

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、誤りがな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。

アプリケーション・ノート

セルラ / コードレス電話用 低消費電流 シリコン高周波増幅器MMIC

μPC8128TB, μPC8151TB, μPC8152TBの使い方と応用

〔メ モ〕

NESATはNEC Silicon Advanced Technologyの略でNECの商標です。

本書は本製品の一般的なアプリケーションの概要、すなわち本製品に直接必要な外付け回路設計の考え方を一例として紹介するものです。本製品の保証としてはデータ・シートに規定している品質・特性であり、お客様のシステム設計や応用に対して弊社は責任を負うものではありません。

掲載の周辺回路は、本製品の動作評価のための一例であり、周辺回路構成や定数を推奨したり規定するものではありません。また応用システムの量産設計を対象とするものでもありません。というのは、ご使用になる外付け部品、実装パターン、条件等により高周波特性が変化するためです。

したがって、本書を参考にしてご計画のシステム要求特性に合わせてお客様の責において外付け回路を設計され、その応用回路特性をご確認の上ご使用いただきますようお願いいたします。

● **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。

目 次

1. はじめに	...	5
2. 製品ラインナップ	...	6
2.1 特性一覧	...	6
2.2 システム応用例	...	8
3. 理論説明	...	9
3.1 内部回路の説明	...	9
3.2 外付け回路の説明	...	9
3.3 測定回路	...	10
4. 応用特性例	...	12
4.1 各種マッチング方法における応用特性	...	12
4.2 IF帯同調時の特性	...	14
4.2.1 μ PC8128TB 130 MHz同調時の特性	...	15
4.2.2 μ PC8128TB 240 MHz同調時の特性	...	17
4.2.3 μ PC8151TB 130 MHz同調時の特性	...	19
4.2.4 μ PC8151TB 240 MHz同調時の特性	...	21
4.2.5 μ PC8152TB 130 MHz同調時の特性	...	23
4.2.6 μ PC8152TB 240 MHz同調時の特性	...	25
5. まとめ	...	28
6. おわりに	...	29
付録 Sパラメータ参考値 ($T_A = +25$)	...	30

使用上の注意事項

- (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) グランド・パターンは極力広くとり、接地インピーダンスを小さくしてください。
特に各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) V_{CC} 端子にはバイパス・コンデンサを挿入してください。
- (4) 出力端子と V_{CC} 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出力の直列容量(C2)と使用周波数に応じて調整してください。
- (5) 入力端子は、カップリング・コンデンサ等でDCカットしてください。
- (6) 電圧の印加は、 V_{CC} 端子と出力端子のみに行ってください。入力端子は電圧印加することや直接プルダウンすることなど端子電圧の外部調整は禁止です。

1. はじめに

近年拡大を続ける移動体市場においては機器の携帯型が進み、更なる端末の小型化、低消費電力化が望まれています。また携帯機器の動向からそれに用いられるICにも小型・低消費電力化が求められています。

NECでは従来から移動体通信機用ローカルバッファ用として μ PC2714/2715, μ PC2745~ μ PC2748の製品を販売して参りましたが、小型・低消費電力・高アイソレーションの要望に応えるため、移動体通信機用の各種バッファ用に低消費電流シリコン高周波増幅器MMIC μ PC8128TB/8151TB/8152TBを開発・製品化しました。

本アプリケーション・ノートは本製品につき特徴および応用特性をご紹介します。

なお、本製品の製品規格・仕様およびその条件につきましてはデータ・シートをご覧ください。

2. 製品ラインアップ

2.1 特性一覧

セルラ/コードレス電話用低消費電流シリコン高周波増幅器MMICのラインアップを表2-1に示します。

表2-1 セルラ/コードレス電話用低消費電流シリコン高周波増幅器MMIC製品系列一覧

($T_A = +25$, $V_{CC} = V_{out} = 3.0$ V, $Z_L = Z_S = 50 \Omega$)

品名	V _{CC} (V)	I _{CC} (mA)	1 GHz出力マッチング時			1.66 GHz出力マッチング時			1.9 GHz出力マッチング時			捺印
			G _P (dB)	ISL (dB)	P _{O(1dB)} (dBm)	G _P (dB)	ISL (dB)	P _{O(1dB)} (dBm)	G _P (dB)	ISL (dB)	P _{O(1dB)} (dBm)	
μ PC8128TB	2.4~	2.8	12.5	39	- 4.0	13.0	39	- 4.0	13.0	37	- 4.0	C2P
μ PC8151TB	3.3	4.2	12.5	38	+ 2.5	15.0	36	+ 1.5	15.0	34	+ 0.5	C2U
μ PC8152TB		5.6	23.0	40	- 4.5	19.5	36	- 8.5	17.5	35	- 8.5	C2V

備考 主要項目のTYP.値。規格条件はデータ・シートをご覧ください。

電源電圧は3V系で低消費電流, 高効率, 高利得によりラインアップしています。回路電流は従来品μ PC2745~48の5~7.5 mAに比べ約40%低消費電力となっています。パッケージは2012サイズの6ピン小型ミニモールドを採用しています。外形図を図2-1に示します。

捺印はミニモールドではスペースが小さいため3文字の記号で代用しています。この3文字の記号は品名と一対一で対応しています。また1ピン・マークもミニモールドではスペースの関係上裏面に配しています。マーキング外観を図2-2に示します。

供給形態はテーピングを用意しています。オーダー名称は「個体品名-テーピングコード」となっています。詳細はデータ・シートをご覧ください。

本製品群はいずれも当社独自のシリコン・バイポーラプロセス「NESAT™」により開発・製品化しています。本プロセスの詳細についてはパンフレット「NESATプロセス」(資料番号P12647J)をご参照ください。

図2 - 1 6ピン小型ミニモールド低消費電流シリコン高周波増幅器MMIC外形図

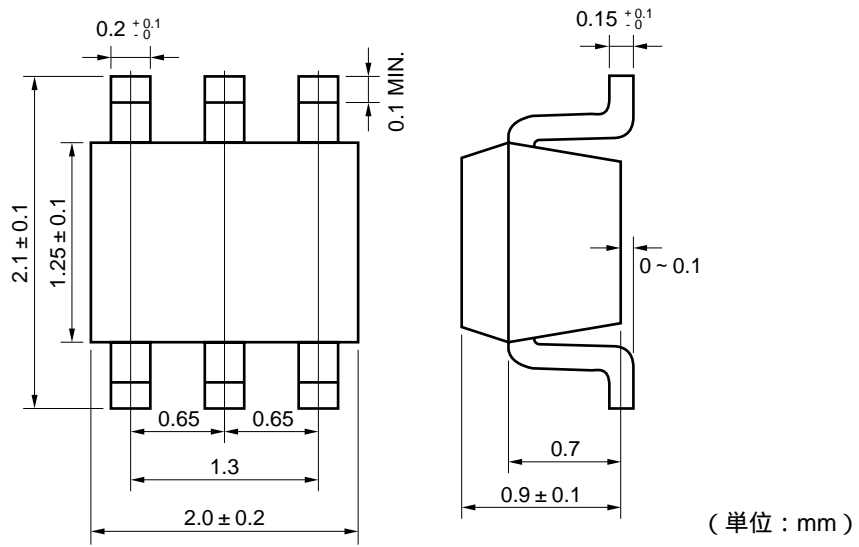
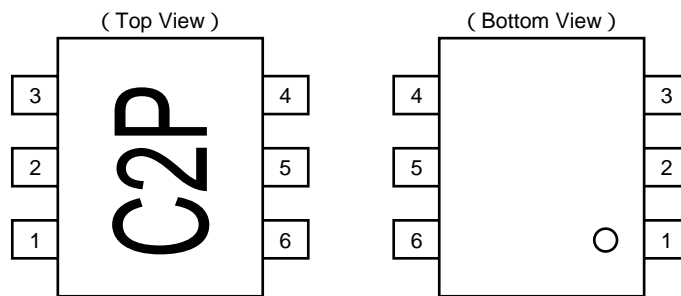


図2 - 2 マーキング外観



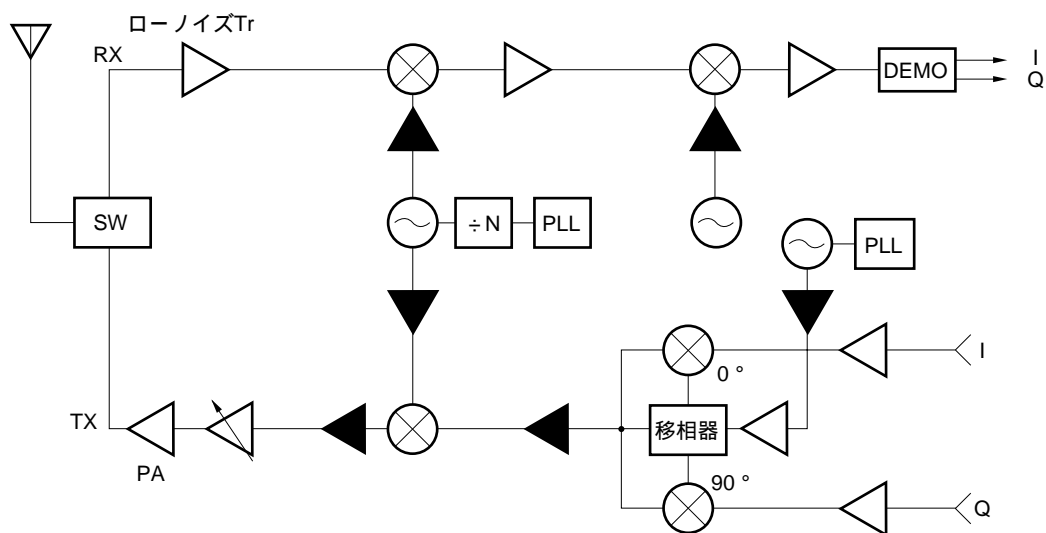
参考 図中捺印記号は μ PC8128TBの例

2.2 システム応用例

本ICの応用例としてシステム要求特性などから考えられるシステム・ブロック例を図2-3に示します。

図2-3 システム・ブロック図

デジタル・セルラの例



部の周辺で、アイソレーションやレベルが足りないときなどに使用することができます。

なお、この応用は一例ですので、ユーザが所望のブロックに必要な特性を引き出すことによりお使いいただけます。

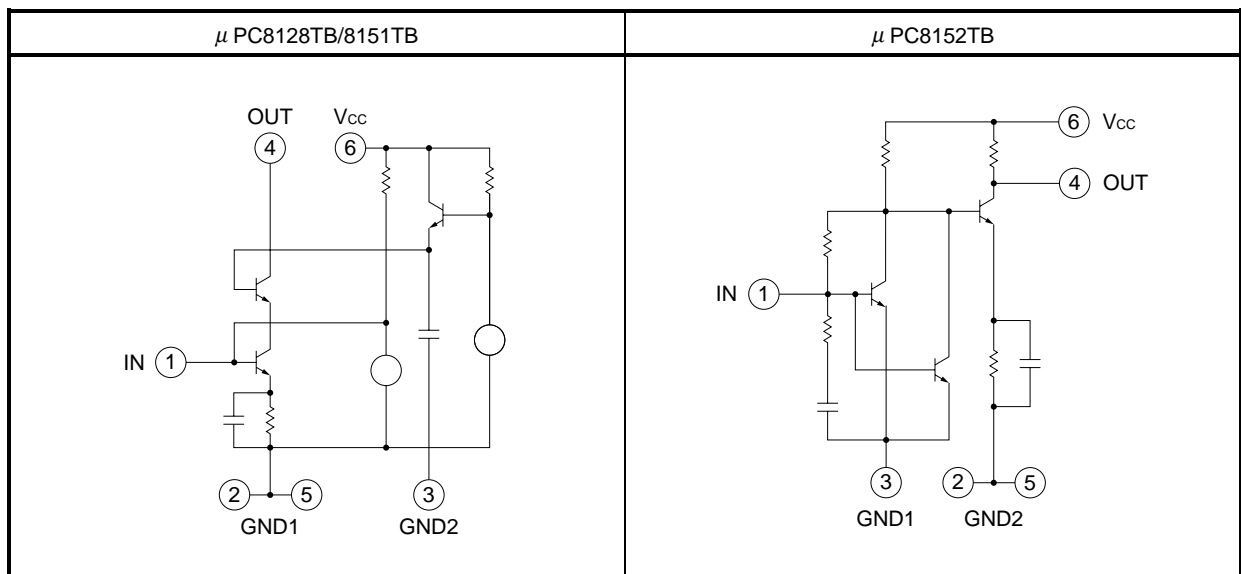
3. 理論説明

3.1 内部回路の説明

μ PC8128TB/8151TBは負帰還等のない単純な2段構成にしています。 μ PC8152TBは入力側に抵抗による50 Ω マッチング回路を内蔵しています。またHFEと抵抗のバラツキを相殺する目的でマルチ負帰還型回路を採用しています。そして良好なRF特性を得るため2段構成にしています。内部等価回路を図3 - 1に示します。

本製品群の出力端子は、出力側トランジスタのオープン・コレクタとしハイ・インピーダンス出力にすることで低消費電流化をはかっており、外部でマッチング回路を構成し使用します。出力端子へのバイアスはマッチング回路のインダクタを介してVccと同一電圧を印加します。

図3 - 1 低消費電流高周波増幅器MMIC内部等価回路



3.2 外付け回路の説明

外付け回路構成

本製品群は出力端子にインダクタを外付けすることで従来の内部50 Ω 広帯域マッチングICでは得られなかった低消費電流を実現しています。よって使用周波数に合わせて出力端子に外付けLCにて狭帯域マッチング回路を構成してください。また、 μ PC8128TB/8151TBは入力側に抵抗による50 Ω マッチング回路を内蔵していないため入力側リターン・ロスが大きくなっています。 μ PC8128TB/8151TBの入力側リターン・ロスを改善する場合には、入力側にも使用周波数に合わせて狭帯域マッチング回路が必要となります。

マッチング回路の違いにより次の3つの外付け回路構成が考えられます。

出力アイソレーション・マッチング(入力側はマッチングなし,出力側のリターン・ロスを約10 ~ 20 dB)

出力50 Ω マッチング(入力側はマッチングなし,出力側を50 Ω にマッチング)

入出力50 Ω マッチング(入力側,出力側を50 Ω にマッチング)

設計方法

上記 1, 2 については、本ICのSパラメータをもとに実装基板成分も考慮してLCの50 Ωマッチング回路を設計すればよいわけです。しかし 3 については、スミス・チャート上に明確なポイントを表すことができないため下記のような手段での調整が必要になります。

- ・まず、出力側を50 Ωを目安にマッチングをとる。
- ・次に、ネットワーク・アナライザでS12をモニタしながらアイソレーションが良好になるように外付け回路(LC)の実装位置と定数を調整する。

NECではこの手段により出力側リターン・ロスを10~20 dBの程度に調整した場合に良好なアイソレーションが得られました。

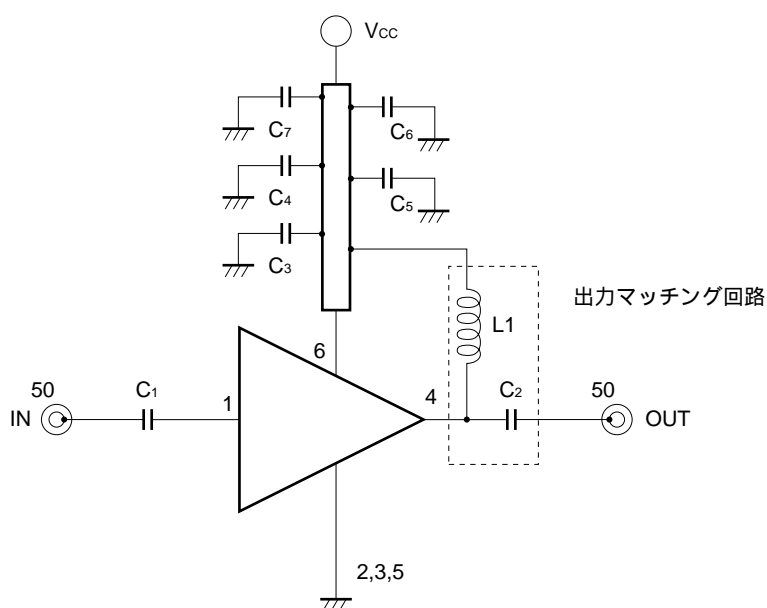
本アプリケーション・ノートおよびデータ・シートに記載している回路定数は併記している評価基板におけるものです。評価基板は簡易評価用であり、スペースを広く取っているため、それをそのままシステムに応用することは不可能と思います。ユーザ側でのマッチング回路設計の参考用に本IC自体のSパラメータ数値(MAG, ANG)と入出力スミス・チャートをデータ・シートおよび本書の付録に記載していますので、本パラメータと実装基板成分を考慮し、本説明を参考にしてマッチング回路定数を最適化してください。

データ・シート記載の特性曲線はこのアイソレーションを重視したマッチング回路(アイソレーション・マッチング)を構成し測定したものです。 3, 4 の回路構成における特性については4.1 各種マッチング方法における応用特性の表4-1 測定結果をご参照ください。

3.3 測定回路

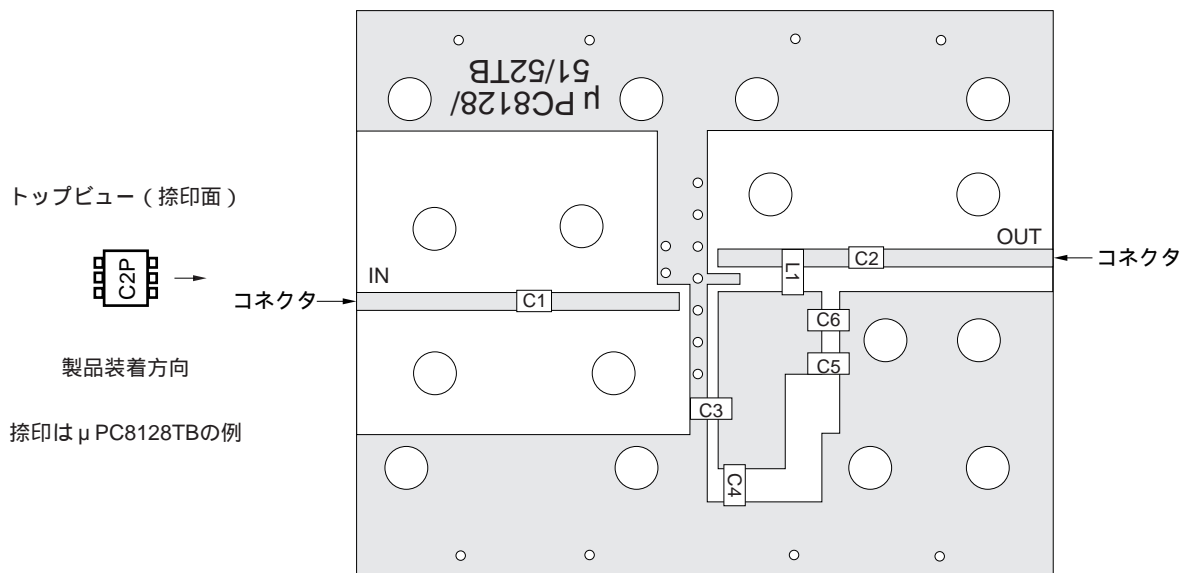
データ・シート電気的特性の測定方法としては、出力端子にLCにてマッチング回路を構成した測定回路を用いています。本ICに用いている測定回路を図3-2に、評価基板のレイアウトを図3-3に示します。

図3-2 測定回路



本測定回路はNECの測定治具に使用しているものです。NECの治具の基板パターンの関係上V_{CC}ラインのバイパス・コンデンサを多数使用しています。実際の応用に際しては基板パターンの最適化等によりバイパス・コンデンサの数を低減してください。

図3 - 3 μ PC8128TB/8151TB/8152TB評価基板



プリント基板注釈

- ・基板材質...基板によるロスを少なくするためポリイミド製両面基板を使用。
- ・裏面...全面GNDとしスルー・ホールをあけてIC実装面のGND性を確保した。
- ・仕様...基板寸法：42×35×0.4 mm，両面35 μ m厚の銅パターンニング。

4. 応用特性例

4.1 各種マッチング方法における応用特性

本IC群は推奨動作周波数範囲(100~1900 MHz)で使用周波数に狭帯域に同調し使用します。ここでは各種マッチング方法による特性を評価した結果をご紹介します。

本評価は μ PC8128TBを使用し、使用周波数1.0 GHz, 1.66 GHz, 1.9 GHzにおいて出力アイソレーション・マッチング(アイソレーションが最も良好となるマッチング)、出力50 Ω マッチング、入出力50 Ω マッチングの3種類の方法で行いました。表4 - 1にその結果を、図4 - 1に測定回路を示します。

出力アイソレーション・マッチング方法の場合、アイソレーションと雑音指数は他のマッチング方法よりも良好な値となります。出力50 Ω マッチングおよび入出力50 Ω マッチング方法の場合は、出力側および入力側のリターン・ロスが改善されるため、電力利得は出力アイソレーション・マッチング方法より1~2 dB大きくなりますが、アイソレーションと雑音指数が悪化する結果となりました。本評価結果よりアイソレーション、雑音指数の特性を重視する場合は出力アイソレーション・マッチング方法が最適であり、アイソレーション、雑音指数を多少悪化させても電力利得を重視する場合は、出力側および入力側を50 Ω マッチングにする方法が最適であると思われます。また、本評価においてアイソレーションが最も良好なポイント(出力アイソレーション・マッチング)は出力側リターン・ロスを10~20 dBの範囲にすると得られました。

本評価は内部回路が μ PC8128TBと同じである μ PC8151TBについても行いましたが、同様な結果が得られています。

表4 - 1 測定結果

測定条件: $T_A = +25$, $V_{CC} = V_{out} = 3.0$ V, $Z_L = Z_S = 50$ Ω

1.0 GHz同調

マッチング方法	入力側リターン・ロス S11 (dB)	出力側リターン・ロス S22 (dB)	電力利得 S21 (dB)	アイソレーション S12 (dB)	雑音指数 NF (dB)
出力アイソレーション	4.6	15.3	11.7	37.3	5.9
出力50 Ω	4.6	35.1	12.0	36.7	6.0
入出力50 Ω	30.7	27.3	13.6	34.9	6.6

1.66 GHz同調

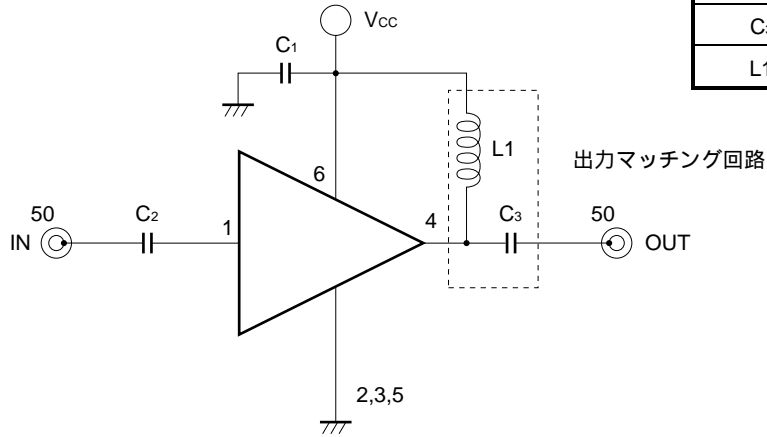
マッチング方法	入力側リターン・ロス S11 (dB)	出力側リターン・ロス S22 (dB)	電力利得 S21 (dB)	アイソレーション S12 (dB)	雑音指数 NF (dB)
出力アイソレーション	5.8	16.6	11.0	41.2	5.9
出力50 Ω	6.3	26.5	11.0	37.8	6.0
入出力50 Ω	30.8	27.6	12.1	35.2	6.7

1.9 GHz同調

マッチング方法	入力側リターン・ロス S11 (dB)	出力側リターン・ロス S22 (dB)	電力利得 S21 (dB)	アイソレーション S12 (dB)	雑音指数 NF (dB)
出力アイソレーション	6.0	11.6	11.1	38.3	5.9
出力50 Ω	6.3	33.1	11.9	36.2	6.0
入出力50 Ω	31.7	29.8	12.0	35.5	7.0

図4 - 1 測定回路

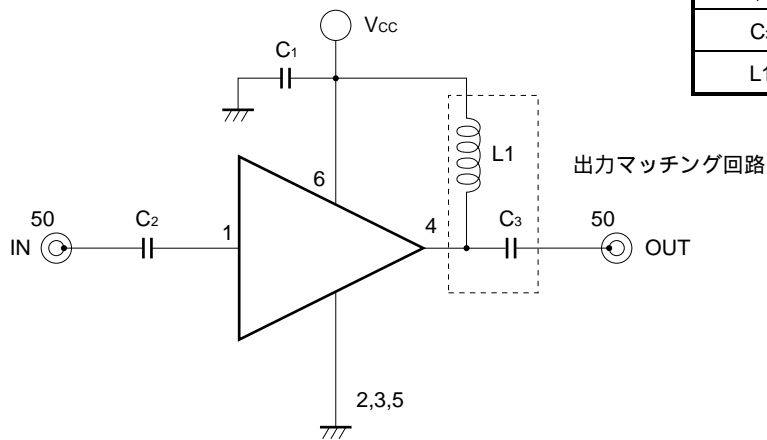
(1) 出力アイソレーション・マッチング回路



部品表

	1.0 GHz同調	1.66 GHz同調	1.9 GHz同調
C ₁ , C ₂	1 000 pF	1 000 pF	1 000 pF
C ₃	1.0 pF	0.7 pF	0.5 pF
L1	8.2 nH	3.3 nH	1.8 nH

(2) 出力50 Ωマッチング回路



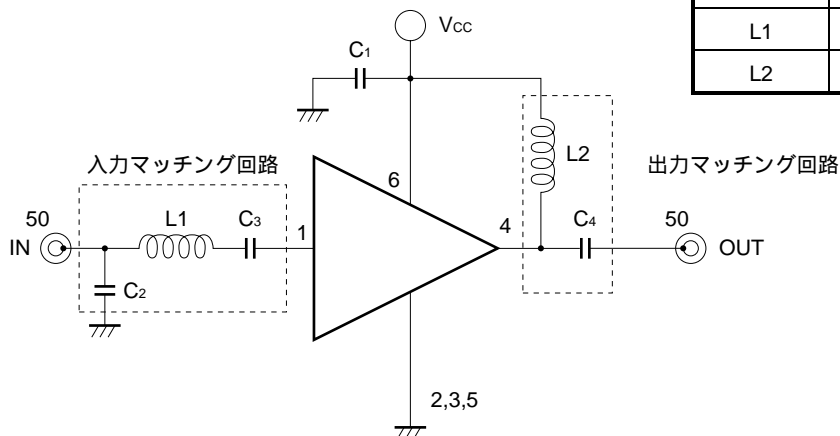
部品表

	1.0 GHz同調	1.66 GHz同調	1.9 GHz同調
C ₁ , C ₂	1 000 pF	1 000 pF	1 000 pF
C ₃	0.8 pF	0.7 pF	0.6 pF
L1	8.2 nH	3.3 nH	1.7 nH

(3) 入出力50 Ωマッチング回路

部品表

	1.0 GHz同調	1.66 GHz同調	1.9 GHz同調
C ₁	1 000 pF	1 000 pF	1 000 pF
C ₂	1.0 pF	1.5 pF	1.5 pF
C ₃	1 000 pF	1 000 pF	1 000 pF
C ₄	0.8 pF	0.7 pF	0.6 pF
L ₁	10 nH	1.5 nH	2.7 nH
L ₂	8.2 nH	3.3 nH	1.7 nH



4.2 IF帯同調時の特性

本IC群はセルラ/コードレス電話用各種バッファ・アンプとして開発したのですが、推奨動作周波数範囲は100 ~ 1900 MHzとなっておりIF帯の周波数でも使用できます。ここではIF帯で使用頻度が高いと思われる動作周波数130 MHz, 240 MHzにおける入出力同調時の特性を測定しました。表4 - 2に測定結果、図4 - 2に測定回路を示します。IF帯で使用した場合は1 ~ 2 GHz使用時と比較して、電力利得は大きくなり、アイソレーションが良好になります。

表4 - 2 測定結果

測定条件：T_A = +25 , V_{CC} = V_{out} = 3.0 V, Z_L = Z_s = 50 Ω

130 MHz入出力同調時 (μPC8152TBは出力同調のみ)

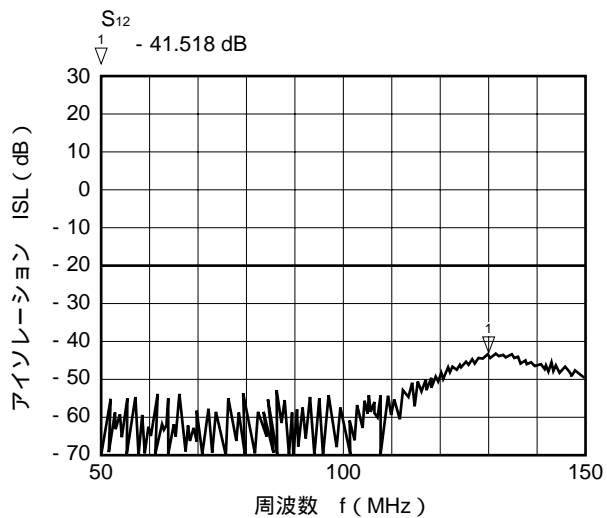
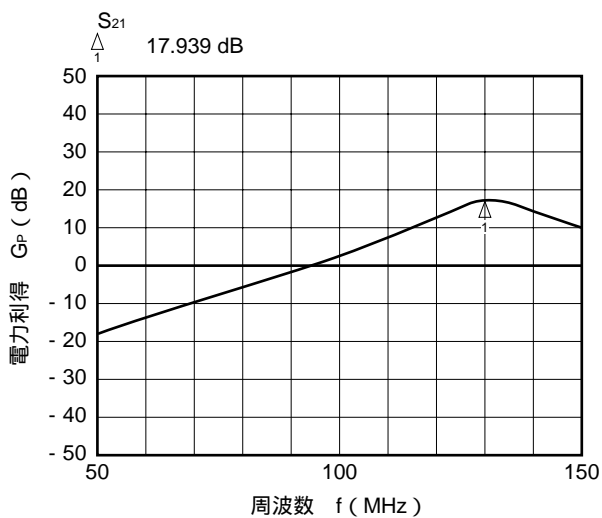
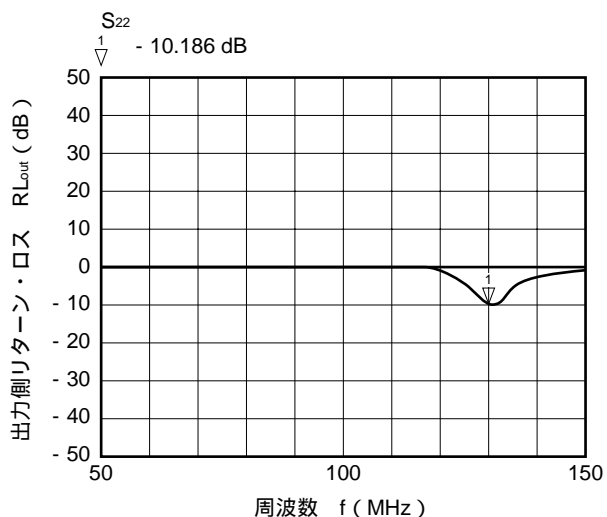
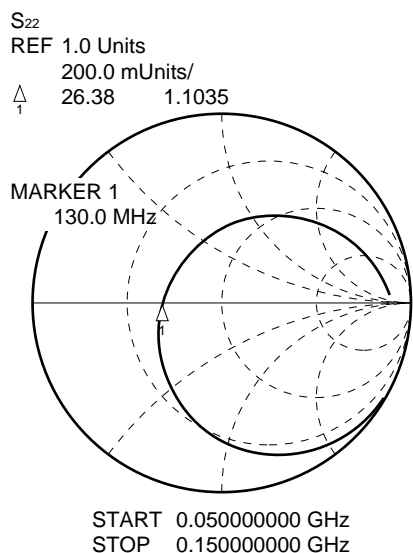
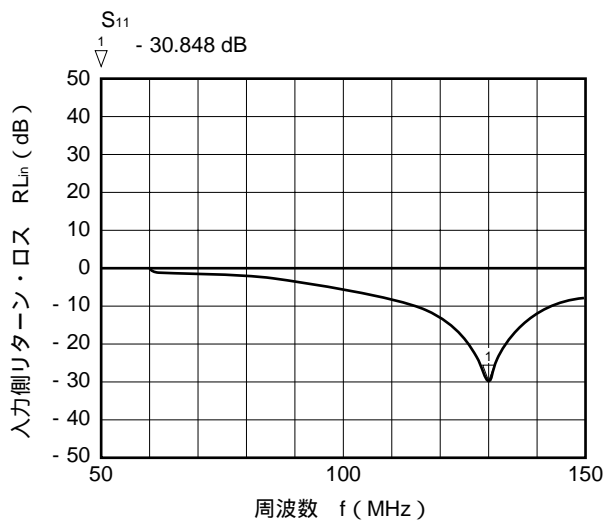
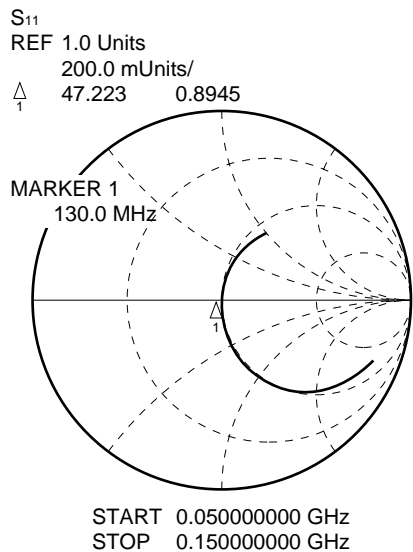
品名	入力側リターン・ロス S11 (dB)	出力側リターン・ロス S22 (dB)	電力利得 S21 (dB)	アイソレーション S12 (dB)	雑音指数 NF (dB)
μPC8128TB	30.8	10.2	17.9	41.5	6.1
μPC8151TB	29.4	11.6	18.7	42.5	6.3
μPC8152TB	26.7	18.8	19.7	51.8	3.1

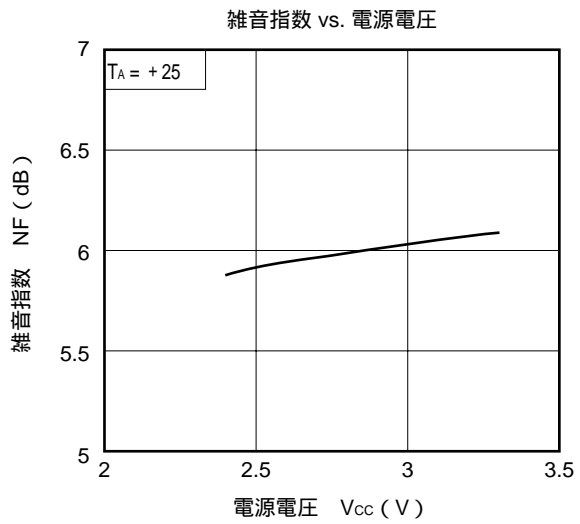
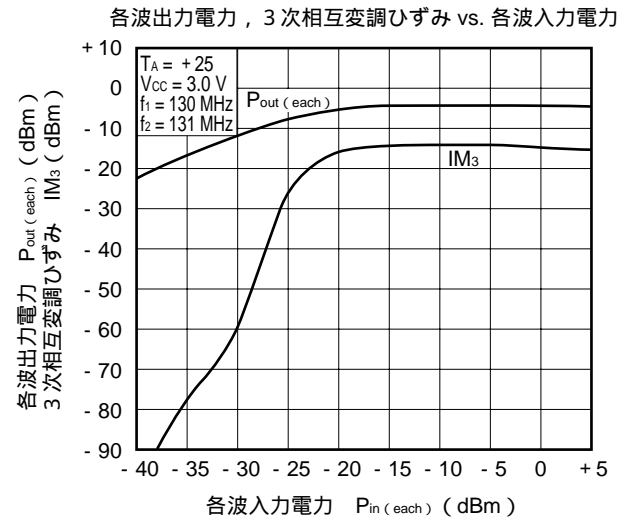
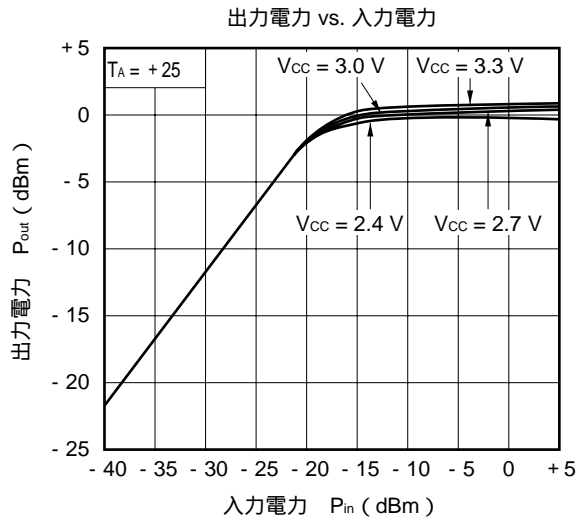
240 MHz入出力同調時 (μPC8152TBは出力同調のみ)

品名	入力側リターン・ロス S11 (dB)	出力側リターン・ロス S22 (dB)	電力利得 S21 (dB)	アイソレーション S12 (dB)	雑音指数 NF (dB)
μPC8128TB	37.9	32.3	16.9	36.1	6.2
μPC8151TB	22.3	29.3	16.4	37.3	6.5
μPC8152TB	25.5	21.8	20.2	48.2	3.2

4. 2. 1 μ PC8128TB 130 MHz同調時の特性

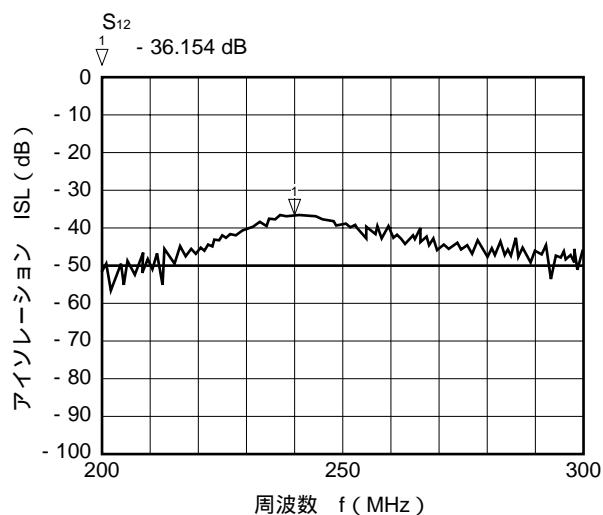
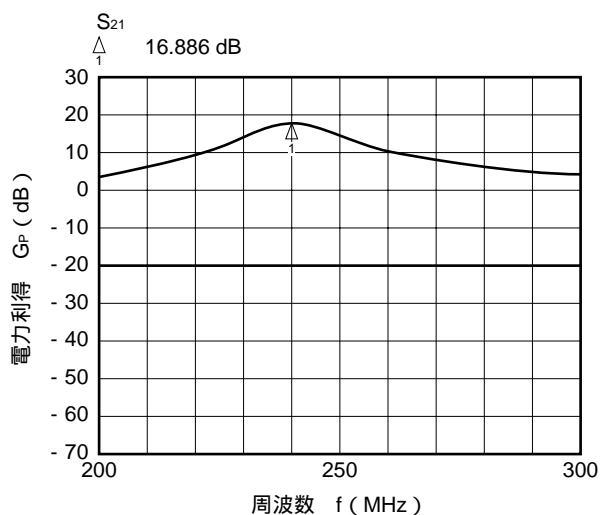
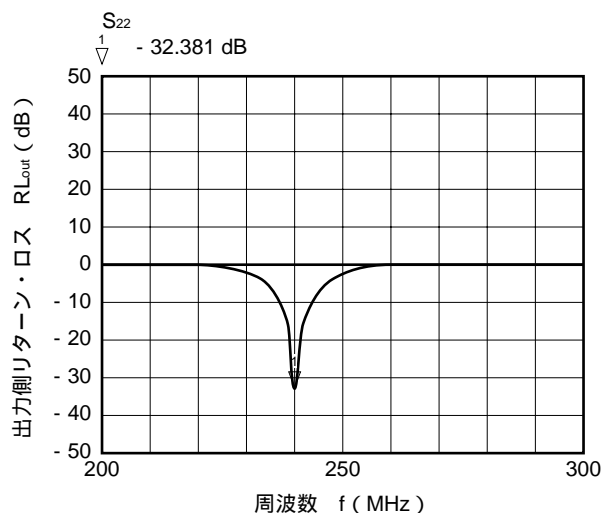
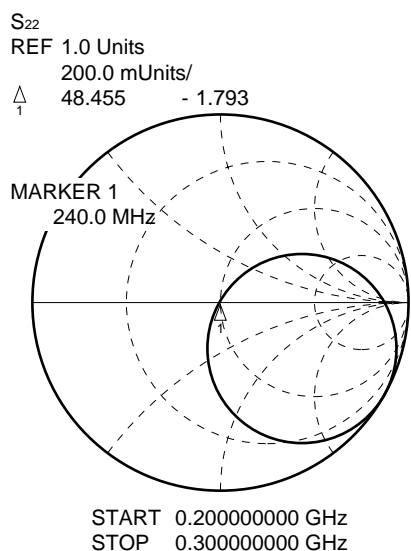
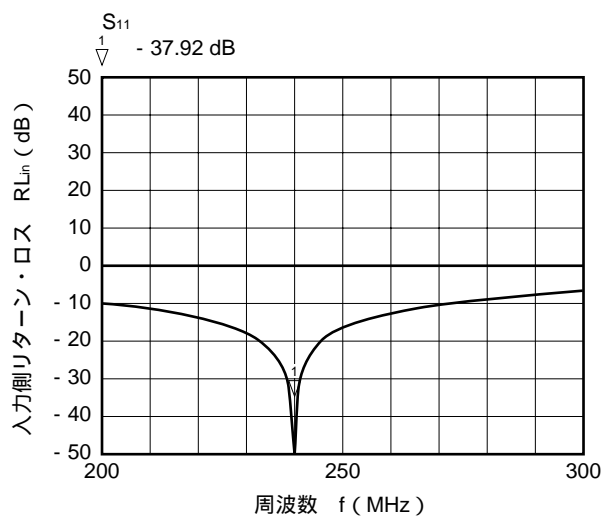
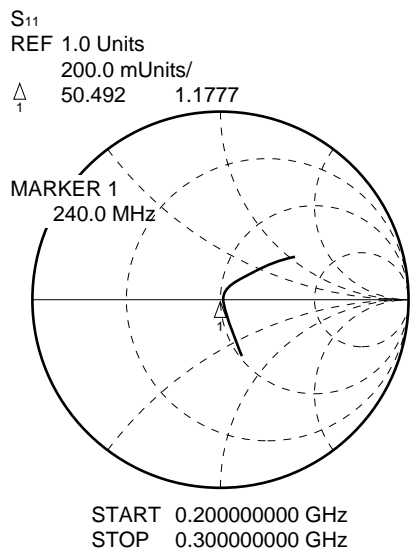
条件 : $T_A = +25$, $V_{CC} = V_{out} = 3.0$ V, $Z_L = Z_S = 50 \Omega$

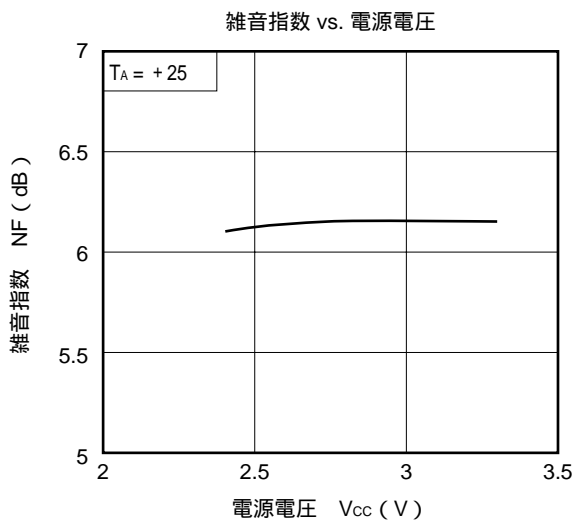
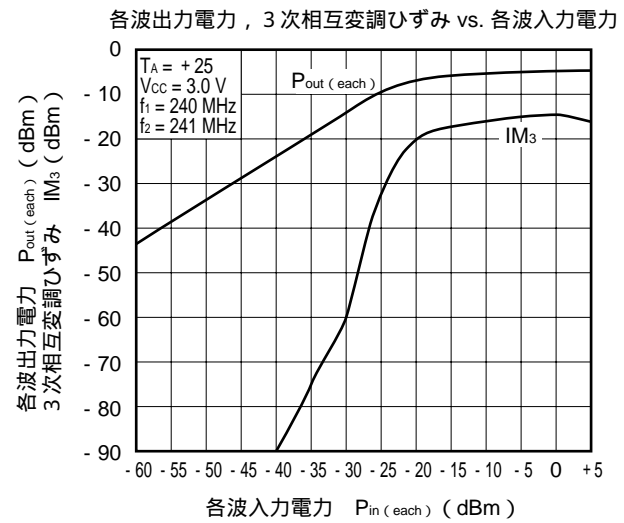
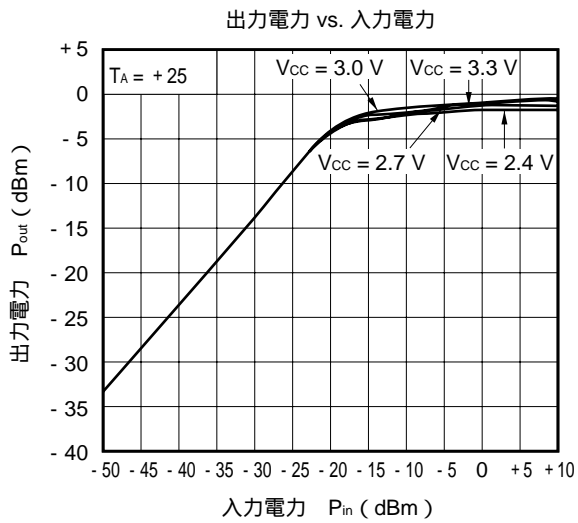




4. 2. 2 μ PC8128TB 240 MHz同調時の特性

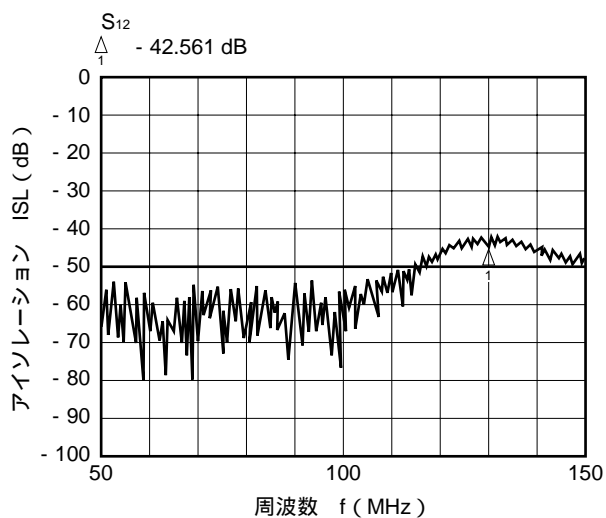
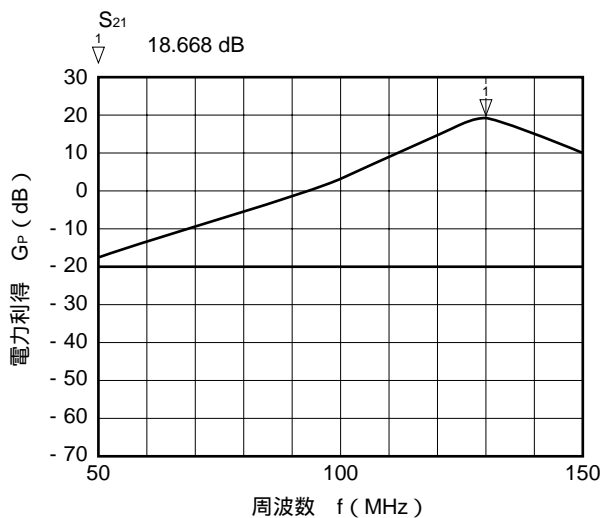
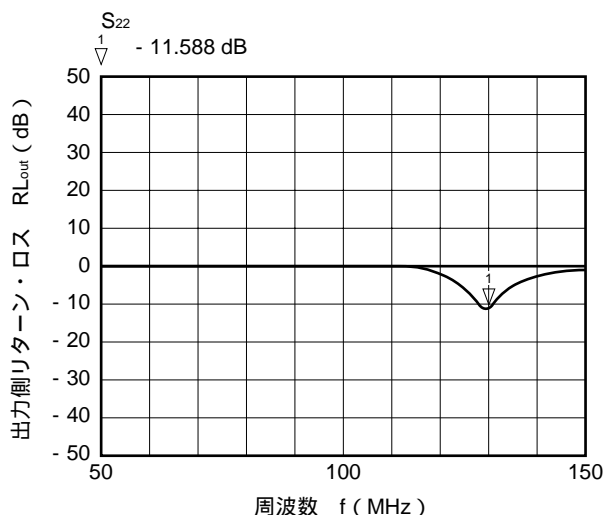
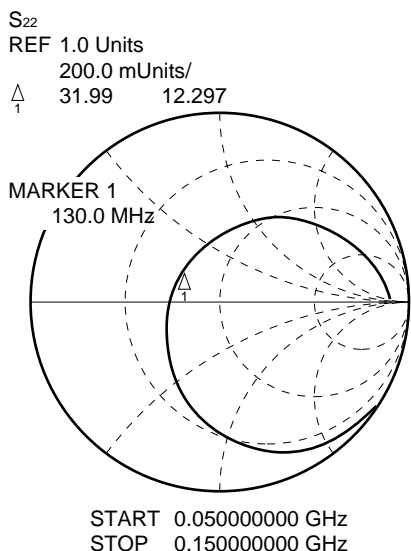
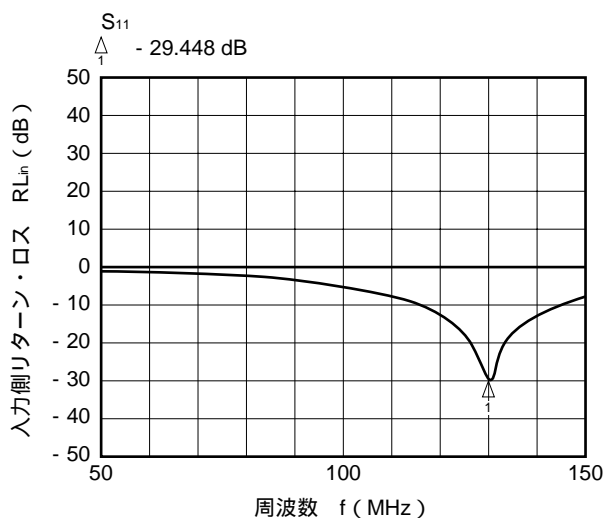
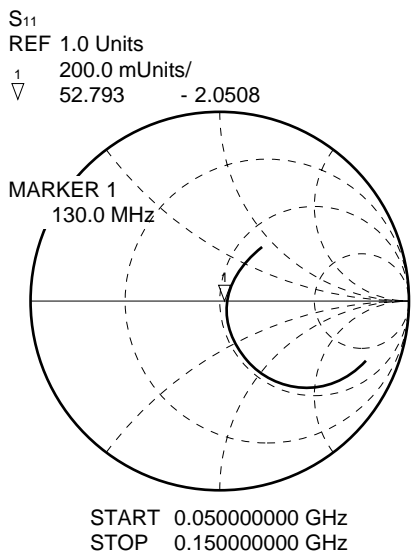
条件 : $T_A = +25$, $V_{CC} = V_{out} = 3.0$ V, $Z_L = Z_S = 50 \Omega$

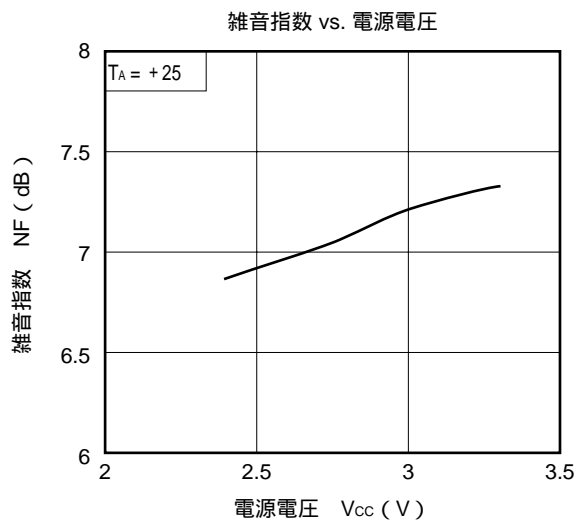
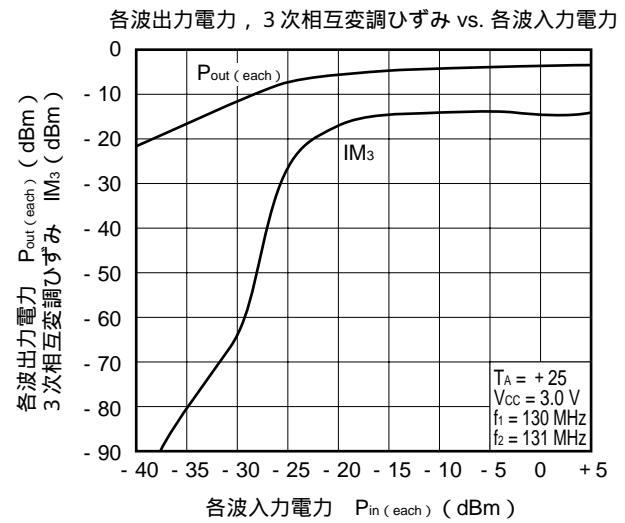
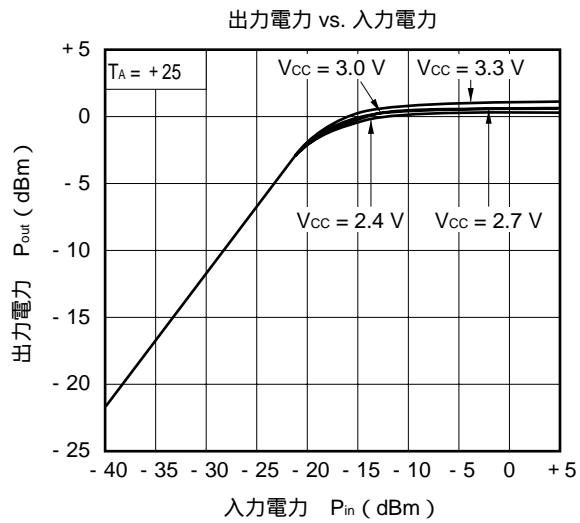




4. 2. 3 μ PC8151TB 130 MHz同調時の特性

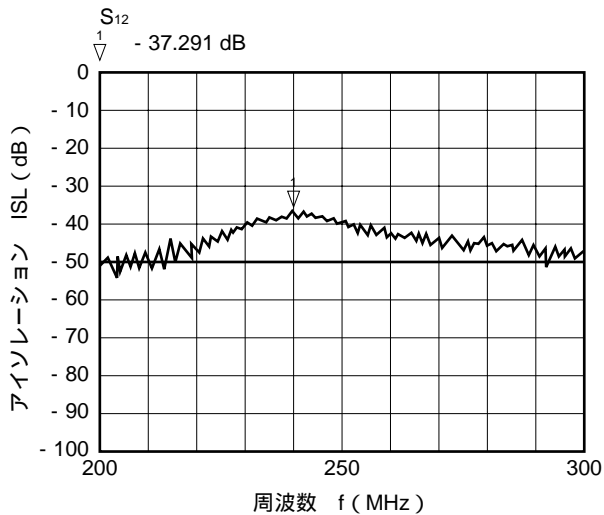
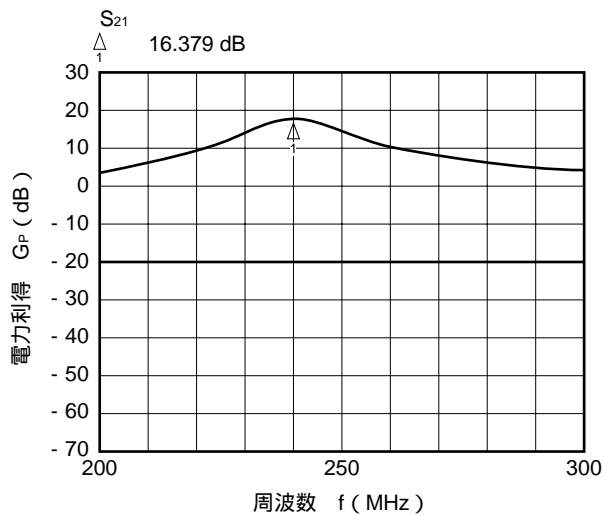
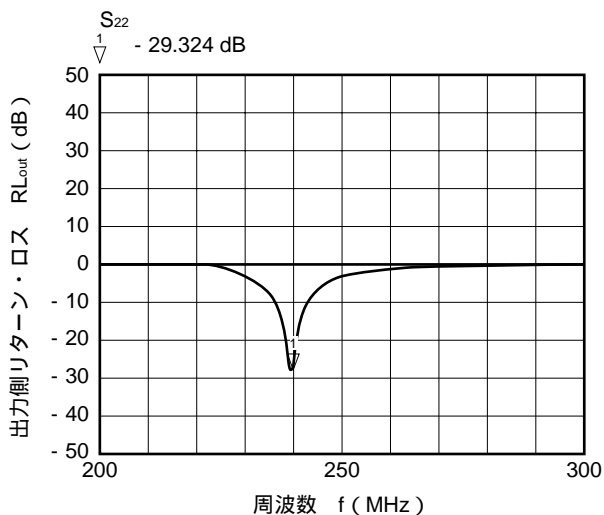
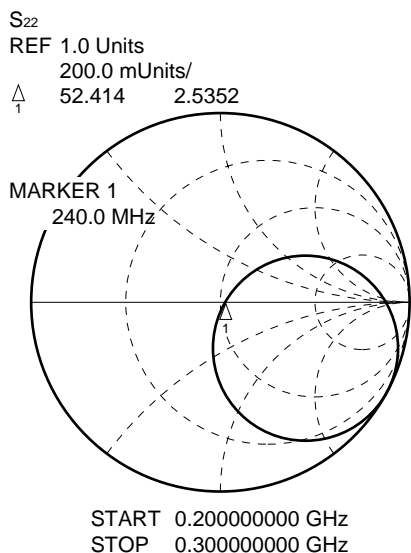
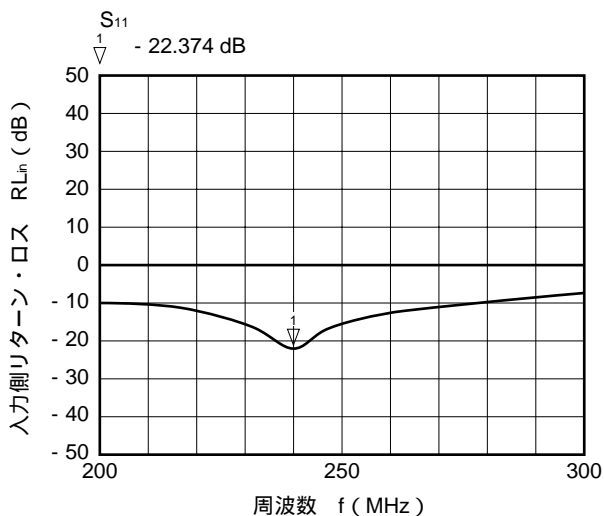
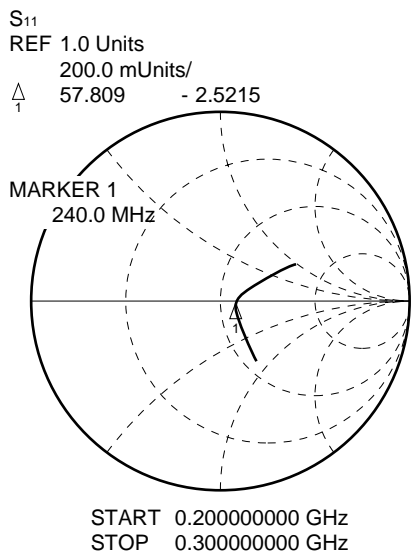
条件 : $T_A = +25$, $V_{CC} = V_{out} = 3.0$ V, $Z_L = Z_S = 50 \Omega$

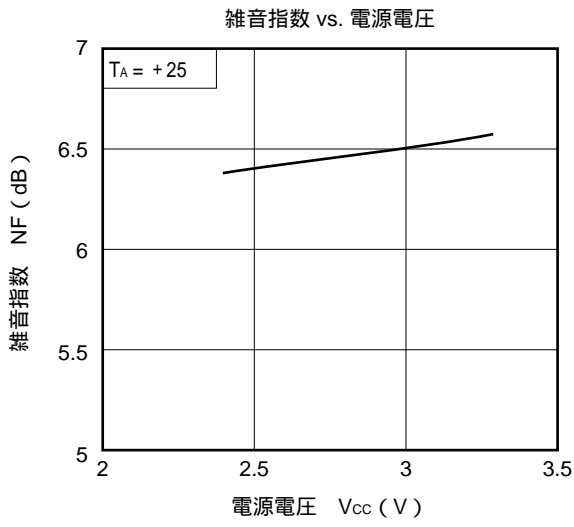
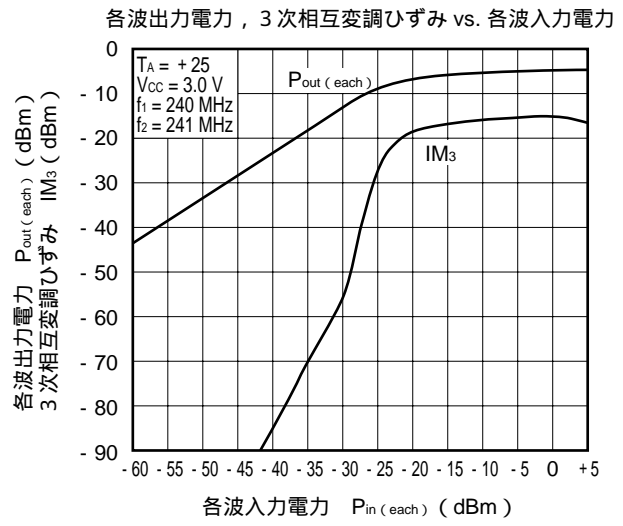
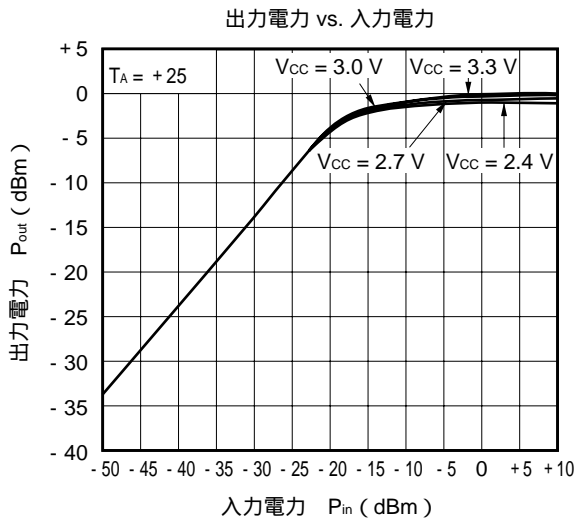




4. 2. 4 μ PC8151TB 240 MHz同調時の特性

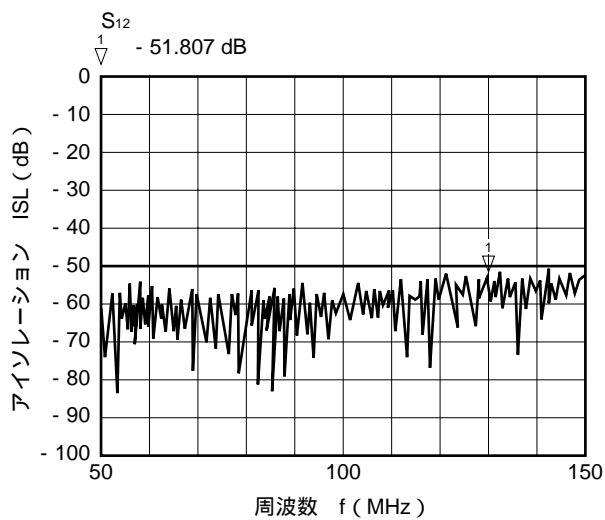
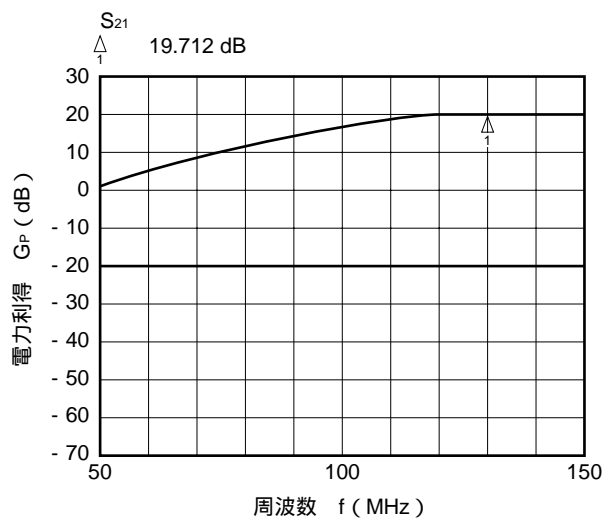
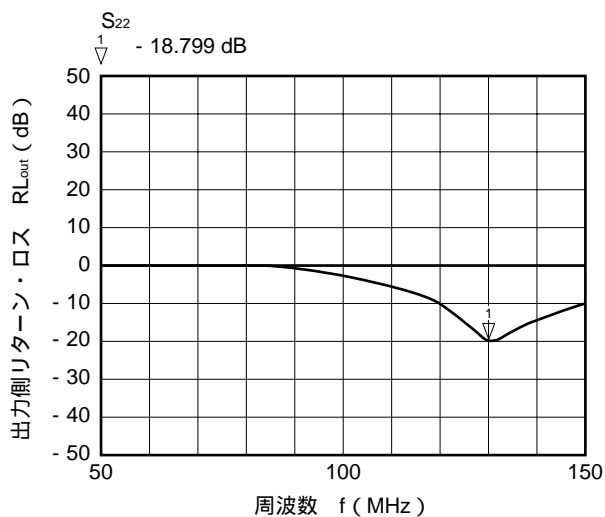
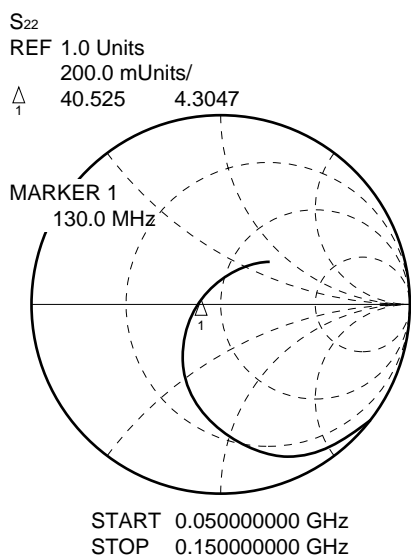
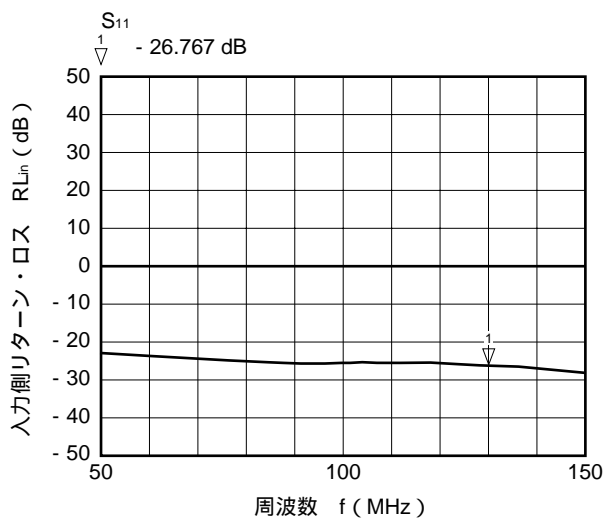
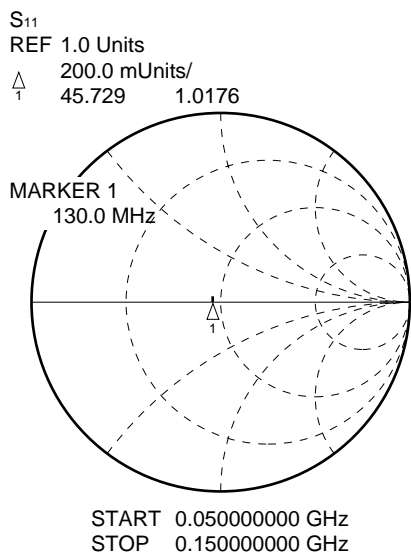
条件 : $T_A = +25$, $V_{CC} = V_{out} = 3.0$ V, $Z_L = Z_S = 50 \Omega$

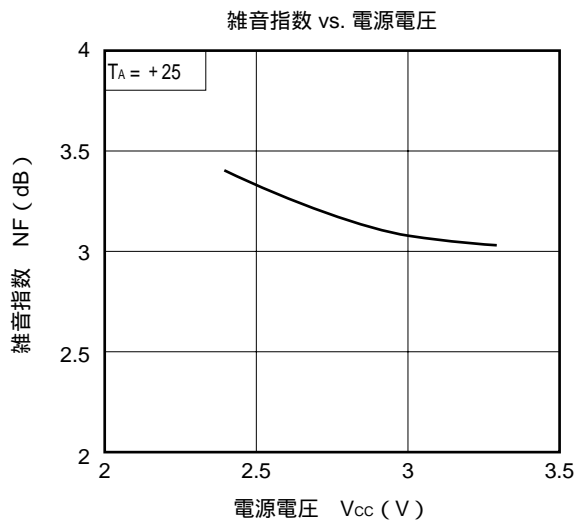
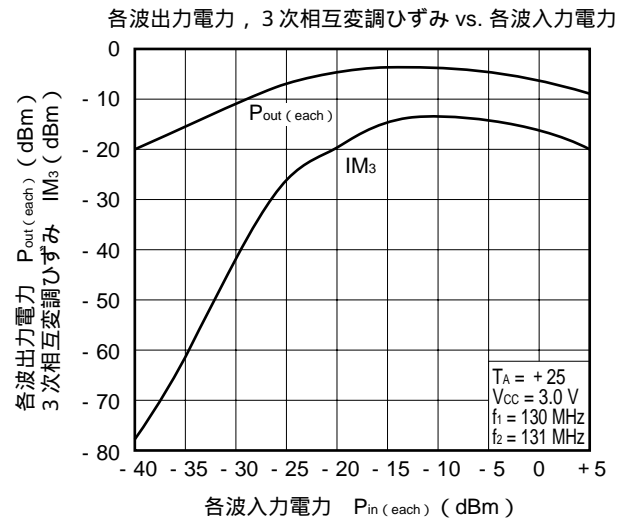
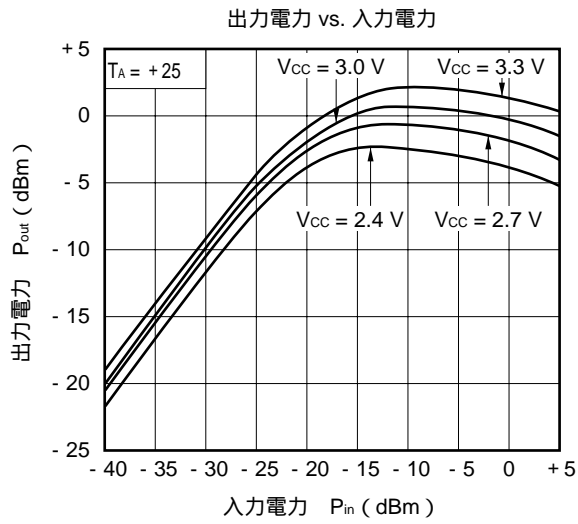




4.2.5 μ PC8152TB 130 MHz同調時の特性

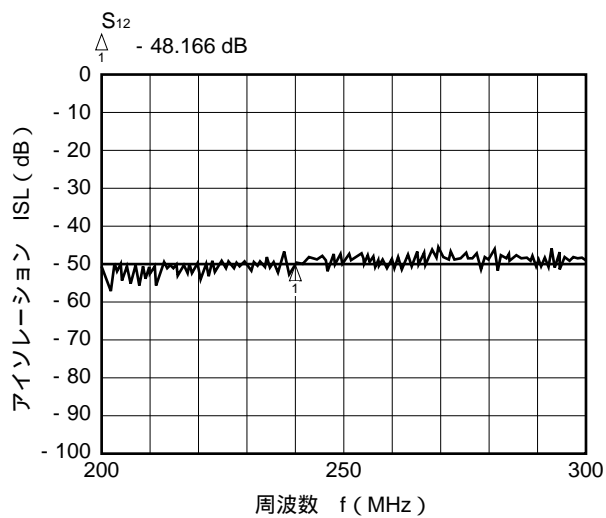
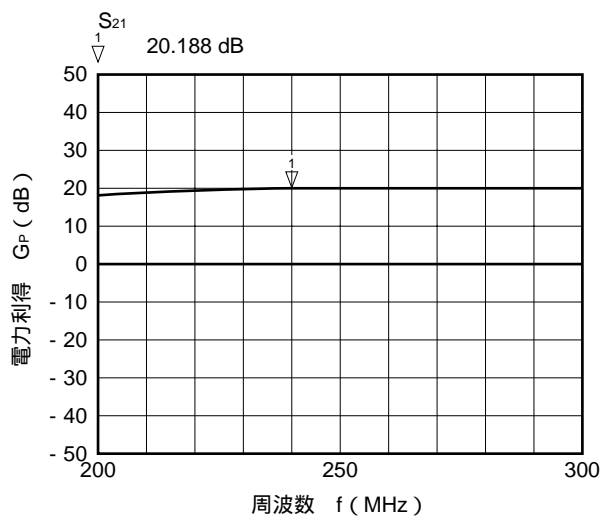
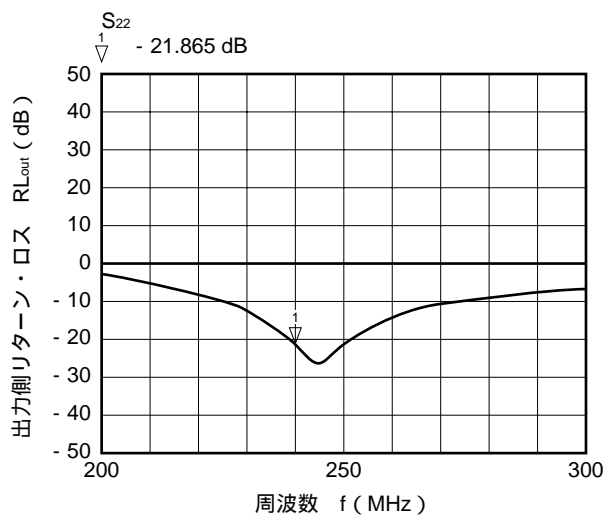
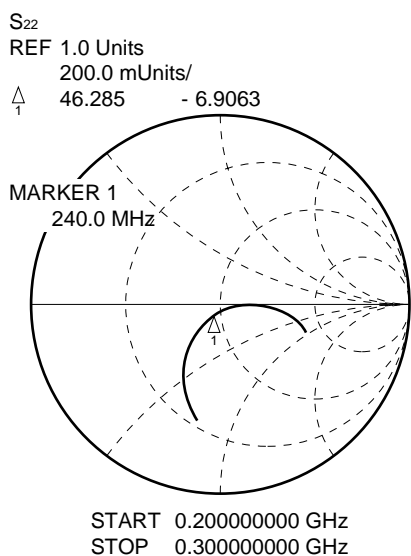
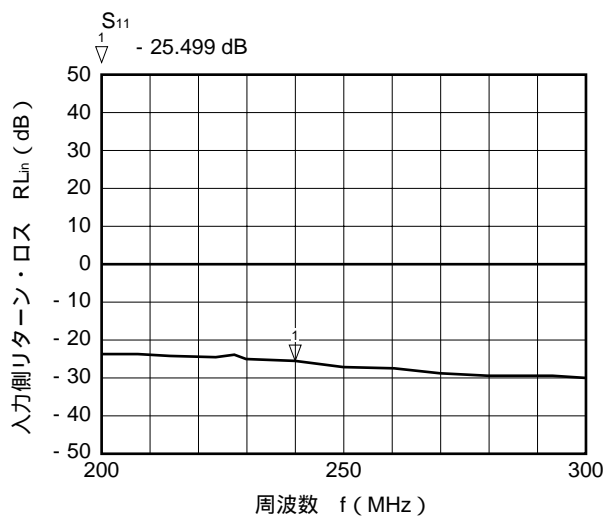
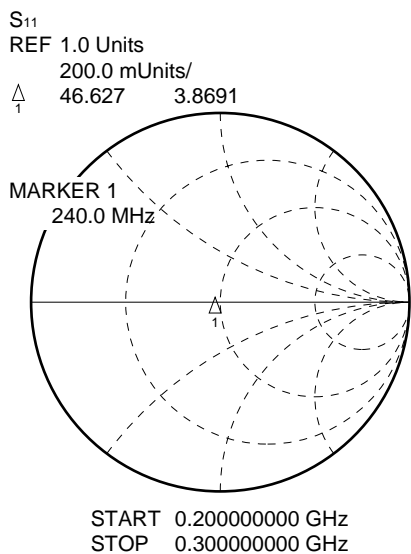
条件 : $T_A = +25$, $V_{CC} = V_{out} = 3.0$ V, $Z_L = Z_S = 50 \Omega$





4. 2. 6 μ PC8152TB 240 MHz同調時の特性

条件 : $T_A = +25$, $V_{CC} = V_{out} = 3.0$ V, $Z_L = Z_S = 50 \Omega$



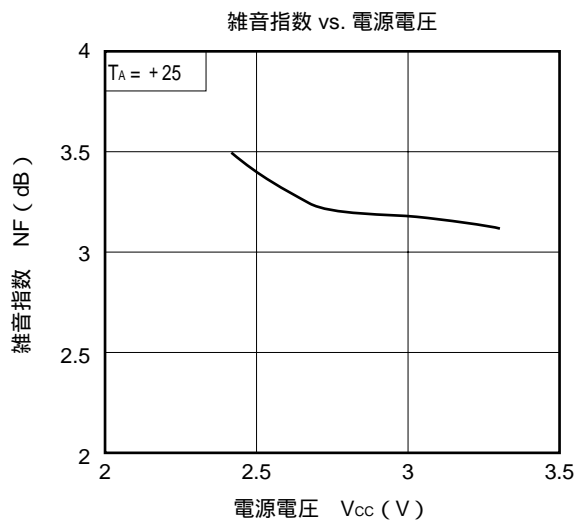
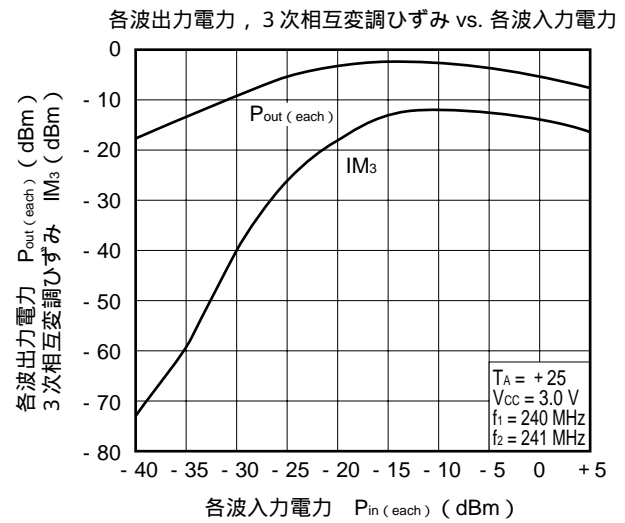
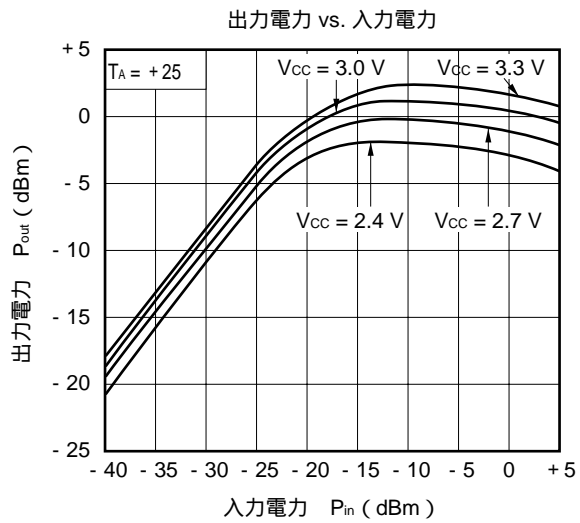
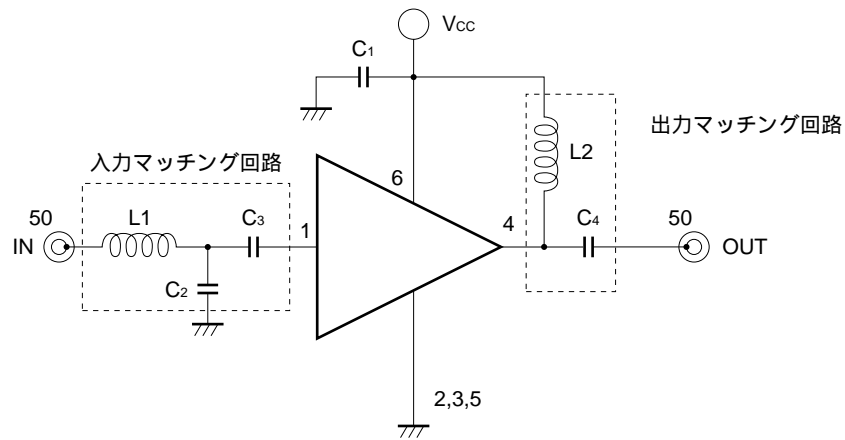


図4 - 2 測定回路

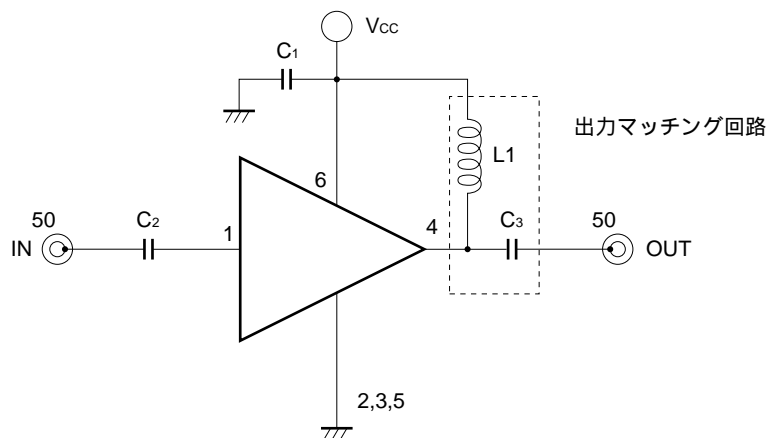
(1) μ PC8128TB/8151TB



部品表

	130 MHz入出力同調時	240 MHz入出力同調時
C ₁	1 000 pF	1 000 pF
C ₂	2.5 pF	0.5 pF
C ₃	200 pF	1 000 pF
C ₄	3.5 pF	1.5 pF
L ₁	180 nH	83 nH
L ₂	270 nH	120 nH

(2) μ PC8152TB



部品表

	130 MHz出力同調時	240 MHz出力同調時
C ₁ , C ₂	1 000 pF	1 000 pF
C ₃	12 pF	5 pF
L ₁	135 nH	68 nH

5. まとめ

表5 - 1 外付け回路形式と特性

外付け回路形式	主な特性変化	重視する特性
出力アイソレーション・マッチング (入力側はマッチングなし,出力側はリターン・ロス約10~20 dB)	出力50 Ωおよび入出力50 Ωマッチングに比べアイソレーション, 雑音指数が良好	アイソレーション, 雑音指数を重視する場合
出力50 Ωマッチング (入力側はマッチングなし)	出力アイソレーション・マッチングに比べ電力利得約1 dBアップ アイソレーション約2 dB悪化	電力利得, 雑音指数を重視する場合
入出力50 Ωマッチング	出力アイソレーション・マッチングに比べ電力利得約2 dBアップ アイソレーション約3 dB悪化 雑音指数約1 dB悪化	電力利得を重視する場合

6. おわりに

以上、セルラ/コードレス電話用低消費電流シリコン高周波増幅器ICシリーズである μ PC8128TB/8151TB/8152TBを使用する際の応用回路特性とその選択例について説明しました。本書によりこのシリコンMMICご使用の一助になれば幸いです。

参考資料

各品名のデータ・シート

μ PC8128TB/ μ PC8151TB/ μ PC8152TB (資料番号P12549J)

μ PC2714T (資料番号IC-8458)

μ PC2715T (資料番号IC-8459)

μ PC2745TB/ μ PC2746TB (資料番号P11511J)

μ PC2747TB/ μ PC2748TB (資料番号P13444J)

アプリケーション・ノート

「6ピン・ミニモールド, 6ピン小型ミニモールド シリコン高周波広帯域増幅器MMICの使い方と応用」
(資料番号P11976J)

付録 Sパラメータ参考値 (TA = +25)

μ PC8128TB

V_{CC} = V_{out} = 3.0 V, I_{CC} = 2.8 mA

FREQUENCY MHz	S ₁₁		S ₂₁		S ₁₂		S ₂₂	
	MAG	ANG	MAG	ANG	MAG	ANG	MAG	ANG
100.0000	.859	- 14.5	1.089	- 176.0	.001	176.7	1.005	- 1.7
200.0000	.769	- 23.8	1.138	- 173.2	.001	142.6	1.019	- 4.2
300.0000	.694	- 27.1	1.208	- 171.0	.003	112.3	1.015	- 5.8
400.0000	.637	- 30.1	1.336	- 171.7	.005	88.8	.996	- 8.7
500.0000	.595	- 32.4	1.478	- 172.8	.005	77.7	.976	- 10.9
600.0000	.568	- 35.9	1.623	- 175.6	.005	64.1	.976	- 12.8
700.0000	.555	- 40.7	1.822	- 179.0	.006	73.7	.983	- 14.1
800.0000	.569	- 45.0	1.955	176.9	.007	64.2	.988	- 15.5
900.0000	.597	- 49.4	2.147	172.5	.007	72.5	.973	- 17.4
1000.0000	.633	- 52.6	2.307	166.8	.008	49.9	.945	- 19.9
1100.0000	.643	- 56.3	2.468	160.6	.008	66.8	.928	- 22.0
1200.0000	.644	- 59.7	2.572	153.6	.007	48.8	.934	- 24.1
1300.0000	.611	- 64.3	2.677	144.2	.007	45.3	.950	- 24.8
1400.0000	.585	- 69.5	2.704	137.3	.005	64.5	.938	- 26.6
1500.0000	.562	- 75.1	2.693	128.8	.005	66.0	.913	- 28.2
1600.0000	.559	- 80.5	2.712	122.7	.005	93.6	.898	- 30.1
1700.0000	.547	- 85.4	2.640	116.3	.006	83.5	.892	- 32.0
1800.0000	.540	- 89.5	2.665	110.4	.005	101.6	.893	- 33.6
1900.0000	.524	- 93.2	2.599	104.5	.005	115.4	.896	- 34.7
2000.0000	.503	- 97.8	2.582	98.5	.006	110.9	.895	- 36.5
2100.0000	.474	- 103.5	2.500	93.1	.007	129.4	.877	- 38.6
2200.0000	.461	- 110.0	2.472	86.7	.008	130.5	.873	- 40.4
2300.0000	.465	- 116.2	2.453	80.9	.009	137.8	.878	- 41.9
2400.0000	.475	- 121.0	2.426	74.8	.010	133.3	.877	- 43.5
2500.0000	.488	- 123.1	2.364	70.4	.012	139.0	.871	- 45.4
2600.0000	.491	- 125.0	2.310	63.9	.011	140.8	.864	- 47.9
2700.0000	.480	- 125.1	2.282	61.1	.014	142.6	.855	- 51.1
2800.0000	.460	- 127.0	2.159	56.3	.014	140.7	.851	- 53.0
2900.0000	.437	- 129.4	2.205	51.4	.016	141.5	.867	- 55.1
3000.0000	.410	- 133.4	2.085	48.8	.018	143.2	.861	- 57.0
3100.0000	.401	- 137.8	2.038	42.4	.019	142.1	.855	- 60.0

μ PC8151TB

$V_{CC} = V_{out} = 3.0\text{ V}$, $I_{CC} = 4.2\text{ mA}$

FREQUENCY MHz	S ₁₁		S ₂₁		S ₁₂		S ₂₂	
	MAG	ANG	MAG	ANG	MAG	ANG	MAG	ANG
100.0000	.843	- 16.0	1.202	- 178.9	.000	69.5	.996	- 3.3
200.0000	.752	- 27.1	1.197	- 177.5	.003	120.2	1.009	- 6.9
300.0000	.666	- 32.4	1.221	- 175.4	.003	103.2	.998	- 9.9
400.0000	.603	- 36.8	1.299	- 174.5	.004	92.8	.986	- 13.8
500.0000	.555	- 40.5	1.398	- 174.0	.005	88.8	.968	- 17.3
600.0000	.528	- 44.8	1.513	- 174.9	.005	95.2	.968	- 20.4
700.0000	.517	- 49.9	1.691	- 176.2	.007	67.5	.971	- 23.1
800.0000	.525	- 54.4	1.815	- 178.2	.007	72.4	.972	- 25.8
900.0000	.545	- 58.9	2.008	179.5	.006	84.5	.960	- 29.3
1000.0000	.571	- 62.8	2.189	175.7	.009	78.3	.936	- 32.8
1100.0000	.580	- 67.3	2.399	171.2	.007	60.0	.926	- 36.3
1200.0000	.588	- 71.3	2.560	165.9	.007	89.5	.933	- 39.5
1300.0000	.571	- 76.4	2.736	157.5	.008	67.2	.941	- 42.0
1400.0000	.563	- 82.3	2.865	151.3	.008	79.6	.930	- 45.0
1500.0000	.553	- 88.8	2.946	143.3	.006	79.9	.906	- 48.1
1600.0000	.552	- 95.2	3.077	137.0	.006	91.4	.895	- 51.5
1700.0000	.551	- 101.5	3.083	130.1	.009	102.3	.888	- 54.8
1800.0000	.550	- 107.5	3.174	123.9	.009	100.5	.884	- 57.3
1900.0000	.536	- 113.3	3.164	117.4	.006	109.5	.885	- 60.2
2000.0000	.517	- 119.8	3.193	110.7	.009	115.9	.881	- 63.4
2100.0000	.495	- 127.1	3.149	104.4	.010	124.2	.870	- 66.6
2200.0000	.484	- 135.3	3.143	97.3	.011	122.4	.867	- 69.8
2300.0000	.484	- 142.6	3.135	90.5	.012	131.7	.866	- 72.3
2400.0000	.490	- 148.5	3.120	83.5	.015	138.1	.868	- 75.5
2500.0000	.499	- 152.5	3.053	78.4	.016	136.3	.866	- 78.7
2600.0000	.499	- 155.8	2.991	71.4	.018	142.9	.864	- 82.5
2700.0000	.485	- 157.4	2.958	68.0	.018	143.9	.858	- 86.6
2800.0000	.464	- 160.6	2.810	62.9	.021	142.5	.852	- 89.7
2900.0000	.439	- 164.1	2.866	57.5	.022	149.3	.872	- 93.4
3000.0000	.416	- 168.6	2.713	54.5	.025	148.4	.864	- 96.6
3100.0000	.403	- 173.6	2.635	48.0	.030	143.6	.867	- 101.0

μ PC8152TB

$V_{CC} = V_{out} = 3.0\text{ V}$, $I_{CC} = 5.6\text{ mA}$

FREQUENCY MHz	S ₁₁		S ₂₁		S ₁₂		S ₂₂	
	MAG	ANG	MAG	ANG	MAG	ANG	MAG	ANG
100.0000	.062	168.0	6.691	- 0.3	.002	40.8	.775	- 3.3
200.0000	.047	169.1	7.049	- 3.7	.001	101.6	.773	- 6.6
300.0000	.055	166.9	7.418	- 9.3	.003	97.3	.761	- 9.1
400.0000	.078	162.1	7.883	- 16.0	.003	70.7	.759	- 12.0
500.0000	.101	155.6	8.311	- 22.1	.005	76.7	.754	- 15.3
600.0000	.121	147.4	8.583	- 29.7	.004	80.5	.754	- 18.3
700.0000	.135	141.2	9.093	- 37.3	.006	79.8	.756	- 21.3
800.0000	.143	133.2	9.276	- 45.4	.005	85.9	.755	- 24.7
900.0000	.146	122.4	9.572	- 53.6	.009	89.6	.752	- 28.1
1000.0000	.146	108.9	9.763	- 62.6	.009	70.3	.745	- 32.0
1100.0000	.153	97.4	9.851	- 71.9	.007	90.8	.733	- 36.3
1200.0000	.157	82.7	9.926	- 80.5	.011	84.9	.723	- 40.3
1300.0000	.164	73.3	9.816	- 91.2	.010	81.9	.710	- 44.3
1400.0000	.168	63.4	9.586	- 99.6	.011	81.4	.679	- 48.5
1500.0000	.171	56.1	9.332	- 109.4	.011	82.3	.649	- 52.0
1600.0000	.165	47.2	9.128	- 117.9	.009	79.0	.624	- 56.3
1700.0000	.164	38.7	8.544	- 126.1	.011	77.5	.591	- 59.2
1800.0000	.156	30.2	8.152	- 133.5	.011	76.8	.557	- 61.4
1900.0000	.158	25.1	7.607	- 140.6	.011	75.9	.527	- 63.4
2000.0000	.148	21.5	7.264	- 147.5	.012	75.8	.498	- 65.6
2100.0000	.140	19.1	6.759	- 153.7	.013	82.6	.476	- 66.8
2200.0000	.124	21.6	6.366	- 159.7	.012	92.4	.455	- 67.1
2300.0000	.104	19.3	6.028	- 165.7	.014	88.9	.438	- 68.1
2400.0000	.085	17.8	5.642	- 171.5	.015	89.8	.418	- 68.1
2500.0000	.068	10.9	5.200	- 176.0	.015	87.2	.399	- 69.5
2600.0000	.059	9.9	4.874	179.1	.016	94.2	.390	- 69.2
2700.0000	.055	- 0.1	4.527	175.9	.017	93.5	.380	- 70.2
2800.0000	.054	0.2	4.202	171.3	.022	88.2	.372	- 70.3
2900.0000	.054	1.9	4.005	167.7	.021	91.4	.369	- 69.5
3000.0000	.055	12.0	3.697	164.4	.021	86.8	.360	- 69.6
3100.0000	.057	22.3	3.502	160.4	.023	83.9	.352	- 71.0

〔メ モ〕

— 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 : 044-435-9494
FAX : 044-435-9608
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/>

アンケート記入のお願い

お手数ですが、このドキュメントに対するご意見をお寄せください。今後のドキュメント作成の参考にさせていただきます。

[ドキュメント名] セルラ/コードレス電話用低消費電流シリコン高周波増幅器MMIC AN
(P13914JJ1V0ANJ1 (第1版))

[お名前など] (さしつかえのない範囲で)

御社名(学校名, その他) ()
ご住所 ()
お電話番号 ()
お仕事の内容 ()
お名前 ()

1. ご評価(各欄に をご記入ください)

項 目	大変良い	良 い	普 通	悪 い	大変悪い
全体の構成					
説明内容					
用語解説					
調べやすさ					
デザイン, 字の大きさなど					
その他()					
()					

2. わかりやすい所(第 章, 第 章, 第 章, 第 章, その他)
理由 []

3. わかりにくい所(第 章, 第 章, 第 章, 第 章, その他)
理由 []

4. ご意見, ご要望

5. このドキュメントをお届けしたのは
NEC販売員, 特約店販売員, その他 ()

ご協力ありがとうございました。

下記あてにFAXで送信いただくか, 最寄りの販売員にコピーをお渡しく下さい。

日本電気(株) NEC エレクトロニクス
半導体テクニカルホットライン
FAX : (044) 435-9608

2000.6