 と入力レベルとの関係 (各種温度、0.8GHz)



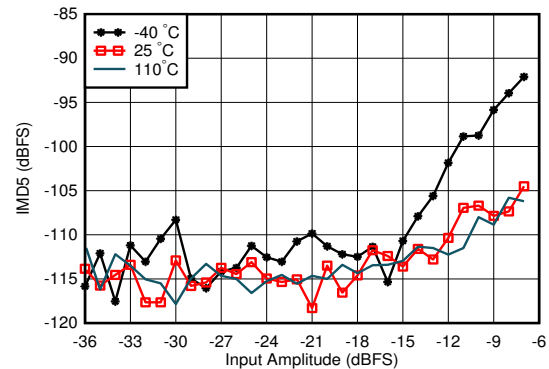
#### 4.12.2 RX 代表的特性 : 800MHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ 、ADC サンプルングレート = 2949.12MHz での代表値。デフォルト条件: 出力サンプルレート = 491.52MSPS (1/6 にデシメーション)、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MHz}$  の PLL クロック モード、 $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$ 、DSA 設定 = 4dB



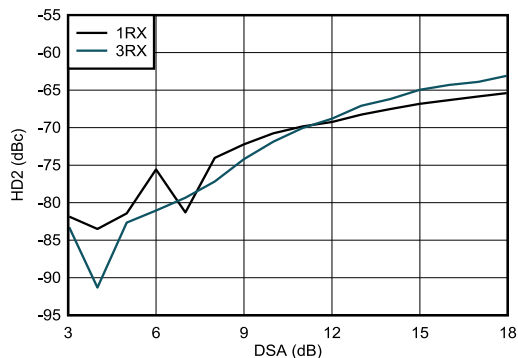
0.8GHz 整合あり、トーン間隔 = 20MHz、DSA = 12dB

図 4-68. RX IMD3 と入力レベルとの関係 (各種温度、0.8GHz)



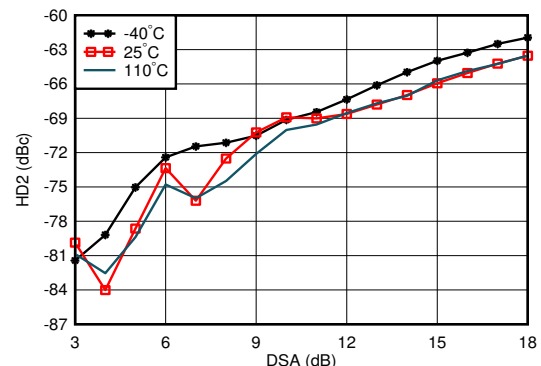
0.8GHz 整合あり、トーン間隔 = 20MHz、DSA = 12dB

図 4-69. RX IMD5 と入力レベルとの関係 (各種温度、0.8GHz)



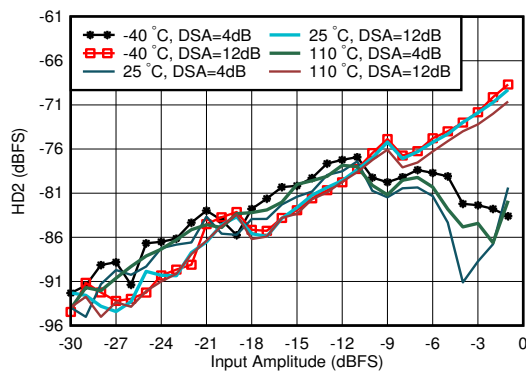
0.8GHz 整合あり、HD2 調整後に測定、DDC バイパス モード (特性評価用 テキサス・インスツルメンツ専用モード)

図 4-70. RX HD2 と DSA 設定との関係 (各種チャネル、0.8GHz)



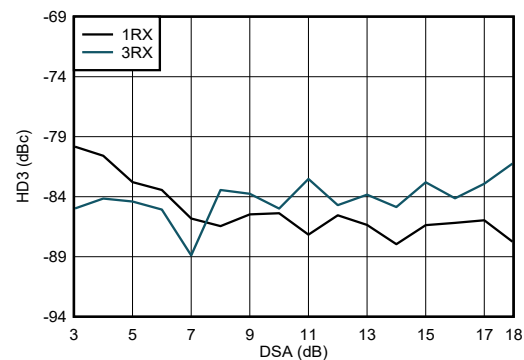
0.8GHz 整合あり、HD2 調整後に測定、DDC バイパス モード (特性評価用 テキサス・インスツルメンツ専用モード)

図 4-71. RX HD2 と DSA 設定との関係 (各種温度、0.8GHz)



0.8GHz 整合あり、HD2 調整後に測定、DDC バイパス モード (特性評価用 テキサス・インスツルメンツ専用モード)

図 4-72. RX HD2 と入力レベルとの関係 (各種温度、0.8GHz)



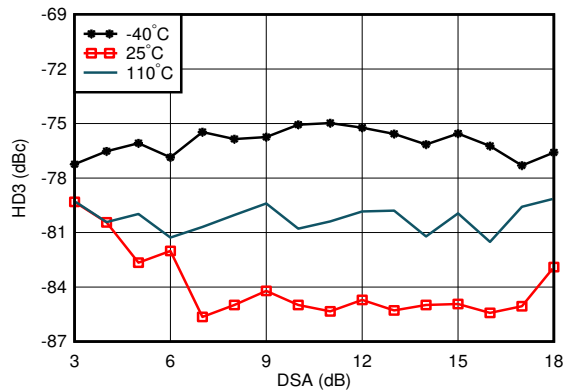
0.8GHz 整合あり、DDC バイパス モード (特性評価用 テキサス・インスツルメンツ専用モード)

図 4-73. RX HD3 と DSA 設定との関係 (各種チャネル、0.8GHz)



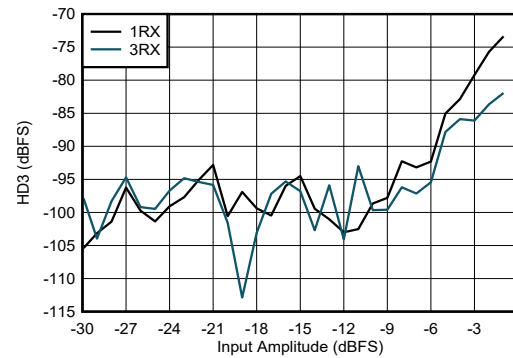
#### 4.12.2 RX 代表的特性 : 800MHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ 、ADC サンプルングレート = 2949.12MHz での代表値。デフォルト条件: 出力サンプルレート = 491.52MSPS (1/6 にデシメーション)、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MHz}$  の PLL クロック モード、 $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$ 、DSA 設定 = 4dB



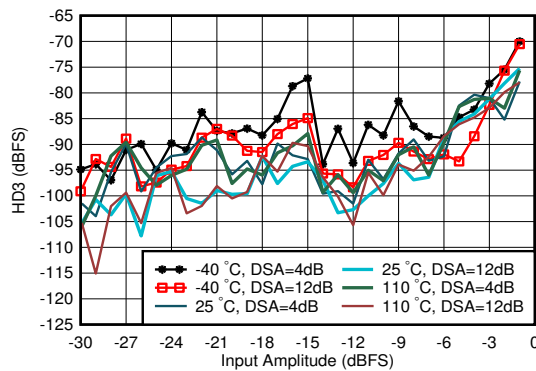
0.8GHz 整合あり、DDC バイパス モード (特性評価用 テキサス・インスツルメンツ専用モード)

図 4-74. RX HD3 と DSA 設定との関係 (各種温度、0.8GHz)



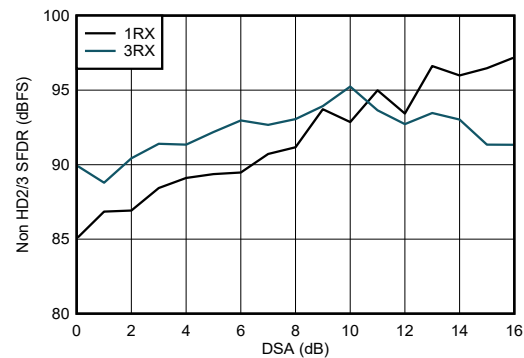
0.8GHz 整合あり、DDC バイパス モード (特性評価用 テキサス・インスツルメンツ専用モード)

図 4-75. RX HD3 と入力レベルとの関係 (各種チャネル、0.8GHz)



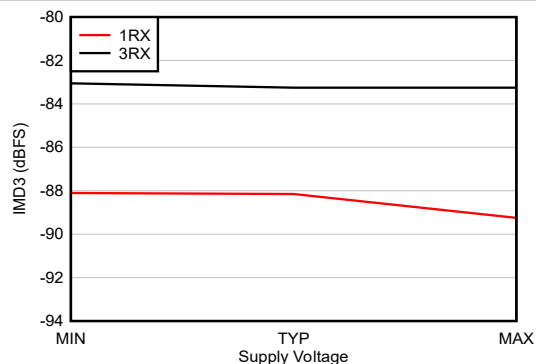
0.8GHz 整合あり、DDC バイパス モード (特性評価用 テキサス・インスツルメンツ専用モード)

図 4-76. RX HD3 と入力レベルとの関係 (各種温度、0.8GHz)



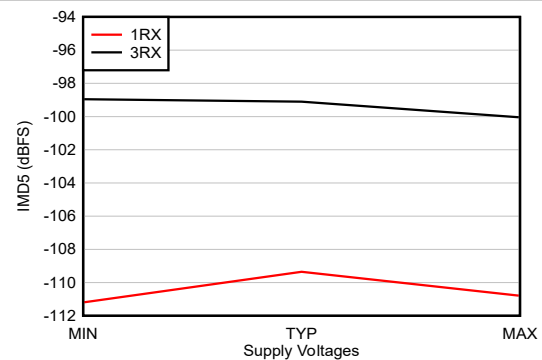
0.8GHz 整合あり

図 4-77. RX (HD2/3 を除く) と DSA 設定との関係 (0.8GHz)



0.8GHz 整合あり、各トーン -7dBFS、20MHz のトーン間隔、すべての電源電圧は推奨動作条件の最小値、代表値、最大値

図 4-78. RX IMD3 と電源電圧との関係 (各種チャネル、0.8GHz)



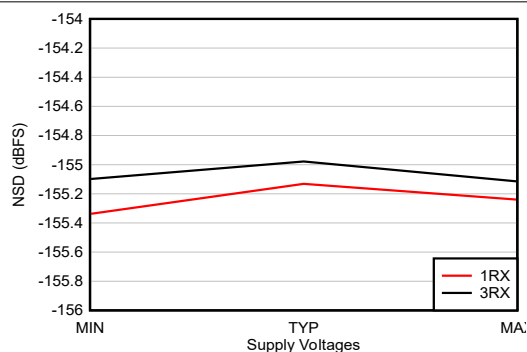
0.8GHz 整合あり、各トーン -7dBFS、20MHz のトーン間隔、すべての電源電圧は推奨動作条件の最小値、代表値、最大値

図 4-79. RX IMD5 と電源電圧との関係 (各種チャネル、0.8GHz)



#### 4.12.2 RX 代表的特性 : 800MHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ 、ADC サンプルング レート = 2949.12GHz での代表値。デフォルト条件: 出力サンプル レート = 491.52MSPS (1/6 にデシメーション)、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MHz}$  の PLL クロック モード、 $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$ 、DSA 設定 = 4dB



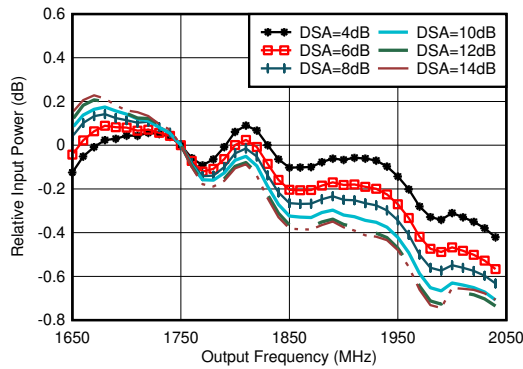
0.8GHz 整合あり、12.5MHz オフセット、すべての電源電圧は推奨動作条件の最小値、代表値、最大値

図 4-80. RX ノイズ スペクトル密度と電源電圧との関係 (各種チャネル、0.8GHz)



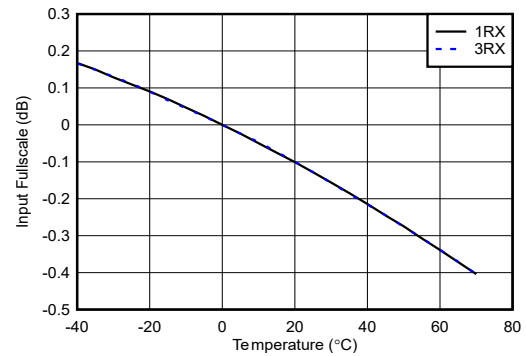
#### 4.12.3 RX 代表的特性 : 1.75GHz~1.9GHz

$T_A = +25^\circ\text{C}$ 、ADC サンプルング レート = 2949.12MHz での代表値。デフォルト条件: 出力サンプル レート = 491.52MSPS (1/6 にデシメーション)、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MHz}$  の PLL クロック モード、 $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$ 、DSA 設定 = 4dB



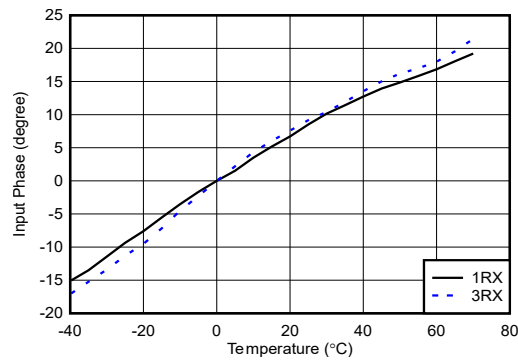
1.8GHz 整合あり、1.75GHz で正規化

図 4-81. RX 帯域内ゲイン平坦性 ( $f_{\text{IN}} = 1750\text{MHz}$ )



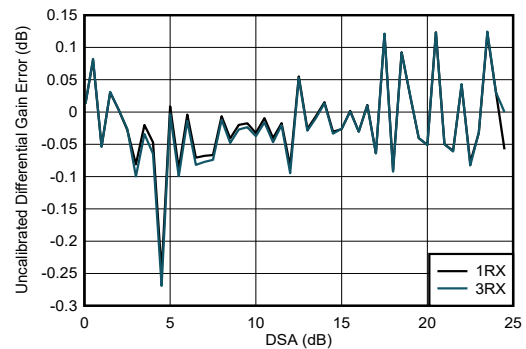
1.8GHz 整合あり、各チャネルについて 25°C のフルスケールで正規化

図 4-82. RX 入力フルスケールと温度との関係 (各種チャネル、1.75GHz)



1.8GHz 整合あり、25°C の位相で正規化

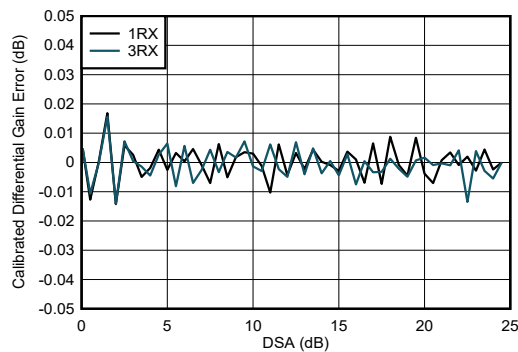
図 4-83. RX 入力位相と温度との関係 (各種 DSA、 $f_{\text{IN}} = 1.75\text{GHz}$ )



1.8GHz 整合あり

微分振幅誤差 =  $P_{\text{IN}}(\text{DSA 設定} - 1) - P_{\text{IN}}(\text{DSA 設定}) + 1$

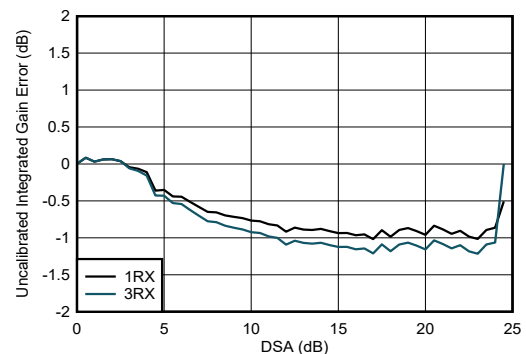
図 4-84. RX 未校正微分振幅誤差と DSA 設定との関係 (1.75GHz)



1.8GHz 整合あり

微分振幅誤差 =  $P_{\text{IN}}(\text{DSA 設定} - 1) - P_{\text{IN}}(\text{DSA 設定}) + 1$

図 4-85. RX 較正済み微分振幅誤差と DSA 設定との関係 (1.75GHz)



1.8GHz 整合あり

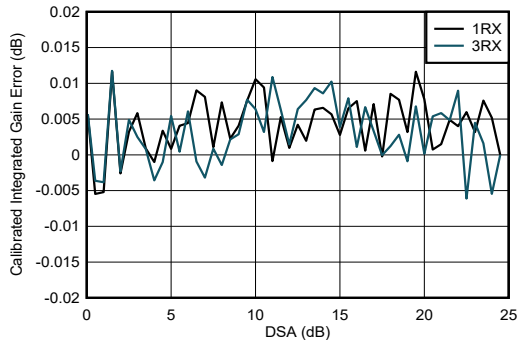
積分振幅誤差 =  $P_{\text{IN}}(\text{DSA 設定}) - P_{\text{IN}}(\text{DSA 設定} = 0) + (\text{DSA 設定})$

図 4-86. RX 未校正積分振幅誤差と DSA 設定との関係 (1.75GHz)



#### 4.12.3 RX 代表的特性 : 1.75GHz~1.9GHz (続き)

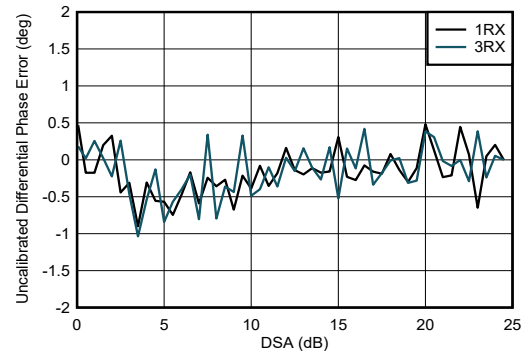
$T_A = +25^\circ\text{C}$ 、ADC サンプルングレート = 2949.12MHz での代表値。デフォルト条件: 出力サンプルレート = 491.52MSPS (1/6 にデシメーション)、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MHz}$  の PLL クロック モード、 $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$ 、DSA 設定 = 4dB



1.8GHz 整合あり

積分振幅誤差 =  $P_{\text{IN}}(\text{DSA 設定}) - P_{\text{IN}}(\text{DSA 設定} = 0) + (\text{DSA 設定})$

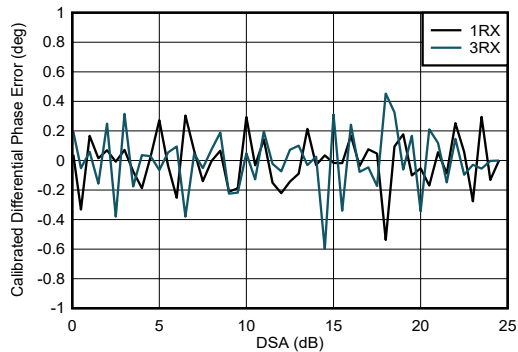
図 4-87. RX 較正済み積分振幅誤差と DSA 設定との関係 (1.75GHz)



1.8GHz 整合あり

微分位相誤差 =  $\text{Phase}_{\text{IN}}(\text{DSA 設定} - 1) - \text{Phase}_{\text{IN}}(\text{DSA 設定})$

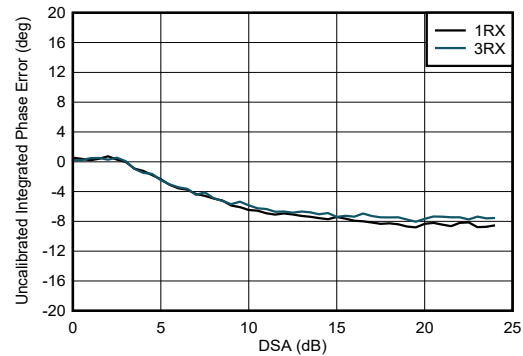
図 4-88. RX 未較正微分位相誤差と DSA 設定との関係 (1.75GHz)



1.8GHz 整合あり

微分位相誤差 =  $\text{Phase}_{\text{IN}}(\text{DSA 設定} - 1) - \text{Phase}_{\text{IN}}(\text{DSA 設定})$

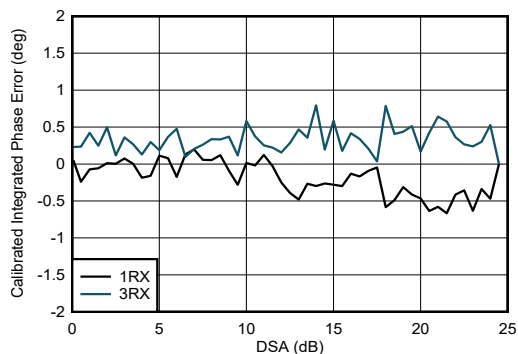
図 4-89. RX 較正済み微分位相誤差と DSA 設定との関係 (1.75GHz)



1.8GHz 整合あり

積分位相誤差 =  $\text{Phase}(\text{DSA 設定}) - \text{Phase}(\text{DSA 設定} = 0)$

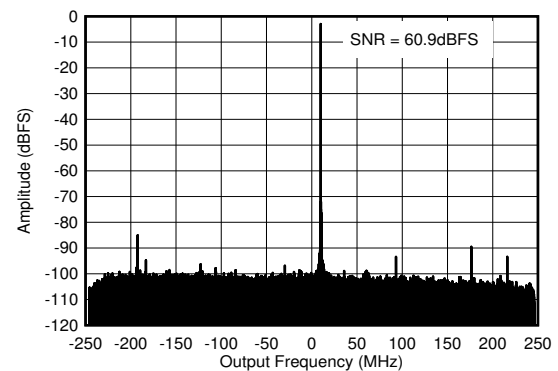
図 4-90. RX 未較正積分位相誤差と DSA 設定との関係 (1.75GHz)



1.8GHz 整合あり

積分位相誤差 =  $\text{Phase}(\text{DSA 設定}) - \text{Phase}(\text{DSA 設定} = 0)$

図 4-91. RX 較正済み積分位相誤差と DSA 設定との関係 (1.75GHz)



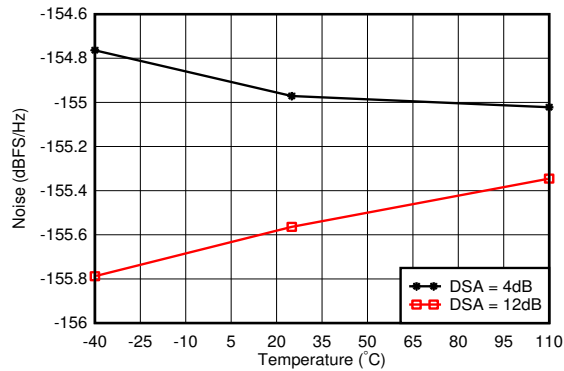
1.8GHz 整合あり、 $f_{\text{IN}} = 2610\text{MHz}$ 、 $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$

図 4-92. RX 出力 FFT (1.75GHz)



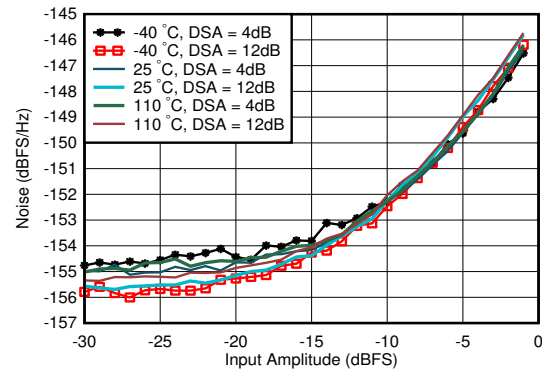
#### 4.12.3 RX 代表的特性 : 1.75GHz~1.9GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ 、ADC サンプルングレート = 2949.12MHz での代表値。デフォルト条件: 出力サンプルレート = 491.52MSPS (1/6 にデシメーション)、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MHz}$  の PLL クロック モード、 $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$ 、DSA 設定 = 4dB



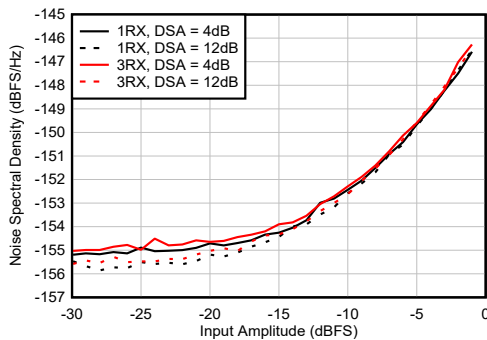
1.8GHz 整合あり、トーンからのオフセット 12.5MHz

図 4-93. RX ノイズスペクトル密度と温度との関係 (1.75GHz)



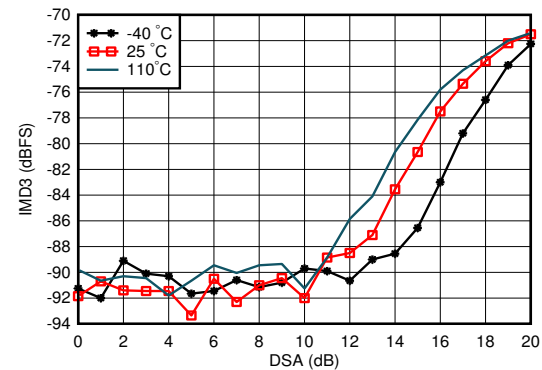
1.8GHz 整合あり、DSA 設定 = 12dB、トーンから 12.5MHz オフセット

図 4-94. RX ノイズスペクトル密度と入力振幅との関係 (各種温度、1.75GHz)



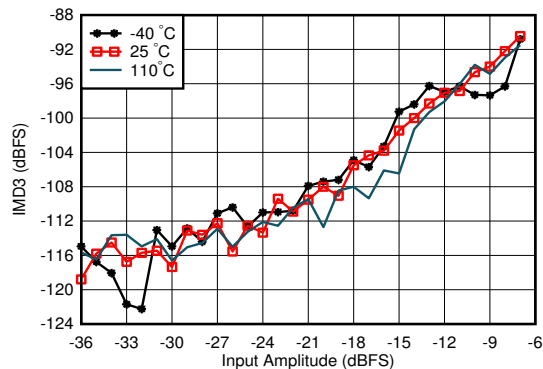
1.8GHz 整合あり、トーンからのオフセット 12.5MHz

図 4-95. RX ノイズスペクトル密度と入力振幅との関係 (各種チャネル、1.75GHz)



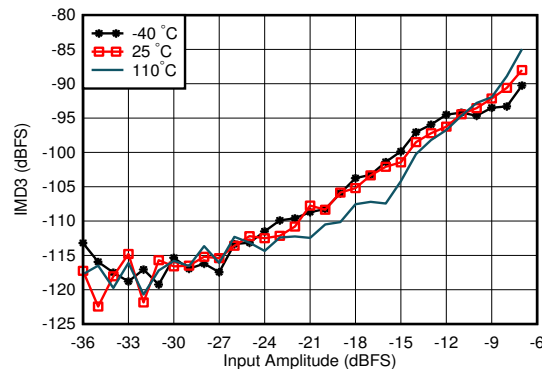
1.8GHz 整合あり、各トーンは -7dBFS、トーン間隔 = 20MHz

図 4-96. RX IMD3 と DSA 設定との関係 (各種温度、1.75GHz)



1.8GHz 整合あり、トーン間隔 = 20MHz、DSA = 4dB

図 4-97. RX IMD3 と入力レベルとの関係 (各種温度、1.75GHz)



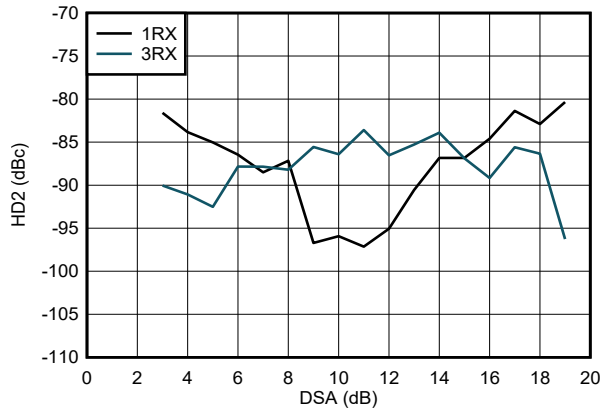
1.8GHz 整合あり、トーン間隔 = 20MHz、DSA = 12dB

図 4-98. RX IMD3 と入力レベルとの関係 (各種温度、1.75GHz)



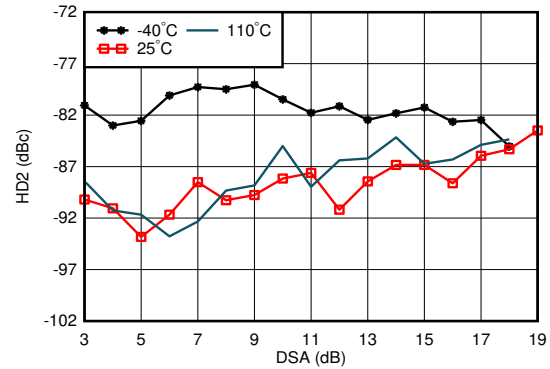
#### 4.1.2.3 RX 代表的特性 : 1.75GHz~1.9GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ 、ADC サンプルング レート = 2949.12MHz での代表値。デフォルト条件: 出力サンプル レート = 491.52MSPS (1/6 にデシメーション)、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MHz}$  の PLL クロック モード、 $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$ 、DSA 設定 = 4dB



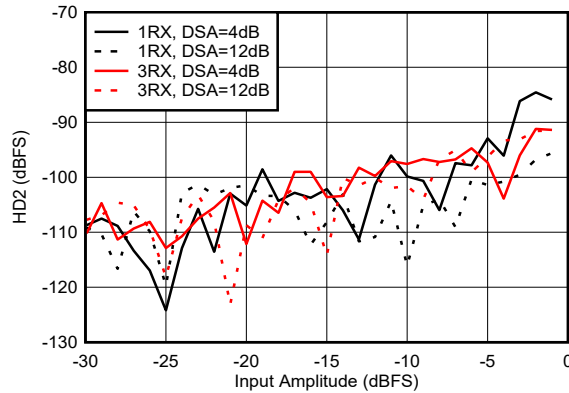
1.8GHz 整合あり、 $f_{\text{in}} = 1900\text{MHz}$ 、HD2 調整後に測定、DDC バイパス モード (特性評価用 テキサス・インスツルメンツ専用モード)

図 4-99. RX HD2 と DSA 設定との関係 (各種チャネル、1.9GHz)



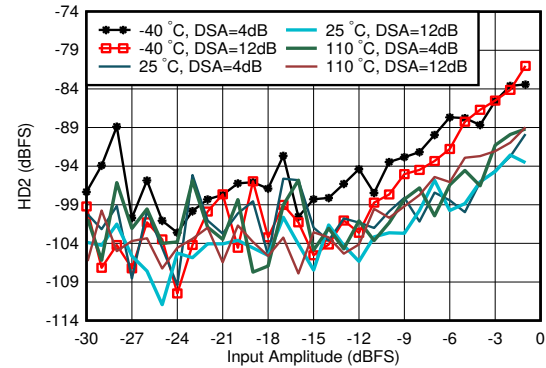
1.8GHz 整合あり、 $f_{\text{in}} = 1900\text{MHz}$ 、HD2 調整後に測定、DDC バイパス モード (特性評価用 テキサス・インスツルメンツ専用モード)

図 4-100. RX HD2 と DSA 設定との関係 (各種温度、1.9GHz)



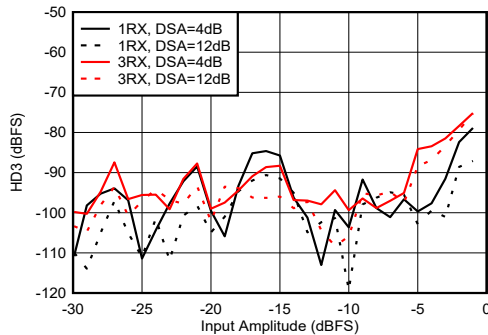
1.8GHz 整合あり、 $f_{\text{in}} = 1900\text{MHz}$ 、HD2 調整後に測定、DDC バイパス モード (特性評価用 テキサス・インスツルメンツ専用モード)

図 4-101. RX HD2 と入力振幅との関係 (各種チャネル、1.9GHz)



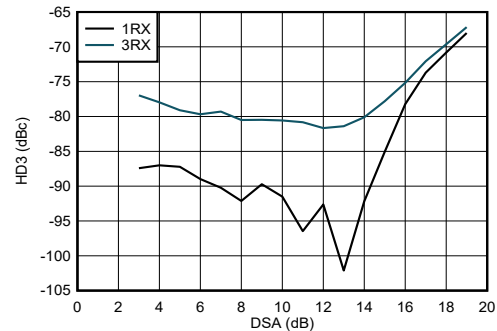
1.8GHz 整合あり、 $f_{\text{in}} = 1900\text{MHz}$ 、HD2 調整後に測定、DDC バイパス モード (特性評価用 テキサス・インスツルメンツ専用モード)

図 4-102. RX HD2 と入力振幅との関係 (各種温度、1.9GHz)



1.8GHz 整合あり、 $f_{\text{in}} = 1900\text{MHz}$ 、DDC バイパス モード (特性評価用 テキサス・インスツルメンツ専用モード)

図 4-103. RX HD3 と DSA 設定との関係 (各種チャネル、1.9GHz)



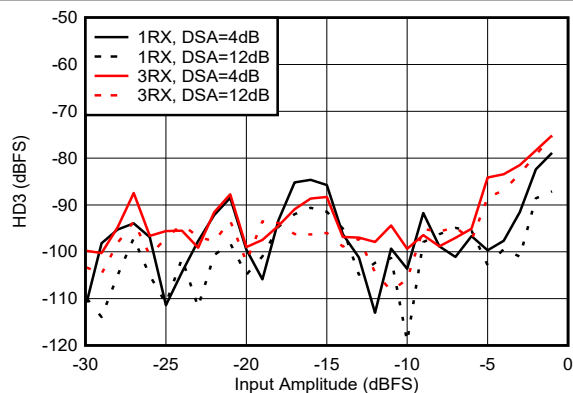
1.8GHz 整合あり、 $f_{\text{in}} = 1900\text{MHz}$ 、DDC バイパス モード (特性評価用 テキサス・インスツルメンツ専用モード)

図 4-104. RX HD3 と DSA 設定との関係 (各種温度、1.9GHz)



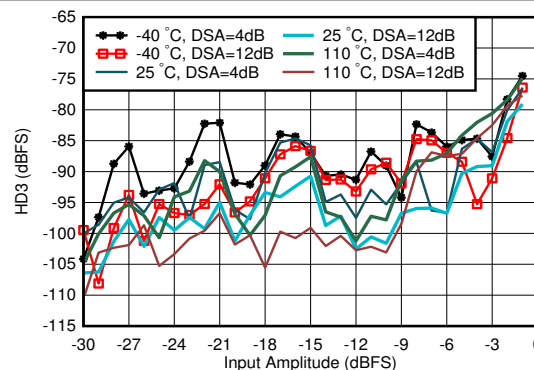
#### 4.12.3 RX 代表的特性 : 1.75GHz~1.9GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ 、ADC サンプルレート = 2949.12MHz での代表値。デフォルト条件: 出力サンプルレート = 491.52MSPS (1/6 にデシメーション)、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MHz}$  の PLL クロック モード、 $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$ 、DSA 設定 = 4dB



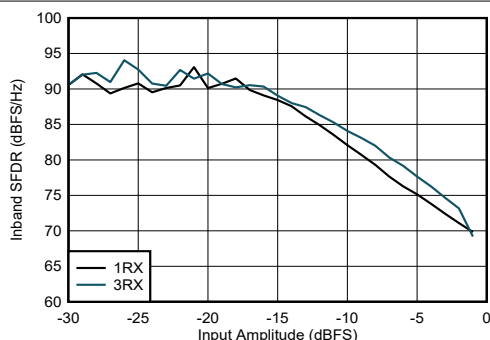
1.8GHz 整合あり、 $f_{\text{in}} = 1900\text{MHz}$ 、DDC バイパス モード (特性評価用 テキサス・インスツルメンツ専用モード)

図 4-105. RX HD3 と入力レベルとの関係 (各種チャネル、1.9GHz)



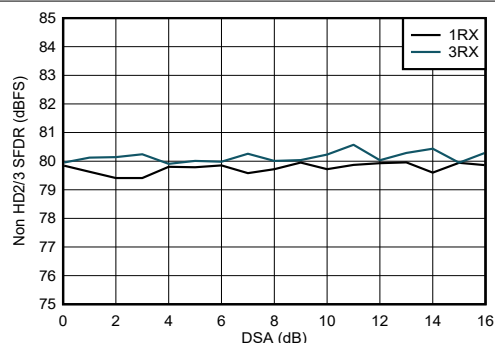
1.8GHz 整合あり、 $f_{\text{in}} = 1900\text{MHz}$ 、DDC バイパス モード (特性評価用 テキサス・インスツルメンツ専用モード)

図 4-106. RX HD3 と入力レベルとの関係 (各種温度、1.9GHz)



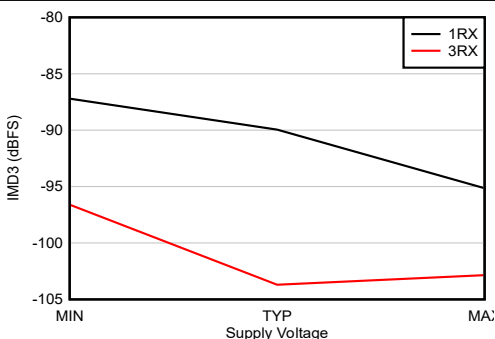
1.8GHz 整合あり、1/3 にデシメーション

図 4-107. RX 帯域内 SFDR ( $\pm 400\text{MHz}$ ) と入力振幅との関係 (1.75GHz)



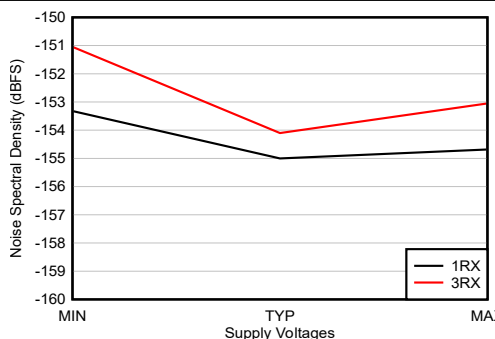
1.8GHz 整合あり

図 4-108. RX (HD2/3 を除く) と DSA 設定との関係 (1.75GHz)



1.8GHz 整合あり、各トーン -7dBFS、20MHz のトーン間隔、すべての電源電圧は推奨動作条件の最小値、代表値、最大値

図 4-109. RX IMD3 と電源電圧との関係 (各種チャネル、1.75GHz)



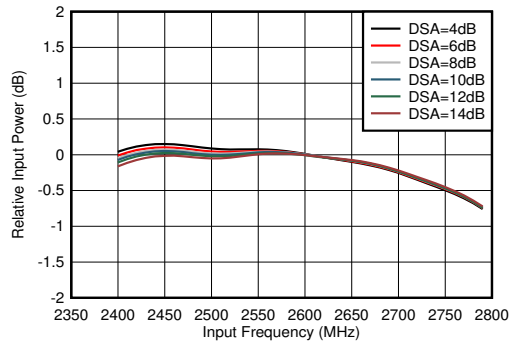
1.8GHz 整合あり、12.5MHz オフセット、すべての電源電圧は推奨動作条件の最小値、代表値、最大値

図 4-110. RX ノイズ スペクトル密度と電源電圧との関係 (各種チャネル、1.75GHz)



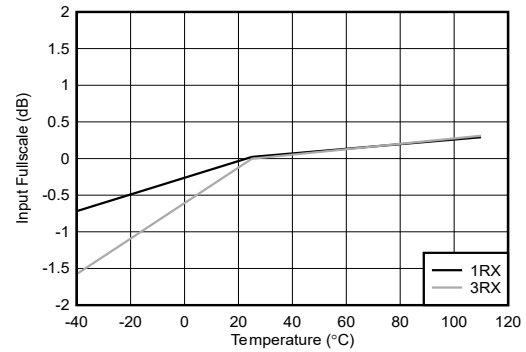
#### 4.12.4 RX 代表的特性 : 2.6GHz

$T_A = +25^\circ\text{C}$ 、ADC サンプルングレート = 2949.12MHz での代表値。デフォルト条件: 出力サンプルレート = 491.52MSPS (1/6 にデシメーション)、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MHz}$  の PLL クロック モード、 $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$ 、DSA 設定 = 4dB



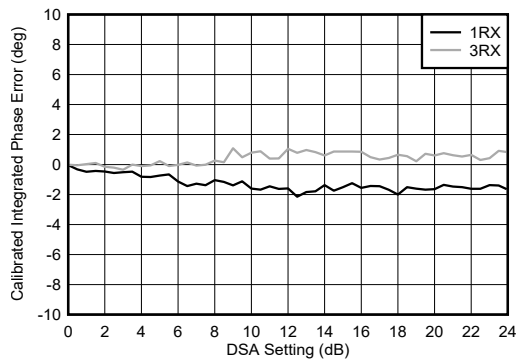
整合あり、各 DSA 設定について 2.6GHz の電力で正規化

図 4-111. RX 帯域内ゲイン平坦性 ( $f_{\text{IN}} = 2600\text{MHz}$ )



2.6GHz 整合あり、各チャネルについて 25°C のフルスケールで正規化

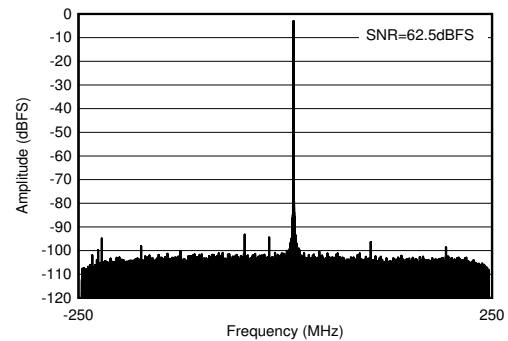
図 4-112. RX 入力フルスケールと温度との関係 (各種チャネル、2.6GHz)



2.6GHz 整合あり

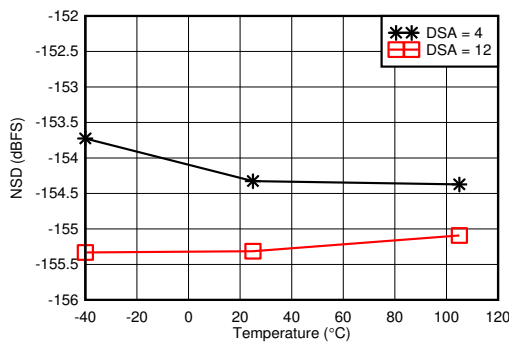
積分位相誤差 = Phase(DSA 設定) - Phase(DSA 設定 = 0)

図 4-113. RX 較正済み積分位相誤差と DSA 設定との関係 (2.6GHz)



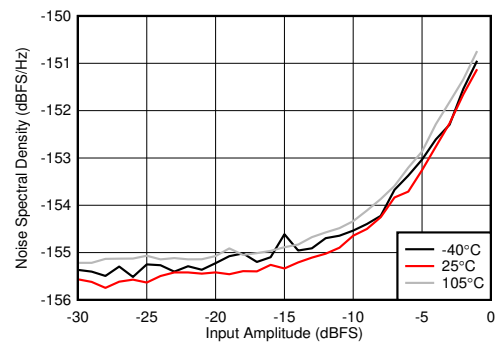
2.6GHz 整合あり、 $f_{\text{IN}} = 2610\text{MHz}$ 、 $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$

図 4-114. RX 出力 FFT (2.6GHz)



2.6GHz 整合あり、トーンからのオフセット 12.5MHz

図 4-115. RX ノイズ スペクトル密度と温度との関係 (2.6GHz)



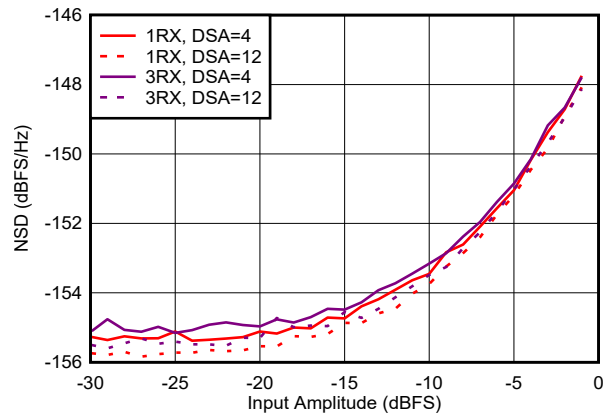
2.6GHz 整合あり、DSA 設定 = 12dB、トーンから 12.5MHz オフセット

図 4-116. RX ノイズ スペクトル密度と入力振幅との関係 (各種温度、2.6GHz)



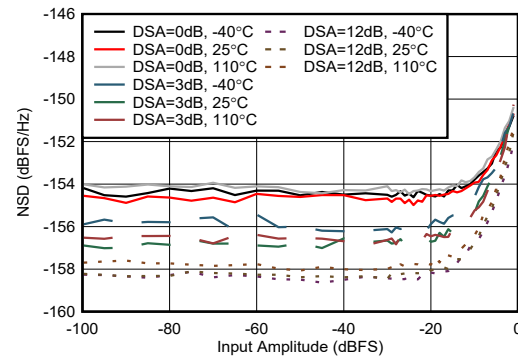
#### 4.12.4 RX 代表的特性 : 2.6GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ 、ADC サンプルング レート = 2949.12MHz での代表値。デフォルト条件: 出力サンプル レート = 491.52MSPS (1/6 にデシメーション)、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MHz}$  の PLL クロック モード、 $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$ 、DSA 設定 = 4dB



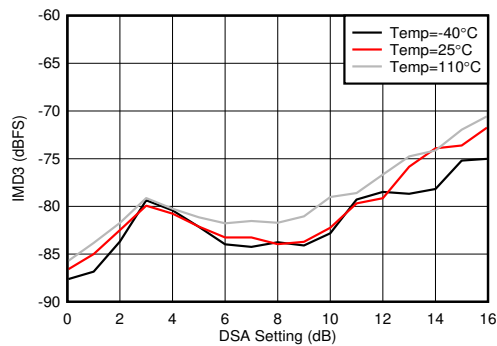
2.6GHz 整合あり、トーンからのオフセット 12.5MHz

図 4-117. RX ノイズスペクトル密度と入力振幅との関係 (各種チャネル、2.6GHz)



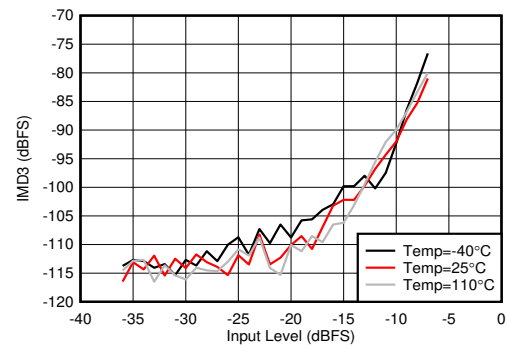
トーンから 50MHz のオフセット、外部クロック モード

図 4-118. 2.61GHz での RX ノイズスペクトル密度と温度との関係 (外部クロック)



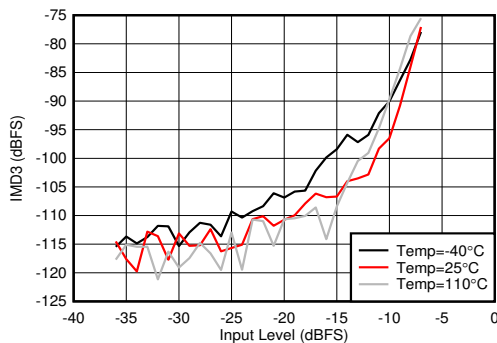
2.6GHz 整合あり、各トーンは -7dBFS、トーン間隔 = 20MHz

図 4-119. RX IMD3 と DSA 設定との関係 (各種温度、2.6GHz)



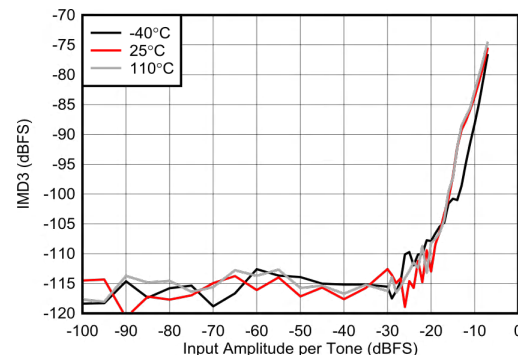
2.6GHz 整合あり、トーン間隔 = 20MHz、DSA = 4dB

図 4-120. RX IMD3 と入力レベルとの関係 (各種温度、2.6GHz)



2.6GHz 整合あり、トーン間隔 = 20MHz、DSA = 12dB

図 4-121. RX IMD3 と入力レベルとの関係 (各種温度、2.6GHz)



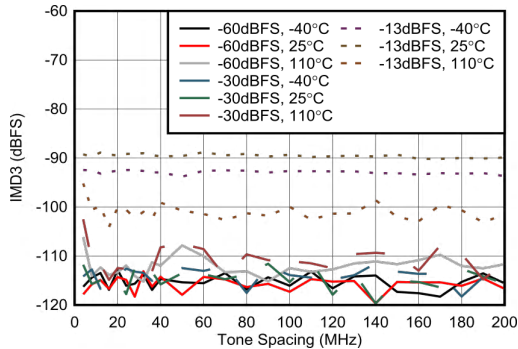
トーン間隔 = 50 MHz、外部クロック モード

図 4-122. 2.6GHz での RX IMD3 と入力レベルとの関係 (外部クロック)



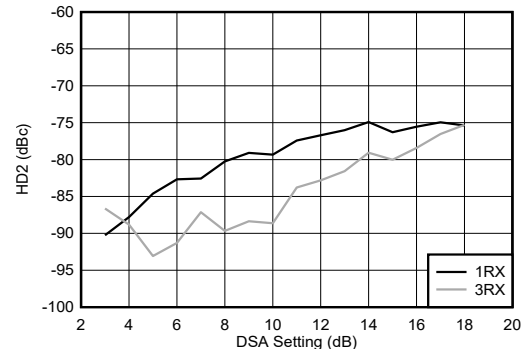
#### 4.12.4 RX 代表的特性 : 2.6GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ 、ADC サンプルング レート = 2949.12MHz での代表値。デフォルト条件: 出力サンプル レート = 491.52MSPS (1/6 にデシメーション)、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MHz}$  の PLL クロック モード、 $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$ 、DSA 設定 = 4dB



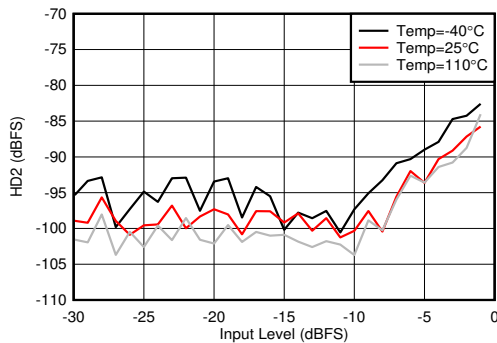
外部クロック モード

図 4-123. 2.6GHz での RX IMD3 とトーン間隔との関係 (外部クロック)



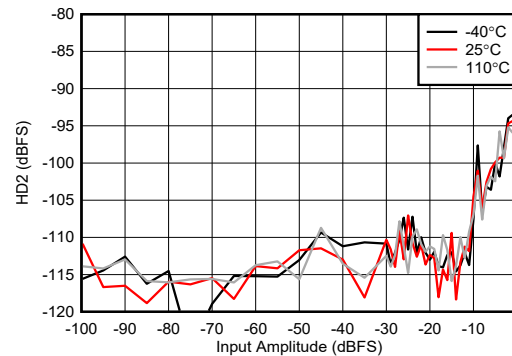
2.6GHz 整合あり、DDC バイパス モード (特性評価用 テキサス・インスツルメンツ専用モード)

図 4-124. RX HD2 と DSA 設定との関係 (各種チャネル、2.6GHz)



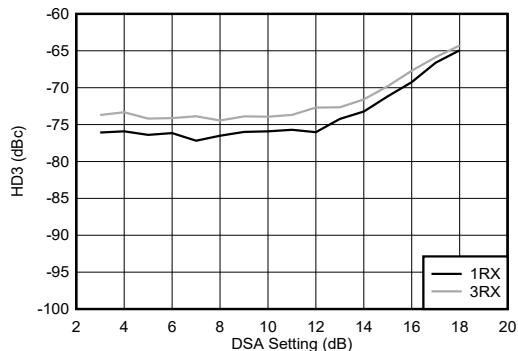
2.6GHz 整合あり、DDC バイパス モード (特性評価用 テキサス・インスツルメンツ専用モード)

図 4-125. RX HD2 と入力レベルとの関係 (各種温度、2.6GHz)



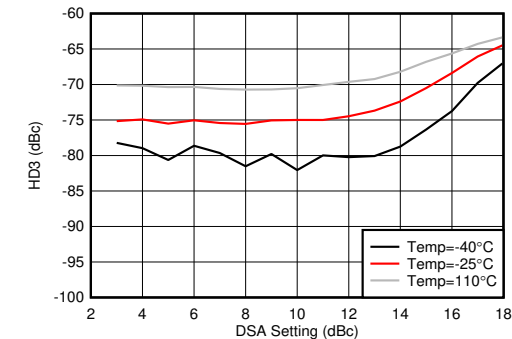
外部クロック モード

図 4-126. RX HD2 と入力レベルとの関係 (各種温度、2.6GHz)



2.6GHz 整合あり、DDC バイパス モード (特性評価用 テキサス・インスツルメンツ専用モード)

図 4-127. RX HD3 と DSA 設定との関係 (各種チャネル、2.6GHz)



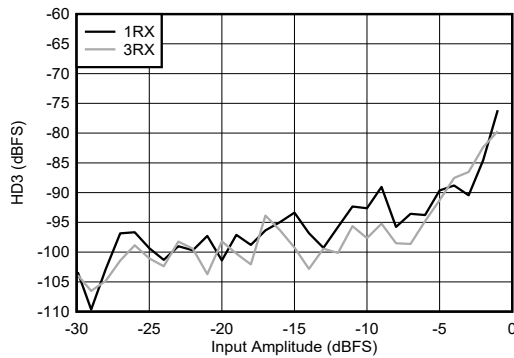
2.6GHz 整合あり、DDC バイパス モード (特性評価用 テキサス・インスツルメンツ専用モード)

図 4-128. RX HD3 と DSA 設定との関係 (各種温度、2.6GHz)



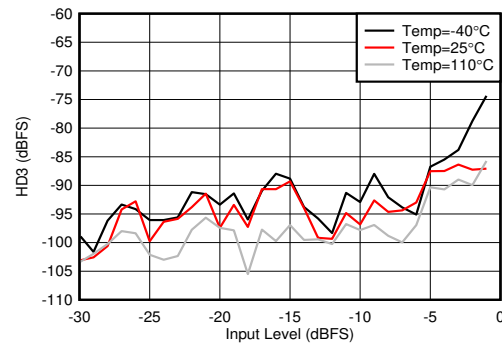
#### 4.12.4 RX 代表的特性 : 2.6GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ 、ADC サンプルング レート = 2949.12MHz での代表値。デフォルト条件: 出力サンプル レート = 491.52MSPS (1/6 にデシメーション)、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MHz}$  の PLL クロック モード、 $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$ 、DSA 設定 = 4dB



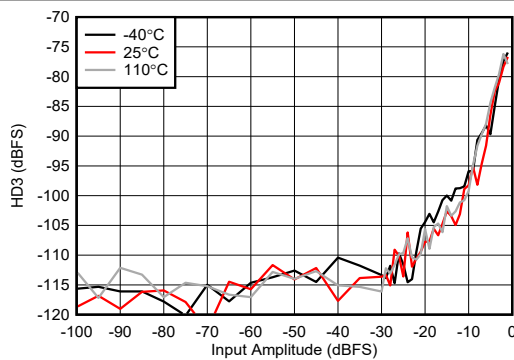
2.6GHz 整合あり、DDC バイパス モード (特性評価用 テキサス・インスツルメンツ専用モード)

図 4-129. RX HD3 と入力レベルとの関係 (各種チャンネル、2.6GHz)



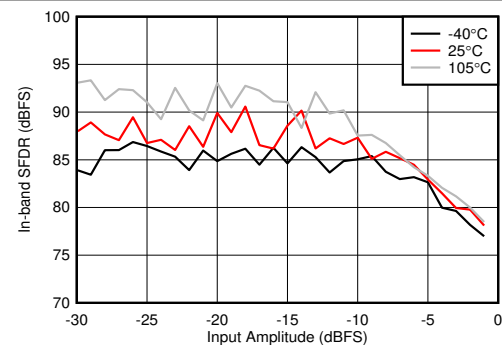
2.6GHz 整合あり、DDC バイパス モード (特性評価用 テキサス・インスツルメンツ専用モード)

図 4-130. RX HD3 と入力レベルとの関係 (各種温度、2.6GHz)



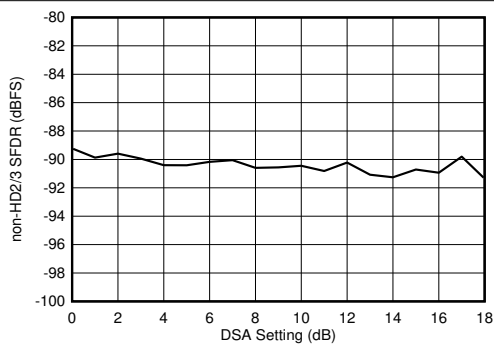
外部クロック モード

図 4-131. RX HD3 と入力レベルとの関係 (各種温度、2.6GHz)



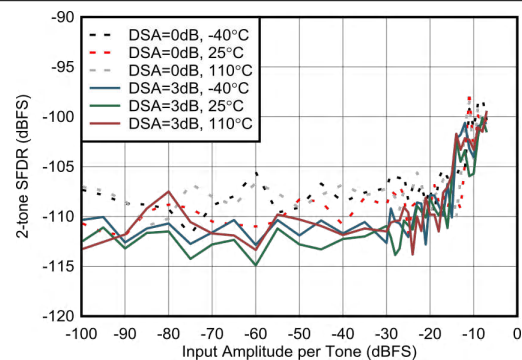
2.6GHz 整合あり、1/4 にデシメーション

図 4-132. RX 帯域内 SFDR ( $\pm 300\text{MHz}$ ) と入力振幅との関係 (各種温度、2.6GHz)



2.6GHz 整合あり

図 4-133. RX (HD2/3 を除く) と DSA 設定との関係 (2.6GHz)



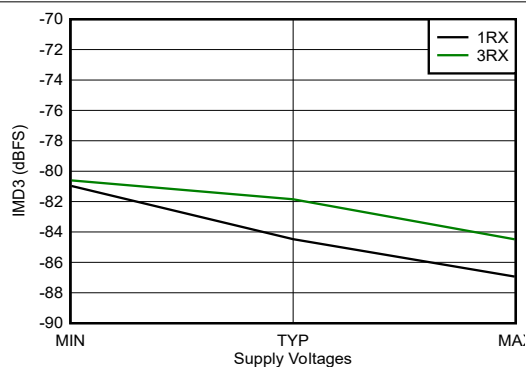
外部クロック モード、50MHz トーン間隔、3 次歪みを除く

図 4-134. 2.6 GHz での RX 2 トーン SFDR と入力振幅との関係



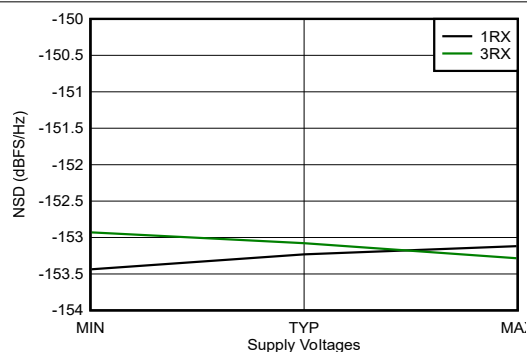
#### 4.12.4 RX 代表的特性 : 2.6GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ 、ADC サンプルレート = 2949.12kHz での代表値。デフォルト条件: 出力サンプルレート = 491.52MSPS (1/6 にデシメーション)、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MHz}$  の PLL クロック モード、 $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$ 、DSA 設定 = 4dB



2.6GHz 整合あり、各トーン -7dBFS、20MHz のトーン間隔、すべての電源電圧は推奨動作条件の最小値、代表値、最大値

図 4-135. RX IMD3 と電源電圧との関係 (各種チャネル、2.6GHz)



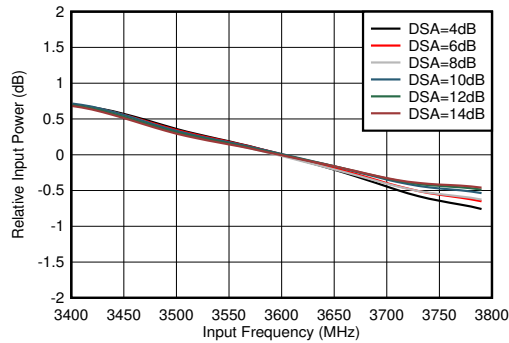
2.6GHz 整合あり、12.5MHz オフセット、すべての電源電圧は推奨動作条件の最小値、代表値、最大値

図 4-136. RX ノイズ スペクトル密度と電源電圧との関係 (各種チャネル、2.6GHz)



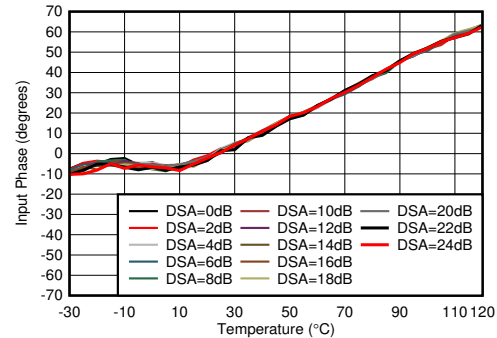
#### 4.12.5 RX 代表的特性 : 3.5GHz

$T_A = +25^\circ\text{C}$ 、ADC サンプルング レート = 2949.12MHz での代表値。デフォルト条件: 出力サンプル レート = 491.52MSPS (1/6 にデシメーション)、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MHz}$  の PLL クロック モード、 $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$ 、DSA 設定 = 4dB



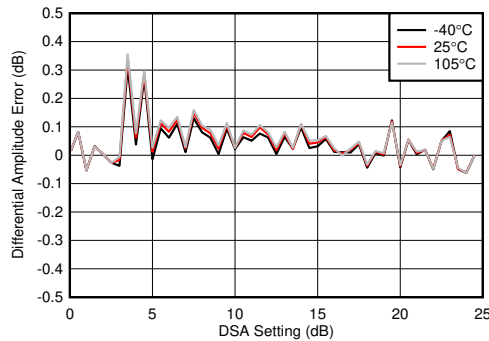
3.6GHz 整合あり、3.6GHz で正規化

図 4-137. RX 帯域内ゲイン平坦性 ( $f_{\text{IN}} = 3600\text{MHz}$ )



3.6GHz 整合あり、25°Cの位相で正規化

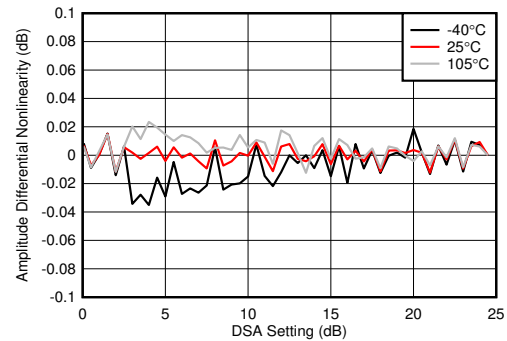
図 4-138. RX 入力位相と温度との関係 (3.6GHz)



3.6GHz 整合あり

微分振幅誤差 =  $P_{\text{IN}}(\text{DSA 設定} - 1) - P_{\text{IN}}(\text{DSA 設定}) + 1$

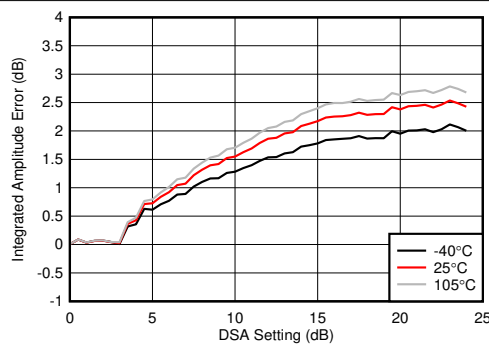
図 4-139. RX 未校正微分振幅誤差と DSA 設定との関係 (3.6GHz)



3.6GHz 整合あり

微分振幅誤差 =  $P_{\text{IN}}(\text{DSA 設定} - 1) - P_{\text{IN}}(\text{DSA 設定}) + 1$

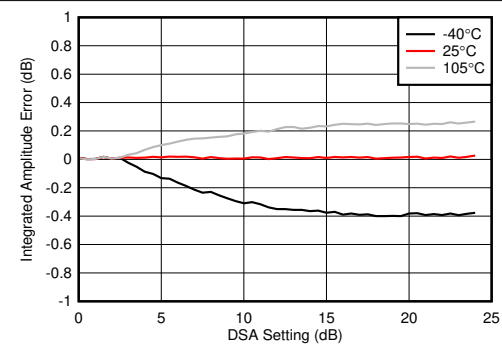
図 4-140. RX 校正済み微分振幅誤差と DSA 設定との関係 (3.6GHz)



3.6GHz 整合あり

積分振幅誤差 =  $P_{\text{IN}}(\text{DSA 設定}) - P_{\text{IN}}(\text{DSA 設定} = 0) + (\text{DSA 設定})$

図 4-141. RX 未校正積分振幅誤差と DSA 設定との関係 (3.6GHz)



3.6GHz 整合あり

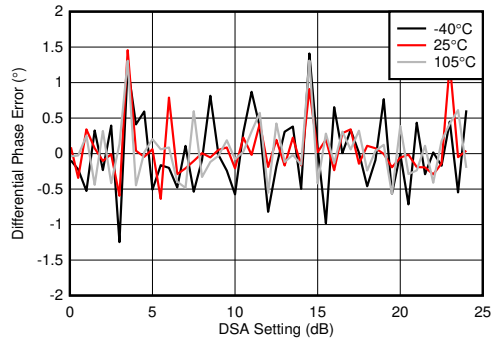
積分振幅誤差 =  $P_{\text{IN}}(\text{DSA 設定}) - P_{\text{IN}}(\text{DSA 設定} = 0) + (\text{DSA 設定})$

図 4-142. RX 校正済み積分振幅誤差と DSA 設定との関係 (3.6GHz)



#### 4.12.5 RX 代表的特性 : 3.5GHz (続き)

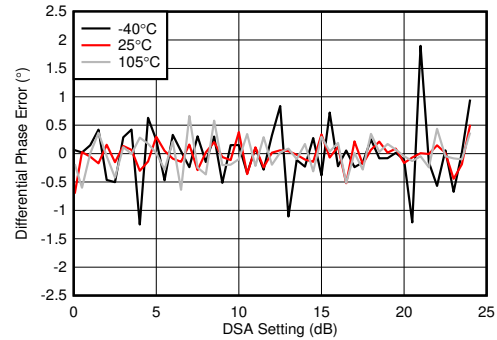
$T_A = +25^\circ\text{C}$ 、ADC サンプルングレート = 2949.12MHz での代表値。デフォルト条件: 出力サンプルレート = 491.52MSPS (1/6 にデシメーション)、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MHz}$  の PLL クロック モード、 $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$ 、DSA 設定 = 4dB



3.6GHz 整合あり

微分位相誤差 =  $\text{Phase}_{\text{IN}}(\text{DSA 設定} - 1) - \text{Phase}_{\text{IN}}(\text{DSA 設定})$

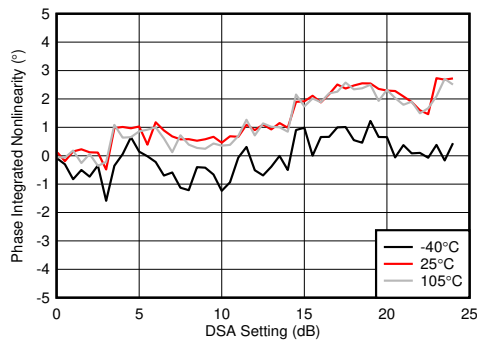
図 4-143. RX 未校正位相誤差と DSA 設定との関係 (3.6GHz)



3.6GHz 整合あり

微分位相誤差 =  $\text{Phase}_{\text{IN}}(\text{DSA 設定} - 1) - \text{Phase}_{\text{IN}}(\text{DSA 設定})$

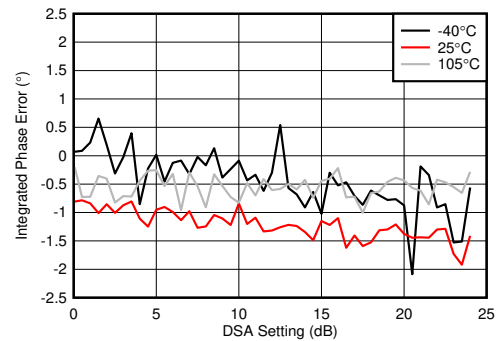
図 4-144. RX 校正済み微分位相誤差と DSA 設定との関係 (3.6GHz)



3.6GHz 整合あり

積分位相誤差 =  $\text{Phase}(\text{DSA 設定}) - \text{Phase}(\text{DSA 設定} = 0)$

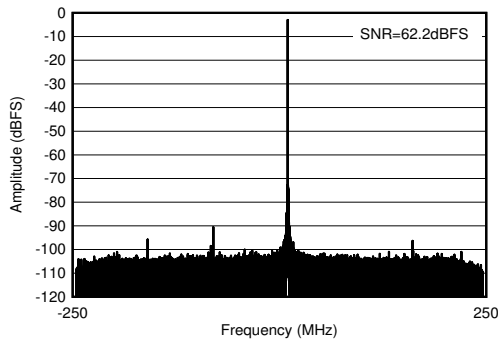
図 4-145. RX 未校正積分位相誤差と DSA 設定との関係 (3.6GHz)



3.6GHz 整合あり

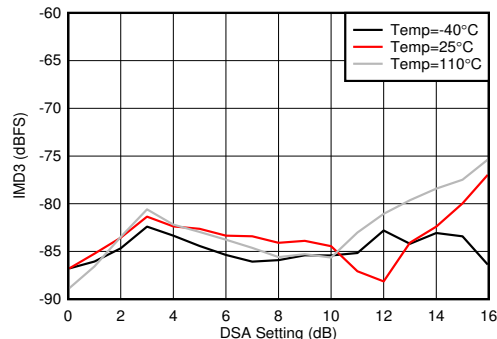
積分位相誤差 =  $\text{Phase}(\text{DSA 設定}) - \text{Phase}(\text{DSA 設定} = 0)$

図 4-146. RX 校正済み積分位相誤差と DSA 設定との関係 (3.6GHz)



3.6GHz 整合あり、 $f_{\text{IN}} = 3610\text{MHz}$ 、 $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$

図 4-147. RX 出力 FFT (3.6GHz)



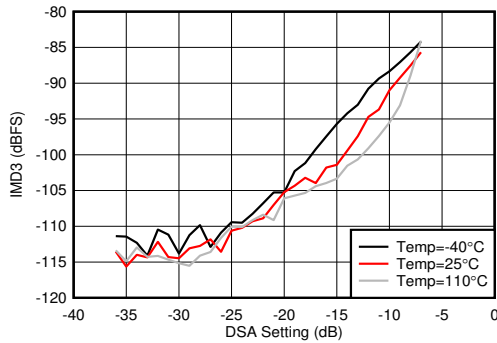
3.5GHz 整合あり、各トーンは -7dBFS、20MHz のトーン間隔

図 4-148. RX IMD3 と DSA 設定との関係 (各種温度、3.6GHz)



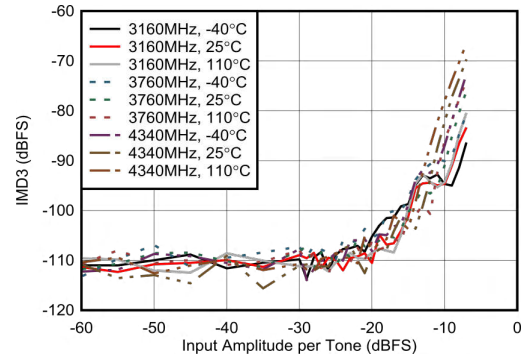
#### 4.12.5 RX 代表的特性 : 3.5GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ 、ADC サンプルング レート = 2949.12MHz での代表値。デフォルト条件: 出力サンプル レート = 491.52MSPS (1/6 にデシメーション)、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MHz}$  の PLL クロック モード、 $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$ 、DSA 設定 = 4dB



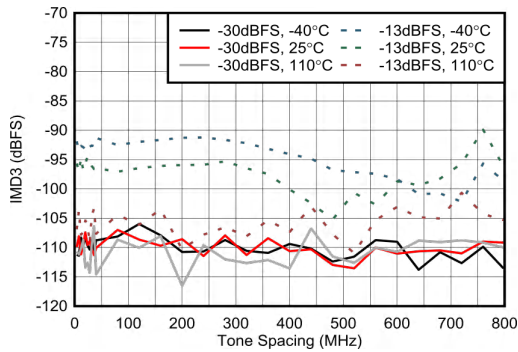
3.5GHz 整合あり、20MHz のトーン間隔

図 4-149. RX IMD3 と入力レベルとの関係 (各種温度、3.6GHz)



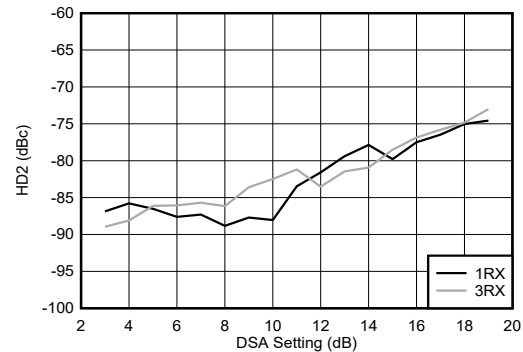
外部クロック モード、20MHz のトーン間隔、2x のデシメーション

図 4-150. RX IMD3 と入力レベルとの関係



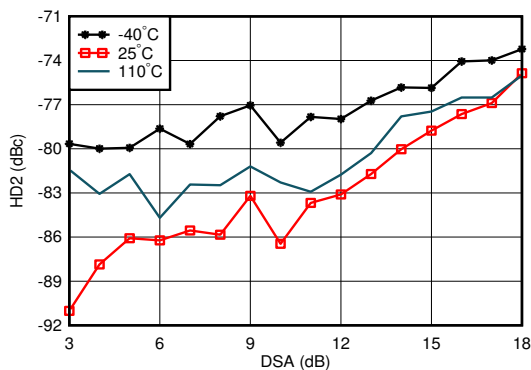
外部クロック モード イネーブル、2x のデシメーション

図 4-151. RX IMD3 とトーン間隔との関係 (3.76GHz)



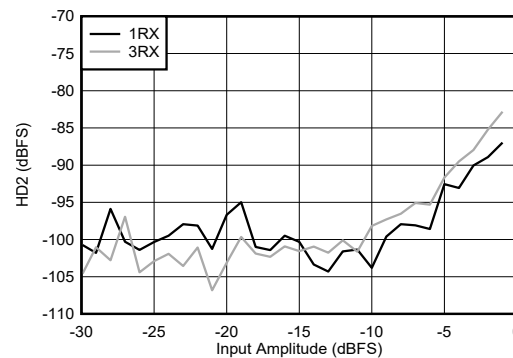
3.5GHz 整合あり、DDC バイパス モード (特性評価用 テキサス・インスツルメンツ専用モード)

図 4-152. RX HD2 と DSA 設定との関係 (各種チャネル、3.6GHz)



3.5GHz 整合あり、DDC バイパス モード (特性評価用 テキサス・インスツルメンツ専用モード)

図 4-153. RX HD2 と DSA 設定との関係 (各種温度、3.6GHz)



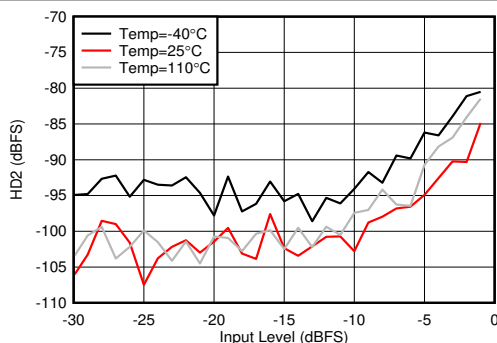
3.5GHz 整合あり、DDC バイパス モード (特性評価用 テキサス・インスツルメンツ専用モード)

図 4-154. RX HD2 と入力レベルとの関係 (各種チャネル、3.6GHz)



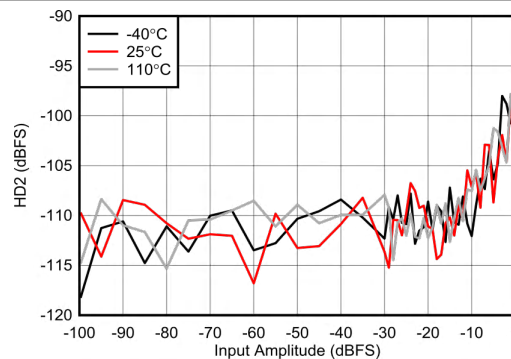
#### 4.12.5 RX 代表的特性 : 3.5GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ 、ADC サンプルング レート = 2949.12MHz での代表値。デフォルト条件: 出力サンプル レート = 491.52MSPS (1/6 にデシメーション)、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MHz}$  の PLL クロック モード、 $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$ 、DSA 設定 = 4dB



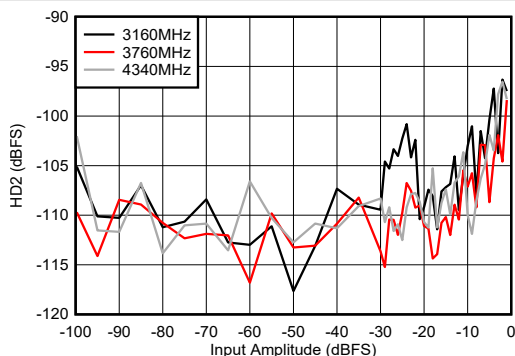
3.5GHz 整合あり、DDC バイパス モード (特性評価用 テキサス・インスツルメンツ専用モード)

図 4-155. RX HD2 と入力レベルとの関係 (各種温度、3.6GHz)



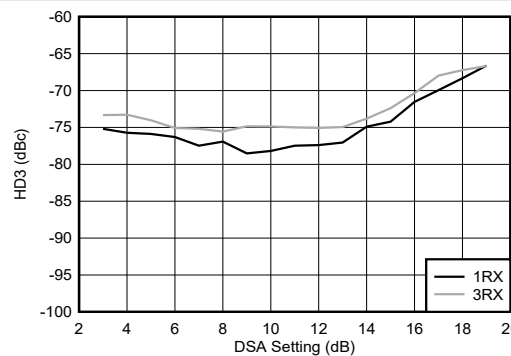
外部クロック モード イネーブル、2x のデシメーション

図 4-156. RX HD2 と入力レベルとの関係 (3.76GHz)



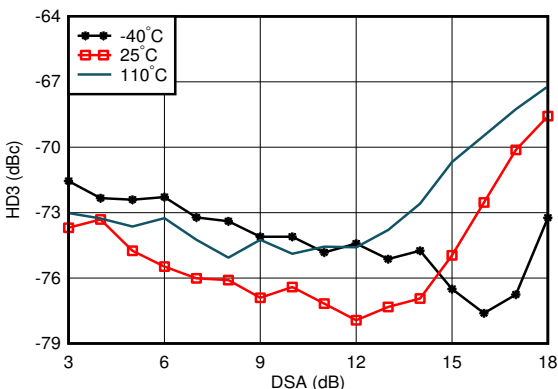
外部クロックモード、25°C、2x でのデシメーション

図 4-157. RX HD2 と入力レベルとの関係



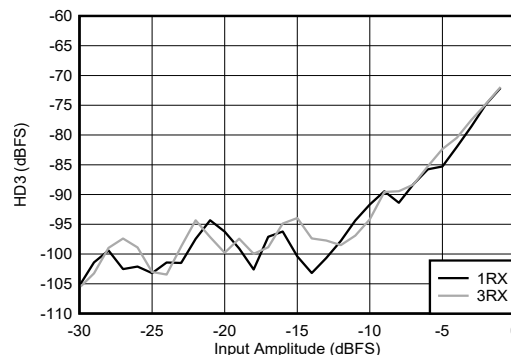
3.5GHz 整合あり、DDC バイパス モード (特性評価用 テキサス・インスツルメンツ専用モード)

図 4-158. RX HD3 と DSA 設定との関係 (各種チャネル、3.6GHz)



3.5GHz 整合あり、DDC バイパス モード (特性評価用 テキサス・インスツルメンツ専用モード)

図 4-159. RX HD3 と DSA 設定との関係 (各種温度、3.6GHz)



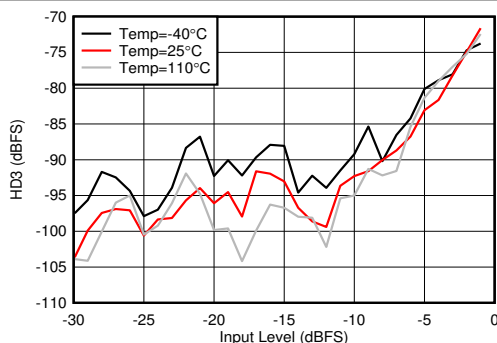
3.5GHz 整合あり、DDC バイパス モード (特性評価用 テキサス・インスツルメンツ専用モード)

図 4-160. RX HD3 と入力レベルとの関係 (各種チャネル、3.6GHz)



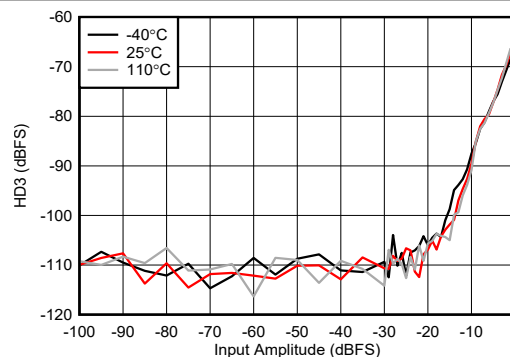
#### 4.12.5 RX 代表的特性 : 3.5GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ 、ADC サンプルング レート = 2949.12MHz での代表値。デフォルト条件: 出力サンプル レート = 491.52MSPS (1/6 にデシメーション)、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MHz}$  の PLL クロック モード、 $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$ 、DSA 設定 = 4dB



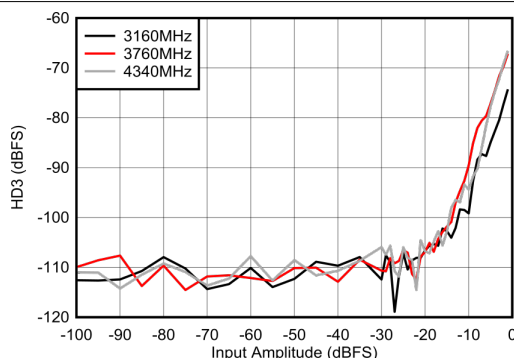
3.5GHz 整合あり、DDC バイパス モード (特性評価用 テキサス・インスツルメンツ専用モード)

図 4-161. RX HD3 と入力レベルとの関係 (各種温度、3.6GHz)



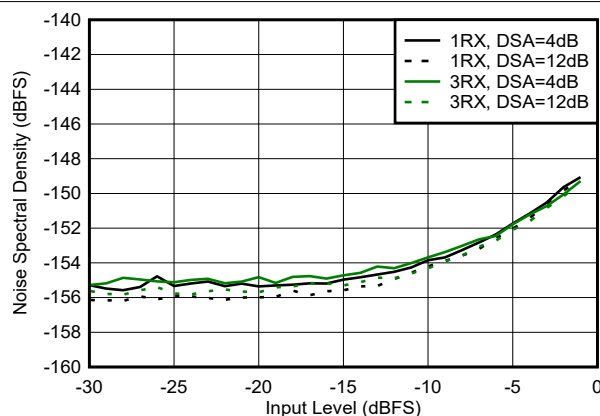
外部クロック モード イネーブル、2x のデシメーション

図 4-162. RX HD3 と入力レベルとの関係 (3.76GHz)



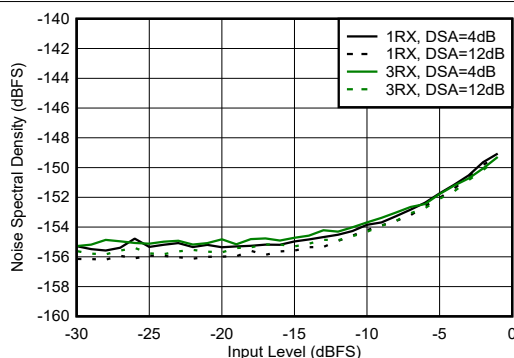
外部クロックモード、25°C、2x でのデシメーション

図 4-163. RX HD3 と入力レベルとの関係



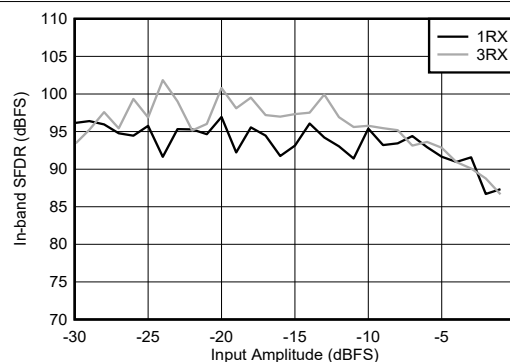
3.5GHz 整合あり、トーンからのオフセット 12.5MHz

図 4-164. RX ノイズ スペクトル密度と入力レベルとの関係 (各種 DSA 設定、3.6GHz)



外部クロックモード、25°C、2x でのデシメーション

図 4-165. RX ノイズ スペクトル密度と入力レベルとの関係 (3.76GHz)



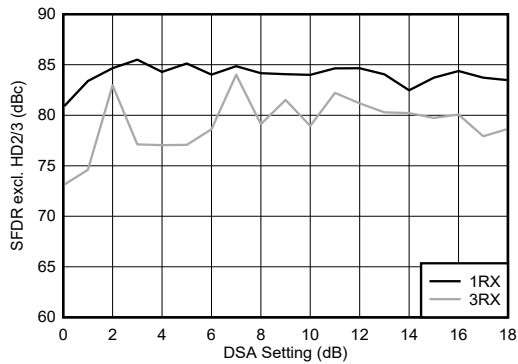
3.5GHz 整合あり

図 4-166. RX 帯域内 SFDR ( $\pm 200\text{MHz}$ ) と入力レベルとの関係 (各種 チャンネル、3.6GHz)



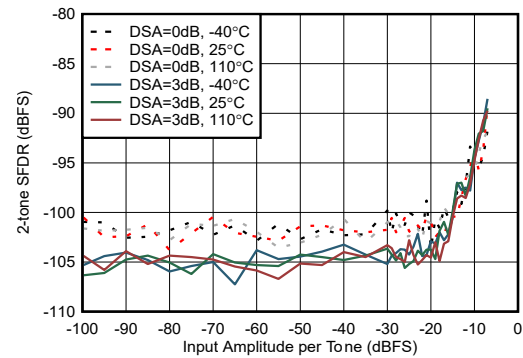
#### 4.12.5 RX 代表的特性 : 3.5GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ 、ADC サンプルング レート = 2949.12MHz での代表値。デフォルト条件: 出力サンプル レート = 491.52MSPS (1/6 にデシメーション)、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MHz}$  の PLL クロック モード、 $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$ 、DSA 設定 = 4dB



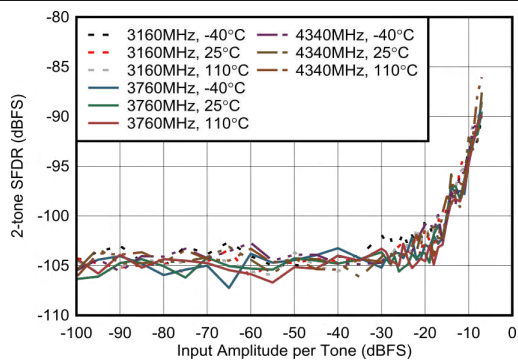
3.5GHz 整合あり

図 4-167. RX SFDR (HD2/3 を除く) と DSA 設定との関係 (各種チャネル、3.6GHz)



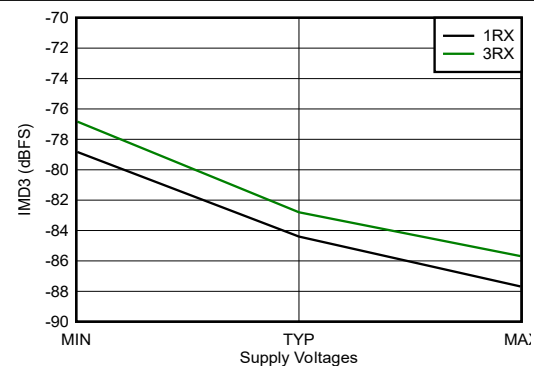
外部クロック モード、20MHz トーン間隔、3 次歪みを除く

図 4-168. RX 2 トーン SFDR と入力振幅、各種 DSA 設定との関係 (3.7 GHz)



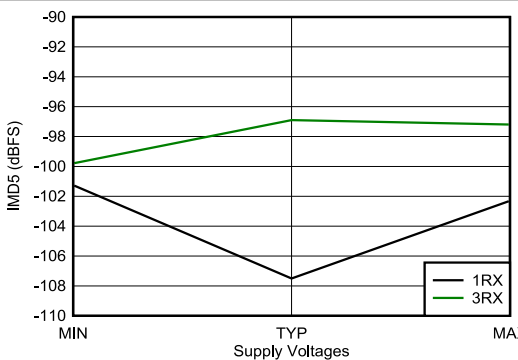
外部クロック モード、20MHz トーン間隔、3 次歪みを除く

図 4-169. RX 2 トーン SFDR、入力新値、周波数との関係 (3.7GHz)



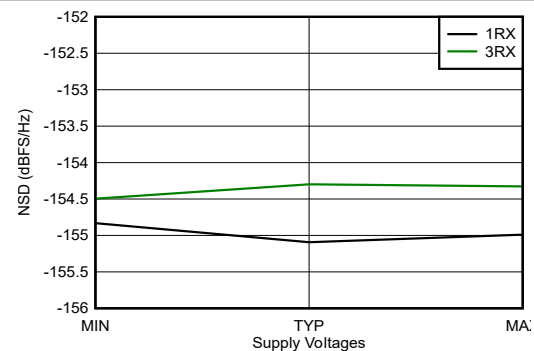
3.6GHz 整合あり、各トーン -7dBFS、20MHz のトーン間隔、すべての電源電圧は推奨動作条件の最小値、代表値、最大値

図 4-170. RX IMD3 と電源電圧との関係 (各種チャネル、3.6GHz)



3.6GHz 整合あり、各トーン -7dBFS、20MHz のトーン間隔、すべての電源電圧は推奨動作条件の最小値、代表値、最大値

図 4-171. RX IMD5 と電源電圧との関係 (各種チャネル、3.6GHz)



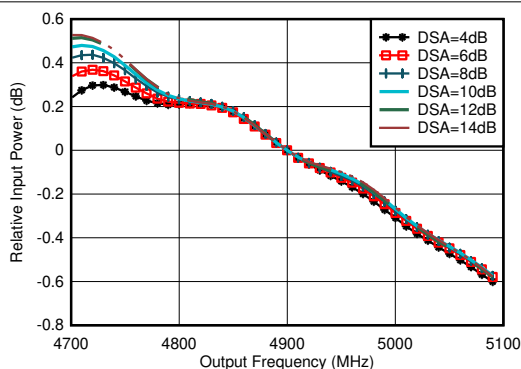
3.6GHz 整合あり、-20dBFS のトーン、12.5MHz のオフセット周波数、すべての電源電圧は推奨動作条件の最小値、代表値、最大値

図 4-172. RX ノイズ スペクトル密度と電源電圧との関係 (各種チャネル、3.6GHz)



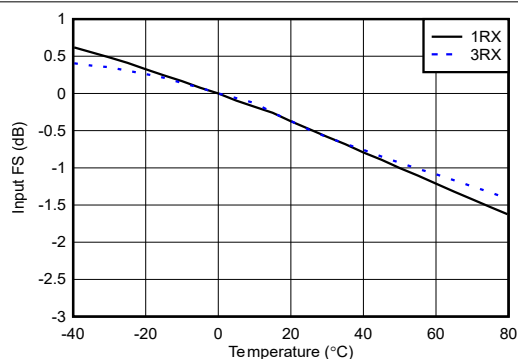
#### 4.12.6 RX 代表的特性 : 4.9GHz

$T_A = +25^\circ\text{C}$ 、ADC サンプルングレート = 2949.12MHz での代表値。デフォルト条件: 出力サンプルレート = 491.52MSPS (1/6 にデシメーション)、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MHz}$  の PLL クロック モード、 $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$ 、DSA 設定 = 4dB



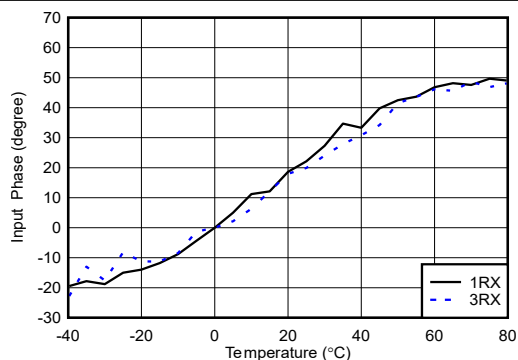
整合あり、各 DSA 設定について 4.9GHz の電力で正規化

図 4-173. RX 帯域内ゲイン平坦性 ( $f_{\text{IN}} = 4900\text{MHz}$ )



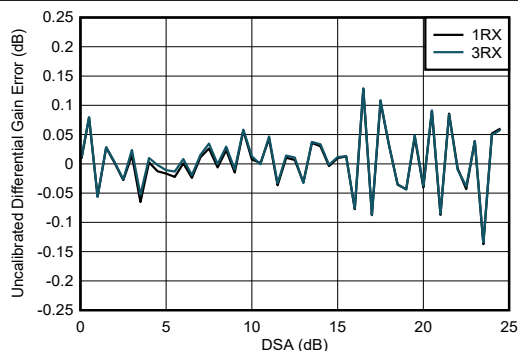
4.9GHz 整合あり、各チャネルについて 25°C のフルスケールで正規化

図 4-174. RX 入力フルスケールと温度との関係 (各種チャネル、4.9GHz)



4.9GHz 整合あり、25°C の位相で正規化

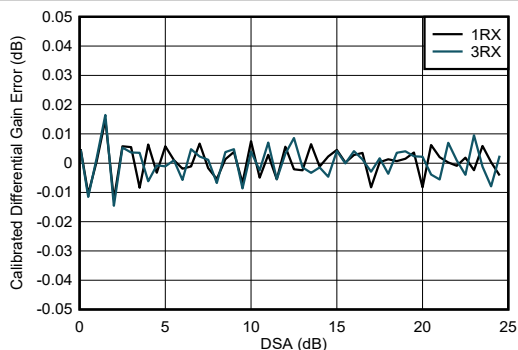
図 4-175. RX 入力位相と温度との関係 (各種 DSA、 $f_{\text{OUT}} = 4.9\text{GHz}$ )



4.9GHz 整合あり

微分振幅誤差 =  $P_{\text{IN}}(\text{DSA 設定} - 1) - P_{\text{IN}}(\text{DSA 設定}) + 1$

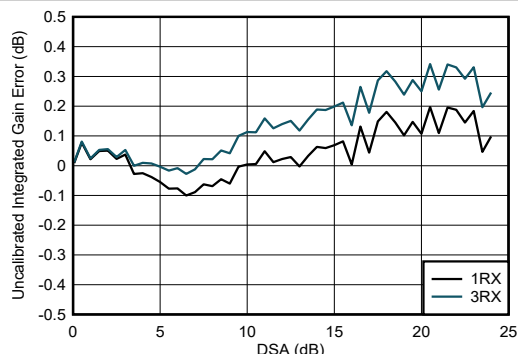
図 4-176. RX 未校正微分振幅誤差と DSA 設定との関係 (4.9GHz)



4.9GHz 整合あり

微分振幅誤差 =  $P_{\text{IN}}(\text{DSA 設定} - 1) - P_{\text{IN}}(\text{DSA 設定}) + 1$

図 4-177. RX 校正済み微分振幅誤差と DSA 設定との関係 (4.9GHz)



4.9GHz 整合あり

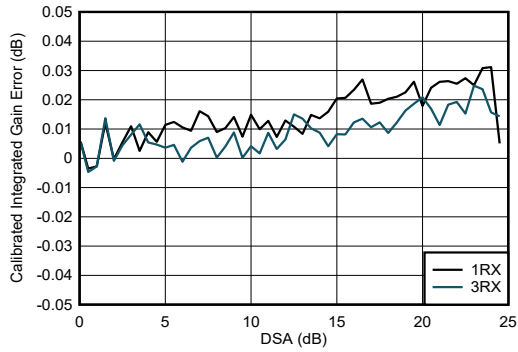
積分振幅誤差 =  $P_{\text{IN}}(\text{DSA 設定}) - P_{\text{IN}}(\text{DSA 設定} = 0) + (\text{DSA 設定})$

図 4-178. RX 未校正積分振幅誤差と DSA 設定との関係 (4.9GHz)



#### 4.12.6 RX 代表的特性 : 4.9GHz (続き)

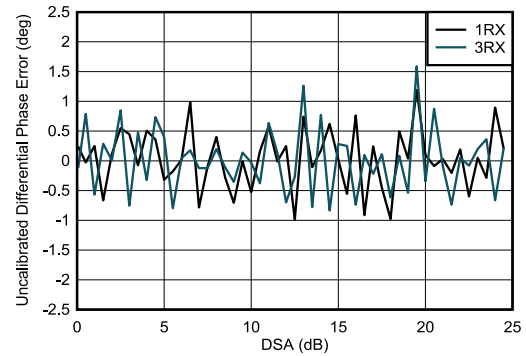
$T_A = +25^\circ\text{C}$ 、ADC サンプルングレート = 2949.12MHz での代表値。デフォルト条件: 出力サンプルレート = 491.52MSPS (1/6 にデシメーション)、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MHz}$  の PLL クロック モード、 $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$ 、DSA 設定 = 4dB



4.9GHz 整合あり

積分振幅誤差 =  $P_{\text{IN}}(\text{DSA 設定}) - P_{\text{IN}}(\text{DSA 設定} = 0) + (\text{DSA 設定})$

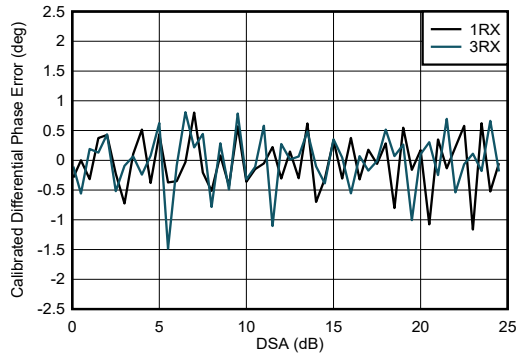
図 4-179. RX 較正済み積分振幅誤差と DSA 設定との関係 (4.9GHz)



4.9GHz 整合あり

微分位相誤差 =  $\text{Phase}_{\text{IN}}(\text{DSA 設定} - 1) - \text{Phase}_{\text{IN}}(\text{DSA 設定})$

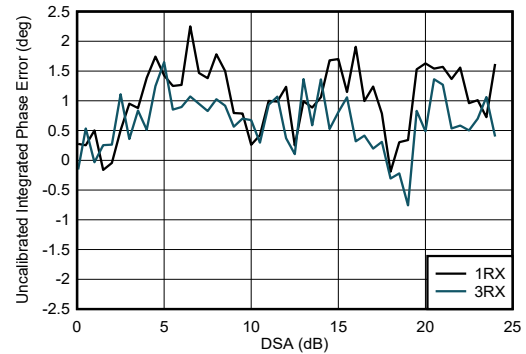
図 4-180. RX 未較正微分位相誤差と DSA 設定との関係 (4.9GHz)



4.9GHz 整合あり

微分位相誤差 =  $\text{Phase}_{\text{IN}}(\text{DSA 設定} - 1) - \text{Phase}_{\text{IN}}(\text{DSA 設定})$

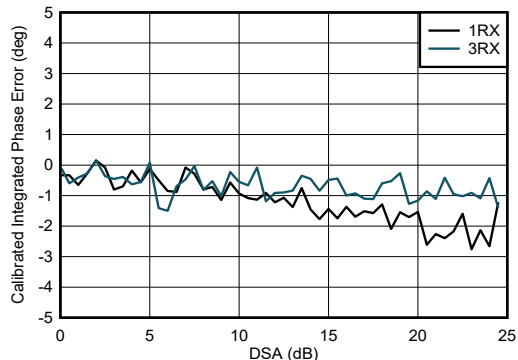
図 4-181. RX 較正済み微分位相誤差と DSA 設定との関係 (4.9GHz)



4.9GHz 整合あり

積分位相誤差 =  $\text{Phase}(\text{DSA 設定}) - \text{Phase}(\text{DSA 設定} = 0)$

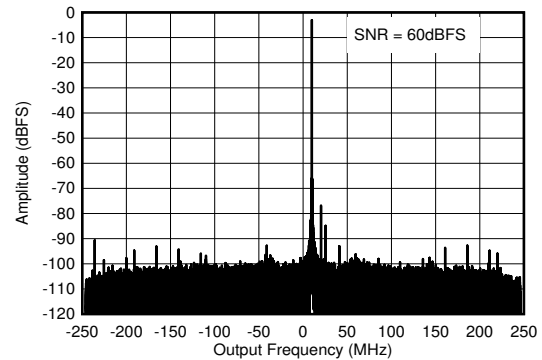
図 4-182. RX 未較正積分位相誤差と DSA 設定との関係 (4.9GHz)



4.9GHz 整合あり

積分位相誤差 =  $\text{Phase}(\text{DSA 設定}) - \text{Phase}(\text{DSA 設定} = 0)$

図 4-183. RX 較正済み積分位相誤差と DSA 設定との関係 (4.9GHz)



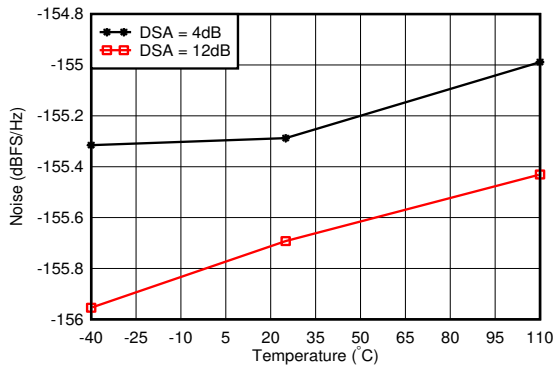
4.9GHz 整合あり、 $f_{\text{IN}} = 4910\text{MHz}$ 、 $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$

図 4-184. RX 出力 FFT (4.9GHz)



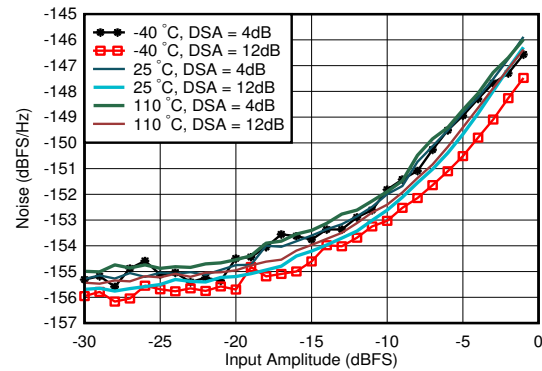
#### 4.12.6 RX 代表的特性 : 4.9GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ 、ADC サンプルング レート = 2949.12MHz での代表値。デフォルト条件: 出力サンプル レート = 491.52MSPS (1/6 にデシメーション)、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MHz}$  の PLL クロック モード、 $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$ 、DSA 設定 = 4dB



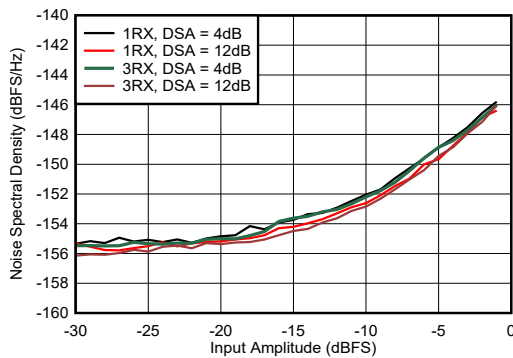
4.9GHz 整合あり、トーンからのオフセット 12.5MHz

図 4-185. RX ノイズ スペクトル密度と温度との関係 (4.9GHz)



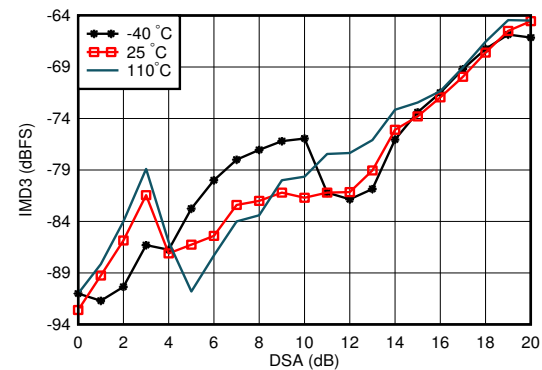
4.9GHz 整合あり、DSA 設定 = 12dB、トーンから 12.5MHz オフセット

図 4-186. RX ノイズ スペクトル密度と入力振幅との関係 (各種温度、4.9GHz)



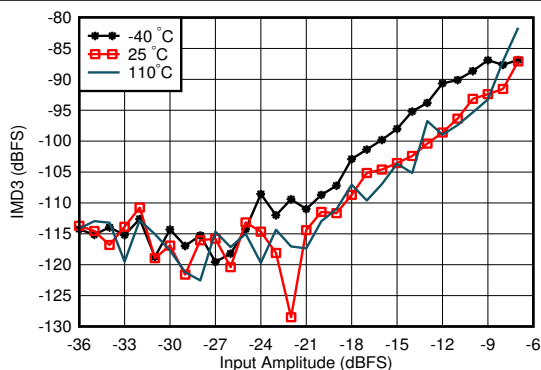
4.9GHz 整合あり、トーンからのオフセット 12.5MHz

図 4-187. RX ノイズ スペクトル密度と入力振幅との関係 (各種チャネル、4.9GHz)



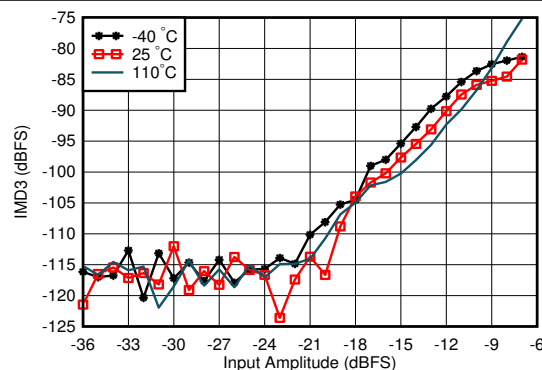
4.9GHz 整合あり、各トーンは -7dBFS、トーン間隔 = 20MHz

図 4-188. RX IMD3 と DSA 設定との関係 (各種温度、4.9GHz)



4.9GHz 整合あり、トーン間隔 = 20MHz、DSA = 4dB

図 4-189. RX IMD3 と入力レベルとの関係 (各種温度、4.9GHz)



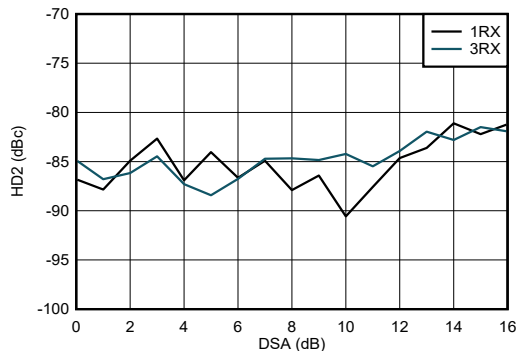
4.9GHz 整合あり、トーン間隔 = 20MHz、DSA = 12dB

図 4-190. RX IMD3 と入力レベルとの関係 (各種温度、4.9GHz)



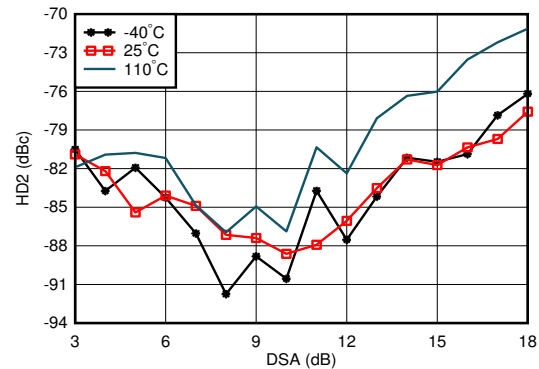
#### 4.12.6 RX 代表的特性 : 4.9GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ 、ADC サンプルング レート = 2949.12MHz での代表値。デフォルト条件: 出力サンプル レート = 491.52MSPS (1/6 にデシメーション)、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MHz}$  の PLL クロック モード、 $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$ 、DSA 設定 = 4dB



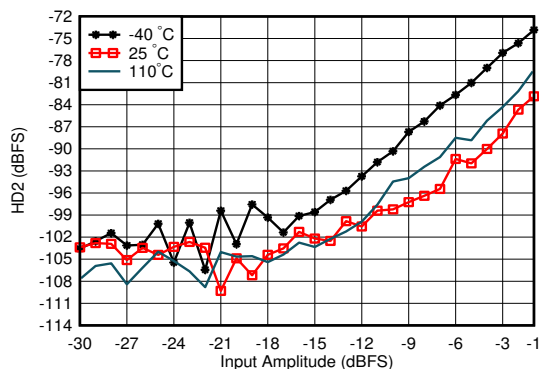
4.9GHz 整合あり、HD2 調整後に測定、DDC バイパス モード (特性評価用 テキサス・インスツルメンツ専用モード)

図 4-191. RX HD2 と DSA 設定との関係 (各種チャンネル、4.9GHz)



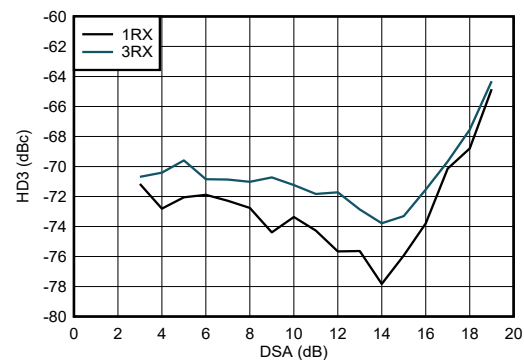
4.9GHz 整合あり、HD2 調整後に測定、DDC バイパス モード (特性評価用 テキサス・インスツルメンツ専用モード)

図 4-192. RX HD2 と DSA 設定との関係 (各種温度、4.9GHz)



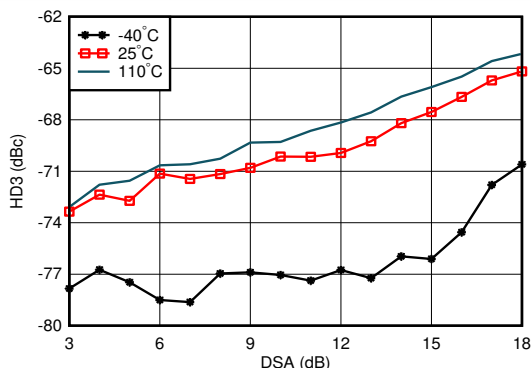
4.9GHz 整合あり、HD2 調整後に測定、DDC バイパス モード (特性評価用 テキサス・インスツルメンツ専用モード)

図 4-193. RX HD2 と入力レベルとの関係 (各種温度、4.9GHz)



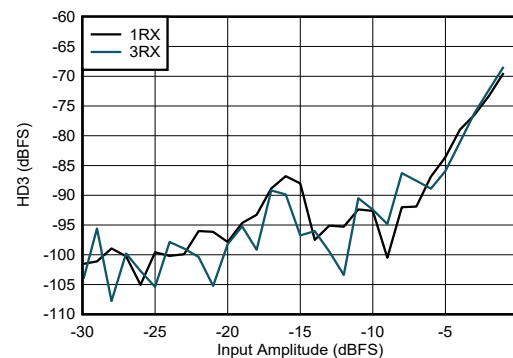
4.9GHz 整合あり、DDC バイパス モード (特性評価用 テキサス・インスツルメンツ専用モード)

図 4-194. RX HD3 と DSA 設定との関係 (各種チャンネル、4.9GHz)



4.9GHz 整合あり、DDC バイパス モード (特性評価用 テキサス・インスツルメンツ専用モード)

図 4-195. RX HD3 と DSA 設定との関係 (各種温度、4.9GHz)



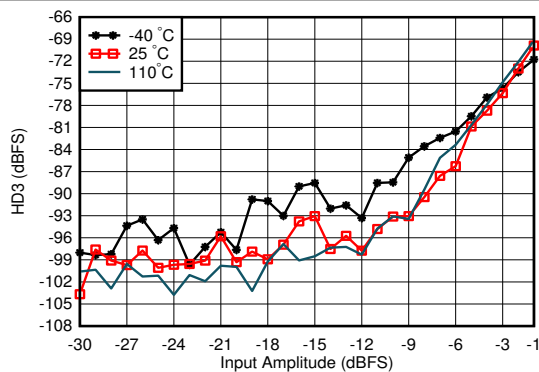
4.9GHz 整合あり、DDC バイパス モード (特性評価用 テキサス・インスツルメンツ専用モード)

図 4-196. RX HD3 と入力レベルとの関係 (各種チャンネル、4.9GHz)



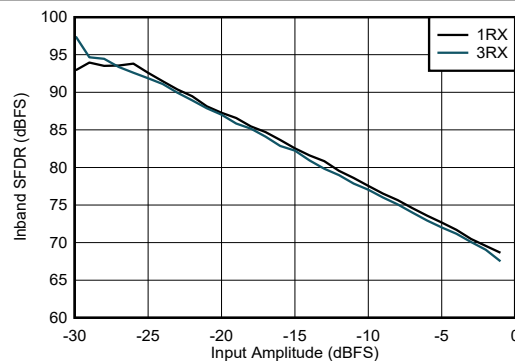
#### 4.12.6 RX 代表的特性 : 4.9GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ 、ADC サンプルレート = 2949.12MHz での代表値。デフォルト条件: 出力サンプルレート = 491.52MSPS (1/6 にデシメーション)、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MHz}$  の PLL クロック モード、 $A_{\text{IN}} = -3\text{dBFS}$ 、DSA 設定 = 4dB



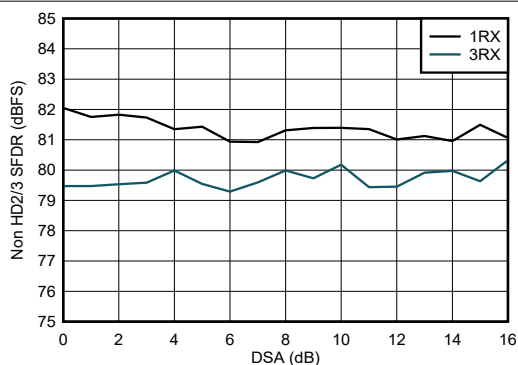
4.9GHz 整合あり、DDC バイパス モード (特性評価用 テキサス・インスツルメンツ専用モード)

図 4-197. RX HD3 と入力レベルとの関係 (各種温度、4.9GHz)



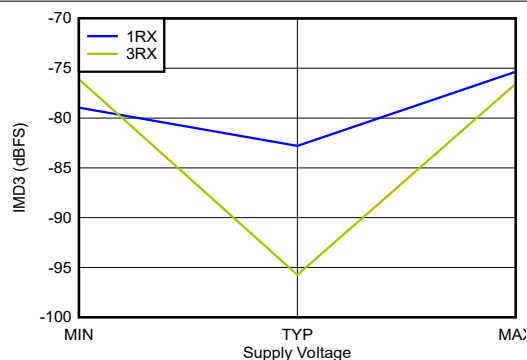
4.9GHz 整合あり、1/3 にデシメーション

図 4-198. RX 帯域内 SFDR ( $\pm 400\text{MHz}$ ) と入力振幅との関係 (各種チャンネル、4.9GHz)



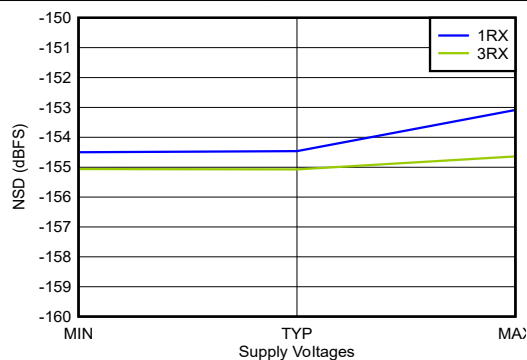
4.9GHz 整合あり

図 4-199. RX (HD2/3 を除く) と DSA 設定との関係 (4.9GHz)



4.9GHz 整合あり、各トーン -7dBFS、20MHz のトーン間隔、すべての電源電圧は推奨動作条件の最小値、代表値、最大値

図 4-200. RX IMD3 と電源電圧との関係 (各種チャンネル、4.9GHz)



4.9GHz 整合あり、12.5MHz オフセット、すべての電源電圧は推奨動作条件の最小値、代表値、最大値

図 4-201. RX ノイズスペクトル密度と電源電圧との関係 (各種チャンネル、4.9GHz)



#### 4.12.7 RX 代表的特性 : 6.8GHz

$T_A = +25^\circ\text{C}$  での標準値。30MHz でのデフォルト条件。ADC サンプルレート = 3000MSPS、出力サンプルレート = 500MSPS (6x にデシメーション)、外部クロック モード、 $A_{IN} = -3\text{dBFS}$ 、DSA 設定 = 3dB。

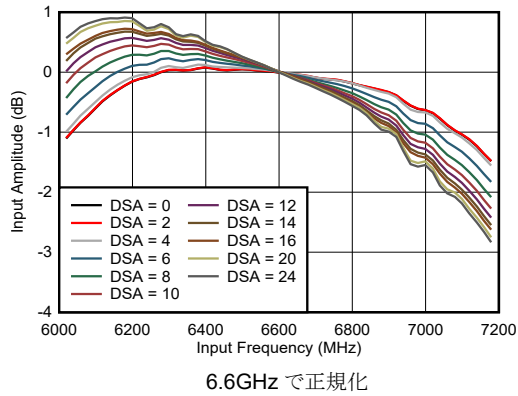


図 4-202. RX 帯域内ゲイン平坦性

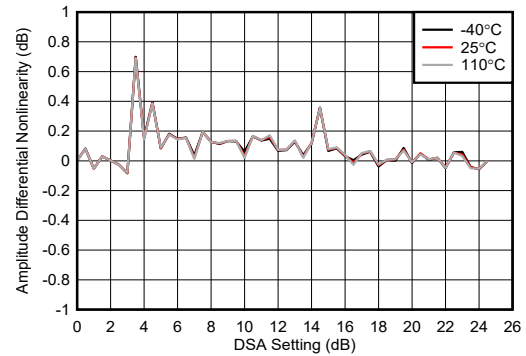


図 4-203. 6.851 GHz での RX 未校正微分振幅誤差

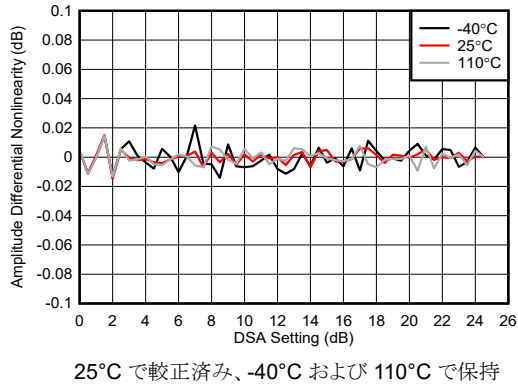


図 4-204. 6.851 GHz での RX 校正済み微分振幅誤差

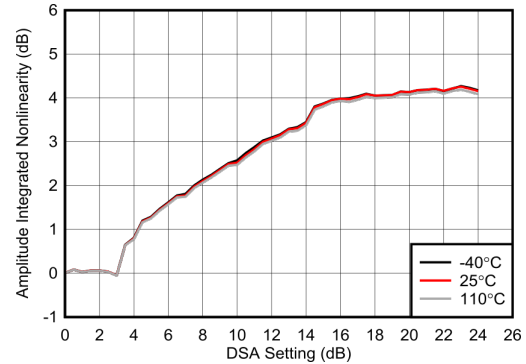


図 4-205. 6.851 GHz での RX 未校正積分振幅誤差

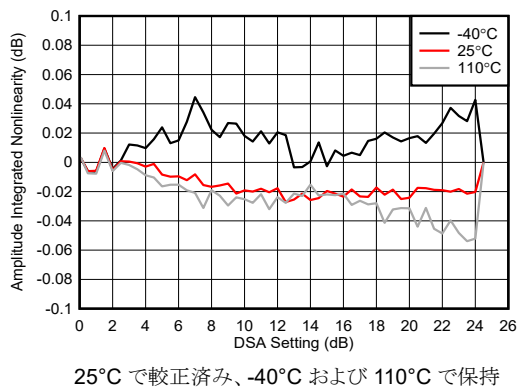


図 4-206. 6.851 GHz での RX 校正済み積分振幅誤差

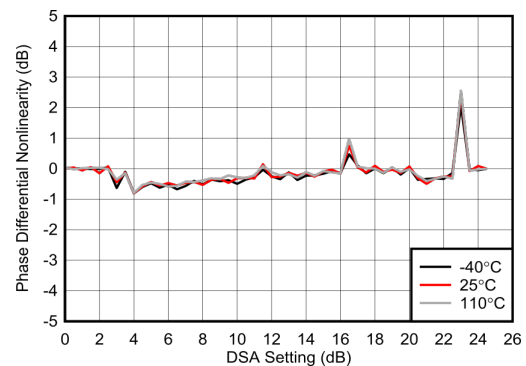
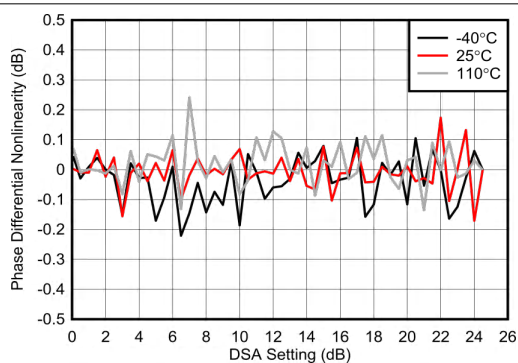


図 4-207. 6.851 GHz での RX 未校正微分位相誤差



#### 4.12.7 RX 代表的特性 : 6.8GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$  での標準値。30MHz でのデフォルト条件。ADC サンプルレート = 3000MSPS、出力サンプルレート = 500MSPS (6x にデシメーション)、外部クロック モード、 $A_{IN} = -3\text{dBFS}$ 、DSA 設定 = 3dB。



25°C で較正済み、-40°C および 110°C で保持

図 4-208. 6.851 GHz での RX 較正済み微分位相誤差

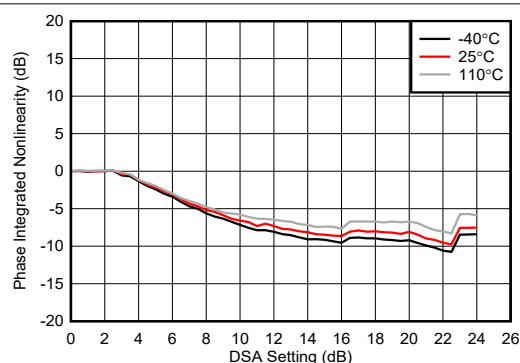
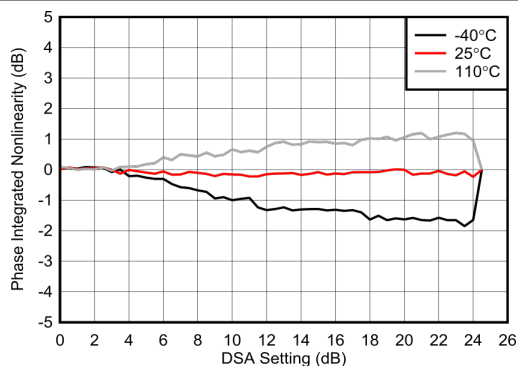
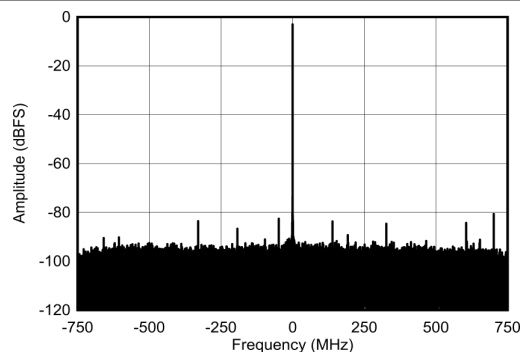


図 4-209. 6.851 GHz での RX 未較正積分位相誤差



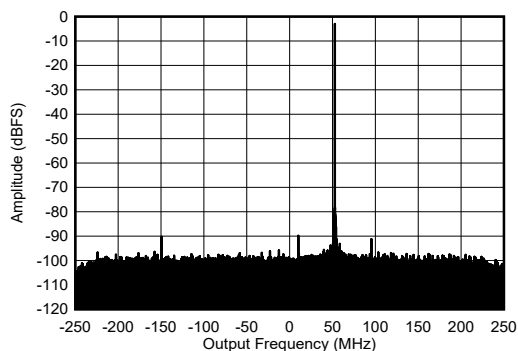
25°C で較正済み、-40°C および 110°C で保持

図 4-210. 6.851 GHz での RX 較正済み積分位相誤差



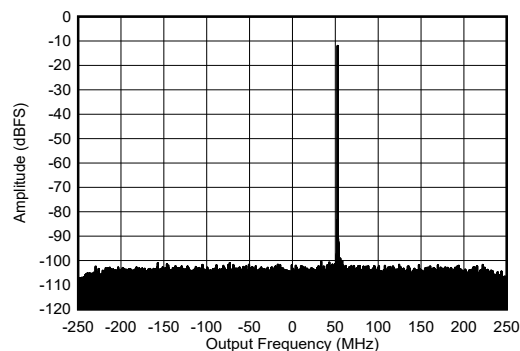
$f_{IN} = 6.851\text{GHz}$ ,  $f_{NCO} = 6.85\text{GHz}$

図 4-211. 6.851GHz、-3 dBFS での RX 出力 FFT



$f_{IN} = 6.851\text{GHz}$ ,  $f_{NCO} = 6.85\text{GHz}$

図 4-212. 6.851GHz、-6dBFS での RX 出力 FFT



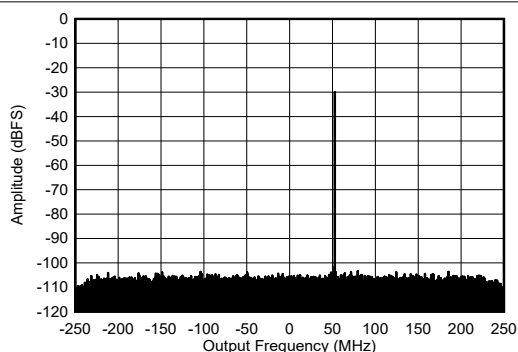
$f_{IN} = 6.851\text{GHz}$ ,  $f_{NCO} = 6.85\text{GHz}$

図 4-213. 6.851GHz、-12 dBFS での RX 出力 FFT



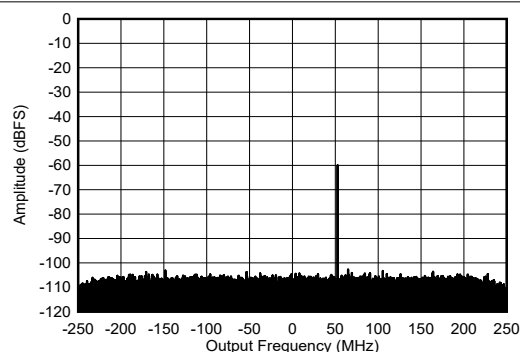
#### 4.12.7 RX 代表的特性 : 6.8GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$  での標準値。30MHz でのデフォルト条件。ADC サンプルレート = 3000MSPS、出力サンプルレート = 500MSPS (6x にデシメーション)、外部クロック モード、 $A_{IN} = -3\text{dBFS}$ 、DSA 設定 = 3dB。



$f_{IN} = 6.851\text{GHz}$ ,  $f_{NCO} = 6.85\text{GHz}$

図 4-214. 6.851GHz、-30 dBFS での RX 出力 FFT



$f_{IN} = 6.851\text{GHz}$ ,  $f_{NCO} = 6.85\text{GHz}$

図 4-215. 6.851GHz、-60 dBFS での RX 出力 FFT

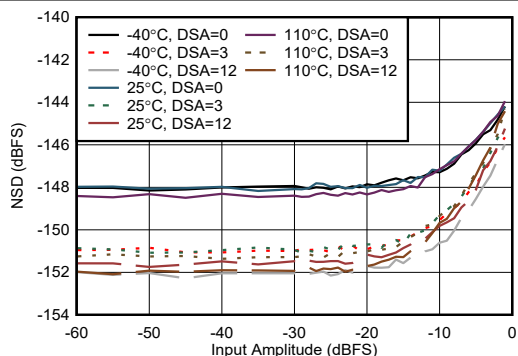
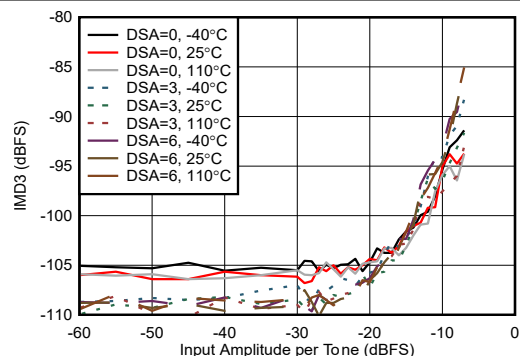
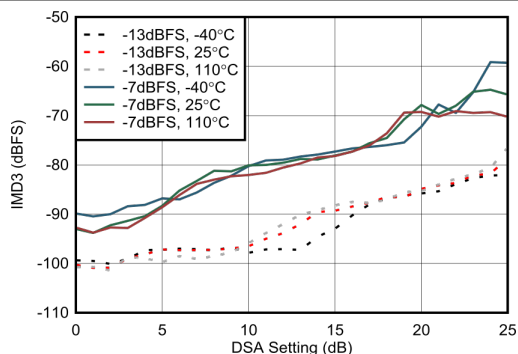


図 4-216. 6.851 GHz での RX NSD と入力振幅との関係



100MHz のトーン間隔

図 4-217. RX IMD3 と入力振幅との関係 (6.851GHz)



100MHz のトーン間隔

図 4-218. RX IMD3 と DSA 設定との関係 (6.851GHz)

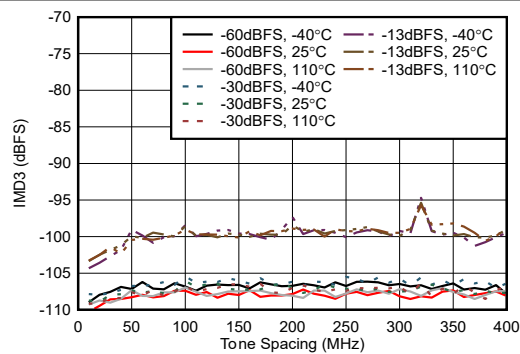


図 4-219. RX IMD3 と トーン間隔との関係 (6.851GHz)



#### 4.12.7 RX 代表的特性 : 6.8GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$  での標準値。30MHz でのデフォルト条件。ADC サンプルレート = 3000MSPS、出力サンプルレート = 500MSPS (6x にデシメーション)、外部クロック モード、 $A_{IN} = -3\text{dBFS}$ 、DSA 設定 = 3dB。

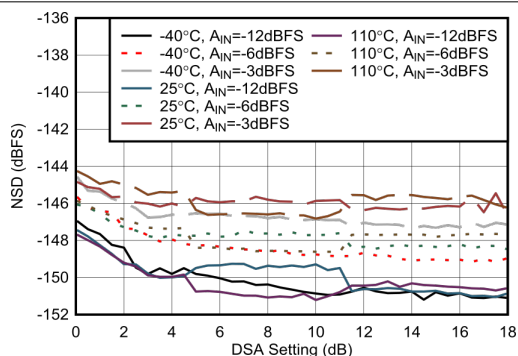
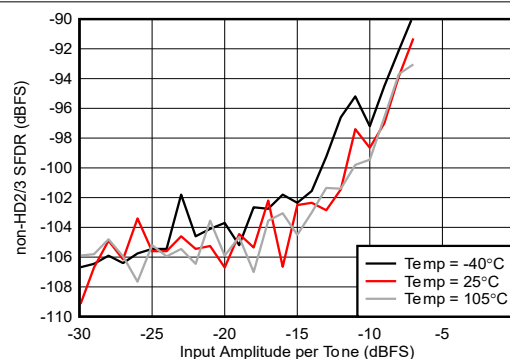


図 4-220. RX NSD と DSA 設定との関係 (6.851GHz)



3 次歪みを除く 50 MHz トーン間隔

図 4-221. 6.85 GHz での RX 2 トーン SFDR と入力振幅との関係

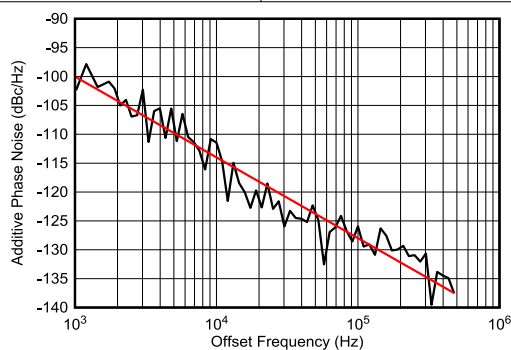
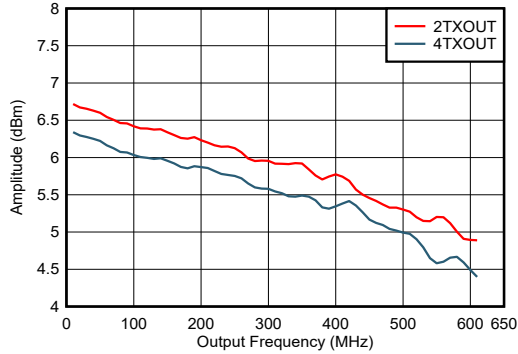


図 4-222. RX 付加位相ノイズ (6.85GHz)



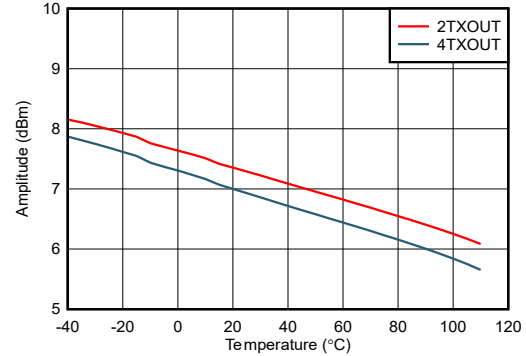
#### 4.12.8 TX 代表的特性 : 30MHz~600MHz

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。デフォルト条件:TX 入力データレート = 125MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 6000\text{MSPS}$  (48x 補間)、インターリーブモード、1 次ナイキストゾーン出力、 $f_{\text{REF}} = 500\text{MHz}$  による PLL クロックモード。すべてのプロットにデフォルト条件を追加、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、 $\text{DSA}$  校正済み。



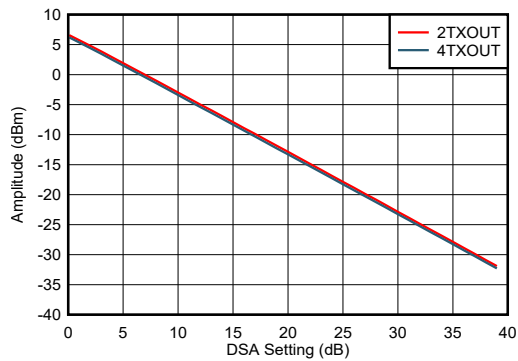
PCB とケーブルの損失を含む

図 4-223. TX 出力フルスケールと出力周波数との関係 : 5MHz~600MHz



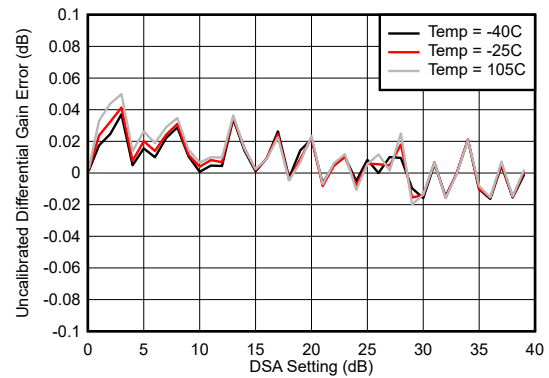
PCB とケーブルの損失を含む

図 4-224. 30MHz での TX 出力フルスケールと温度との関係



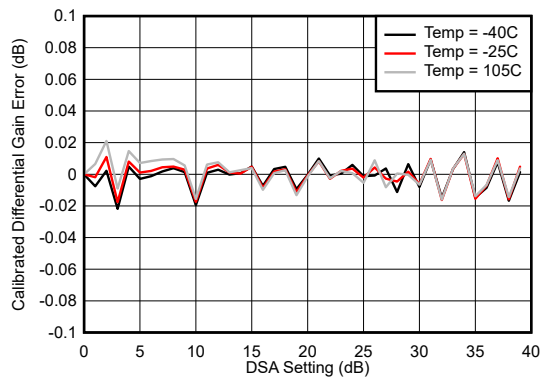
PCB とケーブルの損失を含む

図 4-225. 30MHz での TX 出力フルスケールと DSA 設定との関係



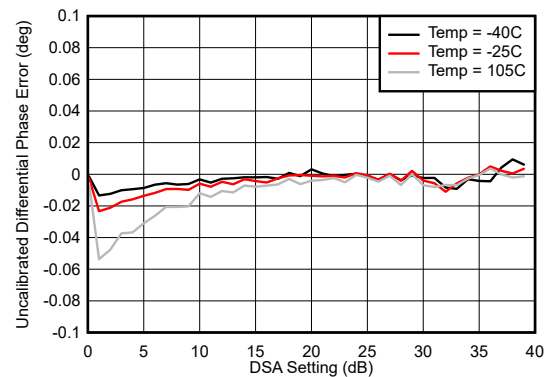
微分ゲイン誤差 =  $P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} - 1) - P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定}) + 1$

図 4-226. 30MHz での校正なし TX 差動ゲイン誤差 (DNL)



微分ゲイン誤差 =  $P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} - 1) - P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定}) + 1$

図 4-227. 30MHz での校正済み TX 差動ゲイン誤差 (DNL)



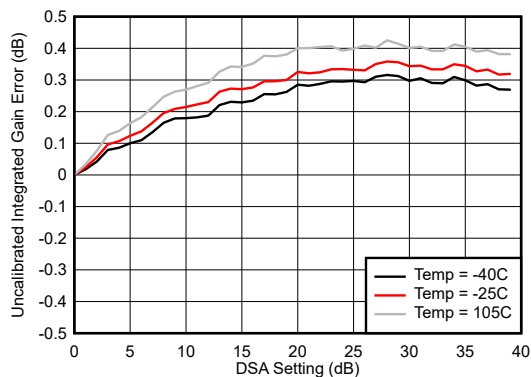
微分ゲイン誤差 =  $P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} - 1) - P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定}) + 1$

図 4-228. 30MHz での校正済み TX 差動ゲイン誤差 (DNL)



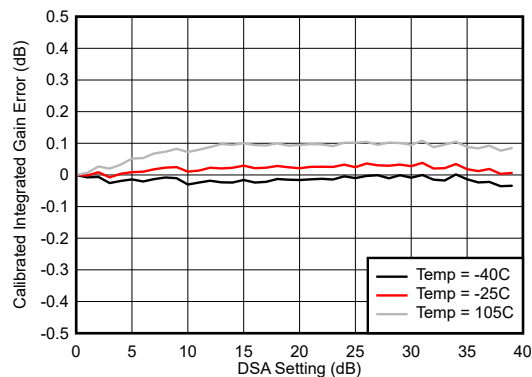
#### 4.12.8 TX 代表的特性 : 30MHz~600MHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。デフォルト条件: TX 入力データレート = 125MSPS、 $f_{DAC} = 6000\text{MSPS}$  (48x 補間)、インターリーブモード、1 次ナイキストゾーン出力、 $f_{REF} = 500\text{MHz}$  による PLL クロックモード。すべてのプロットにデフォルト条件を追加、 $A_{OUT} = -1\text{dBFS}$ 、 $DSA = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、 $DSA$  較正済み。



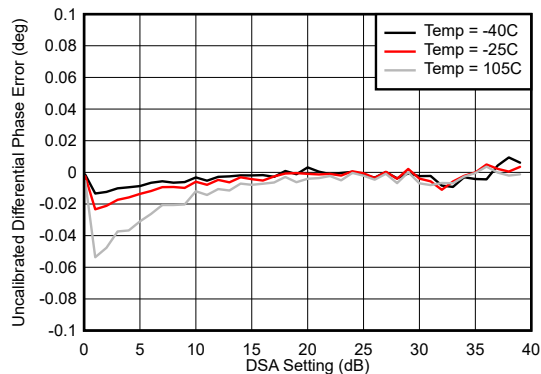
積分ゲイン誤差 =  $P_{OUT}(\text{DSA 設定}) - P_{OUT}(\text{DSA 設定} = 0) + (\text{DSA 設定})$

図 4-229. 30MHz での較正なしの TX 積分ゲイン誤差 (INL)



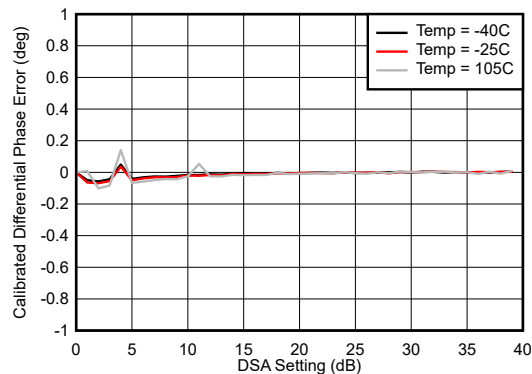
積分ゲイン誤差 =  $P_{OUT}(\text{DSA 設定}) - P_{OUT}(\text{DSA 設定} = 0) + (\text{DSA 設定})$

図 4-230. 30MHz での較正済みの TX 積分ゲイン誤差 (INL)



微分位相誤差 =  $\text{Phase}_{OUT}(\text{DSA 設定} - 1) - \text{Phase}_{OUT}(\text{DSA 設定})$

図 4-231. 30MHz での較正なし TX 微分位相誤差 (DNL)



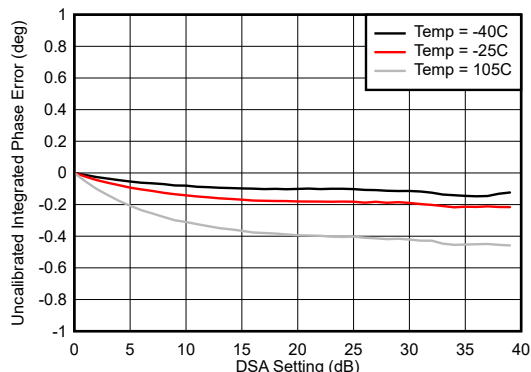
微分位相誤差 =  $\text{Phase}_{OUT}(\text{DSA 設定} - 1) - \text{Phase}_{OUT}(\text{DSA 設定})$

図 4-232. 30MHz での較正済み TX 微分位相誤差 (DNL)



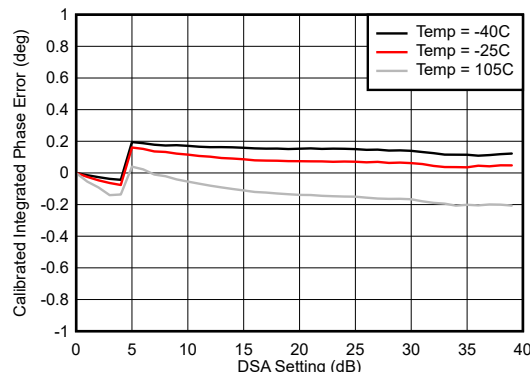
#### 4.12.8 TX 代表的特性 : 30MHz~600MHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。デフォルト条件: TX 入力データレート = 125MSPS、 $f_{DAC} = 6000\text{MSPS}$  (48x 補間)、インターリーブモード、1 次ナイキストゾーン出力、 $f_{REF} = 500\text{MHz}$  による PLL クロックモード。すべてのプロットにデフォルト条件を追加、 $A_{OUT} = -1\text{dBFS}$ 、 $DSA = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、 $DSA$  校正済み。



積分位相誤差 =  $\text{Phase}_{OUT}(\text{DSA 設定}) - \text{Phase}_{OUT}(\text{DSA 設定} = 0)$

図 4-233. 30MHz での校正なしの TX 積分位相誤差 (INL)



積分位相誤差 =  $\text{Phase}_{OUT}(\text{DSA 設定}) - \text{Phase}_{OUT}(\text{DSA 設定} = 0)$

図 4-234. 30MHz での校正済みの TX 積分位相誤差 (INL)

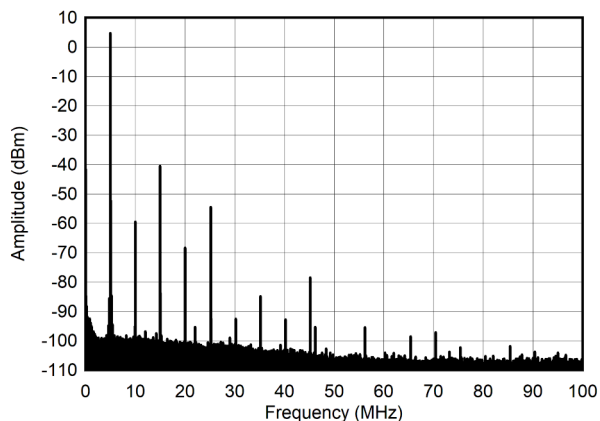


図 4-235. 5MHz、-1dBFS でのシングル トーン スペクトル (0 ~ 100MHz)

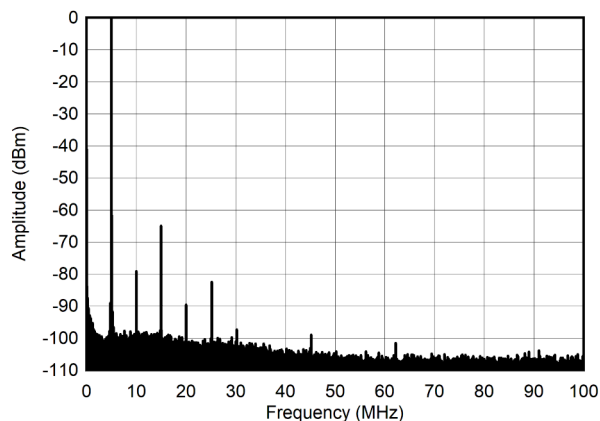


図 4-236. 5MHz、-6dBFS でのシングル トーン スペクトラム (0 ~ 100MHz)

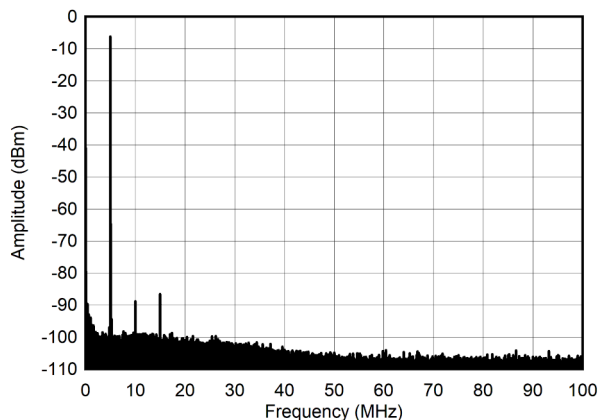


図 4-237. 5MHz、-12dBFS でのシングル トーン スペクトル (0 ~ 100MHz)

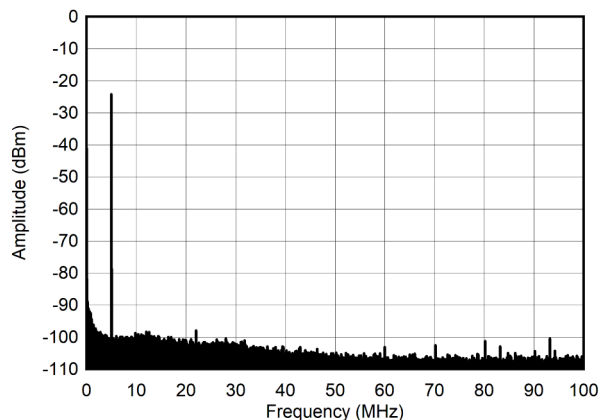


図 4-238. 5MHz、-30dBFS でのシングル トーン スペクトル (0 ~ 100MHz)



#### 4.12.8 TX 代表的特性 : 30MHz~600MHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。デフォルト条件:TX 入力データレート = 125MSPS、 $f_{DAC} = 6000\text{MSPS}$  (48x 補間)、インターリーブモード、1 次ナイキストゾーン出力、 $f_{REF} = 500\text{MHz}$  による PLL クロックモード。すべてのプロットにデフォルト条件を追加、 $A_{OUT} = -1\text{dBFS}$ 、 $DSA = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 校正済み。

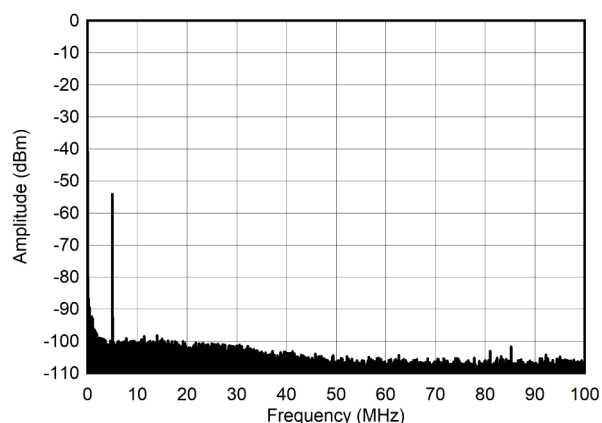


図 4-239. 5MHz、-60dBFS でのシングル トーン スペクトル (0 ~ 100MHz)

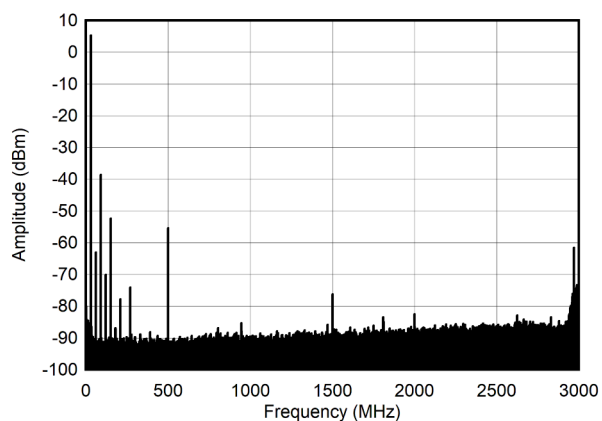


図 4-240. 30MHz、-1dBFS でのシングル トーン スペクトル (ナイキスト)

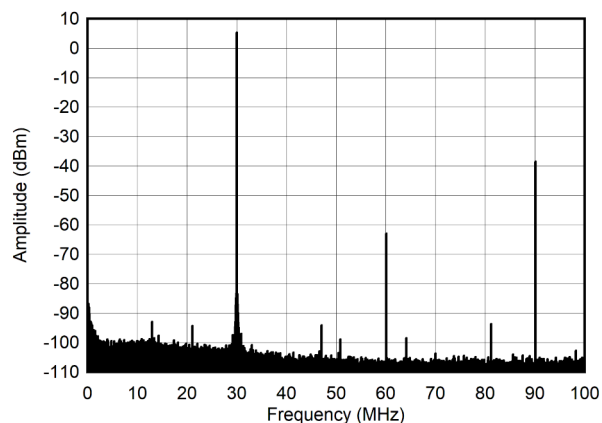


図 4-241. 30MHz、-1dBFS でのシングル トーン スペクトル (0 ~ 100MHz)

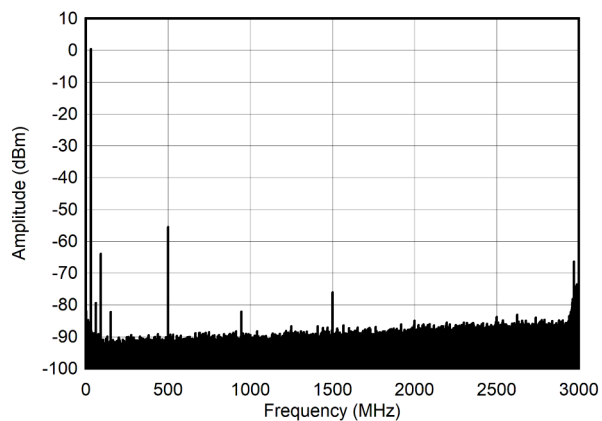


図 4-242. 30MHz、-6dBFS でのシングル トーン スペクトル (ナイキスト)

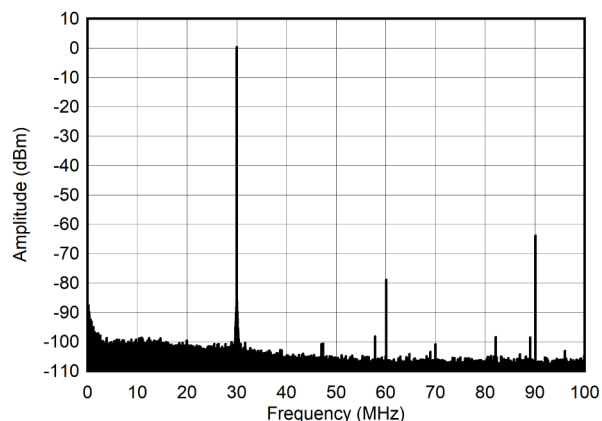


図 4-243. 30MHz、-6dBFS でのシングル トーン スペクトル (0 ~ 100MHz)

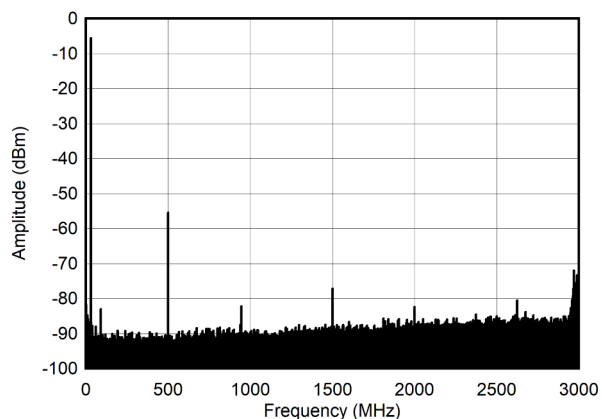


図 4-244. 30MHz、-12dBFS でのシングル トーン スペクトル (ナイキスト)



#### 4.12.8 TX 代表的特性 : 30MHz~600MHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。デフォルト条件:TX 入力データレート = 125MSPS、 $f_{DAC} = 6000\text{MSPS}$  (48x 補間)、インターリーブモード、1 次ナイキストゾーン出力、 $f_{REF} = 500\text{MHz}$  による PLL クロックモード。すべてのプロットにデフォルト条件を追加、 $A_{OUT} = -1\text{dBFS}$ 、 $DSA = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 較正済み。

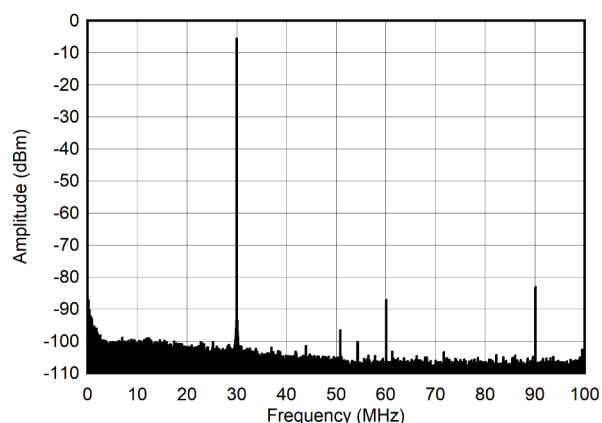


図 4-245. 30MHz、12dBFS でのシングル トーン スペクトル (0 ~ 100MHz)

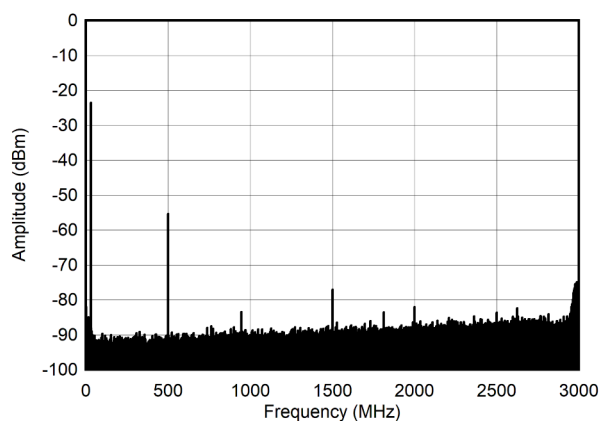


図 4-246. 30MHz、-30dBFS でのシングル トーン スペクトル (ナイキスト)

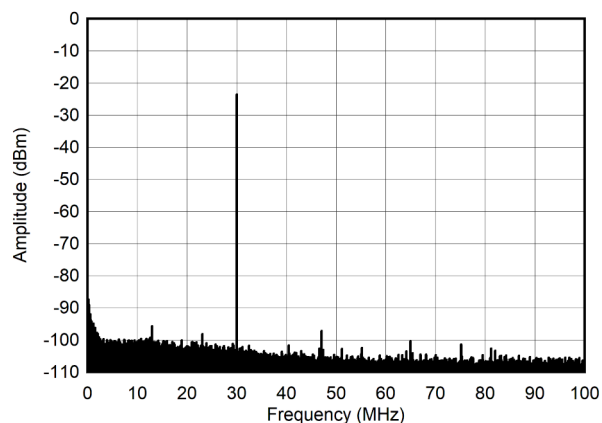


図 4-247. 30MHz、-30dBFS でのシングル トーン スペクトル (0 ~ 100MHz)

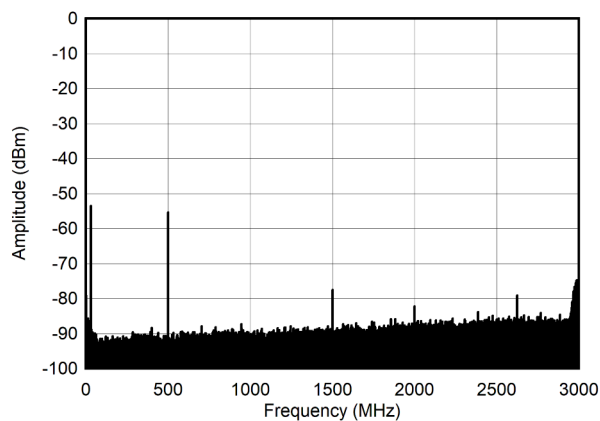


図 4-248. 30MHz、-60dBFS でのシングル トーン スペクトル (ナイキスト)

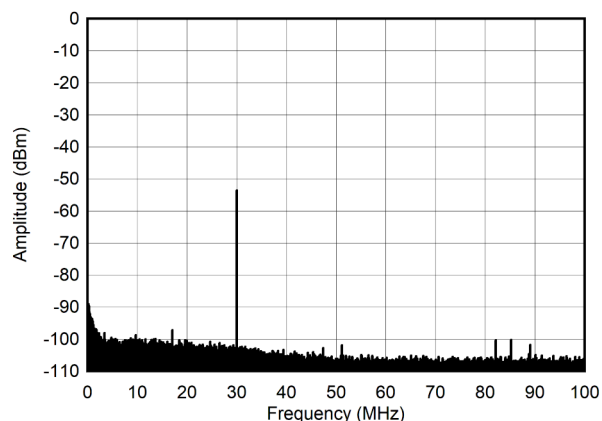


図 4-249. 30MHz、-60dBFS でのシングル トーン スペクトル (0 ~ 100MHz)

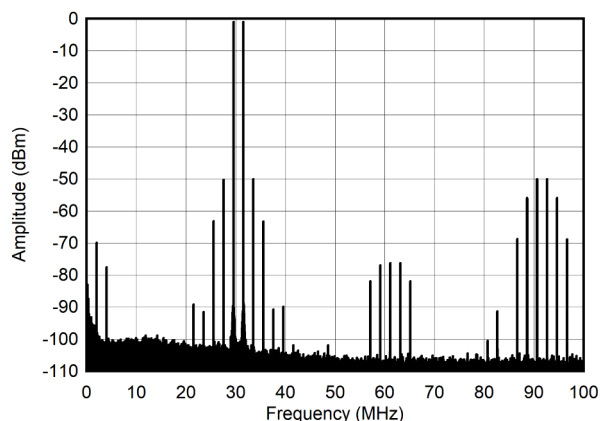


図 4-250. 30MHz、-7dBFS でのデュアル トーン スペクトル (0 ~ 100MHz)



#### 4.12.8 TX 代表的特性 : 30MHz ~ 600MHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。デフォルト条件: TX 入力データレート = 125MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 6000\text{MSPS}$  (48x 補間)、インターリーブモード、1 次ナイキストゾーン出力、 $f_{\text{REF}} = 500\text{MHz}$  による PLL クロックモード。すべてのプロットにデフォルト条件を追加、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 校正済み。

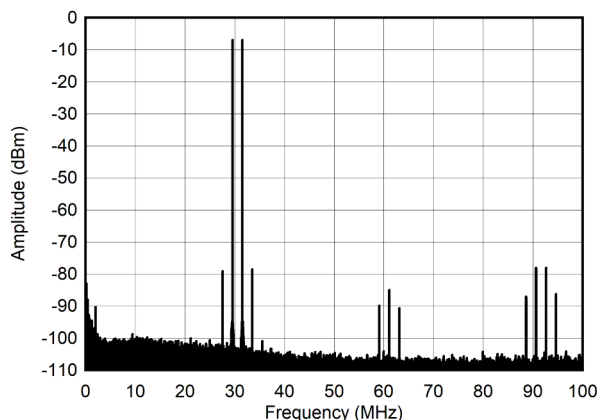


図 4-251. 30MHz、-13dBFS でのデュアル トーン スペクトル (0 ~ 100MHz)

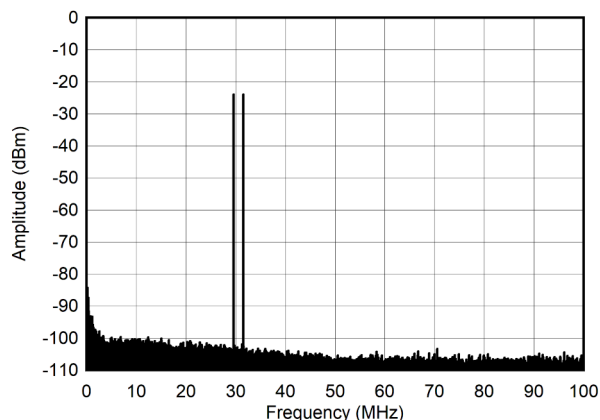


図 4-252. 30MHz、-30dBFS でのデュアル トーン スペクトル (0 ~ 100MHz)

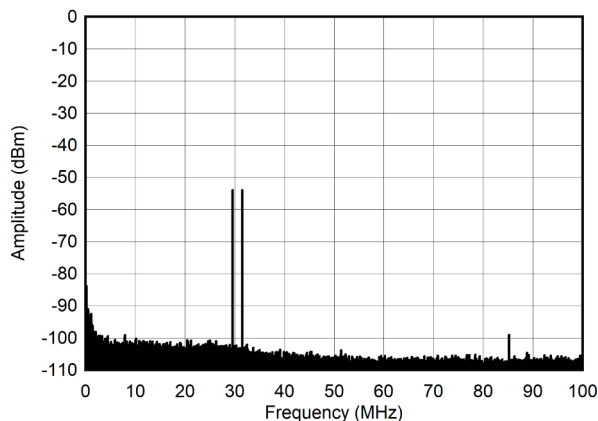
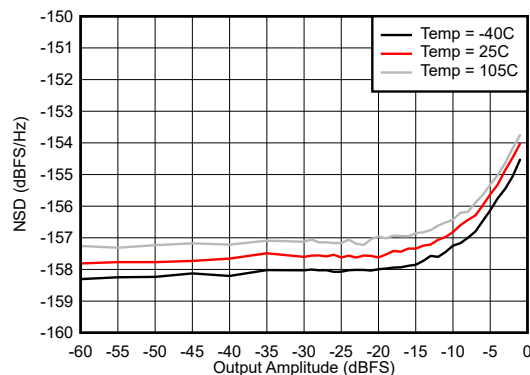
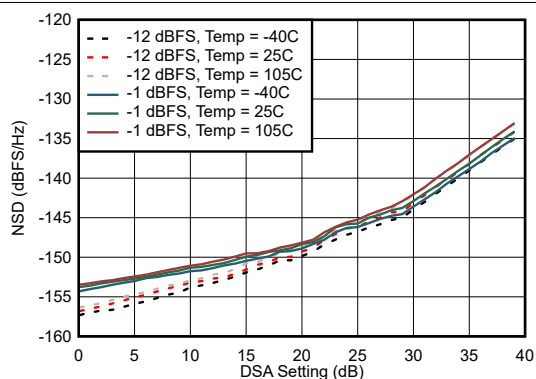


図 4-253. 30MHz、-60dBFS でのデュアル トーン スペクトル (0 ~ 100MHz)



50MHz オフセットで測定

図 4-254. 30MHz でのノイズ スペクトル密度とデジタル振幅



50MHz オフセットで測定

図 4-255. 30MHz でのノイズ スペクトル密度と DSA 設定の関係

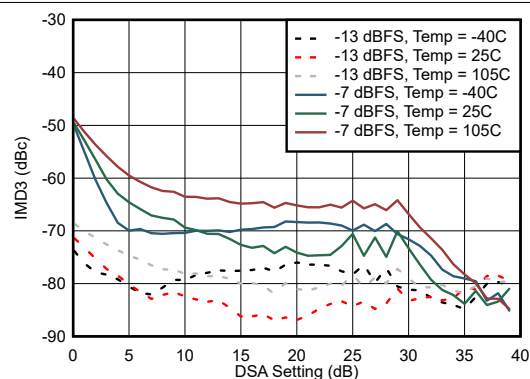


図 4-256. 30MHz での IMD3 と DSA 設定との関係



#### 4.12.8 TX 代表的特性 : 30MHz~600MHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。デフォルト条件: TX 入力データレート = 125MSPS、 $f_{DAC} = 6000\text{MSPS}$  (48x 補間)、インターリーブモード、1 次ナイキストゾーン出力、 $f_{REF} = 500\text{MHz}$  による PLL クロックモード。すべてのプロットにデフォルト条件を追加、 $A_{OUT} = -1\text{dBFS}$ 、 $DSA = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 較正済み。

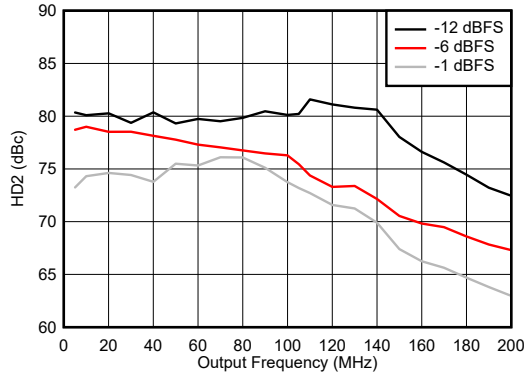


図 4-257. HD2 と周波数との関係 (0 ~200MHz)

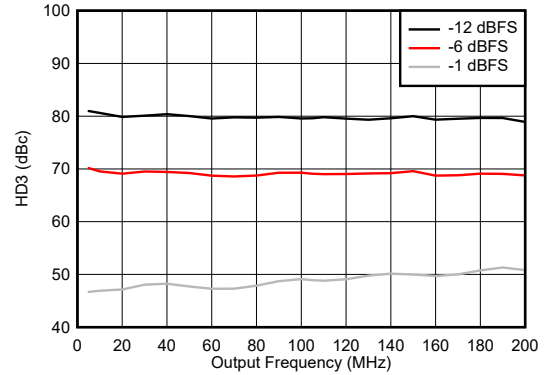
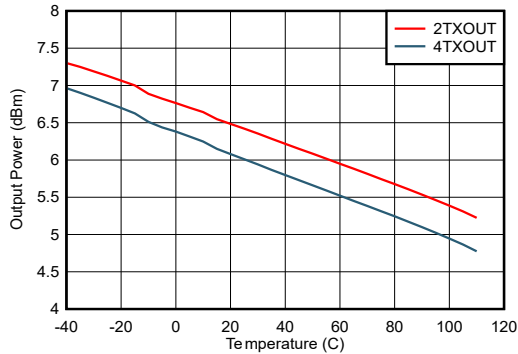
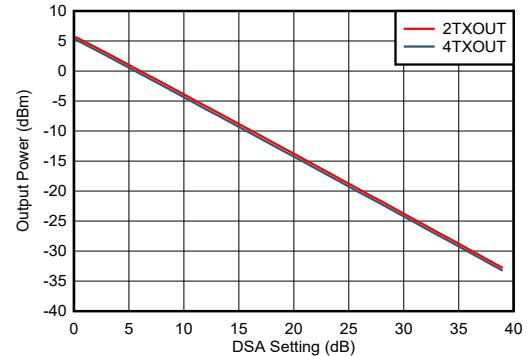


図 4-258. HD3 と周波数との関係 (0 ~200MHz)



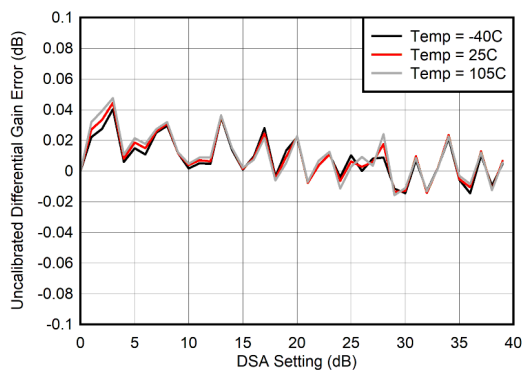
PCB とケーブルの損失を含む

図 4-259. 400MHz での TX 出力フルスケールと温度との関係



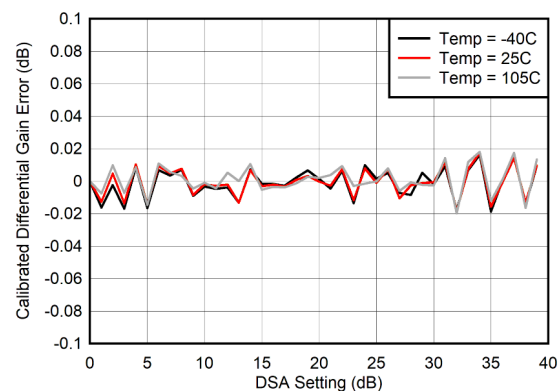
PCB とケーブルの損失を含む

図 4-260. 400MHz での TX 出力フルスケールと DSA 設定との関係



微分ゲイン誤差 =  $P_{OUT}(\text{DSA 設定} - 1) - P_{OUT}(\text{DSA 設定}) + 1$

図 4-261. 400MHz での較正なし TX 差動ゲイン誤差 (DNL)



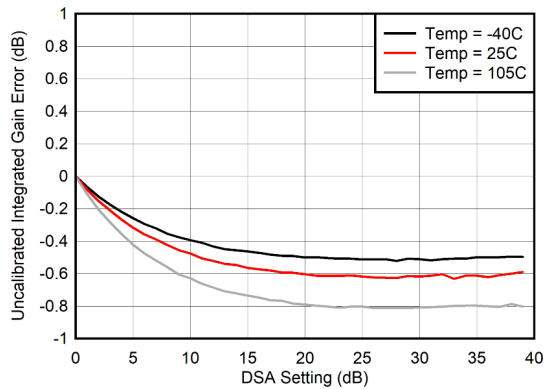
微分ゲイン誤差 =  $P_{OUT}(\text{DSA 設定} - 1) - P_{OUT}(\text{DSA 設定}) + 1$

図 4-262. 400MHz での較正済み TX 差動ゲイン誤差 (DNL)



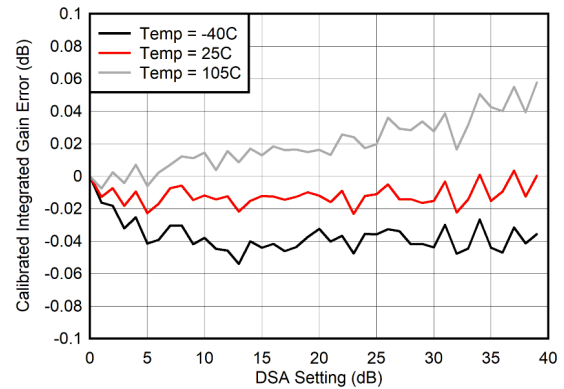
#### 4.12.8 TX 代表的特性 : 30MHz~600MHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。デフォルト条件: TX 入力データレート = 125MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 6000\text{MSPS}$  (48x 補間)、インターリーブモード、1 次ナイキストゾーン出力、 $f_{\text{REF}} = 500\text{MHz}$  による PLL クロックモード。すべてのプロットにデフォルト条件を追加、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 較正済み。



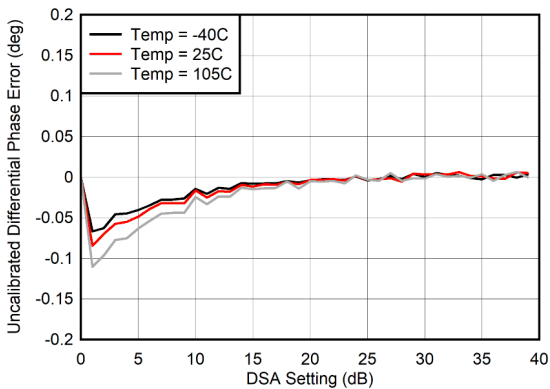
積分ゲイン誤差 =  $P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定}) - P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} = 0) + (\text{DSA 設定})$

図 4-263. 400MHz での較正なしの TX 積分ゲイン誤差 (INL)



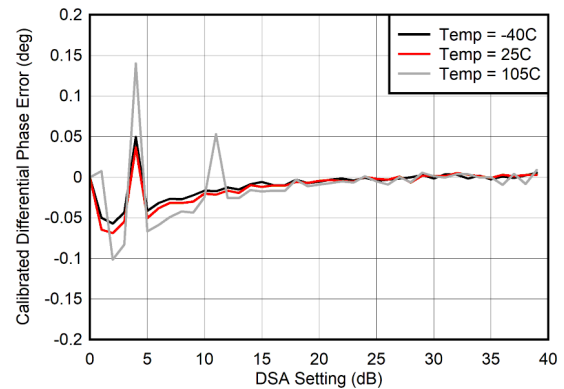
積分ゲイン誤差 =  $P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定}) - P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} = 0) + (\text{DSA 設定})$

図 4-264. 400MHz での較正済みの TX 積分ゲイン誤差 (INL)



微分位相誤差 =  $\text{Phase}_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} - 1) - \text{Phase}_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定})$

図 4-265. 400MHz での較正なし TX 微分位相誤差 (DNL)



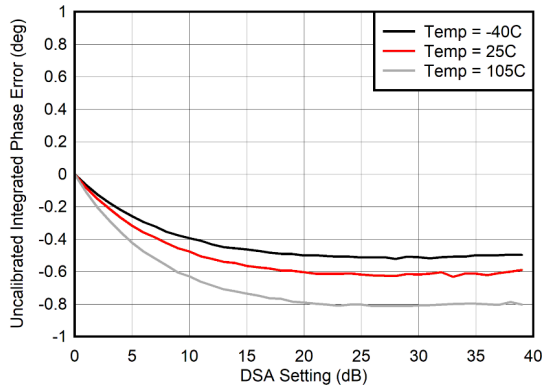
微分位相誤差 =  $\text{Phase}_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} - 1) - \text{Phase}_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定})$

図 4-266. 400MHz での較正済み TX 微分位相誤差 (DNL)



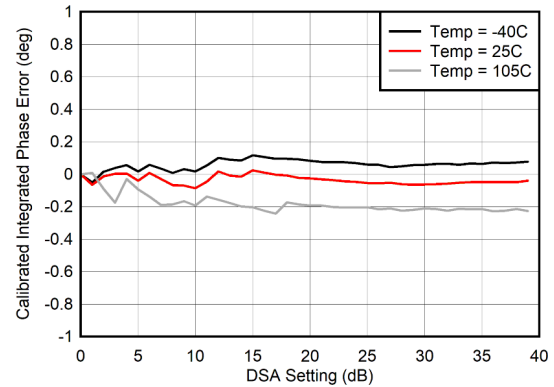
#### 4.12.8 TX 代表的特性 : 30MHz~600MHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。デフォルト条件:TX 入力データレート = 125MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 6000\text{MSPS}$  (48x 補間)、インターリーブモード、1 次ナイキストゾーン出力、 $f_{\text{REF}} = 500\text{MHz}$  による PLL クロックモード。すべてのプロットにデフォルト条件を追加、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、 $\text{DSA}$  校正済み。



積分位相誤差 =  $\text{Phase}_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定}) - \text{Phase}_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} = 0)$

図 4-267. 400MHz での校正なしの TX 積分位相誤差 (INL)



積分位相誤差 =  $\text{Phase}_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定}) - \text{Phase}_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} = 0)$

図 4-268. 400MHz での校正済みの TX 積分位相誤差 (INL)

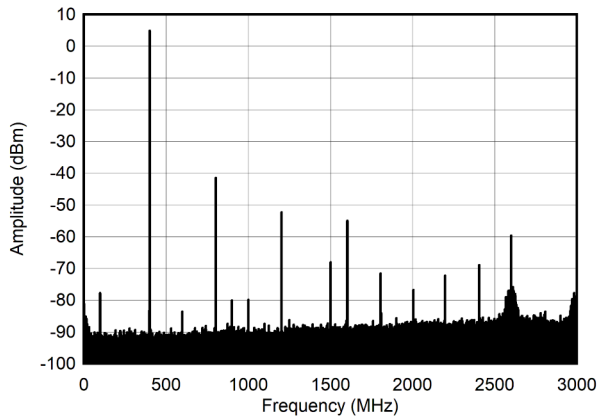


図 4-269. 400MHz、-1dBFS でのシングル トーン スペクトル (ナイキスト)

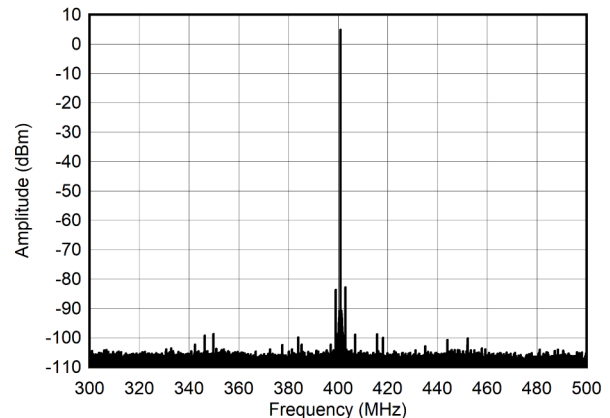


図 4-270. 400MHz、-1dBFS でのシングル トーン スペクトル (- $\pm 100\text{MHz}$ )



#### 4.12.8 TX 代表的特性 : 30MHz~600MHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。デフォルト条件: TX 入力データレート = 125MSPS、 $f_{DAC} = 6000\text{MSPS}$  (48x 補間)、インターリーブモード、1 次ナイキストゾーン出力、 $f_{REF} = 500\text{MHz}$  による PLL クロックモード。すべてのプロットにデフォルト条件を追加、 $A_{OUT} = -1\text{dBFS}$ 、 $DSA = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 校正済み。

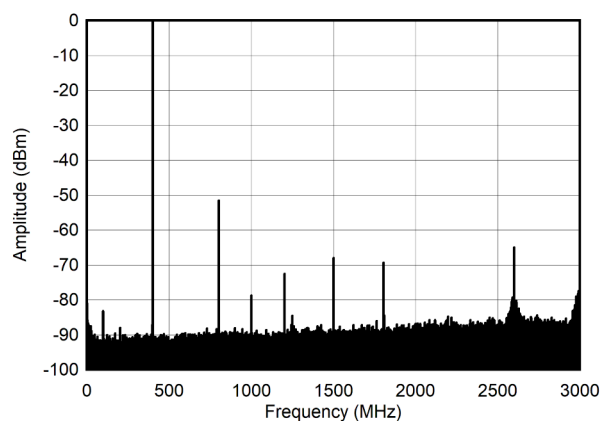


図 4-271. 400MHz、-6dBFS でのシングル トーン スペクトル (ナイキスト)

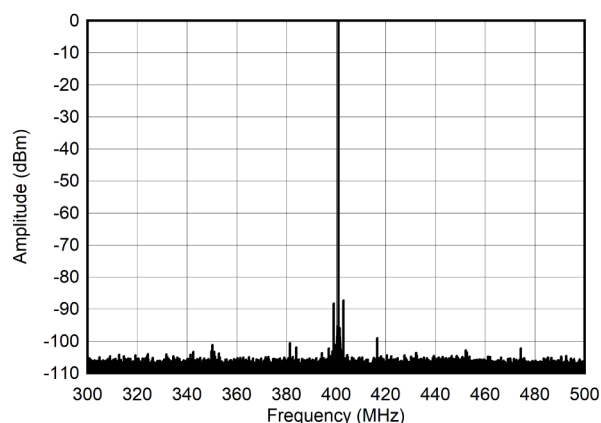


図 4-272. 400MHz、-6dBFS でのシングル トーン スペクトル (- $\pm 100\text{MHz}$ )

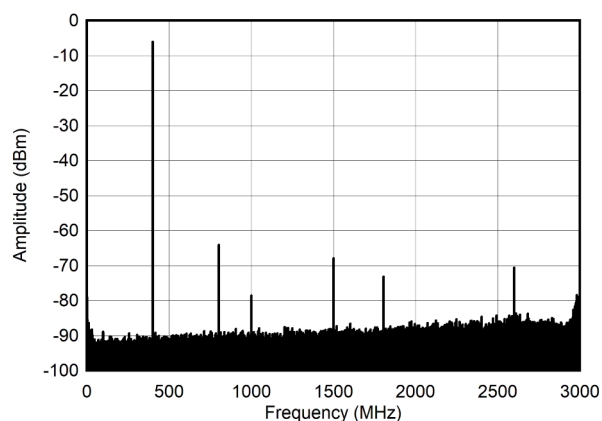


図 4-273. 400MHz、-12dBFS でのシングル トーン スペクトル (ナイキスト)

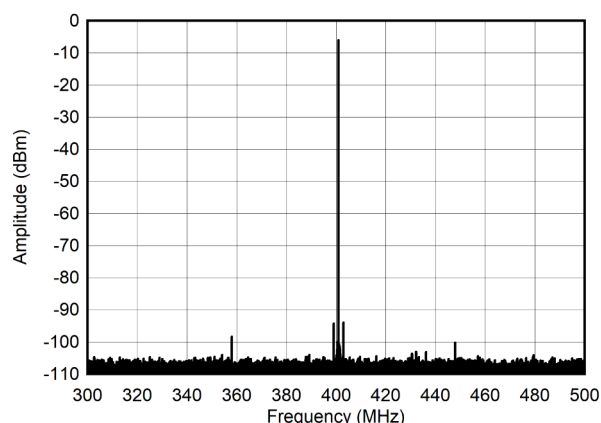


図 4-274. 400MHz、-12dBFS でのシングル トーン スペクトル (- $\pm 100\text{MHz}$ )

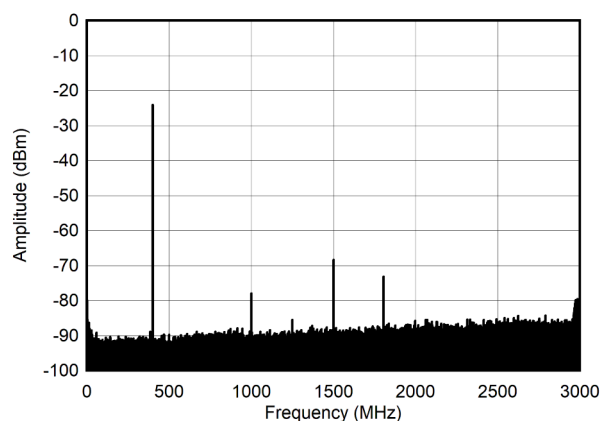


図 4-275. 400MHz、-30dBFS でのシングル トーン スペクトル (ナイキスト)

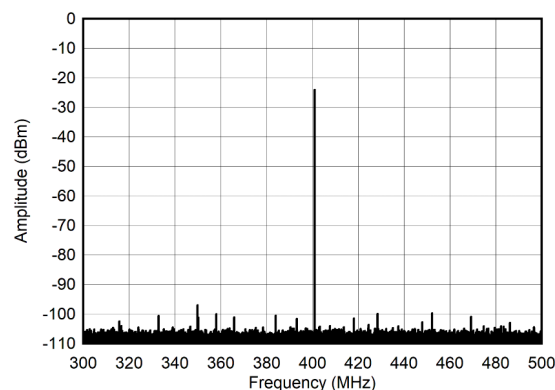


図 4-276. 400MHz、-30dBFS でのシングル トーン スペクトル (- $\pm 100\text{MHz}$ )



#### 4.12.8 TX 代表的特性 : 30MHz~600MHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。デフォルト条件:TX 入力データレート = 125MSPS、 $f_{DAC} = 6000\text{MSPS}$  (48x 補間)、インターリーブモード、1 次ナイキストゾーン出力、 $f_{REF} = 500\text{MHz}$  による PLL クロックモード。すべてのプロットにデフォルト条件を追加、 $A_{OUT} = -1\text{dBFS}$ 、 $DSA = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 較正済み。

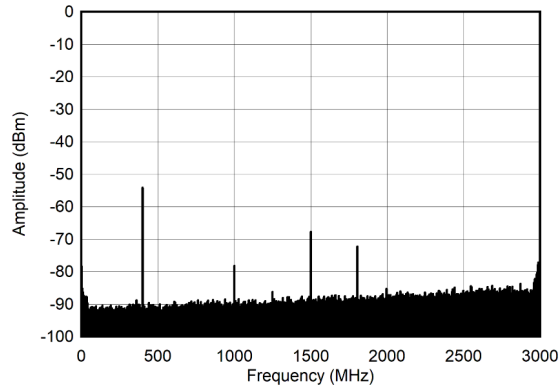


図 4-277. 400MHz、-60dBFS でのシングル トーン スペクトル (ナイキスト)

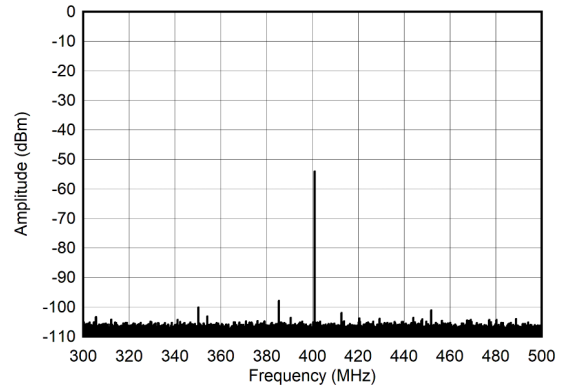
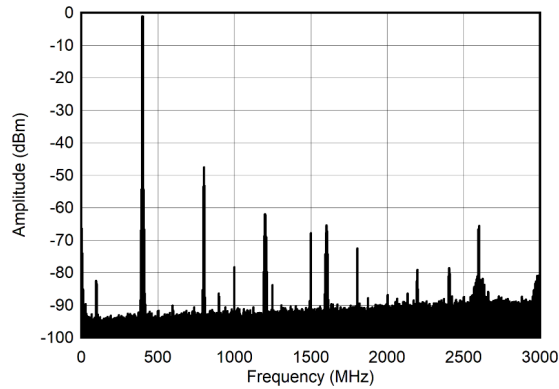
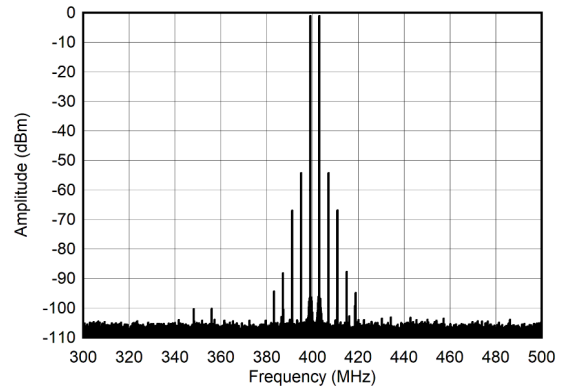


図 4-278. 400MHz、-60dBFS でのシングル トーン スペクトル ( $\pm 100\text{MHz}$ )



トーン間隔 = 4MHz

図 4-279. 400MHz、-7dBFS でのデュアル トーン スペクトル (ナイキスト)



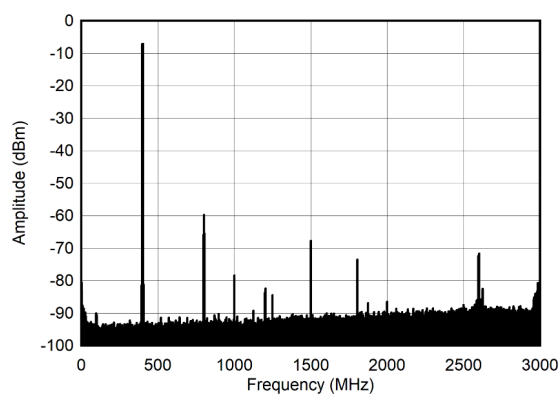
トーン間隔 = 4MHz

図 4-280. 400MHz、-7dBFS でのデュアル トーン スペクトル ( $\pm 100\text{MHz}$ )



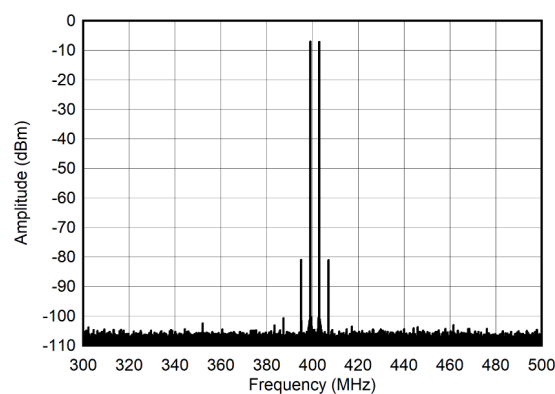
#### 4.12.8 TX 代表的特性 : 30MHz~600MHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。デフォルト条件: TX 入力データレート = 125MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 6000\text{MSPS}$  (48x 補間)、インターリーブモード、1 次ナイキストゾーン出力、 $f_{\text{REF}} = 500\text{MHz}$  による PLL クロックモード。すべてのプロットにデフォルト条件を追加、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 較正済み。



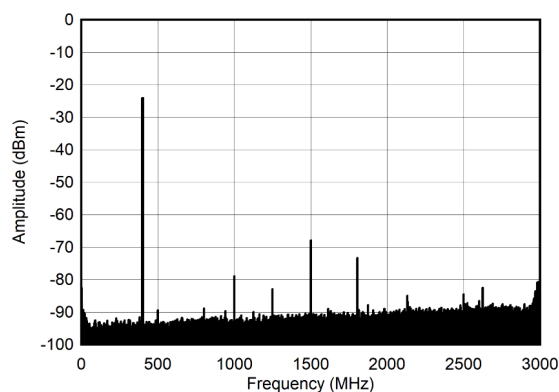
トーン間隔 = 4MHz

図 4-281. 400MHz、-13dBFS でのデュアル トーン スペクトル (ナイキスト)



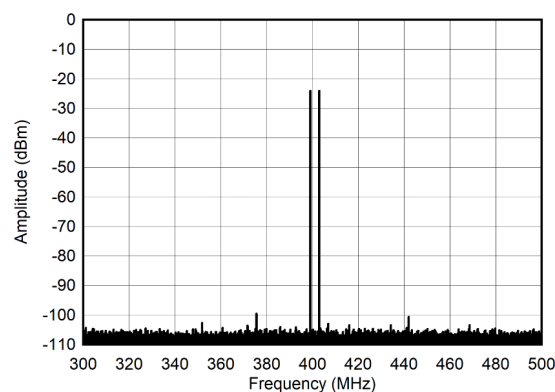
トーン間隔 = 4MHz

図 4-282. 400MHz、-13dBFS でのデュアル トーン スペクトル ( $\pm 100\text{MHz}$ )



トーン間隔 = 4MHz

図 4-283. 400MHz、-30dBFS でのデュアル トーン スペクトル (ナイキスト)



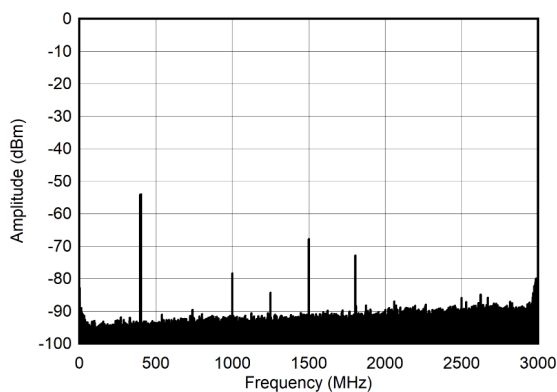
トーン間隔 = 4MHz

図 4-284. 400MHz、-30dBFS でのデュアル トーン スペクトル ( $\pm 100\text{MHz}$ )



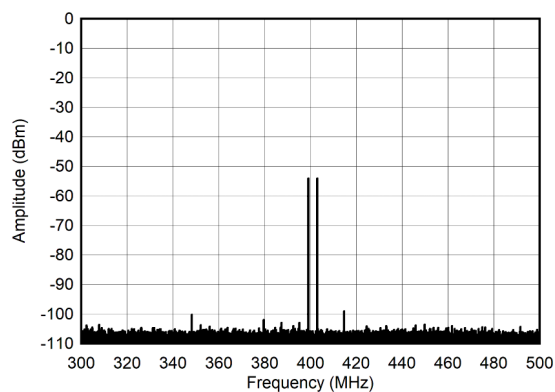
#### 4.12.8 TX 代表的特性 : 30MHz~600MHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。デフォルト条件:TX 入力データレート = 125MSPS、 $f_{DAC} = 6000\text{MSPS}$  (48x 補間)、インターリーブモード、1 次ナイキストゾーン出力、 $f_{REF} = 500\text{MHz}$  による PLL クロックモード。すべてのプロットにデフォルト条件を追加、 $A_{OUT} = -1\text{dBFS}$ 、 $DSA = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 較正済み。



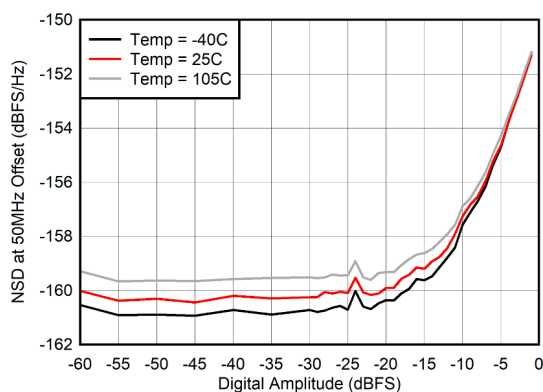
トーン間隔 = 4MHz

図 4-285. 400MHz、-60dBFS でのデュアル トーン スペクトル (ナイキスト)



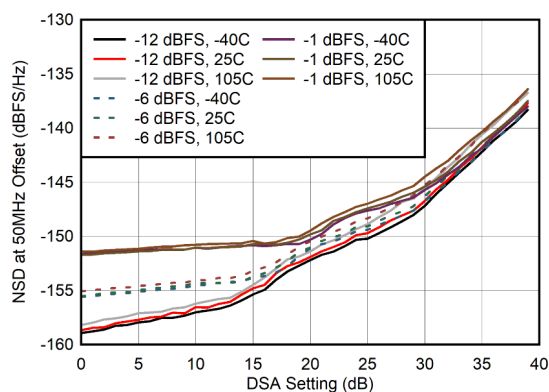
トーン間隔 = 4MHz

図 4-286. 400MHz、-60dBFS でのデュアル トーン スペクトル ( $\pm 100\text{MHz}$ )



50MHz オフセットで測定

図 4-287. 400MHz でのノイズ スペクトル密度とデジタル振幅



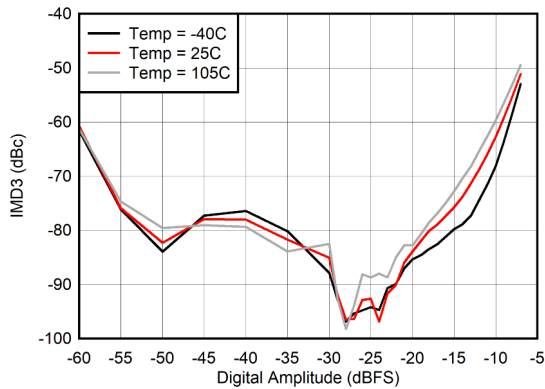
50MHz オフセットで測定

図 4-288. 400MHz でのノイズ スペクトル密度と DSA 設定の関係



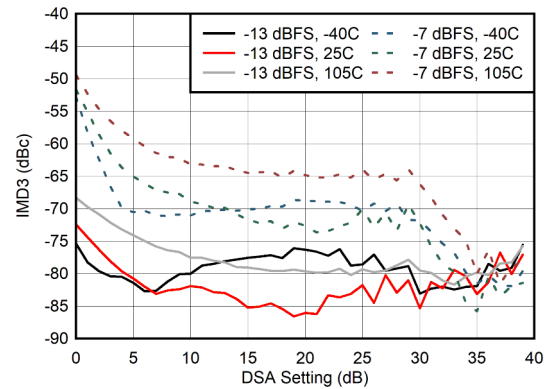
#### 4.12.8 TX 代表的特性 : 30MHz~600MHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。デフォルト条件: TX 入力データレート = 125MSPS、 $f_{DAC} = 6000\text{MSPS}$  (48x 補間)、インターリーブモード、1 次ナイキストゾーン出力、 $f_{REF} = 500\text{MHz}$  による PLL クロックモード。すべてのプロットにデフォルト条件を追加、 $A_{OUT} = -1\text{dBFS}$ 、 $DSA = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 校正済み。



トーン間隔 = 4MHz

図 4-289. 400MHz での IMD3 とデジタル振幅との関係



トーン間隔 = 4MHz

図 4-290. 400MHz での IMD3 と DSA 設定との関係

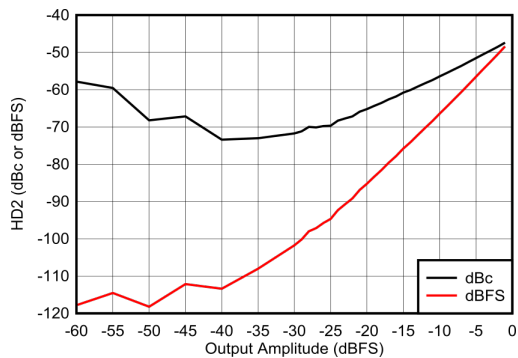


図 4-291. 400MHz での HD2 と振幅との関係

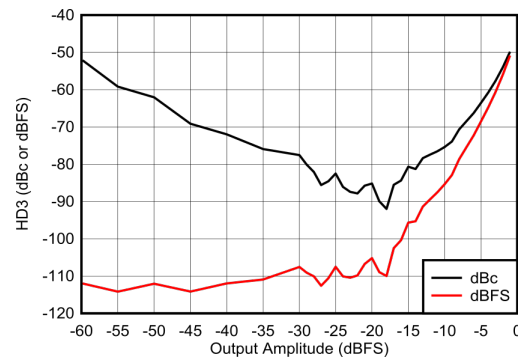
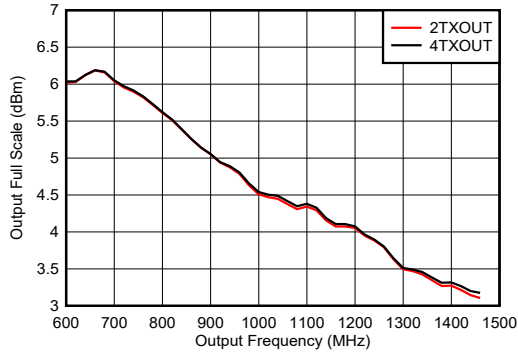


図 4-292. 400MHz での HD3 と振幅との関係



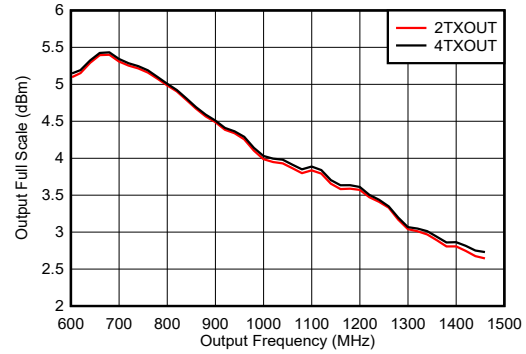
#### 4.12.9 TX 代表的特性 : 800MHz

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 491.52MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、1 次ナイキストゾーン出力、内部 PLL、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MSPS}$ 、24x 補間、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、 $\text{DSA}$  較正済み。



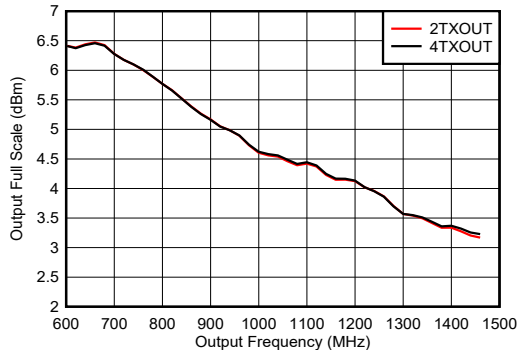
PCB とケーブルの損失を含む。  $A_{\text{out}} = -0.5\text{ dBFS}$ 、 $\text{DSA} = 0$ 、0.8GHz 整合あり

図 4-293. TX フルスケールと RF 周波数との関係 (各種チャネル、5898.24MSPS、ストレート モード)



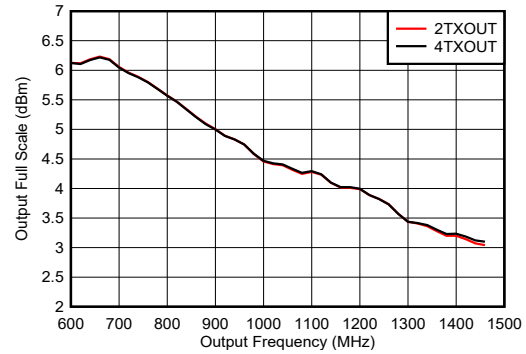
PCB とケーブルの損失を含む。  $A_{\text{out}} = -0.5\text{ dBFS}$ 、 $\text{DSA} = 0$ 、0.8GHz 整合あり

図 4-294. TX フルスケールと RF 周波数との関係 (各種チャネル、8847.36MSPS、ストレート モード)



PCB とケーブルの損失を含む。  $A_{\text{out}} = -0.5\text{ dBFS}$ 、 $\text{DSA} = 0$ 、0.8GHz 整合あり

図 4-295. TX フルスケールと RF 周波数との関係 (各種チャネル、5898.24MSPS、インターリーブ モード)



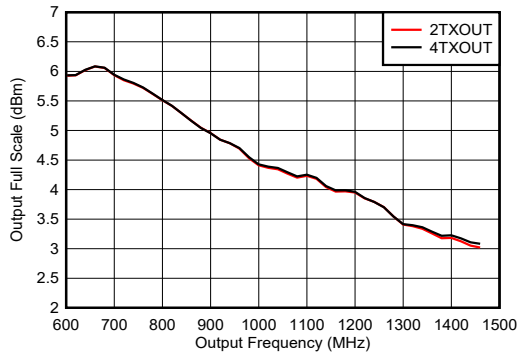
PCB とケーブルの損失を含む。  $A_{\text{out}} = -0.5\text{ dBFS}$ 、 $\text{DSA} = 0$ 、0.8GHz 整合あり

図 4-296. TX フルスケールと RF 周波数との関係 (各種チャネル、8847.36MSPS、インターリーブ モード)



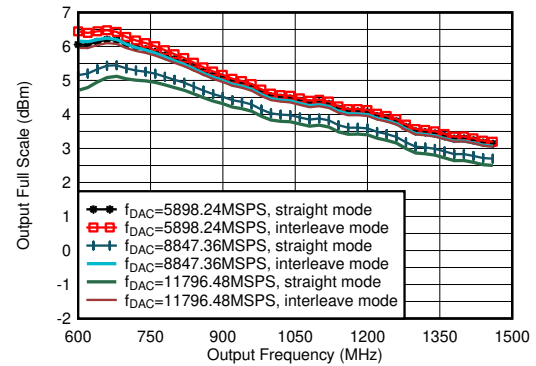
#### 4.12.9 TX 代表的特性 : 800MHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 491.52MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、1 次ナイキストゾーン出力、内部 PLL、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MSPS}$ 、24x 補間、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、 $\text{DSA}$  較正済み。



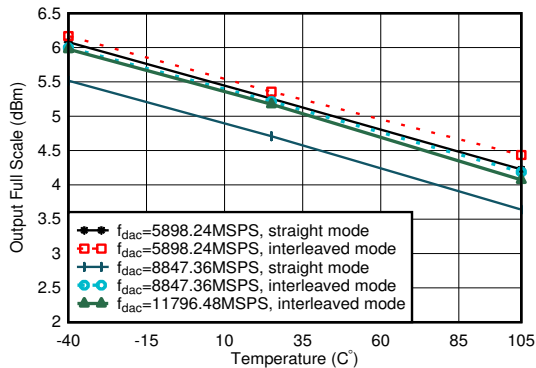
PCB とケーブルの損失を含む。  $A_{\text{out}} = -0.5\text{ dBFS}$ 、 $\text{DSA} = 0$ 、0.8GHz 整合あり

図 4-297. TX フルスケールと RF 周波数との関係 (各種チャネル、11796.48MSPS、インターリーブモード)



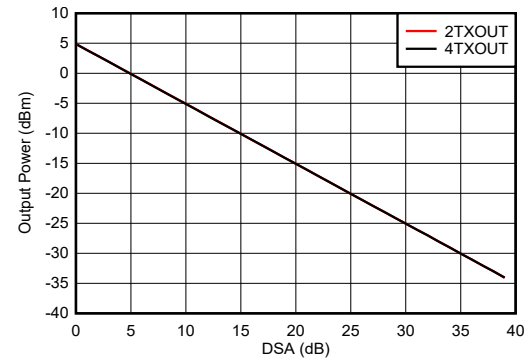
PCB とケーブルの損失を含む。  $A_{\text{out}} = -0.5\text{ dBFS}$ 、 $\text{DSA} = 0$ 、0.8GHz 整合あり

図 4-298. TX 出力フルスケールと出力周波数との関係



PCB とケーブルの損失を含む。  $A_{\text{out}} = -0.5\text{ dBFS}$ 、 $\text{DSA} = 0$ 、0.8GHz 整合あり

図 4-299. TX 出力フルスケールと温度との関係



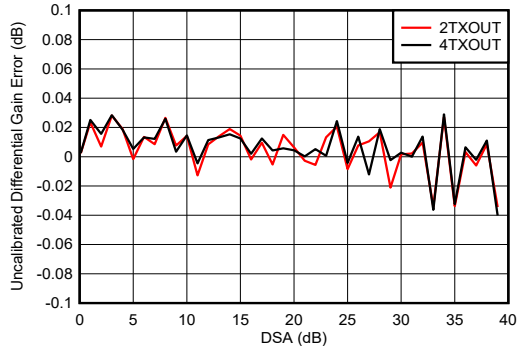
$f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{ MSPS}$ 、インターリーブモード、 $A_{\text{OUT}} = -0.5\text{ dBFS}$ 、0.8GHz に整合

図 4-300. TX 出力電力と DSA 設定との関係 (各種チャネル、0.85GHz)



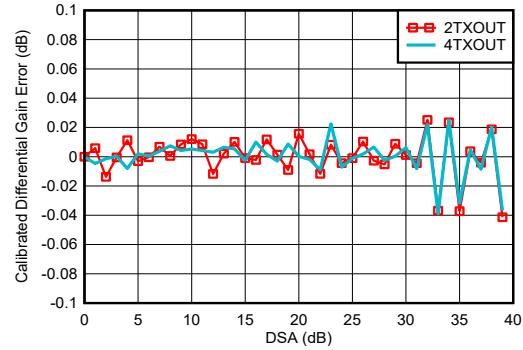
#### 4.12.9 TX 代表的特性 : 800MHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 491.52MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、1 次ナイキストゾーン出力、内部 PLL、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MSPS}$ 、24x 補間、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、 $\text{DSA}$  校正済み。



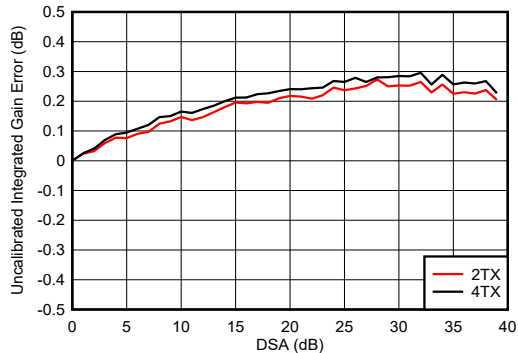
$f_{\text{DAC}} = 5898.24\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、0.8GHz で整合  
微分ゲイン誤差 =  $P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定}) - P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} = 0) + 1$

図 4-301. TX 未校正微分ゲイン誤差と DSA 設定との関係 (各種チャネル、0.85GHz)



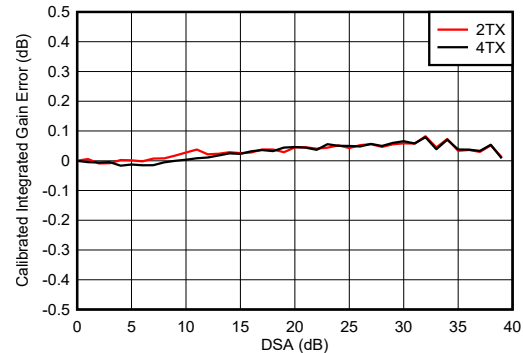
$f_{\text{DAC}} = 5898.24\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、0.8GHz で整合  
微分ゲイン誤差 =  $P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定}) - P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} = 0) + 1$

図 4-302. TX 校正済み微分ゲイン誤差と DSA 設定との関係 (各種チャネル、0.85GHz)



$f_{\text{DAC}} = 5898.24\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、0.8GHz で整合  
積分ゲイン誤差 =  $P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定}) - P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} = 0) + \text{DSA 設定}$

図 4-303. TX 未校正積分ゲイン誤差と DSA 設定との関係 (各種チャネル、0.85GHz)



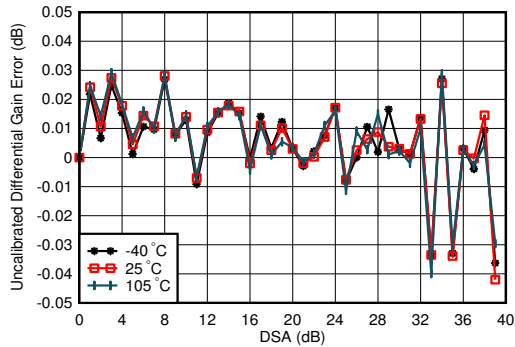
$f_{\text{DAC}} = 5898.24\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、0.8GHz で整合  
積分ゲイン誤差 =  $P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定}) - P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} = 0) + \text{DSA 設定}$

図 4-304. TX 校正済み積分ゲイン誤差と DSA 設定との関係 (各種チャネル、0.85GHz)



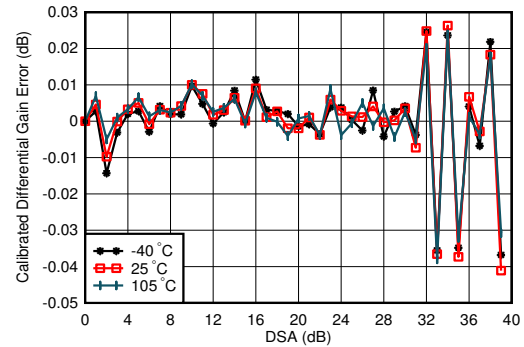
#### 4.12.9 TX 代表的特性 : 800MHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 491.52MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、1 次ナイキストゾーン出力、内部 PLL、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MSPS}$ 、24x 補間、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、 $\text{DSA}$  較正済み。



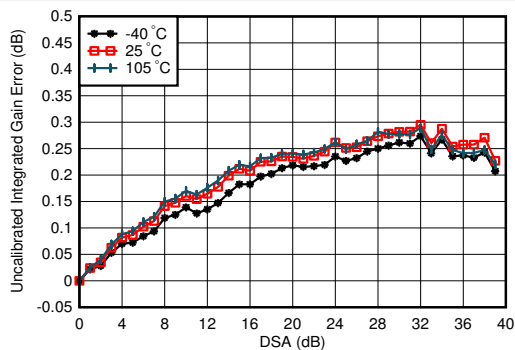
$f_{\text{DAC}} = 5898.24\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、0.8GHz で整合  
微分ゲイン誤差 =  $P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定}) - P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} = 0) + 1$

図 4-305. TX 未較正微分ゲイン誤差と DSA 設定との関係 (各種温度、0.85GHz)



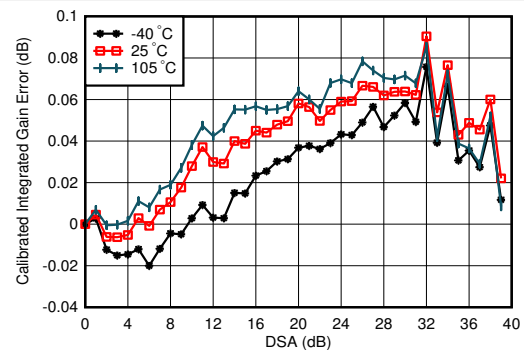
$f_{\text{DAC}} = 5898.24\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、0.8GHz で整合  
微分ゲイン誤差 =  $P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定}) - P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} = 0) + 1$

図 4-306. TX 較正済み微分ゲイン誤差と DSA 設定との関係 (各種温度、0.85GHz)



$f_{\text{DAC}} = 5898.24\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、0.8GHz で整合  
積分ゲイン誤差 =  $P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定}) - P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} = 0) + \text{DSA 設定}$

図 4-307. TX 未較正積分ゲイン誤差と DSA 設定との関係 (各種温度、0.85GHz)



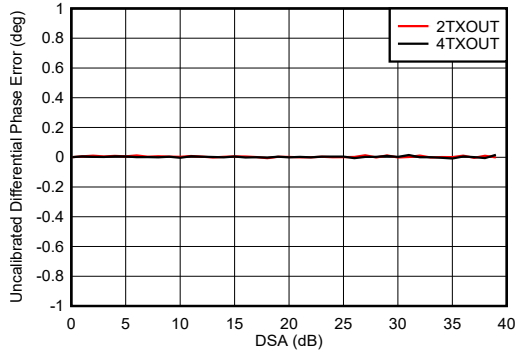
$f_{\text{DAC}} = 5898.24\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、0.8GHz で整合  
積分ゲイン誤差 =  $P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定}) - P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} = 0) + \text{DSA 設定}$

図 4-308. TX 較正済み積分ゲイン誤差と DSA 設定との関係 (各種温度、0.85GHz)



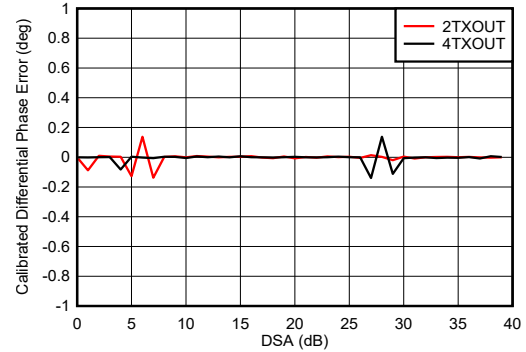
#### 4.12.9 TX 代表的特性 : 800MHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 491.52MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、1 次ナイキストゾーン出力、内部 PLL、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MSPS}$ 、24x 補間、DSA = 0dB、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 校正済み。



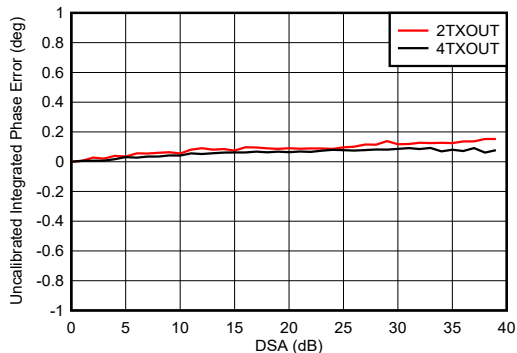
$f_{\text{DAC}} = 5898.24\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、0.8GHz で整合  
微分位相誤差 =  $\text{Phase}_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} - 1) - \text{Phase}_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定})$

図 4-309. TX 未校正微分位相誤差と DSA 設定との関係 (各種チャネル、0.85GHz)



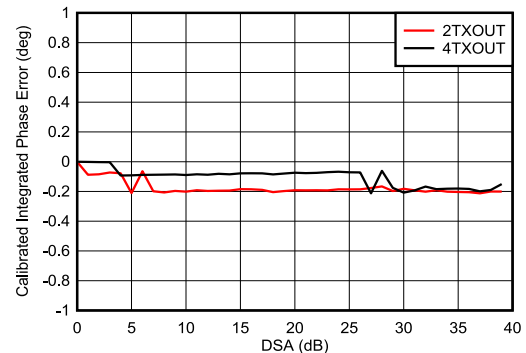
$f_{\text{DAC}} = 5898.24\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、0.8GHz で整合  
微分位相誤差 =  $\text{Phase}_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} - 1) - \text{Phase}_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定})$   
位相 DNL スパイクは、すべての DSA 設定で発生する可能性があります。

図 4-310. TX 校正済み微分位相誤差と DSA 設定との関係 (各種チャネル、0.85GHz)



$f_{\text{DAC}} = 5898.24\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、0.8GHz で整合  
積分位相誤差 =  $\text{Phase}_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定}) - \text{Phase}_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} = 0)$

図 4-311. TX 未校正積分位相誤差と DSA 設定との関係 (チャネル 1、0.85GHz)



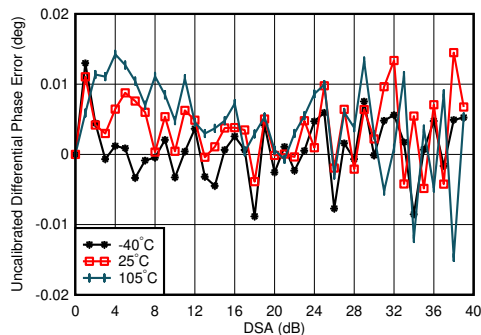
$f_{\text{DAC}} = 5898.24\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、0.8GHz で整合  
積分位相誤差 =  $\text{Phase}_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定}) - \text{Phase}_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} = 0)$

図 4-312. TX 校正済み積分位相誤差と DSA 設定との関係 (各種チャネル、0.85GHz)



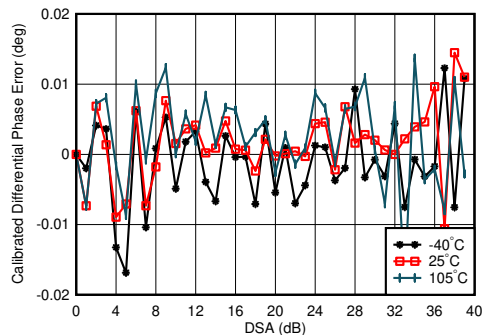
#### 4.12.9 TX 代表的特性 : 800MHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 491.52MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、1 次ナイキストゾーン出力、内部 PLL、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MSPS}$ 、24x 補間、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、 $\text{DSA}$  較正済み。



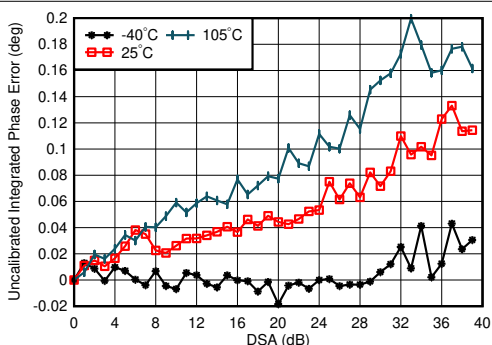
$f_{\text{DAC}} = 5898.24\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、0.8GHz で整合  
微分位相誤差 =  $\text{Phase}_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} - 1) - \text{Phase}_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定}) + 1$

図 4-313. TX 未較正微分位相誤差と DSA 設定との関係 (各種温度、0.85GHz)



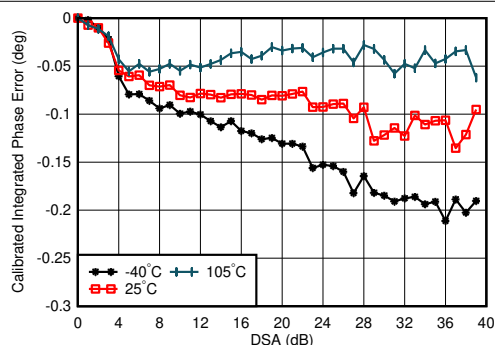
$f_{\text{DAC}} = 5898.24\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、0.8GHz で整合、  
全 DSA 設定にわたって 25°Cでの誤差が中央値であるチャネル  
微分位相誤差 =  $\text{Phase}_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} - 1) - \text{Phase}_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定}) + 1$

図 4-314. TX 較正済み微分位相誤差と DSA 設定との関係 (各種温度、0.85GHz)



$f_{\text{DAC}} = 5898.24\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、0.8GHz で整合  
積分位相誤差 =  $\text{Phase}_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定}) - \text{Phase}_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} = 0)$

図 4-315. TX 未較正積分位相誤差と DSA 設定との関係 (各種温度、0.85GHz)



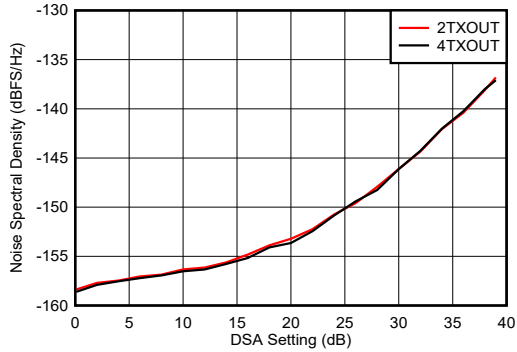
$f_{\text{DAC}} = 5898.24\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、0.8GHz で整合  
積分位相誤差 =  $\text{Phase}_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定}) - \text{Phase}_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} = 0)$

図 4-316. TX 較正済み積分位相誤差と DSA 設定との関係 (各種温度、0.85GHz)



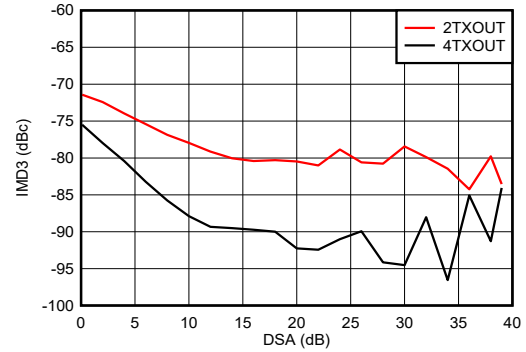
#### 4.12.9 TX 代表的特性 : 800MHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 491.52MSPS、 $f_{DAC} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、 $A_{OUT} = -1\text{dBFS}$ 、1 次ナイキストゾーン出力、内部 PLL、 $f_{REF} = 491.52\text{MSPS}$ 、24x 補間、 $DSA = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 較正済み。



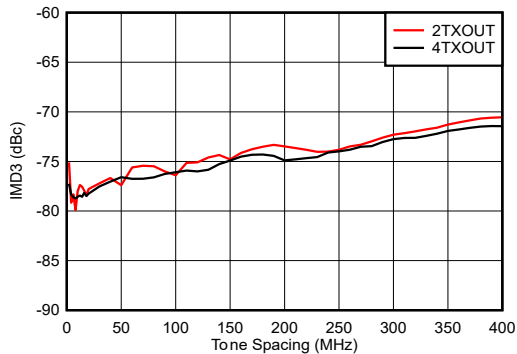
$f_{DAC} = 5898.24\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、0.8GHz で整合、 $P_{OUT} = -13\text{dBFS}$

図 4-317. TX 出力ノイズと減衰量との関係 (各種チャネル、0.85GHz)



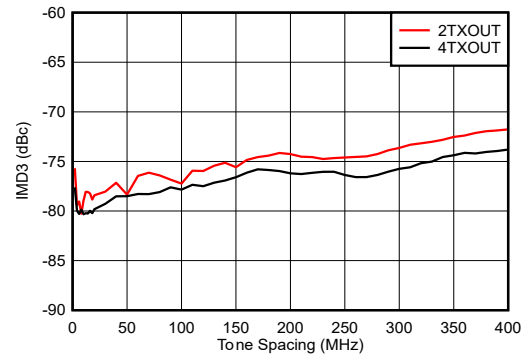
$f_{DAC} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、 $f_{CENTER} = 0.85\text{GHz}$ 、0.8GHz で整合、各トーン -13dBFS

図 4-318. TX IMD3 と DSA 設定との関係 (0.85GHz)



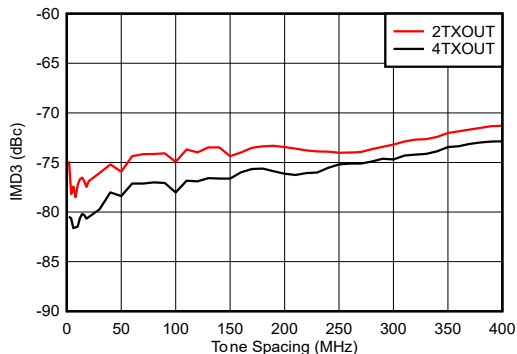
$f_{DAC} = 5898.24\text{MSPS}$ 、ストレートモード、 $f_{CENTER} = 0.85\text{GHz}$ 、0.8GHz で整合、各トーン -13dBFS

図 4-319. TX IMD3 とトーン間隔との関係 (各種チャネル、0.85GHz)



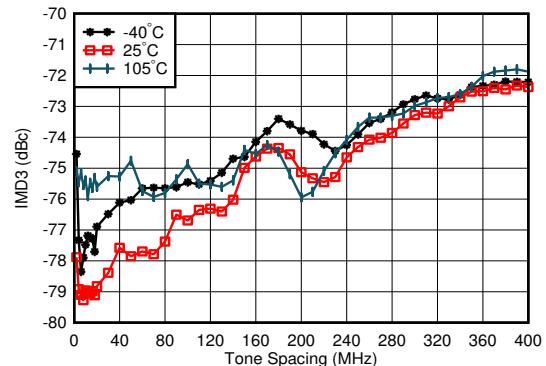
$f_{DAC} = 8847.36\text{MSPS}$ 、ストレートモード、 $f_{CENTER} = 0.85\text{GHz}$ 、0.8GHz で整合、各トーン -13dBFS

図 4-320. TX IMD3 とトーン間隔との関係 (各種チャネル、0.85GHz)



$f_{DAC} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、 $f_{CENTER} = 0.85\text{GHz}$ 、0.8GHz で整合、各トーン -13dBFS

図 4-321. TX IMD3 とトーン間隔との関係 (各種チャネル、0.85GHz)



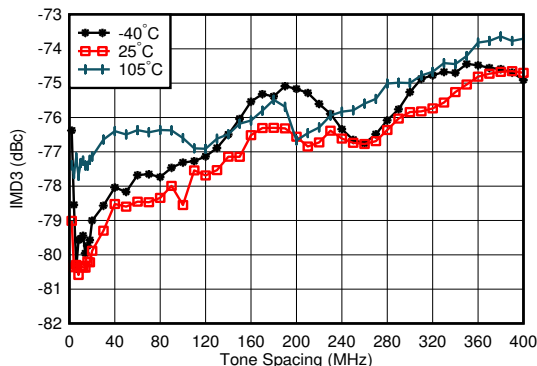
$f_{DAC} = 5898.24\text{MSPS}$ 、ストレートモード、 $f_{CENTER} = 0.85\text{GHz}$ 、0.8GHz で整合、各トーン -13dBFS、ワーストチャネル

図 4-322. TX IMD3 とトーン間隔との関係 (各種温度、0.85GHz)



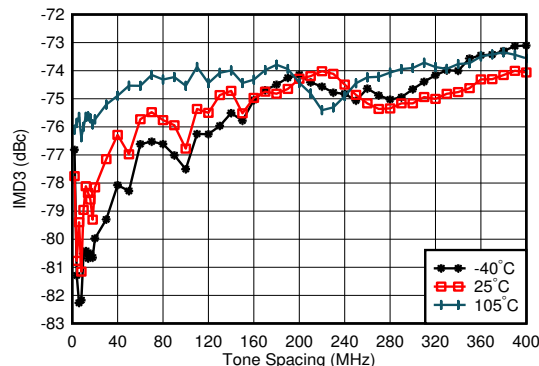
#### 4.12.9 TX 代表的特性 : 800MHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 491.52MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、1 次ナイキストゾーン出力、内部 PLL、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MSPS}$ 、24x 補間、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、 $\text{DSA}$  校正済み。



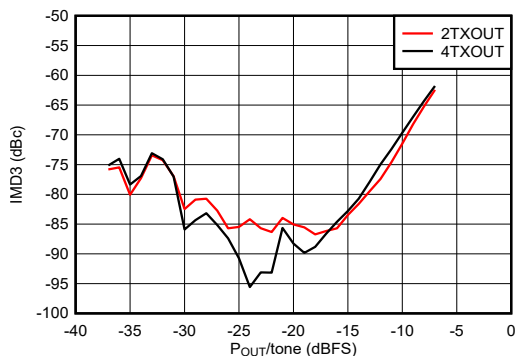
$f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ 、ストレートモード、 $f_{\text{CENTER}} = 0.85\text{GHz}$ 、 $0.8\text{GHz}$  で整合、各トーン  $-13\text{dBFS}$ 、ワーストチャネル

図 4-323. TX IMD3 とトーン間隔との関係 (各種温度、0.85GHz)



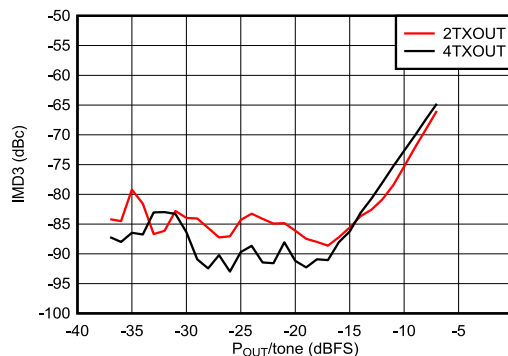
$f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、ストレートモード、 $f_{\text{CENTER}} = 0.85\text{GHz}$ 、 $0.8\text{GHz}$  で整合、各トーン  $-13\text{dBFS}$ 、ワーストチャネル

図 4-324. TX IMD3 とトーン間隔との関係 (各種温度、0.85GHz)



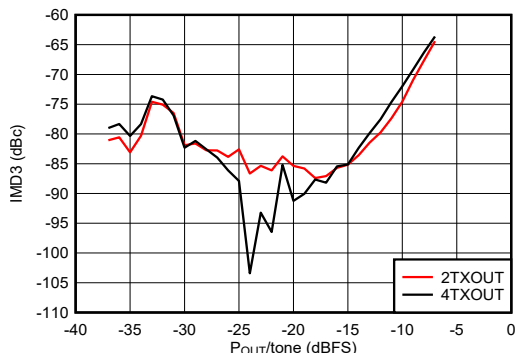
$f_{\text{DAC}} = 5898.24\text{MSPS}$ 、ストレートモード、 $f_{\text{CENTER}} = 0.85\text{GHz}$ 、 $f_{\text{SPACING}} = 20\text{MHz}$ 、 $0.8\text{GHz}$  で整合

図 4-325. TX IMD3 とデジタルレベルとの関係 (0.85GHz)



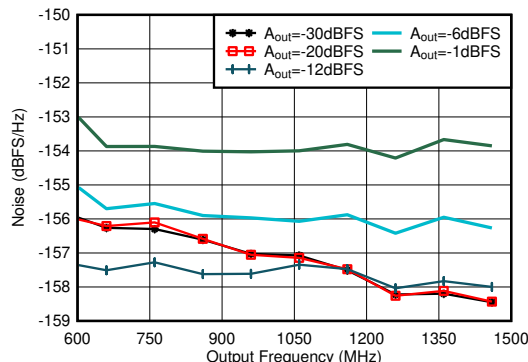
$f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ 、ストレートモード、 $f_{\text{CENTER}} = 0.85\text{GHz}$ 、 $f_{\text{SPACING}} = 20\text{MHz}$ 、 $0.8\text{GHz}$  で整合

図 4-326. TX IMD3 とデジタルレベルとの関係 (0.85GHz)



$f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、 $f_{\text{CENTER}} = 0.85\text{GHz}$ 、 $f_{\text{SPACING}} = 20\text{MHz}$ 、 $0.8\text{GHz}$  で整合

図 4-327. TX IMD3 とデジタルレベルとの関係 (0.85GHz)



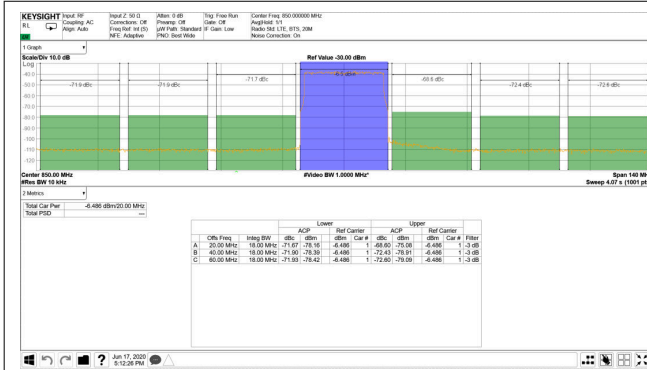
$0.8\text{GHz}$  で整合、シングルトーン、 $f_{\text{DAC}} = 11.79648\text{GSPS}$ 、インターリーブモード、 $40\text{MHz}$  オフセット、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$

図 4-328. TX シングルトーン出力ノイズと周波数との関係 (各種振幅、0.85GHz)



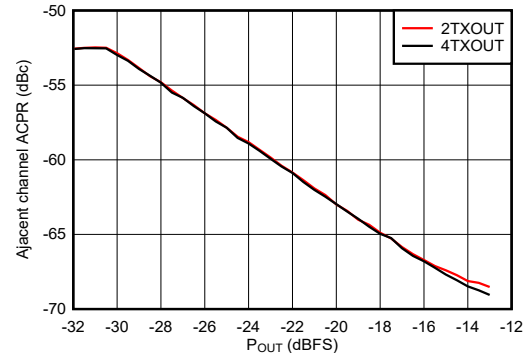
#### 4.12.9 TX 代表的特性 : 800MHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 491.52MSPS、 $f_{DAC} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、 $A_{OUT} = -1\text{dBFS}$ 、1 次ナイキストゾーン出力、内部 PLL、 $f_{REF} = 491.52\text{MSPS}$ 、24x 補間、 $DSA = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 較正済み。



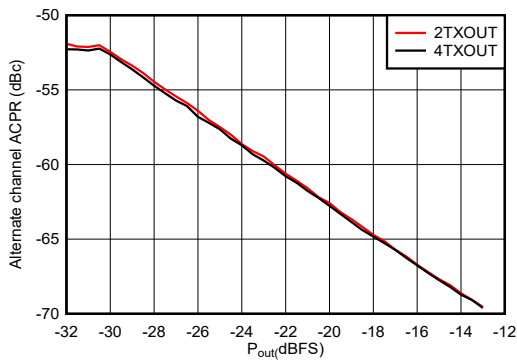
TM1.1、 $P_{OUT\_RMS} = -13\text{dBFS}$

図 4-329. TX 20MHz LTE 出力スペクトル (0.85GHz)



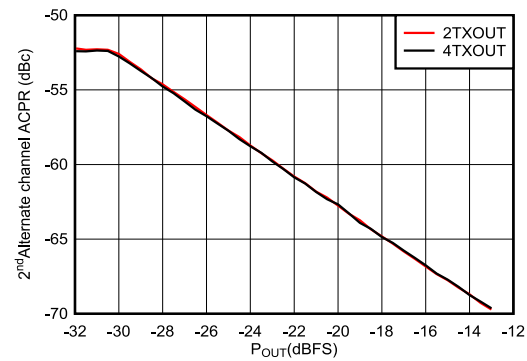
0.8GHz で整合、シングル キャリア 20MHz BW TM1.1 LTE

図 4-330. TX 20MHz LTE ACPR とデジタル レベルとの関係 (0.85GHz)



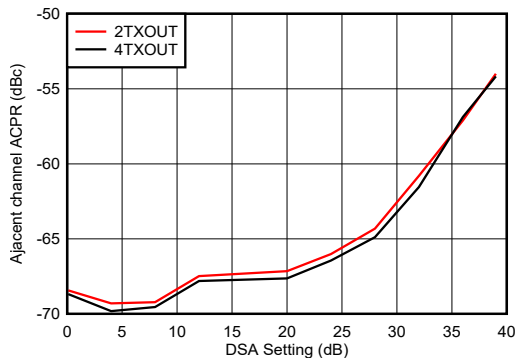
0.8GHz で整合、シングル キャリア 20MHz BW TM1.1 LTE

図 4-331. TX 20MHz LTE alt-ACPR とデジタル レベルとの関係 (0.85GHz)



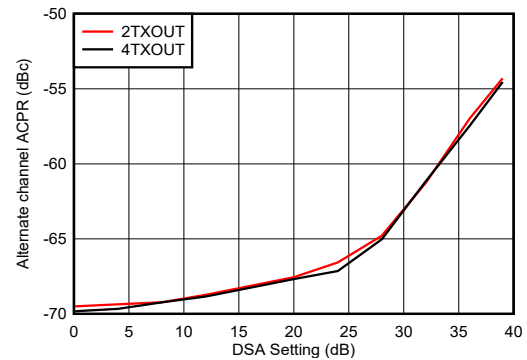
0.8GHz で整合、シングル キャリア 20MHz BW TM1.1 LTE

図 4-332. 0.85GHzでの TX 20MHz LTE alt2-ACPR とデジタル レベルとの関係



0.8GHz で整合、シングル キャリア 20MHz BW TM1.1 LTE

図 4-333. TX 20MHz LTE ACPR と DSA 設定との関係 (0.85GHz)



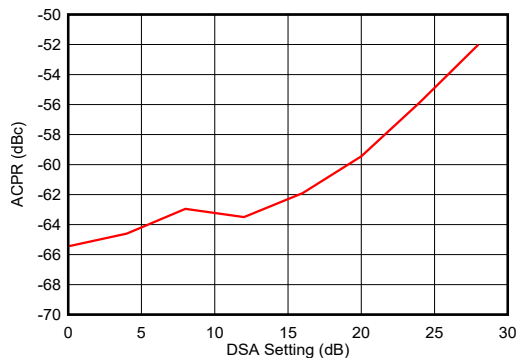
0.8GHz で整合、シングル キャリア 20MHz BW TM1.1 LTE

図 4-334. TX 20MHz LTE alt-ACPR と DSA 設定との関係 (0.85GHz)



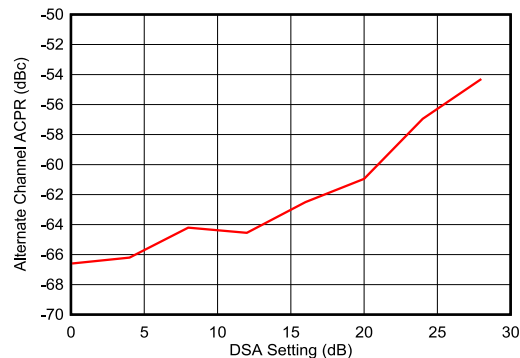
#### 4.12.9 TX 代表的特性 : 800MHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 491.52MSPS、 $f_{DAC} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、 $A_{OUT} = -1\text{dBFS}$ 、1 次ナイキストゾーン出力、内部 PLL、 $f_{REF} = 491.52\text{MSPS}$ 、24x 補間、 $DSA = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 較正済み。



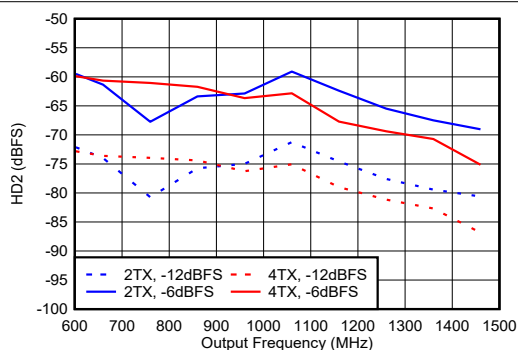
0.8GHz で整合、シングル キャリア 100MHz BW TM1.1 NR

図 4-335. TX 100MHz NR ACPR と DSA 設定との関係 (0.85GHz)



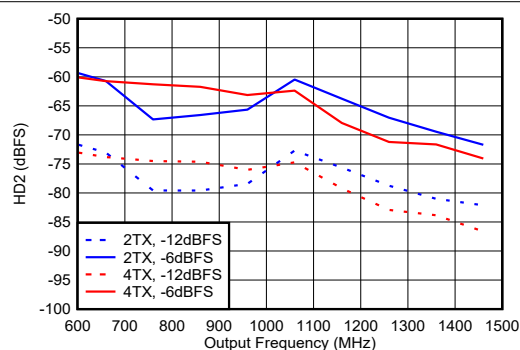
0.8GHz で整合、シングル キャリア 100MHz BW TM1.1 NR

図 4-336. TX 100MHz NR alt-ACPR と DSA 設定との関係 (0.85GHz)



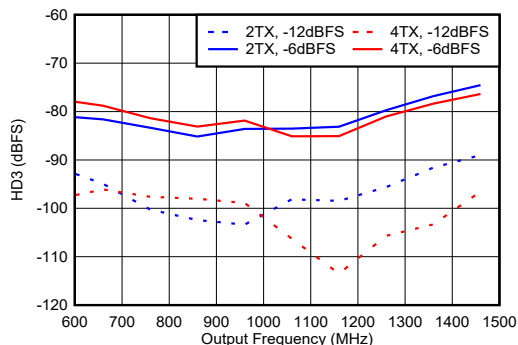
0.8GHz で整合、 $f_{DAC} = 5898.24\text{GSPS}$ 、ストレート モード。

図 4-337. TX HD2 と出力周波数との関係 (各種デジタル振幅、0.85GHz)



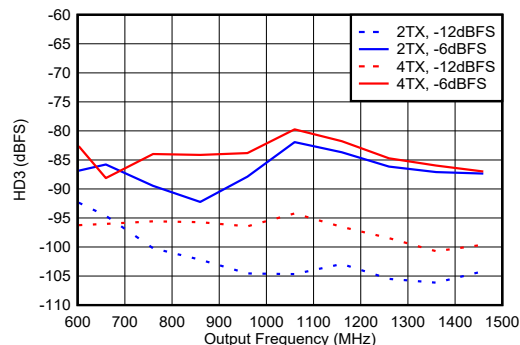
0.8GHz で整合、 $f_{DAC} = 8847.36\text{GSPS}$ 、ストレート モード。

図 4-338. TX HD2 と出力周波数との関係 (各種デジタル振幅、0.85GHz)



0.8GHz で整合、 $f_{DAC} = 5898.24\text{MSPS}$ 、ストレート モード、高調波周波数での出力電力で正規化。

図 4-339. TX HD3 と出力周波数との関係 (各種デジタル振幅、0.85GHz)



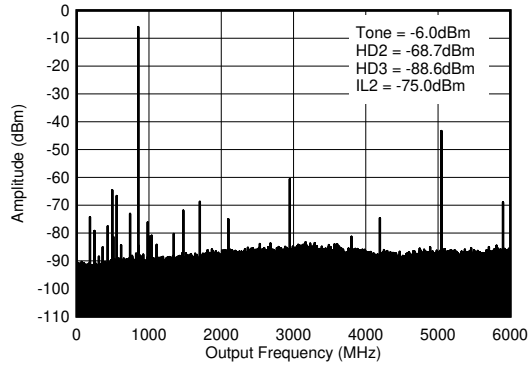
0.8GHz で整合、 $f_{DAC} = 8847.36\text{MSPS}$ 、ストレート モード、高調波周波数での出力電力で正規化。

図 4-340. TX HD3 と出力周波数との関係 (各種デジタル振幅、0.85GHz)



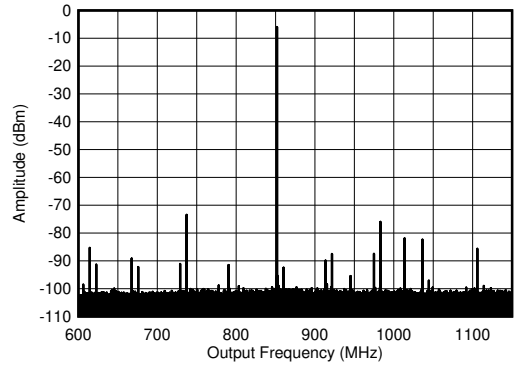
#### 4.12.9 TX 代表的特性 : 800MHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 491.52MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、1 次ナイキストゾーン出力、内部 PLL、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MSPS}$ 、24x 補間、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 校正済み。



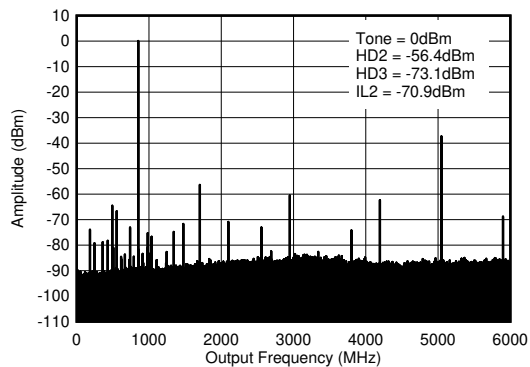
$f_{\text{DAC}} = 5898.24\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、0.8GHz 整合あり、PCB とケーブルの損失を含む。ILN =  $f_s/n \pm f_{\text{OUT}}$ 。

図 4-341. TX シングル トーン (-12dBFS) 出力スペクトル (0~ $f_{\text{DAC}}$ 、0.85GHz)



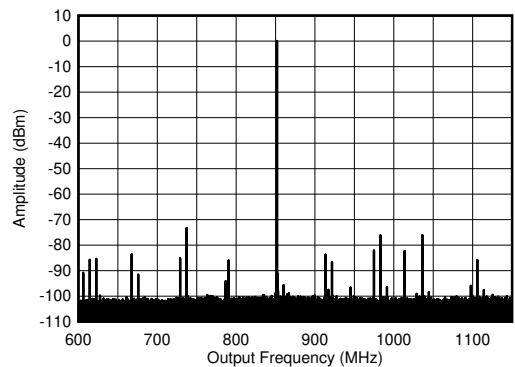
$f_{\text{DAC}} = 5898.24\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、0.8GHz 整合あり、PCB とケーブルの損失を含む

図 4-342. 0.85GHz での TX シングル トーン (-12 dBFS) 出力スペクトル ( $\pm 300\text{ MHz}$ )



$f_{\text{DAC}} = 5898.24\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、0.8GHz 整合あり、PCB とケーブルの損失を含む。ILN =  $f_s/n \pm f_{\text{OUT}}$ 。

図 4-343. TX シングル トーン (-6dBFS) 出力スペクトル (0~ $f_{\text{DAC}}$ 、0.85GHz)



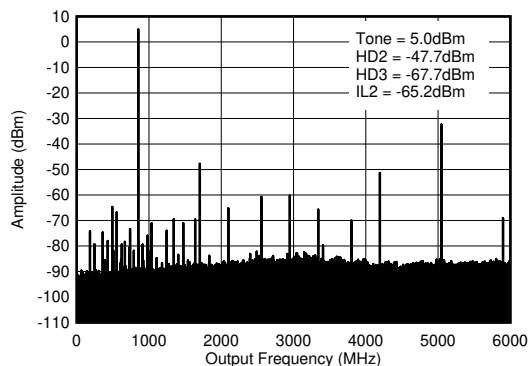
$f_{\text{DAC}} = 5898.24\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、0.8GHz 整合あり、PCB とケーブルの損失を含む

図 4-344. 0.85GHz での TX シングル トーン (-6dBFS) 出力スペクトル ( $\pm 300\text{ MHz}$ )



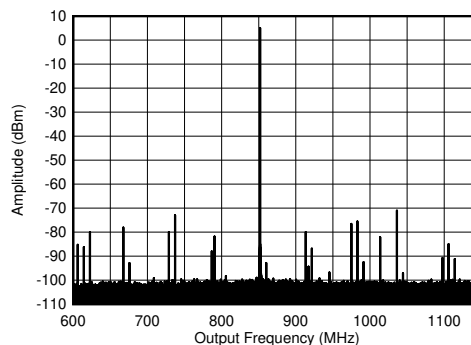
#### 4.12.9 TX 代表的特性 : 800MHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 491.52MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、1 次ナイキストゾーン出力、内部 PLL、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MSPS}$ 、24x 補間、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 校正済み。



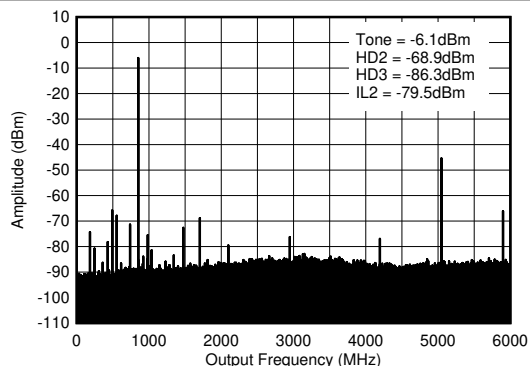
$f_{\text{DAC}} = 5898.24\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、0.8GHz 整合あり、PCB とケーブルの損失を含む。ILN =  $f_S/n \pm f_{\text{OUT}}$ 。

図 4-345. TX シングル トーン (-1dBFS) 出力スペクトル (0~ $f_{\text{DAC}}$ 、0.85GHz)



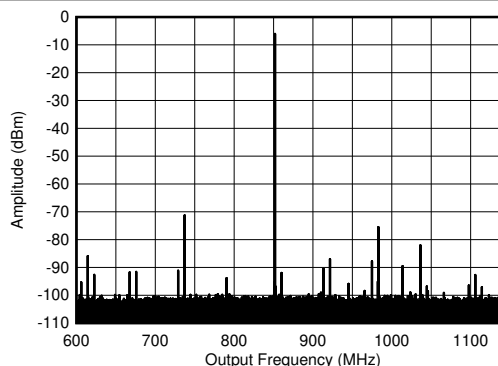
$f_{\text{DAC}} = 5898.24\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、0.8GHz 整合あり、PCB とケーブルの損失を含む

図 4-346. 0.85GHz での TX シングル トーン (-1dBFS) 出力スペクトル (±300MHz)



$f_{\text{DAC}} = 5898.24\text{MSPS}$ 、ストレートモード、0.8GHz 整合あり、PCB とケーブルの損失を含む。ILN =  $f_S/n \pm f_{\text{OUT}}$  (デジタル クロックとのミキシングに起因)。

図 4-347. TX シングル トーン (-12dBFS) 出力スペクトル (0~ $f_{\text{DAC}}$ 、0.85GHz)



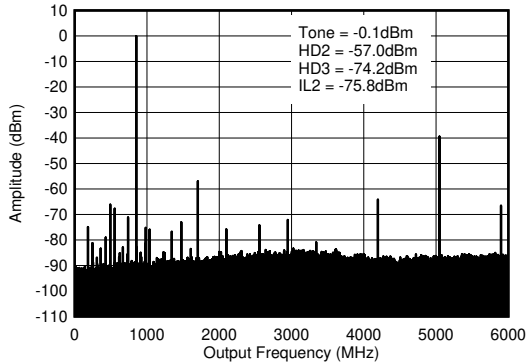
$f_{\text{DAC}} = 5898.24\text{MSPS}$ 、ストレートモード、0.8GHz 整合あり、PCB とケーブルの損失を含む

図 4-348. 0.85GHz での TX シングル トーン (-12 dBFS) 出力スペクトル (±300 MHz)



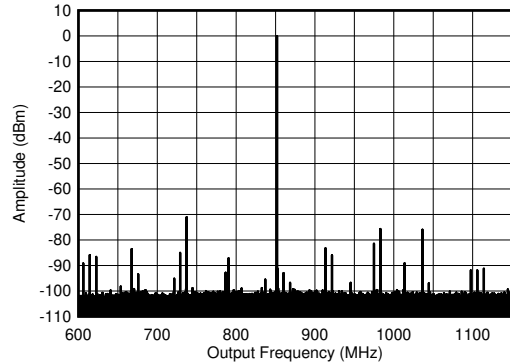
#### 4.12.9 TX 代表的特性 : 800MHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 491.52MSPS、 $f_{DAC} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、 $A_{OUT} = -1\text{dBFS}$ 、1 次ナイキストゾーン出力、内部 PLL、 $f_{REF} = 491.52\text{MSPS}$ 、24x 補間、 $DSA = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 較正済み。



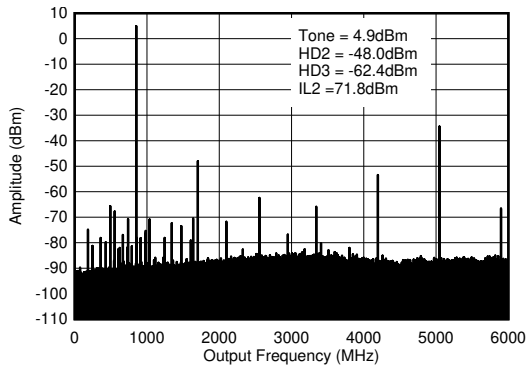
$f_{DAC} = 5898.24\text{MSPS}$ 、ストレートモード、0.8GHz 整合あり、PCB とケーブルの損失を含む。ILN =  $f_S/n \pm f_{OUT}$  (デジタルクロックとのミキシングに起因)。

図 4-349. TX シングル トーン (-6dBFS) 出力スペクトル (0~ $f_{DAC}$ 、0.85GHz)



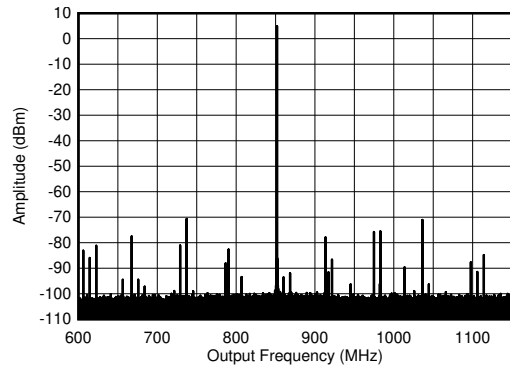
$f_{DAC} = 5898.24\text{MSPS}$ 、ストレートモード、0.8GHz 整合あり、PCB とケーブルの損失を含む

図 4-350. 0.85GHz での TX シングル トーン (-6dBFS) 出力スペクトル ( $\pm 300\text{MHz}$ )



$f_{DAC} = 5898.24\text{MSPS}$ 、ストレートモード、0.8GHz 整合あり、PCB とケーブルの損失を含む。ILN =  $f_S/n \pm f_{OUT}$  (デジタルクロックとのミキシングに起因)。

図 4-351. TX シングル トーン (-1dBFS) 出力スペクトル (0~ $f_{DAC}$ 、0.85GHz)



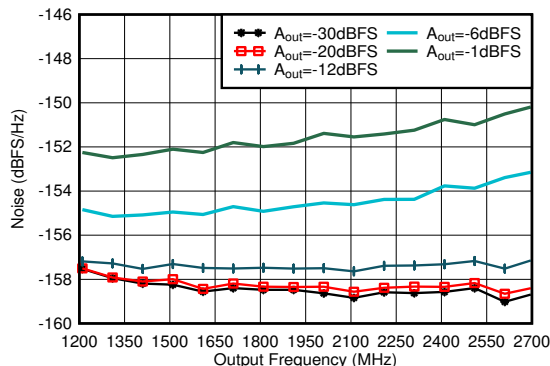
$f_{DAC} = 5898.24\text{MSPS}$ 、ストレートモード、0.8GHz 整合あり、PCB とケーブルの損失を含む

図 4-352. 0.85GHz での TX シングル トーン (-1dBFS) 出力スペクトル ( $\pm 300\text{MHz}$ )



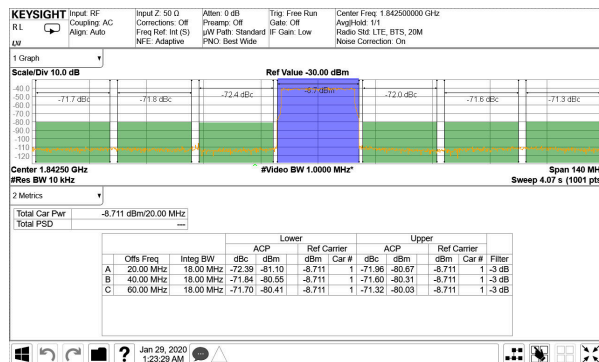
#### 4.12.10 TX 代表的特性 : 1.8GHz

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 491.52MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、1 次ナイキストゾーン出力、内部 PLL、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MSPS}$ 、24x 補間、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、 $\text{DSA}$  校正済み。



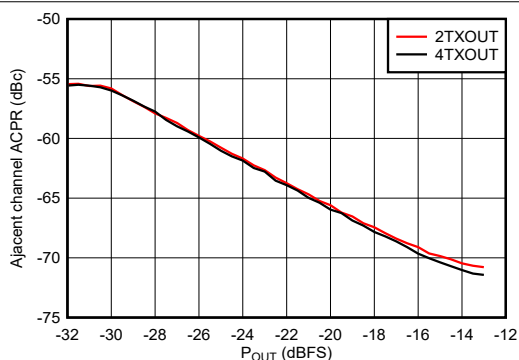
1.8GHz で整合、シングルトーン、 $f_{\text{DAC}} = 11.79648\text{GS}$ 、インターリーブモード、40MHz オフセット

図 4-353. TX シングルトーン出力ノイズと周波数との関係 (各種振幅、1.8GHz)



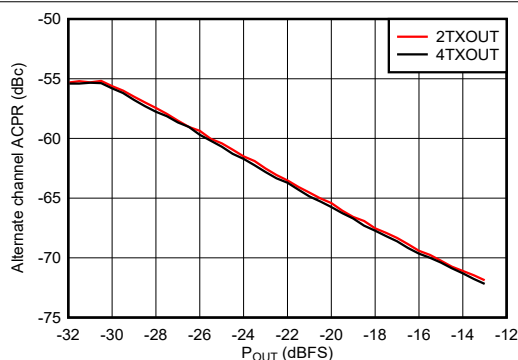
TM1.1、 $P_{\text{OUT\_RMS}} = -13\text{dBFS}$

図 4-354. TX 20MHz LTE 出力スペクトル (1.8425GHz)



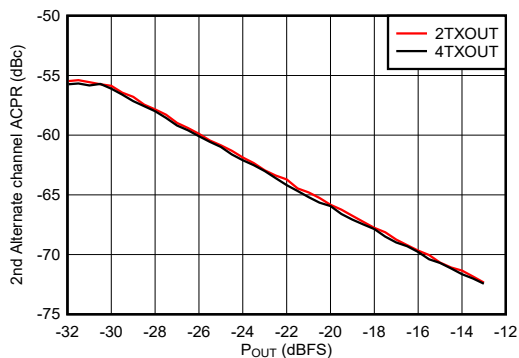
1.8GHz で整合、シングルキャリア 20MHz BW TM1.1 LTE

図 4-355. TX 20MHz LTE ACPR とデジタル レベルとの関係 (1.8425GHz)



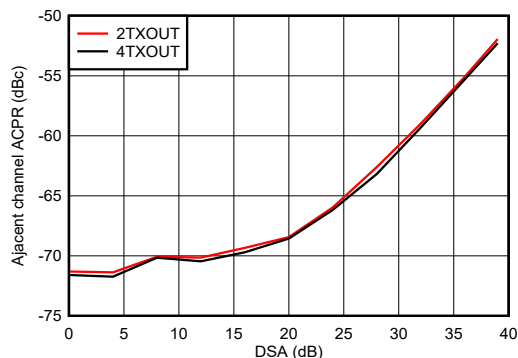
1.8GHz で整合、シングルキャリア 20MHz BW TM1.1 LTE

図 4-356. TX 20MHz LTE alt-ACPR とデジタル レベルとの関係 (1.8425GHz)



1.8GHz で整合、シングルキャリア 20MHz BW TM1.1 LTE

図 4-357. 1.8425GHz での TX 20MHz LTE alt2-ACPR とデジタル レベルとの関係



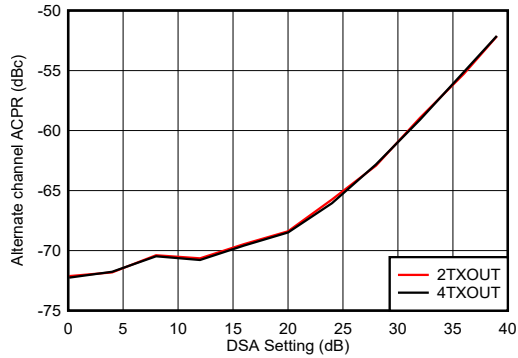
1.8GHz で整合、シングルキャリア 20MHz BW TM1.1 LTE

図 4-358. TX 20MHz LTE ACPR と DSA 設定との関係 (1.8GHz)



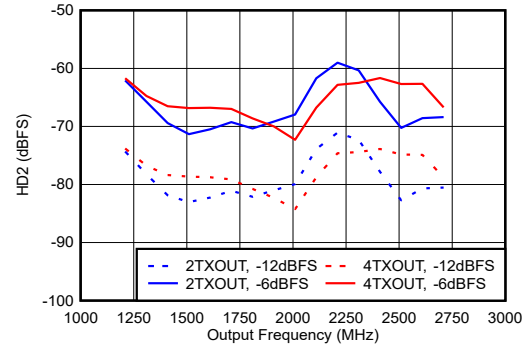
#### 4.12.10 TX 代表的特性 : 1.8GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 491.52MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブ モード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、1 次ナイキストゾーン出力、内部 PLL、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MSPS}$ 、24x 補間、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、 $\text{DSA}$  較正済み。



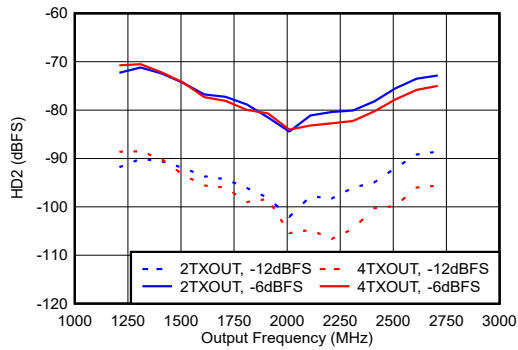
1.8GHz で整合、シングル キャリア 20MHz BW TM1.1 LTE

図 4-359. TX 20MHz LTE alt-ACPR と DSA 設定との関係 (1.8GHz)



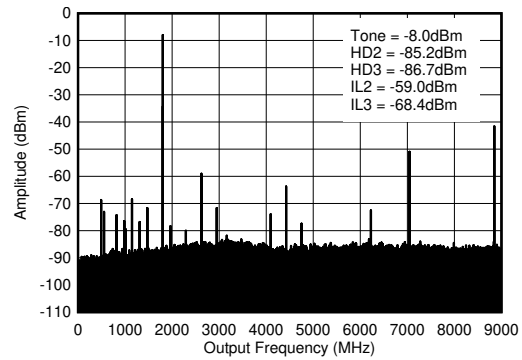
1.8GHz で整合、 $f_{\text{DAC}} = 11.79648\text{GSPS}$ 、インターリーブ モード、高調波周波数での出力電力で正規化

図 4-360. TX HD2 と出力周波数との関係 (各種デジタル振幅、1.8GHz)



1.8GHz で整合、 $f_{\text{DAC}} = 11.79648\text{GSPS}$ 、インターリーブ モード、高調波周波数での出力電力で正規化

図 4-361. TX HD3 と出力周波数との関係 (各種デジタル振幅、1.8GHz)



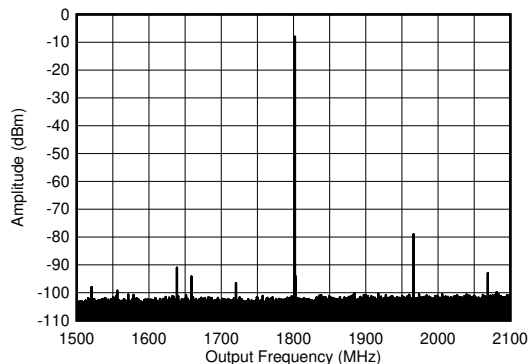
$f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ 、インターリーブ モード、1.8GHz 整合あり、PCB とケーブルの損失を含む。ILn =  $f_s/n \pm f_{\text{OUT}}$ 。

図 4-362. TX シングル トーン (-12dBFS) 出力スペクトル (0~ $f_{\text{DAC}}$ 、1.8GHz)



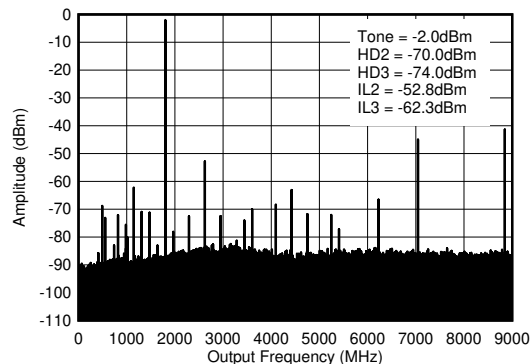
#### 4.12.10 TX 代表的特性 : 1.8GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 491.52MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、1 次ナイキストゾーン出力、内部 PLL、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MSPS}$ 、24x 補間、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 校正済み。



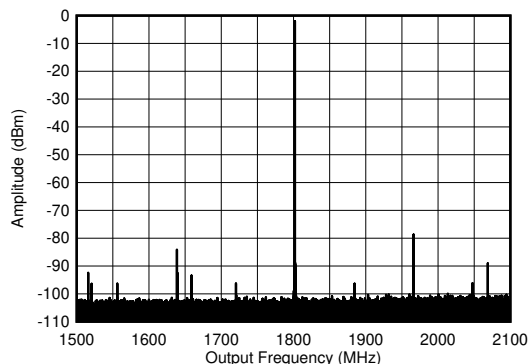
$f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、1.8GHz 整合あり、PCB とケーブルの損失を含む

図 4-363. 1.8GHz での TX シングル トーン (-12 dBFS) 出力スペクトル (±300 MHz)



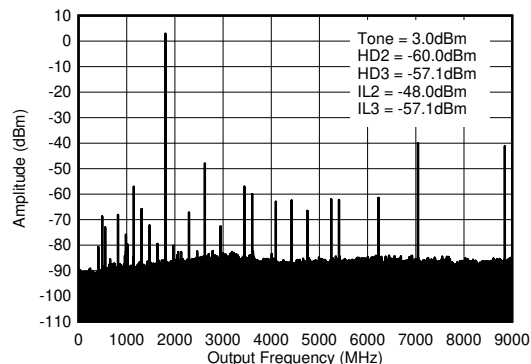
$f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、1.8GHz 整合あり、PCB とケーブルの損失を含む。ILn =  $f_s/n \pm f_{\text{OUT}}$ 。

図 4-364. TX シングル トーン (-6dBFS) 出力スペクトル (0~ $f_{\text{DAC}}$ 、1.8GHz)



$f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、1.8GHz 整合あり、PCB とケーブルの損失を含む

図 4-365. 1.8GHz での TX シングル トーン (-6dBFS) 出力スペクトル (±300MHz)



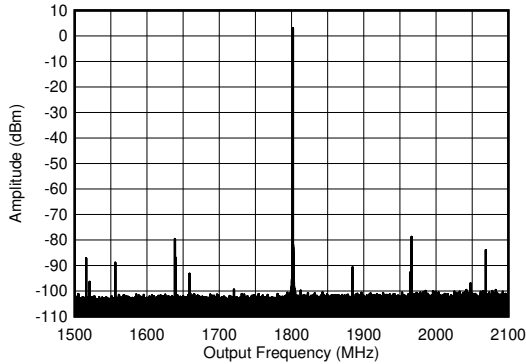
$f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、1.8GHz 整合あり、PCB とケーブルの損失を含む。ILn =  $f_s/n \pm f_{\text{OUT}}$ 。

図 4-366. TX シングル トーン (-1dBFS) 出力スペクトル (0~ $f_{\text{DAC}}$ 、1.8GHz)



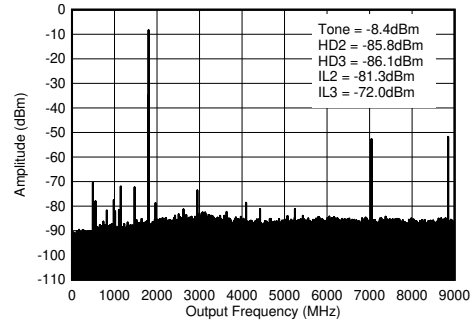
#### 4.12.10 TX 代表的特性 : 1.8GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 491.52MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、1 次ナイキストゾーン出力、内部 PLL、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MSPS}$ 、24x 補間、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 校正済み。



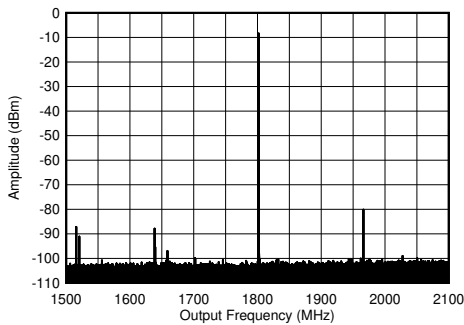
$f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、1.8GHz 整合あり、PCB とケーブルの損失を含む

図 4-367. 1.8GHz での TX シングル トーン (-1dBFS) 出力スペクトル ( $\pm 300\text{MHz}$ )



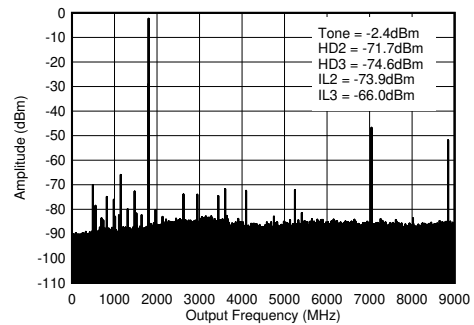
$f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ 、ストレートモード、1.8GHz 整合あり、PCB とケーブルの損失を含む。ILn =  $f_s/n \pm f_{\text{OUT}}$  (デジタルクロックとのミキシングに起因)。

図 4-368. TX シングル トーン (-12dBFS) 出力スペクトル ( $0 \sim f_{\text{DAC}}$ 、1.8GHz)



$f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ 、ストレートモード、1.8GHz 整合あり、PCB とケーブルの損失を含む

図 4-369. 1.8GHz での TX シングル トーン (-12 dBFS) 出力スペクトル ( $\pm 300\text{MHz}$ )



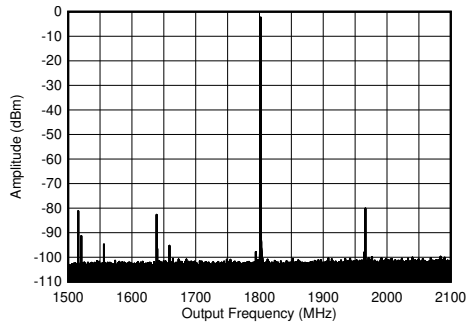
$f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ 、ストレートモード、1.8GHz 整合あり、PCB とケーブルの損失を含む。ILn =  $f_s/n \pm f_{\text{OUT}}$  (デジタルクロックとのミキシングに起因)。

図 4-370. TX シングル トーン (-6dBFS) 出力スペクトル ( $0 \sim f_{\text{DAC}}$ 、1.8GHz)



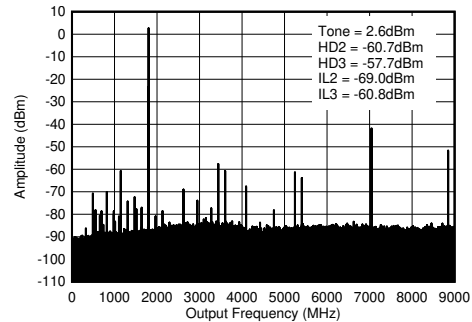
#### 4.12.10 TX 代表的特性 : 1.8GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 491.52MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、1 次ナイキストゾーン出力、内部 PLL、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MSPS}$ 、24x 補間、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 較正済み。



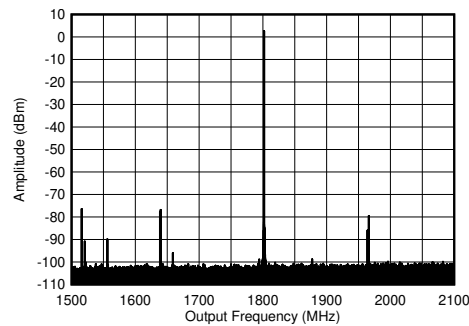
$f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{ MSPS}$ 、ストレートモード、1.8GHz 整合あり、PCB とケーブルの損失を含む

図 4-371. 1.8GHz での TX シングル トーン (-6dBFS) 出力スペクトル (±300MHz)



$f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{ MSPS}$ 、ストレートモード、1.8GHz 整合あり、PCB とケーブルの損失を含む。ILn =  $f_s/n \pm f_{\text{OUT}}$  (デジタル クロックとのミキシングに起因)。

図 4-372. TX シングル トーン (-1dBFS) 出力スペクトル (0~ $f_{\text{DAC}}$ 、1.8GHz)



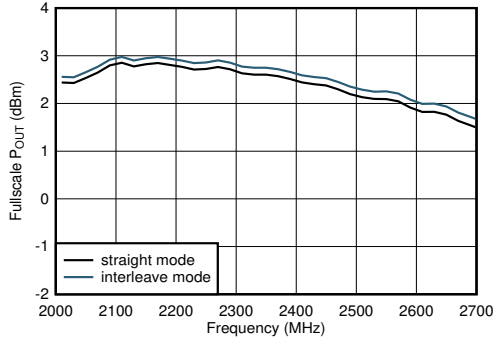
$f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{ MSPS}$ 、ストレートモード、1.8GHz 整合あり、PCB とケーブルの損失を含む

図 4-373. 1.8GHz での TX シングル トーン (-1dBFS) 出力スペクトル (±300MHz)



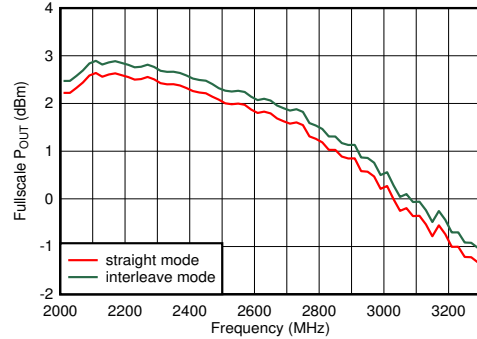
#### 4.12.11 TX 代表的特性 : 2.6GHz

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 491.52MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、1<sup>st</sup> 次ナイキストゾーン出力、内部 PLL、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MSPS}$ 、24x 補間、DSA = 0dB、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 較正済み。



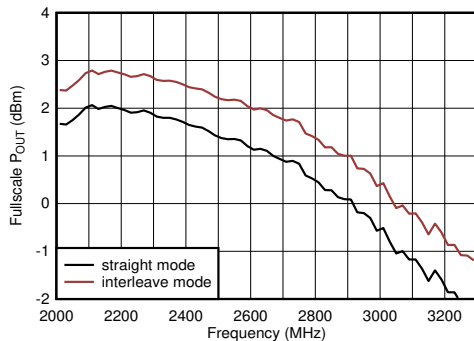
PCB とケーブルの損失を含む。  $A_{\text{OUT}} = -0.5\text{dBFS}$ 、DSA = 0、2.6GHz 整合あり

図 4-374. TX フルスケールと RF 周波数との関係 (5898.24MSPS)



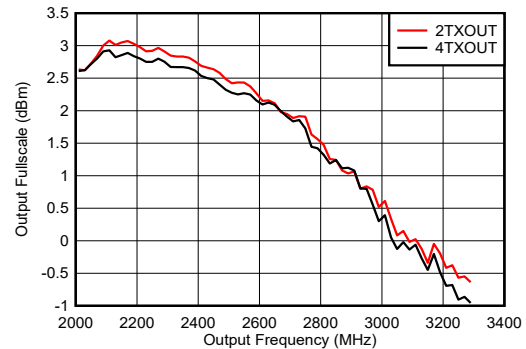
PCB とケーブルの損失を含む。  $A_{\text{OUT}} = -0.5\text{dBFS}$ 、DSA = 0、2.6GHz 整合あり

図 4-375. TX フルスケールと RF 周波数との関係 (8847.36MSPS)



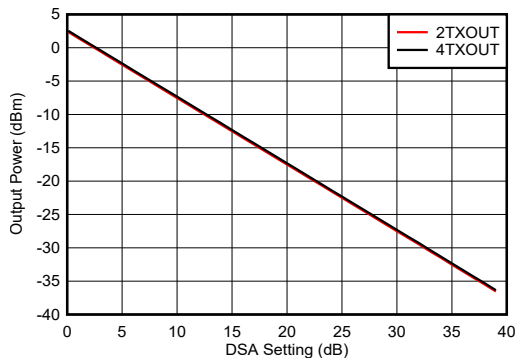
PCB とケーブルの損失を含む。  $A_{\text{OUT}} = -0.5\text{dBFS}$ 、DSA = 0、2.6GHz 整合あり

図 4-376. TX フルスケールと RF 周波数との関係 (11796.48MSPS)



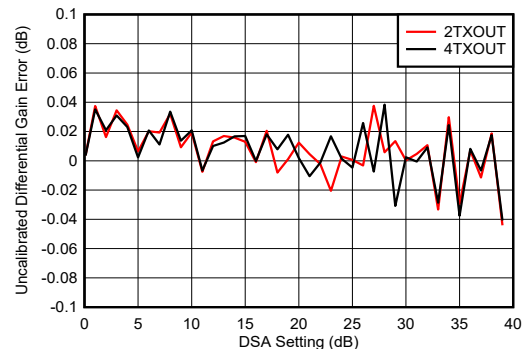
$f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、PCB およびケーブルの損失を含む、 $A_{\text{OUT}} = -0.5\text{dBFS}$ 、DSA = 0、2.6GHz 整合あり

図 4-377. TX 出力フルスケールと出力周波数とチャンネルとの関係



$f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ 、 $A_{\text{OUT}} = -0.5\text{dBFS}$ 、2.6GHz に整合

図 4-378. TX 出力電力と DSA 設定との関係 (各種チャンネル、2.6GHz)



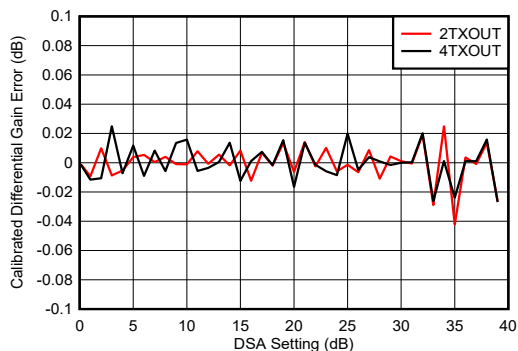
$f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ 、ストレートモード、2.6GHz で整合  
微分ゲイン誤差 =  $P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} - 1) - P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定}) + 1$

図 4-379. TX 未較正微分ゲイン誤差と DSA 設定との関係 (各種チャンネル、2.6GHz)



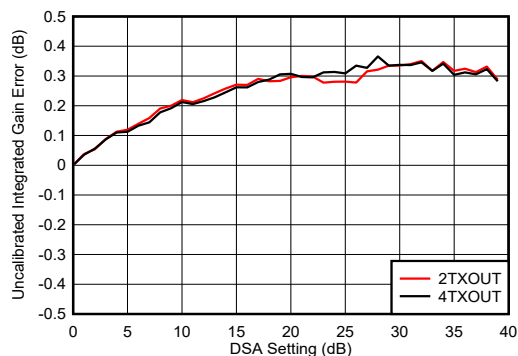
#### 4.12.11 TX 代表的特性 : 2.6GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 491.52MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、1<sup>st</sup> 次ナイキストゾーン出力、内部 PLL、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MSPS}$ 、24x 補間、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 較正済み。



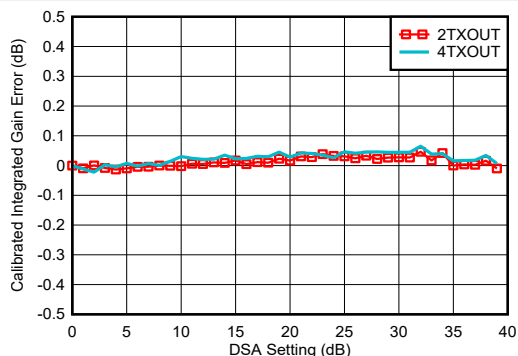
$f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ 、ストレートモード、2.6GHz で整合  
微分ゲイン誤差 =  $P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} - 1) - P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定}) + 1$

図 4-380. TX 較正済み微分ゲイン誤差と DSA 設定との関係 (各種チャネル、2.6GHz)



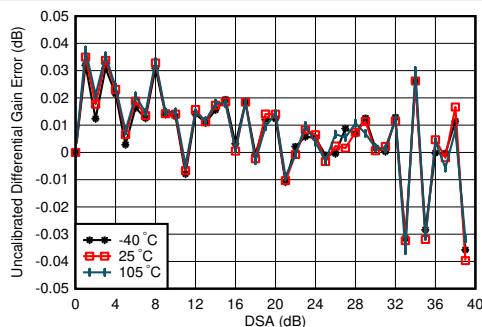
$f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ 、ストレートモード、2.6GHz で整合  
積分ゲイン誤差 =  $P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定}) - P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} = 0) + (\text{DSA 設定})$

図 4-381. TX 未較正積分ゲイン誤差と DSA 設定との関係 (各種チャネル、2.6GHz)



$f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ 、ストレートモード、2.6GHz で整合  
積分ゲイン誤差 =  $P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定}) - P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} = 0) + (\text{DSA 設定})$

図 4-382. TX 較正済み積分ゲイン誤差と DSA 設定との関係 (各種チャネル、2.6GHz)



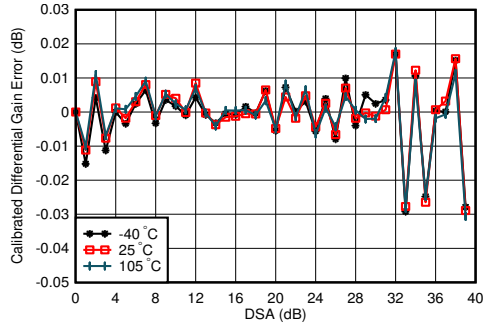
$f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ 、ストレートモード、2.6GHz で整合、全  
DSA 設定にわたって 25°Cでの誤差が中央値であるチャネル  
微分ゲイン誤差 =  $P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} - 1) - P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定}) + 1$

図 4-383. TX 未較正微分ゲイン誤差と DSA 設定との関係 (各種温度、2.6GHz)



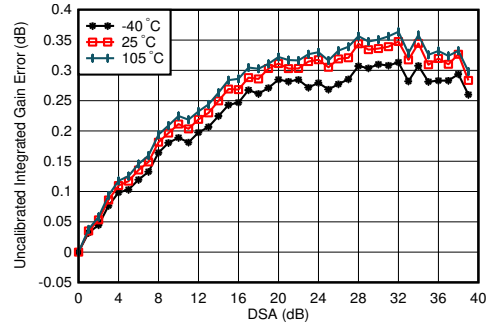
#### 4.12.11 TX 代表的特性 : 2.6GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 491.52MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、1<sup>st</sup> 次ナイキストゾーン出力、内部 PLL、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MSPS}$ 、24x 補間、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 較正済み。



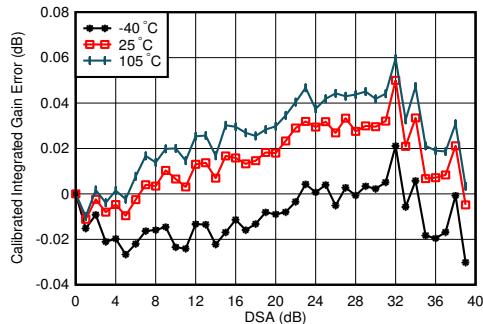
$f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ 、ストレートモード、2.6GHz で整合、全 DSA 設定にわたって 25°Cでの誤差が中央値であるチャンネル  
微分ゲイン誤差 =  $P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} - 1) - P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定}) + 1$

図 4-384. TX 較正済み微分ゲイン誤差と DSA 設定との関係 (各種温度、2.6GHz)



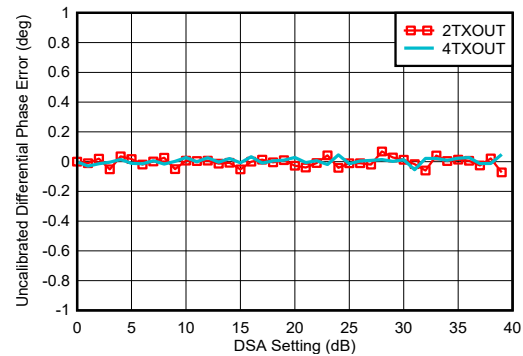
$f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ 、ストレートモード、2.6GHz で整合、全 DSA 設定にわたって 25°Cでの誤差が中央値であるチャンネル  
積分ゲイン誤差 =  $P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定}) - P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} = 0) + (\text{DSA 設定})$

図 4-385. TX 未較正積分ゲイン誤差と DSA 設定との関係 (各種温度、2.6GHz)



$f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ 、ストレートモード、2.6GHz で整合、全 DSA 設定にわたって 25°Cでの誤差が中央値であるチャンネル  
積分ゲイン誤差 =  $P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定}) - P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} = 0) + (\text{DSA 設定})$

図 4-386. TX 較正済み積分ゲイン誤差と DSA 設定との関係 (各種温度、2.6GHz)



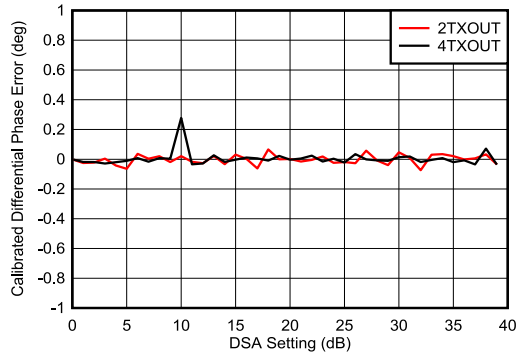
$f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ 、ストレートモード、2.6GHz で整合  
微分位相誤差 =  $\text{Phase}_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} - 1) - \text{Phase}_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定})$

図 4-387. TX 未較正微分位相誤差と DSA 設定との関係 (各種チャンネル、2.6GHz)



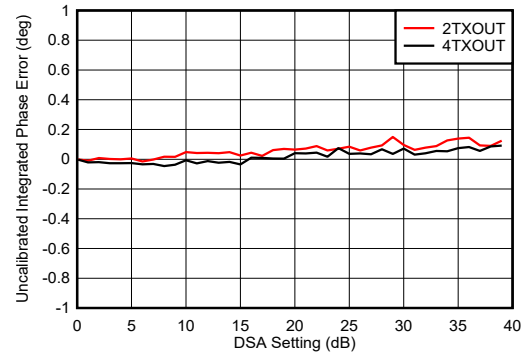
#### 4.12.11 TX 代表的特性 : 2.6GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 491.52MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、1<sup>st</sup> 次ナイキストゾーン出力、内部 PLL、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MSPS}$ 、24x 補間、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 較正済み。



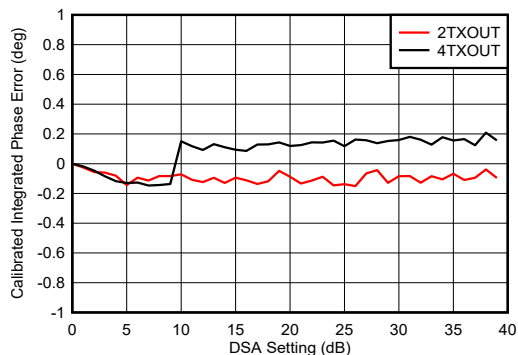
$f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ 、ストレートモード、2.6GHz で整合  
微分位相誤差 =  $\text{Phase}_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} - 1) - \text{Phase}_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定})$   
位相 DNL スパイクは、すべての DSA 設定で発生する可能性があります。

図 4-388. TX 較正済み微分位相誤差と DSA 設定との関係 (各種チャネル、2.6GHz)



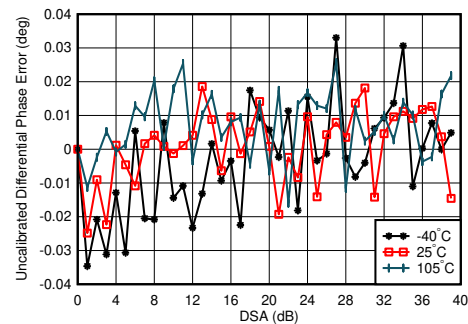
$f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ 、ストレートモード、2.6GHz で整合  
積分位相誤差 =  $\text{Phase}(\text{DSA 設定}) - \text{Phase}(\text{DSA 設定} = 0)$

図 4-389. TX 未較正積分位相誤差と DSA 設定との関係 (チャネル 1、2.6GHz)



$f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ 、ストレートモード、2.6GHz で整合  
積分位相誤差 =  $\text{Phase}(\text{DSA 設定}) - \text{Phase}(\text{DSA 設定} = 0)$

図 4-390. TX 較正済み積分位相誤差と DSA 設定との関係 (各種チャネル、2.6GHz)



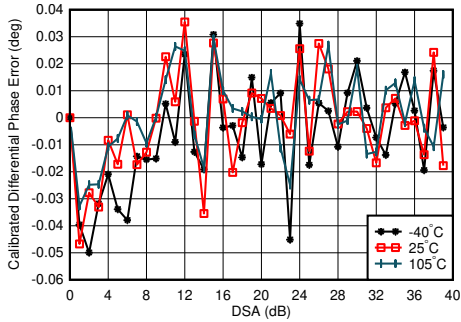
$f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ 、ストレートモード、2.6GHz で整合、全  
DSA 設定にわたって 25°Cでの誤差が中央値であるチャネル  
微分位相誤差 =  $\text{Phase}_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} - 1) - \text{Phase}_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定})$

図 4-391. TX 未較正微分位相誤差と DSA 設定との関係 (各種温度、2.6GHz)



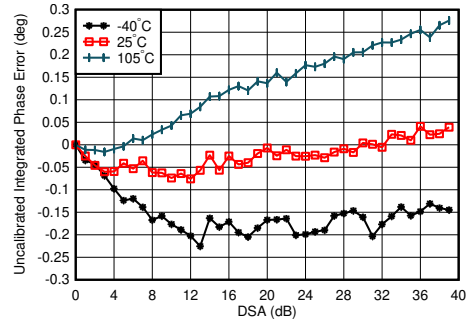
#### 4.12.11 TX 代表的特性 : 2.6GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 491.52MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、1<sup>st</sup> 次ナイキストゾーン出力、内部 PLL、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MSPS}$ 、24x 補間、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、 $\text{DSA}$  校正済み。



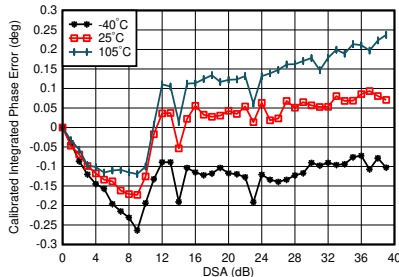
$f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ 、ストレートモード、2.6GHz で整合、全  $\text{DSA}$  設定にわたって 25°Cでの誤差が中央値であるチャンネル  
微分位相誤差 =  $\text{Phase}_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} - 1) - \text{Phase}_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定})$

図 4-392. TX 校正済み微分位相誤差と DSA 設定との関係 (各種温度、2.6GHz)



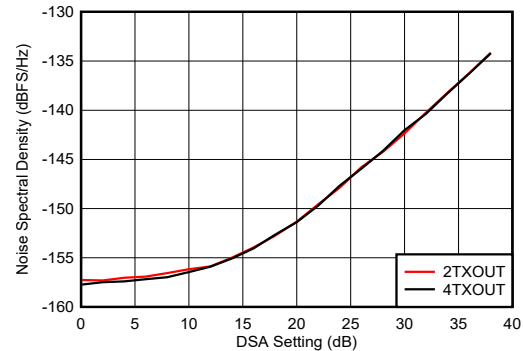
$f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ 、ストレートモード、2.6GHz で整合、全  $\text{DSA}$  設定にわたって 25°Cでの誤差が中位の大きさのチャンネル  
積分位相誤差 =  $\text{Phase}(\text{DSA 設定}) - \text{Phase}(\text{DSA 設定} = 0)$

図 4-393. TX 未校正積分位相誤差と DSA 設定との関係 (各種温度、2.6GHz)



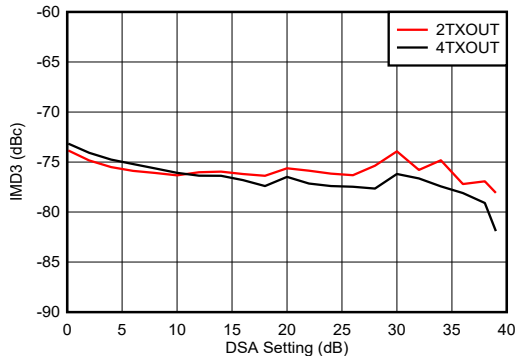
$f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ 、ストレートモード、2.6GHz で整合、全  $\text{DSA}$  設定にわたって 25°Cでの誤差が中央値であるチャンネル  
積分位相誤差 =  $\text{Phase}(\text{DSA 設定}) - \text{Phase}(\text{DSA 設定} = 0)$

図 4-394. TX 校正済み積分位相誤差と DSA 設定との関係 (各種温度、2.6GHz)



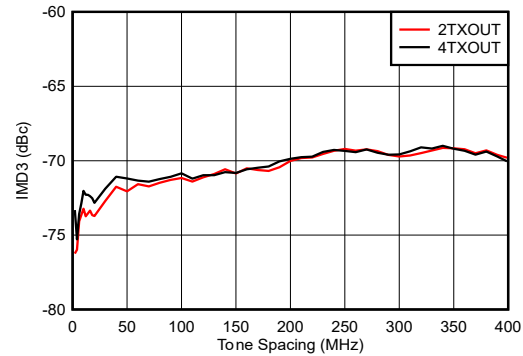
$f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ 、ストレートモード、2.6GHz で整合、 $P_{\text{OUT}} = -13\text{dBFS}$

図 4-395. TX 出力ノイズと減衰量との関係 (各種チャンネル、2.6GHz)



$f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ 、ストレートモード、 $f_{\text{CENTER}} = 2.6\text{GHz}$ 、2.6GHz で整合、各トーン -13dBFS

図 4-396. TX IMD3 と DSA 設定との関係 (2.6GHz)



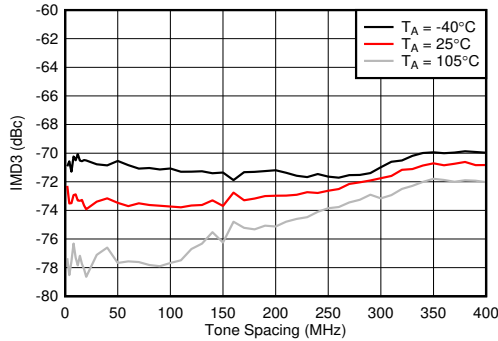
$f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ 、ストレートモード、 $f_{\text{CENTER}} = 2.6\text{GHz}$ 、2.6GHz で整合、各トーン -13dBFS

図 4-397. TX IMD3 とトーン間隔との関係 (各種チャンネル、2.6GHz)



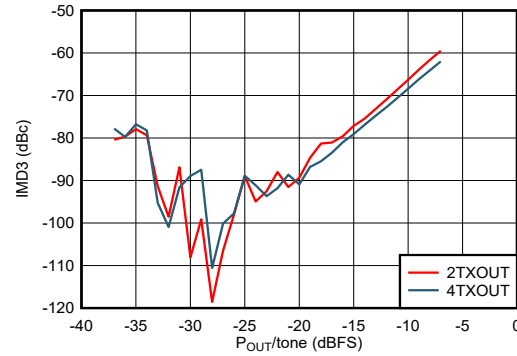
#### 4.12.11 TX 代表的特性 : 2.6GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 491.52MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、1<sup>st</sup> 次ナイキストゾーン出力、内部 PLL、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MSPS}$ 、24x 補間、DSA = 0dB、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 校正済み。



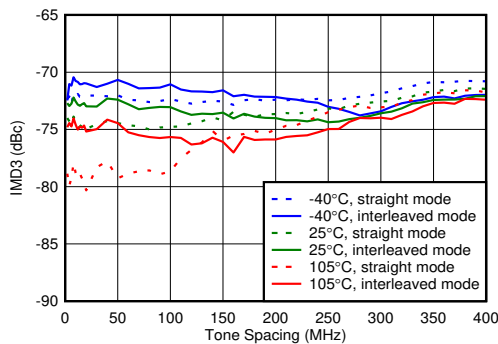
$f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ 、ストレートモード、 $f_{\text{CENTER}} = 2.6\text{GHz}$ 、2.6GHz で整合、各トーン -13dBFS、ワーストチャンネル、dither = 1。

図 4-398. TX IMD3 とトーン間隔との関係 (各種温度、2.6GHz)



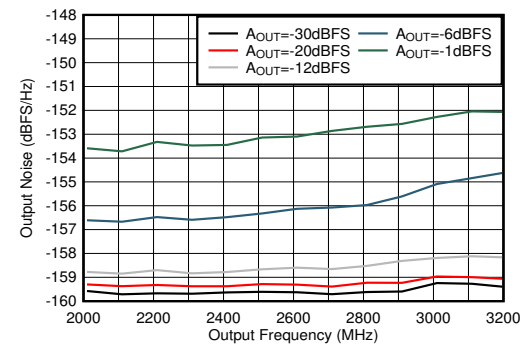
$f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ 、ストレートモード、 $f_{\text{CENTER}} = 2.6\text{GHz}$ 、 $f_{\text{SPACING}} = 20\text{MHz}$ 、Dither = 1、2.6GHz で整合

図 4-399. TX IMD3 とデジタルレベルとの関係 (2.6GHz)



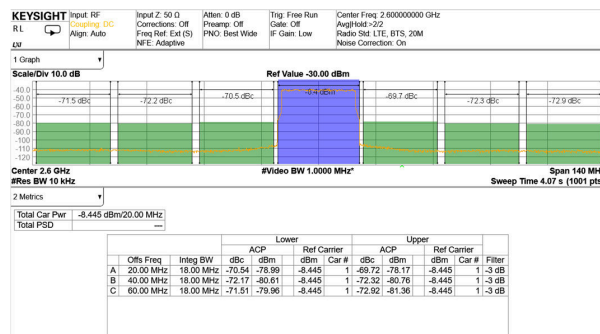
$f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ 、ストレートモード、 $f_{\text{CENTER}} = 2.6\text{GHz}$ 、2.6GHz で整合、各トーン -13dBFS

図 4-400. TX IMD3 とトーン間隔との関係 (各種温度)



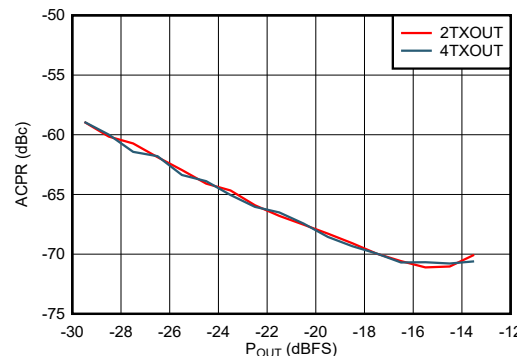
2.6GHz で整合、シングルトーン、 $f_{\text{DAC}} = 11.79648\text{GSPS}$ 、インターリーブモード、40MHz オフセット

図 4-401. TX シングルトーン出力ノイズと周波数との関係 (各種振幅、2.6GHz)



TM1.1、 $P_{\text{OUT\_RMS}} = -13\text{dBFS}$

図 4-402. TX 20MHz LTE 出力スペクトル (バンド 41、2.6GHz)



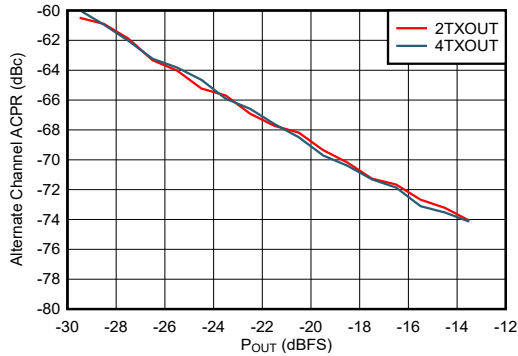
2.6GHz で整合、シングルキャリア 20MHz BW TM1.1 LTE

図 4-403. TX 20MHz LTE ACPR とデジタルレベルとの関係 (2.6GHz)



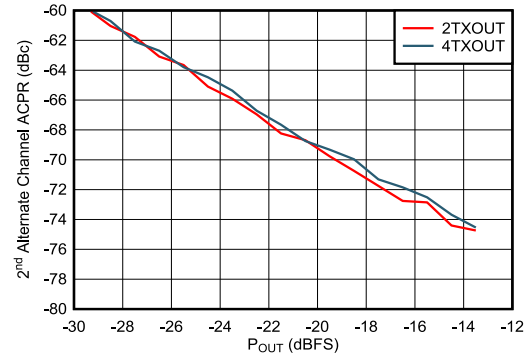
#### 4.12.11 TX 代表的特性 : 2.6GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 491.52MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、1<sup>st</sup> 次ナイキストゾーン出力、内部 PLL、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MSPS}$ 、24x 補間、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 較正済み。



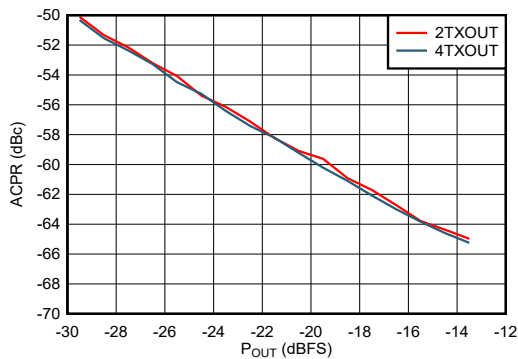
2.6GHz で整合、シングル キャリア 20MHz BW TM1.1 LTE

図 4-404. TX 20MHz LTE alt-ACPR とデジタル レベルとの関係 (2.6GHz)



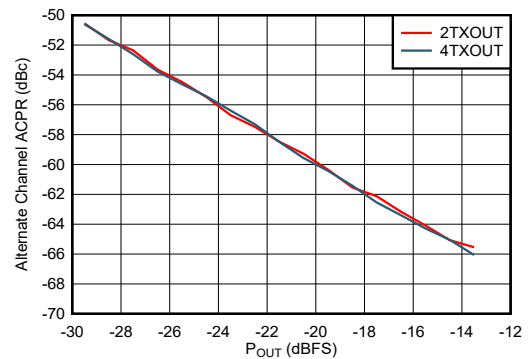
2.6GHz で整合、シングル キャリア 20MHz BW TM1.1 LTE

図 4-405. 2.6GHz での TX 20MHz LTE alt2-ACPR とデジタル レベルとの関係



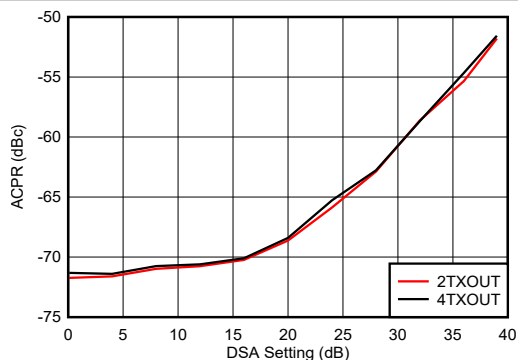
2.6GHz で整合、シングル キャリア 100MHz BW TM1.1 NR

図 4-406. 2.6GHz での TX 100MHz NR ACPR とデジタル レベルとの関係



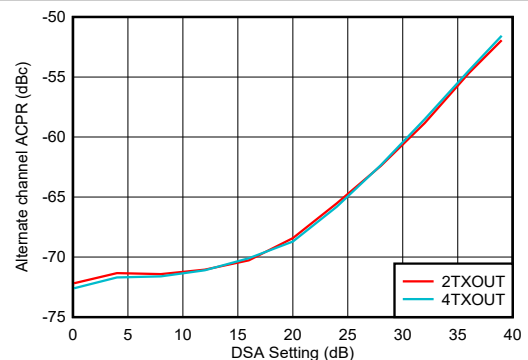
2.6GHz で整合、シングル キャリア 100MHz BW TM1.1 NR

図 4-407. 2.6GHz での TX 100MHz NR alt-ACPR とデジタル レベルとの関係



2.6GHz で整合、シングル キャリア 20MHz BW TM1.1 LTE

図 4-408. TX 20MHz LTE ACPR と DSA 設定との関係 (2.6GHz)



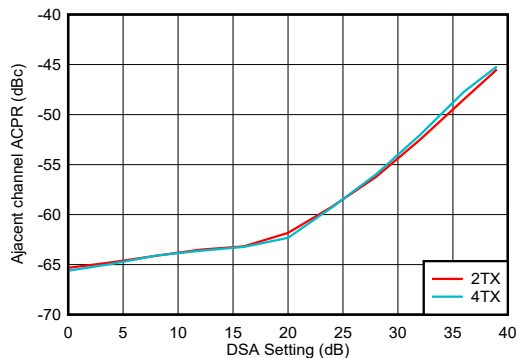
2.6GHz で整合、シングル キャリア 20MHz BW TM1.1 LTE

図 4-409. TX 20MHz LTE alt-ACPR と DSA 設定との関係 (2.6GHz)



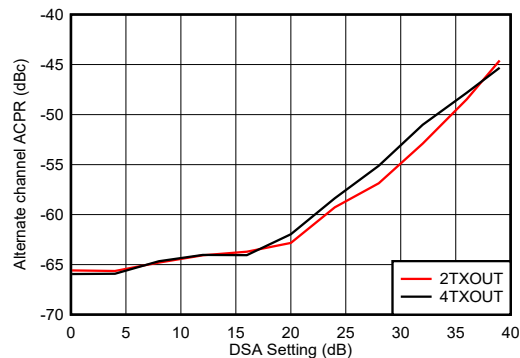
#### 4.12.11 TX 代表的特性 : 2.6GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 491.52MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、1<sup>st</sup> 次ナイキストゾーン出力、内部 PLL、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MSPS}$ 、24x 補間、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 較正済み。



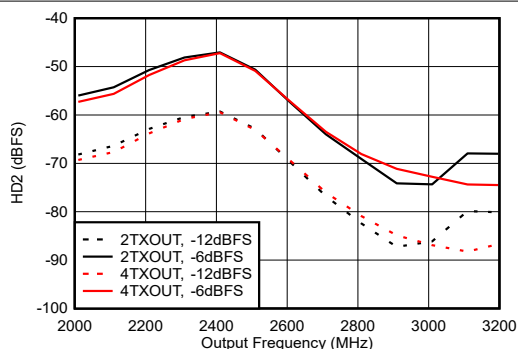
2.6GHz で整合、シングル キャリア 100MHz BW TM1.1 NR

図 4-410. TX 100MHz NR ACPR と DSA 設定との関係 (2.6GHz)



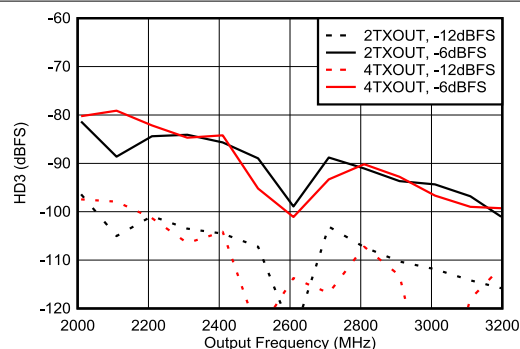
2.6GHz で整合、シングル キャリア 100MHz BW TM1.1 NR

図 4-411. TX 100MHz NR alt-ACPR と DSA 設定との関係 (2.6GHz)



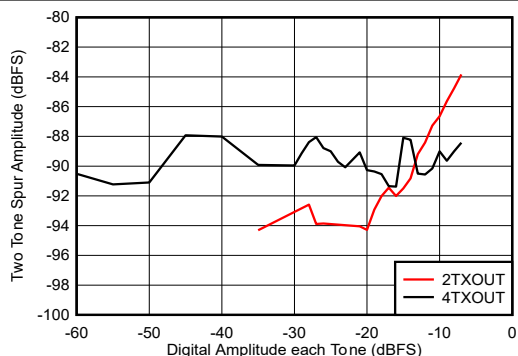
2.6GHz で整合、 $f_{\text{DAC}} = 11.79648\text{GSPS}$ 、インターリーブ モード、高調波周波数での出力電力で正規化

図 4-412. TX HD2 と出力周波数との関係 (各種デジタル振幅、2.6GHz)



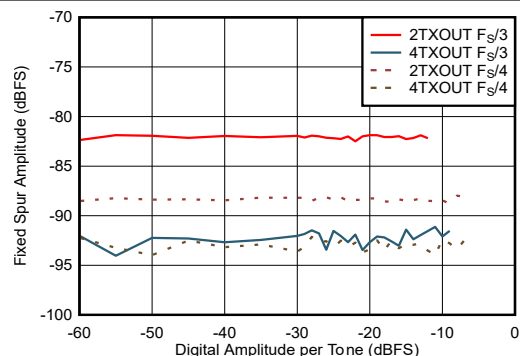
2.6GHz で整合、 $f_{\text{DAC}} = 11.79648\text{GSPS}$ 、インターリーブ モード、高調波周波数での出力電力で正規化

図 4-413. TX HD3 と出力周波数との関係 (各種デジタル振幅、2.6GHz)



帯域内 =  $2600\text{MHz} \pm 600\text{MHz}$ 、 $f_{\text{DAC}} = 12\text{GSPS}$ 、 $F_s/3$  および  $F_s/4$  を含まず、外部クロック モード、非インターリーブ モード

図 4-414. 2.6GHz での TX 2 トーン SFDR とデジタル振幅との関係



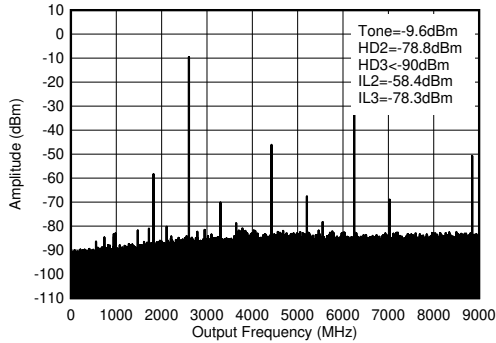
帯域内 =  $2600\text{MHz} \pm 600\text{MHz}$ 、 $f_{\text{DAC}} = 12\text{GSPS}$ 、外部クロックモード、非インターリーブモード

図 4-415. 2.6GHz での 2 トーンインバンド固定スプリアスとデジタル振幅との関係



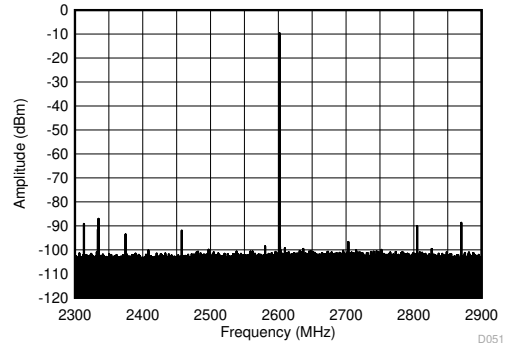
#### 4.12.11 TX 代表的特性 : 2.6GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 491.52MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、1<sup>st</sup> 次ナイキストゾーン出力、内部 PLL、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MSPS}$ 、24x 補間、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 校正済み。



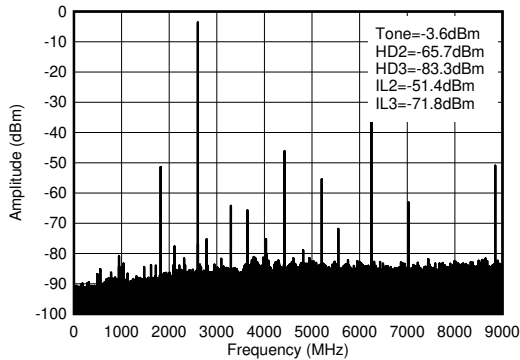
$f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、2.6GHz 整合あり、PCB とケーブルの損失を含む。ILn =  $f_s/n \pm f_{\text{OUT}}$ 。

図 4-416. TX シングル トーン (-12dBFS) 出力スペクトル (0~ $f_{\text{DAC}}$ 、2.6GHz)



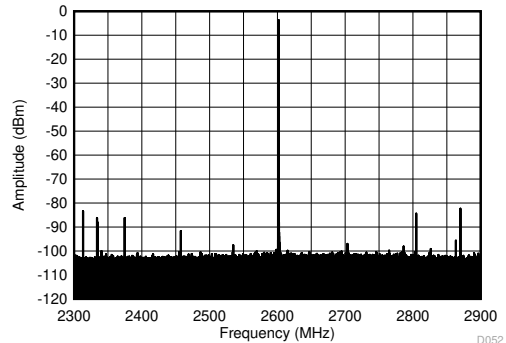
$f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、2.6GHz 整合あり、PCB とケーブルの損失を含む。

図 4-417. 2.6GHz での TX シングル トーン (-12 dBFS) 出力スペクトル (±300 MHz)



$f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、2.6GHz 整合あり、PCB とケーブルの損失を含む。ILn =  $f_s/n \pm f_{\text{OUT}}$ 。

図 4-418. TX シングル トーン (-6dBFS) 出力スペクトル (0~ $f_{\text{DAC}}$ 、2.6GHz)



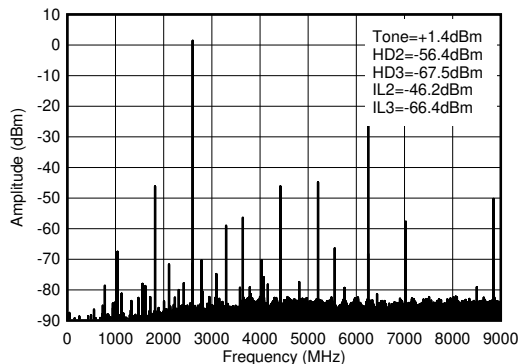
$f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、2.6GHz 整合あり、PCB とケーブルの損失を含む。

図 4-419. 2.6GHz での TX シングル トーン (-6dBFS) 出力スペクトル (±300MHz)



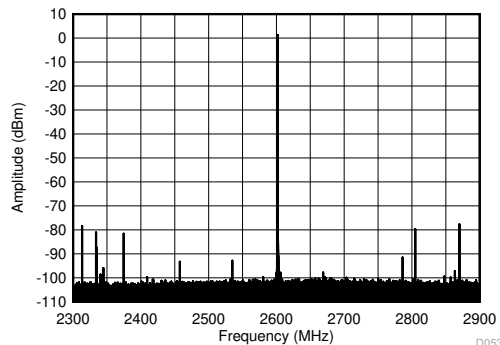
#### 4.12.11 TX 代表的特性 : 2.6GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 491.52MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、1<sup>st</sup> 次ナイキストゾーン出力、内部 PLL、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MSPS}$ 、24x 補間、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 較正済み。



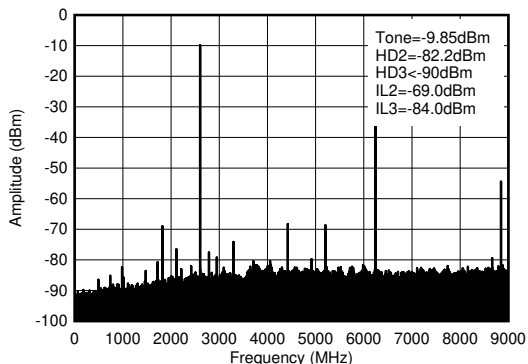
$f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、2.6GHz 整合あり、PCB とケーブルの損失を含む。ILn =  $f_s/n \pm f_{\text{OUT}}$ 。

図 4-420. TX シングル トーン (-1dBFS) 出力スペクトル (0~ $f_{\text{DAC}}$ 、2.6GHz)



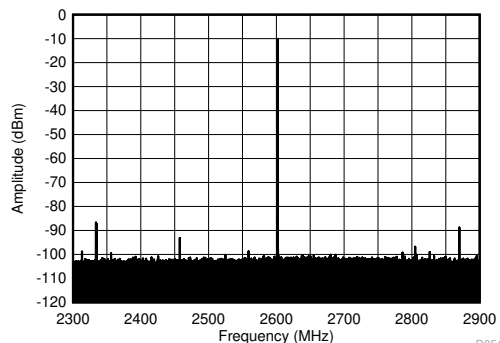
$f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、2.6GHz 整合あり、PCB とケーブルの損失を含む

図 4-421. 2.6GHz での TX シングル トーン (-1dBFS) 出力スペクトル (±300MHz)



$f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ 、ストレートモード、2.6GHz 整合あり、PCB とケーブルの損失を含む。ILn =  $f_s/n \pm f_{\text{OUT}}$  (デジタル クロックとのミキシングに起因)。

図 4-422. TX シングル トーン (-12dBFS) 出力スペクトル (0~ $f_{\text{DAC}}$ 、2.6GHz)



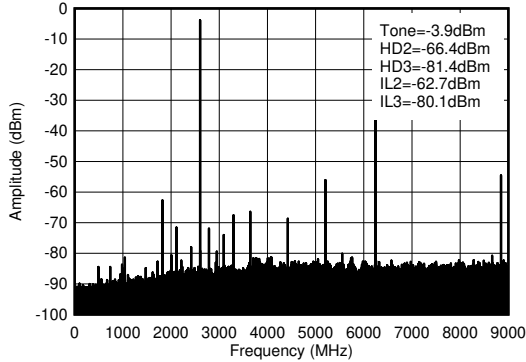
$f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ 、ストレートモード、2.6GHz 整合あり、PCB とケーブルの損失を含む

図 4-423. 2.6GHz での TX シングル トーン (-12 dBFS) 出力スペクトル (±300 MHz)



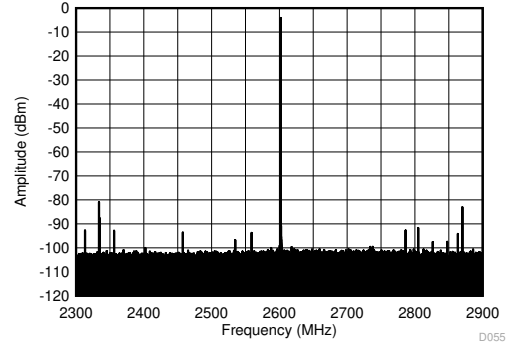
#### 4.12.11 TX 代表的特性 : 2.6GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 491.52MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、1<sup>st</sup> 次ナイキストゾーン出力、内部 PLL、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MSPS}$ 、24x 補間、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 較正済み。



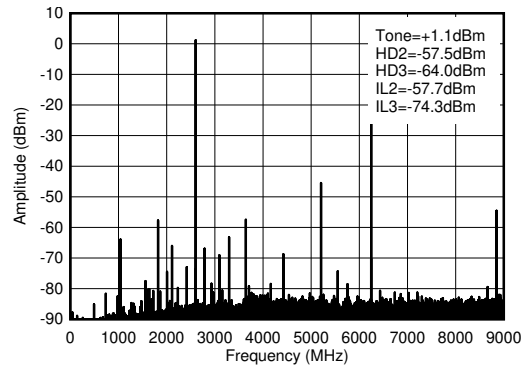
$f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ 、ストレートモード、2.6GHz 整合あり、PCB とケーブルの損失を含む。ILn =  $f_{\text{S}}/n \pm f_{\text{OUT}}$  (デジタルクロックとのミキシングに起因)。

図 4-424. TX シングル トーン (-6dBFS) 出力スペクトル (0~ $f_{\text{DAC}}$ 、2.6GHz)



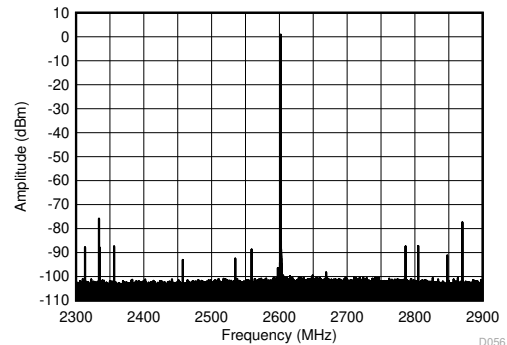
$f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ 、ストレートモード、2.6GHz 整合あり、PCB とケーブルの損失を含む

図 4-425. 2.6GHz での TX シングル トーン (-6dBFS) 出力スペクトル (±300MHz)



$f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ 、ストレートモード、2.6GHz 整合あり、PCB とケーブルの損失を含む。ILn =  $f_{\text{S}}/n \pm f_{\text{OUT}}$  (デジタルクロックとのミキシングに起因)。

図 4-426. TX シングル トーン (-1dBFS) 出力スペクトル (0~ $f_{\text{DAC}}$ 、2.6GHz)



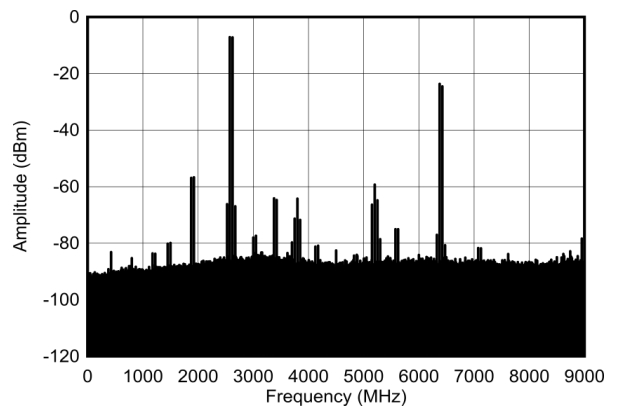
$f_{\text{DAC}} = 8847.36\text{MSPS}$ 、ストレートモード、2.6GHz 整合あり、PCB とケーブルの損失を含む

図 4-427. 2.6GHz での TX シングル トーン (-1 dBFS) 出力スペクトル (±300 MHz)



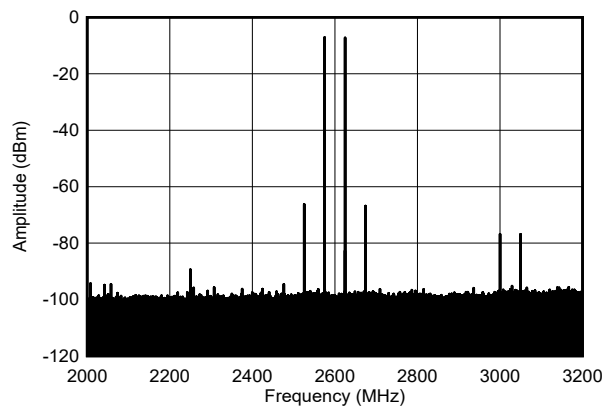
#### 4.12.11 TX 代表的特性 : 2.6GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート= 491.52MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブ モード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、1<sup>st</sup> 次ナイキストゾーン出力、内部 PLL、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MSPS}$ 、24x 補間、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 較正済み。



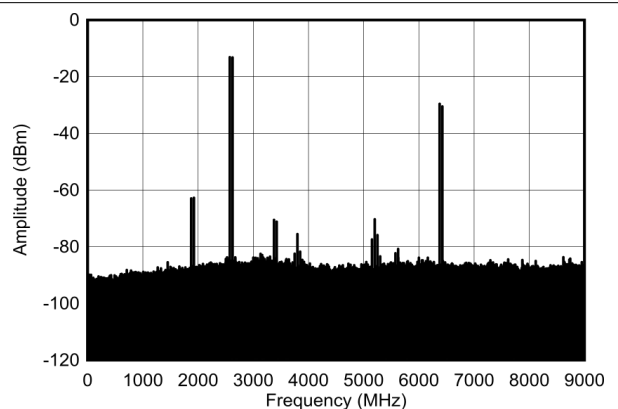
$f_{\text{DAC}} = 9000\text{MSPS}$ 、外部クロック モード、非インターリーブ モード

図 4-428. 2.6GHz での TX デュアルトーン出力スペクトル (各-7dBFS、0~ $f_{\text{DAC}}$ )



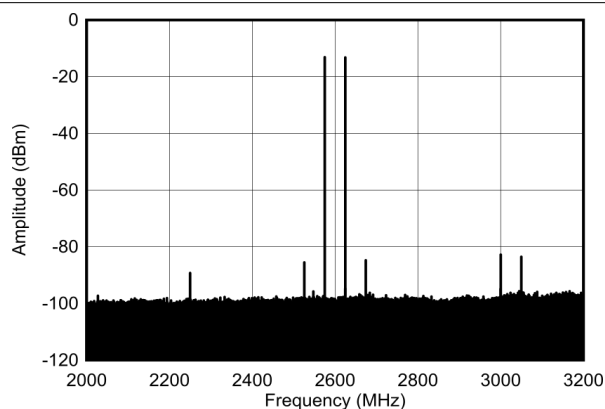
$f_{\text{DAC}} = 9000\text{MSPS}$ 、外部クロック モード、非インターリーブ モード

図 4-429. 2.6GHz での TX デュアルトーン出力スペクトル (各-7dBFS、 $\pm 600\text{MHz}$ )



$f_{\text{DAC}} = 9000\text{MSPS}$ 、外部クロック モード、非インターリーブ モード

図 4-430. 2.6GHz での TX デュアルトーン出力スペクトル (各-13dBFS、0~ $f_{\text{DAC}}$ )



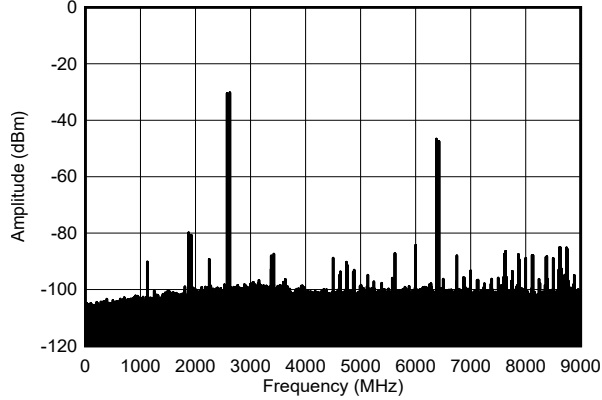
$f_{\text{DAC}} = 9000\text{MSPS}$ 、外部クロック モード、非インターリーブ モード

図 4-431. 2.6GHz での TX デュアルトーン出力スペクトル (それぞれ-13dBFS、 $\pm 600\text{MHz}$ )



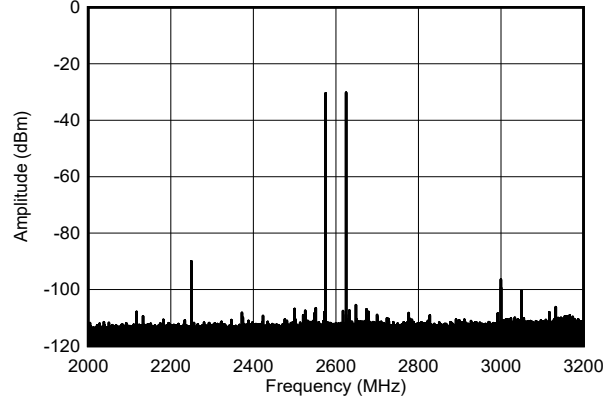
#### 4.12.11 TX 代表的特性 : 2.6GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 491.52MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、1<sup>st</sup> 次ナイキストゾーン出力、内部 PLL、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MSPS}$ 、24x 補間、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、 $\text{DSA}$  較正済み。



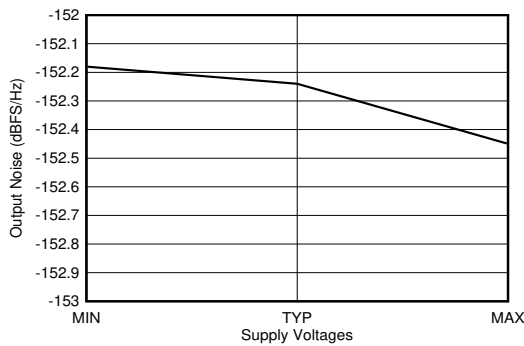
$f_{\text{DAC}} = 9000\text{MSPS}$ 、外部クロックモード、非インターリーブモード

図 4-432. 2.6GHz での TX デュアル トーン出力スペクトル (各-30dBFS, 0~DAC)



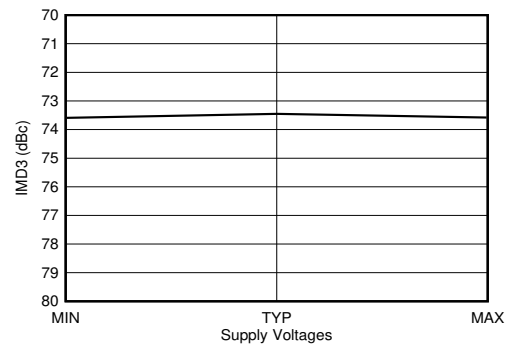
$f_{\text{DAC}} = 9000\text{MSPS}$ 、外部クロックモード、非インターリーブモード

図 4-433. 2.6GHz での TX デュアル トーン出力スペクトル、各 -30dBFS ( $\pm 600\text{MHz}$ )



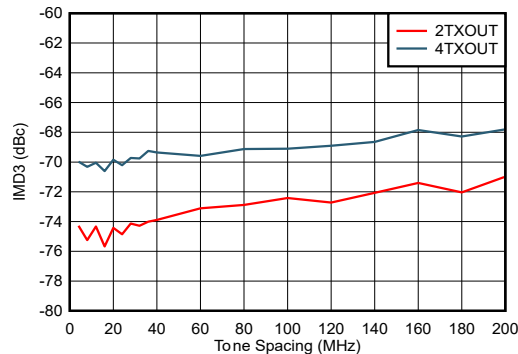
$f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、2.6GHz 整合あり。トーンから 40MHz オフセット。出力電力 = -1dBFS。すべての電源電圧に最小値、代表値、最大値がある。

図 4-434. 2.6GHz での TX 出力ノイズと電源電圧との関係



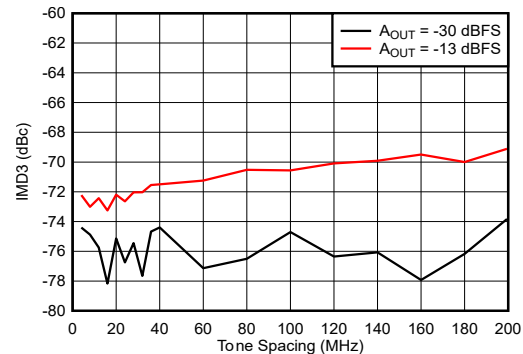
$f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、2.6GHz 整合あり。トーンから 40MHz オフセット。出力電力 = -13dBFS。すべての電源電圧に最小値、代表値、最大値がある。

図 4-435. TX IMD3 と電源電圧との関係 (2.6GHz)



$f_{\text{DAC}} = 9000\text{MSPS}$ 、非インターリーブモード、外部クロックモード

図 4-436. 2.6GHz での IMD3 とトーン間隔との関係 (各種チャネル)



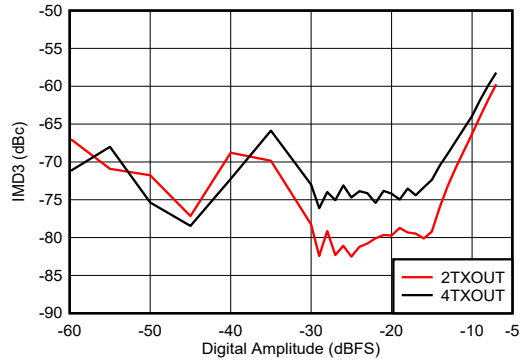
$f_{\text{DAC}} = 9000\text{MSPS}$ 、非インターリーブモード、外部クロックモード

図 4-437. 2.6GHz での IMD3 とトーン間隔との関係 (各種チャネル)



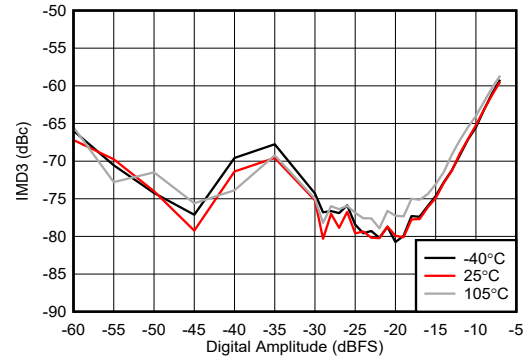
#### 4.12.11 TX 代表的特性 : 2.6GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 491.52MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、1<sup>st</sup> 次ナイキストゾーン出力、内部 PLL、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MSPS}$ 、24x 補間、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 較正済み。



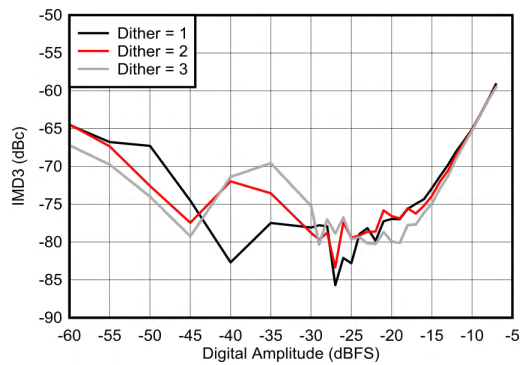
$f_{\text{DAC}} = 9000\text{MSPS}$ 、非インターリーブモード、外部クロックモード

図 4-438. 2.6GHz での IMD3 とデジタル振幅との関係 (各種チャンネル)



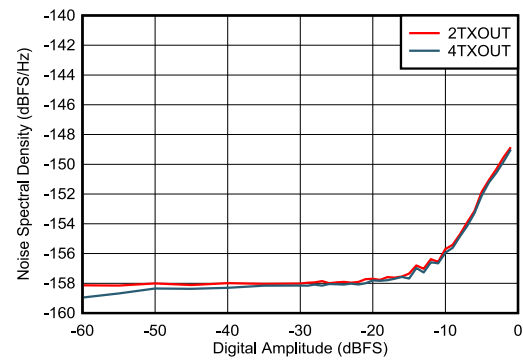
$f_{\text{DAC}} = 9000\text{MSPS}$ 、非インターリーブモード、外部クロックモード

図 4-439. 2.6GHz での IMD3 とデジタル振幅との関係 (各種チャンネル)



$f_{\text{DAC}} = 9000\text{MSPS}$ 、非インターリーブモード、外部クロックモード

図 4-440. 2.6GHz での IMD3 とデジタル振幅、Dither との関係



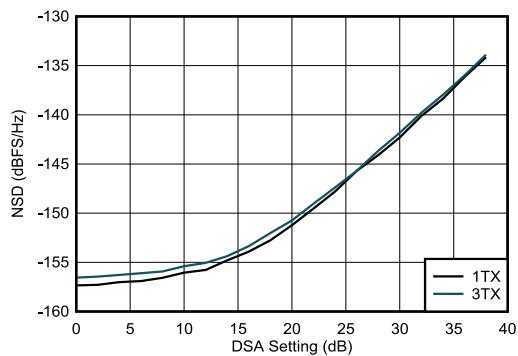
$f_{\text{DAC}} = 9000\text{MSPS}$ 、非インターリーブモード、外部クロックモード、50MHz オフセット

図 4-441. 2.6GHz での NSD とデジタル振幅との関係 (各種チャンネル)



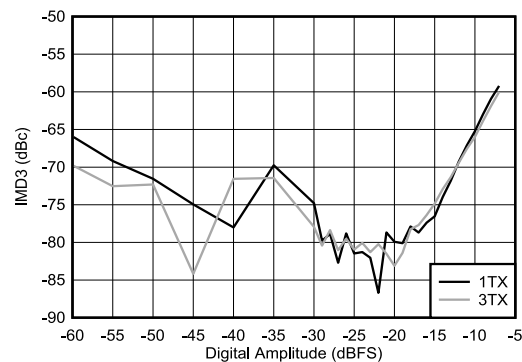
#### 4.12.11 TX 代表的特性 : 2.6GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 491.52MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、1<sup>st</sup> 次ナイキストゾーン出力、内部 PLL、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MSPS}$ 、24x 補間、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 較正済み。



$f_{\text{DAC}} = 9000\text{MSPS}$ 、非インターリーブモード、外部クロックモード、50MHz オフセット

図 4-442. 2.6GHz での NSD とデジタル振幅との関係 (各種チャネル)



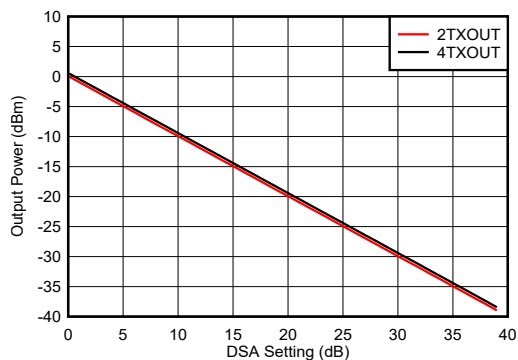
$f_{\text{DAC}} = f_{\text{CLK}} = 9000\text{MSPS}$ 、非インターリーブモード

図 4-443. 2.6GHz での外部クロック付加位相ノイズ



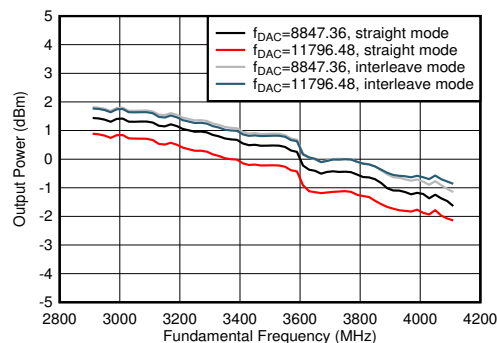
#### 4.12.12 TX 代表的特性 : 3.5GHz

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 491.52MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、1 次ナイキストゾーン出力、内部 PLL、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MSPS}$ 、24x 補間、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、 $\text{DSA}$  較正済み。



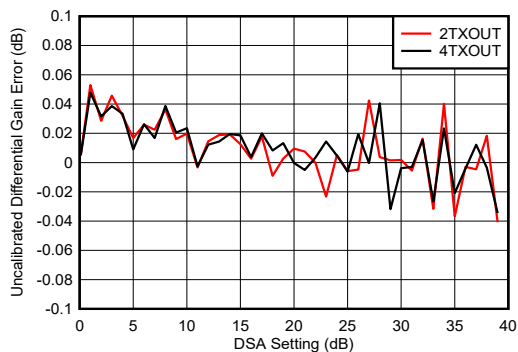
$A_{\text{out}} = -0.5\text{dBFS}$ 、3.5GHz 整合あり、PCB とケーブルの損失を含む。

図 4-444. TX 出力電力と DSA 設定との関係 (3.5GHz)



$A_{\text{out}} = -0.5\text{dBFS}$ 、3.5GHz 整合あり、PCB とケーブルの損失を含む。

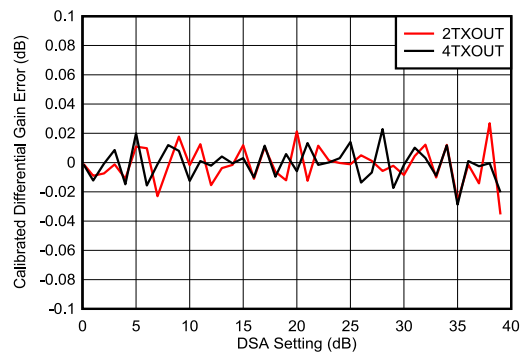
図 4-445. TX 出力電力と周波数との関係



3.5GHz 整合あり、PCB とケーブルの損失を含む。

微分ゲイン誤差 =  $P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} - 1) - P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定}) + 1$

図 4-446. TX 未較正微分ゲイン誤差と DSA 設定との関係 (各種チャネル、3.5GHz)



3.5GHz 整合あり、PCB とケーブルの損失を含む。

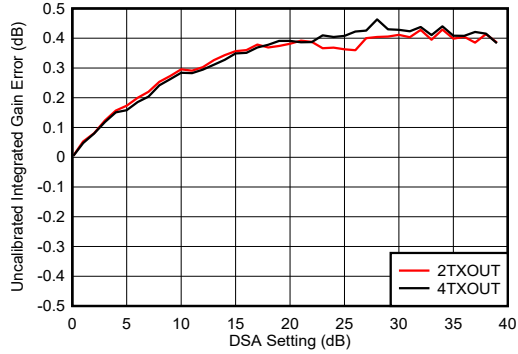
微分ゲイン誤差 =  $P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} - 1) - P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定}) + 1$

図 4-447. TX 較正済み微分ゲイン誤差と DSA 設定との関係 (各種チャネル、3.5GHz)



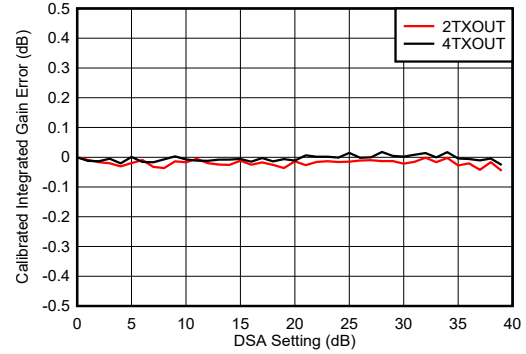
#### 4.12.12 TX 代表的特性 : 3.5GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 491.52MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、1 次ナイキストゾーン出力、内部 PLL、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MSPS}$ 、24x 補間、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 校正済み。



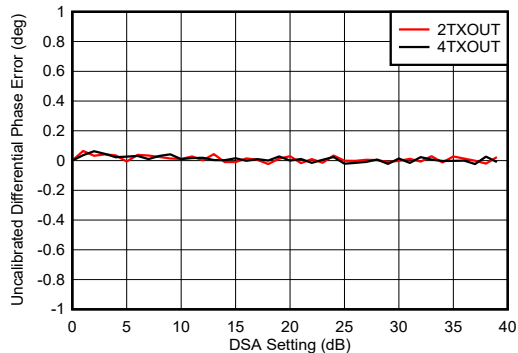
3.5GHz 整合あり、PCB とケーブルの損失を含む。  
積分ゲイン誤差 =  $P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定}) - P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} = 0) + (\text{DSA 設定})$

図 4-448. TX 未校正積分ゲイン誤差と DSA 設定との関係 (各種チャネル、3.5GHz)



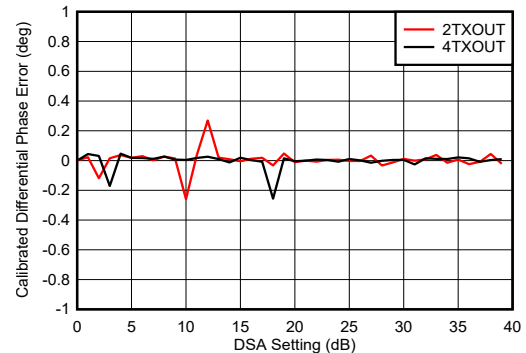
3.5GHz 整合あり、PCB とケーブルの損失を含む。  
積分ゲイン誤差 =  $P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定}) - P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} = 0) + (\text{DSA 設定})$

図 4-449. TX 校正済み積分ゲイン誤差と DSA 設定との関係 (各種チャネル、3.5GHz)



3.5GHz 整合あり、PCB とケーブルの損失を含む。  
微分位相誤差 =  $\text{Phase}_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} - 1) - \text{Phase}_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定})$

図 4-450. TX 未校正微分位相誤差と DSA 設定との関係 (各種チャネル、3.5GHz)



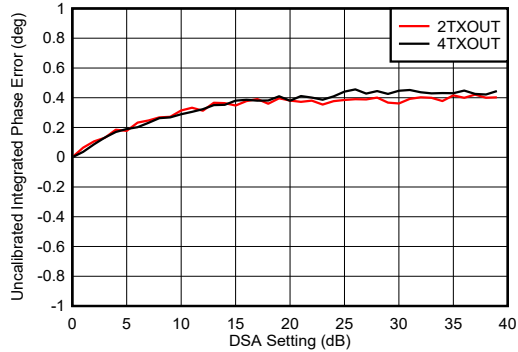
3.5GHz 整合あり、PCB とケーブルの損失を含む。  
微分位相誤差 =  $\text{Phase}_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} - 1) - \text{Phase}_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定})$ 。位相 DNL スパイクは、すべての DSA 設定で発生する可能性があります。

図 4-451. TX 校正済み微分位相誤差と DSA 設定との関係 (各種チャネル、3.5GHz)



#### 4.12.12 TX 代表的特性 : 3.5GHz (続き)

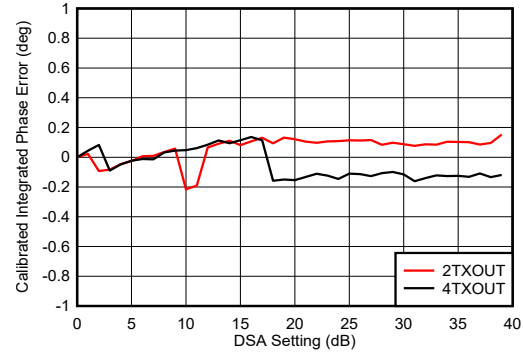
$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 491.52MSPS、 $f_{DAC} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、 $A_{OUT} = -1\text{dBFS}$ 、1 次ナイキストゾーン出力、内部 PLL、 $f_{REF} = 491.52\text{MSPS}$ 、24x 補間、 $DSA = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 較正済み。



3.5GHz 整合あり、PCB とケーブルの損失を含む。

積分位相誤差 =  $\text{Phase}(\text{DSA 設定}) - \text{Phase}(\text{DSA 設定} = 0)$

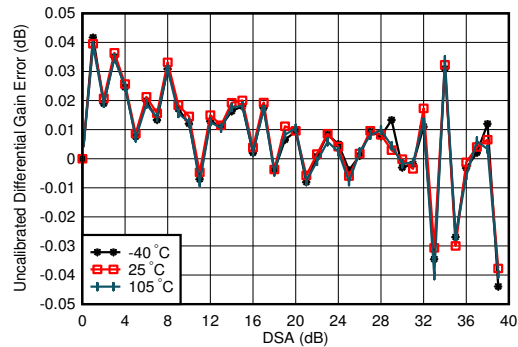
図 4-452. TX 未較正積分位相誤差と DSA 設定との関係 (チャネル 1、3.5GHz)



3.5GHz 整合あり、PCB とケーブルの損失を含む。

積分位相誤差 =  $\text{Phase}(\text{DSA 設定}) - \text{Phase}(\text{DSA 設定} = 0)$

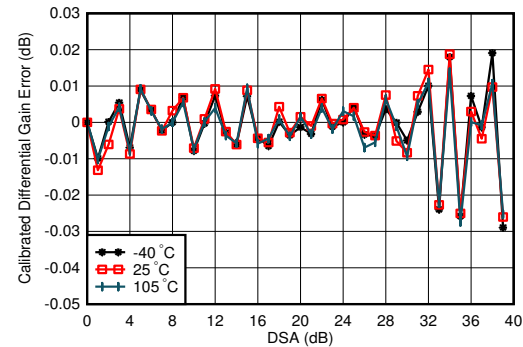
図 4-453. TX 較正済み積分位相誤差と DSA 設定との関係 (各種チャネル、3.5GHz)



3.5GHz 整合あり、1TX

微分位相誤差 =  $\text{Phase}_{OUT}(\text{DSA 設定} - 1) - \text{Phase}_{OUT}(\text{DSA 設定})$

図 4-454. TX 未較正微分ゲイン誤差と DSA 設定との関係 (各種温度、3.5GHz)



3.5GHz 整合あり、1TX、25°Cで較正済み

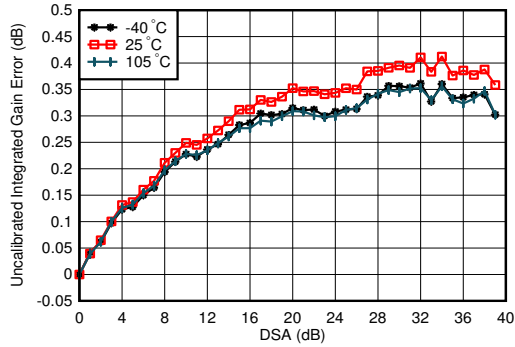
微分位相誤差 =  $\text{Phase}_{OUT}(\text{DSA 設定} - 1) - \text{Phase}_{OUT}(\text{DSA 設定})$

図 4-455. TX 較正済み微分ゲイン誤差と DSA 設定との関係 (各種温度、3.5GHz)



#### 4.12.12 TX 代表的特性 : 3.5GHz (続き)

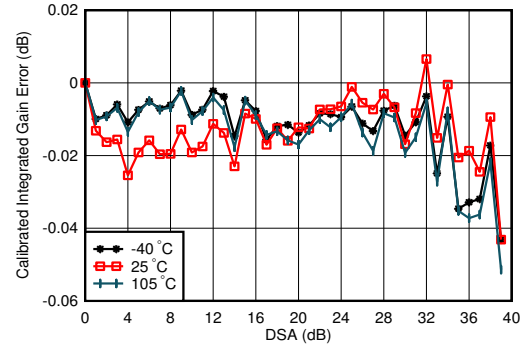
$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 491.52MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、1 次ナイキストゾーン出力、内部 PLL、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MSPS}$ 、24x 補間、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、 $\text{DSA}$  較正済み。



3.5GHz 整合あり、1TX

積分位相誤差 =  $\text{Phase}(\text{DSA 設定}) - \text{Phase}(\text{DSA 設定} = 0)$

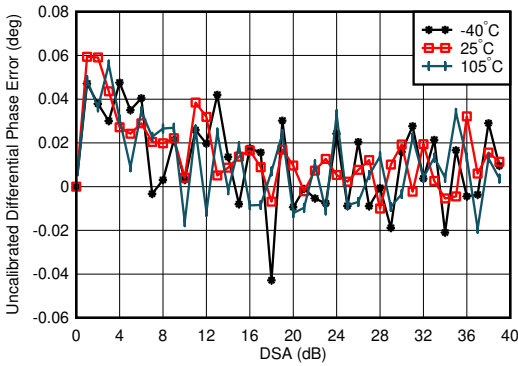
図 4-456. TX 未較正積分ゲイン誤差と DSA 設定との関係 (各種温度、3.5GHz)



3.5GHz 整合あり、1TX、25°Cで較正済み

積分位相誤差 =  $\text{Phase}(\text{DSA 設定}) - \text{Phase}(\text{DSA 設定} = 0)$

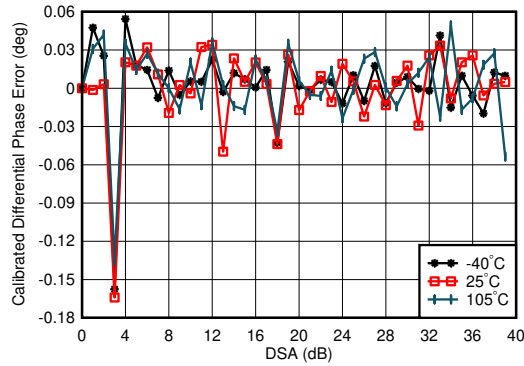
図 4-457. TX 較正済み積分ゲイン誤差と DSA 設定との関係 (各種温度、3.5GHz)



3.5GHz 整合あり、1TX

微分位相誤差 =  $\text{Phase}_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} - 1) - \text{Phase}_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定})$

図 4-458. TX 未較正微分位相誤差と DSA 設定との関係 (各種温度、3.5GHz)



3.5GHz 整合あり、1TX、25°Cで較正済み

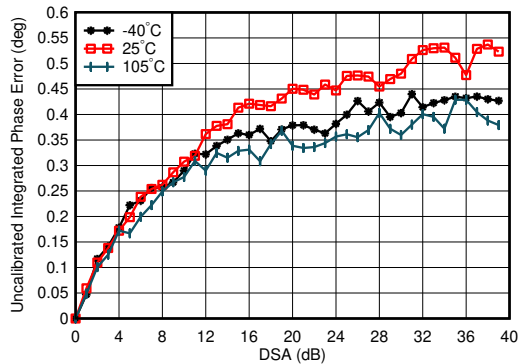
微分位相誤差 =  $\text{Phase}_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} - 1) - \text{Phase}_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定})$

図 4-459. TX 較正済み微分位相誤差と DSA 設定との関係 (各種温度、3.5GHz)



#### 4.12.12 TX 代表的特性 : 3.5GHz (続き)

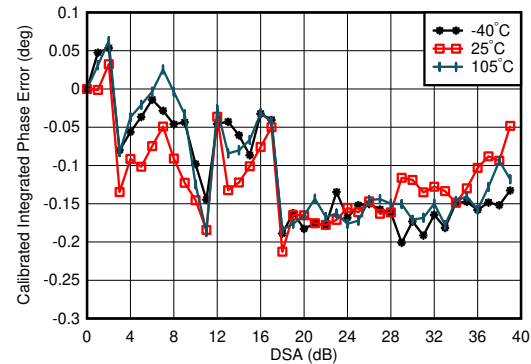
$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 491.52MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、1 次ナイキストゾーン出力、内部 PLL、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MSPS}$ 、24x 補間、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 較正済み。



3.5GHz 整合あり、1TX

積分位相誤差 =  $\text{Phase}(\text{DSA 設定}) - \text{Phase}(\text{DSA 設定} = 0)$

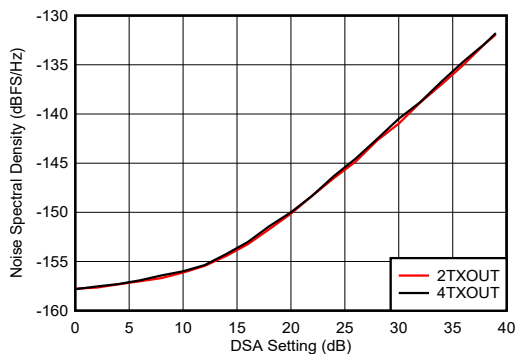
図 4-460. TX 未較正積分位相誤差と DSA 設定との関係 (各種温度、3.5GHz)



3.5GHz 整合あり、1TX、25°Cで較正済み

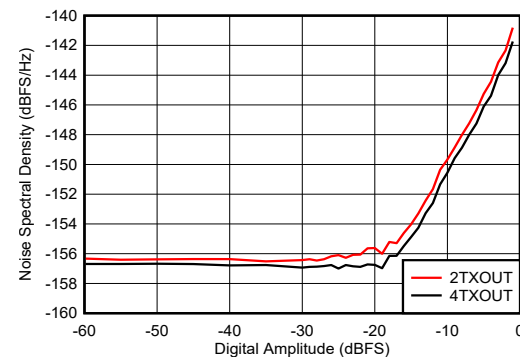
積分位相誤差 =  $\text{Phase}(\text{DSA 設定}) - \text{Phase}(\text{DSA 設定} = 0)$

図 4-461. TX 較正済み積分位相誤差と DSA 設定との関係 (各種温度、3.5GHz)



A.  $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、3.5GHz で整合、 $A_{\text{out}} = -13\text{dBFS}$ 。

図 4-462. TX NSD と DSA 設定との関係 (3.5GHz)



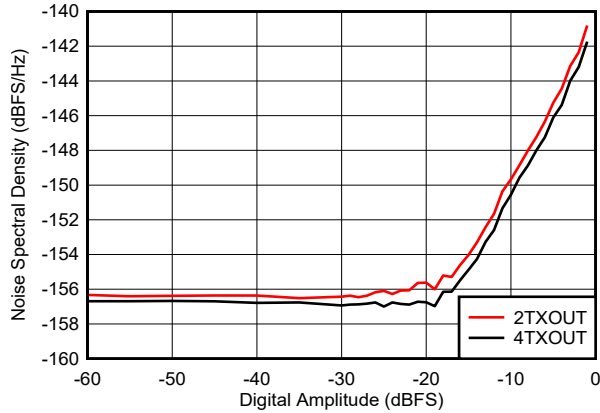
A.  $f_{\text{DAC}} = 12\text{MSPS}$ 、外部クロックモード、非インターリーブモード

図 4-463. 3.75GHz での TX NSD とデジタル振幅と温度との関係



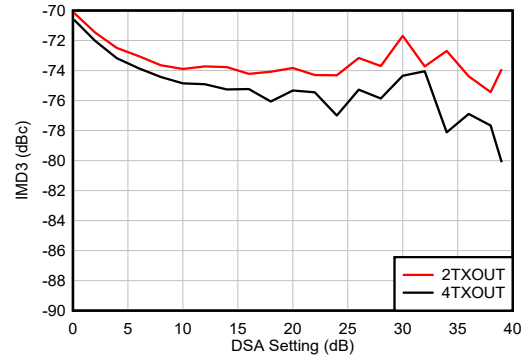
#### 4.12.12 TX 代表的特性 : 3.5GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 491.52MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、1 次ナイキストゾーン出力、内部 PLL、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MSPS}$ 、24x 補間、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 校正済み。



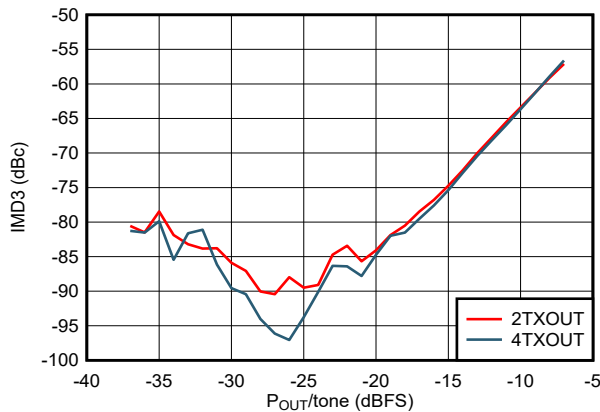
A.  $f_{\text{DAC}} = 12\text{ MSPS}$ 、外部クロックモード、非インターリーブモード

図 4-464. 3.75 GHz での TX NSD とデジタル振幅、チャンネルとの関係



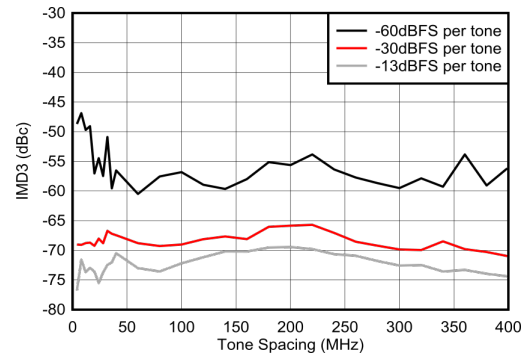
20MHz のトーン間隔、3.5GHz 整合あり、各トーン -13dBFS、PCB とケーブルの損失を含む。

図 4-465. TX IMD3 と DSA 設定との関係 (3.5GHz)



20MHz のトーン間隔、3.5GHz 整合あり

図 4-466. TX IMD3 とデジタル振幅との関係 (各種チャンネル、3.5GHz)



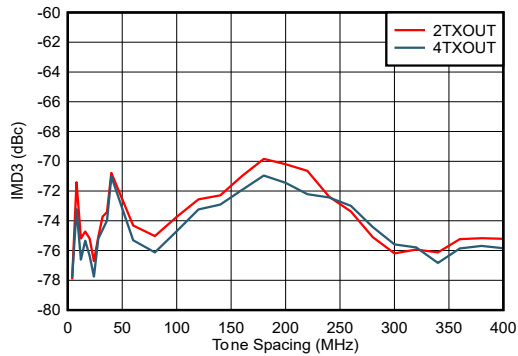
50MHz のトーン間隔、外部クロックモード、非インターリーブ・モード

図 4-467. 3.75 GHz での TX IMD3 とトーン間隔との関係



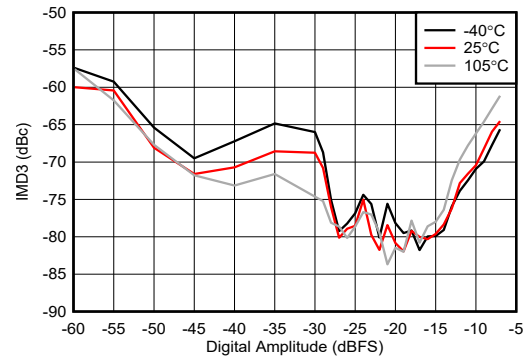
#### 4.12.12 TX 代表的特性 : 3.5GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 491.52MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブ モード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、1 次ナイキストゾーン出力、内部 PLL、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MSPS}$ 、24x 補間、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 較正済み。



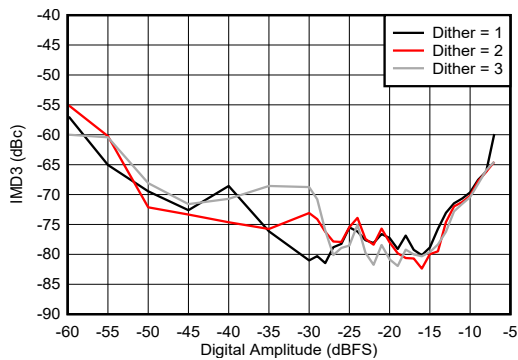
50MHz のトーン間隔、外部クロック モード、非インターリーブ・モード

図 4-468. TX IMD3 とトーン間隔との関係 (各種チャネル、3.75GHz)



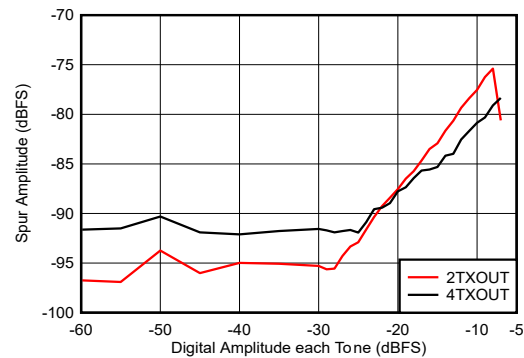
50MHz のトーン間隔、外部クロック モード、非インターリーブ・モード

図 4-469. 3.75 GHz での TX IMD3 とデジタル振幅と温度との関係



50MHz のトーン間隔、外部クロック モード、非インターリーブ・モード

図 4-470. TX IMD3 とデジタル振幅との関係 (各種ディザ、3.75GHz)



帯域内 = 3.75GHz  $\pm$  600 MHz、 $f_{\text{DAC}} = 9\text{GSPS}$ 、外部クロックモード、非インターリーブモード。

図 4-471. 3.75 GHz での TX 2 トーン SFDR とデジタル振幅との関係



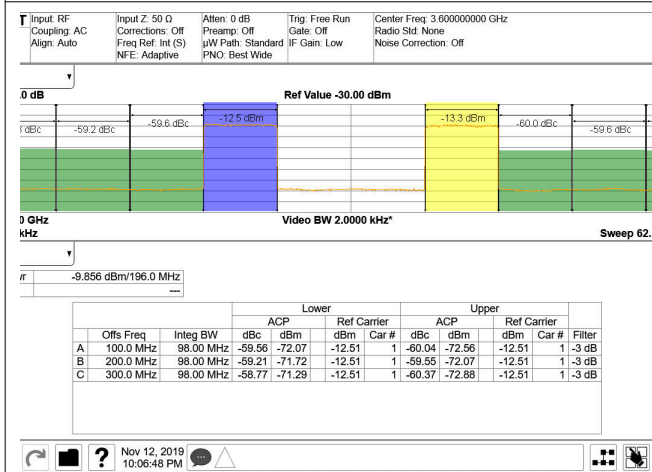
#### 4.12.12 TX 代表的特性 : 3.5GHz (続き)

$T_A = +25^{\circ}\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 491.52MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、1 次ナイキストゾーン出力、内部 PLL、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MSPS}$ 、24x 補間、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、 $\text{DSA}$  校正済み。



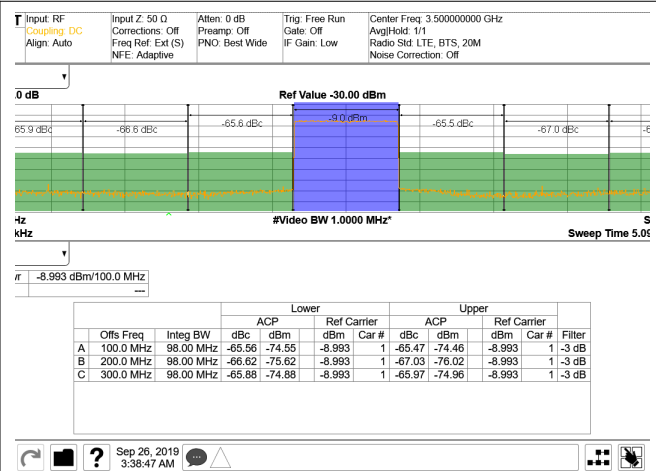
3.5GHz 整合あり、シングル キャリア 20MHz BW TM1.1 LTE

図 4-472. TX 20MHz LTE 出力スペクトル (バンド 42、3.5GHz)



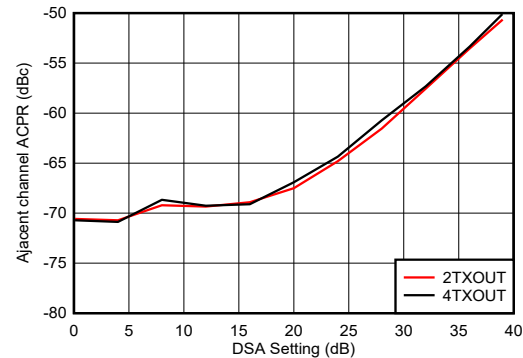
3.5GHz 整合あり、シングル キャリア 100MHz BW NR TM1.1

図 4-474. 3.45 GHz および 3.75 GHz での TX 2 キャリア 100MHz NR 出力スペクトラム



3.5GHz 整合あり、シングル キャリア 100MHz BW NR TM1.1

図 4-473. 3.5GHz での TX 100MHz NR 出力スペクトル (バンド 42)



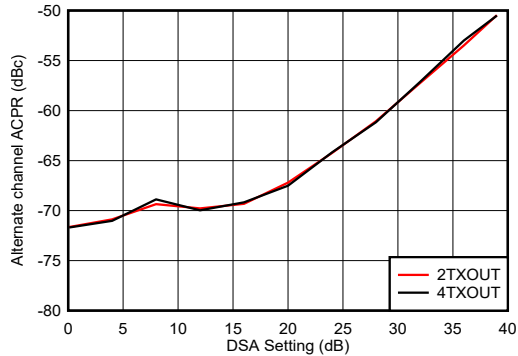
3.5GHz 整合あり、シングル キャリア 20MHz BW TM1.1 LTE

図 4-475. TX 20MHz LTE ACPR と DSA 設定との関係 (3.5GHz)



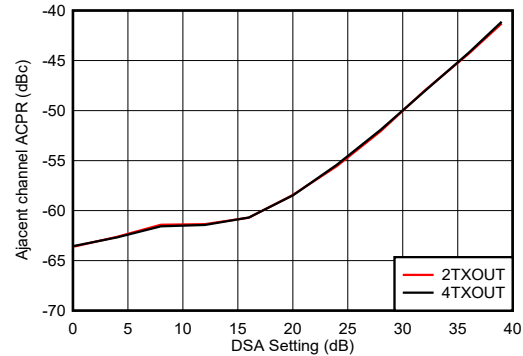
#### 4.12.12 TX 代表的特性 : 3.5GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 491.52MSPS、 $f_{DAC} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブ モード、 $A_{OUT} = -1\text{dBFS}$ 、1 次ナイキストゾーン出力、内部 PLL、 $f_{REF} = 491.52\text{MSPS}$ 、24x 補間、 $DSA = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 較正済み。



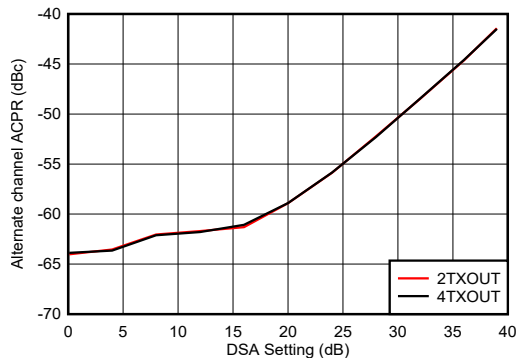
3.5GHz 整合あり、シングル キャリア 20MHz BW TM1.1 LTE

図 4-476. TX 20MHz LTE alt-ACPR と DSA 設定との関係 (3.5GHz)



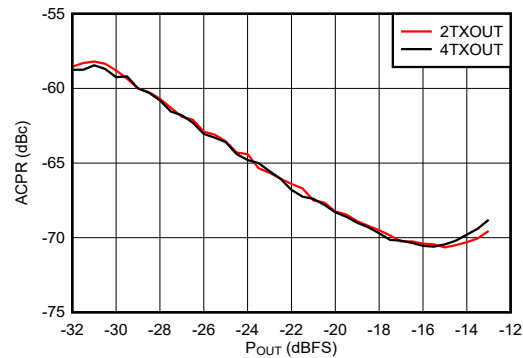
3.5GHz 整合あり、シングル キャリア 100MHz BW NR TM1.1

図 4-477. 3.5GHz での TX 100MHz NR ACPR と DSA 設定との関係



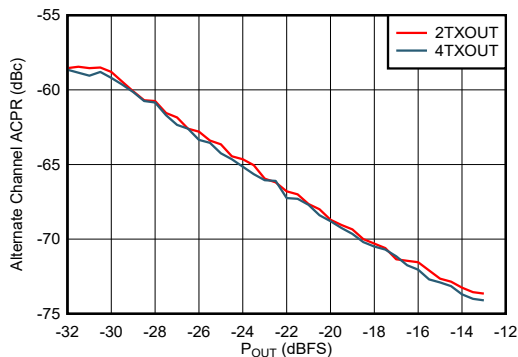
3.5GHz 整合あり、シングル キャリア 100MHz BW NR TM1.1

図 4-478. 3.5GHz での TX 100MHz NR alt-ACPR と DSA 設定との関係



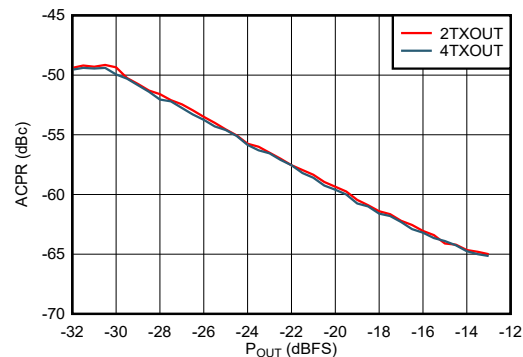
3.5GHz 整合あり、シングル キャリア 20MHz BW TM1.1 LTE

図 4-479. TX 20MHz LTE ACPR とデジタル レベルとの関係 (3.5GHz)



3.5GHz 整合あり、シングル キャリア 20MHz BW TM1.1 LTE

図 4-480. TX 20MHz LTE alt-ACPR とデジタル レベルとの関係 (3.5GHz)



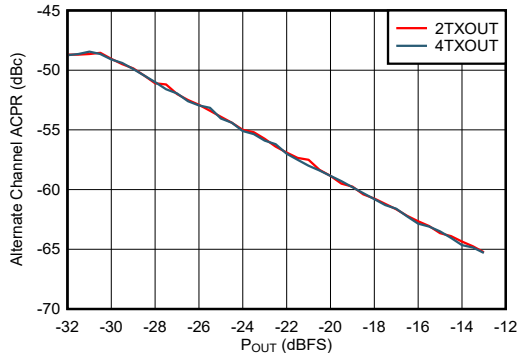
3.5GHz 整合あり、シングル キャリア 100MHz BW NR TM1.1

図 4-481. 3.5GHz での TX 100MHz NR ACPR とデジタル レベルとの関係



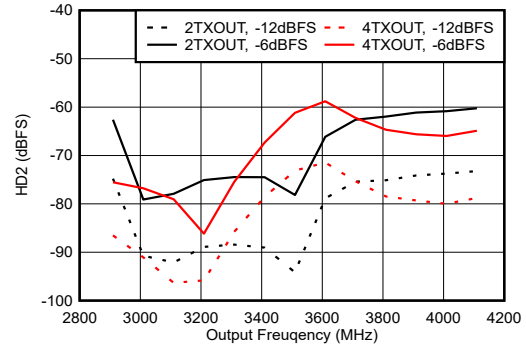
#### 4.12.12 TX 代表的特性 : 3.5GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 491.52MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、1 次ナイキストゾーン出力、内部 PLL、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MSPS}$ 、24x 補間、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 校正済み。



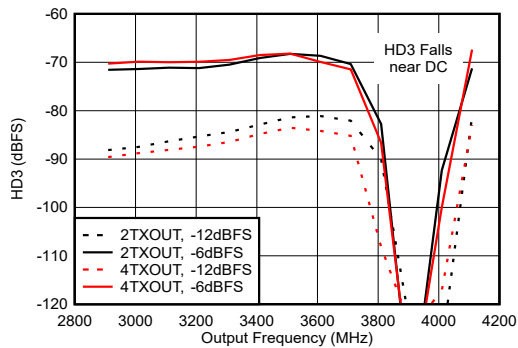
3.5GHz 整合あり、シングル キャリア 100MHz BW NR TM1.1

図 4-482. 3.5GHz での TX 100MHz NR alt-ACPR とデジタル レベルとの関係



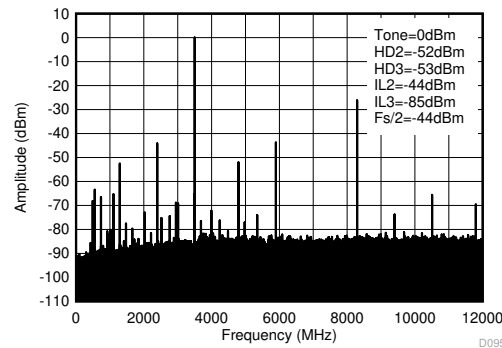
3.5GHz で整合、 $f_{\text{DAC}} = 11.79648\text{GSPS}$ 、インターリーブ モード、高調波周波数での出力電力で正規化

図 4-483. TX シングル トーン HD2 と周波数との関係 (各種デジタル レベル、3.5GHz)



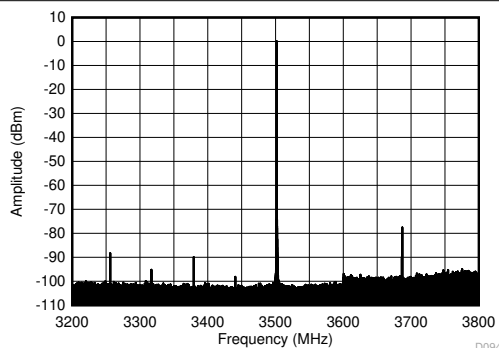
3.5GHz で整合、 $f_{\text{DAC}} = 11.79648\text{GSPS}$ 、インターリーブ モード、高調波周波数での出力電力で正規化。ディップは、DC 付近での HD3 の低下に起因するものです。

図 4-484. TX シングル トーン HD3 と周波数との関係 (各種デジタル レベル、3.5GHz)



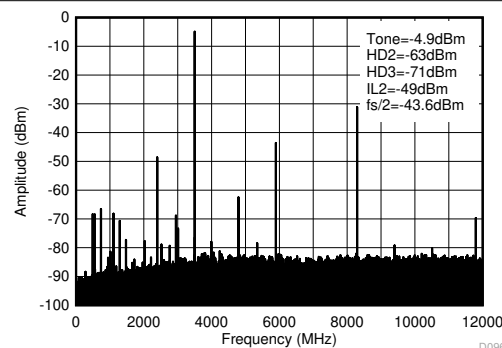
3.5GHz で整合、 $f_{\text{DAC}} = 11.79648\text{GSPS}$ 、インターリーブ モード。

図 4-485. TX シングル トーン (-1dBFS) 出力スペクトル (0~ $f_{\text{DAC}}$ 、3.5GHz)



3.5GHz で整合、 $f_{\text{DAC}} = 11.79648\text{GSPS}$ 、インターリーブ モード。

図 4-486. 3.5 GHz での TX シングル トーン (-1dBFS) 出力スペクトル ( $\pm 300\text{ MHz}$ )



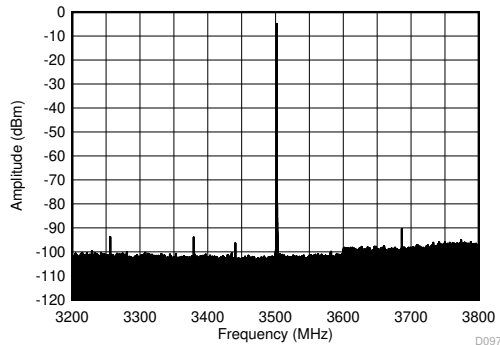
3.5GHz で整合、 $f_{\text{DAC}} = 11.79648\text{GSPS}$ 、インターリーブ モード。

図 4-487. TX シングル トーン (-6dBFS) 出力スペクトル (0~ $f_{\text{DAC}}$ 、3.5GHz)



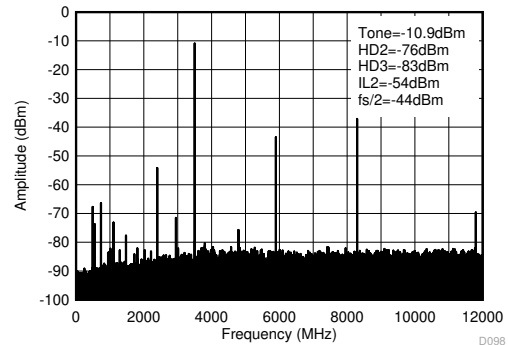
#### 4.12.12 TX 代表的特性 : 3.5GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 491.52MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、1 次ナイキストゾーン出力、内部 PLL、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MSPS}$ 、24x 補間、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 較正済み。



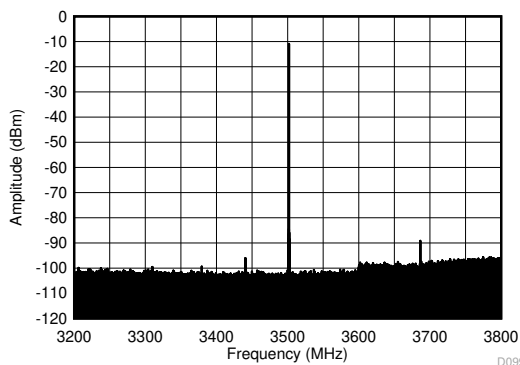
3.5GHz で整合、 $f_{\text{DAC}} = 11.79648\text{GSPS}$ 、インターリーブモード。

図 4-488. 3.5GHz での TX シングル トーン (-6dBFS) 出カスペクトル ( $\pm 300\text{ MHz}$ )



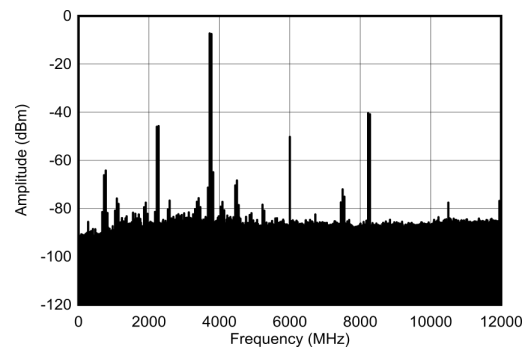
3.5GHz で整合、 $f_{\text{DAC}} = 11.79648\text{GSPS}$ 、インターリーブモード。

図 4-489. TX シングル トーン (-12dBFS) 出カスペクトル ( $0 \sim f_{\text{DAC}}$ , 3.5GHz)



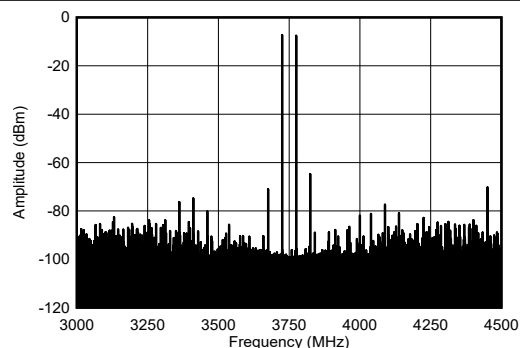
3.5GHz で整合、 $f_{\text{DAC}} = 11.79648\text{GSPS}$ 、インターリーブモード。

図 4-490. 3.5GHz での TX シングル トーン (-12 dBFS) 出カスペクトル ( $\pm 300\text{ MHz}$ )



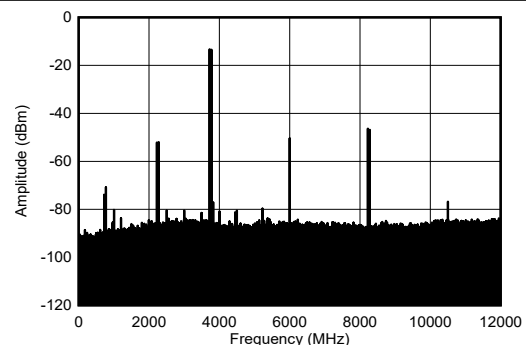
3.5GHz で整合、50MHz トーン間隔、 $f_{\text{DAC}} = 12\text{GSPS}$ 、非インターリーブモード。

図 4-491. 3.75 GHz での TX デュアル トーン出カスペクトル (各-7dBFS,  $0 \sim f_{\text{DAC}}$ )



3.5GHz で整合、50 MHz トーン間隔、 $f_{\text{DAC}} = 12\text{GSPS}$ 、非インターリーブモード。

図 4-492. 3.75 GHz での TX デュアルトーン出カスペクトル (各-7dBFS,  $\pm 600\text{ MHz}$ )



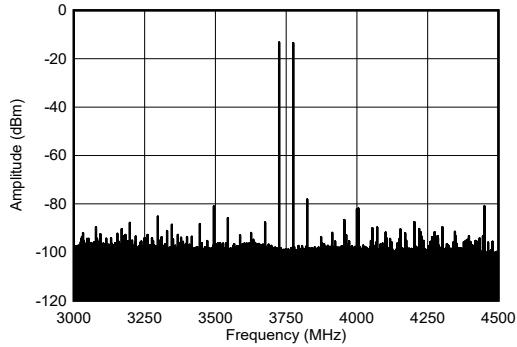
3.5GHz で整合、50 MHz トーン間隔、 $f_{\text{DAC}} = 12\text{GSPS}$ 、非インターリーブモード。

図 4-493. 3.75GHz での TX デュアル トーン出カスペクトル (各-13 dBFS,  $0 \sim f_{\text{DAC}}$ )



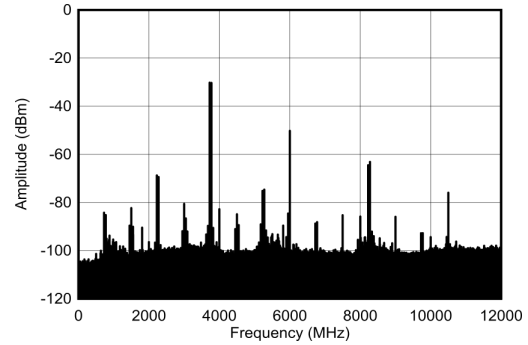
#### 4.12.12 TX 代表的特性 : 3.5GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 491.52MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、1 次ナイキストゾーン出力、内部 PLL、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MSPS}$ 、24x 補間、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 較正済み。



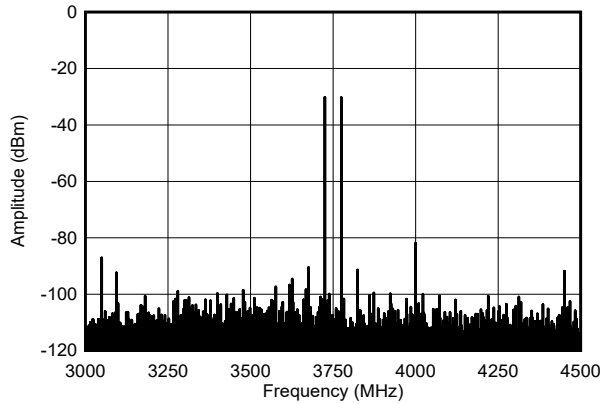
3.5GHz で整合、50 MHz トーン間隔、 $f_{\text{DAC}} = 12\text{GSPS}$ 、非インターリーブモード。

図 4-494. 3.75GHz での TX デュアル トーン出力スペクトル (それぞれ -13dBFS、 $\pm 600\text{ MHz}$ )



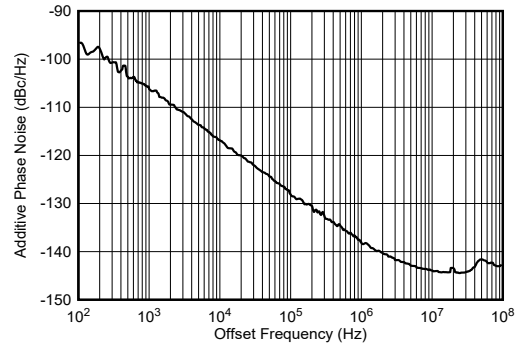
3.5GHz で整合、50 MHz トーン間隔、 $f_{\text{DAC}} = 12\text{GSPS}$ 、非インターリーブモード。

図 4-495. 3.75GHz での TX デュアル トーン出力スペクトル (各 -30dBFS、 $0 \sim f_{\text{DAC}}$ )



3.5GHz で整合、50 MHz トーン間隔、 $f_{\text{DAC}} = 12\text{GSPS}$ 、非インターリーブモード。

図 4-496. 3.75 GHz での TX デュアルトーン出力スペクトル (各 -30dBFS、 $\pm 600\text{ MHz}$ )



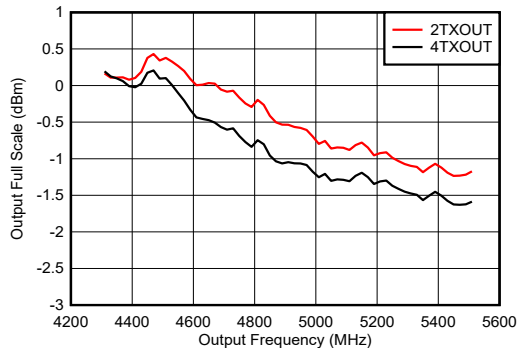
$f_{\text{DAC}} = f_{\text{CLK}} = 12\text{ GSPS}$ 、非インターリーブモード。

図 4-497. 3.7GHz での外部クロック付加位相ノイズ



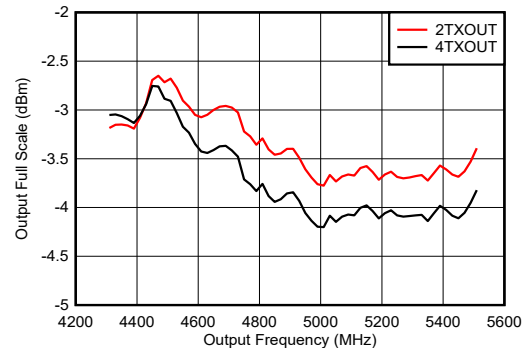
#### 4.12.13 TX 代表的特性 : 4.9GHz

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 491.52MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブ モード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、1 次ナイキストゾーン出力、内部 PLL、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MSPS}$ 、24x 補間、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、 $\text{DSA}$  較正済み。



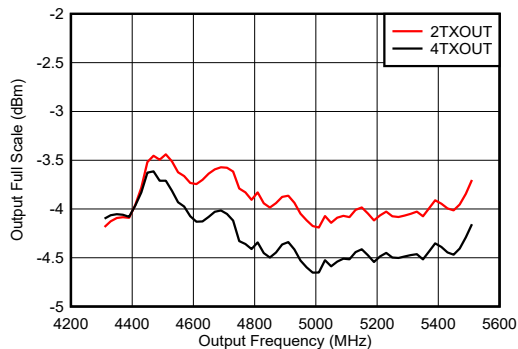
PCB とケーブルの損失を含む。  $A_{\text{out}} = -0.5\text{dBFS}$ 、 $\text{DSA} = 0$ 、4.9 GHz 整合あり

図 4-498. TX フルスケールと RF 周波数との関係 (各種チャネル、11796.48MSPS)



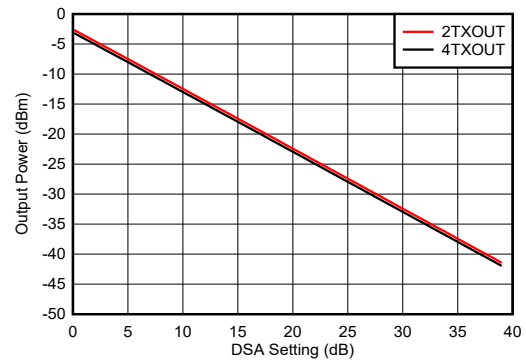
PCB とケーブルの損失を含む。  $A_{\text{out}} = -0.5\text{dBFS}$ 、 $\text{DSA} = 0$ 、4.9 GHz 整合あり

図 4-499. TX フルスケールと RF 周波数との関係 (各種チャネル、5898.24MSPS、混在モード、2 次ナイキストゾーン)



PCB とケーブルの損失を含む。  $A_{\text{out}} = -0.5\text{dBFS}$ 、 $\text{DSA} = 0$ 、4.9 GHz 整合あり

図 4-500. TX フルスケールと RF 周波数との関係 (各種チャネル、8847.36MSPS、混在モード、2 次ナイキストゾーン)



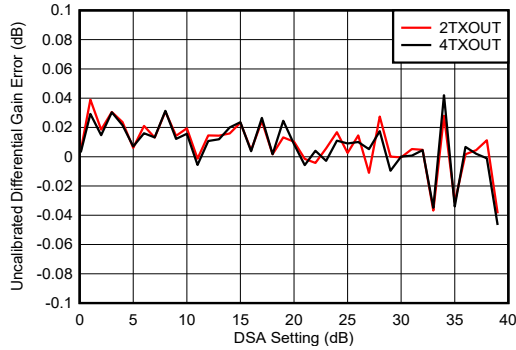
$f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、 $A_{\text{out}} = -0.5\text{dBFS}$ 、4.9 GHz 整合あり

図 4-501. TX 出力電力と DSA 設定との関係 (各種チャネル、4.9GHz)



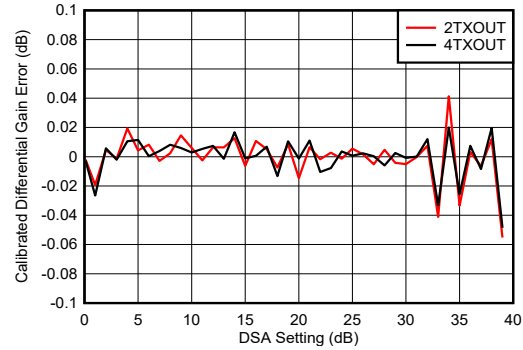
#### 4.12.13 TX 代表的特性 : 4.9GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 491.52MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、1 次ナイキストゾーン出力、内部 PLL、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MSPS}$ 、24x 補間、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 較正済み。



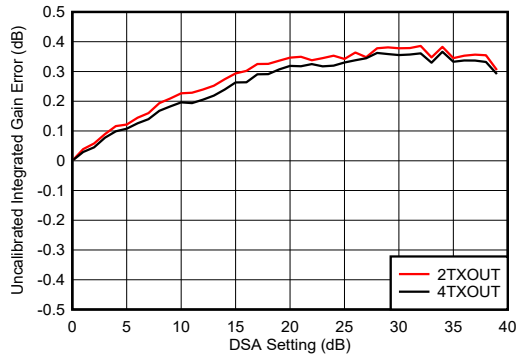
$f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、4.9GHz で整合  
微分ゲイン誤差 =  $P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} - 1) - P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定}) + 1$

図 4-502. TX 未較正微分ゲイン誤差と DSA 設定との関係 (各種チャネル、4.9GHz)



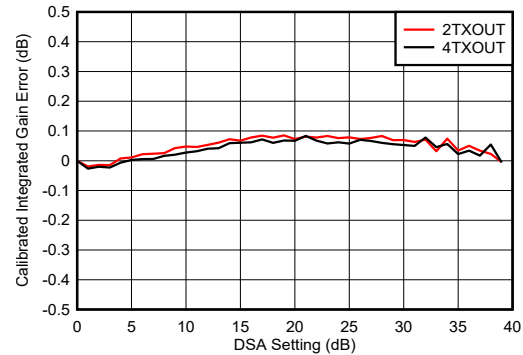
$f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、4.9GHz で整合  
微分ゲイン誤差 =  $P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} - 1) - P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定}) + 1$

図 4-503. TX 較正済み微分ゲイン誤差と DSA 設定との関係 (各種チャネル、4.9GHz)



$f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、4.9GHz で整合  
積分ゲイン誤差 =  $P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定}) - P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} = 0) + (\text{DSA 設定})$

図 4-504. TX 未較正積分ゲイン誤差と DSA 設定との関係 (各種チャネル、4.9GHz)



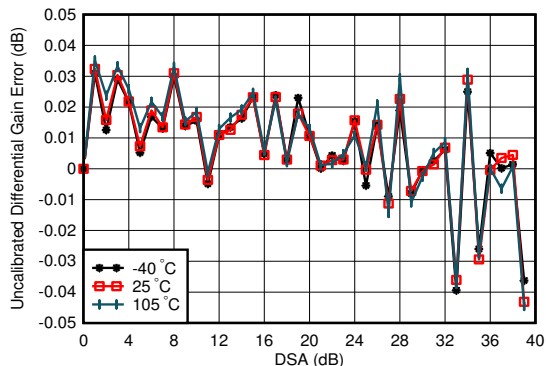
$f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、4.9GHz で整合  
積分ゲイン誤差 =  $P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定}) - P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} = 0) + (\text{DSA 設定})$

図 4-505. TX 較正済み積分ゲイン誤差と DSA 設定との関係 (各種チャネル、4.9GHz)



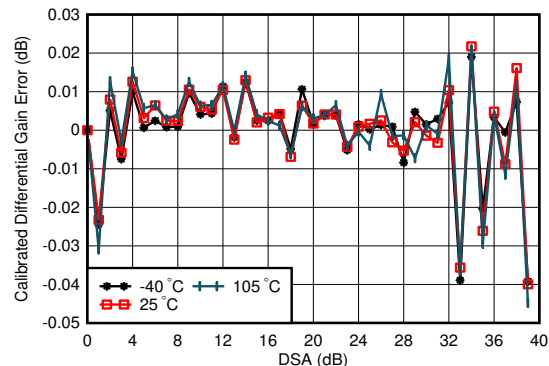
#### 4.12.13 TX 代表的特性 : 4.9GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 491.52MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、1 次ナイキストゾーン出力、内部 PLL、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MSPS}$ 、24x 補間、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 較正済み。



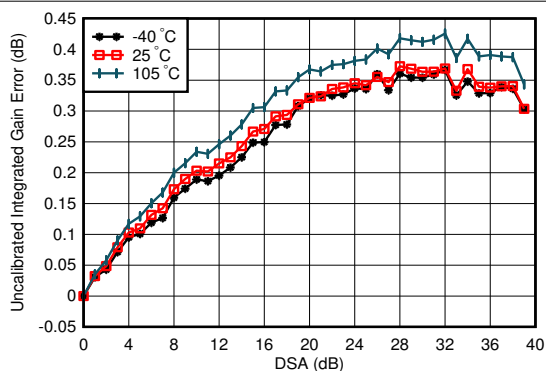
$f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、4.9GHz で整合  
微分ゲイン誤差 =  $P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} - 1) - P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定}) + 1$

図 4-506. TX 未較正微分ゲイン誤差と DSA 設定との関係 (各種温度、4.9GHz)



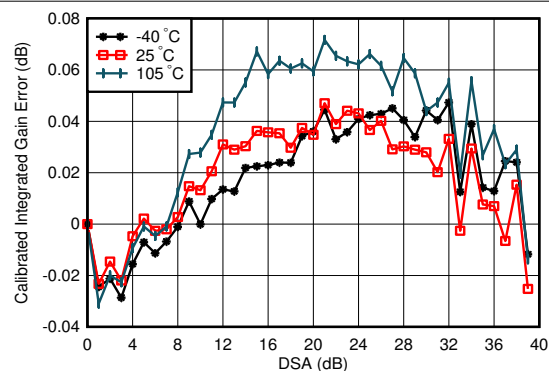
$f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、4.9GHz で整合  
微分ゲイン誤差 =  $P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} - 1) - P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定}) + 1$

図 4-507. TX 較正済み微分ゲイン誤差と DSA 設定との関係 (各種温度、4.9GHz)



$f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、4.9GHz で整合  
積分ゲイン誤差 =  $P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定}) - P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} = 0) + (\text{DSA 設定})$

図 4-508. TX 未較正積分ゲイン誤差と DSA 設定との関係 (各種温度、4.9GHz)



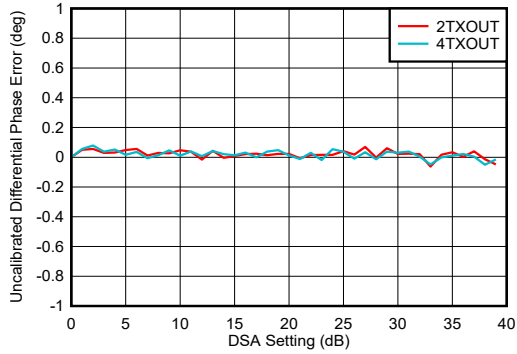
$f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、4.9GHz で整合  
積分ゲイン誤差 =  $P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定}) - P_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} = 0) + (\text{DSA 設定})$

図 4-509. TX 較正済み積分ゲイン誤差と DSA 設定との関係 (各種温度、4.9GHz)



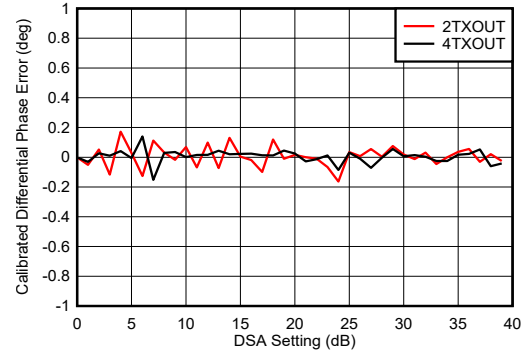
#### 4.12.13 TX 代表的特性 : 4.9GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 491.52MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、1 次ナイキストゾーン出力、内部 PLL、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MSPS}$ 、24x 補間、DSA = 0dB、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 校正済み。



$f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、4.9GHz で整合  
微分位相誤差 =  $\text{Phase}_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} - 1) - \text{Phase}_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定})$

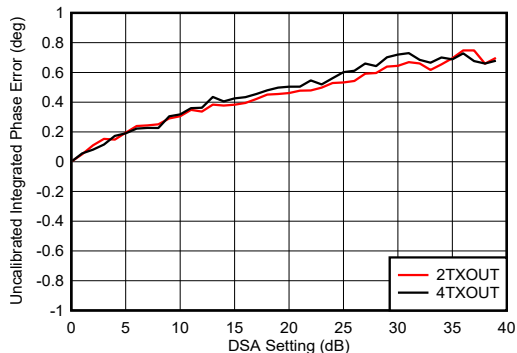
図 4-510. TX 未校正微分位相誤差と DSA 設定との関係 (各種チャネル、4.9GHz)



$f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、4.9GHz で整合  
微分位相誤差 =  $\text{Phase}_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} - 1) - \text{Phase}_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定})$

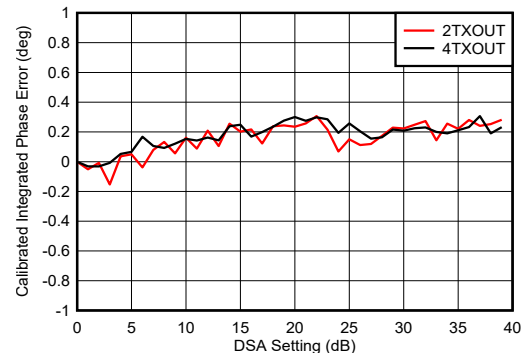
位相 DNL スパイクは、すべての DSA 設定で発生する可能性があります。

図 4-511. TX 校正済み微分位相誤差と DSA 設定との関係 (各種チャネル、4.9GHz)



$f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、4.9GHz で整合  
積分位相誤差 =  $\text{Phase}(\text{DSA 設定}) - \text{Phase}(\text{DSA 設定} = 0)$

図 4-512. TX 未校正積分位相誤差と DSA 設定との関係 (チャネル 1、4.9GHz)



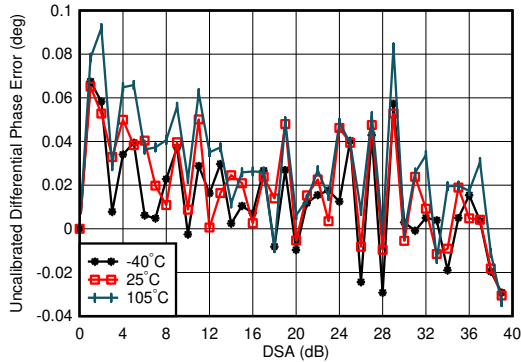
$f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、4.9GHz で整合  
積分位相誤差 =  $\text{Phase}(\text{DSA 設定}) - \text{Phase}(\text{DSA 設定} = 0)$

図 4-513. TX 校正済み積分位相誤差と DSA 設定との関係 (各種チャネル、4.9GHz)



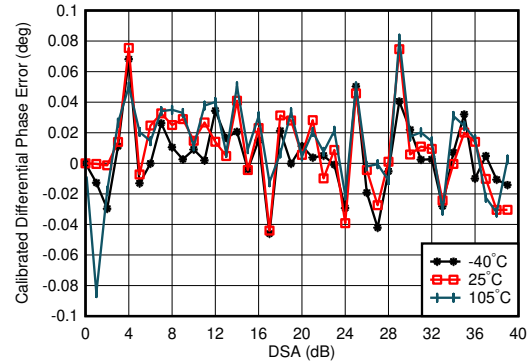
#### 4.12.13 TX 代表的特性 : 4.9GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 491.52MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、1 次ナイキストゾーン出力、内部 PLL、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MSPS}$ 、24x 補間、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 校正済み。



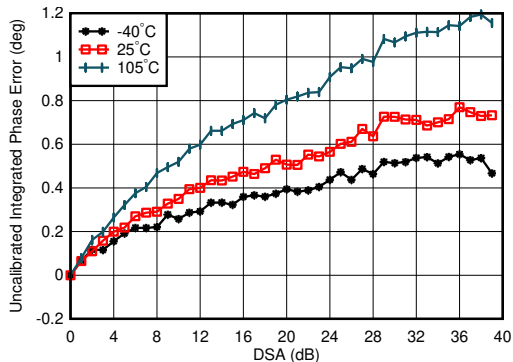
$f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、4.9GHz で整合  
微分位相誤差 =  $\text{Phase}_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} - 1) - \text{Phase}_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定})$

図 4-514. TX 未校正微分位相誤差と DSA 設定との関係 (各種温度、4.9GHz)



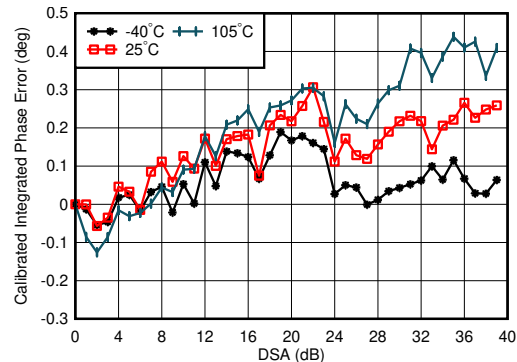
$f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、4.9GHz で整合  
微分位相誤差 =  $\text{Phase}_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定} - 1) - \text{Phase}_{\text{OUT}}(\text{DSA 設定})$

図 4-515. TX 校正済み微分位相誤差と DSA 設定との関係 (各種温度、4.9GHz)



$f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、4.9GHz で整合  
積分位相誤差 =  $\text{Phase}(\text{DSA 設定}) - \text{Phase}(\text{DSA 設定} = 0)$

図 4-516. TX 未校正積分位相誤差と DSA 設定との関係 (各種温度、4.9GHz)



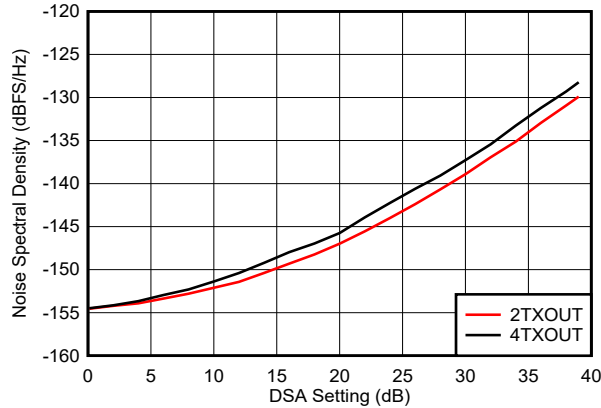
$f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、4.9GHz で整合  
積分位相誤差 =  $\text{Phase}(\text{DSA 設定}) - \text{Phase}(\text{DSA 設定} = 0)$

図 4-517. TX 校正済み積分位相誤差と DSA 設定との関係 (各種温度、4.9GHz)



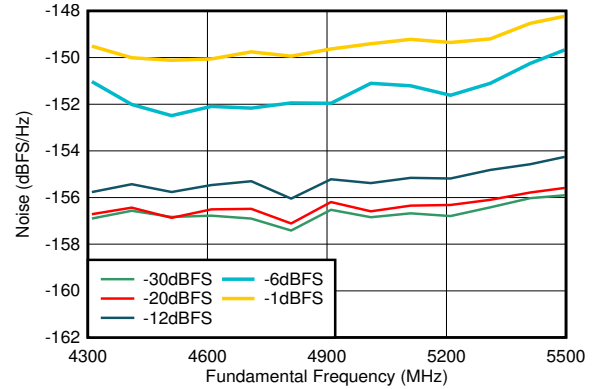
#### 4.12.13 TX 代表的特性 : 4.9GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 491.52MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブ モード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、1 次ナイキストゾーン出力、内部 PLL、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MSPS}$ 、24x 補間、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、 $\text{DSA}$  校正済み。



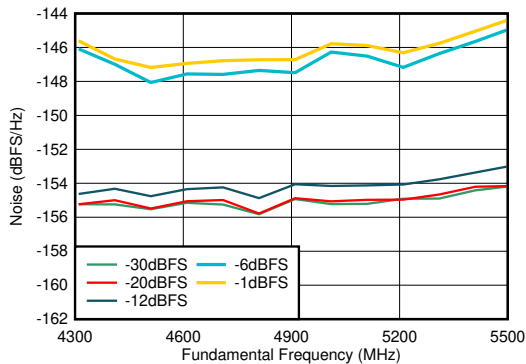
$f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブ モード、4.9GHz で整合、 $P_{\text{OUT}} = -13\text{dBFS}$

図 4-518. TX 出力ノイズと DSA 設定との関係 (各種チャネル、4.9GHz)



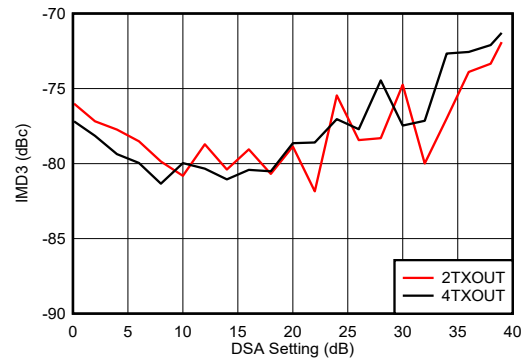
$f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブ モード、4.9GHz で整合、 $A_{\text{out}} = -13\text{dBFS}$ 。

図 4-519. 4.9 GHz での TX NSD と出力周波数と、デジタル振幅との関係 ( $\text{DSA} = 0\text{dB}$ )



$f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブ モード、4.9GHz で整合、 $A_{\text{out}} = -13\text{dBFS}$ 。

図 4-520. 4.9 GHz での TX NSD と出力周波数と、デジタル振幅との関係 ( $\text{DSA} = 6\text{dB}$ )



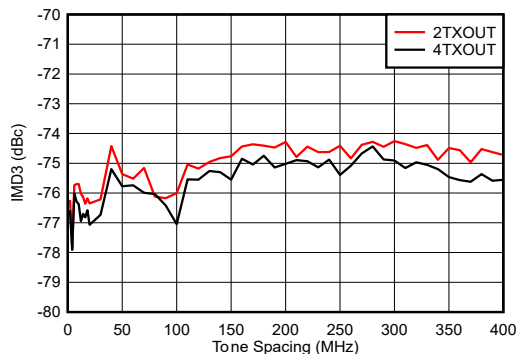
$f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブ モード、4.9GHz で整合、 $f_{\text{CENTER}} = 4.9\text{GHz}$ 、各トーン  $-13\text{dBFS}$

図 4-521. TX IMD3 と DSA 設定との関係 (4.9GHz)



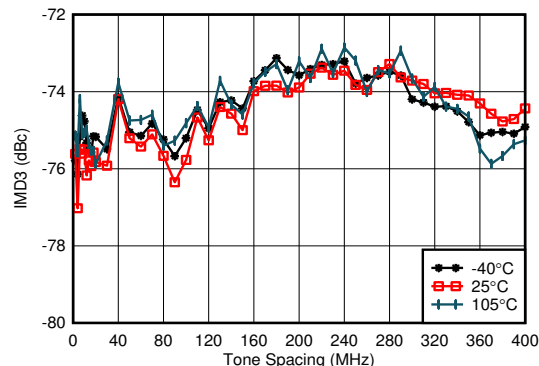
#### 4.12.13 TX 代表的特性 : 4.9GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 491.52MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブ モード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、1 次ナイキストゾーン出力、内部 PLL、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MSPS}$ 、24x 補間、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、 $\text{DSA}$  較正済み。



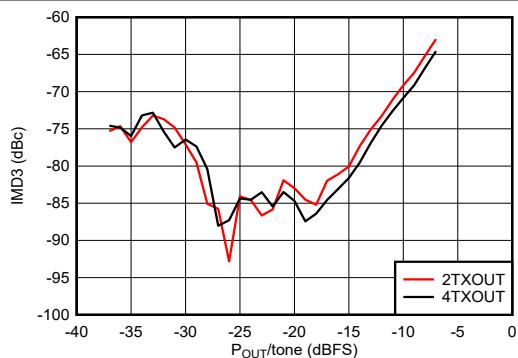
$f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブ モード、4.9GHz で整合、 $f_{\text{CENTER}} = 4.9\text{GHz}$ 、各トーン -13dBFS

図 4-522. TX IMD3 とトーン間隔との関係 (各種チャネル、4.9GHz)



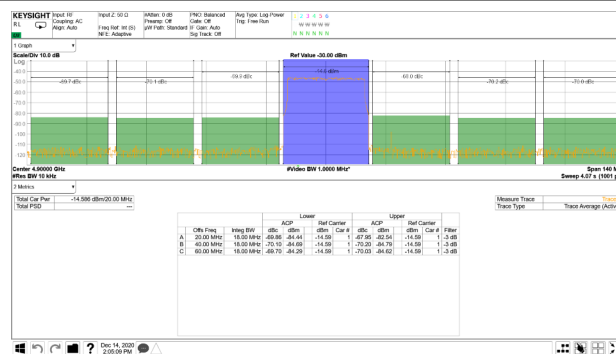
$f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブ モード、4.9GHz で整合、 $f_{\text{CENTER}} = 4.9\text{GHz}$ 、各トーン -13dBFS、ワースト チャネル

図 4-523. TX IMD3 とトーン間隔との関係 (各種温度、4.9GHz)



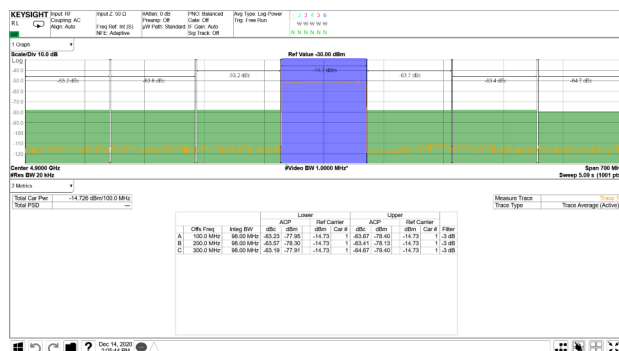
$f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブ モード、4.9GHz で整合、 $f_{\text{CENTER}} = 4.9\text{GHz}$ 、 $f_{\text{SPACING}} = 20\text{MHz}$

図 4-524. TX IMD3 とデジタル レベルとの関係 (4.9GHz)



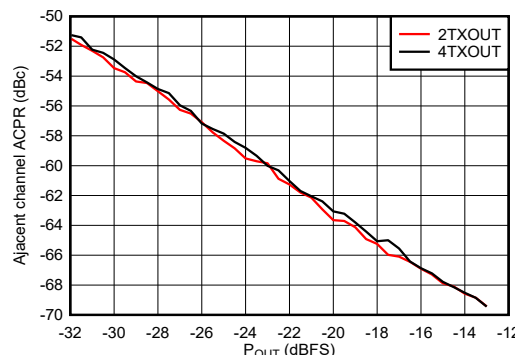
TM1.1、 $P_{\text{OUT\_RMS}} = -13\text{dBFS}$

図 4-525. TX 20MHz LTE 出力スペクトル (4.9GHz)



TM1.1、 $P_{\text{OUT\_RMS}} = -13\text{dBFS}$

図 4-526. 4.9 GHz での TX 100MHz NR 出力スペクトル



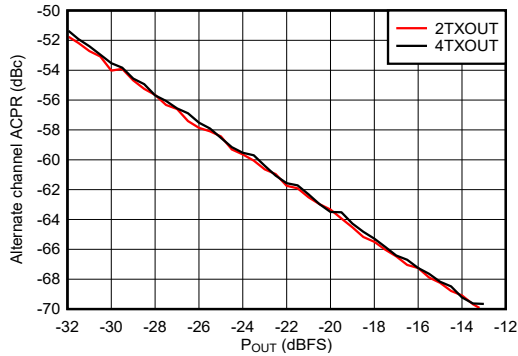
4.9GHz で整合、シングル キャリア 20MHz BW TM1.1 LTE

図 4-527. TX 20MHz LTE ACPR とデジタル レベルとの関係 (4.9GHz)



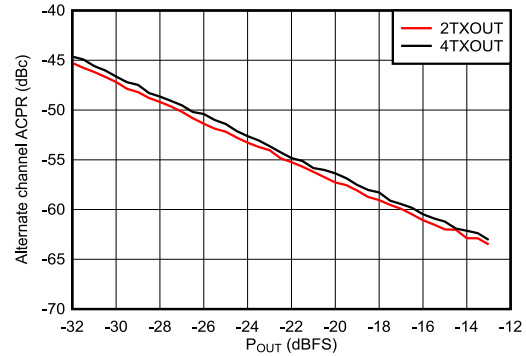
#### 4.12.13 TX 代表的特性 : 4.9GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 491.52MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、1 次ナイキストゾーン出力、内部 PLL、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MSPS}$ 、24x 補間、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 較正済み。



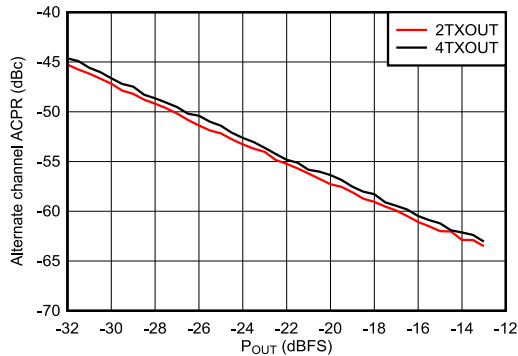
4.9GHz で整合、シングル キャリア 20MHz BW TM1.1 LTE

図 4-528. TX 20MHz LTE alt-ACPR とデジタル レベルとの関係 (4.9GHz)



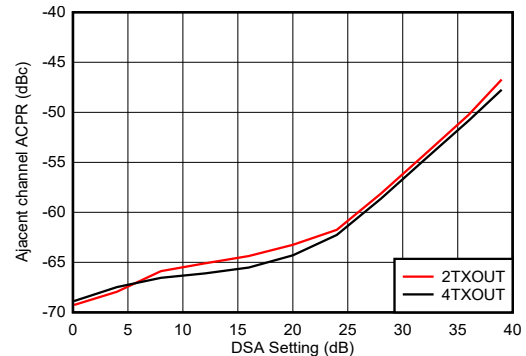
4.9GHz で整合、シングル キャリア 100MHz BW TM1.1 NR

図 4-529. 4.9GHz での TX 100MHz NR ACPR とデジタル レベルとの関係



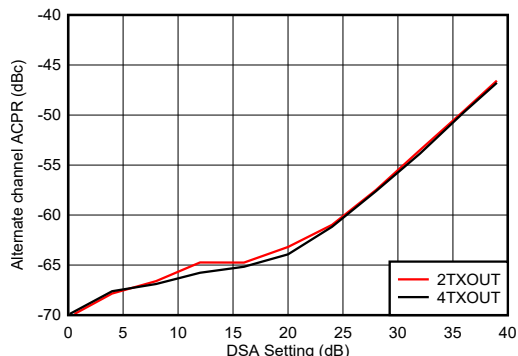
4.9GHz で整合、シングル キャリア 100MHz BW TM1.1 NR

図 4-530. 4.9GHz での TX 100MHz NR alt-ACPR とデジタル レベルとの関係



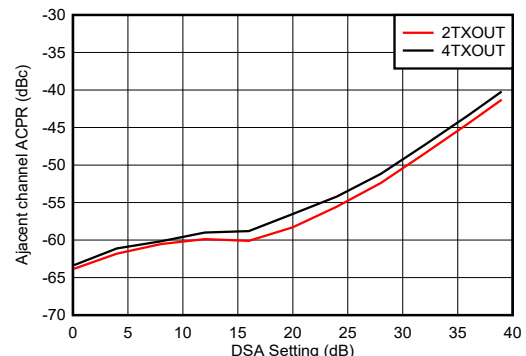
4.9GHz で整合、シングル キャリア 20MHz BW TM1.1 LTE

図 4-531. TX 20MHz LTE ACPR と DSA 設定との関係 (4.9GHz)



4.9GHz で整合、シングル キャリア 20MHz BW TM1.1 LTE

図 4-532. TX 20MHz LTE alt-ACPR と DSA 設定との関係 (4.9GHz)



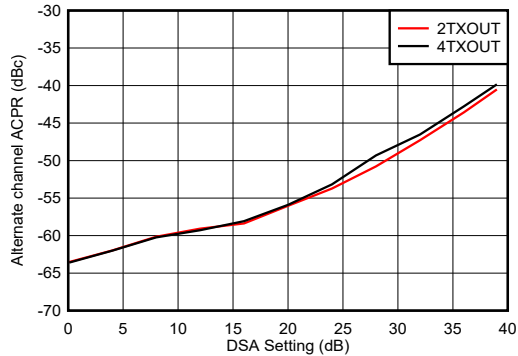
4.9GHz で整合、シングル キャリア 100MHz BW TM1.1 NR

図 4-533. TX 100MHz NR ACPR と DSA 設定との関係 (4.9GHz)



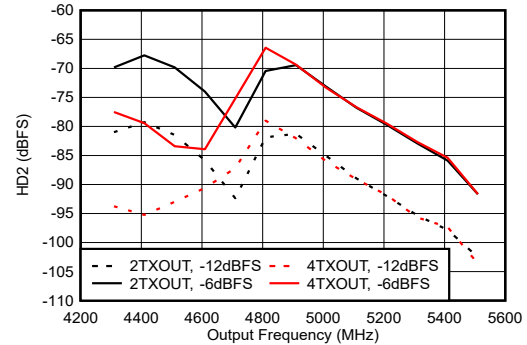
#### 4.12.13 TX 代表的特性 : 4.9GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 491.52MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブ モード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、1 次ナイキストゾーン出力、内部 PLL、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MSPS}$ 、24x 補間、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 較正済み。



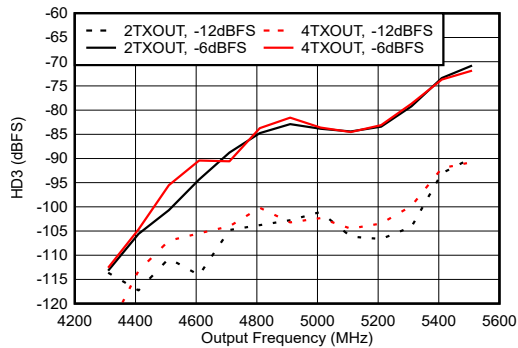
4.9GHz で整合、シングル キャリア 100MHz BW TM1.1 NR

図 4-534. TX 100MHz NR alt-ACPR と DSA 設定との関係 (4.9GHz)



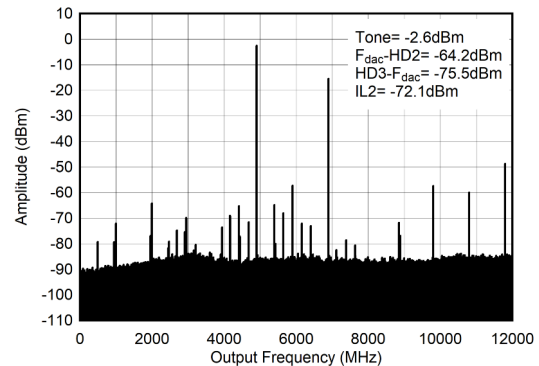
4.9GHz で整合、 $f_{\text{DAC}} = 11.79648\text{GSPS}$ 、インターリーブ モード、高調波周波数での出力電力で正規化

図 4-535. TX HD2 と出力周波数との関係 (各種デジタル振幅、4.9GHz)



4.9GHz で整合、 $f_{\text{DAC}} = 11.79648\text{GSPS}$ 、インターリーブ モード、高調波周波数での出力電力で正規化

図 4-536. TX HD3 と出力周波数との関係 (各種デジタル振幅、4.9GHz)



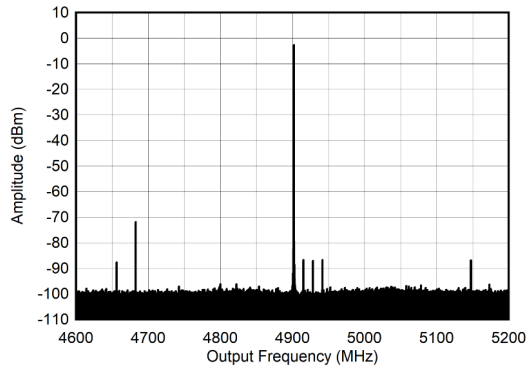
$f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブ モード、4.9GHz 整合あり、PCB とケーブルの損失を含む。ILn =  $f_s/n \pm f_{\text{OUT}}$ 。

図 4-537. TX シングル トーン (-1dBFS) 出力スペクトル (0~ $f_{\text{DAC}}$ 、4.9GHz)



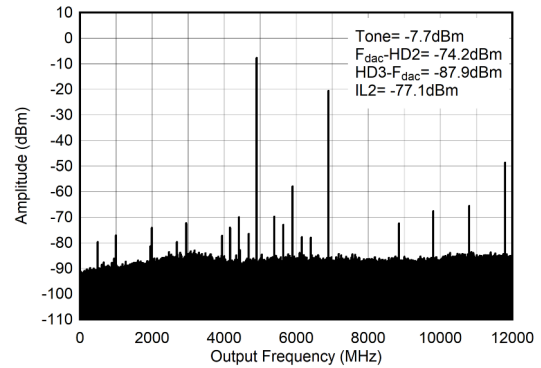
#### 4.12.13 TX 代表的特性 : 4.9GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 491.52MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、1 次ナイキストゾーン出力、内部 PLL、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MSPS}$ 、24x 補間、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、 $\text{DSA}$  較正済み。



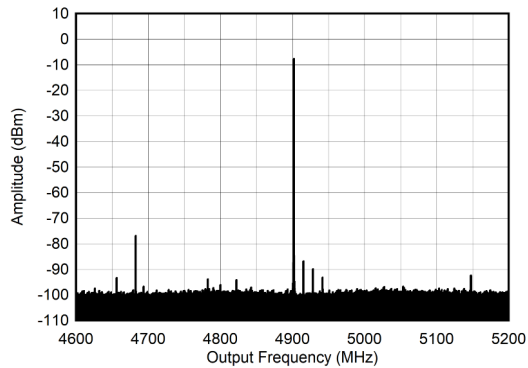
$f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、4.9GHz 整合あり、PCB とケーブルの損失を含む。

図 4-538. 4.9GHz での TX シングル トーン (-1dBFS) 出力スペクトル ( $\pm 300\text{MHz}$ )



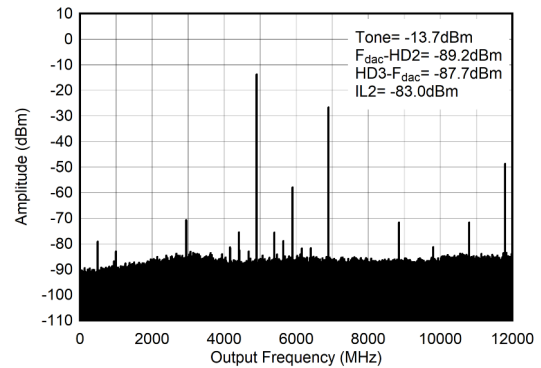
$f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、4.9GHz 整合あり、PCB とケーブルの損失を含む。ILn =  $f_s/n \pm f_{\text{OUT}}$ 。

図 4-539. TX シングル トーン (-6dBFS) 出力スペクトル ( $0 \sim f_{\text{DAC}}$ 、4.9GHz)



$f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、4.9GHz 整合あり、PCB とケーブルの損失を含む。

図 4-540. 4.9GHz での TX シングル トーン (-6dBFS) 出力スペクトル ( $\pm 300\text{MHz}$ )



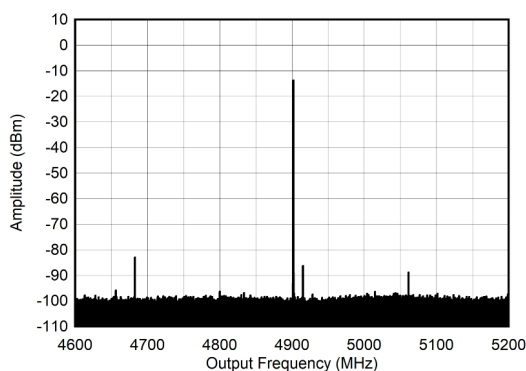
$f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、4.9GHz 整合あり、PCB とケーブルの損失を含む。ILn =  $f_s/n \pm f_{\text{OUT}}$ 。

図 4-541. TX シングル トーン (-12dBFS) 出力スペクトル ( $0 \sim f_{\text{DAC}}$ 、4.9GHz)



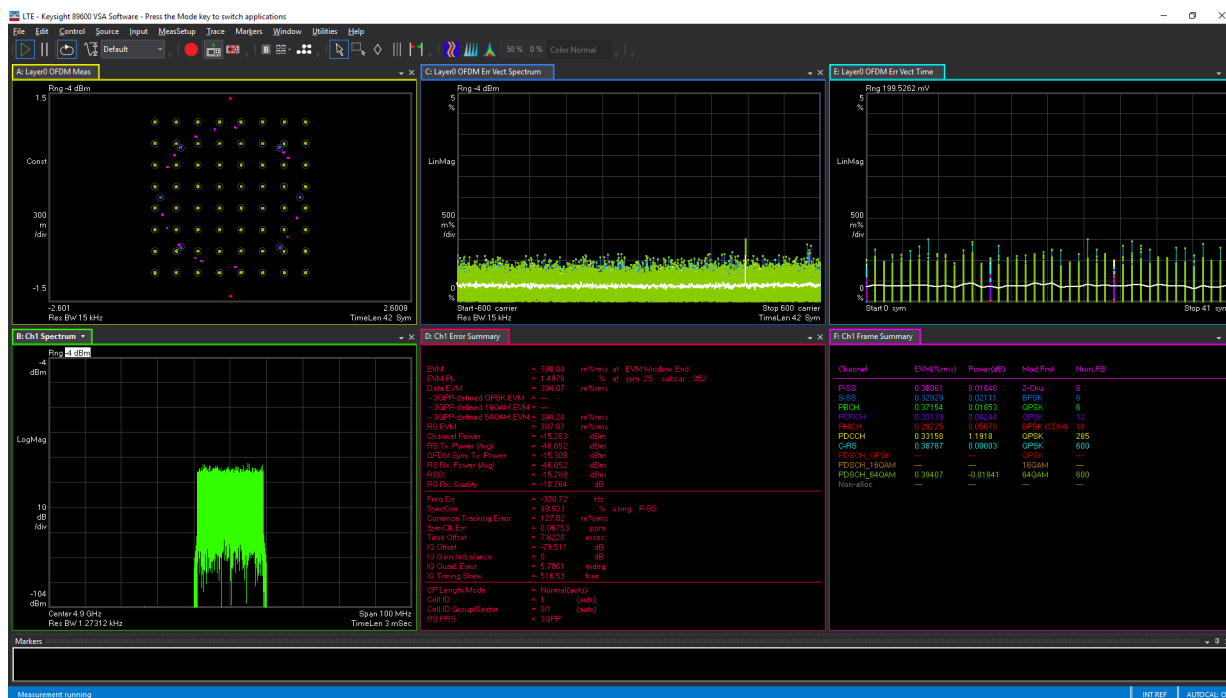
#### 4.12.13 TX 代表的特性 : 4.9GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 491.52MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、1 次ナイキストゾーン出力、内部 PLL、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MSPS}$ 、24x 補間、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、 $\text{DSA}$  較正済み。



$f_{\text{DAC}} = 11796.48\text{MSPS}$ 、インターリーブモード、4.9GHz 整合あり、PCB とケーブルの損失を含む

図 4-542. 4.9GHz での TX シングル トーン (-12 dBFS) 出力スペクトル ( $\pm 300\text{ MHz}$ )



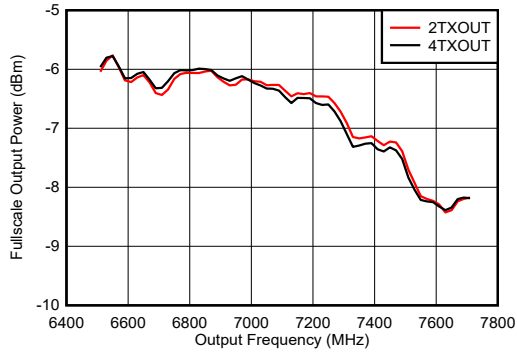
TM1.1、 $P_{\text{OUT\_RMS}} = -13\text{dBFS}$

図 4-543. 4.9GHz での TX 20-MHz LTE エラー ベクトル振幅



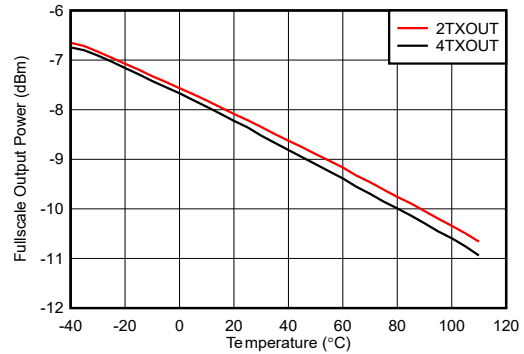
#### 4.12.14 TX 代表的特性 : 7.1GHz

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 500MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 9000\text{MSPS}$ 、非インターリーブモード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、2 次ナイキストゾーン出力、外部クロックモード、18x 補間、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 較正済み、7.1GHz 整合あり。



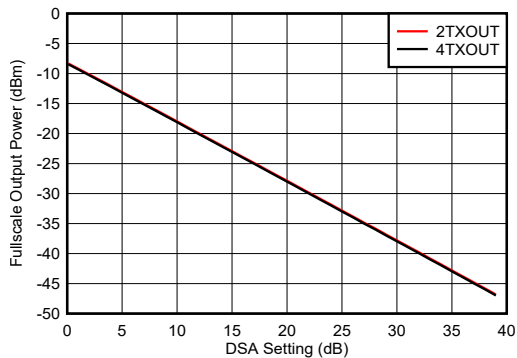
PCB とケーブルの損失を除く。

図 4-544. TX フルスケールと RF 周波数とチャネルとの関係



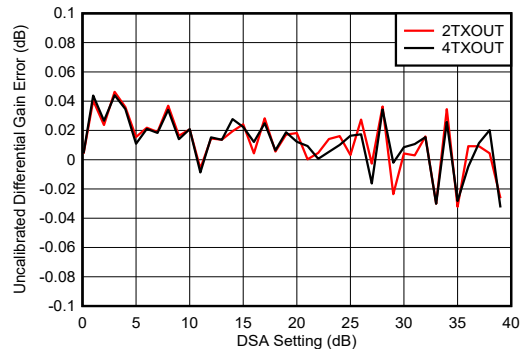
PCB とケーブルの損失を除く。

図 4-545. 7.1GHz での TX フルスケールと温度とチャネルとの関係



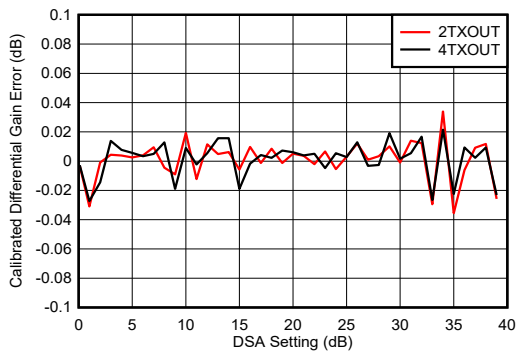
PCB とケーブルの損失を除く。

図 4-546. 7.1GHz での TX フルスケールと DSA 設定とチャネルとの関係



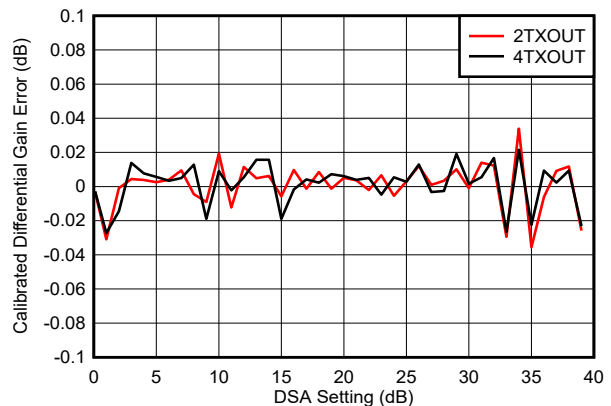
微分ゲイン誤差 = ゲイン (DSA 設定 - 1) - ゲイン (DSA 設定)

図 4-547. 7.1GHz での未較正ゲイン誤差とチャネルとの関係



微分ゲイン誤差 = ゲイン (DSA 設定 - 1) - ゲイン (DSA 設定)

図 4-548. 7.1GHz での未較正微分ゲイン誤差と温度との関係



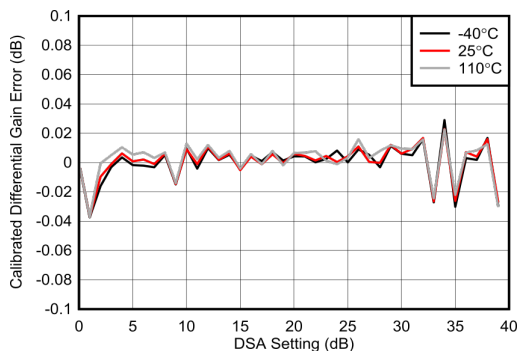
微分ゲイン誤差 = ゲイン (DSA 設定 - 1) - ゲイン (DSA 設定)

図 4-549. 7.1GHz での較正済み微分ゲイン誤差とチャネルとの関係



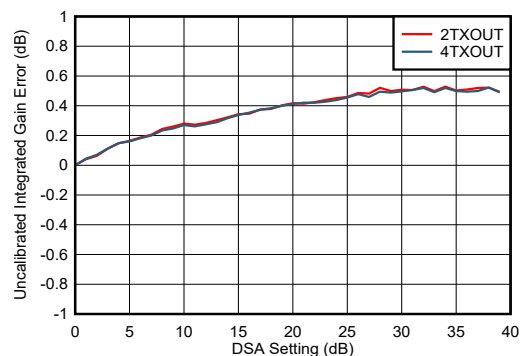
#### 4.12.14 TX 代表的特性 : 7.1GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 500MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 9000\text{MSPS}$ 、非インターリーブモード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、2 次ナイキストゾーン出力、外部クロックモード、18x 補間、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 較正済み、7.1GHz 整合あり。



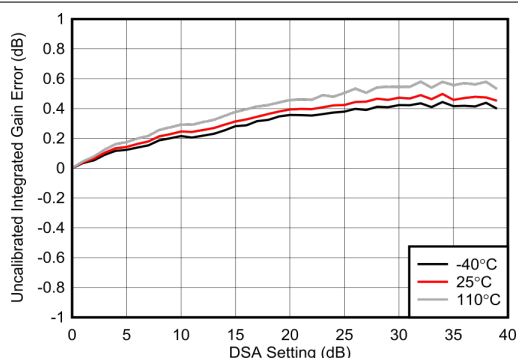
微分ゲイン誤差 = ゲイン (DSA 設定 - 1) - ゲイン (DSA 設定)

図 4-550. 7.1GHz での較正済み微分ゲイン誤差と温度との関係



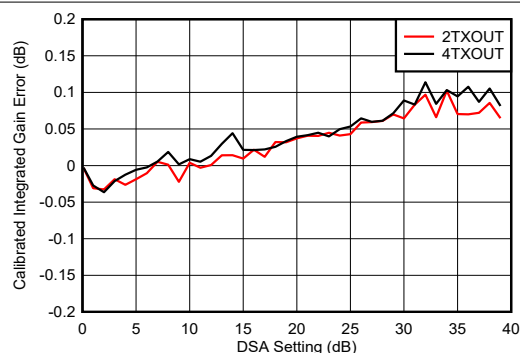
積分ゲイン誤差 = ゲイン (DSA 設定) - ゲイン (DSA 設定 = 0)

図 4-551. 7.1GHz での未較正積分ゲイン誤差とチャネルとの関係



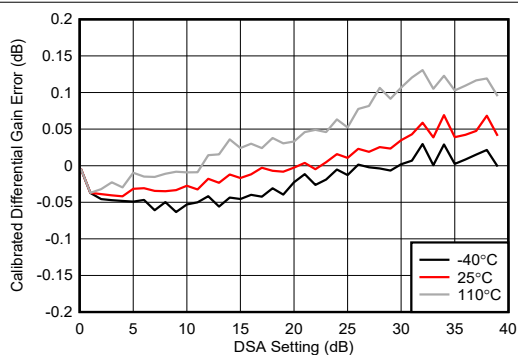
積分ゲイン誤差 = ゲイン (DSA 設定) - ゲイン (DSA 設定 = 0)

図 4-552. 7.1GHz での未較正積分ゲイン誤差と温度との関係



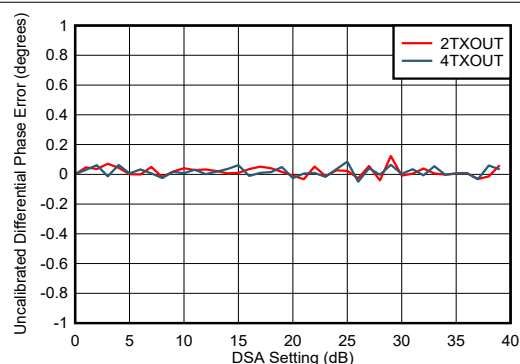
積分ゲイン誤差 = ゲイン (DSA 設定) - ゲイン (DSA 設定 = 0)

図 4-553. 7.1GHz での較正済み積分ゲイン誤差とチャネルとの関係



積分ゲイン誤差 = ゲイン (DSA 設定) - ゲイン (DSA 設定 = 0)

図 4-554. 7.1GHz での較正済み積分ゲイン誤差と温度との関係



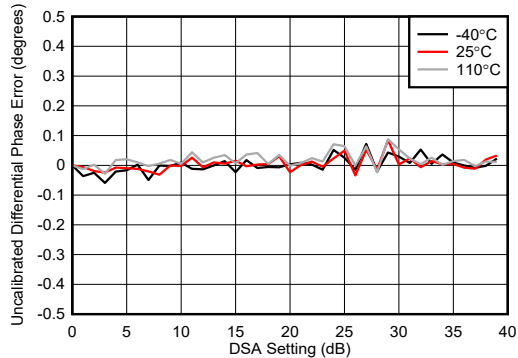
微分位相誤差 = 位相 (DSA 設定 - 1) - 位相 (DSA 設定)

図 4-555. 7.1GHz での未較正微分位相誤差とチャネルとの関係



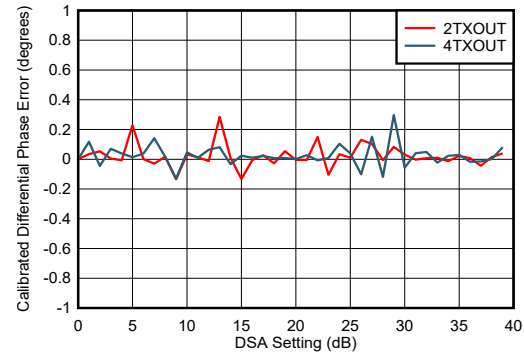
#### 4.12.14 TX 代表的特性 : 7.1GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 500MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 9000\text{MSPS}$ 、非インターリーブモード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、2 次ナイキストゾーン出力、外部クロックモード、18x 補間、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 較正済み、7.1GHz 整合あり。



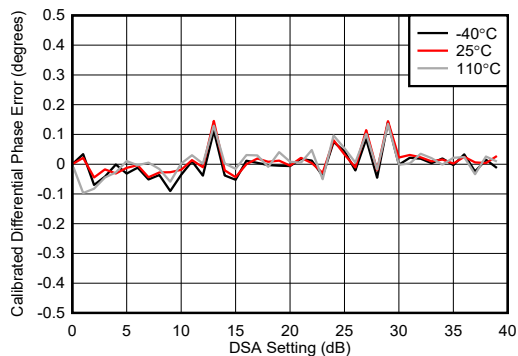
微分位相誤差 = 位相 (DSA 設定 - 1) - 位相(DSA 設定)

図 4-556. 7.1GHz での未較正微分位相誤差と温度との関係



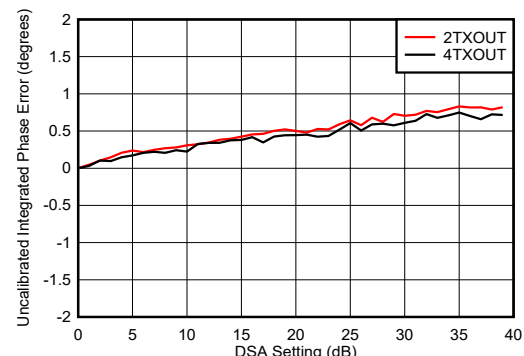
微分位相誤差 = 位相 (DSA 設定 - 1) - 位相(DSA 設定)

図 4-557. 7.1GHz での較正済み微分位相誤差とチャンネルとの関係



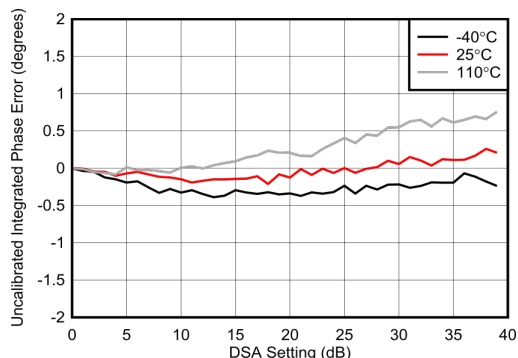
微分位相誤差 = 位相 (DSA 設定 - 1) - 位相(DSA 設定)

図 4-558. 7.1GHz での較正済み微分位相誤差と温度との関係



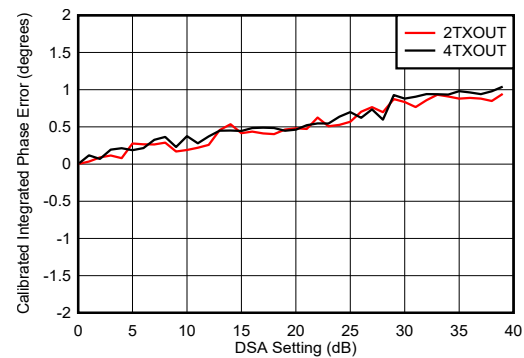
積分位相誤差 = Phase(DSA 設定) - Phase(DSA 設定 = 0)

図 4-559. 7.1GHz での未較正積分位相誤差とチャンネルとの関係



積分位相誤差 = Phase(DSA 設定) - Phase(DSA 設定 = 0)

図 4-560. 7.1GHz での未較正積分位相誤差と温度との関係



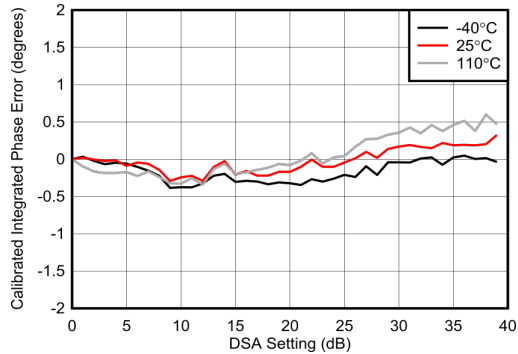
積分位相誤差 = Phase(DSA 設定) - Phase(DSA 設定 = 0)

図 4-561. 7.1GHz での較正済み積分位相誤差とチャンネルとの関係



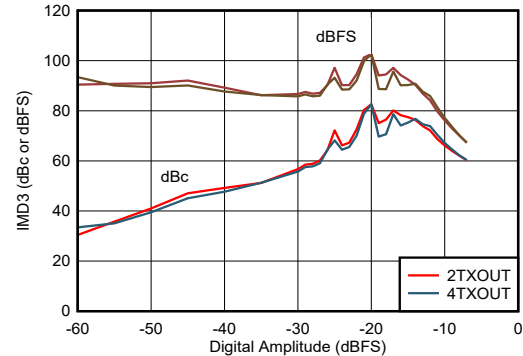
#### 4.12.14 TX 代表的特性 : 7.1GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 500MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 9000\text{MSPS}$ 、非インターリーブモード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、2 次ナイキストゾーン出力、外部クロックモード、18x 補間、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 較正済み、7.1GHz 整合あり。



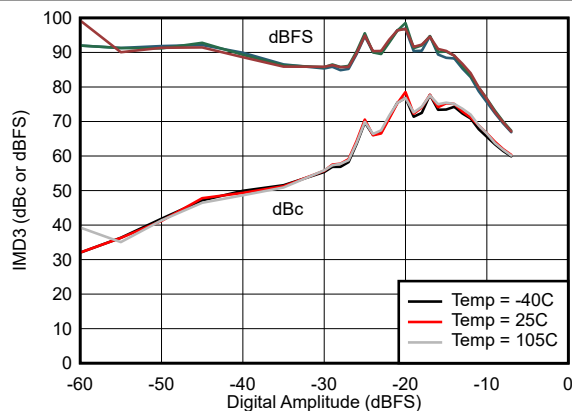
積分位相誤差 =  $\text{Phase}(\text{DSA 設定}) - \text{Phase}(\text{DSA 設定} = 0)$

図 4-562. 7.1GHz での較正済み積分位相誤差と温度との関係



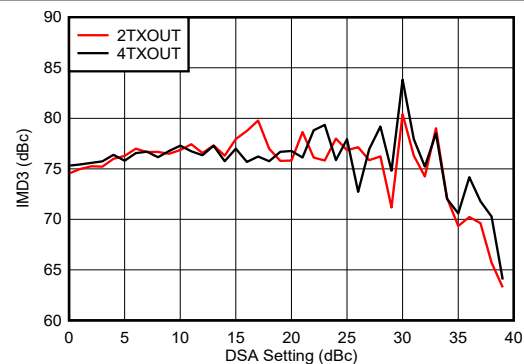
トーン間隔 = 50MHz

図 4-563. 7.1GHz での IMD3 とデジタル振幅との関係 (各種チャネル)



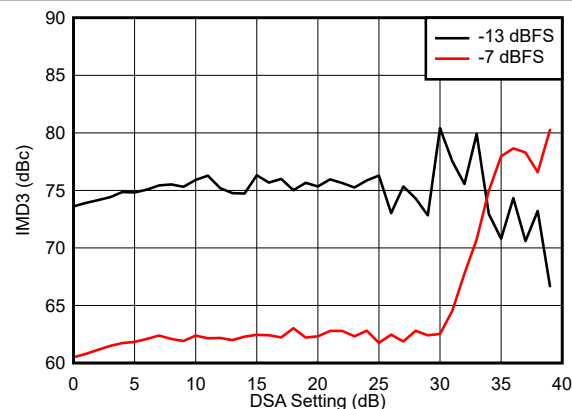
トーン間隔 = 50MHz

図 4-564. 7.1GHz での IMD3 とデジタル振幅と温度との関係



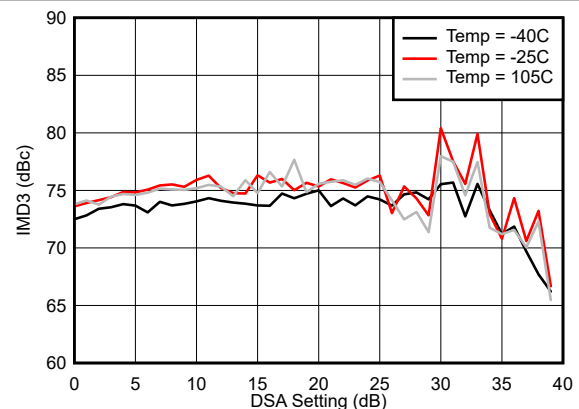
トーン間隔 = 50MHz

図 4-565. 7.1GHz での IMD3 と DSA 設定とチャネルとの関係



トーン間隔 = 50MHz

図 4-566. 7.1GHz での IMD3 と DSA 設定とデジタル振幅との関係



トーン間隔 = 50MHz

図 4-567. 7.1GHz での IMD3 と DSA 設定と温度との関係



#### 4.12.14 TX 代表的特性 : 7.1GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 500MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 9000\text{MSPS}$ 、非インターリーブモード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、2 次ナイキストゾーン出力、外部クロックモード、18x 補間、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 較正済み、7.1GHz 整合あり。

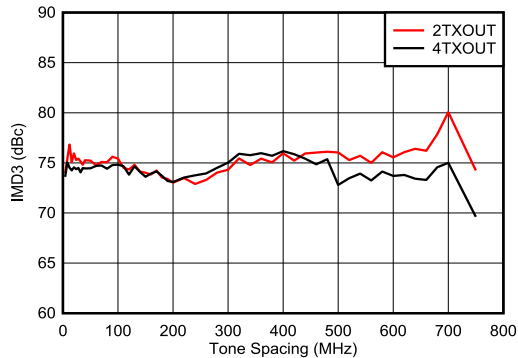


図 4-568. 7.1GHz での IMD3 とトーン間隔とチャンネルとの関係

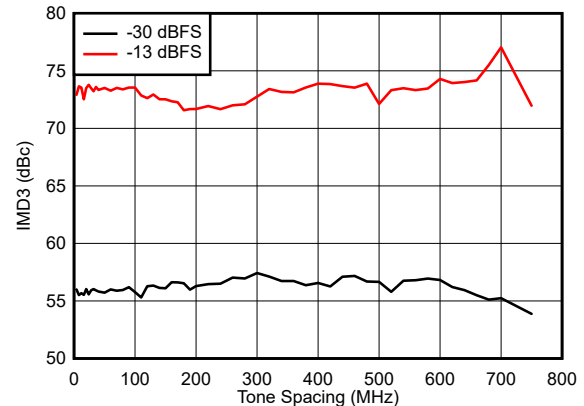


図 4-569. 7.1GHz での IMD3 とトーン間隔とデジタル振幅の関係

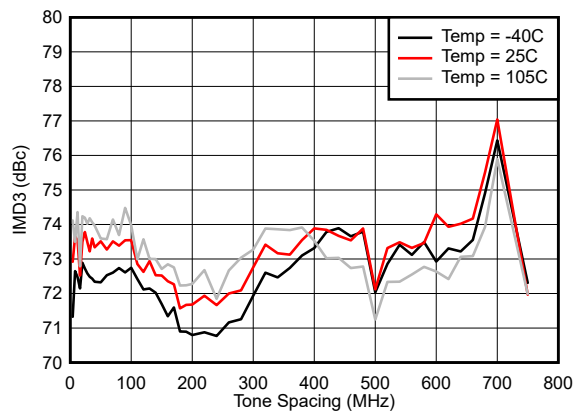
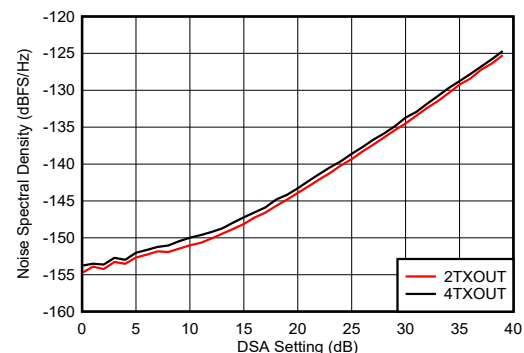
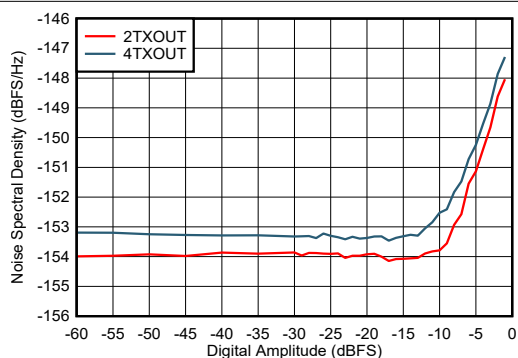


図 4-570. 7.1GHz での IMD3 とトーン間隔と温度との関係



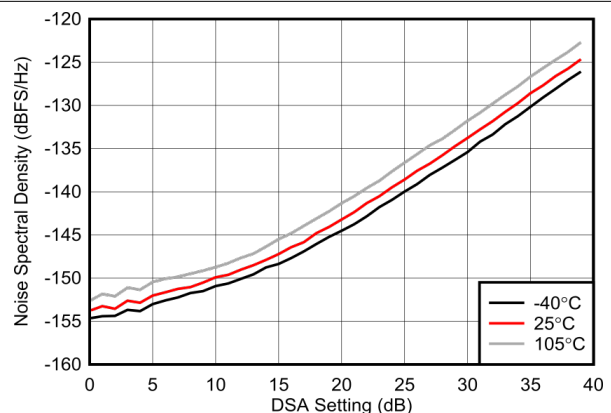
-12dBFS でのトーン、トーンからの 50MHz オフセット

図 4-571. 7.1GHz での NSD と DSA 設定とチャンネルとの関係



トーンから 50MHz オフセット。

図 4-572. 7.1GHz での NSD と DSA 設定、振幅との関係



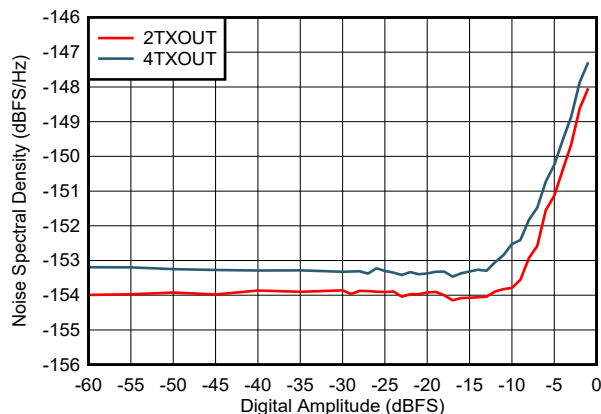
-12dBFS でのトーン、トーンからの 50MHz オフセット

図 4-573. 7.1GHz での NSD と DSA 設定と温度との関係



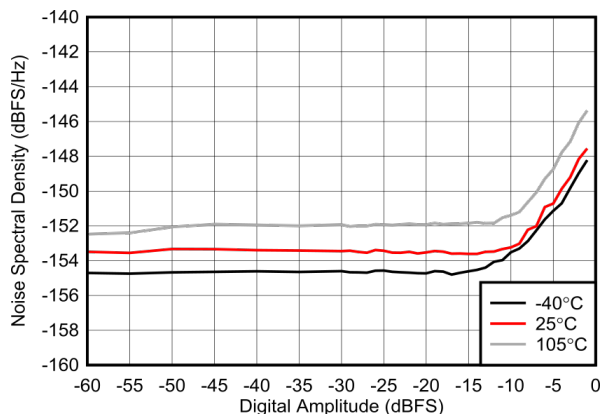
#### 4.12.14 TX 代表的特性 : 7.1GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 500MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 9000\text{MSPS}$ 、非インターリーブモード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、2 次ナイキストゾーン出力、外部クロックモード、18x 補間、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 較正済み、7.1GHz 整合あり。



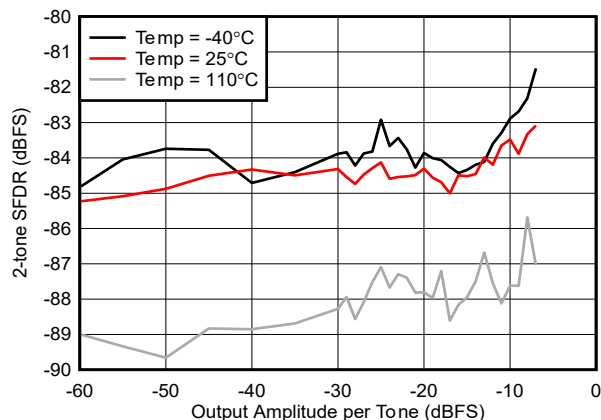
トーンから 50MHz オフセット。

図 4-574. 7.1GHz での NSD とデジタル振幅とチャンネルとの関係



トーンから 50MHz オフセット。

図 4-575. 7.1GHz での NSD とデジタル振幅と温度との関係



50MHz トーン間隔、帯域内 =  $7100\text{MHz} \pm 200\text{MHz}$ 。IMD3 成分を個別に除く

図 4-576. 7.1GHz での出力振幅に対する二信号インバンド SFDR

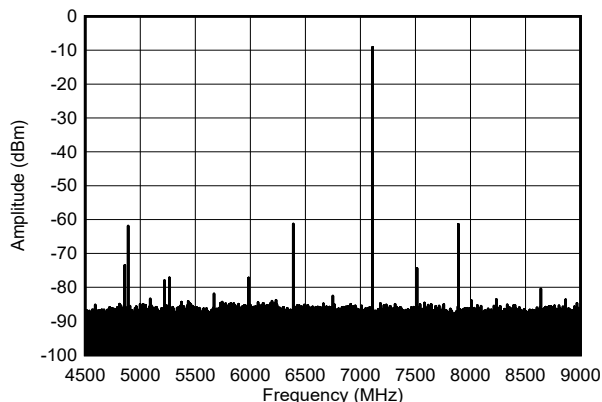


図 4-577. 7.1GHz、シングル トーン出力スペクトル、-1dBFS (ナイキスト)



#### 4.12.14 TX 代表的特性 : 7.1GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 500MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 9000\text{MSPS}$ 、非インターリーブモード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、2 次ナイキストゾーン出力、外部クロックモード、18x 補間、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 較正済み、7.1GHz 整合あり。

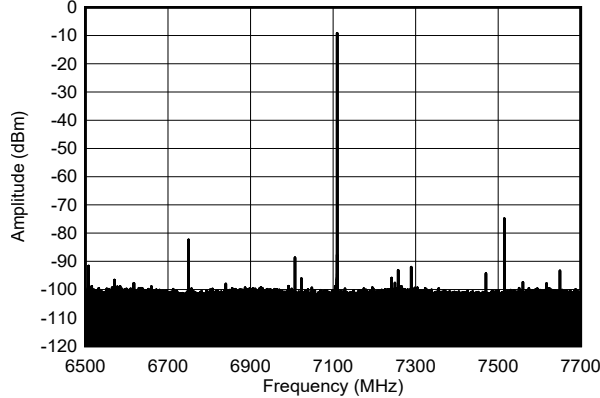


図 4-578. 7.1GHz、-1dBFS でのシングル トーン出カスペクトル (狭いスパン)

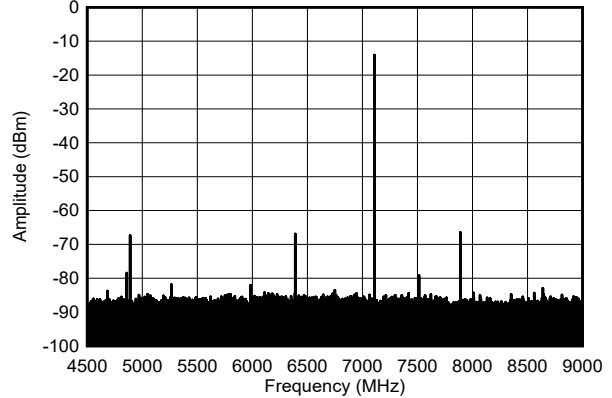


図 4-579. 7.1GHz、シングル トーン出カスペクトル、-6dBFS (ナイキスト)

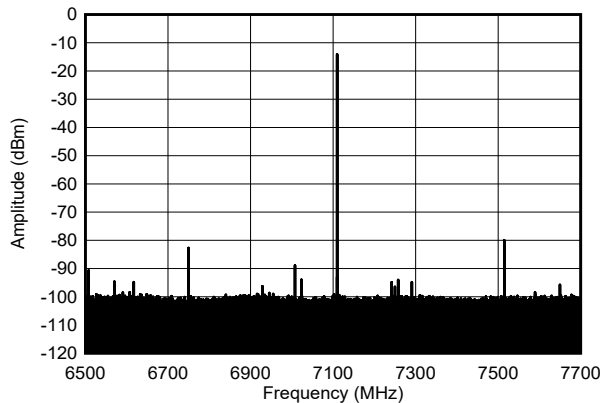


図 4-580. 7.1GHz、-6dBFS でのシングル トーン出カスペクトル (狭いスパン)

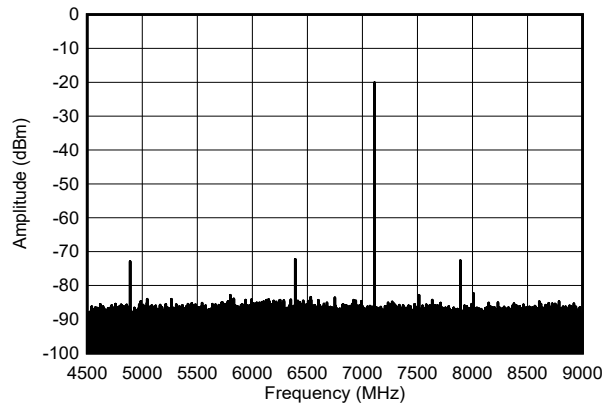


図 4-581. 7.1GHz、シングル トーン出カスペクトル、-12dBFS (ナイキスト)

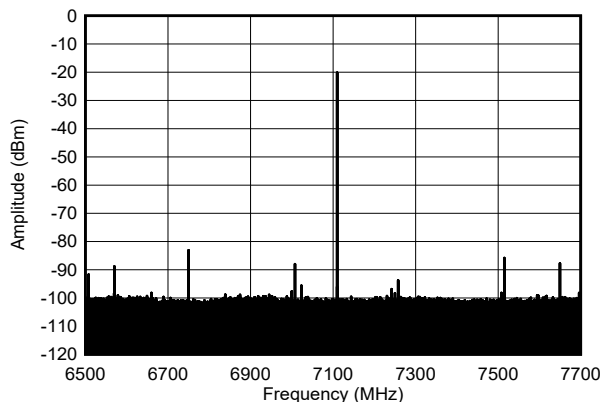
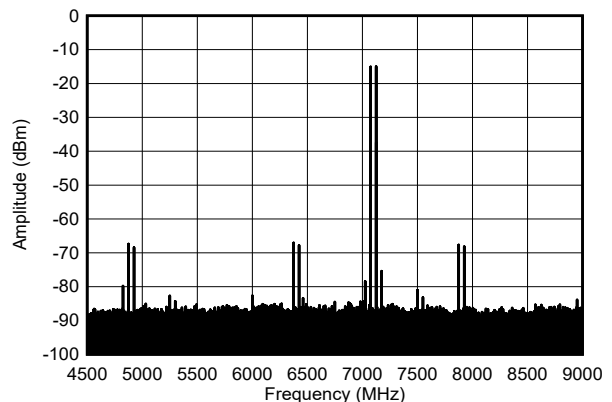


図 4-582. 7.1GHz、-12dBFS でのシングル トーン出カスペクトル (狭いスパン)



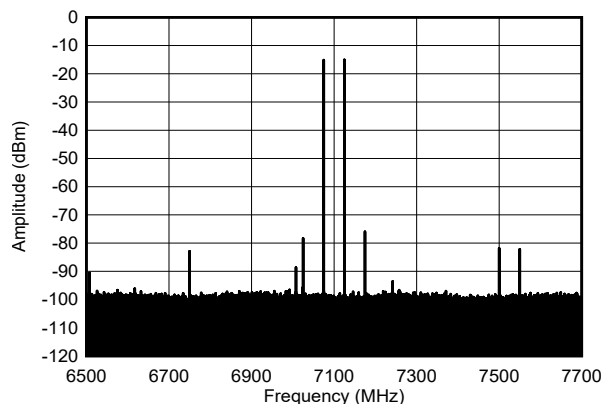
50MHz のトーン間隔

図 4-583. 7.1GHz、-7dBFS での 2 トーン出カスペクトル (ナイキスト)



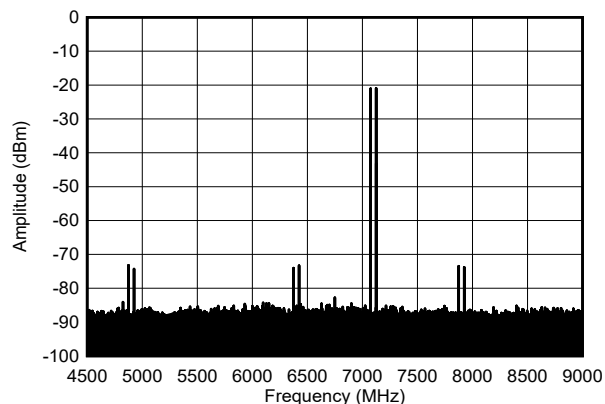
#### 4.12.14 TX 代表的特性 : 7.1GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 500MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 9000\text{MSPS}$ 、非インターリーブモード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、2 次ナイキストゾーン出力、外部クロックモード、18x 補間、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 較正済み、7.1GHz 整合あり。



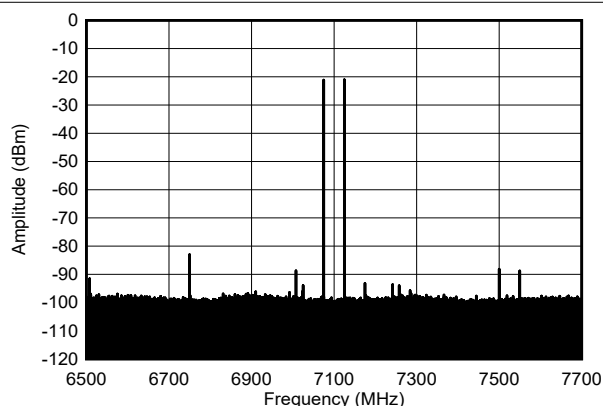
50MHz のトーン間隔

図 4-584. 7.1GHz、-7dBFS での 2 トーン出力スペクトル (ナローバンド)



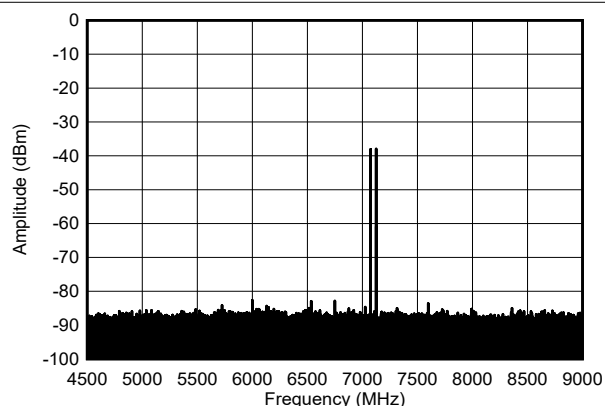
50MHz のトーン間隔

図 4-585. 7.1GHz、-13dBFS での 2 トーン出力スペクトル (ナイキスト)



50MHz のトーン間隔

図 4-586. 7.1GHz、-13dBFS での 2 トーン出力スペクトル (ナロースパン)



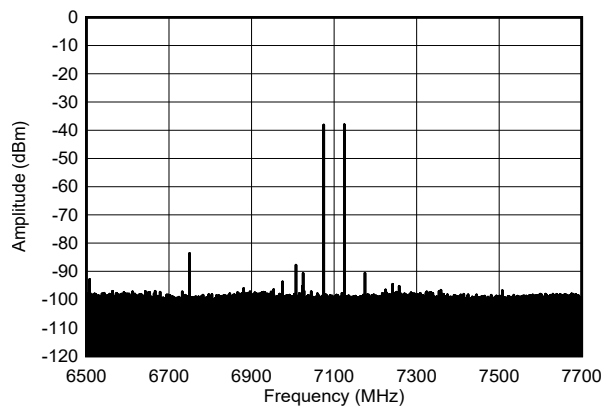
50MHz のトーン間隔

図 4-587. 7.1GHz、-30dBFS での 2 トーン出力スペクトル (ナイキスト)



#### 4.12.14 TX 代表的特性 : 7.1GHz (続き)

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、TX 入力データレート = 500MSPS、 $f_{\text{DAC}} = 9000\text{MSPS}$ 、非インターリーブモード、 $A_{\text{OUT}} = -1\text{dBFS}$ 、2 次ナイキストゾーン出力、外部クロックモード、18x 補間、 $\text{DSA} = 0\text{dB}$ 、 $\text{Sin}(x)/x$  イネーブル、DSA 較正済み、7.1GHz 整合あり。



50MHz のトーン間隔

図 4-588. 7.1GHz、-30dBFS での 2 トーン出力スペクトル (ナロー スパン)

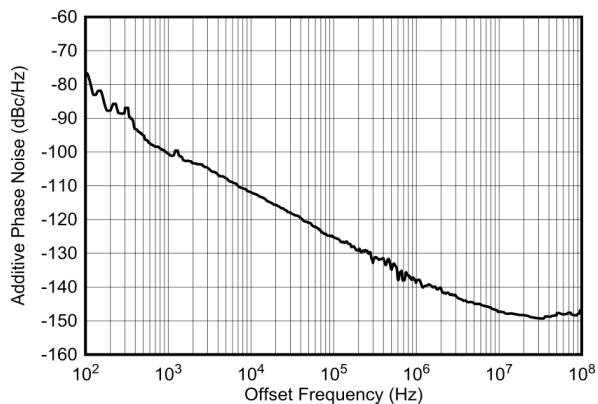
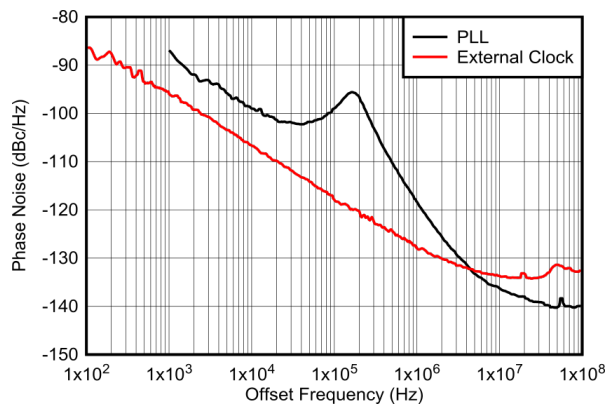


図 4-589. 7.1GHz での外部クロック付加位相ノイズ



#### 4.12.15 PLL およびクロックの代表的特性

$T_A = +25^\circ\text{C}$ での代表値、公称電源。特に記述のない限り、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MHz}$ 、TX 出力で測定された位相ノイズ



TX 出力で測定、 $20 \cdot \log_{10}$  で  $12\text{GHz}$  に正規化 ( $12\text{GHz}/f_{\text{OUT}}$ )

図 4-590. 位相ノイズとオフセット周波数との関係 (PLL、外部クロック、 $12\text{GHz}$ )

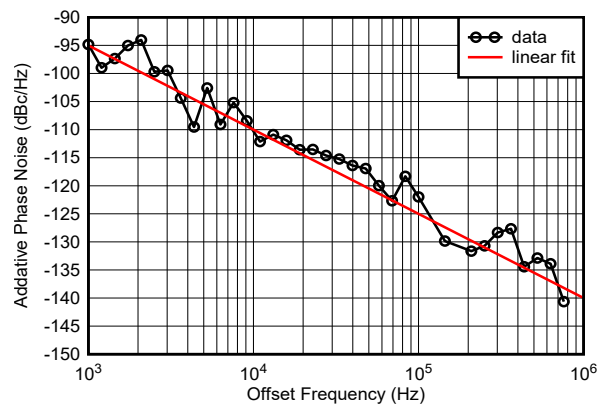
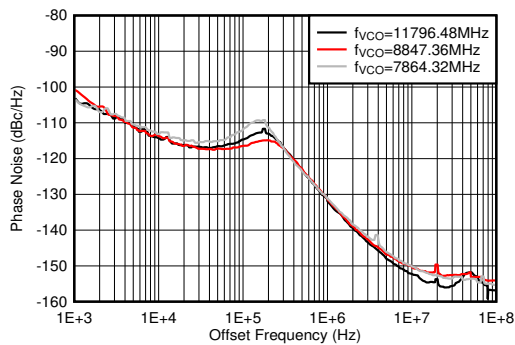
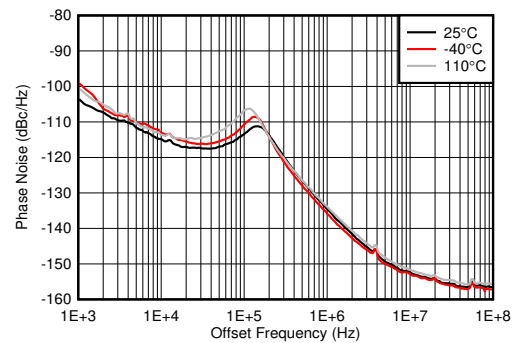


図 4-591.  $9.61\text{GHz}$  における RX 加算位相雑音



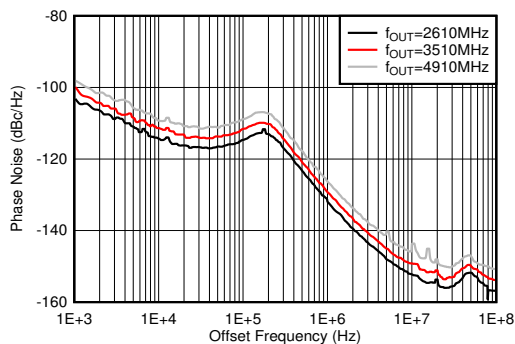
PLL イネーブル、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MSPS}$ 、 $2\text{TXOUT}$  で測定

図 4-592. 位相ノイズとオフセット周波数との関係 (各種  $f_{\text{VCO}}$ 、 $f_{\text{OUT}} = 2610\text{MHz}$ )



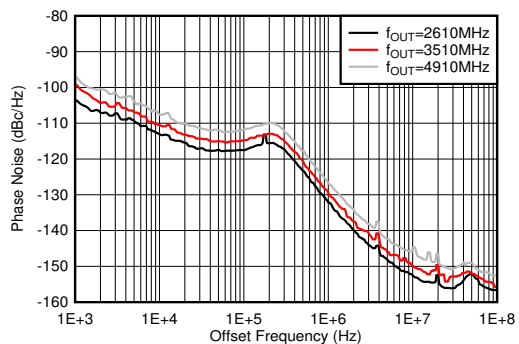
PLL イネーブル、 $f_{\text{VCO}} = 11796.48\text{MHz}$ 、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MSPS}$ 、 $2\text{TXOUT}$  で測定

図 4-593.  $12\text{GHz}$  VCO の位相ノイズとオフセット周波数との関係 (各種温度、 $f_{\text{OUT}} = 1910\text{MHz}$ )



PLL イネーブル、 $f_{\text{VCO}} = 11796.48\text{MHz}$ 、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MSPS}$ 、 $2\text{TXOUT}$  で測定

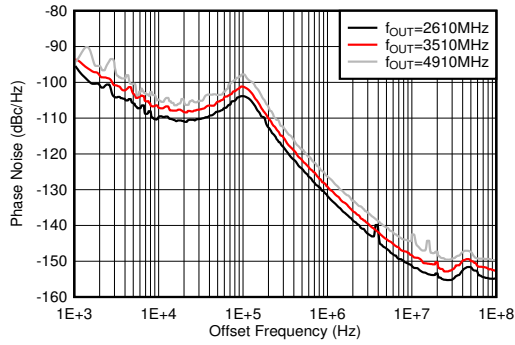
図 4-594.  $12\text{GHz}$  VCO の位相ノイズとオフセット周波数との関係 (各種  $f_{\text{OUT}}$ 、 $25^\circ\text{C}$ )



PLL イネーブル、 $f_{\text{VCO}} = 11796.48\text{MHz}$ 、 $f_{\text{REF}} = 491.52\text{MSPS}$ 、 $2\text{TXOUT}$  で測定

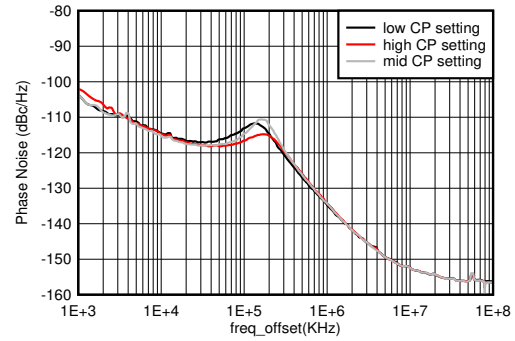
図 4-595.  $12\text{GHz}$  VCO の位相ノイズとオフセット周波数との関係 (各種  $f_{\text{OUT}}$ 、 $-40^\circ\text{C}$ )





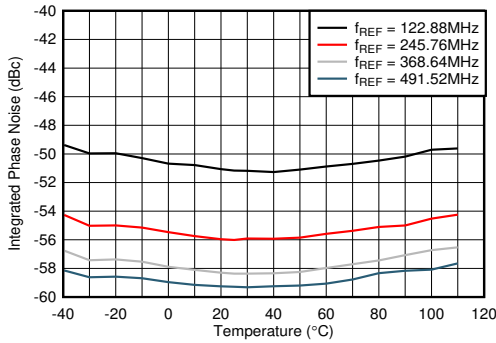
PLL イネーブル、 $f_{VCO} = 11796.48\text{MHz}$ 、 $f_{REF} = 491.52\text{MSPS}$ 、 $2\text{TXOUT}$  で測定

図 4-596. 12GHz VCO の位相ノイズとオフセット周波数との関係 (各種  $f_{OUT}$ 、 $110^\circ\text{C}$ )



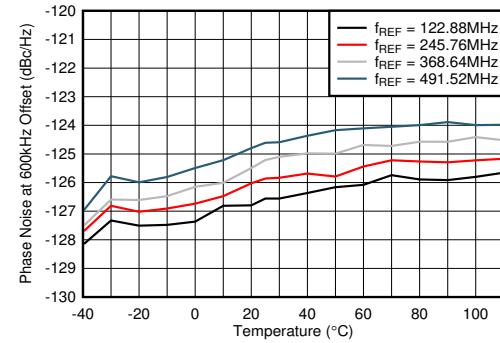
PLL イネーブル、 $f_{VCO} = 11796.48\text{MHz}$ 、 $f_{REF} = 491.52\text{MSPS}$ 、 $2\text{TXOUT}$  で測定

図 4-597. 12GHz VCO の位相ノイズとオフセット周波数との関係 (各種 CP 設定、 $f_{OUT} = 2.6\text{GHz}$ )



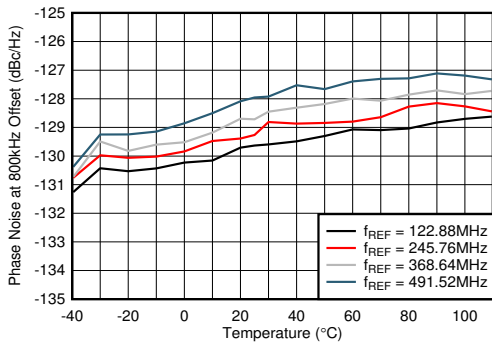
PLL イネーブル、 $f_{VCO} = 11796.48\text{MHz}$ 、 $1\text{kHz} \sim 100\text{MHz}$ 、片側積分帯域幅、 $2\text{TXOUT}$  で測定

図 4-598. 12GHz VCO の積分位相ノイズと温度との関係 (各種  $f_{REF}$ 、 $f_{OUT} = 2.6\text{GHz}$ )



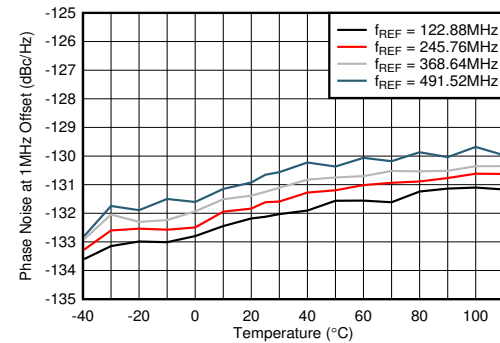
PLL イネーブル、 $f_{VCO} = 11796.48\text{MHz}$ 、 $2\text{TXOUT}$  で測定

図 4-599. 12GHz VCO の位相ノイズと温度との関係 (各種  $f_{REF}$ 、 $f_{OUT} = 2.6\text{GHz}$ 、 $600\text{kHz}$  オフセット)



A. PLL イネーブル、 $f_{VCO} = 11796.48\text{MHz}$ 、 $2\text{TXOUT}$  で測定

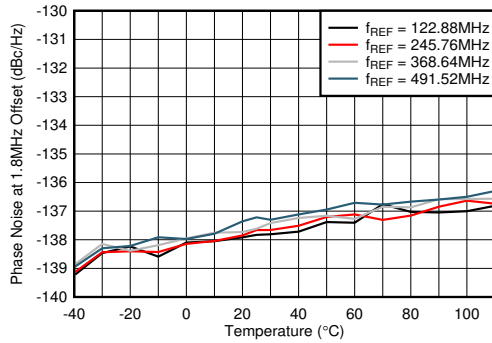
図 4-600. 12GHz VCO の位相ノイズと温度との関係 (各種  $f_{REF}$ 、 $f_{OUT} = 2.6\text{GHz}$ 、 $800\text{kHz}$  オフセット)



PLL イネーブル、 $f_{VCO} = 11796.48\text{MHz}$ 、 $2\text{TXOUT}$  で測定

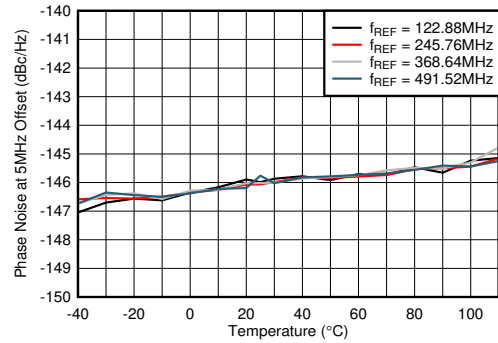
図 4-601. 1-MHz オフセットにおける 12-GHz VCO の位相雑音：温度および基準周波数  $f_{REF}$  ( $f_{OUT} = 2.6\text{GHz}$  時)





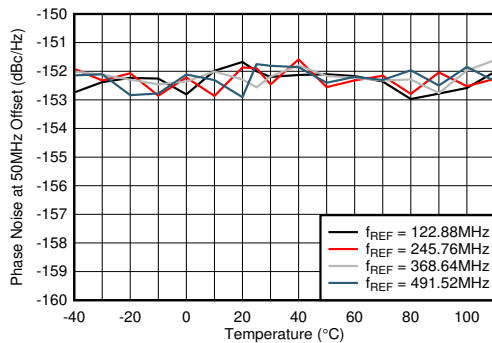
PLL イネーブル、 $f_{VCO} = 11796.48\text{MHz}$ 、2TXOUT で測定

**図 4-602. 1.8-MHz オフセットにおける 12-GHz VCO の位相雑音：温度および基準周波数  $f_{REF}$  ( $f_{OUT} = 2.6\text{GHz}$  時)**



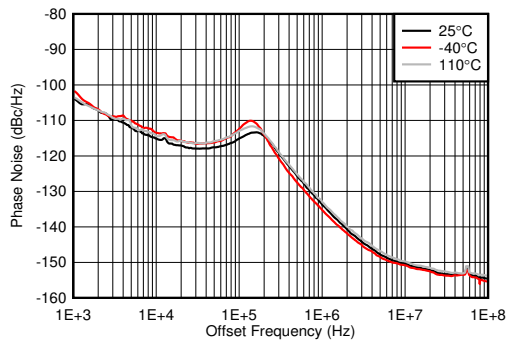
PLL イネーブル、 $f_{VCO} = 11796.48\text{MHz}$ 、2TXOUT で測定

**図 4-603. 5-MHz オフセットにおける 12-GHz VCO の位相雑音：温度および基準周波数  $f_{REF}$  ( $f_{OUT} = 2.6\text{GHz}$  時)**



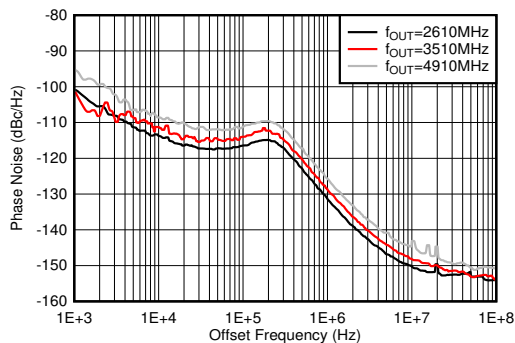
PLL イネーブル、 $f_{VCO} = 11796.48\text{MHz}$ 、2TXOUT で測定

**図 4-604. 50-MHz オフセットにおける 12-GHz VCO の位相雑音：温度および基準周波数  $f_{REF}$  ( $f_{OUT} = 2.6\text{GHz}$  時)**



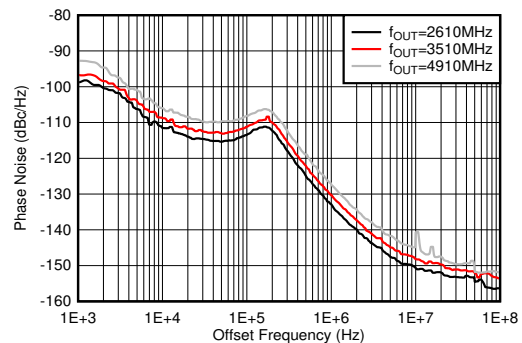
PLL イネーブル、 $f_{VCO} = 9830.4\text{MHz}$ 、 $f_{REF} = 491.52\text{MSPS}$ 、2TXOUT で測定

**図 4-605. 10GHz VCO の位相ノイズとオフセット周波数との関係 (各種温度、 $f_{OUT} = 1910\text{MHz}$ )**



PLL イネーブル、 $f_{VCO} = 9830.4\text{MHz}$ 、 $f_{REF} = 491.52\text{MSPS}$ 、2TXOUT で測定

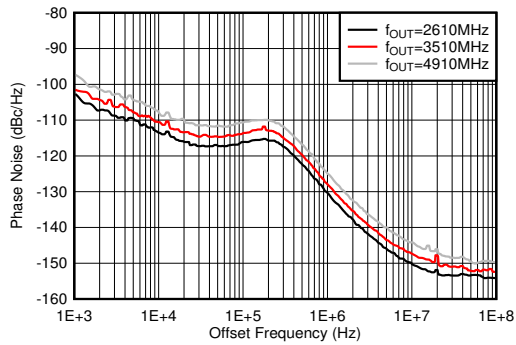
**図 4-606. 10GHz VCO の位相ノイズとオフセット周波数との関係 (各種  $f_{OUT}$ 、25°C)**



PLL イネーブル、 $f_{VCO} = 9830.4\text{MHz}$ 、 $f_{REF} = 491.52\text{MSPS}$ 、2TXOUT で測定

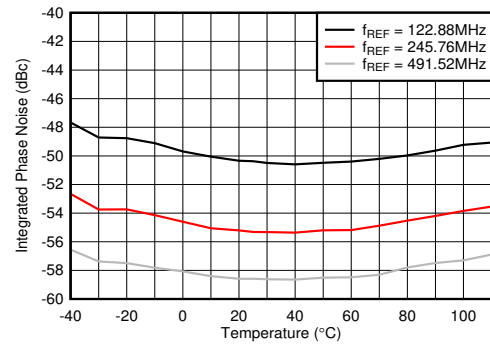
**図 4-607. 10GHz VCO の位相ノイズとオフセット周波数との関係 (各種  $f_{OUT}$ 、-40°C)**





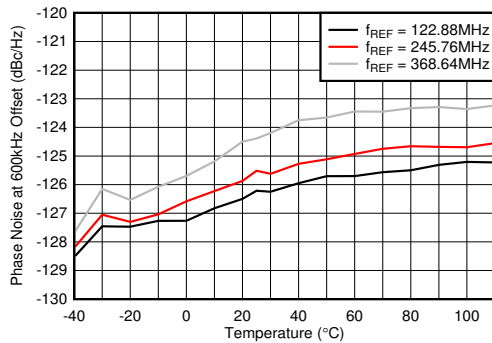
PLL イネーブル、 $f_{VCO} = 9830.4\text{MHz}$ 、 $f_{REF} = 491.52\text{MSPS}$ 、 $2\text{TXOUT}$  で測定

図 4-608. 10GHz VCO の位相ノイズとオフセット周波数との関係 (各種  $f_{OUT}$ 、 $110^\circ\text{C}$ )



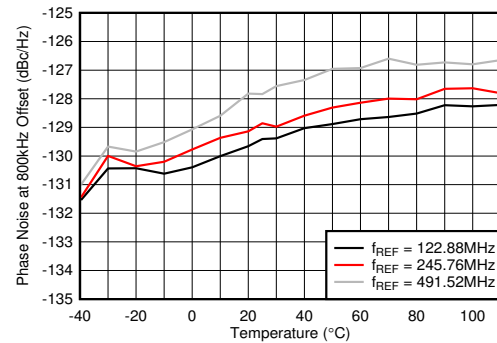
PLL イネーブル、 $f_{VCO} = 9830.4\text{MHz}$ 、 $1\text{kHz} \sim 100\text{MHz}$ 、片側積分帯域幅、 $2\text{TXOUT}$  で測定

図 4-609. 10GHz VCO の積分位相ノイズと温度との関係 (各種  $f_{REF}$ 、 $f_{OUT} = 2.6\text{GHz}$ )



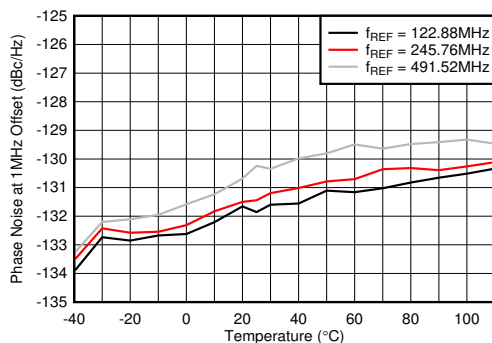
PLL イネーブル、 $f_{VCO} = 9830.4\text{MHz}$ 、 $2\text{TXOUT}$  で測定

図 4-610. 10GHz VCO の位相ノイズと温度との関係 (各種  $f_{REF}$ 、 $f_{OUT} = 2.6\text{GHz}$ 、 $600\text{kHz}$  オフセット)



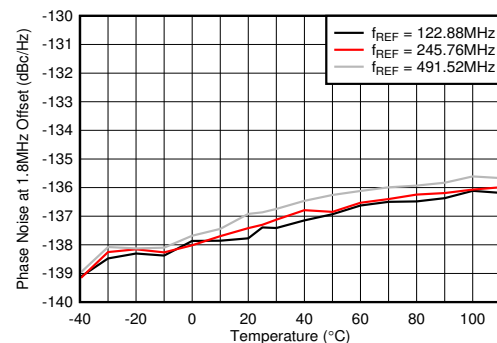
PLL イネーブル、 $f_{VCO} = 9830.4\text{MHz}$ 、 $2\text{TXOUT}$  で測定

図 4-611. 10GHz VCO の位相ノイズと温度との関係 (各種  $f_{REF}$ 、 $f_{OUT} = 2.6\text{GHz}$ 、 $800\text{kHz}$  オフセット)



PLL イネーブル、 $f_{VCO} = 9830.4\text{MHz}$ 、 $2\text{TXOUT}$  で測定

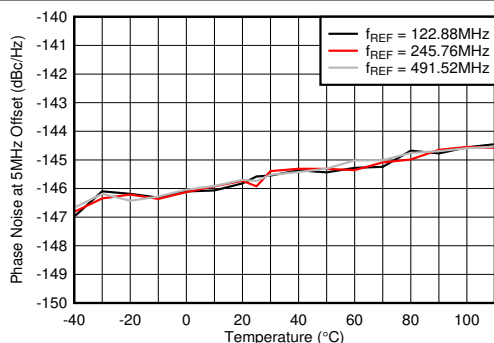
図 4-612. 10GHz VCO の位相ノイズと温度との関係 (各種  $f_{REF}$ 、 $f_{OUT} = 2.6\text{GHz}$ 、 $1\text{MHz}$  オフセット)



PLL イネーブル、 $f_{VCO} = 9830.4\text{MHz}$ 、 $2\text{TXOUT}$  で測定

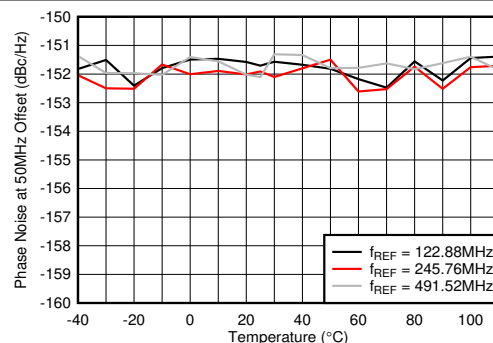
図 4-613. 10GHz VCO の位相ノイズと温度との関係 (各種  $f_{REF}$ 、 $f_{OUT} = 2.6\text{GHz}$ 、 $1.8\text{MHz}$  オフセット)





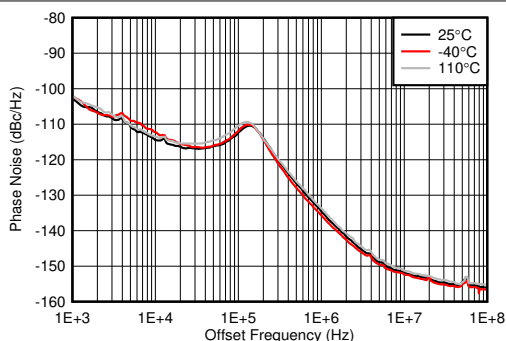
PLL イネーブル、 $f_{VCO} = 9830.4\text{MHz}$ 、2TXOUT で測定

図 4-614. 10GHz VCO の位相ノイズと温度との関係 (各種  $f_{REF}$ 、 $f_{OUT} = 2.6\text{GHz}$ 、5MHz オフセット)



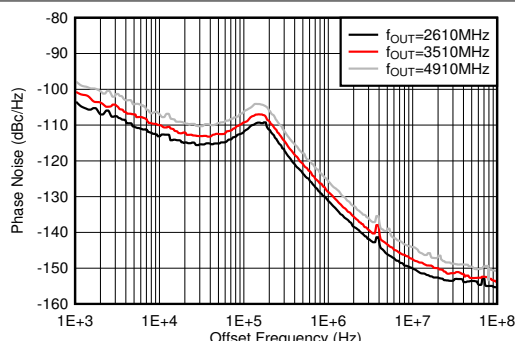
PLL イネーブル、 $f_{VCO} = 9830.4\text{MHz}$ 、2TXOUT で測定

図 4-615. 10GHz VCO の位相ノイズと温度との関係 (各種  $f_{REF}$ 、 $f_{OUT} = 2.6\text{GHz}$ 、50MHz オフセット)



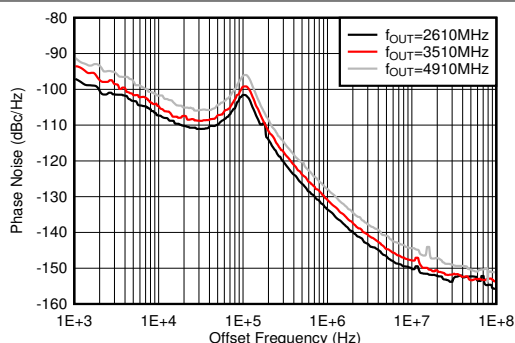
PLL イネーブル、 $f_{VCO} = 8847.36\text{MHz}$ 、 $f_{REF} = 491.52\text{MSPS}$ 、2TXOUT で測定

図 4-616. 9GHz VCO の位相ノイズとオフセット周波数との関係 (各種温度、 $f_{OUT} = 1910\text{MHz}$ )



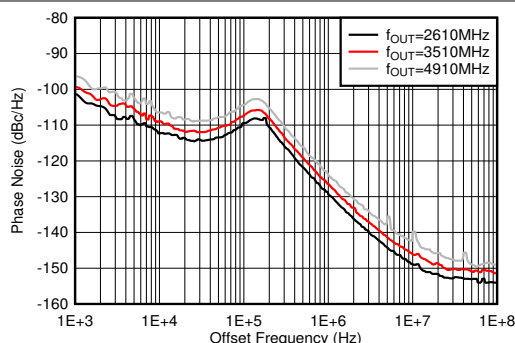
PLL イネーブル、 $f_{VCO} = 8847.36\text{MHz}$ 、 $f_{REF} = 491.52\text{MSPS}$ 、2TXOUT で測定

図 4-617. 9GHz VCO の位相ノイズとオフセット周波数との関係 (各種  $f_{OUT}$ 、25°C)



PLL イネーブル、 $f_{VCO} = 8847.36\text{MHz}$ 、 $f_{REF} = 491.52\text{MSPS}$ 、2TXOUT で測定

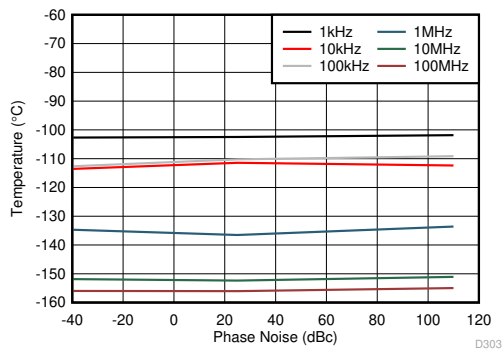
図 4-618. 9GHz VCO の位相ノイズとオフセット周波数との関係 (各種  $f_{OUT}$ 、-40°C)



PLL イネーブル、 $f_{VCO} = 8847.36\text{MHz}$ 、 $f_{REF} = 491.52\text{MSPS}$ 、2TXOUT で測定

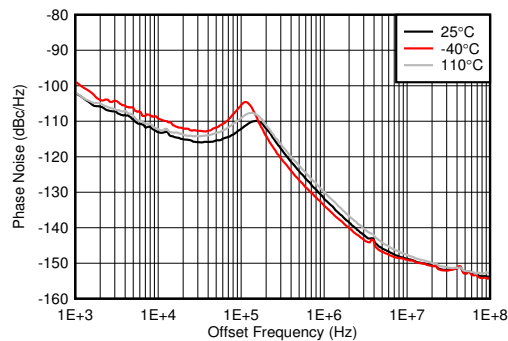
図 4-619. 9GHz VCO の位相ノイズとオフセット周波数との関係 (各種  $f_{OUT}$ 、110°C)





PLL イネーブル、 $f_{VCO} = 8847.36\text{MHz}$ 、 $f_{REF} = 491.52\text{MSPS}$ 、最小 LPF BW、2TXOUT で測定

図 4-620. 9GHz VCO の位相ノイズと温度との関係 (各種オフセット周波数、 $f_{OUT} = 2.6\text{GHz}$ )



PLL イネーブル、 $f_{VCO} = 7864.32\text{MHz}$ 、 $f_{REF} = 491.52\text{MSPS}$ 、2TXOUT で測定

図 4-621. 8GHz VCO の位相ノイズとオフセット周波数との関係 (各種温度、 $f_{OUT} = 1910\text{MHz}$ )



## 5 デバイスおよびドキュメントのサポート

### 5.1 ドキュメントの更新通知を受け取る方法

ドキュメントの更新についての通知を受け取るには、[www.tij.co.jp](http://www.tij.co.jp) のデバイス製品フォルダを開いてください。[通知] をクリックして登録すると、変更されたすべての製品情報に関するダイジェストを毎週受け取ることができます。変更の詳細については、改訂されたドキュメントに含まれている改訂履歴をご覧ください。

### 5.2 サポート・リソース

テキサス・インスツルメンツ E2E™ サポート・フォーラムは、エンジニアが検証済みの回答と設計に関するヒントをエキスパートから迅速かつ直接得ることができる場所です。既存の回答を検索したり、独自の質問をしたりすることで、設計に必要な支援を迅速に得ることができます。

リンクされているコンテンツは、各寄稿者により「現状のまま」提供されるものです。これらはテキサス・インスツルメンツの仕様を構成するものではなく、必ずしもテキサス・インスツルメンツの見解を反映したものではありません。テキサス・インスツルメンツの[使用条件](#)を参照してください。

### 5.3 商標

テキサス・インスツルメンツ E2E™ is a trademark of Texas Instruments.

すべての商標は、それぞれの所有者に帰属します。

### 5.4 静電気放電に関する注意事項



この IC は、ESD によって破損する可能性があります。テキサス・インスツルメンツは、IC を取り扱う際には常に適切な注意を払うことを推奨します。正しい取り扱いおよび設置手順に従わない場合、デバイスを破損するおそれがあります。

ESD による破損は、わずかな性能低下からデバイスの完全な故障まで多岐にわたります。精密な IC の場合、パラメータがわずかに変化するだけで公表されている仕様から外れる可能性があるため、破損が発生しやすくなっています。

### 5.5 用語集

#### テキサス・インスツルメンツ用語集

この用語集には、用語や略語の一覧および定義が記載されています。

## 6 改訂履歴

資料番号末尾の英字は改訂を表しています。その改訂履歴は英語版に準じています。

#### Changes from JUNE 5, 2023 to MAY 1, 2025 (from Revision B (June 2023) to Revision C (May 2025))

Page

- RX 入力 の最大電力 RF ADC の電氣的特性から「絶対最大定格」に移動.....4

#### Changes from JULY 14, 2022 to JUNE 5, 2023 (from Revision A (July 2022) to Revision B (June 2023))

Page

- 「製品情報」を「パッケージ情報」表に変更 ..... 1
- $I_{IH}$  と  $I_{IL}$  の単位を  $\mu A$  に変更.....24
- TX 代表的特性と仕様ヘッダーから TX クロック ディザイア イネーブルを削除.....75
- セクション 4.12.14 内で 1<sup>st</sup> ナイキストゾーン出力を 2<sup>nd</sup> ナイキストゾーン出力に変更.....145

#### Changes from MARCH 1, 2022 to JULY 14, 2022 (from Revision \* (March 2022) to Revision A (July 2022))

Page

- DSA および NCO の特長から FB を削除..... 1



• ADC サンプル レート分周器.....	22
• 2.6~1.8GHz 整合ありを変更.....	50
• 条件とディザ プロットから <b>Dither = 1</b> を削除.....	75
• ディザ = 1 を条件から削除.....	89
• ディザ = 1 を条件から削除.....	102
• 条件から <b>Dither = 1</b> を削除.....	107
• 0TX を 1TX に置き換え.....	122
• ディザ = 1 を条件とディザ プロットから削除.....	122
• ディザ = 1 を条件から削除.....	134
• 条件から <b>Dither = 1</b> を削除.....	145

## 7 メカニカル、パッケージ、および注文情報

以降のページには、メカニカル、パッケージ、および注文に関する情報が記載されています。この情報は、指定のデバイスに使用できる最新のデータです。このデータは、予告なく、このドキュメントを改訂せずに変更される場合があります。本データシートのブラウザ版を使用されている場合は、画面左側の説明をご覧ください。



## 重要なお知らせと免責事項

テキサス・インスツルメンツは、技術データと信頼性データ (データシートを含みます)、設計リソース (リファレンス デザインを含みます)、アプリケーションや設計に関する各種アドバイス、Web ツール、安全性情報、その他のリソースを、欠陥が存在する可能性のある「現状のまま」提供しており、商品性および特定目的に対する適合性の黙示保証、第三者の知的財産権の非侵害保証を含むいかなる保証も、明示的または黙示的にかかわらず拒否します。

これらのリソースは、テキサス・インスツルメンツ製品を使用する設計の経験を積んだ開発者への提供を意図したものです。(1) お客様のアプリケーションに適した テキサス・インスツルメンツ製品の選定、(2) お客様のアプリケーションの設計、検証、試験、(3) お客様のアプリケーションに該当する各種規格や、その他のあらゆる安全性、セキュリティ、規制、または他の要件への確実な適合に関する責任を、お客様のみが単独で負うものとします。

上記の各種リソースは、予告なく変更される可能性があります。これらのリソースは、リソースで説明されている テキサス・インスツルメンツ製品を使用するアプリケーションの開発の目的でのみ、テキサス・インスツルメンツはその使用をお客様に許諾します。これらのリソースに関して、他の目的で複製することや掲載することは禁止されています。テキサス・インスツルメンツや第三者の知的財産権のライセンスが付与されている訳ではありません。お客様は、これらのリソースを自身で使用した結果発生するあらゆる申し立て、損害、費用、損失、責任について、テキサス・インスツルメンツおよびその代理人を完全に補償するものとし、テキサス・インスツルメンツは一切の責任を拒否します。

テキサス・インスツルメンツの製品は、[テキサス・インスツルメンツの販売条件](#)、または [ti.com](https://www.ti.com) やかかる テキサス・インスツルメンツ製品の関連資料などのいずれかを通じて提供する適用可能な条項の下で提供されています。テキサス・インスツルメンツがこれらのリソースを提供することは、適用されるテキサス・インスツルメンツの保証または他の保証の放棄の拡大や変更を意味するものではありません。

お客様がいかなる追加条項または代替条項を提案した場合でも、テキサス・インスツルメンツはそれらに異議を唱え、拒否します。

郵送先住所: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265  
Copyright © 2025, Texas Instruments Incorporated



## PACKAGING INFORMATION

Orderable part number	Status (1)	Material type (2)	Package   Pins	Package qty   Carrier	RoHS (3)	Lead finish/ Ball material (4)	MSL rating/ Peak reflow (5)	Op temp (°C)	Part marking (6)
<a href="#">AFE7903IABJ</a>	Active	Production	FCBGA (ABJ)   400	90   JEDEC TRAY (5+1)	Yes	SNAGCU	Level-3-260C-168 HR	-40 to 85	AFE7903I
AFE7903IABJ.B	Active	Production	FCBGA (ABJ)   400	90   JEDEC TRAY (5+1)	-	Call TI	Call TI	-40 to 85	
<a href="#">AFE7903IALK</a>	Active	Production	FCBGA (ALK)   400	90   JEDEC TRAY (5+1)	No	SNPB	Level-3-220C-168 HR	-40 to 85	AFE7903 SNPB
AFE7903IALK.B	Active	Production	FCBGA (ALK)   400	90   JEDEC TRAY (5+1)	-	Call TI	Call TI	-40 to 85	

<sup>(1)</sup> **Status:** For more details on status, see our [product life cycle](#).

<sup>(2)</sup> **Material type:** When designated, preproduction parts are prototypes/experimental devices, and are not yet approved or released for full production. Testing and final process, including without limitation quality assurance, reliability performance testing, and/or process qualification, may not yet be complete, and this item is subject to further changes or possible discontinuation. If available for ordering, purchases will be subject to an additional waiver at checkout, and are intended for early internal evaluation purposes only. These items are sold without warranties of any kind.

<sup>(3)</sup> **RoHS values:** Yes, No, RoHS Exempt. See the [TI RoHS Statement](#) for additional information and value definition.

<sup>(4)</sup> **Lead finish/Ball material:** Parts may have multiple material finish options. Finish options are separated by a vertical ruled line. Lead finish/Ball material values may wrap to two lines if the finish value exceeds the maximum column width.

<sup>(5)</sup> **MSL rating/Peak reflow:** The moisture sensitivity level ratings and peak solder (reflow) temperatures. In the event that a part has multiple moisture sensitivity ratings, only the lowest level per JEDEC standards is shown. Refer to the shipping label for the actual reflow temperature that will be used to mount the part to the printed circuit board.

<sup>(6)</sup> **Part marking:** There may be an additional marking, which relates to the logo, the lot trace code information, or the environmental category of the part.

Multiple part markings will be inside parentheses. Only one part marking contained in parentheses and separated by a "~" will appear on a part. If a line is indented then it is a continuation of the previous line and the two combined represent the entire part marking for that device.

**Important Information and Disclaimer:** The information provided on this page represents TI's knowledge and belief as of the date that it is provided. TI bases its knowledge and belief on information provided by third parties, and makes no representation or warranty as to the accuracy of such information. Efforts are underway to better integrate information from third parties. TI has taken and continues to take reasonable steps to provide representative and accurate information but may not have conducted destructive testing or chemical analysis on incoming materials and chemicals. TI and TI suppliers consider certain information to be proprietary, and thus CAS numbers and other limited information may not be available for release.

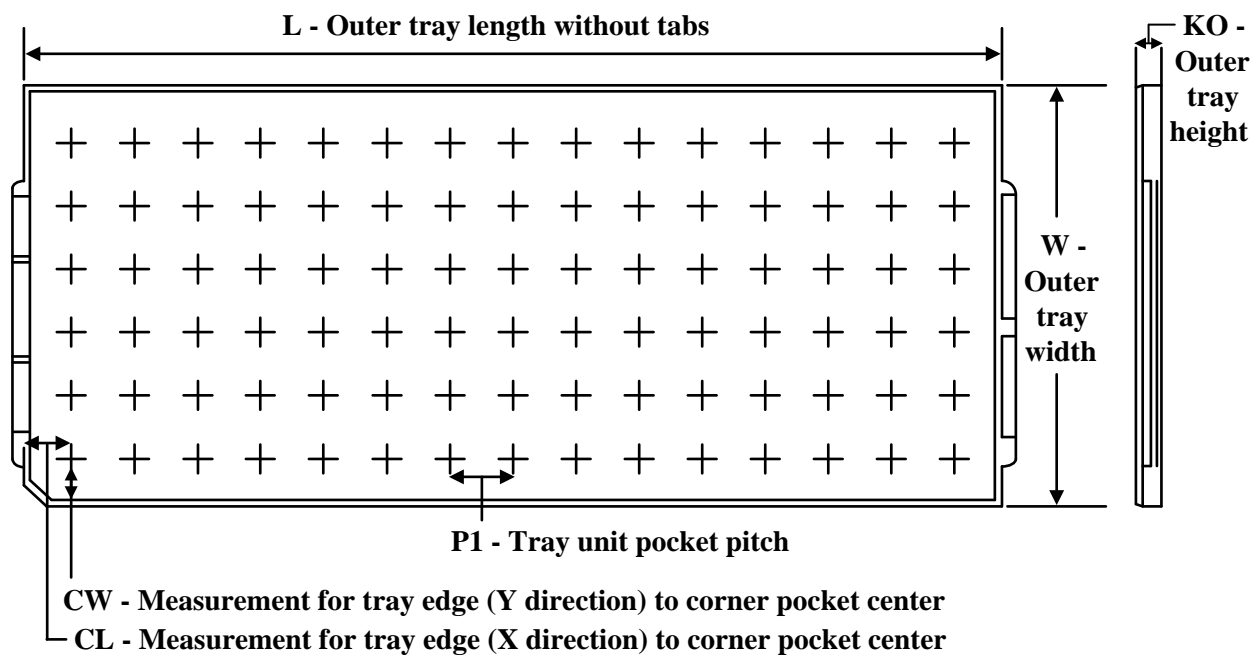
In no event shall TI's liability arising out of such information exceed the total purchase price of the TI part(s) at issue in this document sold by TI to Customer on an annual basis.







## TRAY

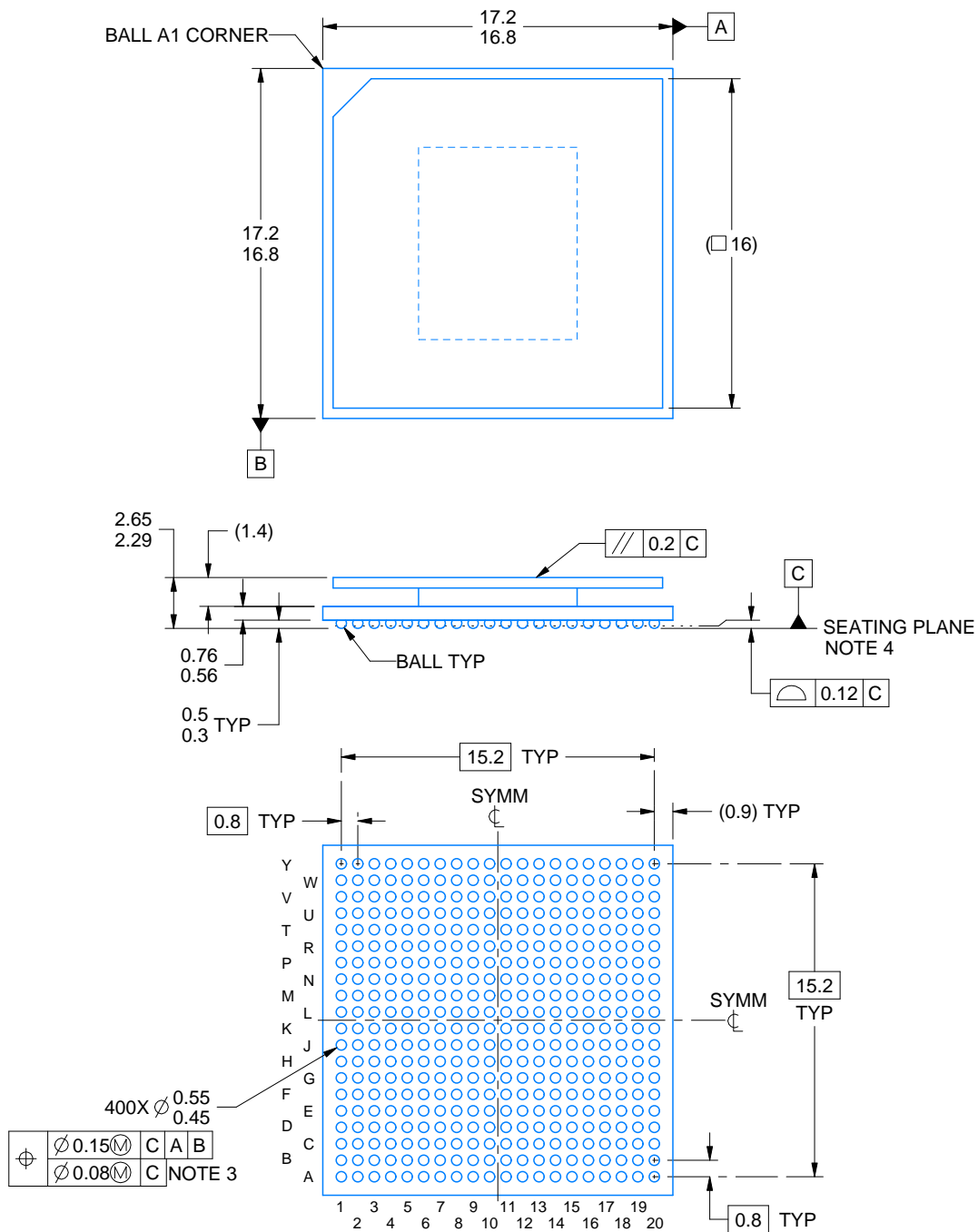
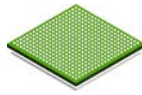


Chamfer on Tray corner indicates Pin 1 orientation of packed units.

\*All dimensions are nominal

Device	Package Name	Package Type	Pins	SPQ	Unit array matrix	Max temperature (°C)	L (mm)	W (mm)	K0 (μm)	P1 (mm)	CL (mm)	CW (mm)
AFE7903IABJ	ABJ	FCBGA	400	90	6 x 15	150	315	135.9	7620	19.5	21	19.2
AFE7903IABJ	ABJ	FCBGA	400	90	6 x 15	150	315	135.9	7620	19.5	21	19.2
AFE7903IALK	ALK	FCBGA	400	90	6 x 15	150	315	135.9	7620	19.5	21	19.2
AFE7903IALK	ALK	FCBGA	400	90	6 x 15	150	315	135.9	7620	19.5	21	19.2





4221311/D 03/2023

## NOTES:

1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.
3. Dimension is measured at the maximum solder ball diameter, parallel to primary datum C.
4. Primary datum C and seating plane are defined by the spherical crowns of the solder balls.
5. The lids are electrically floating (e.g. not tied to GND).

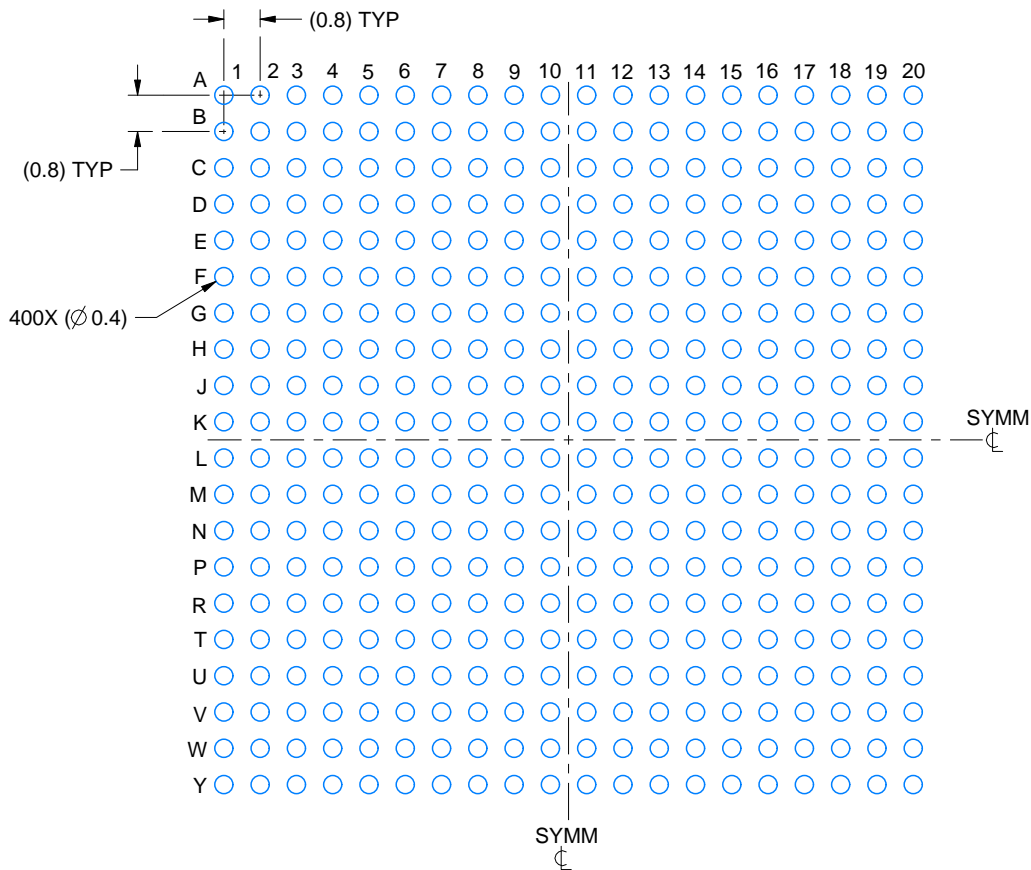


# EXAMPLE BOARD LAYOUT

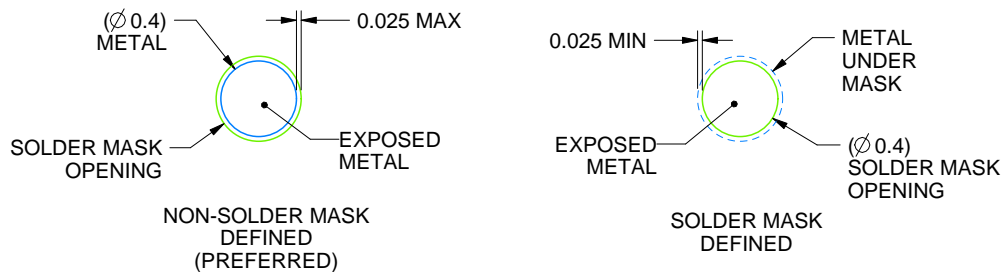
ABJ0400A

FCBGA - 2.65 mm max height

BALL GRID ARRAY



LAND PATTERN EXAMPLE  
EXPOSED METAL SHOWN  
SCALE:6X



SOLDER MASK DETAILS  
NOT TO SCALE

4221311/D 03/2023

NOTES: (continued)

6. Final dimensions may vary due to manufacturing tolerance considerations and also routing constraints. For more information, see Texas Instruments literature number SPRU811 ([www.ti.com/lit/spru811](http://www.ti.com/lit/spru811)).

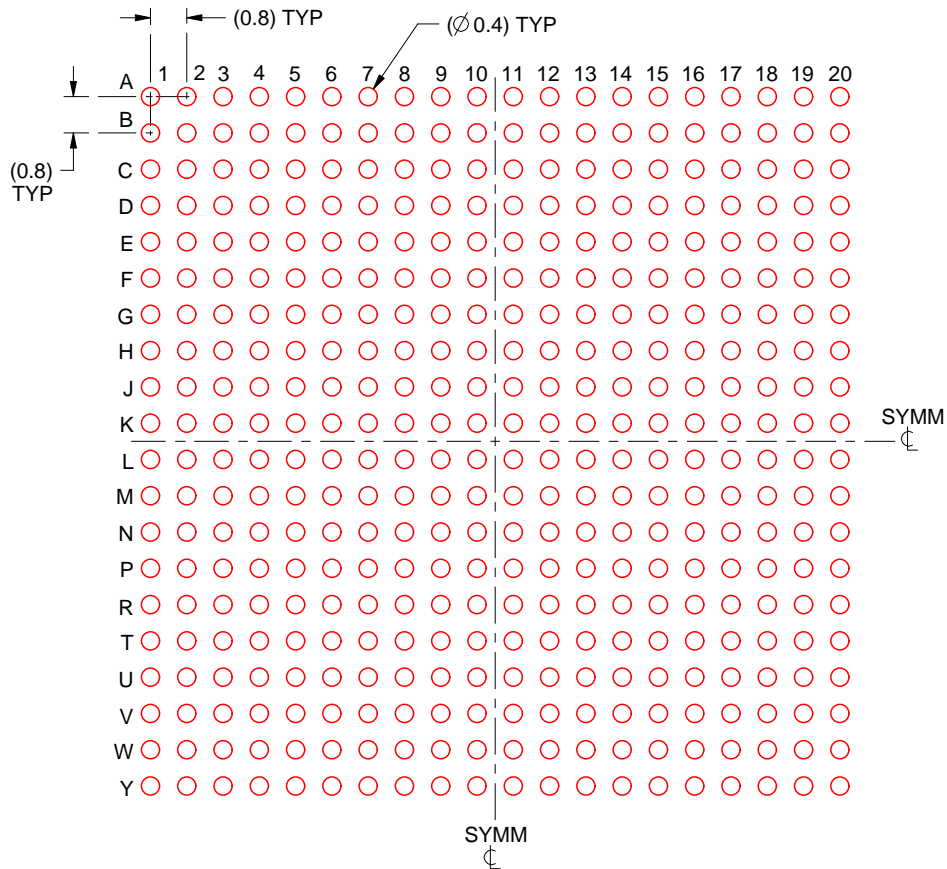


# EXAMPLE STENCIL DESIGN

ABJ0400A

FCBGA - 2.65 mm max height

BALL GRID ARRAY



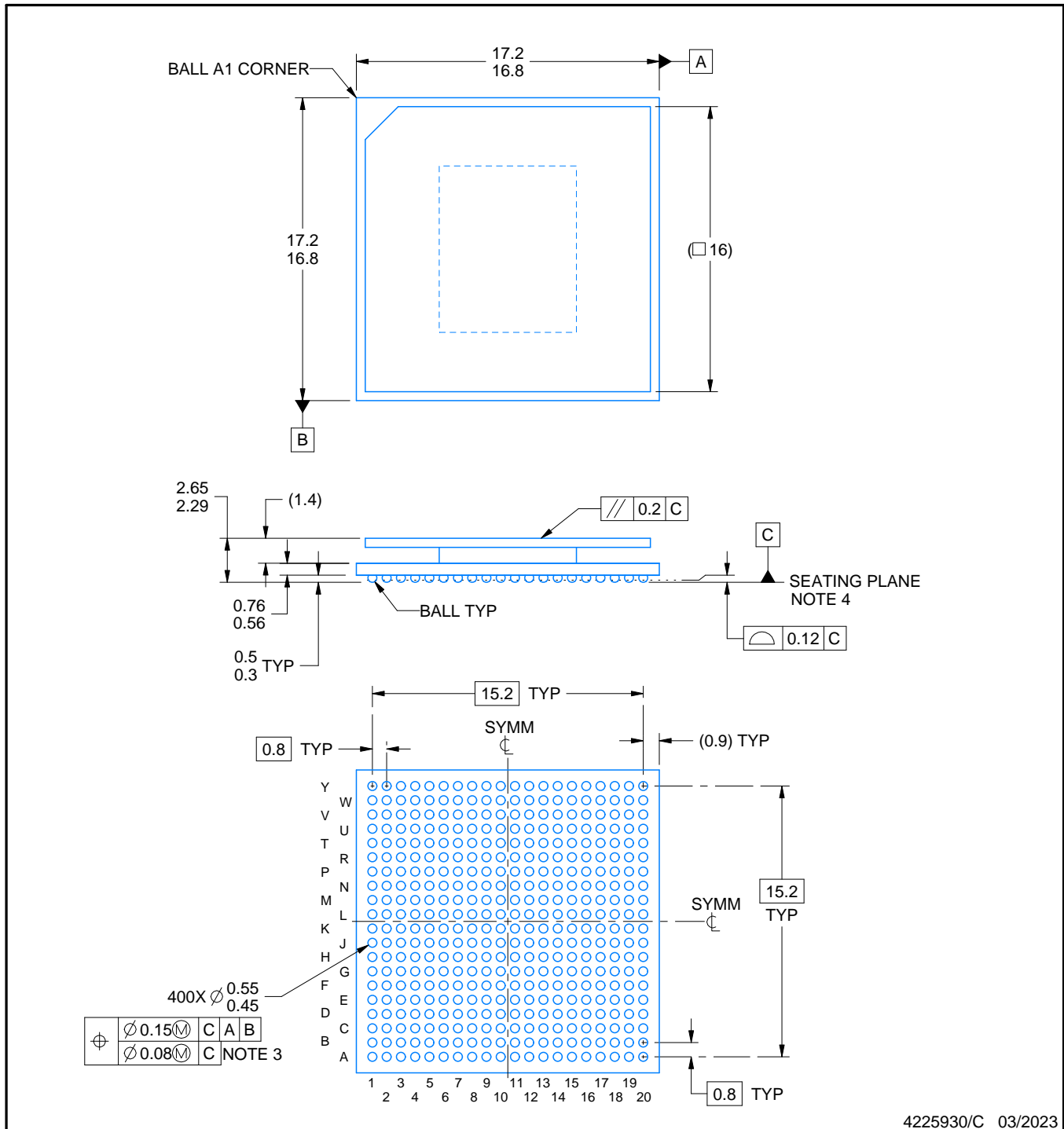
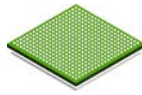
SOLDER PASTE EXAMPLE  
 BASED ON 0.15 mm THICK STENCIL  
 SCALE:6X

4221311/D 03/2023

NOTES: (continued)

7. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release.





4225930/C 03/2023

NOTES:

1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.
3. Dimension is measured at the maximum solder ball diameter, parallel to primary datum C.
4. Primary datum C and seating plane are defined by the spherical crowns of the solder balls.
5. Pb-Free die bump and SnPb solder ball.
6. The lids are electrically floating (e.g. not tied to GND).

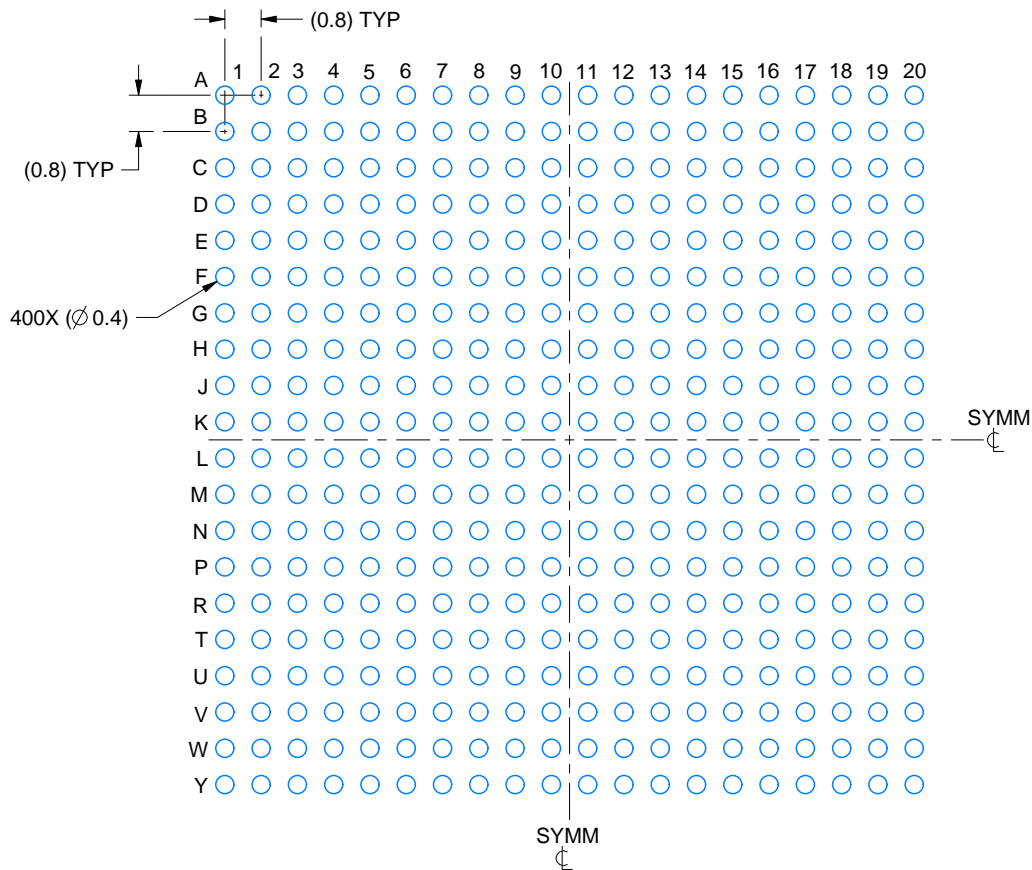


# EXAMPLE BOARD LAYOUT

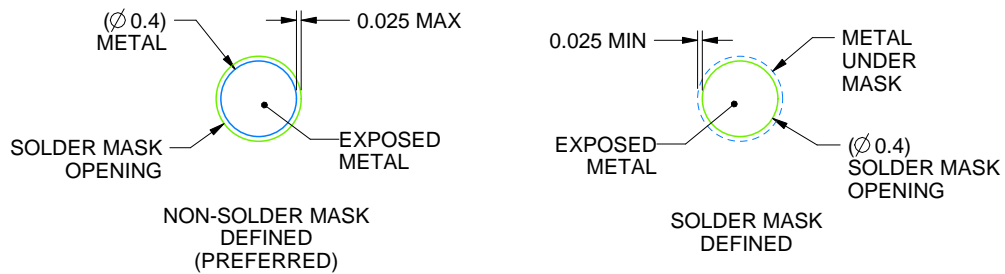
ALK0400A

FCBGA - 2.65 mm max height

BALL GRID ARRAY



LAND PATTERN EXAMPLE  
EXPOSED METAL SHOWN  
SCALE:6X



SOLDER MASK DETAILS  
NOT TO SCALE

4225930/C 03/2023

NOTES: (continued)

- Final dimensions may vary due to manufacturing tolerance considerations and also routing constraints. For more information, see Texas Instruments literature number SPRU811 ([www.ti.com/lit/spru811](http://www.ti.com/lit/spru811)).

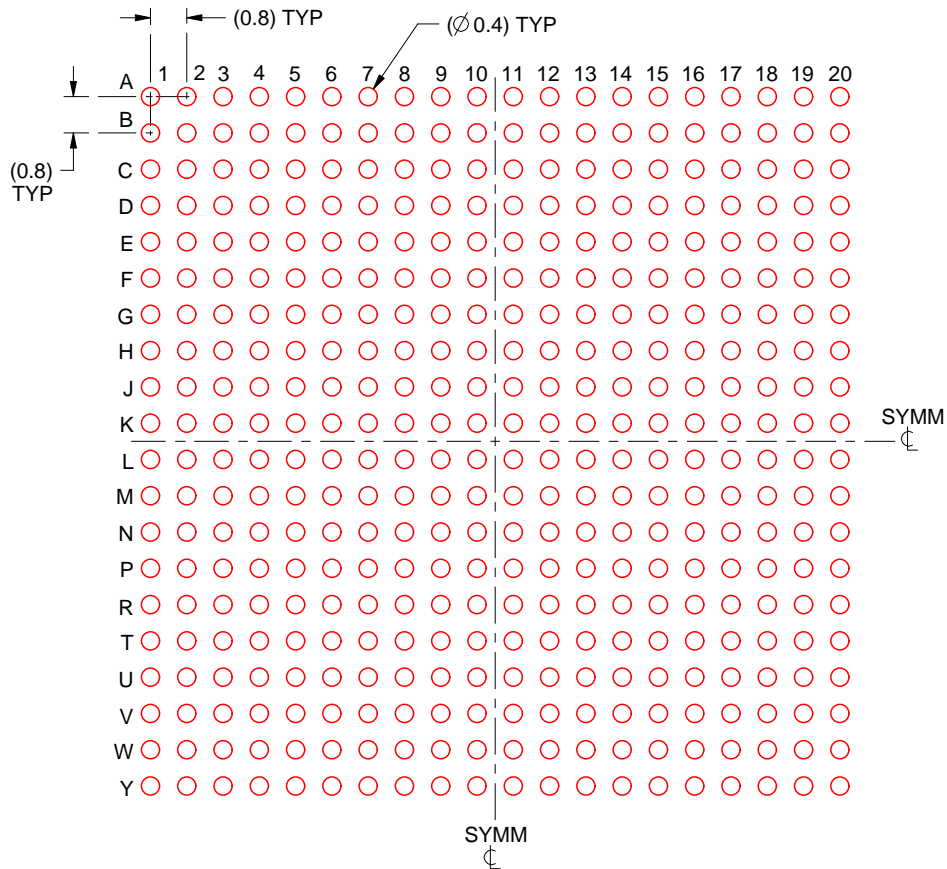


# EXAMPLE STENCIL DESIGN

ALK0400A

FCBGA - 2.65 mm max height

BALL GRID ARRAY



SOLDER PASTE EXAMPLE  
 BASED ON 0.15 mm THICK STENCIL  
 SCALE:6X

4225930/C 03/2023

NOTES: (continued)

8. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release.



## 重要なお知らせと免責事項

TI は、技術データと信頼性データ (データシートを含みます)、設計リソース (リファレンス デザインを含みます)、アプリケーションや設計に関する各種アドバイス、Web ツール、安全性情報、その他のリソースを、欠陥が存在する可能性のある「現状のまま」提供しており、商品性および特定目的に対する適合性の黙示保証、第三者の知的財産権の非侵害保証を含むいかなる保証も、明示的または黙示的にかかわらず拒否します。

これらのリソースは、TI 製品を使用する設計の経験を積んだ開発者への提供を意図したものです。(1) お客様のアプリケーションに適した TI 製品の選定、(2) お客様のアプリケーションの設計、検証、試験、(3) お客様のアプリケーションに該当する各種規格や、その他のあらゆる安全性、セキュリティ、規制、または他の要件への確実な適合に関する責任を、お客様のみが単独で負うものとし、TI は一切の責任を拒否します。

上記の各種リソースは、予告なく変更される可能性があります。これらのリソースは、リソースで説明されている TI 製品を使用するアプリケーションの開発の目的でのみ、TI はその使用をお客様に許諾します。これらのリソースに関して、他の目的で複製することや掲載することは禁止されています。TI や第三者の知的財産権のライセンスが付与されている訳ではありません。お客様は、これらのリソースを自身で使用した結果発生するあらゆる申し立て、損害、費用、損失、責任について、TI およびその代理人を完全に補償するものとし、TI は一切の責任を拒否します。

TI の製品は、[TI の販売条件](#)、[TI の総合的な品質ガイドライン](#)、[ti.com](#) または TI 製品などに関連して提供される他の適用条件に従い提供されます。TI がこれらのリソースを提供することは、適用される TI の保証または他の保証の放棄の拡大や変更を意味するものではありません。TI がカスタム、またはカスタマー仕様として明示的に指定していない限り、TI の製品は標準的なカタログに掲載される汎用機器です。

お客様がいかなる追加条項または代替条項を提案する場合も、TI はそれらに異議を唱え、拒否します。

Copyright © 2025, Texas Instruments Incorporated

最終更新日：2025 年 10 月