

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。

デジタル移動体通信機用
900 MHz帯 ダイレクト直交変調器IC

概要

μ PC8126GRはデジタル移動体通信機の送信用直交変調器として開発したシリコン・モノリシックICです。本ICは900 MHz帯で動作するローカル用プリミキサと直交変調器とを1チップ化したICで、20ピンSSOPパッケージに搭載しています。

また、電源電圧は2.7 V~3.6 Vで動作し、パワー・セーブ機能を有しています。これによりデジタル携帯電話の小型化、低消費電力化に適しています。

特徴

900 MHz帯でのダイレクト変調が可能

ローカル発振器用プリミキサを内蔵

LOフィルタの挿入が可能：プリミキサ出力端子と直交変調器ローカル入力端子を装備

低消費電流： $I_{cc} = 35 \text{ mA}$ (標準) @ $V_{cc} = 3 \text{ V}$

パワーセーブ機能を内蔵

小型パッケージ：20ピンSSOP

応用

デジタル携帯電話：PDC800 MHzなど

オーダ情報

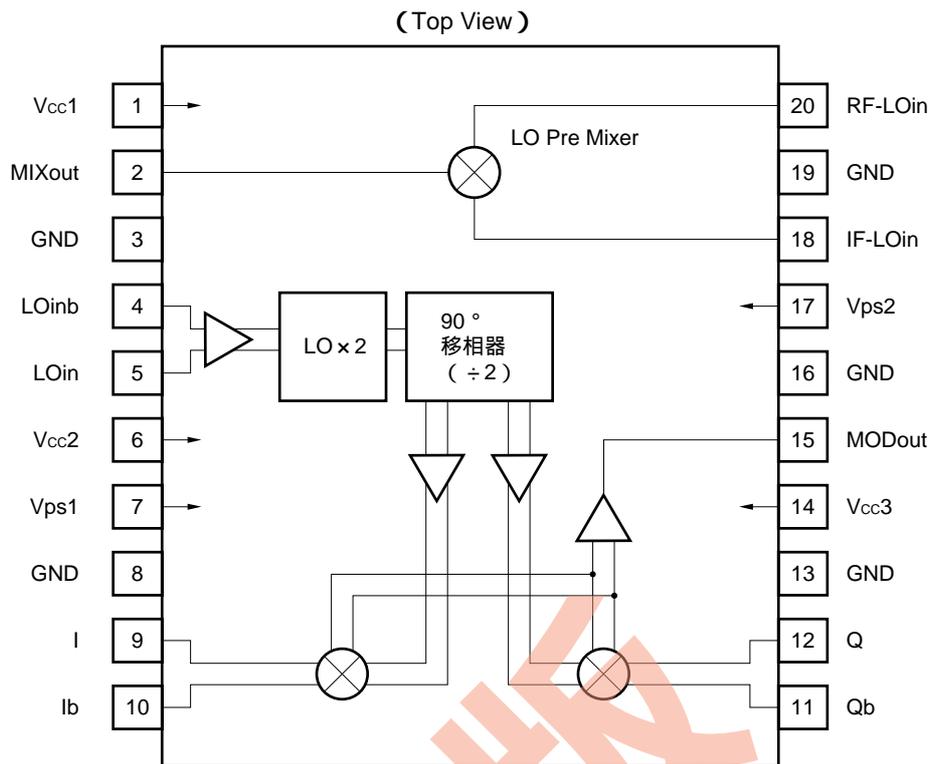
| オーダ名称 | パッケージ | 包装形態 |
|-------------------|-------------------------------------|--|
| μ PC8126GR-E1 | 20ピン・プラスチックSSOP (5.72 mm (225)) | ・ 12 mm幅エンボス式テーピング。 ・ 1ピンはテープ引き出し方向。 ・ 2.5 k個/リール。 |

備考 評価用サンプルのオーダについては、販売員にお問い合わせください(名称： μ PC8126GR)。

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

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

ブロック図および端子接続図

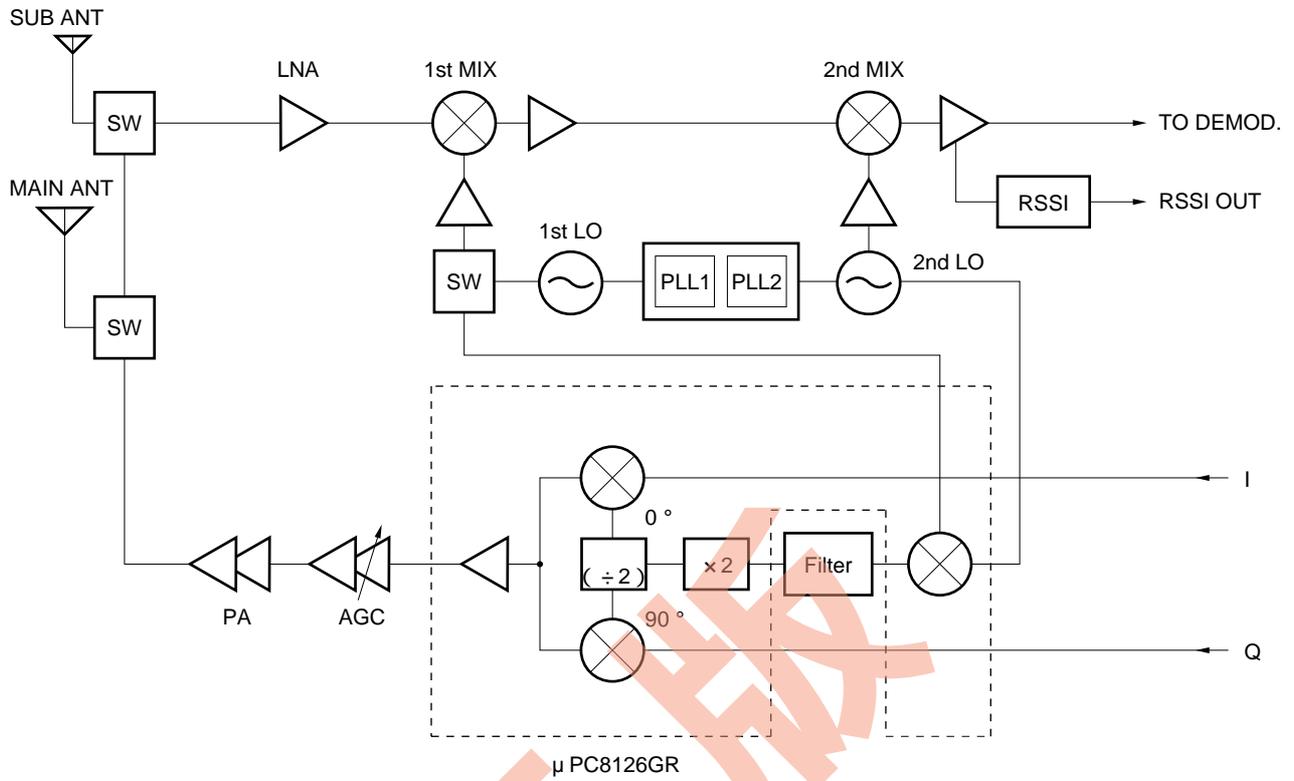


★ 直交変調器ICシリーズ製品一覧

| 項目 品名 | 機能 | I _{CC} (mA) | f _{LOin} (MHz) | f _{MODout} (MHz) | アップコンバータ f _{RFout} (MHz) | 移相器方式 | パッケージ | 応用分野 | |
|------------|--|-------------------------|----------------------------|------------------------------|--------------------------------------|---------------|------------------------------------|-------------------|------------------|
| μ PC8101GR | 150 MHz直交変調器 | 15/@2.7 V | 100 ~ 300 | 50 ~ 150 | 外付け | F/F | 20ピン | CT-2など | |
| μ PC8104GR | RFアップコンバータ + IF直交変調器 | 28/@3.0 V | 100 ~ 400 | | 900 ~ 1 900 | てい倍器 + F/F | SSOP (5.72 mm (225)) | 各種ディ ジタル通信 | |
| μ PC8105GR | 400 MHz直交変調器 | 16/@3.0 V | 100 ~ 400 | | 外付け | | 16ピン SSOP (5.72 mm (225)) | | |
| μ PC8110GR | 1 GHzダイレクト直交 変調器 | 24/@3.0 V | 800 ~ 1 000 | | 直接変調 | | 20ピン SSOP (5.72 mm (225)) | | PDC800 MHz など |
| μ PC8125GR | AGC機能内蔵RFアッ プコンバータ + IF直交 変調器 | 36/@3.0 V | 220 ~ 270 | | 1 800 ~ 2 000 | てい倍器 + F/F | (5.72 mm (225)) | PHS | |
| μ PC8126GR | ローカル用プリミキ サ内蔵 | 35/@3.0 V | 915 ~ 960 | | 915 ~ 960 (LOプリミキサ) | | | | PDC800 MHz |
| μ PC8126K | 1 GHzダイレクト直交 変調器 | | 889 ~ 960 | | 889 ~ 960 | | | | |
| μ PC8129GR | LO2倍波入力タイプIF 直交変調器 + RFアッ プコンバータ | 28/@3.0 V | 200 ~ 800 | 100 ~ 400 | 800 ~ 1 900 | F/F | 20ピン SSOP (5.72 mm (225)) | GSM, DCS1800など | |
| μ PC8158K | AGC機能内蔵RFアッ プコンバータ + IF直交 変調器 | 28/@3.0 V | 100 ~ 300 | | 800 ~ 1 500 | CR | | PDC800M/ 1.5G | |

システム応用例

【PDC800 MHz】



目 次

1. 絶対最大定格 ... 6
2. 推奨動作範囲 ... 6
3. 電気的特性 ... 7
4. 標準参考特性 ... 8
5. 端子説明 ... 9
6. I/Q端子入力信号の電位と振幅の関係 ... 11
7. 直交変調器ブロック内部機能説明 ... 12
8. 標準特性曲線 ... 13
 - 8.1 LOプリミキサ + 直交変調器 (測定回路2) ... 13
 - 8.2 LOプリミキサ部 (測定回路3) ... 28
9. 測定回路 ... 34
 - 9.1 測定回路1 (直交変調器 + プリミキサ, $V_{I/Qin}$ が単相入力の場合) ... 34
 - 9.2 測定回路2 (直交変調器 + プリミキサ, $V_{I/Qin}$ が両相入力の場合) ... 35
 - 9.3 測定回路3 (プリミキサ部) ... 36
10. 応用回路例 ... 37
11. 応用回路の評価基板実装例 ... 38
12. 外形図 ... 39
13. 使用上の注意事項 ... 40
14. 半田付け推奨条件 ... 40

1. 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 , 1, 6, 14ピン | 4.0 | V |
| パワーセーブ端子印加電圧 | V _{ps} | T _A = +25 , 7, 17ピン | 4.0 | V |
| パッケージ許容損失 | P _D | T _A = +85 | 430 ^注 | mW |
| 動作周囲温度 | T _A | | -40 ~ +85 | |
| 保存温度 | T _{stg} | | -55 ~ +150 | |

注 50×50×1.6 mm 全銅箔ガラスエポキシ基板実装時

2. 推奨動作範囲

| 項目 | 略号 | 条件 | MIN. | TYP. | MAX. | 単位 |
|--------------|---------------------|---|-------|-------|-------|-------|
| 電源電圧 | V _{CC} | | 2.7 | 3.0 | 3.6 | V |
| 動作周囲温度 | T _A | | -25 | +25 | +75 | |
| プリミキサRF入力周波数 | f _{RFin} | P _{RFin} = -11 dBm | 700 | - | 1200 | MHz |
| プリミキサRF入力レベル | P _{RFin} | | -13 | -11 | -9 | dBm |
| プリミキサIF入力周波数 | f _{IFin} | P (f _{IFin} × 7) - 65 dBc P _{IFin} = -12 dBm | 120 | 135 | 270 | MHz |
| プリミキサIF入力レベル | P _{IFin} | | -14 | -12 | -10 | dBm |
| プリミキサ出力周波数 | f _{MIXout} | | 915 | - | 960 | MHz |
| 直交変調器出力周波数 | f _{MODout} | | 915 | - | 960 | MHz |
| 直交変調器LO入力周波数 | f _{LOin} | | | | | |
| 直交変調器LO入力レベル | P _{LOin} | | -22.5 | -18.5 | -14.5 | dBm |
| I/Q入力周波数 | f _{I/Qin} | | DC | - | 10 | MHz |
| I/Q入力振幅 | V _{I/Qin} | 単相入力 | - | - | 500 | mVp-p |
| | | 両相入力 (各端子あたり) | - | - | 250 | |

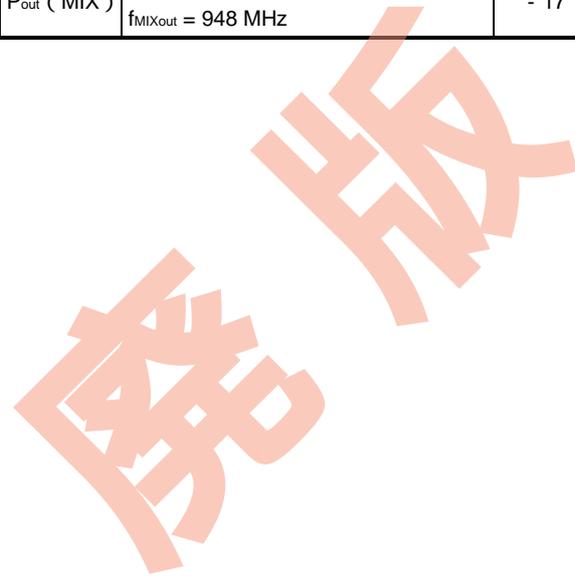
3. 電気的特性($T_A = +25$, $V_{CC1} = V_{CC2} = V_{CC3} = 3.0 V$, 特に指定のないかぎり $V_{PS1}, V_{PS2} = 2.2 V$)

| 項目 | 略号 | 条件 | MIN. | TYP. | MAX. | 単位 | |
|-----------------------|------------------------------------|---|---------------------|------|------|------|----|
| 直交変調器 + プリミキサ (測定回路1) | | | | | | | |
| トータル回路電流 | I_{CC} (TOTAL) | 無信号時 | 24 | 35 | 44 | mA | |
| パワー・セーブ時総暗電流 | I_{CC} (ps) TOTAL | $V_{PS} = 0.5 V$ (LOW) , 無信号時 | - | 0 | 15 | μA | |
| 変調出力レベル | P_{MODout} | $f_{IFin} = 135 MHz, P_{IFin} = -12 dBm$ $f_{RFIn} = 813 MHz, P_{RFIn} = -11 dBm$ | -12 | -9 | -6 | dBm | |
| LOキャリア・リーク | LOL ^注 | $f_{MODout} = 948 MHz + f_{IQ}$ $f_{IQin} = 2.625 kHz$ | - | -35 | -30 | dBc | |
| イメージ・リジェクション | I_{mR} | $V_{IQin} = 500 mVp-p$ (単相) I/Q (DC) = I_b/Q_b (DC) = $V_{CC}/2$ | - | -40 | -30 | dBc | |
| I/Q3次変調歪み | $IM3$ (I/Q) | 伝送速度: 42 kbps, RNYQ: $\alpha = 0.5$ MODパターン: オール・ゼロ | - | -45 | -30 | dBc | |
| f_{IF} 7次スプリアス抑圧 | P ($f_{IF} \times 7$) | | - | - | -65 | dBc | |
| パワー・セーブ 応答時間 | 立ち上がり | T_{ps} (RISE) | V_{PS} : Low High | - | 3 | 5 | μs |
| | 立ち下がり | T_{ps} (FALL) | V_{PS} : High Low | - | 3 | 5 | μs |
| 変調精度 (ベクトル・エラー) | EVM | $f_{IFin} = 135 MHz, P_{IFin} = -12 dBm$ $f_{RFIn} = 813 MHz, P_{RFIn} = -11 dBm$ $f_{MODout} = 948 MHz + f_{IQ}$ $f_{IQin} = 2.625 kHz$ | - | 1.6 | 3.5 | %rms | |
| 隣接チャネル漏洩電力 | ACP ($\Delta f = \pm 50 kHz$) | $V_{IQin} = 500 mVp-p$ (単相) I/Q (DC) = I_b/Q_b (DC) = $V_{CC}/2$ 伝送速度: 42 kbps, RNYQ: $\alpha = 0.5$ MODパターン: PN9段 | - | -65 | -60 | dBc | |
| 7ピンパワーセーブ端子電流 | I_{ps} (7pin) | 無信号時 | - | - | 620 | μA | |
| 17ピンパワーセーブ端子電流 | I_{ps} (17pin) | 無信号時 | - | - | 400 | μA | |

注 $f_{LOL} = f_{IFin} + f_{RFIn}$

4. 標準参考特性 (TA = +25 , Vcc1 = Vcc2 = Vcc3 = 3.0 V , 特に指定のないかぎり
Vps1, Vps2 2.2 V)

| 項目 | 略号 | 条件 | MIN. | TYP. | MAX. | 単位 |
|----------------|-----------------------------|--|------|---------|------|-----|
| 直交変調器部 (測定回路1) | | | | | | |
| 直交変調器回路電流 | I _{CC} (MOD) | 無信号時 | - | 27.5 | 34 | mA |
| パワー・セーブ時暗電流 | I _{CC} (ps) MOD | V _{ps} 0.5 V (LOW) , 無信号時 | - | 0 | 10 | μA |
| I/Q入力インピーダンス | Z _{I/Qin} | f _{I/Q} = DC ~ 10 MHz | 90 | 180 | - | kΩ |
| 直交変調器出力VSWR | VSWR (MOD) | f _{MODout} = 948 MHz | - | 1.5 : 1 | - | — |
| プリミキサ部 (測定回路3) | | | | | | |
| プリミキサ回路電流 | I _{CC} (MIX) | 無信号時 | - | 7.5 | 10 | mA |
| パワー・セーブ時暗電流 | I _{CC} (ps) MIX | V _{ps} 0.5 V (LOW) , 無信号時 | - | 0 | 5 | μA |
| プリミキサ変換利得 | CG (MIX) | f _{RFin} = 813 MHz, P _{RFin} = - 11 dBm | - 5 | - 3 | - 1 | dB |
| プリミキサ出力レベル | P _{out} (MIX) | f _{IFin} = 135 MHz, P _{IFin} = - 12 dBm f _{MIXout} = 948 MHz | - 17 | - 15 | - 13 | dBm |



5. 端子説明

| 番号 | 略号 | 印加電圧 (V) | 端子電圧 (V) @3V | 機能及び説明 | 等価回路 | | | | | | |
|---------|------------------|----------|--------------|---|---------|----|---------|------------------|-------|------------------|--|
| 1 | Vcc1 | 2.7~3.6 | - | プリミキサの電源電圧端子です。 | | | | | | | |
| 2 | Pre-Mixout | 2.7~3.6 | - | プリミキサの出力端子です。オープンコレクタのためL負荷出力となります。15 nHのLを介してVccに接続し、22 nHのLと2 pFの容量で50 Ωマッチングをとってください。 | | | | | | | |
| 3 | GND | 0 | - | 直交変調器のグランド端子です。グランドパターンは、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。 | | | | | | | |
| 4 | LOinb | - | 2.6 | 直交変調器のローカル入力のバイパス端子です。33 pF程度の容量で接地してください。 | | | | | | | |
| 5 | LOin | - | 2.6 | 直交変調器のローカル入力端子です。4ピンと5ピン間に外付け抵抗300 Ωを接続し、LCで50 Ωマッチングをとってください。 | | | | | | | |
| 6 | Vcc2 | 2.7~3.6 | - | 直交変調器 (移相器 + IQ Mix部) の電源電圧端子です。 | | | | | | | |
| 7 | Vps1 (MOD) | Vps | - | 直交変調器のパワーセーブ端子です。内部レギュレータに連動しており、下記の制御が可能です。 | | | | | | | |
| | | | | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Vps (V)</th> <th>状態</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2.2~3.6</td> <td>ON (Active Mode)</td> </tr> <tr> <td>0~0.5</td> <td>OFF (Sleep Mode)</td> </tr> </tbody> </table> | Vps (V) | 状態 | 2.2~3.6 | ON (Active Mode) | 0~0.5 | OFF (Sleep Mode) | |
| Vps (V) | 状態 | | | | | | | | | | |
| 2.2~3.6 | ON (Active Mode) | | | | | | | | | | |
| 0~0.5 | OFF (Sleep Mode) | | | | | | | | | | |
| 8 | GND | 0 | - | 直交変調器のグランド端子です。グランドパターンは、最小インピーダンスになるように十分広くとってください。 | | | | | | | |
| 9 | I | Vcc/2 | - | I信号入力端子です。入力インピーダンスは180 kΩです。入力信号の電位と振幅の関係は別表のようになります。 | | | | | | | |
| 10 | Ib | Vcc/2 | - | I信号入力端子です。入力インピーダンスは180 kΩです。単相入力の場合、Vcc/2の電位のDC信号のみを入力します。両相入力の場合は、最大250 mVp-pまで入力できます。 | | | | | | | |

| 番号 | 略号 | 印加電圧 (V) | 端子電圧 (V) @3 V | 機能及び説明 | 等価回路 | | | | | | |
|---------------------|-----------------------------|--------------------|---------------|---|---------------------|----|-----------|------------------|---------|------------------|--|
| 11 | Qb | V _{cc} /2 | - | Q信号入力端子です。入力インピーダンスは180 kΩです。単相入力の場合、V _{cc} /2の電位のDC信号のみを入力します。 両相入力の場合は、最大250 mV _{P-P} まで入力できます。 | | | | | | | |
| 12 | Q | V _{cc} /2 | - | Q信号入力端子です。入力インピーダンスは180 kΩです。入力信号の電位と振幅の関係は別表のようになります。 | | | | | | | |
| 13 | GND | 0 | - | 直交変調器のグランド端子です。グランドパターンは、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。 | _____ | | | | | | |
| 14 | V _{cc} 3 | 2.7 ~ 3.6 | - | 直交変調器（出力バッファ部）の電源電圧端子です。 | _____ | | | | | | |
| 15 | MODout | - | 1.6 | 直交変調器の出力端子です。エミッタホロアにより低インピーダンス出力です。 | | | | | | | |
| 16 | GND | 0 | - | 直交変調器のグランド端子です。グランドパターンは、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。 | _____ | | | | | | |
| 17 | V _{Ps} 2 (Pre-Mix) | V _{Ps} | - | プリミキサのパワーセーブ端子です。内部レギュレータに連動しており、下記の制御が可能です。 <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th>V_{Ps} (V)</th> <th>状態</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2.2 ~ 3.6</td> <td>ON (Active Mode)</td> </tr> <tr> <td>0 ~ 0.5</td> <td>OFF (Sleep Mode)</td> </tr> </tbody> </table> | V _{Ps} (V) | 状態 | 2.2 ~ 3.6 | ON (Active Mode) | 0 ~ 0.5 | OFF (Sleep Mode) | |
| V _{Ps} (V) | 状態 | | | | | | | | | | |
| 2.2 ~ 3.6 | ON (Active Mode) | | | | | | | | | | |
| 0 ~ 0.5 | OFF (Sleep Mode) | | | | | | | | | | |
| 18 | IF-LOin | - | 1.3 | プリミキサへのIF入力端子です。内部でバイアスされているため、コンデンサを直列に接続し、51 Ωで接地してください。 | | | | | | | |
| 19 | GND | 0 | - | グランド端子です。グランドパターンは、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。 | _____ | | | | | | |

| 番号 | 略号 | 印加電圧 (V) | 端子電圧 (V) @3V | 機能及び説明 | 等価回路 |
|----|---------|----------|--------------|---|------|
| 20 | RF-LOin | - | 2.3 | プリミキサへのRF入力端子です。内部でバイアスされているため、コンデンサを直列に接続し、51Ωで接地してください。 | |

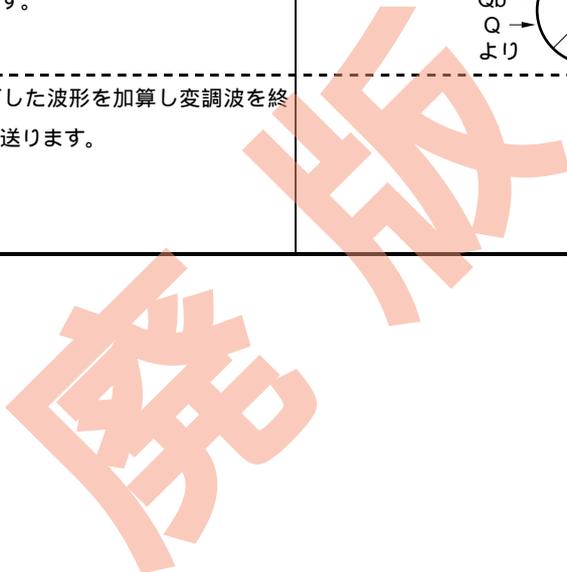
6. I/Q端子入力信号の電位と振幅の関係

| 電源電圧 (V) V_{cc} | オフセット電位 (V) $V_{cc}/2 = I = I_b = Q = Q_b$ | 入力振幅 (mV _{P-P}) | |
|----------------------|---|---------------------------|-----------------------------|
| | | 単相入力 $I = Q$ | 両相入力 $I = I_b = Q = Q_b$ |
| 2.7 ~ 3.6 | 1.35 ~ 1.8 | 500 | 250 |

廃版

7. 直交変調器ブロック内部機能説明

| ブロック名 | 機能・動作説明 | ブロック図 |
|----------|---|-------|
| 90° 移相器 | <p>LO_{in}より入力した信号は2通倍したあとTフリップフロップ型デジタル回路に送られます。本デジタル回路により元の周波数にもどり、0°、90°、180°、270°の位相差を持つ信号に変換するわけです。本回路は自己位相補正機能を有しており、正確な4相信号を得ることができます。</p> | |
| バッファ・アンプ | <p>各位相のバッファ・アンプです。各ミキサに送られます。</p> | |
| ミキサ | <p>2つのミキサにより直交変調動作を行います。高精度の位相・振幅が入力されるため、良好なイメージ・リジェクションを実現します。</p> | |
| 加算アンプ | <p>ミキシングした波形を加算し変調波を最終アンプに送ります。</p> | |



8. 標準特性曲線

8.1 LOプリミキサ+直交変調器(測定回路2)

特に指定のないかぎり $T_A = +25$, $V_{cc1} = V_{cc2} = V_{cc3} = 3.0$ V, $V_{ps1} = V_{ps2} = 3.0$ V,

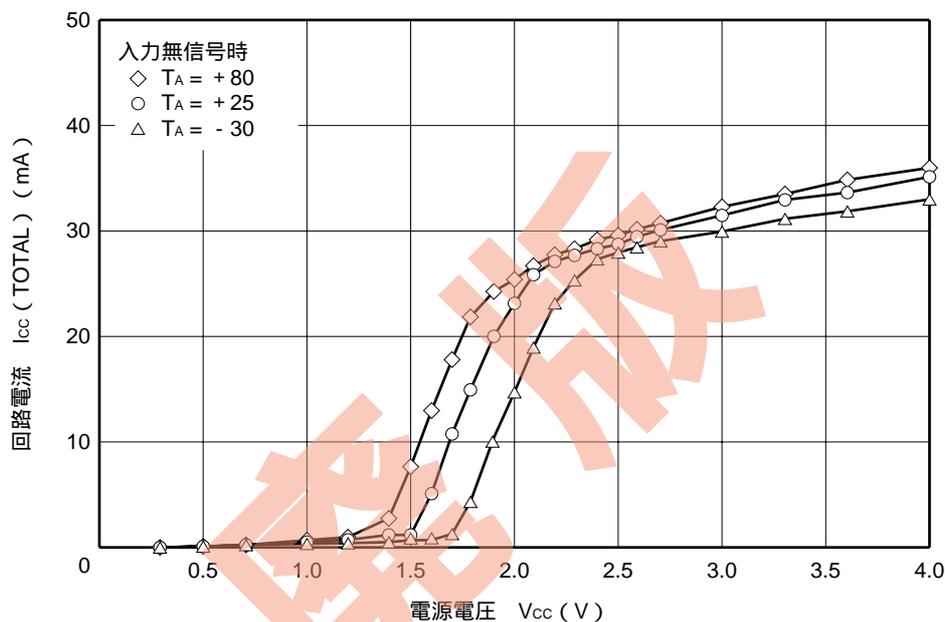
I/Q (DC) = I_b/Q_b (DC) = $V_{cc}/2$, $V_{I/Qin} = 420$ mVp-p (両相入力) , $f_{I/Qin} = 2.625$ kHz,

$f_{Fin} = 135$ MHz, $P_{IFin} = -12$ dBm, $f_{RFin} = 813$ MHz, $P_{RFin} = -11$ dBm, $f_{MODout} = 948$ MHz + $f_{I/Qin}$,

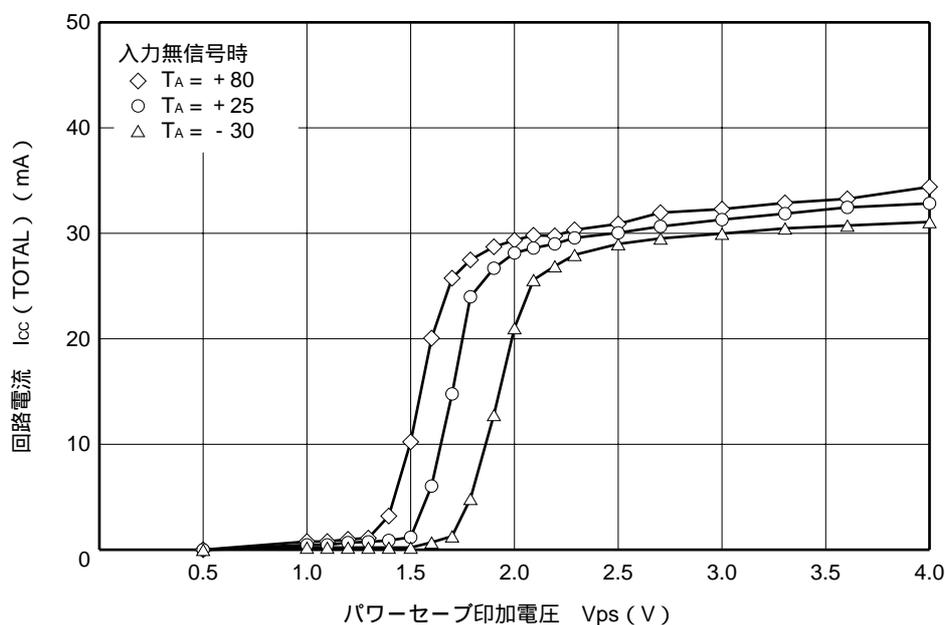
伝送速度 = 42 kbps , フィルタ・ロールオフ率 : $\alpha = 0.5$,

MODパターン : オール・ゼロ

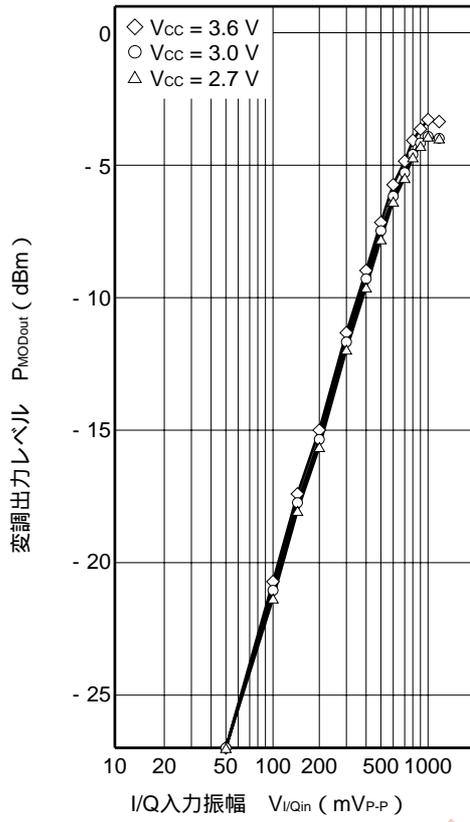
I_{cc} (TOTAL) vs V_{cc}



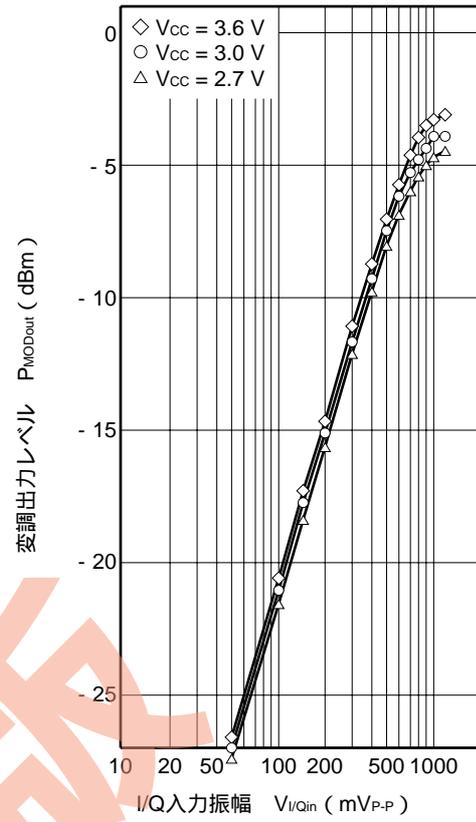
I_{cc} (TOTAL) vs V_{ps}



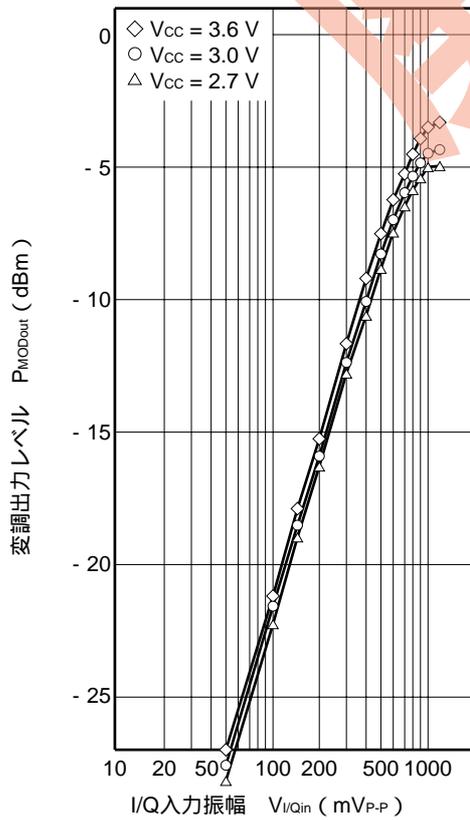
P_{MODout} VS $V_{I/Qin}$
(at $T_A = -30$)



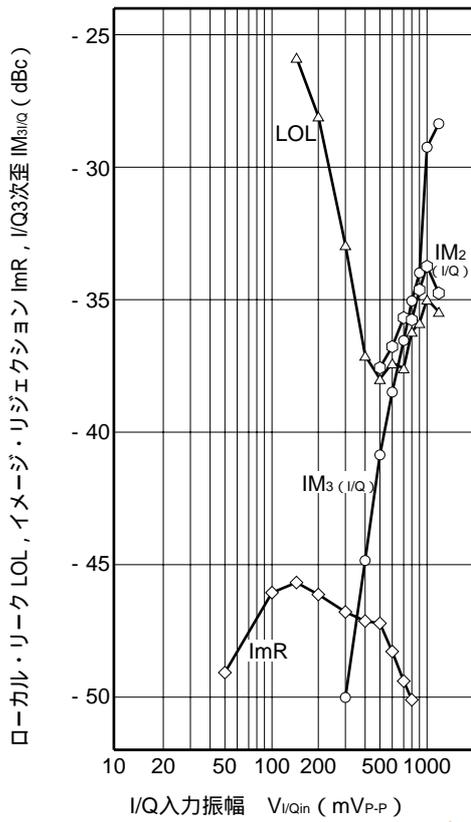
P_{MODout} VS $V_{I/Qin}$
(at $T_A = +25$)



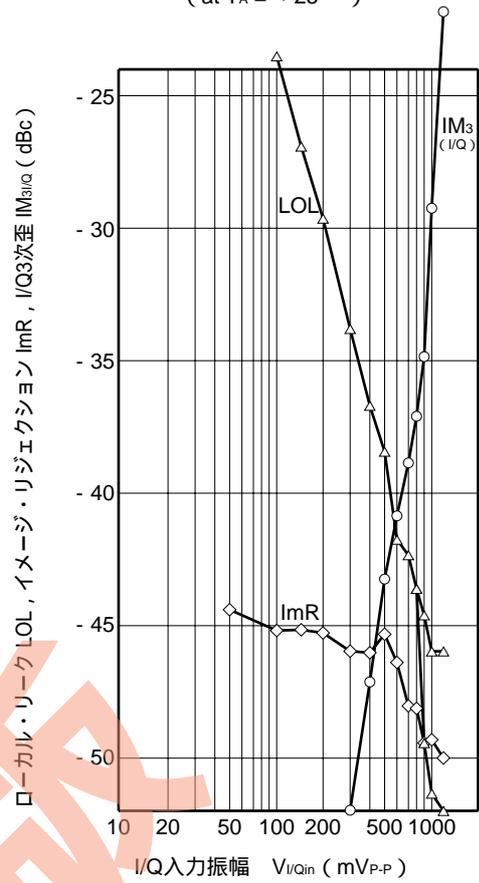
P_{MODout} VS $V_{I/Qin}$
(at $T_A = +80$)



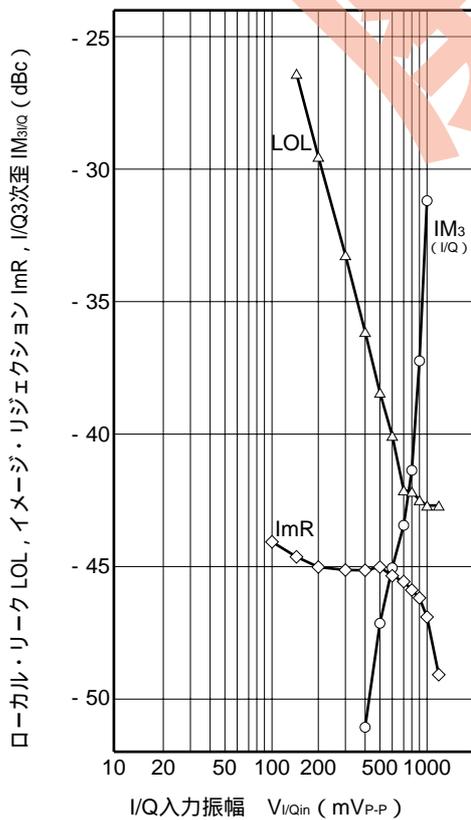
LOL, ImR, IM_{3/IQ} vs V_{I/Qin}
(at T_A = - 30)



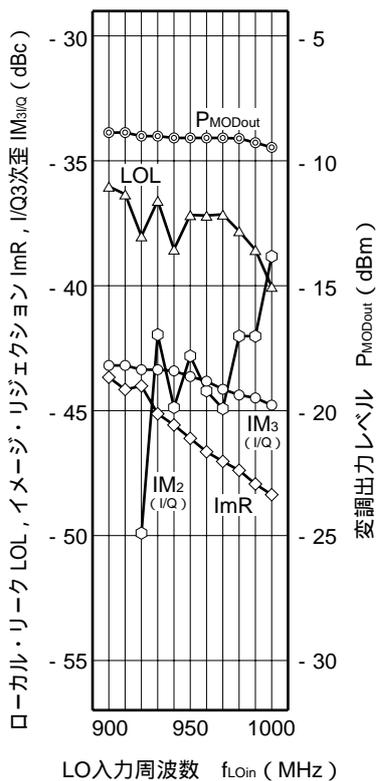
LOL, ImR, IM_{3/IQ} vs V_{I/Qin}
(at T_A = + 25)



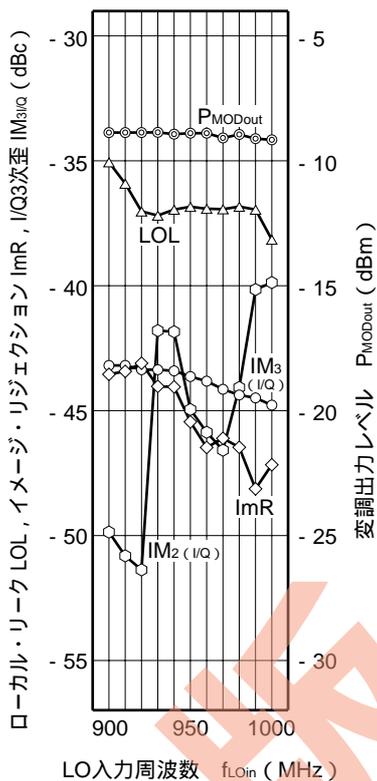
LOL, ImR, IM_{3/IQ} vs V_{I/Qin}
(at T_A = + 80)



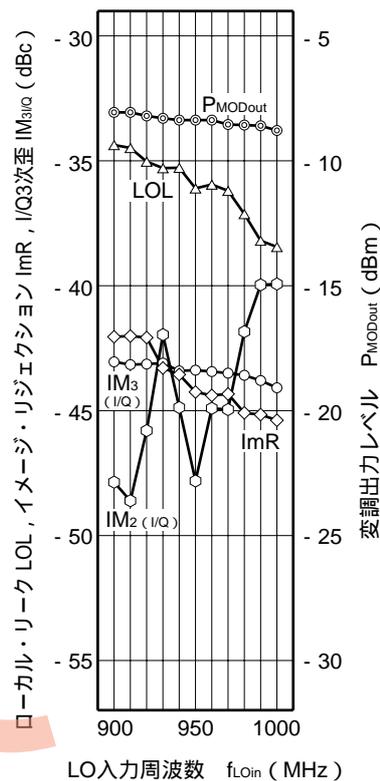
LOL, ImR, IM_{3/IQ}, P_{MODout} VS f_{LOin}
(at V_{CC} = 2.7 V , T_A = - 30)



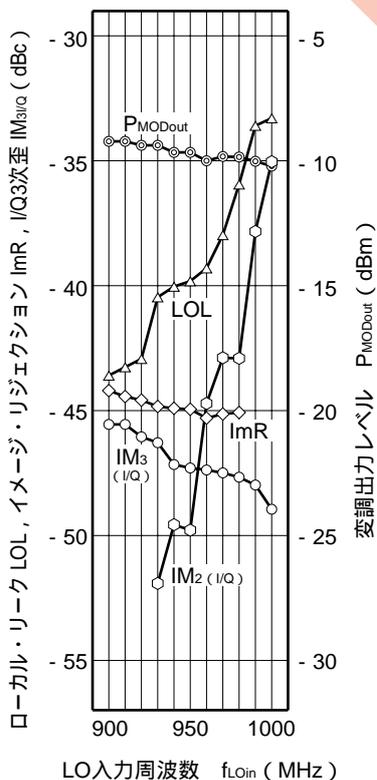
LOL, ImR, IM_{3/IQ}, P_{MODout} VS f_{LOin}
(at V_{CC} = 3.0 V , T_A = - 30)



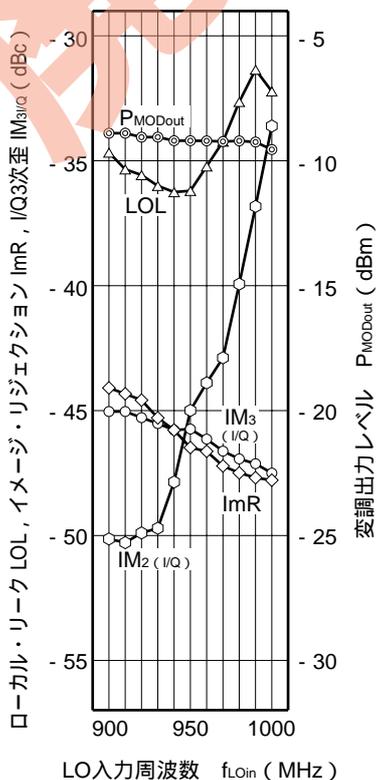
LOL, ImR, IM_{3/IQ}, P_{MODout} VS f_{LOin}
(at V_{CC} = 3.6 V , T_A = - 30)



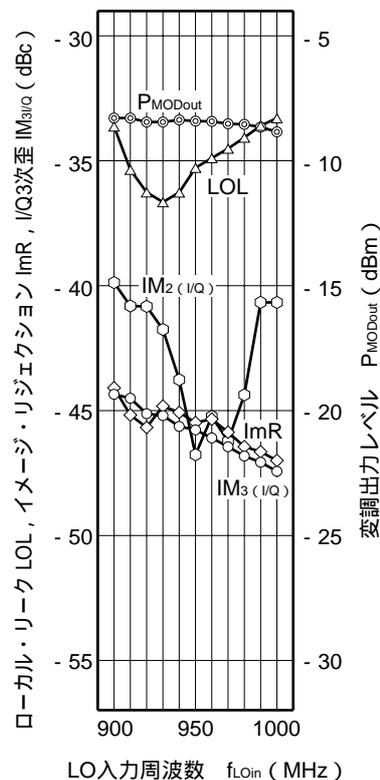
LOL, ImR, IM_{3/IQ}, P_{MODout} VS f_{LOin}
(at V_{CC} = 2.7 V , T_A = + 25)



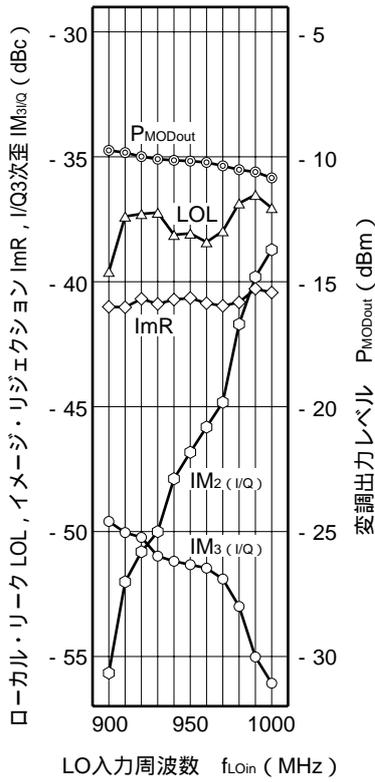
LOL, ImR, IM_{3/IQ}, P_{MODout} VS f_{LOin}
(at V_{CC} = 3.0 V , T_A = + 25)



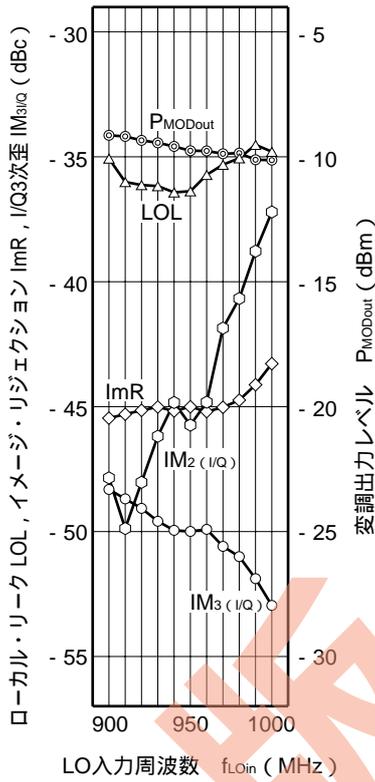
LOL, ImR, IM_{3/IQ}, P_{MODout} VS f_{LOin}
(at V_{CC} = 3.6 V , T_A = + 25)



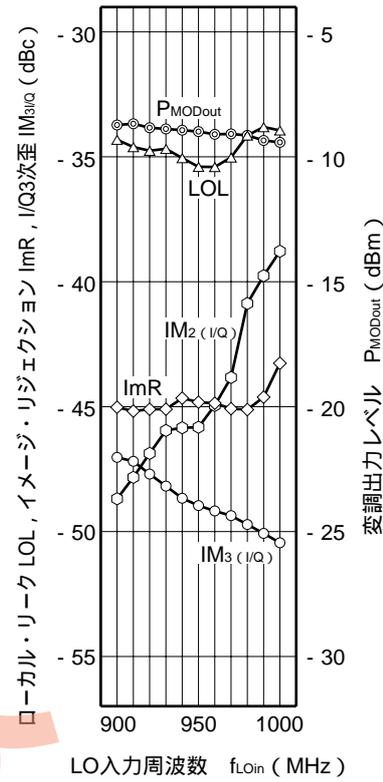
LOL, ImR, IM_{3/3Q}, P_{MODout} VS f_{LOin}
(at V_{CC} = 2.7 V , T_A = + 80)



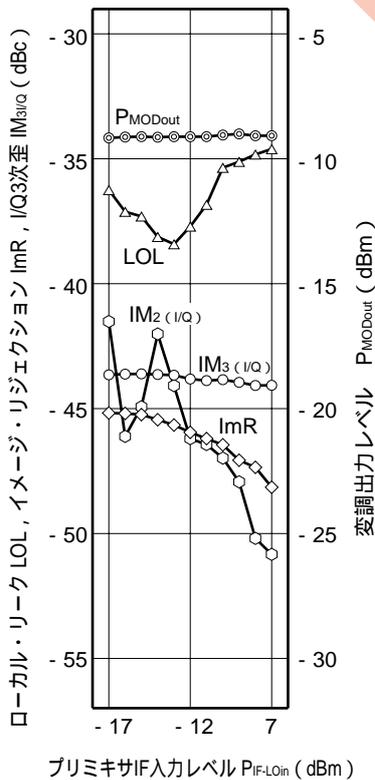
LOL, ImR, IM_{3/3Q}, P_{MODout} VS f_{LOin}
(at V_{CC} = 3.0 V , T_A = + 80)



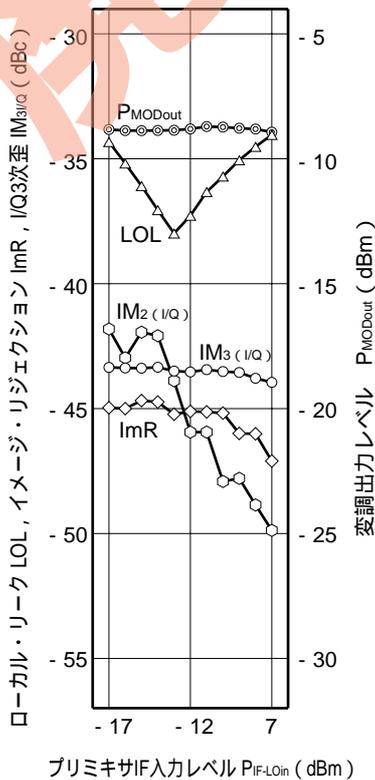
LOL, ImR, IM_{3/3Q}, P_{MODout} VS f_{LOin}
(at V_{CC} = 3.6 V , T_A = + 80)



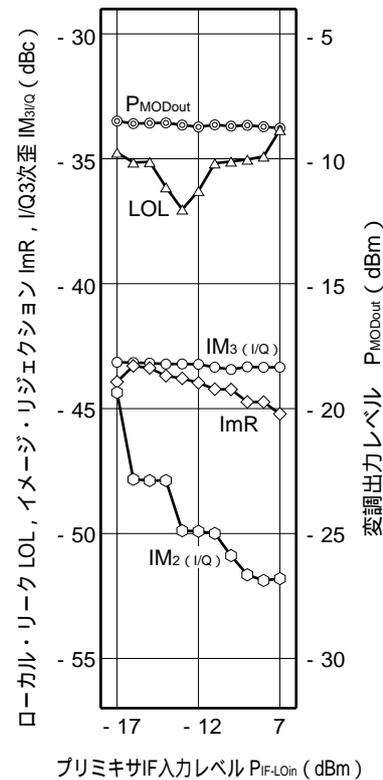
LOL, ImR, IM_{3/3Q}, P_{MODout} VS P_{IF-LOin}
(at V_{CC} = 2.7 V , T_A = - 30)



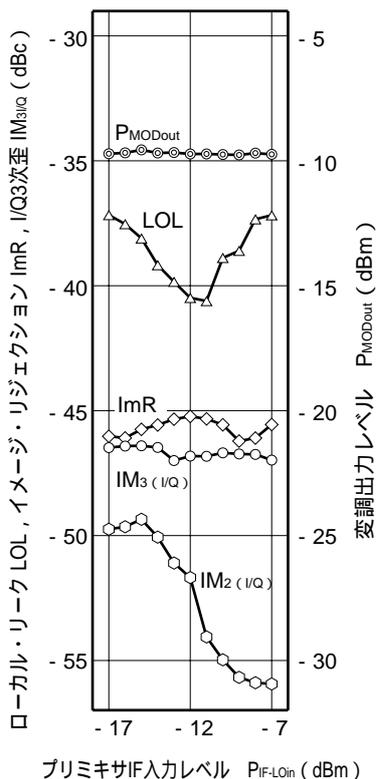
LOL, ImR, IM_{3/3Q}, P_{MODout} VS P_{IF-LOin}
(at V_{CC} = 3.0 V , T_A = - 30)



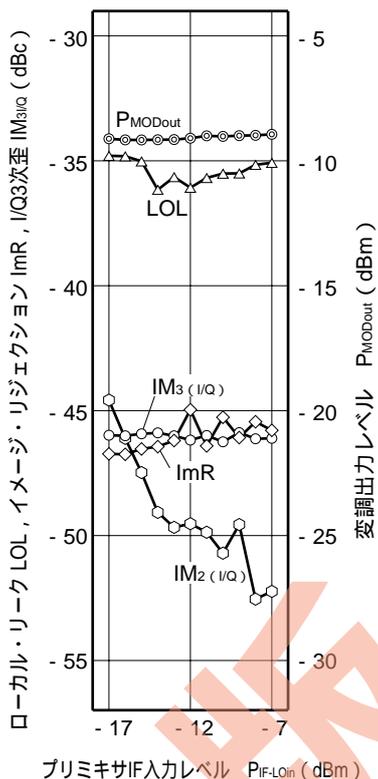
LOL, ImR, IM_{3/3Q}, P_{MODout} VS P_{IF-LOin}
(at V_{CC} = 3.6 V , T_A = - 30)



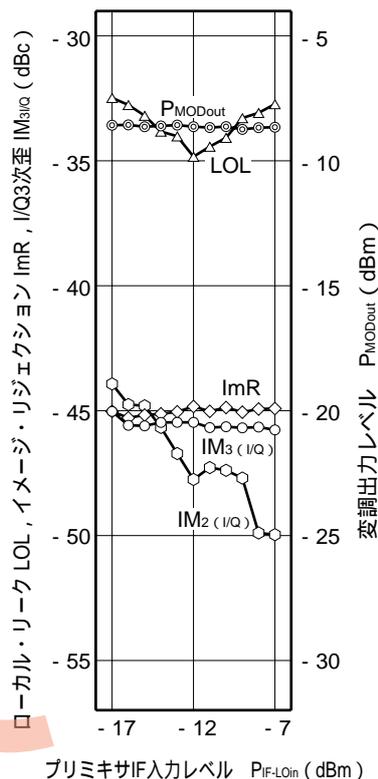
LOL, ImR, IM₃/Q, P_{MODout} vs P_{IF-LOin}
(at V_{CC} = 2.7 V , T_A = +25)



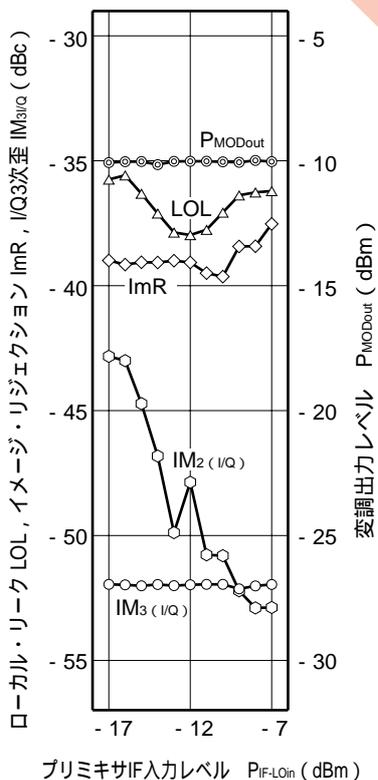
LOL, ImR, IM₃/Q, P_{MODout} vs P_{IF-LOin}
(at V_{CC} = 3.0 V , T_A = +25)



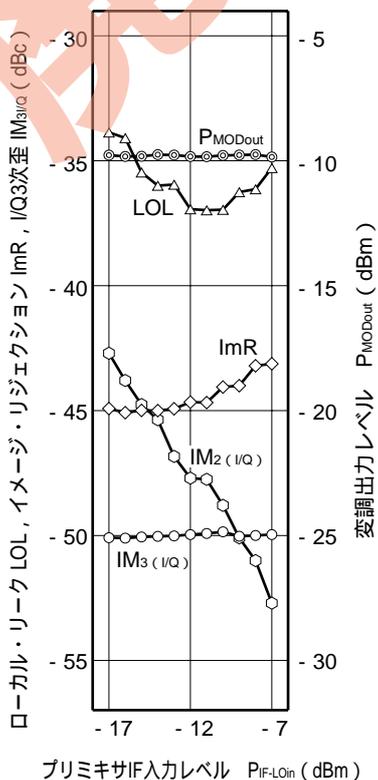
LOL, ImR, IM₃/Q, P_{MODout} vs P_{IF-LOin}
(at V_{CC} = 3.6 V , T_A = +25)



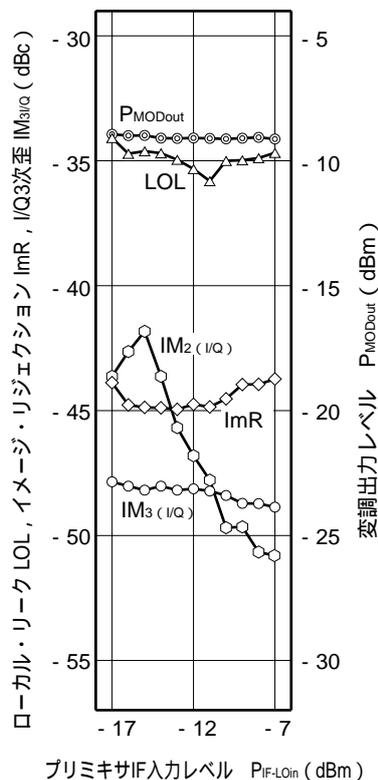
LOL, ImR, IM₃/Q, P_{MODout} vs P_{IF-LOin}
(at V_{CC} = 2.7 V , T_A = +80)



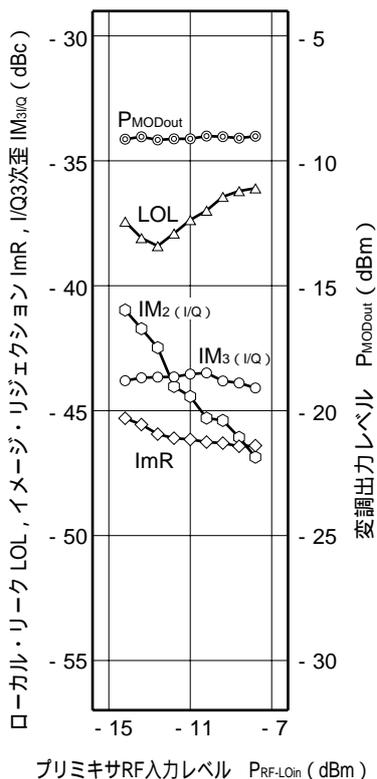
LOL, ImR, IM₃/Q, P_{MODout} vs P_{IF-LOin}
(at V_{CC} = 3.0 V , T_A = +80)



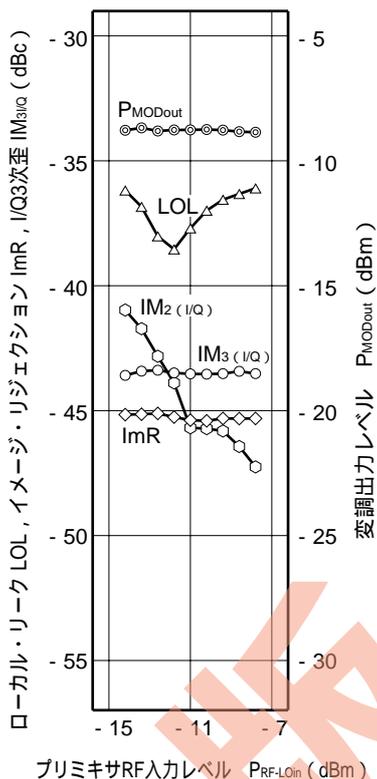
LOL, ImR, IM₃/Q, P_{MODout} vs P_{IF-LOin}
(at V_{CC} = 3.6 V , T_A = +80)



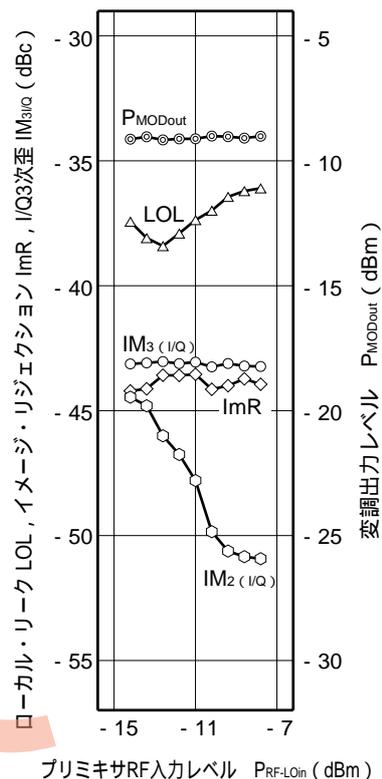
LOL, ImR, IM_{3I/Q}, P_{MODout} vs P_{RF-LOin}
(at V_{CC} = 2.7 V , T_A = - 30)



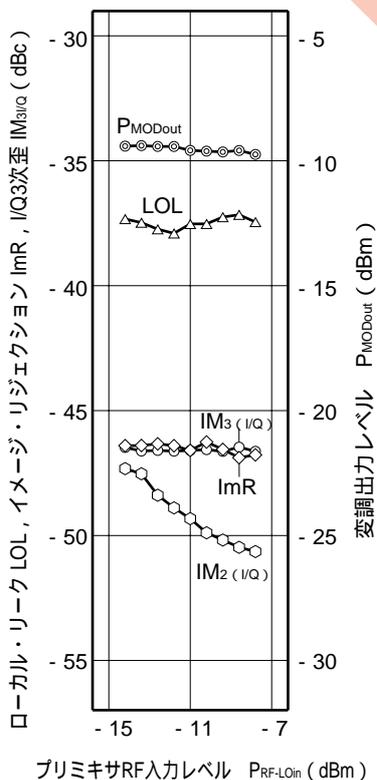
LOL, ImR, IM_{3I/Q}, P_{MODout} vs P_{RF-LOin}
(at V_{CC} = 3.0 V , T_A = - 30)



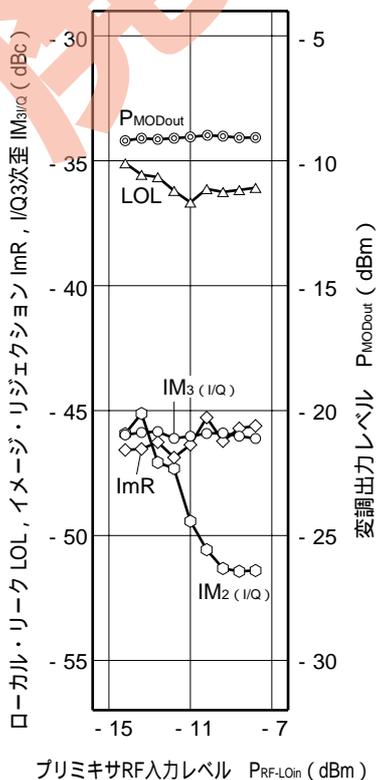
LOL, ImR, IM_{3I/Q}, P_{MODout} vs P_{RF-LOin}
(at V_{CC} = 3.6 V , T_A = - 30)



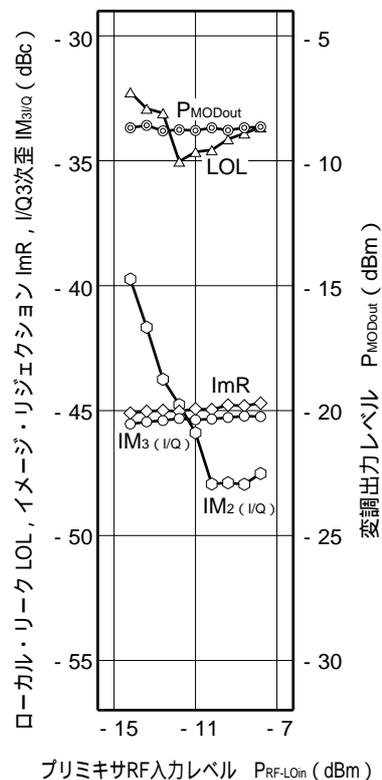
LOL, ImR, IM_{3I/Q}, P_{MODout} vs P_{RF-LOin}
(at V_{CC} = 2.7 V , T_A = + 25)



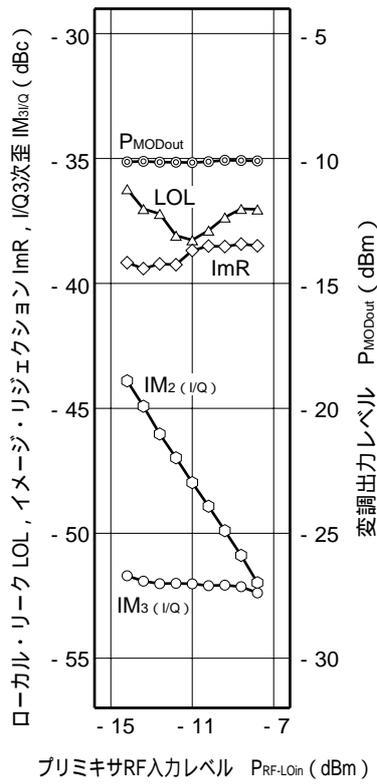
LOL, ImR, IM_{3I/Q}, P_{MODout} vs P_{RF-LOin}
(at V_{CC} = 3.0 V , T_A = + 25)



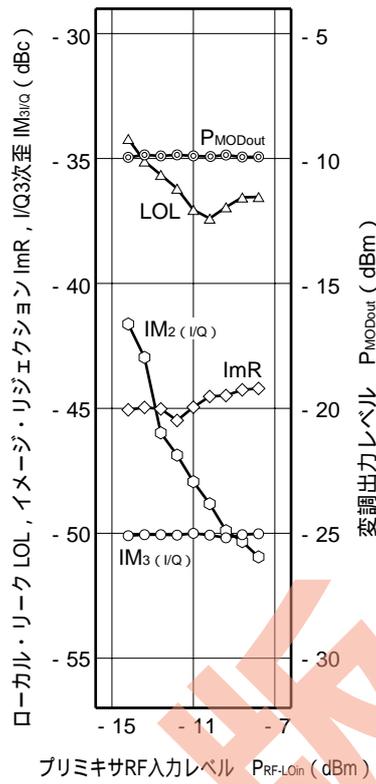
LOL, ImR, IM_{3I/Q}, P_{MODout} vs P_{RF-LOin}
(at V_{CC} = 3.6 V , T_A = + 25)



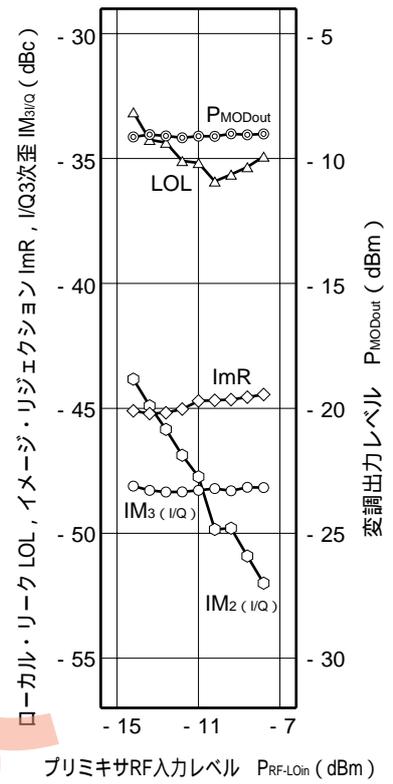
LOL, ImR, IM_{3I/Q}, P_{MODout} VS P_{RF-LOin}
 (at V_{CC} = 2.7 V , T_A = + 80)



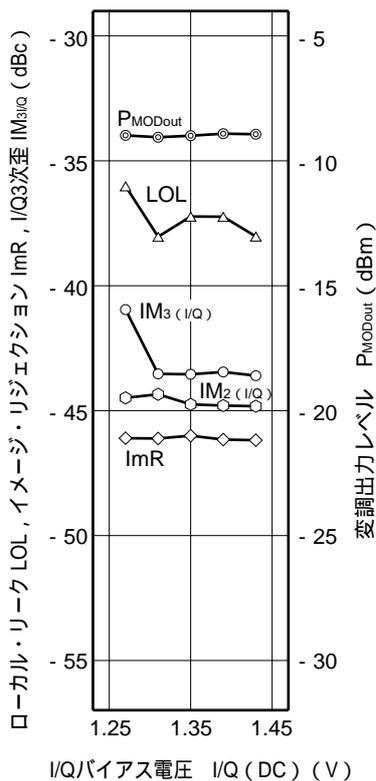
LOL, ImR, IM_{3I/Q}, P_{MODout} VS P_{RF-LOin}
 (at V_{CC} = 3.0 V , T_A = + 80)



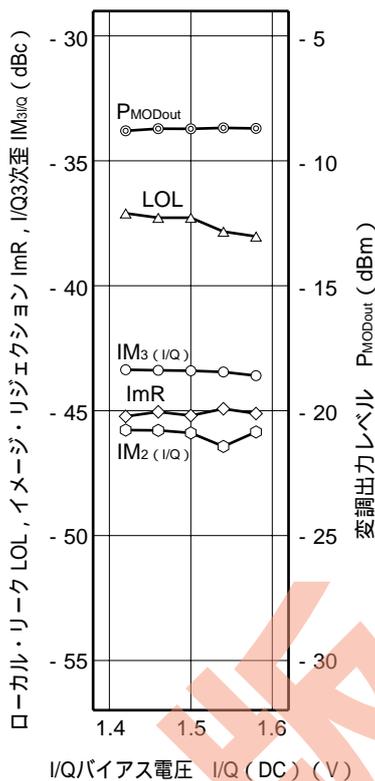
LOL, ImR, IM_{3I/Q}, P_{MODout} VS P_{RF-LOin}
 (at V_{CC} = 3.6 V , T_A = + 80)



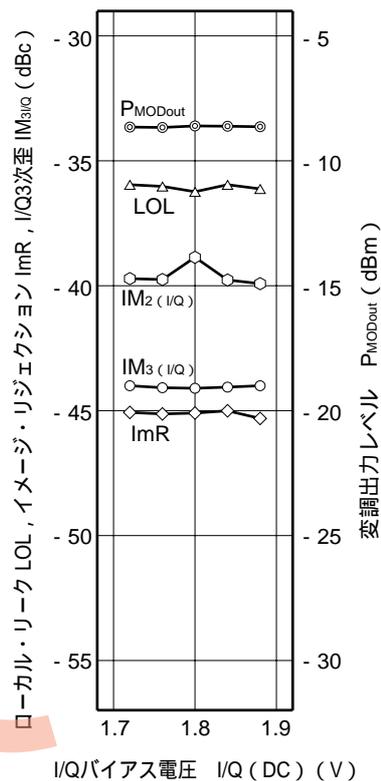
LOL, ImR, IM_{3/IQ}, P_{MODout} vs I/Q (DC)
(at V_{CC} = 2.7 V, T_A = -30)



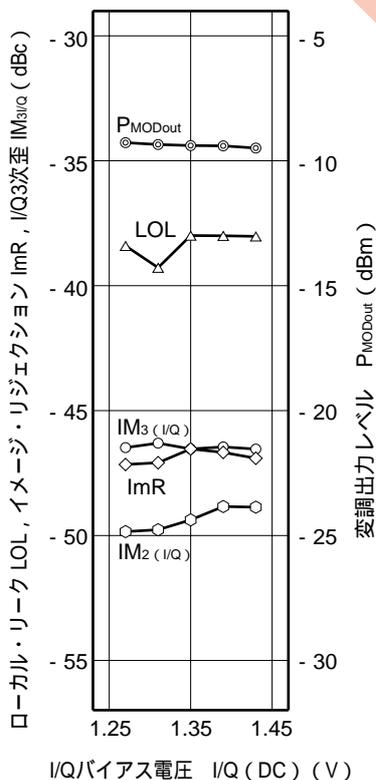
LOL, ImR, IM_{3/IQ}, P_{MODout} vs I/Q (DC)
(at V_{CC} = 3.0 V, T_A = -30)



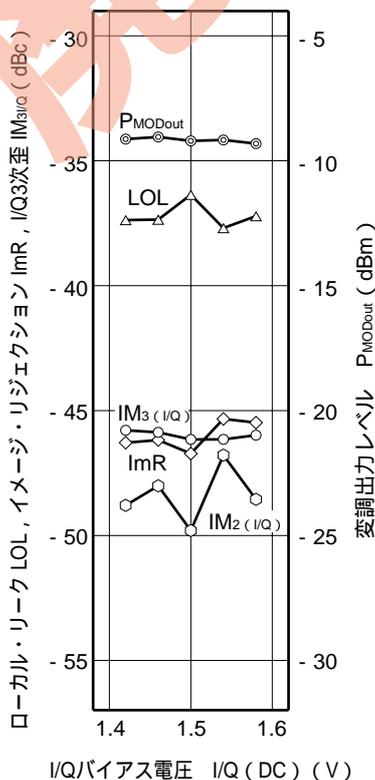
LOL, ImR, IM_{3/IQ}, P_{MODout} vs I/Q (DC)
(at V_{CC} = 3.6 V, T_A = -30)



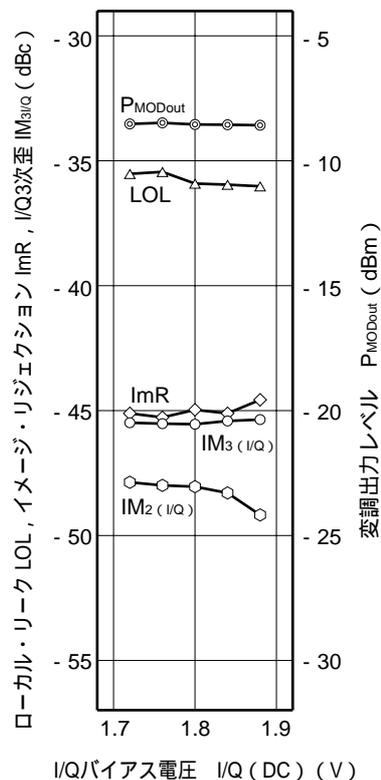
LOL, ImR, IM_{3/IQ}, P_{MODout} vs I/Q (DC)
(at V_{CC} = 2.7 V, T_A = +25)



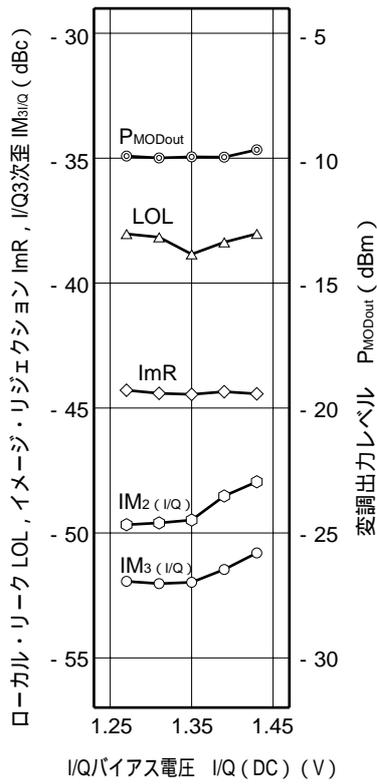
LOL, ImR, IM_{3/IQ}, P_{MODout} vs I/Q (DC)
(at V_{CC} = 3.0 V, T_A = +25)



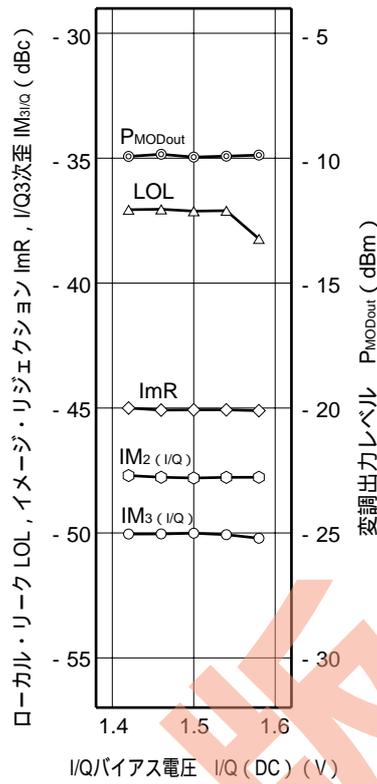
LOL, ImR, IM_{3/IQ}, P_{MODout} vs I/Q (DC)
(at V_{CC} = 3.6 V, T_A = +25)



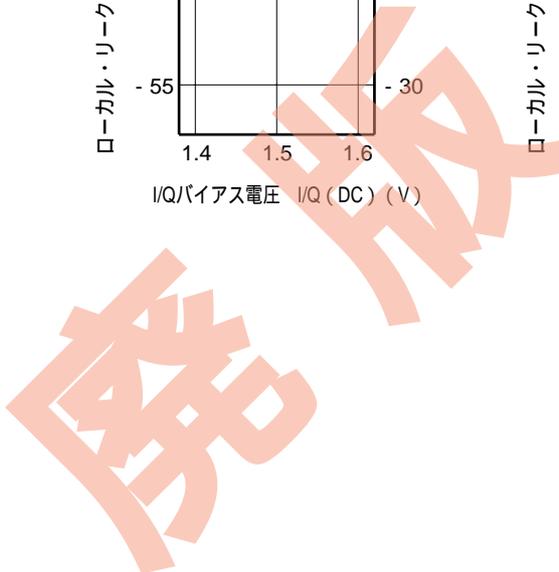
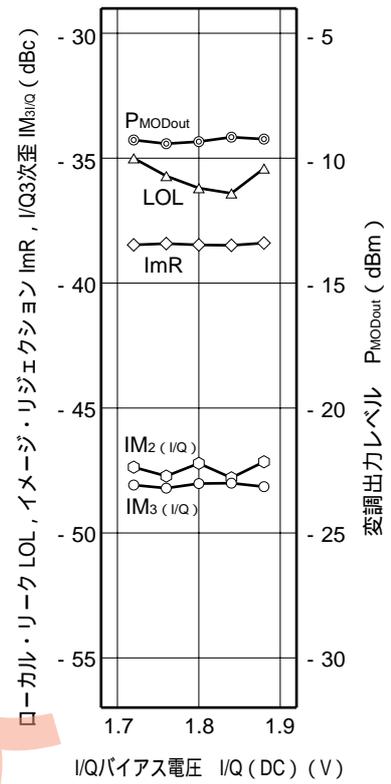
LOL, ImR, IM_{3/IQ}, P_{MODout} vs I/Q (DC)
(at V_{CC} = 2.7 V , T_A = + 80)



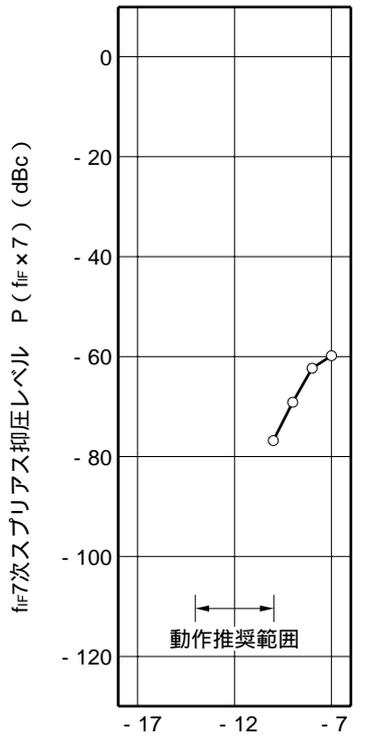
LOL, ImR, IM_{3/IQ}, P_{MODout} vs I/Q (DC)
(at V_{CC} = 3.0 V , T_A = + 80)



LOL, ImR, IM_{3/IQ}, P_{MODout} vs I/Q (DC)
(at V_{CC} = 3.6 V , T_A = + 80)

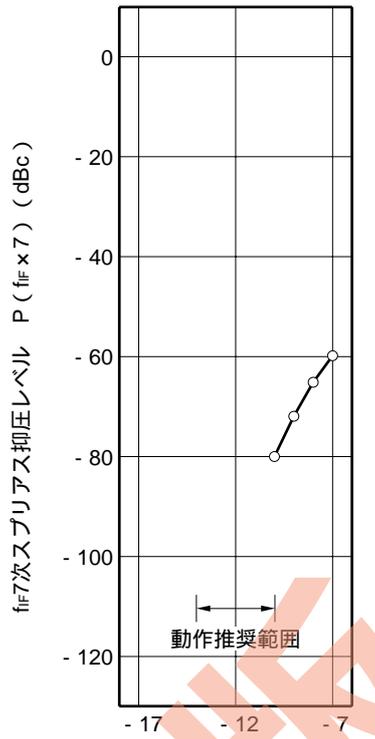


P (f_{IF} × 7) vs P_{IF-LOin}
 (at V_{CC} = 2.7 V , T_A = - 30)



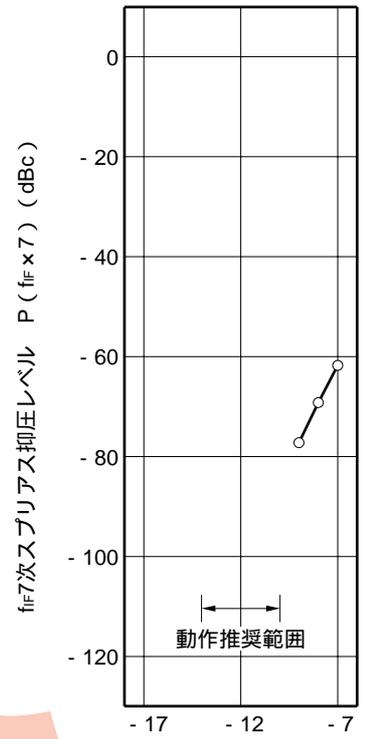
プリミキサIF入力レベル P_{IF-LOin} (dBm)

P (f_{IF} × 7) vs P_{IF-LOin}
 (at V_{CC} = 3.0 V , T_A = - 30)



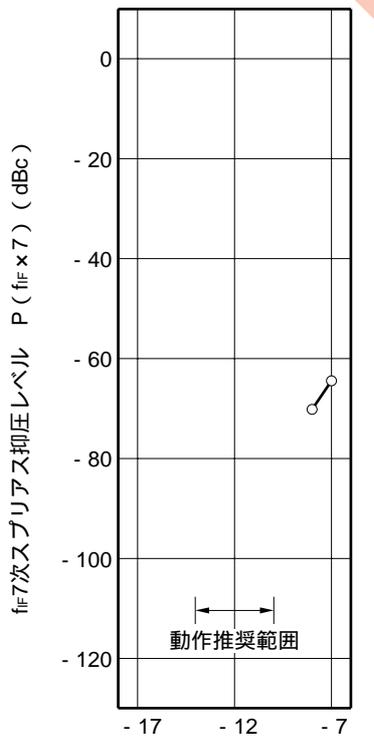
プリミキサIF入力レベル P_{IF-LOin} (dBm)

P (f_{IF} × 7) vs P_{IF-LOin}
 (at V_{CC} = 3.6 V , T_A = - 30)



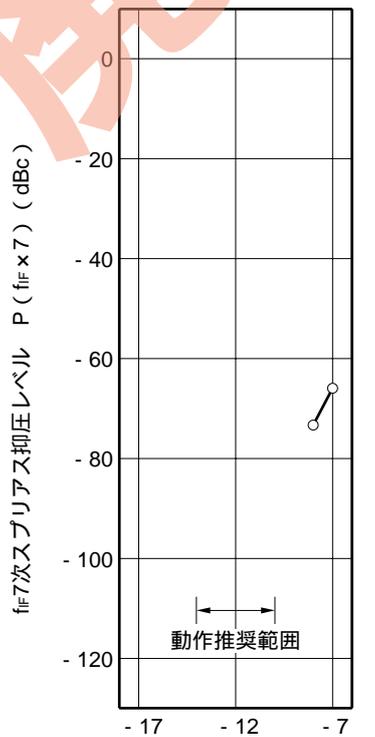
プリミキサIF入力レベル P_{IF-LOin} (dBm)

P (f_{IF} × 7) vs P_{IF-LOin}
 (at V_{CC} = 2.7 V , T_A = + 25)



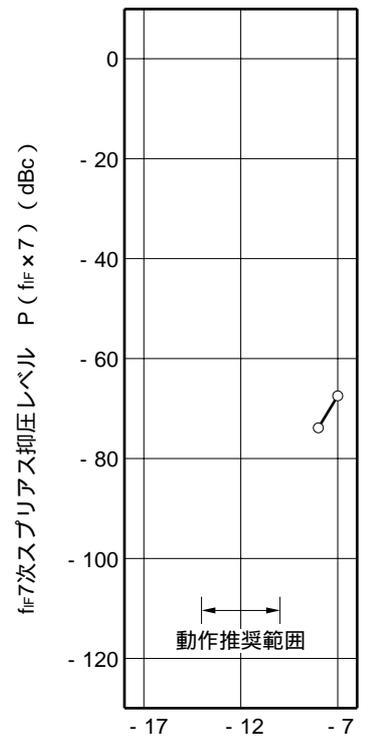
プリミキサIF入力レベル P_{IF-LOin} (dBm)

P (f_{IF} × 7) vs P_{IF-LOin}
 (at V_{CC} = 3.0 V , T_A = + 25)



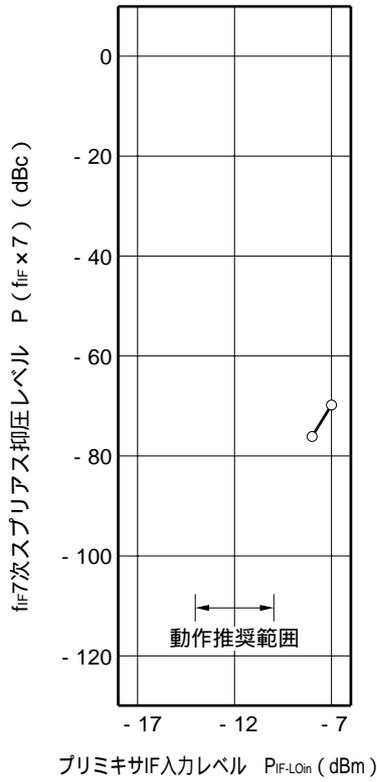
プリミキサIF入力レベル P_{IF-LOin} (dBm)

P (f_{IF} × 7) vs P_{IF-LOin}
 (at V_{CC} = 3.6 V , T_A = + 25)

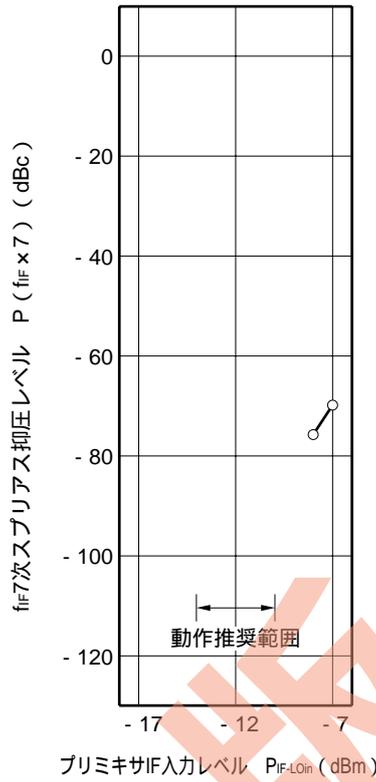


プリミキサIF入力レベル P_{IF-LOin} (dBm)

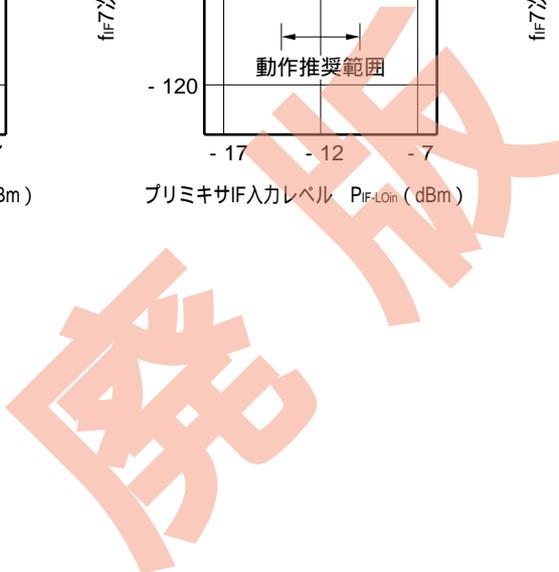
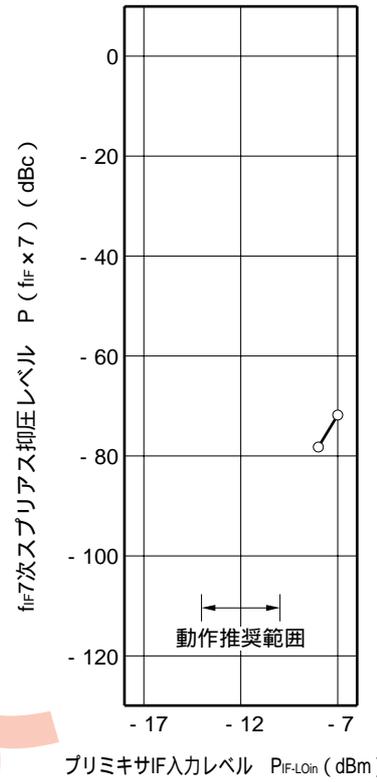
P (f_{IF} × 7) vs P_{IF-LOin}
 (at V_{CC} = 2.7 V , T_A = + 80)



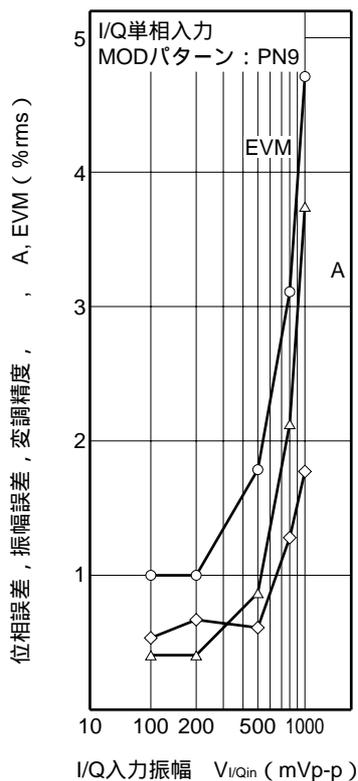
P (f_{IF} × 7) vs P_{IF-LOin}
 (at V_{CC} = 3.0 V , T_A = + 80)



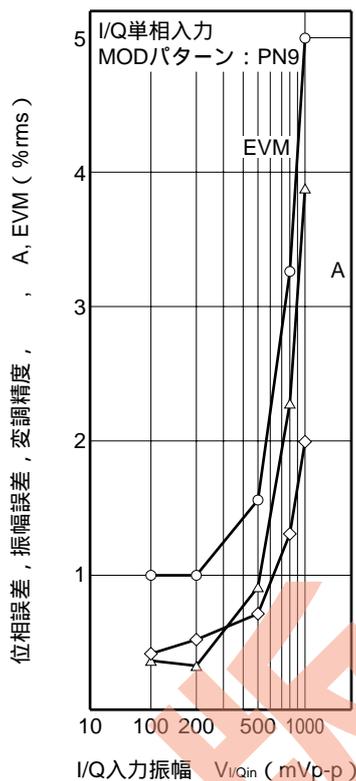
P (f_{IF} × 7) vs P_{IF-LOin}
 (at V_{CC} = 3.6 V , T_A = + 80)



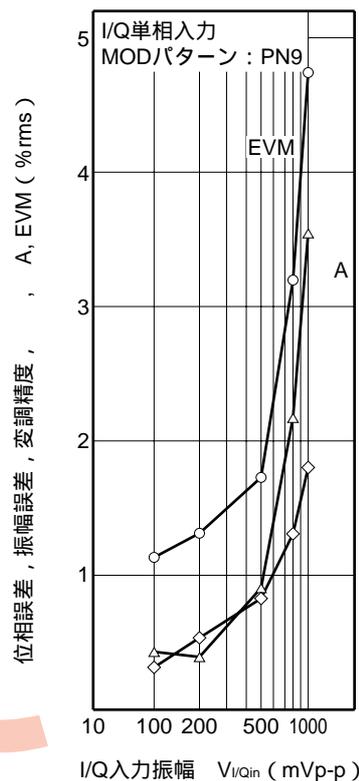
EVM, θ , A vs $V_{I/Qin}$
(at $V_{CC} = 2.7 V$)



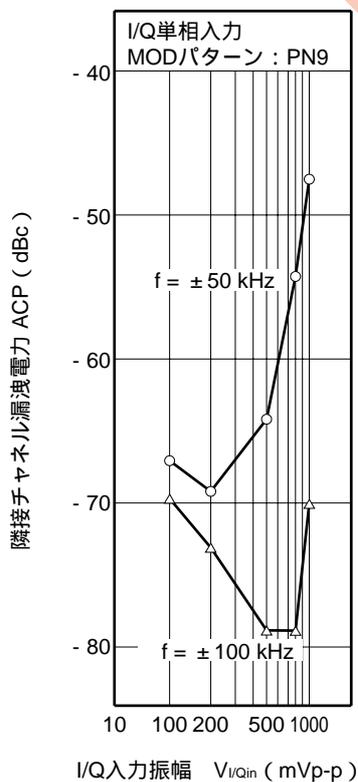
EVM, θ , A vs $V_{I/Qin}$
(at $V_{CC} = 3.0 V$)



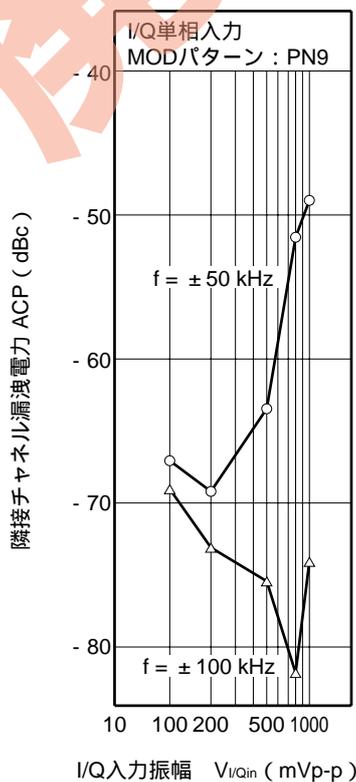
EVM, θ , A vs $V_{I/Qin}$
(at $V_{CC} = 3.6 V$)



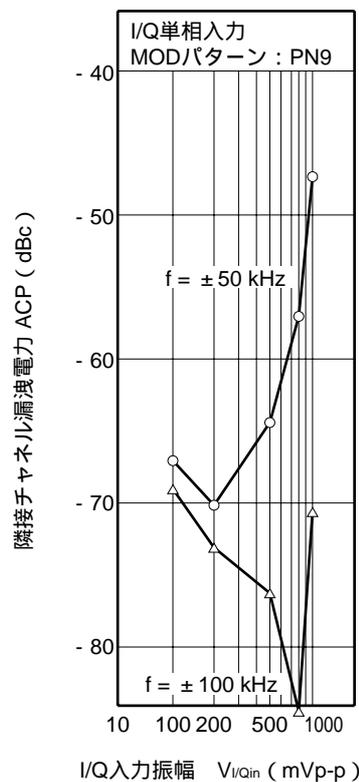
ACP vs $V_{I/Qin}$
(at $V_{CC} = 2.7 V$)



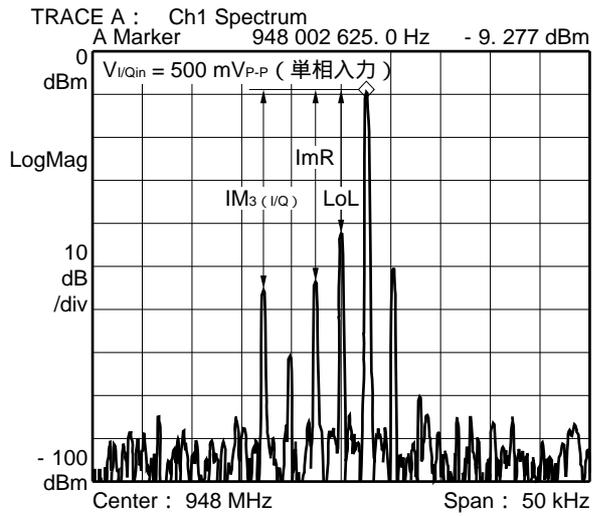
ACP vs $V_{I/Qin}$
(at $V_{CC} = 3.0 V$)



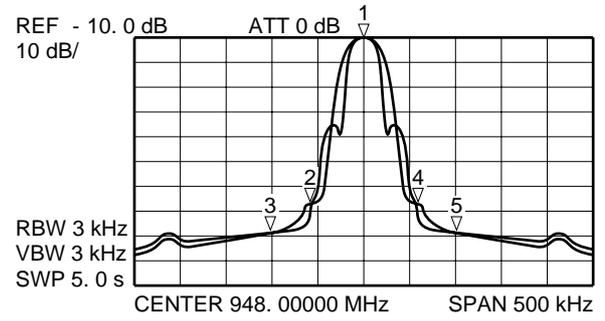
ACP vs $V_{I/Qin}$
(at $V_{CC} = 3.6 V$)



TYPICAL SINE WAVE MODULATION OUTPUT SPECTRUM
 < PDC > 42kbps, RNYQ = 0.5, MOD Pattern [000]



TYPICAL $\pi/4$ DQPSK MODULATION OUTPUT SPECTRUM
 < PDC > 42kbps, RNYQ = 0.5, MOD Pattern [PN9]



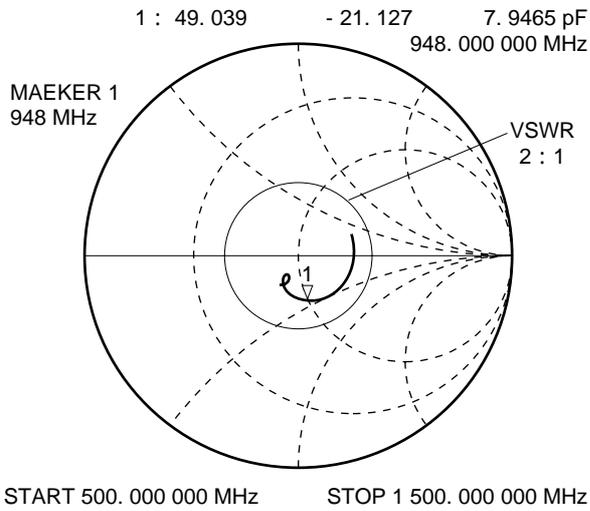
*** Multi Marker List ***

| | | |
|---------|--------------|-------------|
| No. 1 : | 0 Hz | 0. 00 dB |
| No. 2 : | - 50. 0 kHz | - 64. 50 dB |
| No. 3 : | - 100. 0 kHz | - 77. 00 dB |
| No. 4 : | 50. 0 kHz | - 64. 75 dB |
| No. 5 : | 100. 0 kHz | - 77. 00 dB |

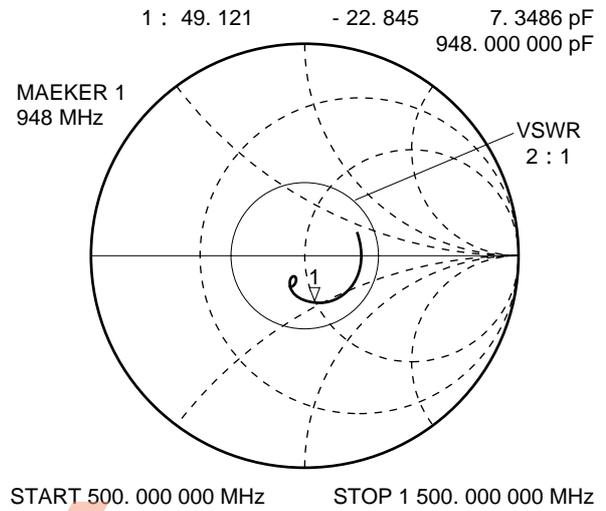
廃版

MOD OUTPUT (15 pin) IMPEDANCE

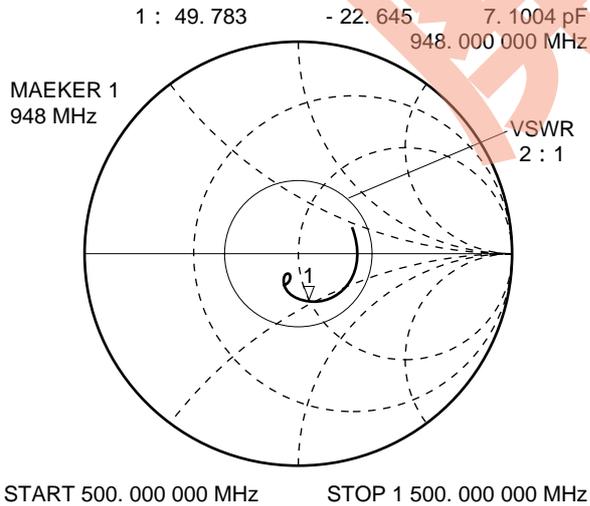
$V_{CC} = V_{PS} = 2.7 V$



$V_{CC} = V_{PS} = 3.0 V$



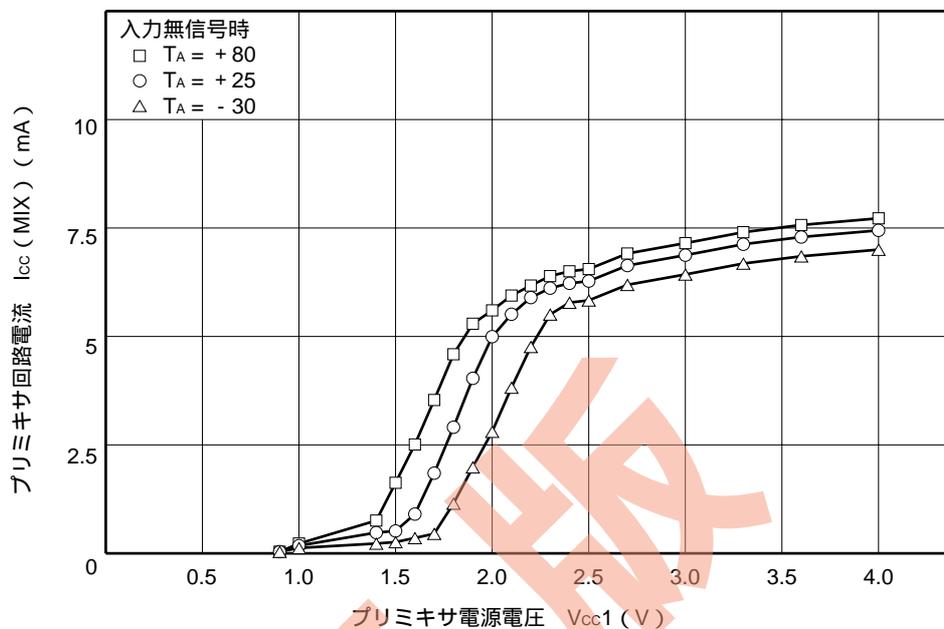
$V_{CC} = V_{PS} = 3.6 V$



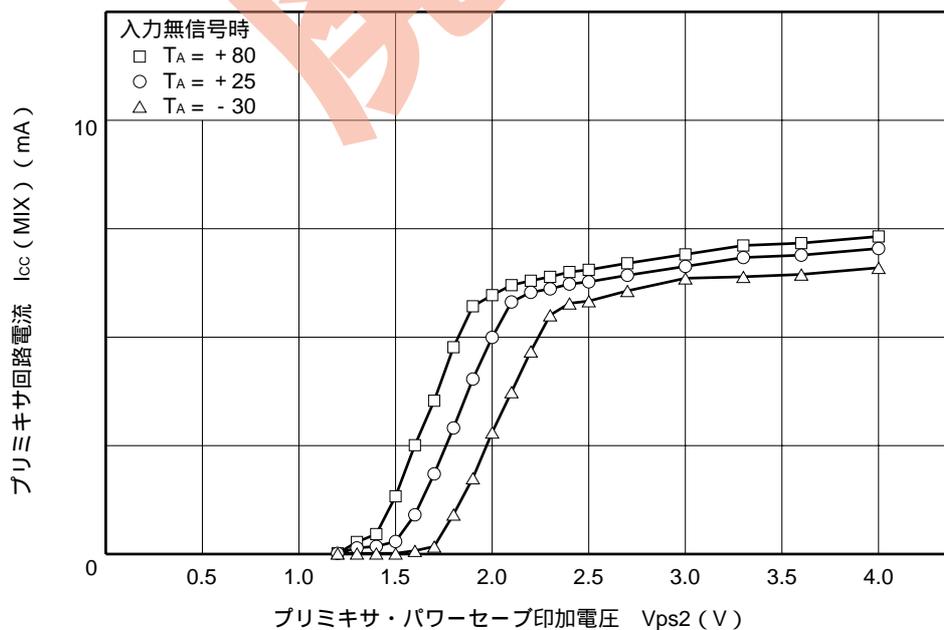
8.2 LOプリミキサ部 (測定回路3)

特に指定のないかぎり $T_A = +25$, $V_{cc1} = 3.0\text{ V}$, $V_{ps2} = 3.0\text{ V}$, $f_{iFin} = 135\text{ MHz}$, $P_{iFin} = -12\text{ dBm}$,
 $f_{rFin} = 813\text{ MHz}$, $P_{rFin} = -11\text{ dBm}$, $f_{MIXout} = 948\text{ MHz}$

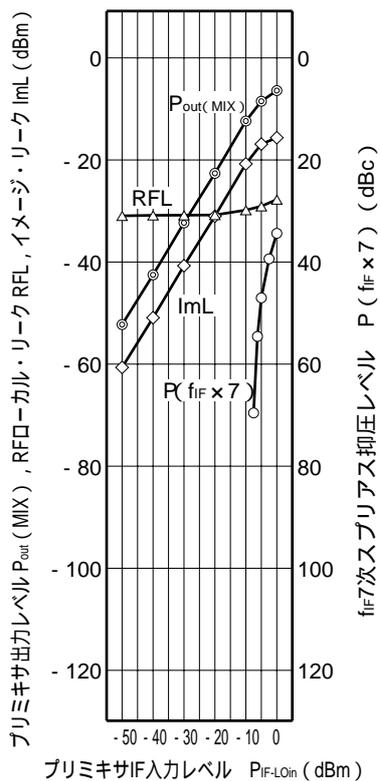
$I_{cc}(\text{MIX})$ vs V_{cc1}



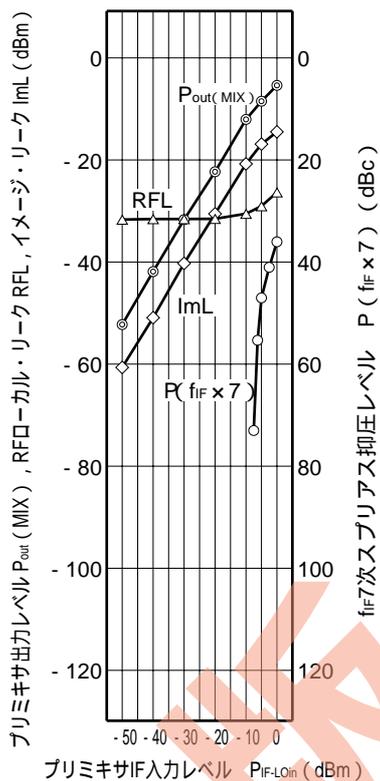
$I_{cc}(\text{MIX})$ vs V_{ps2}



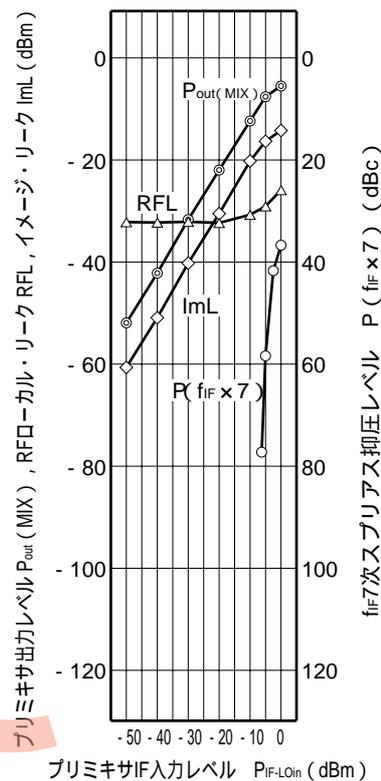
$P_{out}(MIX)$, RFL, ImL, $P(f_{IF} \times 7)$ vs $P_{IF-LOin}$
(at $V_{CC} = 2.7V$, $T_A = -30$)



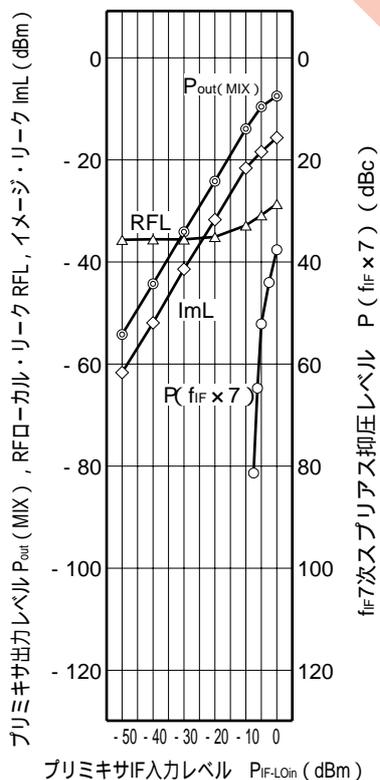
$P_{out}(MIX)$, RFL, ImL, $P(f_{IF} \times 7)$ vs $P_{IF-LOin}$
(at $V_{CC} = 3.0V$, $T_A = -30$)



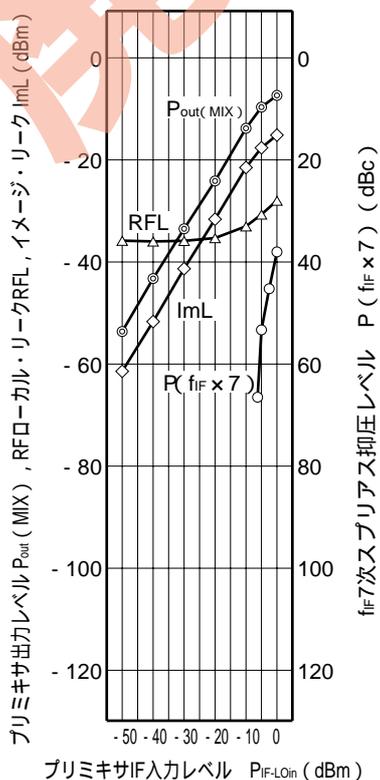
$P_{out}(MIX)$, RFL, ImL, $P(f_{IF} \times 7)$ vs $P_{IF-LOin}$
(at $V_{CC} = 3.6V$, $T_A = -30$)



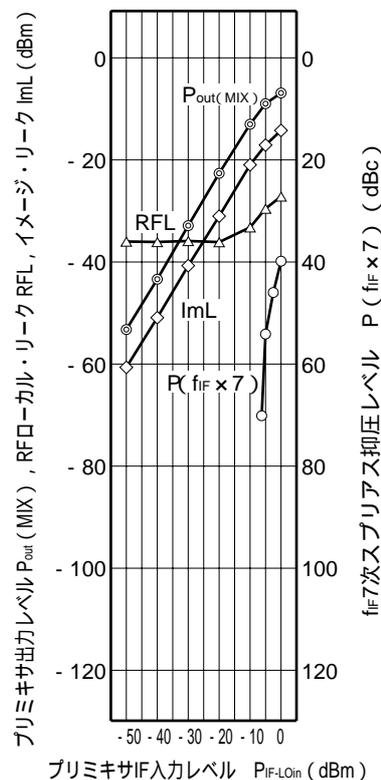
$P_{out}(MIX)$, RFL, ImL, $P(f_{IF} \times 7)$ vs $P_{IF-LOin}$
(at $V_{CC} = 2.7V$, $T_A = +25$)



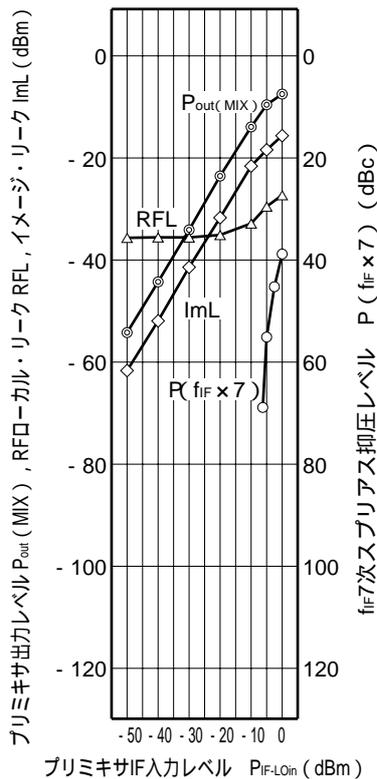
$P_{out}(MIX)$, RFL, ImL, $P(f_{IF} \times 7)$ vs $P_{IF-LOin}$
(at $V_{CC} = 3.0V$, $T_A = +25$)



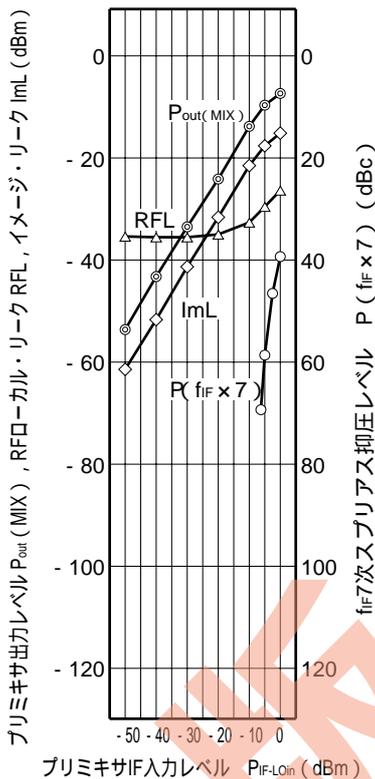
$P_{out}(MIX)$, RFL, ImL, $P(f_{IF} \times 7)$ vs $P_{IF-LOin}$
(at $V_{CC} = 3.6V$, $T_A = +25$)



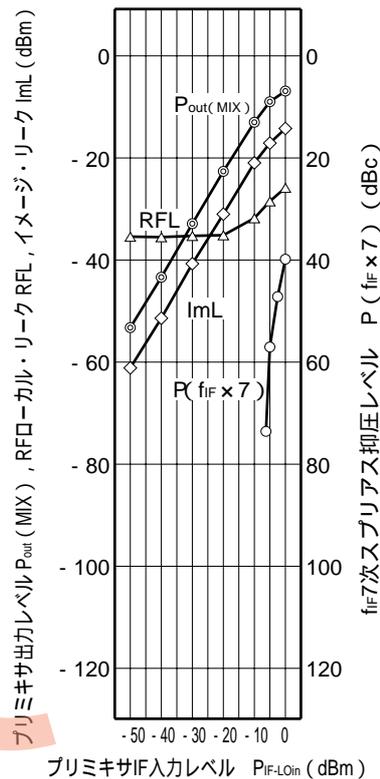
$P_{out}(MIX)$, RFL, ImL, P ($f_{IF} \times 7$) vs $P_{IF-LOin}$
(at $V_{CC} = 2.7V$, $T_A = +80$)



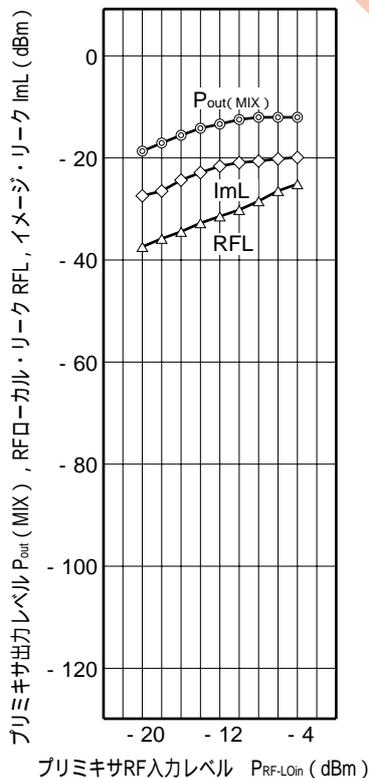
$P_{out}(MIX)$, RFL, ImL, P ($f_{IF} \times 7$) vs $P_{IF-LOin}$
(at $V_{CC} = 3.0V$, $T_A = +80$)



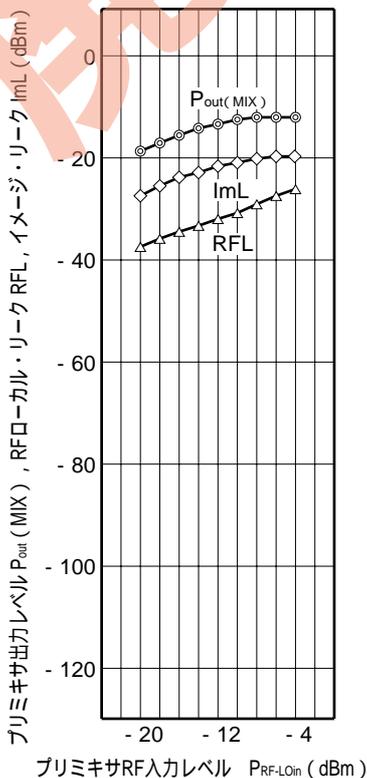
$P_{out}(MIX)$, RFL, ImL, P ($f_{IF} \times 7$) vs $P_{IF-LOin}$
(at $V_{CC} = 3.6V$, $T_A = +80$)



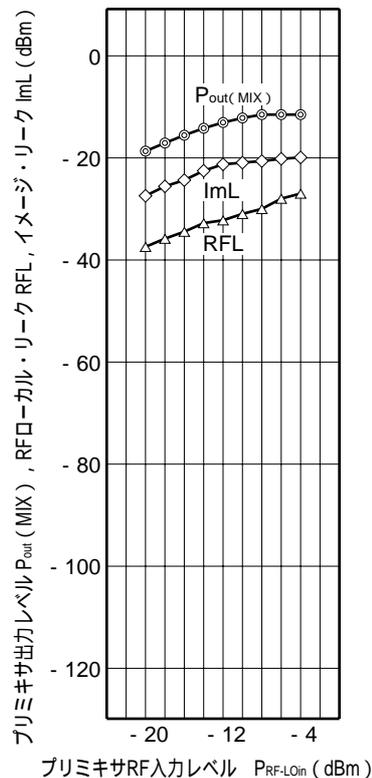
$P_{out}(MIX)$, RFL, ImL vs $P_{RF-LOin}$
(at $V_{CC} = 2.7V$, $T_A = -30$)



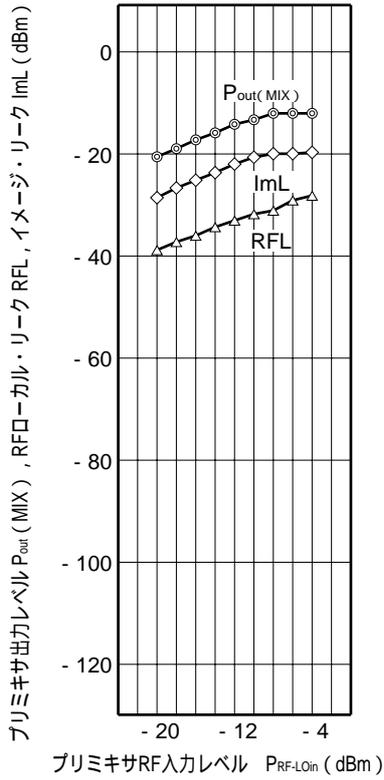
$P_{out}(MIX)$, RFL, ImL vs $P_{RF-LOin}$
(at $V_{CC} = 3.0V$, $T_A = -30$)



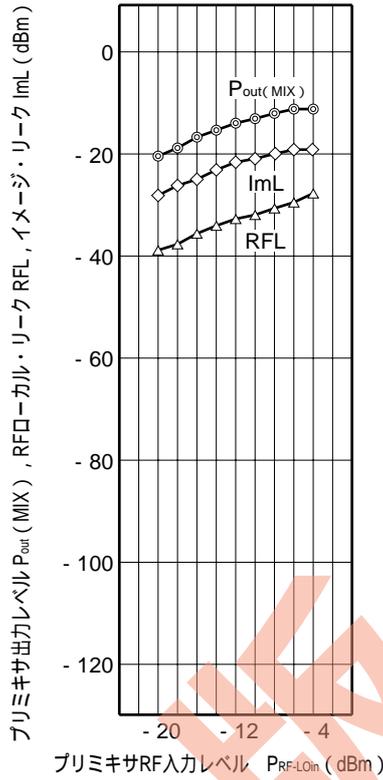
$P_{out}(MIX)$, RFL, ImL vs $P_{RF-LOin}$
(at $V_{CC} = 3.6V$, $T_A = -30$)



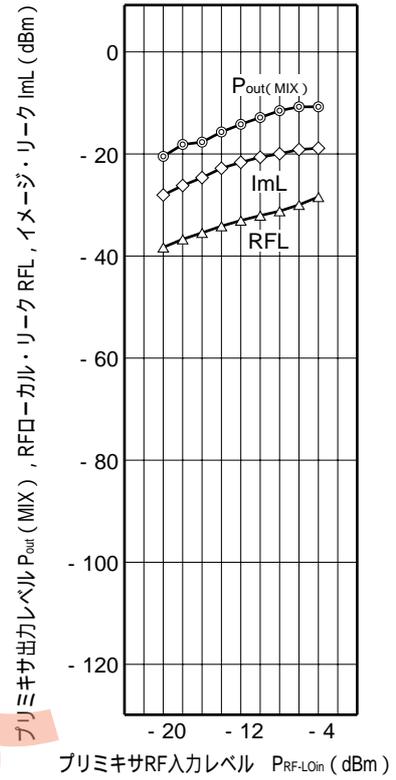
P_{out} (MIX), RFL, ImL vs $P_{RF-LOin}$
(at $V_{CC} = 2.7\text{ V}$, $T_A = +25$)



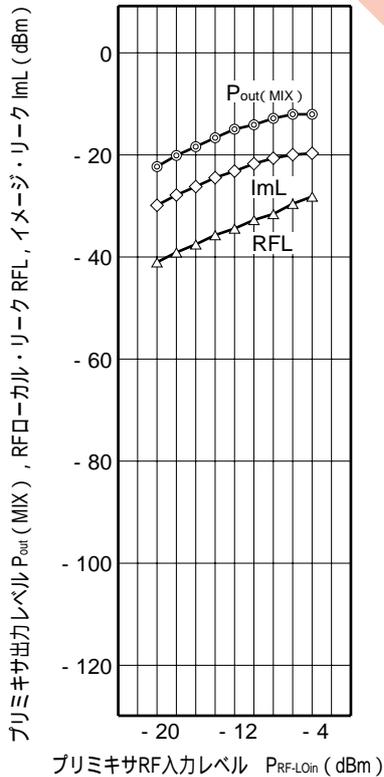
P_{out} (MIX), RFL, ImL vs $P_{RF-LOin}$
(at $V_{CC} = 3.0\text{ V}$, $T_A = +25$)



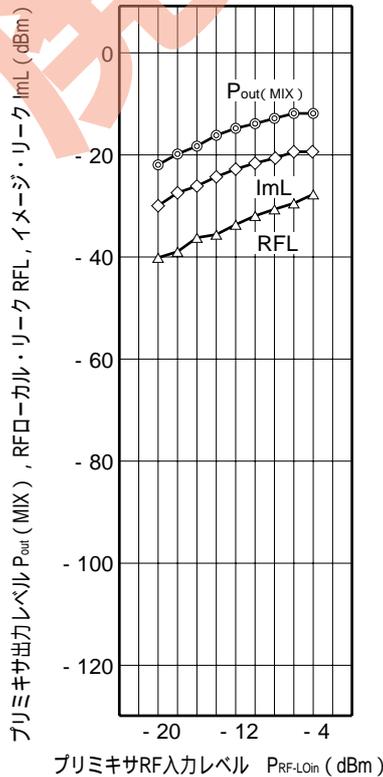
P_{out} (MIX), RFL, ImL vs $P_{RF-LOin}$
(at $V_{CC} = 3.6\text{ V}$, $T_A = +25$)



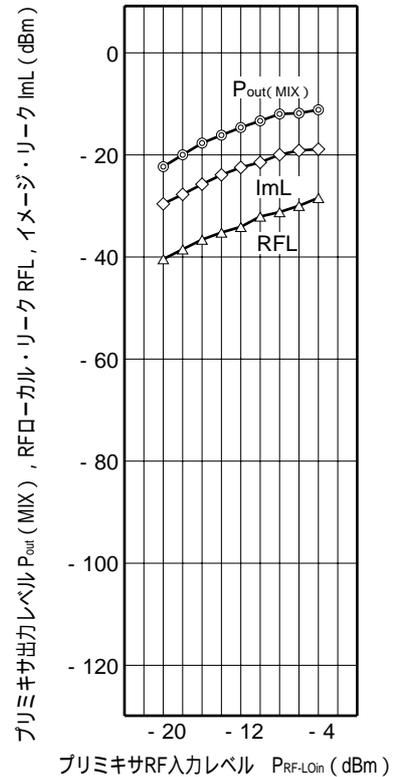
P_{out} (MIX), RFL, ImL vs $P_{RF-LOin}$
(at $V_{CC} = 2.7\text{ V}$, $T_A = +80$)



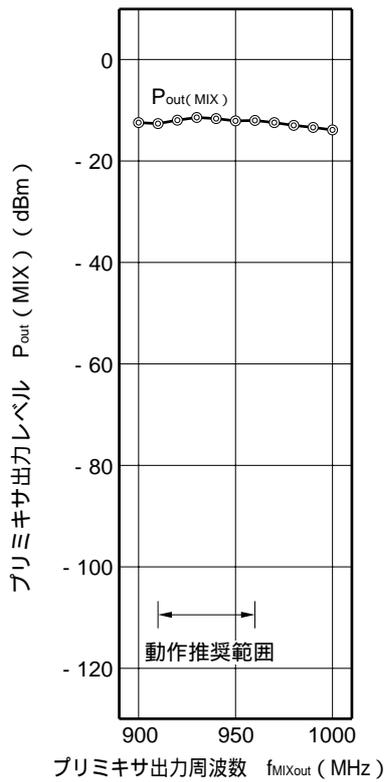
P_{out} (MIX), RFL, ImL vs $P_{RF-LOin}$
(at $V_{CC} = 3.0\text{ V}$, $T_A = +80$)



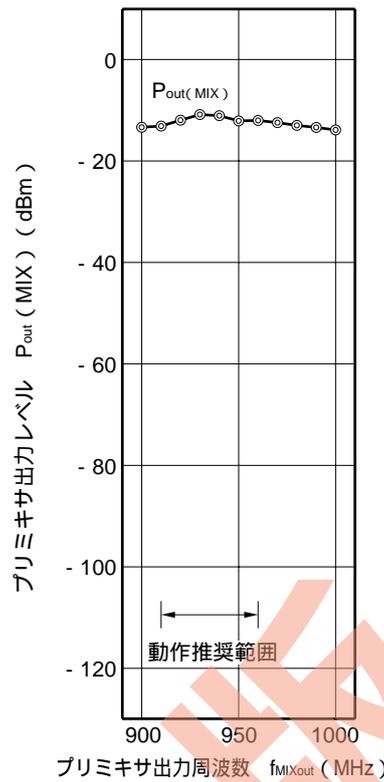
P_{out} (MIX), RFL, ImL vs $P_{RF-LOin}$
(at $V_{CC} = 3.6\text{ V}$, $T_A = +80$)



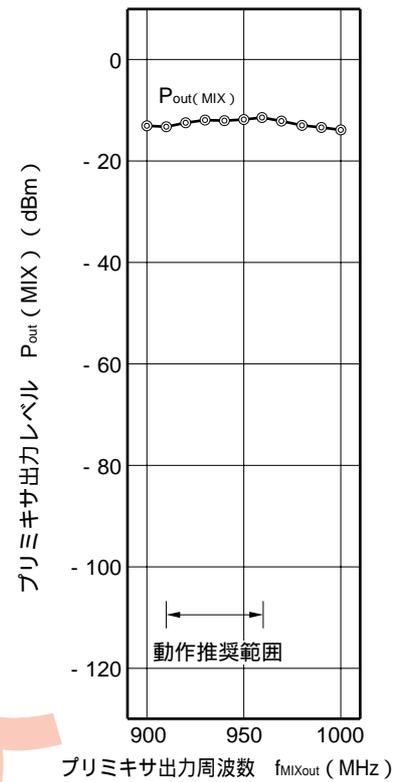
$P_{out} (MIX) \text{ vs } f_{MIXout}$
(at $V_{CC} = 2.7 \text{ V}$, $T_A = -30$)



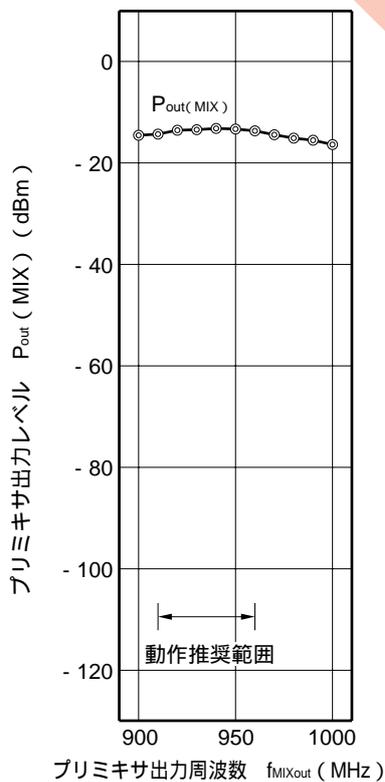
$P_{out} (MIX) \text{ vs } f_{MIXout}$
(at $V_{CC} = 3.0 \text{ V}$, $T_A = -30$)



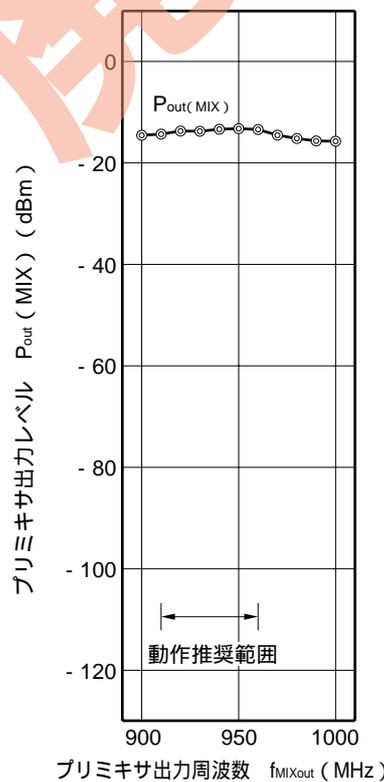
$P_{out} (MIX) \text{ vs } f_{MIXout}$
(at $V_{CC} = 3.6 \text{ V}$, $T_A = -30$)



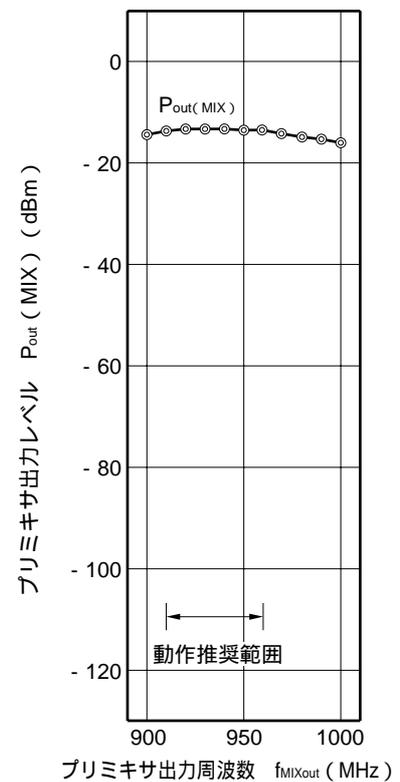
$P_{out} (MIX) \text{ vs } f_{MIXout}$
(at $V_{CC} = 2.7 \text{ V}$, $T_A = +25$)



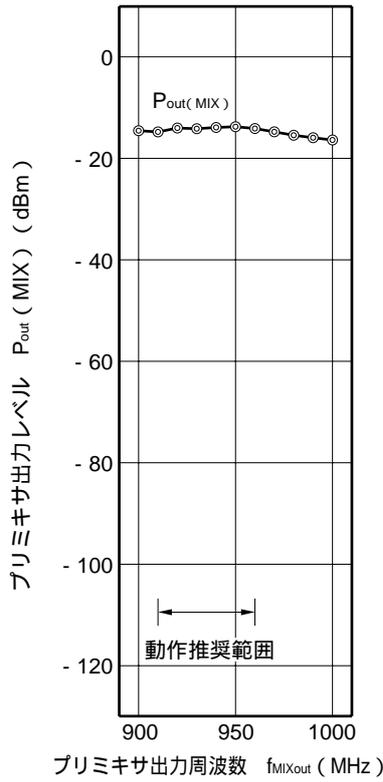
$P_{out} (MIX) \text{ vs } f_{MIXout}$
(at $V_{CC} = 3.0 \text{ V}$, $T_A = +25$)



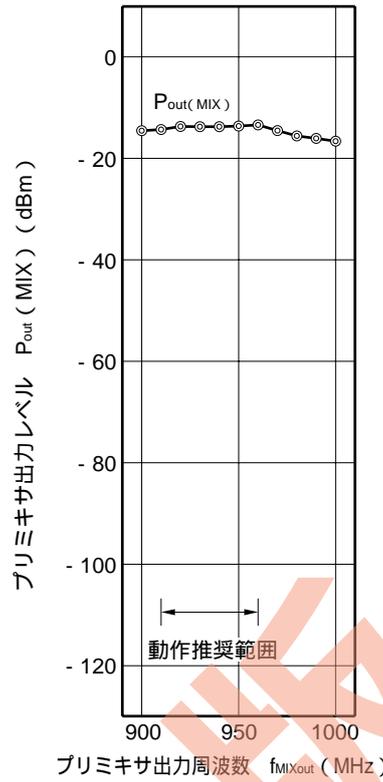
$P_{out} (MIX) \text{ vs } f_{MIXout}$
(at $V_{CC} = 3.6 \text{ V}$, $T_A = +25$)



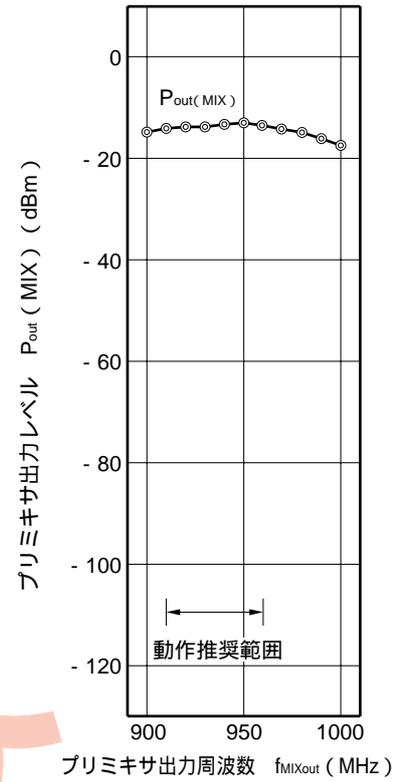
$P_{out} (MIX) \text{ vs } f_{MIXout}$
(at $V_{CC} = 2.7 \text{ V}$, $T_A = +80$)



$P_{out} (MIX) \text{ vs } f_{MIXout}$
(at $V_{CC} = 3.0 \text{ V}$, $T_A = +80$)

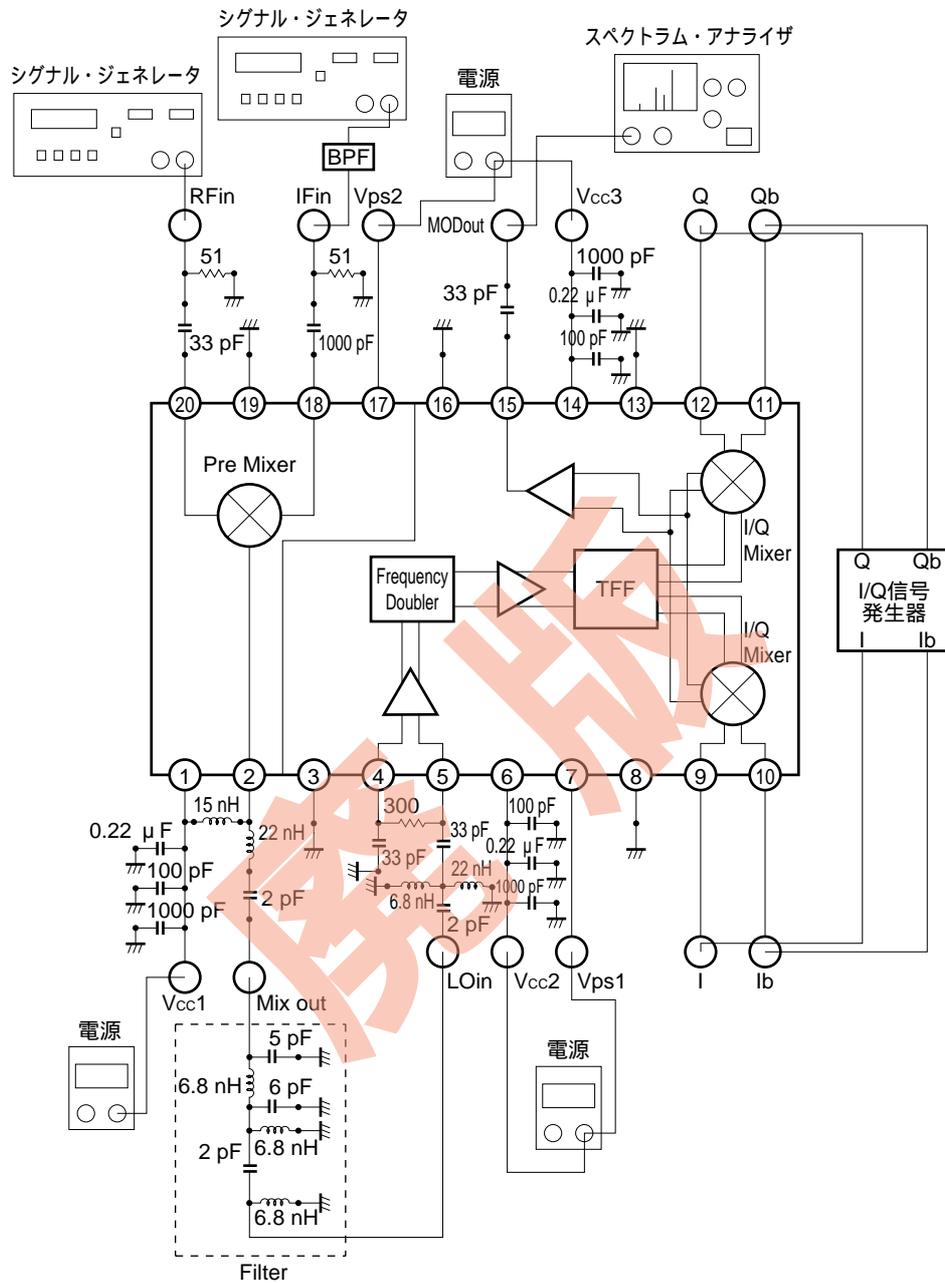


$P_{out} (MIX) \text{ vs } f_{MIXout}$
(at $V_{CC} = 3.6 \text{ V}$, $T_A = +80$)

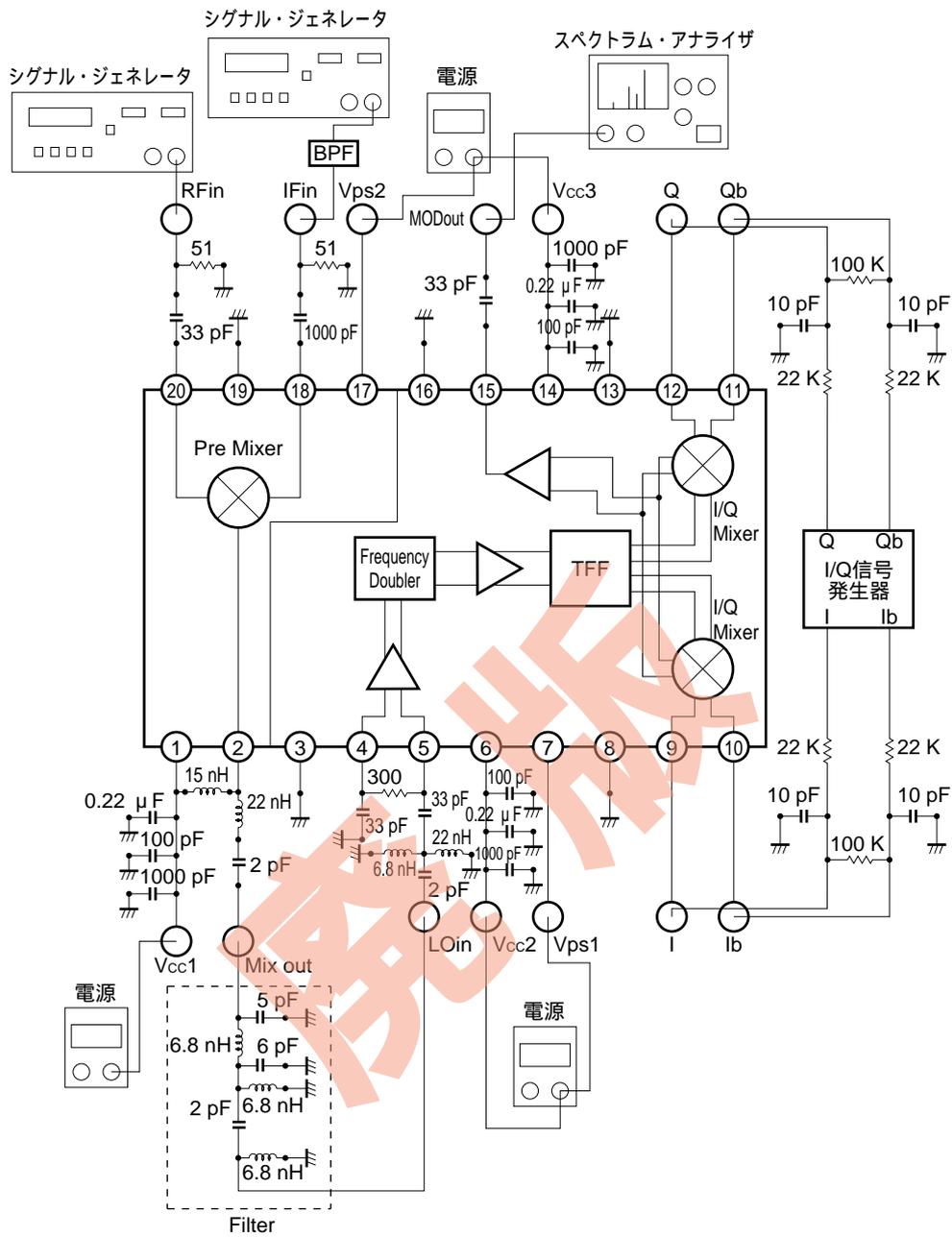


9. 測定回路

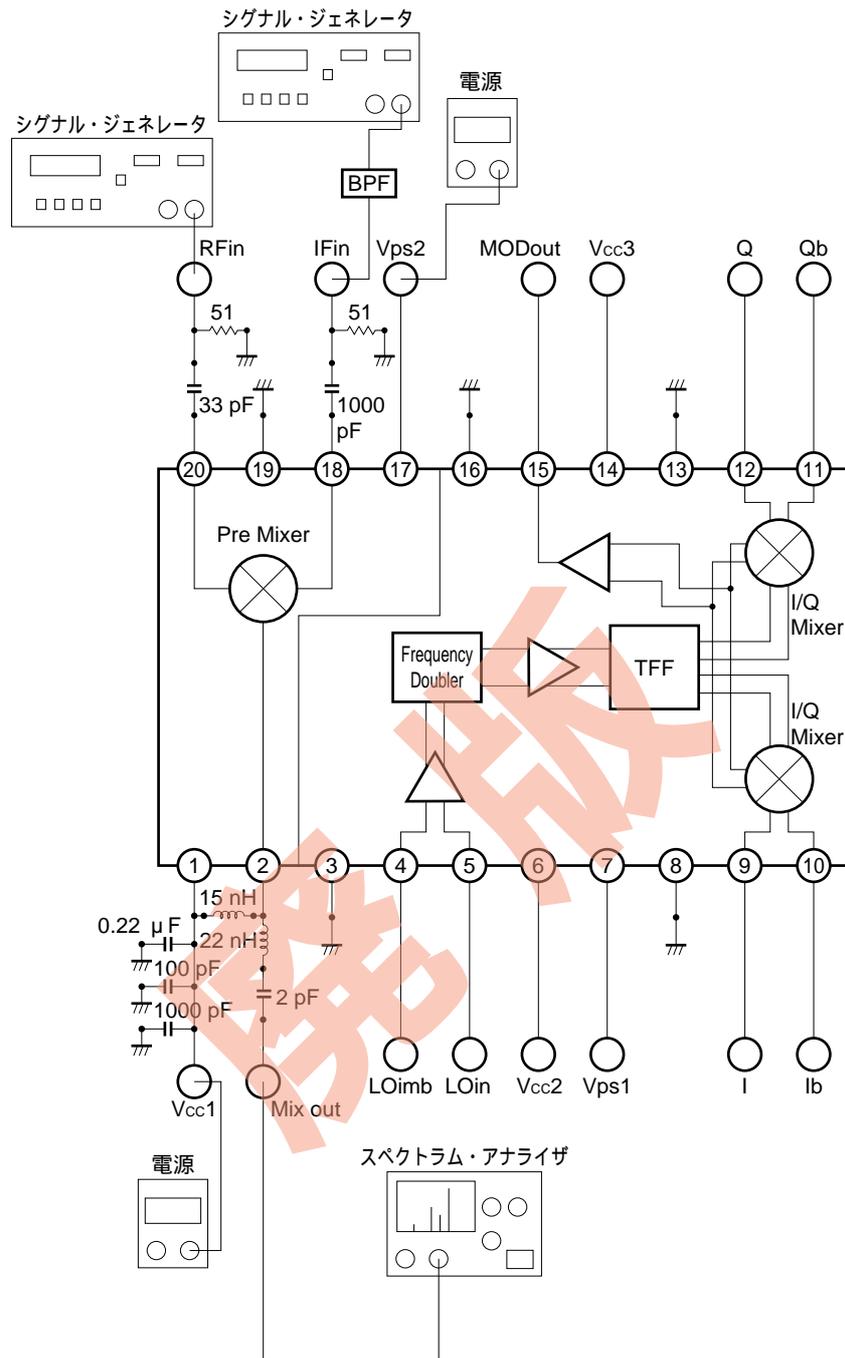
9.1 測定回路1 (直交変調器 + プリミキサ, $V_{I/Qin}$ が単相入力の場合)



9.2 測定回路2 (直交変調器 + プリミキサ, $V_{I/Qin}$ が両相入力の場合)



9.3 測定回路3 (プリミキサ部)



10. 応用回路例

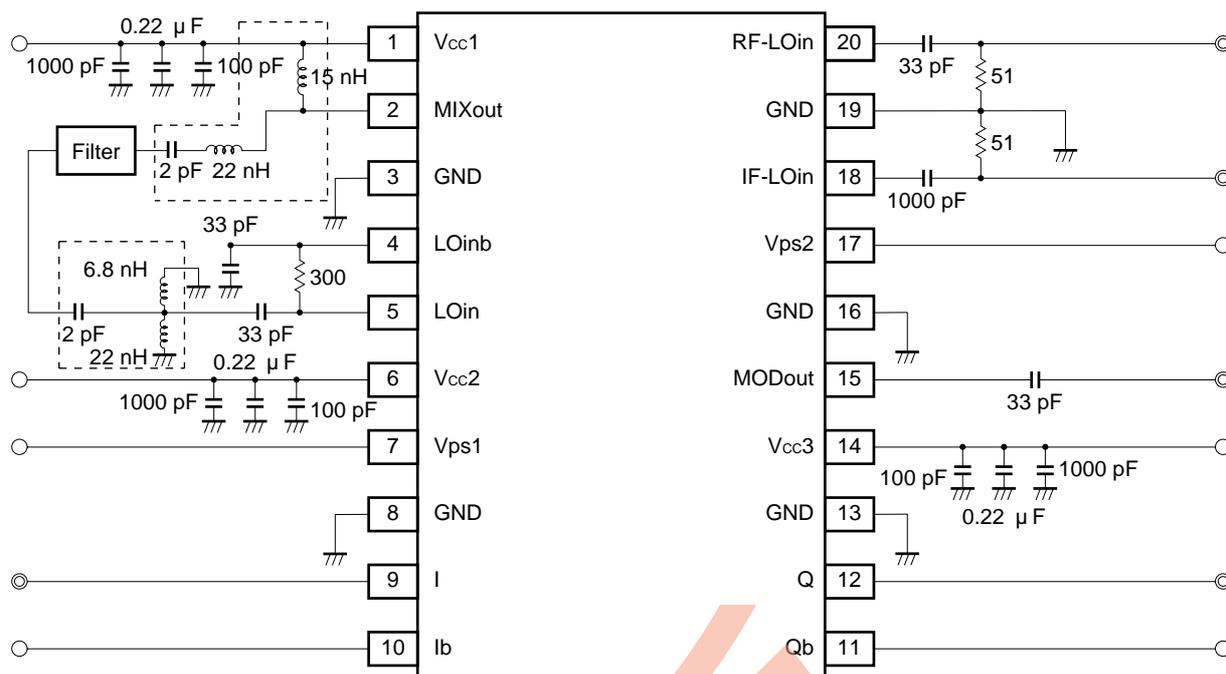
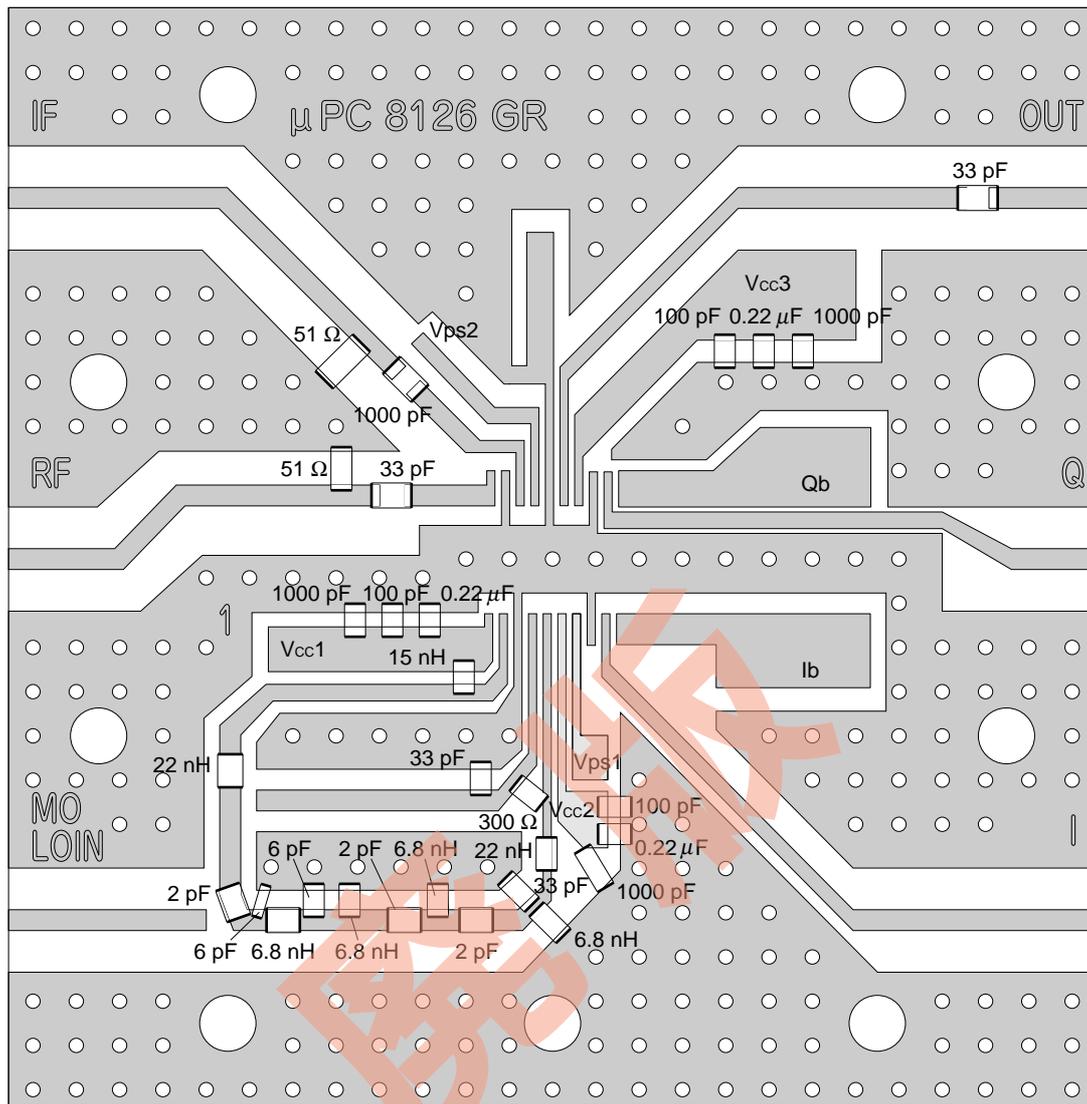


表1 2ピンと5ピン間に挿入するフィルタの構成例

| フィルタの種類 | BPF | |
|----------|-----|--|
| フィルタの構成例 | | $f_o = 948 \text{ MHz}$ 挿入損失 = 3.5 dB |

- (1) 1ピンと2ピン間の [] 内はプリミキサ出力の外部整合回路です。
 本応用回路例では、当社評価用基板を用いて $f_{\text{MIXout}} = 948 \text{ MHz}$ に 50Ω マッチングした場合の定数を例示しています。
- (2) 5ピンの [] 内は直交変調器ローカル入力の外部整合回路です。
 本応用回路例では、当社評価用基板を用いて $f_{\text{LOin}} = 948 \text{ MHz}$ に 50Ω マッチングした場合の定数を例示しています。
- (3) 2ピンと5ピン間にはスプリアス抑圧のためにフィルタを挿入してください。表1にBPFを挿入する場合の構成を例示しています。

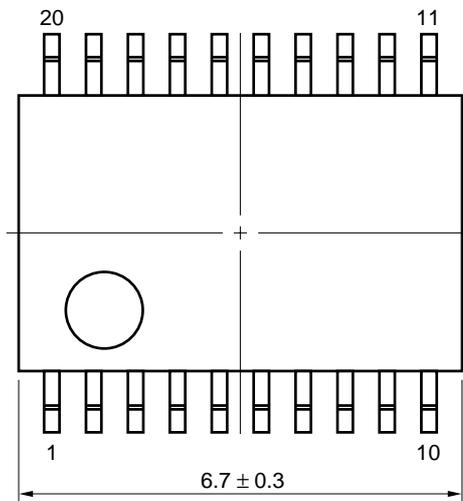
11. 応用回路の評価基板実装例



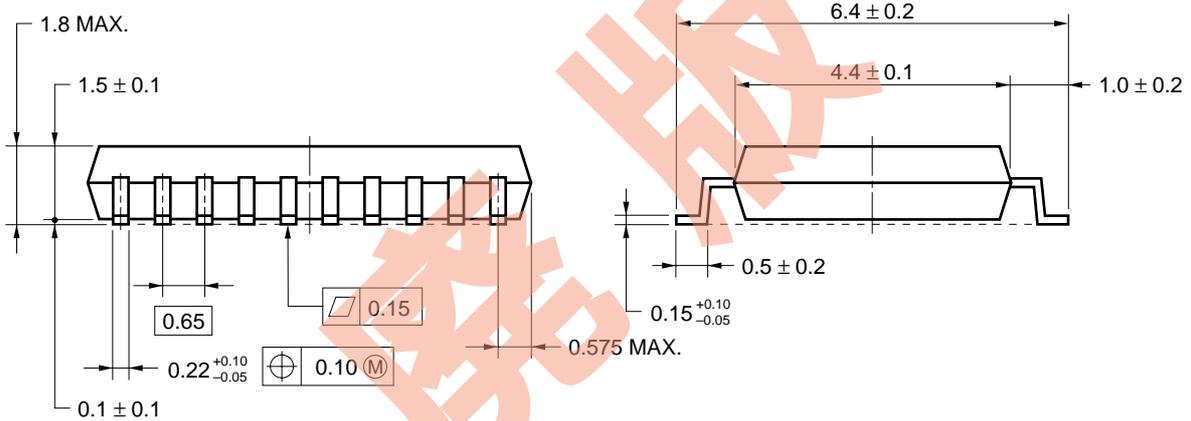
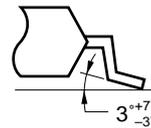
- (1) 50×50×0.4 mm , t = 0.4 mmのポリイミド基板に両面35 μm厚の銅パターニング。
- (2) 裏面は全面GNDパターン。
- (3) パターニング面は半田メッキ。
- (4) , はスルー・ホール。

★ 12. 外形図

20ピン・プラスチック SSOP (5.72 mm (225)) (単位: mm)



端子先端形状詳細図



13. 使用上の注意事項

- (1) 本製品は高周波プロセスを用いていますので、静電気等の過大入力にご注意ください。
- (2) グランド・パターンは極力広く取り、接地インピーダンスを小さくしてください（誤動作防止のため）。
- (3) 接地端子は極力短く配線してください。
- (4) Vcc端子にはバイパス・コンデンサを挿入してください。

14. 半田付け推奨条件

本製品の半田付け実装は、下表の推奨条件で実施願います。

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

| 半田付け方式 | 半田付け条件 | 推奨条件記号 |
|-------------|---|-----------|
| 赤外線リフロ | パッケージ・ピーク温度：235℃，時間：30秒以内（210℃以上），回数：2回 制限日数：なし ^注 | IR35-00-2 |
| VPS | パッケージ・ピーク温度：215℃，時間：40秒以内（200℃以上），回数：2回 制限日数：なし ^注 | VP15-00-2 |
| ウェーブ・ソルダリング | 半田槽温度：260℃以下，時間：10秒以内，回数：1回 制限日数：なし ^注 | WS60-00-1 |
| 端子部分加熱 | 端子部温度：300℃以下，時間：3秒以内（1端子あたり），制限日数：なし ^注 | - |

注 ドライパック開封後の保管日数で、保管条件は25℃，65 %RH以下。

（本製品はドライ・パックをしておりません。）

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

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

(メモ)

廃版

(メモ)

廃版

(メモ)

廃版

- 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

— お問い合わせ先 —

【技術的なお問い合わせ先】

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

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

【営業関係お問い合わせ先】

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

【資料の請求先】

上記営業関係お問い合わせ先またはNEC特約店へお申しつけください。

【インターネット電子デバイス・ニュース】

NECエレクトロニクスデバイスの情報がインターネットでご覧になれます。

URL(アドレス) <http://www.ic.nec.co.jp/>