

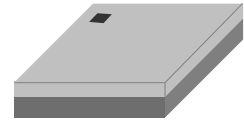
## GPS and GLONASS フロントエンドモジュール

### ■ 概要

NJG1157PCDはGPS及びGLONASSでの使用を主目的としたフロントエンドモジュールです。本製品は内蔵する高性能SAWフィルタ及びLNAによる高利得、低雑音指数、高線形性、及び高帯域外減衰特性を特徴とします。本製品は1.5V~3.3Vの広い電源電圧で動作するとともに、スタンバイ機能により通信機器の低消費電流化に貢献します。本製品は-40~+105°Cの広い温度範囲で動作可能です。

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

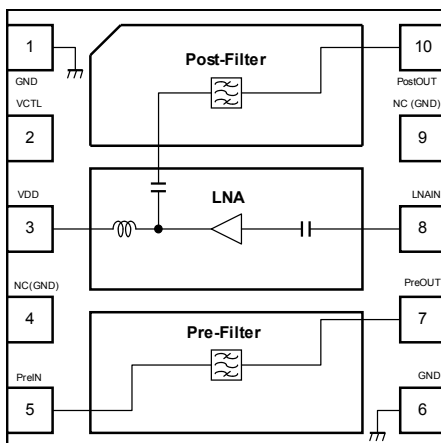


### ■ 特徴

- GPS 及び GLONASS 対応
- 低動作電圧  
1.8/ 2.8V typ.
- 低消費電流  
2.6/3.3mA typ. @ $V_{DD}=1.8/ 2.8V, V_{CTL}=1.8V$   
0.1 $\mu$ A typ. @ $V_{DD}=1.8/ 2.8V, V_{CTL}=0V$  (Stand-by mode)
- 高利得  
17.5/18.5dB typ. @ $V_{DD}=1.8/ 2.8V, V_{CTL}=1.8V,$   
f=1575MHz, 1597~1606MHz
- 低雑音指数  
1.65/1.60dB typ. @ $V_{DD}=1.8/ 2.8V, V_{CTL}=1.8V, f=1575MHz$   
1.75/1.70dB typ. @ $V_{DD}=1.8/ 2.8V, V_{CTL}=1.8V, f=1597\sim 1606MHz$
- 高帯域外減衰  
85dBc typ. @f=704~915MHz, relative to 1575MHz  
75dBc typ. @f=1710~1980MHz, relative to 1575MHz
- 小型パッケージ  
HFFP10-CD: 2.5mmx2.5mmx0.63mm max.
- RoHS 対応、ハロゲンフリー、MSL1

### ■ 端子配列

(Top View)

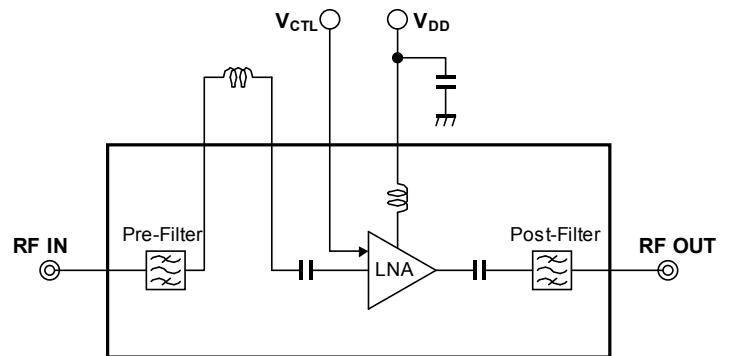


#### 端子配列

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。

# NJG1157PCD

## ■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)	$V_{DD}=2.8\text{V}$ , $f=1575, 1597\sim 1606\text{MHz}$	+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), $T_j=110^{\circ}\text{C}$	580	mW
動作温度	$T_{opr}$		-40~+105	$^{\circ}\text{C}$
保存温度	$T_{stg}$		-40~+110	$^{\circ}\text{C}$

## ■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, $V_{DD}=2.8\text{V}$ , $V_{CTL}=1.8\text{V}$	-	3.3	6.4	mA
動作電流 2	$I_{DD2}$	RF OFF, $V_{DD}=1.8\text{V}$ , $V_{CTL}=1.8\text{V}$	-	2.6	5.9	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	$\mu\text{A}$
動作電流 4	$I_{DD4}$	RF OFF, $V_{DD}=1.8\text{V}$ , $V_{CTL}=0\text{V}$	-	0.1	5.0	$\mu\text{A}$
切替電流	$I_{CTL}$	$V_{CTL}=1.8\text{V}$	-	5.0	15.0	$\mu\text{A}$

## ■電気的特性 2 (RF)

共通条件:  $V_{DD}=2.8V$ ,  $V_{CTL}=1.8V$ ,  $f_{RF}=1575MHz$ ,  $1597\sim 1606MHz$ ,  $T_a=+25^\circ C$ ,  $Z_s=Z_l=50\Omega$ , 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(GPS)1	GainGPS1	f=1575MHz (GPS), コネクタ損失除く (0.19dB)	17.0	18.5	-	dB
小信号利得(GLONASS)1	GainGLN1	f=1597~1606MHz (GLONASS) コネクタ損失除く (0.19dB)	17.0	18.5	-	dB
雑音指数(GPS)1	NFGPS1	f=1575MHz (GPS), コネクタ損失除く (0.09dB)	-	1.6	2.1	dB
雑音指数(GLONASS)1	NFGLN1	f=1597~1606MHz (GLONASS), コネクタ損失除く (0.09dB)	-	1.7	2.2	dB
1dB 利得圧縮時 入力電力 1	P-1dB(IN)1	f=1575, 1597~1606MHz	-	-15.0	-	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	-	-3.0	-	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	-	+72	-	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	-	+50	-	dBm
700MHz 帯 高調波 1	2fo1	妨害波条件: 787.76MHz at +15dBm 高調波測定周波数: 1575.52MHz	-	-30	-	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	-	+24	-	dBm
ローバンド減衰量 1	BR_L1	f=704~915MHz, relative to 1575MHz	-	85	-	dBc
ハイバンド減衰量 1	BR_H1	f=1710~1980MHz, relative to 1575MHz	-	75	-	dBc
WLAN バンド減衰量 1	BR_W1	f=2400~2500MHz, relative to 1575MHz	-	72	-	dBc
RF IN ポートリターン ロス(GPS)1	RLiGPS1	f=1575MHz (GPS)	-	7.5	-	dB
RF IN ポートリターン ロス(GLONASS)1	RLiGLN1	f=1597~1606MHz (GLONASS)	-	7.5	-	dB
RF OUT ポートリターン ロス(GPS)1	RLoGPS1	f=1575MHz (GPS)	-	11	-	dB
RF OUT ポートリターン ロス(GLN)1	RLoGLN1	f=1597~1606MHz (GLONASS)	-	15	-	dB
群遅延時間偏差 1	GDTD1	f=1597~1606MHz (GLONASS)	-	8.0	-	ns

# NJG1157PCD

## ■電気的特性 3 (RF)

共通条件:  $V_{DD}=1.8V$ ,  $V_{CTL}=1.8V$ ,  $f_{RF}=1575MHz$ ,  $1597\sim 1606MHz$ ,  $T_a=+25^\circ C$ ,  $Z_s=Z_l=50\Omega$ , 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(GPS)2	GainGPS2	f=1575MHz (GPS), コネクタ損失除く (0.19dB)	15.5	17.5	-	dB
小信号利得(GLONASS)2	GainGLN2	f=1597~1606MHz (GLONASS) コネクタ損失除く (0.19dB)	15.5	17.5	-	dB
雑音指数(GPS)2	NFGPS2	f=1575MHz (GPS), コネクタ損失除く (0.09dB)	-	1.65	2.20	dB
雑音指数(GLONASS)2	NFGLN2	f=1597~1606MHz (GLONASS), コネクタ損失除く (0.09dB)	-	1.75	2.35	dB
1dB 利得圧縮時 入力電力 2	P-1dB(IN)2	f=1575, 1597~1606MHz	-	-17.0	-	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	-	-6.0	-	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	-	+72	-	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 高調波 2	2fo2	妨害波条件: 787.76MHz at +15dBm 高調波測定周波数: 1575.52MHz	-	-30	-	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	-	+24	-	dBm
ローバンド減衰量 2	BR_L2	f=704~915MHz, relative to 1575MHz	-	85	-	dBc
ハイバンド減衰量 2	BR_H2	f=1710~1980MHz, relative to 1575MHz	-	75	-	dBc
WLAN バンド減衰量 2	BR_W2	f=2400~2500MHz, relative to 1575MHz	-	72	-	dBc
RF IN ポートリターン ロス(GPS)2	RLiGPS2	f=1575MHz (GPS)	-	7.5	-	dB
RF IN ポートリターン ロス(GLONASS)2	RLiGLN2	f=1597~1606MHz (GLONASS)	-	7.5	-	dB
RF OUT ポートリターン ロス(GPS)2	RLoGPS2	f=1575MHz (GPS)	-	10	-	dB
RF OUT ポートリターン ロス(GLN)2	RLoGLN2	f=1597~1606MHz (GLONASS)	-	13	-	dB
群遅延時間偏差 2	GDTD2	f=1597~1606MHz (GLONASS)	-	8.0	-	ns

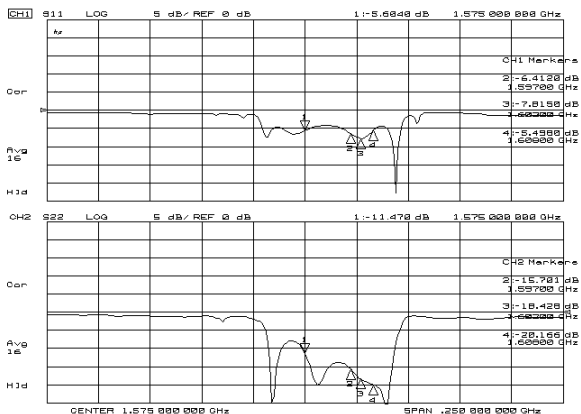
## ■端子情報

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、基本的には外部 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。

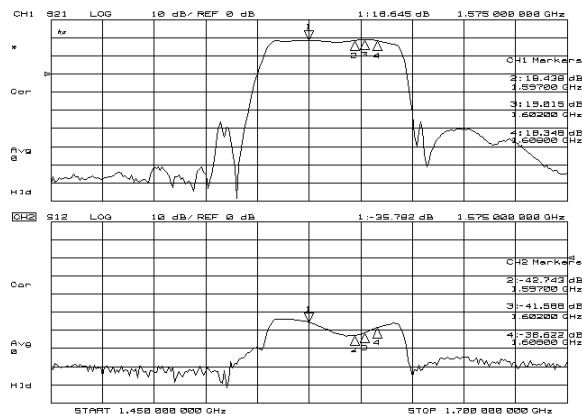
# NJG1157PCD

## ■特性例

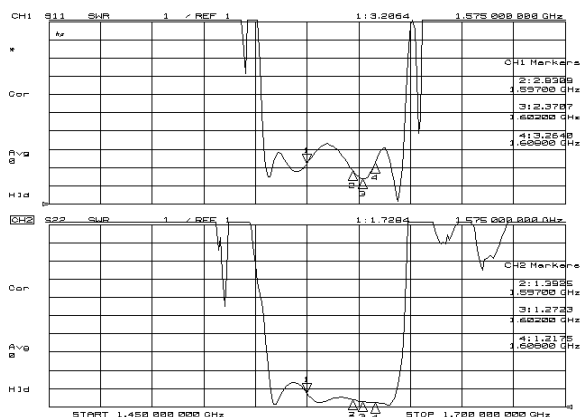
共通条件:  $V_{DD}=2.8V$ ,  $V_{CTL}=1.8V$ ,  $T_a=25^{\circ}C$ ,  $Z_s=Z_l=50\Omega$ , 指定の外部回路による



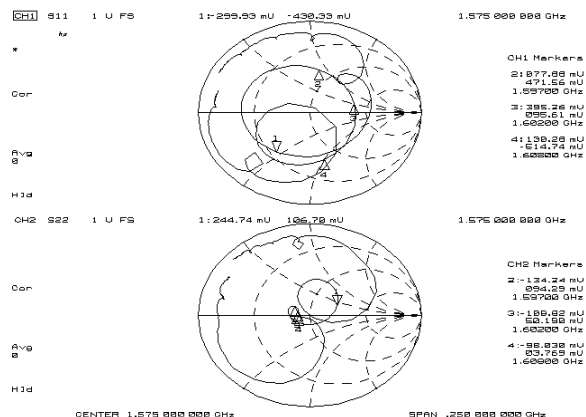
S11, S22



S21, S12



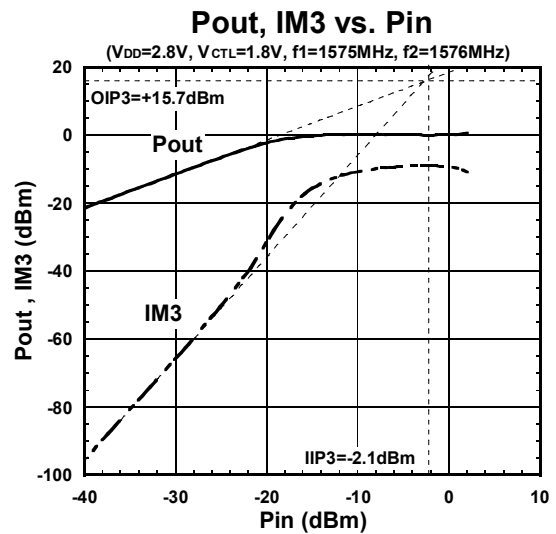
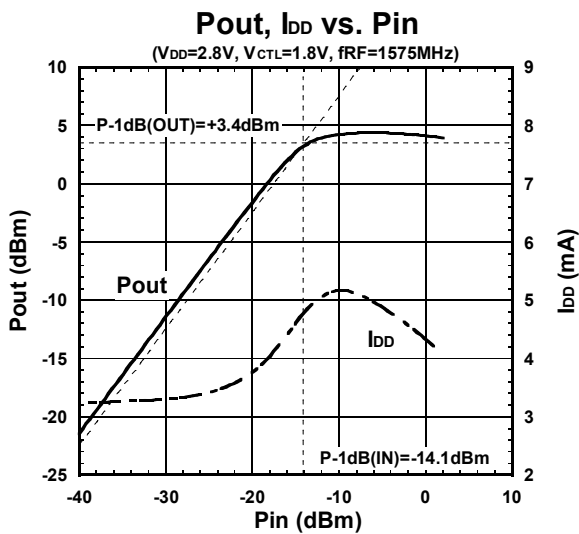
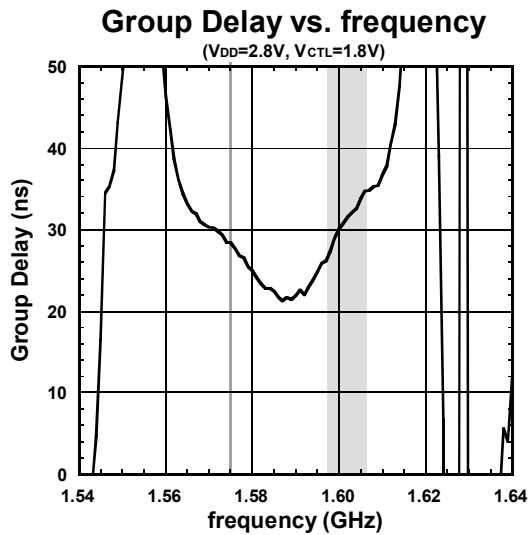
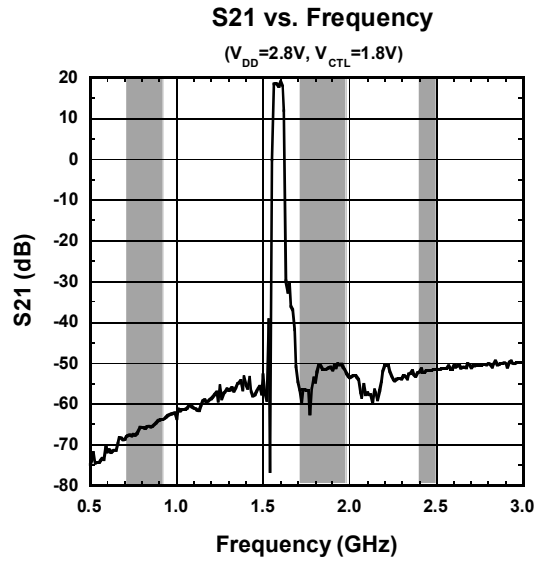
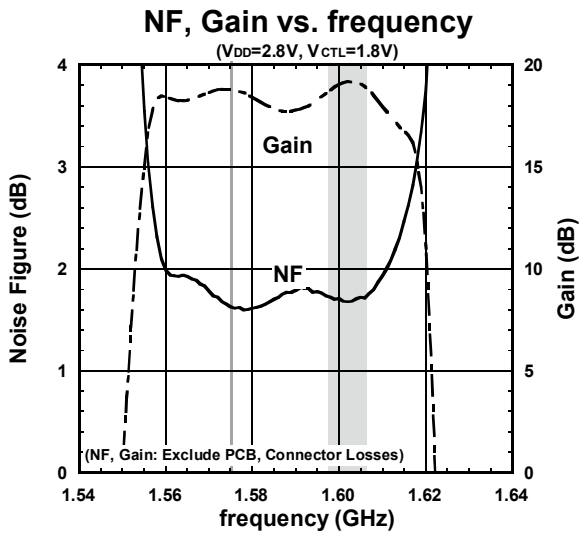
VSWR



Zin, Zout

## ■特性例

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



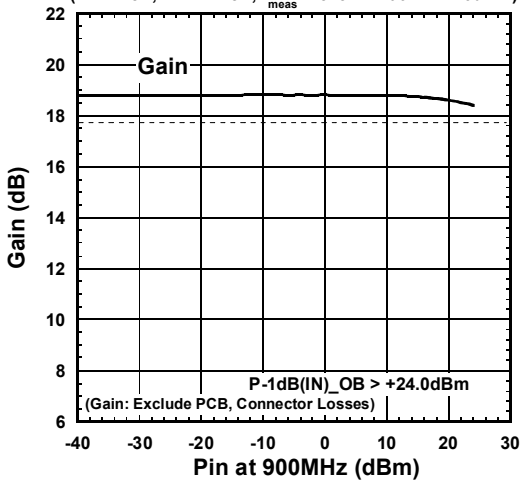
# NJG1157PCD

## ■特性例

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

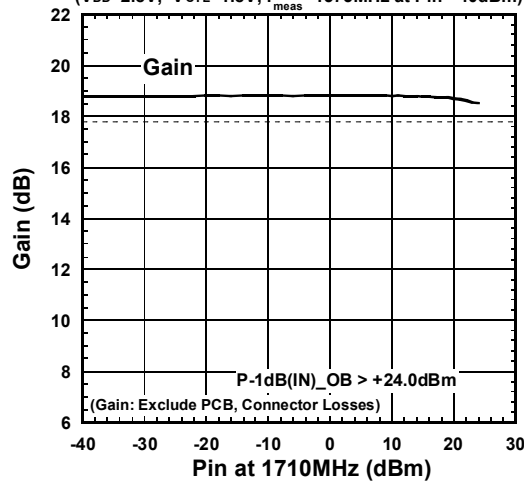
### Out-of-band P-1dB (fjam=900MHz)

( $V_{DD}=2.8V$ ,  $V_{CTL}=1.8V$ ,  $f_{meas}=1575MHz$  at  $Pin=-40dBm$ )



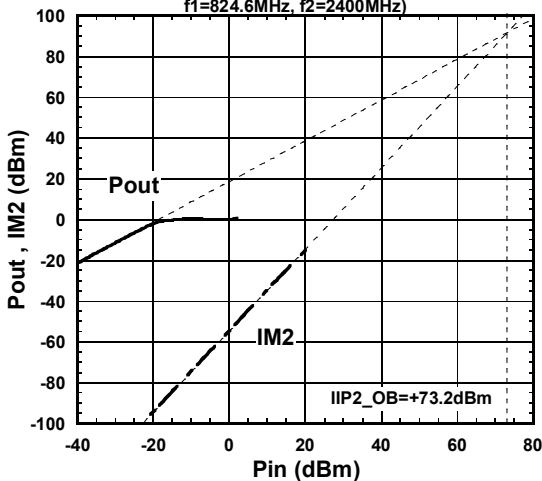
### Out-of-band P-1dB (fjam=1710MHz)

( $V_{DD}=2.8V$ ,  $V_{CTL}=1.8V$ ,  $f_{meas}=1575MHz$  at  $Pin=-40dBm$ )



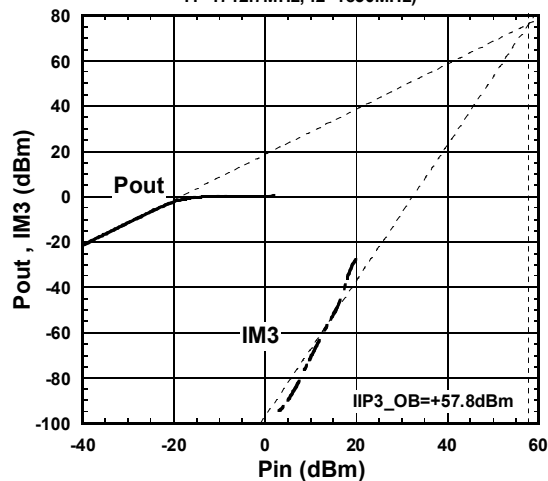
### Out-of-band IIP2

( $V_{DD}=2.8V$ ,  $V_{CTL}=1.8V$ ,  $f_{meas}=1575.4MHz$ ,  
 $f_1=824.6MHz$ ,  $f_2=2400MHz$ )



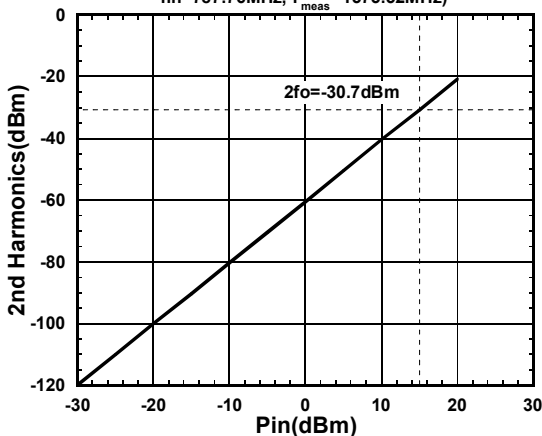
### Out-of-band IIP3

( $V_{DD}=2.8V$ ,  $V_{CTL}=1.8V$ ,  $f_{meas}=1575.4MHz$ ,  
 $f_1=1712.7MHz$ ,  $f_2=1850MHz$ )



### 2nd Harmonics

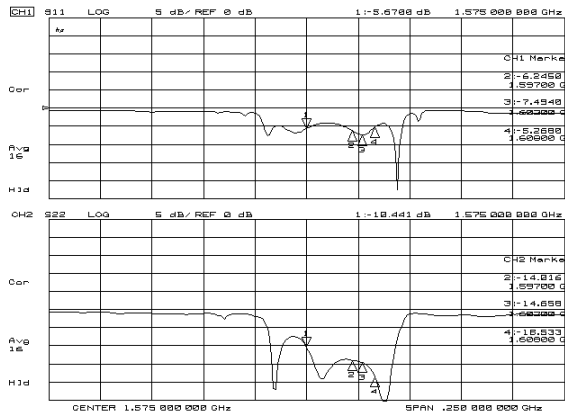
( $V_{DD}=2.8V$ ,  $V_{CTL}=1.8V$ ,  
 $f_{in}=787.76MHz$ ,  $f_{meas}=1575.52MHz$ )



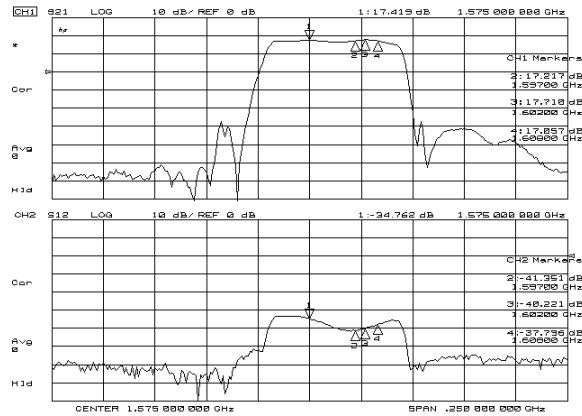


## ■特性例

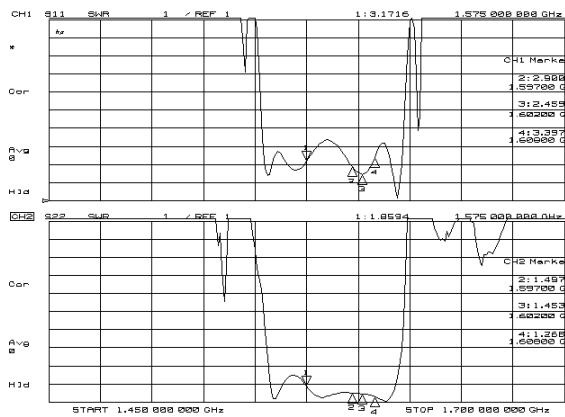
Conditions:  $V_{DD}=1.8V$ ,  $V_{CTL}=1.8V$ ,  $T_a=25^\circ C$ ,  $Z_s=Z_l=50\Omega$ , 指定の外部回路による



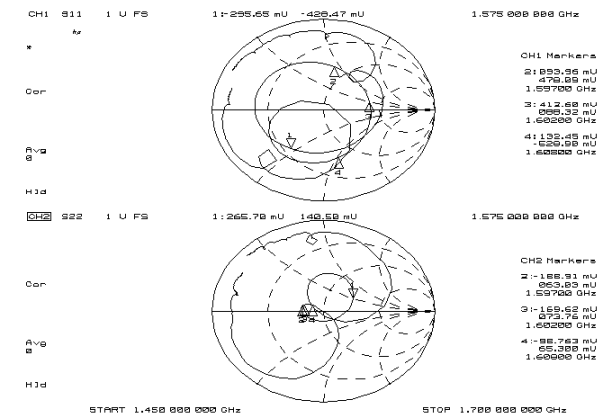
S11, S22



S21, S12



VSWR

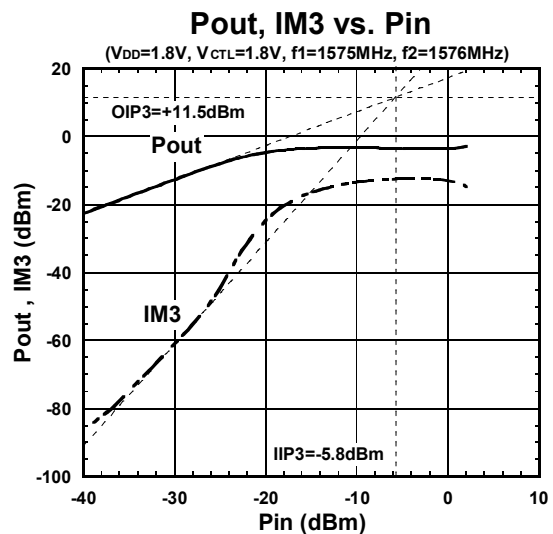
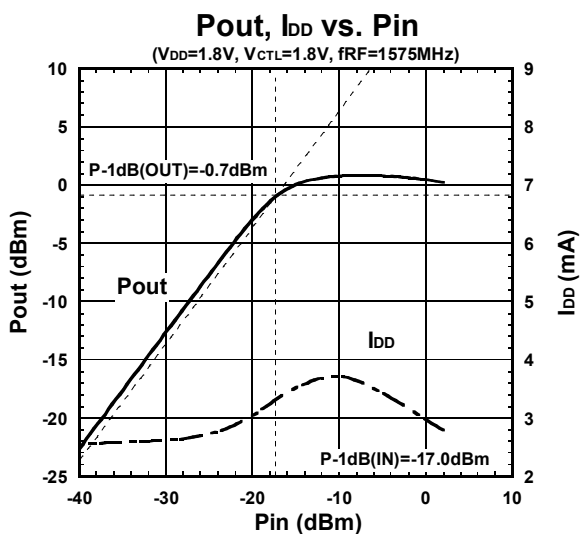
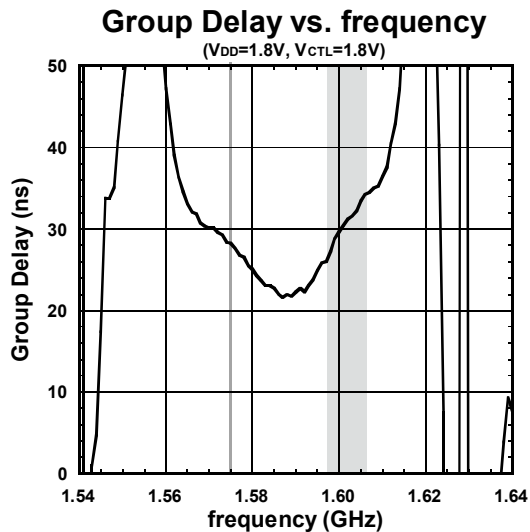
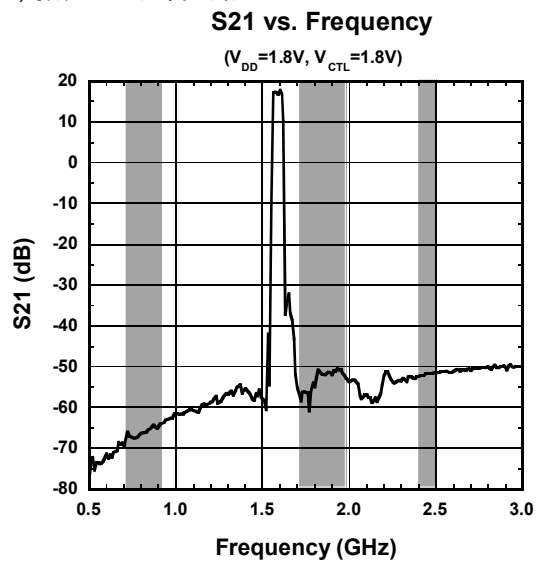
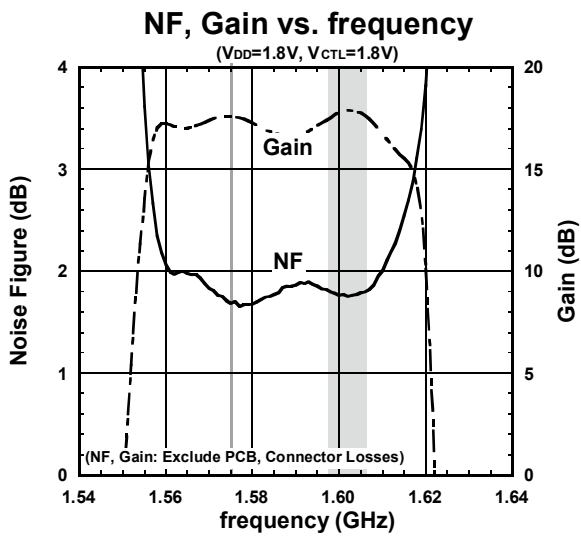


Zin, Zout

# NJG1157PCD

## ■特性例

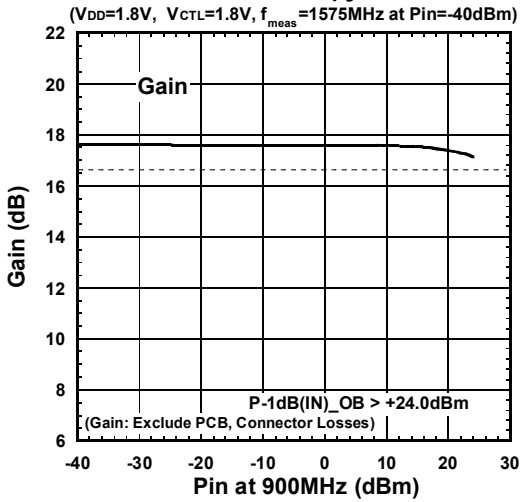
Conditions:  $V_{DD}=1.8V$ ,  $V_{CTL}=1.8V$ ,  $T_a=25^\circ C$ ,  $Z_s=Z_l=50\Omega$ , 指定の外部回路による



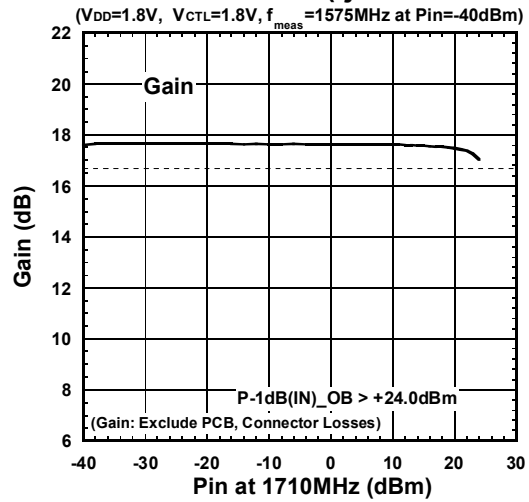
## ■特性例

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

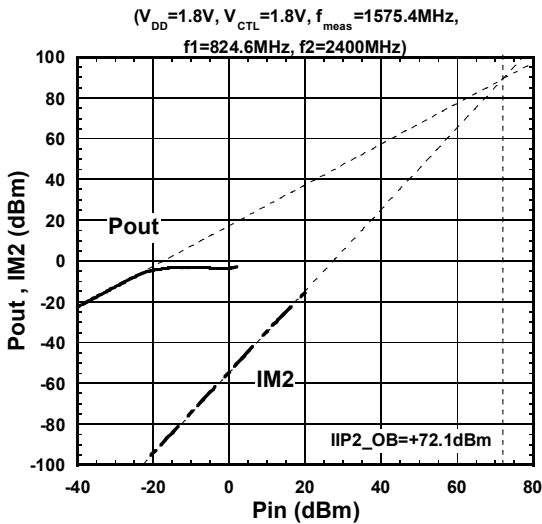
### Out-of-band P-1dB (fjam=900MHz)



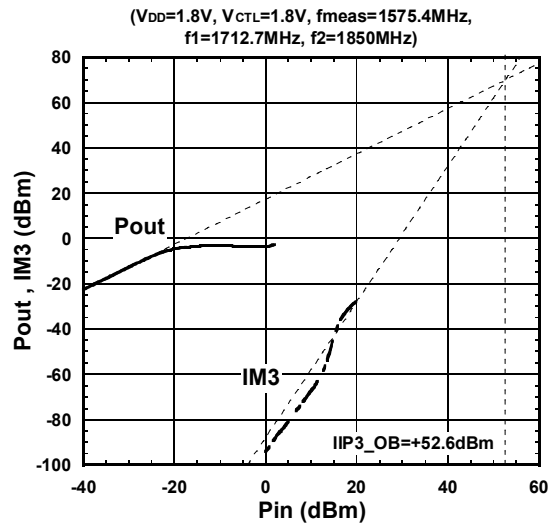
### Out-of-band P-1dB (fjam=1710MHz)



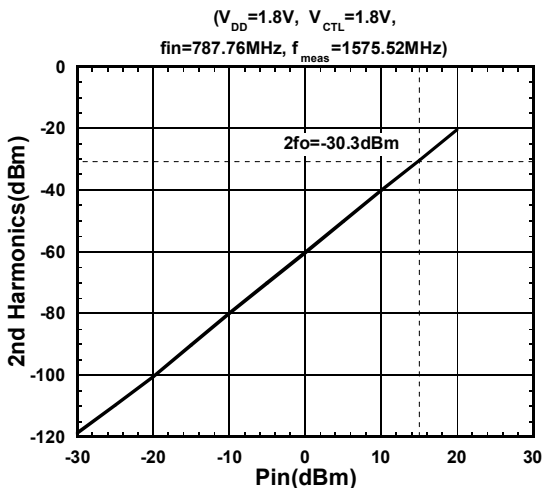
### Out-of-band IIP2



### Out-of-band IIP3



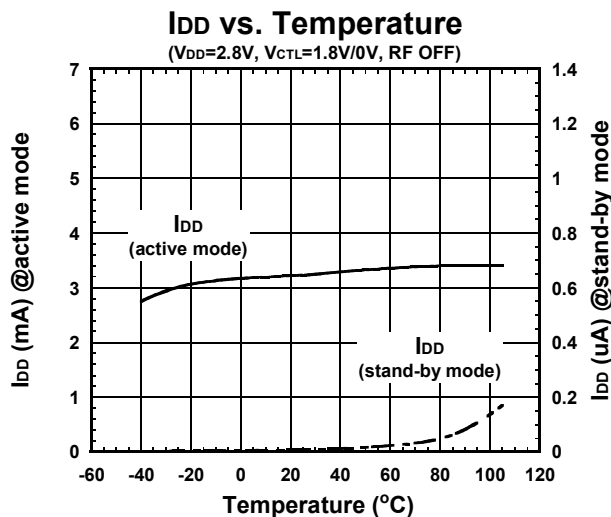
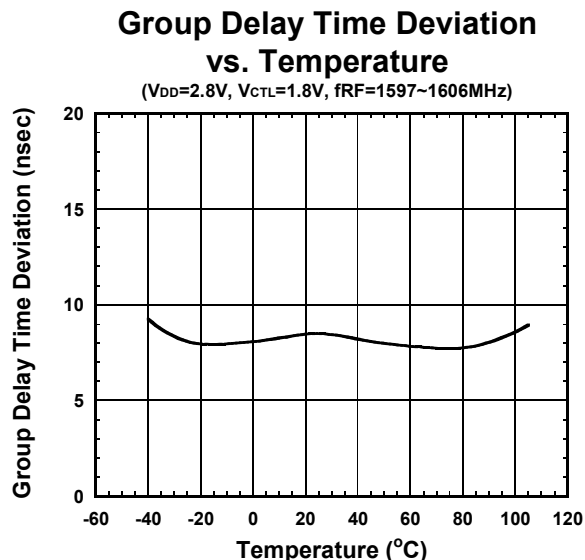
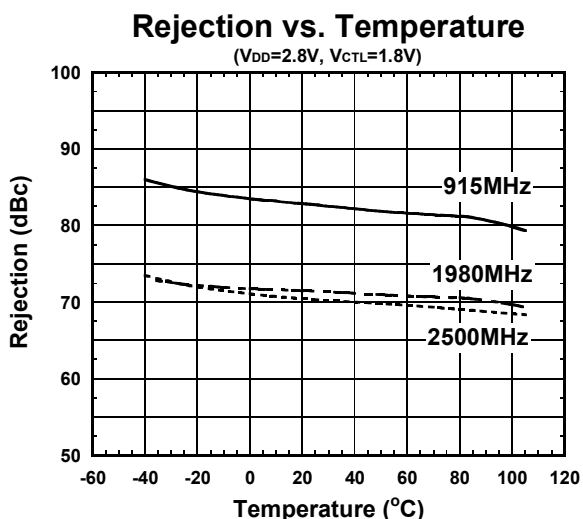
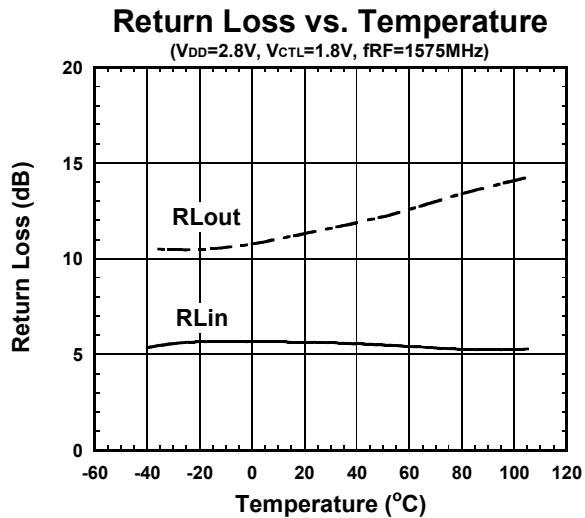
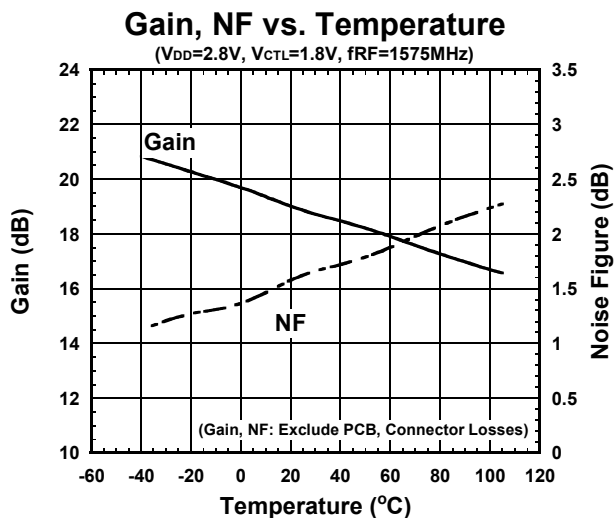
### 2nd Harmonics



# NJG1157PCD

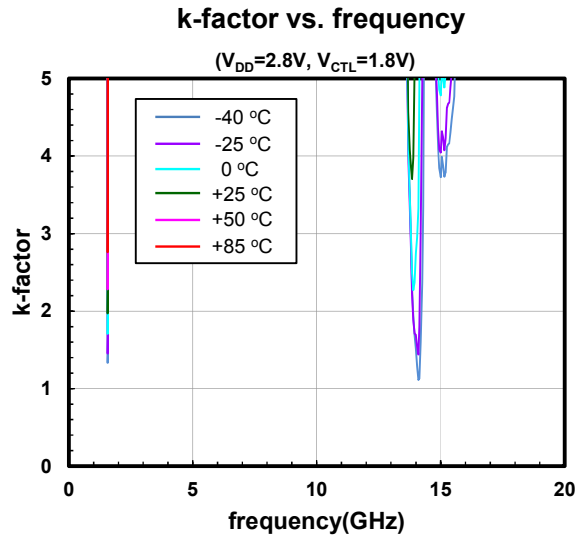
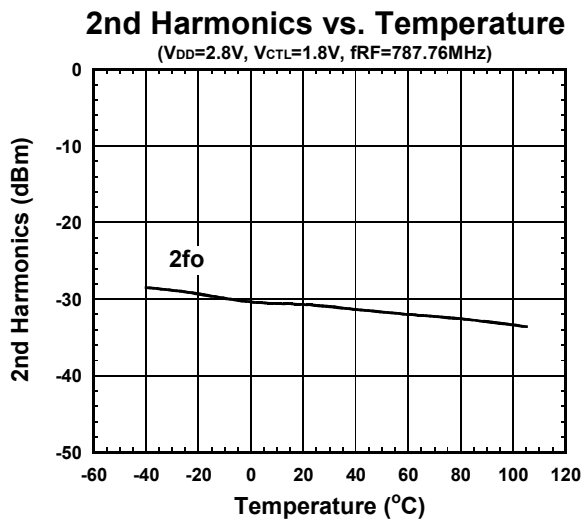
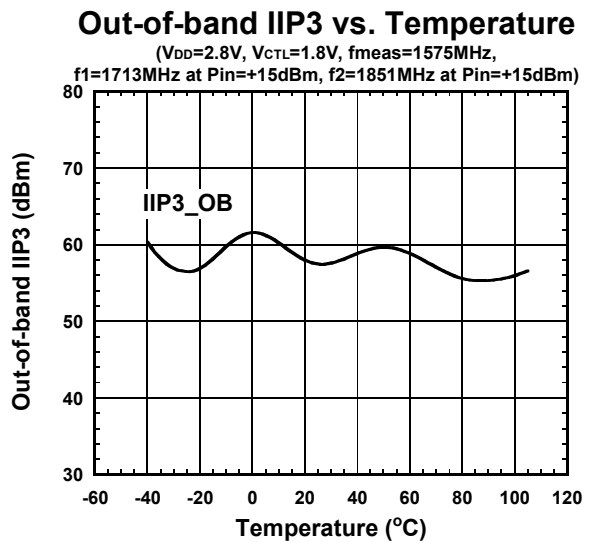
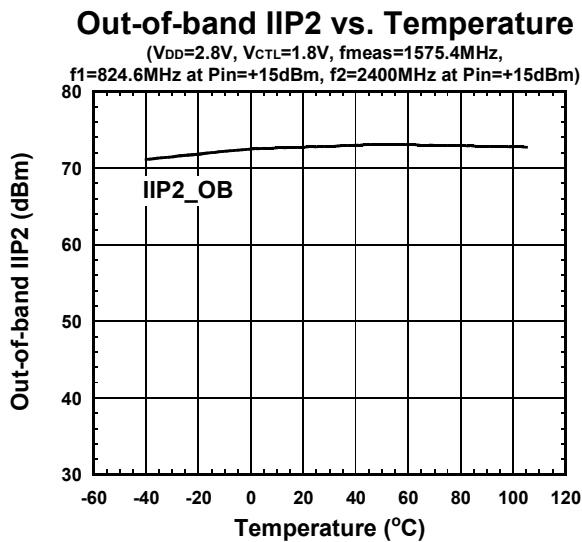
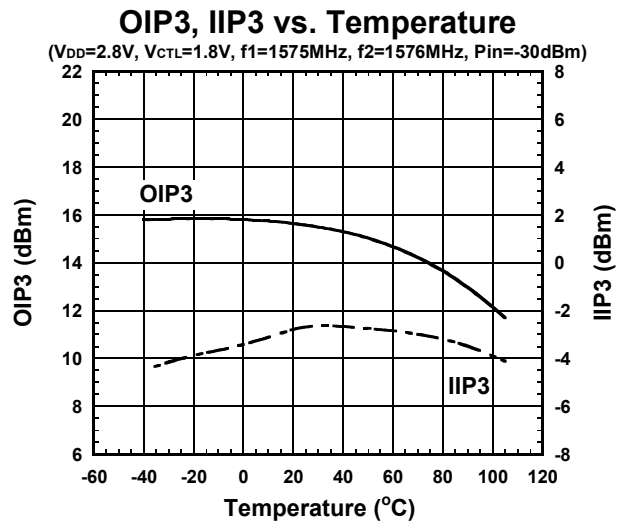
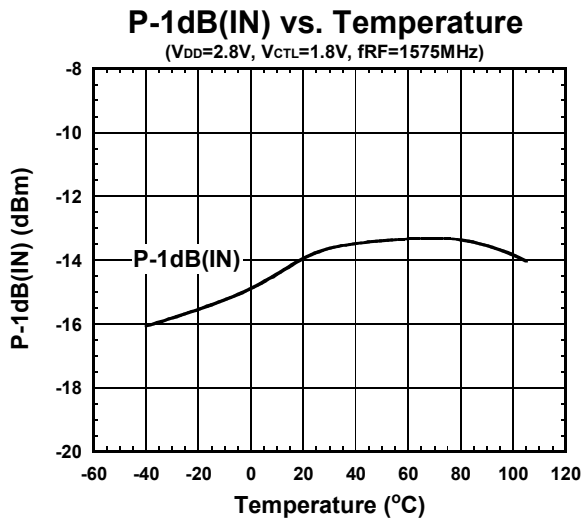
## ■特性例

Conditions:  $V_{DD}=2.8V$ ,  $V_{CTL}=1.8V$ ,  $Z_s=Z_l=50\Omega$ , 指定の外部回路による



## ■特性例

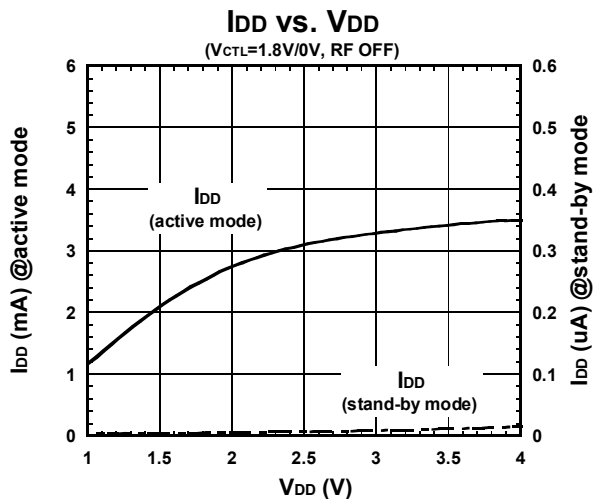
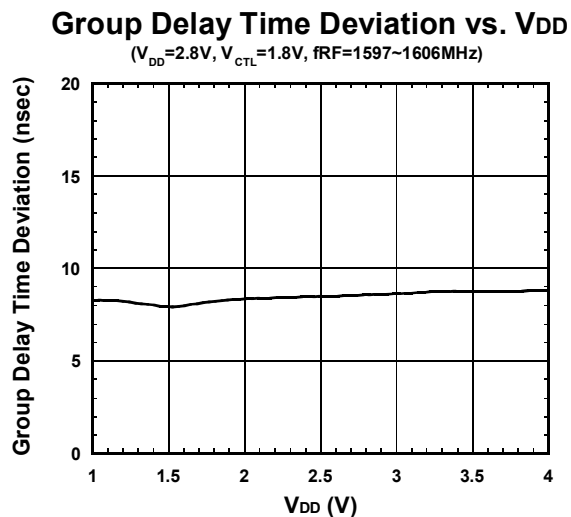
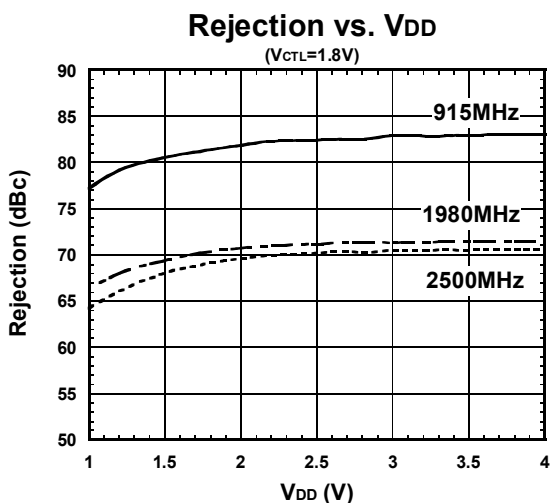
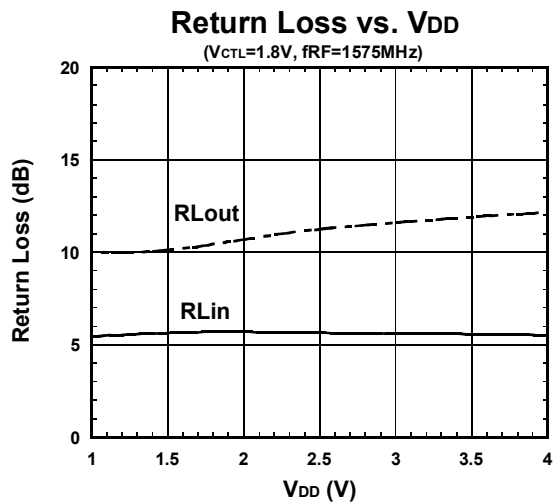
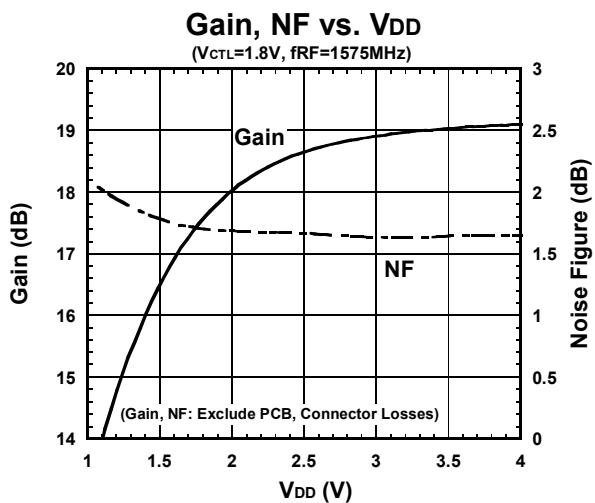
Conditions:  $V_{DD}=2.8V$ ,  $V_{CTL}=1.8V$ ,  $Z_s=Z_l=50\Omega$ , 指定の外部回路による



# NJG1157PCD

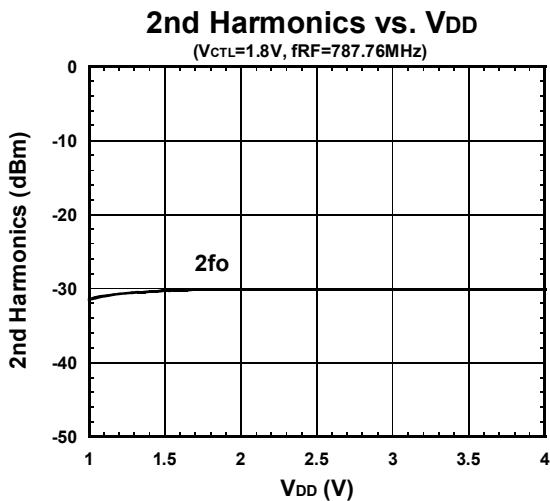
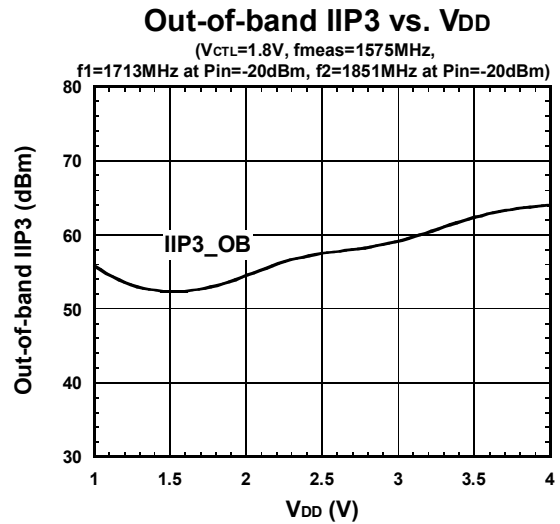
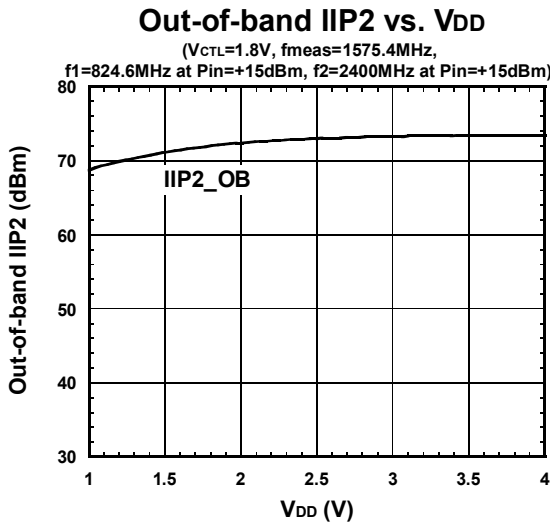
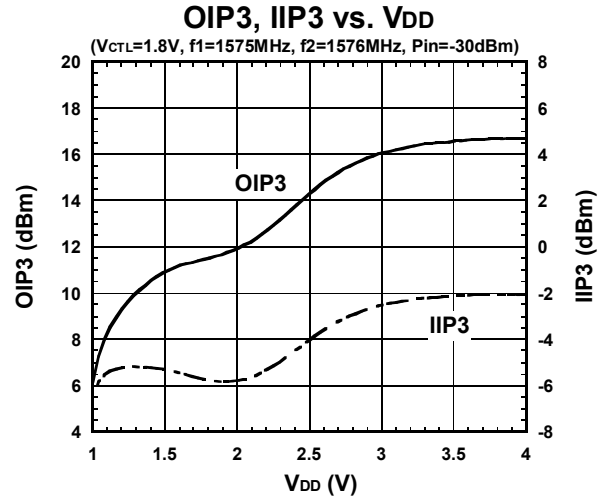
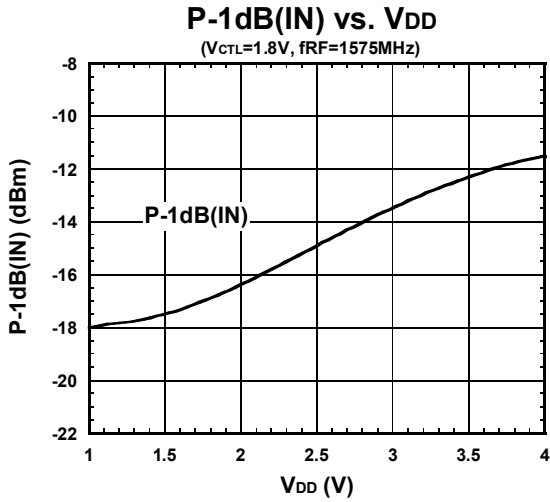
## ■特性例

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



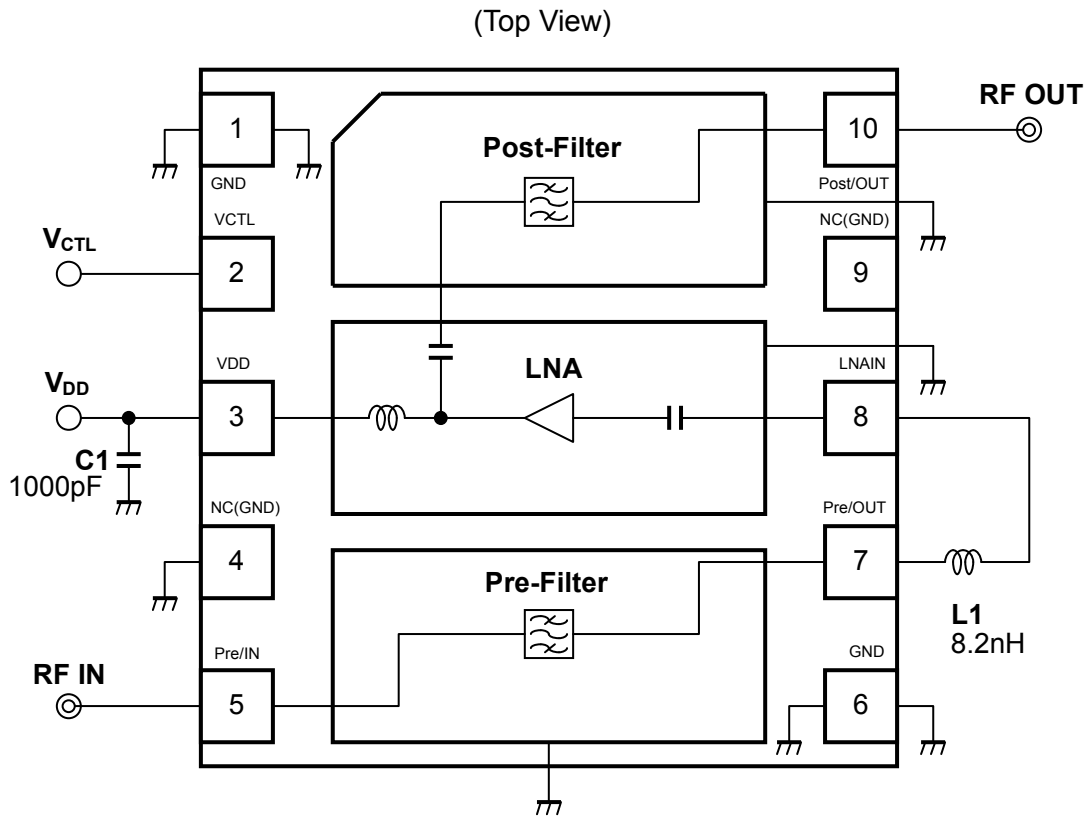
## ■特性例

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



# NJG1157PCD

## 外部回路

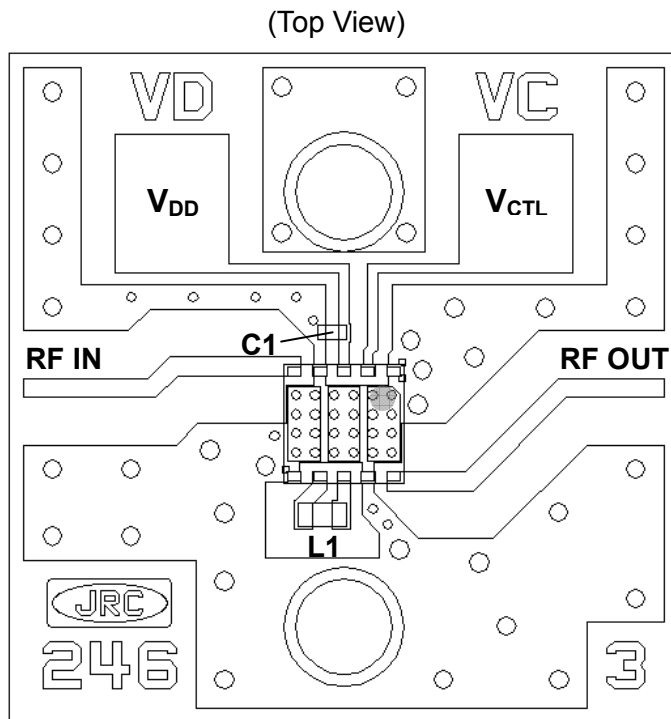


### 部品リスト

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

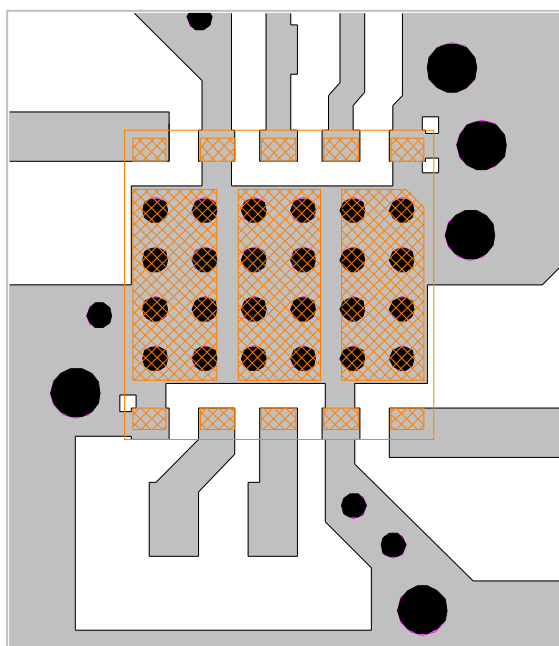
基板: FR-4





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

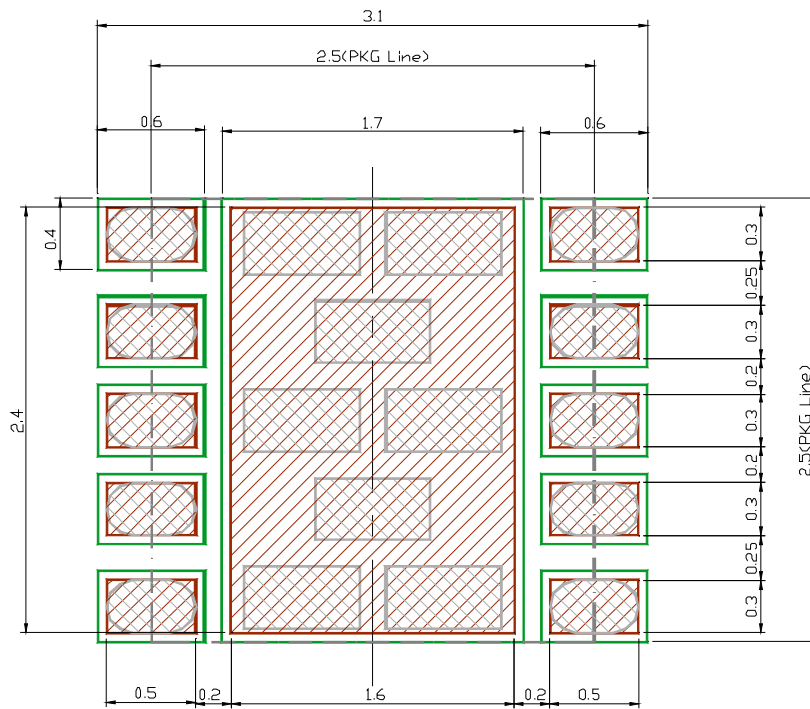
- RFIN 端子と RFOUT 端子の結合を防ぐために、FEM の下にグランドパターンを配置して下さい。
- 外部素子は FEM に極力近づけるように配置して下さい
- RF 特性を損なわないために、FEM の GND 端子は最短距離で基板のグランドパターンに接続できるパターンレイアウトを行ってください。また、グランド用スルーホールも同端子のできるだけ近傍に配置してください。

# NJG1157PCD

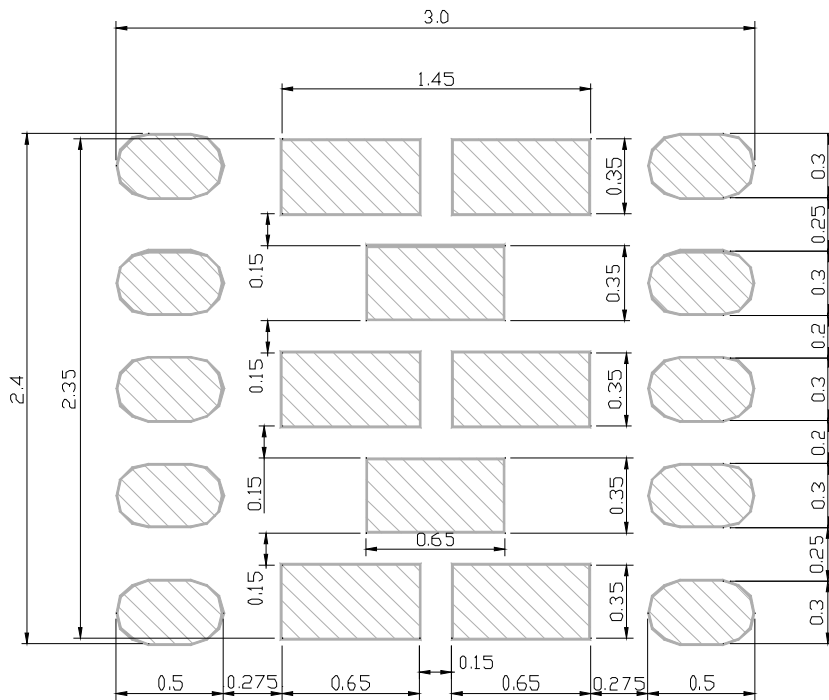
## ■ 推奨フットパターン (HFFP10-CD パッケージ)

Package : 2.5mm x 2.5mm

-  : ランド
-  : マスク (開口部) \*メタルマスク厚 : 100μm
-  : レジスト (開口部)



### Metal MASK Detail



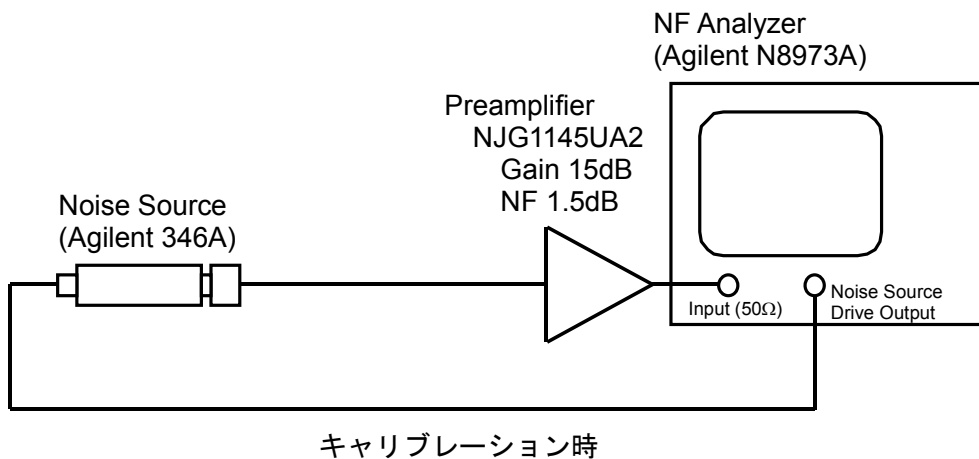
## ■ NF 測定ブロックダイアグラム

### 使用測定器

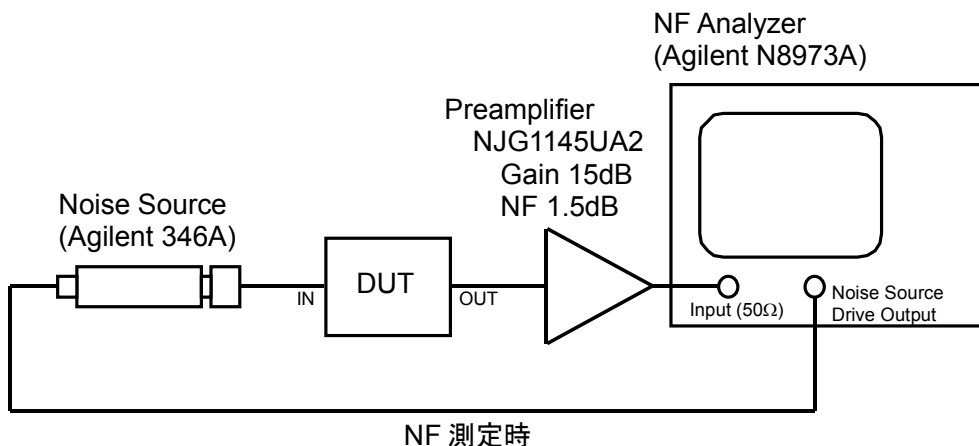
- ・ NF アナライザ : Agilent 8973A
- ・ ノイズソース : Agilent 346A

### 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



- \* ノイズソース、DUT、プリアンプ、NF アナライザは直接接続

