

モバイル TV 用広帯域 LNA GaAs MMIC

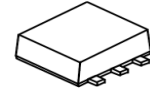
■概要

NJG1142KA1 は、モバイルテレビを主用途としたバイパス機能付き広帯域低雑音増幅器です。ロジック回路を内蔵しており、1ビットの切替電圧で High Gain/Low Gain モードの切替が可能です。

170MHz~900MHz の広帯域において、高利得・低歪みを低消費電力で実現し、かつ外部素子によるインピーダンス整合を不要としました。ESD 保護回路を内蔵しており、高 ESD 耐圧を有します。

パッケージには、小型で、実装しやすい、ハロゲンフリーに対応した FLP6-A1 を採用しました。

■外形



NJG1142KA1

■アプリケーション

広帯域(170MHz~900MHz)用途

デジタル TV、モバイル TV、モバイルフォン及びタブレット PC など

■特徴

●動作周波数範囲 170MHz~900MHz

●動作電圧 +2.8V/+1.8Vtyp.

[High Gain モード]

●低消費電流 6mA typ. @Vdd=2.8V

●高利得 +14.0dB typ. @Vdd=2.8V

●低雑音指数 1.5dB typ. @Vdd=2.8V

●高 P-1dB(IN) 0dBm typ. @Vdd=2.8V

●高入力 IP3 +2.0dBm typ. @Vdd=2.8V

[Low Gain モード]

●消費電流 11 μ A typ. @Vdd=2.8V

●利得(低損失) -1.0dB typ. @Vdd=2.8V

●高 P-1dB(IN) +17.0dBm typ. @Vdd=2.8V

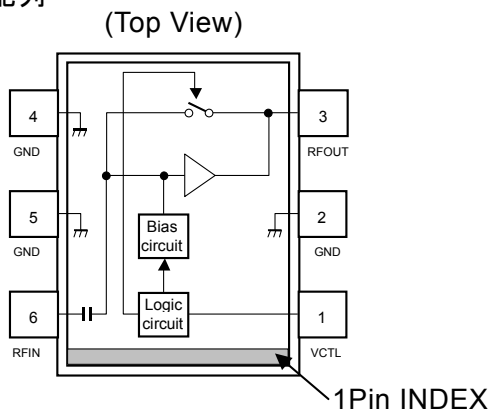
●高入力 IP3 +22.0dBm typ. @Vdd=2.8V

●外部素子 3 個 (キャパシタ : 2 個、インダクタ : 1 個)

●パッケージ FLP6-A1 (パッケージサイズ : 1.6mm x 1.6mm x 0.55mm typ.)

●RoHS、ハロゲンフリー対応

■端子配列



■端子配列

- | | |
|----------|---------|
| 1. VCTL | 4. GND |
| 2. GND | 5. GND |
| 3. RFOUT | 6. RFIN |

■真理値表

“H” = $V_{CTL(H)}$, “L” = $V_{CTL(L)}$

V_{CTL}	LNA Mode
H	High Gain Mode
L	Low Gain Mode

注: 本資料に記載された内容は変更することがありますので、ご了承下さい。

NJG1142KA1

■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}	$V_{DD}=2.8\text{V}$	+15	dBm
消費電力	P_D	4層(74.2x74.2mm) FR4基板実装時、 $T_j=150^{\circ}\text{C}$	580	mW
動作温度	T_{opr}		-40~+85	$^{\circ}\text{C}$
保存温度	T_{stg}		-55~+150	$^{\circ}\text{C}$

■電気的特性 1 (DC 特性 1)

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

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
電源電圧	V_{DD}		2.3	2.8	3.6	V
切替電圧(High)	$V_{CTL(H)}$		1.3	1.8	3.6	V
切替電圧(Low)	$V_{CTL(L)}$		0	0	0.5	V
動作電流 1 (High Gain モード)	I_{DD1}	RF OFF, $V_{CTL}=1.8\text{V}$	-	6.0	9.5	mA
動作電流 2 (Low Gain モード)	I_{DD2}	RF OFF, $V_{CTL}=0\text{V}$	-	11.0	25.0	μA
切替電流	I_{CTL}	RF OFF, $V_{CTL}=1.8\text{V}$	-	6.0	10.0	μA

■電气的特性 1(RF 特性 1 : High Gain モード)

共通条件:

$V_{DD}=2.8V$, $V_{CTL}=1.8V$, $f_{RF}=170\sim 900MHz$, $T_a=+25^\circ C$, $Z_s=Z_l=50\Omega$, 回路は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	基板、コネクタ損失除く ※1	11.0	14.0	18.0	dB
雑音指数 1	NF1	基板、コネクタ損失除く ※2	-	1.5	1.9	dB
1dB 利得圧縮時 入力電力 1	$P_{-1dB(IN)1}$		-5.0	0.0	-	dBm
入力 3 次インター セプトポイント 1	IIP3_1	$f1=f_{RF}$, $f2=f_{RF}+100kHz$, $P_{in}=-26dBm$	-3.0	+2.0	-	dBm
アイソレーション 1	ISL1	基板、コネクタ損失除く ※1	-	-19.0	-	dB
RF IN VSWR1	VSWRi1		-	1.5	2.3	-
RF OUT VSWR1	VSWRo1		-	1.5	2.2	-

※ 1 入出力側基板、コネクタ損失

0.035dB(170MHz), 0.088dB(620MHz), 0.120dB(900MHz)

※ 2 入力側基板、コネクタ損失

0.018dB(170MHz), 0.044dB(620MHz), 0.060dB(900MHz)

■電气的特性 1(RF 特性 2 : Low Gain モード)

共通条件:

$V_{DD}=2.8V$, $V_{CTL}=0V$, $f_{RF}=170\sim 900MHz$, $T_a=+25^\circ C$, $Z_s=Z_l=50\Omega$, 回路は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 2	Gain2	基板、コネクタ損失除く ※1	-2.5	-1.0	-	dB
1dB 利得圧縮時 入力電力 2	$P_{-1dB(IN)2}$		+14.0	+17.0	-	dBm
入力 3 次インター セプトポイント 2	IIP3_2	$f1=f_{RF}$, $f2=f_{RF}+100kHz$, $P_{in}=-8dBm$	+17.0	+22.0	-	dBm
RF IN VSWR2	VSWRi2		-	1.5	2.0	-
RF OUT VSWR2	VSWRo2		-	1.5	2.0	-

※ 1 入出力側基板、コネクタ損失

0.035dB(170MHz), 0.088dB(620MHz), 0.120dB(900MHz)

NJG1142KA1

■電气的特性 2(DC 特性 1)

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

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
電源電圧	V_{DD}		-	1.8	-	V
切替電圧(High)	$V_{CTL(H)}$		-	1.8	-	V
切替電圧(Low)	$V_{CTL(L)}$		-	0	-	V
動作電流 1 (High Gain モード)	I_{DD1}	RF OFF, $V_{CTL}=1.8V$	-	4.2	-	mA
動作電流 2 (Low Gain モード)	I_{DD2}	RF OFF, $V_{CTL}=0V$	-	6.4	-	μA
切替電流	I_{CTL}	RF OFF, $V_{CTL}=1.8V$	-	5.6	-	μA

■電气的特性 2(RF 特性 1 : High Gain モード)

共通条件:

$V_{DD}=1.8V$, $V_{CTL}=1.8V$, $f_{RF}=170\sim 900MHz$, $T_a=+25^{\circ}C$, $Z_s=Z_l=50\Omega$, 回路は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	基板、コネクタ損失除く ※1	-	12.1	-	dB
雑音指数 1	NF1	基板、コネクタ損失除く ※2	-	1.75	-	dB
1dB 利得圧縮時 入力電力 1	$P_{-1dB(IN)1}$		-	-1.6	-	dBm
入力 3 次インター セプトポイント 1	IIP3_1	$f1=f_{RF}$, $f2=f_{RF}+100kHz$, $P_{in}=-26dBm$	-	+2.0	-	dBm
アイソレーション 1	ISL1	基板、コネクタ損失除く ※1	-	-18.4	-	dB
RF IN VSWR1	VSWRi1		-	1.67	-	-
RF OUT VSWR1	VSWRo1		-	1.96	-	-

※ 1 入出力側基板、コネクタ損失

0.035dB(170MHz), 0.088dB(620MHz), 0.120dB(900MHz)

※ 2 入力側基板、コネクタ損失

0.018dB(170MHz), 0.044dB(620MHz), 0.060dB(900MHz)

■電气的特性 2(RF 特性 2 : Low Gain モード)

共通条件:

$V_{DD}=1.8V$, $V_{CTL}=0V$, $f_{RF}=170\sim 900MHz$, $T_a=+25^\circ C$, $Z_s=Z_l=50\Omega$, 回路は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 2	Gain2	基板、コネクタ損失除く ※1	-	-1.1	-	dB
1dB 利得圧縮時 入力電力 2	$P_{-1dB(IN)2}$		-	+18.9	-	dBm
入力 3 次インター セプトポイント 2	IIP3_2	$f1=f_{RF}$, $f2=f_{RF}+100kHz$, $P_{in}=-8dBm$	-	+24.0	-	dBm
RF IN VSWR2	VSWRi2		-	1.33	-	-
RF OUT VSWR2	VSWRo2		-	1.15	-	-

※ 1 入出力側基板、コネクタ損失

0.035dB(170MHz), 0.088dB(620MHz), 0.120dB(900MHz)

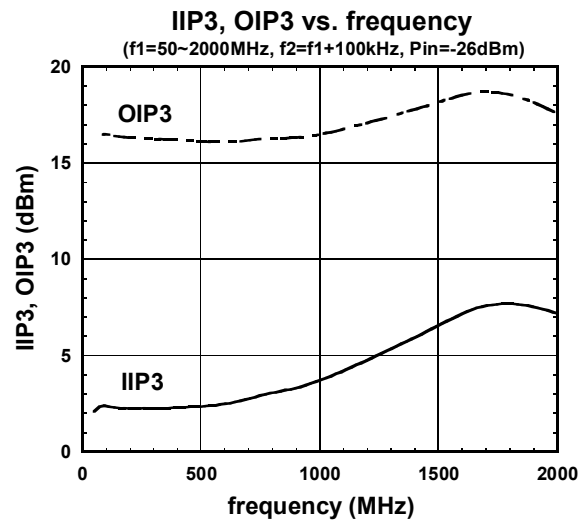
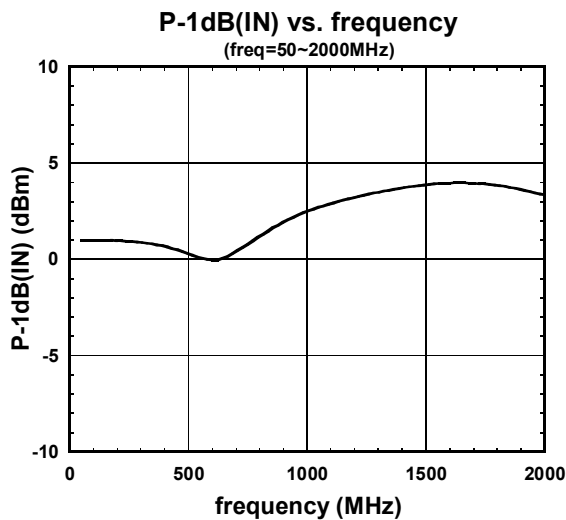
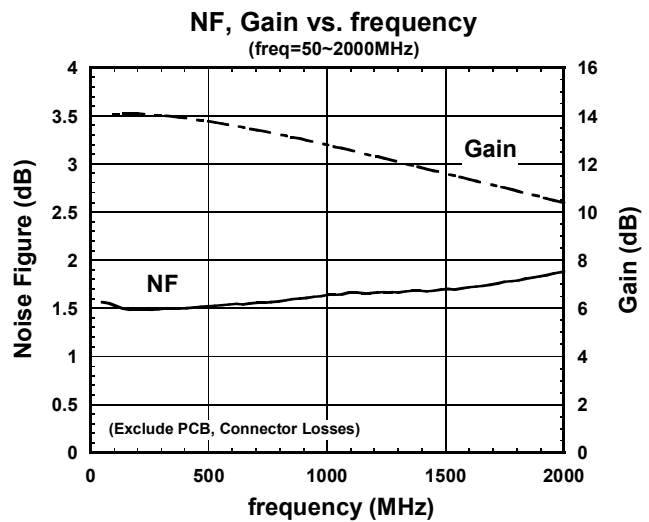
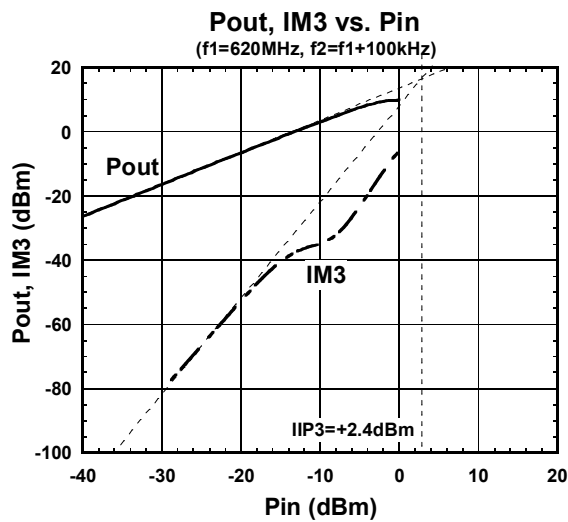
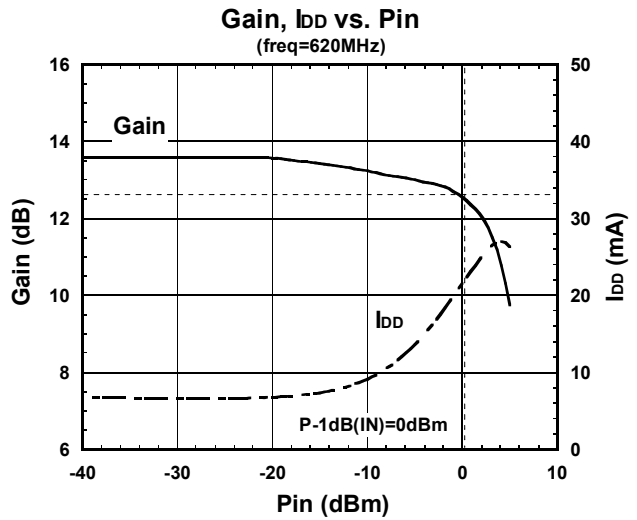
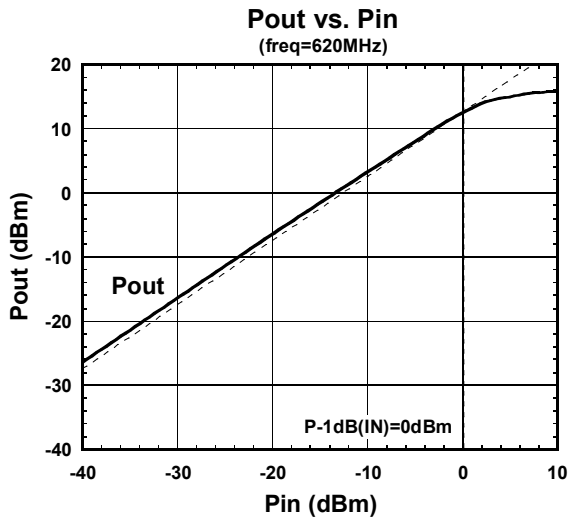
■端子情報

番号	端子名	機能説明
1	VCTL	切替電圧供給端子です。
2	GND	接地端子(0V)です。極力 IC ピン近傍で接地電位に接続して下さい。
3	RFOUT	RF 信号出力端子です。この端子は LNA 電源電圧供給端子も兼ねていますので、外部回路図に示すチョークインダクタ L1 を介して電源を供給して下さい。
4	GND	接地端子(0V)です。極力 IC ピン近傍で接地電位に接続して下さい。
5	GND	接地端子(0V)です。極力 IC ピン近傍で接地電位に接続して下さい。
6	RFIN	RF 信号入力端子です。この端子は IC 内部に DC ブロッキングキャパシタが内蔵されています。

NJG1142KA1

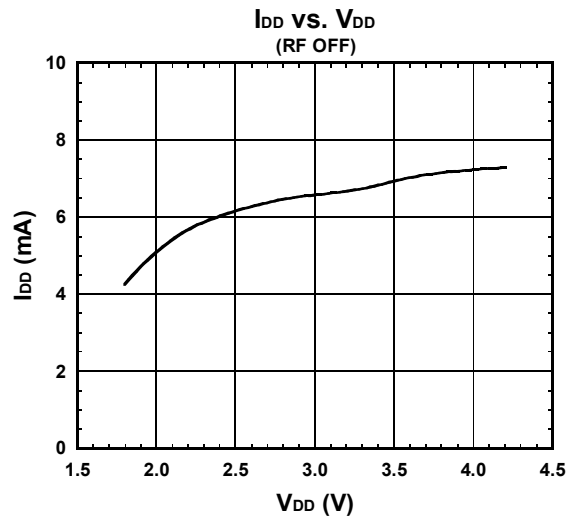
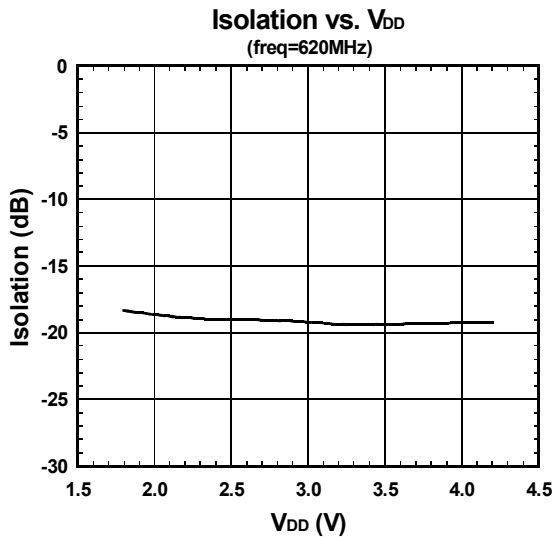
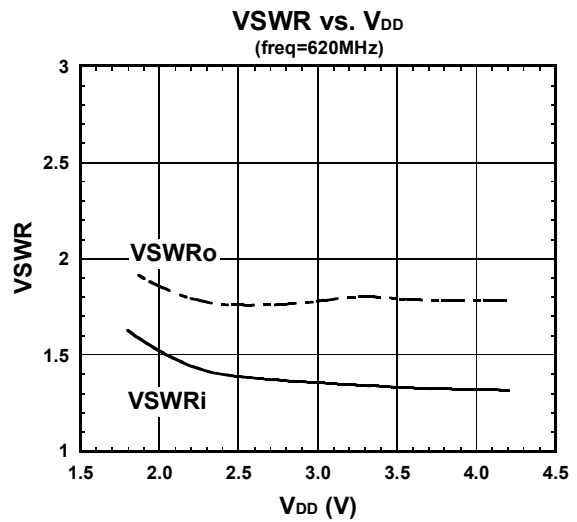
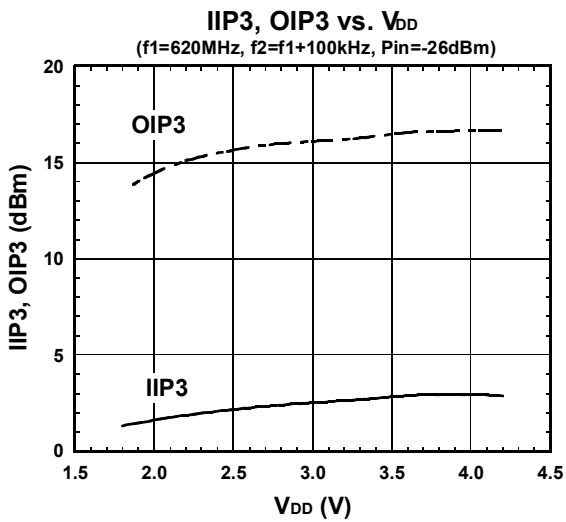
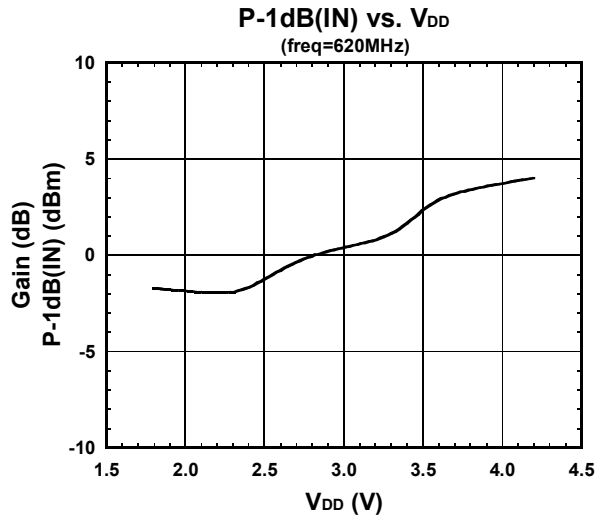
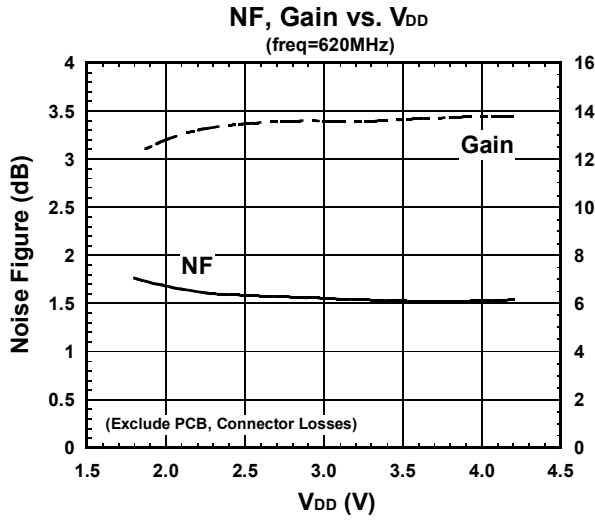
■ 特性例 (High Gain モード)

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



■ 特性例 (High Gain モード)

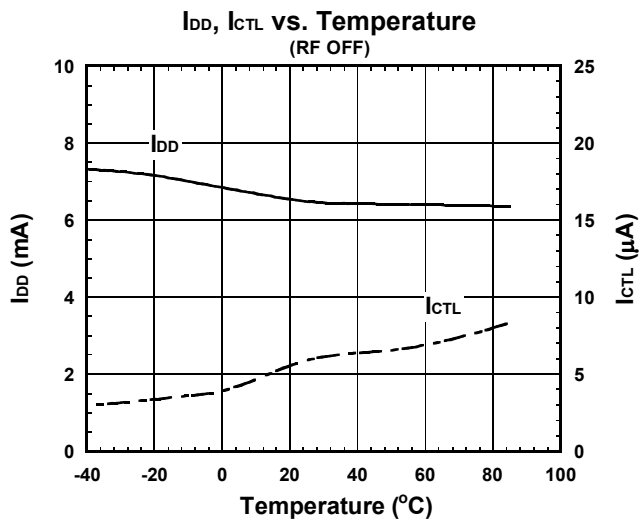
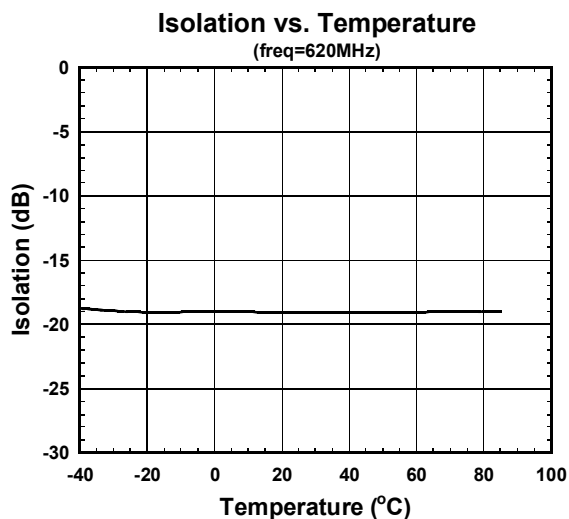
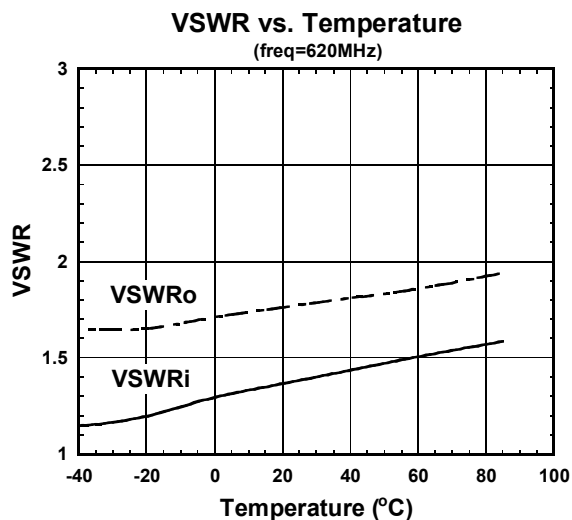
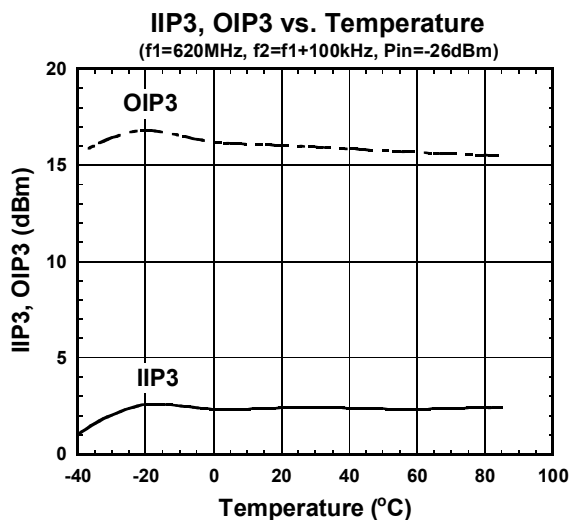
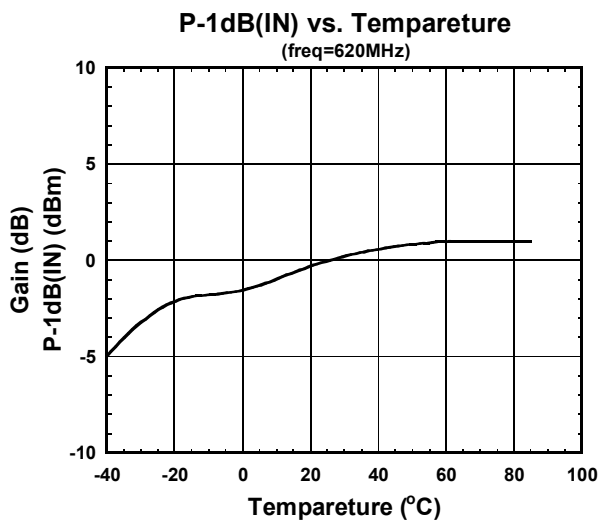
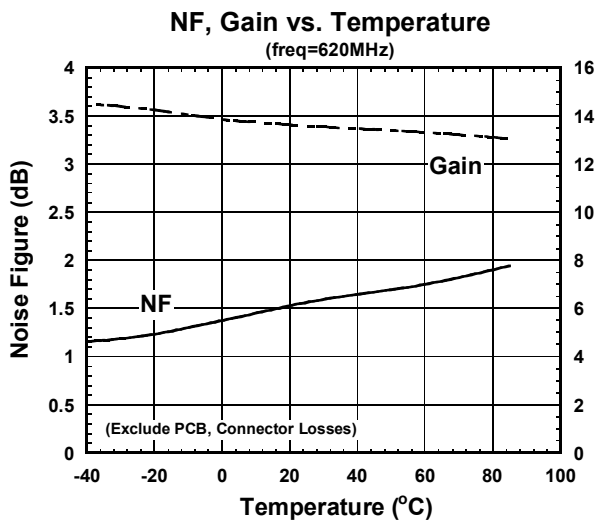
共通条件 : $V_{CTL}=1.8V, T_a=+25^\circ C, Z_s=Z_l=50\Omega$, 回路は指定の外部回路による



NJG1142KA1

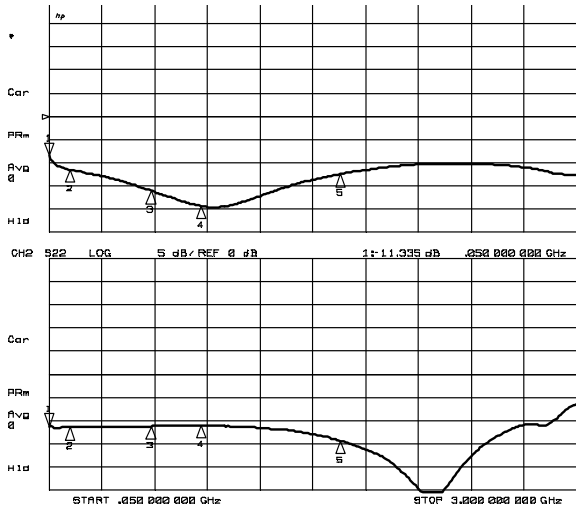
■ 特性例 (High Gain モード)

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

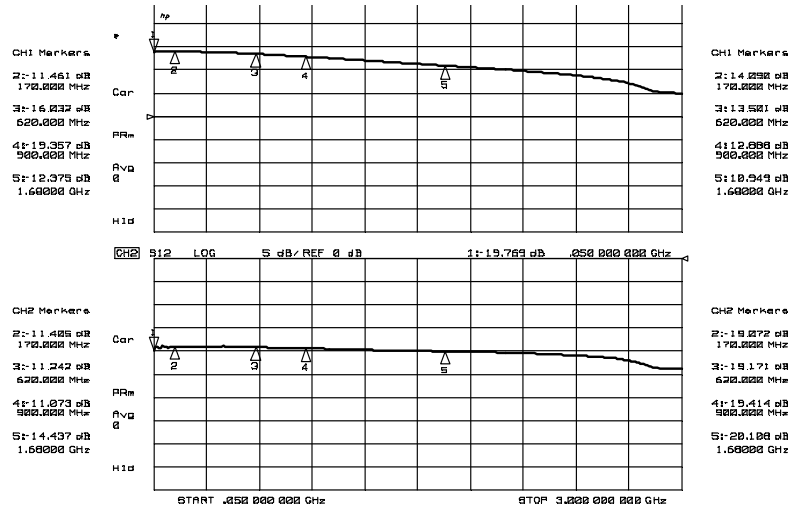


■ 特性例 (High Gain モード)

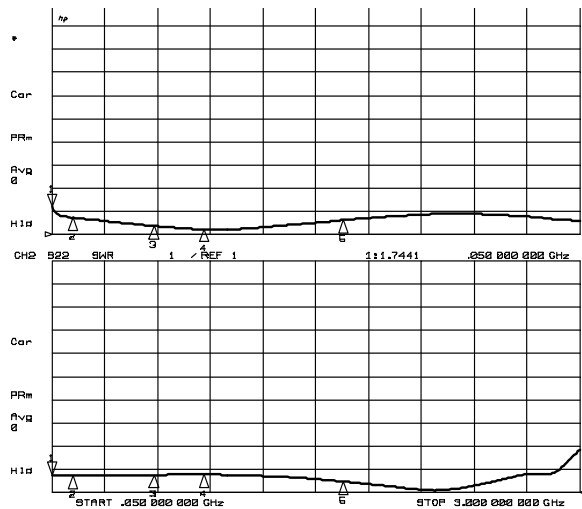
共通条件 : $V_{DD}=2.8V$, $V_{CTL}=1.8V$, $T_a=+25^{\circ}C$, $Z_s=Z_l=50\Omega$, 回路は指定の外部回路による



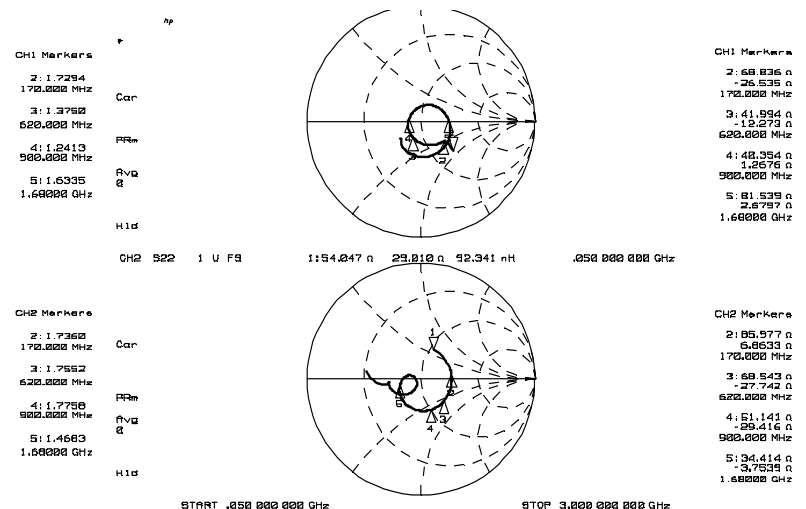
S11, S22



S21, S12



VSWRi, VSWRo

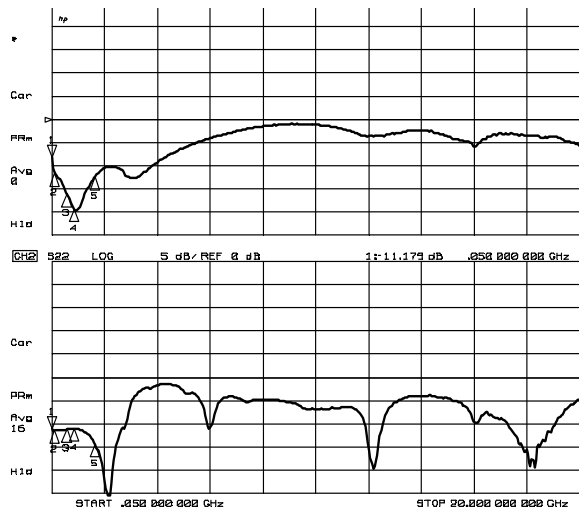


Zin, Zout

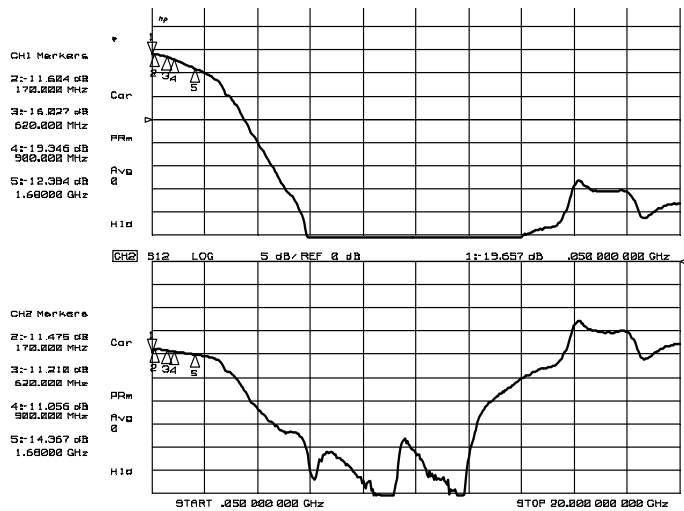
NJG1142KA1

■ 特性例 (High Gain モード)

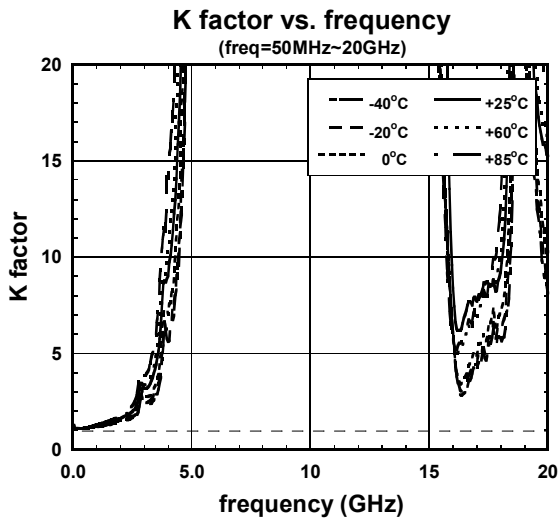
共通条件 : $V_{DD}=2.8V$, $V_{CTL}=1.8V$, $T_a=+25^{\circ}C$, $Z_S=Z_L=50\Omega$, 回路は指定の外部回路による



S11, S22 (freq=50MHz~20GHz)

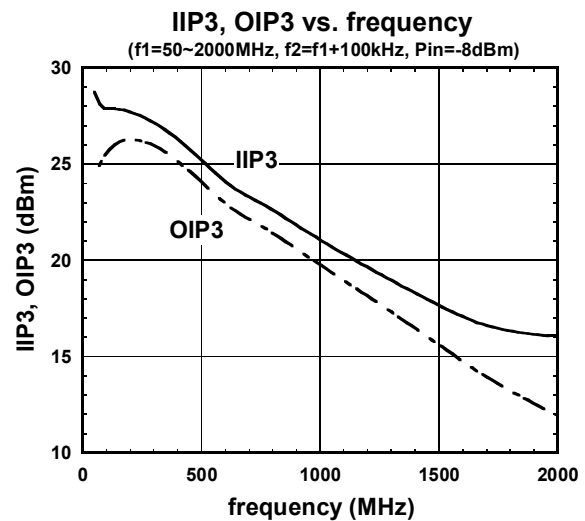
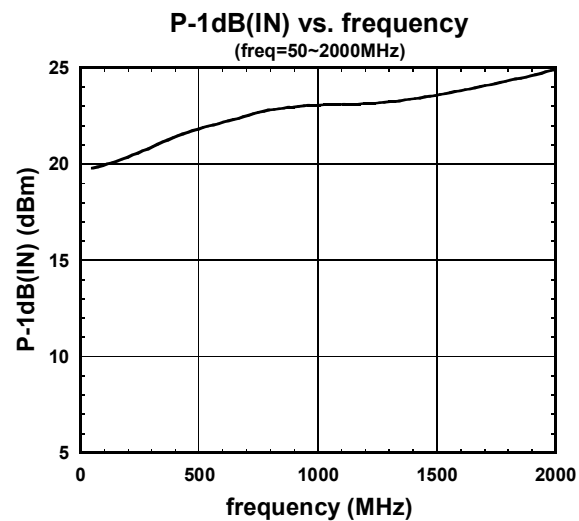
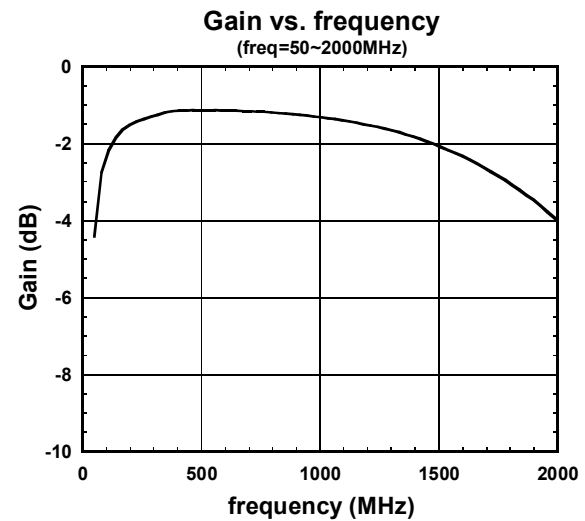
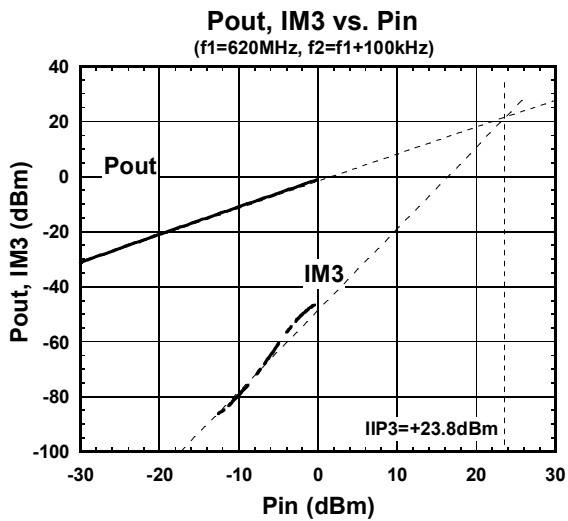
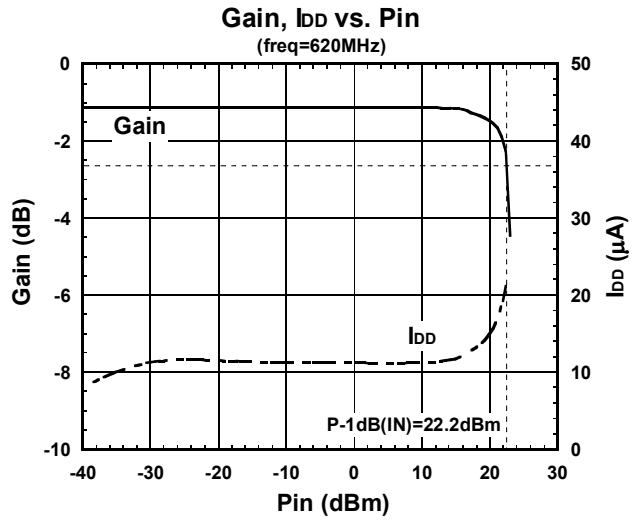
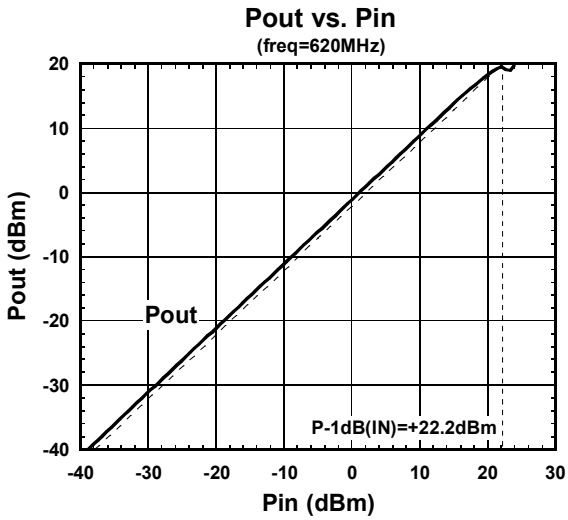


S21, S12 (freq=50MHz~20GHz)



■ 特性例 (Low Gain モード)

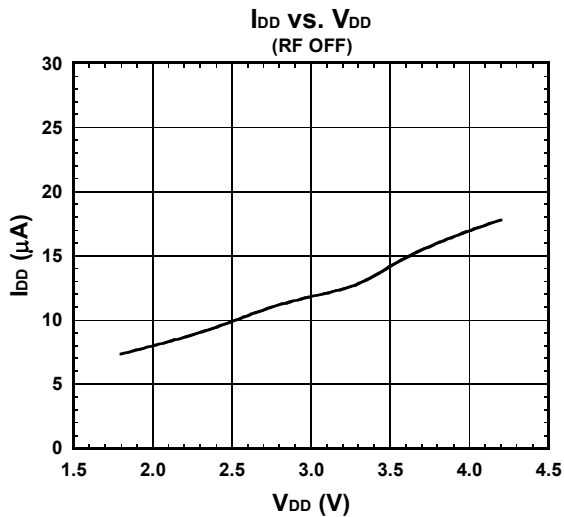
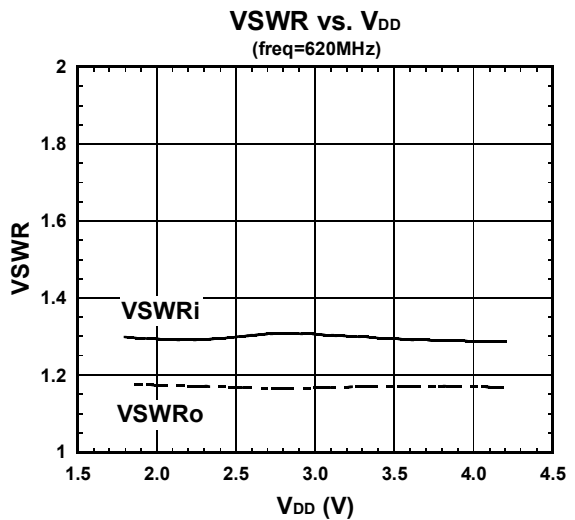
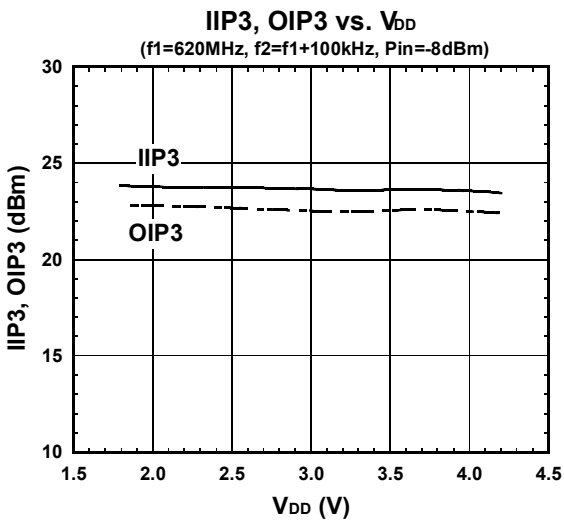
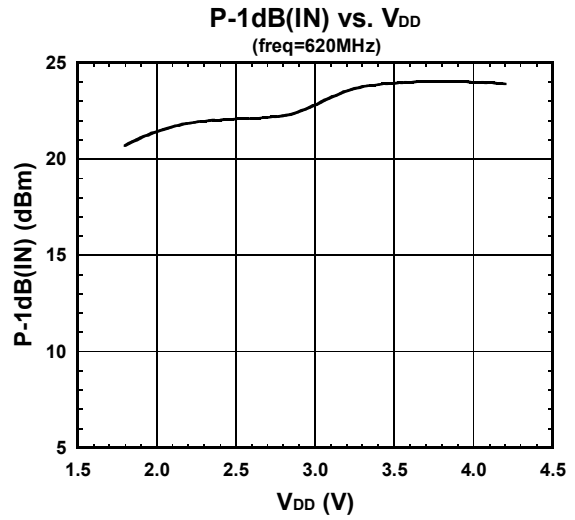
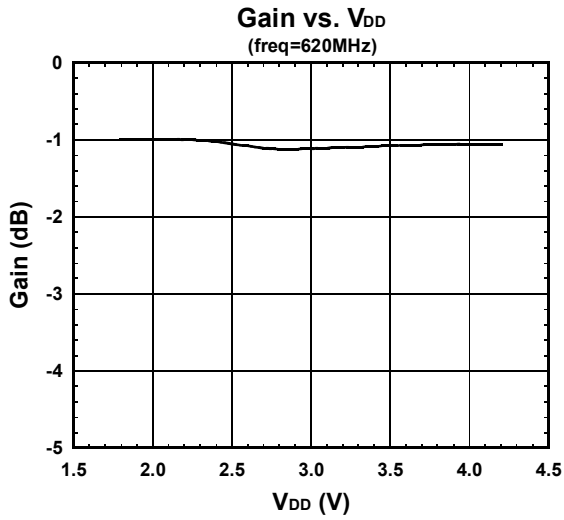
共通条件: $V_{DD}=2.8V$, $V_{CTL}=0V$, $T_a=+25^\circ C$, $Z_s=Z_l=50\Omega$, 回路は指定の外部回路による



NJG1142KA1

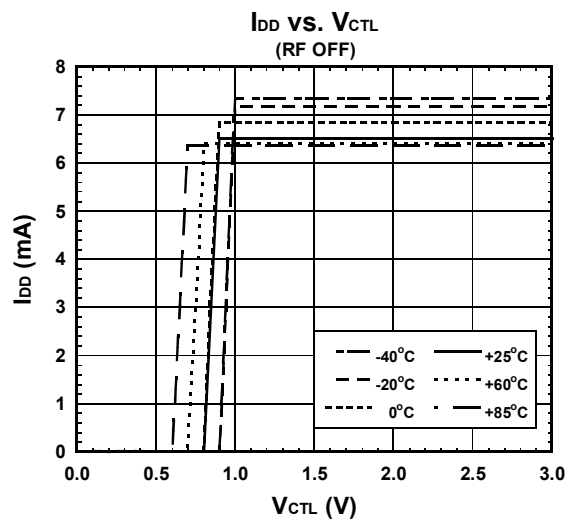
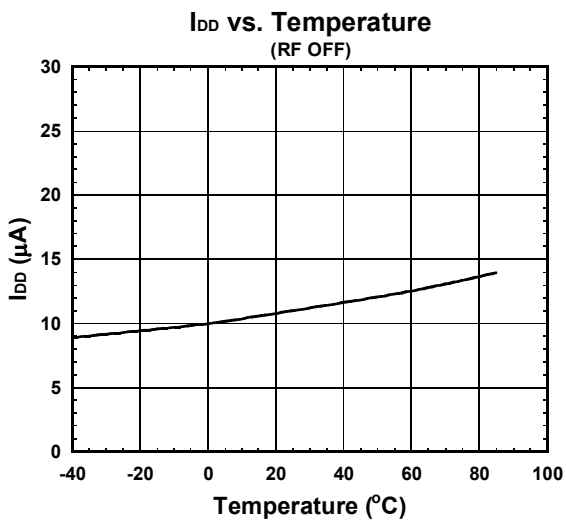
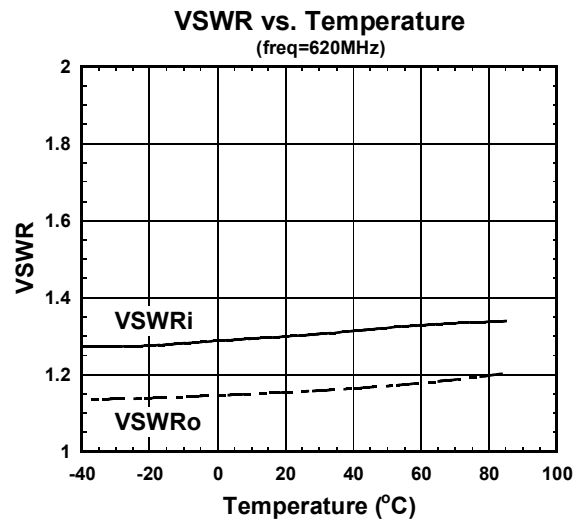
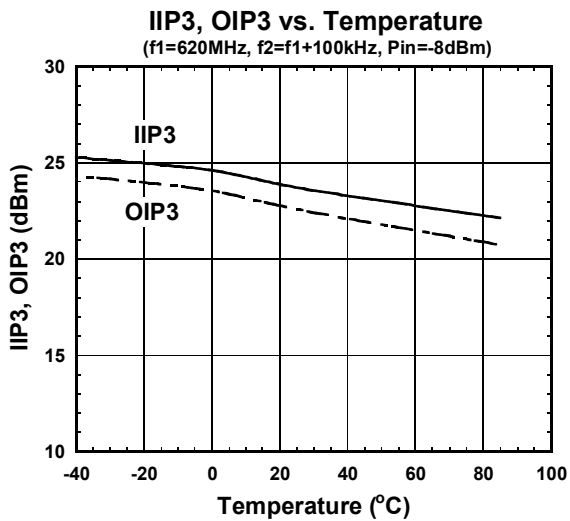
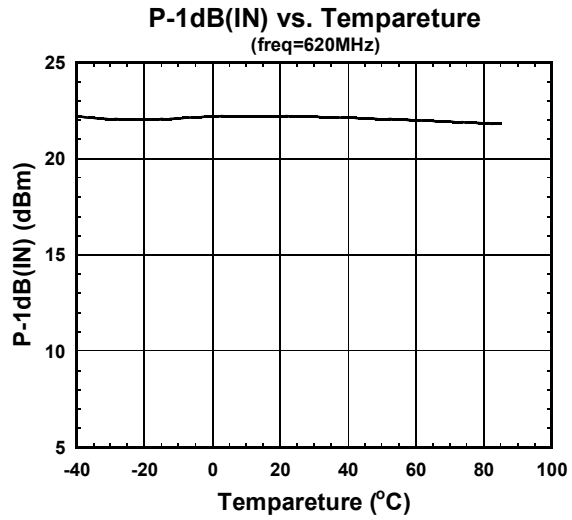
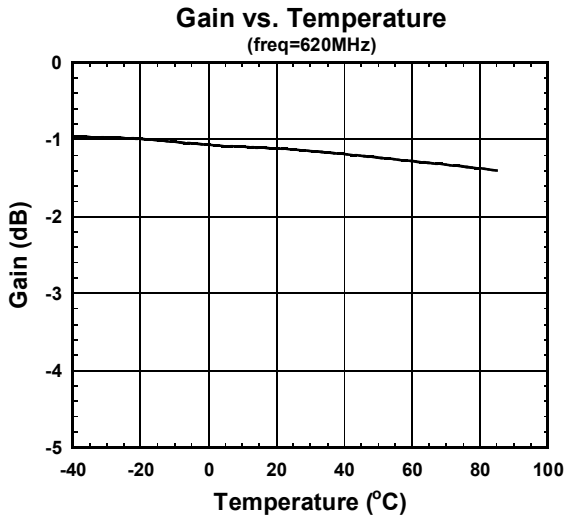
■ 特性例 (Low Gain モード)

共通条件: $V_{CTL}=0V$, $T_a=+25^{\circ}C$, $Z_s=Z_l=50\Omega$, 回路は指定の外部回路による



■ 特性例 (Low Gain モード)

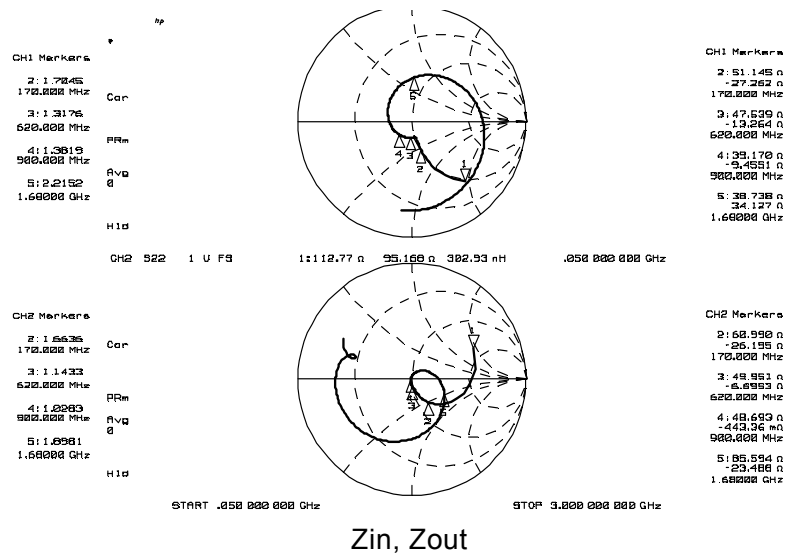
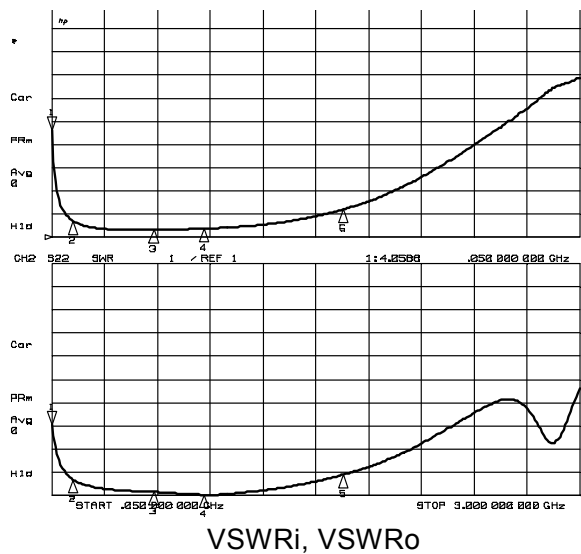
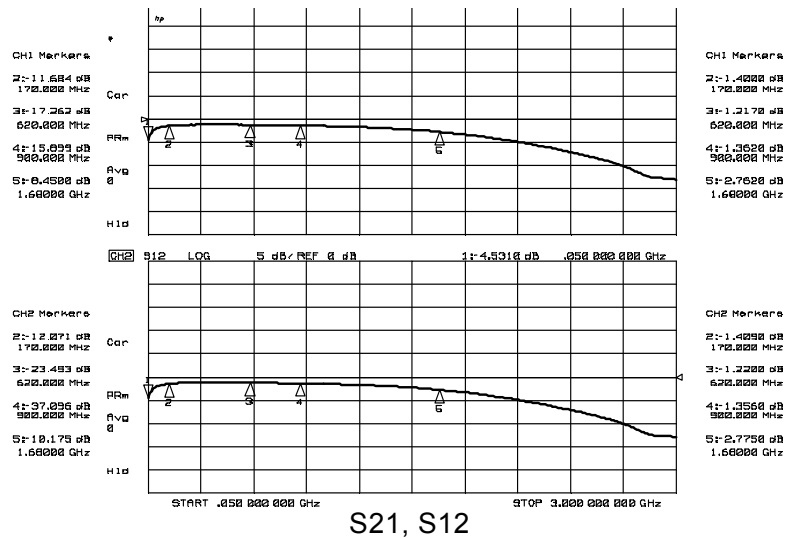
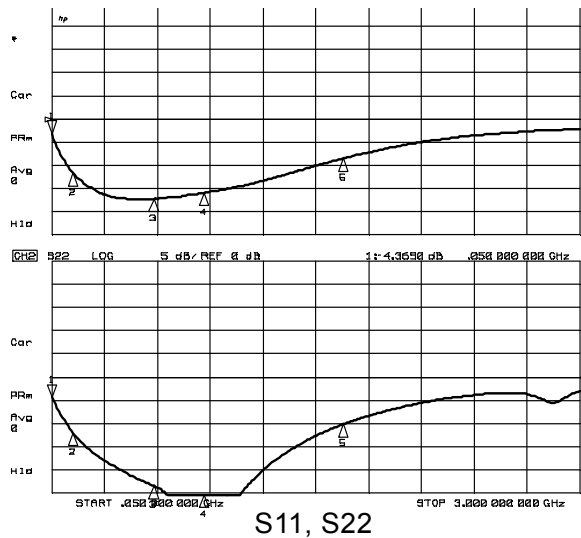
共通条件: $V_{DD}=2.8V$, $V_{CTL}=0V$, $Z_s=Z_l=50\Omega$, 回路は指定の外部回路による



NJG1142KA1

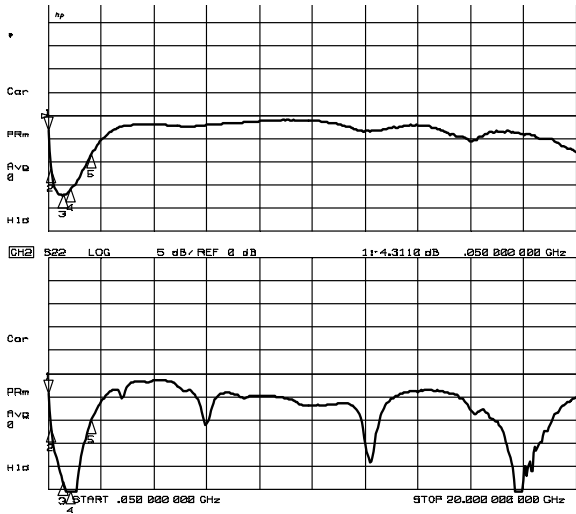
■ 特性例 (Low Gain モード)

共通条件: $V_{DD}=2.8V$, $V_{CTL}=0V$, $T_a=+25^\circ C$, $Z_s=Z_l=50\Omega$, 回路は指定の外部回路による

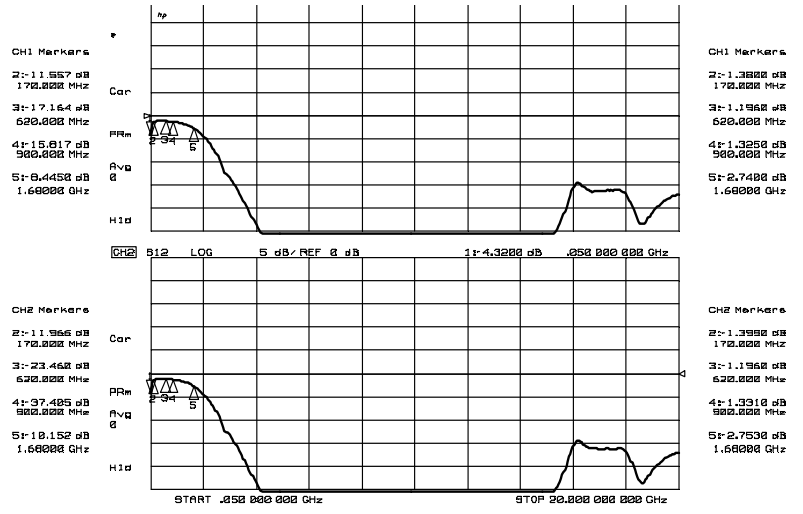


■ 特性例 (Low Gain モード)

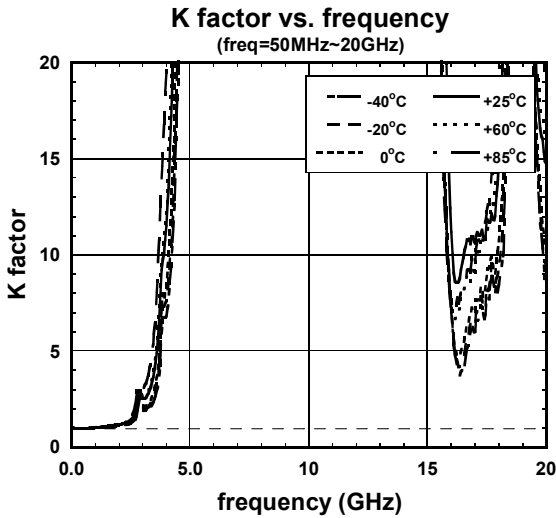
共通条件: $V_{DD}=2.8V$, $V_{CTL}=0V$, $T_a=+25^\circ C$, $Z_s=Z_l=50\Omega$, 回路は指定の外部回路による



S11, S22 (50MHz~20GHz)

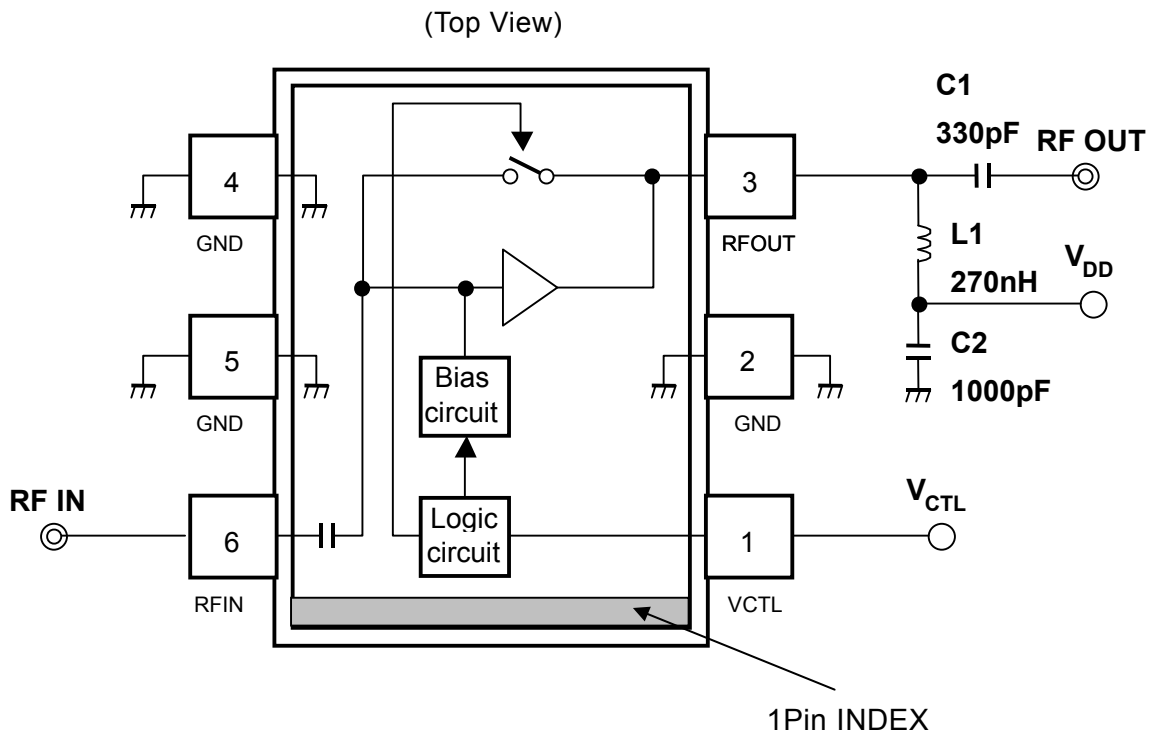


S21, S12 (50MHz~20GHz)

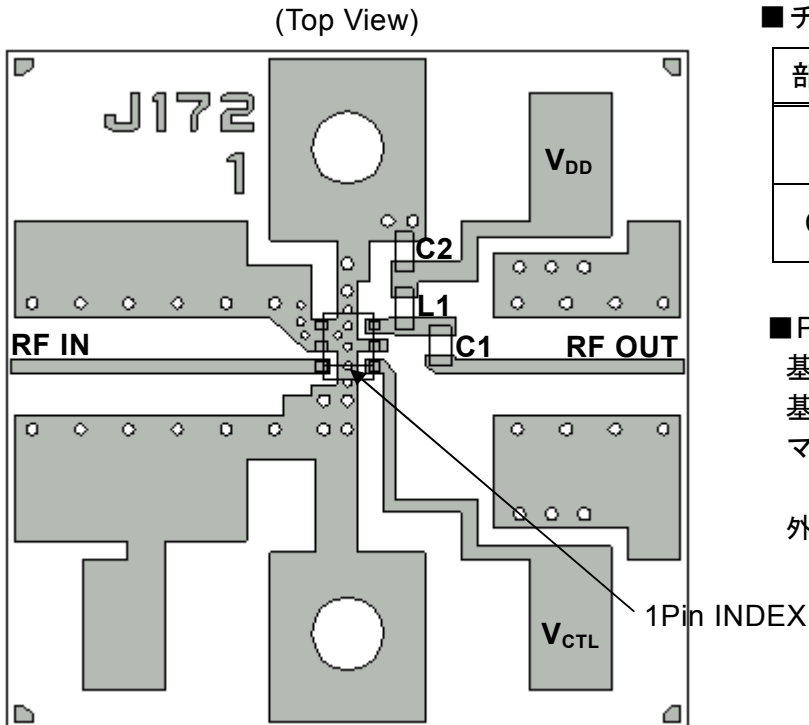


NJG1142KA1

外部回路図



基板実装図



チップ部品リスト

部品番号	型名
L1	太陽誘電製 HK1005 シリーズ
C1, C2	村田製作所製 GRM15 シリーズ

PCB

基板材質 : FR4

基板厚 : 0.2mm

マイクロストリップライン幅

: 0.40mm ($Z_0=50\Omega$)

外形サイズ : 16.8mm x 16.8mm

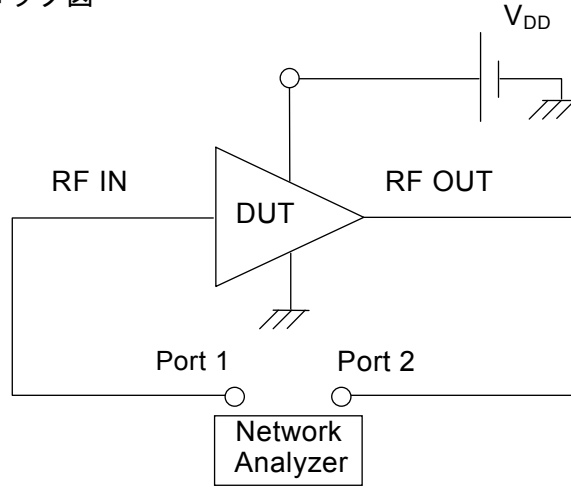
デバイス使用上の注意

- ・ C1 は DC ブロッキングキャパシタ、C2 はバイパスキャパシタです。
- ・ L1 はチョークインインダクタです。
- ・ RFIN 端子と RFOUT 端子の結合を防ぐために、IC の下にグランドパターンを配置して下さい。

■測定ブロック図

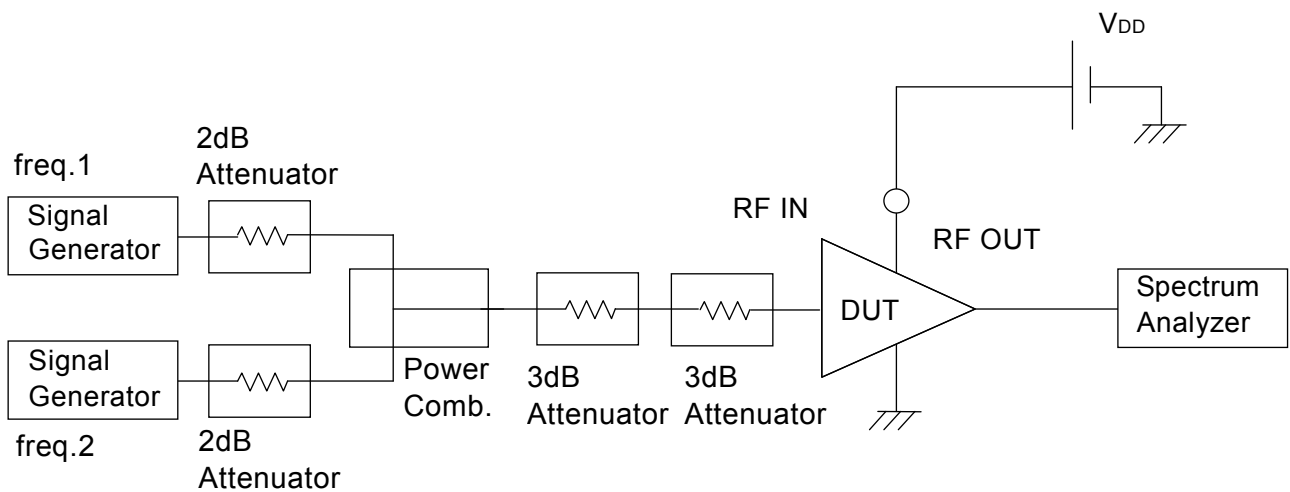
測定ブロック図を示す。図示していないが各モード (High Gain/Low Gain) の状態に応じて V_{CTL} に適宜電圧を与えるものとする。

●S-parameter 測定ブロック図

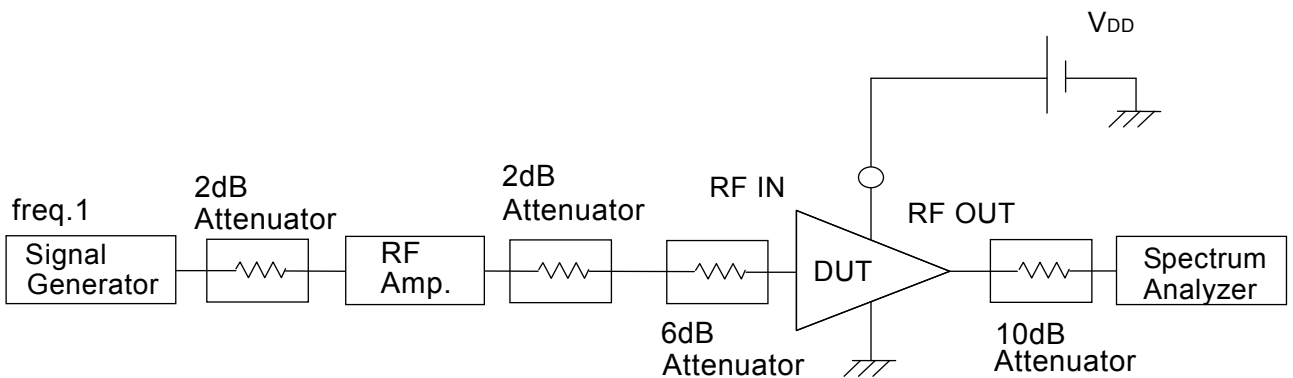


Sパラメータ測定ブロック

●IIP3 測定ブロック図



大信号特性測定ブロック 1



大信号特性測定ブロック 2 (Low Gain モード 1 波入力)

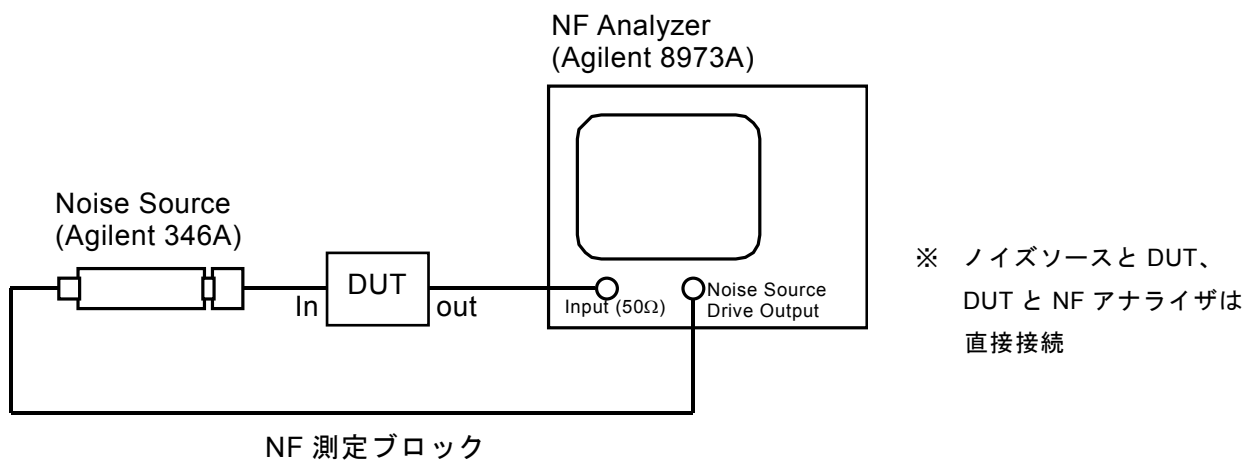
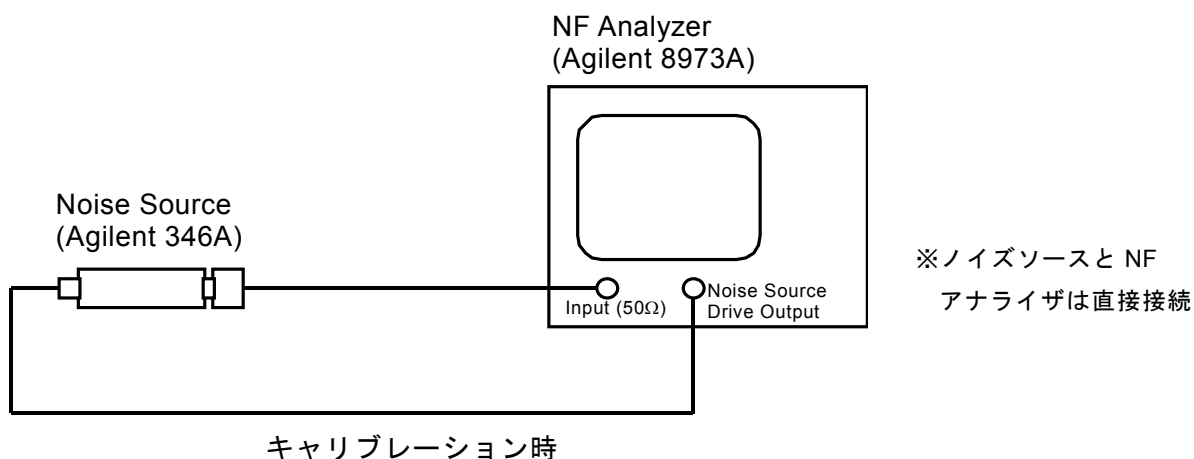
NJG1142KA1

●NF 測定ブロックダイアグラム 使用測定器

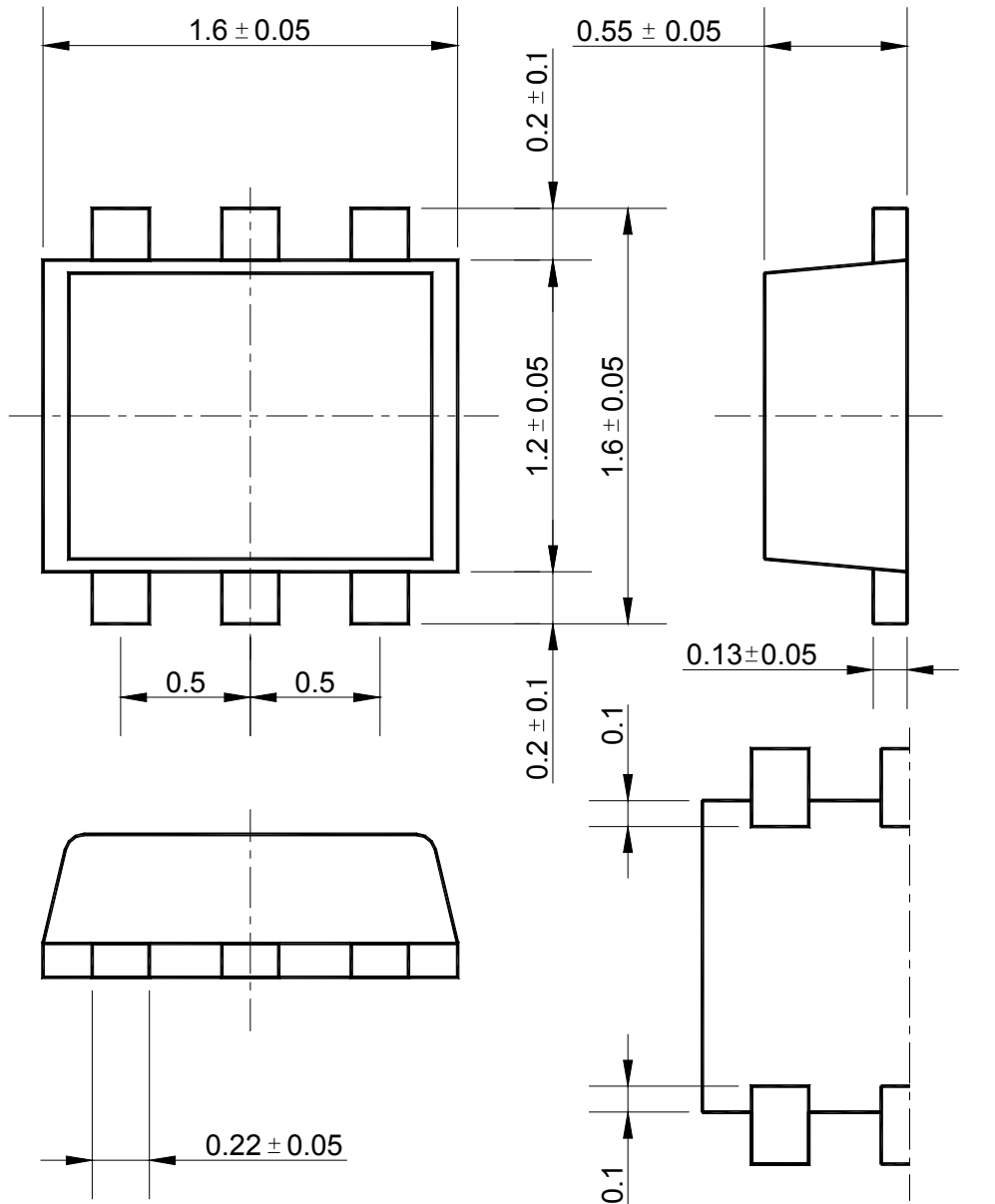
- ・ NF アナライザ : Agilent 8973A
- ・ ノイズソース : Agilent 346A

NF アナライザ設定

- ・ Measurement mode form
 - Device under test : Amplifier
 - System downconverter : off
- ・ Mode setup form
 - Sideband : LSB
 - Averages : 8
 - Average mode : Point
 - Bandwidth : 4MHz
 - Loss comp : off
 - Tcold : ノイズソース本体の温度を入力(300.0K)



■パッケージ外形図 (FLP6-A1)



単位 : mm

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。

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。

<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もありません。