

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。

保守/廃止

バイポーラ アナログ集積回路
Bipolar Analog Integrated Circuit
 μ PC2776T

2.7 GHz広帯域, 23 dB利得, 中出力高周波増幅器IC

μ PC2776Tは中出力広帯域増幅器として開発したシリコン・モノリシックICです。外付けのインダクタの値を大きくすることにより低周波からL帯までの広帯域動作が必要なシステムに適しています。パッケージ, ピン配置は μ PC2708T~2710Tとコンパチブルです。

本シリーズは, 当社独自のシリコン・バイポーラプロセス「NESAT™」($f_T = 20$ 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 : 23 dBの利得で2.7 GHzの3 dB帯域 (TYP.)
- L負荷により高出力 : $P_{O(1dB)} = +6.5$ dBmTYP. ($P_{O(sat)} = +8.5$ dBm参考値)
- 電源電圧 : $V_{CC} = 5.0$ V \pm 0.5 V
- カスケード接続可能 : 入出力50 インピーダンス・マッチング
- 高密度・面実装が可能 : 6ピン・ミニモールド・パッケージ

用 途

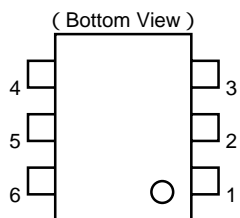
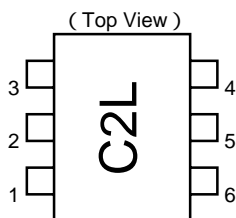
低周波 ~ L帯までの広帯域動作が必要なシステム

オーダ情報

オーダ情報	パッケージ	捺印	包 装 形 態
μ PC2776T-E3	6ピン・ミニモールド	C2L	8 mm幅エンボス式テーピング。1, 2, 3ピン送り穴方向。3 kp/リール。

*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 PC2776T)。

端子接続図



端子番号	端子名称
1	入力
2	GND
3	GND
4	出力
5	GND
6	V _{CC}

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。

6ピンミニモールド, 5V中出力増幅器の製品系列一覧 (TA = +25, VCC = VOUT = 5.0V, ZL = ZS = 50 Ω)

タイプ	品名	f _u (GHz)	P _{αsat} (dBm)	G _p (dB)	NF (dB)	I _{cc} (mA)
2.9 GHz, 15 dBゲイン	μPC2708T	2.9	+10	15	6.5	26
2.3 GHz, 23 dBゲイン	μPC2709T	2.3	+11.5	23	5	25
1.0 GHz, 33 dBゲイン	μPC2710T	1.0	+13.5	33	3.5	22
2.7 GHz, 23 dBゲイン	μPC2776T	2.7	+8.5	23	6	25

備考 電気的特性測定部品による主要項目のTYP.値。規格条件は電気的特性欄等を参照

関連製品の詳細については各製品の最新カタログをご覧ください。

系列製品との使用上の選択例

μPC2709T : V_{CC}を出力間の外付けインダクタ値を小さくする (たとえば10 nH) ことにより, 1 GHz ~ 2.5 GHz帯の特性を得ることが可能。

μPC2776T : V_{CC}と出力間の外付けインダクタ値を大きくする (たとえば100 nH) ことにより, 0.1 GHz ~ 2.0 GHzの特性を得ることが可能。

端子説明

端子	略号	印加電圧(V)	説明	等価回路
1	INPUT	-	高周波信号入力端子です。抵抗による50Ωマッチング回路を内蔵しているため広帯域で50Ω接続が可能です。 また、h _{FE} と抵抗のバラツキを相殺する目的でマルチ帰還型回路を採用しています。	
2	GND	0	GND端子です。グラウンド・パターンは最小インピーダンスになるよう十分広くとってください。	
3				
4	OUTPUT	4.5 ~ 5.5	高周波信号出力端子です。V _{CC} とのあいだにインダクタを負荷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}		電源電圧端子です。内部入力段トランジスタなどにバイアスをかけます。 2段構成にすることで良好なRF特性を得ています。	

絶対最大定格

項 目	略 号	条 件	定 格	単 位
電源電圧	V _{CC}	T _A = +25 , 4ピン, 6ピン	6	V
Total回路電流	I _{CC}	T _A = +25	60	mA
パッケージ許容損失	P _D	50 × 50 × 1.6 mmガラスエポキシ実装時 T _A = +85	280	mW
動作温度範囲	T _{A(opt)}		- 40 ~ + 85	
保存温度範囲	T _{A(stg)}		- 55 ~ + 150	

推奨動作範囲

項 目	略 号	MIN.	TYP.	MAX.	単 位	注 意
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
動作温度範囲	T _{A(opt)}	- 40	+ 25	+ 85		

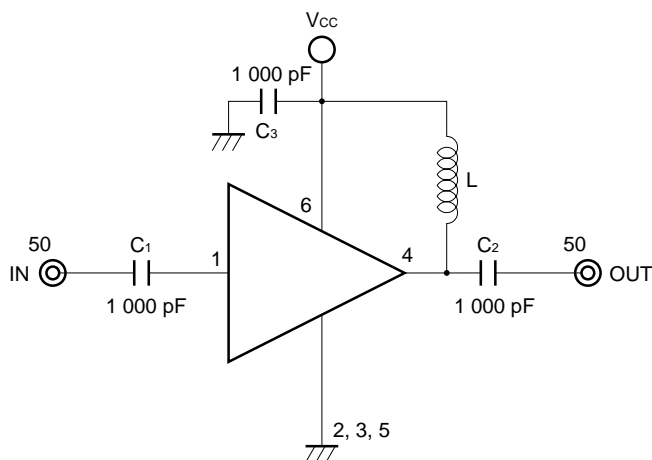
電気的特性 (T_A = +25 , V_{CC} = V_{OUT} = 5.0 V , Z_L = Z_S = 50)

項 目	略 号	注 意	MIN.	TYP.	MAX.	単 位
回路電流	I _{CC}	無信号時	18	25	33	mA
電力利得	G _P	f = 1 GHz	21	23	26	dB
出力1 dBコンプレッション・レベル	P _{1dB}	f = 1 GHz	+ 4.0	+ 6.5	-	dBm
雑音指数	NF	f = 1 GHz	-	6.0	7.5	dB
上限動作周波数	f _U	f = 100 MHzのゲインから 3 dBダウン	2.3	2.7	-	GHz
アイソレーション	ISL	f = 1 GHz	27	32	-	dB
入力側リターンロス	RL _{in}	f = 1 GHz	4.5	7.5	-	dB
出力側リターンロス	RL _{out}	f = 1 GHz	15	20	-	dB

標準参考特性 (T_A = +25 , V_{CC} = V_{OUT} = 5.0 V , Z_L = Z_S = 50)

項 目	略 号	条 件	参 考 値	単 位
ゲイン・フラットネス	G _P	f = 0.1 to 2.0 GHz	± 1	dB
飽和出力電力	P _{1dB(sat)}	f = 1 GHz	+ 8.5	dBm
3次相互変調ひずみ	IM ₃	P _{1dB(each)} = + 0 dBm , f ₁ = 1000 MHz , f ₂ = 1002 MHz	- 30	dBc

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	値
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	100 nH	100 MHz以上
		10 nH	1.0 GHz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V_{cc}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、十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。

V_{cc}端子、入力端子へのコンデンサの決定について

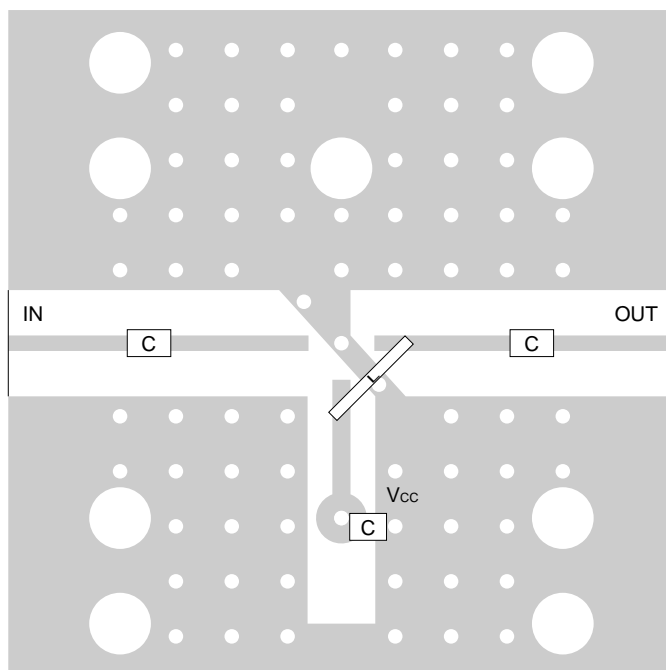
V_{cc}端子へのバイパス・コンデンサ、入出力のカップリング・コンデンサはいずれも1 000 pF程度の値をご使用ください。

V_{cc}端子へバイパス・コンデンサを接続する目的は、V_{cc}端子とGND間のインピーダンスを0 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、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 $f_c = 1 / (2 RC)$ 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



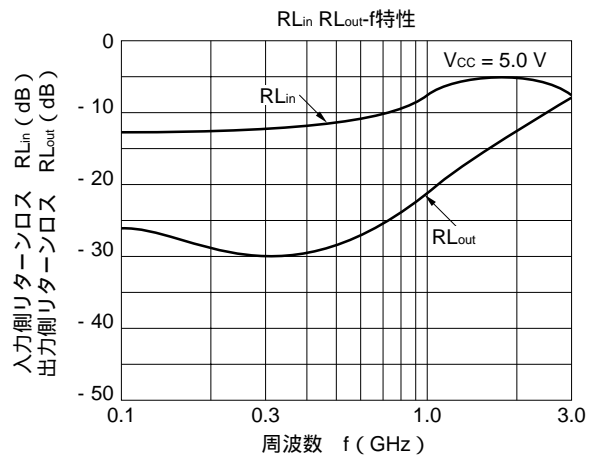
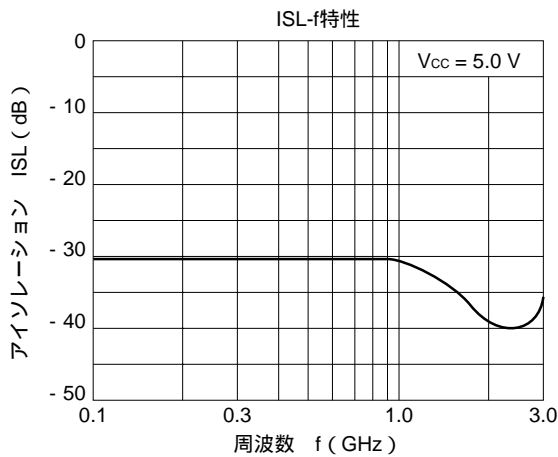
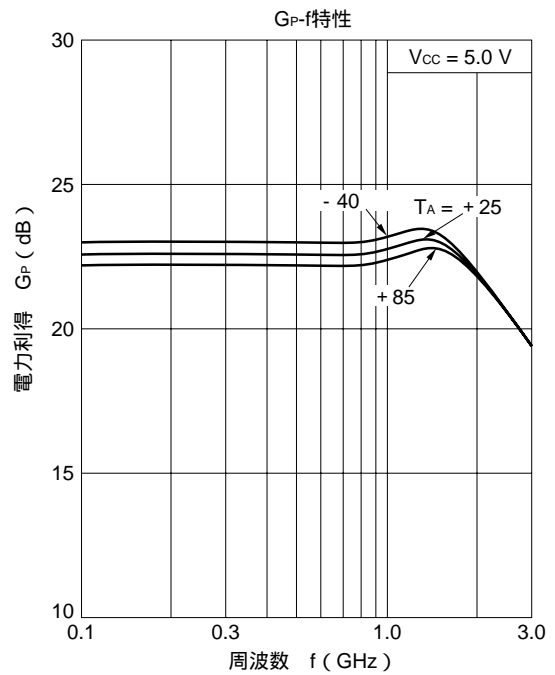
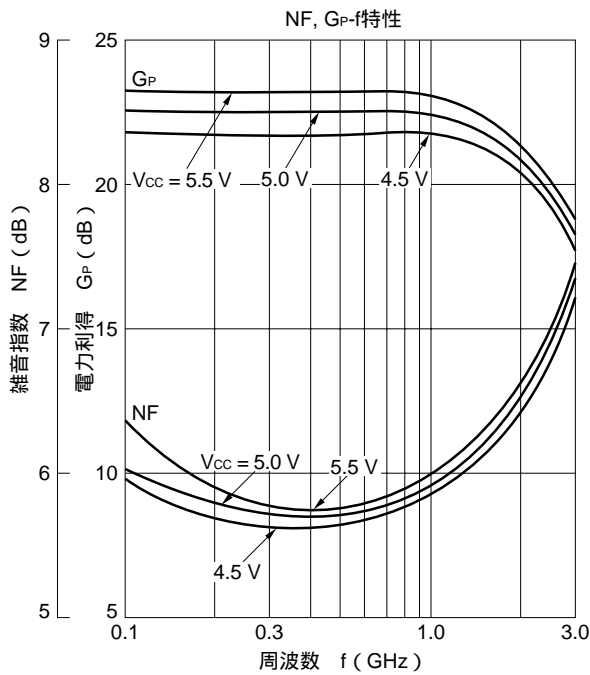
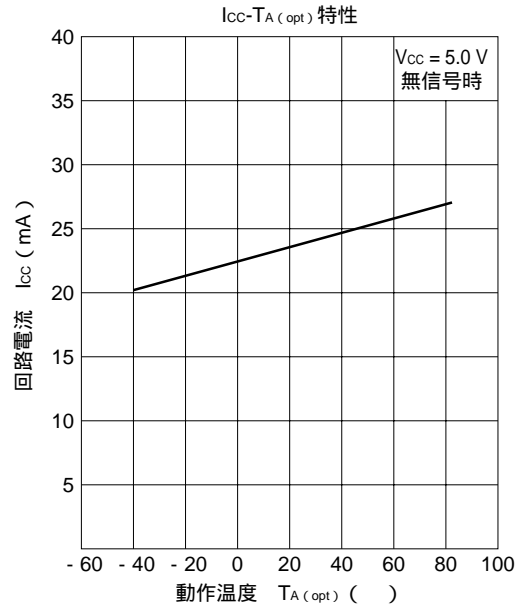
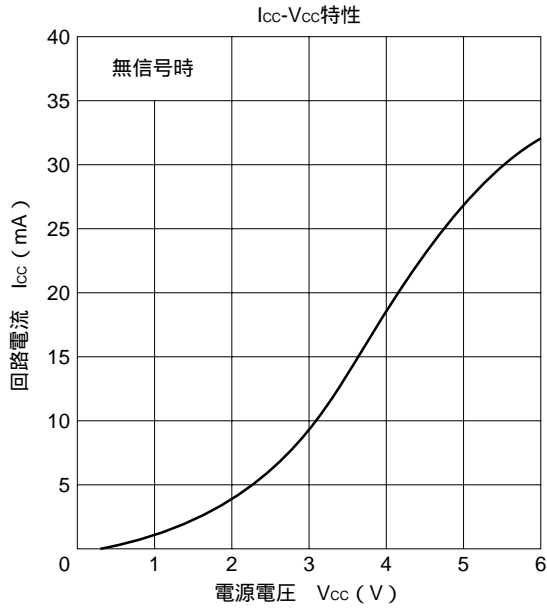
応用使用部品表

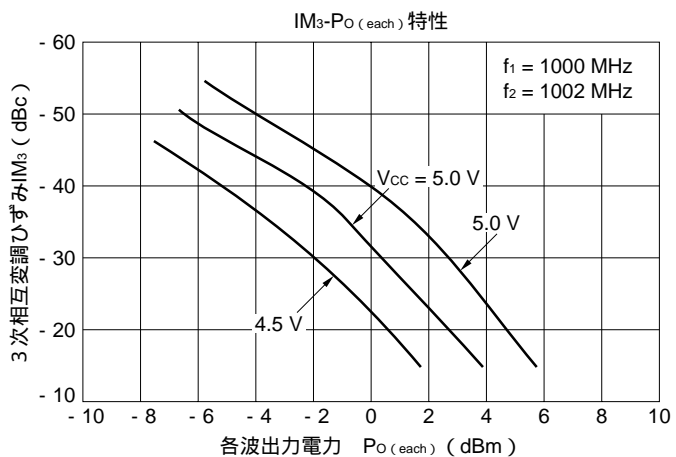
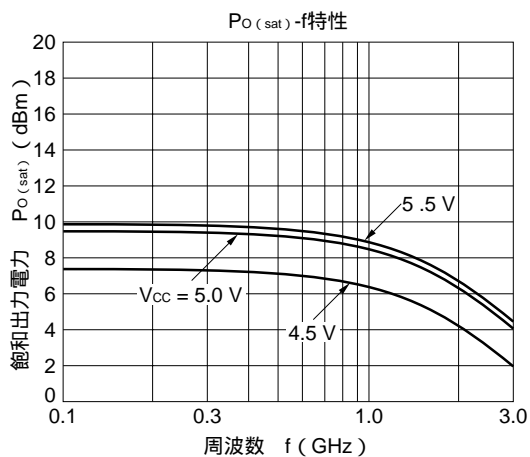
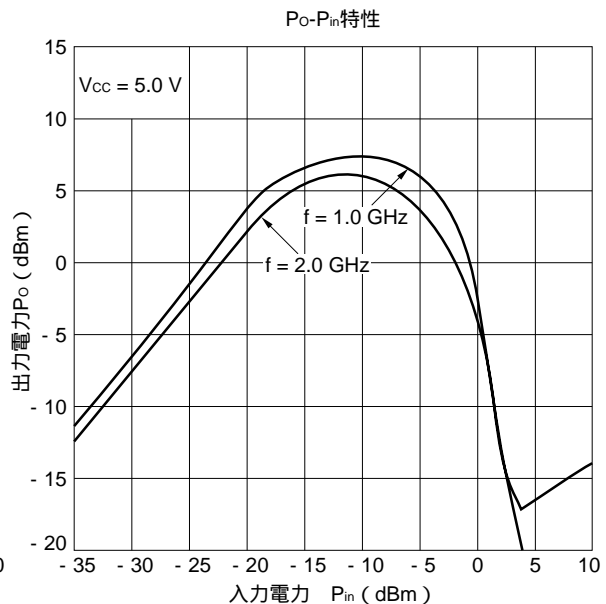
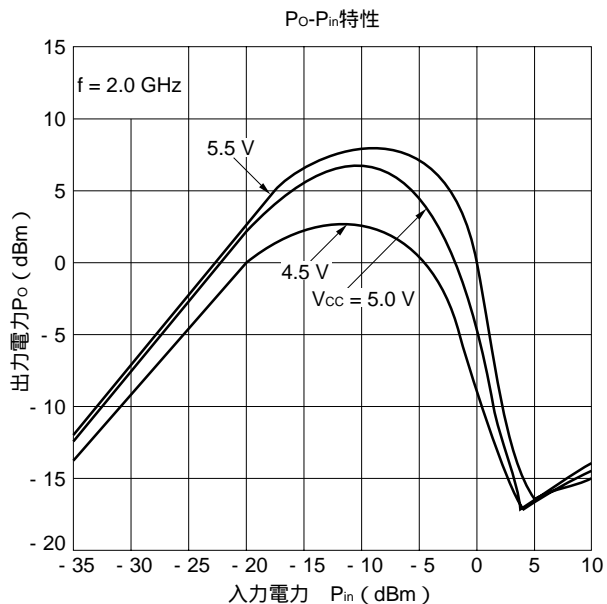
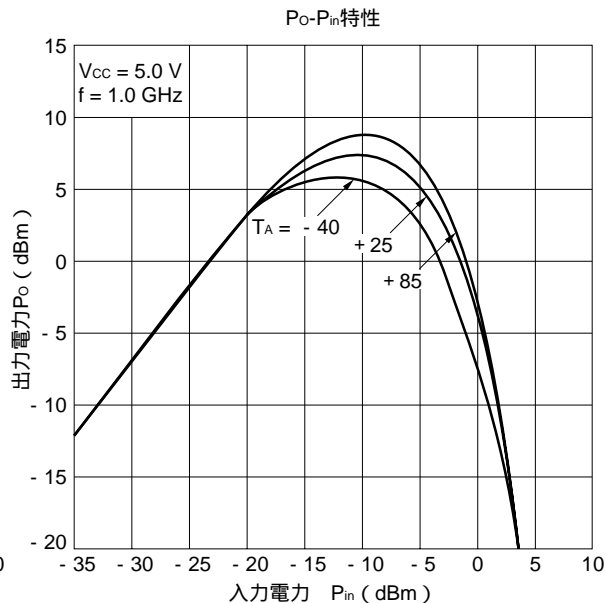
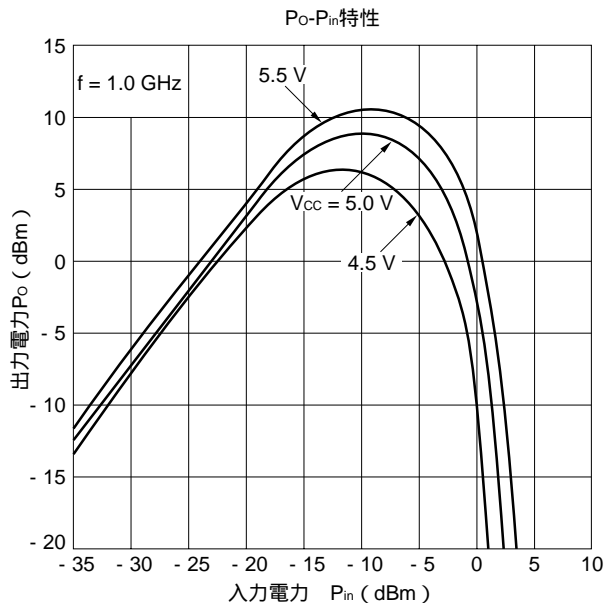
	値
C	1 000 pF
L	100 nH

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はんだメッキ
- (* 3) はスルーホール
- (* 4) 裏面グラウンドパターン

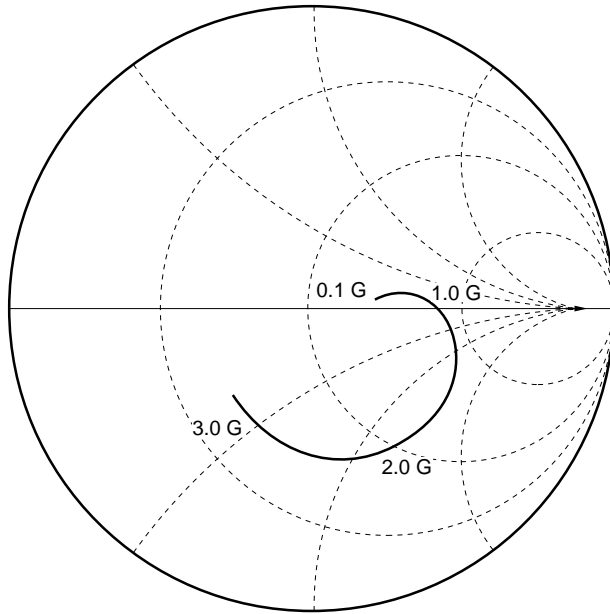
特性曲線（特に指定のない限り $T_A = +25$ ，電気的特性測定部品による）



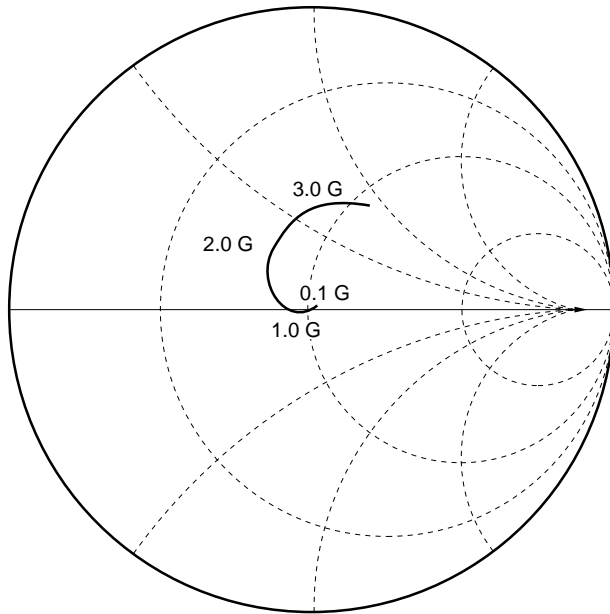


Sパラメータ ($V_{CC} = 5.0\text{ V}$)

S₁₁-FREQUENCY



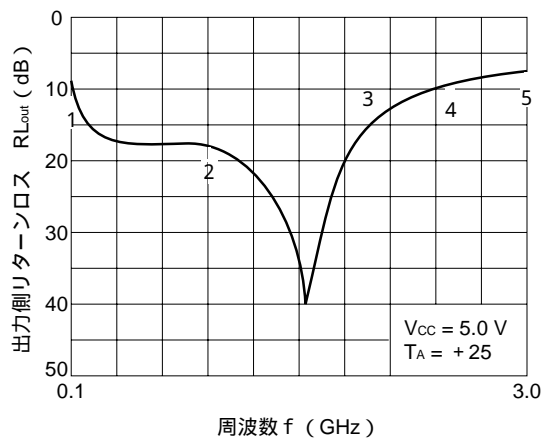
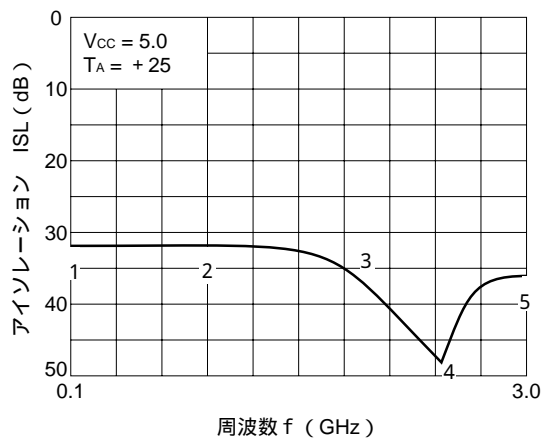
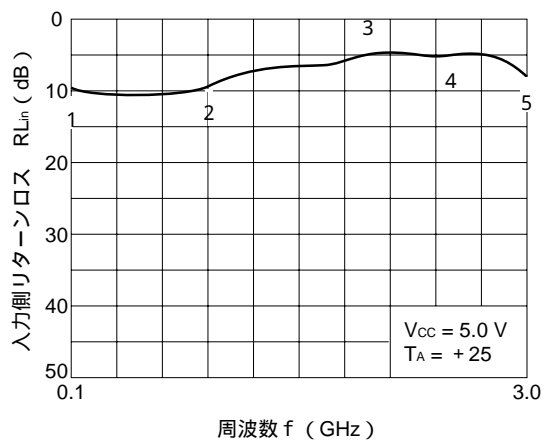
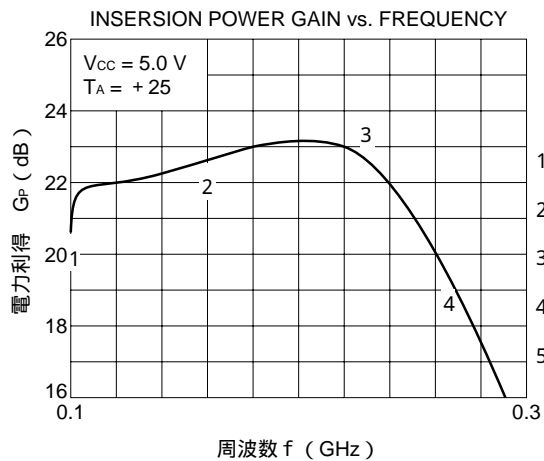
S₂₂-FREQUENCY



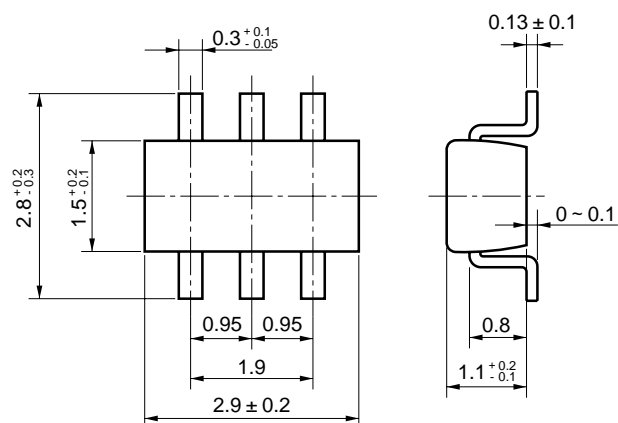
応用使用部品例による参考特性曲線

チップ・インダクタの仕様例

メーカー品	品名	インダクタンス : nH	Q peak	直流抵抗	自己共振周波数	許容電流mA
TOKO	FSLU2520-R10	100	50	0.21	730 MHz	540



6ピン・ミニモールド外形図(単位: mm)



測定回路の注意事項

- (1) 高周波プロセスを使用していますので、静電気などの過大入力にご注意願います。
- (2) グラウンド・パターンは極力広く取り、接地インピーダンスの増加を避けてください（異常発振の防止のため）。特に接地端子はインピーダンス差が生じないようにグラウンド・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) Vccと出力端子間にインダクタ(L)を挿入してください（たとえば100 nH）。
- (5) 入出力端子にはそれぞれカップリング・コンデンサを挿入してDCカットしてください（たとえば1000 pF）。

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。

μPC2776T

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 ，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 ，時間：10秒以内，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）。

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所有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。

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願います。

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。

この製品は耐放射線設計をしておりません。

M4 94.11

— お問い合わせは、最寄りのNECへ —

【営業関係お問い合わせ先】

半導体第一販売事業部 半導体第二販売事業部 半導体第三販売事業部	〒108-01 東京都港区芝五丁目7番1号 (NEC本社ビル)	東京 (03)3454-1111 (大代表)
中部支社 半導体販売部	〒460 名古屋市中区錦一丁目17番1号 (NEC中部ビル)	名古屋 (052)222-2170
関西支社 半導体第一販売部 半導体第二販売部 半導体第三販売部	〒540 大阪市中央区城見一丁目4番24号 (NEC関西ビル)	大阪 (06) 945-3178 大阪 (06) 945-3200 大阪 (06) 945-3208
北海道支社 東北支社 岩手支店 山形支店 郡山支店 いわき支店 長岡支店 土浦支店 水戸支店 神奈川支社 群馬支店 太田支店	札幌 (011)231-0161 仙台 (022)261-5511 盛岡 (0196)51-4344 山形 (0236)23-5511 郡山 (0249)23-5511 いわき (0246)21-5511 長岡 (0258)36-2155 土浦 (0298)23-6161 水戸 (0292)26-1717 横浜 (045)324-5511 北高崎 (0273)26-1255 太田 (0276)46-4011	宇都宮支店 (028)621-2281 小山支店 (0285)24-5011 長野支社 (026)235-1444 松本支店 (0263)35-1666 諏訪支店 (0266)53-5350 甲府支店 (0552)24-4141 立川支社 (048)641-1411 千代田支社 (043)238-8116 静岡支社 (054)255-2211 北陸支社 (0762)23-1621 福井支店 (0776)22-1866
富山支店 三重支店 京都支社 神戸支社 中国支社 鳥取支店 岡山支店 四国支社 新居浜支店 松山支店 九州支社 北九州支店	富山 (0764)31-8461 津 (0592)25-7341 京都 (075)344-7824 神戸 (078)333-3854 広島 (082)242-5504 鳥取 (0857)27-5311 岡山 (086)225-4455 高松 (0878)36-1200 新居浜 (0897)32-5001 松山 (089)945-4111 福岡 (092)271-7700 北九州 (093)541-2887	

【本資料に関する技術お問い合わせ先】

半導体ソリューション技術本部 超高周波・光デバイス技術部	〒210 川崎市幸区塚越三丁目484番地	川崎 (044)548-8881	半導体 インフォメーションセンター FAX(044)548-7900 (FAXにてお願い致します)
半導体販売技術本部 東日本販売技術部	〒108-01 東京都港区芝五丁目7番1号 (NEC本社ビル)	東京 (03)3798-9619	
半導体販売技術本部 中部販売技術部	〒460 名古屋市中区錦一丁目17番1号 (NEC中部ビル)	名古屋 (052)222-2125	
半導体販売技術本部 西日本販売技術部	〒540 大阪市中央区城見一丁目4番24号 (NEC関西ビル)	大阪 (06) 945-3383	