

X-SP3T(DP6T) スイッチ GaAs MMIC

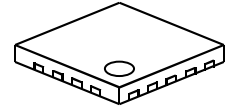
■ 概要

NJG1655ME7 はバランス型信号の切り替えに最適な X (クロス) - SP3T*(DP6T)スイッチです。NJG1655ME7 は通過経路間の低位相誤差、低挿入損失、低切替電圧、および、広周波数帯域動作を特徴とします。また、ESD 耐圧向上のための ESD 保護回路を内蔵しています。

パッケージに超小型・超薄型(2.0mmx2.0mmx0.397mm)、鉛フリー、RoHS 指令対応、ハロゲンフリーの EQFN18-E7 を採用しました。

*: X(クロス)-SP3T スイッチ : 2つの SP3T スイッチの出力ポートが内部でクロスしているスイッチ

■ 外形



NJG1655ME7

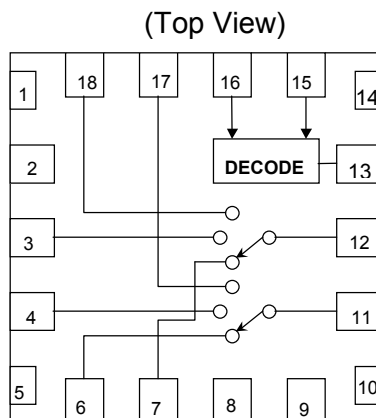
■ アプリケーション

バランス型フィルタの切替え用途
LTE、WCDMA 及び CDMA 用途

■ 特徴

- 低電源電圧 $V_{DD}=+1.5\sim+4.5V$
- 低切替電圧 $V_{CTL(H)}=+1.3V \text{ min.}$
- 低挿入損失
0.40dB typ. @ f=1.0GHz
0.45dB typ. @ f=2.0GHz
- 低消費電流 20 μ A typ. @ $V_{DD}=2.7V$
- 低位相誤差 ± 3 度 @ f=2.0GHz
- 小型・薄型パッケージ EQFN18-E7 (パッケージサイズ: 2.0mm x 2.0mm x 0.397mm typ.)
- ESD 保護回路内蔵
- 鉛フリー・RoHS 指令対応・ハロゲンフリー

■ 端子配列



ピン配置

- | | |
|------------|-----------|
| 1. GND | 11. PCB |
| 2. NC(GND) | 12. PCA |
| 3. P2A | 13. VDD |
| 4. P2B | 14. GND |
| 5. GND | 15. VCTL2 |
| 6. P1B | 16. VCTL1 |
| 7. P1A | 17. P3B |
| 8. GND | 18. P3A |
| 9. NC(GND) | |
| 10. GND | |

■ 真理値表

“H”= $V_{CTL(H)}$, “L”= $V_{CTL(L)}$

通過経路	VCTL1	VCTL2
PCA-P1A PCB-P1B	H	L
PCA-P2A PCB-P2B	L	L
PCA-P3A PCB-P3B	L	H

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。

NJG1655ME7

■ 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}	$V_{DD}=2.7\text{V}$, $V_{CTL}=0\text{V}/1.8\text{V}$	28	dBm
電源電圧	V_{DD}	VDD 端子	5.0	V
切替電圧	V_{CTL}	VCTL1, VCTL2 端子	5.0	V
消費電力	P_D	4層(74.2mmx74.2mm スルーホール有) FR4 基板実装時, $T_j=150^{\circ}\text{C}$	1400	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: $T_a=+25^{\circ}\text{C}$, $Z_s=Z_l=50\Omega$, $V_{DD}=2.7\text{V}$, $V_{CTL(L)}=0\text{V}$, $V_{CTL(H)}=1.8\text{V}$, 測定回路による)

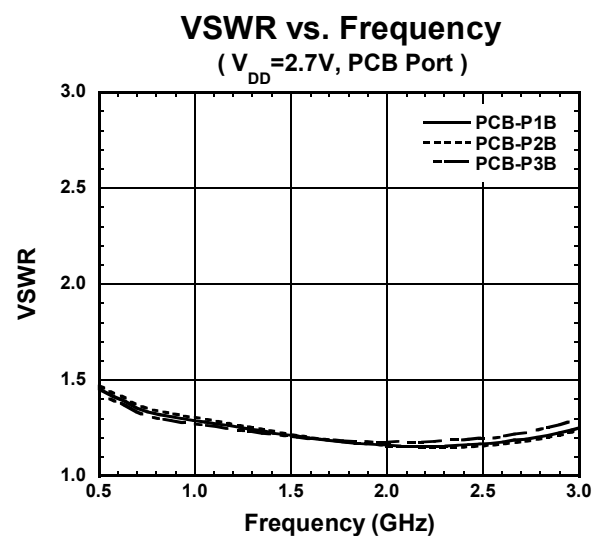
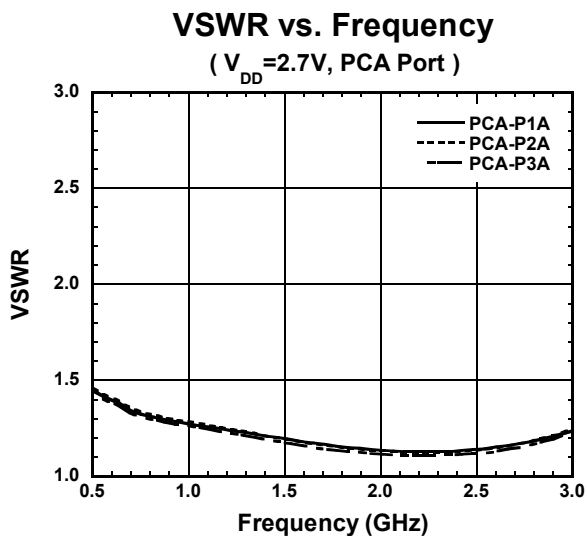
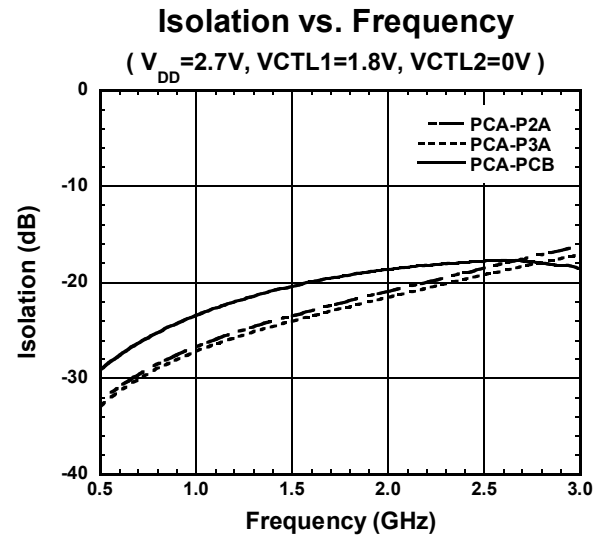
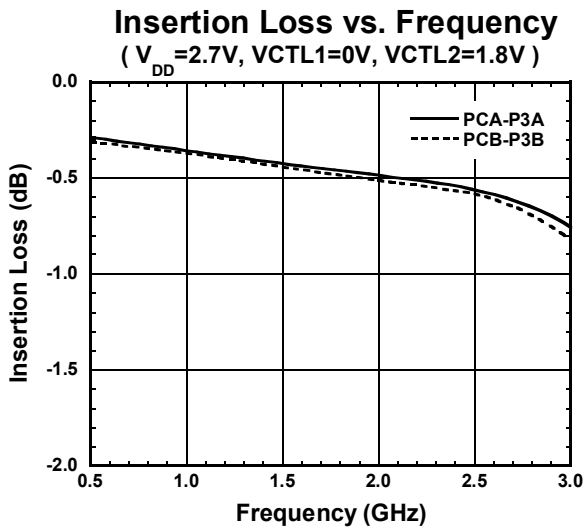
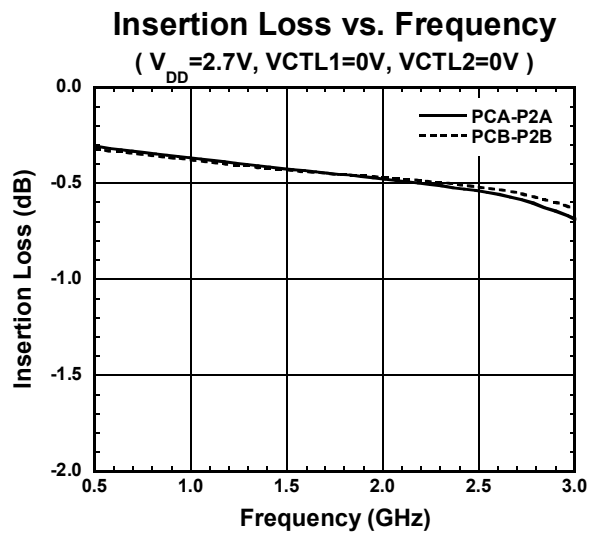
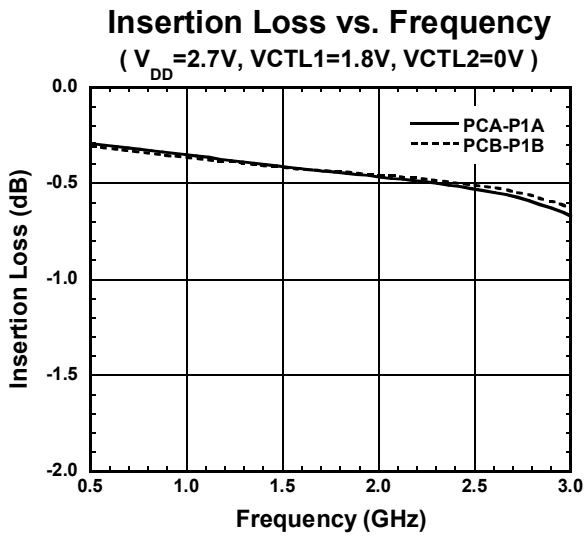
項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
電源電圧	V_{DD}		1.5	2.7	4.5	V
電源電流	I_{DD}		-	20	40	μA
切替電圧 (LOW)	$V_{CTL(L)}$		0	-	0.4	V
切替電圧 (HIGH)	$V_{CTL(H)}$		1.3	1.8	4.5	V
切替電流	I_{CTL}		-	5	10	μA
挿入損失 1	LOSS1	$f=1.0\text{GHz}$, $P_{IN}=0\text{dBm}$	-	0.40	0.55	dB
挿入損失 2	LOSS2	$f=2.0\text{GHz}$, $P_{IN}=0\text{dBm}$	-	0.45	0.70	dB
アイソレーション 1	ISL1	$f=1.0\text{GHz}$, $P_{IN}=0\text{dBm}$ PCA-P1A,P2A,P3A, PCB-P1B,P2B,P3B	24	27	-	dB
アイソレーション 2	ISL2	$f=2.0\text{GHz}$, $P_{IN}=0\text{dBm}$ PCA-P1A,P2A,P3A, PCB-P1B,P2B,P3B	18	21	-	dB
アイソレーション 3	ISL3	$f=2.0\text{GHz}$, $P_{IN}=0\text{dBm}$ PCA-PCB	15	18	-	dB
位相誤差	PE	$f=2\text{GHz}$	-3	-	3	deg
0.2dB 圧縮時入力電力	$P_{-0.2\text{dB}}$	$f=2\text{GHz}$	18	23	-	dBm
定在波比	VSWR	$f=2\text{GHz}$, オン状態	-	1.1	1.3	
スイッチング速度	T_{sw}	50% V_{CTL} to 10%/90% RF	-	2	5	μs

■ 端子説明

端子番号	端子記号	機能
1, 5, 8 10, 14,	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, 9	NC(GND)	本端子は IC 内部と接続されていません。GND 端子と同様に IC ピン近傍で接地電位に接続してください。
3	P2A	第一スイッチの第二番目の RF ポートです。このポートはオン状態では PCA ポートに接続されます。また、その場合 PCB ポートは P2B ポートに接続されます。内部バイアス用の DC 電圧が印加されていますので、DC カット用のキャパシタを接続してください。
4	P2B	第二スイッチの第二番目の RF ポートです。このポートはオン状態では PCB ポートに接続されます。また、その場合 PCA ポートは P2A ポートに接続されます。内部バイアス用の DC 電圧が印加されていますので、DC カット用のキャパシタを接続してください。
6	P1B	第二スイッチの第一番目の RF ポートです。このポートはオン状態では PCB ポートに接続されます。また、その場合 PCA ポートは P1A ポートに接続されます。内部バイアス用の DC 電圧が印加されていますので、DC カット用のキャパシタを接続してください。
7	P1A	第一スイッチの第一番目の RF ポートです。このポートはオン状態では PCA ポートに接続されます。また、その場合 PCB ポートは P1B ポートに接続されます。内部バイアス用の DC 電圧が印加されていますので、DC カット用のキャパシタを接続してください。
11	PCB	第二スイッチの共通 RF ポートです。VCTL1,2 端子に印加する電圧により、P1B、P2B および P3B に接続されます。内部バイアス用の DC 電圧が印加されていますので、DC カット用のキャパシタを接続してください。
12	PCA	第一スイッチの共通 RF ポートです。VCTL1,2 端子に印加する電圧により、P1A、P2A および P3A に接続されます。内部バイアス用の DC 電圧が印加されていますので、DC カット用のキャパシタを接続してください。
13	VDD	電源端子です。+1.5V 以上、+4.5V 以下の正電源電圧を印加して下さい。RF 特性への影響を抑制するため対 GND 間にバイパス用のキャパシタを接続してください。
15	VCTL2	第二の制御信号入力端子です。ハイレベルとする際には+1.3V 以上 4.5V 以下の電圧を、ローレベルとする際には 0V 以上+0.4V 以下の電圧を印加して下さい。
16	VCTL1	第一の制御信号入力端子です。ハイレベルとする際には+1.3V 以上 4.5V 以下の電圧を、ローレベルとする際には 0V 以上+0.4V 以下の電圧を印加して下さい。
17	P3B	第二スイッチの第三番目の RF ポートです。このポートはオン状態では PCB ポートに接続されます。また、その場合 PCA ポートは P3A ポートに接続されます。内部バイアス用の DC 電圧が印加されていますので、DC カット用のキャパシタを接続してください。
18	P3A	第一スイッチの第三番目の RF ポートです。このポートはオン状態では PCA ポートに接続されます。また、その場合 PCB ポートは P3B ポートに接続されます。内部バイアス用の DC 電圧が印加されていますので、DC カット用のキャパシタを接続してください。

NJG1655ME7

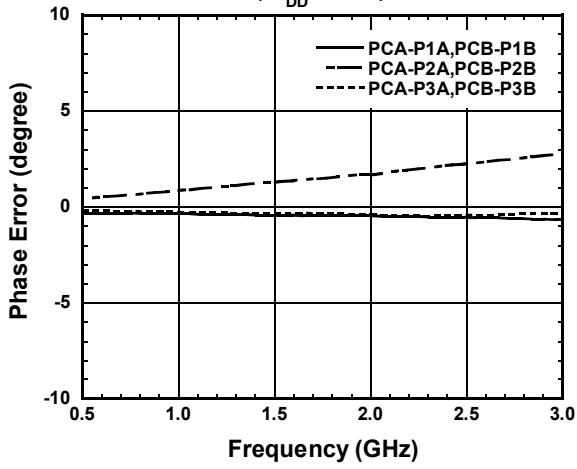
■ 特性例 (測定回路による。DC カットキャパシタ、基板、コネクタの損失を含まない。)



■ 特性例 (測定回路による。DC カットキャパシタ、基板、コネクタの損失を含まない。)

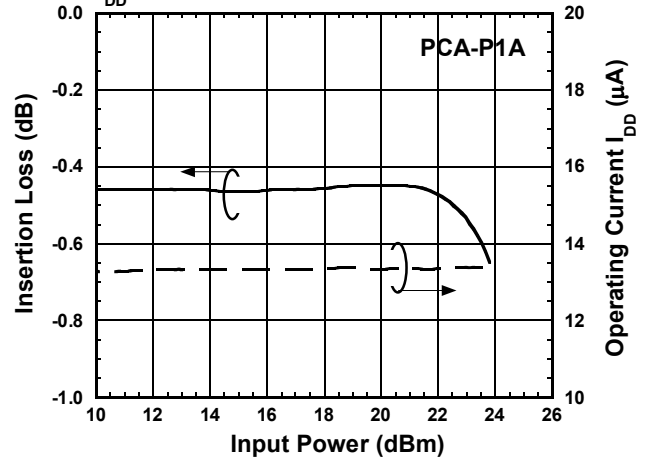
Phase Error vs. Frequency

($V_{DD}=2.7V$)



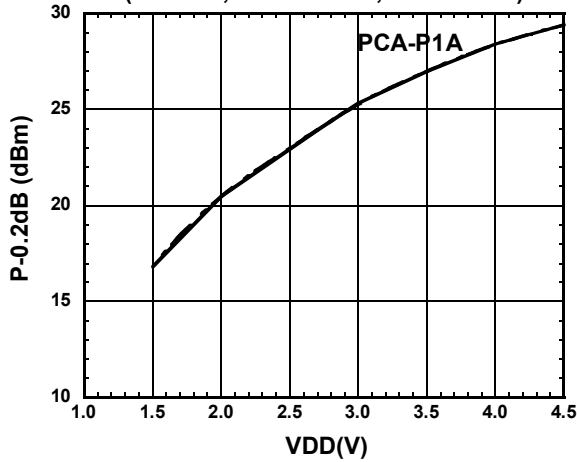
Insertion Loss, I_{DD} vs. Input Power

($V_{DD}=2.7V, f=2GHz, V_{CTL1}=1.8V, V_{CTL2}=0V$)



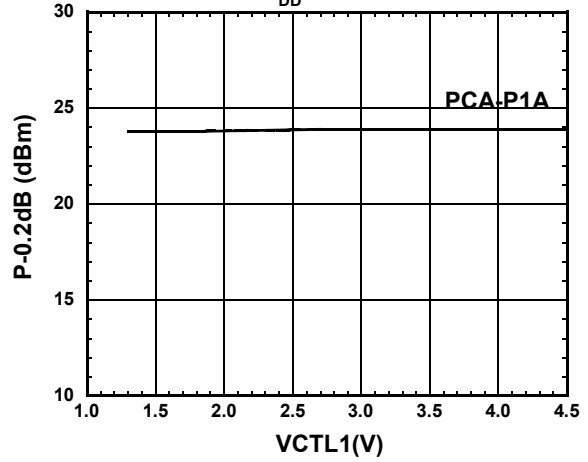
P-0.2dB vs. V_{DD}

($f=2GHz, V_{CTL1}=1.8V, V_{CTL2}=0V$)



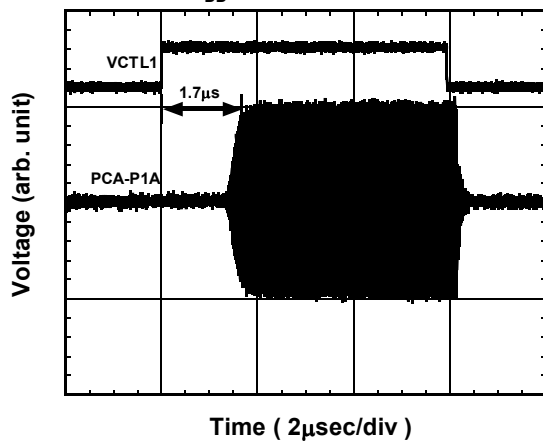
P-0.2dB vs. V_{CTL}

($f=2GHz, V_{DD}=2.7V, V_{CTL2}=0V$)



Switching Time

($V_{DD}=2.7V, V_{CTL2}=0V$)

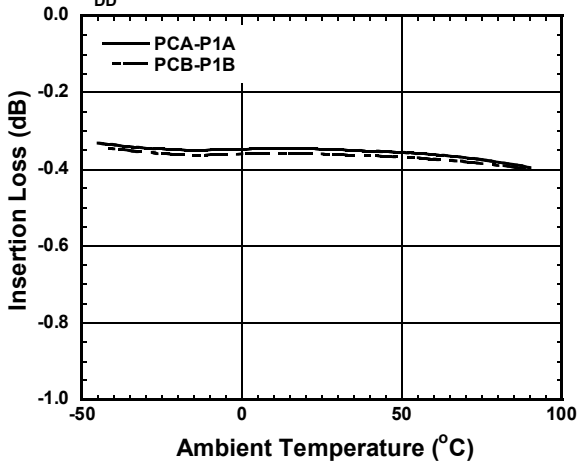


NJG1655ME7

■ 特性例（測定回路による。DC カットキャパシタ、基板、コネクタの損失を含まない。）

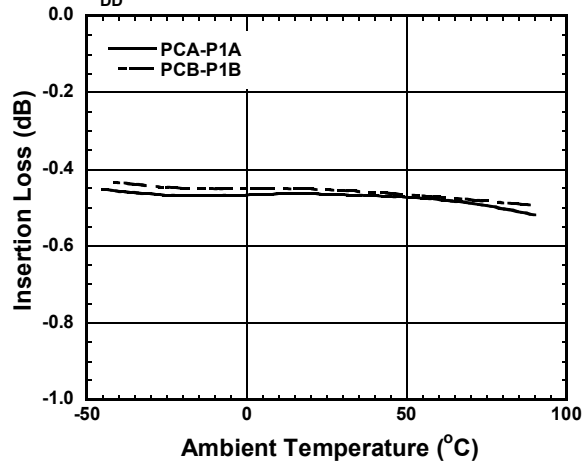
Insertion Loss vs. Ambient Temperature

($V_{DD}=2.7V$, $f=1GHz$, $VCTL1=1.8V$, $VCTL2=0V$)



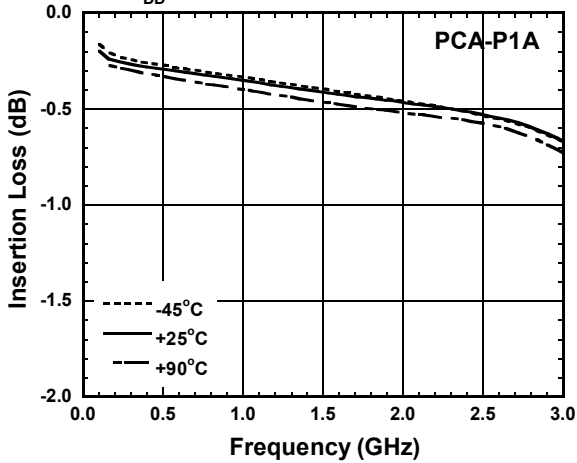
Insertion Loss vs. Ambient Temperature

($V_{DD}=2.7V$, $f=2GHz$, $VCTL1=1.8V$, $VCTL2=0V$)



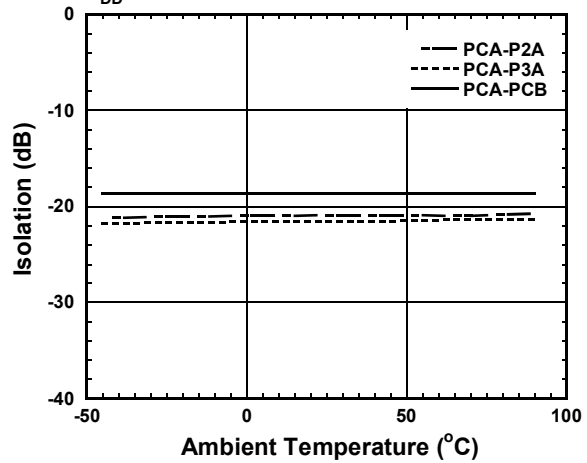
Insertion Loss vs. Frequency

($V_{DD}=2.7V$, $VCTL1=1.8V$, $VCTL2=0V$)



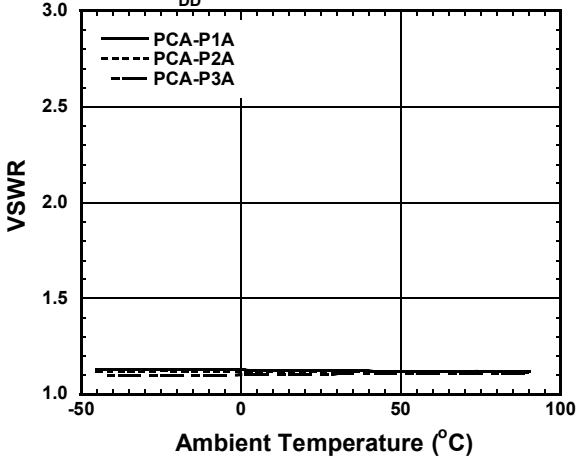
Isolation vs. Ambient Temperature

($V_{DD}=2.7V$, $f=2GHz$, $VCTL1=1.8V$, $VCTL2=0V$)



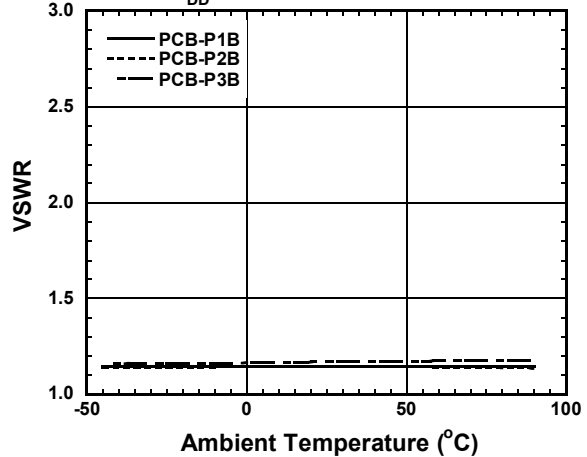
VSWR vs. Ambient Temperature

($V_{DD}=2.7V$, $f=2GHz$, PCA Port)



VSWR vs. Ambient Temperature

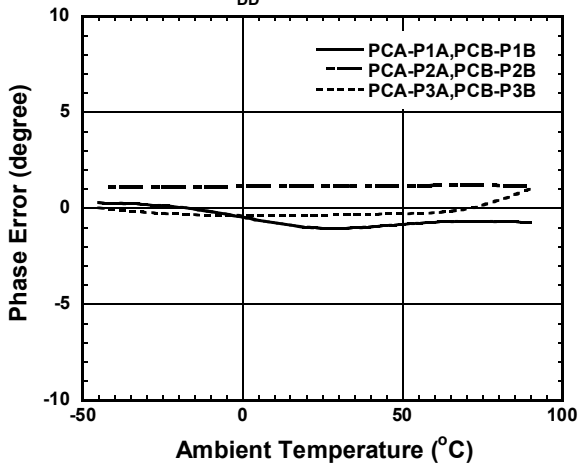
($V_{DD}=2.7V$, $f=2GHz$, PCB Port)



■ 特性例（測定回路による。DC カットキャパシタ、基板、コネクタの損失を含まない。）

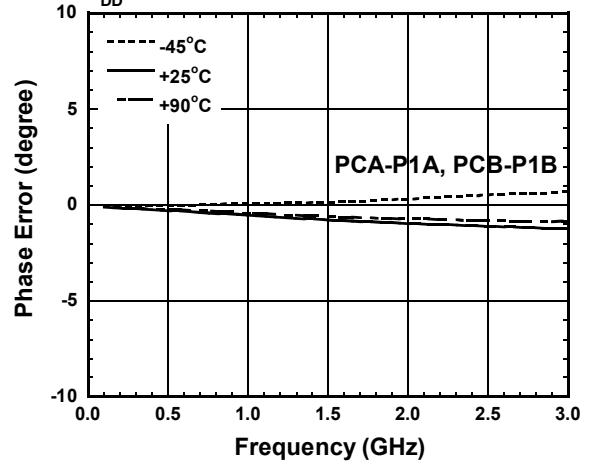
Phase Error vs. Ambient Temperature

($V_{DD}=2.7V, f=2GHz$)



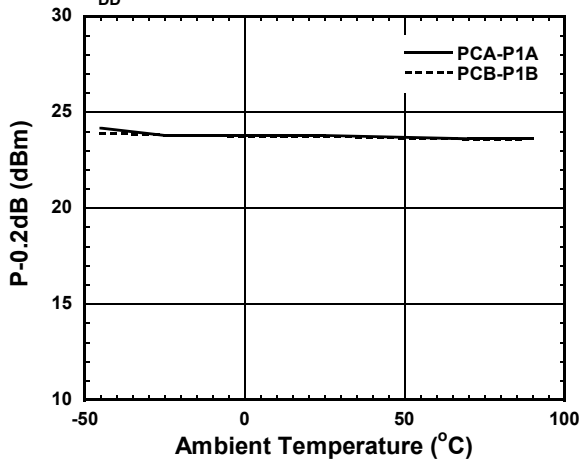
Phase Error vs. Frequency

($V_{DD}=2.7V, f=2GHz, VCTL1=1.8V, VCTL2=0V$)



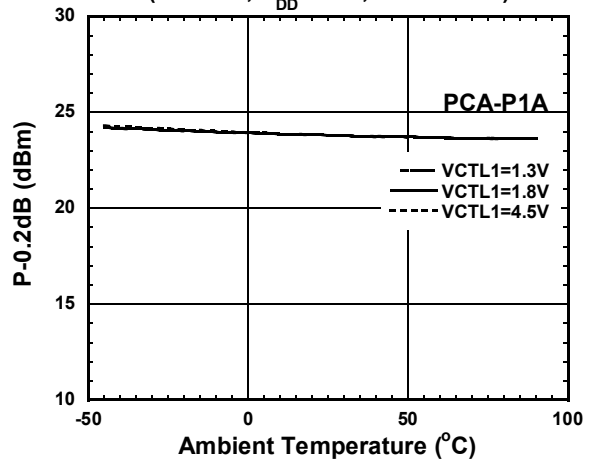
P-0.2dB vs. Ambient Temperature

($V_{DD}=2.7V, f=2GHz, VCTL1=1.8V, VCTL2=0V$)



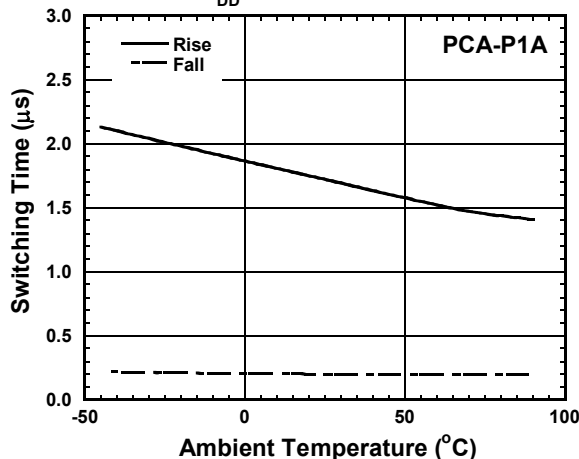
P-0.2dB vs. Ambient Temperature

($f=2GHz, V_{DD}=2.7V, VCTL2=0V$)



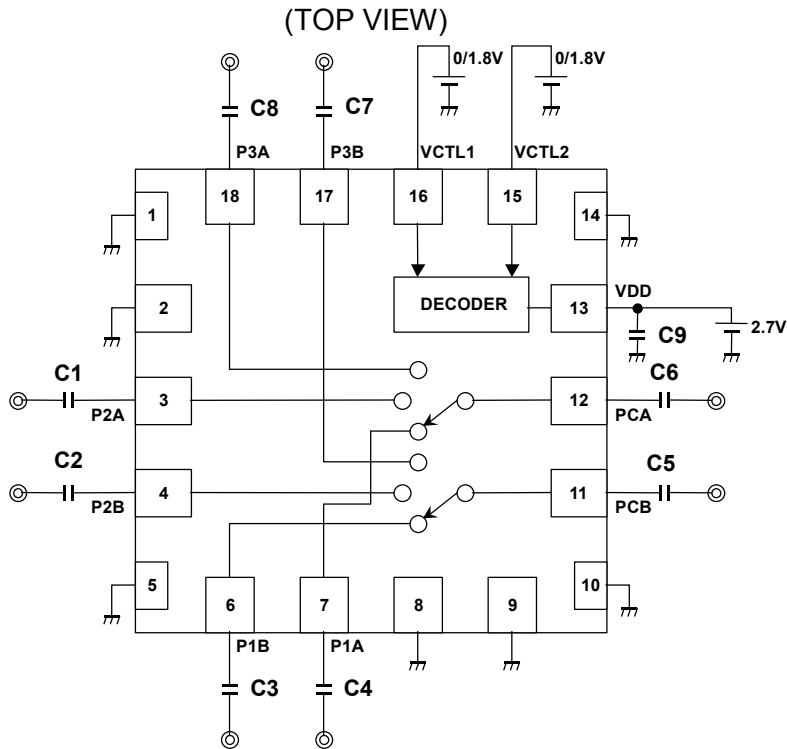
Switching Time vs. Ambient Temperature

($V_{DD}=2.7V, VCTL2=0V$)



NJG1655ME7

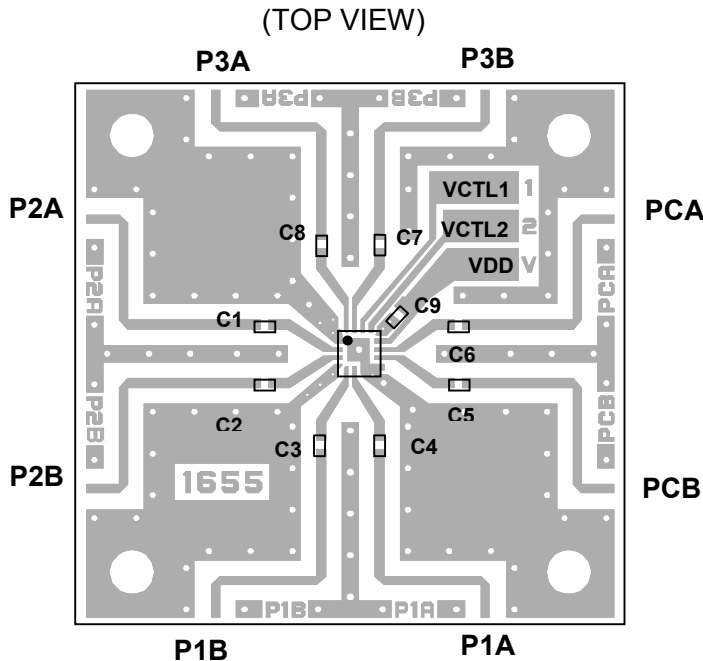
■ 測定回路図



■ 部品表

番号	定数	備考
C1~C8	56pF	村田製作所 (GRM15)
C9	1000pF	

■ 基板実装例



基板、キャパシタ、コネクタの損失

周波数	損失
1GHz	0.36dB
2GHz	0.49dB

デバイス使用上の注意事項

- [1] 高周波入出力端子 PCA, PCB, P1A, P1B, P2A, P2B, P3A and P3B にはそれぞれ DC 電流阻止用の外付けコンデンサ C1~C8 を必要とします。
- [2] VDD 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、バイパスコンデンサ(C9)を接続することをお勧めします。
- [3] アイソレーション特性やハイパワー特性を損なわないために、IC の直下にグランドパターンがあるパターンレイアウトを行って下さい。

