

SP3T スイッチ GaAs MMIC

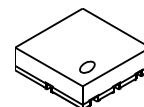
■概要

NJG1650HB6 は低損失、高アイソレーションおよび小型を特徴とする中電力用途の SP3T スイッチ IC です。

本スイッチ IC は 3 ビットの入力制御信号により共通端子と 3 箇所の RF 端子間を切り替えることができます。W-LAN や Bluetooth などの高周波信号切替スイッチとして最適です。

USB8-B6 パッケージを採用することで小型化・薄型化を実現しました。

■外形



NJG1650HB6

■アプリケーション

LTE、UMTS 及び CDMA 用途

WLAN、Bluetooth 用途

受信システム、通信端末の受信部及びダイバーシティアンテナ用途

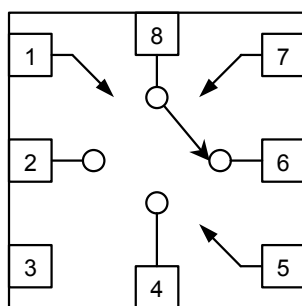
モバイルフォン、タブレット PC、データカード、モデム及びルーター用途

■特徴

- 低電源電圧動作 +2.0~+5.0V
- 低挿入損失 0.38dB typ. @f=1.0GHz, P_{IN}=23dBm, V_{CTL(H)}=2.7V
0.42dB typ. @f=2.0GHz, P_{IN}=23dBm, V_{CTL(H)}=2.7V
0.45dB typ. @f=2.5GHz, P_{IN}=23dBm, V_{CTL(H)}=2.7V
- 0.2dB 圧縮時入力電力 28dBm typ. @f=2.5GHz, V_{CTL(H)}=2.7V
- 低消費電流 5μA typ. @ V_{CTL(H)}=2.7V
- 小型・薄型パッケージ USB8-B6 (package Size: 1.5 x 1.5 x 0.55mm)

■端子配列

(Top view)



端子配列

1. VCTL3
2. P3
3. GND
4. P2
5. VCTL2
6. P1
7. VCTL1
8. PC

■真理値表

| VCTL1 | VCTL2 | VCTL3 | 通過経路 |
|-------|-------|-------|-------|
| H | L | L | PC-P1 |
| L | H | L | PC-P2 |
| L | L | H | PC-P3 |

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

注: 本資料に記載された内容は予告無く変更する事がありますのでご了承ください。

NJG1650HB6

■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 |
|------|-----------|--------------------------|----------|--------------------|
| 入力電力 | P_{IN} | $V_{CTL(H)}=2.7\text{V}$ | 30 | dBm |
| 切替電圧 | V_{CTL} | | 6.0 | V |
| 消費電力 | P_D | FR4 基板実装時 | 160 | 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

(測定回路による, $V_{CTL(L)}=0\text{V}$, $V_{CTL(H)}=2.7\text{V}$, $Z_s=Z_l=50\Omega$, $T_a=+25^{\circ}\text{C}$)

| 項目 | 記号 | 条件 | 最小値 | 標準値 | 最大値 | 単位 |
|---------------|---------------------|---|------|------|------|---------------|
| 切替電圧(Low) | $V_{CTL(L)}$ | | -0.2 | - | +0.2 | V |
| 切替電圧(High) | $V_{CTL(H)}$ | | 2.0 | 2.7 | 5.0 | V |
| 切替電流 | I_{CTL} | | - | 5 | 10 | μA |
| 挿入損失 1 | LOSS1 | $f=1.0\text{GHz}$, $P_{IN}=23\text{dBm}$ | - | 0.38 | 0.55 | dB |
| 挿入損失 2 | LOSS2 | $f=2.0\text{GHz}$, $P_{IN}=23\text{dBm}$ | - | 0.42 | 0.60 | dB |
| 挿入損失 3 | LOSS3 | $f=2.5\text{GHz}$, $P_{IN}=23\text{dBm}$ | - | 0.45 | 0.60 | dB |
| アイソレーション 1 | ISL1 | $f=1.0\text{GHz}$, $P_{IN}=23\text{dBm}$ | 27 | 29 | - | dB |
| アイソレーション 2 | ISL2 | $f=2.0\text{GHz}$, $P_{IN}=23\text{dBm}$ | 21 | 23 | - | dB |
| アイソレーション 3 | ISL3 | $f=2.5\text{GHz}$, $P_{IN}=23\text{dBm}$ | 19 | 21 | - | dB |
| 0.2dB 圧縮時入力電力 | $P_{-0.2\text{dB}}$ | $f=2.5\text{GHz}$ | 25 | 28 | - | dBm |
| 定在波比 | VSWR | $f=2.5\text{GHz}$, ON 状態 | - | 1.1 | 1.3 | |
| スイッチング速度 | T_{SW} | 50% CTL to 10/90% RF | - | 150 | 500 | ns |

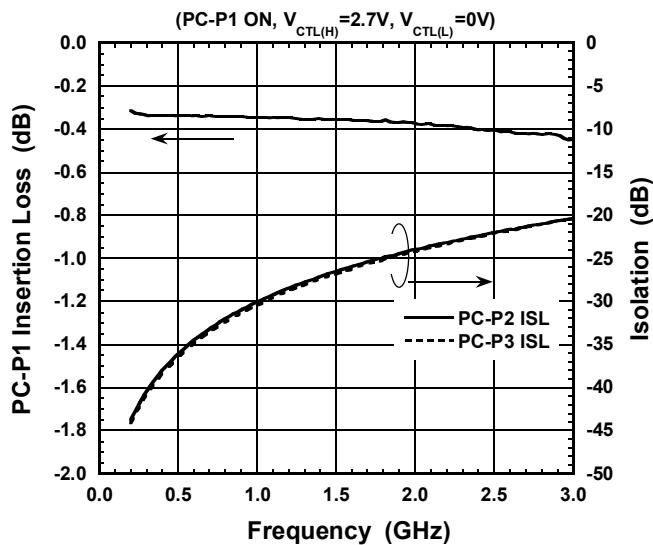
■ 端子説明

| 端子番号 | 端子記号 | 機能 |
|------|-------|--|
| 1 | VCTL3 | 経路切替用制御信号入力端子です。5番ピンのVCTL2端子と7番ピンのVCTL1端子に印加する切替電圧との組み合わせによりPC端子と3箇所のRF端子との通過切替を行います。RF特性への影響を抑えるために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スイッチング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 | P3 | RFポートです。1番ピンのVCTL3端子に $V_{CTL(H)}$ を印加し、5番ピンのVCTL2端子と7番ピンのVCTL1端子に $V_{CTL(L)}$ 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を接続してください。 |
| 3 | 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。 |
| 4 | P2 | RFポートです。5番ピンのVCTL2端子に $V_{CTL(H)}$ を印加し、1番ピンのVCTL3端子と7番ピンのVCTL1端子に $V_{CTL(L)}$ 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を接続してください。 |
| 5 | VCTL2 | 経路切替用制御信号入力端子です。1番ピンのVCTL3端子と7番ピンのVCTL1端子に印加する切替電圧との組み合わせによりPC端子と3箇所のRF端子との通過切替を行います。RF特性への影響を抑えるために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スイッチング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。 |
| 6 | P1 | RFポートです。7番ピンのVCTL1端子に $V_{CTL(H)}$ を印加し、1番ピンのVCTL3端子と5番ピンのVCTL2端子に $V_{CTL(L)}$ 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を接続してください。 |
| 7 | VCTL1 | 経路切替用制御信号入力端子です。1番ピンのVCTL3端子と5番ピンのVCTL2端子に印加する切替電圧との組み合わせによりPC端子と3箇所のRF端子との通過切替を行います。RF特性への影響を抑えるために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スイッチング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。 |
| 8 | PC | 共通RFポートです。VCTL1、VCTL2およびVCTL3の各端子に印加する電圧により、P1端子、P2端子またはP3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を接続してください。 |

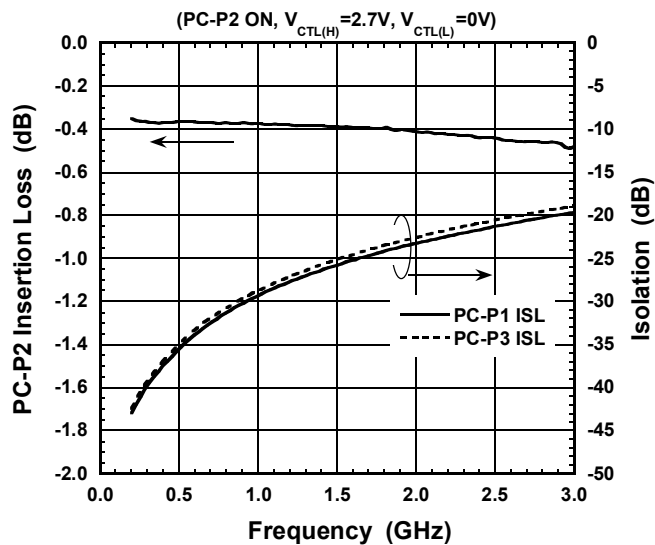
NJG1650HB6

■特性例(推奨回路による。DC カットキャパシタ、基板、コネクタの損失含まず)

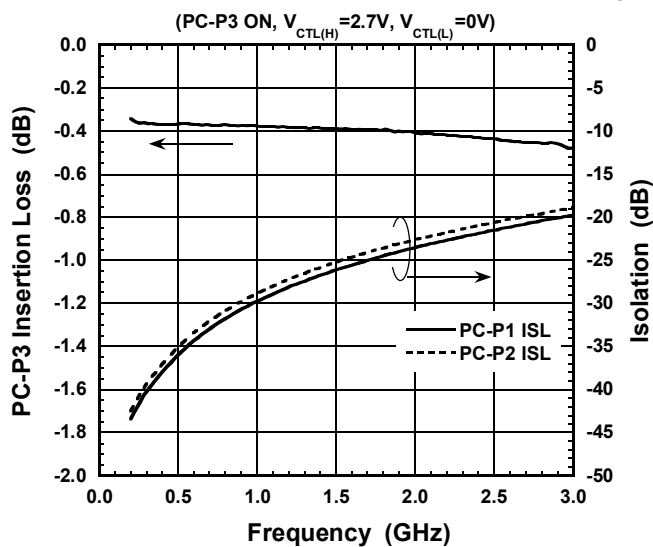
Insertion Loss, Isolation vs Frequency



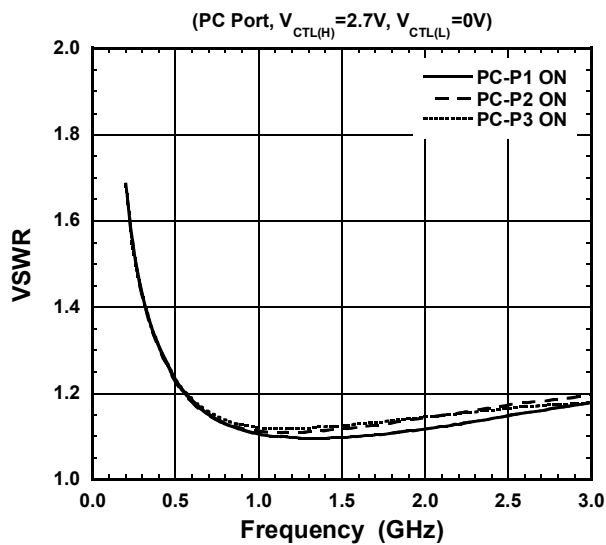
Insertion Loss, Isolation vs Frequency



Insertion Loss, Isolation vs Frequency

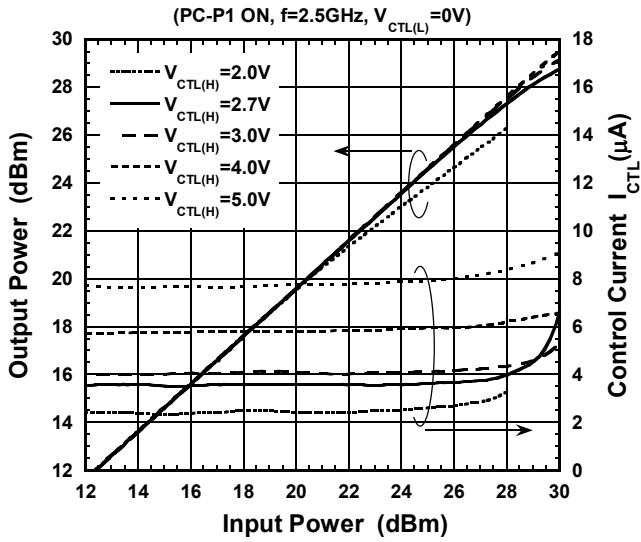


VSWR vs Frequency

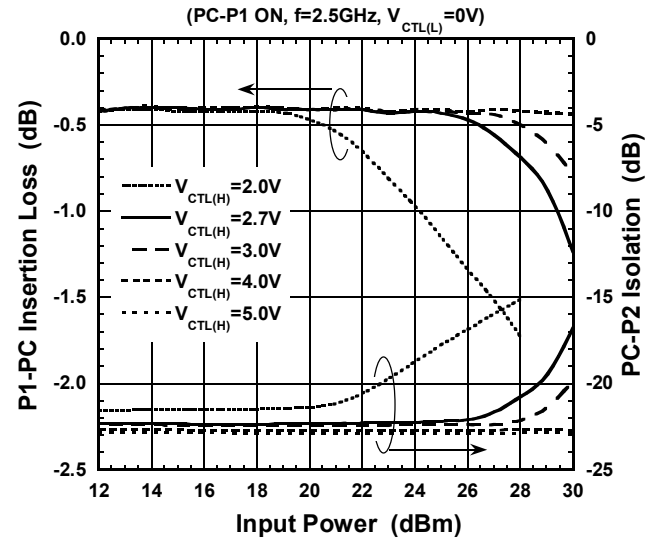


■特性例(推奨回路による。DC カットキャパシタ、基板、コネクタの損失含まず)

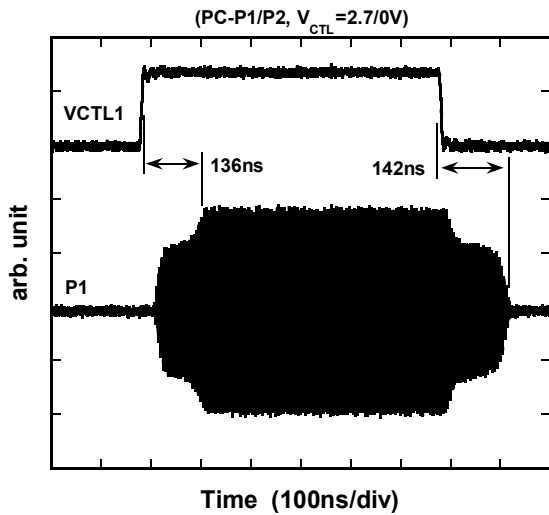
Output Power, I_{CTL} vs Input Power



Insertion Loss, Isolation vs Input Power



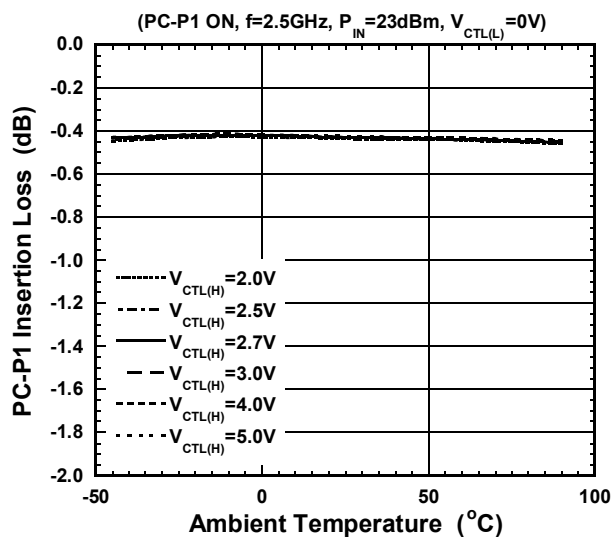
Switching Time



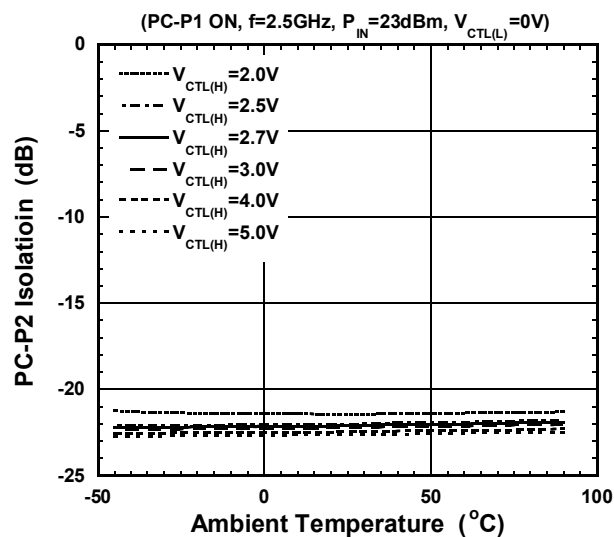
NJG1650HB6

■ 特性例(推奨回路による。DC カットキャパシタ、基板、コネクタの損失含まず)

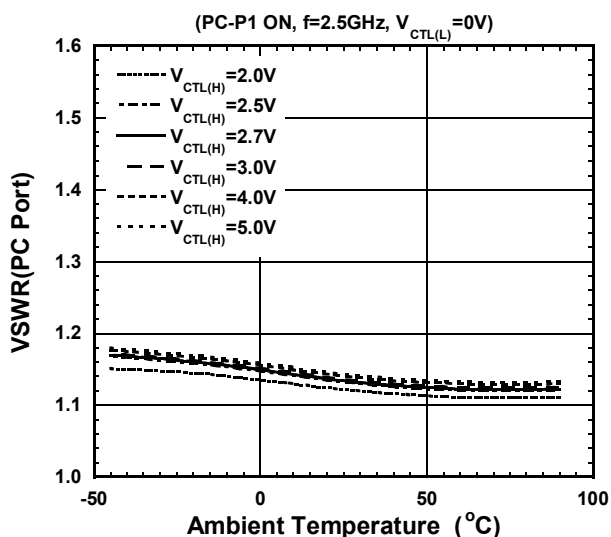
Insertion Loss vs Ambient Temperature



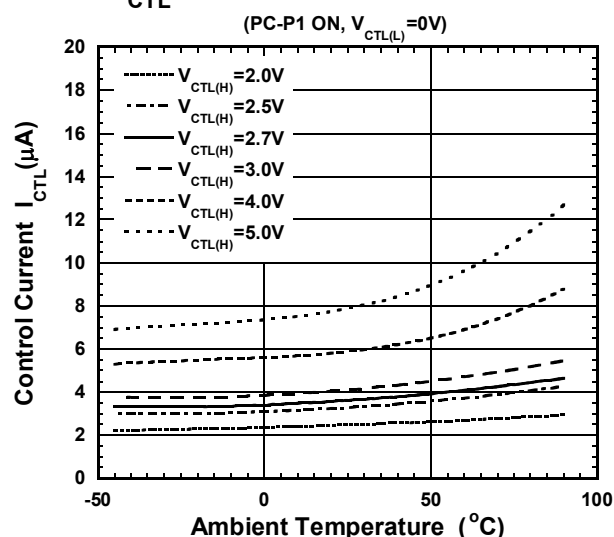
Isolation vs Ambient Temperature



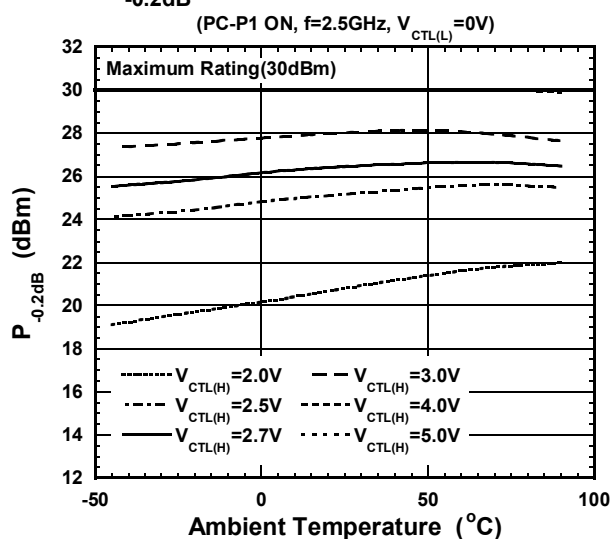
VSWR vs Ambient Temperature



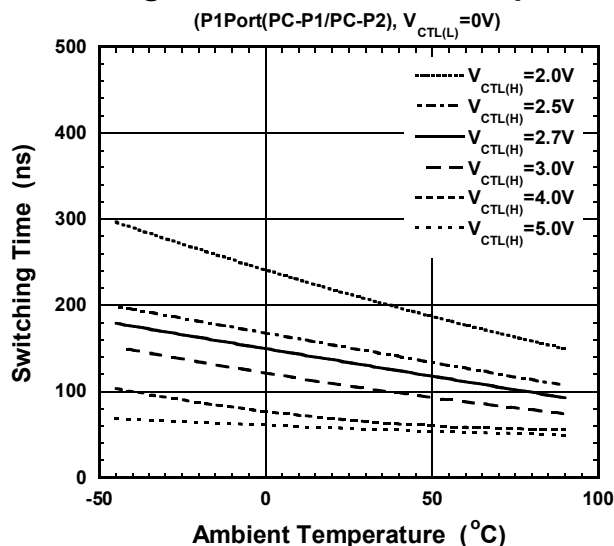
I_{CTL} vs Ambient Temperature



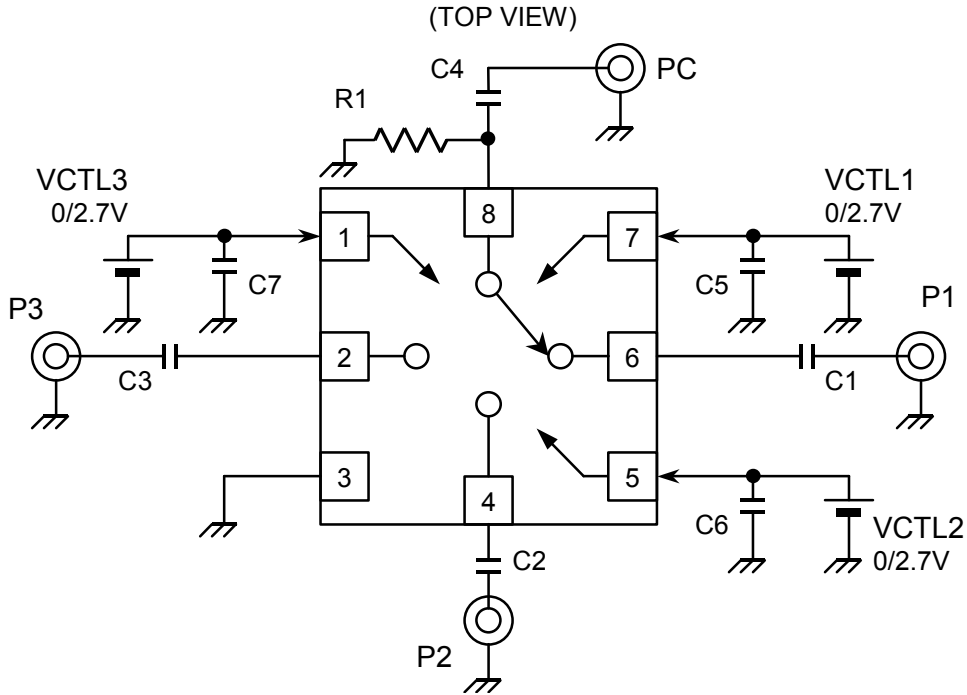
$P_{-0.2\text{dB}}$ vs Ambient Temperature



Switching Time vs Ambient Temperature



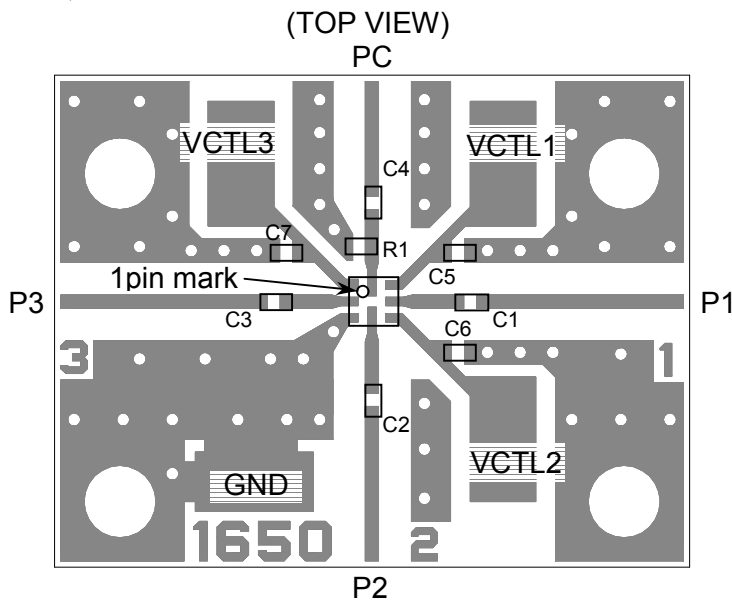
■測定回路図



部品表

| 部品番号 | 定数 | 備考 |
|-------|---------------|------------------|
| C1~C4 | 56pF | 村田製作所 (GRM15) |
| C5~C7 | 10pF | |
| R1 | 560k Ω | |

■基板実装例



PCB SIZE=19.4x15.0mm
 PCB: FR-4, t=0.2mm
 CAPACITOR: size 1005
 RESISTOR: size 1005
 ストリップライン幅=0.4mm

コネクタ損失を含む基板損失

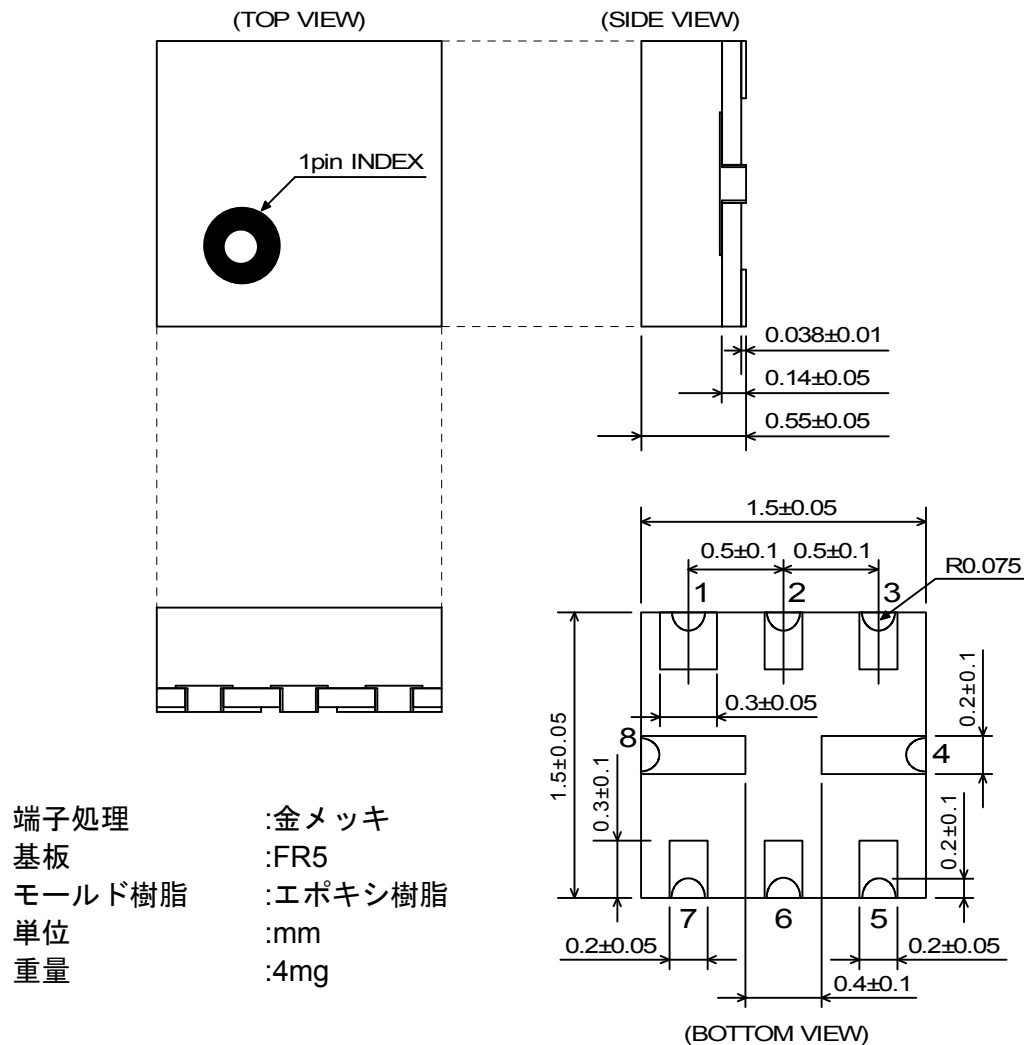
| 周波数(GHz) | 基板損失(dB) |
|----------|----------|
| 1.0 | 0.21 |
| 2.0 | 0.30 |
| 2.5 | 0.35 |

デバイス使用上の注意事項

- [1] 高周波入出力端子 P1, P2, P3, 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。
- [2] VCTL1, VCTL2, VCTL3 各端子にはスイッチの RF 特性への影響を抑止するために、対 GND にバイパスコンデンサ(C5~C7)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ピンのできるだけ近傍に配置してください。

NJG1650HB6

■パッケージ外形図 (USB8-B6)



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。