

ハイパワーSPDT スイッチ GaAs MMIC

■ 概要

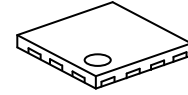
NJG1814MD7 は WLAN、LTE、LTE-U 等の通信端末用途に最適なハイパワーSPDT スイッチです。

本製品は切替電圧 1.8V に対応し、低損失、高アイソレーション、高線形性を 6.0GHz までカバーすることを特長としています。WLAN で要求される高速切替にも対応します。また、保護素子を内蔵することにより高い ESD 耐圧を有しています。

本製品は DC ブロッキングキャパシタが不要です*。EQFN14-D7 パッケージの採用により、小型・薄型化を実現します。

* (DC バイアス印加時は除く)

■ 外形



NJG1814MD7

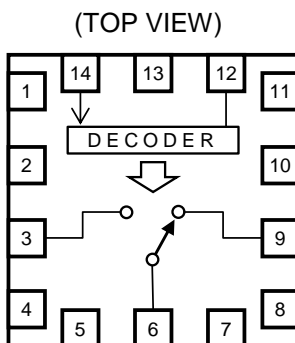
■ アプリケーション

IEEE802.11a/b/g/n/ac、LTE、LTE-U 通信用途
アンテナ切替え、PA 切替及びその他汎用用途

■ 特徴

- 低切替電圧 1.35V to 5.0V
- 高アイソレーション 42dB typ. @f=0.7GHz, P_{IN}=+27dBm
35dB typ. @f=2.0GHz, P_{IN}=+27dBm
34dB typ. @f=2.7GHz, P_{IN}=+27dBm
33dB typ. @f=5.85GHz, P_{IN}=+27dBm
- 低挿入損失 0.35dB typ. @f=0.7GHz, P_{IN}=+27dBm
0.38dB typ. @f=2.0GHz, P_{IN}=+27dBm
0.40dB typ. @f=2.7GHz, P_{IN}=+27dBm
0.45dB typ. @f=5.85GHz, P_{IN}=+27dBm
+33dBm min.
- P_{-0.1dB}
- 高速切替 200ns typ.
- 薄型・小型パッケージ EQFN14-D7 (Package size: 1.6 x 1.6 x 0.397mm)
- RoHS 対応, ハロゲンフリー, MSL1

■ 端子配列



端子配列

- | | |
|------------|--------------|
| 1. GND | 8. GND |
| 2. NC(GND) | 9. P1 |
| 3. P2 | 10. GND |
| 4. GND | 11. GND |
| 5. GND | 12. VDD |
| 6. PC | 13. NC (GND) |
| 7. GND | 14. VCTL |
- Exposed PAD: GND

■ 真理値表

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

VCTL	通過経路
H	PC-P1
L	PC-P2

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。

NJG1814MD7

■ 絶対最大定格

共通条件: $T_a=+25^{\circ}\text{C}$, $Z_s=Z_l=50\ \Omega$

項目	記号	条件	定格	単位
入力電力	P_{IN}	$V_{DD}=3.3\text{V}$	+33.5	dBm
電源電圧	V_{DD}		5.0	V
切替電圧	V_{CTL}		5.0	V
消費電力	P_D	4層(76.2x114.3mm スルーホール有) FR4 基板実装時、 $T_j=150^{\circ}\text{C}$)	1300	mW
動作温度	T_{opr}		-40~+105	$^{\circ}\text{C}$
保存温度	T_{stg}		-55~+150	$^{\circ}\text{C}$

■ 電気的特性 1 (DC)

共通条件: $T_a=+25^{\circ}\text{C}$, $Z_s=Z_l=50\ \Omega$

項目	記号	条件	最小値	標準値	最大値	単位
電源電圧	V_{DD}		2.5	3.3	5.0	V
動作電流	I_{DD}	No RF input, $V_{DD}=3.3\text{V}$	-	200	400	μA
切替電圧(Low)	$V_{CTL(L)}$		0	-	0.45	V
切替電圧(High)	$V_{CTL(H)}$		1.35	1.8	5.0	V
切替電流	I_{CTL}	$V_{CTL(H)}=1.8\text{V}$	-	4	10	μA

■ 電気的特性 2 (RF)

共通条件: $T_a=+25^{\circ}\text{C}$, $Z_s=Z_l=50\Omega$, $V_{DD}=3.3$, $V_{CTL(L)}=0\text{V}$, $V_{CTL(H)}=1.8\text{V}$

項目	記号	条件	最小値	標準値	最大値	単位	
挿入損失 1	LOSS1	$f=0.7\text{GHz}$, $P_{IN}=+27\text{dBm}$	-	0.35	0.50	dB	
挿入損失 2	LOSS2	$f=2.0\text{GHz}$, $P_{IN}=+27\text{dBm}$	-	0.38	0.53	dB	
挿入損失 3	LOSS3	$f=2.7\text{GHz}$, $P_{IN}=+27\text{dBm}$	-	0.40	0.60	dB	
挿入損失 4	LOSS4	$f=3.5\text{GHz}$, $P_{IN}=+27\text{dBm}$	-	0.42	0.62	dB	
挿入損失 5	LOSS5	$f=5.85\text{GHz}$, $P_{IN}=+27\text{dBm}$	-	0.45	0.65	dB	
アイソレーション 1	ISL1	$f=0.7\text{GHz}$, $P_{IN}=+27\text{dBm}$	39	42	-	dB	
アイソレーション 2	ISL2	$f=2.0\text{GHz}$, $P_{IN}=+27\text{dBm}$	32	35	-	dB	
アイソレーション 3	ISL3	$f=2.7\text{GHz}$, $P_{IN}=+27\text{dBm}$	31	34	-	dB	
アイソレーション 4	ISL4	$f=3.5\text{GHz}$, $P_{IN}=+27\text{dBm}$	30	33	-	dB	
アイソレーション 5	ISL5	$f=5.85\text{GHz}$ $P_{IN}=+27\text{dBm}$	PC- P_n^{*1}	30	33	-	dB
		m	$P_m-P_n^{*2}$	25	27	-	dB
0.1dB 圧縮時入力電力	$P_{-0.1\text{dB}}$	$f=5.85\text{GHz}$	+33	-	-	dBm	
第 2 高調波	$2f_0$	$f=5.18\text{GHz}$, 5.85GHz , $P_{IN}=+27\text{dBm}$	-	-	-70	dBc	
第 3 高調波	$3f_0$	$f=5.18\text{GHz}$, 5.85GHz , $P_{IN}=+27\text{dBm}$	-	-	-70	dBc	
第 4 高調波	$4f_0$	$f=5.18\text{GHz}$, 5.85GHz , $P_{IN}=+27\text{dBm}$	-	-	-70	dBc	
入力 2 次インターセプトポイント	IIP2	$f=2.48+2.69\text{GHz}$, $f_{\text{meas}}=5.17\text{GHz}$, $P_{IN}=+10\text{dBm}$ each	+100	-	-	dBm	
入力 3 次インターセプトポイント	IIP3	$f=1.71+2.40\text{GHz}$, $f_{\text{meas}}=5.82\text{GHz}$, $P_{IN}=+10\text{dBm}$ each	+60	-	-	dBm	
定在波比 1	VSWR 1	ON 状態, $f=2.7\text{GHz}$	-	1.1	1.5	-	
定在波比 2	VSWR 2	ON 状態, $f=5.85\text{GHz}$	-	1.1	1.5	-	
スイッチング時間	T_{SW}	50% V_{CTL} to 10/90% RF	-	200	400	ns	

*1: $P_n=P_1, P_2$.

*2: $P_m=P_1, P_2$. $P_n=P_1, P_2$. $m \neq n$

NJG1814MD7

■ 端子説明

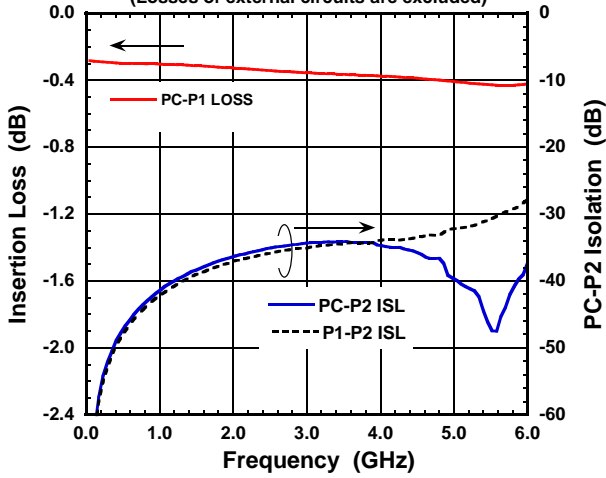
端子番号	端子記号	機能
1	GND	接地端子です。RF 特性を劣化させないために、IC ピン近傍で接地電位に接続してください。
2	NC(GND)	未接続端子です。RF 特性を劣化させないために、IC ピン近傍で接地電位に接続してください。
3	P2	送信及び受信をする RF 端子です。DC ブロッキングキャパシタは不要です（DC バイアス印加時は除く）。
4	GND	接地端子です。RF 特性を劣化させないために、IC ピン近傍で接地電位に接続してください。
5	GND	接地端子です。RF 特性を劣化させないために、IC ピン近傍で接地電位に接続してください。
6	PC	送信及び受信をする RF 端子です。DC ブロッキングキャパシタは不要です（DC バイアス印加時は除く）。特に高い ESD 耐圧が必要な場合には対 GND 間にインダクタを接続してください。
7	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。
8	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。
9	P1	送信及び受信をする RF 端子です。DC ブロッキングキャパシタは不要です（DC バイアス印加時は除く）。
10	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。
11	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。
12	VDD	電源端子です。正電源電圧(+2.5~+5V)を印加して下さい。RF 特性への影響を抑止するため対 GND 間にバイパス用キャパシタを接続してください。
13	NC(GND)	未接続端子です。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。
14	VCTL	経路切替用制御信号入力端子です。この端子の印加電圧をハイレベル(+1.35~+5.0V)またはローレベルに(0~+0.45V)にセットしてください。
Exposed Pad	GND	IC 裏面の接地端子(0V)です。RF 特性を劣化させないために、Exposed Pad の近傍で接地電位に接続してください。

■ 特性例 (指定の測定回路による。外部回路の損失含まず)

Loss, ISL vs. Frequency

(PC-P1 ON, $V_{DD}=3.3V$, $V_{CTL(H)}=1.8V$)

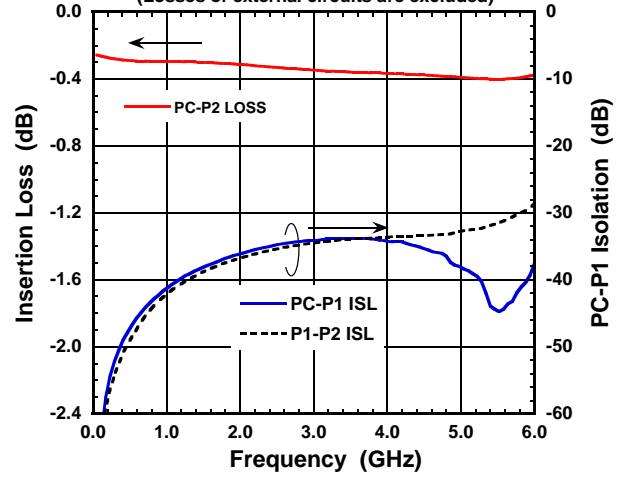
(Losses of external circuits are excluded)



Loss, ISL vs. Frequency

(PC-P2 ON, $V_{DD}=3.3V$, $V_{CTL(L)}=0V$)

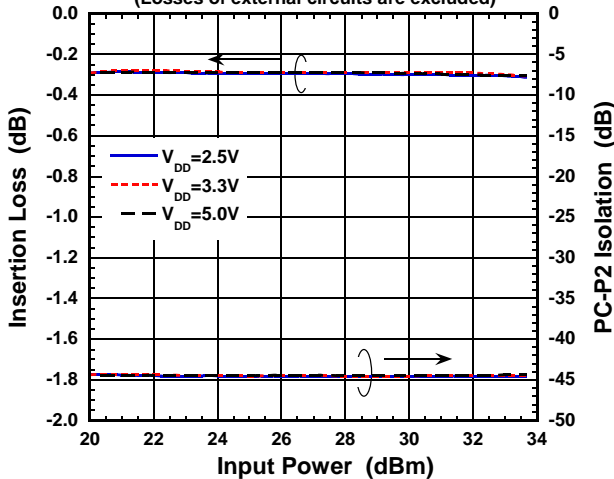
(Losses of external circuits are excluded)



Loss, ISL vs. Input Power

($f=0.7GHz$, PC-P1 ON, $V_{CTL(H)}=1.8V$)

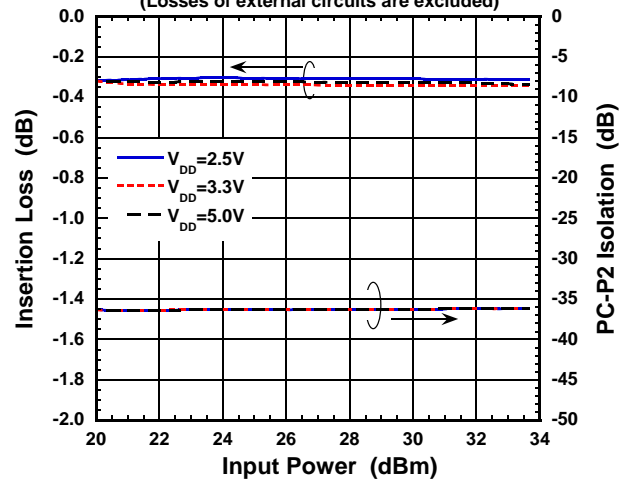
(Losses of external circuits are excluded)



Loss, ISL vs. Input Power

($f=2.0GHz$, PC-P1 ON, $V_{CTL(H)}=1.8V$)

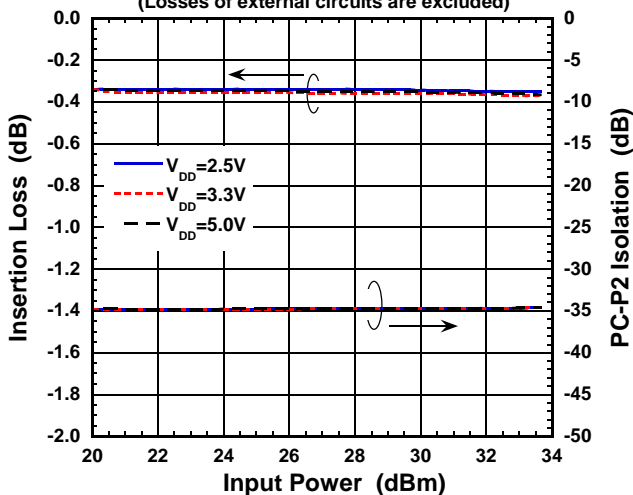
(Losses of external circuits are excluded)



Loss, ISL vs. Input Power

($f=2.7GHz$, PC-P1 ON, $V_{CTL(H)}=1.8V$)

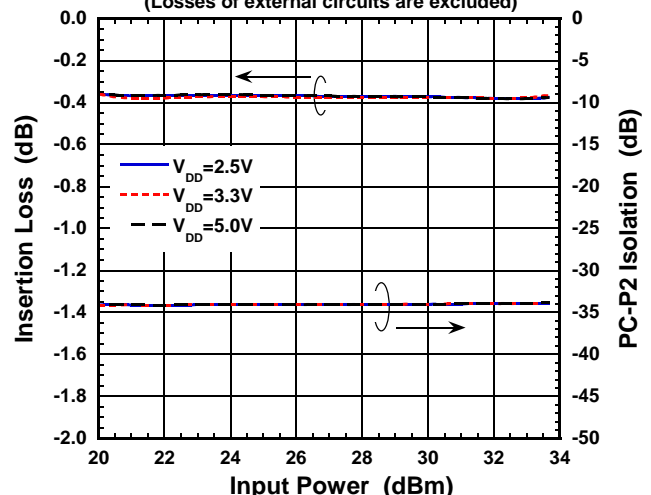
(Losses of external circuits are excluded)



Loss, ISL vs. Input Power

($f=3.5GHz$, PC-P1 ON, $V_{CTL(H)}=1.8V$)

(Losses of external circuits are excluded)

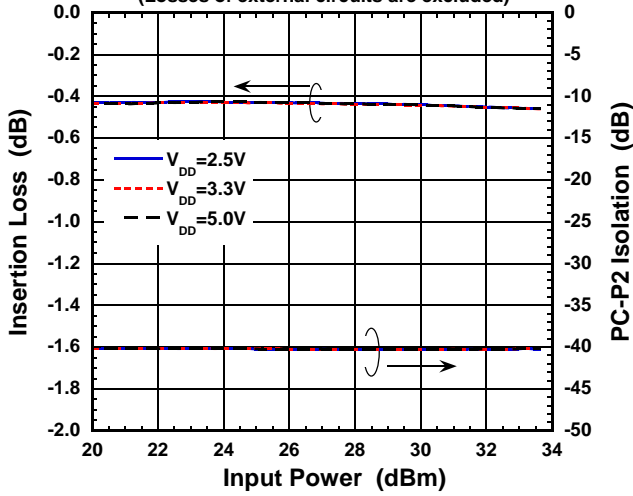


NJG1814MD7

■ 特性例 (指定の測定回路による。外部回路の損失含まず)

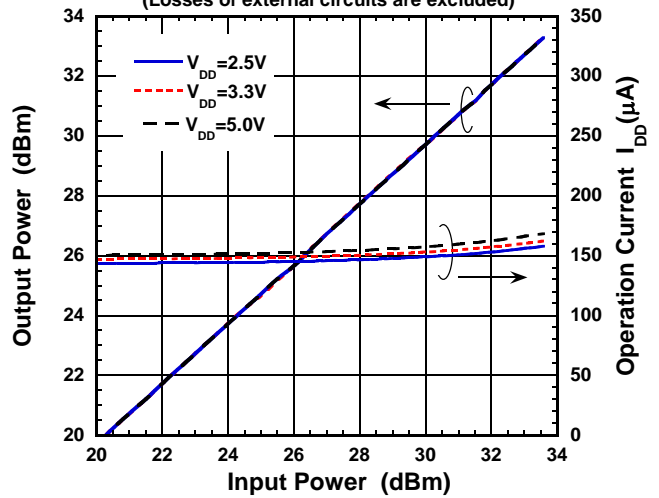
Loss, ISL vs. Input Power

(f=5.85GHz, PC-P1 ON, $V_{CTL(H)}=1.8V$)
(Losses of external circuits are excluded)



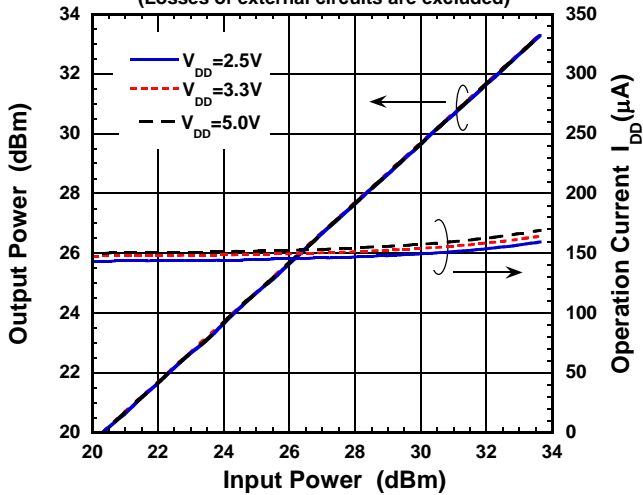
Output Power, I_{DD} vs. Input Power

(f=0.7GHz, PC-P1 ON, $V_{CTL(H)}=1.8V$)
(Losses of external circuits are excluded)



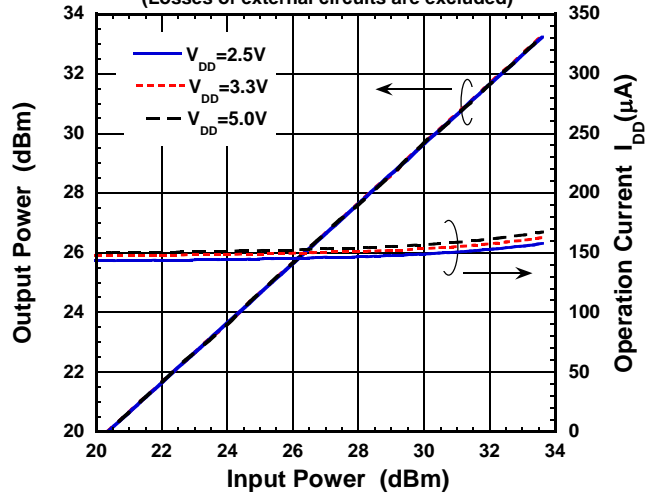
Output Power, I_{DD} vs. Input Power

(f=2.0GHz, PC-P1 ON, $V_{CTL(H)}=1.8V$)
(Losses of external circuits are excluded)



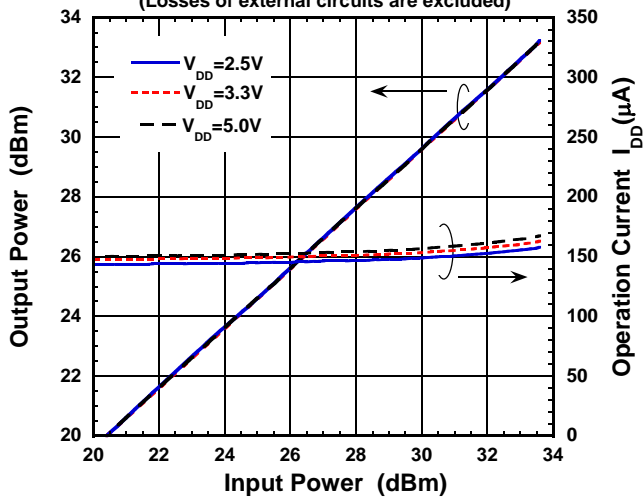
Output Power, I_{DD} vs. Input Power

(f=2.7GHz, PC-P1 ON, $V_{CTL(H)}=1.8V$)
(Losses of external circuits are excluded)



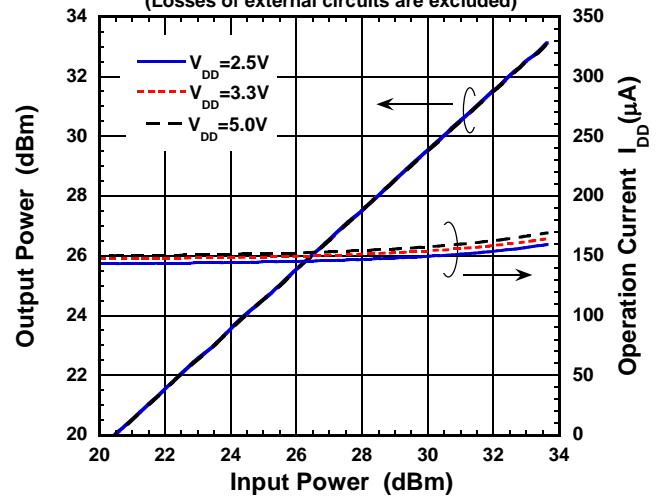
Output Power, I_{DD} vs. Input Power

(f=3.5GHz, PC-P1 ON, $V_{CTL(H)}=1.8V$)
(Losses of external circuits are excluded)

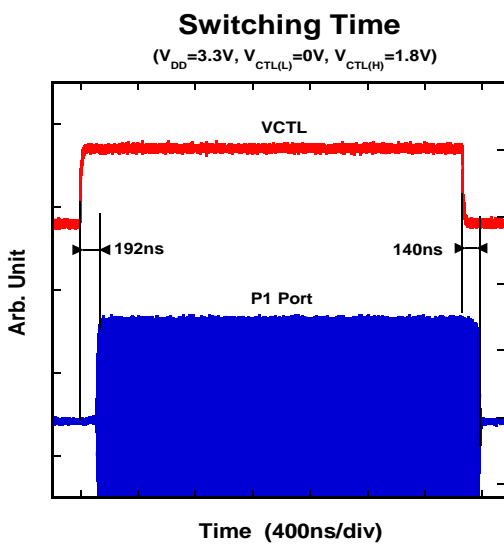
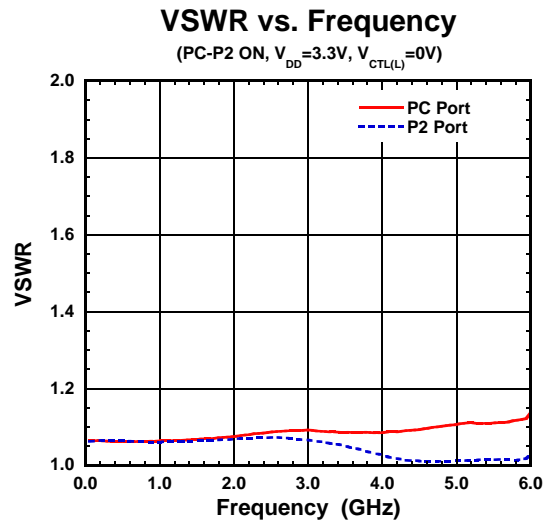
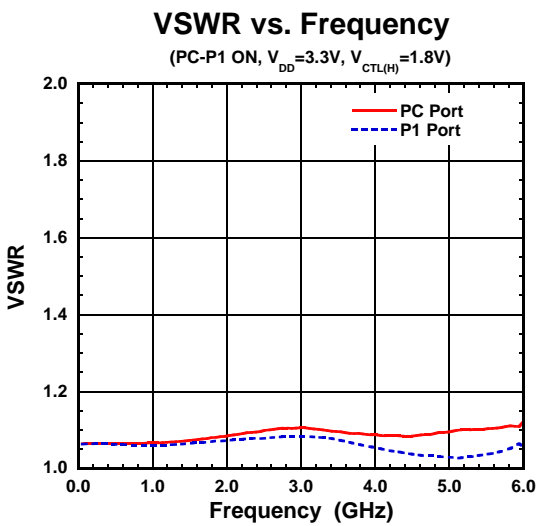
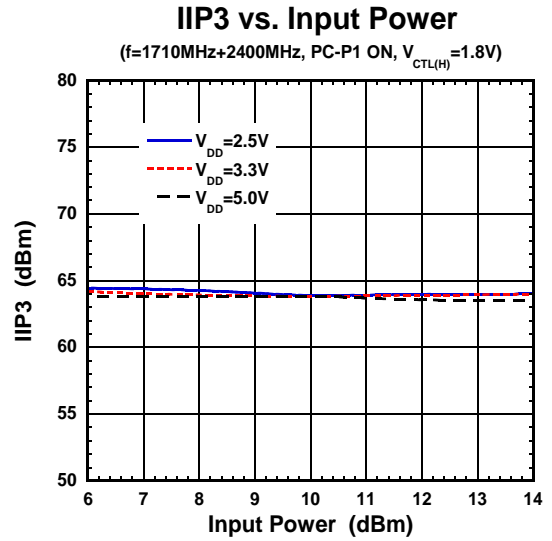
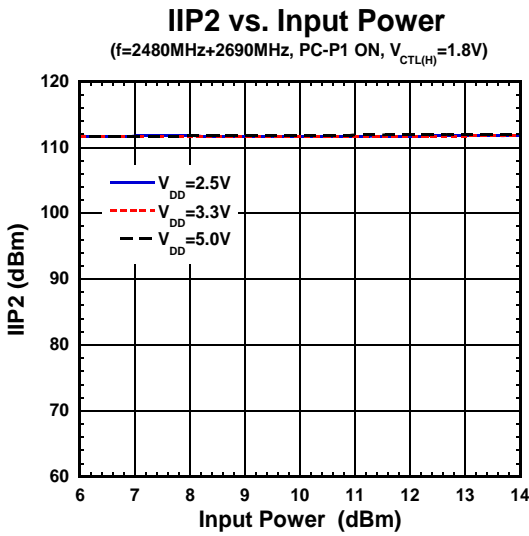


Output Power, I_{DD} vs. Input Power

(f=5.85GHz, PC-P1 ON, $V_{CTL(H)}=1.8V$)
(Losses of external circuits are excluded)



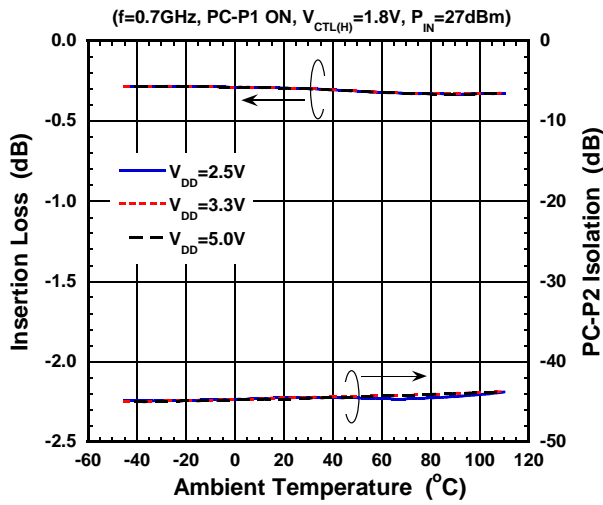
■ 特性例 (指定の測定回路による。外部回路の損失含まず)



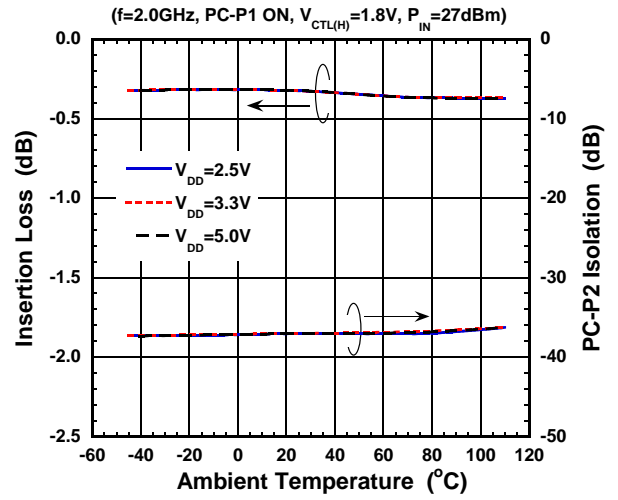
NJG1814MD7

■ 特性例 (指定の測定回路による。外部回路の損失含まず)

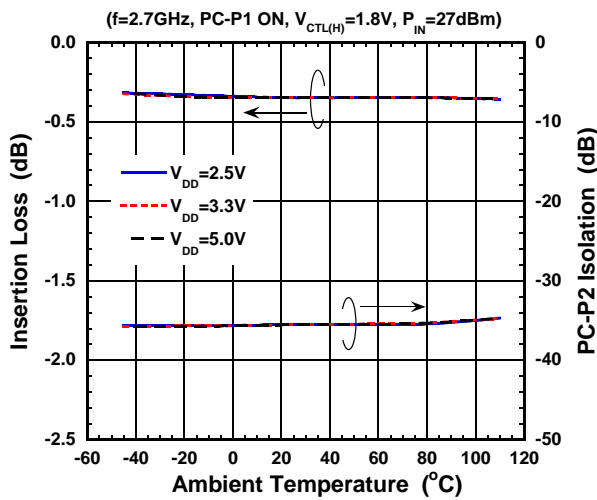
Loss, ISL vs. Ambient Temperature



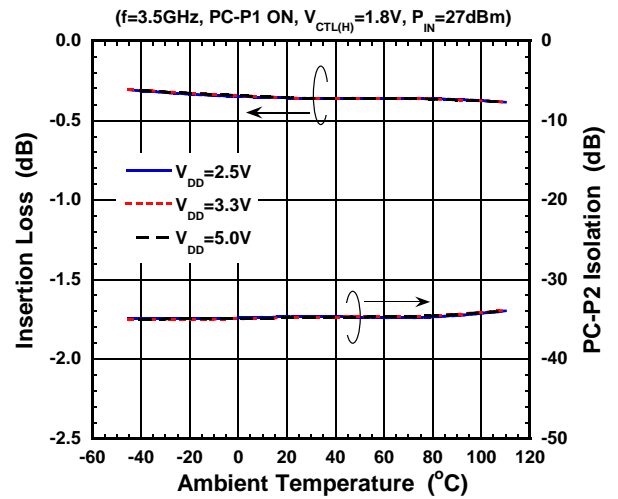
Loss, ISL vs. Ambient Temperature



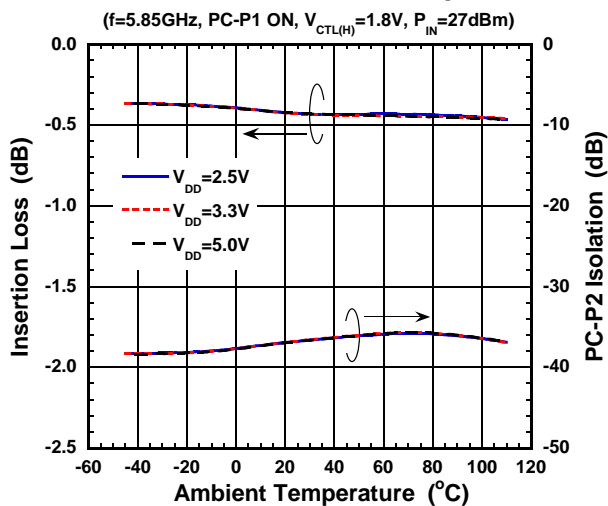
Loss, ISL vs. Ambient Temperature



Loss, ISL vs. Ambient Temperature



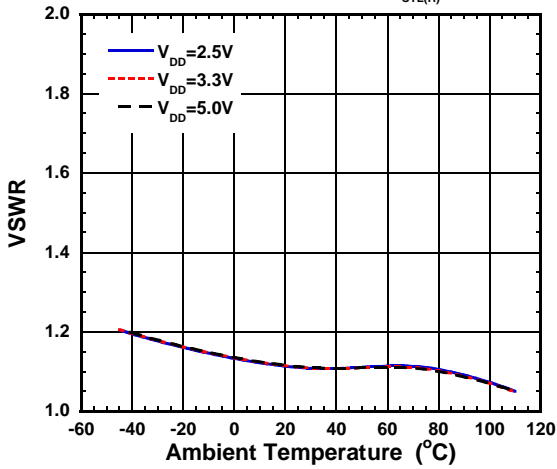
Loss, ISL vs. Ambient Temperature



■ 特性例 (指定の測定回路による。外部回路の損失含まず)

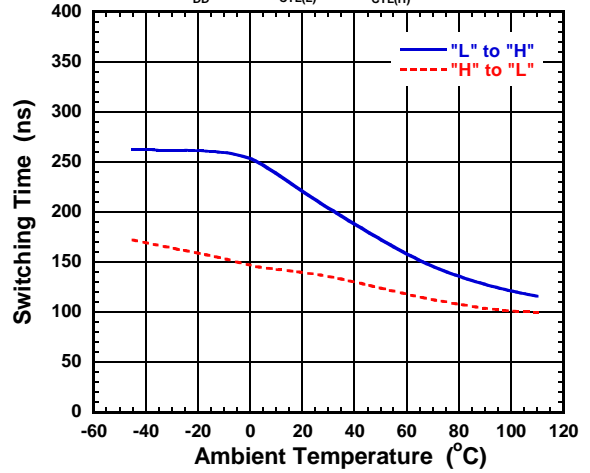
VSWR vs Ambient Temperature

(f=5850MHz, PC Port, PC-P1 ON, $V_{CTL(H)}=1.8V$)



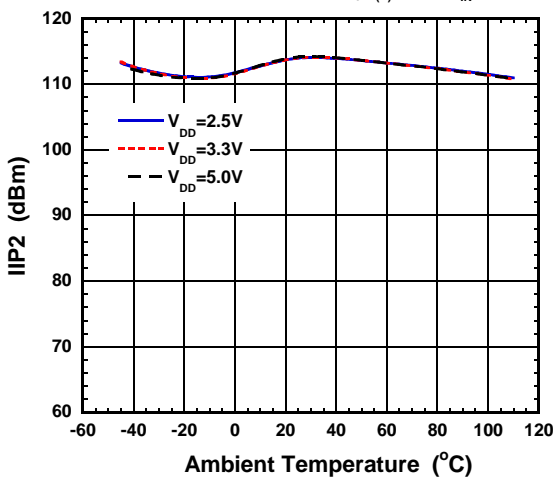
Switching Time vs. Ambient Temperature

($V_{DD}=3.3V$, $V_{CTL(L)}=0V$, $V_{CTL(H)}=1.8V$)



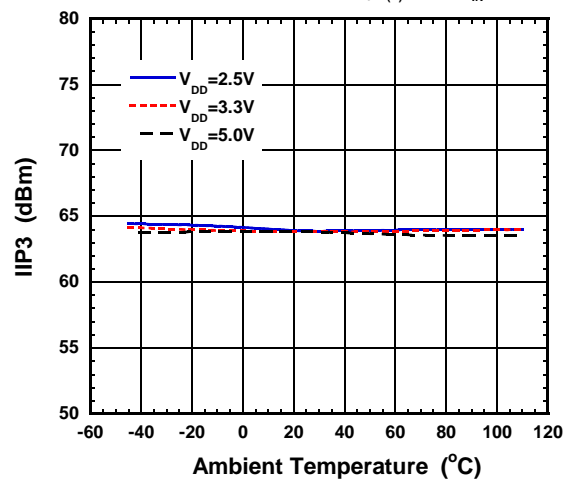
IIP2 vs. Ambient Temperature

(f=2480MHz+2690MHz, PC-P1 ON, $V_{CTL(H)}=1.8V$, $P_{IN}=10dBm$)



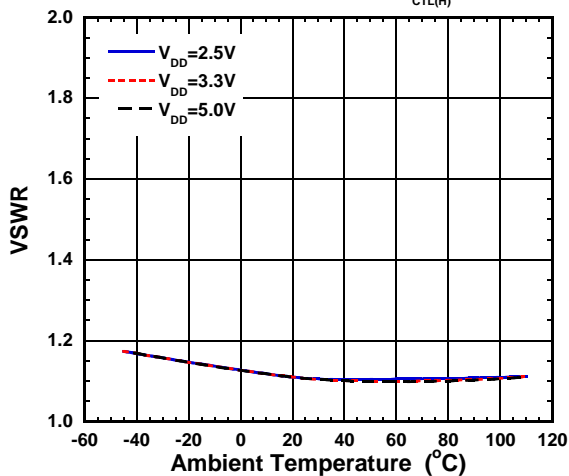
IIP3 vs. Ambient Temperature

(f=1710MHz+2400MHz, PC-P1 ON, $V_{CTL(H)}=1.8V$, $P_{IN}=10dBm$)



VSWR vs Ambient Temperature

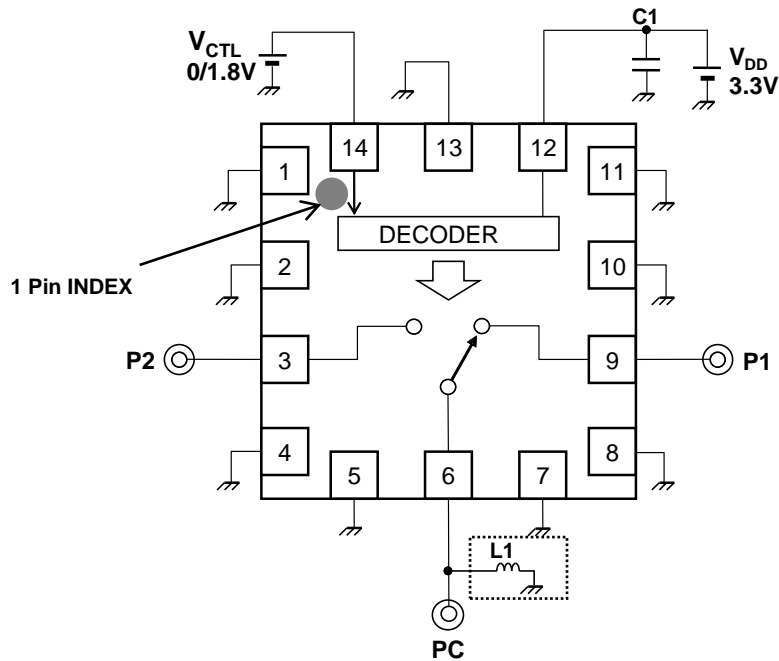
(f=2700MHz, PC Port, PC-P1 ON, $V_{CTL(H)}=1.8V$)



NJG1814MD7

■ 外部回路図

(TOP VIEW)



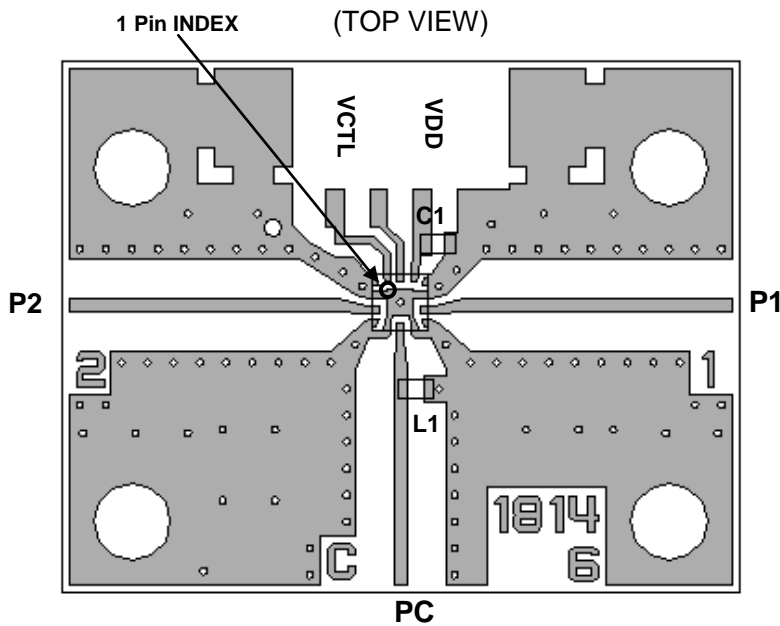
注釈:

- [1] 各RF端子にDCブロッキングキャパシタは不要です(DCバイアス印加時は除く)。
- [2] 特に高いESD耐圧が必要な場合は対GND間にインダクタL1を接続してください。
- [3] 各RF端子を厳密にGNDレベルに保つためにはインダクタL1を接続することをお勧めします。

■ 部品表

番号	定数	備考
C1	1000pF	村田製作所 (GRM15)
L1	56nH	太陽誘電 (HK1005)

■ 基板実装図



PCB サイズ: 19.4 x 15.0 mm
 PCB: FR-4, t=0.5mm
 キャパシタサイズ: 1005
 ストリップライン幅: 0.98mm

コネクタ損失を含む基板損失, Ta=+25°C

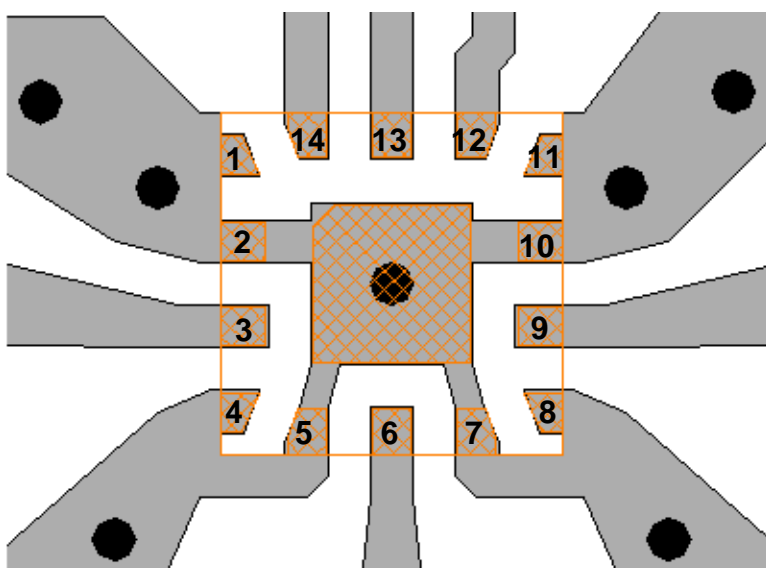
周波数 (GHz)	基板損失 (dB)
0.7	0.18
2.0	0.31
2.7	0.35
3.5	0.42
5.85	0.66





*L1 はオプションです。

■ デバイス使用上の注意事項

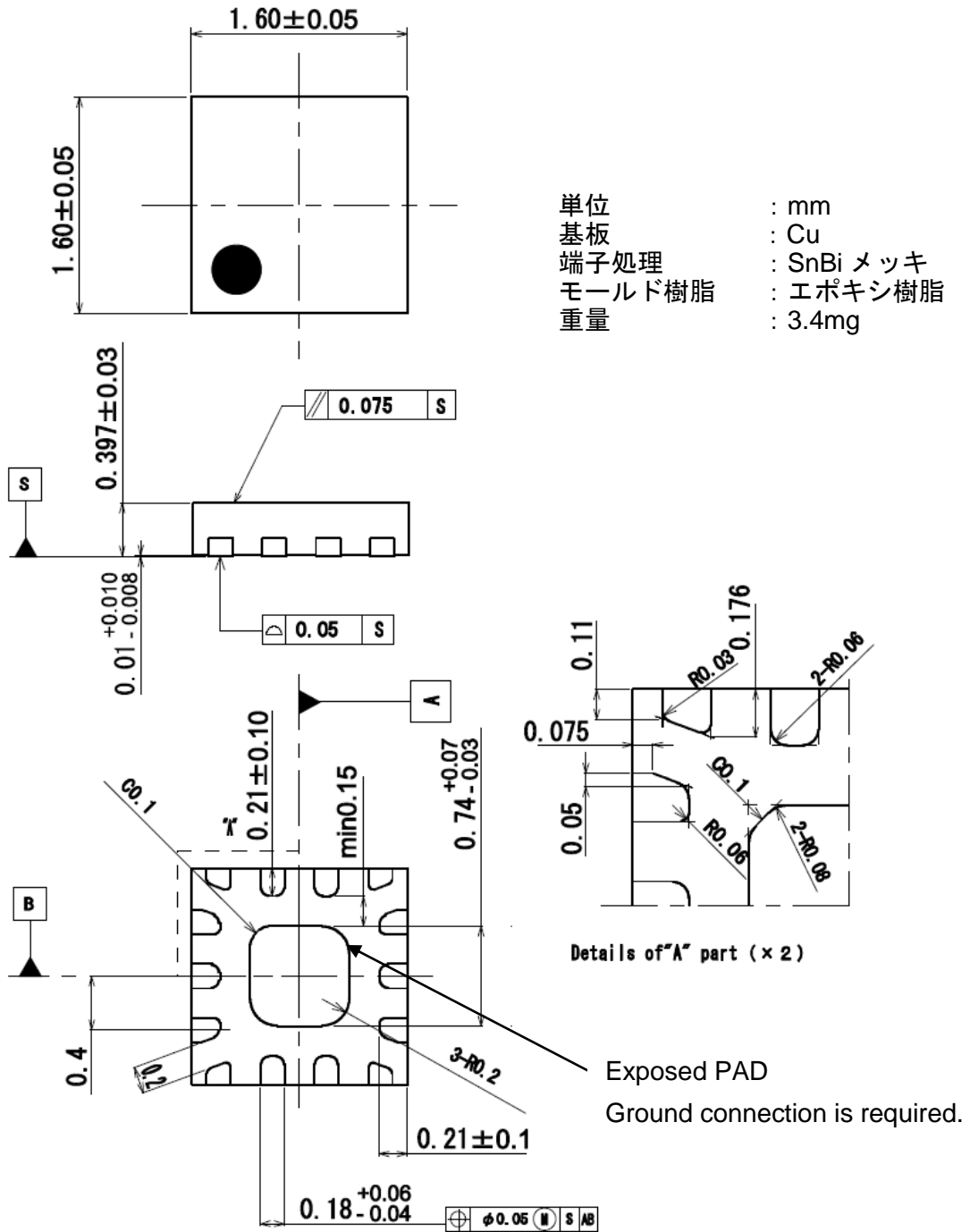
- [1] 各 RF 端子に DC ブロッキングキャパシタは不要です。NJG1814MD7 の各 RF 端子は GND レベルにバイアスされているため、NJG1814MD7 に接続される他のデバイスの端子が DC バイアスされている場合は、その端子には DC ブロッキングキャパシタが必要です。
- [2] RF 特性への影響を抑止するために、VDD 端子には対 GND にバイパスキャパシタ(C1)を接続することをお勧めします。
- [3] RF 特性を損なわないために、IC の GND 端子は最短距離で基板のグランドパターンに接続できるパターンレイアウトを行ってください。また、グランド用スルーホールも同端子のできるだけ近傍に配置してください。

■ PCB レイアウトガイドライン



-  PCB
-  PKG Terminal
-  PKG Outline
-  GND Via Hole
Diameter $\phi = 0.2\text{mm}$

■ パッケージ外形図 (EQFN14-D7)



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。