

ハイパワーSPDT スイッチ GaAs MMIC

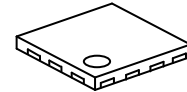
■概要

NJG1681MD7 は LTE/UMTS/CDMA/GSM 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徴としています。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あるため実装面積の縮小が可能です (DC バイアス印加時は除く)。EQFN14-D7 パッケージの採用により、小型・薄型化を実現します。

■外形



NJG1681MD7

■アプリケーション

LTE,UMTS,CDMA,GSM 用途

IEEE802.11p 用途

アンテナ切替、マルチバンド切替、PA 出力切替、及びその他汎用用途

■特徴

- 低切替電圧
- 低動作電圧
- 低歪み

$V_{CTL(H)}=1.8V$ typ.

$V_{DD}=2.7V$ typ.

IIP3=+73dBm typ. @f=829+849MHz, $P_{IN}=24dBm$

IIP3=+71dBm typ. @f=1870+1910MHz, $P_{IN}=24dBm$

2nd harmonics=-85dBc typ. @f=0.9GHz, $P_{IN}=35dBm$

3rd harmonics=-90dBc typ. @f=0.9GHz, $P_{IN}=35dBm$

P-0.1dB=+36dBm min.

- 高線形性
- 低挿入損失

0.18dB typ. @f=0.9GHz, $P_{IN}=35dBm$

0.20dB typ. @f=1.9GHz, $P_{IN}=33dBm$

0.23dB typ. @f=2.7GHz, $P_{IN}=27dBm$

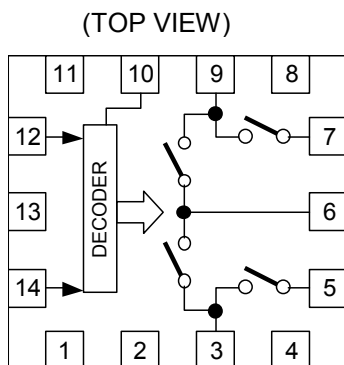
0.45dB typ. @f=6.0GHz, $P_{IN}=27dBm$

- 超小型・超薄型パッケージ

EQFN14-D7 (Package size: 1.6x1.6x0.397mm typ.)

- 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。

NJG1681MD7

■絶対最大定格

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

項目	記号	条件	定格	単位
入力電力	P_{IN}	$V_{DD}=2.7\text{V}$	37	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(74.2×74.2mm 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: $T_a=+25^{\circ}\text{C}$, $V_{DD}=2.7\text{V}$, $V_{CTL(L)}=0\text{V}$, $V_{CTL(H)}=1.8\text{V}$

項目	記号	条件	最小値	標準値	最大値	単位
電源電圧	V_{DD}		2.375	2.7	5.0	V
動作電流	I_{DD}	RF OFF, $V_{DD}=2.7\text{V}$	-	95	180	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: $T_a=+25^\circ\text{C}$, $Z_s=Z_l=50\Omega$, $V_{DD}=2.7\text{V}$, $V_{CTL(L)}=0\text{V}$, $V_{CTL(H)}=1.8\text{V}$

項目	記号	条件	最小値	標準値	最大値	単位
挿入損失 1	LOSS1	f=0.9GHz, $P_{IN}=35\text{dBm}$	-	0.18	0.33	dB
挿入損失 2	LOSS2	f=1.9GHz, $P_{IN}=33\text{dBm}$	-	0.20	0.40	dB
挿入損失 3	LOSS3	f=2.7GHz, $P_{IN}=27\text{dBm}$	-	0.23	0.43	dB
挿入損失 4	LOSS4	f=6.0GHz, $P_{IN}=27\text{dBm}$	-	0.45	0.65	dB
アイソレーション 1	ISL1	f=0.9GHz, $P_{IN}=35\text{dBm}$	40	45	-	dB
アイソレーション 2	ISL2	f=1.9GHz, $P_{IN}=33\text{dBm}$	30	35	-	dB
アイソレーション 3	ISL3	f=2.7GHz, $P_{IN}=27\text{dBm}$	25	30	-	dB
アイソレーション 4	ISL4	f=6.0GHz, $P_{IN}=27\text{dBm}$	16.5	20	-	dB
0.1dB 圧縮時入力電力	$P_{-0.1\text{dB}}$	f=0.9GHz, f=1.9GHz, f=2.7GHz, f=6.0GHz	+36	-	-	dBm
第 2 高調波 1	2fo(1)	f=0.9GHz, $P_{IN}=35\text{dBm}$	-	-85	-70	dBc
第 2 高調波 2	2fo(2)	f=1.9GHz, $P_{IN}=33\text{dBm}$	-	-90	-70	dBc
第 2 高調波 3	2fo(3)	f=2.7GHz, $P_{IN}=27\text{dBm}$	-	-90	-70	dBc
第 3 高調波 1	3fo(1)	f=0.9GHz, $P_{IN}=35\text{dBm}$	-	-90	-70	dBc
第 3 高調波 2	3fo(2)	f=1.9GHz, $P_{IN}=33\text{dBm}$	-	-80	-70	dBc
第 3 高調波 3	3fo(3)	f=2.7GHz, $P_{IN}=27\text{dBm}$	-	-90	-70	dBc
入力 3 次インターセプト ポイント(1)	IIP3(1)	f=829+849MHz, $P_{IN}=+24\text{dBm}$ each	+65	+73	-	dBm
入力 3 次インターセプト ポイント(2)	IIP3(2)	f=1870+1910MHz, $P_{IN}=+24\text{dBm}$ each	+65	+71	-	dBm
定在波比 1	VSWR 1	ON 状態, f=2.7GHz	-	1.1	1.4	-
定在波比 2	VSWR 2	ON 状態, f=6.0GHz	-	1.1	1.4	-
スイッチング速度	T_{SW}	50% V_{CTL} to 10/90% RF	-	1	5	μs

*1: IIP3 は以下の式にて定義します

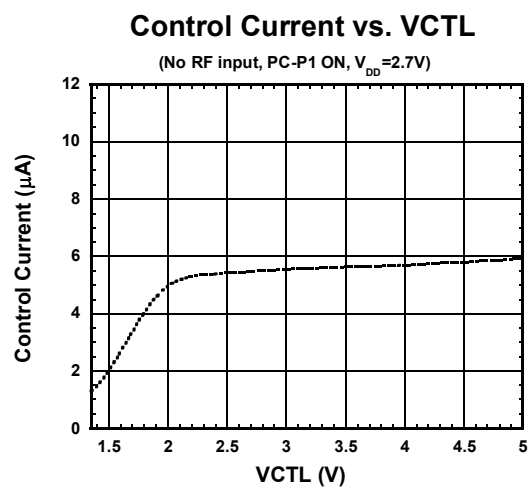
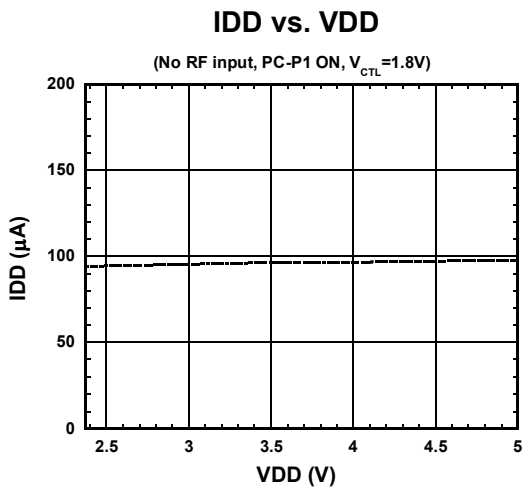
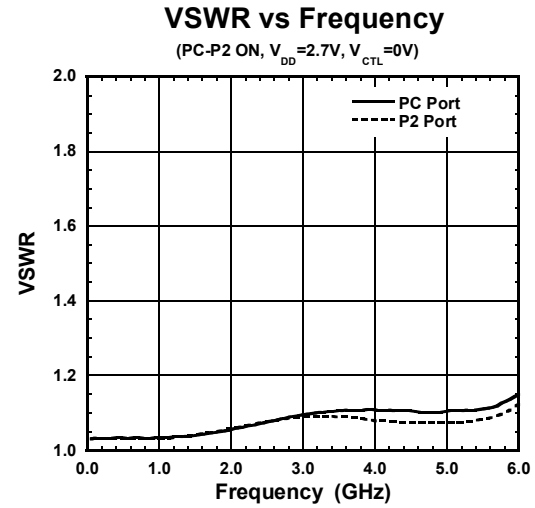
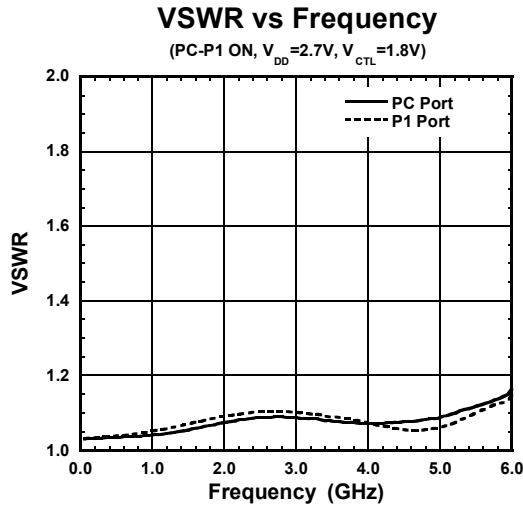
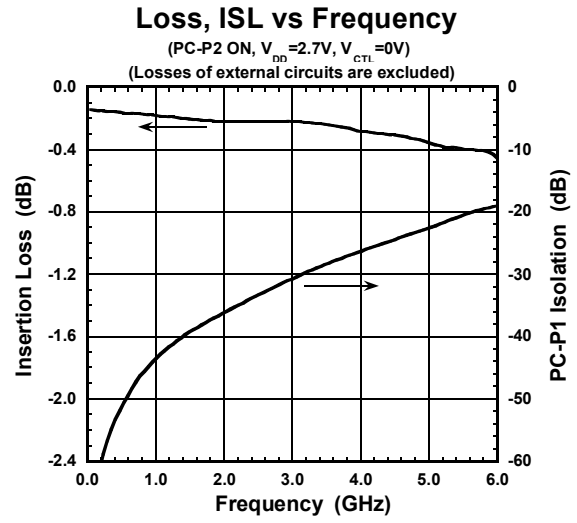
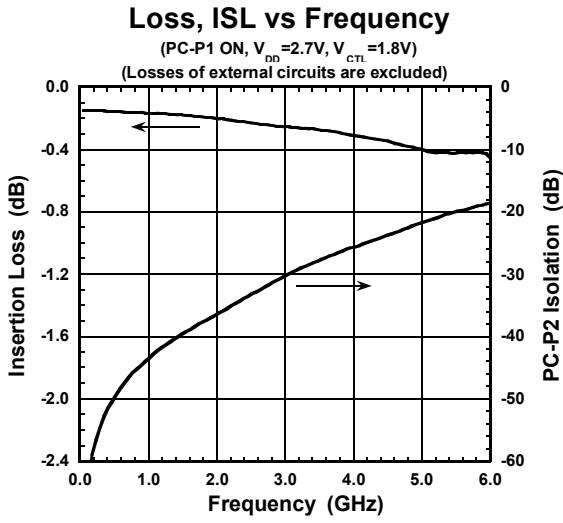
$$IIP3 = (3 \times P_{out} - IM3) / 2 + LOSS$$

NJG1681MD7

■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(+2.375~+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。

■特性例（指定の測定回路による）

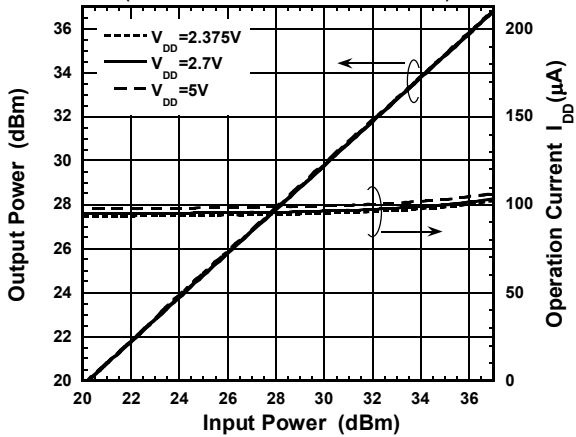


NJG1681MD7

■特性例（指定の測定回路による）

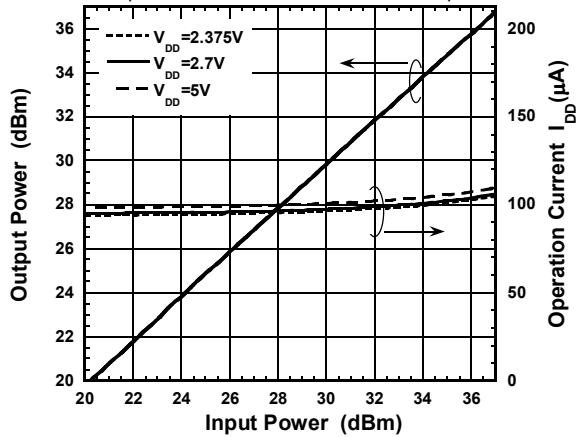
Output Power, I_{DD} vs Input Power

(f=0.9GHz, PC-P1 ON, $V_{CT1}=1.8V$)
(Losses of external circuits are excluded)



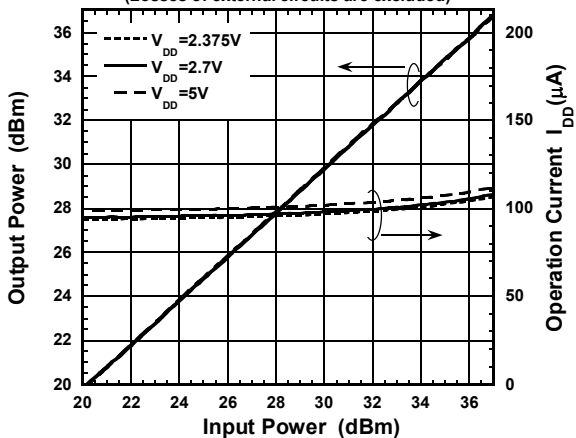
Output Power, I_{DD} vs Input Power

(f=1.9GHz, PC-P1 ON, $V_{CT1}=1.8V$)
(Losses of external circuits are excluded)



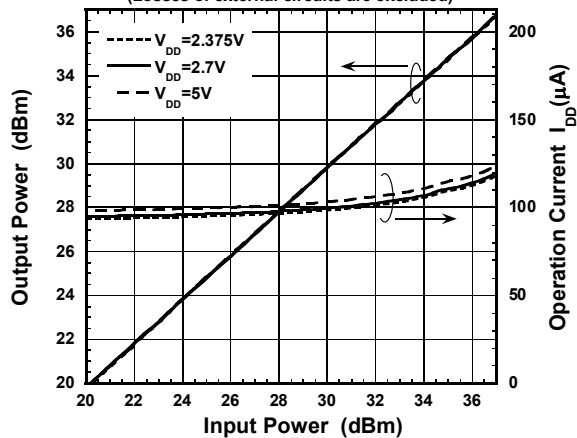
Output Power, I_{DD} vs Input Power

(f=2.7GHz, PC-P1 ON, $V_{CT1}=1.8V$)
(Losses of external circuits are excluded)

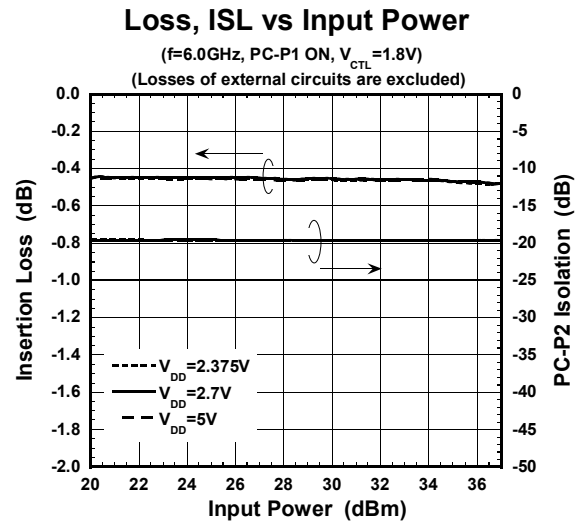
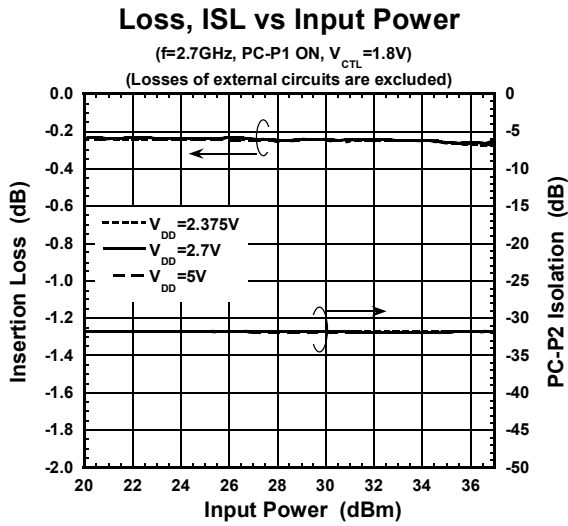
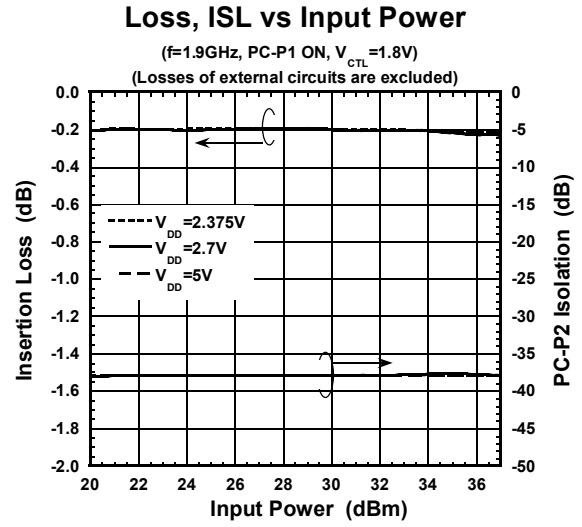
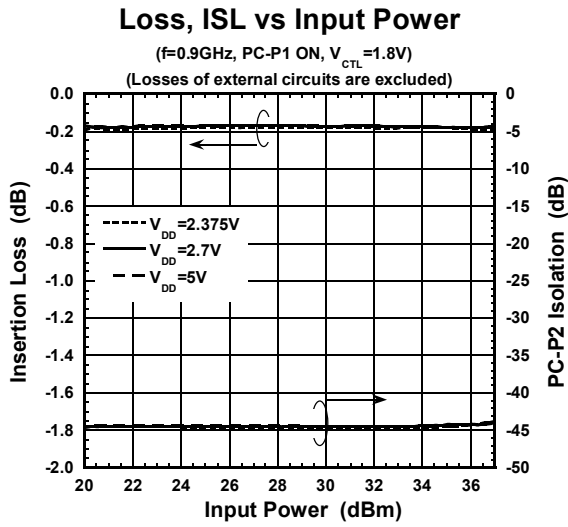


Output Power, I_{DD} vs Input Power

(f=6.0GHz, PC-P1 ON, $V_{CT1}=1.8V$)
(Losses of external circuits are excluded)



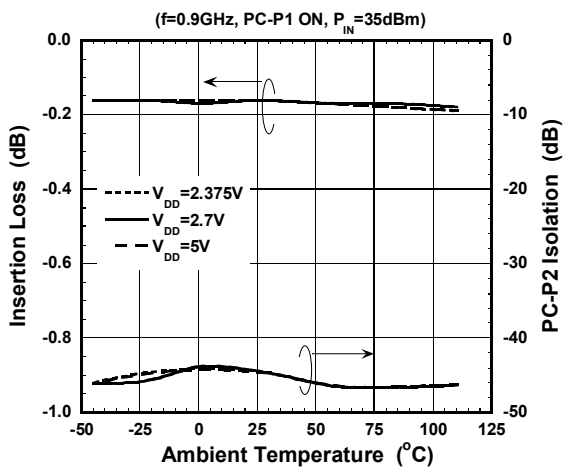
■特性例（指定の測定回路による）



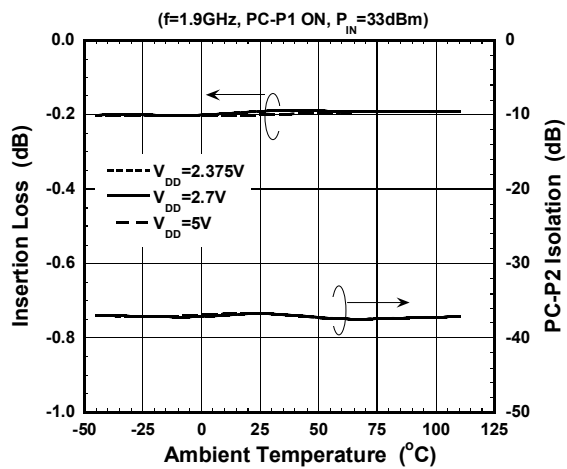
NJG1681MD7

■特性例 (指定の測定回路による)

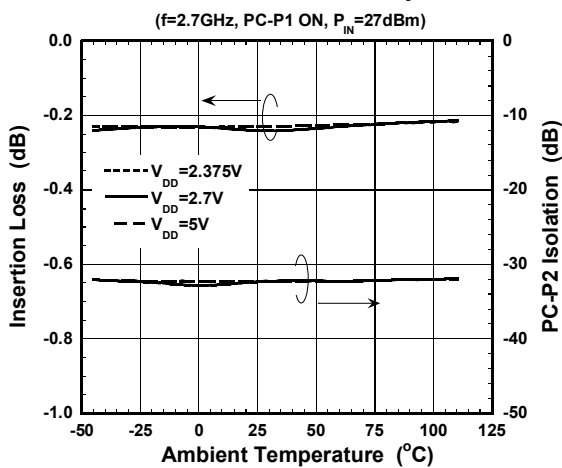
Loss, ISL vs Ambient Temperature



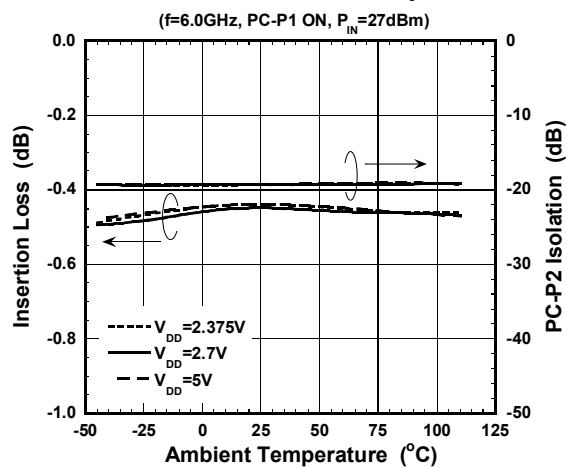
Loss, ISL vs Ambient Temperature



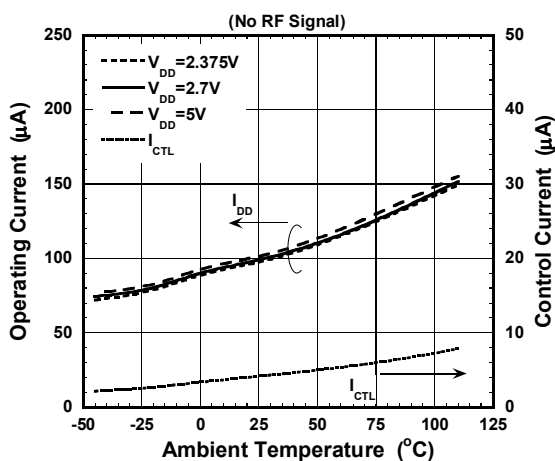
Loss, ISL vs Ambient Temperature



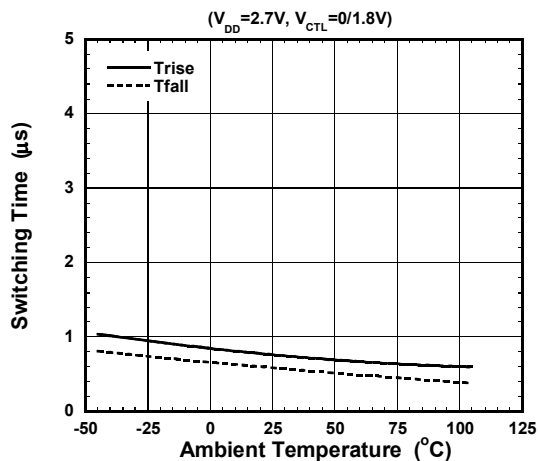
Loss, ISL vs Ambient Temperature



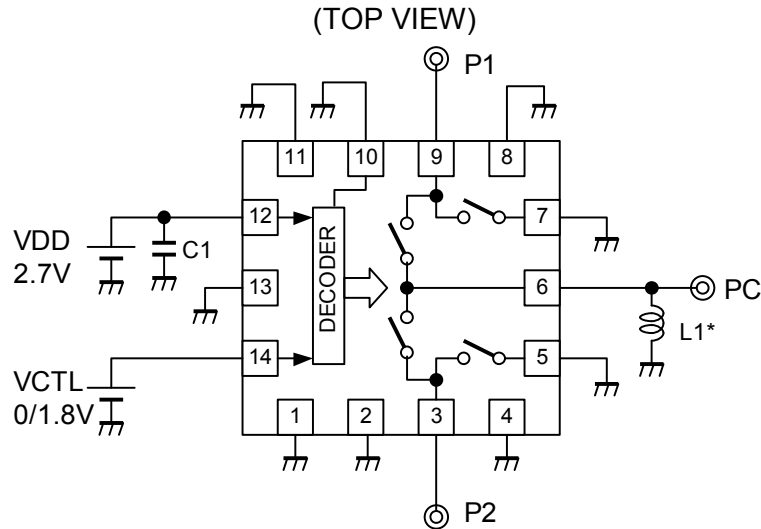
DC Current vs Ambient Temperature



Switching Time vs Ambient Temperature



■外部回路図



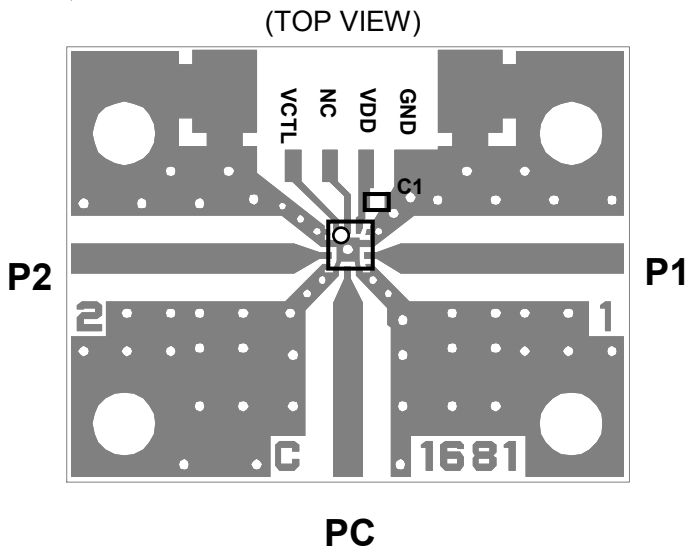
注：各RF端子にDCブロッキングキャパシタは不要です(DCバイアス印加時は除く)。

*PC 端子に特に高い 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。
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	68nH	太陽誘電 (HK1005)

■基板実装図



PCB SIZE: 19.4 x 15.0 mm
PCB: FR-4, t=0.5mm
Capacitor size: 1005
MICROSTRIP LINE WIDTH: 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)
0.9	0.09
1.9	0.18
2.7	0.26
6.0	0.48

■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。ただし、本製品の各 RF 端子は GND レベルにバイアスされているため、本製品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には、その端子には DC ブロッキングキャパシタが必要です。
- [2] スイッチの RF 特性への影響を抑止するために、VDD 端子には対 GND にバイパスコンデンサ(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ウ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、グラウ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。

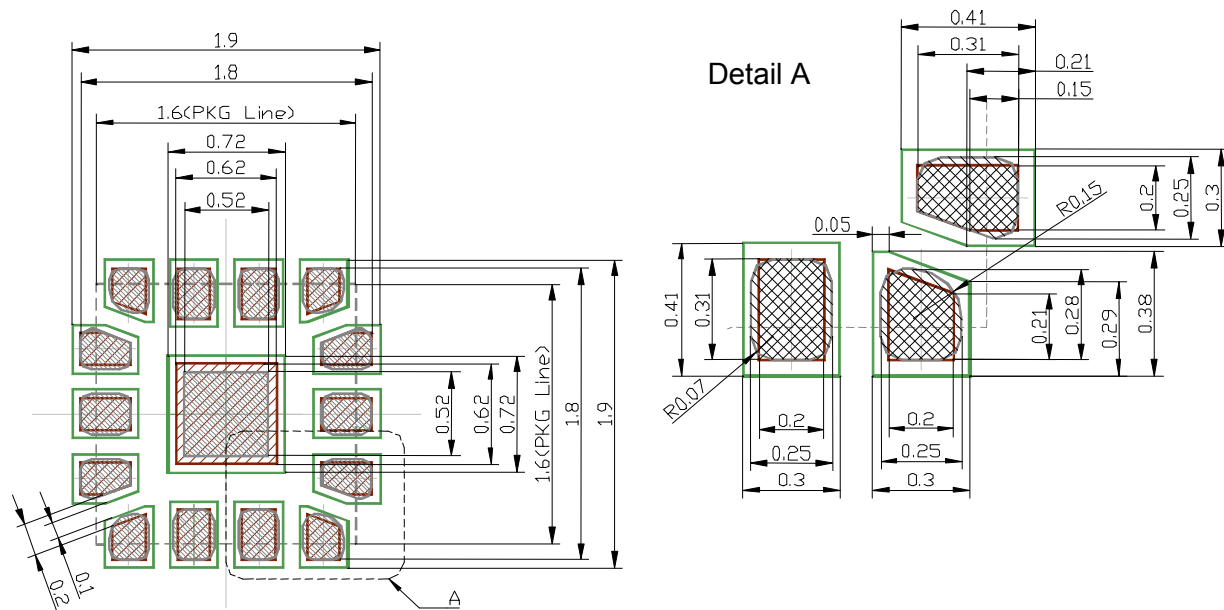
NJG1681MD7

■ EQFN14-D7 パッケージ推奨フットパターン

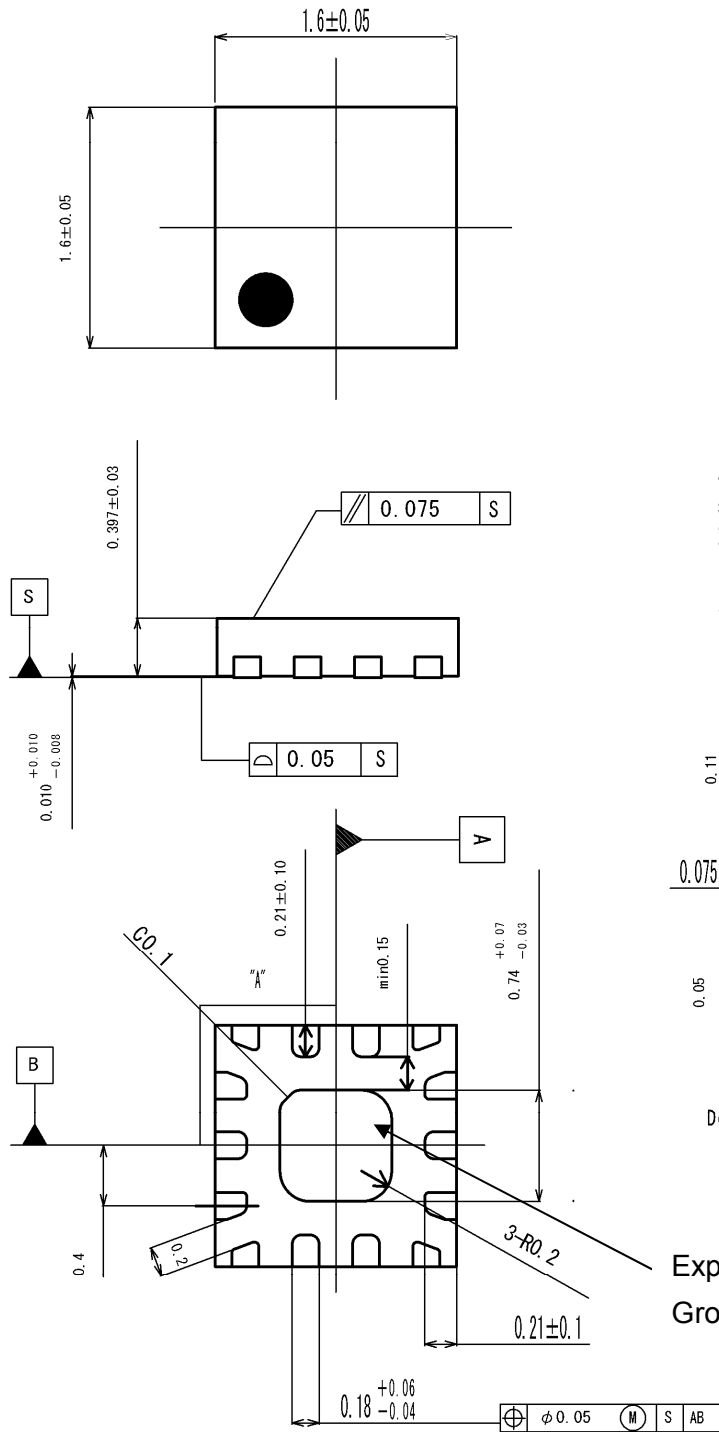
-  : Land
-  : Mask (Open area) *Metal mask thickness : 100μm
-  : Resist (Open area)

PKG: 1.6mm x 1.6mm

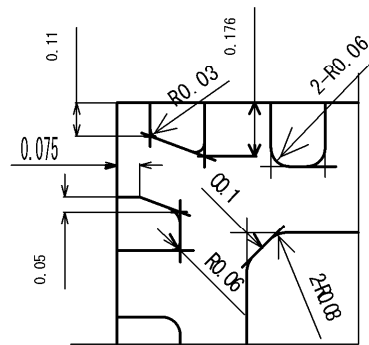
Pin pitch: 0.4mm



■パッケージ外形図 (EQFN14-D7)



単位 : mm
 基板 : Cu
 端子処理 : SnBi メッキ
 モールド樹脂 : エポキシ樹脂
 重量 : 3.4mg



Details of "A" part (x 2)

Exposed PAD
 Ground connection is required.

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。