

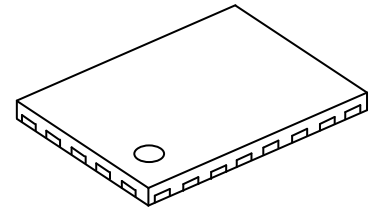
SP10T アンテナスイッチ GaAs MMIC

■ 概要

NJG1686MHH は LTE/3G/GSM 対応のマルチモード携帯電話・データ通信モデム等を主用途とする SP10T アンテナスイッチです。デコーダ回路及び GSM 送信経路用の LPF 回路を内蔵します。6 つの送受信ポートを有し、マルチモードセルラ用途において効率的なバンド選択が可能です。

本製品は低ロス、高アイソレーション、高線形性を特徴とします。内蔵した保護素子により高い ESD 耐圧を有します。DC バイアス印加時を除き、DC ブロッキングキャパシタが不要です。小型・薄型の EQFN26-HH パッケージを採用します。

■ 外形



NJG1686MHH

■ アプリケーション

LTE, UMTS, CDMA, GSM マルチモードアプリケーション
携帯電話、タブレット PC、データカード、通信モデム、ルーター、その他移動体通信用途

■ 特長

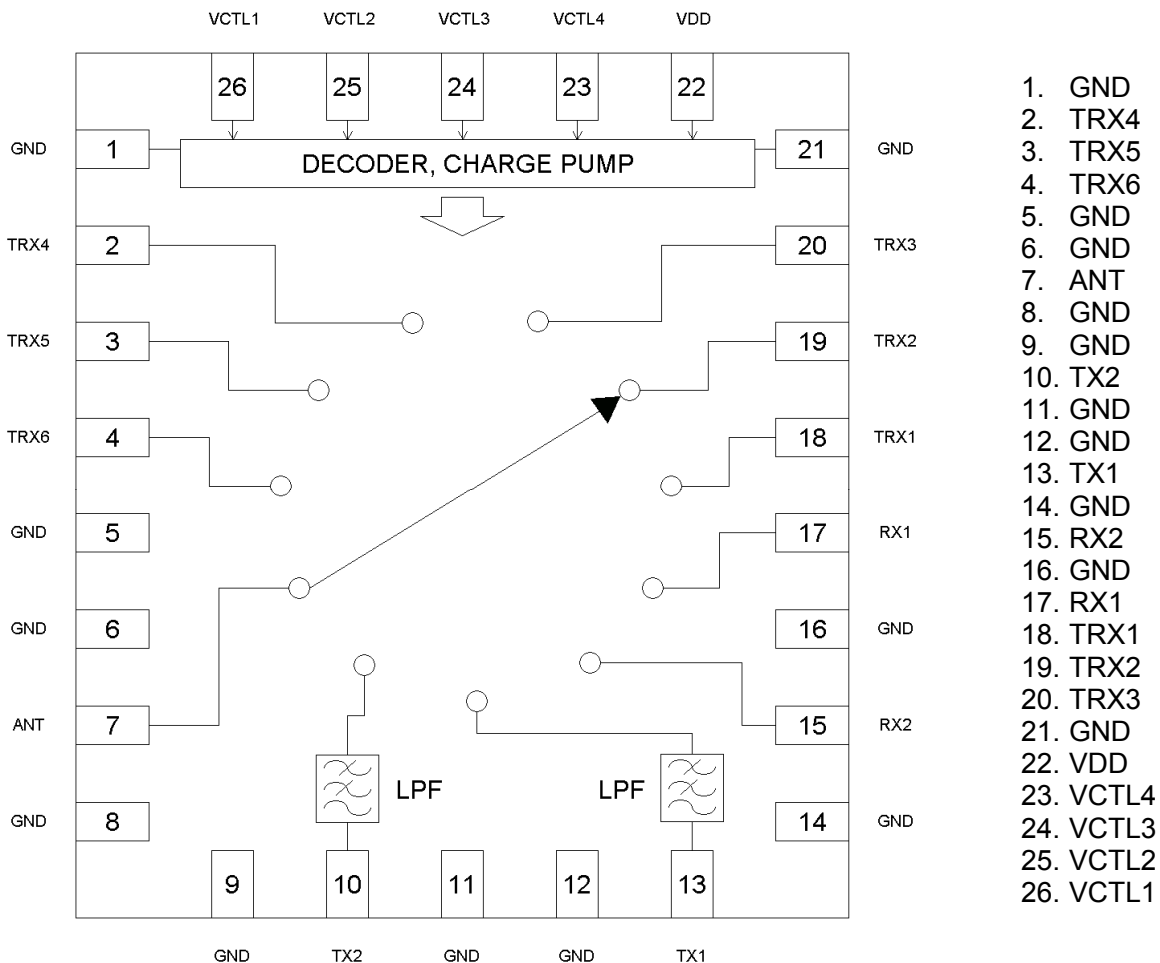
- 低動作電圧 $V_{DD}=+2.5V$ min.
- 低動作電圧 $V_{CTL(H)}=+1.8V$ typ.
- 低挿入損失
 - 0.65dB typ. @ 452~960MHz, TRX1~3,5,6-ANT
 - 0.30dB typ. @ 452~960MHz, TRX4-ANT
 - 0.75dB typ. @ 1710~2170MHz, TRX1~3,5,6-ANT
 - 0.45dB typ. @ 1710~2170MHz, TRX4-ANT
 - 1.10dB typ. @ 2300~2690MHz, TRX1~3,5,6-ANT
 - 0.45dB typ. @ 2300~2690MHz, TRX4-ANT
 - 1.05dB typ. @ GSM850/900, TX1-ANT
 - 1.20dB typ. @ GSM1800/1900, TX2-ANT
- 高アイソレーション
 - 38dB typ. @GSM850/900, TX1-TRX1~3,5,6
 - 34dB typ. @GSM1800/1900, TX2-TRX 1~3,5,6
 - 25dB typ. @f=452~2690MHz, TRX1-TRX3, TRX4-TRX6
 - 36dB typ. @f=1805~1990MHz, ANT-RX1,2,
 - 33dB typ. @f=452~2690MHz, opposed TRX ports
- 高線形性
 - 2nd harmonics=-80dBm typ. @f=786.5MHz
 - IIP2=+95.5dBm min. @CDMA2000(AWS, PCS)
 - IIP2=+102dBm min. @UMTS
- DC ブロッキングキャパシタ不要 (DC バイアス印加時を除く)
- 小型パッケージ EQFN26-HH (パッケージサイズ: 2.6 x 3.4 x 0.7 mm typ.)
- RoHS 対応, ハロゲンフリー, MSL1

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。

NJG1686MHH

■ 端子配列

(TOP VIEW)



■ 真理値表

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

通過経路	VCTL1	VCTL2	VCTL3	VCTL4
TX1-ANT	H	H	L	L
TX2-ANT	H	L	L	L
ANT-RX1	L	H	H	L
ANT-RX2	L	H	L	L
ANT-TRX1	L	L	H	L
ANT-TRX2	H	L	H	L
ANT-TRX3	H	H	H	L
ANT-TRX4	H	L	H	H
ANT-TRX5	H	H	H	H
ANT-TRX6	H	L	L	H

■絶対最大定格

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

項目	記号	条件	Duty 比	定格	単位
入力電力	Pin	GSM LB TX1 端子	4:8	36	dBm
		GSM HB TX2 端子	4:8	34	dBm
		TRX 端子	CW	32	dBm
		RX 端子	CW	28	dBm
電源電圧	V_{DD}	VDD 端子		5.0	V
切替電圧	V_{CTL}	VCTL 端子		5.0	V
消費電力	P_D	4 層(101.5mm x 114.5mm, スルーホール有) FR4 基板実装時、 $T_j=150^{\circ}\text{C}$		2200	mW
動作温度	T_{opr}			-40~+90	$^{\circ}\text{C}$
保存温度	T_{stg}			-65~+150	$^{\circ}\text{C}$

■電気的特性 1 (DC)

(共通条件: $T_a=+25^{\circ}\text{C}$, $Z_s=Z_l=50\Omega$, $V_{DD}=2.7\text{V}$, $V_{CTL(L)}=0\text{V}$, $V_{CTL(H)}=1.8\text{V}$, 指定の外部回路による)

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	2.7	5.0	V
動作電流	I_{DD}		-	0.40	0.65	mA
切替電流	I_{CTL}	$V_{CTL(H)}=1.8\text{V}/1$ 端子	-	4	10	μA
切替電圧	$V_{CTL(H)}$		1.35	1.8	5.0	V
	$V_{CTL(L)}$		0	-	0.45	V

NJG1686MHH

■電気的特性 2 (RF)

(共通条件: $T_a=+25^{\circ}\text{C}$, $Z_s=Z_l=50\Omega$, $V_{DD}=2.7\text{V}$, $V_{CTL(L)}=0\text{V}$, $V_{CTL(H)}=1.8\text{V}$, 指定の外部回路による)

項目	記号	条件	最小値	標準値	最大値	単位
挿入損失 1(1) TRX1	LOSS1(1)TRX1	TRX1 - ANT, 452~960MHz, Pin=26dBm	-	0.65	0.8	dB
挿入損失 1(1) TRX2	LOSS1(1)TRX2	TRX2 - ANT, 452~960MHz, Pin=26dBm	-	0.65	0.8	dB
挿入損失 1(1) TRX3	LOSS1(1)TRX3	TRX3 - ANT, 452~960MHz, Pin=26dBm	-	0.65	0.8	dB
挿入損失 1(1) TRX4	LOSS1(1)TRX4	TRX4 - ANT, 452~960MHz, Pin=26dBm	-	0.3	0.45	dB
挿入損失 1(1) TRX5	LOSS1(1)TRX5	TRX5 - ANT, 452~960MHz, Pin=26dBm	-	0.65	0.8	dB
挿入損失 1(1) TRX6	LOSS1(1)TRX6	TRX6 - ANT, 452~960MHz, Pin=26dBm	-	0.65	0.8	dB
挿入損失 1(2) TRX1	LOSS1(2)TRX1	TRX1 - ANT, 1710~2170MHz, Pin=26dBm	-	0.75	0.95	dB
挿入損失 1(2) TRX2	LOSS1(2)TRX2	TRX2 - ANT, 1710~2170MHz, Pin=26dBm	-	0.9	1.1	dB
挿入損失 1(2) TRX3	LOSS1(2)TRX3	TRX3 - ANT, 1710~2170MHz, Pin=26dBm	-	0.85	1.05	dB
挿入損失 1(2) TRX4	LOSS1(2)TRX4	TRX4 - ANT, 1710MHz~2170MHz, Pin=26dBm	-	0.45	0.65	dB
挿入損失 1(2) TRX5	LOSS1(2)TRX5	TRX5 - ANT, 1710~2170MHz, Pin=26dBm	-	0.85	1.05	dB
挿入損失 1(2) TRX6	LOSS1(2)TRX6	TRX6 - ANT, 1710~2170MHz, Pin=26dBm	-	0.75	0.95	dB
挿入損失 1(3) TRX1	LOSS1(3)TRX1	TRX1 - ANT, 2300~2690MHz, Pin=26dBm	-	1.1	1.4	dB
挿入損失 1(3) TRX2	LOSS1(3)TRX2	TRX2 - ANT, 2300~2690MHz, Pin=26dBm	-	1.25	1.55	dB
挿入損失 1(3) TRX3	LOSS1(3)TRX3	TRX3 - ANT, 2300~2690MHz, Pin=26dBm	-	1.15	1.45	dB
挿入損失 1(3) TRX4	LOSS1(3)TRX4	TRX4 - ANT, 2300~2690MHz, Pin=26dBm	-	0.45	0.75	dB
挿入損失 1(3) TRX5	LOSS1(3)TRX5	TRX5 - ANT, 2300~2690MHz, Pin=26dBm	-	1.1	1.4	dB
挿入損失 1(3) TRX6	LOSS1(3)TRX6	TRX6 - ANT, 2300~2690MHz, Pin=26dBm	-	1.1	1.4	dB
挿入損失 2	LOSS2	TRX4 - ANT, 704~787MHz (Band13, Band17), Pin=26dBm	-	0.25	0.4	dB
挿入損失 3	LOSS3	TX1 - ANT, 824~915MHz, Pin=35dBm	-	1.05	1.3	dB
挿入損失 4	LOSS4	TX2 - ANT, 1710~1910MHz, Pin=32dBm	-	1.2	1.4	dB
挿入損失 5(1)	LOSS5(1)	RX1,2 - ANT, 869~960MHz, Pin=10dBm	-	0.9	1.1	dB
挿入損失 5(2)	LOSS5(2)	RX1,2 - ANT, 1805~1990MHz, Pin=10dBm	-	1.0	1.2	dB

■電気的特性 3 (RF)

(共通条件: $T_a=+25^{\circ}\text{C}$, $Z_s=Z_l=50\Omega$, $V_{DD}=2.7\text{V}$, $V_{CTL(L)}=0\text{V}$, $V_{CTL(H)}=1.8\text{V}$, 指定の外部回路による)

項目	記号	条件	最小値	標準値	最大値	単位
アイソレーション 1(1)	ISL1(1)	TX1-TRX1~3, TRX5,6, RX1 (TX1 通過時) 824~915MHz	35	38	-	dB
アイソレーション 1(2)	ISL1(2)	TX1-TRX4, RX2 (TX1 通過時) 824~915MHz	33	35	-	dB
アイソレーション 2(1)	ISL2(1)	TX2-TRX1~3, TRX5,6, RX1,2 (TX2 通過時), 1710~1910MHz	32	35	-	dB
アイソレーション 2(2)	ISL2(2)	TX2-TRX4 (TX2 通過時) 1710~1910MHz	31	34	-	dB
アイソレーション 3	ISL3	TRX1 - TRX3, TRX4 - TRX6, 452~2690MHz	23	25	-	dB
アイソレーション 4	ISL4	TRX1 - TRX2, TRX2 - TRX3, TRX4 - TRX5, TRX5 - TRX6, 452~2690MHz	17	20	-	dB
アイソレーション 5	ISL5	ANT - RX1 (RX2 通過時), ANT - RX2 (RX1 通過時), 1805~1990MHz	33	36	-	dB
アイソレーション 6(1)	ISL6(1)	TRX1~3 - TRX4~6 (TRX1~3 通過時), 452~2690MHz	25	27	-	dB
アイソレーション 6(2)	ISL6(2)	TRX1~3 - TRX4~6 (TRX4~6 通過時), 452~2690MHz	31	33	-	dB
VSWR (1)	VSWR (1)	TX1 通過時 824~915MHz	-	-	1.5	-
VSWR (2)	VSWR (2)	TX2 通過時 1710~1910MHz	-	-	1.6	-
VSWR (3)	VSWR (3)	TRX1~6 452~2170MHz	-	-	1.6	-
VSWR (4)	VSWR (4)	TRX1~6 452~2690MHz	-	-	1.8	-
VSWR (5)	VSWR (5)	RX1~2 869~1990MHz	-	-	1.5	-
スイッチング時間	TSW	50% $V_{CTL(H)}$ to 10/90% RF	-	3	5	μs

NJG1686MHH

■電気的特性 4 (RF)

(共通条件: $T_a=+25^{\circ}\text{C}$, $Z_s=Z_l=50\Omega$, $V_{DD}=2.7\text{V}$, $V_{CTL(L)}=0\text{V}$, $V_{CTL(H)}=1.8\text{V}$, 指定の外部回路による)

項目	記号	条件	最小値	標準値	最大値	単位
Triple Beat Ratio	TBR	TRX1~6 通過時, 650~900 MHz 1710~2155 MHz	-	80	-	dBc
2 次高調波 1	2fo(1)	TRX1~6 通過時, 452~1980 MHz, Pin=26dBm	-	-	-62	dBc
2 次高調波 2	2fo(2)	TX1 通過時, 824~915 MHz Pin=35dBm	-	-	-70	dBc
2 次高調波 3	2fo(3)	TX2 通過時, 1710~1910 MHz Pin=32dBm	-	-	-67	dBc
2 次高調波 4	2fo(4)	TRX4 通過時, 786.5MHz (Band13), Pin=25dBm	-	-80	-	dBm
3 次高調波 1	3fo(1)	TRX1~6 通過時, 452~1980 MHz, Pin=26dBm	-	-	-62	dBc
3 次高調波 2	3fo(2)	TX1 通過時, 824~915 MHz Pin=35dBm	-	-	-70	dBc
3 次高調波 3	3fo(3)	TX2 通過時, 1710~1910 MHz Pin=32dBm	-	-	-67	dBc
GSM Tx 減衰量 1	ATT(1)	TX1 通過時, 2fo, 3fo	25	-	-	dB
GSM Tx 減衰量 2	ATT(2)	TX1 通過時, 3fo~12.75 GHz	16	-	-	dB
GSM Tx 減衰量 3	ATT(3)	TX2 通過時, 2fo, 3fo	25	-	-	dB
GSM Tx 減衰量 4	ATT(4)	TX2 通過時, 6.84~12.75 GHz	14	-	-	dB

■電気的特性 5 (RF)

(共通条件: $T_a=+25^{\circ}\text{C}$, $Z_s=Z_l=50\Omega$, $V_{DD}=2.7\text{V}$, $V_{CTL(L)}=0\text{V}$, $V_{CTL(H)}=1.8\text{V}$, 指定の外部回路による)

項目	記号	条件	最小値	標準値	最大値	単位
入力 3 次インターセプト ポイント 1 (2600 UMTS)	IIP3(1)	*表 1, TRX1~6 通過時	+60	-	-	dBm
入力 3 次インターセプト ポイント 2 (IMT UMTS)	IIP3(2)	*表 1, TRX1~6 通過時	+60	-	-	dBm
入力 3 次インターセプト ポイント 3 (PCS UMTS)	IIP3(3)	*表 1, TRX1~6 通過時	+61	-	-	dBm
入力 3 次インターセプト ポイント 4 (DCS UMTS)	IIP3(4)	*表 1, TRX1~6 通過時	+61	-	-	dBm
入力 3 次インターセプト ポイント 5 (PDC UMTS)	IIP3(5)	*表 1, TRX1~6 通過時	+61	-	-	dBm
入力 3 次インターセプト ポイント 6 (900 UMTS)	IIP3(6)	*表 1, TRX1~6 通過時	+61	-	-	dBm
入力 3 次インターセプト ポイント 7 (US cell UMTS)	IIP3(7)	*表 1, TRX1~6 通過時	+61	-	-	dBm
入力 2 次インターセプト ポイント 1 (2600 UMTS)	IIP2(1)	*表 1, TRX1~6 通過時	+102	-	-	dBm
入力 2 次インターセプト ポイント 2 (IMT UMTS)	IIP2(2)	*表 1, TRX1~6 通過時	+102	-	-	dBm
入力 2 次インターセプト ポイント 3 (PCS UMTS)	IIP2(3)	*表 1, TRX1~6 通過時	+102	-	-	dBm
入力 2 次インターセプト ポイント 4 (DCS UMTS)	IIP2(4)	*表 1, TRX1~6 通過時	+102	-	-	dBm
入力 2 次インターセプト ポイント 5 (PDC UMTS)	IIP2(5)	*表 1, TRX1~6 通過時	+102	-	-	dBm
入力 2 次インターセプト ポイント 6 (900 UMTS)	IIP2(6)	*表 1, TRX1~6 通過時	+102	-	-	dBm
入力 2 次インターセプト ポイント 7 (US cell UMTS)	IIP2(7)	*表 1, TRX1~6 通過時	+102	-	-	dBm
入力 2 次インターセプト ポイント 8 (AWS C2K)	IIP2(8)	*表 2, TRX1~6 通過時	+95.5	-	-	dBm
入力 2 次インターセプト ポイント 9 (PCS C2K)	IIP2(9)	*表 2, TRX1~6 通過時	+95.5	-	-	dBm
入力 2 次インターセプト ポイント 10 (cell C2K)	IIP2(10)	*表 2, TRX1~6 通過時	+111.5	-	-	dBm

表 1 IIP2/IIP3 UMTS Mode

	Band	CW tone 1 (MHz)	CW tone 1 (dBm)	CW tone 2 (MHz)	CW tone 2 (dBm)	Min IIP 2 (dBm)
IIP2	2600	2535	20	120	-15	+102
	IMT	1950	20	190	-15	+102
	PCS	1880	20	80	-15	+102
	DCS	1745	20	95	-15	+102
	PDC	1440	20	48	-15	+102
	900	892	20	45	-15	+102
	US cell	835	20	45	-15	+102
IIP3	2600	2535	20	2415	-15	+60
	IMT	1950	20	1760	-15	+60
	PCS	1880	20	1800	-15	+61
	DCS	1745	20	1650	-15	+61
	PDC	1440	20	1392	-15	+61
	900	892	20	847	-15	+61
	US cell	835	20	790	-15	+61

表 2 IIP2 C2k Mode

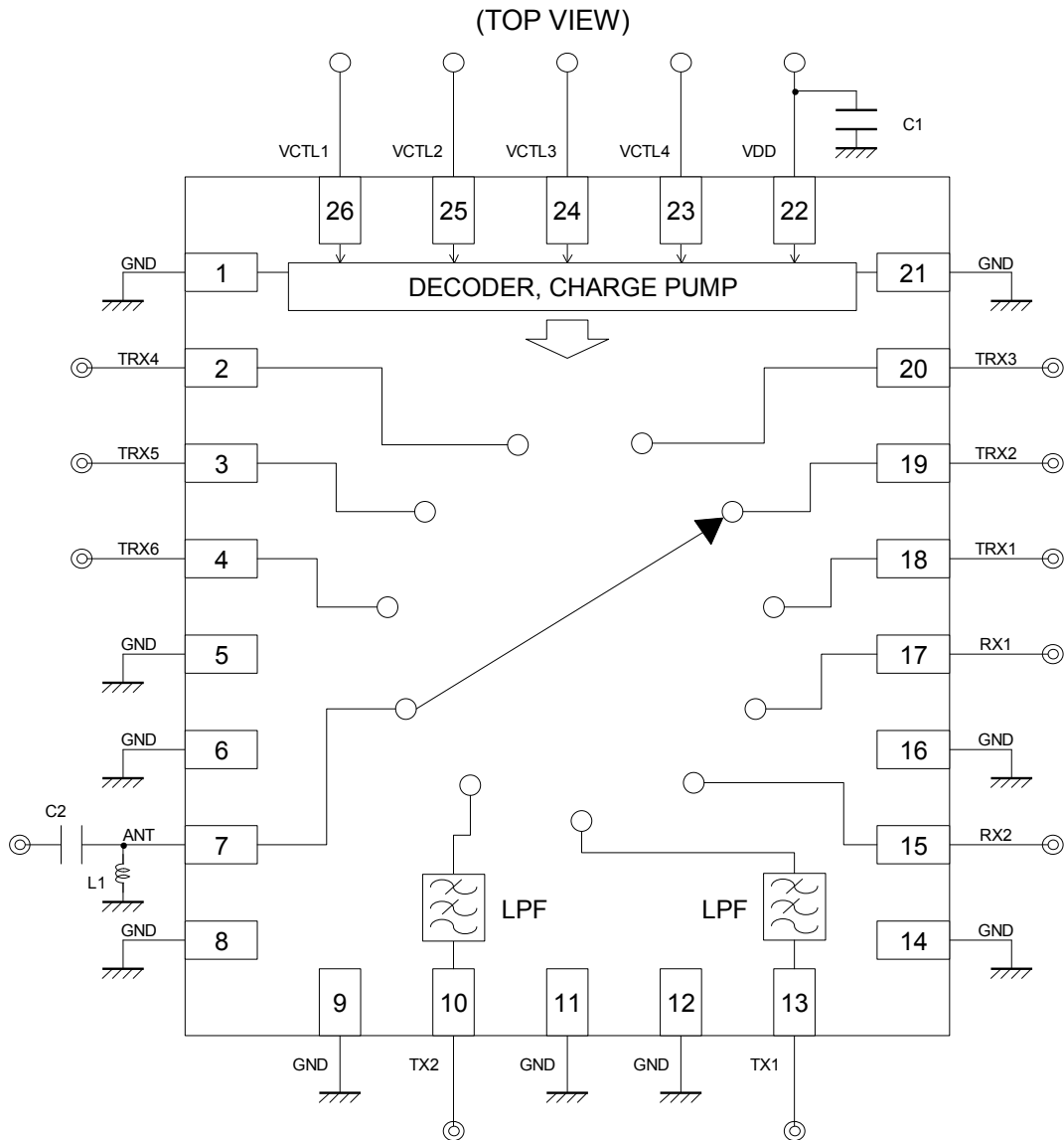
Band	Temp (°C)	In-band Freq (MHz)	CW tone 1 Freq (MHz)	CW tone Power (dBm)	CW tone 2 Freq (MHz)	CW tone 2 Power (dBm)	Min IIP 2 (dBm)
Cell	25	869.28	824.28	26	1693.56	-20	+111.5
	-30, 25, 85	881.61	836.61	26	1718.22	-20	+111.5
	25	893.31	848.31	26	1741.62	-20	+111.5
PCS	25	1930.05	1850.05	26	3780.1	-20	+95.5
	-30, 25, 85	1965	1885	26	3850	-20	+95.5
	25	1989.95	1909.95	26	3899.9	-20	+95.5
AWS	25	2110	1710	26	3820	-20	+95.5
	-30, 25, 85	2132.5	1732.5	26	3865	-20	+95.5
	25	2155	1755	26	3910	-20	+95.5

■ 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	TRX4	送受信用の RF 端子です。
3	TRX5	送受信用の RF 端子です。
4	TRX6	送受信用の RF 端子です。
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	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。
7	ANT	送受信用の RF 端子です。高 ESD 耐圧、RF 端子のゼロ DC バイアス電圧の保持、良好な RF 特性のために、インダクタ及びキャパシタを接続してください。
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	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。
10	TX2	送信用の RF 端子です。この端子は IC 内部で GSM1800/1900 送信用 LPF に接続されています。
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	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。
13	TX1	送信用の RF 端子です。この端子は IC 内部で GSM850/900 送信用 LPF に接続されています。
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。
15	RX2	受信用の RF 端子です。
16	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。
17	RX1	受信用の RF 端子です。
18	TRX1	送受信用の RF 端子です。
19	TRX2	送受信用の RF 端子です。
20	TRX3	送受信用の RF 端子です。
21	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。
22	VDD	電源端子です。正電源電圧(+2.5~+5.0V)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。
23	VCTL4	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。
24	VCTL3	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。
25	VCTL2	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。
26	VCTL1	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。

NJG1686MHH

外部回路図



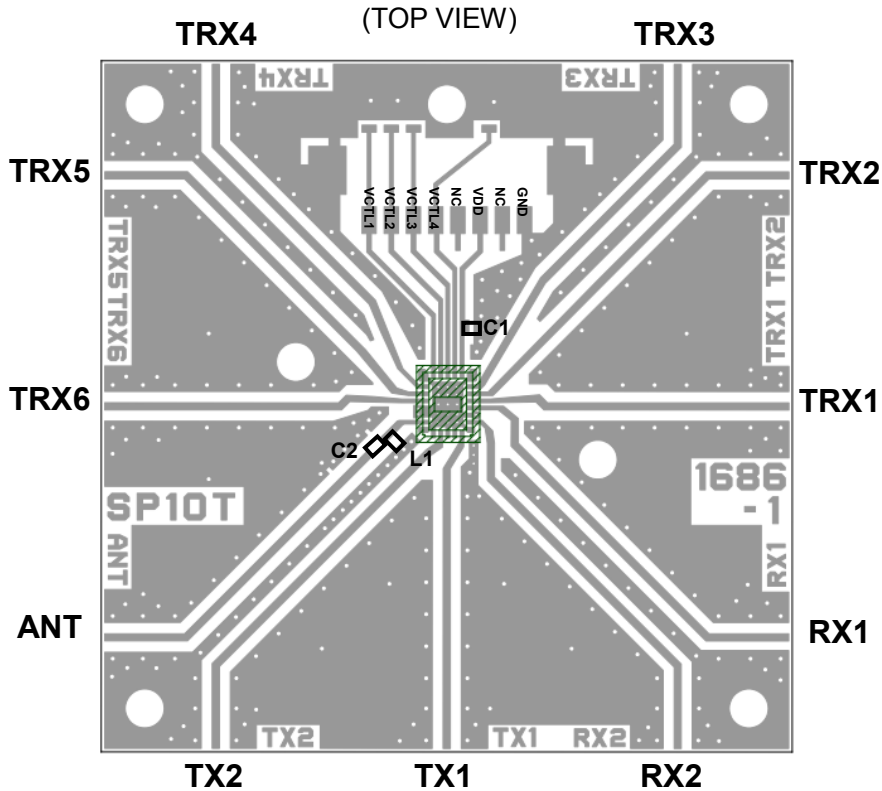
各 RF 端子に DC ブロッキングキャパシタは不要です(DC バイアス印加時は除く)

部品表

番号	定数	備考
C1	1000 pF	村田製作所 (GRM15)
C2 *1	47pF	村田製作所 (GRM15)
L1 *1	56 nH	TDK (MLG1005S)

*1: 高 ESD 耐圧、RF 端子のゼロ DC バイアス電圧の保持、良好な RF 特性のために、ANT 端子にインダクタ及びキャパシタを接続してください。

■ 基板実装図

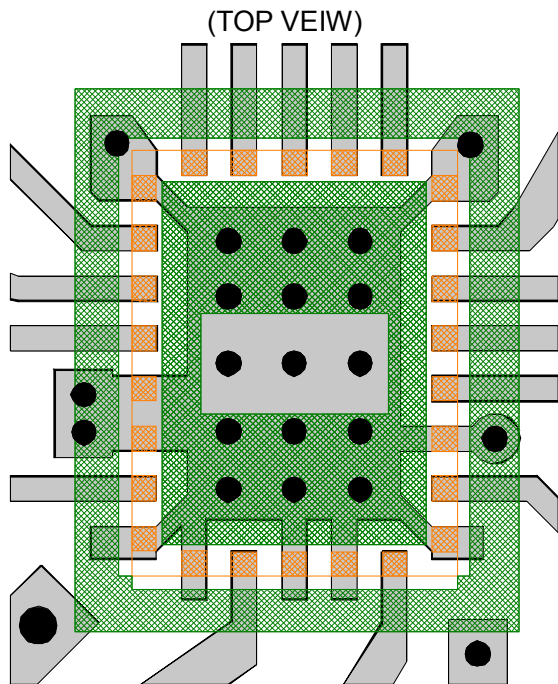


コネクタ損失を含む基板損失, Ta=+25°C

周波数 (MHz)	ANT-TX2, RX1,2, TRX2,3,4,5 基板損失 (dB)	ANT-TX1, TRX1,6 基板損失 (dB)
787	0.36	0.34
915	0.38	0.35
960	0.37	0.34
1910	0.58	0.53
2170	0.64	0.57
2690	0.72	0.66

PCB サイズ: 38.9 x 38.9 mm
 PCB: FR-4, t=0.2mm
 マイクロストリップライン幅: 0.4mm
 ハッチング領域はレジストを示します。

<PCB レイアウトガイドライン>






- PCB
- パッケージ端子
- パッケージ外形
- レジスト
- GND ビアホール
直径: $\phi = 0.15\text{mm}, 0.3\text{mm}$

■ デバイス使用上の注意事項

- [1] DC バイアス印加時を除き、各 RF 端子に DC ブロッキングキャパシタは不要です。
- [2] スイッチの RF 特性への影響を抑止するために、VDD 端子の直近に対 GND 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をレイアウトしてください。また、グラウンド用スルーホールも同端子の直近に配置してください。

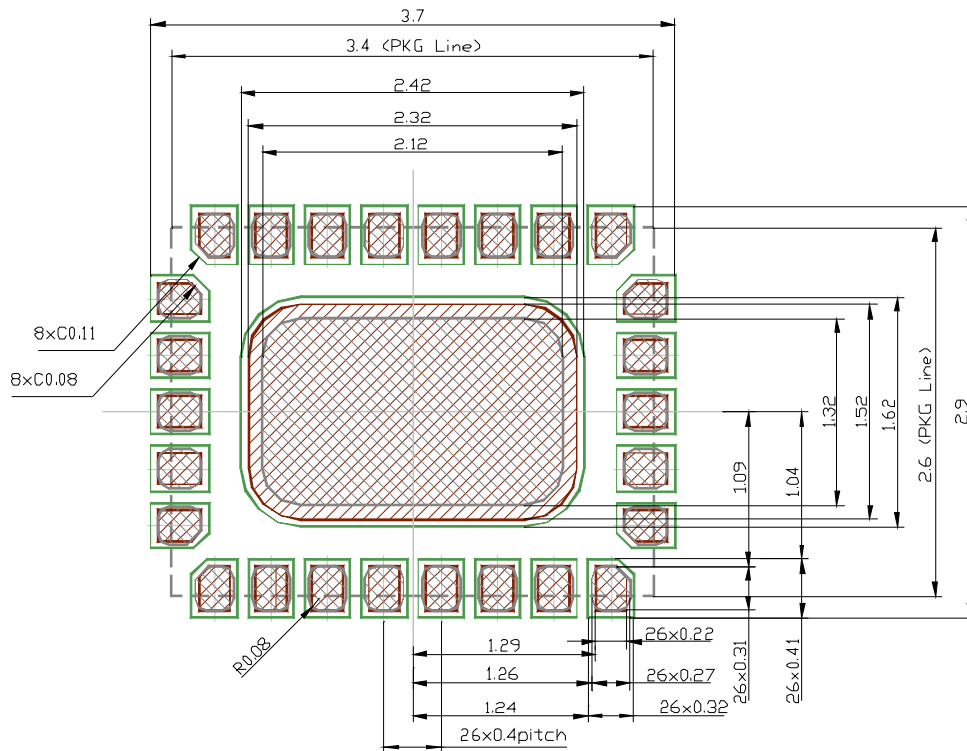
NJG1686MHH

■ EQFN26-HH パッケージ推奨フットパターン

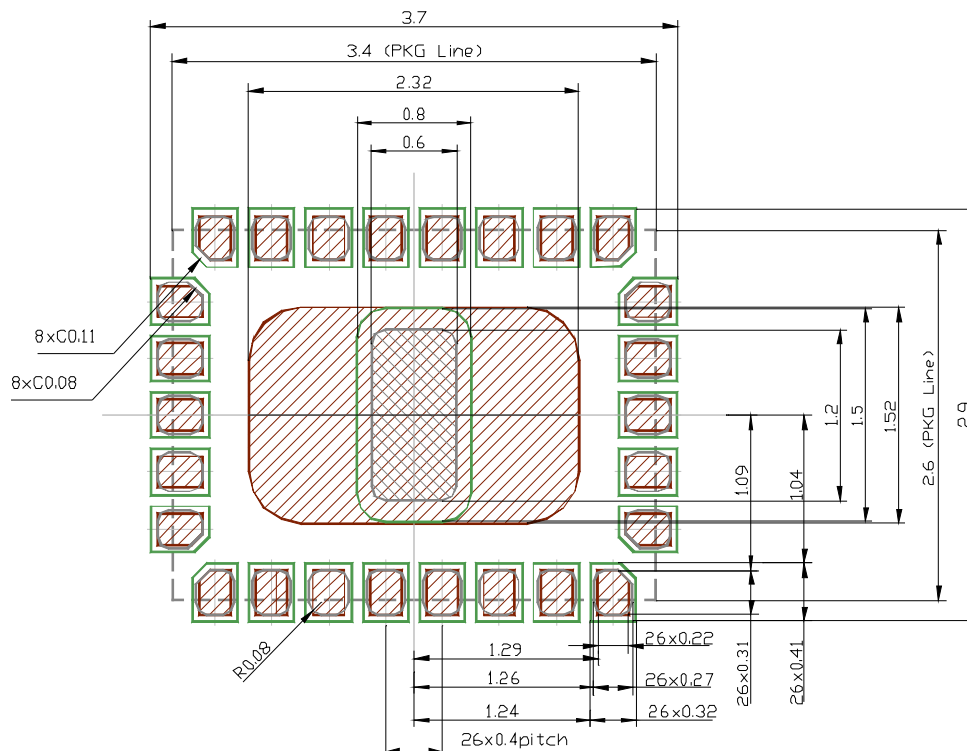
-  : ランド
-  : マスク (オープンエリア) *メタルマスク厚: 100μm
-  : レジスト(オープンエリア)

パッケージ : 3.4mm x 2.6mm
ピンピッチ : 0.4mm

<TYPE 1> *

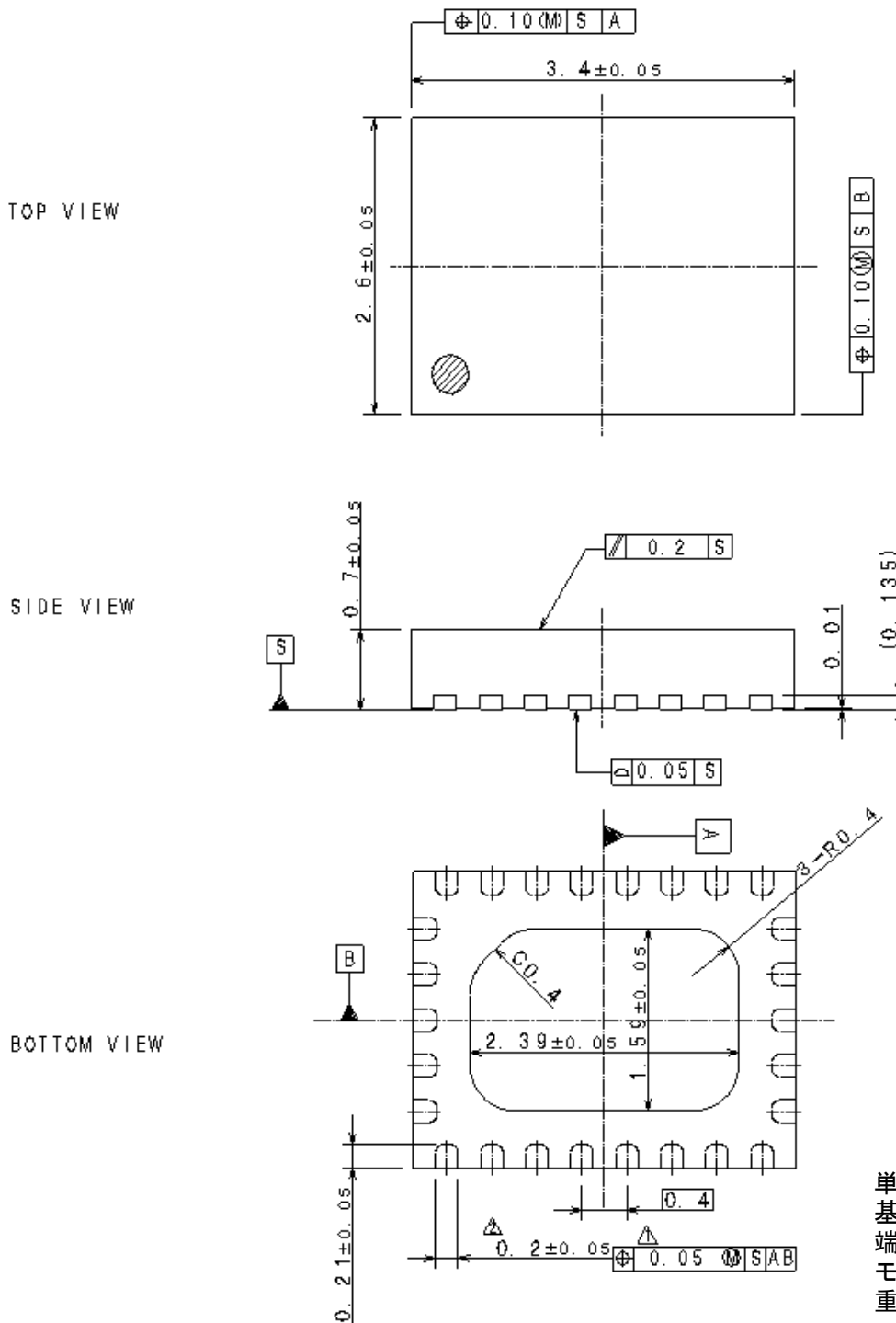


<TYPE 2> *



* TYPE 1 または TYPE 2 のどちらを使用しても特性差はございません。

■ パッケージ外形図(EQFN26-HH)



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	: 18mg

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はありません。