

## SPDT スイッチ GaAs MMIC

### ■概要

NJG1512HD3 は、高アイソレーション、低損失を特徴とする SPDT スイッチです。

1MHz から 3.0GHz の広帯域、2.5V からの 低電圧で動作します。

USB パッケージを採用し超小型、薄型化を実現しました。

### ■外形



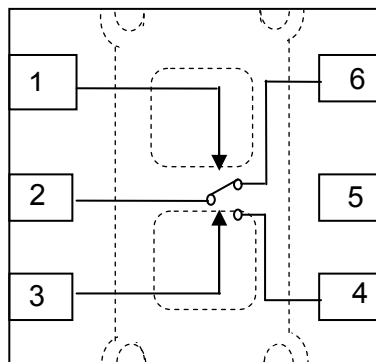
NJG1512HD3

### ■特徴

- 低電圧正電源動作                    +2.5~+5.5V
- 高アイソレーション                 44dB typ. @f=0.1~2GHz
- 低挿入損失                            0.6dB typ. @f=1.0GHz  
    1.0dB typ. @f=2.0GHz
- 低切替電流                            2μA typ.
- 超小型・薄型パッケージ            USB6-D3 (Package size: 2.0x1.8x0.8mm)

### ■端子配列

HD3 Type  
(TOP VIEW)



- 端子配列
- 1.VCTL2
  - 2.PC
  - 3.VCTL1
  - 4.P1
  - 5.GND
  - 6.P2

### ■真理値表

切替入力信号: “H”=V<sub>CTL (H)</sub>, “L”=V<sub>CTL (L)</sub>

|       |     |     |
|-------|-----|-----|
| VCTL1 | H   | L   |
| VCTL2 | L   | H   |
| PC-P1 | OFF | ON  |
| PC-P2 | ON  | OFF |

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ください。

# NJG1512HD3

## ■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               |
|------|-----------|-------------------|----------|------------------|
| 入力電力 | $P_{IN}$  | $V_{CTL}=0V/2.7V$ | 27       | dBm              |
| 切替電圧 | $V_{CTL}$ |                   | 6.0      | V                |
| 消費電力 | $P_D$     |                   | 200      | 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

共通条件:  $V_{CTL}=0/2.7V$ ,  $Z_s=Z_l=50\Omega$ ,  $T_a=25^\circ\text{C}$ , 測定回路による

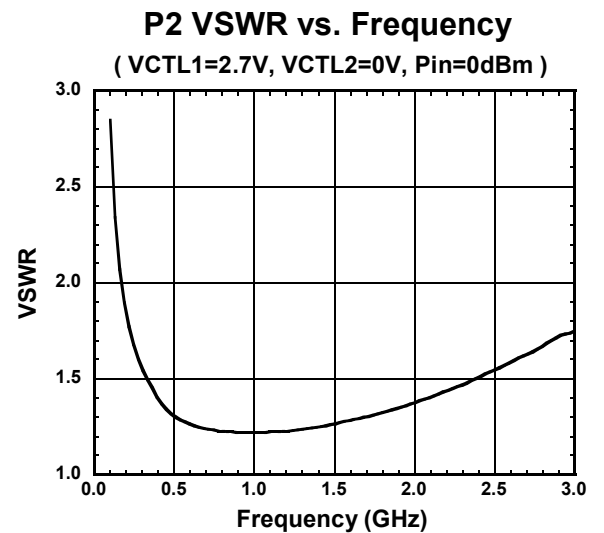
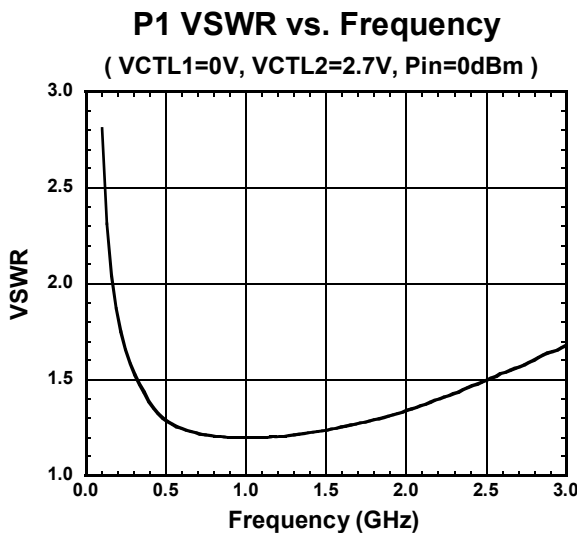
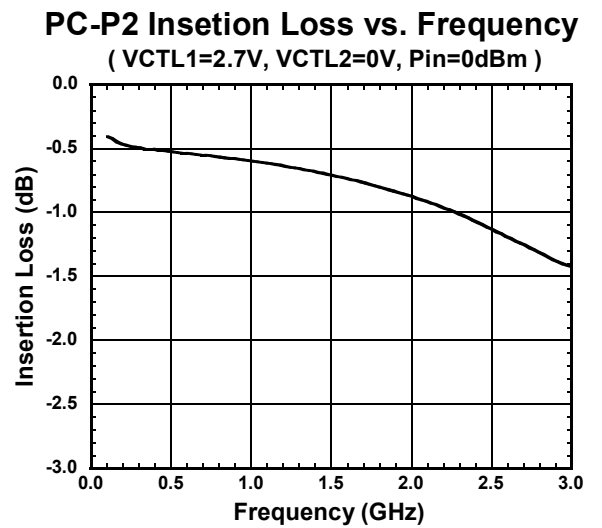
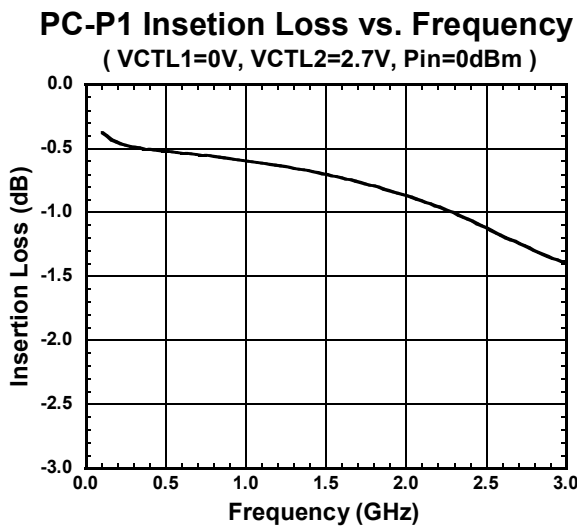
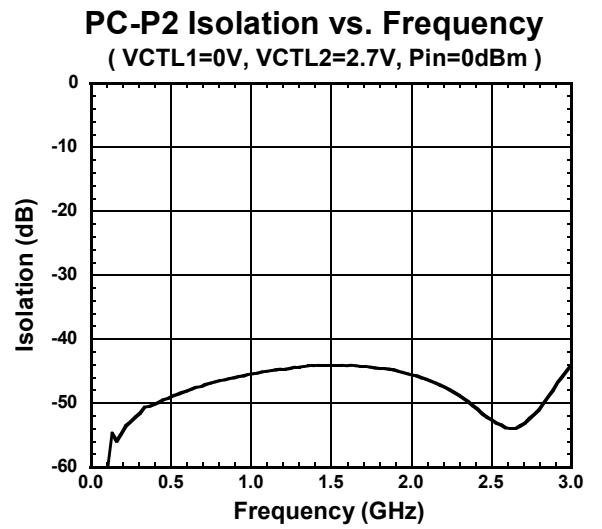
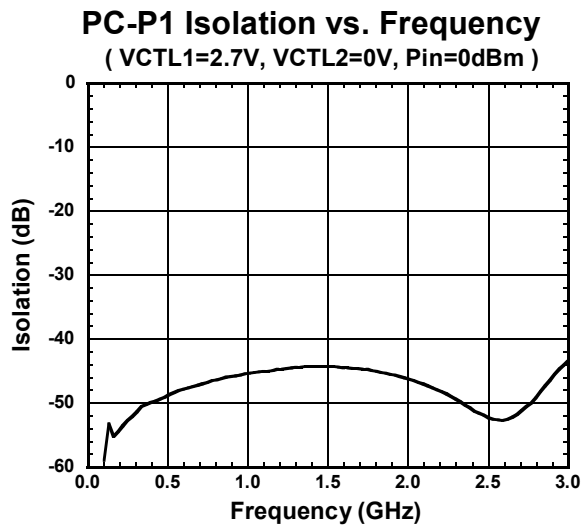
| 項目          | 記号                | 条件                                       | 最小   | 標準   | 最大  | 単位            |
|-------------|-------------------|--|------|------|-----|---------------|
| 切替電圧 (LOW)  | $V_{CTL(L)}$      |  | -0.2 | -    | 0.2 | V             |
| 切替電圧 (HIGH) | $V_{CTL(H)}$      |  | 2.5  | 2.7  | 5.5 | V             |
| 切替電流        | $I_{CTL}$         |  | -    | 2.0  | 4.0 | $\mu\text{A}$ |
| 挿入損失 1      | LOSS1             | $f=1.0\text{GHz}$ , $P_{IN}=0\text{dBm}$ | -    | 0.6  | 1.0 | dB            |
| 挿入損失 2      | LOSS2             | $f=2.0\text{GHz}$ , $P_{IN}=0\text{dBm}$ | -    | 1.0  | 1.2 | dB            |
| アイソレーション 1  | ISL1              | $f=1.0\text{GHz}$ , $P_{IN}=0\text{dBm}$ | 41   | 44   | -   | dB            |
| アイソレーション 2  | ISL2              | $f=2.0\text{GHz}$ , $P_{IN}=0\text{dBm}$ | 41   | 44   | -   | dB            |
| 1dB 圧縮時入力電力 | $P_{-1\text{dB}}$ | $f=2.0\text{GHz}$                        | 19.0 | 22.0 | -   | dBm           |
| 定在波比        | VSWR              | $f=0.1\sim 2.5\text{GHz}$ , ON State     | -    | 1.3  | -   |               |
| スイッチング速度    | $T_{SW}$          | $f=0.1\sim 2.5\text{GHz}$                | -    | 8    | -   | ns            |

## ■端子情報

| 端子番号 | 端子記号  | 機能   |
|------|-------|--|
| 1    | VCTL2 | 切替電圧印加用端子です。この端子に 2.5V 以上 5.5V 以下の $V_{CTL(H)}$ を印加し、3 番ピンの VCTL1 端子に -0.2V 以上 +0.2V 以下の $V_{CTL(L)}$ を印加することで、PC-P1 間が ON 状態となります。RF 特性への影響を抑えるため、IC ピン近傍で対 GND 間にバイパス用のキャパシタを接続してください。バイパス用のキャパシタは切替時間に影響を与えますので、10pF~1000pF の間で適切な値を選択してください。 |
| 2    | PC    | 共通 RF ポートです。VCTL1, VCTL2 端子に印加する電圧により、P1 端子または P2 端子と接続されます。内部バイパス用の DC 電圧がかかっていますので、DC カット用のキャパシタ(1~500MHz では 0.1 $\mu$ F、0.5~2.5GHz では 56pF)を接続してください。   |
| 3    | VCTL1 | 切替電圧印加用端子です。この端子に 2.5V 以上 5.5V 以下の $V_{CTL(H)}$ を印加し、1 番ピンの VCTL2 端子に -0.2V 以上 +0.2V 以下の $V_{CTL(L)}$ を印加することで、PC-P2 間が ON 状態となります。RF 特性への影響を抑えるため、IC ピン近傍で対 GND 間にバイパス用のキャパシタを接続してください。バイパス用のキャパシタは切替時間に影響を与えますので、10pF~1000pF の間で適切な値を選択してください。 |
| 4    | P1    | RF ポートです。1 番ピンの VCTL2 に 2.5V 以上 5.5V 以下の $V_{CTL(H)}$ を、3 番ピンの VCTL1 に -0.2V 以上 +0.2V 以下の $V_{CTL(L)}$ を印加することで、PC 端子と接続されます。内部バイパス用の DC 電圧がかかっていますので、DC カット用のキャパシタ(1~500MHz では 0.1 $\mu$ F、0.5~2.5GHz では 56pF)を接続してください。                        |
| 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    | P2    | RF ポートです。3 番ピンの VCTL1 に 2.5V 以上 5.5V 以下の $V_{CTL(H)}$ を、1 番ピンの VCTL2 に -0.2V 以上 +0.2V 以下の $V_{CTL(L)}$ を印加することで、PC 端子と接続されます。内部バイパス用の DC 電圧がかかっていますので、DC カット用のキャパシタ(1~500MHz では 0.1 $\mu$ F、0.5~2.5GHz では 56pF)を接続してください。                        |

# NJG1512HD3

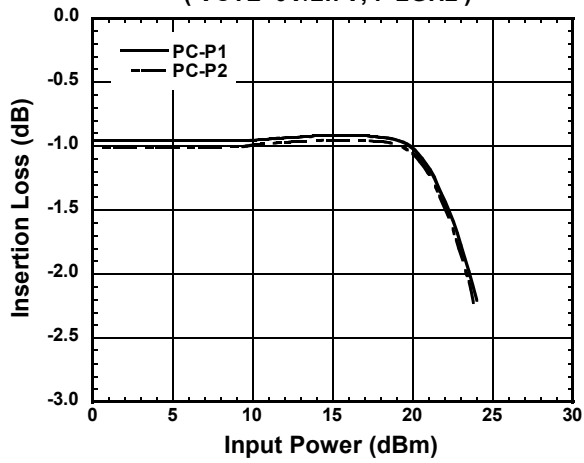
## ■特性例



■特性例

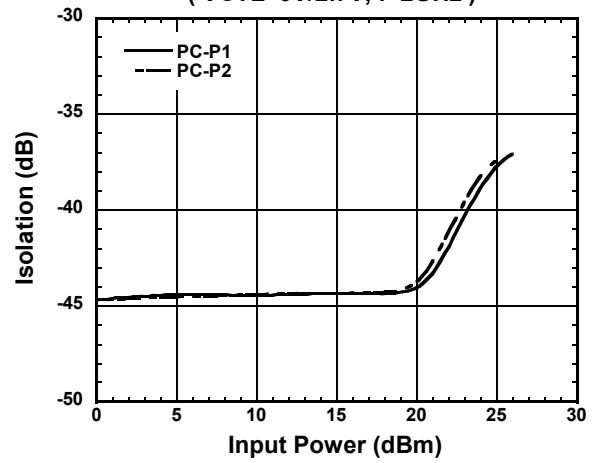
**Insertion Loss vs. Input Power**

( VCTL=0V/2.7V, f=2GHz )



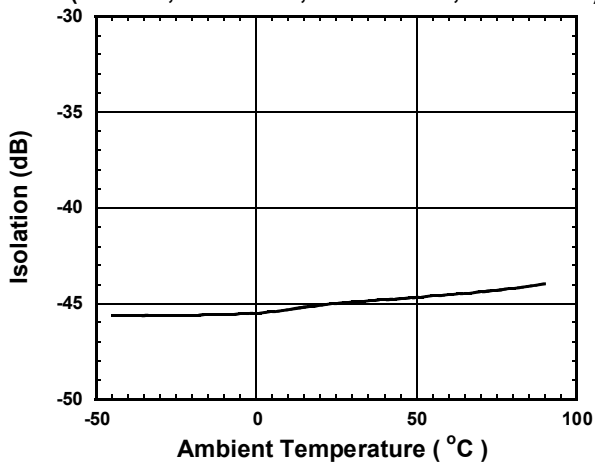
**Isolation vs. Input Power**

( VCTL=0V/2.7V, f=2GHz )



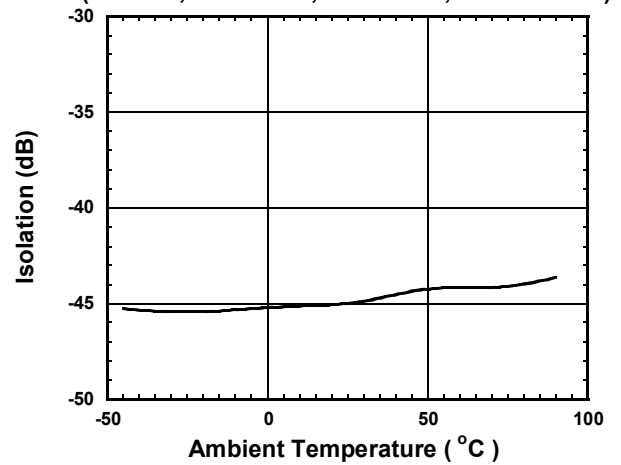
**PC-P1 Isolation vs. Ambient Temperature**

( f=2GHz, Pin=0dBm, VCTL1=2.7V, VCTL2=0V )



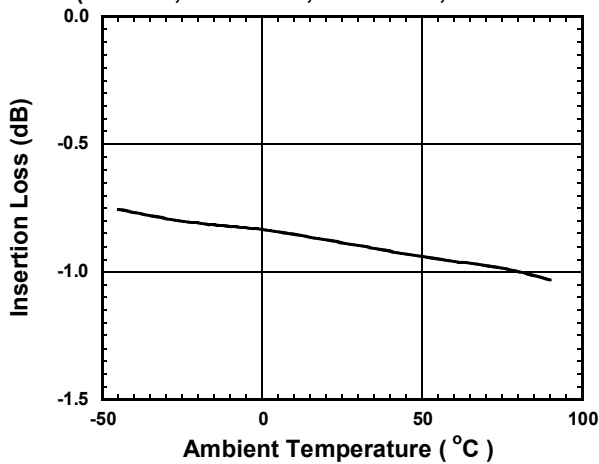
**PC-P2 Isolation vs. Ambient Temperature**

( f=2GHz, Pin=0dBm, VCTL1=0V, VCTL2=2.7V )



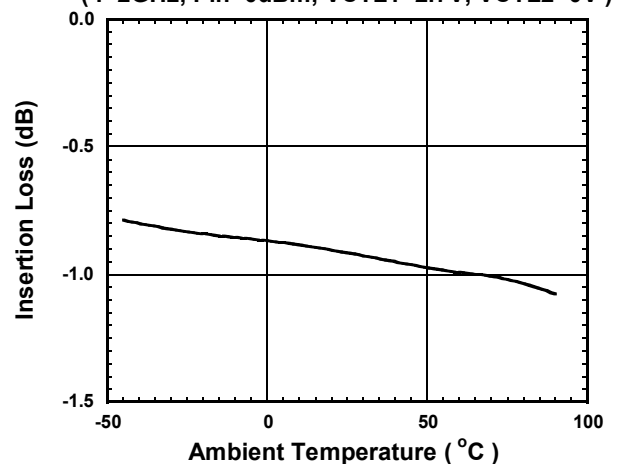
**PC-P1 Loss vs. Ambient Temperature**

( f=2GHz, Pin=0dBm, VCTL1=0V, VCTL2=2.7V )



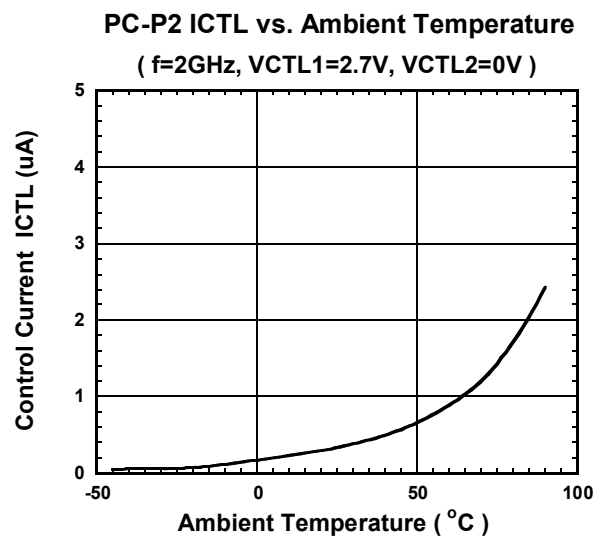
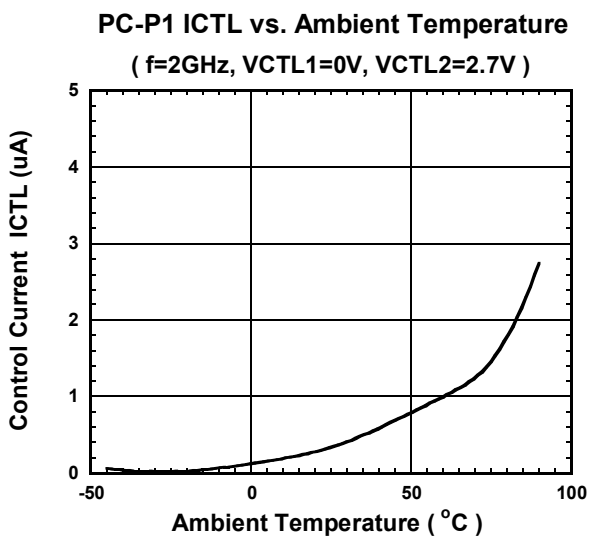
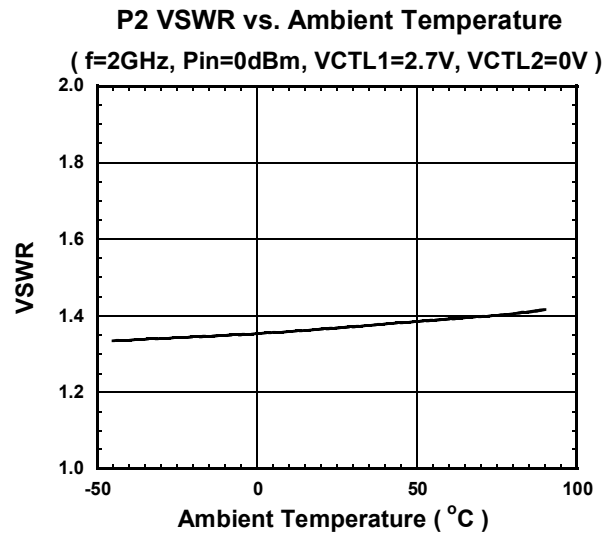
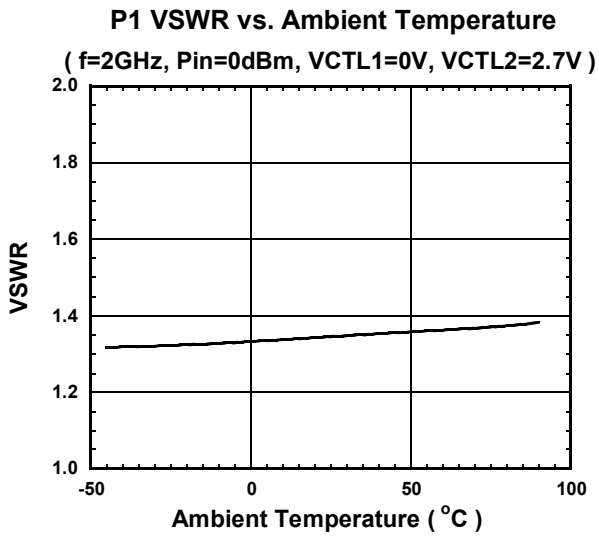
**PC-P2 Loss vs. Ambient Temperature**

( f=2GHz, Pin=0dBm, VCTL1=2.7V, VCTL2=0V )



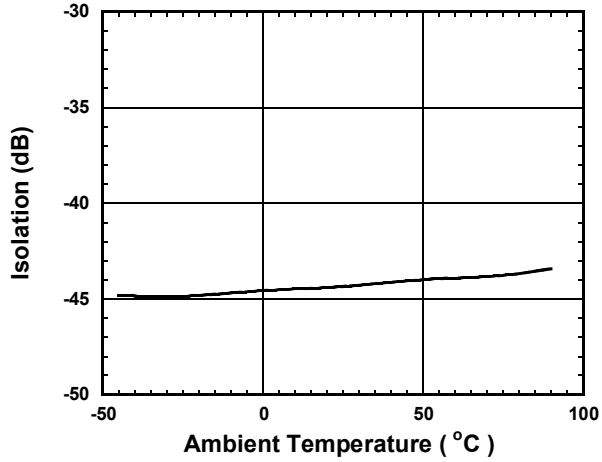
# NJG1512HD3

## ■特性例

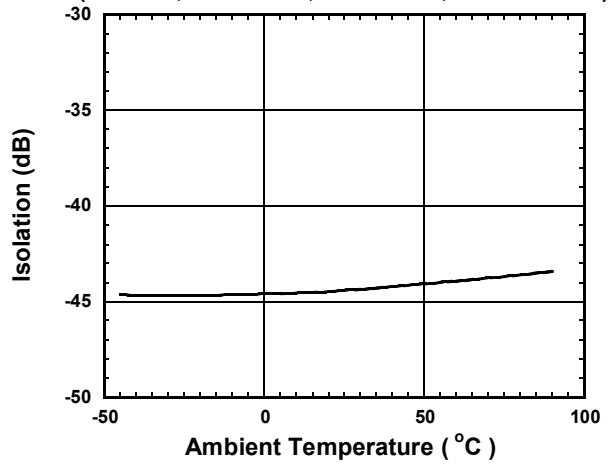


■特性例

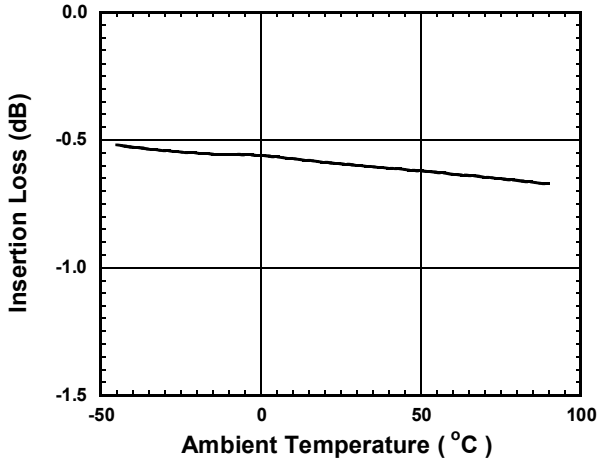
**PC-P1 Isolation vs. Ambient Temperature**  
( f=1GHz, Pin=0dBm, VCTL1=2.7V, VCTL2=0V )



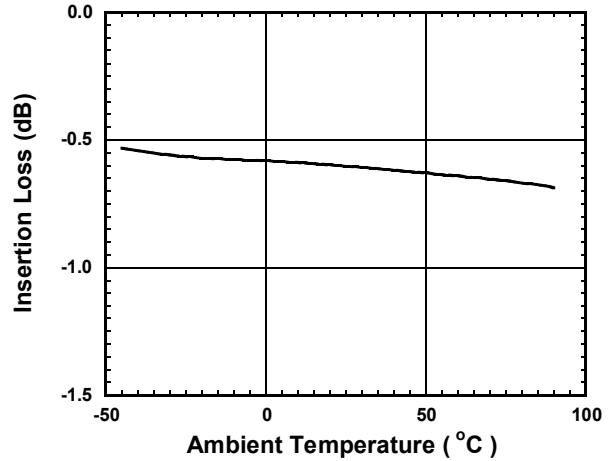
**PC-P2 Isolation vs. Ambient Temperature**  
( f=1GHz, Pin=0dBm, VCTL1=0V, VCTL2=2.7V )



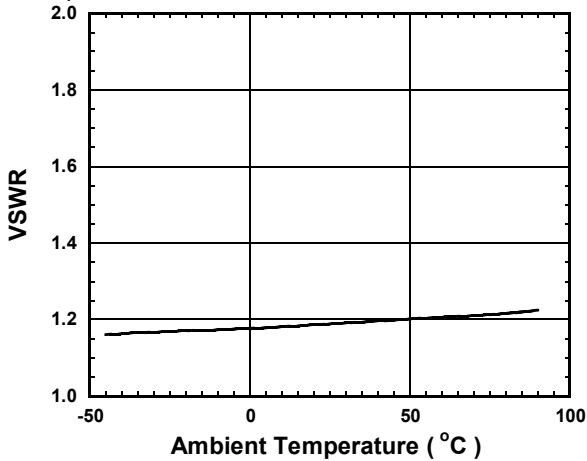
**PC-P1 Loss vs. Ambient Temperature**  
( f=1GHz, Pin=0dBm, VCTL1=0V, VCTL2=2.7V )



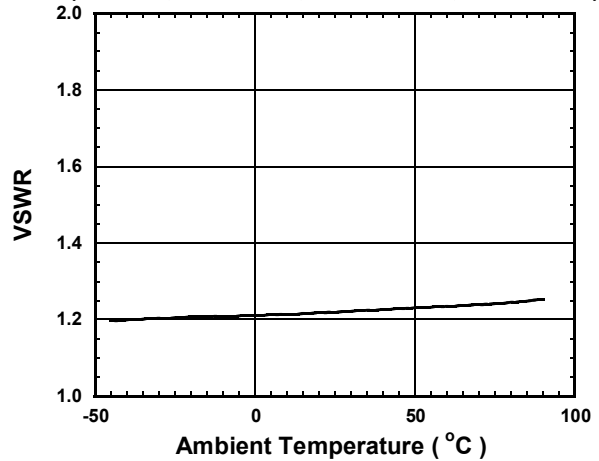
**PC-P2 Loss vs. Ambient Temperature**  
( f=1GHz, Pin=0dBm, VCTL1=2.7V, VCTL2=0V )



**P1 VSWR vs. Ambient Temperature**  
( f=1GHz, Pin=0dBm, VCTL1=0V, VCTL2=2.7V )

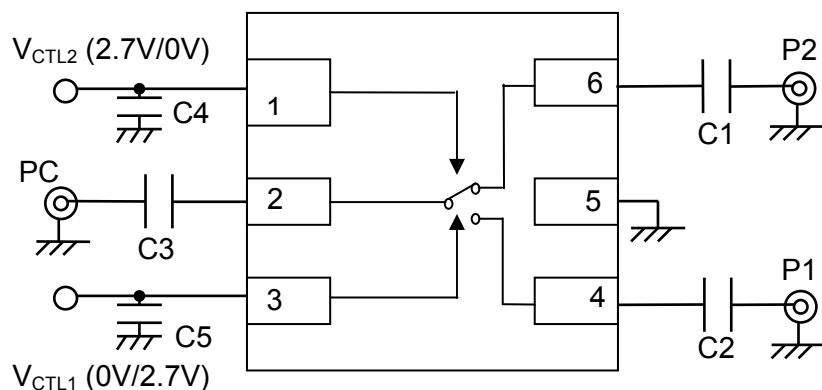


**P2 VSWR vs. Ambient Temperature**  
( f=1GHz, Pin=0dBm, VCTL1=2.7V, VCTL2=0V )



# NJG1512HD3

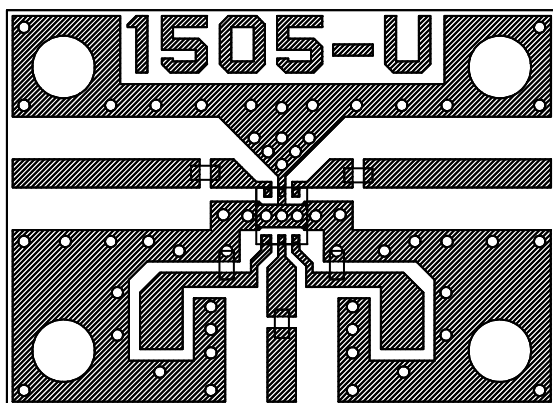
## ■測定回路図



|        | 測定回路 1<br>0.5~2.5GHz | 測定回路 2<br>1~500MHz |
|--------|----------------------|--------------------|
| C1~C3  | 56pF                 | 0.1 $\mu$ F        |
| C4, C5 | 10pF                 | 1000pF             |

## ■基板実装例

(TOP VIEW)



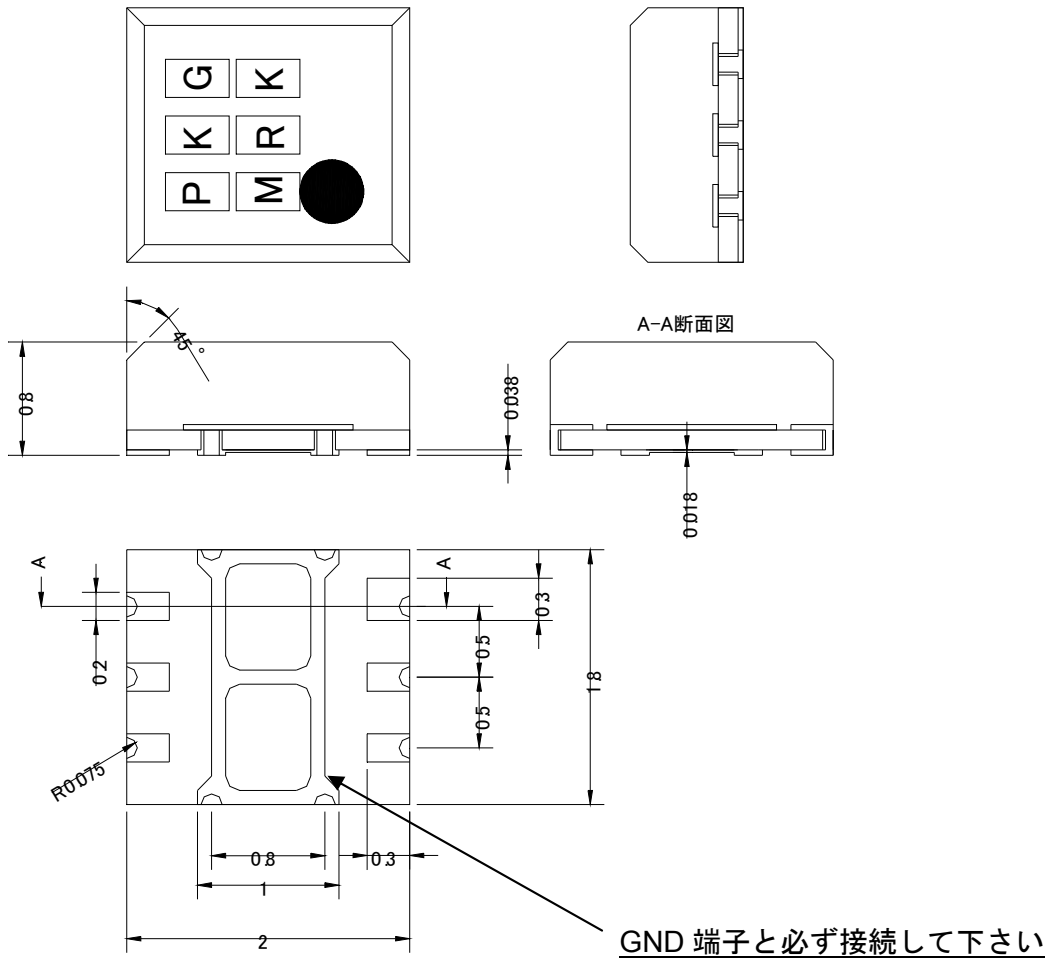
PCB SIZE=19.4x14.0mm  
 PCB: FR-4, t=0.5mm  
 ストリップライン幅=1mm  
 CAPACITOR: size 1005

### デバイス使用上の注意事項

- [1] 高周波入出力端子 P1, P2, PC にはそれぞれ DC 電流阻止用の外付けコンデンサを必要とします。1~500MHz では 0.1 $\mu$ F、500MHz~2.5GHz では 56pF を使用して下さい。
- [2] VCTL1, VCTL2 各端子には、配線長によるスイッチの RF 特性への影響を抑止するために、カップリングコンデンサを各端子の近傍に接続することをお勧めします。容量値は切替駆動回路の負荷容量となるため、スイッチング時間に影響しない範囲で使用周波数に対し効果が得られる値を選択して下さい。(上記の測定回路において、1~500MHz では 1000pF、500MHz~2.5GHz では 10pF を使用しています。)
- [3] アイソレーション特性を損なわないために、IC の GND 端子(5 ピン)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下さい。またグランド用スルーホールも同ピンのできるだけ近傍に配置して下さい。



## ■パッケージ外形図 (USB6-D3)



|        |         |
|--------|---------|
| 端子処理   | :金メッキ   |
| 基板     | :FR5    |
| 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。

### <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。

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。