

バイパス機能付き広帯域 LNA GaAs MMIC

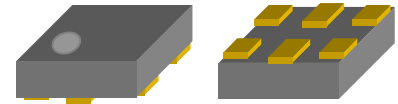
■概要

NJG1145UA2 は、地上デジタル放送と衛星放送での使用を主目的としたバイパス機能付き広帯域低雑音増幅器です。

広いダイナミックレンジを実現する為に、弱入力時に LNA を動作させる High Gain モードと、強入力時に LNA をバイパスさせる Low Gain モードを備えました。外部素子によるインピーダンス整合を不要とし、90MHz~2150MHz の広帯域において、高利得・低歪みを実現しました。

パッケージには EPFFP6-A2 を採用し、超小型化・薄型化を実現しました。

■外形



NJG1145UA2

■アプリケーション

地上波、衛星放送用途のセットトップボックス、デジタル TV 及びケーブル TV
LTE 対応ルーター、モデム及び基地局

■特徴

- 動作周波数 90MHz~2150MHz
- 電源電圧 2.8V typ.
- パッケージ EPFFP6-A2 (Package size: 1.0mm x 1.0mm x 0.37mm typ.)
- 外部部品個数 3 個 (キャパシタ 2 個、インダクタ 1 個)

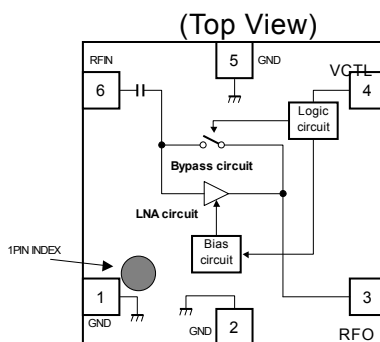
◎High Gain モード

- 動作電流 20.0mA typ.
- 高利得 15.0dB typ.
- 低雑音指数 1.5dB typ.

◎Low Gain モード

- 低消費電流 11μA typ.
- 利得(低損失) -1.0dB typ.

■端子配列



端子配列

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

■真理値表

“H”=V_{CTL(H)} “L”=V_{CTL(L)}

V _{CTL}	LNA 動作電流	バイパス回路	LNA 動作状態
H	ON	OFF	High Gain モード
L	OFF	ON	Low Gain モード

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。

NJG1145UA2

■絶対最大定格

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

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(101.5x114.5mm スルーホール有) FR4 基板実装時、 $T_j=150^{\circ}\text{C}$	590	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)

共通条件: $V_{DD}=2.8\text{V}$, $T_a=+25^{\circ}\text{C}$, $Z_s=Z_l=50\text{ ohm}$

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	I_{DD1}	RF OFF, $V_{CTL}=1.8\text{V}$	-	20.0	27.0	mA
動作電流 2	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 2 (High Gain モード)

共通条件: freq=90~2150MHz, $V_{DD}=2.8V$, $V_{CTL}=1.8V$, $T_a=+25^{\circ}C$, $Z_s=Z_l=50\ \text{ohm}$

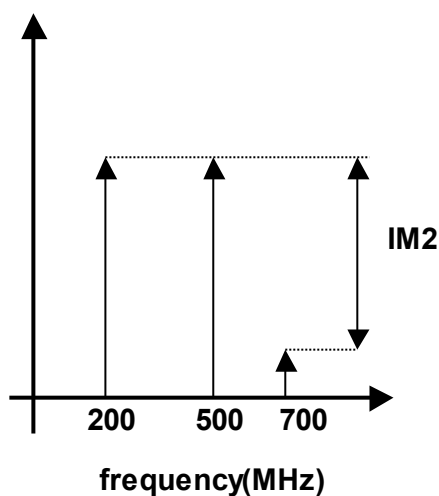
項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
小信号電力利得 1	Gain1	基板、コネクタ損失除く※1	12.0	15.0	18.0	dB
雑音指数	NF	基板、コネクタ損失除く※2	-	1.5	2.3	dB
1dB 利得圧縮時 入力電力 1	P-1dB(IN)1		-5.0	+0.0	-	dBm
入力 3 次インター セプトポイント 1	IIP3_1	f1=freq, f2=freq+100kHz, P _{IN} =-26dBm	+2.0	+10.0	-	dBm
2 次相互変調歪_1	IM2_1	f1=200MHz, f2=500MHz, fmeas=700MHz, P _{IN1} =P _{IN2} =-15dBm ※3	20.0	28.0	-	dB
3 次相互変調歪_1	IM3_1	f1=600MHz, f2=650MHz, fmeas=700MHz, P _{IN1} =P _{IN2} =-15dBm ※3	35.0	45.0	-	dB
アイソレーション	ISL	S12	-	-19.0	-15.0	dB
RF IN VSWR1	VSWRi1		-	2.2	3.2	-
RF OUT VSWR1	VSWRo1		-	1.5	2.2	-

※1 入出力側基板、コネクタ損失 : 0.037dB(90MHz), 0.092dB(at 620MHz), 0.274dB(at 2150MHz)

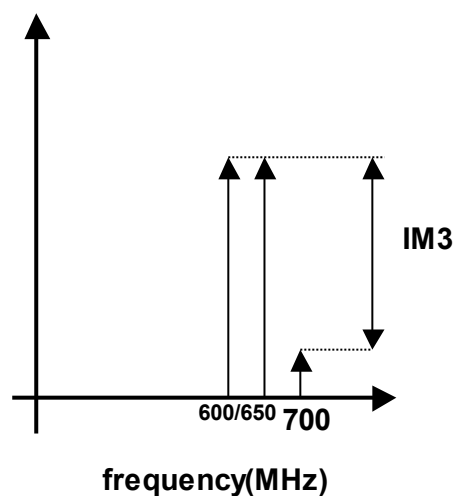
※2 入力側基板、コネクタ損失 : 0.019dB(90MHz), 0.046dB(at 620MHz), 0.122dB(at 2150MHz)

※3 IM2, IM3 の定義は下図を参照

Pout(dBm)



Pout(dBm)



NJG1145UA2

■電气的特性 3 (Low Gain モード)

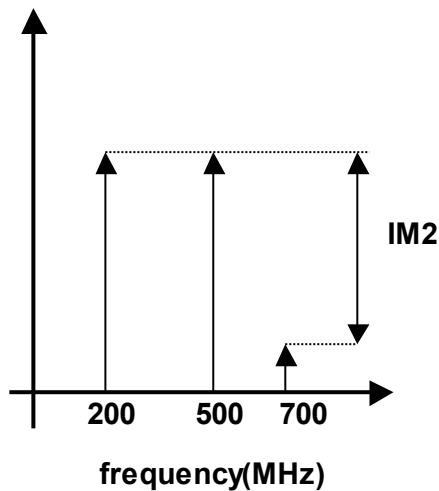
共通条件: freq = 90~2150MHz, $V_{DD}=2.8V$, $V_{CTL}=0V$, $T_a=+25^{\circ}C$, $Z_s=Z_l=50\text{ ohm}$

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
小信号電力利得 ₂	Gain ₂	基板、コネクタ損失除く※1	-6.0	-1.0	-	dB
1dB 利得圧縮時 入力電力 ₂	P-1dB(IN) ₂		+10.0	+15.0	-	dBm
入力 3 次インター セプトポイント ₂	IIP3_2	f1=freq, f2=freq+100kHz, P _{IN} =-6dBm	+20.0	+30.0	-	dBm
2 次相互変調歪 ₂	IM2_2	f1=200MHz, f2=500MHz, fmeas=700MHz, P _{IN1} =P _{IN2} =-8dBm ※3	55.0	66.0	-	dB
3 次相互変調歪 ₂	IM3_2	f1=600MHz, f2=650MHz, fmeas=700MHz, P _{IN1} =P _{IN2} =-8dBm ※3	65.0	75.0	-	dB
RF IN VSWR ₂	VSWRi ₂		-	1.5	4.0	-
RF OUT VSWR ₂	VSWRo ₂		-	1.5	4.0	-

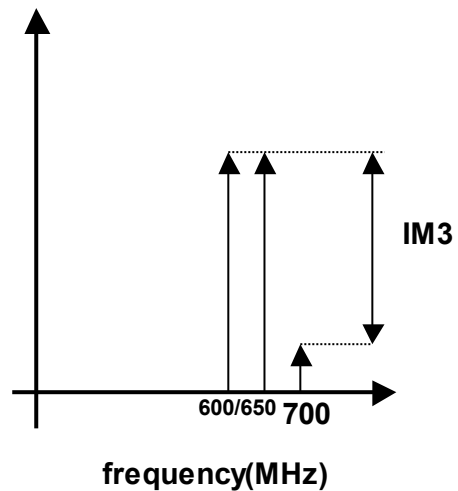
※1 入出力側基板、コネクタ損失 : 0.037dB(90MHz), 0.092dB(at 620MHz), 0.274dB(at 2150MHz)

※3 IM2, IM3 の定義は下図を参照

Pout(dBm)



Pout(dBm)



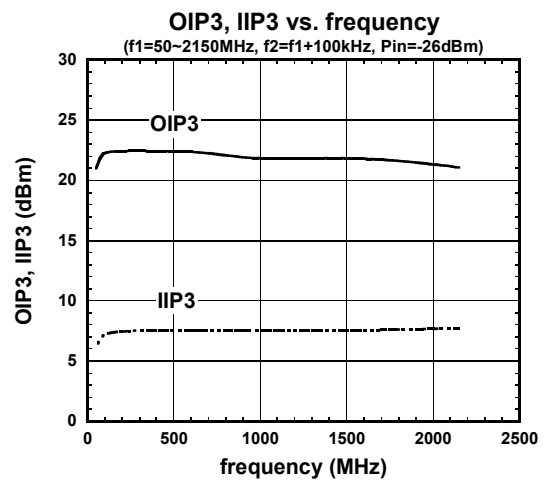
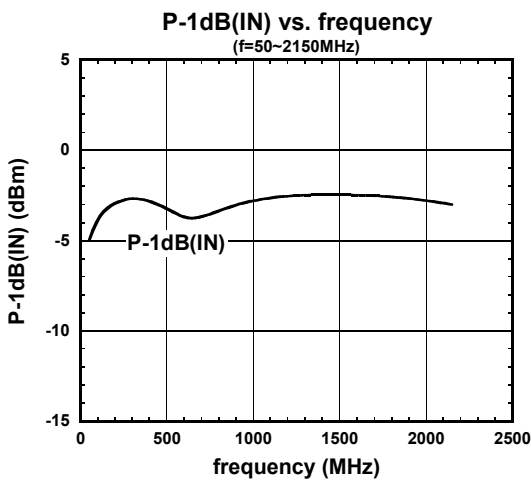
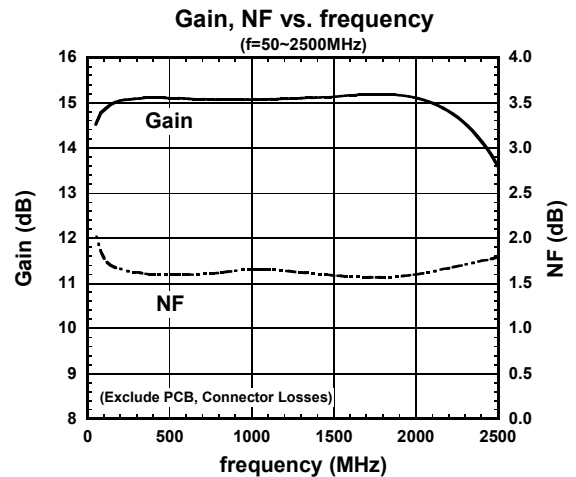
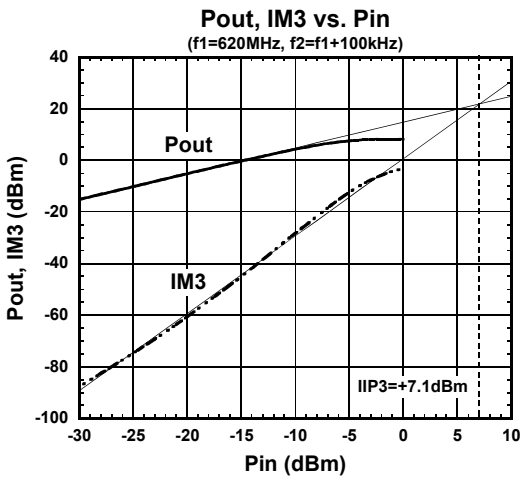
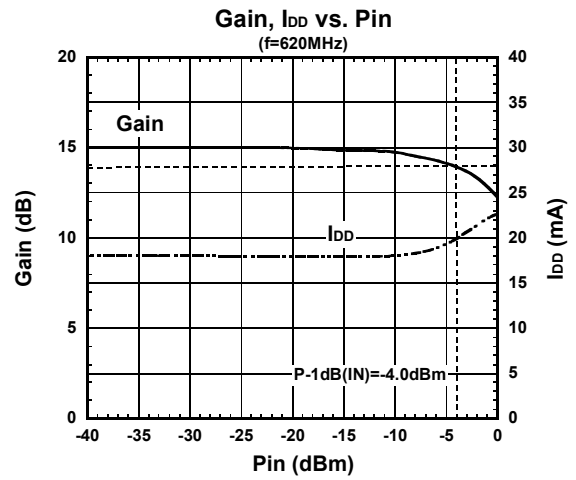
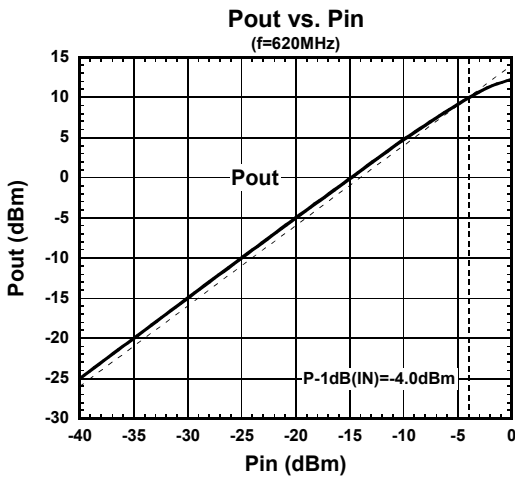
■端子情報

番号	端子名	機能説明
1	GND	接地端子(0V)です。端子近傍で接地電位に接続して下さい。
2	GND	接地端子(0V)です。端子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 およびロジック回路の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 L1 を介して電源電圧を供給して下さい。
4	VCTL	切替電圧供給端子です。
5	GND	接地端子(0V)です。端子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。

NJG1145UA2

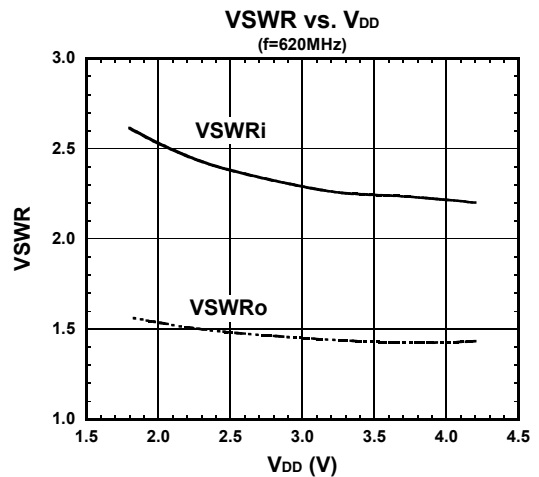
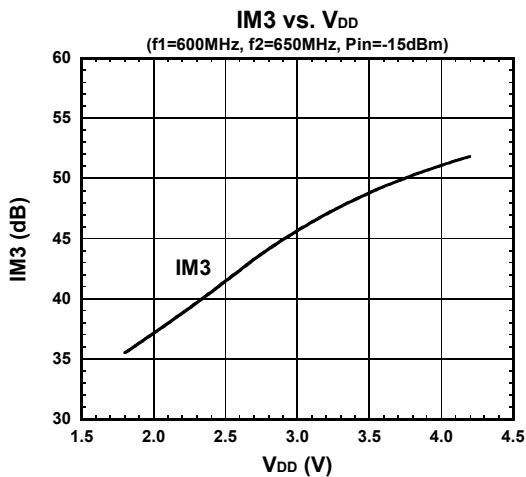
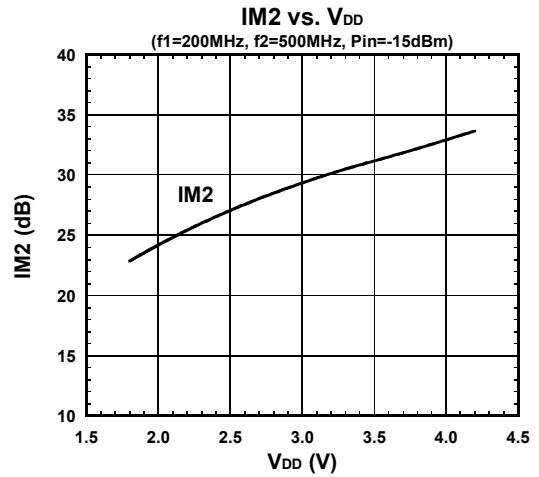
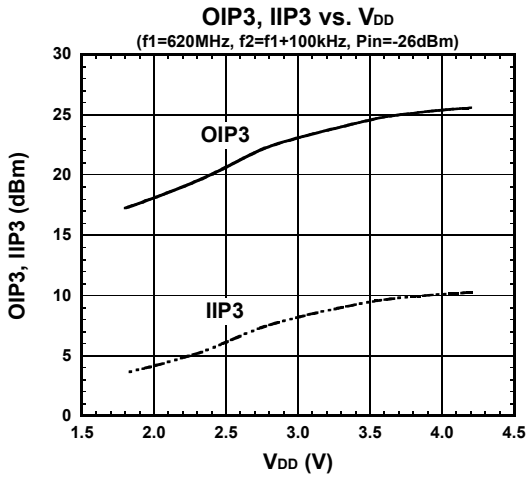
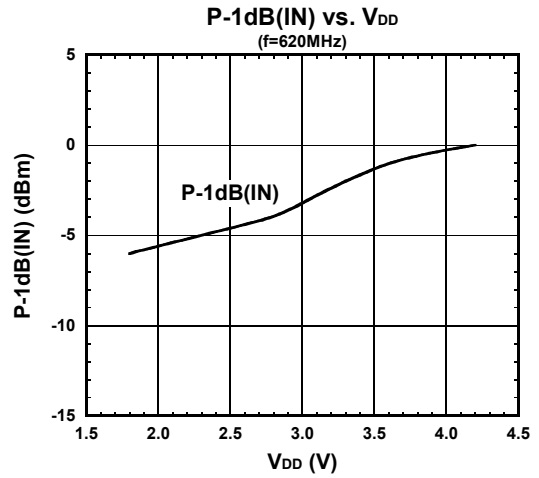
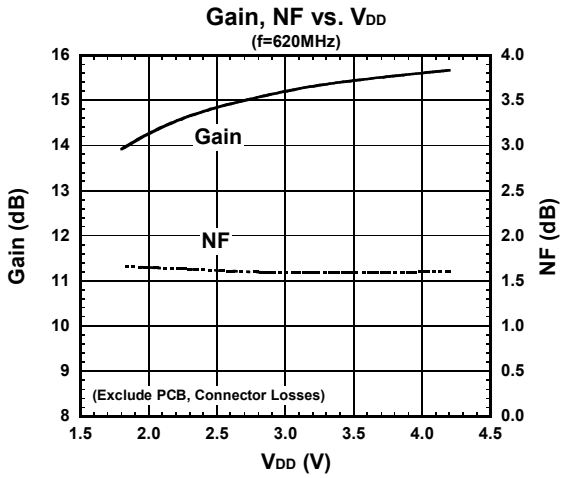
■特性グラフ (High Gain モード)

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



■特性グラフ (High Gain モード)

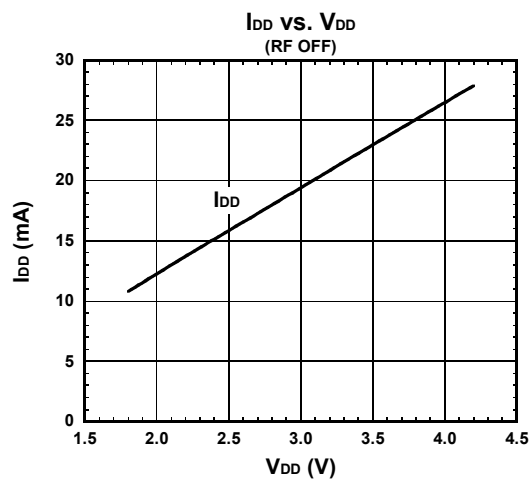
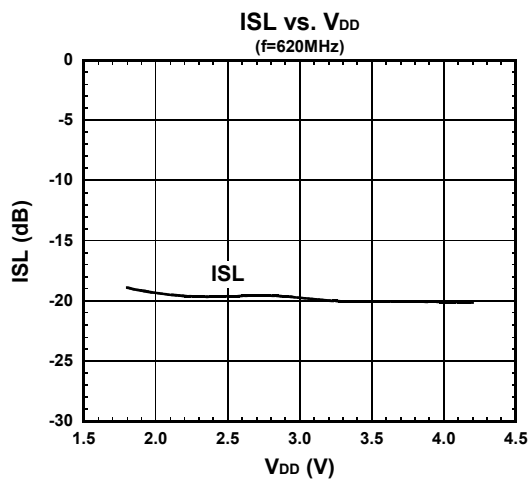
共通条件： $V_{CTL}=1.8V$, $T_a=25^\circ C$, $Z_s=Z_l=50\text{ ohm}$, 回路は指定の外部回路による



NJG1145UA2

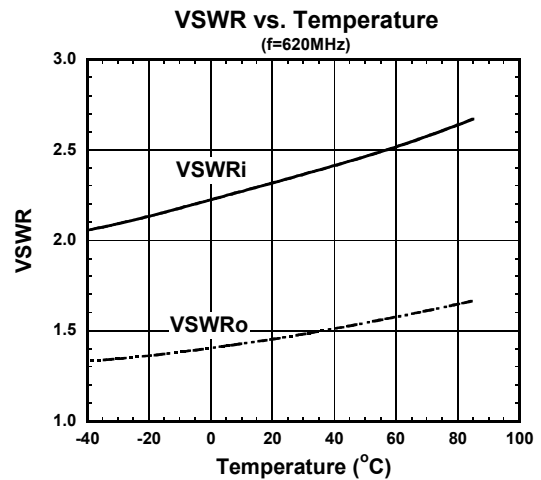
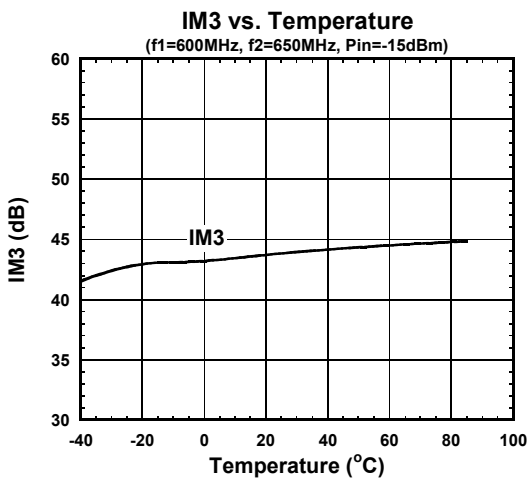
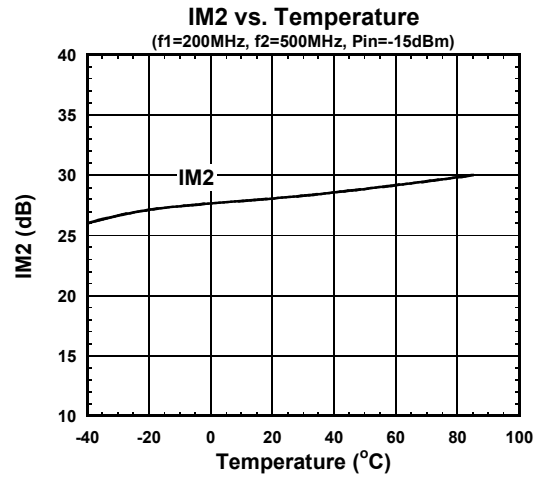
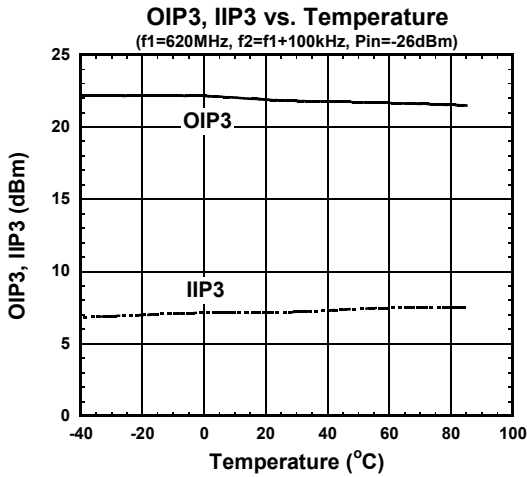
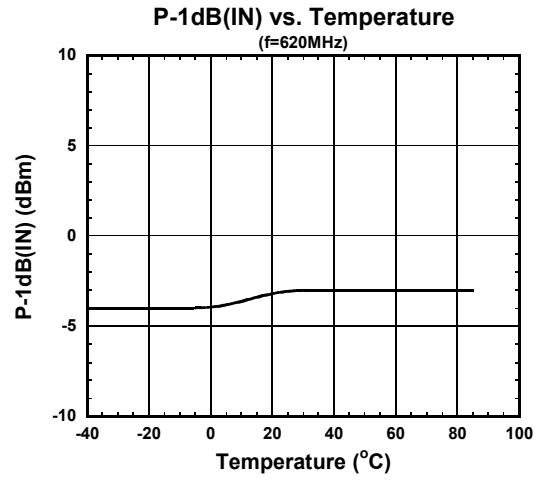
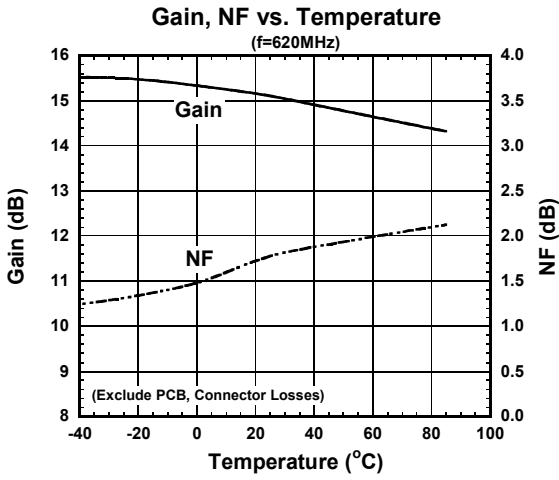
■特性グラフ (High Gain モード)

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



■特性グラフ (High Gain モード)

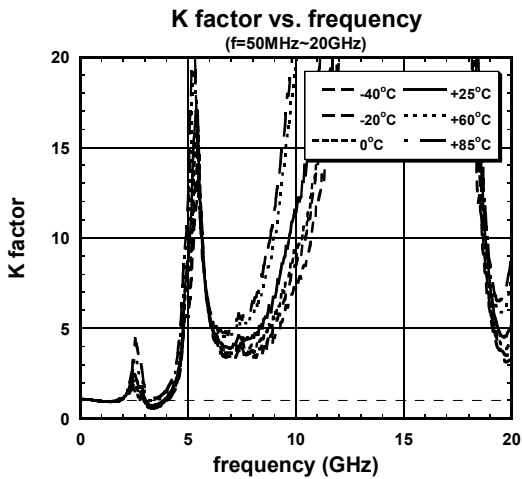
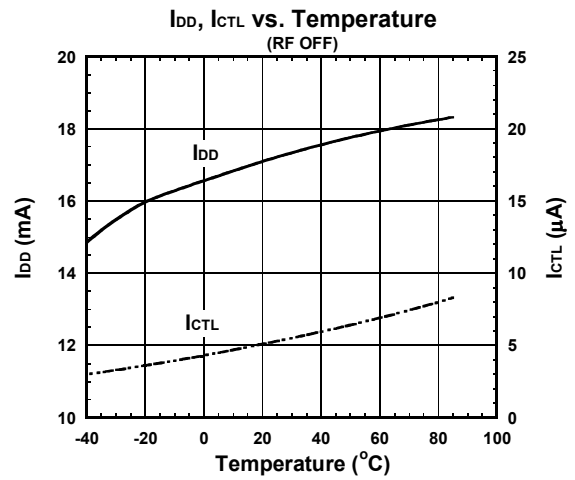
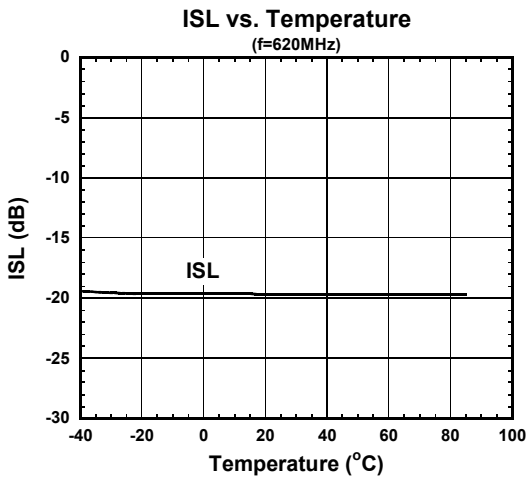
共通条件 : $V_{DD}=2.8V$, $V_{CTL}=1.8V$, $Z_s=Z_l=50\text{ ohm}$, 回路は指定の外部回路による



NJG1145UA2

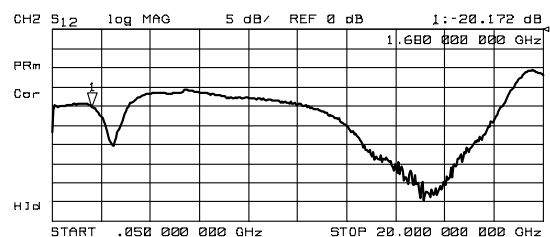
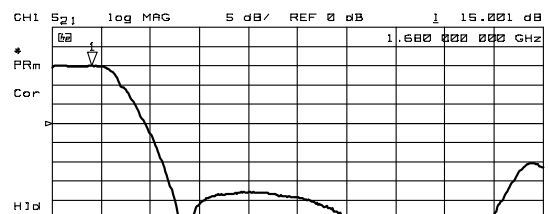
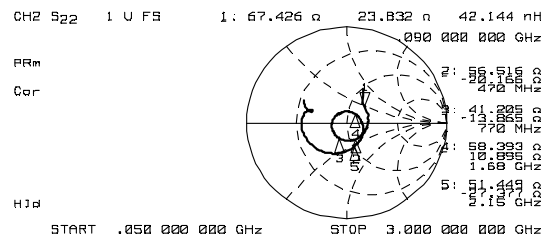
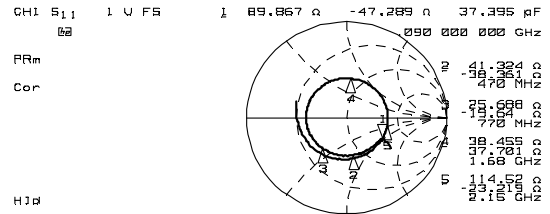
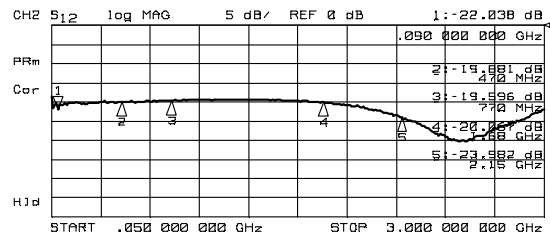
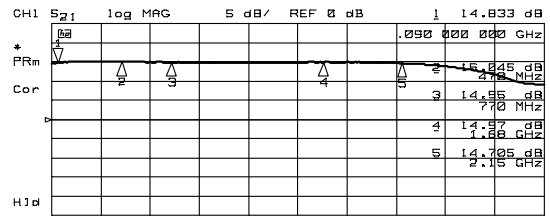
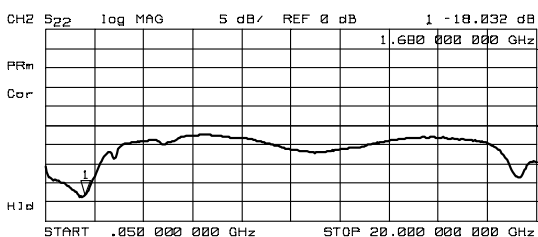
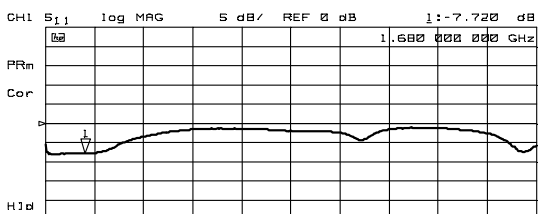
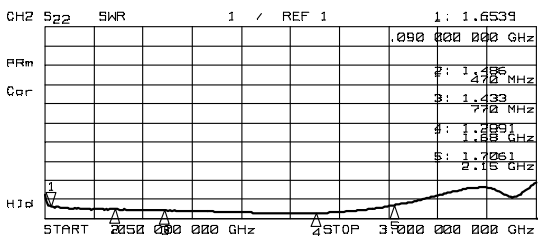
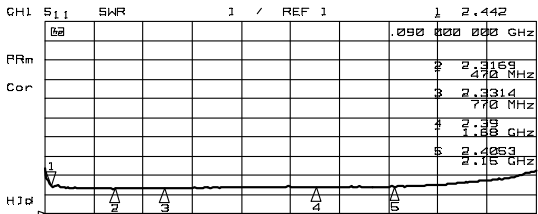
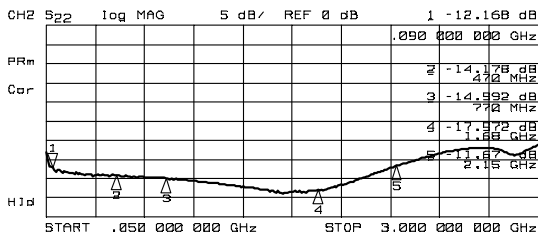
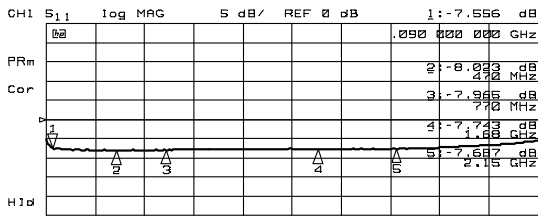
■特性グラフ (High Gain モード)

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



■特性グラフ (High Gain モード)

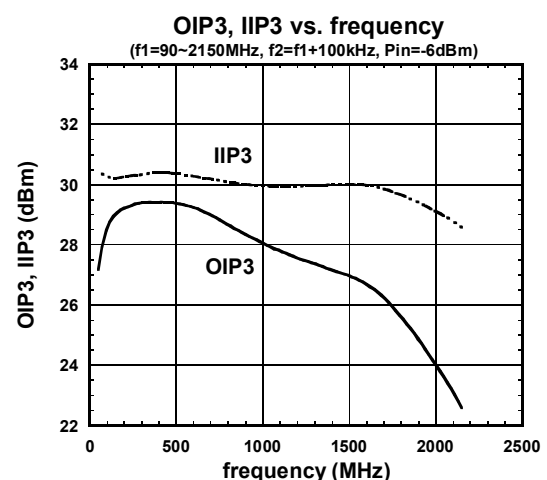
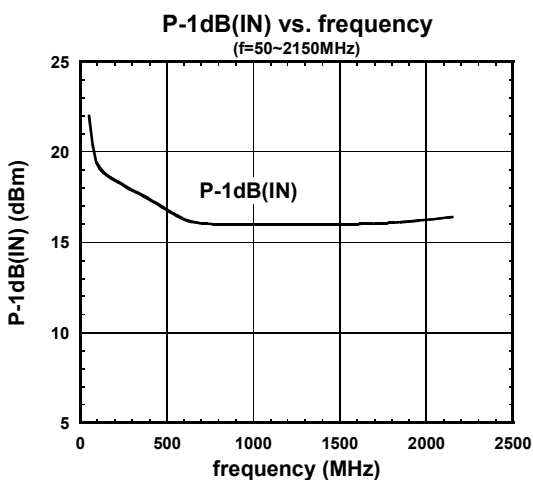
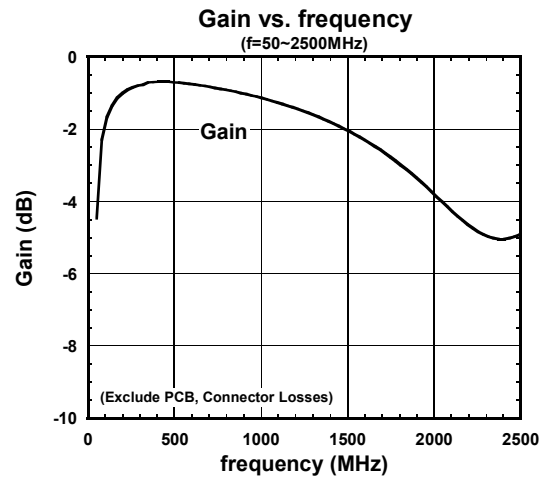
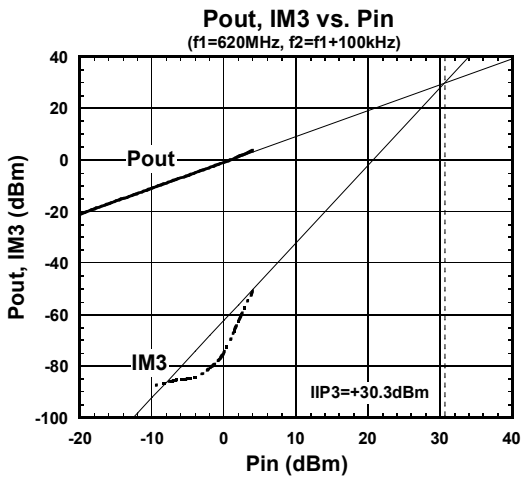
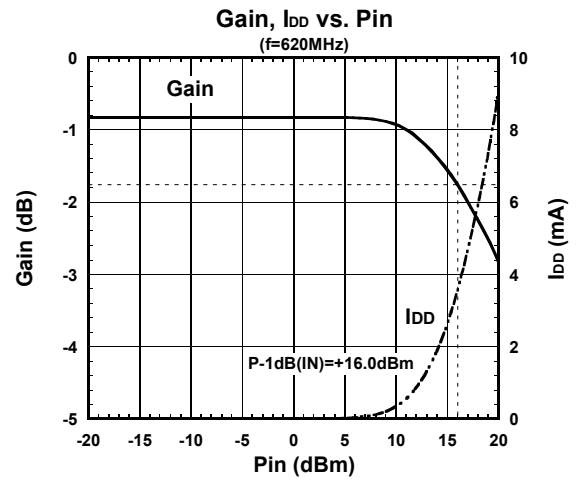
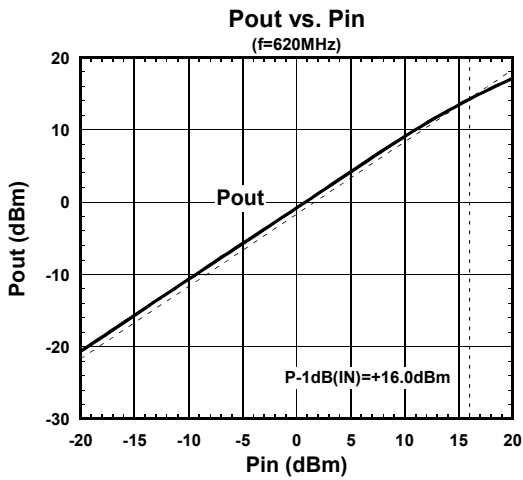
共通条件： $V_{DD}=2.8V$, $V_{CTL}=1.8V$, $T_a=25^\circ C$, $Z_s=Z_l=50\ \text{ohm}$, 回路は指定の外部回路による



NJG1145UA2

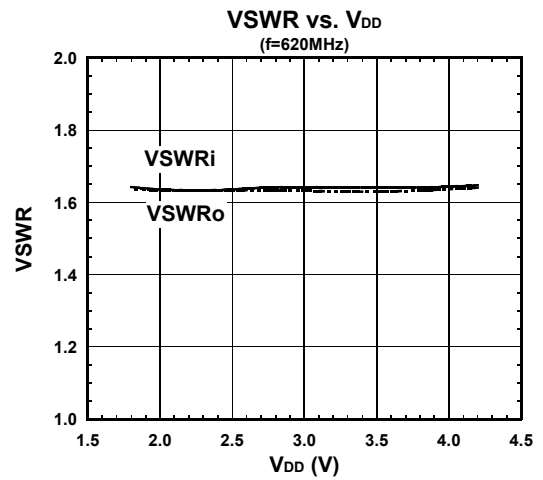
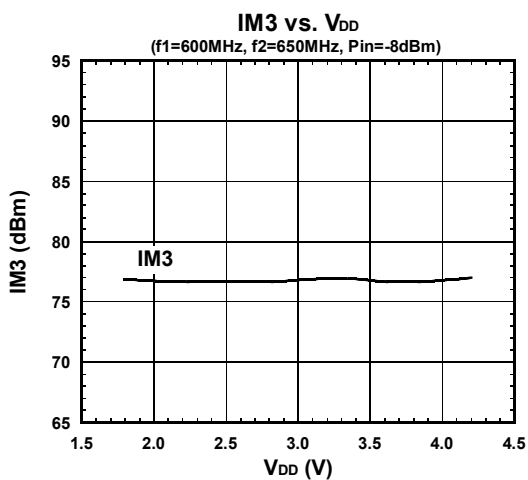
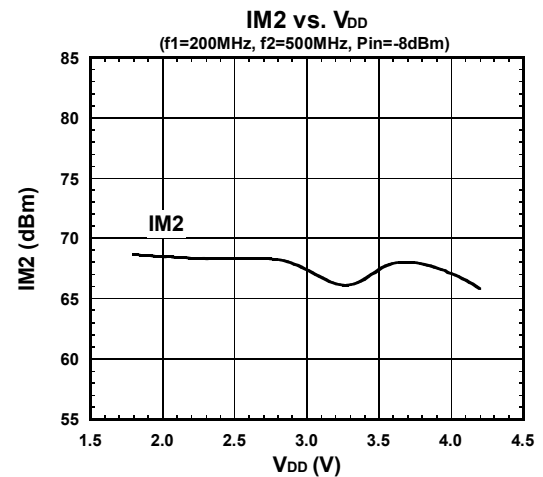
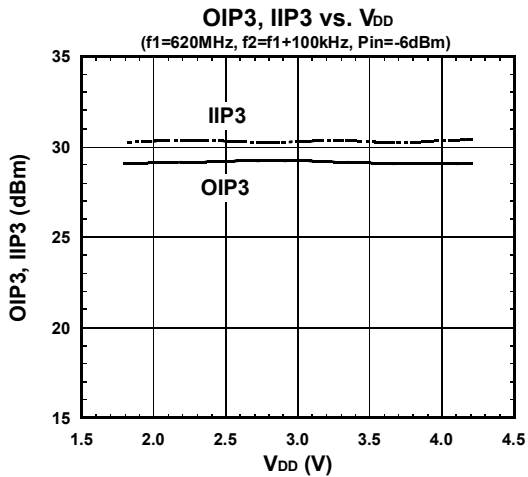
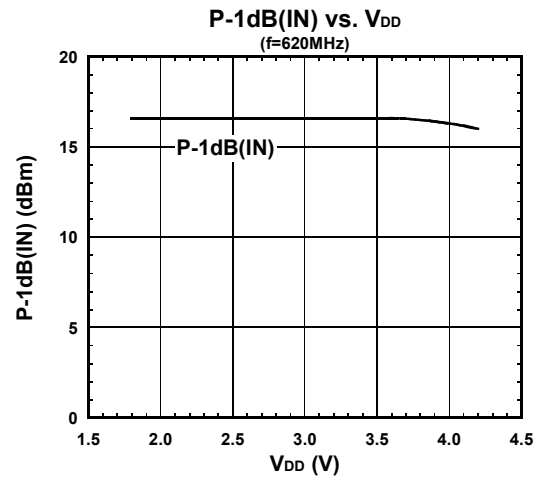
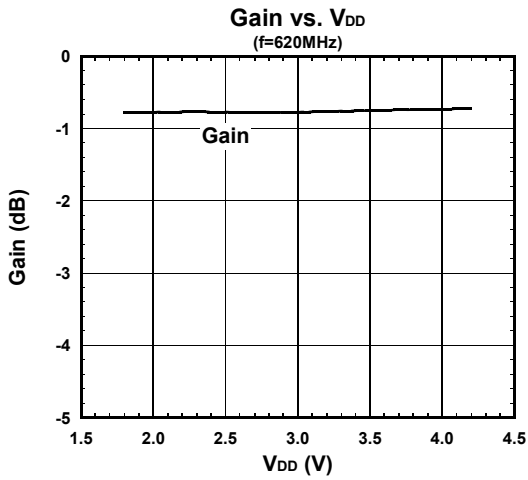
■特性グラフ (Low Gain モード)

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



■特性グラフ (Low Gain モード)

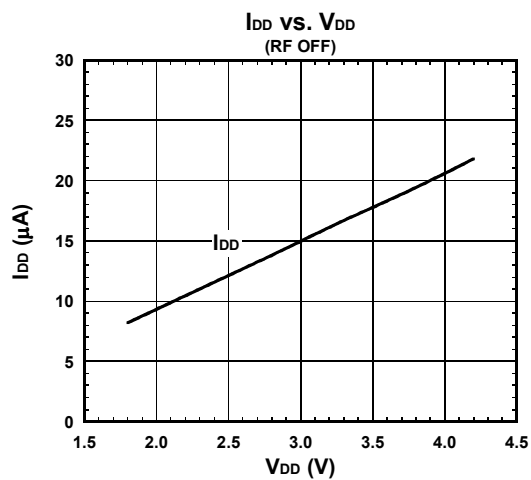
共通条件： $V_{CTL}=0V$, $T_a=25^\circ C$, $Z_s=Z_l=50\text{ ohm}$, 回路は指定の外部回路による



NJG1145UA2

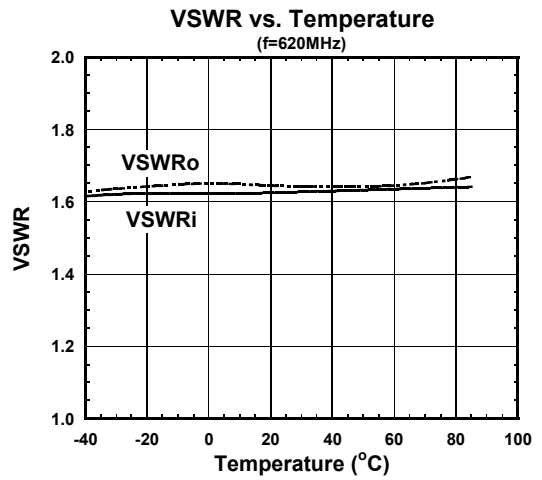
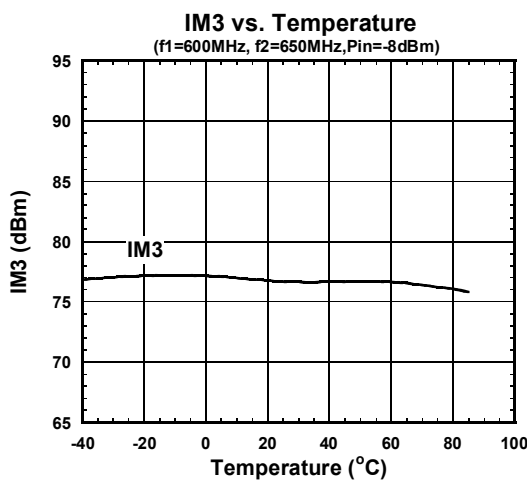
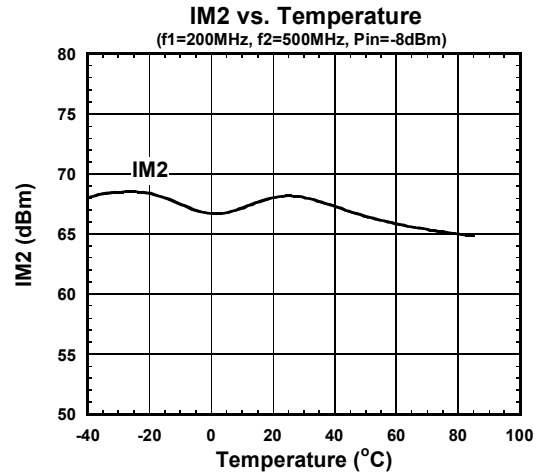
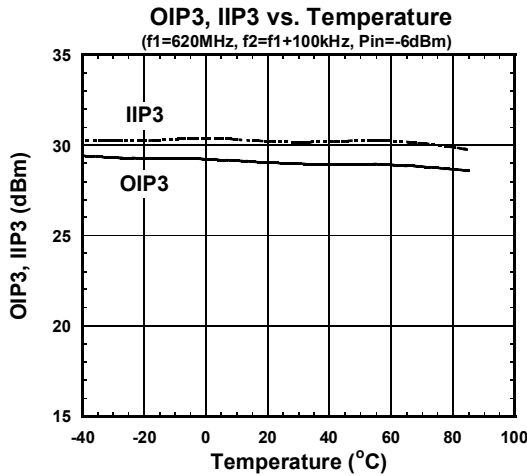
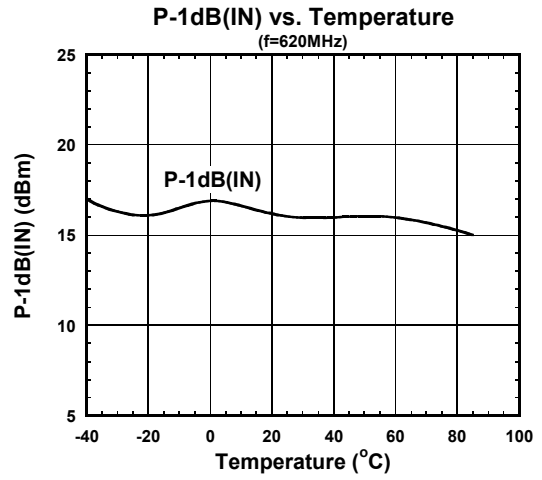
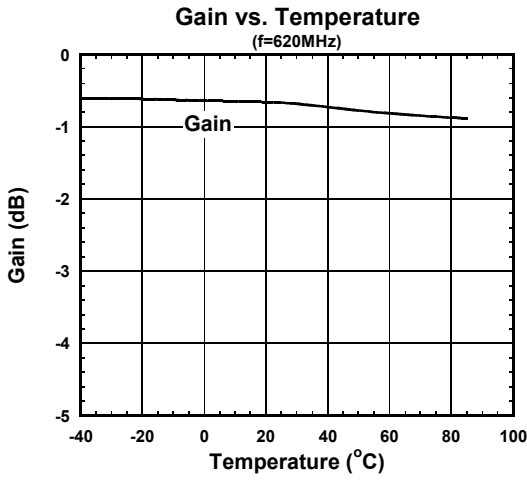
■特性グラフ (Low Gain モード)

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



■特性グラフ (Low Gain モード)

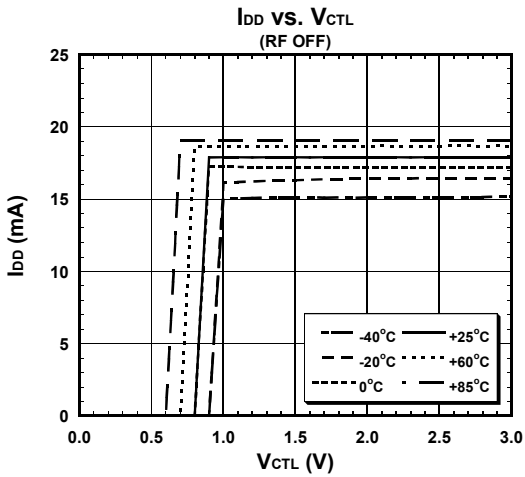
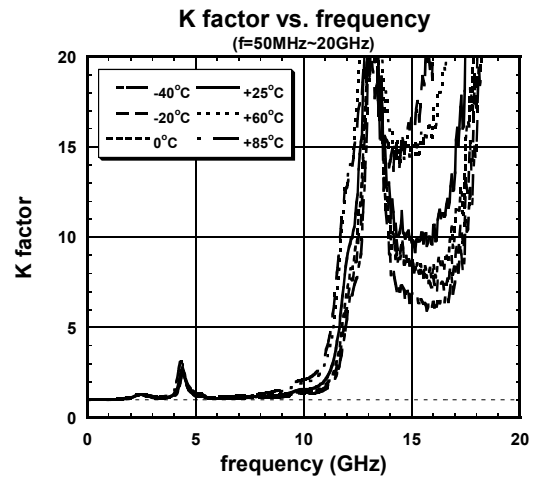
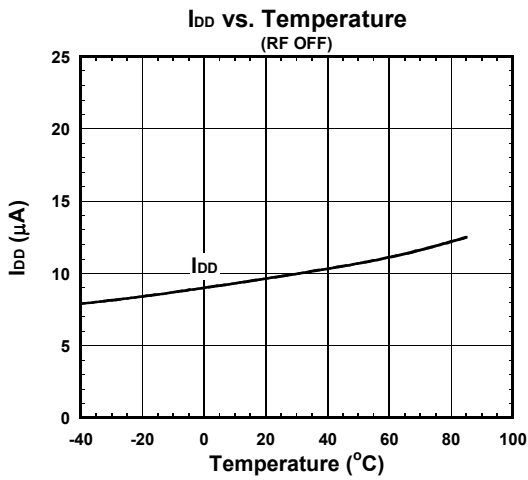
共通条件 : $V_{DD}=2.8V$, $V_{CTL}=0V$, $Z_s=Z_l=50\text{ ohm}$, 回路は指定の外部回路による



NJG1145UA2

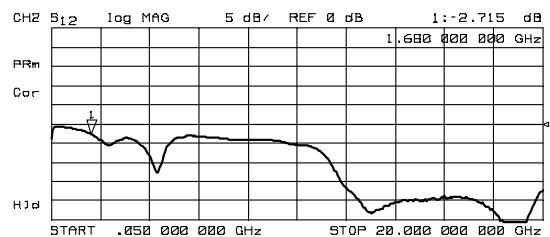
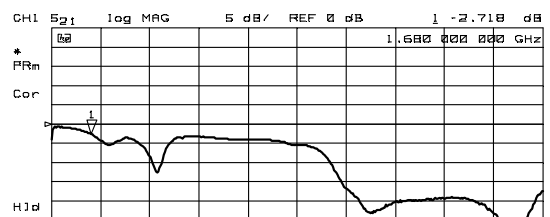
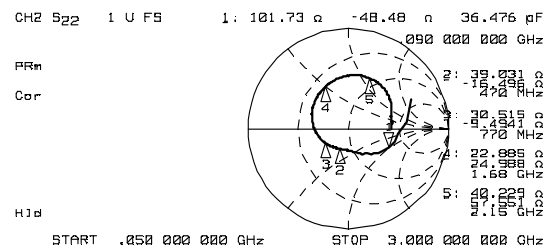
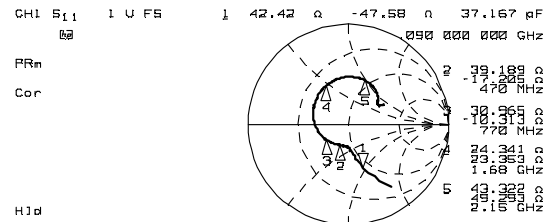
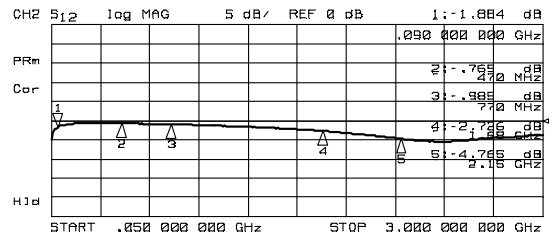
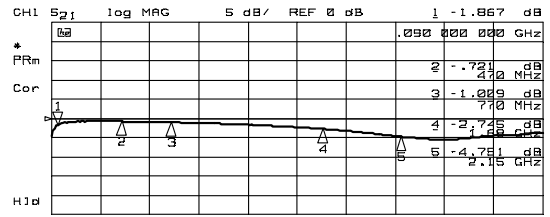
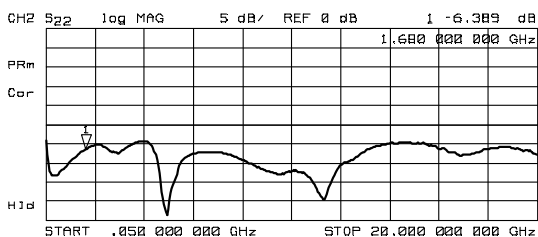
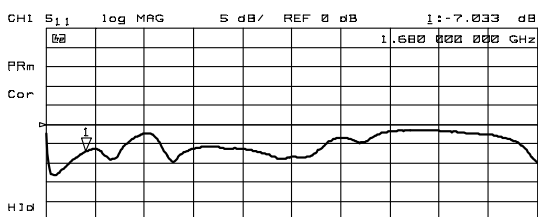
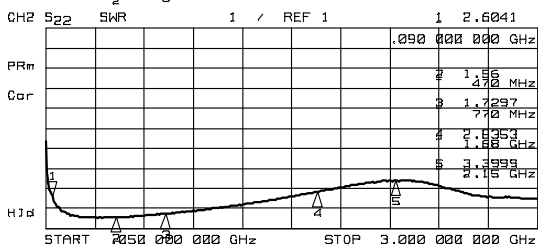
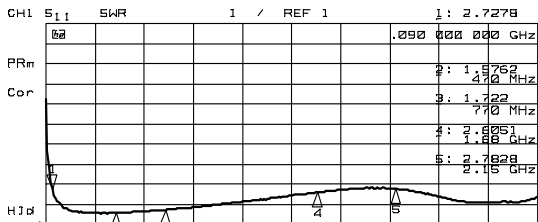
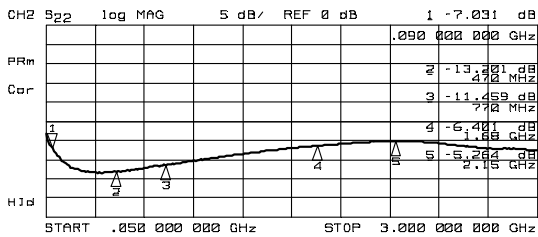
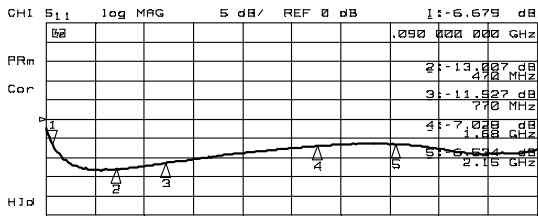
■特性グラフ (Low Gain モード)

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



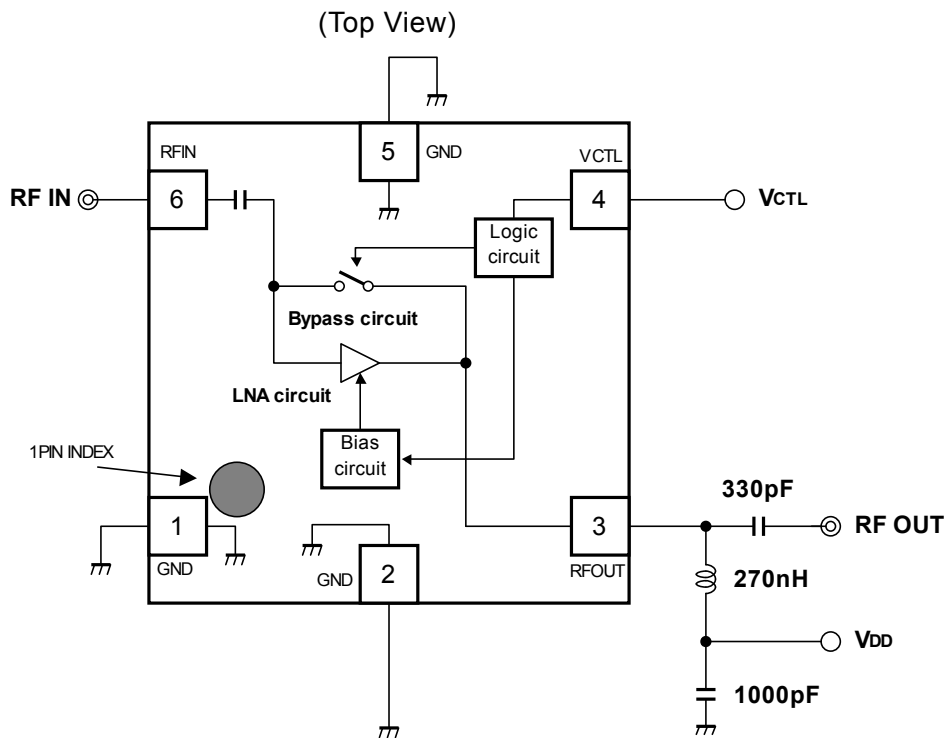
■特性グラフ (Low Gain モード)

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

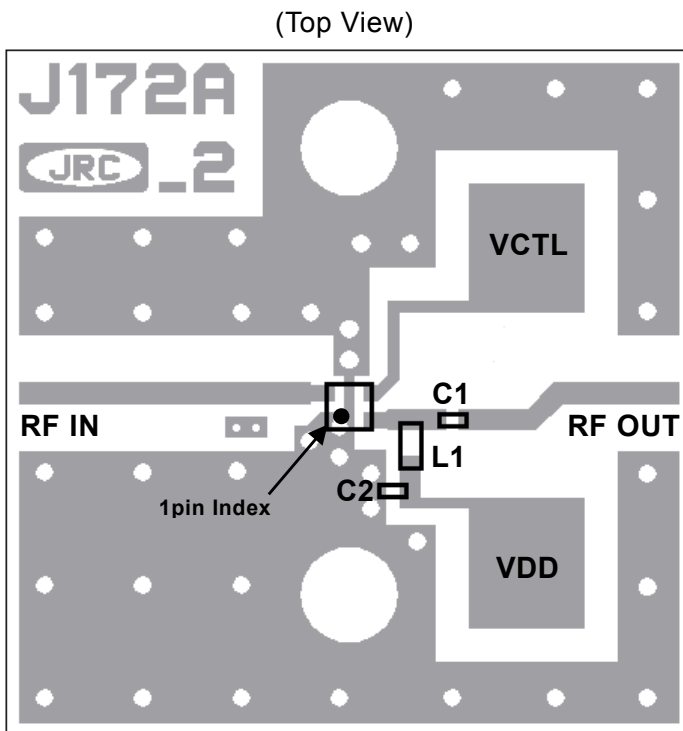


NJG1145UA2

■ブロック図及び外部回路図



■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 GRM03 シリーズ

PCB (FR-4) :
 t=0.2mm
 MICROSTRIP LINE WIDTH
 =0.4mm ($Z_0=50 \text{ ohm}$)
 PCB SIZE=14.0mm × 14.0mm

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。
- ・ チップ部品は IC 近傍に実装して下さい

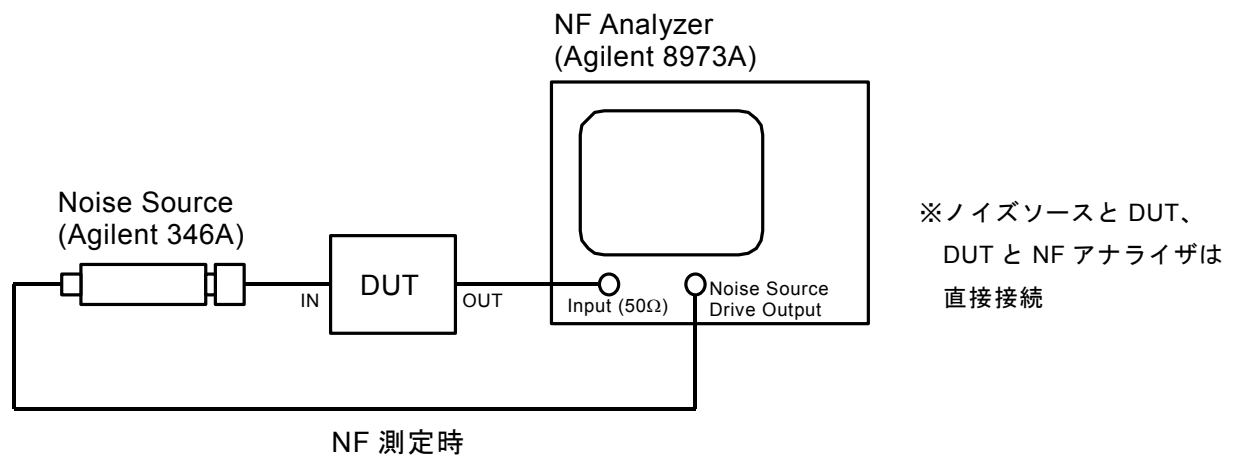
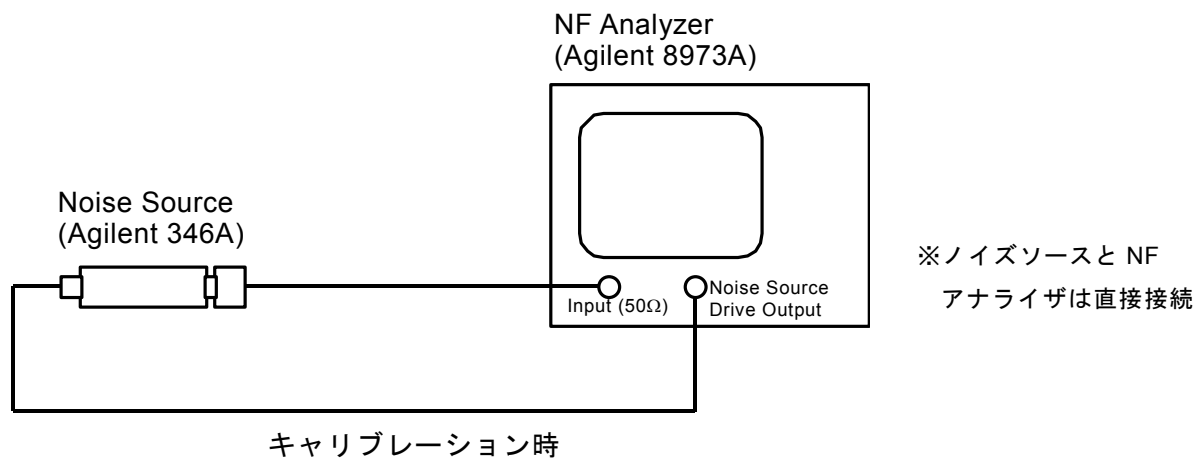
■NF 測定ブロックダイアグラム

使用測定器

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

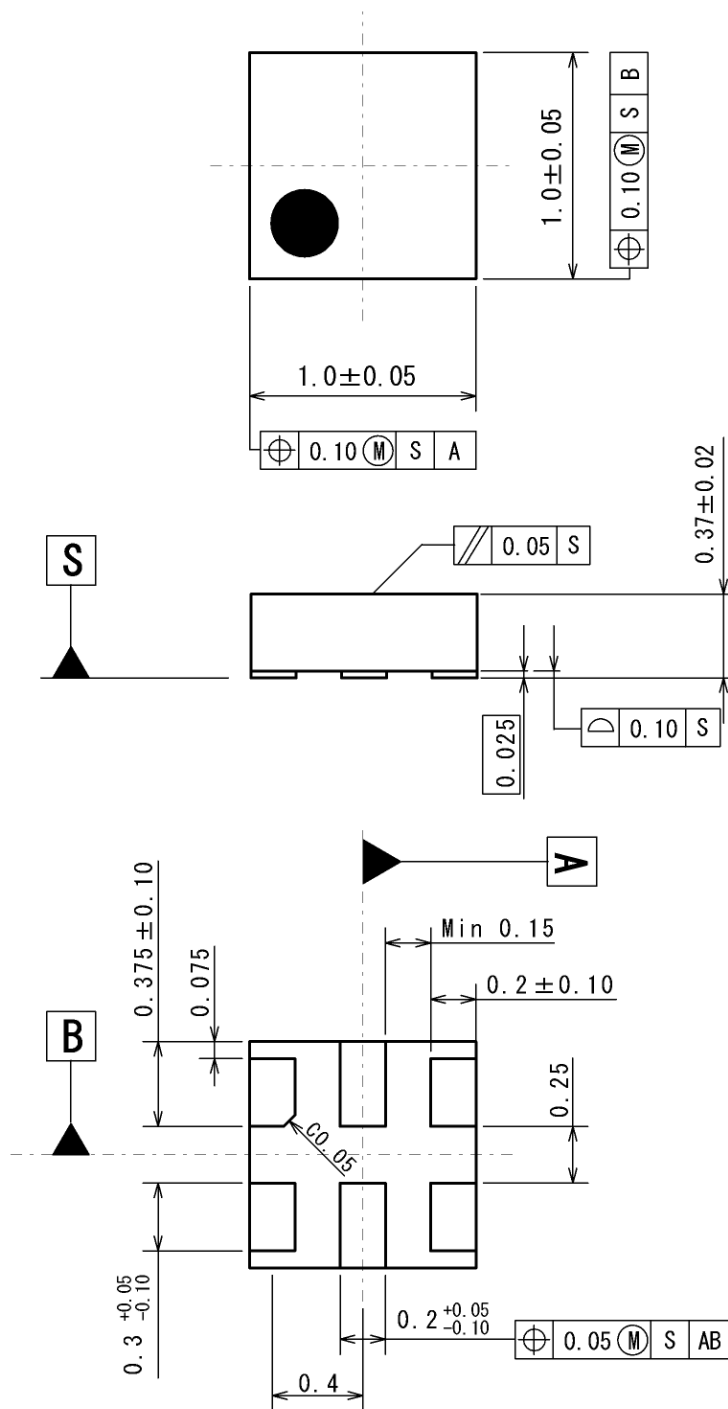
NF アナライザ設定

- ・ 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 (300.0K)



NJG1145UA2

■パッケージ外形図 (EPFFP6-A2)



単位	: mm
基板	: FR-4
端子処理	: Au メッキ
モールド樹脂	: エポキシ樹脂
重量	: 0.855mg

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。