

お客様各位

カタログ等資料中の旧社名の扱いについて

2010年4月1日を以ってNECエレクトロニクス株式会社及び株式会社ルネサステクノロジが合併し、両社の全ての事業が当社に承継されております。従いまして、本資料中には旧社名での表記が残っておりますが、当社の資料として有効ですので、ご理解の程宜しくお願ひ申し上げます。

ルネサスエレクトロニクス ホームページ (<http://www.renesas.com>)

2010年4月1日
ルネサスエレクトロニクス株式会社

【発行】ルネサスエレクトロニクス株式会社 (<http://www.renesas.com>)

【問い合わせ先】 <http://japan.renesas.com/inquiry>

ご注意書き

1. 本資料に記載されている内容は本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。当社製品のご購入およびご使用にあたりましては、事前に当社営業窓口で最新の情報をご確認いただきますとともに、当社ホームページなどを通じて公開される情報に常にご注意ください。
2. 本資料に記載された当社製品および技術情報の使用に関連し発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権の侵害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
3. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。
4. 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。お客様の機器の設計において、回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合には、お客様の責任において行ってください。これらの使用に起因しお客様または第三者に生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
5. 輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、かかる法令の定めるところにより必要な手続を行ってください。本資料に記載されている当社製品および技術を大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的その他軍事用途の目的で使用しないでください。また、当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器に使用することができません。
6. 本資料に記載されている情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、誤りが無いことを保証するものではありません。万一、本資料に記載されている情報の誤りに起因する損害がお客様に生じた場合においても、当社は、一切その責任を負いません。
7. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「高品質水準」および「特定水準」に分類しております。また、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使われることを意図しておりますので、当社製品の品質水準をご確認ください。お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途に当社製品を使用することができません。また、お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、意図されていない用途に当社製品を使用することができません。当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途または意図されていない用途に当社製品を使用したことによりお客様または第三者に生じた損害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。なお、当社製品のデータ・シート、データ・ブック等の資料で特に品質水準の表示がない場合は、標準水準製品であることを表します。
標準水準： コンピュータ、OA 機器、通信機器、計測機器、AV 機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット
高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通用信号機器、防災・防犯装置、各種安全装置、生命維持を目的として設計されていない医療機器（厚生労働省定義の管理医療機器に相当）
特定水準： 航空機器、航空宇宙機器、海底中継機器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの、治療行為（患部切り出し等）を行うもの、その他直接人命に影響を与えるもの）（厚生労働省定義の高度管理医療機器に相当）またはシステム等
8. 本資料に記載された当社製品のご使用につき、特に、最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他諸条件につきましては、当社保証範囲内でご使用ください。当社保証範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
9. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は耐放射線設計については行っておりません。当社製品の故障または誤動作が生じた場合も、人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないようお客様の責任において冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、機器またはシステムとしての出荷保証をお願いいたします。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様が製造された最終の機器・システムとしての安全検証をお願いいたします。
10. 当社製品の環境適合性等、詳細につきましては製品個別に必ず当社営業窓口までお問合せください。ご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
11. 本資料の全部または一部を当社の文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを固くお断りいたします。
12. 本資料に関する詳細についてのお問い合わせその他お気付きの点等がございましたら当社営業窓口までご照会ください。

注 1. 本資料において使用されている「当社」とは、ルネサスエレクトロニクス株式会社およびルネサスエレクトロニクス株式会社とその総株主の議決権の過半数を直接または間接に保有する会社をいいます。

注 2. 本資料において使用されている「当社製品」とは、注 1 において定義された当社の開発、製造製品をいいます。



5 V, シリコン中出力高周波広帯域増幅器IC

μ PC2709TはBS/CSコンバータなどの1 stIF増幅用に開発したシリコン・モノリシックICです。

本製品は、当社独自のシリコン・バイポーラ・プロセス「NESAT™」(fr = 20 GHz)により生産しています。本プロセスはダイレクト・シリコン窒化膜や金電極構造を採用しています。この構造はチップの耐湿性、耐食性に優れ、良好な電流特性、高周波特性を有しています。これにより電気的特性、信頼性に優れた高品質のICとなっています。

特 徴

- 広帯域動作が可能 : $f_u = 2.3 \text{ GHz TYP.}@3 \text{ dB帯域}$
- 中出力電力 : $P_{o(sat)} = +11.5 \text{ dBm}@f = 1 \text{ GHz}$, インダクタ外付け
- 電源電圧 : $V_{CC} = 5.0 \text{ V} \pm 0.5 \text{ V}$
- 電力利得 : $G_P = 23 \text{ dB TYP.}@f = 1 \text{ GHz}$
- 特性インピーダンス : 入出力50 Ω

用 途 例

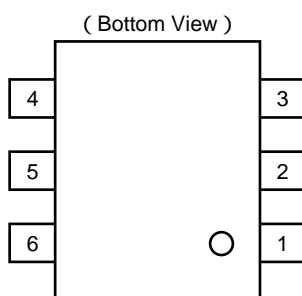
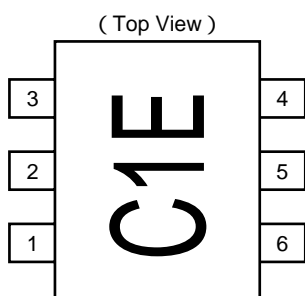
- BS/CSコンバータの1 stIF増幅器
- BS/CSチューナの1 stIF段のバッファ

オーダ情報

オーダ名称	パッケージ	捺 印	包装形態
μ PC2709T-E3	6ピン・ミニモールド	C1E	<ul style="list-style-type: none"> ・ 8 mm幅エンボス式テーピング。 ・ 1, 2, 3 ピン側が送り丸穴。 ・ 3 k個/リール。

備考 評価用サンプルのオーダについては、販売員にお問い合わせください(名称： μ PC2709T)。

端子接続図



端子番号	端子名称
1	INPUT
2	GND
3	GND
4	OUTPUT
5	GND
6	VCC

本製品は高周波プロセスを用いていますので、静電気などの過大入力にご注意ください。

本資料の内容は、予告なく変更することがありますので、最新のものであることをご確認の上ご使用ください。

μ PC2709の製品系列一覧 (TA = +25 , VCC = Vout = 5.0 V, ZS = ZL = 50 Ω)

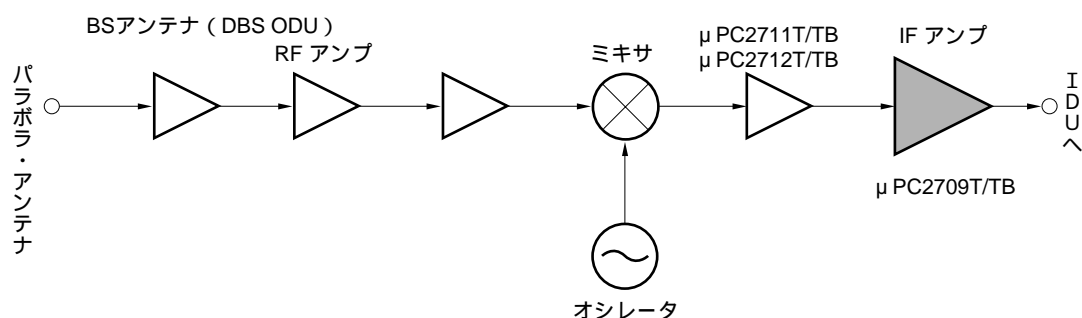
品名	fu (GHz)	PO(sat) (dBm)	GP (dB)	NF (dB)	Icc (mA)	パッケージ	捺印
μ PC2709T	2.3	+11.5	23	5	25	6ピン・ミニモールド	C1E
μ PC2709TB						6ピン小型ミニモールド	

備考 主要項目のTYP.値。規格条件は電気的特性欄を参照

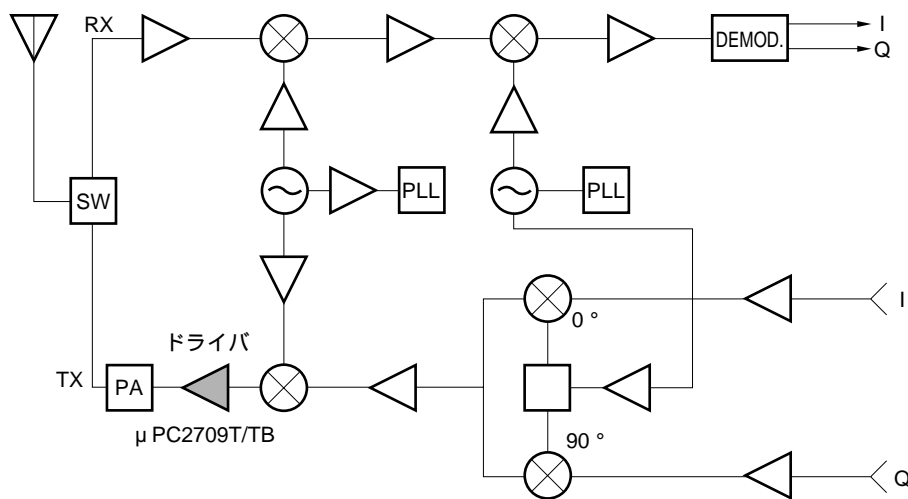
注意 ミニモールド品と小型ミニモールド品は外形サイズのみで区別する。

システム応用例

DBSコンバータの例



900 MHz, 1.5 GHz帯デジタル・セルラ基地局の例



端子説明

端子番号	端子名称	印加電圧 (V)	端子電圧 (V) 注	機能説明および使用法	内部等価回路
1	INPUT	—	1.05	入力端子です。抵抗による50 Ωマッチング回路を内蔵しているため広帯域で50 Ω接続が可能です。また、 h_{FE} と抵抗のばらつきを相殺する目的でマルチ帰還回路を採用しています。カップリング・コンデンサを接続し、DCカットしてください。	
4	OUTPUT	インダクタにより V_{CC} と同一電圧	—	出力端子です。本端子と V_{CC} 端子との間にインダクタを外付けで接続して内部出力段トランジスタに電流を供給してください。	
6	V_{CC}	4.5 ~ 5.5	—	電源電圧端子です。バイパス・コンデンサを接続し、高周波インピーダンスを小さくしてください。	
2 3 5	GND	0	—	グラウンド端子です。グラウンド・パターンに接続してください。グラウンド・パターンは最小インピーダンスとなるよう十分広くとってください。なお、各ピンのインピーダンス差が生じないようにパターンをつなげてください。	

注 端子電圧は $V_{CC} = 5.0$ V時の値。

絶対最大定格 (TA = +25)

項目	略号	条件	定格	単位
電源電圧	V _{CC}	TA = +25 , 4ピン, 6ピン	6	V
Total回路電流	I _{CC}	TA = +25	60	mA
パッケージ許容損失	P _D	50 × 50 × 1.6 mm全銅箔両面ガラスエポキシ基板実装時 (TA = +85)	280	mW
保存温度	T _{stg}		- 55 ~ + 150	
動作周囲温度	TA		- 40 ~ + 85	
最大入力電力	P _{in}	TA = +25	+ 10	dBm

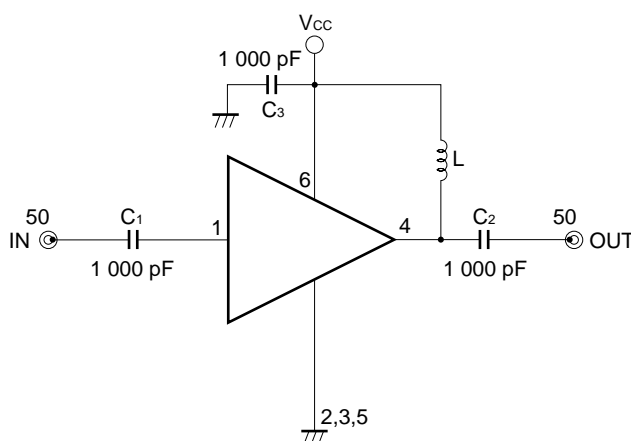
推奨動作範囲

項目	略号	MIN.	TYP.	MAX.	単位	備考
電源電圧	V _{CC}	4.5	5.0	5.5	V	4ピン, 6ピンは同一電圧のこと
動作周囲温度	TA	- 40	+ 25	+ 85		

電気的特性 (TA = +25 , V_{CC} = V_{out} = 5.0 V, Z_S = Z_L = 50 Ω)

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
回路電流	I _{CC}	無信号時	19	25	32	mA
電力利得	G _P	f = 1 GHz	21.0	23.0	26.5	dB
飽和出力電力	P _{O(sat)}	f = 1 GHz, P _{in} = 0 dBm	+ 9.0	+ 11.5	—	dBm
雑音指数	NF	f = 1 GHz	—	5.0	6.5	dB
上限動作周波数	f _u	0.1 GHzのゲインより3 dBダウン	2.0	2.3	—	GHz
アイソレーション	ISL	f = 1 GHz	26	31	—	dB
入力側リターンロス	RL _{in}	f = 1 GHz	7	10	—	dB
出力側リターンロス	RL _{out}	f = 1 GHz	7	10	—	dB
ゲインフラットネス	Δ G _P	f = 0.1 ~ 1.8 GHz	—	± 1.0	—	dB

測定回路図



電気的特性測定部品表

	形状	値
C _{1~2}	バイパス・ティ	1 000 pF
C ₃	貫通コンデンサ	1 000 pF
L	バイパス・ティ	1 000 nH

応用使用部品例

	形状	値	使用周波数
C _{1~3}	チップ・コンデンサ	1 000 pF	100 MHz以上
L	チップ・インダクタ	300 nH	10 MHz以上
		100 nH	100 MHz以上
		10 nH	1.0GHz以上

出力側へのインダクタ付加について

本ICは内部出力段トランジスタに約20 mA供給することにより中出力が得られるように設計されています。そこでVcc端子（6ピン）と出力端子（4ピン）間にインダクタを接続してください。インダクタンスの値としてはたとえば100 nHの大きなものを選んでください。

このようにインダクタを接続する目的は、DC的な効果と、AC的な効果を意図しています。DC的には出力段の電圧降下を最小にしながら出力段トランジスタへのDCバイアス印加を可能にし、高い出力を得ます。AC的には出力端子からインダクタンスでGNDに落としているのと同じで、この値を大きくすることによりハイ・インピーダンス負荷になり、充分なゲインを得ています。

インダクタンスの値を決定するポイントは上記のことから、高い周波数や低い周波数の範囲までを必要とする場合はインダクタンスを充分大きくすることです。本製品の特性評価では約1 000 nHの値を用いており、規格限界までの広帯域動作を確認しています。実際の使用については応用使用部品例を参照してください。

Vcc端子、入力端子へのコンデンサの決定について

Vcc端子へのバイパス・コンデンサ、入出力のカップリング・コンデンサはいずれも1 000 pF程度の値をご使用ください。

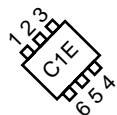
Vcc端子へバイパス・コンデンサを接続する目的は、Vcc端子とGND間のインピーダンスを0 Ωに近づけるためです。これにより、電源電圧変動に対し、安定したバイアス状態にすることができます。

入出力端子へカップリング・コンデンサを接続する目的は、入出力端子と外付け回路をDC的にカットするためで、50 Ωの負荷に対してインピーダンスが十分低くなるように設定します。このコンデンサがハイパス・フィルタとなり、DCまでの低い周波数をロスさせる訳です。

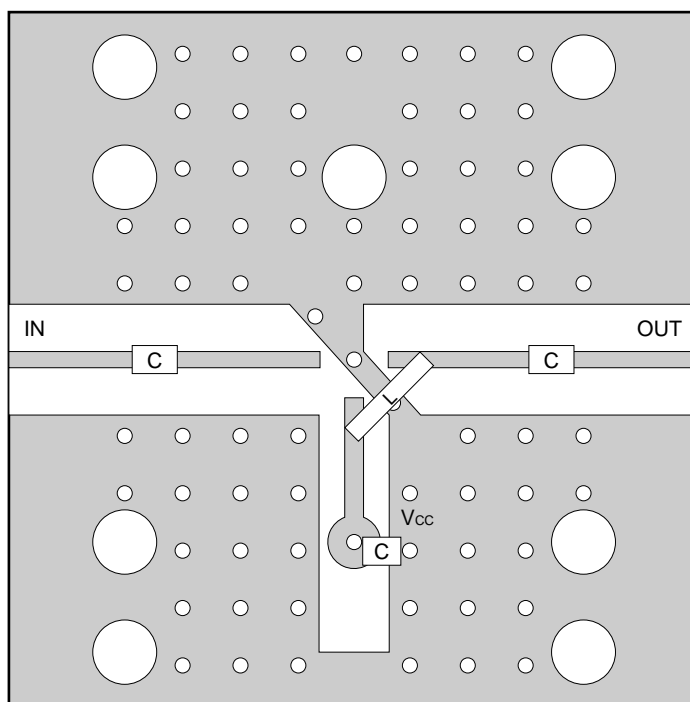
本製品の特性評価では100 MHz以上のゲインをフラットにした場合の周波数特性を確認するために1 000 pFを用いています。（実測上は1 000 pFで約10 MHz程度までのフラットゲインが得られています。10 MHzより低い周波数範囲を含む帯域で使用する場合は $f_c = 1/(2\pi RC)$ の関係から各コンデンサの値を大きくしてください。）

測定回路のプリント基板例

Top View (捺印面)



製品装着方向



部品表

	値
C	1 000 pF
L	300 nH

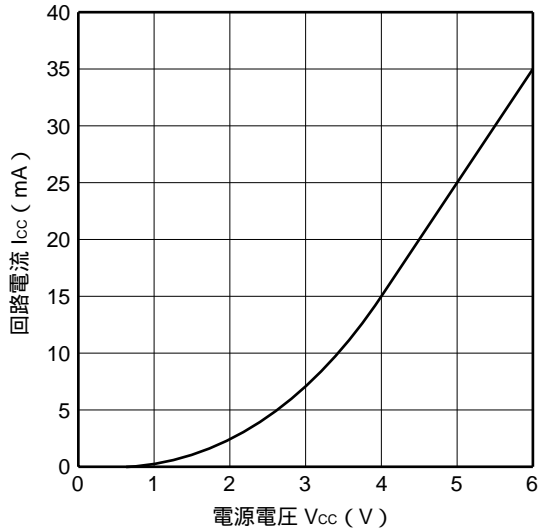
基板例注釈

- (*1) 30 × 30 × 0.4 mmポリイミド板に両面35 μm厚銅パターンニング
- (*2) パターンニング面は半田メッキ
- (*3) はスルー・ホール
- (*4) 裏面グランド・パターン

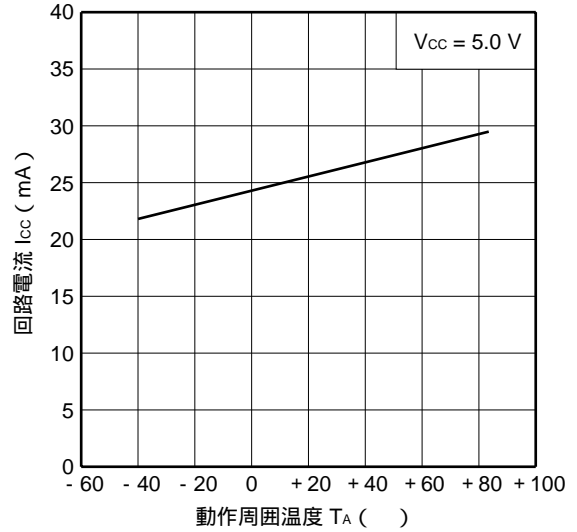
本ICの使い方の詳細についてはアプリケーション・ノート「シリコン中出力高周波増幅器MMICの使い方と応用」(P12152J)をご参照ください。

特性曲線 (TA = +25)

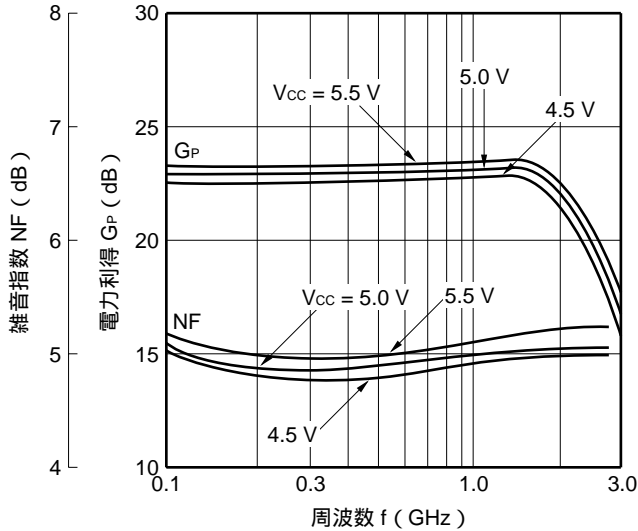
回路電流 vs. 電源電圧



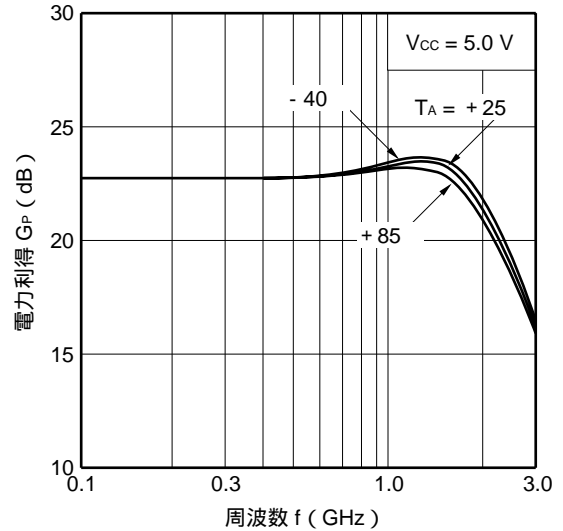
回路電流 vs. 動作周囲温度



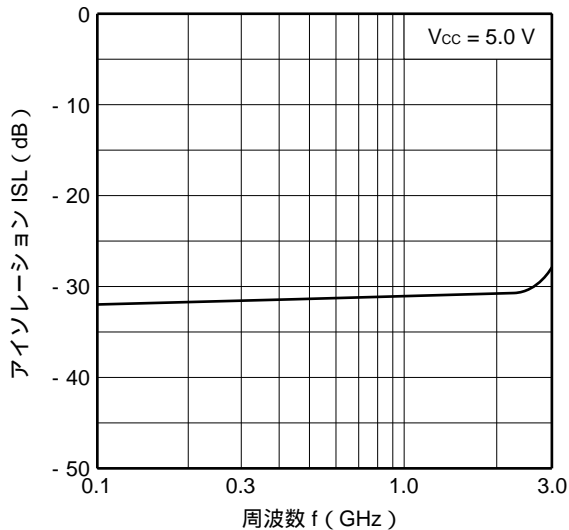
雑音指数, 電力利得 vs. 周波数



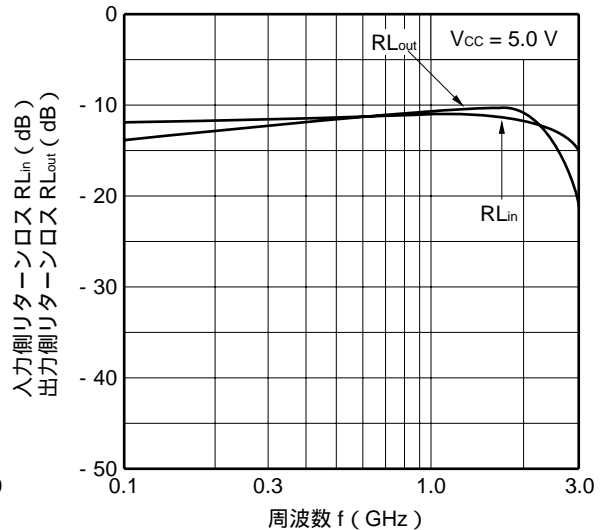
電力利得 vs. 周波数



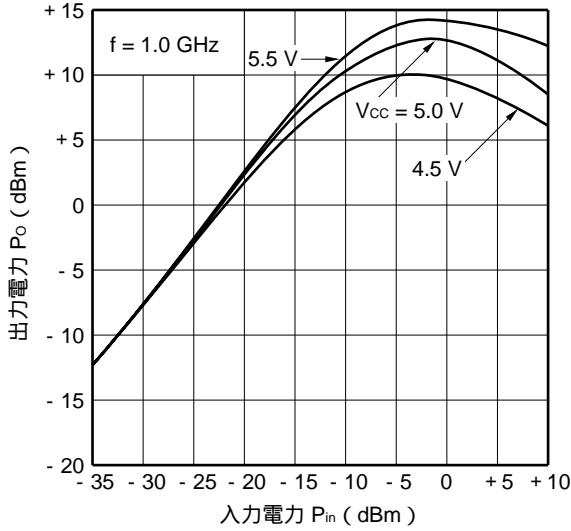
アイソレーション vs. 周波数



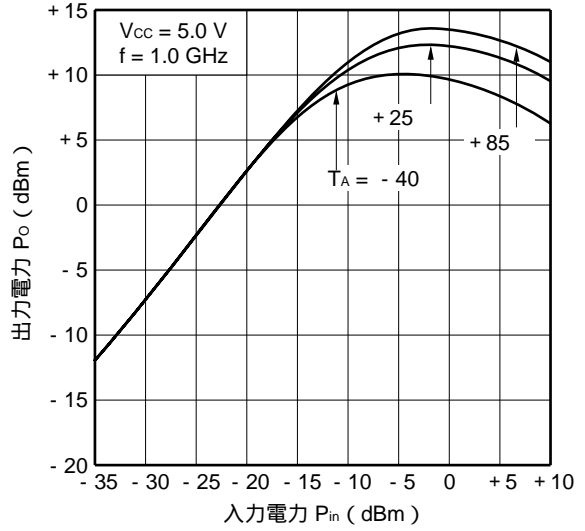
入力側リターンロス, 出力側リターンロス vs. 周波数



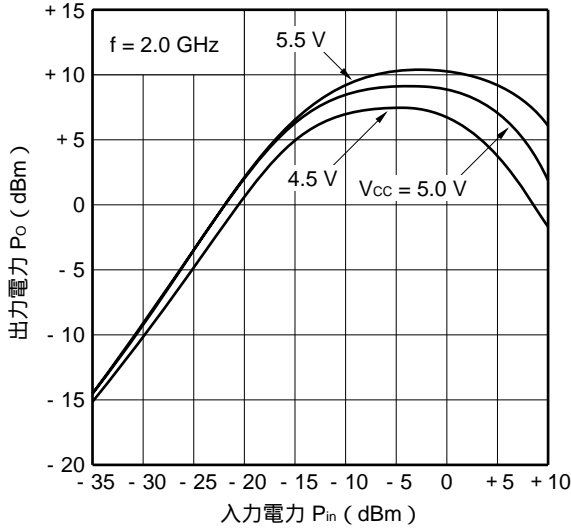
出力電力 vs. 入力電力



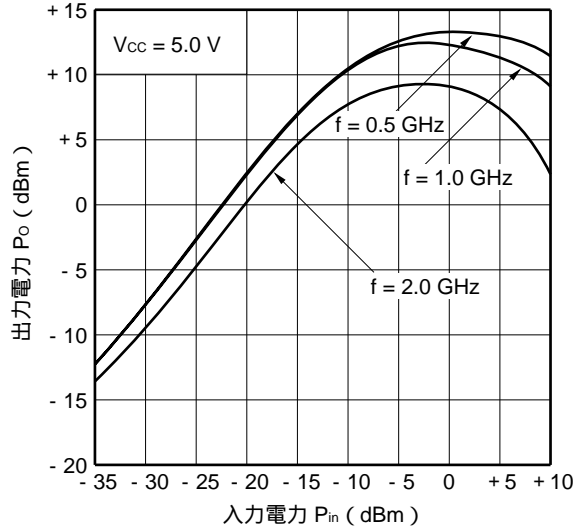
出力電力 vs. 入力電力



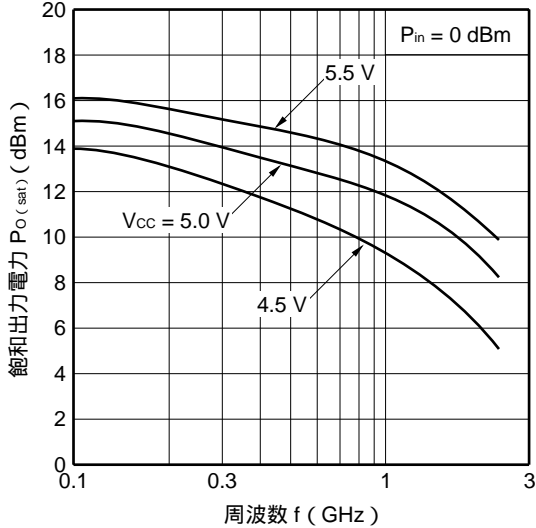
出力電力 vs. 入力電力



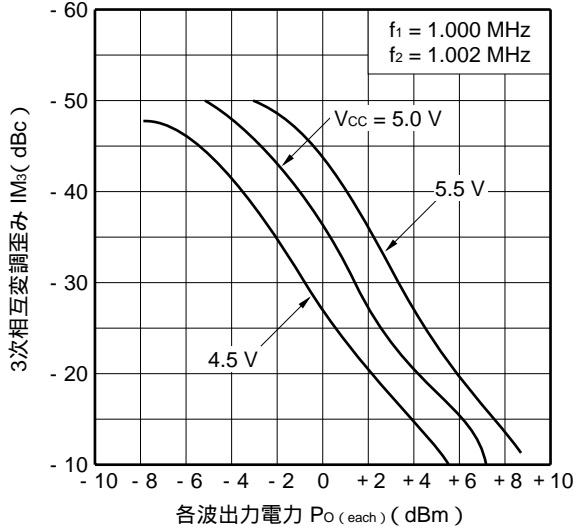
出力電力 vs. 入力電力



飽和出力電力 vs. 周波数

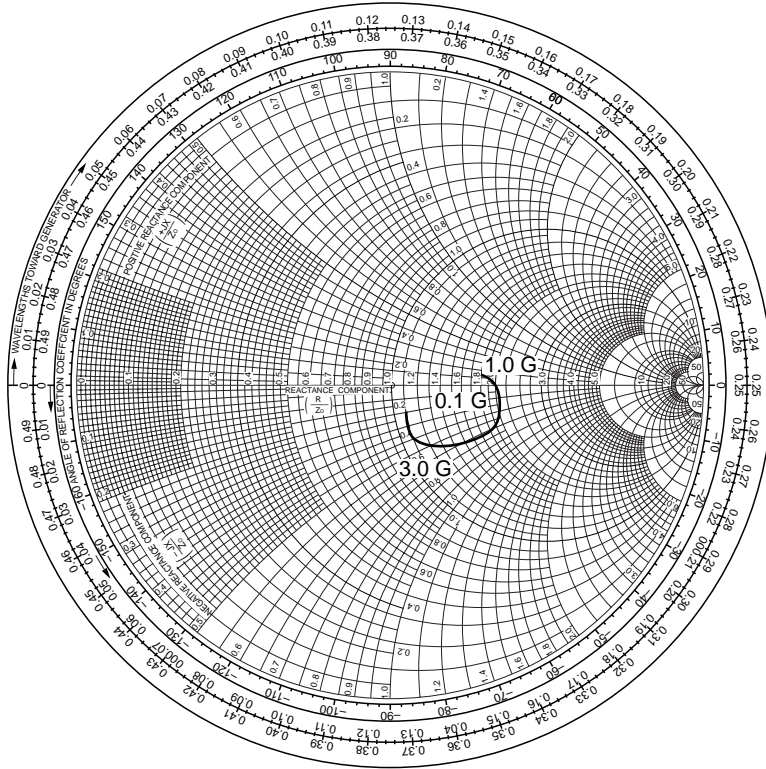


3次相互変調歪み vs. 各波出力電力

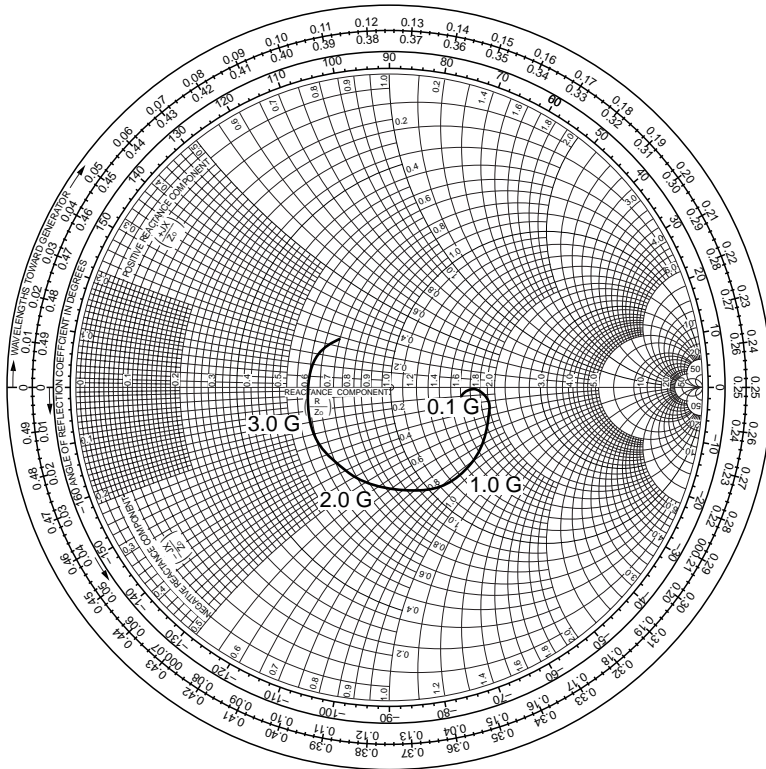


Sパラメータ ($V_{CC} = V_{out} = 5.0 V$)

S₁₁-周波数



S₂₂-周波数



Sパラメータ参考値 (TA = +25)

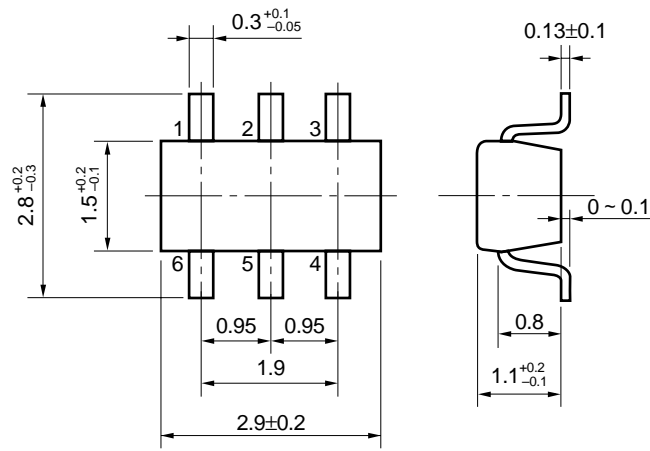
μ PC2709T

VCC = Vout = 5.0 V, Icc = 30 mA

FREQUENCY MHz	S11		S21		S12		S22		K
	MAG	ANG	MAG	ANG	MAG	ANG	MAG	ANG	
100.0000	.258	- 4.1	12.706	- 3.7	.022	7.5	.234	- 4.6	1.66
200.0000	.261	- 2.9	12.793	- 12.2	.024	3.1	.240	- 6.9	1.52
400.0000	.271	- 4.6	13.023	- 27.0	.025	6.5	.260	- 13.5	1.32
600.0000	.275	- 8.1	13.305	- 41.3	.026	10.5	.288	- 22.1	1.29
800.0000	.278	- 12.7	13.595	- 57.4	.026	11.0	.312	- 33.5	1.27
1000.0000	.279	- 15.2	13.816	- 72.3	.027	15.6	.324	- 43.4	1.20
1200.0000	.276	- 20.7	13.992	- 90.3	.027	17.7	.332	- 59.0	1.19
1400.0000	.263	- 25.6	13.750	- 109.3	.027	19.2	.326	- 75.1	1.22
1600.0000	.246	- 28.6	13.195	- 128.3	.028	20.6	.302	- 90.6	1.27
1800.0000	.237	- 31.7	12.254	- 147.5	.030	27.9	.254	- 106.8	1.33
2000.0000	.222	- 33.6	10.976	- 166.1	.031	33.2	.198	- 120.8	1.47
2200.0000	.194	- 33.1	9.664	177.5	.033	35.8	.143	- 132.5	1.61
2400.0000	.176	- 26.8	8.392	162.0	.034	38.5	.089	- 144.4	1.81
2500.0000	.173	- 23.2	7.771	154.8	.035	39.2	.065	- 150.6	1.90

外形図

6ピン・ミニモールド外形図 (単位: mm)



使用上の注意事項

- (1) 本製品は高周波プロセスを用いていますので、静電気などの過大入力にご注意ください。
- (2) グランド・パターンは極力広く取り、接地インピーダンスを小さくしてください（異常発振の防止のため）。
とくにグランド端子はインピーダンス差が生じないようにパターンをつなげてください。
- (3) Vcc端子にはバイパス・コンデンサを挿入してください。
- (4) 各信号入出力端子はそれぞれカップリング・コンデンサ等でDCカットしてください。
- (5) 出力端子とVcc端子間にインダクタ（L）を挿入してください。インダクタンス値は使用周波数に応じて決定してください。

半田付け推奨条件

本製品の半田付け実装は、下表の推奨条件で実施願います。

なお、推奨条件以外の半田付け方式および半田付け条件については、販売員にご相談ください。

半田付け方式	半田付け条件	推奨条件記号
赤外線リフロ	パッケージ・ピーク温度：235℃，時間：30秒以内（210℃以上），回数：3回 制限日数：なし ^注	IR35-00-3
VPS	パッケージ・ピーク温度：215℃，時間：40秒以内（200℃以上），回数：3回 制限日数：なし ^注	VP15-00-3
ウエーブ・ソルダリング	半田槽温度：260℃以下，時間：10秒以内，回数：1回 制限日数：なし ^注	WS60-00-1
端子部分加熱	端子部温度：300℃以下，時間：3秒以内（デバイス一辺あたり） 制限日数：なし ^注	-

注 ドライパック開封後の保管日数で、保管条件は25℃，65 %RH以下。

注意 半田付け方式の併用はお避けください（ただし、端子部分加熱方式は除く）。

実装の方法および注意事項に関しましてはインフォメーション資料「半導体デバイス実装マニュアル」（C10535J）をご参照願います。

(メ モ)

(メ モ)

(メ モ)

NESATはNEC Silicon Advanced Technologyの略で日本電気株式会社の商標です。

- 本資料の内容は予告なく変更することがありますので、最新のものであることをご確認の上ご使用ください。
- 文書による当社の承諾なしに本資料の転載複製を禁じます。
- 本資料に記載された製品の使用もしくは本資料に記載の情報の使用に際して、当社は当社もしくは第三者の知的財産権その他の権利に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。上記使用に起因する第三者所有の権利にかかわる問題が発生した場合、当社はその責を負うものではありませんのでご了承ください。
- 本資料に記載された回路、ソフトウェア、及びこれらに付随する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するためのものです。従って、これら回路・ソフトウェア・情報をお客様の機器に使用される場合には、お客様の責任において機器設計をしてください。これらの使用に起因するお客様もしくは第三者の損害に対して、当社は一切その責を負いません。
- 当社は品質、信頼性の向上に努めていますが、半導体製品はある確率で故障が発生します。当社半導体製品の故障により結果として、人身事故、火災事故、社会的な損害等を生じさせない冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等安全設計に十分ご注意ください。
- 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「特別水準」およびお客様に品質保証プログラムを指定して頂く「特定水準」に分類しております。また、各品質水準は以下に示す用途に製品が使われることを意図しておりますので、当社製品の品質水準をご確認の上ご使用願います。

標準水準：コンピュータ、OA機器、通信機器、計測機器、AV機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット

特別水準：輸送機器（自動車、列車、船舶等）、交通用信号機器、防災/防犯装置、各種安全装置、生命維持を直接の目的としない医療機器

特定水準：航空機器、航空宇宙機器、海底中継機器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器、生命維持のための装置またはシステム等

当社製品のデータ・シート/データ・ブック等の資料で、特に品質水準の表示がない場合は標準水準製品であることを表します。当社製品を上記の「標準水準」の用途以外でご使用をお考えのお客様は、必ず事前に当社販売窓口までご相談頂きますようお願い致します。

M7 98.8

お問い合わせ先

【技術的なお問い合わせ先】

NEC半導体テクニカルホットライン
(電話：午前 9:00～12:00、午後 1:00～5:00)

電話 : 044-548-8899
FAX : 044-548-7900
E-mail : s-info@saed.tmg.nec.co.jp

【営業関係お問い合わせ先】

第一販売事業部	第二販売事業部	第三販売事業部
東京 (03)3798-6106, 6107, 6108	東京 (03)3798-6110, 6111, 6112	東京 (03)3798-6151, 6155, 6586, 1622, 1623, 6156
名古屋 (052)222-2375	立川 (042)526-5981, 6167	水戸 (029)226-1702
大阪 (06)6945-3178, 3200, 3208, 3212	松本 (0263)35-1662	広島 (082)242-5504
仙台 (022)267-8740	静岡 (054)254-4794	高崎 (027)326-1303
郡山 (024)923-5591	金沢 (076)232-7303	鳥取 (0857)27-5313
千葉 (043)238-8116	松山 (089)945-4149	太田 (0276)46-4014
		名古屋 (052)222-2170, 2190
		福岡 (092)261-2806

【資料の請求先】

上記営業関係お問い合わせ先またはNEC特約店へお申しつけください。

【インターネット電子デバイス・ニュース】

NECエレクトロニクスデバイスの情報がインターネットでご覧になれます。

URL(アドレス) <http://www.ic.nec.co.jp/>