

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。

# アプリケーション・ノート

## 移動体通信用 2.0 GHzシリコン周波数 アップコンバータIC

μPC8106, 8109, 8163の使い方と応用

---

(メモ)

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

本資料は内容の充実のために予告なく改版する場合があります。

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、お客様の製品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

本文欄外の★印は、本版で改訂された主な箇所を示しています。

巻末にアンケート・コーナーを設けております。このドキュメントに対するご意見をお気軽にお寄せください。

# 目 次

1. はじめに	6
2. 製品概要	7
2.1 特性とサイズのラインアップ	7
3. 内部回路構成	9
3.1 $\mu$ PC8106, $\mu$ PC8109, $\mu$ PC8163の相違点	9
3.2 内部回路と周波数帯域	9
4. 外付け回路構成	11
4.1 RF出力インピーダンス・マッチング	11
4.2 入力インピーダンス・マッチング	11
4.3 バイパス・コンデンサ	11
5. 応用特性	26
5.1 動作立ち上がり/立ち下がり時間	26
5.2 リーク/アイソレーション特性	30
5.3 スプリアス特性	33
5.4 隣接チャネル漏洩電力	36
6. システム構成例	54
7. 応用回路例	55
7.1 デュアル・バンド	55
8. おわりに	56
参考文献	56

## 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、静電気等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。各GND端子は、インピーダンス差が生じないように極力短い配線で繋げてください（誤動作や異常発振等の防止のため）。
- (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) RF出力端子は、外付けLCマッチング回路の並列インダクタをVccにつることにより、バイアス印加とRF負荷を行ってください。
- (5) 入力端子はDCカットし、端子電圧の外部調整は禁止です。
- (6) PS端子とVcc端子間にコンデンサ（たとえば100 pF）を挿入してください。

その他個別の注意事項、電気的特性については各製品のデータ・シートをご覧ください。

$\mu$  PC8106T,  $\mu$  PC8109T データ・シート（資料番号P10656J）

$\mu$  PC8106TB,  $\mu$  PC8109TB データ・シート（資料番号P12770J）

$\mu$  PC8163TB データ・シート（資料番号P13636J）

## 1. はじめに

日本においては、95年にデジタル携帯電話PDCのサービスが開始され、さらに簡易型携帯電話PHSのサービスが開始されました。99年4月時点で累計加入者数は4245.7万件、対人口普及率が33.7 %に達し、一方PHSは累計加入数は579.1万で普及率4.6 %となっています。

携帯電話は高周波を使用するため、信号の送信においては周波数をアップする機能が必要です。周波数をアップする方式は信号を送信周波数にアップしたのちに変調をかける直接変調方式（ダイレクト変調方式またはRF変調方式）や変調をかけた信号の周波数を送信周波数にアップする間接変調方式（アップコンバータ方式またはIF変調方式）がありますが、いずれも周波数アップコンバータが使用されています。NECではこのように様々な使われ方をする周波数アップコンバータのコア製品としてシリコン高周波モノリシックIC $\mu$  PC8106と $\mu$  PC8109を開発・製品化しておりましたが、新たに $\mu$  PC8163をラインアップしました。本書では本アップコンバータ・シリーズの使い方と応用例を説明します。



★ 2. 製品概要

2.1 特性とサイズのラインアップ

本シリーズはひずみ特性を重視した $\mu$  PC8106, 低消費電流を重視した $\mu$  PC8109,  $\mu$  PC8106のひずみ改善版である $\mu$  PC8163を用意しています。

ピンコネは $\mu$  PC8106と $\mu$  PC8109は同じですが,  $\mu$  PC8163にはパワーセーブ機能が無いのでパワーセーブ端子がありません。電源電圧や周波数帯域も $\mu$  PC8106と $\mu$  PC8109は同じですが,  $\mu$  PC8163は若干異なります(3.2 内部回路と周波数帯域参照)。外形は $\mu$  PC8106と $\mu$  PC8109は6ピン・ミニモールド(2915サイズ)と6ピン小型ミニモールド(2012サイズ)を用意しています。 $\mu$  PC8163は6ピン小型ミニモールド(2012サイズ)のみのラインアップです。品番末尾のT, TBはパッケージを表すコードであり, TBが小型ミニモールド, Tが従来のミニモールドを表しています。

本シリーズは, 同一品番では同じ回路構成を用いていますが, チップサイズは外形に合わせてTB品ではシュリンクしています(一方, 増幅器シリーズでは同一品番では同じチップを搭載しています)。 $\mu$  PC8106,  $\mu$  PC8109のT品とTB品ではIF入力インピーダンスが若干異なる分, 変換利得が1 dB程度異なりますが, その他の仕様は同じです。

外形が小さいことから, モールドの捺印スペース上の関係で品名を3文字の記号で代用しています。 $\mu$  PC8106はC2D,  $\mu$  PC8109はC2G,  $\mu$  PC8163はC2Yです。

捺印の説明については, セレクション・ガイド「シリコン高周波モノリシックIC(資料番号P10100J)」に記載していますのでご参照ください。

NECの周波数アップコンバータICのラインアップを表2-1に示します。また, 外形図を図2-1に示します。

★ 表2-1 NEC周波数アップコンバータIC 製品ラインアップ

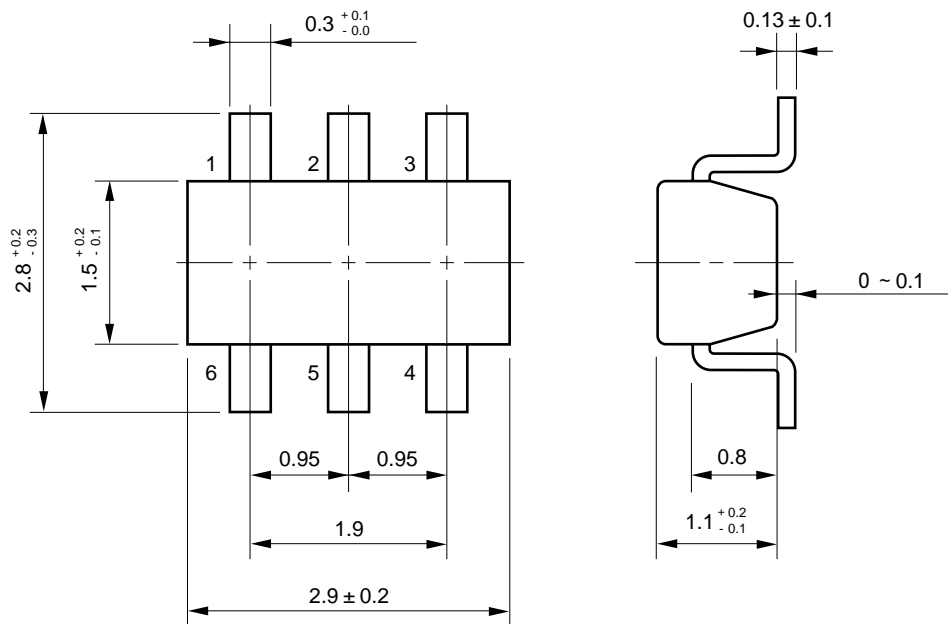
品名	電源電圧 Vcc (V)	回路電流 Icc (mA)	変換利得1 CG1 (dB)	変換利得2 CG2 (dB)	最大出力電力1 Po(sat) 1 (dBm)	最大出力電力2 Po(sat) 2 (dBm)	出力IP31 OIP3 1 (dBm)	出力IP32 OIP3 2 (dBm)
$\mu$ PC8106T	2.7 ~ 5.5	9	10	7	- 2	- 4	+ 5.5	+ 2.0
$\mu$ PC8106TB			9	7				
$\mu$ PC8109T	2.7 ~ 5.5	5	7	5	- 6	- 8	+ 1.5	- 1.0
$\mu$ PC8109TB			6	4				
$\mu$ PC8163TB	2.7 ~ 3.3	16.5	9	5.5	0.5	- 2	+ 9.5	+ 6.0

特性条件:  $T_A = +25$ ,  $V_{CC} = V_{RFout} = 3.0$  V,  $Z_L = Z_S = 50$  ( $\mu$  PC8106,  $\mu$  PC8109:  $V_{PS} = 3.0$  V)

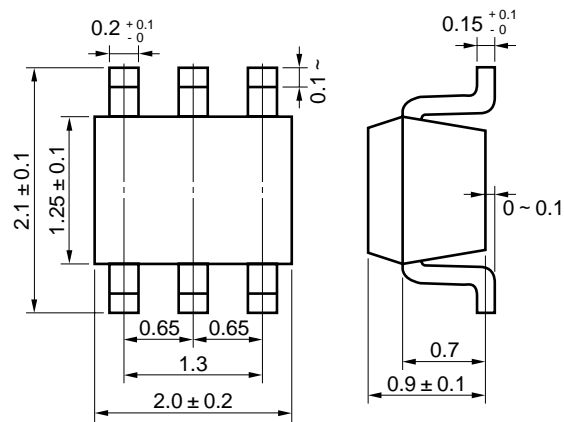
特性は主要項目のTYP.値。特性規格の詳細については各品名のデータ・シートをご覧ください。

図2 - 1 6ピン・ミニモールドと6ピン小型ミニモールドの外形図

(a) 6ピン・ミニモールド外形図 (単位 : mm)



(b) 6ピン小型ミニモールド外形図 (単位 : mm)



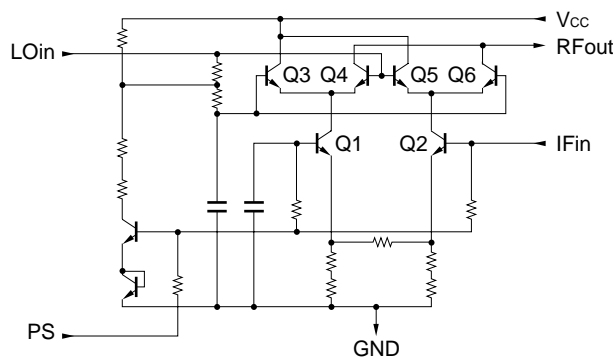
本製品群はいずれも当社独自のシリコン・バイポーラプロセス「NESAT」により開発・製品化しています。本プロセスの詳細については弊社パンフレット「NESATプロセス」(資料番号P12647J)をご参照ください。

### ★ 3. 内部回路構成

#### 3.1 $\mu$ PC8106, $\mu$ PC8109, $\mu$ PC8163の相違点

$\mu$  PC8106と $\mu$  PC8109はダブルバランス・ミキサ+バイアス回路のICで、回路構成は同じです。回路上の違いはギルバート・セルのペアTr (Q3, Q4とQ5, Q6)の電流が $\mu$  PC8106では $\mu$  PC8109の2倍であるということです。そのため変換利得で約3 dBの差となっています。 $\mu$  PC8163もパワーセーブ制御回路が無いだけで他の回路構成は同じですが、電流配分の最適化とCGとIIP<sub>3</sub>との調整により高IIP<sub>3</sub>の製品となっています。内部等価回路図を図3 - 1に示します。

図3 - 1 内部等価回路図



#### 3.2 内部回路と周波数帯域

本ICは100 MHz ~ 400 MHz帯 ( $\mu$  PC8163は50 MHz ~ 300 MHz) IF周波数のAC特性向上のため、ダブルバランス・ミキサの相補IF入力にバイパス・コンデンサを内蔵しています。このため、最小IF入力周波数以下では変換利得が低下します。また、最大IF入力周波数以上では内部トランジスタの周波数特性により変換利得が低下します。 $\mu$  PC8106の変換利得のIF入力周波数依存性を図3 - 2に示します。

RF出力端子はオープン・コレクタであり、下限周波数帯域を制限する素子を内蔵していないため、内部トランジスタの周波数特性の範囲内 ( $\mu$  PC8106,  $\mu$  PC8109 : 400 MHz ~ 2 GHz,  $\mu$  PC8163 : 800 MHz ~ 2 GHz) で外付けの狭帯域マッチング回路によりユーザ側で希望帯域を決定します。

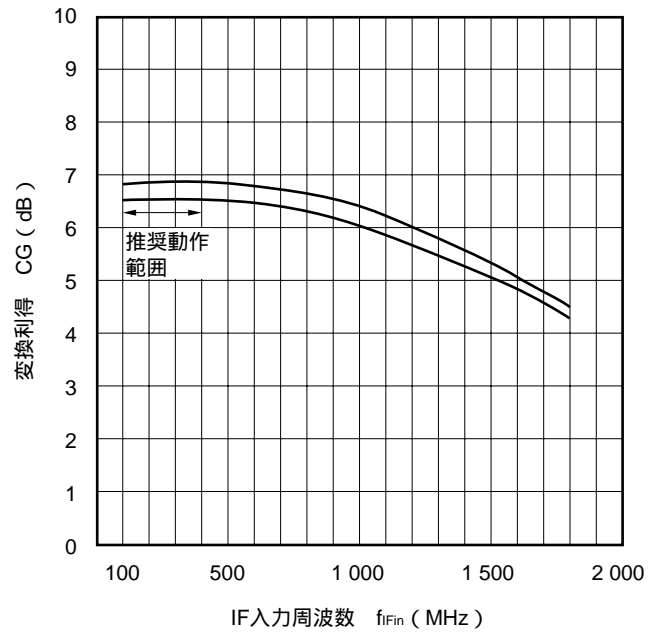
上記帯域の決定は、本ミキサが周波数アップコンバータ用に製品設計しているため、下記の条件により導いたものです。したがって本ミキサは周波数ダウンコンバータとしては設計、動作および保証をしておりませんのでご注意ください (周波数ダウンコンバータ用ミキサICについては別途ご用意しております)。

$$\cdot \text{周波数条件} : |f_{RFout} - f_{LOin}| = f_{IFin}, f_{RFout}, f_{LOin} > f_{IFin}$$

図3 - 2 変換利得のIF入力周波数依存性

$\mu$  PC8106

測定条件 :  $f_{RFout} = 1.9 \text{ GHz}$ ,  $P_{LOin} = -5 \text{ dBm}$ ,  $V_{CC} = V_{PS} = V_{RFout} = 3.0 \text{ V}$ ,  $P_{IFin} = -30 \text{ dBm}$



## ★ 4. 外付け回路構成

### 4.1 RF出力インピーダンス・マッチング

本ICはオープン・コレクタ出力ですので、外付けでRF的にLCマッチング回路を構成してください。マッチング回路形式はV<sub>cc</sub>側への並列インダクタと次段への直列コンデンサです。出力端子のコレクタへのバイアスは、上記にも述べたようにV<sub>cc</sub>端子の電圧をRFマッチング用のインダクタを介して印加する形式です。つまり出力端子に接続するインダクタには周波数マッチングというRF的效果とバイアスを印加するというDC的效果の2つの効果があります。したがってインダクタには直流抵抗の小さい高周波用のものを用いてください。

データ・シート測定回路のLCマッチング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、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。この評価のためのパターンは、IC近傍に部品が実装できないため、パターンのサイズが大きくなっています。したがって、推奨パターンや推奨回路定数という意味ではありません。

マッチングのLC値は、IC自体のSパラメータを参考に使用周波数に応じて狭帯域に電力利得がとれるように決定します。使用周波数帯での最大利得時のS<sub>22</sub>が -20 dBm程度の落ち込みになるように値を選んでください。RFマッチングの回路構成例としては900 MHzではロウ・パス型、1.5 GHzおよび1.9 GHzではハイ・パス型です。

### 4.2 入力インピーダンス・マッチング

本ICのIFおよびLO入力は並列にバイアス抵抗がついたベース入力です。特性インピーダンスは50 Ωではありませんが、データ・シート測定回路上50 Ωの信号源インピーダンスの信号発生器から入力しています。したがってデータ・シート電気的特性はこのインピーダンス・ミスマッチによるロスを含んだものです。実用上インピーダンス・マッチングをとった場合は、ロスの解消によりICの入力レベルがアップする分、必要入力レベルはダウンします(3~5 dB程度)。また、図4-1のようなIFマッチング回路を形成する場合、応答時間はIFマッチング回路のDCカット用直列容量値により変化します(5.1 **動作立ち上がり/立ち下がり時間参照**)。

マッチングなし時のRF、IF、LOの各ポート自体のSパラメータ値を図4-3に示します。このようにT品とTB品では用いている内部素子は同じですが、パッケージ、リードおよびチップ・サイズが異なり、Sパラメータが若干異なるため、リブレースにおいては周辺回路定数やマウント・パッド等の最適化が必要となります。

### 4.3 バイパス・コンデンサ

本ICは他のIC同様にV<sub>cc</sub>端子をRF的なGNDとするため、V<sub>cc</sub>端子を1 000 pFの大きな値の外付けコンデンサでGNDにバイパスしてください。μ PC8106, μ PC8109の場合、実装基板によっては変換利得が上下します。これはICの内部素子や基板のパターン長の関係によるものです。実際のセットの基板において変換利得が低下している場合はV<sub>cc</sub>端子-PS端子間に100 pF程度の外付けチップ・コンデンサを挿入しマッチングの再調整を行い、変換利得の低下を改善してください。

図4 - 1 外付け回路構成例 ( $\mu$  PC8106,  $\mu$  PC8109) (1/2)

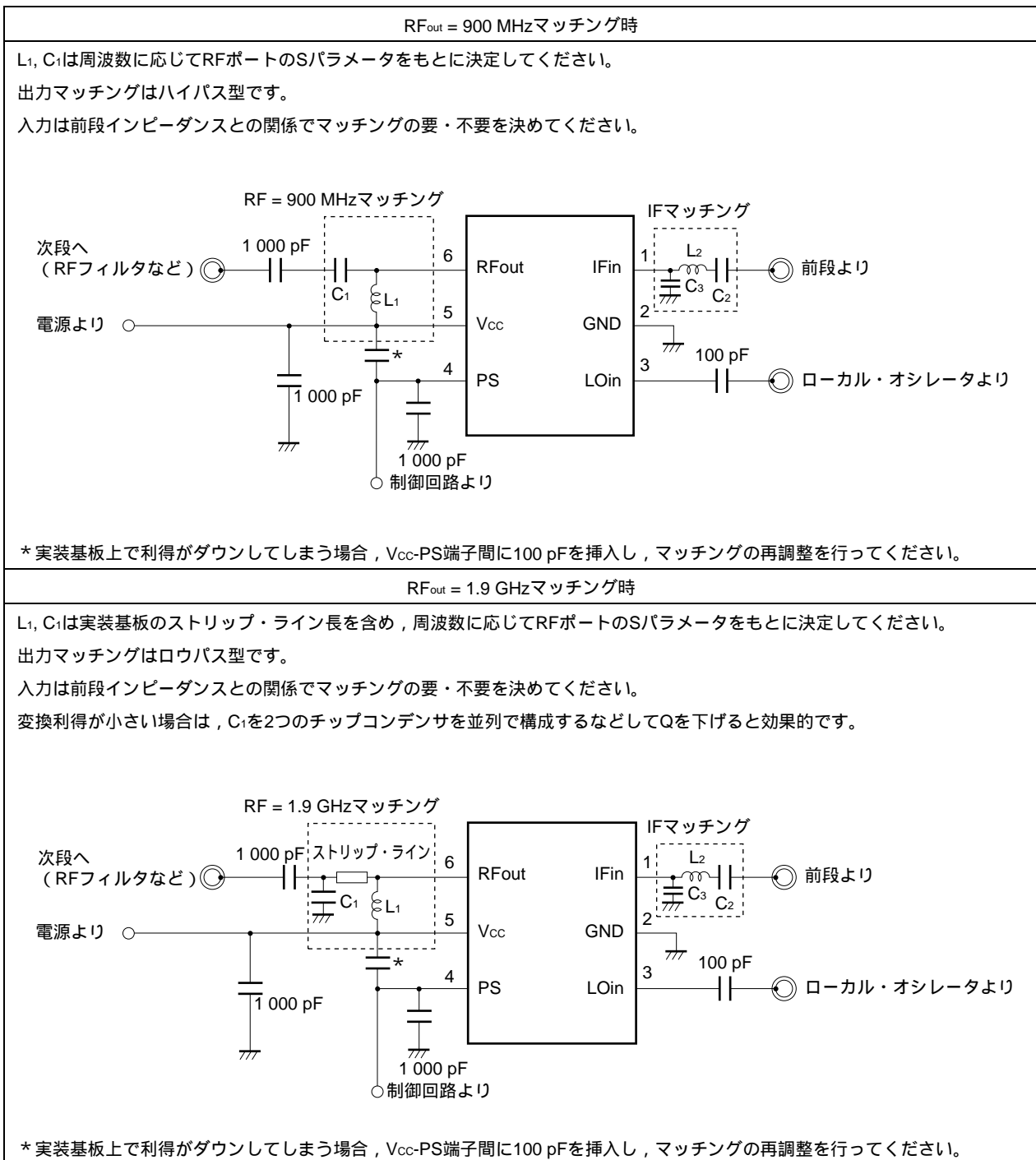


図4 - 1 外付け回路構成例 (μ PC8163) (2/2)

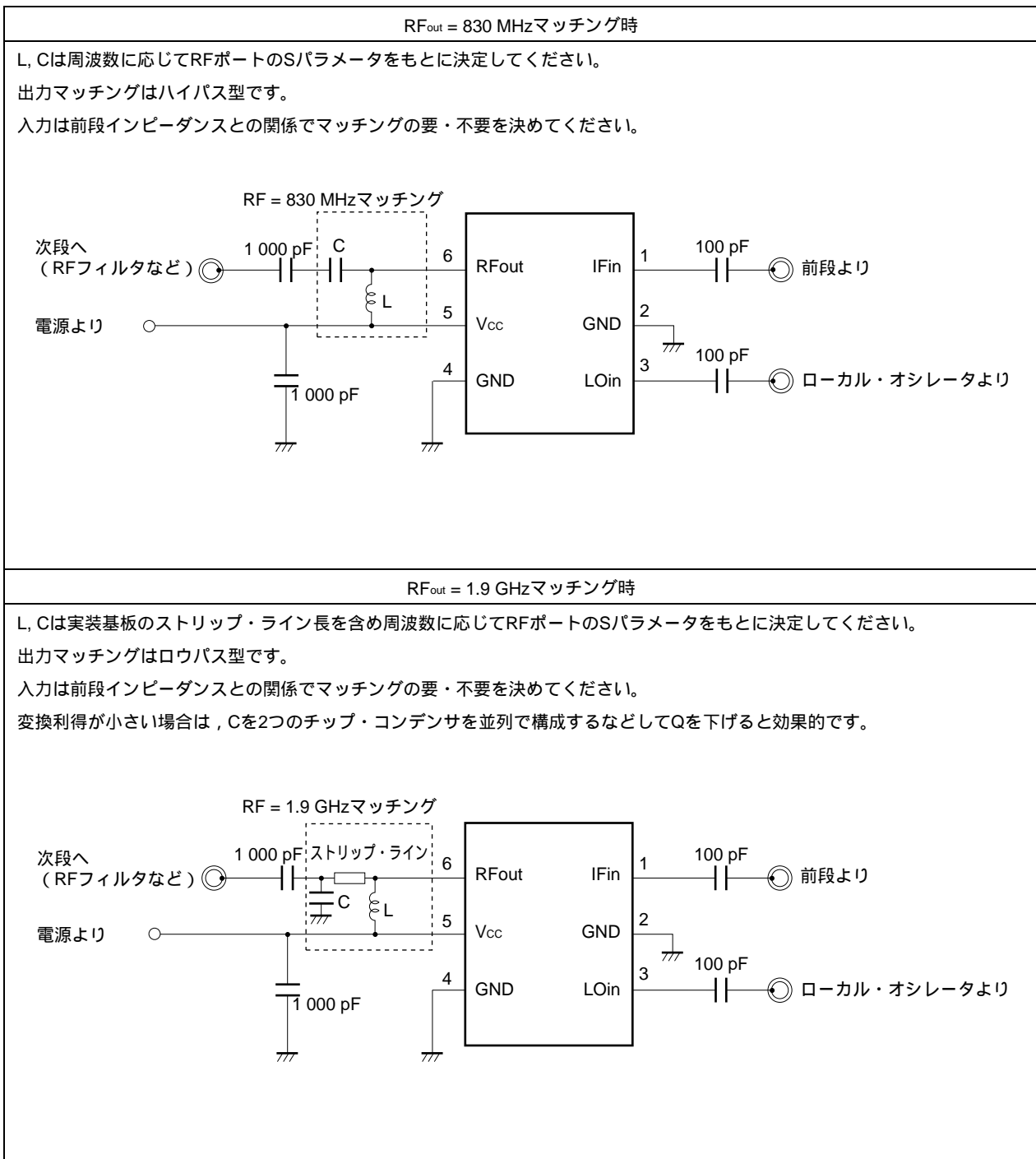
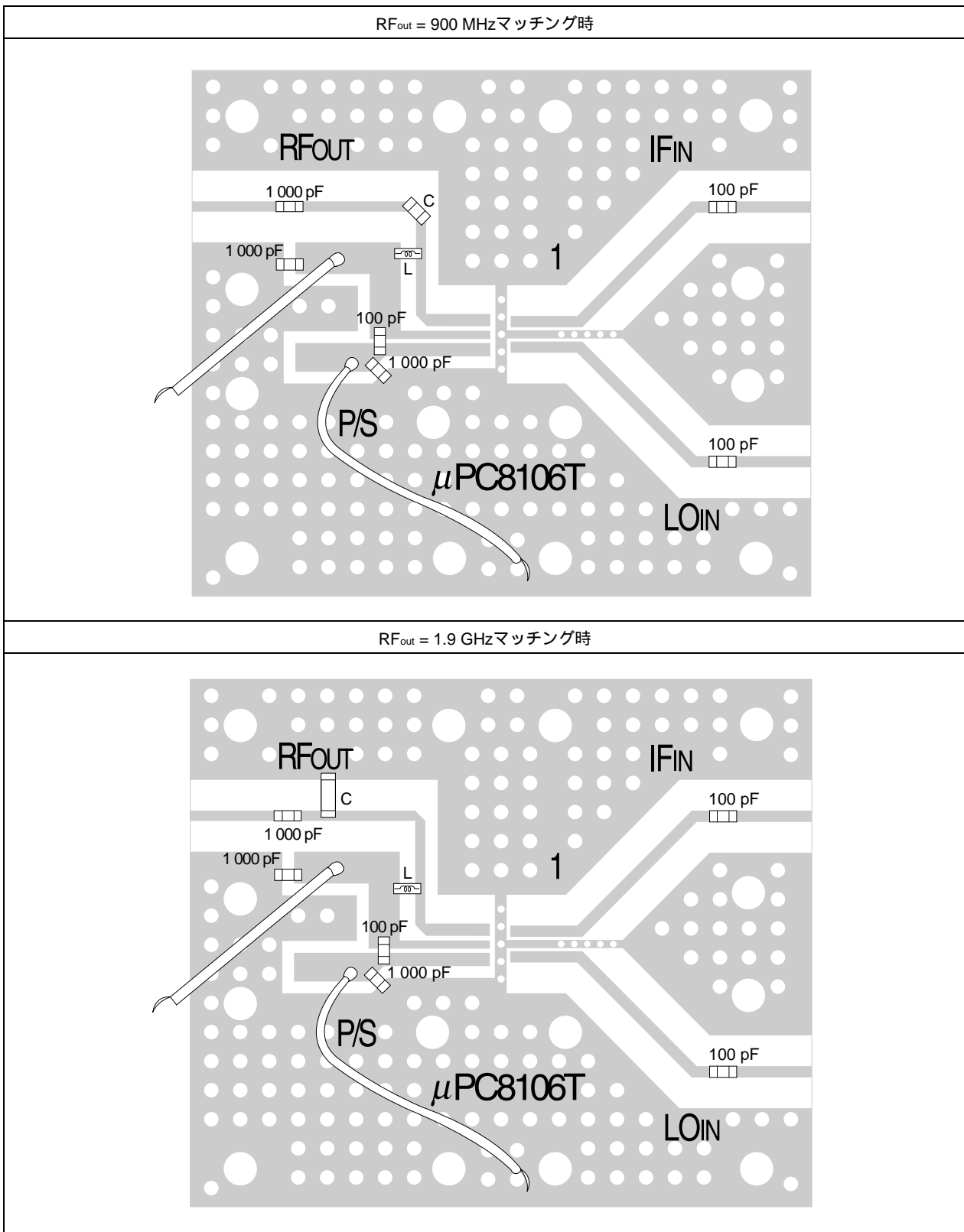


図4 - 2 評価基板上への外付け回路構成例 ( $\mu$ PC8106,  $\mu$ PC8109)



**注意**  $\mu$ PC8106, 8109のデータ・シート上では弊社測定装置の関係上、V<sub>cc</sub>端子-PS端子間をリード線で短絡しておりますが、実際の評価におかれましてはロジックでのPS端子制御を想定したパルスジェネレータでの制御など、それぞれ独立した制御が可能です。



図4-3 Sパラメータとスミス・チャート(外付け部品なし時)(1/10)

(a)  $\mu$ PC8106T (1/2)

( $V_{CC} = V_{PS} = V_{RFout} = 3.0\text{ V}$ ,  $T_A = +25$  )

FREQUENCY MHz	LOポート S <sub>11</sub>		RFポート S <sub>22</sub>	
	MAG.	ANG.	MAG.	ANG.
400.0000	0.889	- 25.2	0.968	- 19.4
450.0000	0.880	- 28.2	0.964	- 21.8
500.0000	0.871	- 31.0	0.958	- 24.2
550.0000	0.861	- 34.1	0.951	- 26.5
600.0000	0.852	- 36.9	0.945	- 28.7
650.0000	0.841	- 39.7	0.937	- 31.1
700.0000	0.831	- 42.6	0.933	- 33.2
750.0000	0.822	- 45.4	0.924	- 35.4
800.0000	0.812	- 48.2	0.919	- 37.5
850.0000	0.800	- 51.0	0.910	- 40.0
900.0000	0.791	- 53.7	0.901	- 42.2
950.0000	0.778	- 56.2	0.895	- 44.2
1000.0000	0.771	- 58.8	0.890	- 46.5
1050.0000	0.757	- 61.6	0.884	- 48.5
1100.0000	0.753	- 64.1	0.874	- 50.6
1150.0000	0.735	- 66.7	0.869	- 52.6
1200.0000	0.728	- 69.6	0.860	- 55.0
1250.0000	0.721	- 72.0	0.854	- 57.0
1300.0000	0.709	- 74.5	0.844	- 59.3
1350.0000	0.703	- 77.3	0.839	- 61.4
1400.0000	0.694	- 80.3	0.830	- 63.5
1450.0000	0.684	- 83.0	0.825	- 65.3
1500.0000	0.668	- 86.2	0.814	- 67.6
1550.0000	0.651	- 88.7	0.804	- 69.4
1600.0000	0.633	- 91.2	0.796	- 71.5
1650.0000	0.616	- 93.0	0.792	- 73.5
1700.0000	0.602	- 95.1	0.783	- 75.4
1750.0000	0.593	- 96.9	0.776	- 77.2
1800.0000	0.585	- 98.8	0.769	- 79.4
1850.0000	0.577	- 100.6	0.762	- 81.3
1900.0000	0.566	- 102.9	0.754	- 83.4

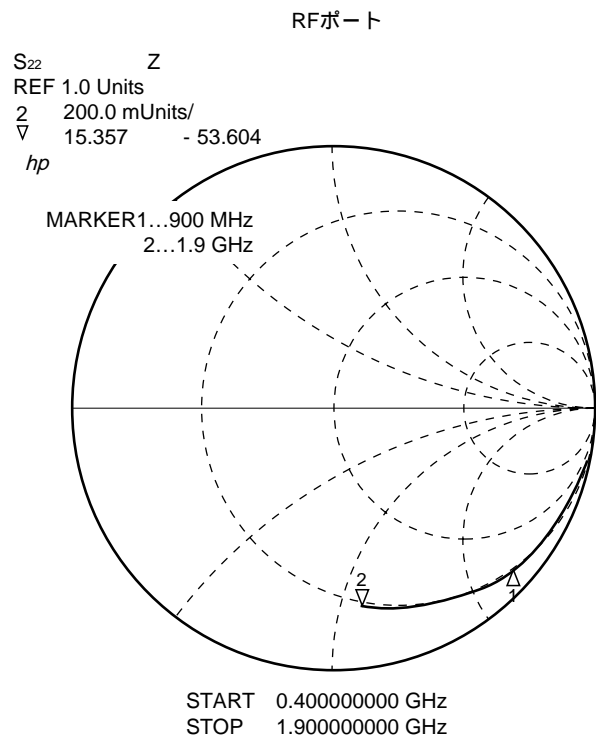
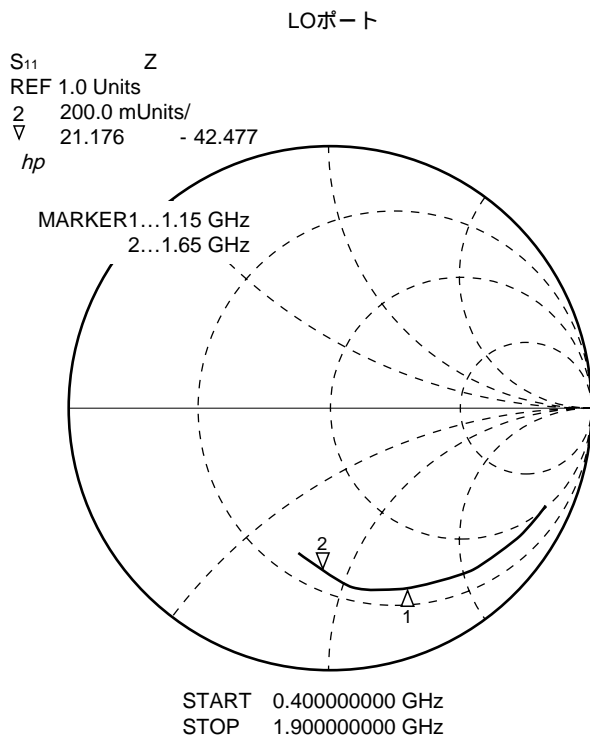


図4-3 Sパラメータとスミス・チャート（外付け部品なし時）（2/10）

(a)  $\mu$ PC8106T (2/2)

FREQUENCY MHz	IFポート S <sub>11</sub>	
	MAG.	ANG.
100.0000	0.938	- 4.5
120.0000	0.937	- 5.2
140.0000	0.936	- 6.0
160.0000	0.934	- 6.9
180.0000	0.932	- 7.7
200.0000	0.931	- 8.5
220.0000	0.928	- 9.4
240.0000	0.927	- 10.2
260.0000	0.926	- 11.2
280.0000	0.924	- 11.9
300.0000	0.922	- 12.9
320.0000	0.921	- 13.6
340.0000	0.917	- 14.4
360.0000	0.916	- 15.3
380.0000	0.910	- 15.9
400.0000	0.909	- 16.9

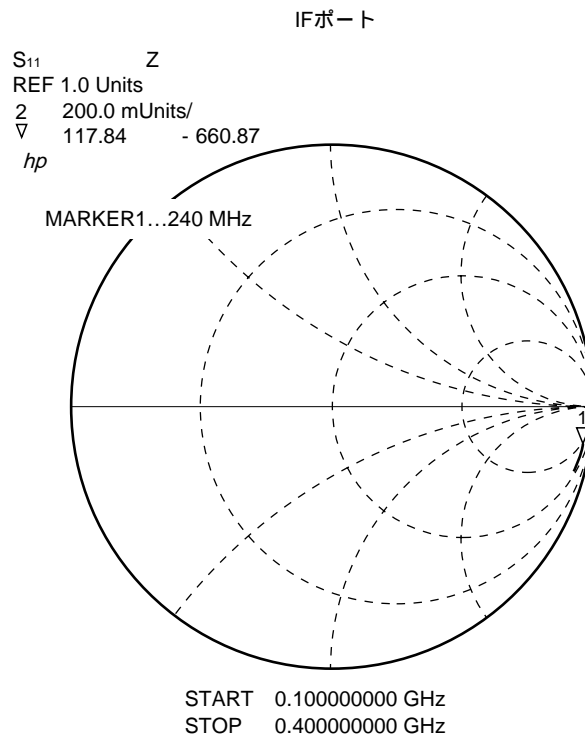


図4-3 Sパラメータとスミス・チャート（外付け部品なし時）（3/10）

(b)  $\mu$ PC8109T (1/2)

( $V_{CC} = V_{PS} = V_{RFout} = 3.0\text{ V}$ ,  $T_A = +25$  )

FREQUENCY MHz	LOポート S <sub>11</sub>		RFポート S <sub>22</sub>	
	MAG.	ANG.	MAG.	ANG.
400.0000	0.913	- 23.7	0.971	- 19.4
450.0000	0.904	- 26.5	0.967	- 21.9
500.0000	0.897	- 29.3	0.962	- 24.2
550.0000	0.889	- 32.2	0.956	- 26.5
600.0000	0.880	- 34.8	0.949	- 28.8
650.0000	0.871	- 37.5	0.944	- 31.0
700.0000	0.863	- 40.3	0.940	- 33.3
750.0000	0.855	- 42.9	0.930	- 35.5
800.0000	0.846	- 45.7	0.926	- 37.7
850.0000	0.835	- 48.5	0.918	- 40.1
900.0000	0.829	- 51.1	0.913	- 42.5
950.0000	0.819	- 53.6	0.904	- 44.5
1000.0000	0.813	- 56.1	0.898	- 46.8
1050.0000	0.802	- 58.8	0.891	- 48.7
1100.0000	0.799	- 61.5	0.885	- 50.9
1150.0000	0.785	- 64.2	0.880	- 52.9
1200.0000	0.776	- 66.9	0.870	- 55.1
1250.0000	0.772	- 69.4	0.868	- 57.4
1300.0000	0.760	- 72.1	0.858	- 59.7
1350.0000	0.755	- 75.2	0.851	- 62.0
1400.0000	0.745	- 78.0	0.845	- 63.9
1450.0000	0.731	- 81.3	0.837	- 65.8
1500.0000	0.711	- 84.2	0.830	- 68.1
1550.0000	0.691	- 86.3	0.822	- 70.2
1600.0000	0.674	- 88.5	0.813	- 72.6
1650.0000	0.659	- 89.9	0.807	- 74.4
1700.0000	0.648	- 91.9	0.799	- 76.5
1750.0000	0.643	- 94.0	0.792	- 78.4
1800.0000	0.638	- 95.8	0.784	- 80.3
1850.0000	0.632	- 97.8	0.775	- 82.3
1900.0000	0.622	- 100.3	0.767	- 84.7

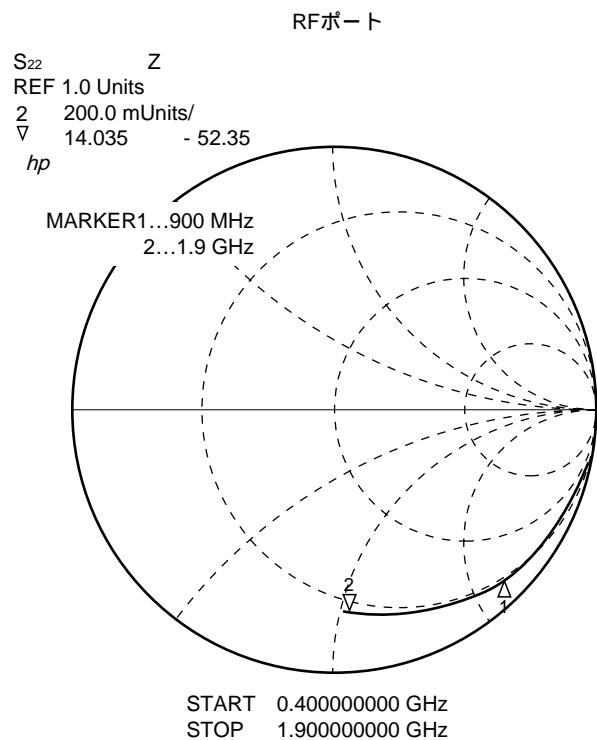
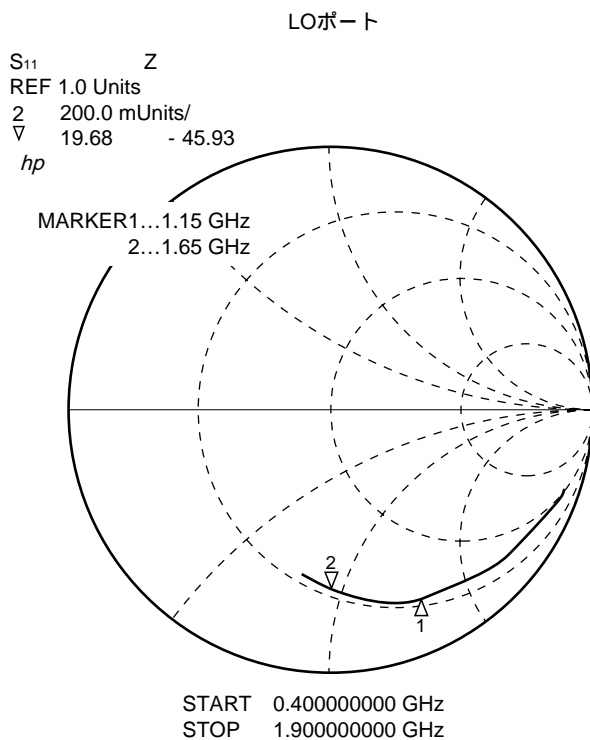


図4-3 Sパラメータとスミス・チャート（外付け部品なし時）（4/10）

(b)  $\mu$ PC8109T (2/2)

FREQUENCY MHz	IFポート S <sub>11</sub>	
	MAG.	ANG.
100.0000	0.949	- 4.3
120.0000	0.950	- 5.0
140.0000	0.950	- 5.7
160.0000	0.948	- 6.6
180.0000	0.945	- 7.4
200.0000	0.944	- 8.2
220.0000	0.940	- 9.0
240.0000	0.940	- 9.9
260.0000	0.939	- 10.7
280.0000	0.937	- 11.5
300.0000	0.935	- 12.4
320.0000	0.936	- 13.2
340.0000	0.931	- 13.8
360.0000	0.930	- 14.7
380.0000	0.925	- 15.4
400.0000	0.923	- 16.2

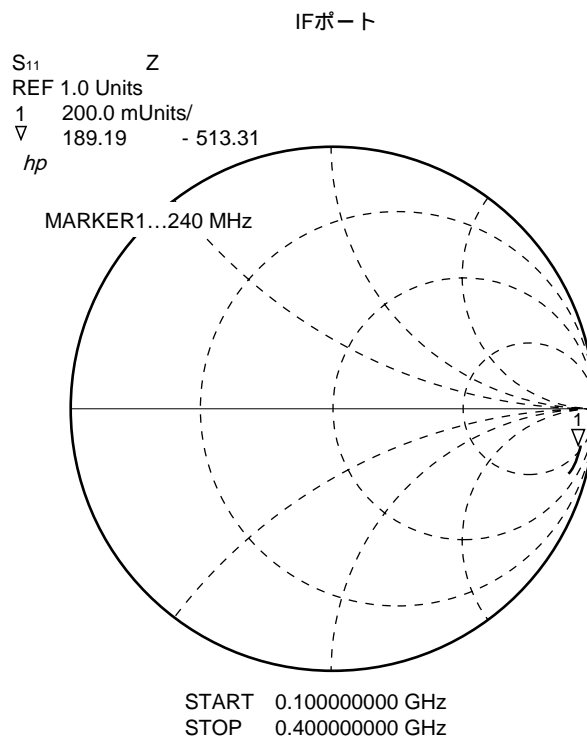


図4-3 Sパラメータとスミス・チャート（外付け部品なし時）（5/10）

(c)  $\mu$ PC8106TB (1/2)

( $V_{CC} = V_{PS} = V_{RFout} = 3.0\text{ V}$ ,  $T_A = +25$  )

FREQUENCY MHz	LOポート S <sub>11</sub>		RFポート S <sub>22</sub>	
	MAG.	ANG.	MAG.	ANG.
400.0000	0.902	- 23.2	0.966	- 13.6
450.0000	0.894	- 26.1	0.962	- 15.4
500.0000	0.888	- 28.7	0.959	- 17.1
550.0000	0.878	- 31.5	0.951	- 18.5
600.0000	0.870	- 34.2	0.948	- 20.1
650.0000	0.858	- 36.9	0.939	- 21.8
700.0000	0.852	- 39.5	0.934	- 23.1
750.0000	0.842	- 42.1	0.928	- 24.8
800.0000	0.834	- 44.8	0.922	- 26.3
850.0000	0.824	- 47.6	0.915	- 27.8
900.0000	0.810	- 50.3	0.907	- 29.3
950.0000	0.801	- 52.7	0.901	- 30.8
1000.0000	0.796	- 55.3	0.897	- 32.5
1050.0000	0.781	- 57.9	0.889	- 33.8
1100.0000	0.777	- 60.5	0.879	- 35.4
1150.0000	0.760	- 63.0	0.871	- 37.0
1200.0000	0.749	- 65.5	0.862	- 38.4
1250.0000	0.739	- 67.9	0.851	- 40.3
1300.0000	0.728	- 70.7	0.839	- 41.6
1350.0000	0.716	- 73.2	0.827	- 43.2
1400.0000	0.702	- 76.2	0.809	- 44.2
1450.0000	0.684	- 78.7	0.797	- 45.7
1500.0000	0.666	- 80.6	0.781	- 46.1
1550.0000	0.651	- 82.5	0.773	- 46.3
1600.0000	0.636	- 84.5	0.775	- 47.0
1650.0000	0.627	- 86.1	0.774	- 47.9
1700.0000	0.618	- 88.0	0.774	- 49.4
1750.0000	0.608	- 90.0	0.772	- 50.6
1800.0000	0.600	- 91.9	0.766	- 51.9
1850.0000	0.591	- 94.0	0.763	- 53.3
1900.0000	0.579	- 96.1	0.760	- 54.8

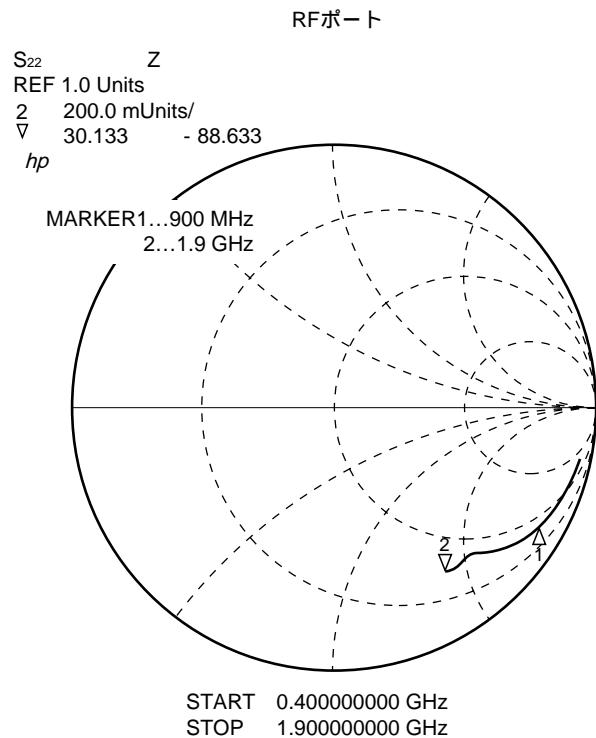
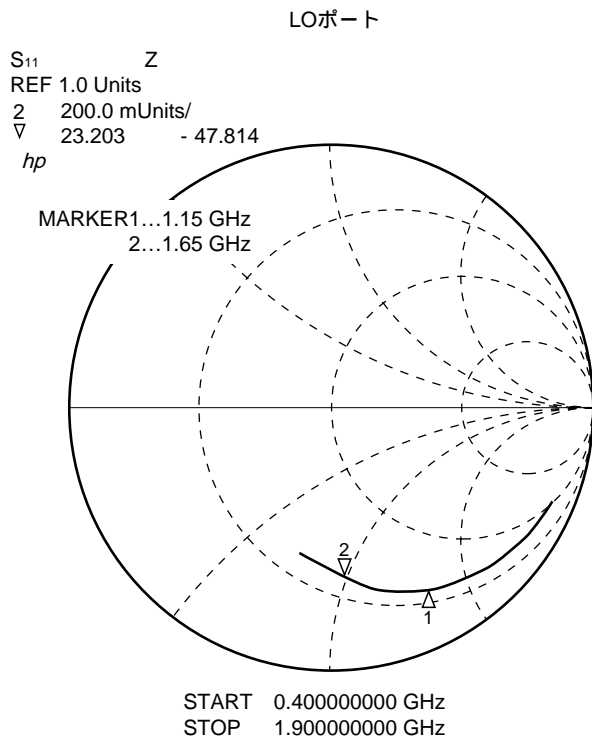


図4 - 3 Sパラメータとスミス・チャート（外付け部品なし時）（6/10）

(c)  $\mu$ PC8106TB (2/2)

FREQUENCY MHz	IFポート S <sub>11</sub>	
	MAG.	ANG.
100.0000	0.946	- 4.2
120.0000	0.946	- 4.9
140.0000	0.944	- 5.6
160.0000	0.942	- 6.4
180.0000	0.941	- 7.2
200.0000	0.939	- 8.0
220.0000	0.938	- 8.8
240.0000	0.935	- 9.5
260.0000	0.936	- 10.1
280.0000	0.935	- 11.0
300.0000	0.932	- 11.8
320.0000	0.929	- 12.5
340.0000	0.928	- 13.2
360.0000	0.925	- 14.0
380.0000	0.923	- 14.7
400.0000	0.920	- 15.4

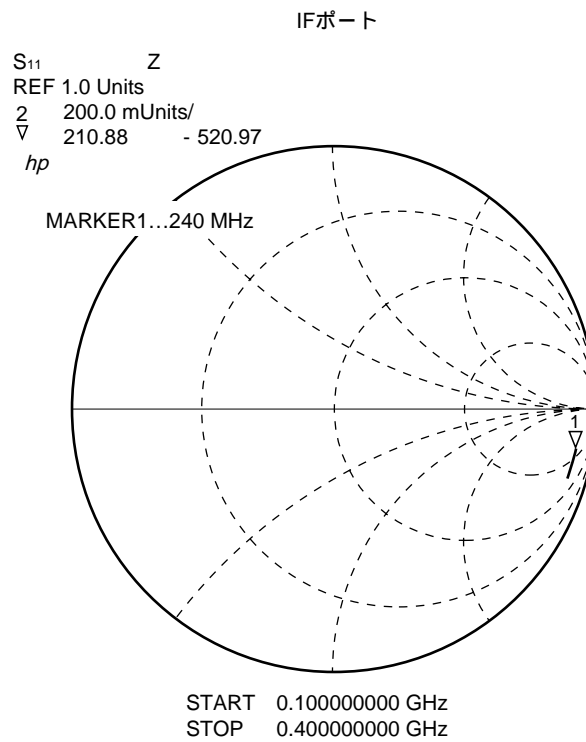


図4-3 Sパラメータとスミス・チャート（外付け部品なし時）（7/10）

(d)  $\mu$ PC8109TB (1/2)

( $V_{CC} = V_{PS} = V_{RFout} = 3.0\text{ V}$ ,  $T_A = +25$  )

FREQUENCY MHz	LOポート S <sub>11</sub>		RFポート S <sub>22</sub>	
	MAG.	ANG.	MAG.	ANG.
400.0000	0.929	- 21.3	0.971	- 13.4
450.0000	0.920	- 23.9	0.967	- 15.1
500.0000	0.915	- 26.4	0.963	- 16.8
550.0000	0.908	- 29.0	0.956	- 18.3
600.0000	0.900	- 31.6	0.952	- 19.8
650.0000	0.894	- 34.1	0.946	- 21.4
700.0000	0.887	- 36.5	0.941	- 22.8
750.0000	0.879	- 39.0	0.935	- 24.5
800.0000	0.873	- 41.6	0.932	- 25.9
850.0000	0.864	- 44.0	0.924	- 27.3
900.0000	0.852	- 46.6	0.917	- 29.0
950.0000	0.845	- 48.9	0.916	- 30.6
1000.0000	0.842	- 51.3	0.907	- 32.2
1050.0000	0.830	- 53.9	0.901	- 33.6
1100.0000	0.829	- 56.6	0.892	- 35.2
1150.0000	0.811	- 59.0	0.885	- 36.6
1200.0000	0.804	- 61.6	0.877	- 38.1
1250.0000	0.795	- 64.0	0.869	- 39.8
1300.0000	0.785	- 66.5	0.858	- 41.3
1350.0000	0.773	- 69.2	0.848	- 43.0
1400.0000	0.756	- 72.1	0.833	- 44.2
1450.0000	0.736	- 74.5	0.824	- 45.6
1500.0000	0.719	- 76.2	0.810	- 46.4
1550.0000	0.703	- 77.9	0.802	- 47.0
1600.0000	0.692	- 79.6	0.802	- 48.0
1650.0000	0.683	- 81.2	0.797	- 49.1
1700.0000	0.678	- 82.9	0.795	- 50.5
1750.0000	0.670	- 85.1	0.792	- 51.9
1800.0000	0.662	- 86.8	0.788	- 53.3
1850.0000	0.653	- 88.8	0.780	- 54.7
1900.0000	0.642	- 90.9	0.776	- 56.2

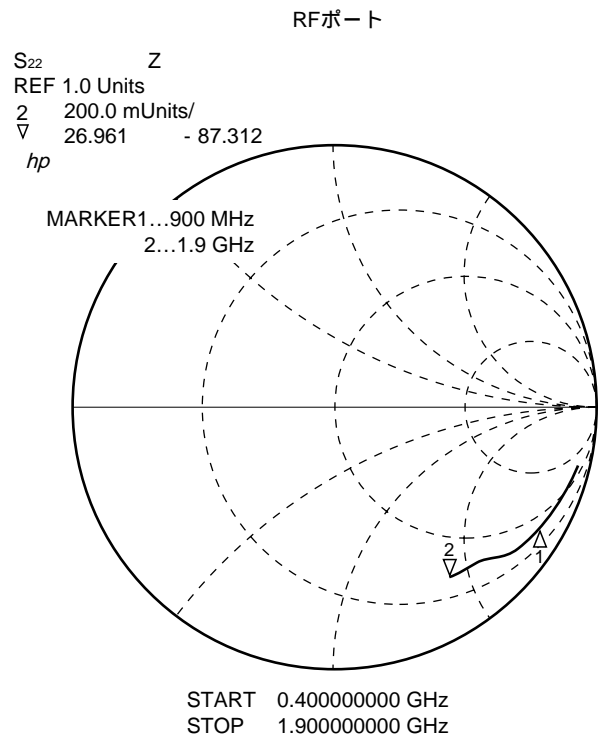
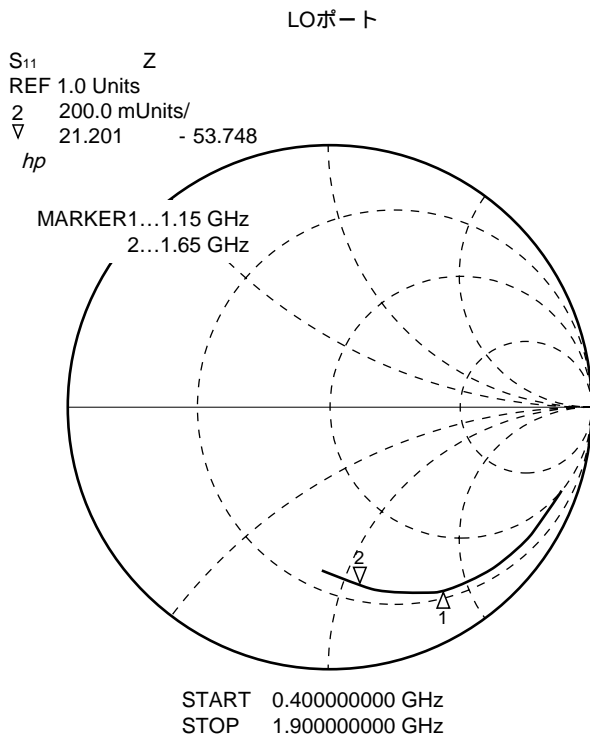
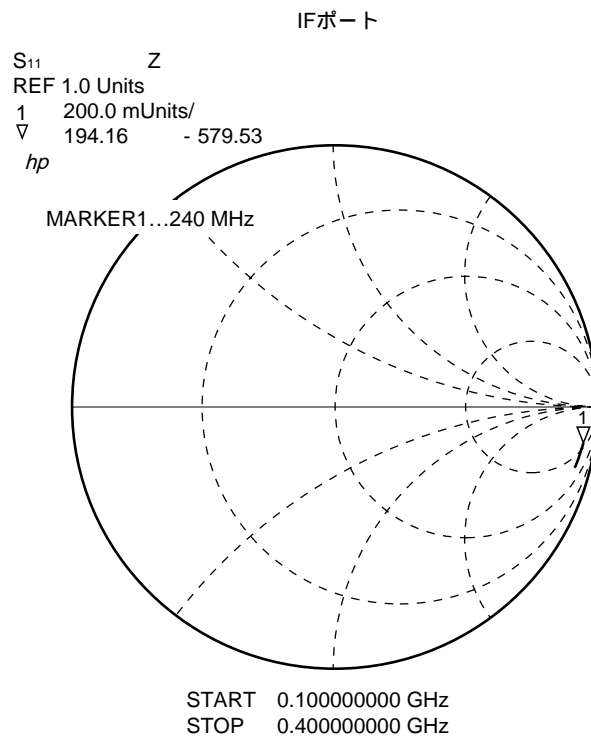


図4 - 3 Sパラメータとスミス・チャート（外付け部品なし時）（8/10）

(d)  $\mu$  PC8109TB (2/2)

FREQUENCY MHz	IFポート S <sub>11</sub>	
	MAG.	ANG.
100.0000	0.960	- 3.8
120.0000	0.959	- 4.5
140.0000	0.957	- 5.2
160.0000	0.956	- 6.0
180.0000	0.956	- 6.7
200.0000	0.953	- 7.4
220.0000	0.953	- 8.2
240.0000	0.950	- 8.9
260.0000	0.950	- 9.5
280.0000	0.946	- 10.4
300.0000	0.948	- 11.1
320.0000	0.947	- 11.7
340.0000	0.943	- 12.5
360.0000	0.942	- 13.1
380.0000	0.940	- 13.9
400.0000	0.938	- 14.5



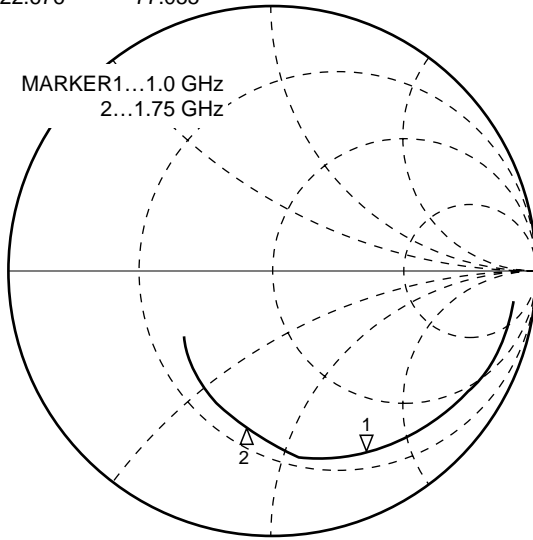


(e)  $\mu$ PC8163TB (1/2)(  $V_{CC} = V_{RFout} = 3.0$  V,  $T_A = +25$  )

FREQUENCY MHz	LOポート S <sub>11</sub>		RFポート S <sub>22</sub>	
	MAG.	ANG.	MAG.	ANG.
100.0000	0.917	- 7.4	0.985	- 3.5
150.0000	0.915	- 10.7	0.982	- 5.2
200.0000	0.911	- 14.0	0.982	- 6.9
250.0000	0.905	- 17.0	0.977	- 8.5
300.0000	0.898	- 20.4	0.972	- 10.2
350.0000	0.893	- 23.8	0.966	- 12.0
400.0000	0.883	- 27.0	0.964	- 13.5
450.0000	0.877	- 30.2	0.959	- 15.1
500.0000	0.867	- 33.2	0.953	- 16.5
550.0000	0.860	- 36.5	0.946	- 18.3
600.0000	0.850	- 39.6	0.939	- 19.7
650.0000	0.839	- 42.6	0.932	- 21.3
700.0000	0.831	- 45.6	0.926	- 22.9
750.0000	0.822	- 48.7	0.922	- 24.3
800.0000	0.812	- 51.5	0.915	- 25.7
850.0000	0.801	- 54.4	0.907	- 27.3
900.0000	0.790	- 57.4	0.902	- 28.9
950.0000	0.778	- 60.3	0.891	- 30.2
1000.0000	0.773	- 62.9	0.885	- 31.4
1050.0000	0.761	- 65.6	0.880	- 32.9
1100.0000	0.759	- 68.4	0.870	- 34.3
1150.0000	0.743	- 71.0	0.862	- 35.8
1200.0000	0.733	- 73.8	0.859	- 37.2
1250.0000	0.728	- 76.5	0.850	- 39.3
1300.0000	0.717	- 79.3	0.833	- 40.7
1350.0000	0.711	- 82.4	0.820	- 41.9
1400.0000	0.693	- 85.3	0.803	- 43.4
1450.0000	0.680	- 88.2	0.788	- 44.3
1500.0000	0.662	- 90.6	0.773	- 44.7
1550.0000	0.646	- 92.7	0.770	- 45.1
1600.0000	0.629	- 95.0	0.767	- 45.7
1650.0000	0.618	- 96.6	0.766	- 46.8
1700.0000	0.611	- 98.4	0.764	- 47.9
1750.0000	0.601	- 100.4	0.759	- 49.3
1800.0000	0.592	- 102.2	0.752	- 50.3
1850.0000	0.584	- 104.2	0.753	- 51.5
1900.0000	0.576	- 106.3	0.747	- 52.8
1950.0000	0.568	- 108.2	0.741	- 54.1
2000.0000	0.560	- 110.0	0.733	- 55.4
2050.0000	0.550	- 112.0	0.730	- 56.6
2100.0000	0.543	- 113.9	0.721	- 57.7
2150.0000	0.535	- 115.6	0.715	- 58.7
2200.0000	0.527	- 117.5	0.711	- 60.1
2250.0000	0.519	- 119.3	0.703	- 61.2
2300.0000	0.512	- 120.8	0.698	- 62.5
2350.0000	0.505	- 122.6	0.691	- 63.7
2400.0000	0.499	- 124.4	0.687	- 64.9
2450.0000	0.489	- 126.1	0.666	- 66.4
2500.0000	0.485	- 127.9	0.659	- 67.5
2550.0000	0.478	- 129.4	0.653	- 68.8
2600.0000	0.472	- 131.1	0.646	- 70.1
2650.0000	0.463	- 132.6	0.640	- 71.3
2700.0000	0.460	- 134.1	0.636	- 72.4
2750.0000	0.454	- 135.6	0.631	- 73.6
2800.0000	0.450	- 137.1	0.618	- 75.0
2850.0000	0.443	- 139.2	0.616	- 76.4
2900.0000	0.437	- 140.5	0.613	- 77.3
2950.0000	0.430	- 142.2	0.605	- 78.3
3000.0000	0.424	- 143.6	0.603	- 79.4

LOポート

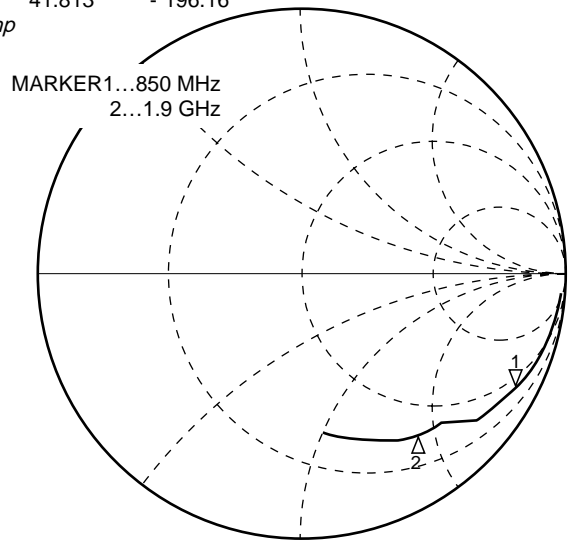
S<sub>11</sub> Z  
 REF 1.0 Units  
 1 200.0 mUnits/  
 ▽ 22.676 - 77.055  
 hp



START 0.10000000 GHz  
 STOP 3.00000000 GHz

RFポート

S<sub>22</sub> Z  
 REF 1.0 Units  
 1 200.0 mUnits/  
 ▽ 41.813 - 196.16  
 hp



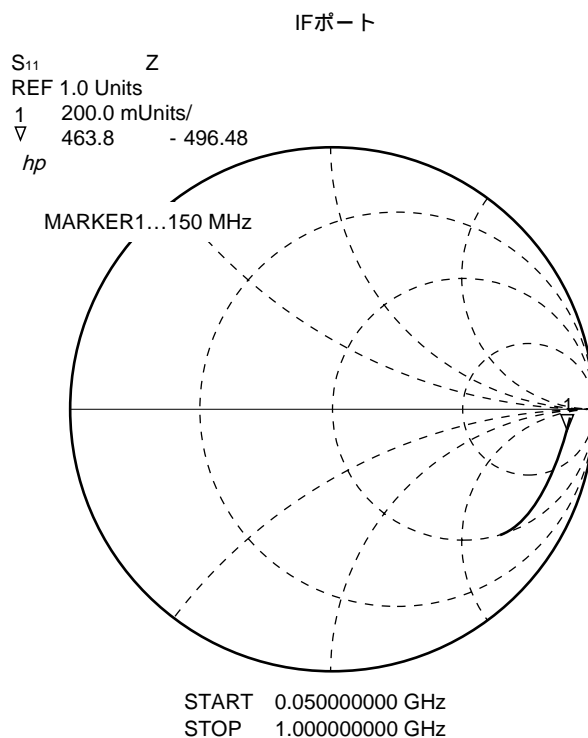
START 0.10000000 GHz  
 STOP 3.00000000 GHz

★

図4-3 Sパラメータとスミス・チャート(外付け部品なし時)(10/10)

(e)  $\mu$ PC8163TB (2/2)

FREQUENCY MHz	IFポート S <sub>11</sub>	
	MAG.	ANG.
50.0000	0.911	- 2.3
100.0000	0.908	- 4.2
150.0000	0.905	- 6.2
200.0000	0.904	- 8.1
250.0000	0.900	- 10.0
300.0000	0.895	- 12.0
350.0000	0.890	- 13.9
400.0000	0.888	- 15.7
450.0000	0.882	- 17.6
500.0000	0.879	- 19.5
550.0000	0.873	- 21.3
600.0000	0.869	- 23.0
650.0000	0.861	- 24.8
700.0000	0.855	- 26.5
750.0000	0.849	- 28.4
800.0000	0.844	- 30.1
850.0000	0.836	- 31.7
900.0000	0.832	- 33.4
950.0000	0.823	- 35.1
1000.0000	0.815	- 36.9



★ 5. 応用特性

5.1 動作立ち上がり / 立ち下がり時間

V<sub>cc</sub>, PS各端子による立ち上がり / 立ち下がり時間の測定を、端子のON/OFFをパルス・パターン・ジェネレータで高速に制御し、希望RF周波数の出力レベルが最大 ↔ 最小となる時間をスペクトラム・アナライザのゼロスパン・モードにより実施しました。立ち上がり時間にDCカット・コンデンサ依存性が見られ、データ・シートと同等の値(2 μs)を得るにはDCカット・コンデンサを100 pF程度にする必要があります。測定結果を表5 - 1に示します。また、代表例としてμ PC8106TBの立ち上がり / 立ち下がり波形を図5 - 1に示します。

表5 - 1 IF端子DCカット・コンデンサ容量に対する立ち上がり / 立ち下がり時間

・立ち上がり時間

品名	制御端子 <sup>注</sup>	IF入力端子DCカット・コンデンサ容量		
		1 000 pF	400 pF	100 pF
μ PC8106TB	PS	12 μs	5 μs	2 μs
	V <sub>cc</sub>	7 μs	3 μs	1.5 μs
	PS, V <sub>cc</sub> 同時	12 μs	6 μs	2 μs
μ PC8109TB	PS	14 μs	6 μs	2 μs
	V <sub>cc</sub>	10 μs	4 μs	2 μs
	PS, V <sub>cc</sub> 同時	14 μs	6 μs	2.5 μs
μ PC8163TB	V <sub>cc</sub>	4.5 μs	2 μs	1.5 μs

・立ち下がり時間

品名	制御端子 <sup>注</sup>	IF入力端子DCカット・コンデンサ容量		
		1 000 pF	400 pF	100 pF
μ PC8106TB	PS	7.5 μs	3 μs	1.5 μs
	V <sub>cc</sub>	1 μs	0.5 μs	1 μs
	PS, V <sub>cc</sub> 同時	1 μs	0.5 μs	1 μs
μ PC8109TB	PS	9 μs	4 μs	1.5 μs
	V <sub>cc</sub>	1 μs	1 μs	1 μs
	PS, V <sub>cc</sub> 同時	1 μs	1 μs	1 μs
μ PC8163TB	V <sub>cc</sub>	1 μs	1 μs	0.5 μs

- 注
- ・ PS端子制御...V<sub>cc</sub>端子常時3 V印加, PS端子にON, OFFのパルス波形挿入
  - ・ V<sub>cc</sub>端子制御...PS端子常時3 V印加, V<sub>cc</sub>端子にON, OFFのパルス波形挿入
  - ・ PS端子, V<sub>cc</sub>端子同時制御...PS端子, V<sub>cc</sub>端子同時にON, OFFのパルス波形挿入

測定条件 :  $f_{Fin} = 240 \text{ MHz}$ ,  $P_{Fin} = -30 \text{ dBm}$ ,  $f_{LOin} = 1140 \text{ MHz}$ ,  $P_{LOin} = -5 \text{ dBm}$

## (a) PS端子制御

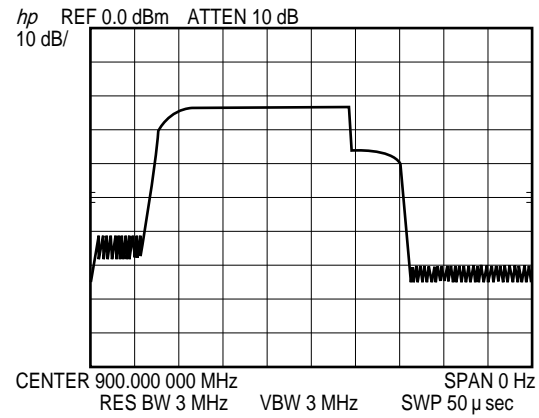
・DCカット・コンデンサ1000 pF時

立ち上がり時間

$$T_{rise} = 12 \mu s$$

立ち下がり時間

$$T_{fall} = 7.5 \mu s$$



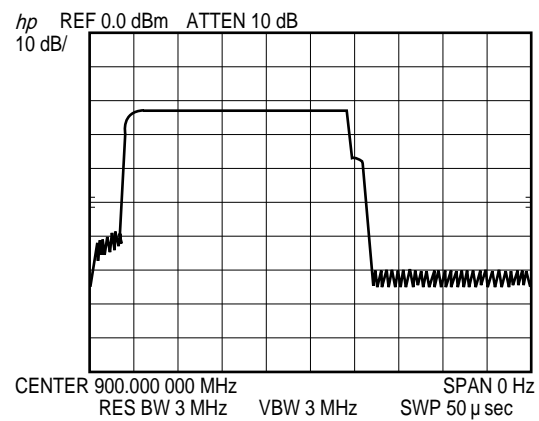
・DCカット・コンデンサ400 pF時

立ち上がり時間

$$T_{rise} = 5 \mu s$$

立ち下がり時間

$$T_{fall} = 3 \mu s$$



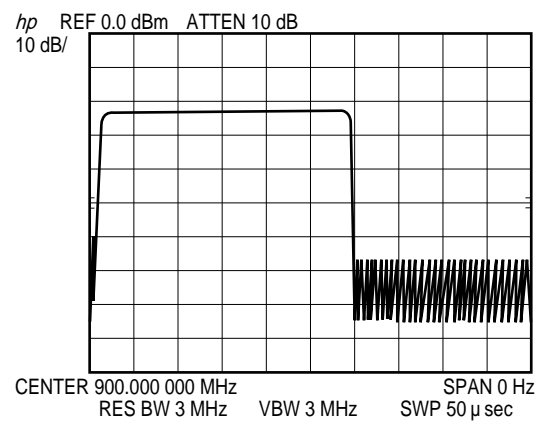
・DCカット・コンデンサ100 pF時

立ち上がり時間

$$T_{rise} = 2 \mu s$$

立ち下がり時間

$$T_{fall} = 1.5 \mu s$$



測定条件 :  $f_{Fin} = 240 \text{ MHz}$ ,  $P_{Fin} = -30 \text{ dBm}$ ,  $f_{LOin} = 1140 \text{ MHz}$ ,  $P_{LOin} = -5 \text{ dBm}$

(b)  $V_{CC}$ 端子制御

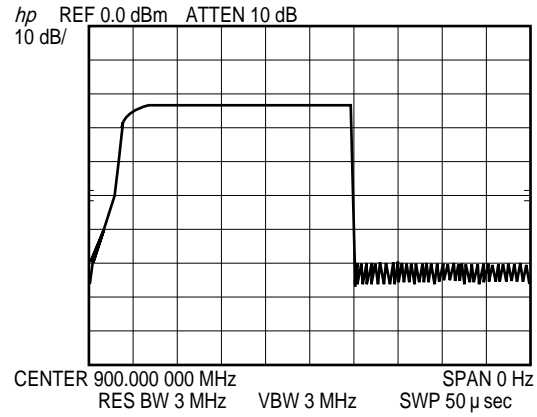
・DCカット・コンデンサ1000 pF時

立ち上がり時間

$$T_{rise} = 7 \mu s$$

立ち下がり時間

$$T_{fall} = 1 \mu s$$



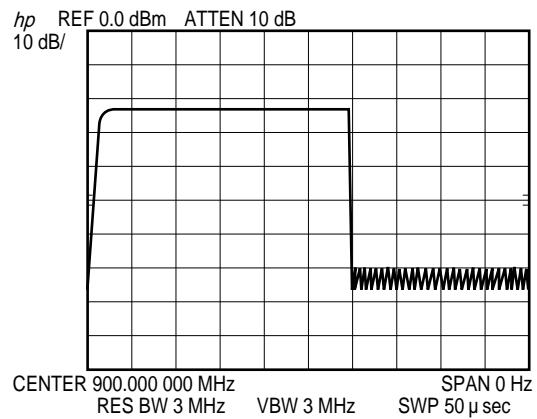
・DCカット・コンデンサ400 pF時

立ち上がり時間

$$T_{rise} = 3 \mu s$$

立ち下がり時間

$$T_{fall} = 0.5 \mu s$$



・DCカット・コンデンサ100 pF時

立ち上がり時間

$$T_{rise} = 1.5 \mu s$$

立ち下がり時間

$$T_{fall} = 1 \mu s$$

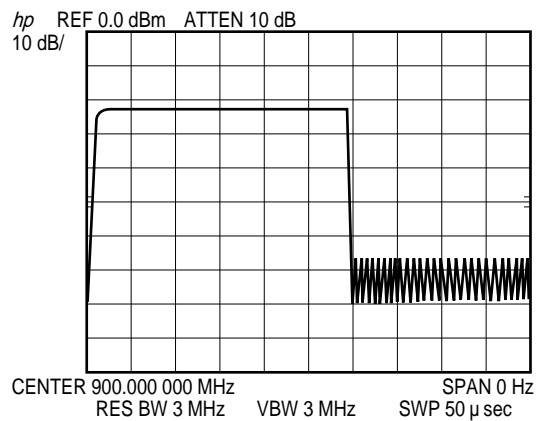


図5 - 1  $\mu$  PC8106TB立ち上がり / 立ち下がり波形 (3/3)

測定条件 :  $f_{Fin} = 240 \text{ MHz}$ ,  $P_{Fin} = -30 \text{ dBm}$ ,  $f_{LOin} = 1140 \text{ MHz}$ ,  $P_{LOin} = -5 \text{ dBm}$

(c) PS端子制御,  $V_{CC}$ 端子同時制御

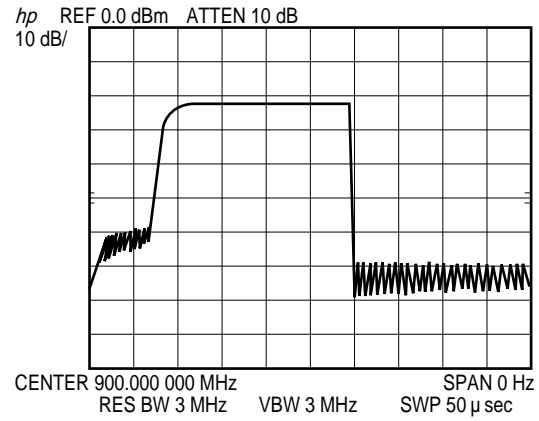
・DCカット・コンデンサ1000 pF時

立ち上がり時間

$$T_{rise} = 12 \mu s$$

立ち下がり時間

$$T_{fall} = 1 \mu s$$



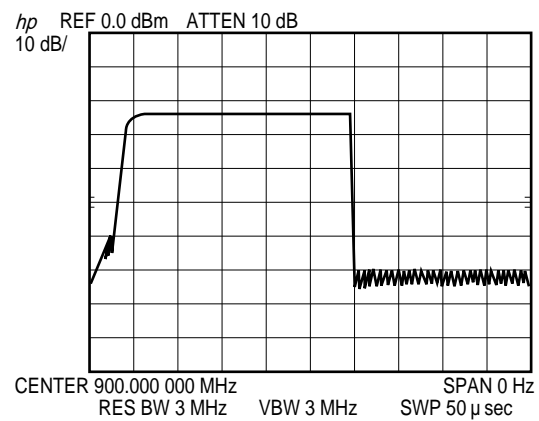
・DCカット・コンデンサ400 pF時

立ち上がり時間

$$T_{rise} = 6 \mu s$$

立ち下がり時間

$$T_{fall} = 0.5 \mu s$$



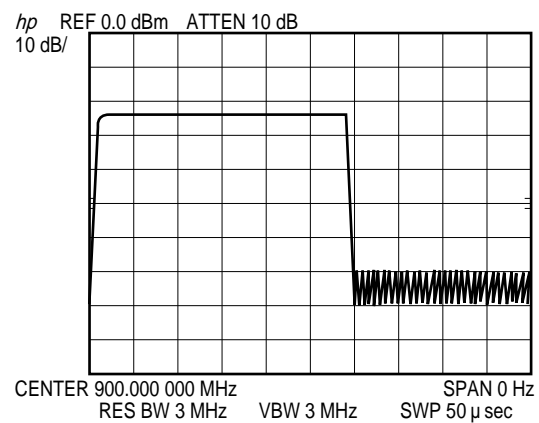
・DCカット・コンデンサ100 pF時

立ち上がり時間

$$T_{rise} = 2 \mu s$$

立ち下がり時間

$$T_{fall} = 1 \mu s$$



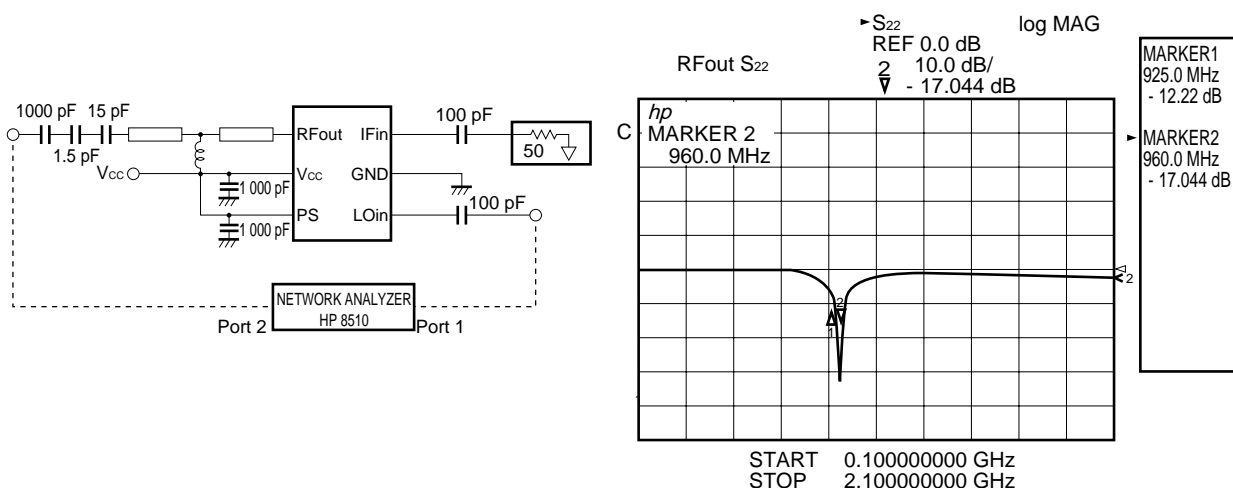
## 5.2 リーク/アイソレーション特性

下記周波数 (a), (b) にそれぞれマッチング調整し, リターン・ロスを2通りのポイントで最適化した回路で本ICのリークおよびアイソレーションを測定しました。特性曲線を図5 - 2に示します。測定には $\mu$  PC8106Tと $\mu$  PC8109Tを用いています。

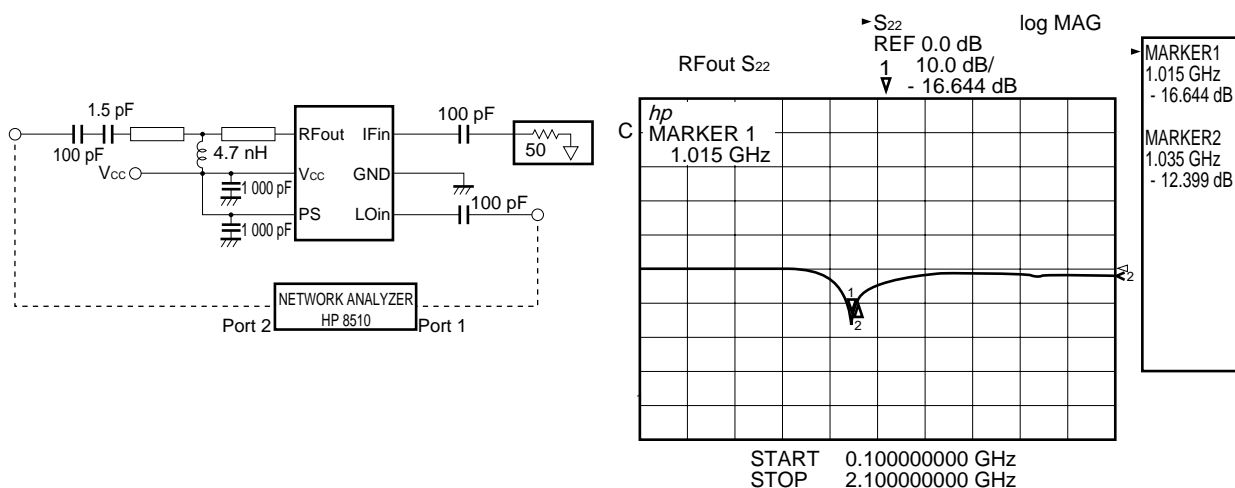
測定回路

RFポート・リターン・ロス

(a)  $f_{RFout} = 925 \sim 958$  MHzマッチング時



(b)  $f_{RFout} = 1.015 \sim 1.033$  MHzマッチング時



注 図の接続はRF LO測定時



図5-2 アイソレーション・データ (1/2)

( $\mu$  PC8109  $T_A = +25$  ,  $V_{CC} = V_{PS} = V_{RFout} = 3.0$  V)

(a)  $f_{RFout} = 925 \sim 958$  MHz マッチング時

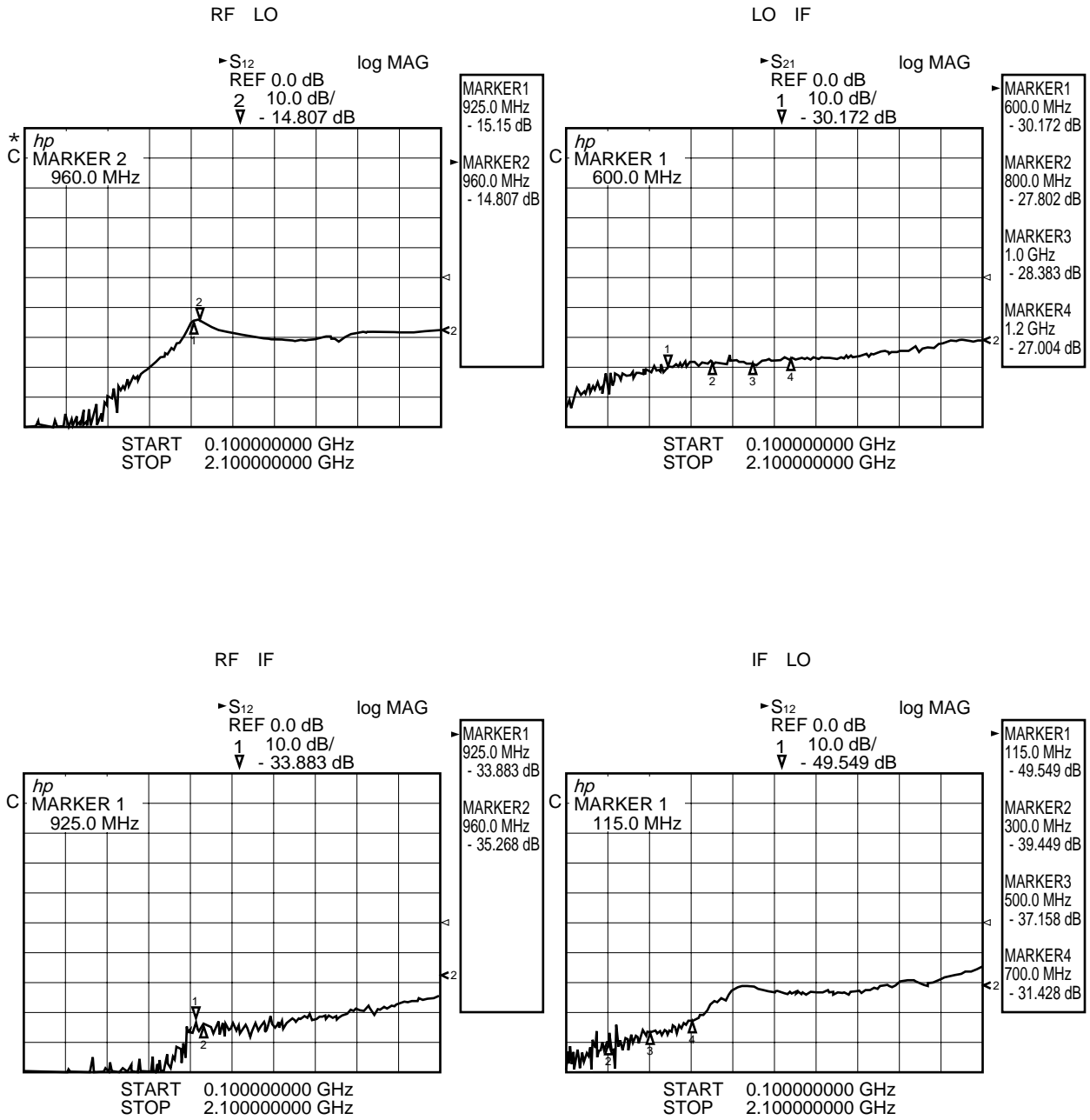
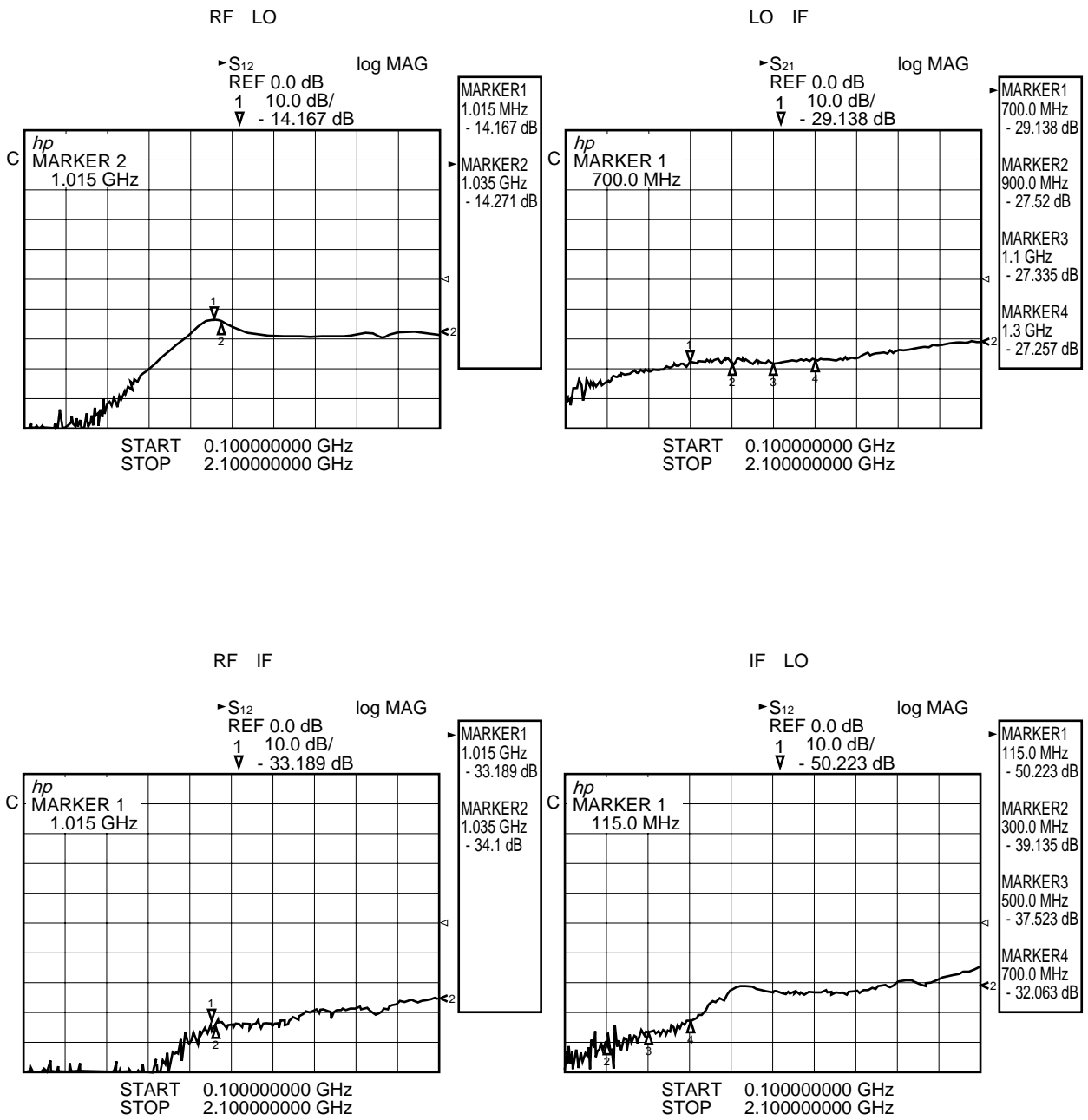


図5 - 2 アイソレーション・データ (2/2)

(b)  $f_{RFout} = 1.015 \sim 1.033$  MHz マッチング時



### 5.3 スプリアス特性

$\mu$  PC8106のRFポートへのLO, RFイメージおよびそれら高調波のスプリアス・レベルをスペクトラム・アナライザにてモニタした波形を図5-3(a), (b)に示します。

図5-3 高調波スプリアス・データ (1/3)

(a) モニタ範囲 : 1 GHz ~ 2.5 GHz

( $\mu$  PC8106T 条件 :  $f_{RFout} = 1.9$  GHz,  $f_{iFin} = 240$  MHz,  $f_{LOin} = 1$  660 MHz,  $P_{LOin} = -5$  dBm,  $V_{CC} = V_{PS} = V_{RFout} = 3.0$  V)

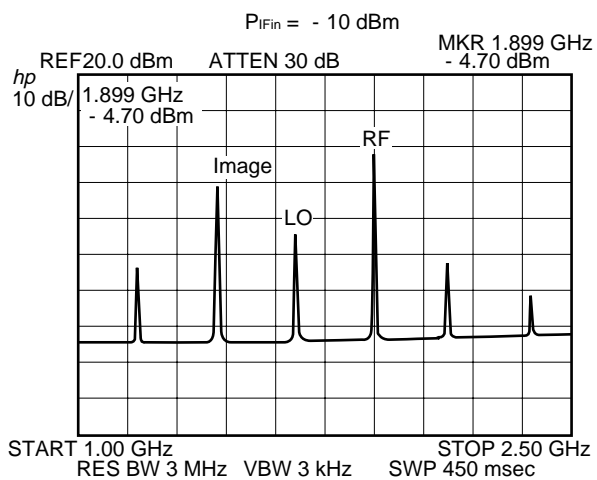
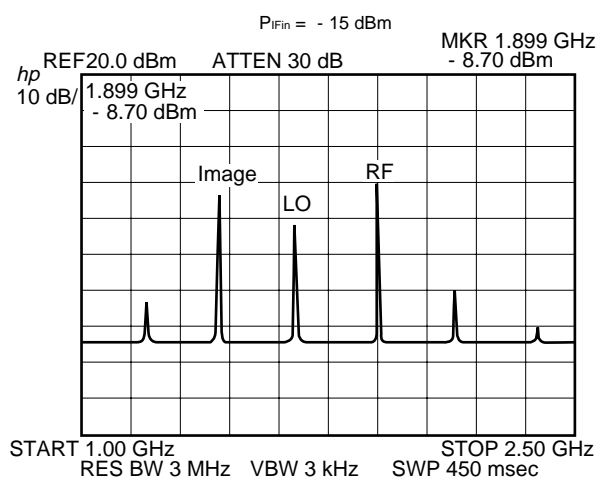
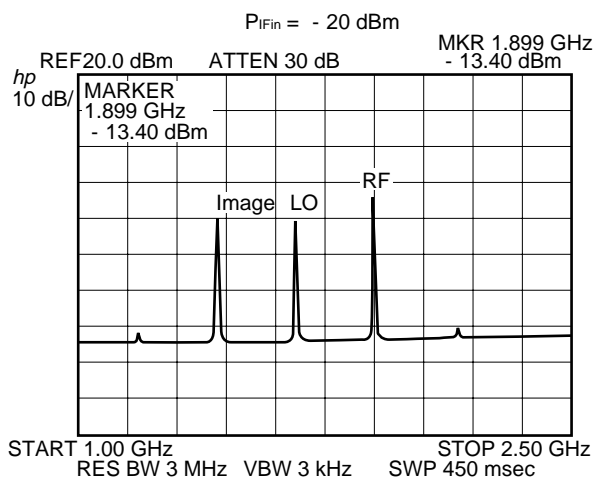
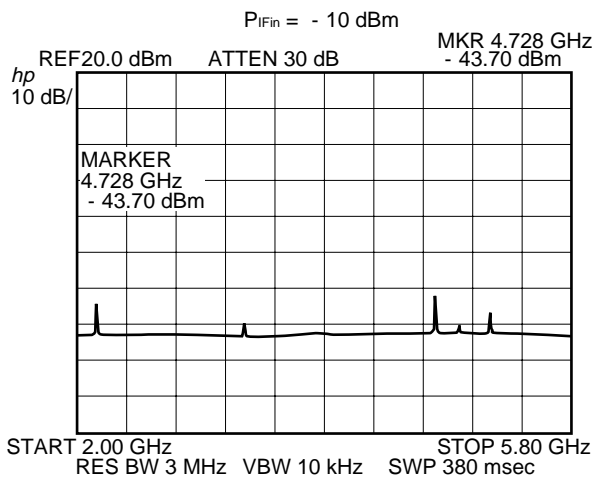
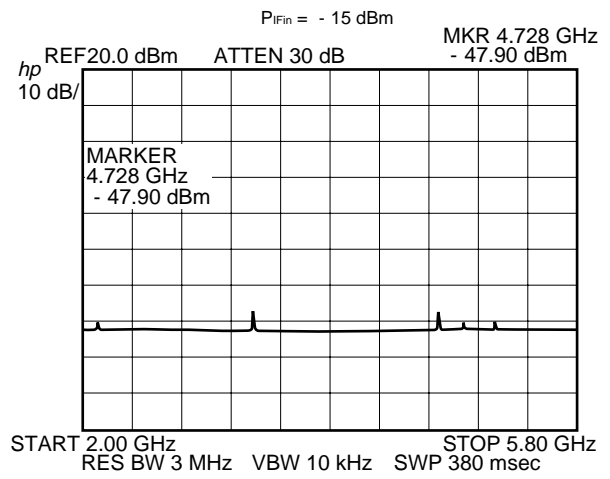
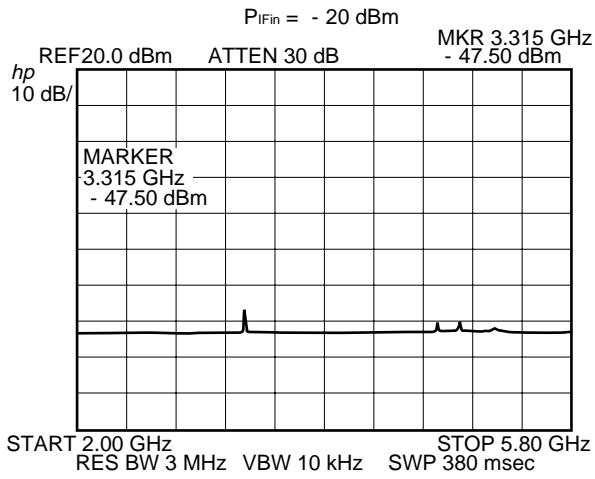


図5 - 3 高調波スプリアス・データ (2/3)

(b) モニタ範囲 : 2 GHz ~ 5.8 GHz

( $\mu$  PC8106T 条件 :  $f_{RFout} = 1.9$  GHz,  $f_{Fin} = 240$  MHz,  $f_{LOin} = 1.660$  MHz,  $P_{LOin} = -5$  dBm,  $V_{CC} = V_{PS} = V_{RFout} = 3.0$  V)

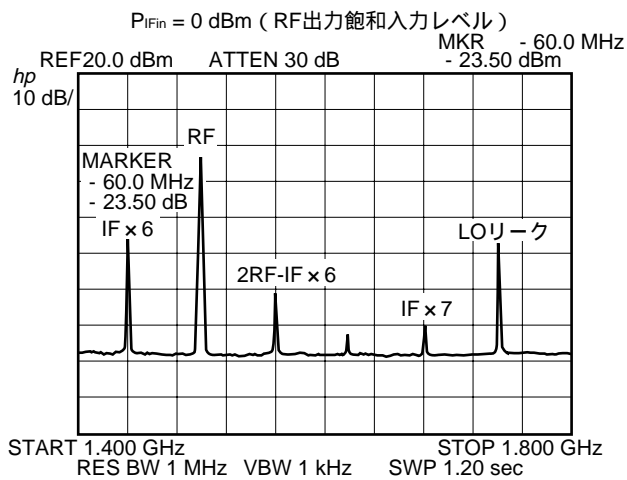
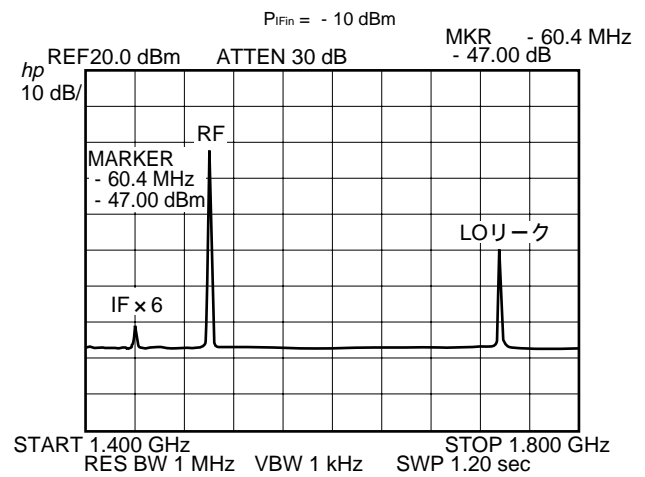
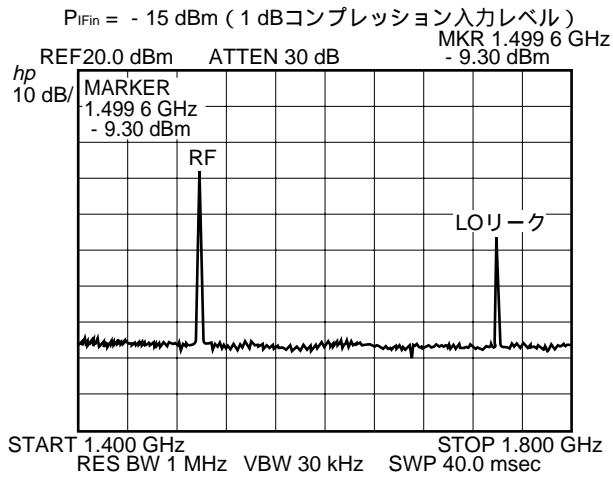


$\mu$  PC8106TのRFポートへのIF高調波スプリアスのIF入力レベル依存性をスペクトラム・アナライザにてモニタした波形を図5 - 3の(c)に示します。このようにIF入力レベルが1 dBコンプレッション・レベル以上になるとRF出力の近傍にIF高調波スプリアスが現れてきます。したがって、リニア領域で使用することを推奨します。

図5 - 3 高調波スプリアス・データ (3/3)

(c) モニタ範囲 : 1.4 GHz ~ 1.8 GHz

( $\mu$  PC8106T 条件 :  $f_{RFout} = 1.5$  GHz,  $f_{IFin} = 240$  MHz,  $f_{LOin} = 1.740$  MHz,  $P_{LOin} = -5$  dBm,  $V_{CC} = V_{PS} = V_{RFout} = 3.0$  V)



#### 5.4 隣接チャネル漏洩電力

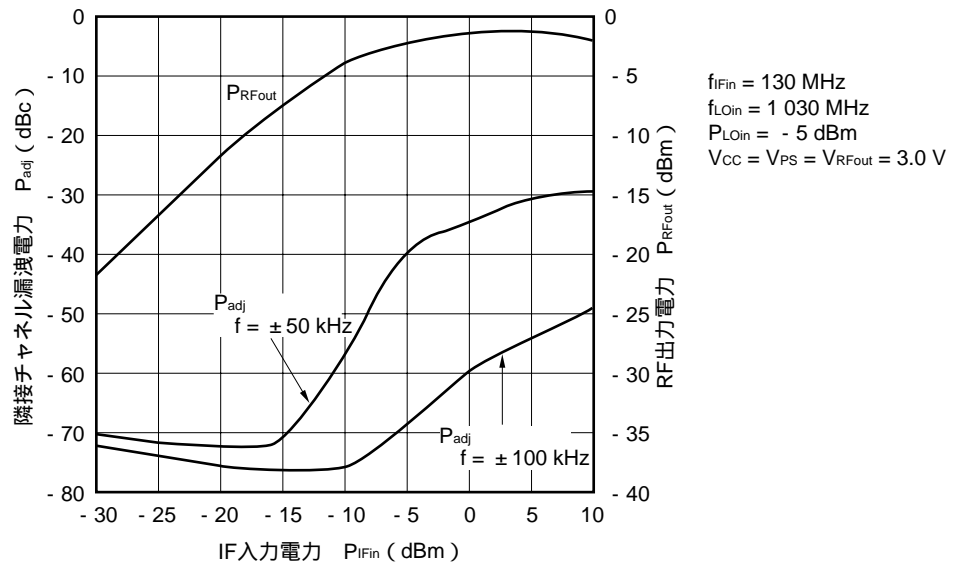
$\mu$  PC8106,  $\mu$  PC8109についてPDC800M, PHS1 900 MHz, GSM900 MHz, CDMA900 MHzの各条件で隣接チャネル漏洩電力を測定しました。また  $\mu$  PC8163についてPDC800 MHz, GSM900 MHz, DCS1 800 MHz, CDMA900 MHzの各条件で隣接チャネル漏洩電力を測定しました。波形を図5 - 4, 図5 - 5, 図5 - 6, 図5 - 7, 図5 - 8に示します。

図5 - 4  $\mu$  PC8106Tの隣接チャネル漏洩電力特性 (1/3)

(a) RF出力周波数 $f_{RFout} = 900$  MHz

(IF入力波条件:  $\pi/4$ QPSK変調波入力, 伝送速度42 kbps, ロールオフ率 = 0.5, PN9段[疑似ランダム・パターン])

隣接チャネル漏洩電力, RF出力電力 vs. IF入力電力



$P_{adj}$ 波形 (リニア領域)

$P_{adj}$ 波形 (飽和領域)

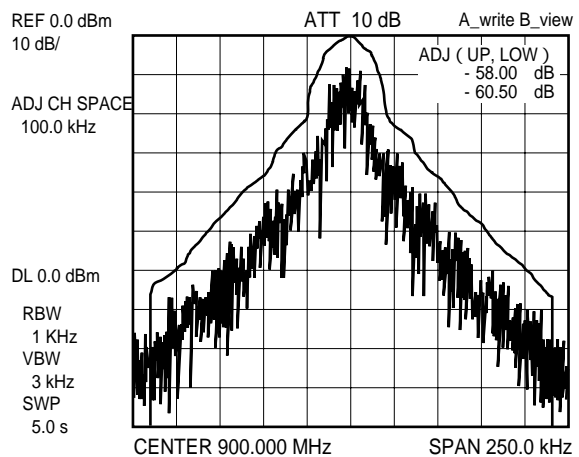
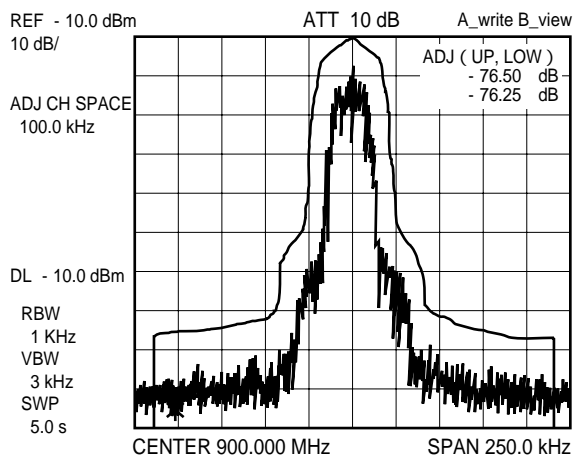
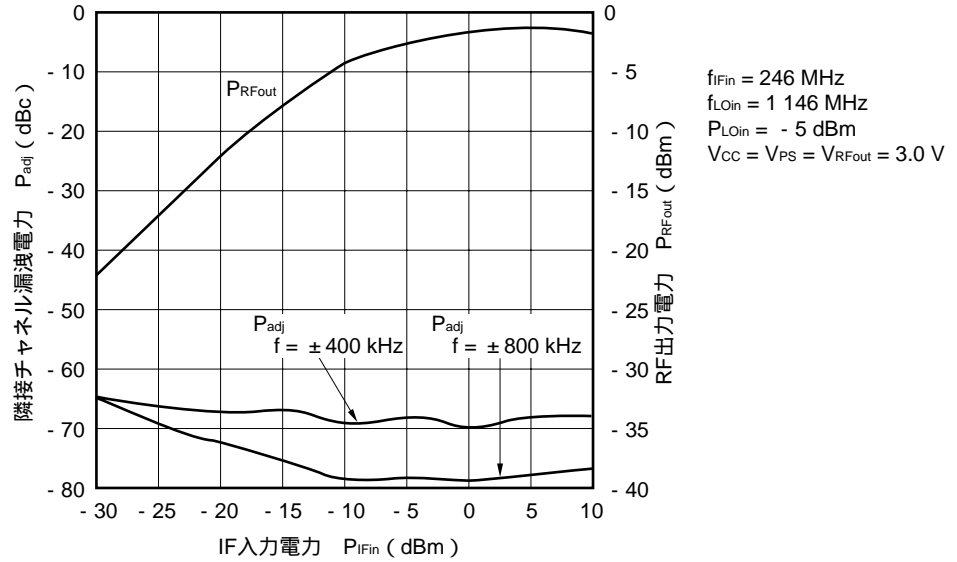


図5 - 4  $\mu$  PC8106Tの隣接チャネル漏洩電力特性 (2/3)

(b) RF出力周波数  $f_{RFout} = 900$  MHz

(IF入力波条件: GMSK変調波入力, 伝送速度270.833 kbps, ロールオフ率 = 0.3, PN9段[疑似ランダム・パターン])

隣接チャネル漏洩電力, RF出力電力 vs. IF入力電力



$P_{adj}$ 波形 (リニア領域)

$P_{adj}$ 波形 (飽和領域)

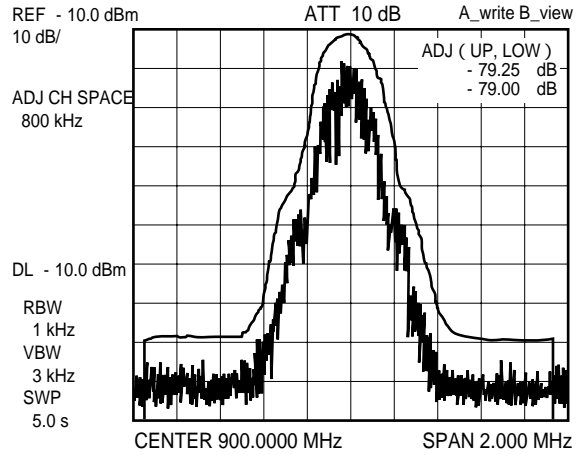
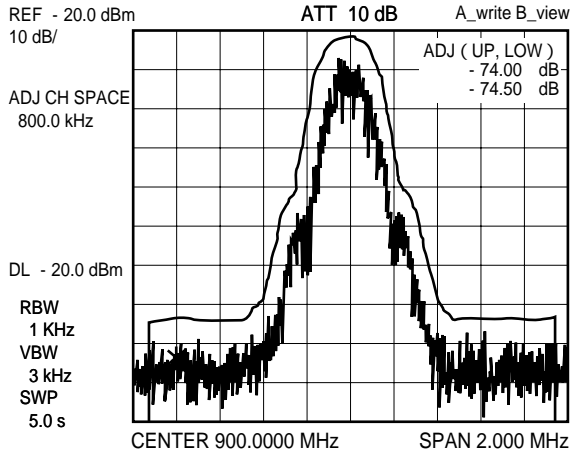
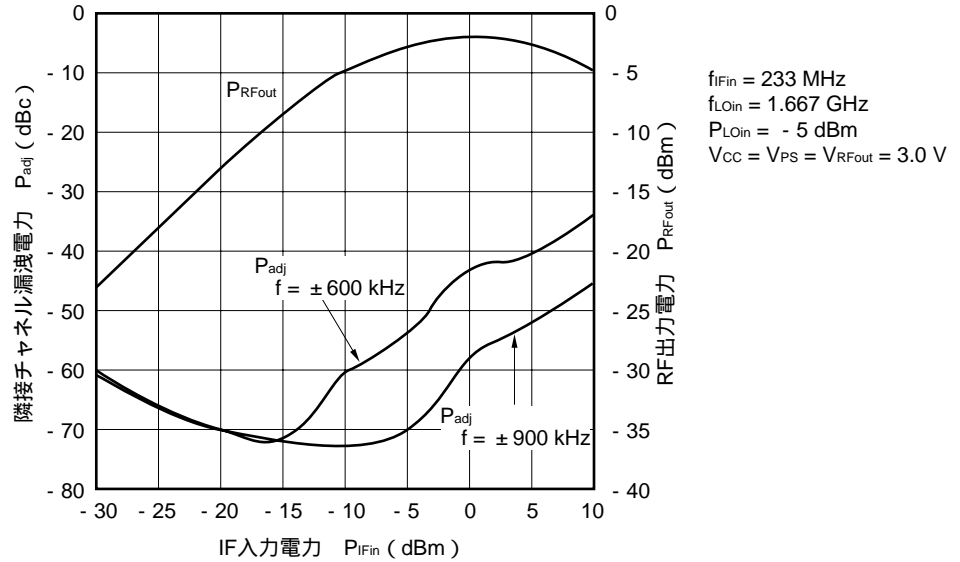


図5 - 4  $\mu$  PC8106Tの隣接チャネル漏洩電力特性 (3/3)

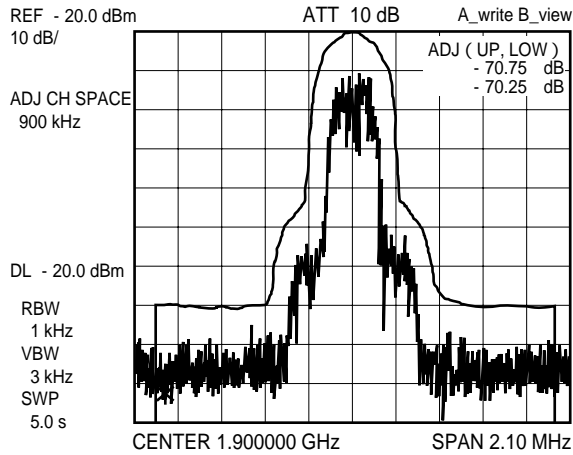
(c) RF出力周波数  $f_{RFout} = 1\,900\text{ MHz}$

(IF入力波条件:  $\pi/4$ QPSK変調波入力, 伝送速度384 kbps, ロールオフ率 = 0.5, PN9段[疑似ランダム・パターン])

隣接チャネル漏洩電力, RF出力電力 vs. IF入力電力



$P_{adj}$ 波形 (リニア領域)



$P_{adj}$ 波形 (飽和領域)

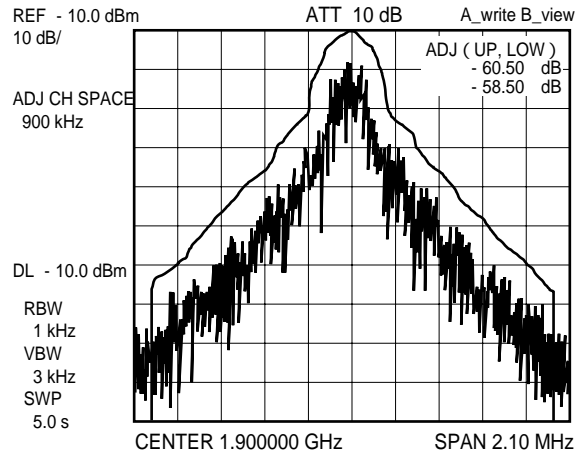


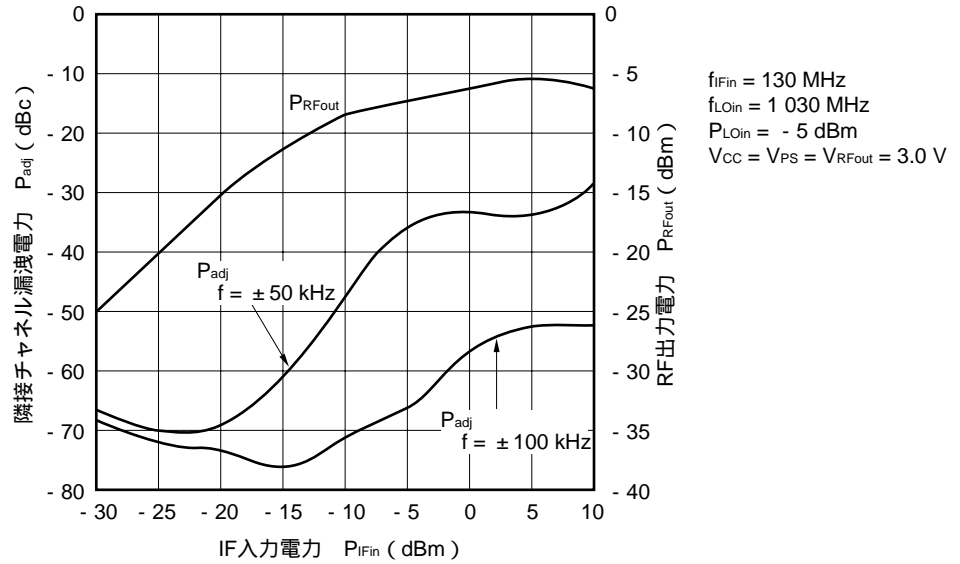


図5 - 5  $\mu$  PC8109Tの隣接チャネル漏洩電力特性 (1/3)

(a) RF出力周波数 $f_{RFout} = 900$  MHz

(IF入力波条件:  $\pi/4$ QPSK変調波入力, 伝送速度42 kbps, ロールオフ率 = 0.5, PN9段[疑似ランダム・パターン])

隣接チャネル漏洩電力, RF出力電力 vs. IF入力電力



$P_{adj}$ 波形 (リニア領域)

$P_{adj}$ 波形 (飽和領域)

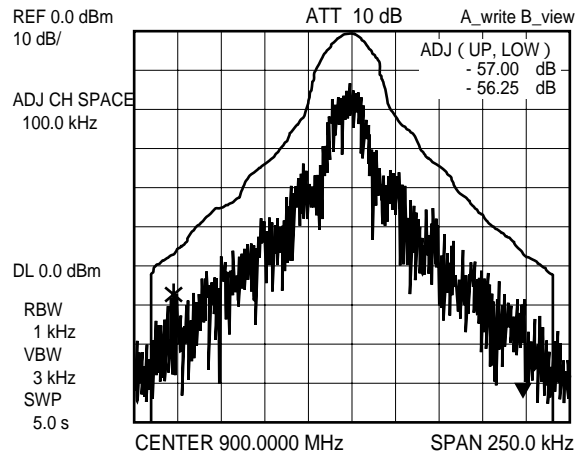
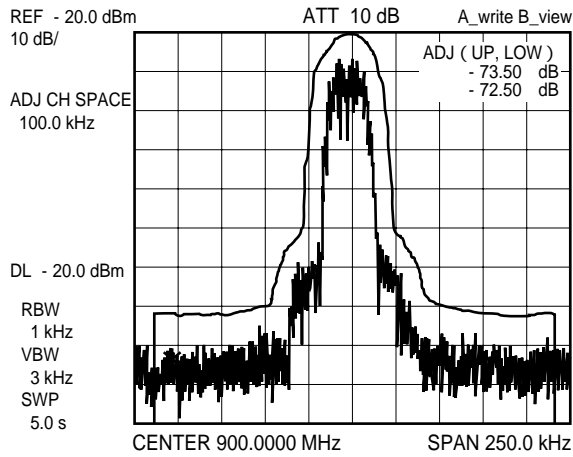
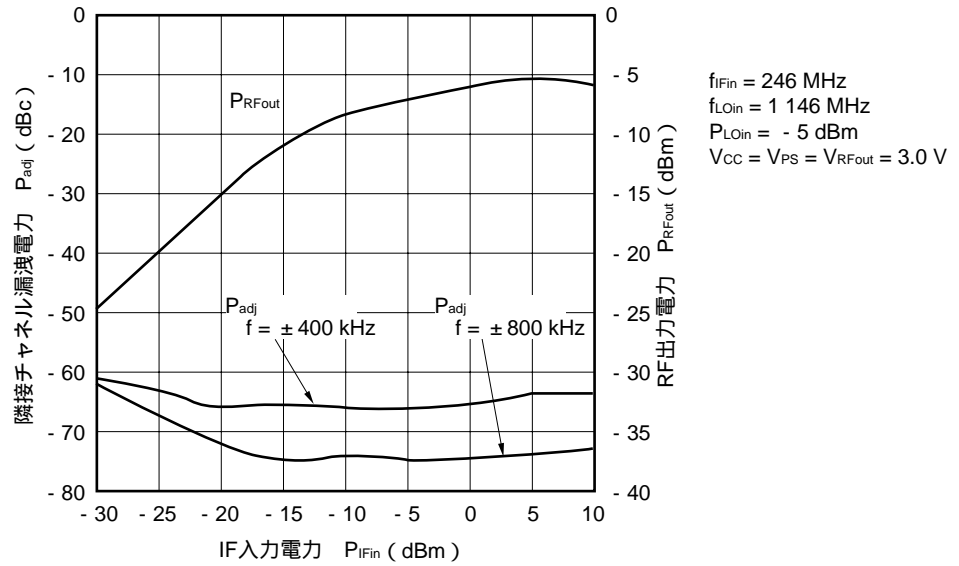


図5 - 5  $\mu$  PC8109Tの隣接チャネル漏洩電力特性 (2/3)

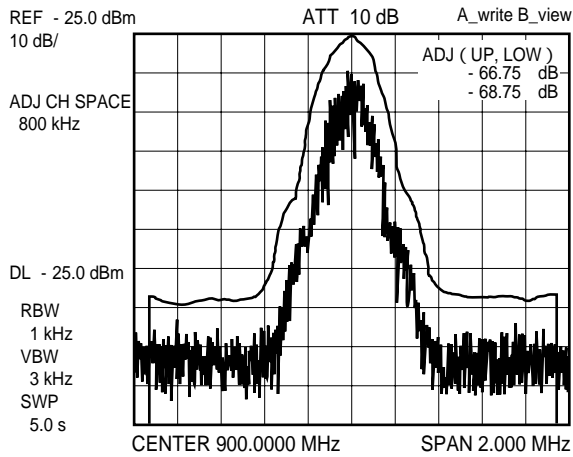
(b) RF出力周波数 $f_{RFout} = 900$  MHz

(IF入力波条件: GMSK変調波入力, 伝送速度270.833 kbps, ロールオフ率 = 0.3, PN9段[疑似ランダム・パターン])

隣接チャネル漏洩電力, RF出力電力 vs. IF入力電力



$P_{adj}$ 波形 (リニア領域)



$P_{adj}$ 波形 (飽和領域)

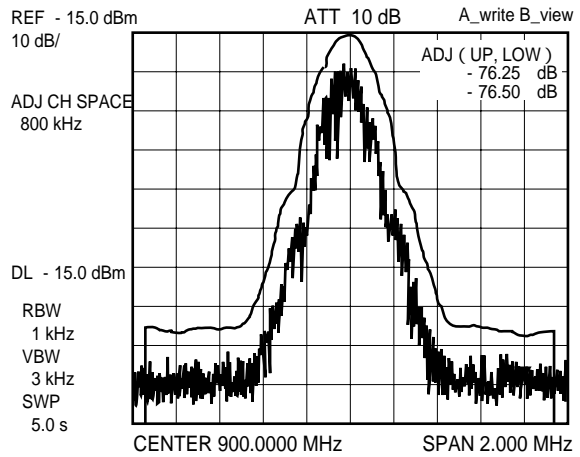
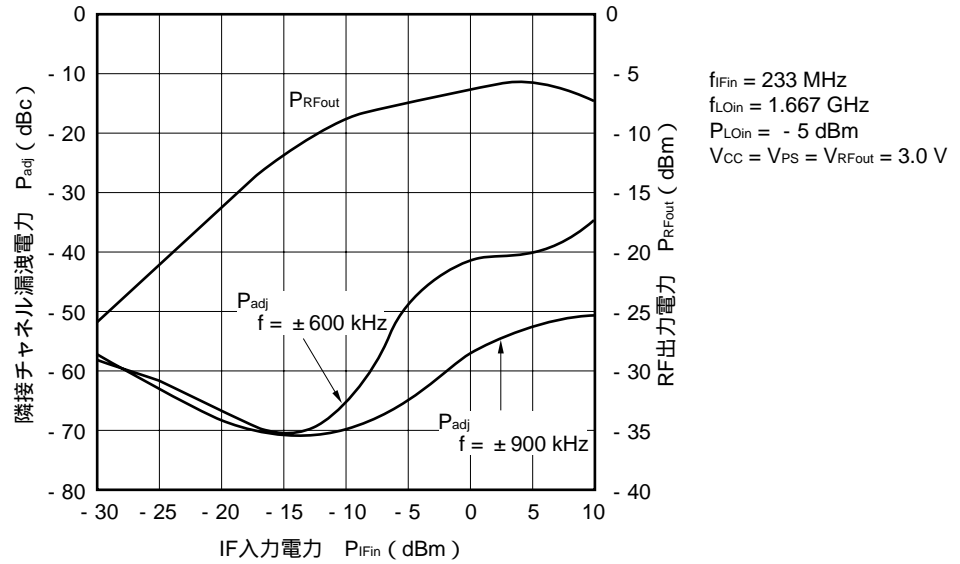


図5 - 5  $\mu$  PC8109Tの隣接チャネル漏洩電力特性 (3/3)

(c) RF出力周波数 $f_{RFout} = 1\,900\text{ MHz}$

(IF入力波条件:  $\pi/4$ QPSK変調波入力, 伝送速度384 kbps, ロールオフ率 = 0.5, PN9段[疑似ランダム・パターン])

隣接チャネル漏洩電力, RF出力電力 vs. IF入力電力



$P_{adj}$ 波形 (リニア領域)

$P_{adj}$ 波形 (飽和領域)

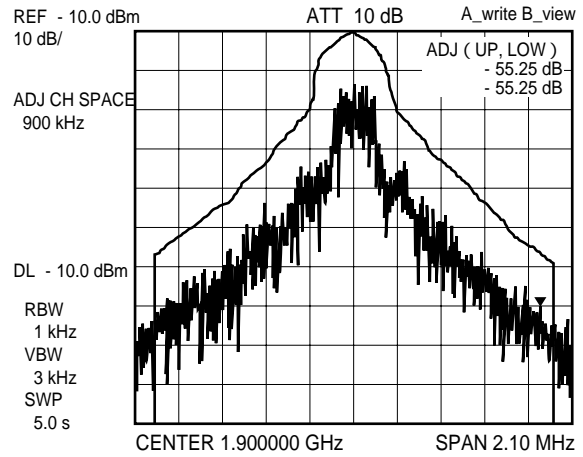
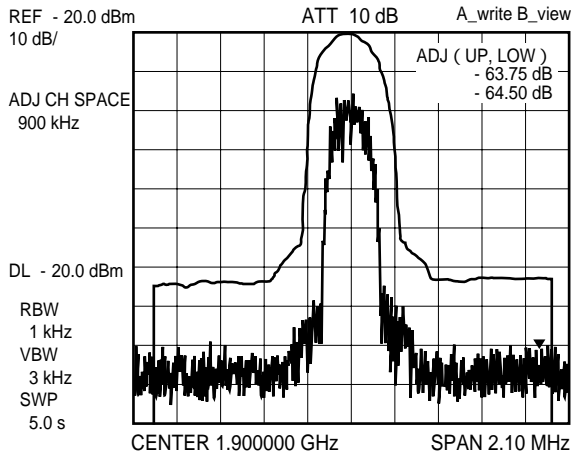
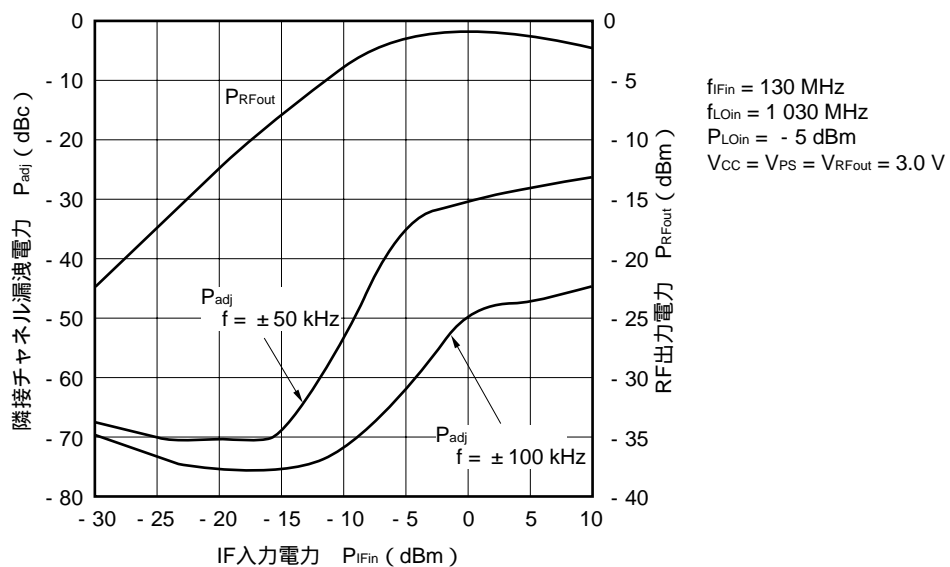


図5 - 6  $\mu$  PC8106TBの隣接チャネル漏洩電力特性 (1/4)

(a) RF出力周波数 $f_{RFout} = 900$  MHz

(IF入力波条件:  $\pi/4$ QPSK変調波入力, 伝送速度42 kbps, ロールオフ率 = 0.5, PN9段[疑似ランダム・パターン])

隣接チャネル漏洩電力, RF出力電力 vs. IF入力電力



$P_{adj}$ 波形 (リニア領域)

$P_{adj}$ 波形 (飽和領域)

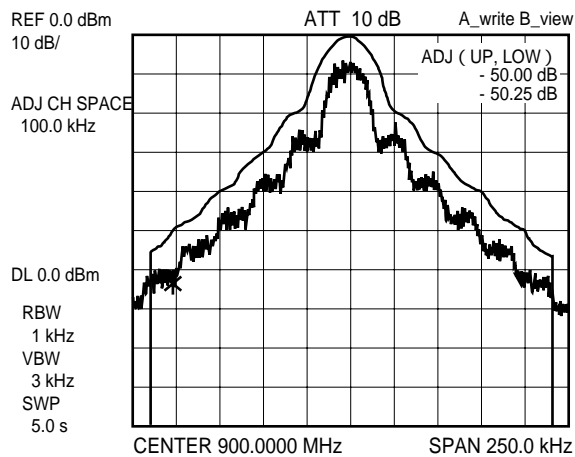
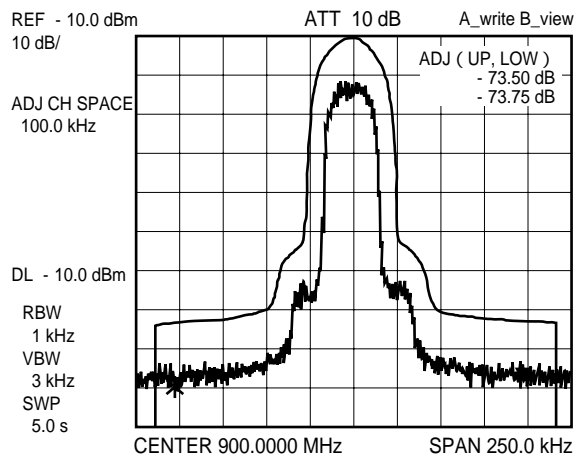
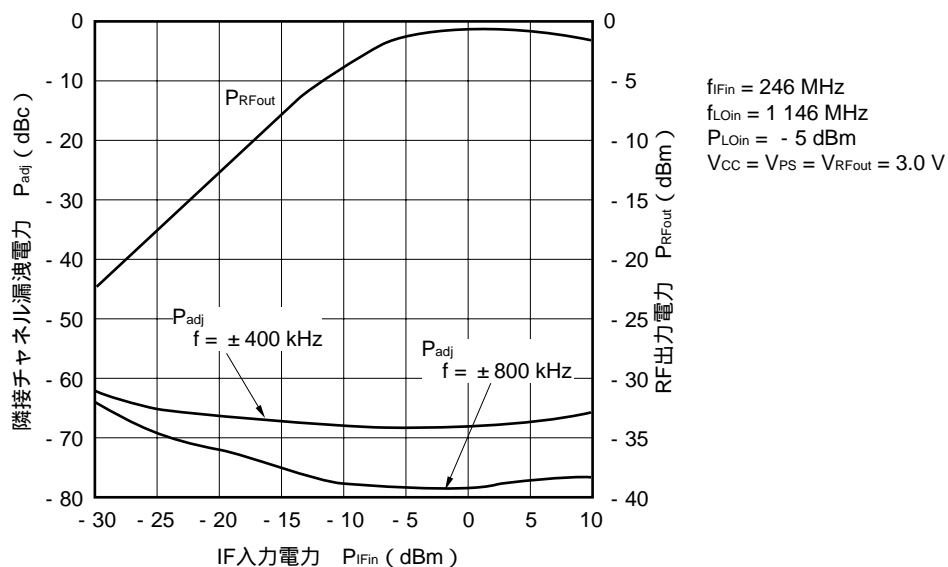


図5 - 6  $\mu$  PC8106TBの隣接チャネル漏洩電力特性 (2/4)

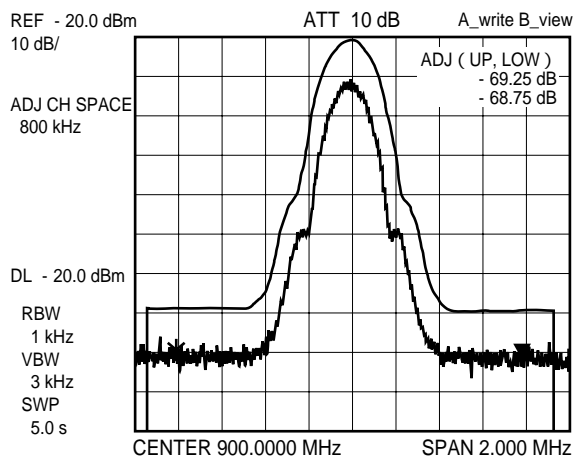
(b) RF出力周波数 $f_{RFout} = 900$  MHz

(IF入力波条件: GMSK変調波入力, 伝送速度270.833 kbps, ロールオフ率 = 0.3, PN9段[疑似ランダム・パターン])

隣接チャネル漏洩電力, RF出力電力 vs. IF入力電力



$P_{adj}$ 波形 (リニア領域)



$P_{adj}$ 波形 (飽和領域)

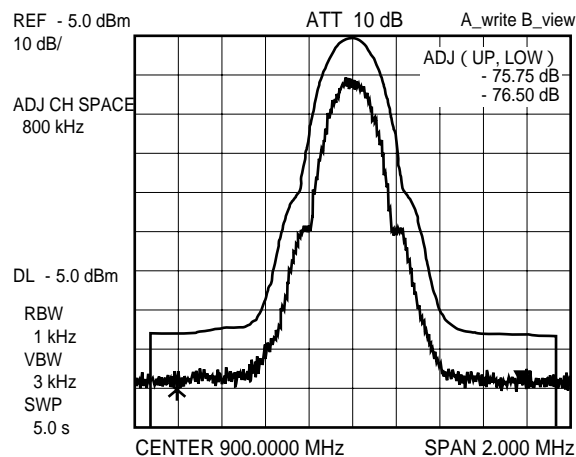
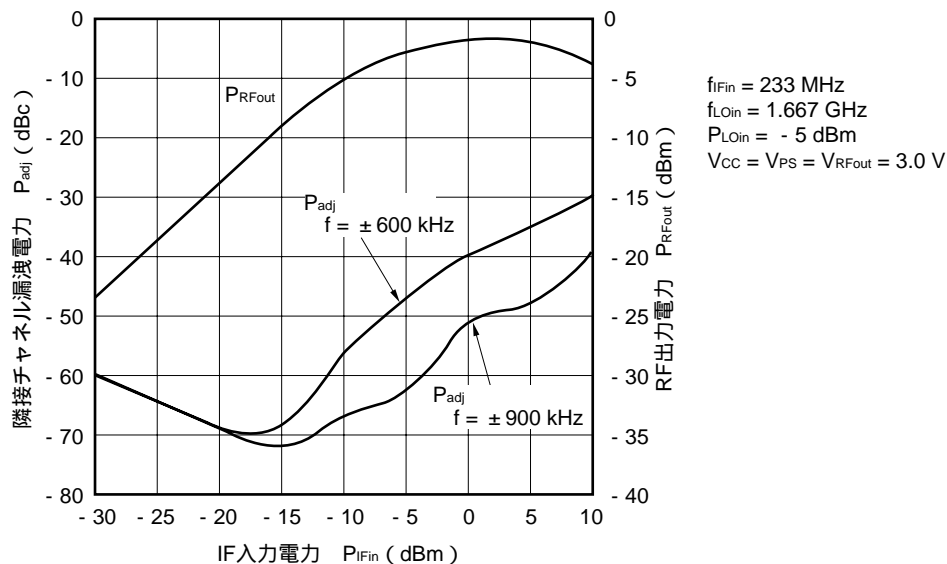


図5 - 6  $\mu$  PC8106TBの隣接チャネル漏洩電力特性 (3/4)

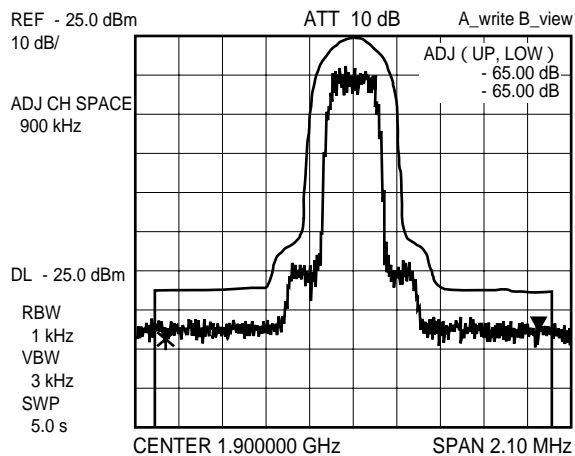
(c) RF出力周波数  $f_{RFout} = 1\,900\text{ MHz}$

(IF入力波条件:  $\pi/4$ QPSK変調波入力, 伝送速度384 kbps, ロールオフ率 = 0.5, PN9段[疑似ランダム・パターン])

隣接チャネル漏洩電力, RF出力電力 vs. IF入力電力



$P_{adj}$ 波形 (リニア領域)



$P_{adj}$ 波形 (飽和領域)

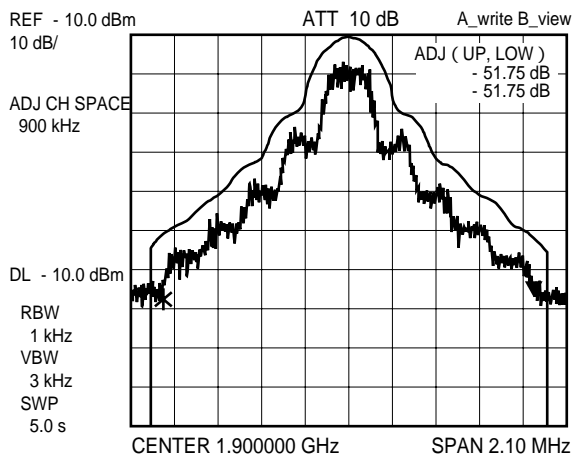
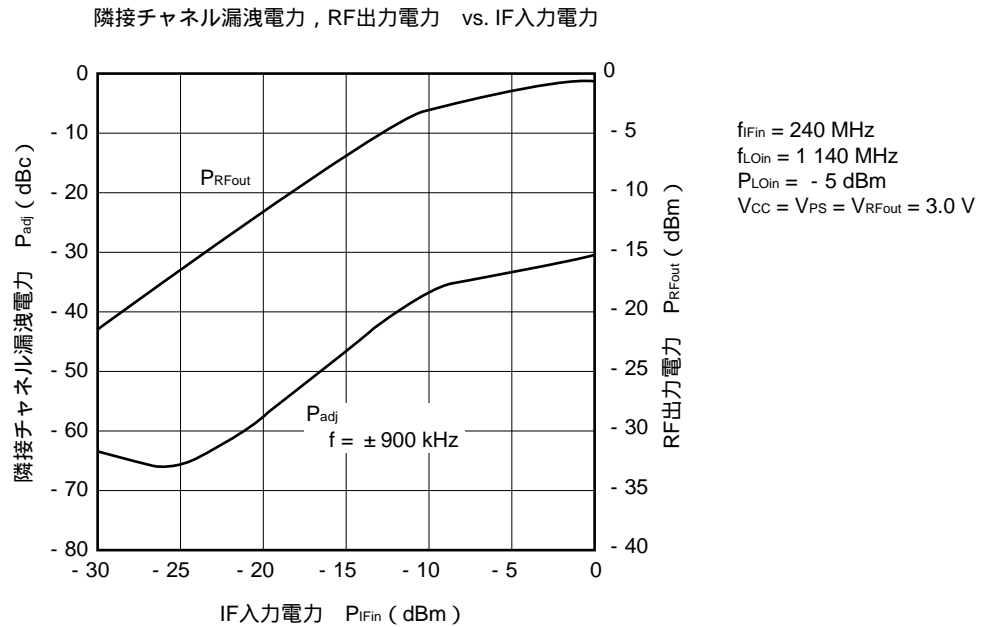


図5 - 6  $\mu$  PC8106TBの隣接チャネル漏洩電力特性 (4/4)

(d) RF出力周波数 $f_{RFout} = 900$  MHz

(IF入力波条件 : OQPSK変調波 (IS-95) 入力, 伝送速度 = 1.2288 MCPS, ロールオフ率 = 0.2)



$P_{adj}$ 波形 (リニア領域)

$P_{adj}$ 波形 (飽和領域)

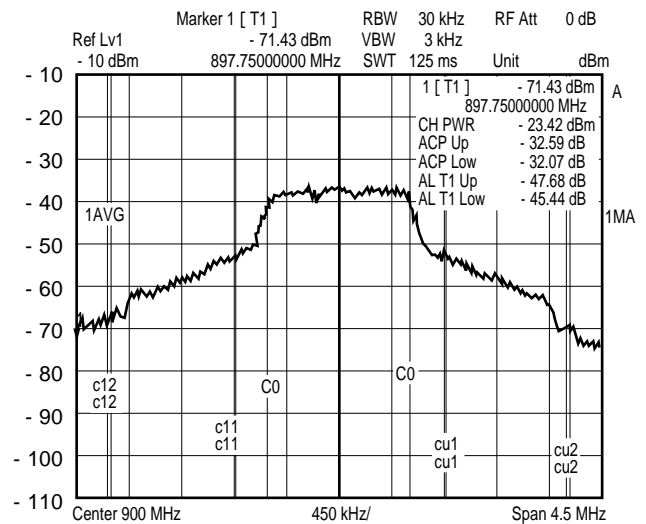
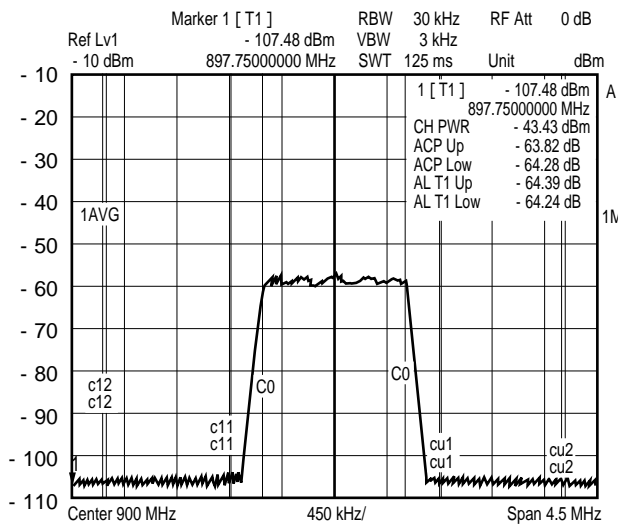
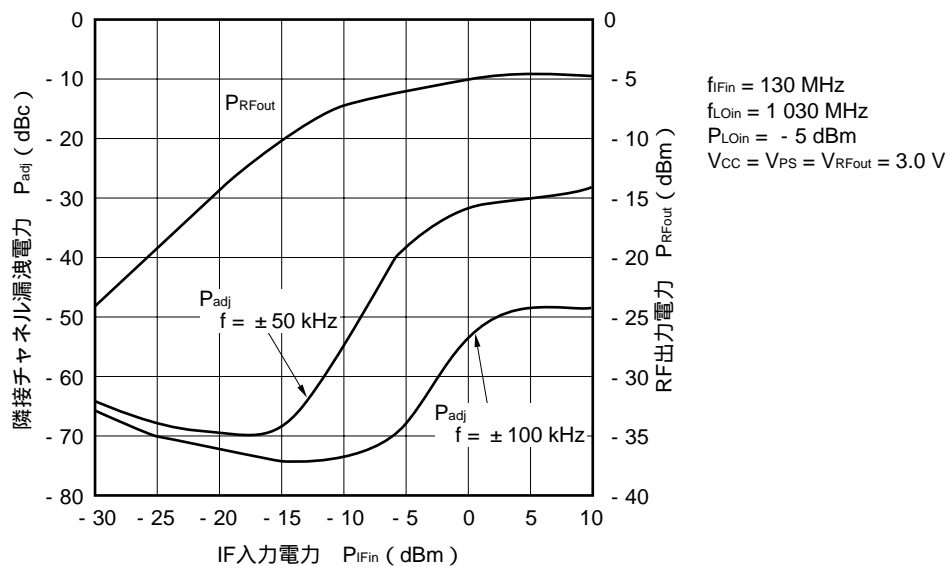


図5-7  $\mu$  PC8109TBの隣接チャネル漏洩電力特性 (1/4)

(a) RF出力周波数  $f_{RFout} = 900$  MHz

(IF入力波条件:  $\pi/4$ QPSK変調波入力, 伝送速度42 kbps, ロールオフ率 = 0.5, PN9段[疑似ランダム・パターン])

隣接チャネル漏洩電力, RF出力電力 vs. IF入力電力



$P_{adj}$ 波形 (リニア領域)

$P_{adj}$ 波形 (飽和領域)

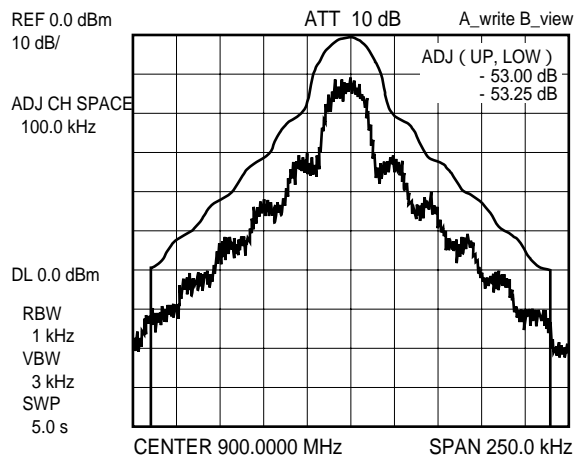
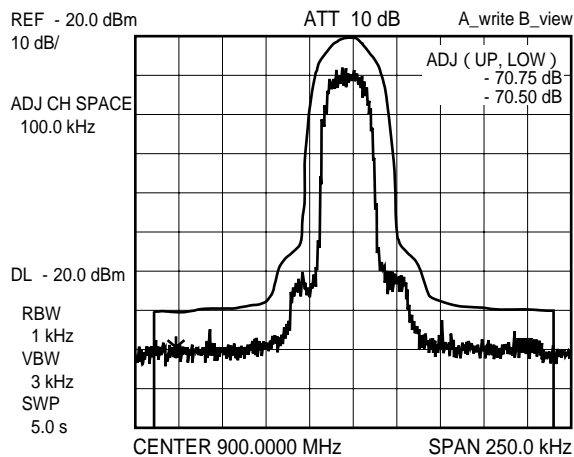


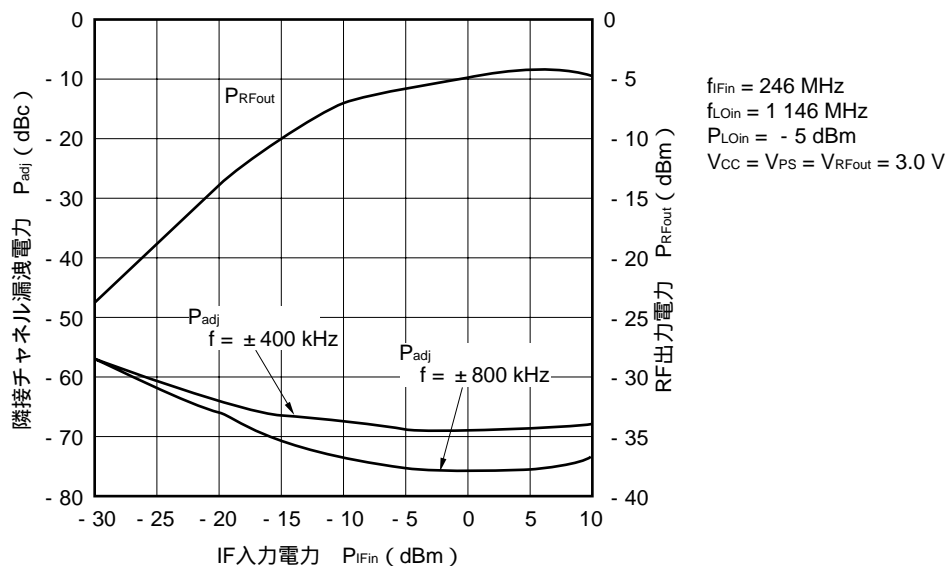


図5-7  $\mu$  PC8109TBの隣接チャネル漏洩電力特性 (2/4)

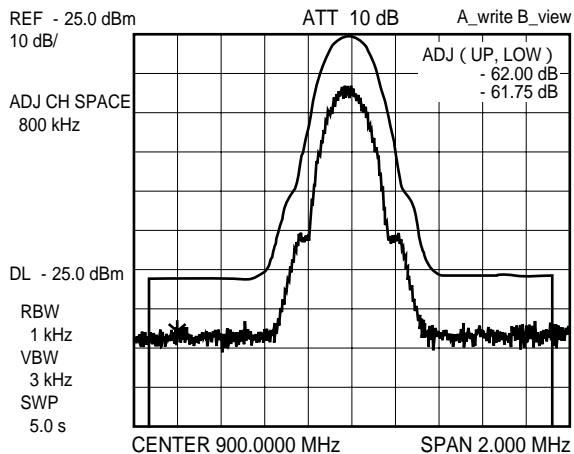
(b) RF出力周波数  $f_{RFout} = 900$  MHz

(IF入力波条件: GMSK変調波入力, 伝送速度270.833 kbps, ロールオフ率 = 0.3, PN9段[疑似ランダム・パターン])

隣接チャネル漏洩電力, RF出力電力 vs. IF入力電力



$P_{adj}$ 波形 (リニア領域)



$P_{adj}$ 波形 (飽和領域)

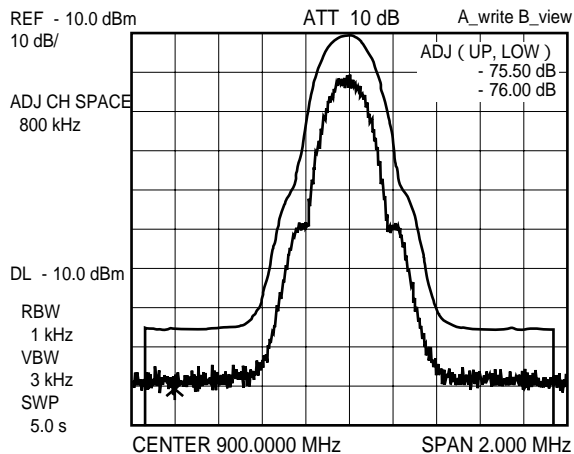
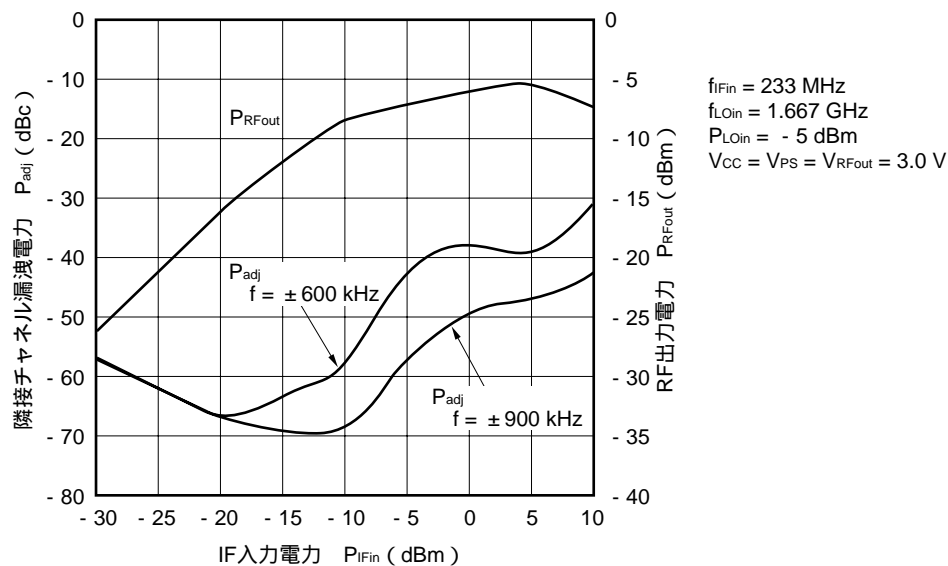


図5-7  $\mu$  PC8109TBの隣接チャネル漏洩電力特性 (3/4)

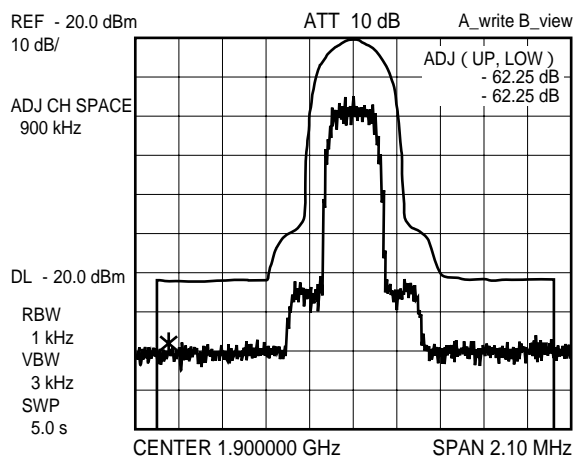
(c) RF出力周波数  $f_{RFout} = 1\,900\text{ MHz}$

(IF入力波条件:  $\pi/4$ QPSK変調波入力, 伝送速度384 kbps, ロールオフ率 = 0.5, PN9段[疑似ランダム・パターン])

隣接チャネル漏洩電力, RF出力電力 vs. IF入力電力



$P_{adj}$ 波形 (リニア領域)



$P_{adj}$ 波形 (飽和領域)

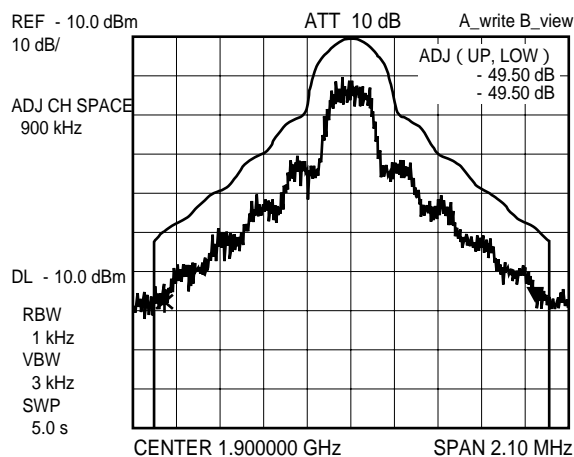
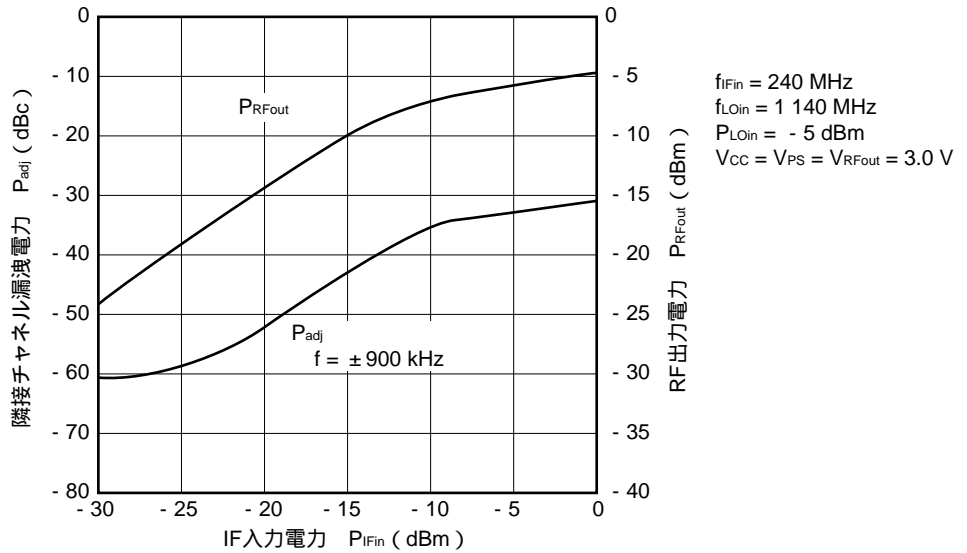


図5-7  $\mu$  PC8109TBの隣接チャネル漏洩電力特性 (4/4)

(d) RF出力周波数 $f_{RFout} = 900$  MHz

(IF入力波条件: OQPSK変調波 (IS-95) 入力, 伝送速度 = 1.2288 MCPS, ロールオフ率 = 0.2)

隣接チャネル漏洩電力, RF出力電力 vs. IF入力電力



$P_{adj}$ 波形 (リニア領域)

$P_{adj}$ 波形 (飽和領域)

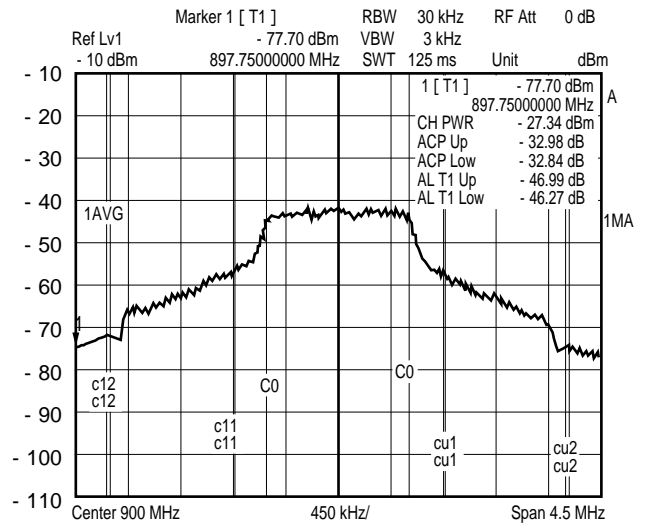
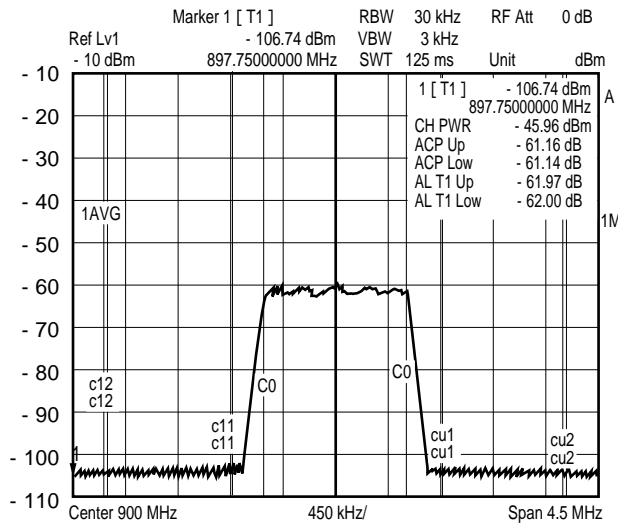
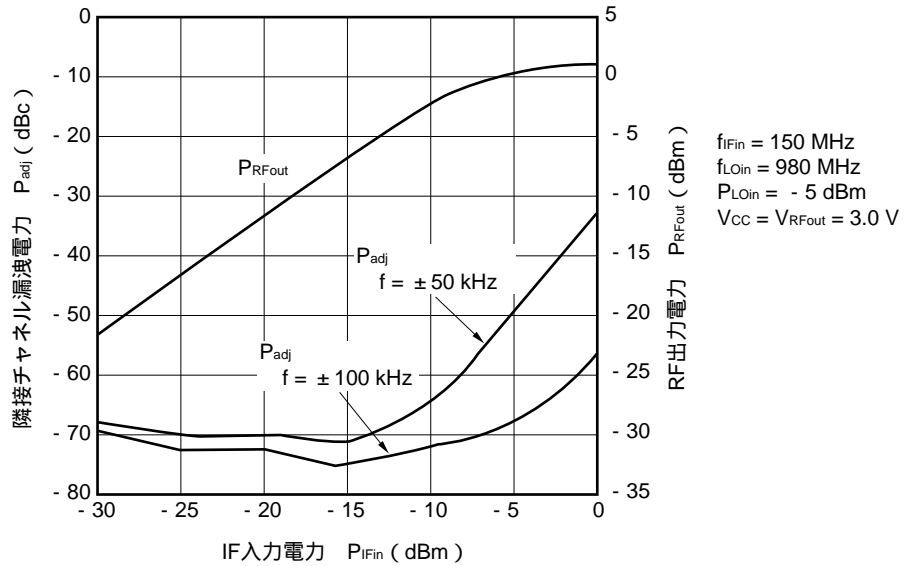


図5-8  $\mu$  PC8163TBの隣接チャネル漏洩電力特性 (1/4)

(a) RF出力周波数 $f_{RFout} = 900$  MHz

(IF入力波条件:  $\pi/4$ QPSK変調波入力, 伝送速度 = 42 kbps, ロールオフ率 = 0.5, PN9段[疑似ランダム・パターン])

隣接チャネル漏洩電力, RF出力電力 vs. IF入力電力



$P_{adj}$ 波形 (リニア領域)

$P_{adj}$ 波形 (飽和領域)

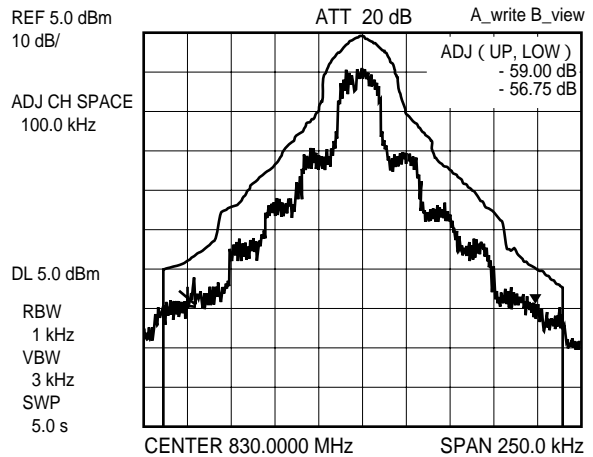
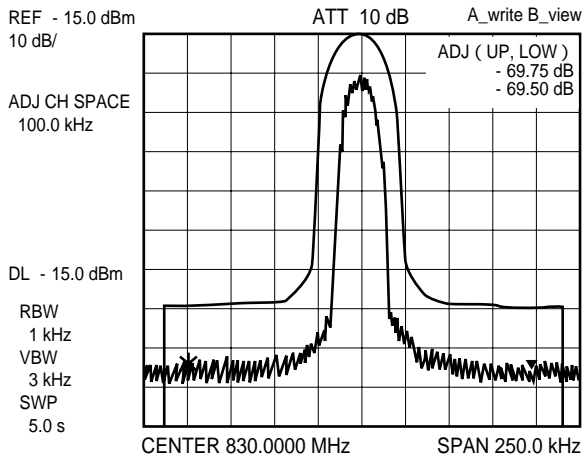
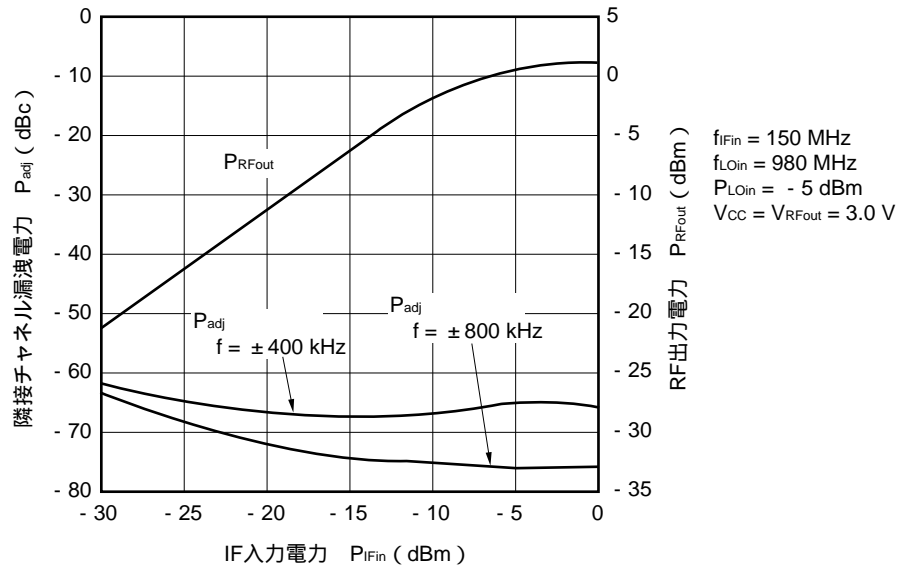


図5 - 8  $\mu$  PC8163TBの隣接チャネル漏洩電力特性 (2/4)

(b) RF出力周波数 $f_{RFout} = 900$  MHz

(IF入力波条件: GMSK変調波入力, 伝送速度 = 270.833 kbps, ロールオフ率 = 0.3, PN9段[疑似ランダム・パターン])

隣接チャネル漏洩電力, RF出力電力 vs. IF入力電力



$P_{adj}$ 波形 (リニア領域)

$P_{adj}$ 波形 (飽和領域)

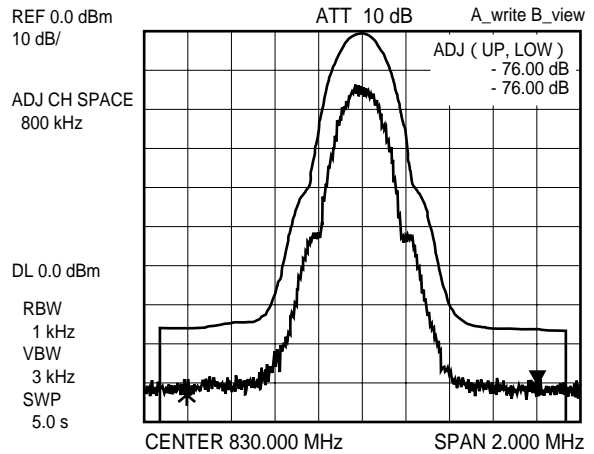
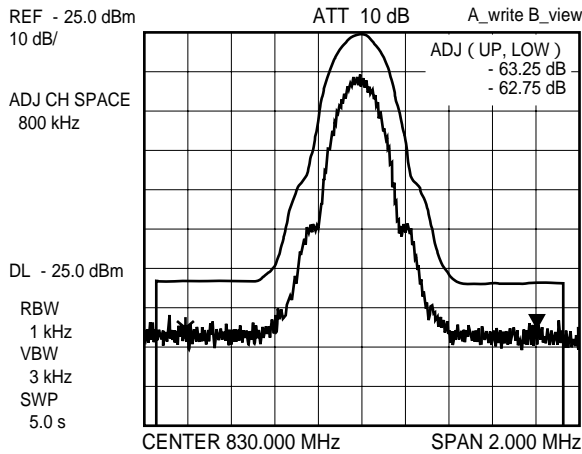
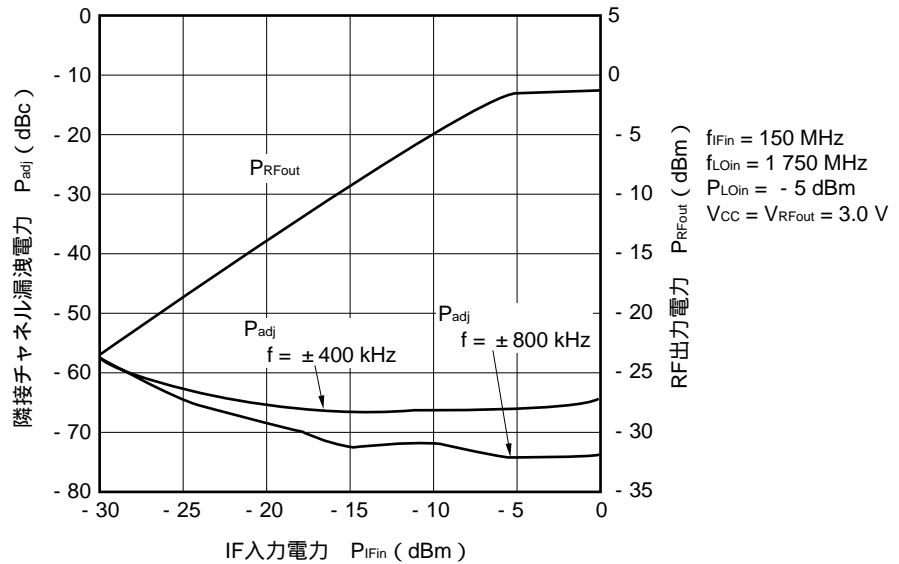


図5-8  $\mu$  PC8163TBの隣接チャネル漏洩電力特性 (3/4)

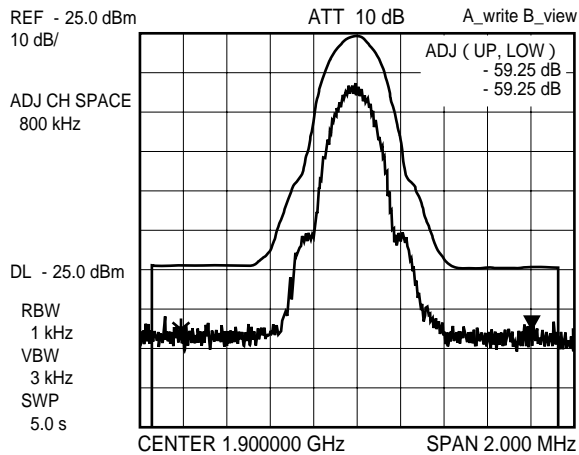
(c) RF出力周波数  $f_{RFout} = 1\,900\text{ MHz}$

(IF入力波条件: GMSK変調波入力, 伝送速度 = 270.833 kbps, ロールオフ率 = 0.3, PN9段[疑似ランダム・パターン])

隣接チャネル漏洩電力, RF出力電力 vs. IF入力電力



$P_{adj}$ 波形 (リニア領域)



$P_{adj}$ 波形 (飽和領域)

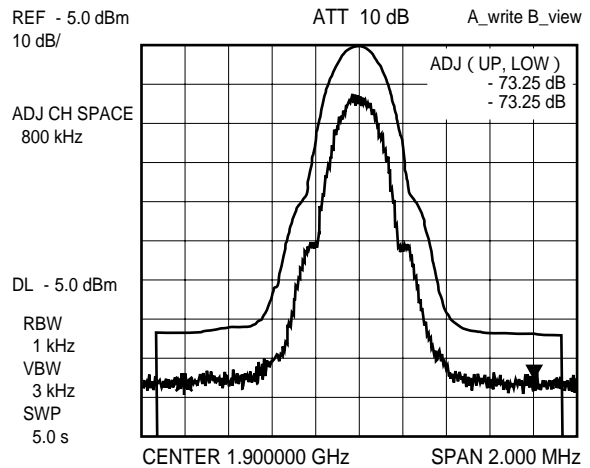
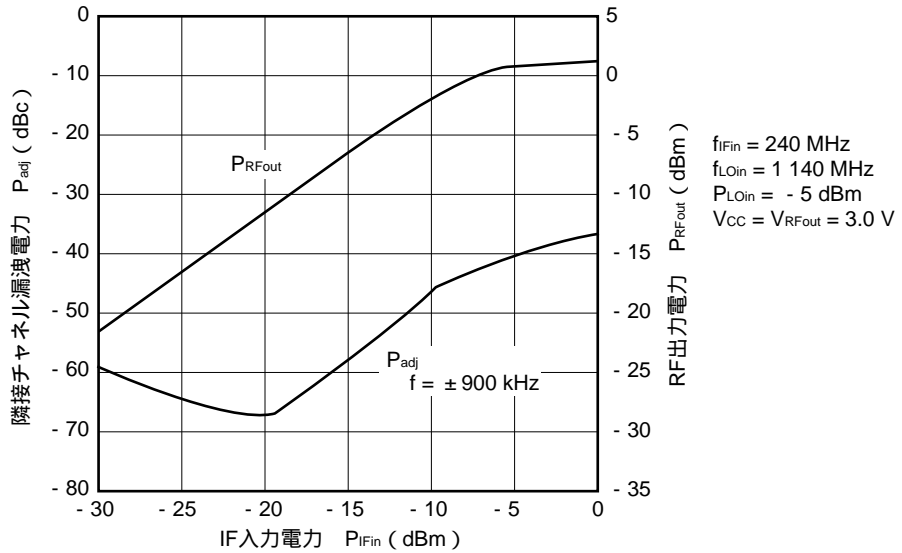


図5 - 8  $\mu$  PC8163TBの隣接チャネル漏洩電力特性 (4/4)

(d) RF出力周波数 $f_{RFout} = 900$  MHz

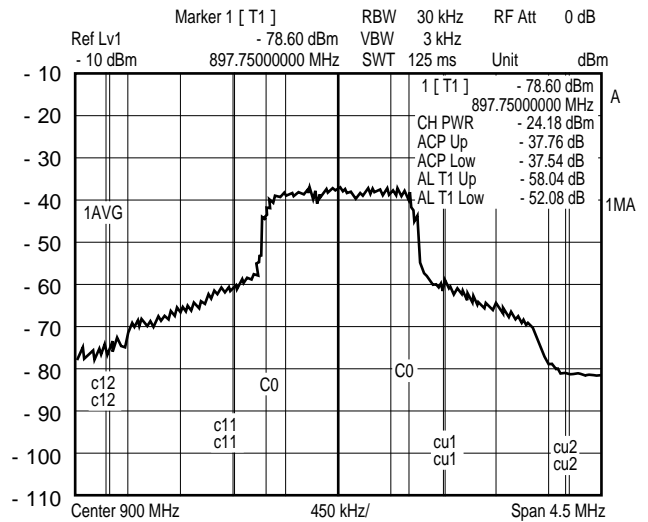
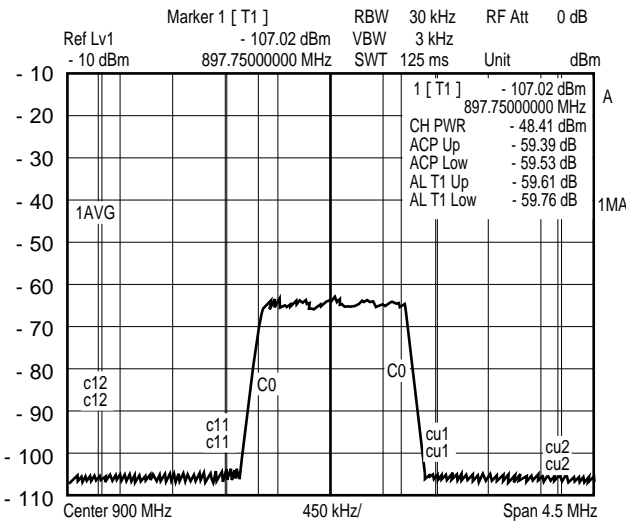
(IF入力波条件 : OQPSK変調波 (IS-95) 入力, 伝送速度 = 1.2288 MCPS, ロールオフ率 = 0.2)

隣接チャネル漏洩電力, RF出力電力 vs. IF入力電力



$P_{adj}$ 波形 (リニア領域)

$P_{adj}$ 波形 (飽和領域)

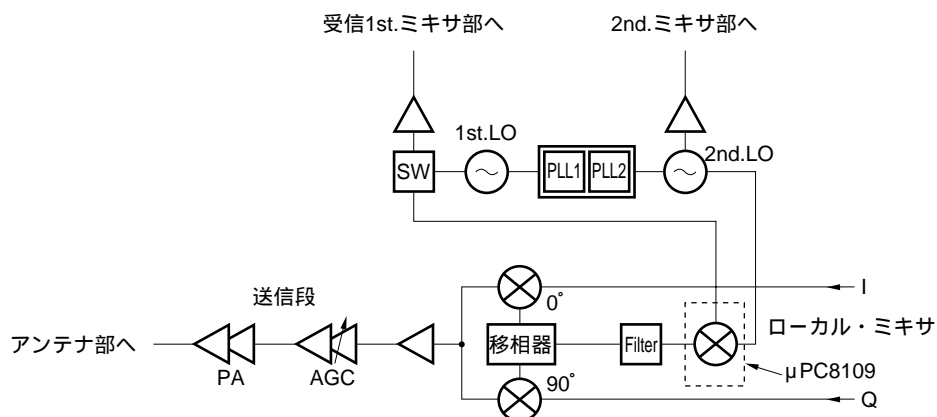


## 6. システム構成例

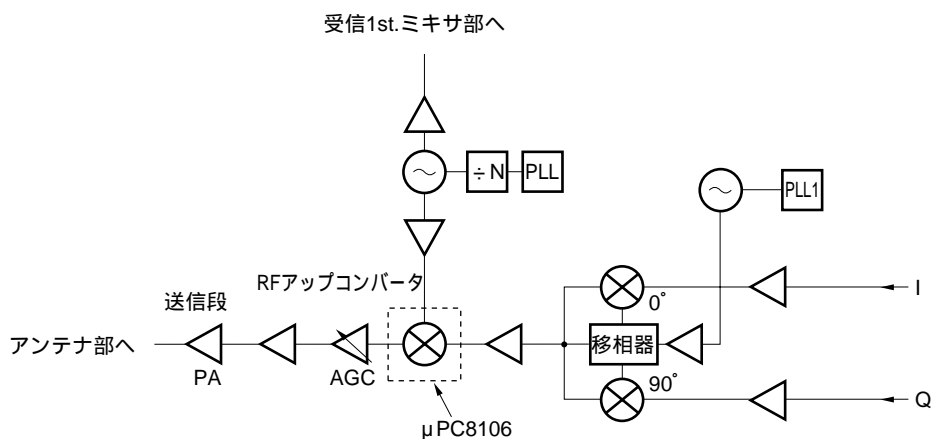
送信RF段で直交変調をかける直接変調方式と送信IF段で直交変調をかける間接変調方式のそれぞれに本ICを適用したシステム構成例を図6-1に示します。直接変調方式のローカルミキサには低消費電流の $\mu$ PC8109, 間接変調方式のRFアップコンバータにはひずみ特性を重視した $\mu$ PC8106が適しています。

図6-1 システム構成例

### (a) 直接変調方式



### (b) 間接変調方式



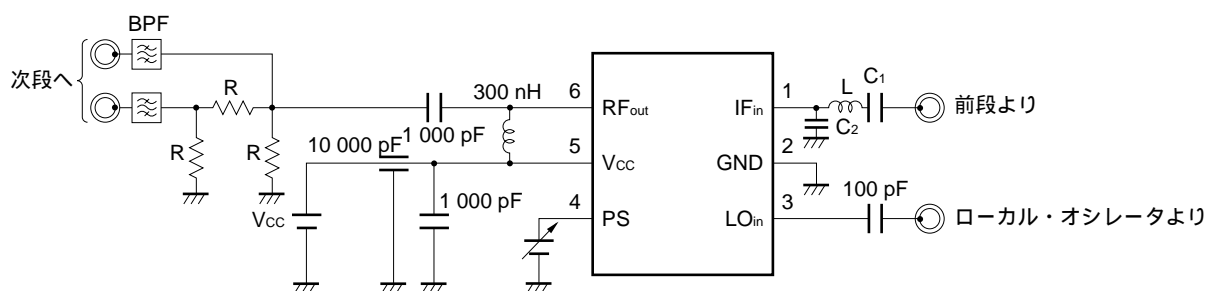


## 7. 応用回路例

### 7.1 デュアル・バンド

送信周波数が二帯域に渡る携帯電話の場合は、2つの周波数にマッチングさせる必要があるのですが、1つのマッチング回路定数で実現することは困難です。図7-1は二帯域を取り出すため、L負荷で広帯域に利得を取り、50 Ωパッドを挿入することで次段に対し50 Ωに見せる応用回路の例を書いてみました。これ以外にもユーザ側で様々な応用回路が考えられると思います。

図7-1 デュアル・バンド回路構成例



## 8. おわりに

以上、移動体通信用周波数アップコンバータICの使い方と応用例を説明しました。今後、新プロセスによるリニアリティ向上や高周波対応などの新たなコア製品の拡充や集積化などを検討して参ります。

### 参考文献

各製品のデータ・シート（資料番号は目次のページ下を参照）

ダブルバランスド・ミキサに関する一般の文献（総合電子出版社「実用アナログ電子回路設計法」など）

〔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

東京 (03)3798-6106, 6107,  
6108

名古屋 (052)222-2375

大阪 (06)6945-3178, 3200,  
3208, 3212

仙台 (022)267-8740

郡山 (024)923-5591

千葉 (043)238-8116

#### 第二販売事業部

東京 (03)3798-6110, 6111,  
6112

立川 (042)526-5981, 6167

松本 (0263)35-1662

静岡 (054)254-4794

金沢 (076)232-7303

松山 (089)945-4149

#### 第三販売事業部

東京 (03)3798-6151, 6155, 6586,  
1622, 1623, 6156

水戸 (029)226-1702

広島 (082)242-5504

高崎 (027)326-1303

鳥取 (0857)27-5313

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]  $\mu$  PC8106, 8109, 8163の使い方と応用 AN

(P13683JJ2V0ANJ1 (第2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