

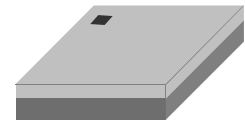
GPS フロントエンドモジュール

■ 概要

NJG1168PCD は GPS 帯向けフロントエンドモジュールです。本製品は低消費電流を特長とし、特にウェアラブル機器向けに最適です。本製品は内蔵の高性能 SAW フィルタ及び LNA により高利得、低雑音指数、高線形性、及び高い帯域外減衰特性を実現します。

本製品は外部回路をわずか 2 素子で構成し、小型・薄型かつ RoHS 対応 / ハロゲンフリーの HFFP10-CD パッケージを採用することで実装面積の低減に貢献します。

■ 外形



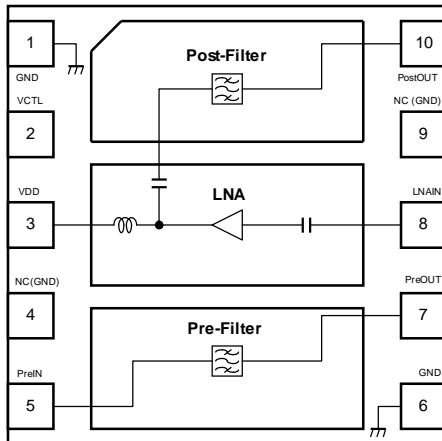
NJG1168PCD

■ 特長

- 低動作電圧 1.8 / 2.8V typ.
- 低消費電流 1.8 / 2.4mA typ. @ $V_{DD}=1.8 / 2.8V$, $V_{CTL}=1.8V$
0.1 μ A typ. @ $V_{DD}=1.8 / 2.8V$, $V_{CTL}=0V$ (Stand-by mode)
- 高利得 17.0 / 18.0dB typ. @ $V_{DD}=1.8 / 2.8V$, $V_{CTL}=1.8V$, $f=1575MHz$
- 低雑音指数 1.70 / 1.65dB typ. @ $V_{DD}=1.8 / 2.8V$, $V_{CTL}=1.8V$, $f=1575MHz$
- 高減衰 83.5dBc typ. @ $f=704\sim 915MHz$, relative to 1575MHz
70.5dBc typ. @ $f=1710\sim 1980MHz$, relative to 1575MHz
76.5dBc typ. @ $f=1526\sim 1536MHz, 1627\sim 1680MHz$, relative to 1575MHz
- 小型パッケージ HFFP10-CD: 2.5mmx2.5mm (typ.), $t=0.63mm$ (max.)
- RoHS 対応、ハロゲンフリー、MSL1

■ 端子配列

(Top View)

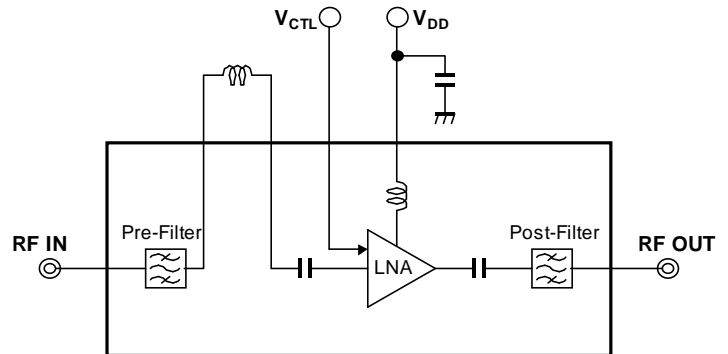


端子配列

1. GND
2. VCTL
3. VDD
4. NC(GND)
5. PreIN
6. GND
7. PreOUT
8. LNAIN
9. NC(GND)
10. PostOUT

Exposed pad: GND

■ ブロックダイアグラム



■ 真理値表

“H”= $V_{CTL}(H)$, “L”= $V_{CTL}(L)$

VCTL	モード
H	アクティブモード
L	スタンバイモード

注: 本資料に記載された内容は、予告なく変更することがあります。

■絶対最大定格

$T_a=+25^{\circ}\text{C}$, $Z_s=Z_l=50\Omega$

項目	記号	条件	定格	単位
電源電圧	V_{DD}		5.0	V
切替電圧	V_{CTL}		5.0	V
入力電力	P_{IN} (inband)	$V_{DD}=2.8\text{V}$, $f=1575\text{MHz}$	+15	dBm
	P_{IN} (outband)	$V_{DD}=2.8\text{V}$, $f=50\sim 1460, 1710\sim 4000\text{MHz}$	+27	dBm
消費電力	P_D	4層スルーホール付き FR4 基板実装時 (101.5x114.5mm), $T_j=100^{\circ}\text{C}$	510	mW
動作温度	T_{opr}		-40~+85	$^{\circ}\text{C}$
保存温度	T_{stg}		-40~+100	$^{\circ}\text{C}$

■電気的特性 1 (DC 特性)

共通条件: $T_a=+25^{\circ}\text{C}$

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
電源電圧	V_{DD}		1.5	-	3.3	V
切替電圧(High)	$V_{CTL(H)}$		1.5	1.8	3.3	V
切替電圧(Low)	$V_{CTL(L)}$		0	0	0.3	V
動作電流 1	I_{DD1}	RF OFF, $V_{DD}=2.8\text{V}$, $V_{CTL}=1.8\text{V}$	-	2.4	4.2	mA
動作電流 2	I_{DD2}	RF OFF, $V_{DD}=1.8\text{V}$, $V_{CTL}=1.8\text{V}$	-	1.8	2.9	mA
動作電流 3	I_{DD3}	RF OFF, $V_{DD}=2.8\text{V}$, $V_{CTL}=0\text{V}$	-	0.1	5.0	μA
動作電流 4	I_{DD4}	RF OFF, $V_{DD}=1.8\text{V}$, $V_{CTL}=0\text{V}$	-	0.1	5.0	μA
切替電流	I_{CTL}	$V_{CTL}=1.8\text{V}$	-	5.0	15.0	μA

■電気的特性 2 (RF)

共通条件: $V_{DD}=2.8V$, $V_{CTL}=1.8V$, $f_{RF}=1575MHz$, $T_a=+25^\circ C$, $Z_s=Z_l=50\Omega$, 指定の外部回路による

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
小信号電力利得 1	Gain1	f=1575MHz, 基板、コネクタ損失除く (0.19dB)	14.5	18.0	-	dB
雑音指数 1	NF1	f=1575MHz, 基板、コネクタ損失除く (0.09dB)	-	1.65	2.45	dB
1dB 利得圧縮時 入力電力 1	P-1dB(IN)1	f=1575MHz	-	-12.0	-	dBm
入力 3 次インター セプトポイント 1	IIP3_1	f1=1575MHz, f2=f1+/-1MHz, Pin=-30dBm	-	+1.0	-	dBm
アウトバンド 入力 2 次インター セプトポイント 1	IIP2_OB1	f1=824.6MHz at +15dBm, f2=2400MHz at +15dBm, fmeas=1575.4MHz	-	+85	-	dBm
アウトバンド 入力 3 次インター セプトポイント 1	IIP3_OB1	f1=1712.7MHz at +15dBm, f2=1850MHz at +15dBm, fmeas=1575.4MHz	-	+55	-	dBm
700MHz 帯 2 次高調波 1	2fo1	妨害波条件: 787.76MHz at +15dBm 高調波測定周波数: 1575.52MHz	-	-40	-	dBm
アウトバンド 1dB 利得圧縮時 入力電力 1	P-1dB(IN) _OB1-1	fjam=900MHz, fmeas=1575MHz at Pin=-40dBm	-	+24	-	dBm
	P-1dB(IN) _OB1-2	fjam=1710MHz, fmeas=1575MHz at Pin=-40dBm	-	+23	-	dBm
ローバンド減衰量 1	BR_L1	f=704~915MHz, relative to 1575MHz	-	83.5	-	dBc
ハイバンド減衰量 1	BR_H1	f=1710~1980MHz, relative to 1575MHz	-	73.5	-	dBc
WLAN バンド減衰量 1	BR_W1	f=2400~2500MHz, relative to 1575MHz	-	70.5	-	dBc
LS 減衰量 1	BR_LS1	f=1526~1536MHz, 1627~1680MHz, relative to 1575MHz	-	76.5	-	dBc
RF IN ポート リターンロス 1	RLi1	f=1575MHz	-	5.5	-	dB
RF OUT ポート リターンロス 1	RLo1	f=1575MHz	-	20	-	dB

■電気的特性 3 (RF)

共通条件: $V_{DD}=1.8V$, $V_{CTL}=1.8V$, $f_{RF}=1575MHz$, $T_a=+25^{\circ}C$, $Z_s=Z_l=50\Omega$, 指定の外部回路による

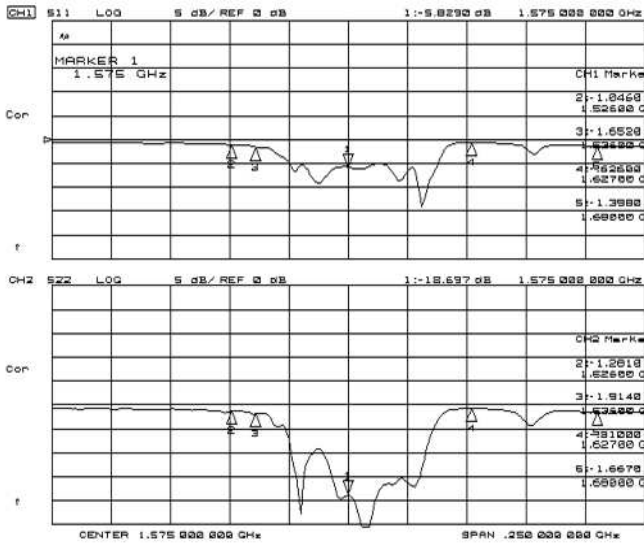
項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
小信号利得 2	Gain2	f=1575MHz, 基板、コネクタ損失除く (0.19dB)	13.0	17.0	-	dB
雑音指数 2	NF2	f=1575MHz, 基板、コネクタ損失除く (0.09dB)	-	1.70	2.50	dB
1dB 利得圧縮時 入力電力 2	P-1dB(IN)2	f=1575MHz	-	-15.0	-	dBm
入力 3 次インター セプトポイント 2	IIP3_2	f1=1575MHz, f2=f1 +/-1MHz, Pin=-30dBm	-	-4.0	-	dBm
アウトバンド 入力 2 次インター セプトポイント 2	IIP2_OB2	f1=824.6MHz at +15dBm, f2=2400MHz at +15dBm, fmeas=1575.4MHz	-	+85	-	dBm
アウトバンド 入力 3 次インター セプトポイント 2	IIP3_OB2	f1=1712.7MHz at +15dBm, f2=1850MHz at +15dBm, fmeas=1575.4MHz	-	+50	-	dBm
700MHz 帯 2 次高調波 2	2fo2	妨害波条件: 787.76MHz at +15dBm 高調波測定周波数: 1575.52MHz	-	-40	-	dBm
アウトバンド 1dB 利得圧縮時 入力電力 2	P-1dB(IN) _OB2-1	fjam=900MHz, fmeas=1575MHz at Pin=-40dBm	-	+24	-	dBm
	P-1dB(IN) _OB2-2	fjam=1710MHz, fmeas=1575MHz at Pin=-40dBm	-	+20	-	dBm
ローバンド減衰量 2	BR_L2	f=704~915MHz, relative to 1575MHz	-	83.5	-	dBc
ハイバンド減衰量 2	BR_H2	f=1710~1980MHz, relative to 1575MHz	-	73.5	-	dBc
WLAN バンド減衰量 2	BR_W2	f=2400~2500MHz, relative to 1575MHz	-	70.5	-	dBc
LS 減衰量 2	BR_LS2	f=1526~1536MHz, 1627~1680MHz, relative to 1575MHz	-	76.5	-	dBc
RF IN ポート リターンロス 2	RLi2	f=1575MHz	-	5.5	-	dB
RF OUT ポート リターンロス 2	RLo2	f=1575MHz	-	20	-	dB

■端子情報

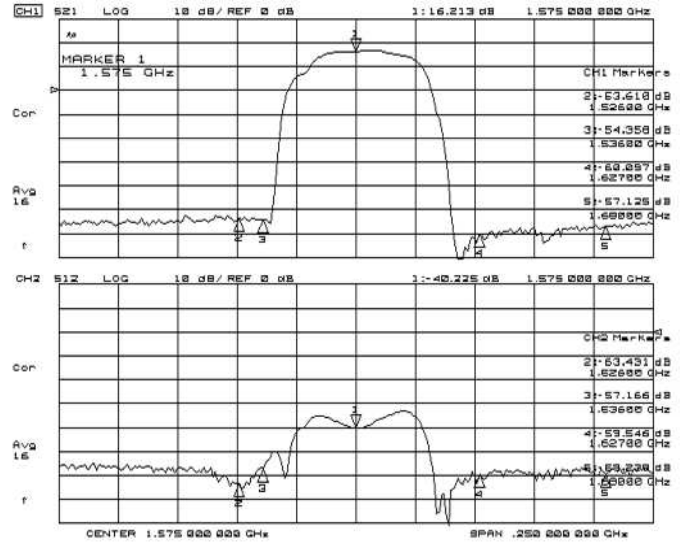
番号	端子名	機能説明
1	GND	接地端子です。RF 特性を劣化させないために、IC ピン近傍で接地電位に接続してください。
2	VCTL	切替電圧印加端子です。
3	VDD	電源電圧供給端子です。端子近傍にバイパスキャパシタ C1 を接続して下さい。
4	NC(GND)	この端子はチップ内部との接続がありません。基板上で接地電位に接続して下さい。
5	PreIN	RF 信号入力端子です。pre-SAW フィルタの入力側に接続されます。
6	GND	接地端子です。RF 特性を劣化させないために、IC ピン近傍で接地電位に接続してください。
7	PreOUT	pre-SAW フィルタの出力側に接続されます。外部整合回路 L1 を介して LNAIN 端子と接続されます。
8	LNAIN	LNA の RF 信号入力端子です。外部整合回路 L1 を介して RF 信号が入力されます。この端子には DC ブロッキングキャパシタが内蔵されています。
9	NC(GND)	この端子はチップ内部との接続がありません。基板上で接地電位に接続して下さい。
10	PostOUT	RF 信号出力端子です。この端子は post-SAW フィルタと接続されます。SAW フィルタは構造上 DC 信号をブロックするため、基本的に外部 DC ブロッキングキャパシタは不要です。
Exposed Pad	GND	接地端子です。RF 特性を劣化させないために、IC ピン近傍で接地電位に接続してください。

■ 特性例

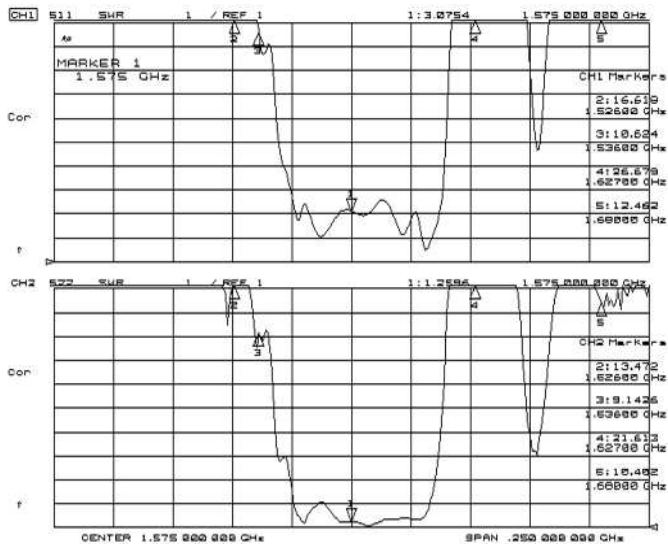
共通条件: $V_{DD}=2.8V$, $V_{CTL}=1.8V$, $T_a=25^\circ C$, $Z_s=Z_l=50\Omega$, 指定の外部回路による



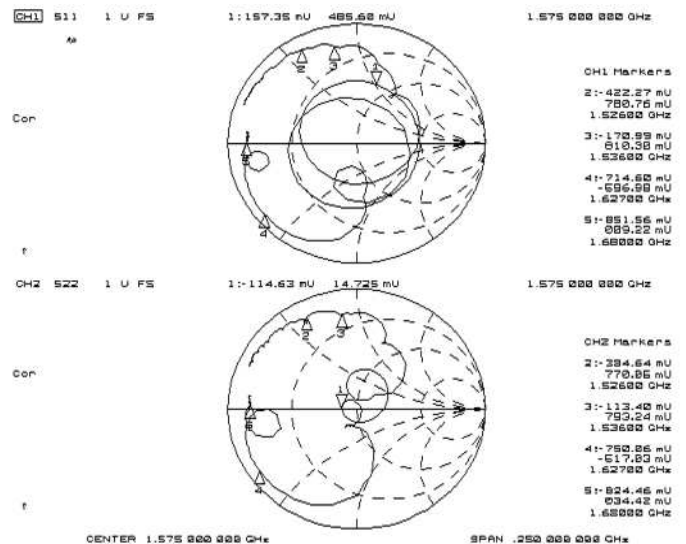
S11, S22



S21, S12



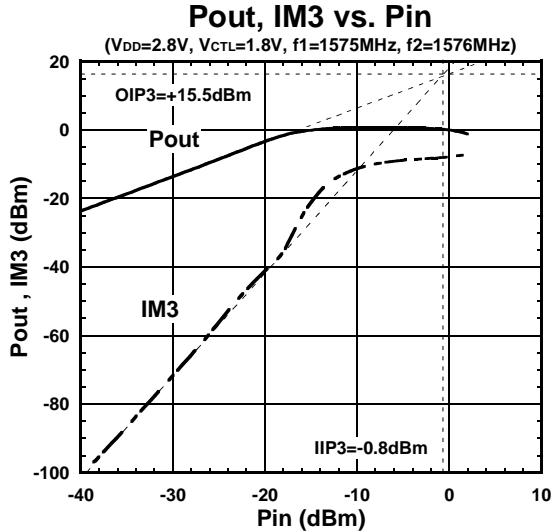
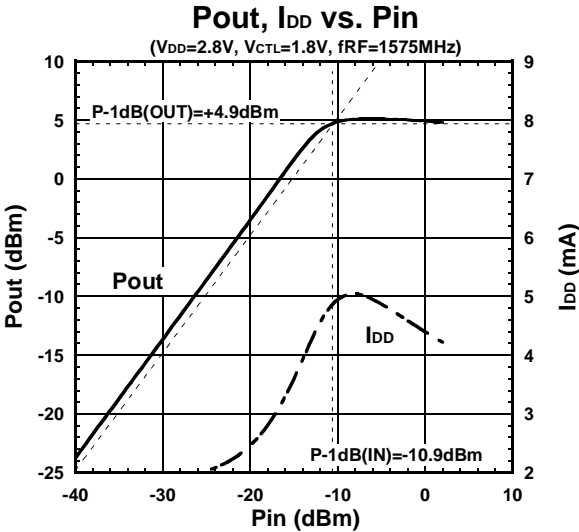
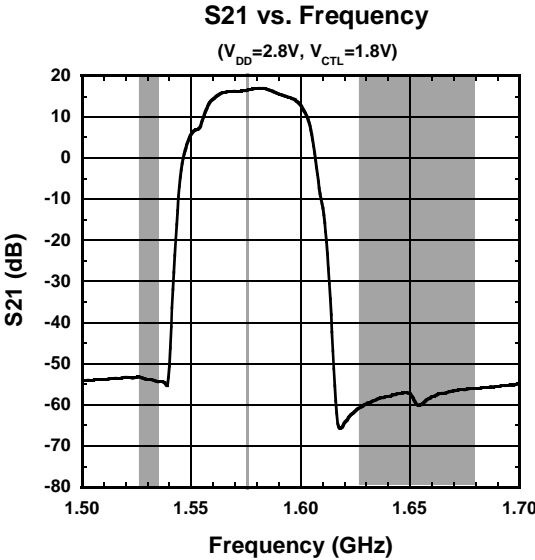
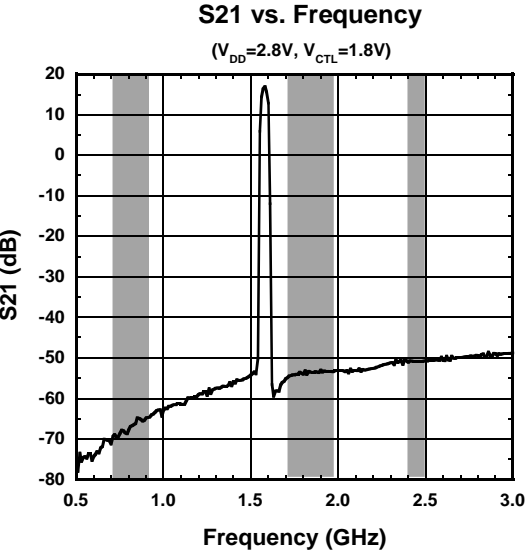
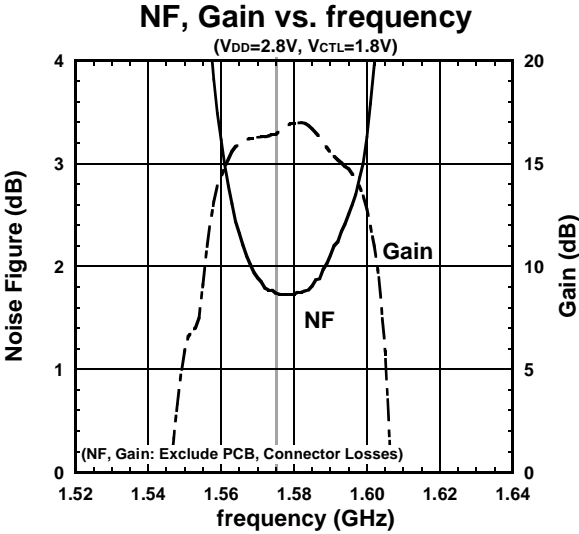
VSWR



Zin, Zout

■ 特性例

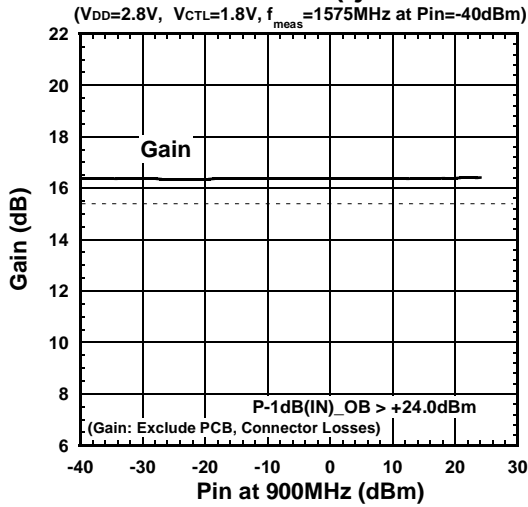
共通条件: $V_{DD}=2.8V$, $V_{CTL}=1.8V$, $T_a=25^\circ C$, $Z_s=Z_l=50\Omega$, 指定の外部回路による



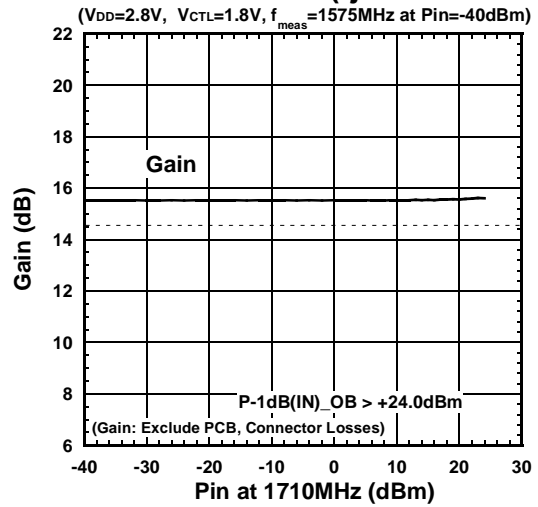
■ 特性例

共通条件: $V_{DD}=2.8V$, $V_{CTL}=1.8V$, $T_a=25^\circ C$, $Z_s=Z_l=50\Omega$, 指定の外部回路による

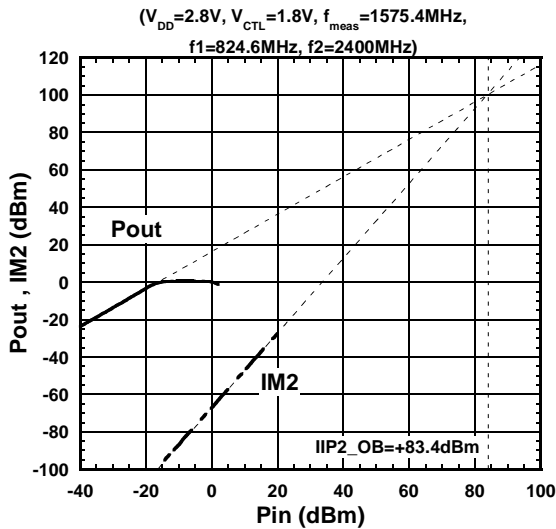
Out-of-band P-1dB (fjam=900MHz)



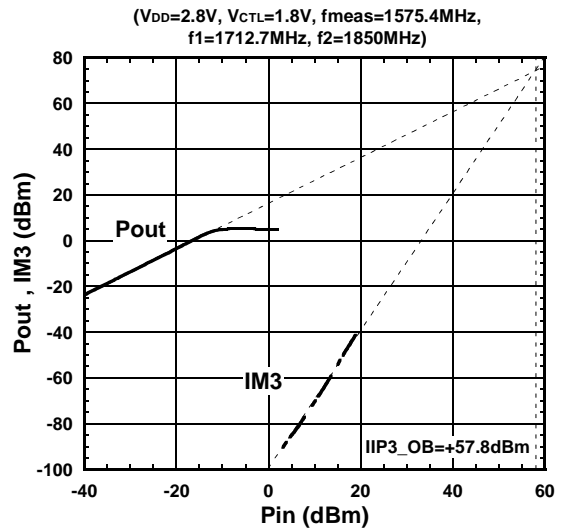
Out-of-band P-1dB (fjam=1710MHz)



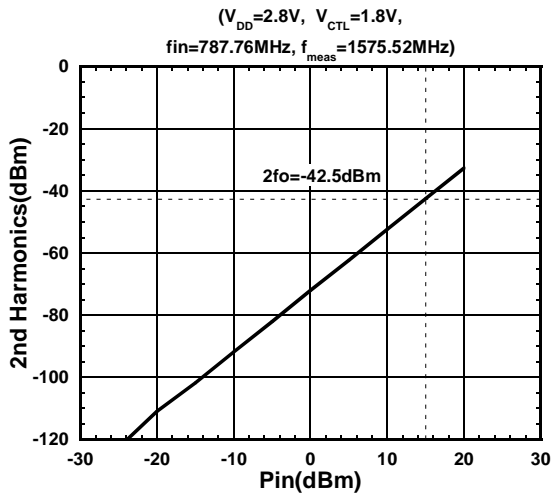
Out-of-band IIP2



Out-of-band IIP3

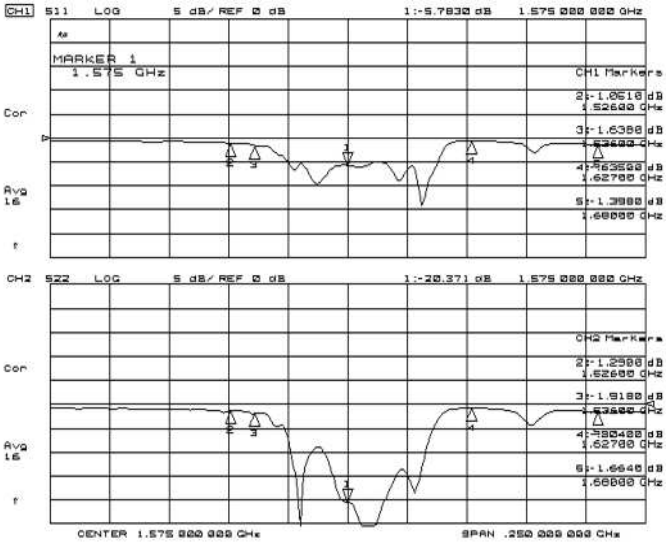


2nd Harmonics

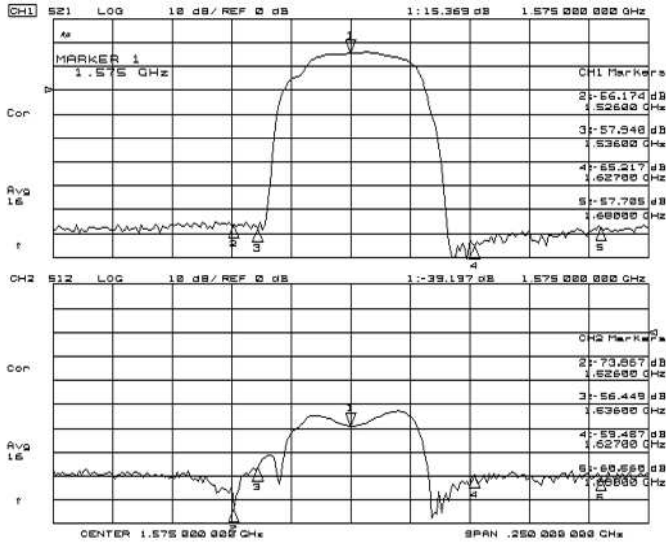


■ 特性例

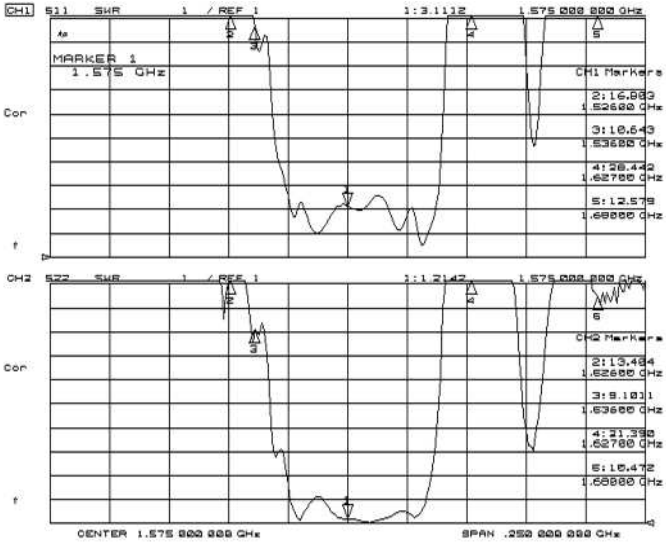
共通条件: $V_{DD}=1.8V$, $V_{CTL}=1.8V$, $T_a=25^\circ C$, $Z_s=Z_l=50\Omega$, 指定の外部回路による



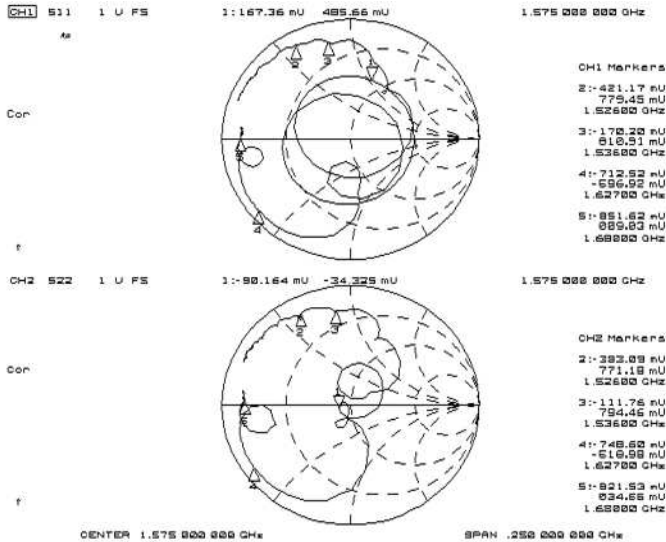
S11, S22



S21, S12



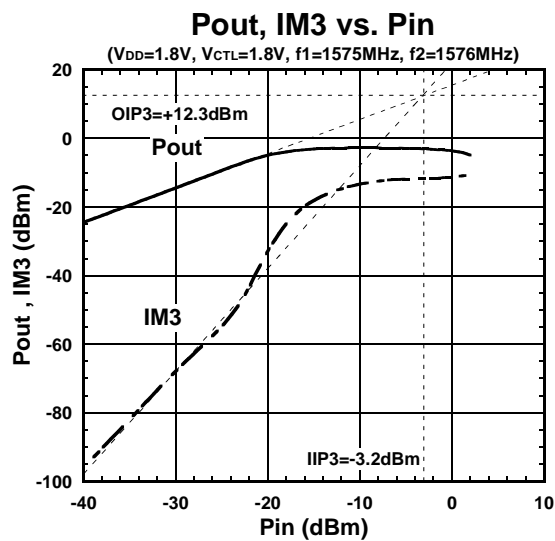
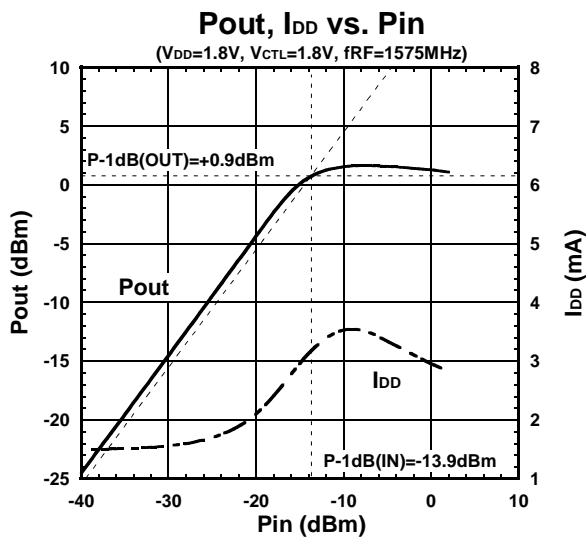
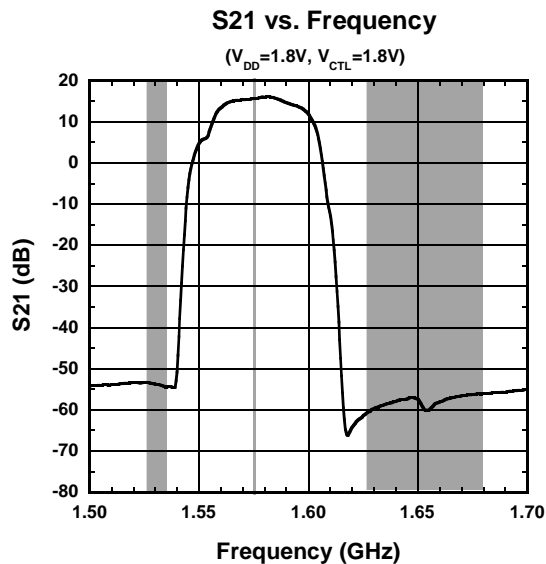
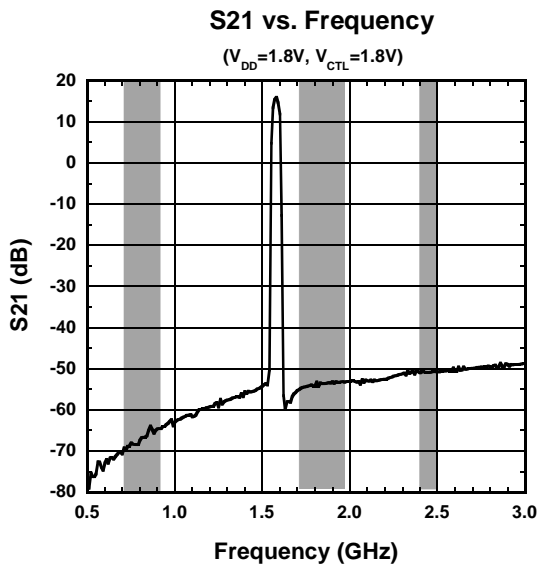
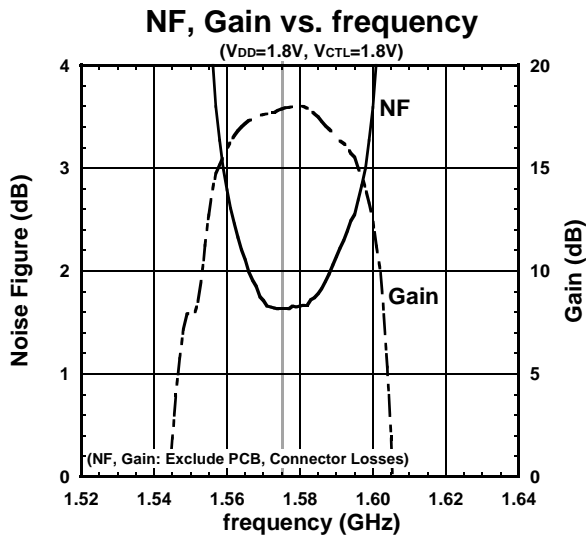
VSWR



Zin, Zout

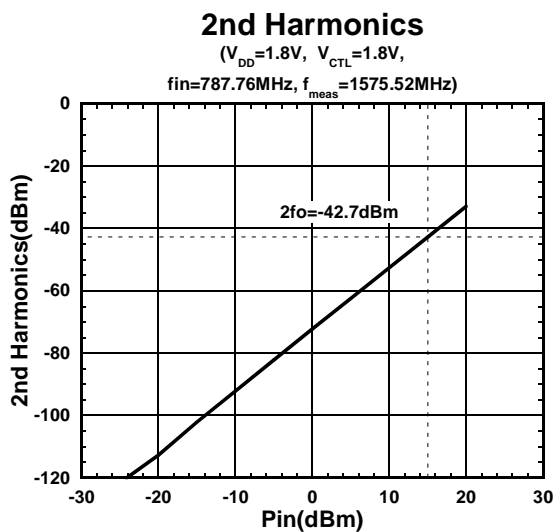
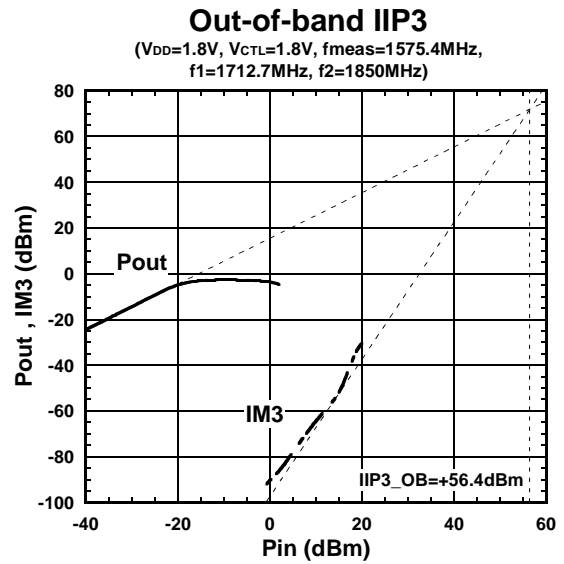
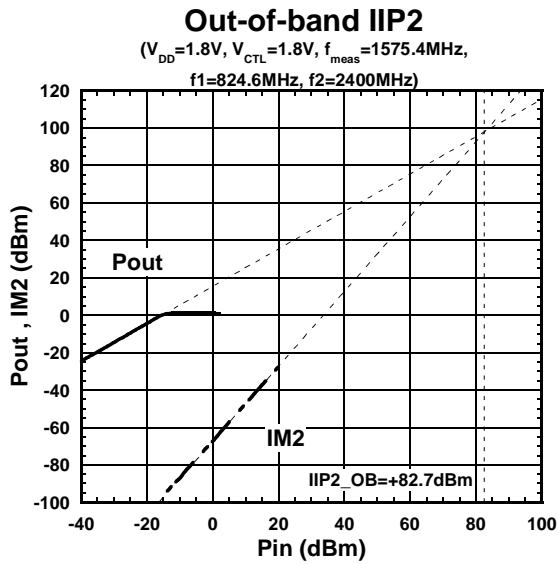
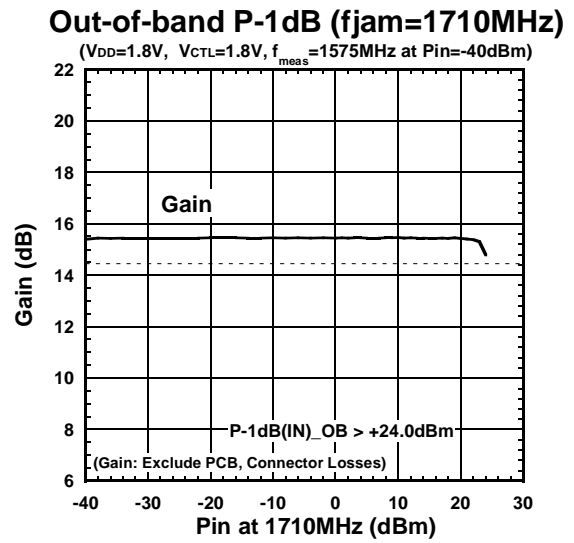
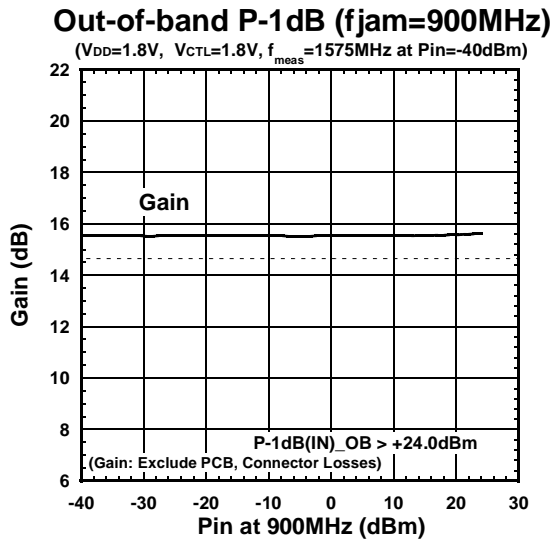
■ 特性例

共通条件: $V_{DD}=1.8V$, $V_{CTL}=1.8V$, $T_a=25^\circ C$, $Z_s=Z_L=50\Omega$, 指定の外部回路による



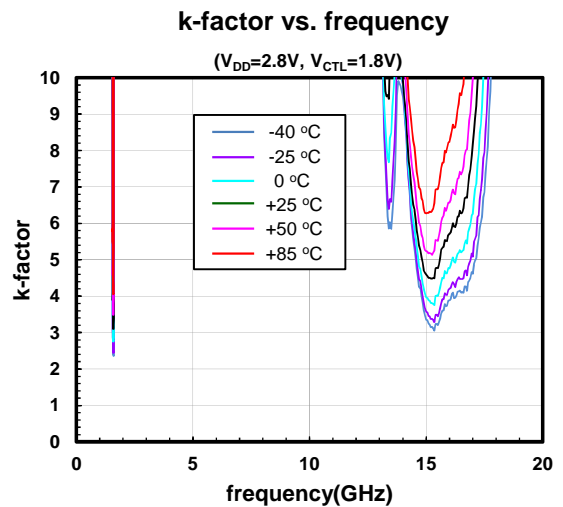
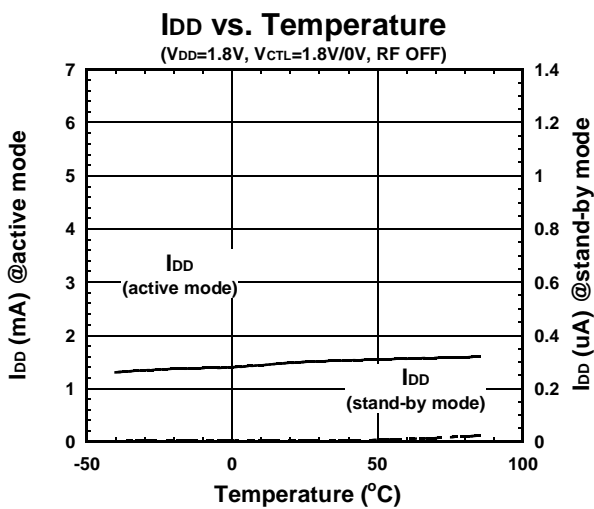
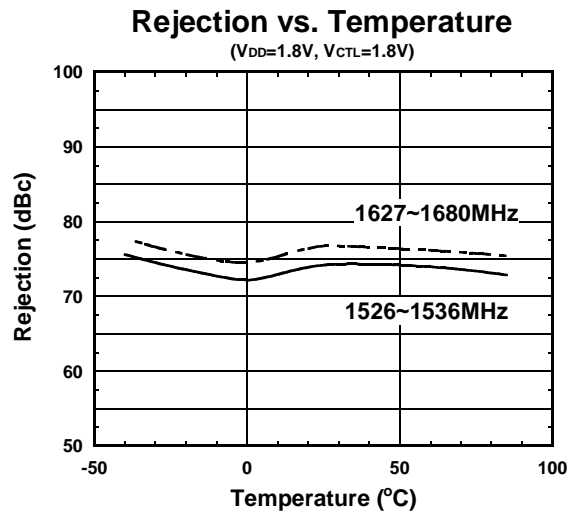
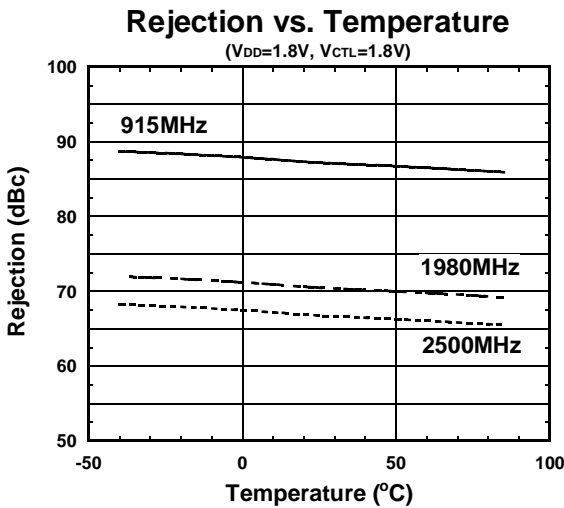
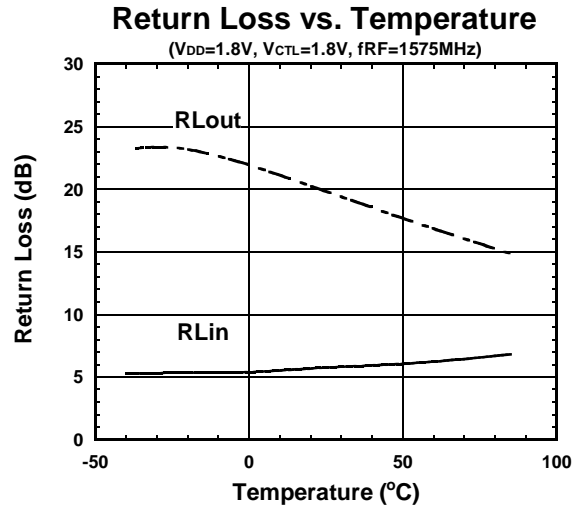
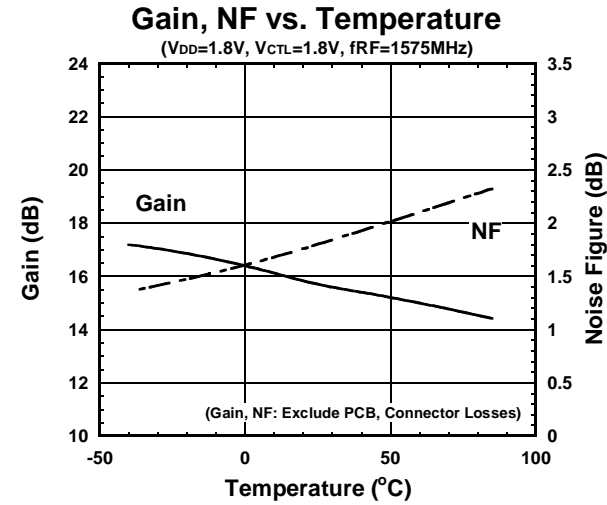
■ 特性例

共通条件: $V_{DD}=1.8V$, $V_{CTL}=1.8V$, $T_a=25^\circ C$, $Z_s=Z_l=50\Omega$, 指定の外部回路による



■ 特性例

共通条件: $V_{DD}=1.8V$, $V_{CTL}=1.8V$, $Z_S=Z_I=50\Omega$, 指定の外部回路による

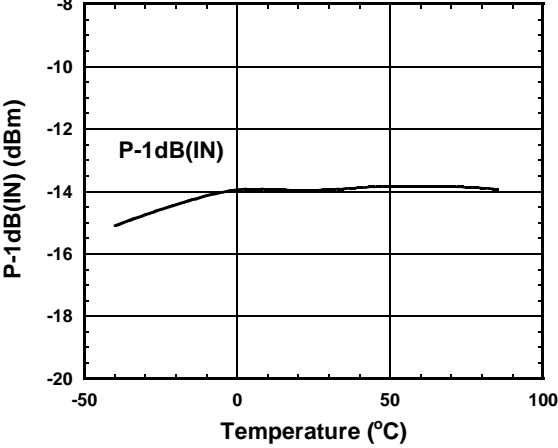


■ 特性例

共通条件: $V_{DD}=1.8V$, $V_{CTL}=1.8V$, $Z_S=Z_I=50\Omega$, 指定の外部回路による

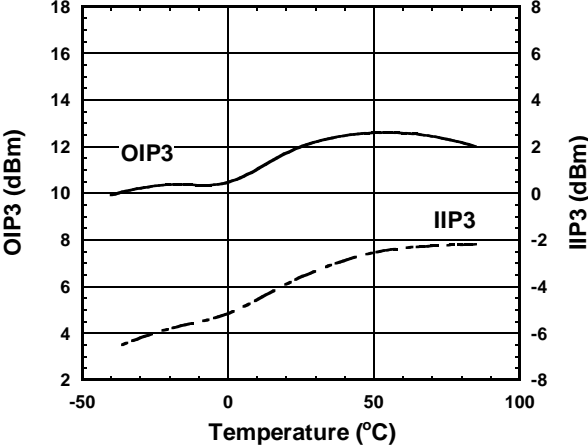
P-1dB(IN) vs. Temperature

($V_{DD}=1.8V$, $V_{CTL}=1.8V$, $f_{RF}=1575MHz$)



OIP3, IIP3 vs. Temperature

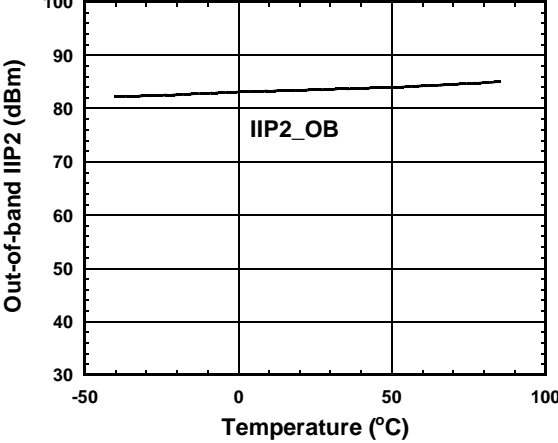
($V_{DD}=1.8V$, $V_{CTL}=1.8V$, $f_1=1575MHz$, $f_2=1576MHz$, $Pin=-30dBm$)



Out-of-band IIP2 vs. Temperature

($V_{DD}=1.8V$, $V_{CTL}=1.8V$, $f_{meas}=1575.4MHz$,

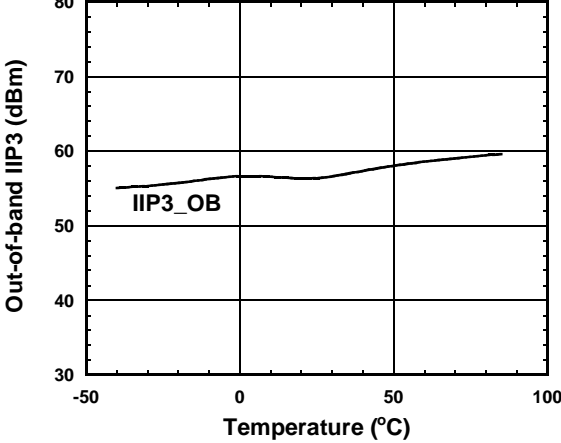
$f_1=824.6MHz$ at $Pin=+15dBm$, $f_2=2400MHz$ at $Pin=+15dBm$)



Out-of-band IIP3 vs. Temperature

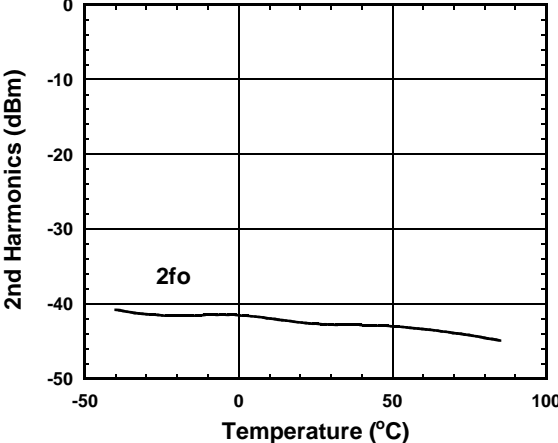
($V_{DD}=1.8V$, $V_{CTL}=1.8V$, $f_{meas}=1575MHz$,

$f_1=1713MHz$ at $Pin=+15dBm$, $f_2=1851MHz$ at $Pin=+15dBm$)



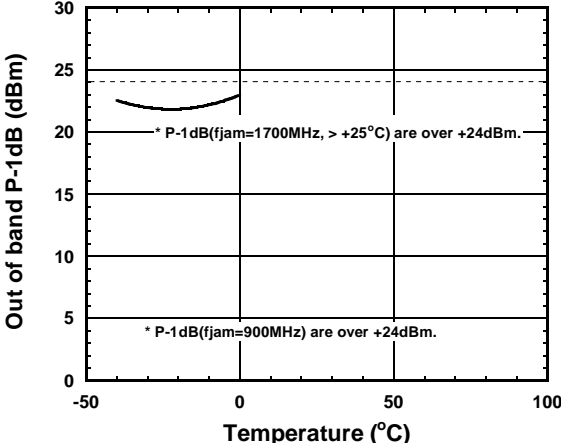
2nd Harmonics vs. Temperature

($V_{DD}=1.8V$, $V_{CTL}=1.8V$, $f_{RF}=787.76MHz$)



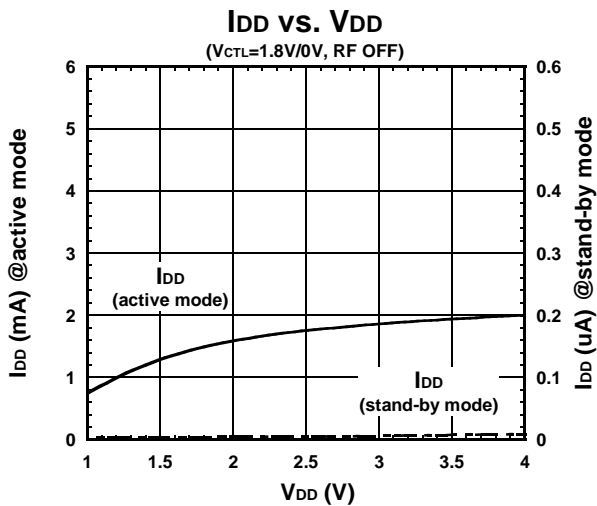
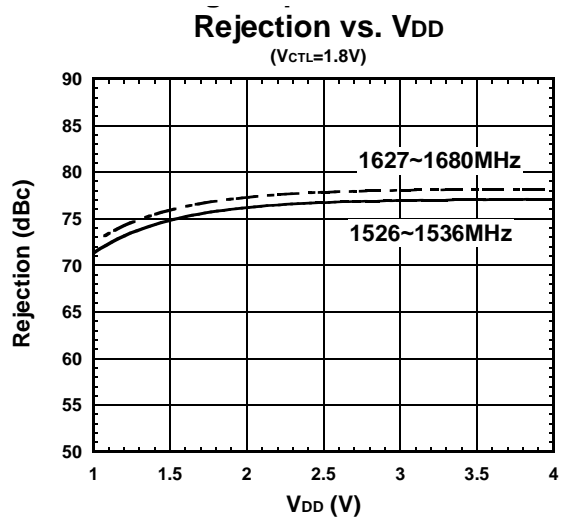
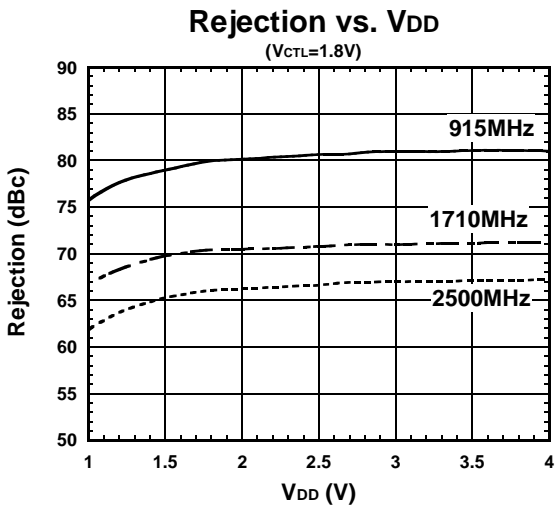
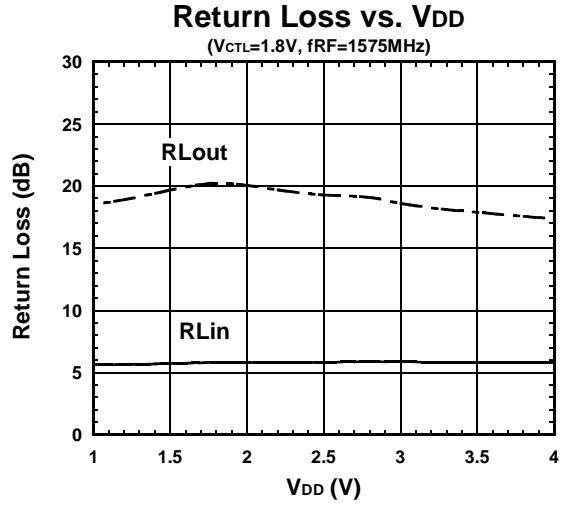
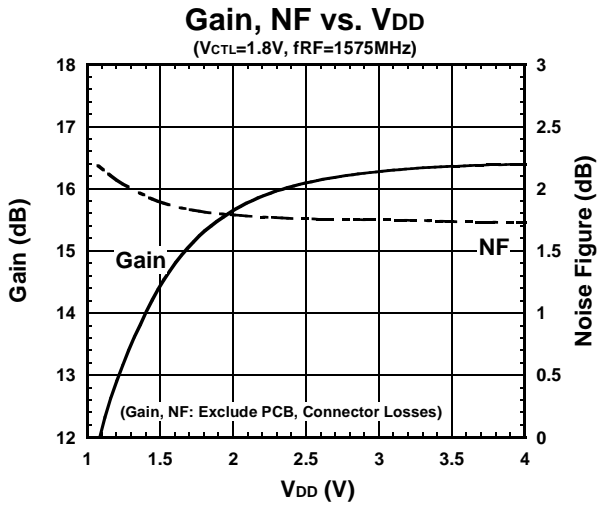
Out of band P-1dB vs. Temperature

($V_{DD}=1.8V$, $V_{CTL}=1.8V$, $f_{RF}=1575MHz$)



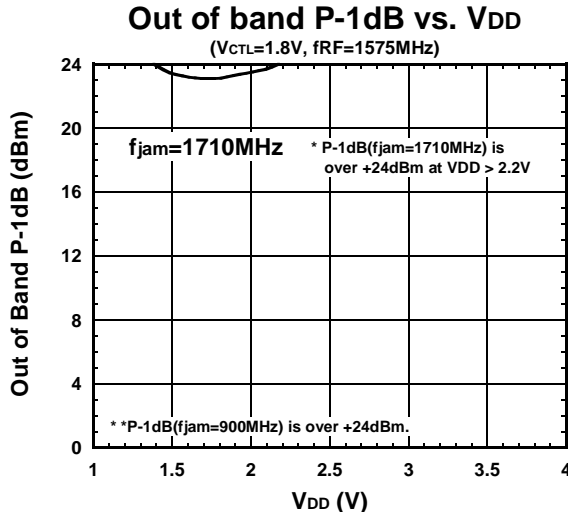
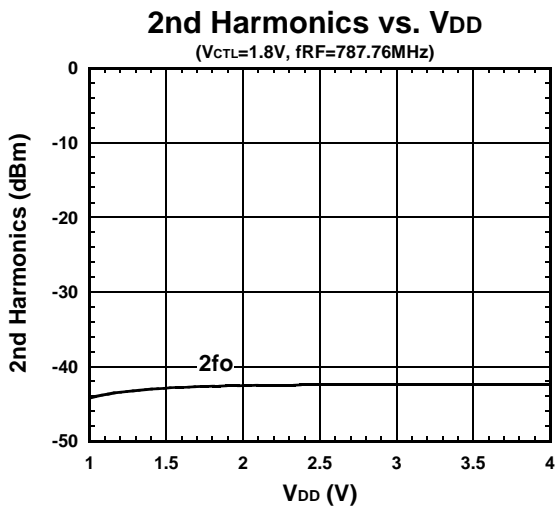
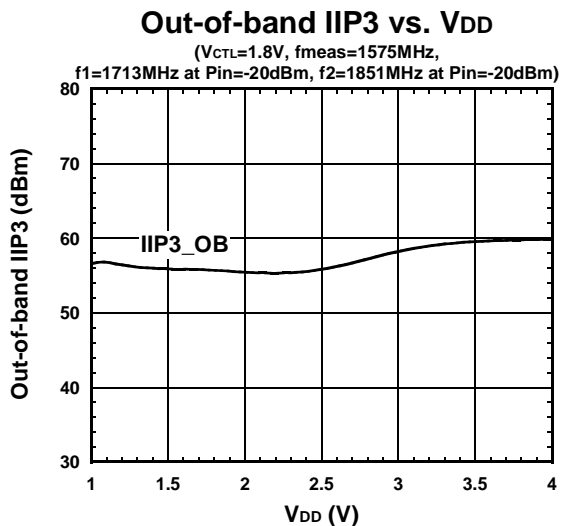
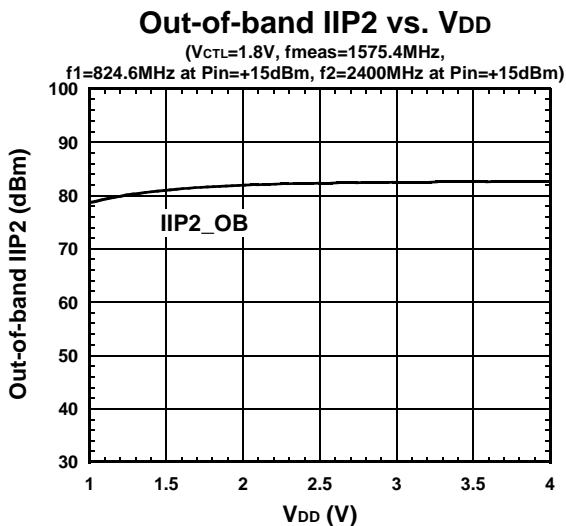
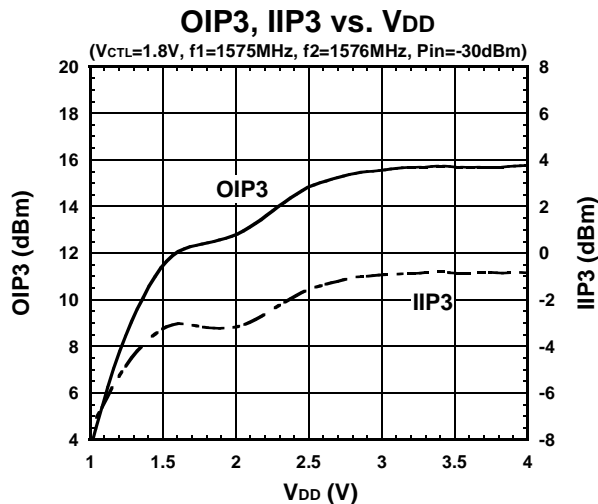
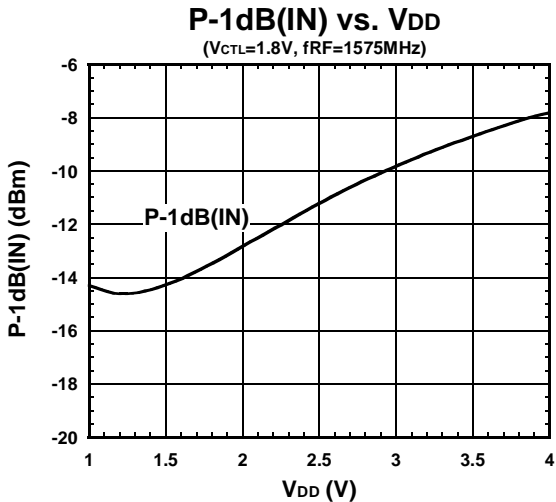
■ 特性例

共通条件: $V_{CTL}=1.8V$, $T_a=25^\circ C$, $Z_s=Z_l=50\Omega$, 指定の外部回路による

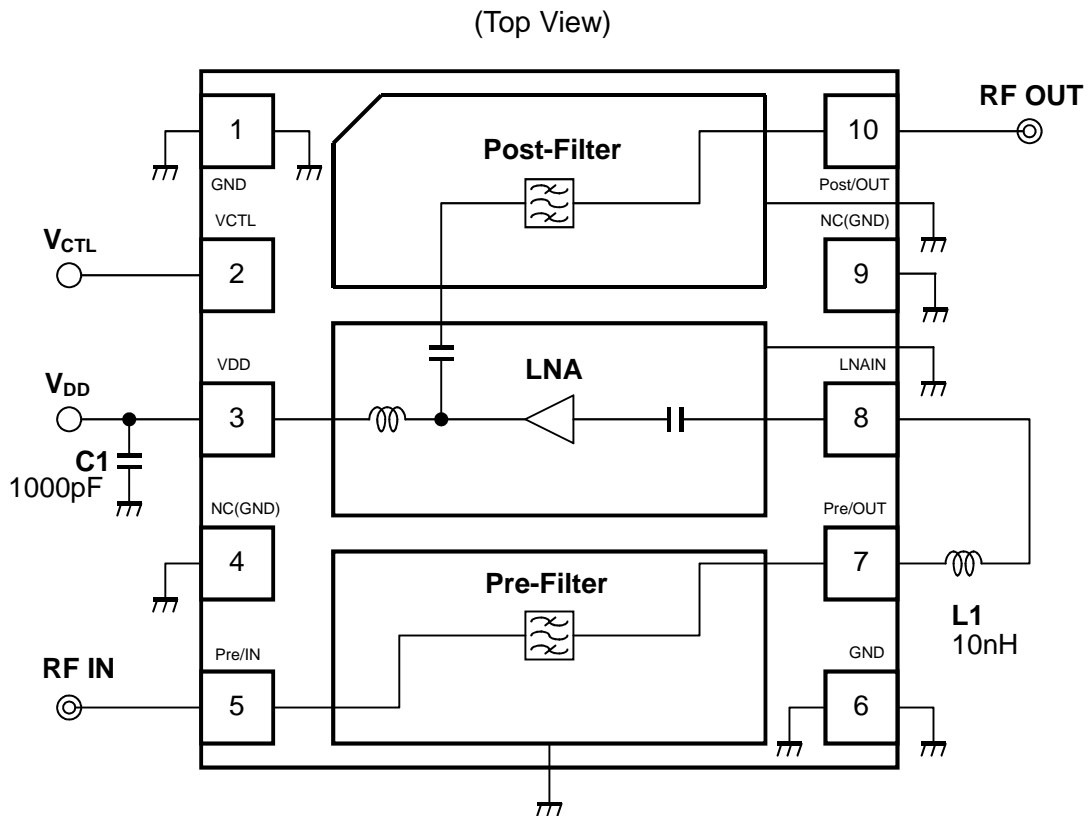


■ 特性例

共通条件: $V_{CTL}=1.8V$, $T_a=25^\circ C$, $Z_s=Z_l=50\Omega$, 指定の外部回路による



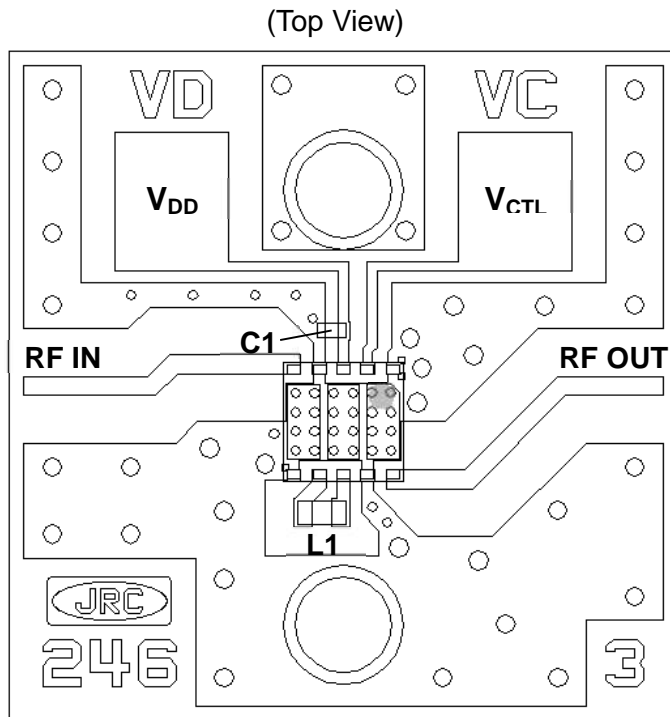
■ 外部回路



部品リスト

部品番号	型名
L1	村田製作所製 LQW15A シリーズ
C1	村田製作所製 GRM03 シリーズ

■基板実装図



PCB

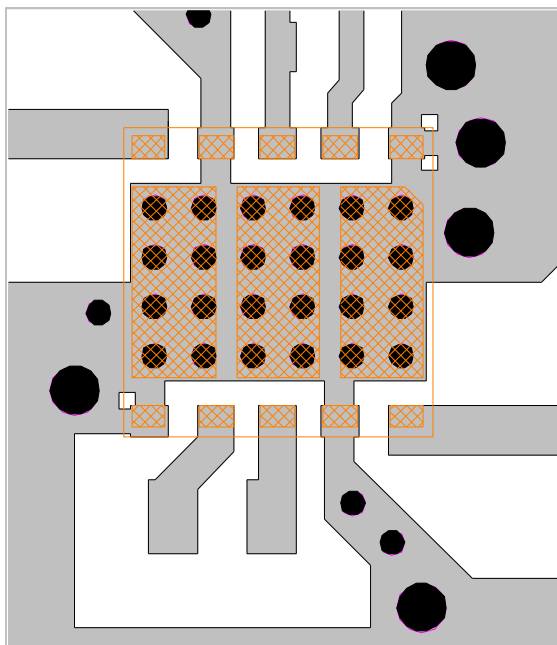
基板: FR-4

基板厚: 0.2mm

マイクロストリップライン幅:
0.4mm ($Z_0=50\Omega$)

サイズ: 14.0mm x 14.0mm

< PCB レイアウトガイドライン >



■ PCB

▨ PKG Terminal

□ PKG Outline

● GND Via Hole
Diameter $\phi=0.2\text{mm}, 0.4\text{mm}$

デバイス使用上の注意事項

- RFIN 端子と RFOUT 端子の結合を防ぐために、FEM の下にグランドパターンを配置して下さい。
- 外部素子は FEM に極力近づけるように配置して下さい。
- RF 特性を損なわないために、FEM の GND 端子は最短距離で基板のグランドパターンに接続できるようにレイアウトして下さい。またグランド用スルーホールも同端子のできるだけ近傍に配置して下さい。

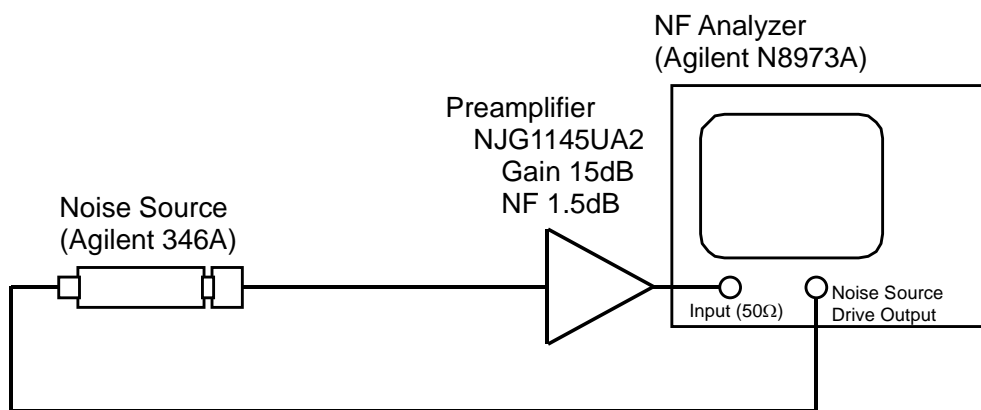
■NF 測定ブロックダイアグラム

使用測定器

- NF アナライザ : Agilent 8973A
- ノイズソース : Agilent 346A

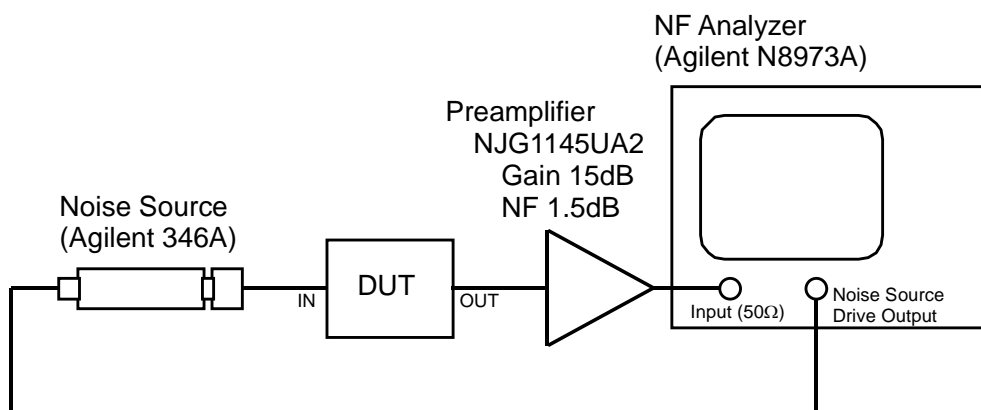
NF アナライザ設定

- Measurement mode form
 - Device under test : Amplifier
 - System downconverter : off
- Mode setup form
 - Sideband : LSB
- Averages : 16
- Average mode : Point
- Bandwidth : 4MHz
- Loss comp : off
- Tcold : ノイズソース本体の温度を入力(303.15K)



- * 測定精度向上のため、プリアンプを使用しています
- * ノイズソース、プリアンプ、NF アナライザは直接接続

キャリブレーション時

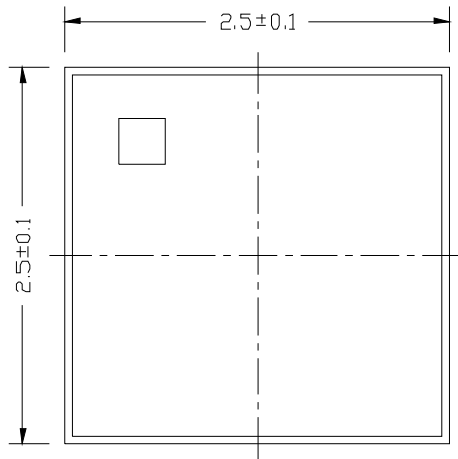


- * ノイズソース、DUT、プリアンプ、NF アナライザは直接接続

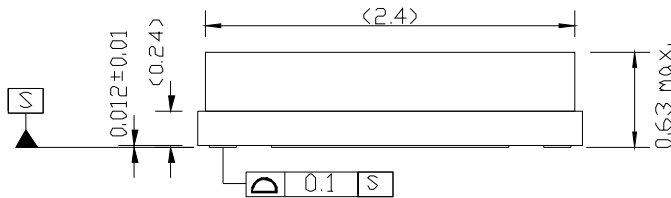
NF 測定時

■ パッケージ外形図 (HFPP10-CD)

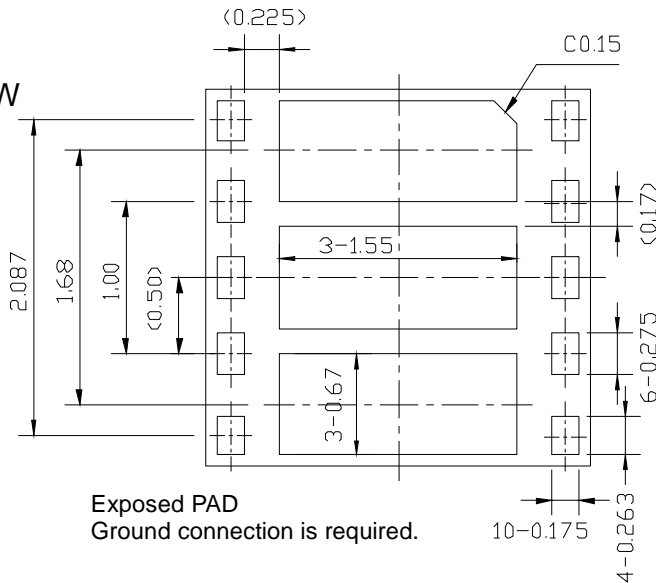
TOP VIEW



SIDE VIEW



BOTTOM VIEW



パッケージサイズ: 2.5±0.1mm
0.63mm max.
電極寸法公差: ±0.05mm

単位 : mm
基板 : セラミック
端子処理 : Au
Lid : SnAg/Kovar/Ni
重量 (typ.) : 18.00mg

ガリウムヒ素(GaAs)製品取り扱い上の注意事項

この製品は、法令で指定された有害物のガリウムヒ素(GaAs)を使用しております。危険防止のため、製品を焼いたり、砕いたり、化学処理を行い気体や粉末にしないでください。廃棄する場合は、関連法規に従い、一般産業廃棄物や家庭ゴミとは混ぜないでください。

<注意事項>

このデータブックの掲載内容の正確さには万全を期しておりますが、掲載内容について何らかの法的な保証を行うものではありません。とくに応用回路については、製品の代表的な応用例を説明するためのものです。また、工業所有権その他の権利の実施権の許諾を伴うものではなく、第三者の権利を侵害しないことを保証するものではありません。

この製品は静電放電・サージ電圧により破壊されやすいため、取り扱いにご注意下さい。

本製品は、中空 PKG であり、外部からのストレスに影響を受けやすい構造となっております。よって、下記内容に関して注意していただき、評価を行った上で、ご使用願います。

本製品を実装後、トランスフォームやボッティングなどを行う場合は、成型上に関する収縮ストレスや温度変化に対する耐性の確認を御願いたします。本製品を実装する場合には、リード径を 1mm 以上にし、静荷重として、5N 以下での実装を推奨いたします。

動荷重に関しては、接触面積/スレッド/荷重など考慮し、確認の上、ご使用願います。