

2GHz 帯域低雑音増幅器

■概要

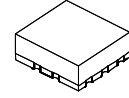
NJG1126HB6 は、2GHz 帯域での使用を主目的としたバイパス回路付き低雑音増幅器です。また、外部整合回路により 1.7GHz ~ 3.8GHz での対応も可能です。

ロジック回路を内蔵しており、1 ビットのコントロール信号で High Gain モード / Low Gain モードの切り替えが可能です。

High gain モード時には高 IIP3、低雑音を実現し、Low Gain モード時には低雑音増幅器がスタンバイ状態となるため、低消費電流を実現することができます。

パッケージには、USB8-B6 パッケージを採用し、小型化、薄型化を実現しました。

■外形



NJG1126HB6

■アプリケーション

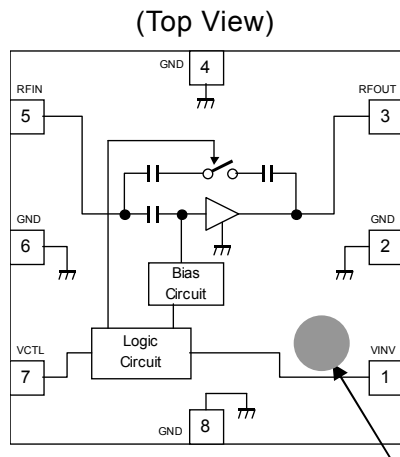
- W-CDMA、LTE 用途
- W-LAN、WiMAX 用途

注：WLAN、WiMAX 用途については、別掲のアプリケーションノートを参照願います。

■特徴

- 動作周波数範囲 1.7GHz~3.8GHz
- 低電圧動作 +2.7V typ.
- 低切替電圧 +1.85V typ.
- 低消費電流 2.2mA typ. @V_{CTL}=1.85V
1μA typ. @V_{CTL}=0V
- 高利得 16.5dB typ. @V_{CTL}=1.85V, f_{RF}=2140MHz
- 低雑音 1.4dB typ. @V_{CTL}=1.85V, f_{RF}=2140MHz
- 高入力 P-1dB -12.0dBm typ. @V_{CTL}=1.85V, f_{RF}=2140MHz
+11.0dBm typ. @V_{CTL}=0V, f_{RF}=2140MHz
- 高入力 IP3 0dBm typ. @V_{CTL}=1.85V, f_{RF}=2140MHz
+16.0dBm typ. @V_{CTL}=0V, f_{RF}=2140MHz
- 小型・薄型パッケージ USB8-B6 (Package size: 1.5mm x 1.5mm x 0.55mm typ.)

■端子配列



端子配列

- VINV
- GND
- RFOUT
- GND
- RFIN
- GND
- VCTL
- GND

1Pin INDEX

注：本資料に記載された内容は、予告変更することがありますので、ご了承下さい。

■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
インバータ電源電圧	V_{INV}		5.0	V
切替電圧	V_{CTL}		5.0	V
入力電力	P_{in}	$V_{DD}=2.85\text{V}$	+15	dBm
消費電力	P_D	基板実装時、 $T_{jmax}=150^{\circ}\text{C}$	135	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: $V_{DD}=V_{INV}=2.85\text{V}$, $T_a=+25^{\circ}\text{C}$, $Z_s=Z_l=50\Omega$

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
電源電圧	V_{DD}		2.5	2.85	3.6	V
インバータ電圧	V_{INV}		2.5	2.85	3.6	V
切替電圧(High)	$V_{CTL(H)}$		1.5	1.85	$V_{INV}+0.3$	V
切替電圧(Low)	$V_{CTL(L)}$		0	0	0.3	V
動作電流 1 (LNA High Gain 時)	I_{DD1}	RF OFF, $V_{CTL}=1.85\text{V}$	-	2.2	3.2	mA
動作電流 2 (LNA Low Gain 時)	I_{DD2}	RF OFF, $V_{CTL}=0\text{V}$	-	1	5	μA
インバータ電流 1 (LNA High Gain 時)	I_{INV1}	RF OFF, $V_{CTL}=1.85\text{V}$	-	90	150	μA
インバータ電流 2 (LNA Low Gain 時)	I_{INV2}	RF OFF, $V_{CTL}=0\text{V}$	-	16	50	μA
切替電流	I_{CTL}	RF OFF, $V_{CTL}=1.85\text{V}$	-	5	20	μA

■ 電気的特性 2 (LNA High Gain モード)

共通条件: $V_{DD}=V_{INV}=2.7V$, $V_{CTL}=1.85V$, $f_{RF}=2140MHz$, $T_a=+25^{\circ}C$, $Z_s=Z_l=50\Omega$

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 (入力側 0.09dB, 出力側 0.07dB)	15.0	16.5	19.0	dB
雑音指数 1	NF1	基板、コネクタ損失 (0.09dB)除く	-	1.4	1.7	dB
1dB 利得圧縮時 入力電力 1	P-1dB(IN)_1		-15.5	-12.0	-	dBm
入力 3 次インター セプトポイント 1	IIP3_1	$f1=f_{RF}$, $f2=f_{RF}+100kHz$, $Pin=-32dBm$	-5.0	0	-	dBm
RF IN VSWR1	VSWRi_1		-	1.6	2.2	-
RF OUT VSWR1	VSWRo_1		-	1.5	2.2	-

■ 電気的特性 3 (LNA Low Gain モード)

共通条件: $V_{DD}=V_{INV}=2.7V$, $V_{CTL}=0V$, $f_{RF}=2140MHz$, $T_a=+25^{\circ}C$, $Z_s=Z_l=50\Omega$

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 (入力側 0.09dB, 出力側 0.07dB)	-10.0	-7.0	-5.5	dB
雑音指数 2	NF2	基板、コネクタ損失 (0.09dB)除く	-	7.0	10.0	dB
1dB 利得圧縮時 入力電力 2	P-1dB(IN)_2		+4.5	+11.0	-	dBm
入力 3 次インター セプトポイント 2	IIP3_2	$f1=f_{RF}$, $f2=f_{RF}+100kHz$, $Pin=-16dBm$	0	+16.0	-	dBm
RF IN VSWR2	VSWRi_2		-	1.5	2.0	-
RF OUT VSWR2	VSWRo_2		-	1.5	2.2	-

■端子情報

番号	端子名	機能説明
1	VINV	インバータ電源供給端子です。 外部からの高周波ノイズの影響を抑える為、対 GND 間にバイパスキャパシタを接続してください
2	GND	接地端子です。 良好な RF 特性を得る為、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。外部整合回路を介して RF 信号が出力されます。 この端子は LNA 電源電圧供給端子も兼ねていますので、推奨回路図に示す L3 を介して電源を供給して下さい。
4	GND	接地端子です。 良好な RF 特性を得る為、端子近傍で接地電位に接続して下さい。
5	RFIN	RF 信号入力端子です。外部整合回路を介して 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。
6	GND	接地端子です。 良好な RF 特性を得る為、端子近傍で接地電位に接続して下さい。
7	VCTL	切替電圧印加端子です。この端子に"High レベル"の切替電圧を印加した場合には High Gain 状態に、"Low レベル"の切替電圧を印加した場合には Low Gain 状態になります。
8	GND	接地端子です。 良好な RF 特性を得る為、端子近傍で接地電位に接続して下さい。

注意事項

- 1) 接地端子（2, 4, 6, 8 番端子）は極カインダクタンスが小さくなるようにグランドプレーンに接続して下さい。

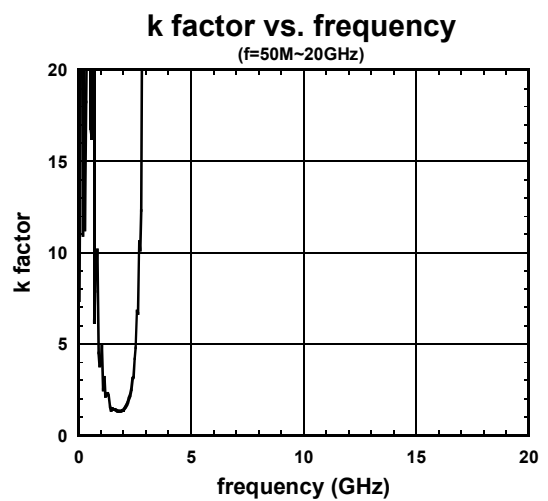
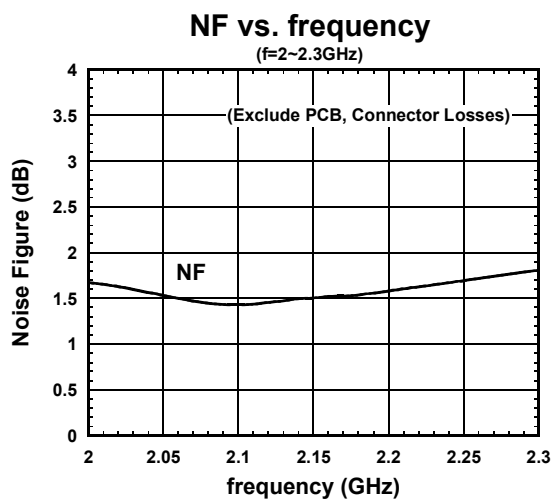
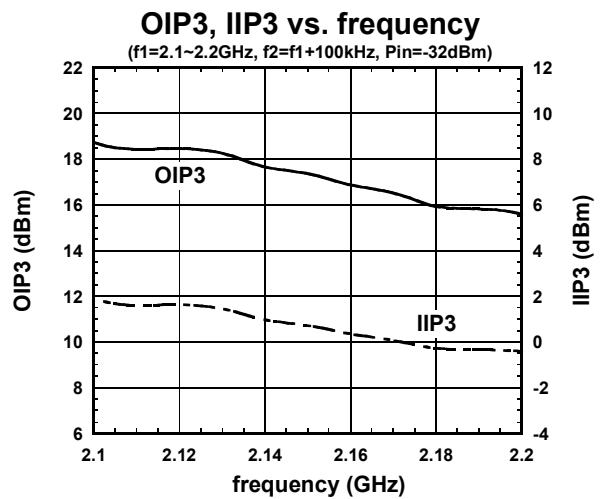
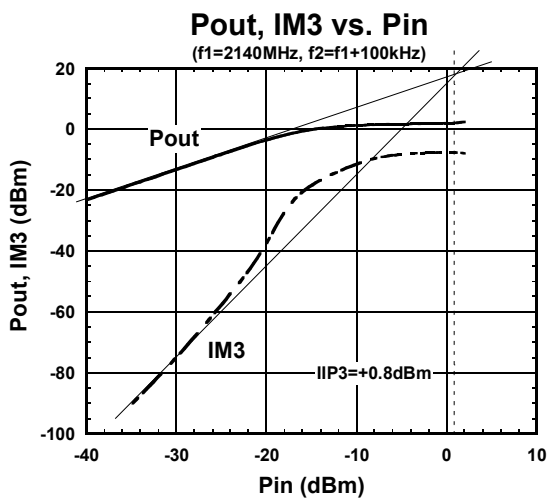
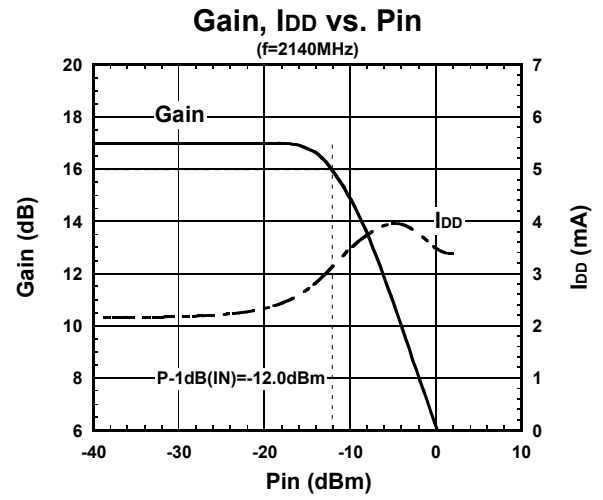
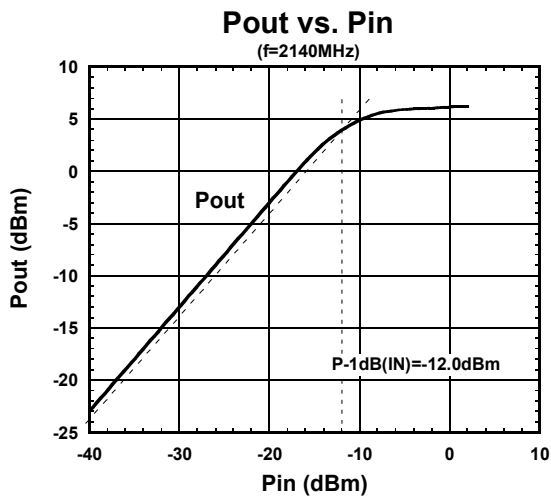
■真理値表

"H"= $V_{CTL}(H)$, "L"= $V_{CTL}(L)$

V_{CTL}	LNA 回路	バイパス回路	モード選択
L	OFF	ON	Low Gain モード
H	ON	OFF	High Gain モード

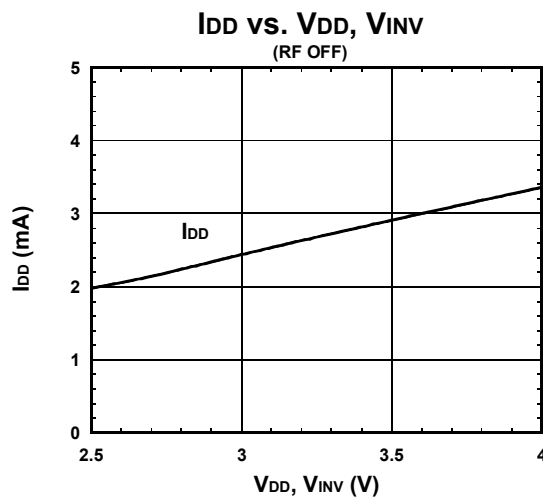
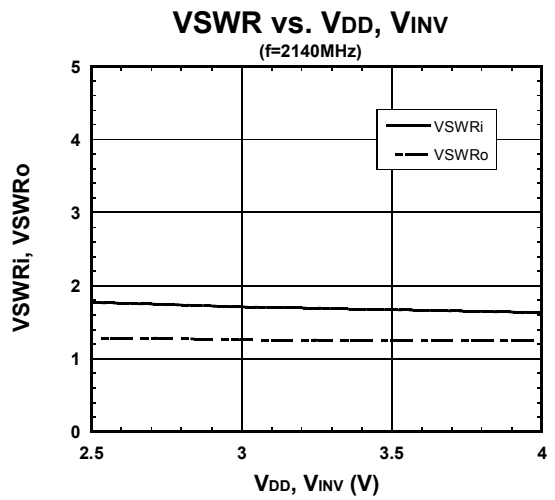
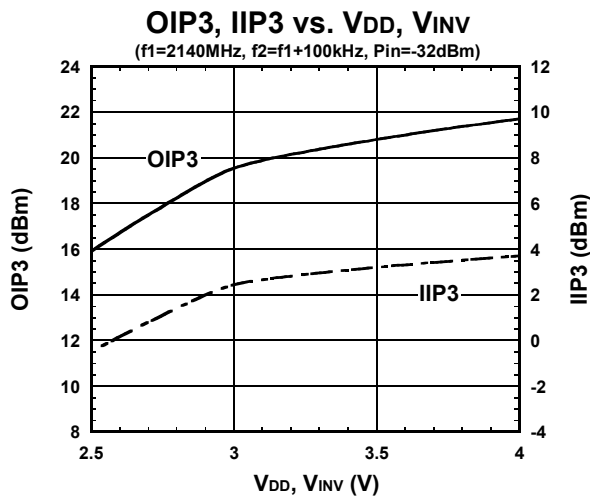
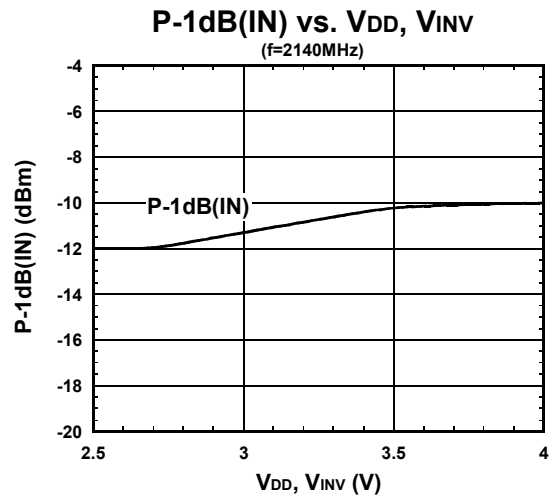
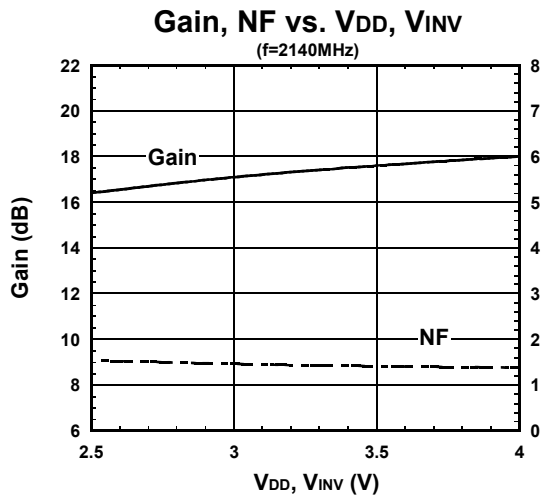
■ 特性例 (LNA High Gain 時)

共通条件 : $T_a = +25^\circ\text{C}$, $V_{DD} = V_{INV} = 2.7\text{V}$, $V_{CTL} = 1.85\text{V}$, $Z_s = Z_l = 50\Omega$



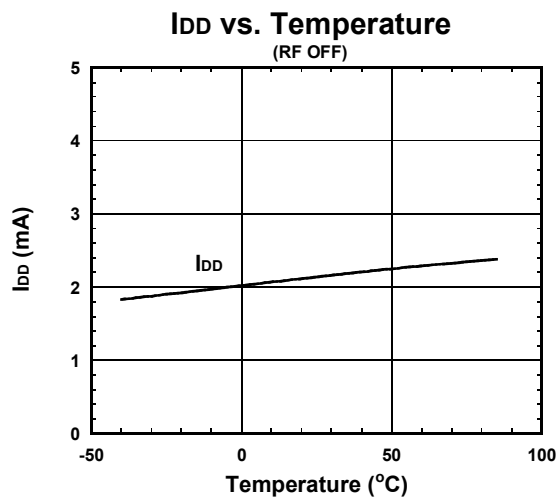
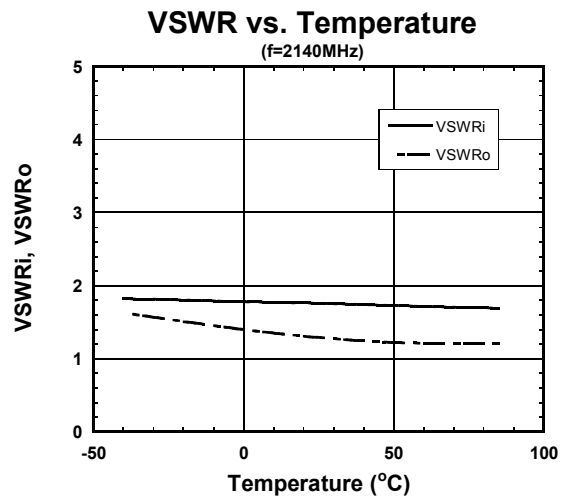
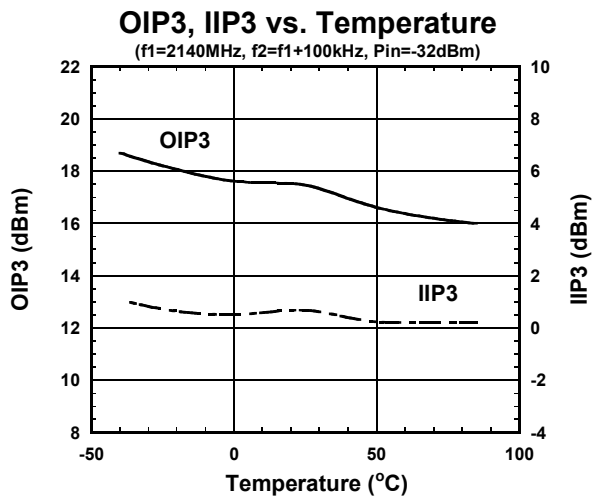
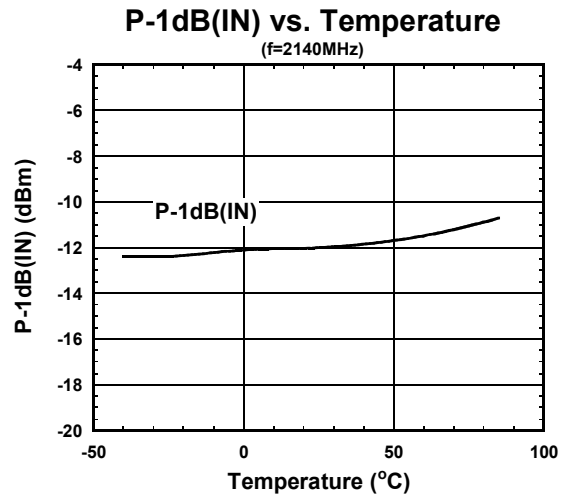
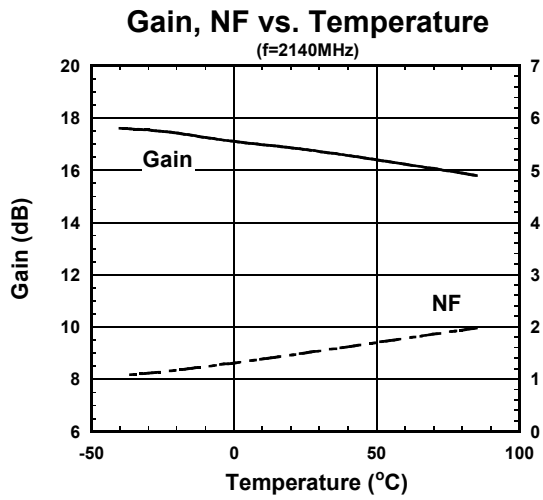
■ 特性例 (LNA High Gain 時)

共通条件 : $T_a = +25^\circ\text{C}$, $V_{DD} = V_{INV} = 2.7\text{V}$, $V_{CTL} = 1.85\text{V}$, $Z_s = Z_l = 50\Omega$



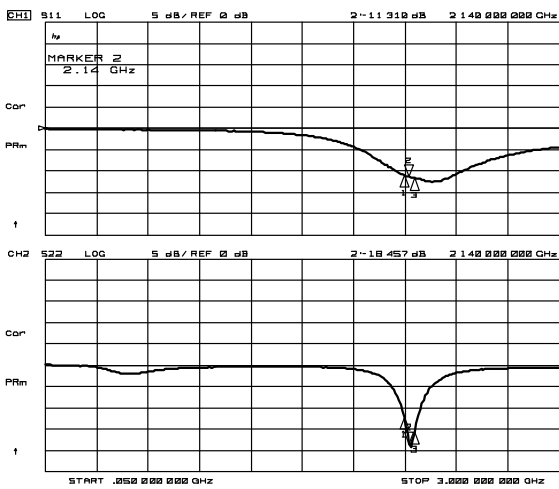
■ 特性例 (LNA High Gain 時)

共通条件 : $T_a = +25^\circ\text{C}$, $V_{DD} = V_{INV} = 2.7\text{V}$, $V_{CTL} = 1.85\text{V}$, $Z_s = Z_l = 50\Omega$



■ 特性例 (LNA High Gain 時)

共通条件 : $T_a = +25^\circ\text{C}$, $V_{DD} = V_{INV} = 2.7\text{V}$, $V_{CTL} = 1.85\text{V}$, $Z_s = Z_l = 50\Omega$

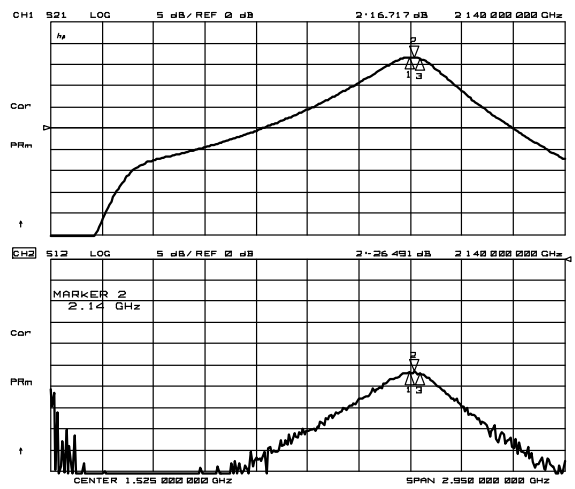


CH1 Markers

1	-10.888 dB	2.11000 GHz
2	-11.318 dB	2.14000 GHz
3	-11.592 dB	2.17000 GHz

CH2 Markers

1	-12.194 dB	2.11000 GHz
3	-15.655 dB	2.17000 GHz

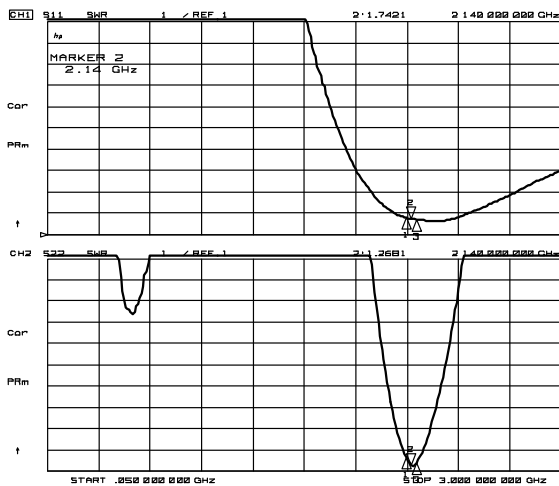


CH1 Markers

1	16.778 dB	2.11000 GHz
2	16.717 dB	2.14000 GHz
3	16.363 dB	2.17000 GHz

CH2 Markers

1	26.782 dB	2.11000 GHz
3	26.328 dB	2.17000 GHz

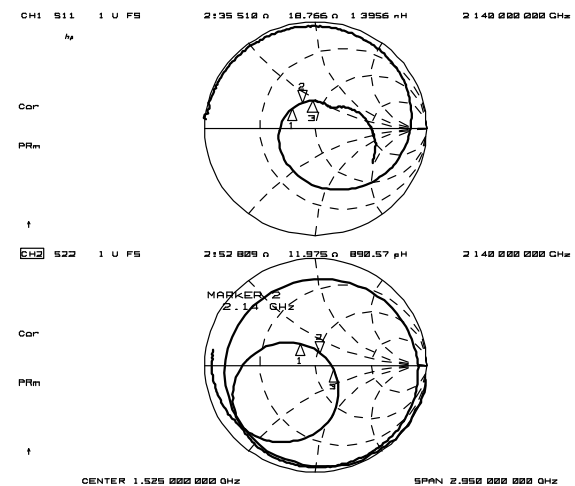


CH1 Markers

1	1.7003	2.11000 GHz
2	1.7421	2.14000 GHz
3	1.7121	2.17000 GHz

CH2 Markers

1	1.6469	2.11000 GHz
3	1.3986	2.17000 GHz

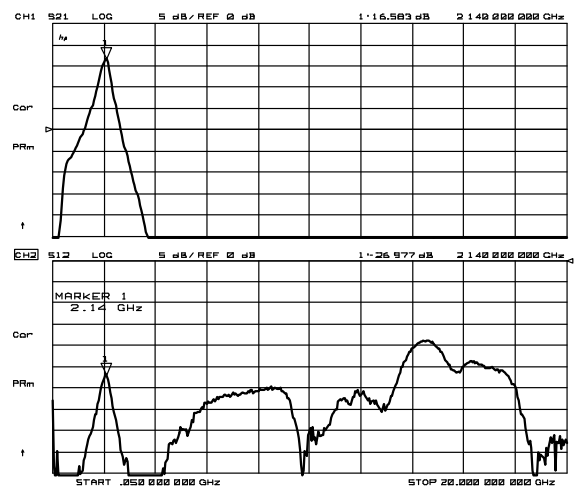
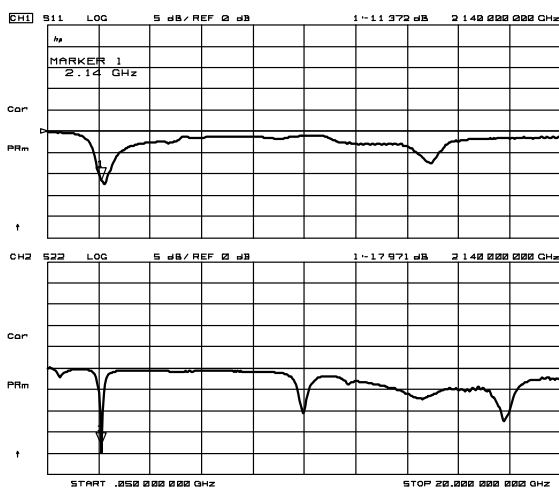


CH1 Markers

1	38.883 n	12.685 n	2.11000 GHz
2	35.510 n	18.766 n	2.14000 GHz
3	41.324 n	23.189 n	2.17000 GHz

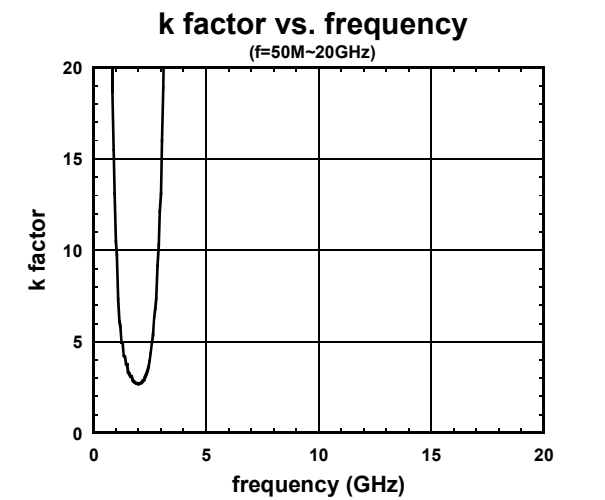
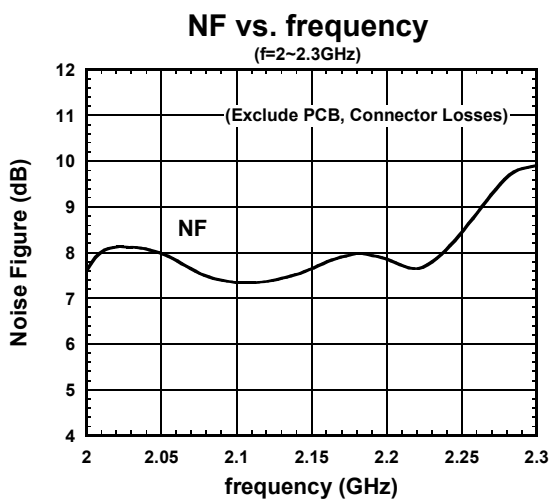
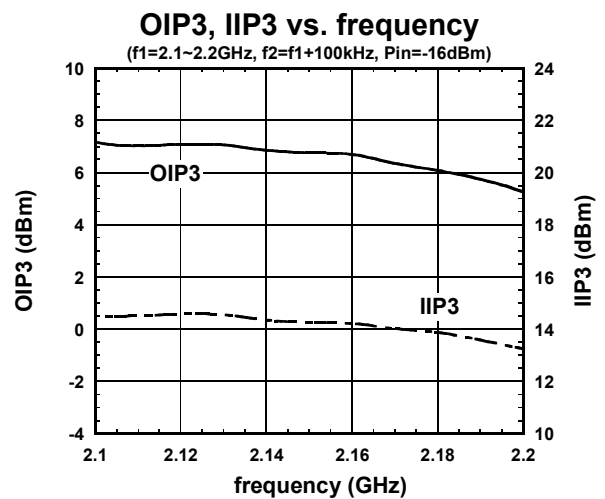
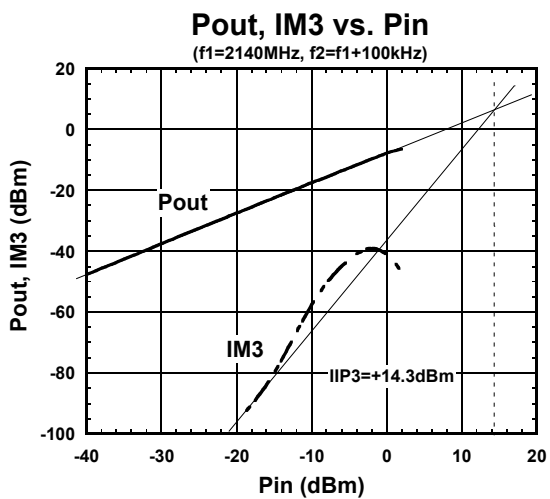
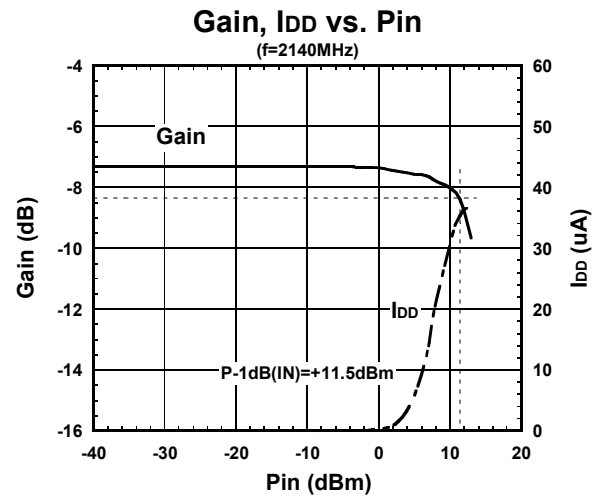
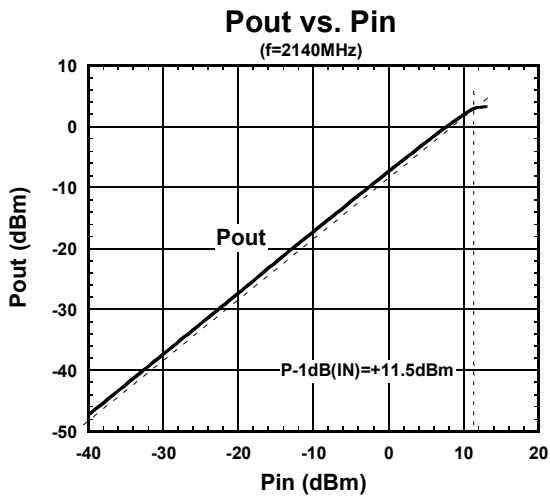
CH2 Markers

1	35.129 n	15.152 n	2.11000 GHz
3	68.582 n	6.2195 n	2.17000 GHz



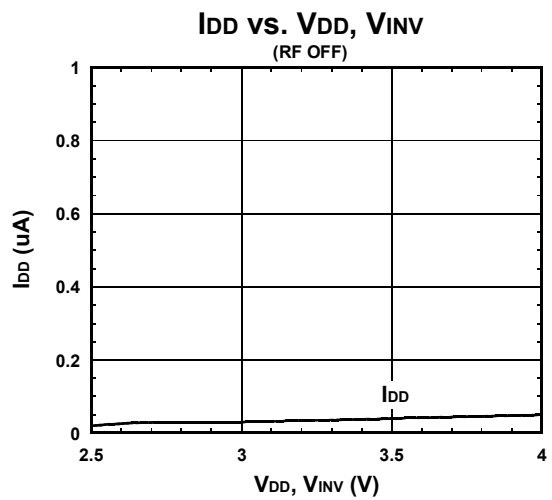
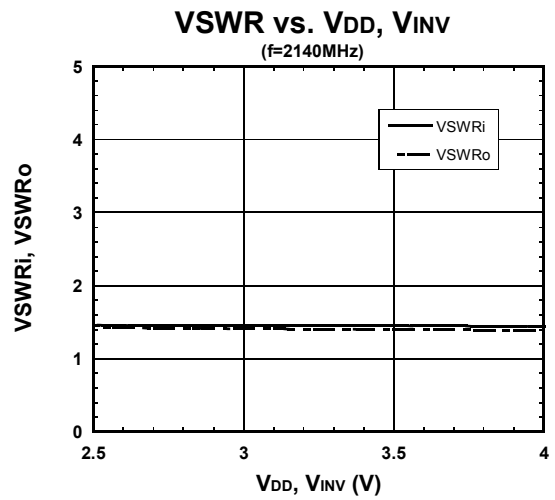
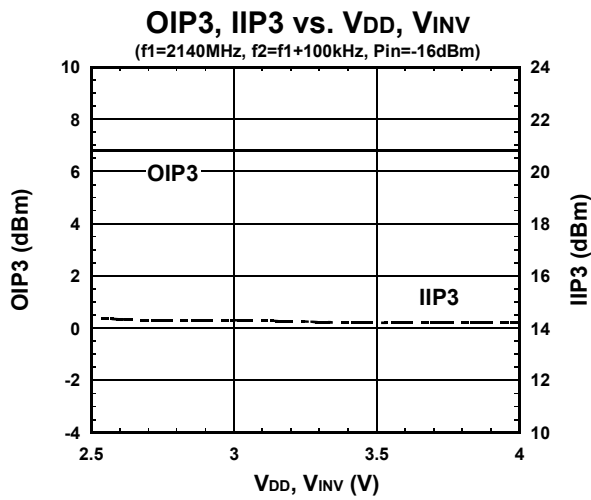
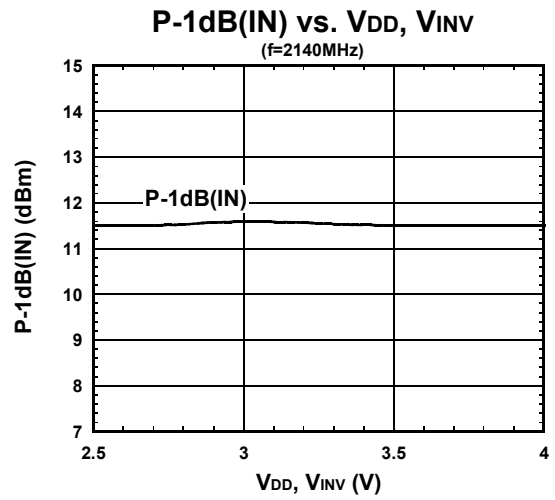
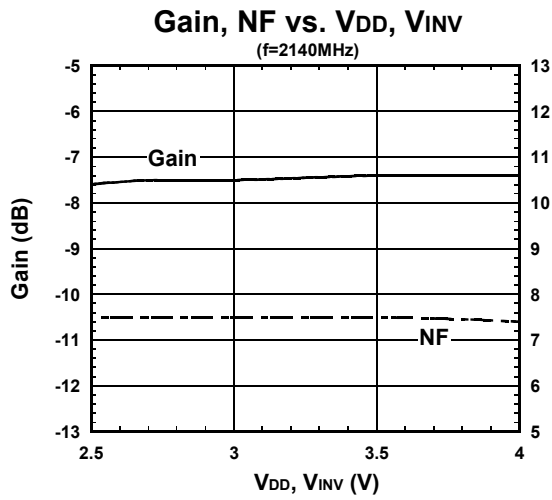
■ 特性例 (LNA Low Gain 時)

共通条件 : $T_a = +25^\circ\text{C}$, $V_{DD} = V_{INV} = 2.7\text{V}$, $V_{CTL} = 0\text{V}$, $Z_s = Z_l = 50\Omega$



■ 特性例 (LNA Low Gain 時)

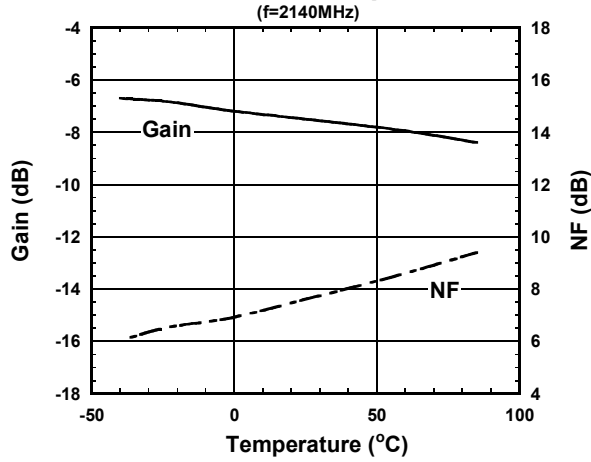
共通条件 : $T_a = +25^\circ\text{C}$, $V_{DD} = V_{INV} = 2.7\text{V}$, $V_{CTL} = 0\text{V}$, $Z_s = Z_l = 50\Omega$



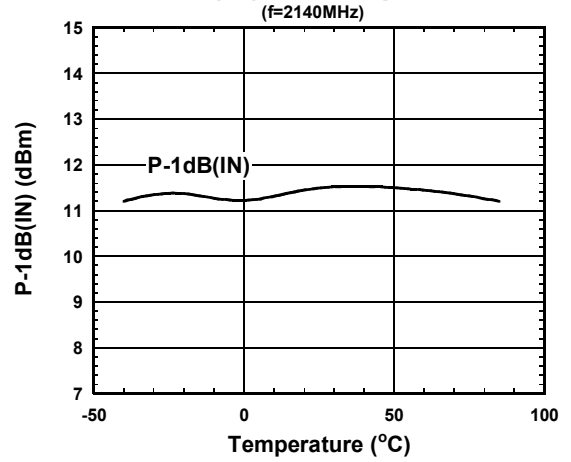
■ 特性例 (LNA Low Gain 時)

共通条件 : $T_a = +25^\circ\text{C}$, $V_{DD} = V_{INV} = 2.7\text{V}$, $V_{CTL} = 0\text{V}$, $Z_s = Z_l = 50\Omega$

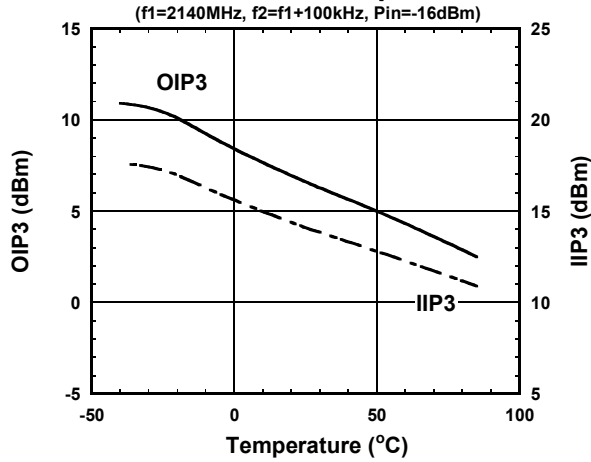
Gain, NF vs. Temperature



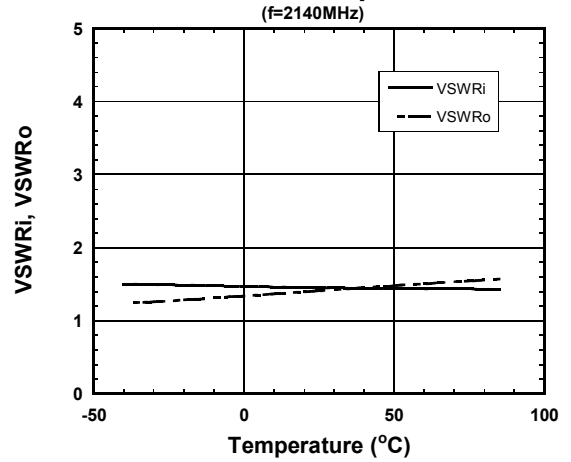
P-1dB(IN) vs. Temperature



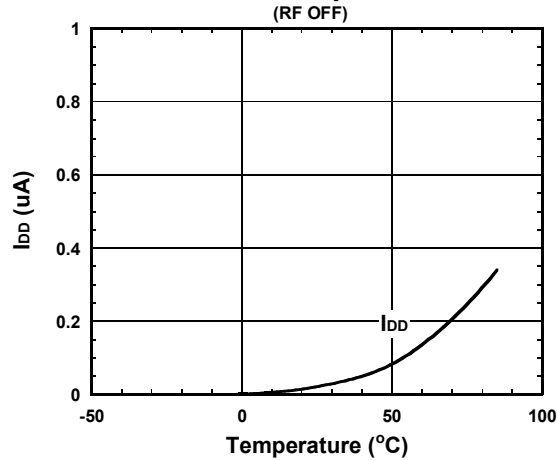
OIP3, IIP3 vs. Temperature



VSWR vs. Temperature

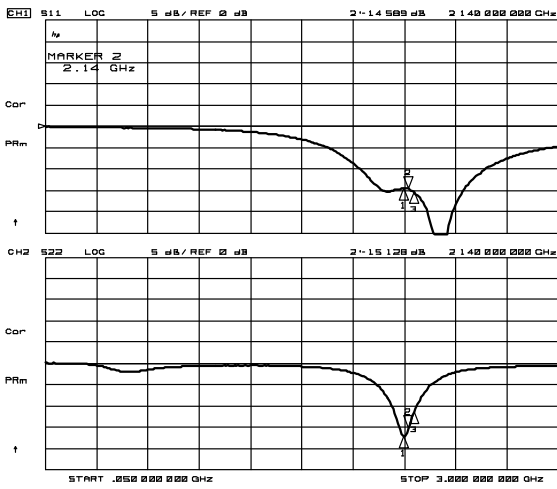


I_{DD} vs. Temperature



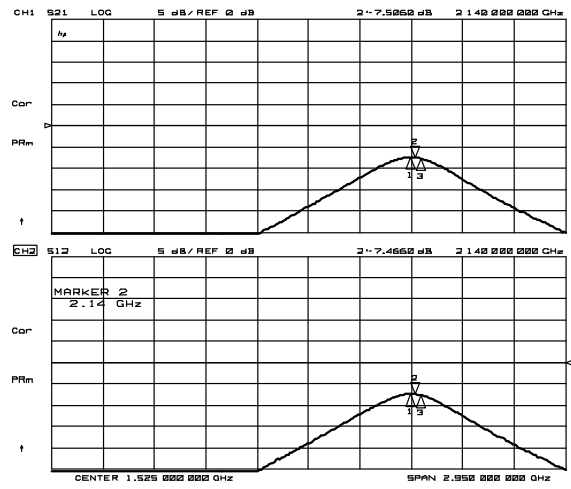
■ 特性例 (LNA Low Gain 時)

共通条件 : $T_a = +25^\circ\text{C}$, $V_{DD} = V_{INV} = 2.7\text{V}$, $V_{CTL} = 0\text{V}$, $Z_s = Z_l = 50\Omega$



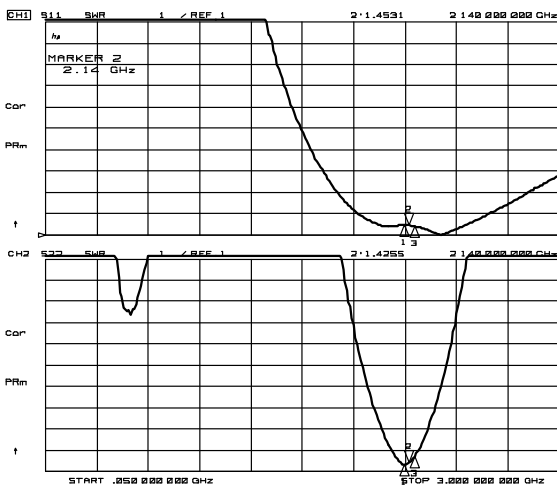
CH1 Markers
 1: -14.447 dB
 2: 11000 GHz
 3: -15.361 dB
 2: 17000 GHz

CH2 Markers
 1: -17.023 dB
 2: 11000 GHz
 3: -11.491 dB
 2: 17000 GHz



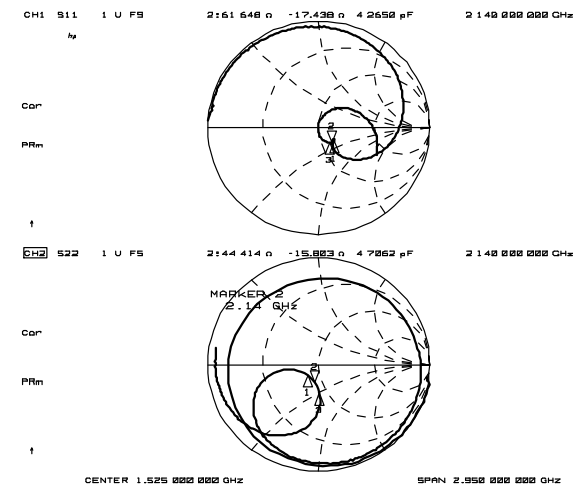
CH1 Markers
 1: -7.4400 dB
 2: 11000 GHz
 3: -7.7140 dB
 2: 17000 GHz

CH2 Markers
 1: -7.4400 dB
 2: 11000 GHz
 3: -7.7130 dB
 2: 17000 GHz



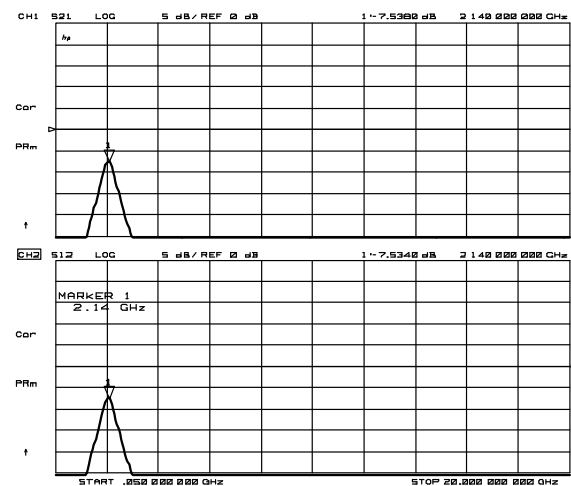
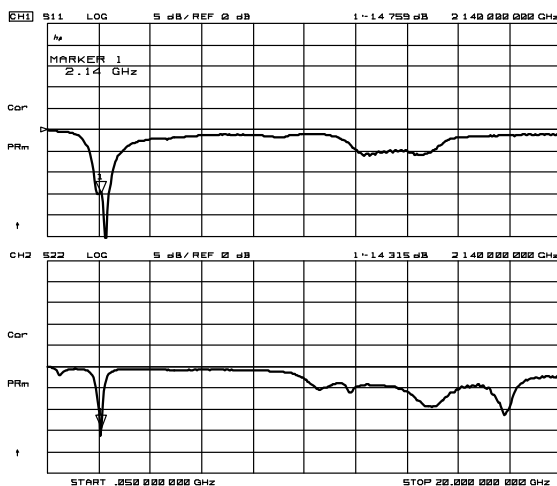
CH1 Markers
 1: 1.4668
 2: 11000 GHz
 3: 1.4105
 2: 17000 GHz

CH2 Markers
 1: 1.3256
 2: 11000 GHz
 3: 1.7266
 2: 17000 GHz

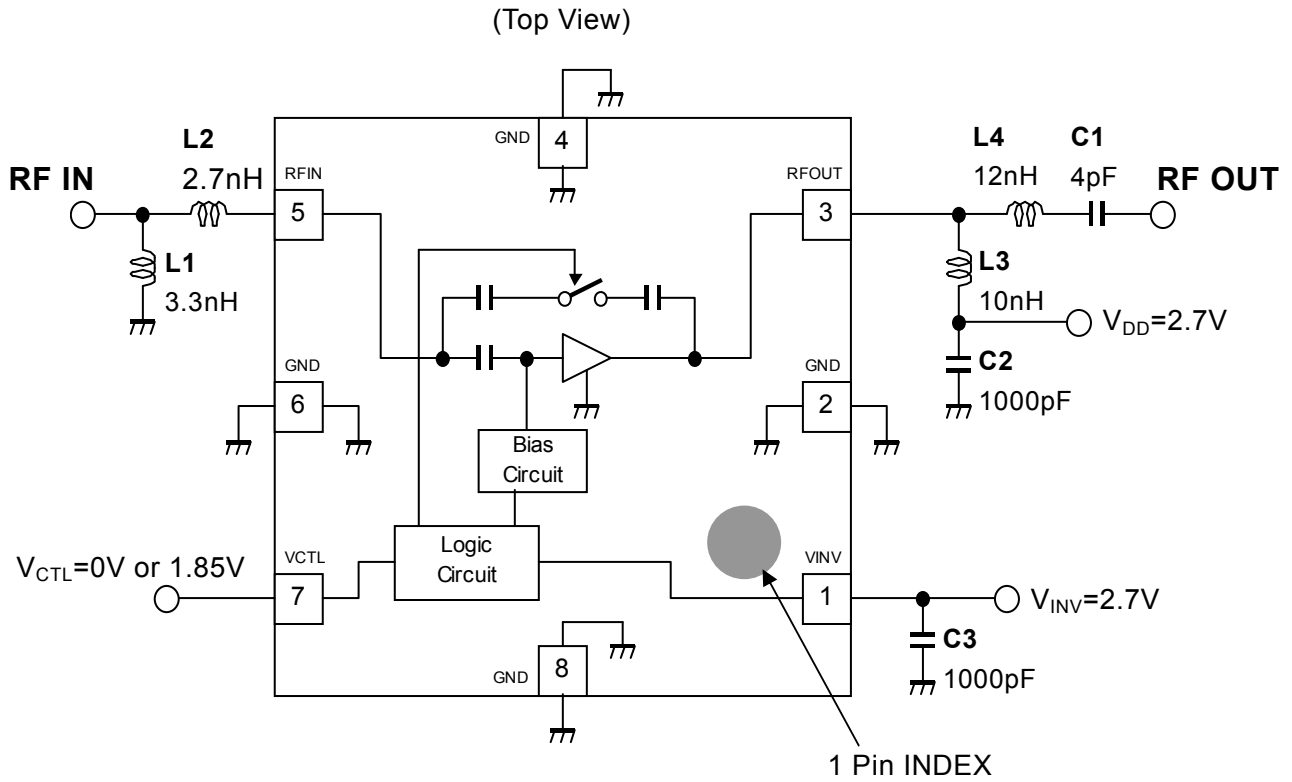


CH1 Markers
 1: 64.916 n
 2: -16.932 n
 3: 50.572 n
 4: 15.558 n
 2: 17000 GHz

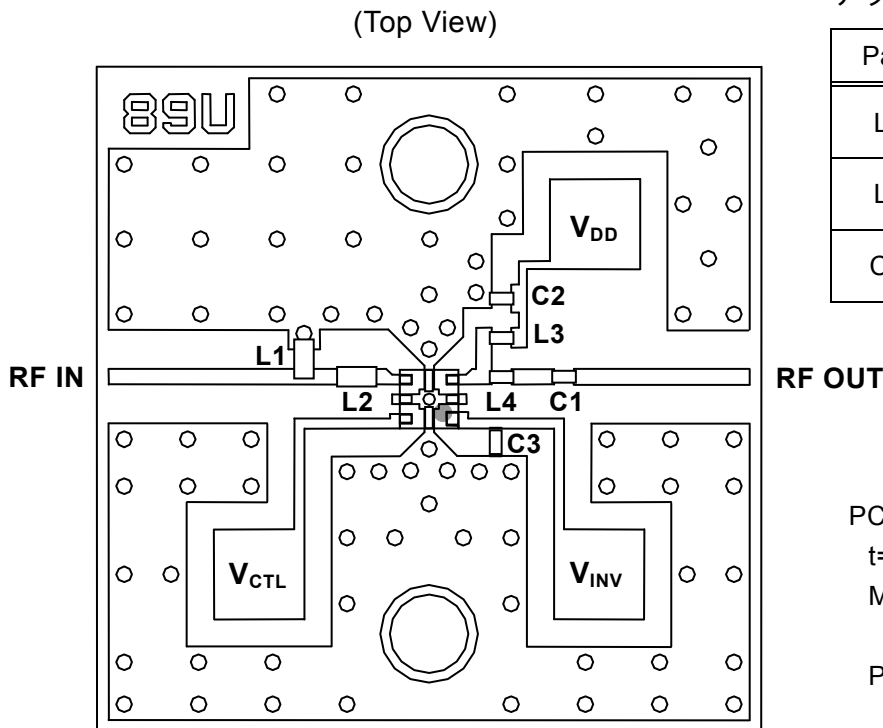
CH2 Markers
 1: 48.482 n
 2: -9.0020 n
 3: 44.195 n
 4: 25.340 n
 2: 17000 GHz



■ 測定回路図



■ 基板実装図

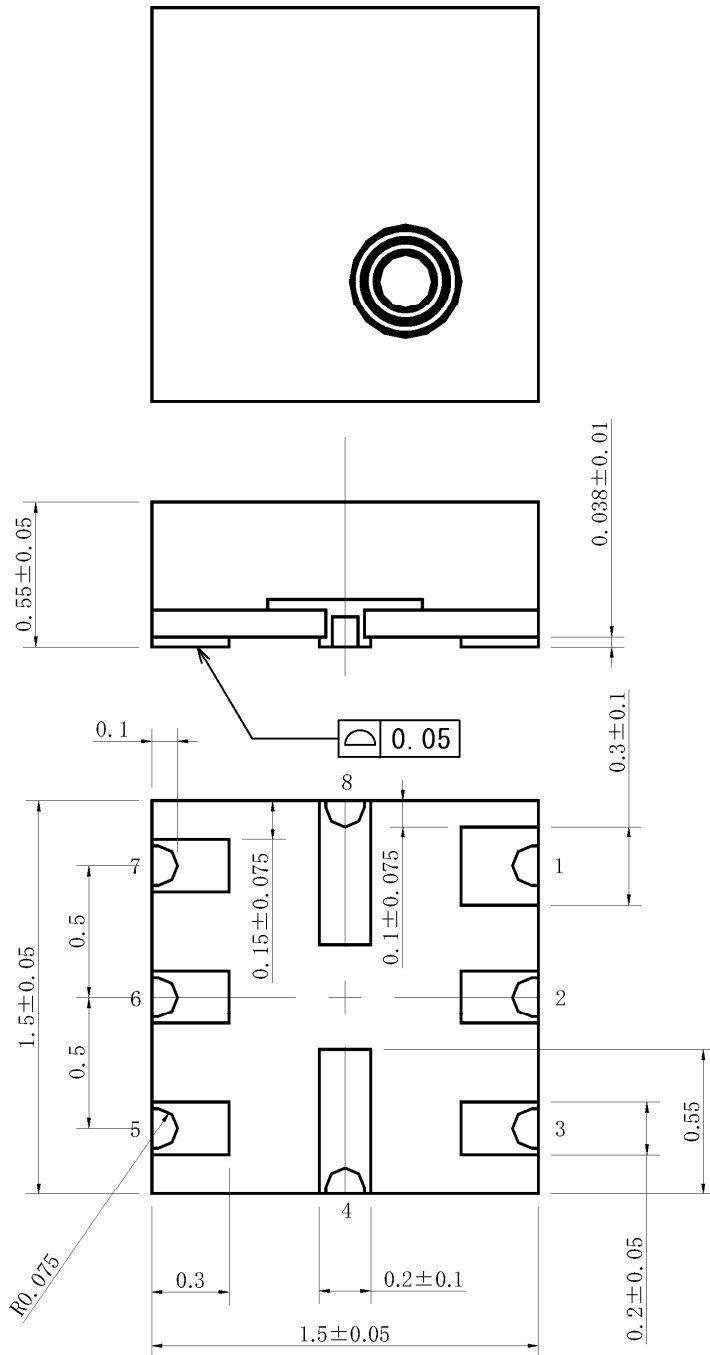


チップ部品リスト

Parts ID	備考
L1, L2	太陽誘電製 HK1005 シリーズ
L3, L4	TDK 製 MLG0603Q シリーズ
C1~C3	村田製作所製 GRM03 シリーズ

PCB (FR-4) :
 t=0.2mm
 MICROSTRIP LINE WIDTH
 =0.4mm ($Z_0=50\Omega$)
 PCB SIZE=17.0mm × 17.0mm

■パッケージ外形図 (USB8-B6)



単位:mm

基板材質 : ガラエポキシ基板
 端子処理 : Auめっき(Cu/Ni/Au)
 モールド材質 : エポキシ系樹脂
 単品質量(標準値) : 2.4 (mg)

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。