

## 1.5/1.9GHz 帯低雑音増幅器 GaAs MMIC

### ■概要

NJG1107KB2 は、低雑音、高利得、高 IP3 を特徴とし、1.5/1.9GHz 帯デジタル携帯電話端末での使用を主目的とした低雑音 GaAs MMIC 増幅器です。

超小型かつ超薄型のパッケージ (FLP6-B2) を採用しています。

### ■外形



NJG1107KB2

### ■アプリケーション

1.5GHz 帯または 1.9GHz 帯携帯端末用途

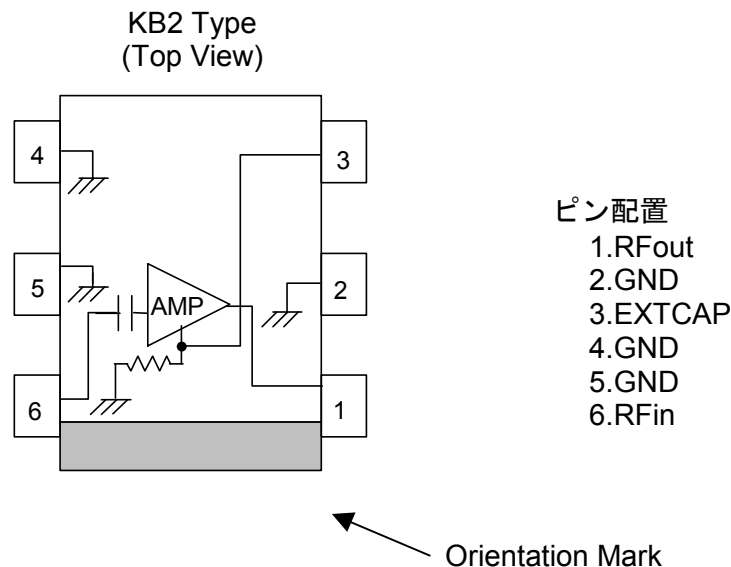
GPS、Galileo、GLONASS、COMPASS を含む GNSS 用途

注:GNSS 用途について、アプリケーションノートをご参照ください。

### ■特徴

- |               |  |
|---------------|--|
| ●低電圧動作        | 単一正電源 +2.7V typ.   |
| ●低消費電流        | 3mA typ.   |
| ●小信号電力利得      | 17dB typ. @f=1.49GHz<br>15dB typ. @f=1.96GHz                     |
| ●低雑音          | 1.2dB typ. @f=1.49GHz<br>1.2dB typ. @f=1.96GHz                   |
| ●高入力 IP3      | -4.0dBm typ. @f=1.49+1.4901GHz<br>-2.0dBm typ. @f=1.96+1.9601GHz |
| ●超小型・超薄型パッケージ | FLP6-B2 (Mount Size: 2.1x2.0x0.75mm)                             |
- 外部整合回路を変更することにより、1.5GHz 帯 LowGain 仕様・1.8GHz 帯にも対応可能

### ■端子配列



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ので、ご了承下さい。

# NJG1107KB2

## ■絶対最大定格

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

項目	記号	条件	定格値	単位
ドレイン電圧	$V_{DD}$		6.0	V
入力電力	Pin	$V_{DD}=2.7\text{V}$	+15	dBm
消費電力	$P_D$		450	mW
動作温度	$T_{opr}$		-40~+85	$^{\circ}\text{C}$
保存温度	$T_{stg}$		-55~+125	$^{\circ}\text{C}$

## ■電気的特性 1 (1.5GHz 帯)

( $V_{DD}=2.7\text{V}$ ,  $f=1.49\text{GHz}$ ,  $T_a=+25^{\circ}\text{C}$ ,  $Z_s=Z_l=50\Omega$ , 回路は推奨回路 1 による)

項目	記号	条件	最小値	標準値	最大値	単位
動作周波数	freq1		1.47	1.49	1.51	GHz
ドレイン電圧	$V_{DD}$		2.5	2.7	5.5	V
動作電流	$I_{DD}$	RF OFF	-	3.0	3.8	mA
小信号電力利得	Gain		15.0	17.0	19.0	dB
帯域内利得偏差	$G_{flat}$	$f=1.47\sim 1.51\text{GHz}$	-	0.5	1.0	dB
雑音指数	NF		-	1.2	1.4	dB
1dB 利得圧縮時 出力電力	$P_{-1dB}$		-6.0	-2.0	-	dBm
入力 3 次インター セプトポイント	IIP3	$f=1.49+1.4901\text{GHz}$ RFIn=-35dBm	-6.0	-4.0	-	dBm
RF Input ポート VSWR	$VSWR_i$		-	1.6	2.2	
RF Output ポート VSWR	$VSWR_o$		-	1.6	2.2	

## ■電気的特性 2 (1.9GHz 帯)

( $V_{DD}=2.7\text{V}$ ,  $f=1.96\text{GHz}$ ,  $T_a=+25^{\circ}\text{C}$ ,  $Z_s=Z_l=50\Omega$ , 回路は推奨回路 1 による)

項目	記号	条件	最小値	標準値	最大値	単位
動作周波数	freq2		1.89	1.96	1.99	GHz
ドレイン電圧	$V_{DD}$		2.5	2.7	5.5	V
動作電流	$I_{DD}$	RF OFF	-	3.0	3.8	mA
小信号電力利得	Gain		13.0	15.0	17.0	dB
帯域内利得偏差	$G_{flat}$	$f=1.89\sim 1.99\text{GHz}$	-	0.5	1.0	dB
雑音指数	NF		-	1.2	1.4	dB
1dB 利得圧縮時 出力電力	$P_{-1dB}$		-3.0	+1.0	-	dBm
入力 3 次インター セプトポイント	IIP3	$f=1.96+1.9601\text{GHz}$ RFIn=-30dBm	-6.0	-2.0	-	dBm
RF Input ポート VSWR	$VSWR_i$		-	1.6	2.2	
RF Output ポート VSWR	$VSWR_o$		-	1.6	2.2	

## ■電気的特性 3 (1.8GHz 帯)

( $V_{DD}=2.7V$ ,  $f=1.76GHz$ ,  $T_a=+25^{\circ}C$ ,  $Z_s=Z_l=50\Omega$ , 回路は推奨回路 1 による)

項目	記号	条件	最小値	標準値	最大値	単位
動作周波数	freq3		1.75	1.76	1.78	GHz
ドレイン電圧	$V_{DD}$		2.5	2.7	5.5	V
動作電流	$I_{DD}$	RF OFF	-	3.0	3.8	mA
小信号電力利得	Gain		-	16.0	-	dB
帯域内利得偏差	$G_{flat}$	$f=1.75\sim 1.78GHz$	-	0.5	-	dB
雑音指数	NF		-	1.2	-	dB
1dB 利得圧縮時 出力電力	$P_{-1dB}$		-	1.1	-	dBm
入力 3 次インター セプトポイント	IIP3	$f=1.76+1.7601GHz$ RFIn=-35dBm	-	-2.0	-	dBm
RF Input ポート VSWR	$VSWR_i$		-	1.6	-	
RF Output ポート VSWR	$VSWR_o$		-	1.6	-	

## ■電気的特性 4 (1.5GHz 帯 Low Gain 仕様)

( $V_{DD}=2.7V$ ,  $f=1.49GHz$ ,  $T_a=+25^{\circ}C$ ,  $Z_s=Z_l=50\Omega$ , 回路は推奨回路 2 による)

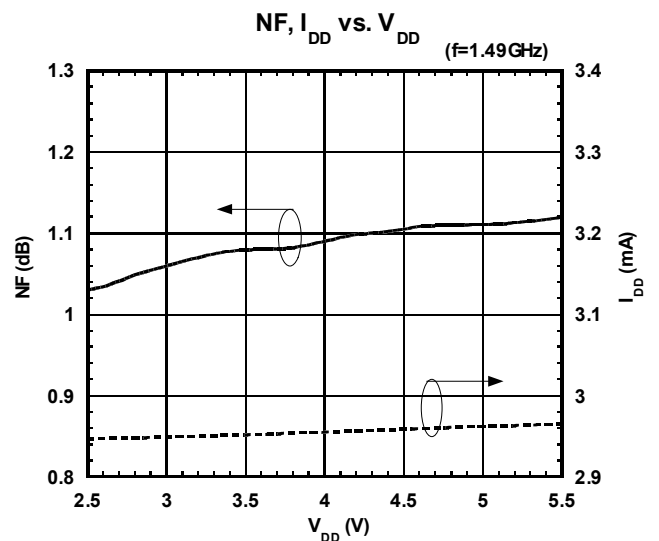
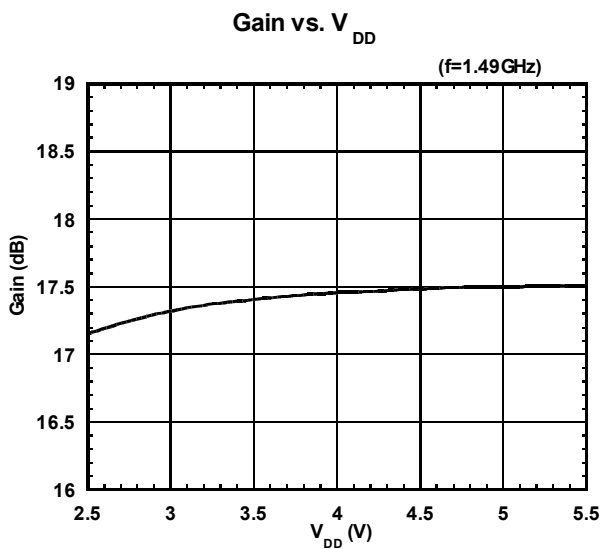
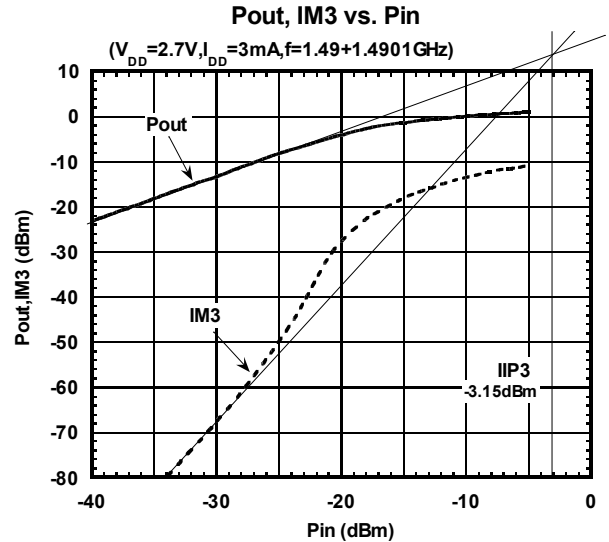
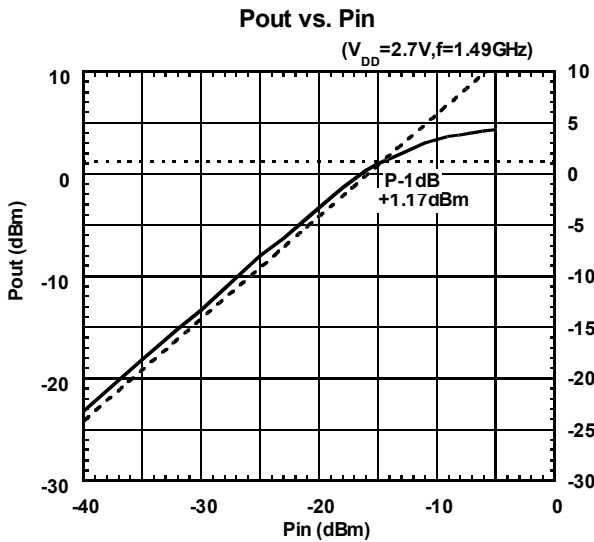
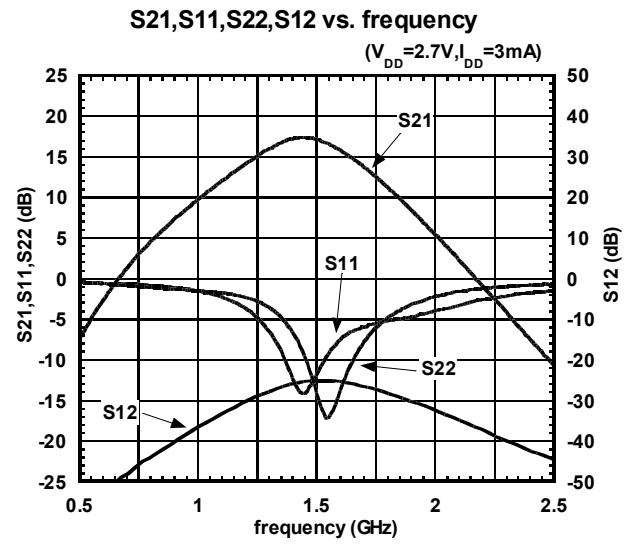
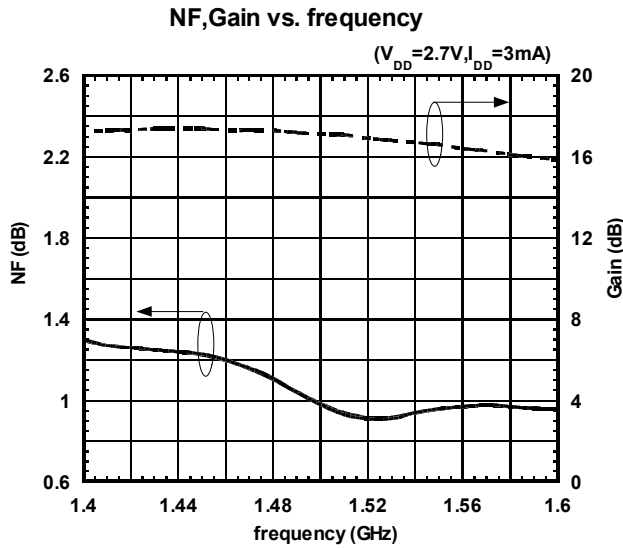
項目	記号	条件	最小値	標準値	最大値	単位
動作周波数	freq4		1.47	1.49	1.51	GHz
ドレイン電圧	$V_{DD}$		2.5	2.7	5.5	V
動作電流	$I_{DD}$	RF OFF	-	3.0	3.8	mA
小信号電力利得	Gain		-	14.0	-	dB
帯域内利得偏差	$G_{flat}$	$f=1.47\sim 1.51GHz$	-	0.5	-	dB
雑音指数	NF		-	1.2	-	dB
1dB 利得圧縮時 出力電力	$P_{-1dB}$		-	0.0	-	dBm
入力 3 次インター セプトポイント	IIP3	$f=1.49+1.4901GHz$ RFIn=-35dBm	-	-3.0	-	dBm
RF Input ポート VSWR	$VSWR_i$		-	1.6	-	
RF Output ポート VSWR	$VSWR_o$		-	1.6	-	

# NJG1107KB2

## ■端子情報

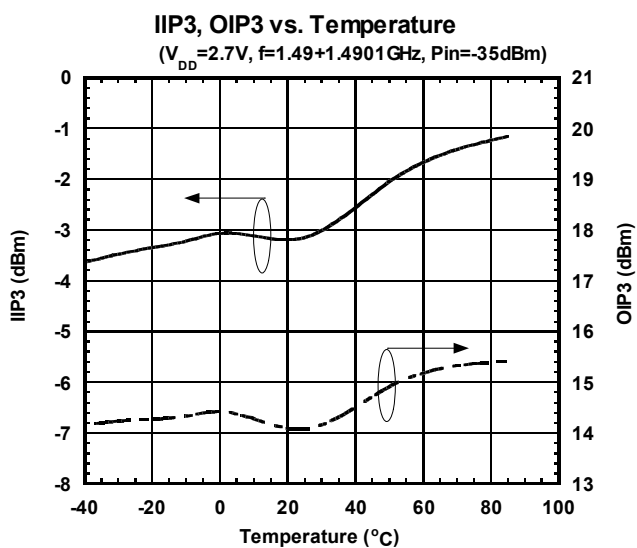
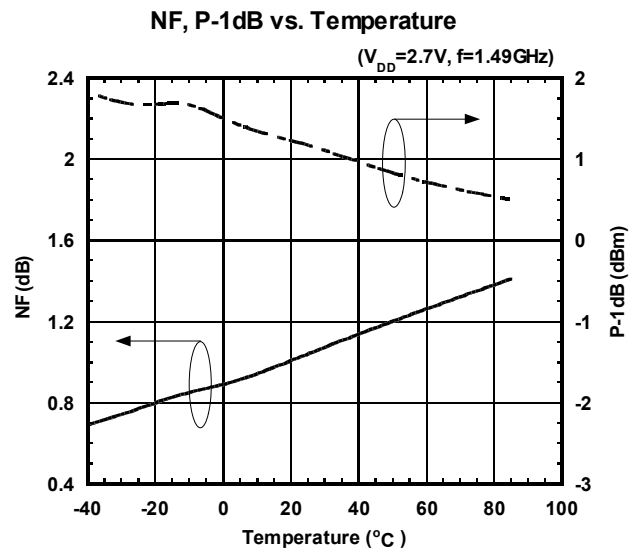
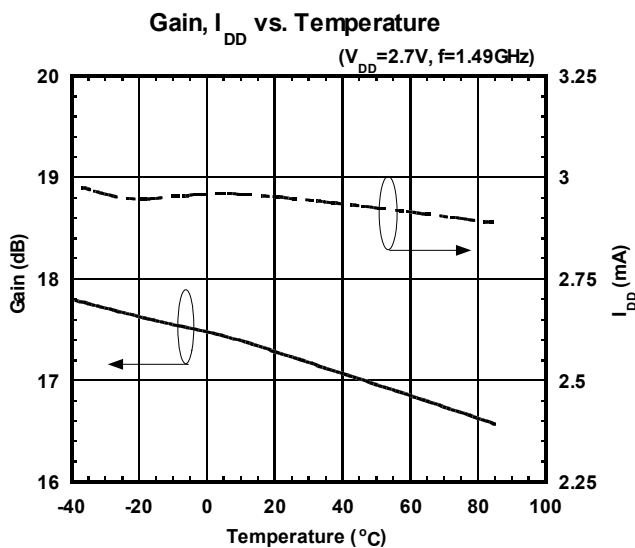
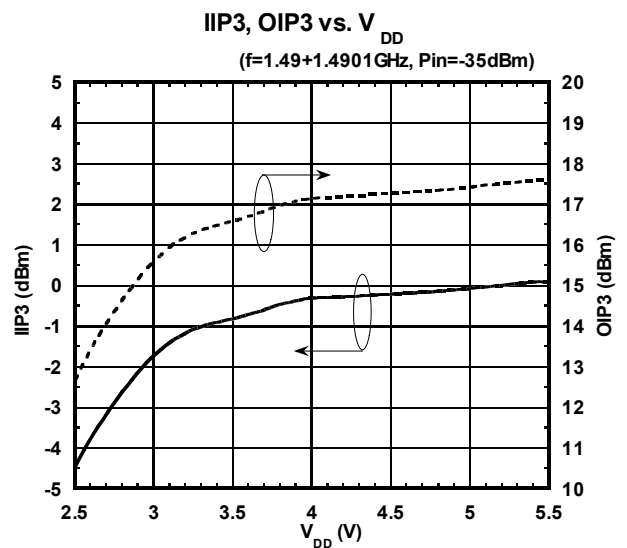
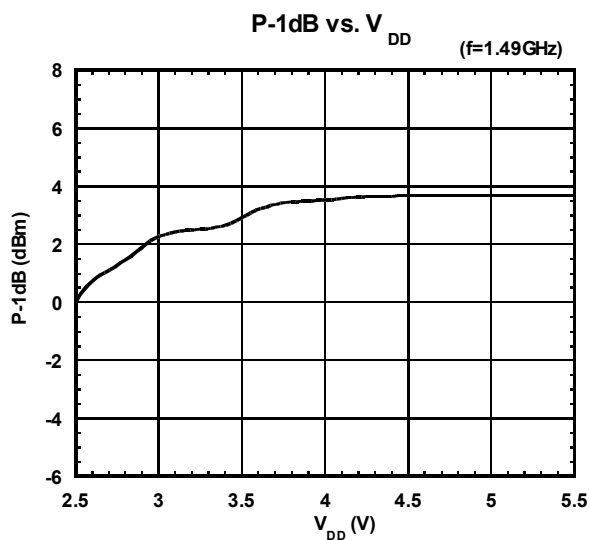
番号	端子名	機能説明
1	RFout	外部整合回路を介して LNA の信号を出力するとともに、LNA のドレイン電圧を供給する端子です。C1 は DC ブロッキングキャパシタ、L3 はチョークインダクタとして用いていますが、C1, L3 とも出力整合回路の一部です（推奨回路例参照）。
2,4,5	GND	GND(0V)に接地する端子です。
3	EXTCAP	LNA の自己バイアス抵抗と並列に接続される端子です。この端子には外部にバイパスキャパシタ（推奨回路例参照）を接続して下さい。
6	RFin	外部整合回路を介して信号を LNA に入力する端子です。この端子には内部に DC ブロッキングキャパシタを内蔵しています。

## ■ 特性例 (1.5GHz 帯)



# NJG1107KB2

## ■ 特性例 (1.5GHz 帯)

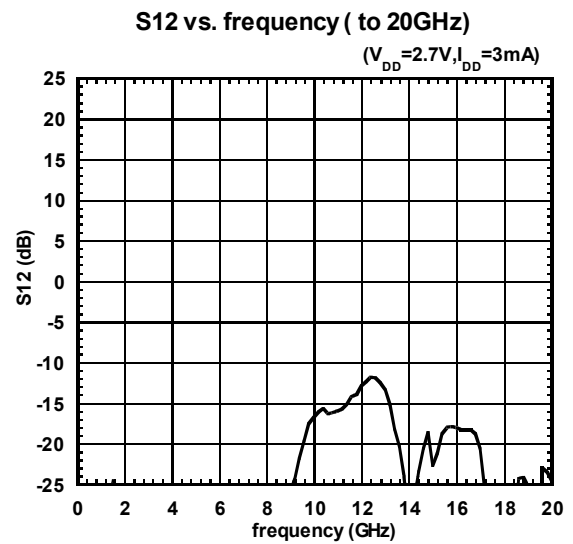
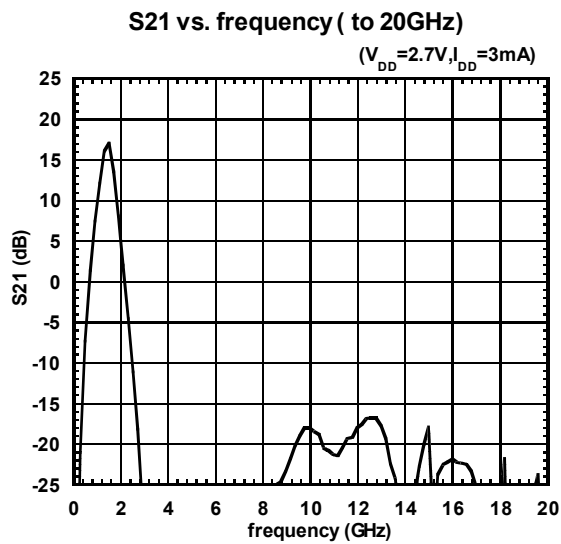
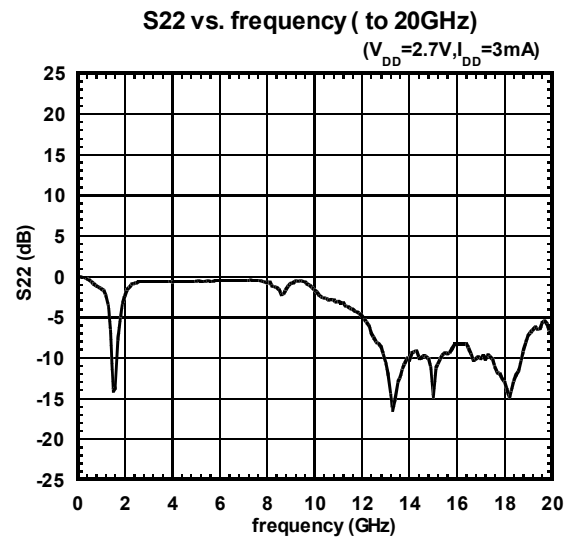
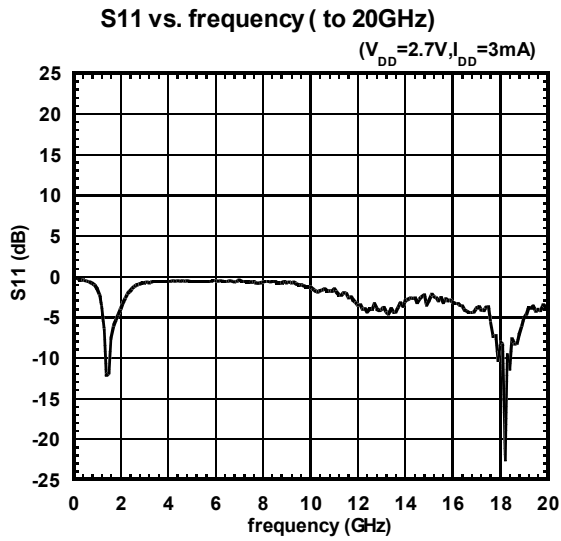


特性例中の OIP3, IIP3 は以下の計算式による

$$OIP3 = \frac{3 \times P_{out} - IM3}{2}$$

$$IIP3 = OIP3 - \text{Gain} \quad @ \text{ Pin} = -35\text{dBm}$$

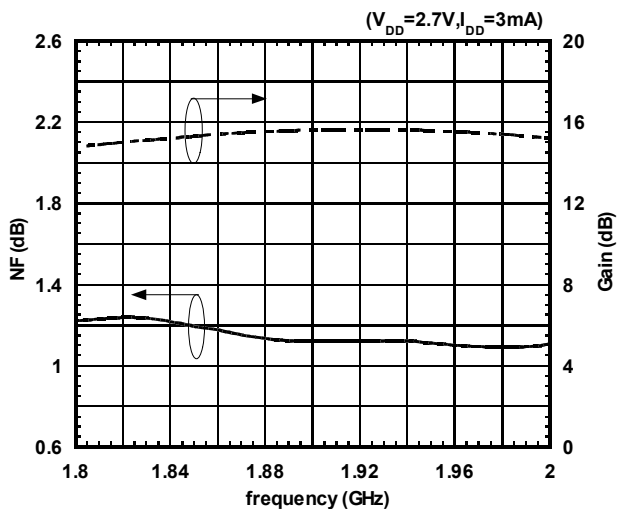
■ 特性例 (1.5GHz 帯)



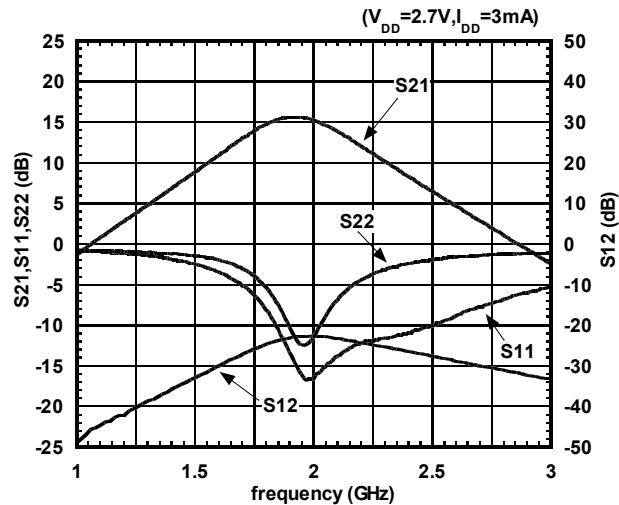
# NJG1107KB2

## ■ 特性例 (1.9GHz 帯)

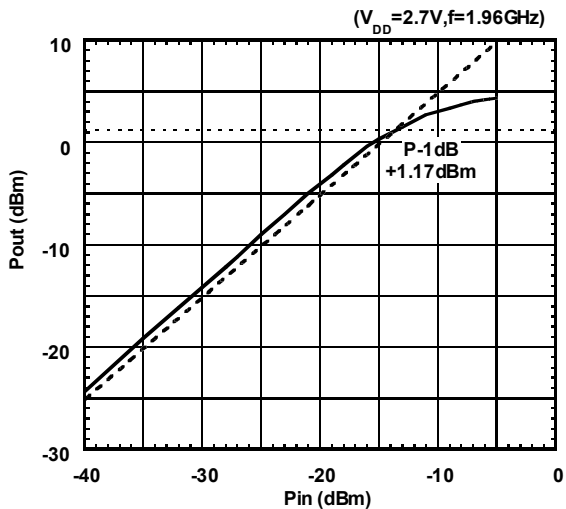
NF, Gain vs. frequency



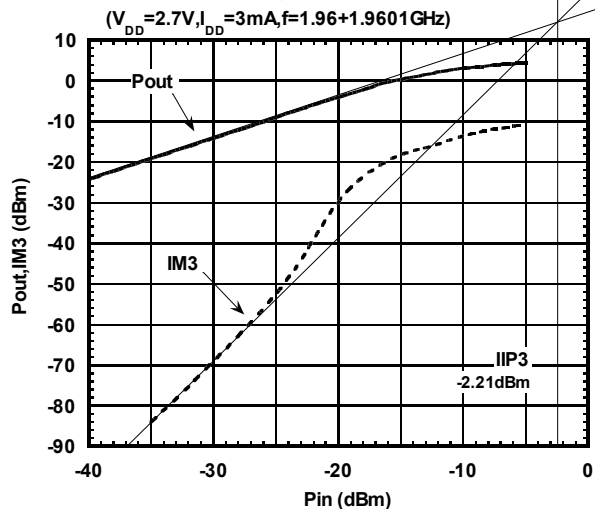
S21, S11, S22, S12 vs. frequency



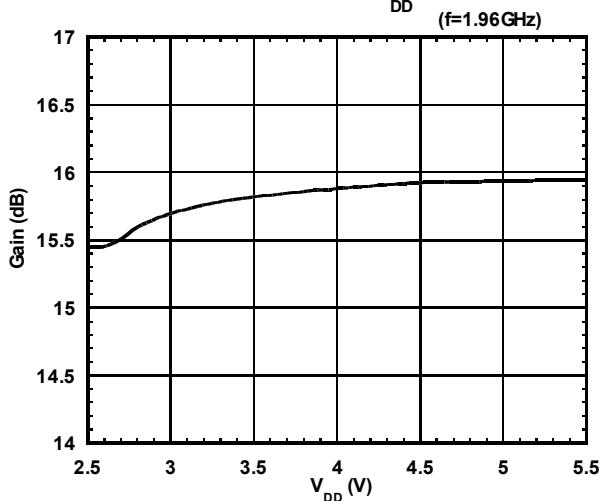
Pout vs. Pin



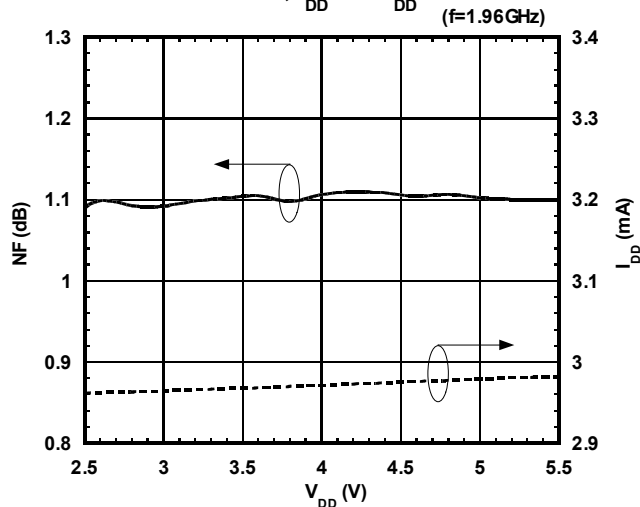
Pout, IM3 vs. Pin



Gain vs.  $V_{DD}$

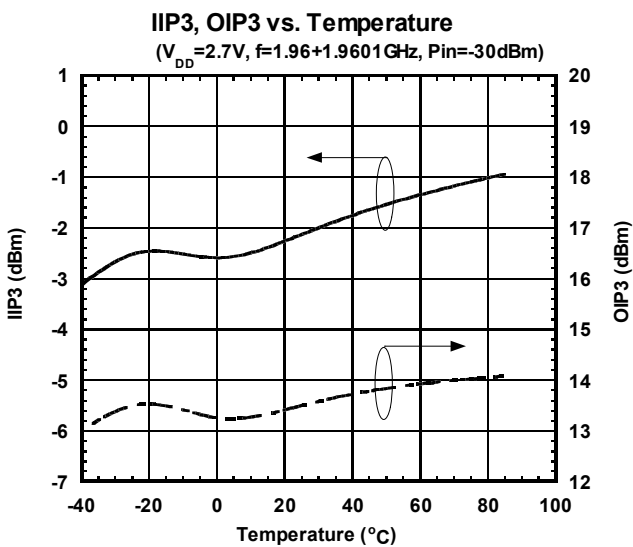
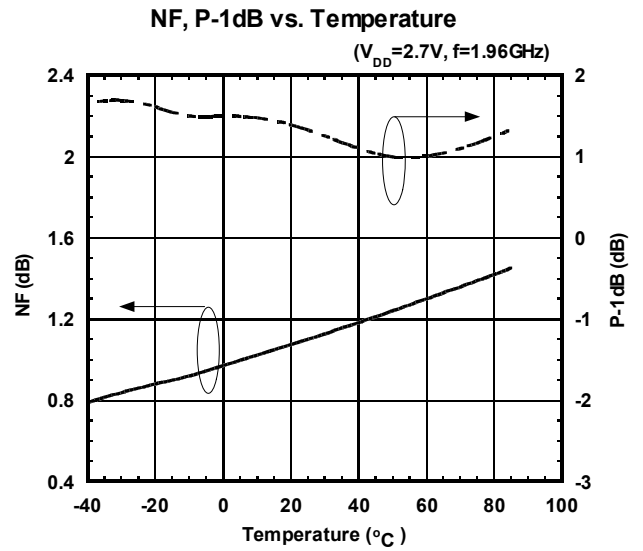
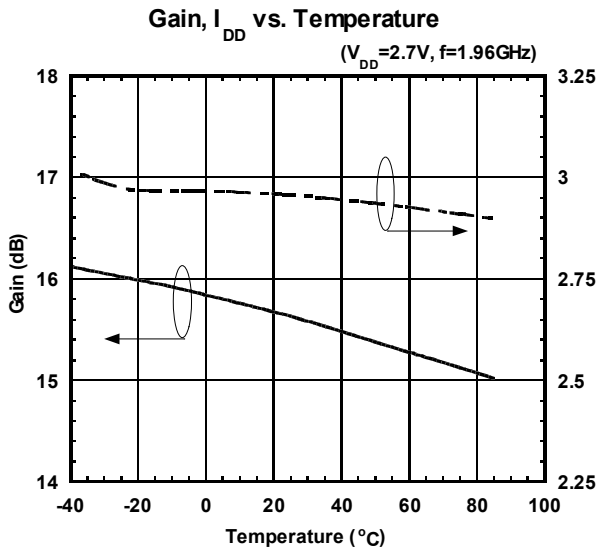
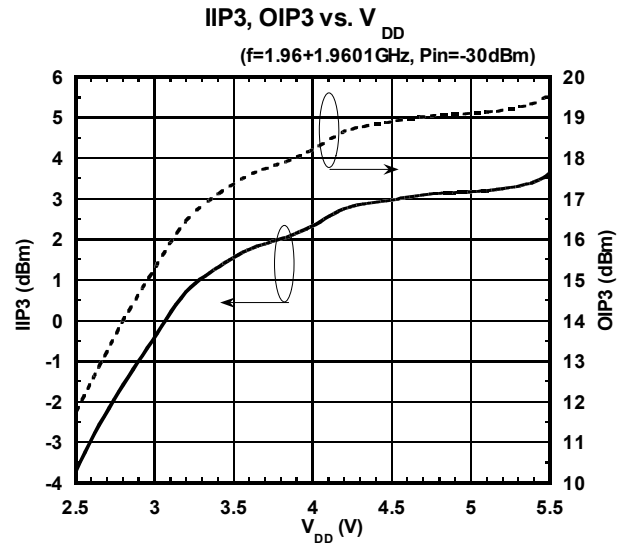
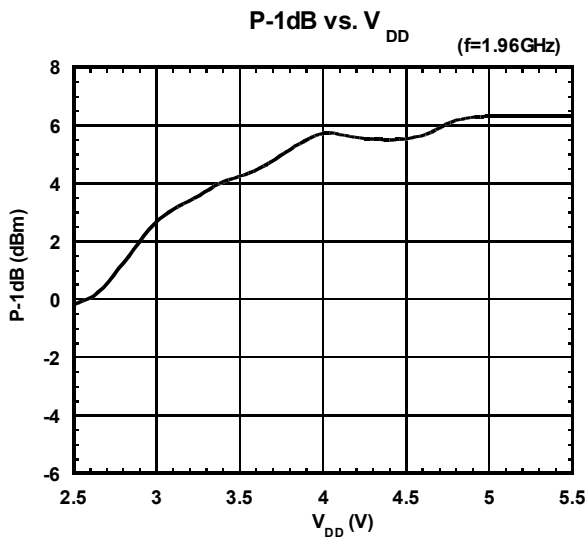


NF,  $I_{DD}$  vs.  $V_{DD}$





## ■ 特性例 (1.9GHz 帯)



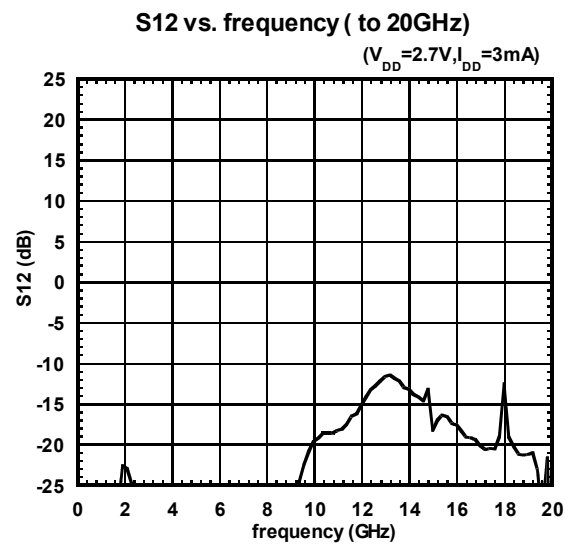
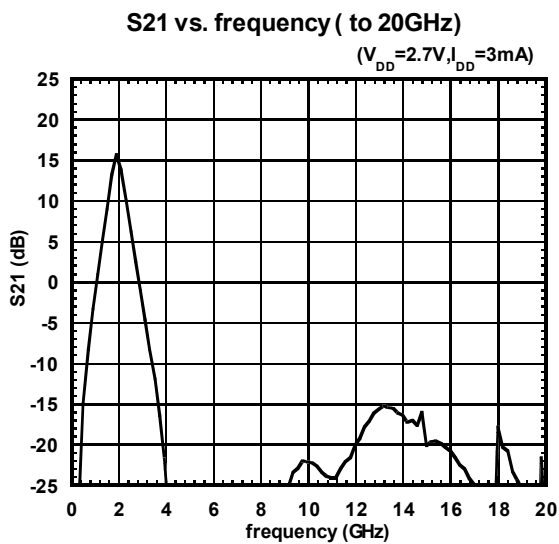
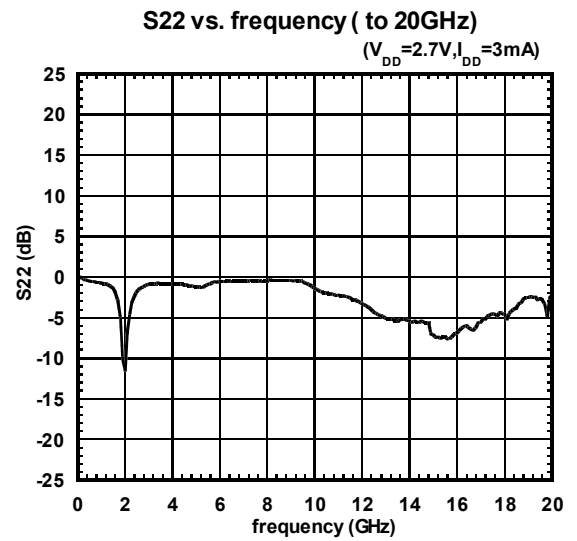
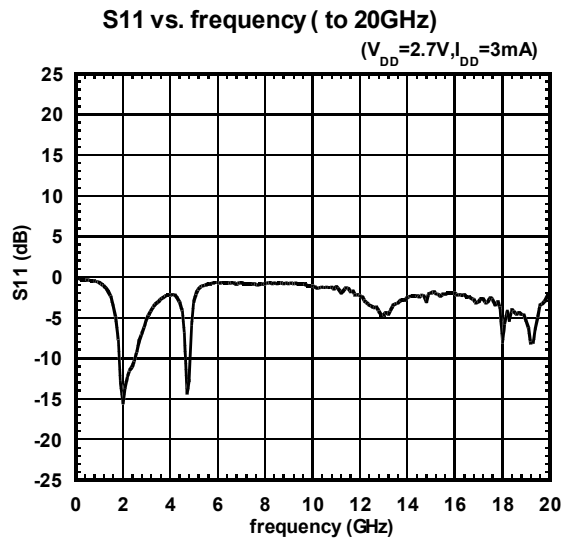
特性例中の OIP3, IIP3 は以下の計算式による

$$OIP3 = \frac{3 \times P_{out} - IM3}{2}$$

$$IIP3 = OIP3 - \text{Gain} \quad @ \text{Pin} = -30\text{dBm}$$

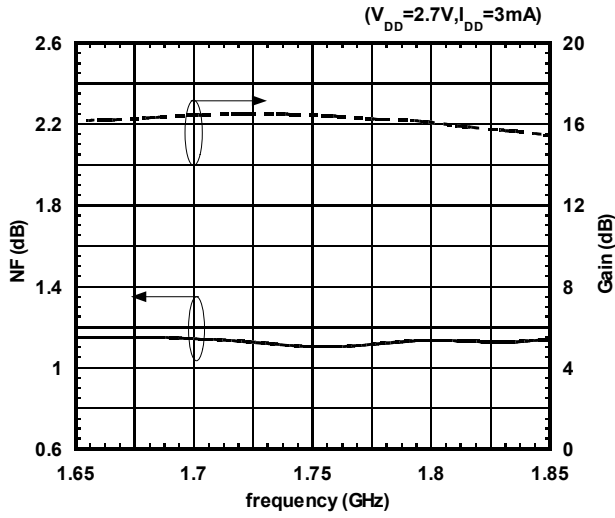
# NJG1107KB2

## ■特性例 (1.9GHz 帯)

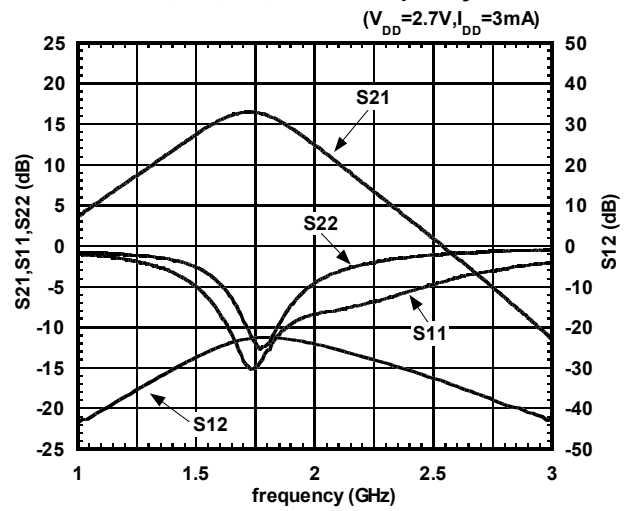


## ■ 特性例 (1.8GHz 帯)

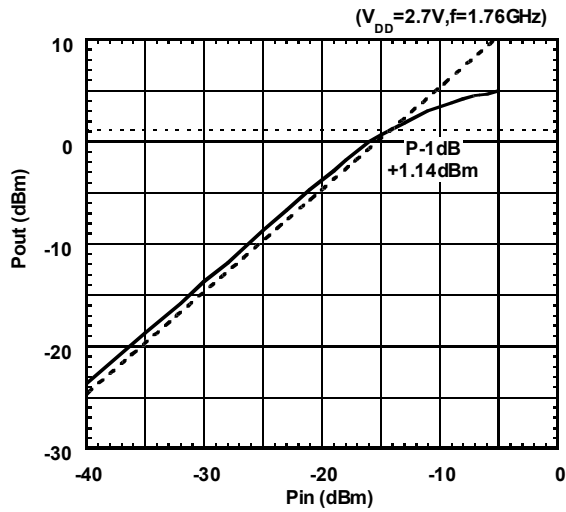
### NF, Gain vs. frequency



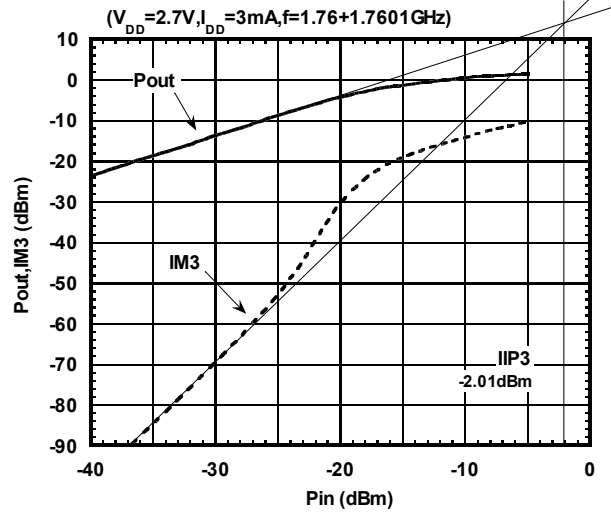
### S21, S11, S22, S12 vs. frequency



### Pout vs. Pin

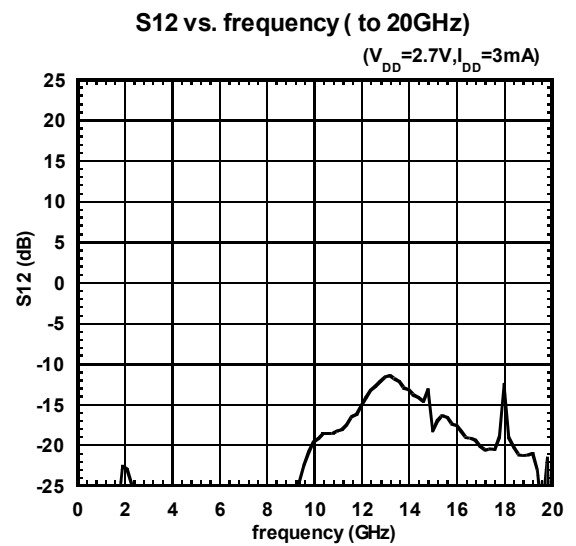
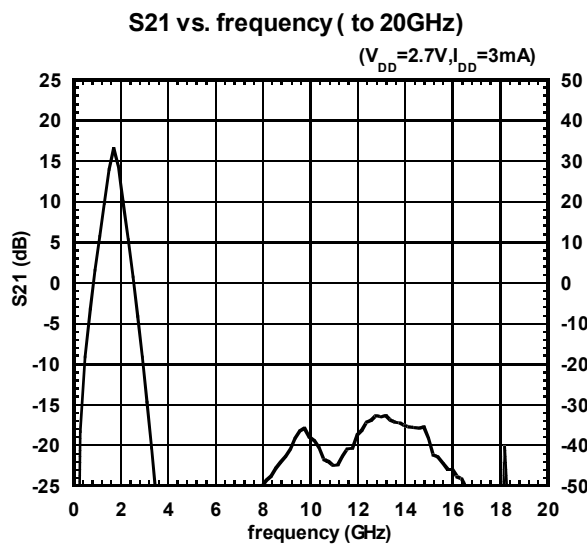
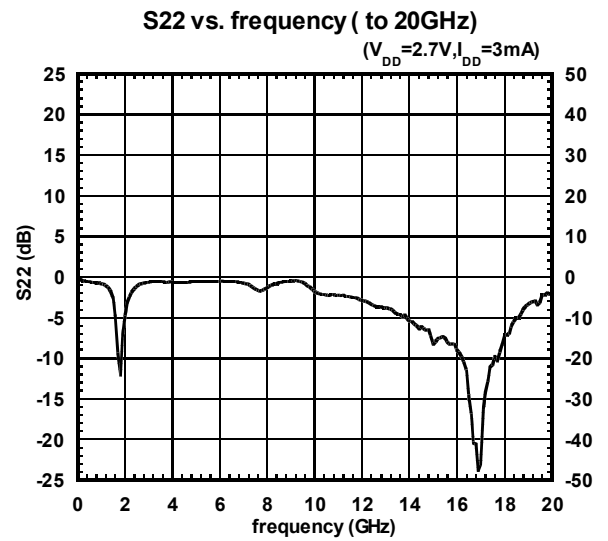
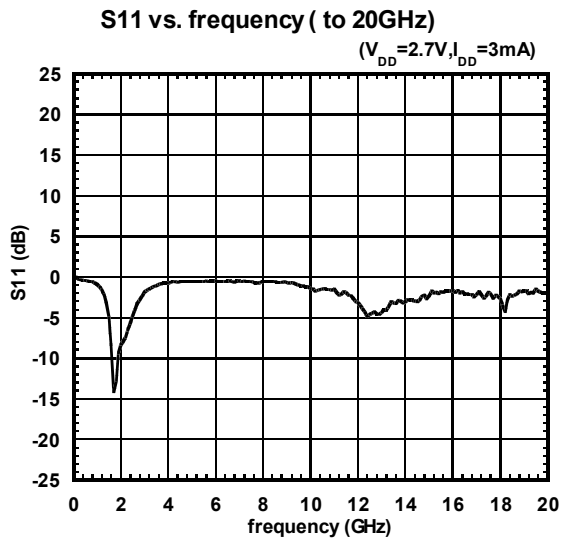


### Pout, IM3 vs. Pin



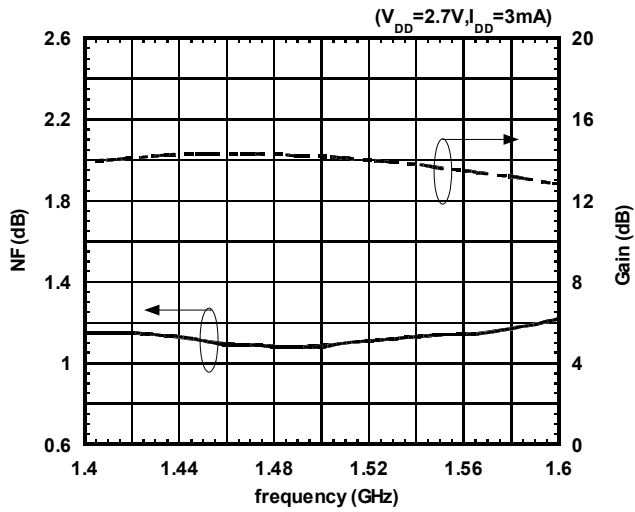
# NJG1107KB2

## ■特性例 (1.8GHz 帯)

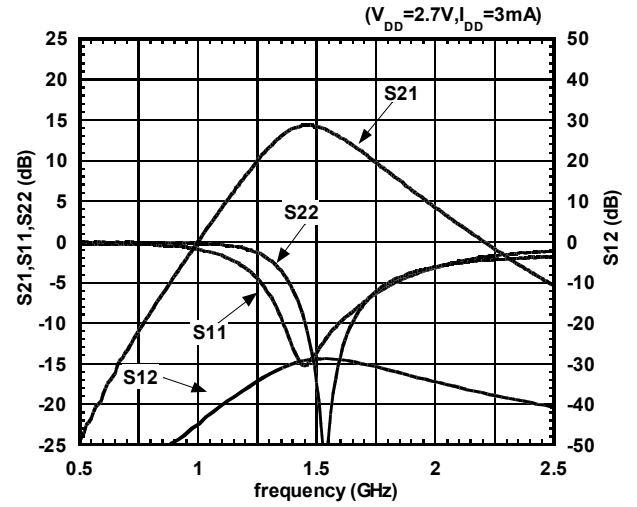


## ■ 特性例 (1.5GHz 帯 Low Gain 版)

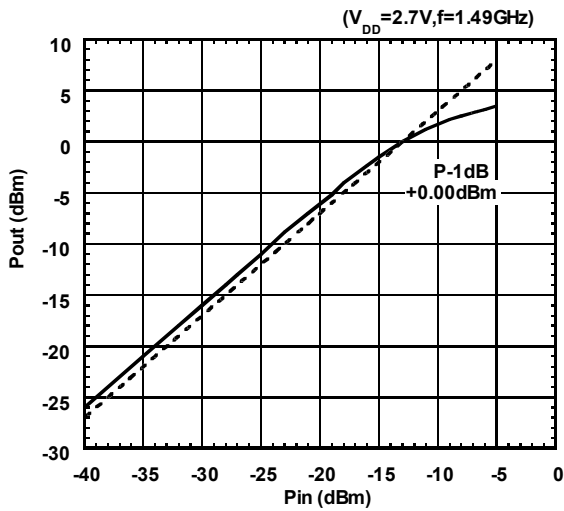
### NF, Gain vs. frequency



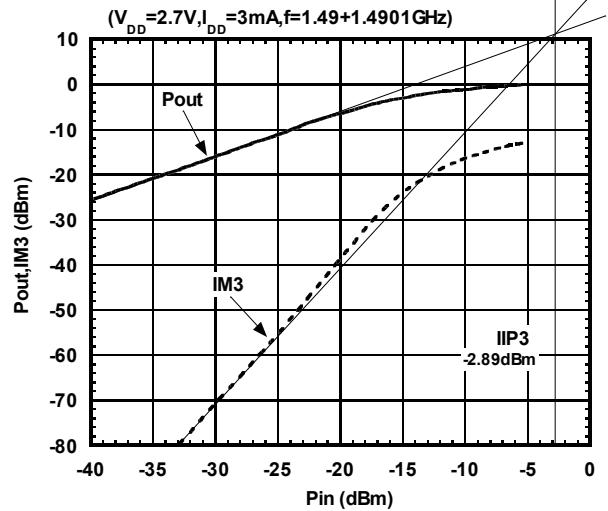
### S21, S11, S22, S12 vs. frequency



### Pout vs. Pin

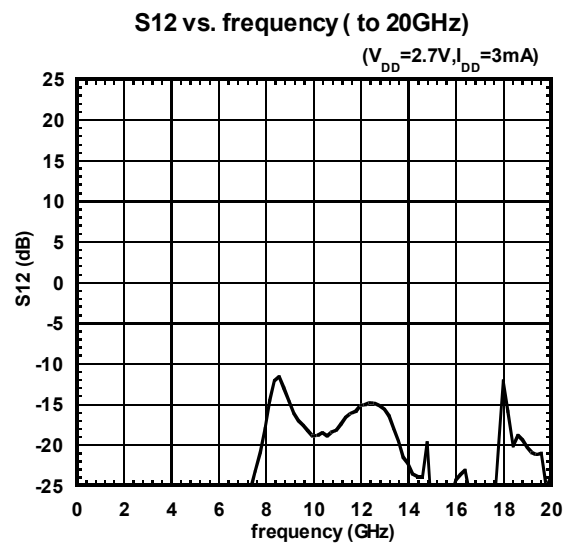
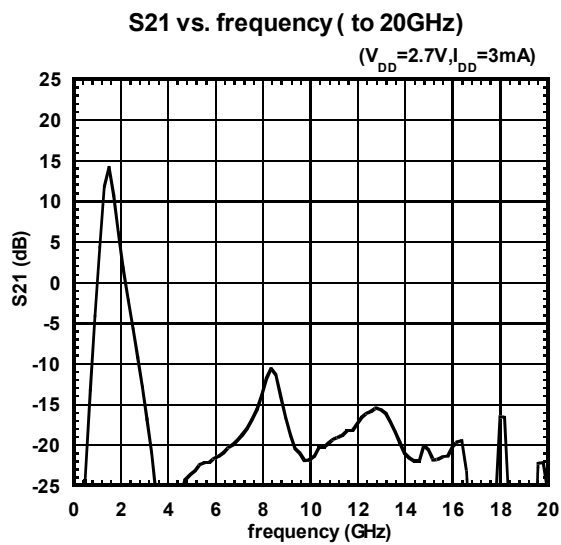
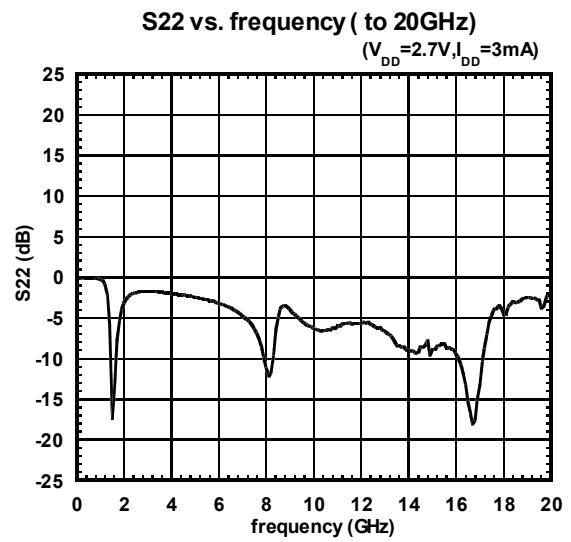
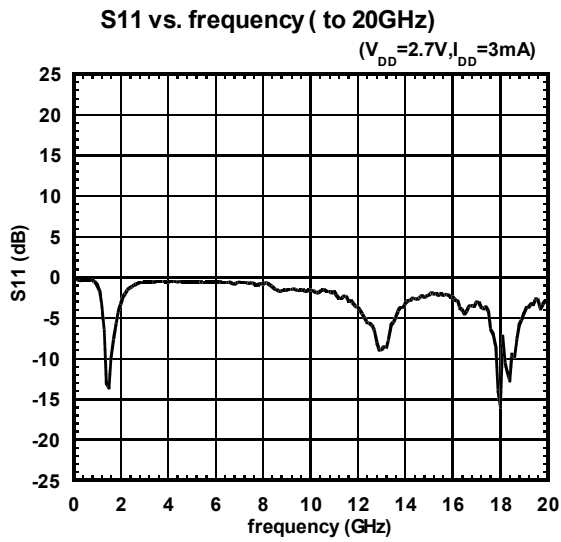


### Pout, IM3 vs. Pin



# NJG1107KB2

## ■特性例 (1.5GHz 帯 Low Gain 版)

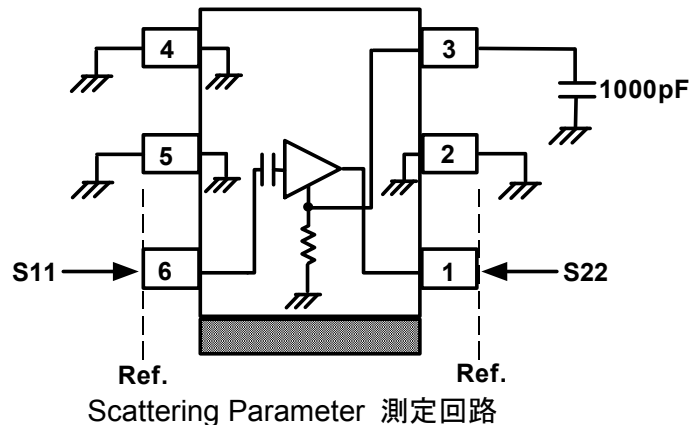


■ 特性例

Scattering Parameter Table

$V_{DD}=2.7V, I_{DD}=3mA, Z_0=50\Omega$

Freq (GHz)	S11		S21		S12		S22	
	mag (units)	ang (deg)	mag (units)	ang (deg)	mag (units)	ang (deg)	mag (units)	ang (deg)
0.1	1.000	-3.130	2.094	176.987	0.012	-25.995	0.965	-1.855
0.2	0.986	-4.217	2.074	171.002	0.002	110.707	0.967	-1.782
0.3	0.986	-6.161	2.046	165.318	0.007	92.945	0.962	-3.088
0.4	0.972	-8.026	2.012	159.545	0.003	62.606	0.960	-3.801
0.5	0.965	-10.209	1.991	153.712	0.005	103.324	0.961	-5.113
0.6	0.957	-12.032	1.943	147.933	0.004	96.002	0.953	-6.159
0.7	0.943	-13.490	1.909	143.180	0.005	75.842	0.949	-7.623
0.8	0.929	-15.249	1.851	138.232	0.008	90.203	0.940	-9.144
0.9	0.910	-16.014	1.793	133.807	0.006	93.660	0.931	-9.943
1.0	0.903	-16.960	1.765	129.856	0.009	85.810	0.928	-10.876
1.1	0.894	-18.131	1.710	125.443	0.009	95.094	0.931	-12.170
1.2	0.879	-18.645	1.673	121.935	0.010	92.781	0.921	-13.089
1.3	0.864	-19.500	1.636	118.442	0.011	91.381	0.919	-14.156
1.4	0.852	-21.338	1.627	114.415	0.012	100.617	0.919	-14.843
1.5	0.843	-22.810	1.578	110.659	0.014	99.522	0.918	-16.259
1.6	0.826	-24.483	1.541	107.013	0.014	99.175	0.914	-17.088
1.7	0.818	-24.447	1.513	104.077	0.015	100.001	0.918	-18.228
1.8	0.810	-26.509	1.503	100.734	0.016	103.271	0.925	-19.508
1.9	0.801	-27.539	1.489	97.286	0.018	106.687	0.920	-20.507
2.0	0.794	-29.642	1.452	93.725	0.019	108.548	0.921	-21.024
2.1	0.783	-30.807	1.453	90.359	0.020	106.305	0.924	-22.491
2.2	0.782	-33.473	1.421	86.597	0.022	107.071	0.922	-24.160
2.3	0.770	-34.972	1.426	83.223	0.022	107.349	0.920	-25.779
2.4	0.772	-35.870	1.391	79.970	0.026	109.866	0.919	-27.462
2.5	0.760	-37.091	1.397	76.578	0.027	112.983	0.914	-29.724
2.6	0.761	-38.975	1.376	73.069	0.030	109.600	0.920	-32.086
2.7	0.757	-40.916	1.359	68.921	0.031	106.376	0.907	-35.211
2.8	0.756	-41.260	1.322	65.450	0.034	109.318	0.902	-38.255
2.9	0.757	-42.651	1.294	62.030	0.035	106.983	0.893	-41.787
3.0	0.752	-42.892	1.267	58.521	0.036	108.989	0.879	-45.326



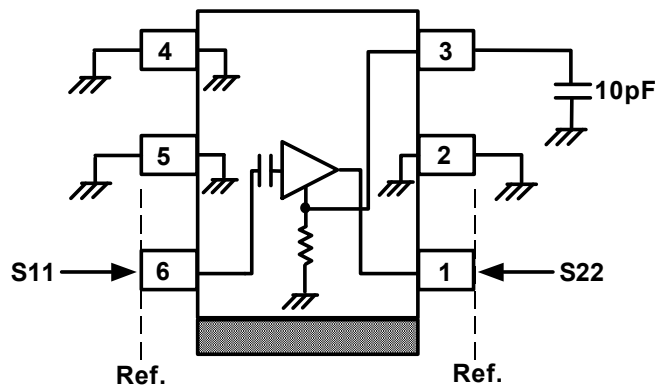
# NJG1107KB2

## ■特性例 (1.5GHz 帯 Low Gain 仕様)

### Scattering Parameter Table

$V_{DD}=2.7V, I_{DD}=3mA, Z_0=50\Omega$

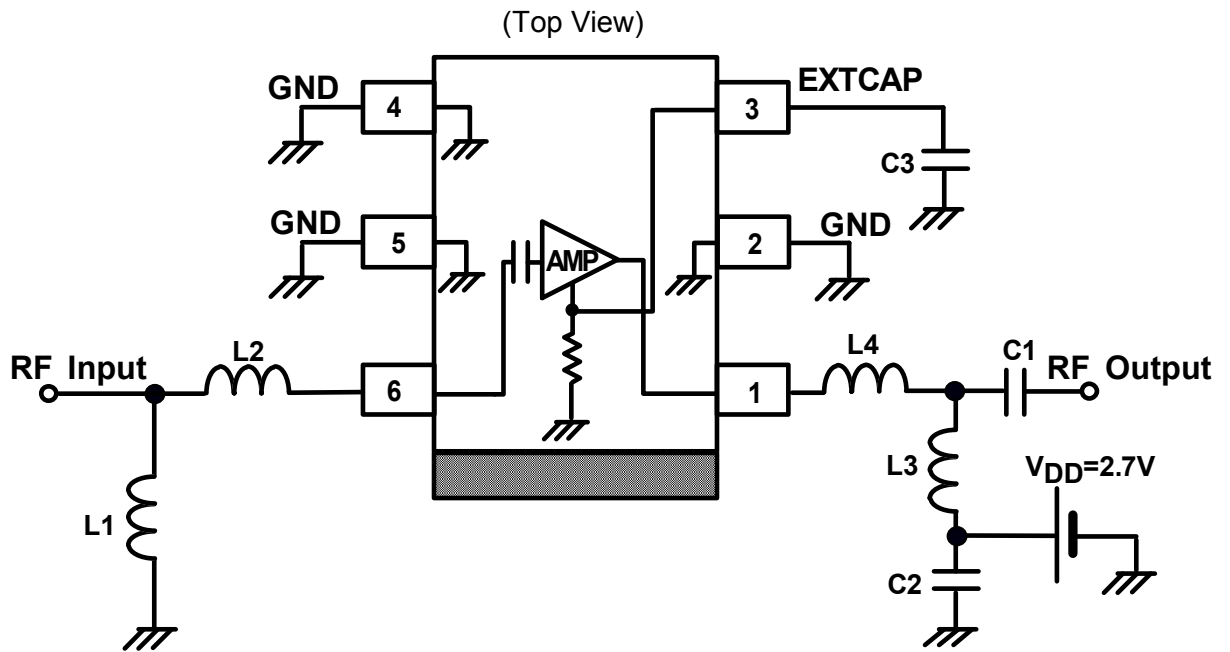
Freq (GHz)	S11		S21		S12		S22	
	mag (units)	ang (deg)	mag (units)	ang (deg)	mag (units)	ang (deg)	mag (units)	ang (deg)
0.1	1.011	-1.815	0.619	-137.421	0.006	150.071	0.998	-1.269
0.2	1.023	-4.177	1.049	-141.929	0.005	111.664	0.996	-3.638
0.3	1.027	-6.876	1.402	-152.156	0.004	72.732	0.999	-4.808
0.4	1.036	-10.171	1.681	-164.509	0.008	71.899	0.995	-6.754
0.5	1.029	-13.604	1.843	-176.486	0.006	80.582	0.993	-8.514
0.6	1.027	-17.041	1.967	172.550	0.006	96.630	0.982	-9.913
0.7	1.007	-20.090	1.997	162.037	0.010	79.136	0.983	-12.453
0.8	0.996	-22.496	1.994	153.204	0.009	78.039	0.976	-14.051
0.9	0.978	-25.098	1.967	144.936	0.009	80.635	0.967	-15.603
1.0	0.961	-27.178	1.925	137.106	0.008	73.136	0.967	-17.199
1.1	0.940	-28.800	1.857	131.070	0.010	71.678	0.961	-17.813
1.2	0.923	-30.761	1.825	124.735	0.012	76.438	0.954	-19.024
1.3	0.905	-32.462	1.785	118.431	0.011	77.174	0.948	-21.016
1.4	0.889	-33.815	1.719	113.194	0.010	78.254	0.946	-22.555
1.5	0.877	-34.976	1.679	107.647	0.014	83.456	0.947	-24.779
1.6	0.860	-36.777	1.610	102.741	0.014	73.747	0.947	-26.267
1.7	0.849	-37.774	1.568	98.621	0.014	80.053	0.942	-27.354
1.8	0.834	-39.260	1.534	94.075	0.015	85.009	0.938	-28.669
1.9	0.822	-40.858	1.490	89.890	0.015	83.753	0.939	-29.677
2.0	0.814	-42.312	1.464	85.613	0.017	88.727	0.939	-31.456
2.1	0.801	-43.887	1.435	81.588	0.017	92.695	0.938	-32.776
2.2	0.791	-45.820	1.393	77.520	0.021	98.708	0.939	-34.232
2.3	0.784	-47.584	1.365	73.663	0.019	95.532	0.936	-35.915
2.4	0.773	-49.825	1.332	69.756	0.021	93.049	0.937	-36.454
2.5	0.766	-51.948	1.311	66.211	0.024	93.358	0.940	-38.089
2.6	0.756	-54.101	1.285	62.518	0.025	97.398	0.942	-39.619
2.7	0.753	-56.479	1.260	58.997	0.028	99.809	0.946	-40.798
2.8	0.748	-59.220	1.229	55.237	0.029	93.593	0.949	-42.180
2.9	0.745	-61.715	1.213	51.930	0.031	100.273	0.947	-43.117
3.0	0.744	-64.848	1.189	48.547	0.031	97.032	0.950	-44.659



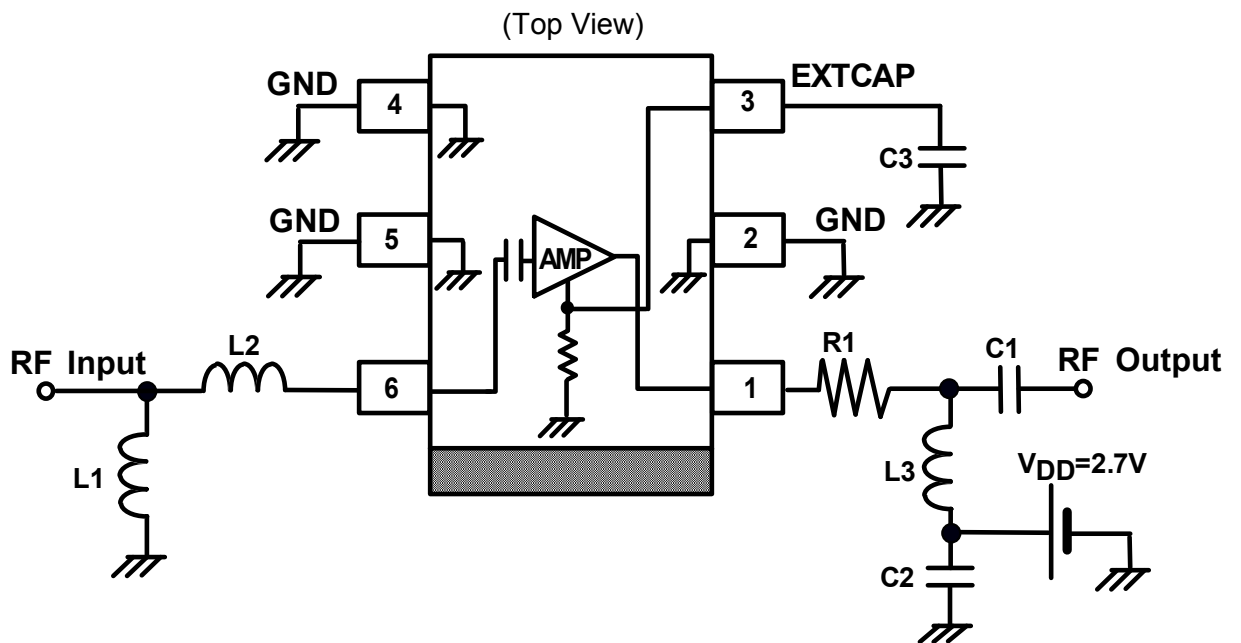
Scattering Parameter 測定回路



## ■ 推奨回路 1 (1.5/1.8/1.9GHz 帯)

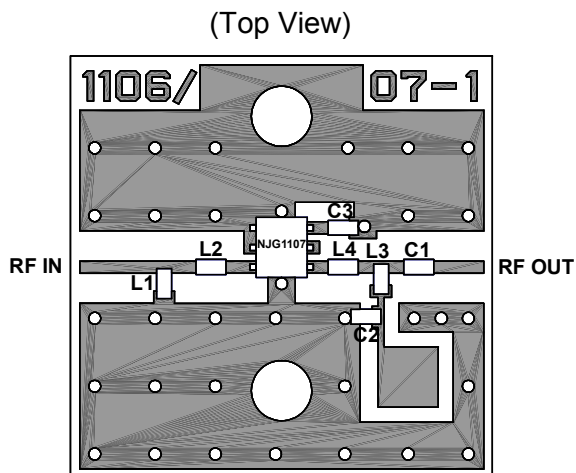


## ■ 推奨回路 2 (1.5GHz 帯 Low Gain 仕様)

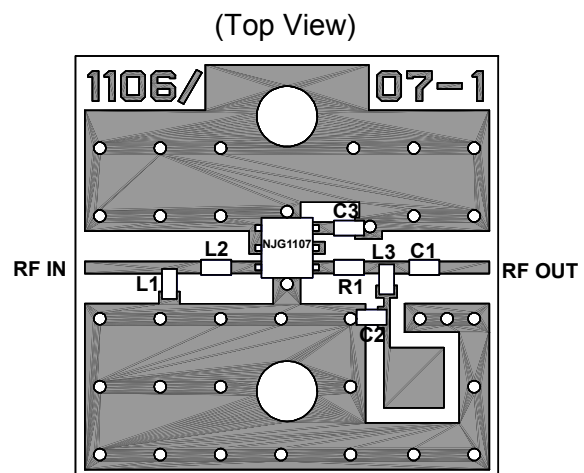


# NJG1107KB2

## ■実装基板例



1.5/1.8/1.9GHz 帯実装図



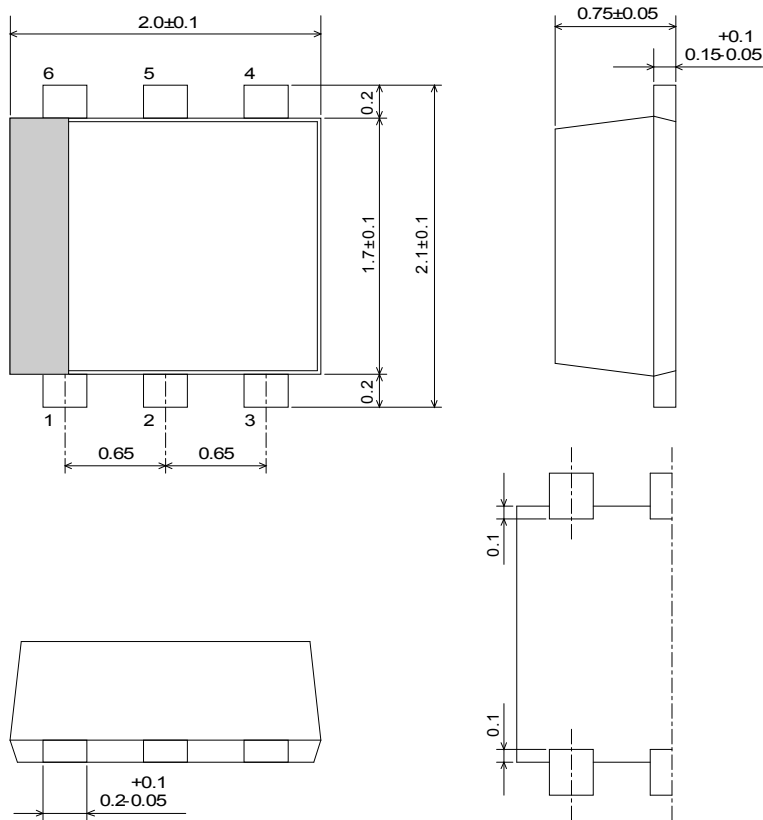
1.5GHz 帯 LowGain 仕様実装図

PCB: FR4  $t=0.2\text{mm}$   
 MICROSTRIP LINE WIDTH=0.4mm( $Z_0=50\Omega$ )  
 PCB SIZE: 14.0 x 14.0mm

Table 外付け部品表

Parts ID	定 数				備 考
	1.5GHz 帯	1.9GHz 帯	1.8GHz 帯	1.5GHz 帯 LowGain 仕様	
L1	10nH	5.6nH	6.8nH	10nH	太陽誘電製(HK1005)
L2	12nH	5.6nH	8.2nH	12nH	太陽誘電製(HK1005)
L3	5.6nH	3.9nH	6.8nH	6.8nH	太陽誘電製(HK1005)
L4	15nH	10nH	12nH	-	太陽誘電製(HK1005)
C1	5pF	13pF	30pF	0.75pF	村田製作所製(GRM36)
C2	1000pF	1000pF	1000pF	1000pF	村田製作所製(GRM36)
C3	1000pF	1000pF	1000pF	10pF	村田製作所製(GRM36)
R1	-	-	-	36 $\Omega$	

## ■外形図 (FLP6-B2)



リード材質	:銅材
リード処理	:半田メッキ
モールド樹脂	:エポキシ樹脂
単位	:mm
重量	:6.5mg

### 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。