

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。

レファレンス周波数 16.368/16.384/19.2/14.4/26 MHz, 2ndIF 周波数 4.092/2.556 MHz  
GPS 受信機用 RF/IF 周波数ダウンコンバータ + PLL 周波数シンセサイザ IC

$\mu$ PB1009K は GPS 受信機用に開発したシリコン・モノリシック IC です。本 IC は低コスト・省スペースのために VCO フル内蔵, 2ndIF フィルタ, 4-bit ADC およびデジタル・コントロール・インタフェースを内蔵し, その上, 低消費電力化を実現しています。

また, オンチップ分周期の切り替えにより, 16.368 MHz/16.384 MHz, 14.4 MHz, 19.2 MHz, 26 MHz の TCXO を使用することが可能です。

## 特 徴

ダブル・コンバージョン方式	: $f_{REFin} = 16.368 \text{ MHz}$ , $f_{1stFin} = 61.380 \text{ MHz}$ , $f_{2ndFin} = 4.092 \text{ MHz}$ : $f_{REFin} = 14.4, 16.384, 19.2, 26 \text{ MHz}$ , $f_{1stFin} = 62.980 \text{ MHz}$ , $f_{2ndFin} = 2.556 \text{ MHz}$
マルチ・システム・クロック対応	: 切替可能分数分周器内蔵 ( $1/N = 100, 3/256, 9/1024, 65/4096$ )
A/D コンバータ内蔵	: 4-bit A/D コンバータ内蔵
RF ブロックを高集積化	: VCO タンク回路, 2ndIF フィルタ内蔵
電源電圧	: $V_{CC} = 2.7 \sim 3.3 \text{ V}$
低消費電流	: $I_{CC} = 26.0 \text{ mA TYP. @ } V_{CC} = 3.0 \text{ V, } N = 100$
高密度・面実装が可能	: 44 ピン・プラスチック QFN

## 用 途

レファレンス周波数 16.368 MHz, 2ndIF 周波数 4.092 MHz の GPS 受信機

レファレンス周波数 14.4, 16.384, 19.2, 26 MHz, 2ndIF 周波数 2.556 MHz の GPS 受信機

**注意** 本製品は静電気の影響を受けやすいので, 取り扱いに注意してください。

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。

## オーダ情報

オーダ名称	パッケージ	包装形態
$\mu$ PB1009K-E1	44ピン・プラスチック QFN	・ 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 ・ 1.5 k 個 / リール ドライパック仕様

**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： $\mu$ PB1009K

製品系列一覧 (TA = +25°C, VCC = 3.0 V)

製品系列	品名	機能 (各周波数の単位: MHz)	Vcc (V)	Icc (mA)	CG (dB)	パッケージ	備考
各クロック周波数専用1チップIC	μPB1009K	プリアンプ + RF/IF ダウンコンバータ + PLL シンセサイザ REF = 16.368 1stIF = 61.380/2ndIF = 4.092 REF = 14.4, 16.384, 19.2, 26 1stIF = 62.98/2ndIF = 2.556 4-bit ADC 内蔵	2.7 ~ 3.3	26.0		44ピン・プラスチック QFN	新製品
	μPB1008K	LNA + プリアンプ + RF/IF ダウンコンバータ + PLL シンセサイザ REF = 27.456 1stIF = 175.164/2ndIF = 0.132 2-bit ADC 内蔵	2.7 ~ 3.3	18.0	100 ~ 120	36ピン・プラスチック QFN	
	μPB1007K	プリアンプ + RF/IF ダウンコンバータ + PLL シンセサイザ REF = 16.368 1stIF = 61.380/2ndIF = 4.092	2.7 ~ 3.3	25.0	100 ~ 120	36ピン・プラスチック QFN	従来品
	μPB1005K	REF = 16.368 1stIF = 61.380/2ndIF = 4.092				36ピン・プラスチック QFN	

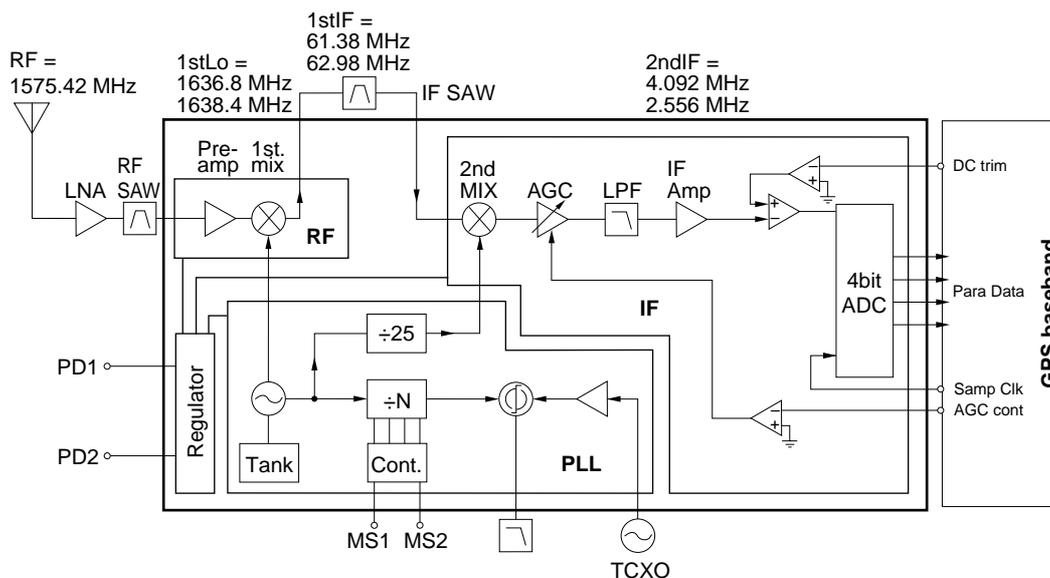
備考 主要項目の TYP. 値。規格条件は電気的特性欄を参照。

システム応用例

GPS 受信機高周波ブロック

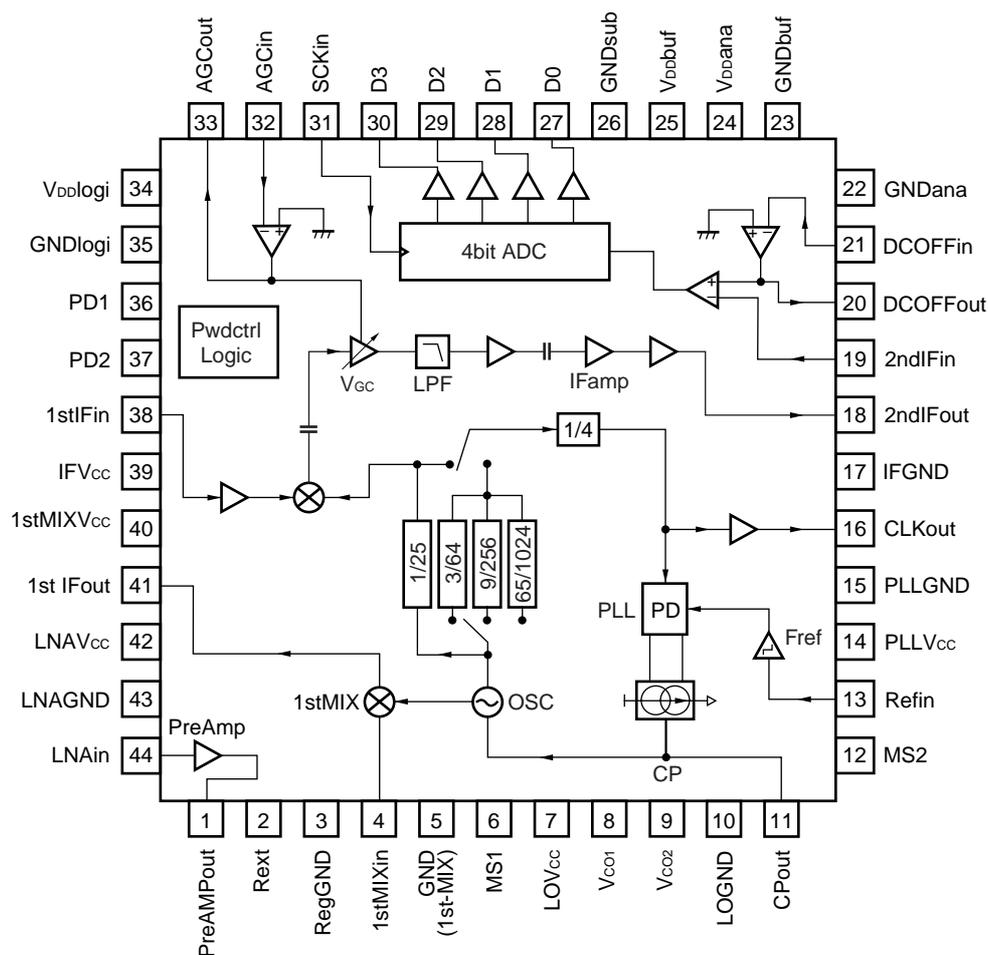
図中の PD1, PD2 は Power Save Mode コントロール・ピン。

図中の MS1, MS2 は TXCO (GPS, W-CDMA, PDC, GSM) コントロール・ピン。



本ブロック図は、システムに占める本製品の有する機能を模式的に示すものであり、応用回路の詳細を示すものではありません。

端子接続および内部ブロック図



端子機能説明

端子番号	端子名称	機能説明および使用法	内部等価回路
1	PreAMPout	プリアンプの出力端子です。	
2	Rext	基準定電流源用の抵抗接続端子です。22 kΩでグラウンドに接続してください。	
3	RegGND	レギュレータ用グラウンド端子です。	
42	PreAmpVcc	プリアンプの電源電圧端子です。バイパス・コンデンサを接続し高周波インピーダンスを小さくしてください。	
43	PreAmpGND	プリアンプのグラウンド端子です。	
44	PreAmpin	プリアンプの入力端子です。	
4	1stMIXin	1stMIX入力端子です。	
5	1stMIXGND	1stMIX用グラウンド端子です。	
40	1stMIXVcc	RFミキサの電源電圧端子です。バイパス・コンデンサを接続し、高周波インピーダンスを小さくしてください。	
41	1stIFout	RFミキサの出力端子です。37ピンとの間にIFSAWフィルタを挿入してください。また、VCO発振信号はこの端子でモニタすることができます。	

端子番号	端子名称	機能説明および使用法	内部等価回路
6 12	MS1 MS2	Low : MS1 : L TCXO : 16.368, 0 ~ 0.3 (V) MS2 : L 16.384 MHz High : MS1 : L TCXO : 19.2 MHz $V_{cc} - 0.3$ MS2 : H ~ $V_{cc}$ (V) MS1 : H TCXO : 14.4 MHz MS2 : L MS1 : H TCXO : 26 MHz MS2 : H	
11	CPout	チャージ・ポンプの出力端子です。 RとCを外付けし,ダンピング・ファクタと自然角周波数を決定します ( $I_{sink} = I_{source} = 0.45$ mA)。	
13	Refin	レファレンス周波数の入力端子です。 基準発信機 (TCXOなど) を外付けで接続します。	
14	PLLVcc	PLLの電源電圧端子です。 バイパス・コンデンサを接続し,高周波インピーダンスを小さくしてください。	
15	PLLGND	PLLのグラウンド端子です。	
16	CLKout	クロック ( $f_{TCXO}$ ) 出力端子 (ICテスト用端子) です。	

端子番号	端子名称	機能説明および使用法	内部等価回路
7	LoVcc	VCOの電源電圧端子です。 バイパス・コンデンサを接続し、高周波インピーダンスを小さくしてください。	
8	VCO1	ICテスト用端子です。	
9	VCO2	実装時オープンにしてください。	
10	LoGND	VCOのグランド端子です。	
17	IFGND	IF部のグランド端子です。	
18	2ndIFout	IFアンプの出力端子です。	
38	1stIFin	2ndIFミキサの入力端子です。	
39	IFVcc	IF部の電源電圧端子です。	

端子番号	端子名称	機能説明および使用法	内部等価回路	
19	2ndIFin	ADCBufferアンプの入力端子です。		
20	DCOFFout	DCトリミングOPアンプの出力端子です。		
21	DCOFFin	DCトリミング・パルス入力端子です。 20ピンとコンデンサを介して接続し、パルス信号の入力をDC変換します。		
22	GNDana	OPアンプおよびADCの電源用グランド端子です。		
23	GNDbuf			
24	V <sub>DDana</sub>	OPアンプおよびADCコンパレータ部電源端子です。		
25	V <sub>DDbuf</sub>	ADCの出力ドライバ・アンプ用電源端子です。A/Dコンバータ用グランド端子とバイパス・コンデンサを介して接続し、高周波インピーダンスを小さくしてください。		
26	GNDsub	CMOSサブストレートの接地端子です。		
27	D0	デジタル信号出力端子です。 LSB = D0, MSB = D3		
28	D1			
29	D2			
30	D3			
31	SCKin	サンプリング・クロック信号入力端子です。		
32	AGCin	AGCコントロール・パルス信号入力端子です。		
33	AGCout	AGCコントロール信号出力端子です。		

端子番号	端子名称	機能説明および使用法			内部等価回路
34	V <sub>dd</sub> logi	パワー・コントロール・ロジックの電源電圧端子です。			
35	GNDlogi	パワー・コントロール・ロジックのグランド端子です。			
★ 36	PD1	Low : 0 ~ 0.3 (V)  High : V <sub>cc</sub> - 0.3 ~ V <sub>cc</sub> (V)	PD1 : L	スリープ・モード (全回路off)	
37	PD2		PD2 : L	ウォームアップ・モード (PLL on)	
			PD1 : H	キャリブレーション・モード (PLL+IF+ADC on)	
			PD2 : H	キャリブレーション・モード (PLL+IF+ADC on)	
			PD1 : L	アクティブ・モード (全回路on)	
		PD2 : H	アクティブ・モード (全回路on)		

## 絶対最大定格

項目	略号	条件	定格	単位
電源電圧	V <sub>CC</sub>	T <sub>A</sub> = +25°C	3.6	V
総回路電流	I <sub>CCTotal</sub>	T <sub>A</sub> = +25°C	100	mA
パッケージ許容損失	P <sub>D</sub>	T <sub>A</sub> = +25°C 注	266	mW
動作周囲温度	T <sub>A</sub>		-40 ~ +85	°C
保存温度	T <sub>stg</sub>		-55 ~ +125	°C

注 50 × 50 × 1.6 mm 両面銅箔ガラス・エポキシ実装時

## 推奨動作範囲

項目	略号	MIN.	TYP.	MAX.	単位
電源電圧	V <sub>CC</sub>	2.7	3.0	3.3	V
動作周囲温度	T <sub>A</sub>	-30	+25	+85	°C
RF 入力周波数	f <sub>RFin</sub>	—	1 575.42	—	MHz
1stLO 発振周波数	f <sub>1stLOin</sub>	—	1 636.8/1 638.4	—	MHz
1stIF 入力周波数	f <sub>1stIFin</sub>	—	61.38/62.98	—	MHz
2ndLO 入力周波数	f <sub>2ndLOin</sub>	—	65.472/65.536	—	MHz
2ndIF 入力周波数	f <sub>2ndIFin</sub>	—	4.092/2.556	—	MHz
レファレンス入出力周波数	f <sub>REFin</sub> f <sub>REFout</sub>	—	TCXO	—	MHz
クロック・モード制御電圧 (Low レベル)	V <sub>IL1</sub>	0	—	0.3	V
クロック・モード制御電圧 (High レベル)	V <sub>IH1</sub>	V <sub>CC</sub> - 0.3	—	V <sub>CC</sub>	V
パワーダウン制御電圧 (Low レベル)	V <sub>IL2</sub>	0	—	0.3	V
パワーダウン制御電圧 (High レベル)	V <sub>IH2</sub>	V <sub>CC</sub> - 0.3	—	V <sub>CC</sub>	V

### パワーダウン制御モード

μPB1009K は RF ブロック, IF ブロックと PLL ブロックで構成されます。各ブロックのパワーダウン制御 (PD1 と PD2 ピン電圧印加) をすることにより, 以下に示された 4 つのモードの使用が可能です。

モード No.	モード名	条 件		RF 部	IF 部 (IF + ADC)	PLL 部
		PD1	PD2			
1	アクティブ・モード	L	H	ON	ON	ON
2	キャリブレーション・モード	H	H	OFF	ON	ON
3	ウォームアップ・モード	H	L	OFF	OFF	ON
4	スリープ・モード	L	L	OFF	OFF	OFF

**注意** アクティブ・モードとスリープ・モードのみを使用する場合は, PD1 を L に固定し PD2 を切り替えてください。

### レファレンス・クロック制御モード

以下のとおりに分周波を切り替え, 各システムの TCXO と共有可能です。

TCXO 周波数	条 件		1/N	位相比較周波数
	MS1	MS2		
16.368 MHz (GPS) 16.384 MHz (GPS)	L	L	1/100	16.368 MHz 16.384 MHz
19.2 MHz (W-CDMA)	L	H	3/256	19.2 MHz
14.4 MHz (PDC)	H	L	9/1024	14.4 MHz
26 MHz (GSM)	H	H	65/4096	26 MHz

**注意** レファレンス・クロックが, 16.368 MHz のときは, 1stIF 周波数および 2ndIF 周波数はそれぞれ 61.38 MHz, 4.092 MHz, その他の場合は 62.98 MHz, 2.556 MHz です。

電気的特性 (TA = +25°C, Vcc = 3.0 V)

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
各モードにおいて IC 全体静止電流	サンプリング・クロックを含め、無入力信号の静止状態 MS1 = L, MS2 = L					
スリープ・モード <sup>注</sup>	I <sub>s</sub>	PD1 = L, PD2 = L	1.3	2.2	3.5	mA
ウォームアップ・モード	I <sub>w</sub>	PD1 = H, PD2 = L	10.5	13.0	15.5	mA
キャリブレーション・モード	I <sub>c</sub>	PD1 = H, PD2 = H	18.0	22.0	25.3	mA
アクティブ・モード	I <sub>a</sub>	PD1 = L, PD2 = H	22.1	26.0	30.0	mA
各クロック・モードの PLL 部 静止電流	PLL 部電流。キャリブレーション・モードとアクティブ・モード時の全体電流は 基本モード (MS1 = L, MS2 = L) より増加分だけ増加する。PD1 = H, PD2 = L					
100 分周器使用時電流	I <sub>w1</sub>	MS1 = L, MS2 = L	5.3	6.5	7.6	mA
256/3 分周器使用時電流	I <sub>w2</sub>	MS1 = L, MS2 = H	9.7	11.3	12.6	mA
1024/9 分周器使用時電流	I <sub>w3</sub>	MS1 = H, MS2 = L	10.2	12.1	13.5	mA
4096/65 分周器使用時電流	I <sub>w4</sub>	MS1 = H, MS2 = H	10.4	12.3	13.9	mA
モード制御ピン最大電流						
6 ピン	MS1	H 印加	–	–	20	μA
		L 印加	–20	–	–	μA
12 ピン	MS2	H 印加	–	–	20	μA
		L 印加	–20	–	–	μA
36 ピン	PD1	H 印加	–	–	1	μA
		L 印加	–1	–	–	μA
37 ピン	PD2	H 印加	–	–	1	μA
		L 印加	–1	–	–	μA
< Pre Amp >	f <sub>RFIn</sub> = 1 575.42 MHz					
回路電流 1	I <sub>CC1</sub>	無信号時, 1 pin 電流	1.9	2.3	2.7	mA
電力利得	G <sub>LNA</sub>	P <sub>RFIn</sub> = –40 dBm	12.5	15.0	17.5	dB
雑音指数	N <sub>FLNA</sub>	f <sub>RFIn</sub> = 1 575 MHz	–	3.0	3.5	dB
飽和出力電力	P <sub>O (SAT) LNA</sub>	P <sub>RFIn</sub> = –10 dBm	–4.0	–2.7	–	dBm
入力 1 dB コンプレッション・レベル	PL <sub>LNA-1</sub>	f <sub>RFIn</sub> = 1 575.42 MHz	–25	–21.8	–	dBm
入力 3 次ひずみ インタセプト・ポイント	IIP <sub>3LNA</sub>	f <sub>RFIn</sub> = 1 575.42 MHz, 1 576.42 MHz	–12	–9.5	–	dBm
入力インピーダンス	Z <sub>inLNA</sub>	入力 DC カット容量 1 nF, 出力負荷 L = 100 n, DC カット容量 1 nF 時の S パラメータから演算	–	11.2 – j21.5	–	Ω
出力インピーダンス	Z <sub>outLNA</sub>		–	16.4 – j136.6	–	Ω

注 スリープ・モード時の電流のほとんどは ADC ラダー抵抗に流れる電流 (V<sub>DDana</sub>→GND<sub>ana</sub>) で、その他の V<sub>CC</sub> (V<sub>DD</sub>) と GND 間のスリープ・モード電流は 10 μA 以下です。

電気的特性 (TA = +25°C, VCC = 3.0 V)

項 目	略 号	条 件	MIN.	TYP.	MAX.	単 位	
< RF mixer >		f <sub>RF</sub> = 1 575.42 MHz, f <sub>1stLOin</sub> = 1 636.80 MHz, f <sub>1stIF</sub> = 61.38 MHz					
回路電流 2	I <sub>CC2</sub>	無信号時, 40 pin 電流	2.0	2.5	3.0	mA	
RF 変換利得	CG <sub>RF</sub>	P <sub>RFMIXin</sub> = -40 dBm	14.0	16.1	19.0	dB	
雑音指数	SSBNF <sub>RFMIX</sub>	SSBNF = 10*log (2*DSBNF (リニア値) -1) MHz	-	12.8	16.0	dB	
最大 IF 出力	P <sub>O(SAT)RFMIX</sub>	P <sub>RFMIXin</sub> = -10 dBm	-4.0	-0.8	-	dBm	
入力 1 dB コンプレッション・レベル	P <sub>RFMIX-1</sub>	f <sub>RFMIXin</sub> = 1 575.42 MHz	-29.0	-25.5	-	dBm	
入力 3 次ひずみ インタセプト・ポイント	IIP <sub>3RFMIX</sub>	f <sub>RFMIXin</sub> = 1 575.42 MHz, 1 576.42 MHz f <sub>1stLO</sub> = 1 636.8 MHz	-19.0	-17.2	-	dBm	
LO リーク IF	LO <sub>IF</sub>	VCO 正常発振時, 1 636.8 MHz 周波数のリーク	-	-34.5	-30	dBm	
LO リーク RF	LO <sub>RF</sub>		-	-54.7	-30	dBm	
入力インピーダンス	Z <sub>inMIX</sub>	入力 DC カット容量 1 nF, 出力 DC カット容量 1 nF 時の S パラメータから演算	-	50.1 - j22.3	-	Ω	
出力インピーダンス	Z <sub>outMIX</sub>		-	57.3 + j2.6	-	Ω	
< IFmixer, LPF, IFAmp >		f <sub>1stINin</sub> = 61.38 MHz f <sub>2ndLOin</sub> = 65.472 MHz, Z <sub>L</sub> = 2 kΩ					
回路電流 3	I <sub>CC3</sub>	無信号時, 39 pin 電流	6.3	7.3	8.5	mA	
IF 変換電圧利得	CG (GV) IF	V <sub>AGC</sub> = 0.5 V	66.0	70.3	75.0	dB	
		V <sub>AGC</sub> = 1.5 V	45.0	51.2	58.0	dB	
		V <sub>AGC</sub> = 2.5 V	19.5	26.4	33.5	dB	
帯域内利得変動	ΔCG <sub>1</sub>	3.092 ~ 5.092 MHz	-	0.7	1.0	dB	
帯域外減衰	ΔCG <sub>2</sub>	4.092 MHz と 9.092 MHz での利得差, V <sub>AGC</sub> = 0.5 V	20.0	25.0	-	dB	
利得可変幅	CG <sub>Range</sub>	V <sub>AGC</sub> = 0 ~ 2.5 V	32.5	43.9	-	dB	
IF・SSB 雑音指数	NF <sub>IF</sub>	V <sub>AGC</sub> = 0.5 V (最大利得時)	-	13.7	17.5	dB	
最大 2ndIF 出力	V <sub>O(SAT)IF</sub>	P <sub>in</sub> = -50 dBm, V <sub>AGC</sub> = 0.5 V	1.0	1.3	-	V <sub>PP</sub>	
入力 1 dB コンプレッション・レベル	PIF-1	f <sub>1stIFin</sub> = 61.38 MHz	V <sub>AGC</sub> = 0.5 V	-70.5	-64.4	-	dBm
			V <sub>AGC</sub> = 1.5 V	-53.5	-44.9	-	dBm
			V <sub>AGC</sub> = 2.5 V	-37.0	-30.6	-	dBm
入力 3 次ひずみ インタセプト・ポイント	IIP <sub>3IF</sub>	f <sub>1stIFin1</sub> = 61.28 MHz	V <sub>AGC</sub> = 0.5 V	-56.0	-51.3	-	dBm
		f <sub>1stIFin2</sub> = 61.38 MHz	V <sub>AGC</sub> = 1.5 V	-38.0	-30.7	-	dBm
		f <sub>2ndLO</sub> = 65.472 MHz	V <sub>AGC</sub> = 2.5 V	-27.0	-21.4	-	dBm
入力インピーダンス	Z <sub>inIF</sub>	入力 DC カット容量 1 nF, 出力 DC カット容量 100 nF 時の S パラメータから演算	-	69.3 - j4.8	-	Ω	
出力インピーダンス	Z <sub>outIF</sub>		-	163 + j3.8	-	Ω	

電気的特性 (TA = +25°C, VCC = 3.0 V)

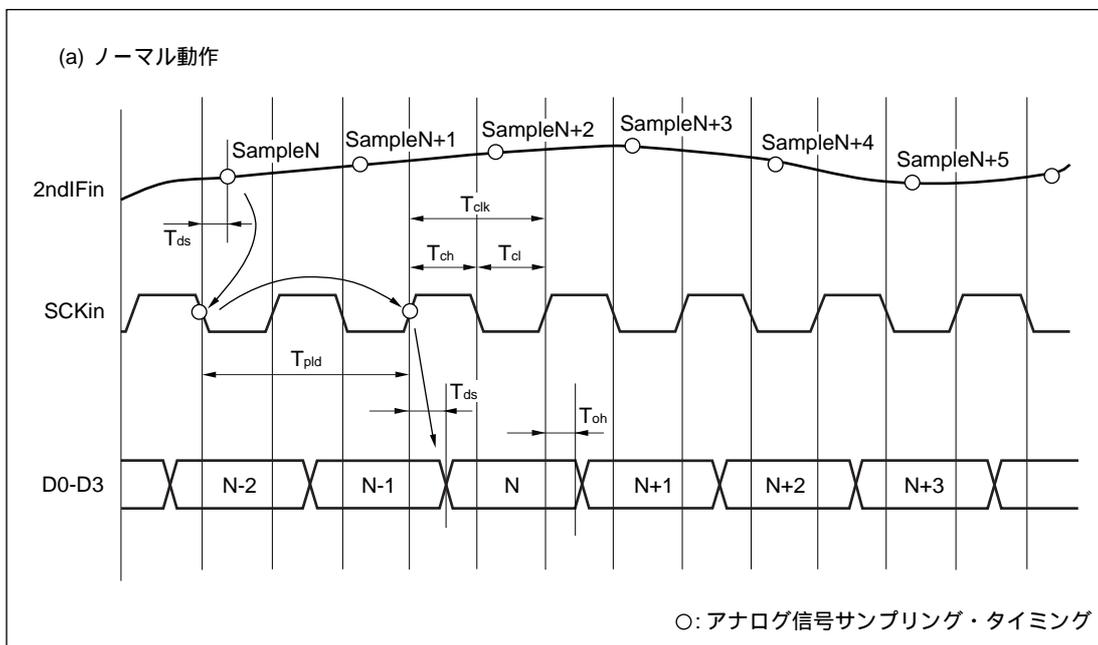
項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
<b>&lt; PLL シンセサイザ &gt;</b>						
回路電流 4	I <sub>CC4</sub>	PLL, VCO 電流 MS1 = L, MS2 = L	8.0	9.5	10.6	mA
チャージ・ポンプ出力電流	I <sub>CPsink</sub>	V <sub>13pin</sub> = V <sub>CC</sub> /2	-0.55	-0.45	-0.35	mA
	I <sub>CPsource</sub>		0.35	0.45	0.55	mA
ループ・フィルタ出力 (H)	V <sub>OH</sub>		V <sub>CC</sub> -0.3	-	-	V
ループ・フィルタ出力 (L)	V <sub>OL</sub>		-	-	0.2	V
レファレンス入力レベル	V <sub>REFin</sub>		-	0.2	1.6	V <sub>PP</sub>
VCO 変調感度	KV	中心周波数	-	100	-	MHz
VCO コントロール電圧	VT	PLL ロック時	0.5	1.3	2.0	V
C/N	C/N	110 kHz	70.0	81.0	-	dBc/Hz
<b>&lt; A/D コンバータ &gt;</b>						
回路電流 5	I <sub>CC5</sub>		3.1	4.1	5.4	mA
分解能	ResAD		-	4	-	bits
サンプリング・クロック	fs		-	-	20	MHz
入力バンド幅	ADBW		5.1	-	-	MHz
積分非直線性誤差	INL	DC 特性	-	0.2	1.0	LSB
信号対雑音比	SNR	IF = 5.17 MHz, fs = 20.48 MHz	22.0	25.3	-	dB
信号対雑音 + ひずみ比	SINAD	IF = 5.17 MHz, fs = 20.48 MHz	20.0	25.1	-	dB
数	ENOB	ENOB = (SINAD-1.763)/6.02	3.0	3.9	-	bits
全高調波ひずみ比率	THD	IF = 5.17 MHz, fs = 20.48 MHz 2次 ~ 5次ひずみ成分	-	-40	-30	dBc

備考 1. ADC のノーマル動作時タイミング特性

μPB1009K の ADC 内部構成は 4 ビット ADC コア前にバッファ・アンプを挿入されています。そのバッファ・アンプのバイアスは DC trim ピンから入力された信号にコントロールされ、ADC の DC オフセット除去に用いられます。

また、ADC のラダー抵抗は V<sub>DDana</sub> と GNDana 間に直結していますので、V<sub>DDana</sub> の変化は ADC の分解能に影響を与えます。

動作タイミングについては次の図のように、ノーマル動作時、SampleN のデータは 1.5 クロックのパイプライン・ディレイをし、サンプル・クロックの立ち上がりエッジから、出力ディレイ  $T_{od}$  だけを経て出力されます。また、ノーマル動作からパワーダウン動作に切り替わると、出力データはパワーダウン直前の状態を保持します（ドライブ状態）。

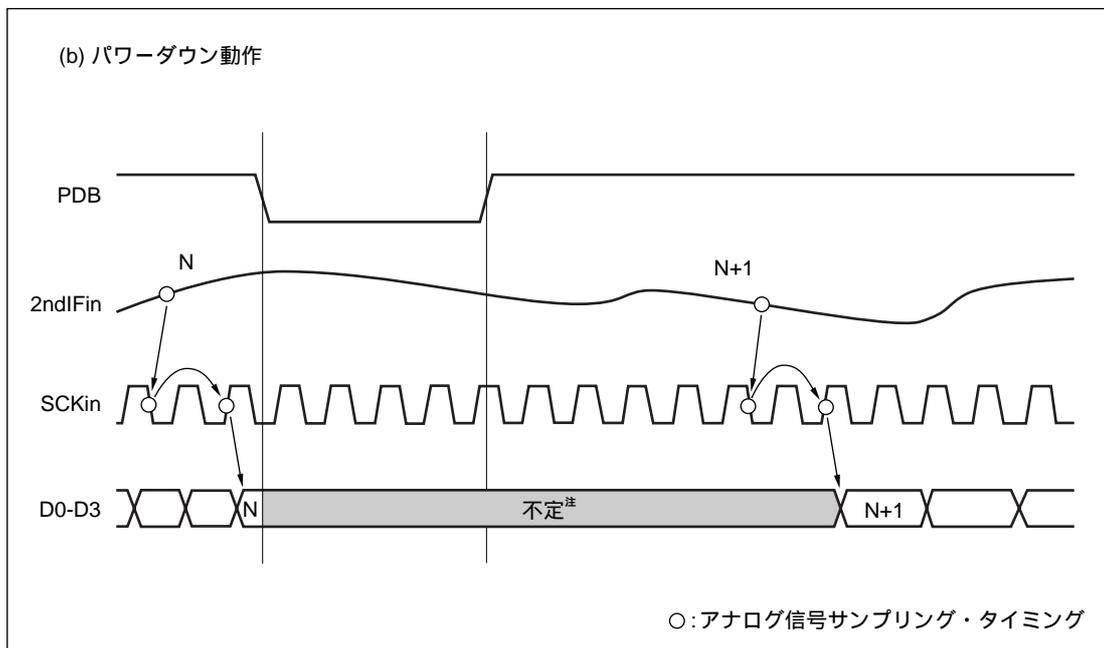


参考仕様として、各タイミングを次の表に示します。

パラメータ	記号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
出力ディレイ	$T_{od}$	$C_L = 10 \text{ pF}$ , $f_{clk} = 19.2 \text{ MHz}$	-	-	12	ns
パイプライン・ディレイ	$T_{pld}$		-	1.5	-	クロック
サンプリング・ディレイ (アパーチャ・ディレイ)	$T_{ds}$		-	2	-	ns
出力ホールド時間	$T_{oh}$		2	-	-	ns

**備考 2.** ADC のパワーダウン時タイミング特性

μPB1009K の ADC は、パワーダウン状態からノーマル動作に復帰するとき、パワーダウン信号解除後約 7.5 クロックの時間内では、出力コードは不定となります。

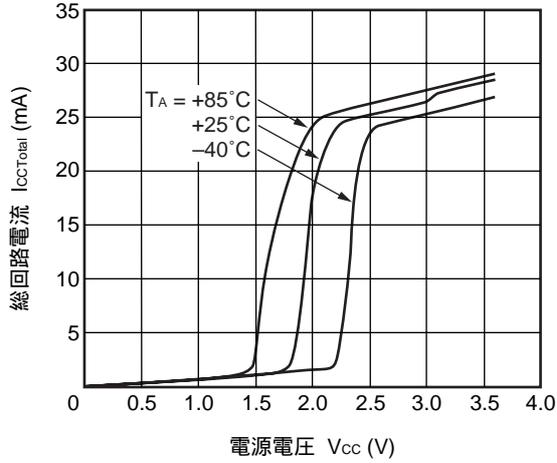


**注** パワーダウン開始からパワーダウン解除後のクロックの立ち下がりから 7.5 クロック目まで出力データは不定

特性曲線 (特に指定のないかぎり  $T_A = +25^\circ\text{C}$ ,  $V_{CC} = 3.0\text{ V}$ , 参考値)

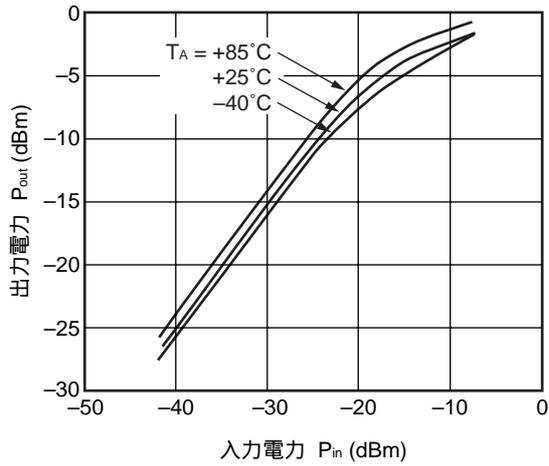
- 回路全体電流特性 -

総回路電流 vs. 電源電圧

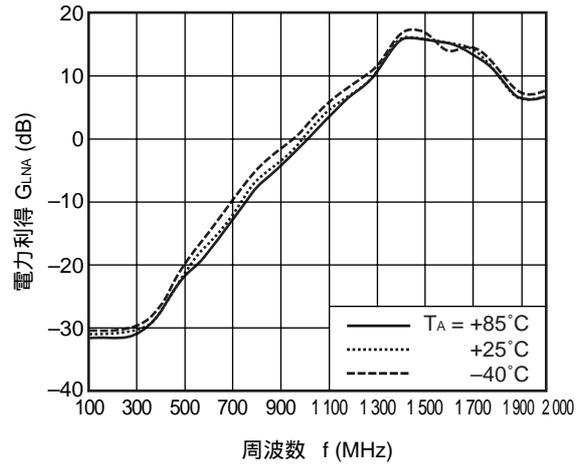


- プリアンプ特性 -

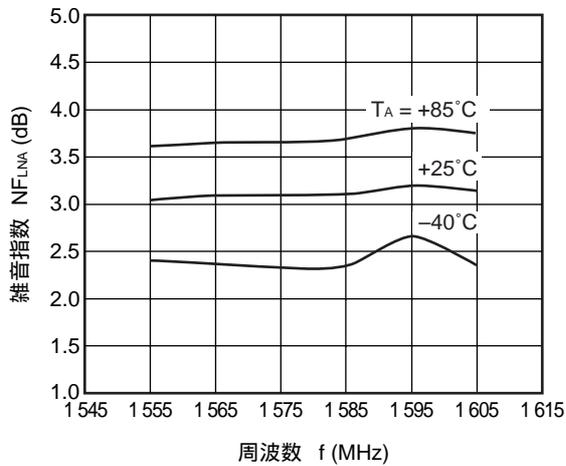
出力電力 vs. 入力電力



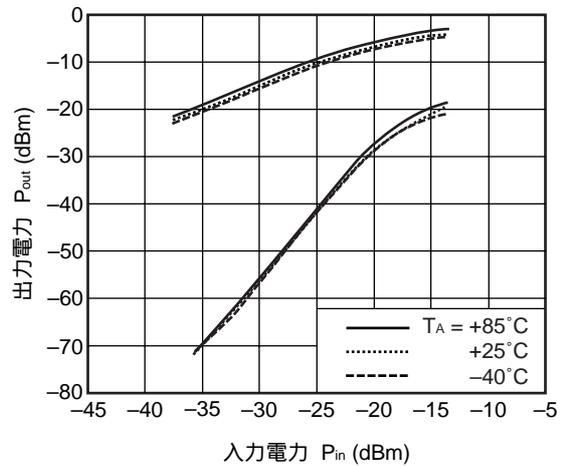
PREAMP 電力利得 vs. 周波数



PREAMP 雑音指数 vs. 周波数



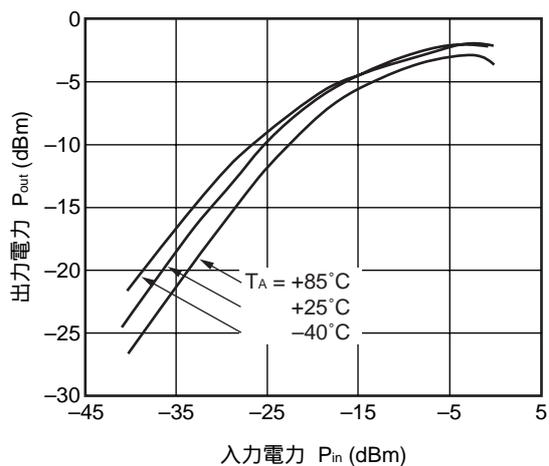
PREAMP IM特性



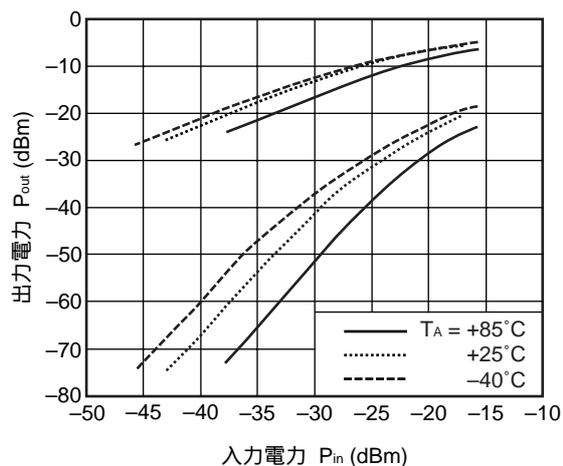
備考 グラフ中の値は参考値を示します。

- RF MIX 特性 -

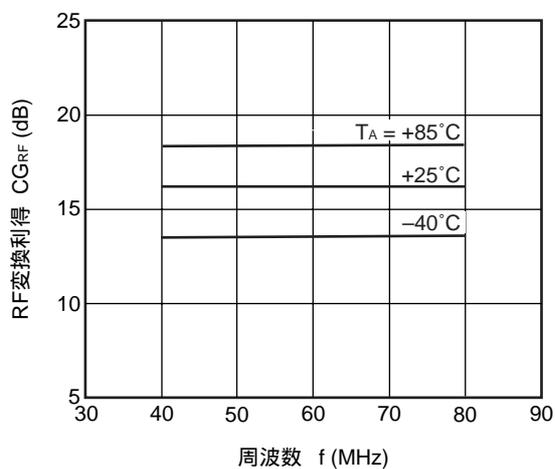
出力電力 vs. 入力電力



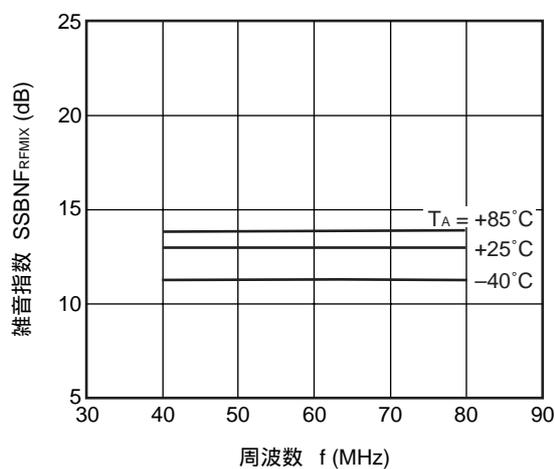
RF MIX IM特性



RF変換利得 vs. 周波数特性



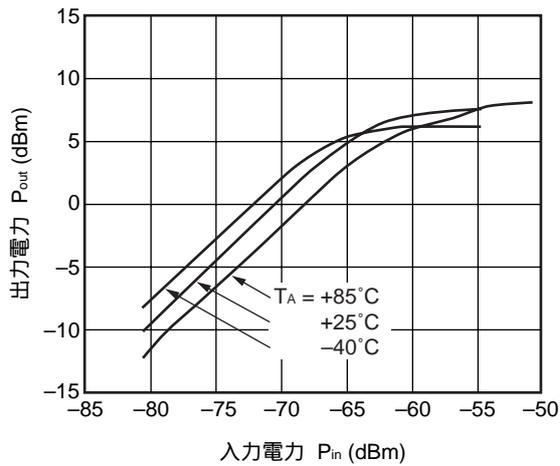
RF変換利得 vs. 周波数特性



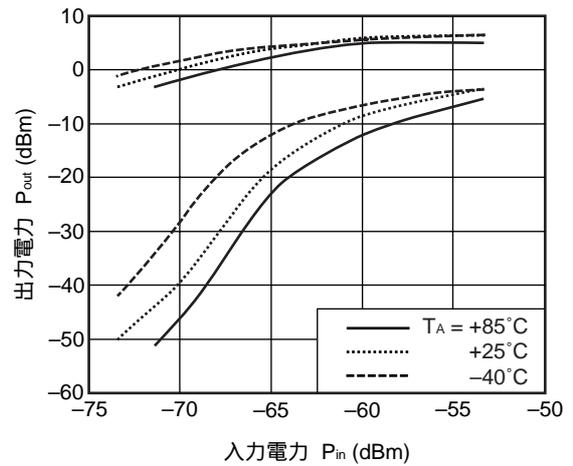
備考 グラフ中の値は参考値を示します。

- IF 部特性 -

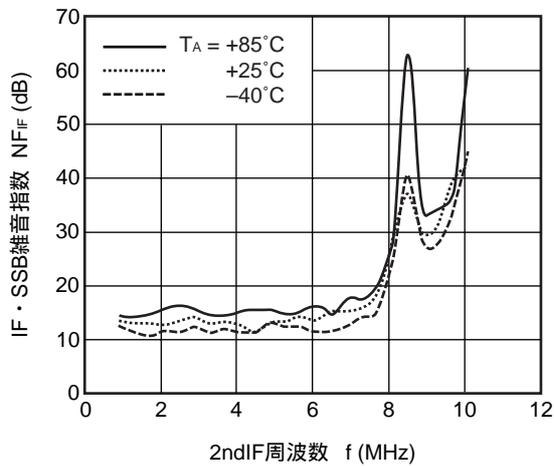
出力電力 vs. 入力電力



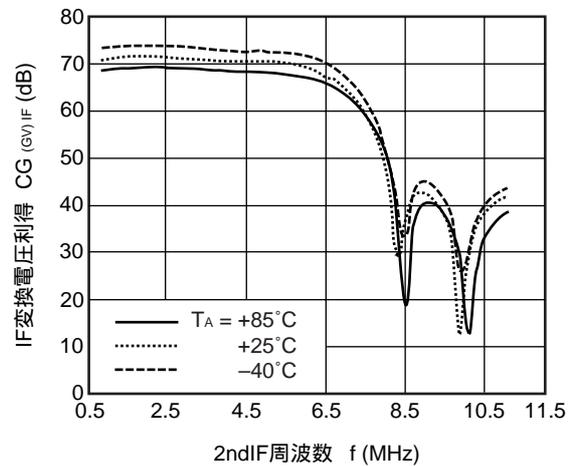
IF IM特性



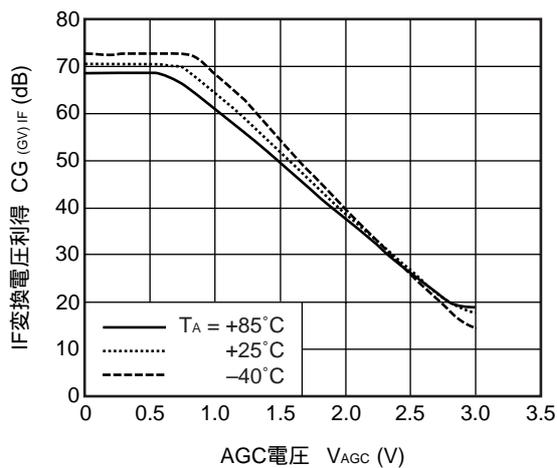
IF・SSB雑音指数 vs. 2ndIF周波数



IF変換電圧利得 vs. 2ndIF周波数



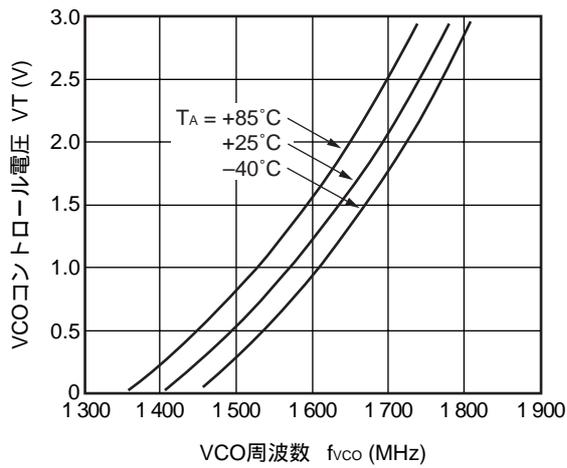
IF変換電圧利得 vs. AGC



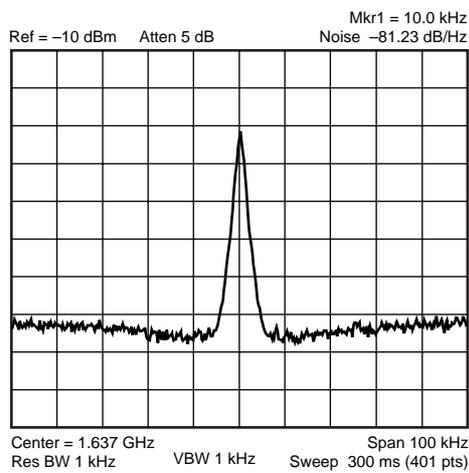
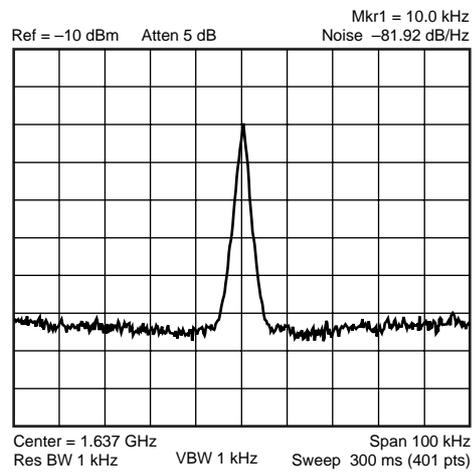
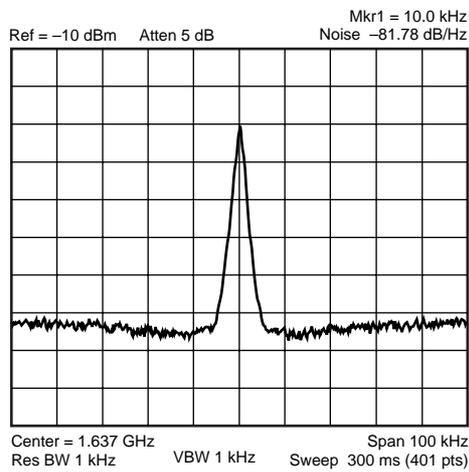
備考 グラフ中の値は参考値を示します。

- VCO 変調感度特性 -

VCOコントロール電圧 vs. 周波数

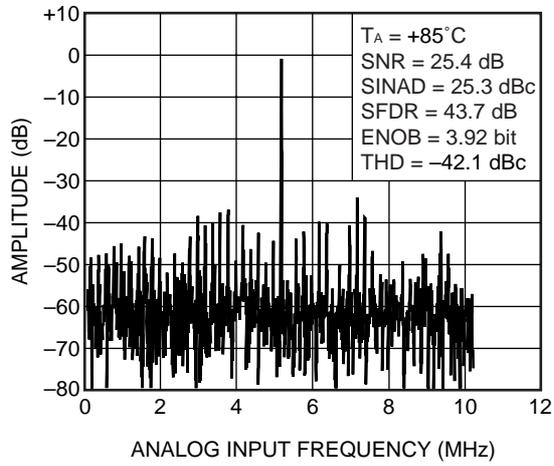
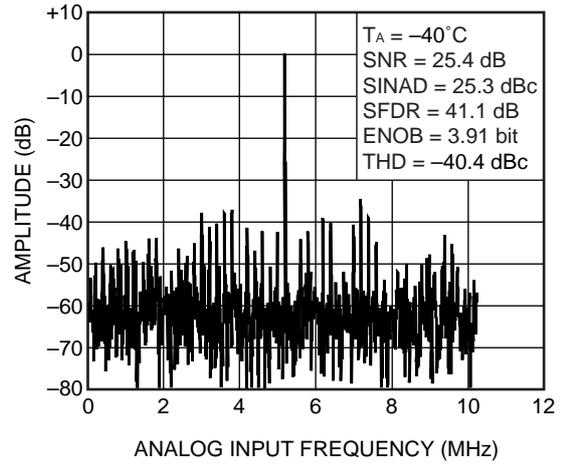
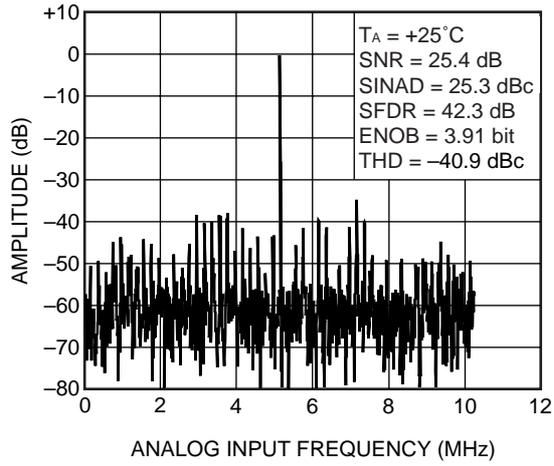


- C/N 特性 -



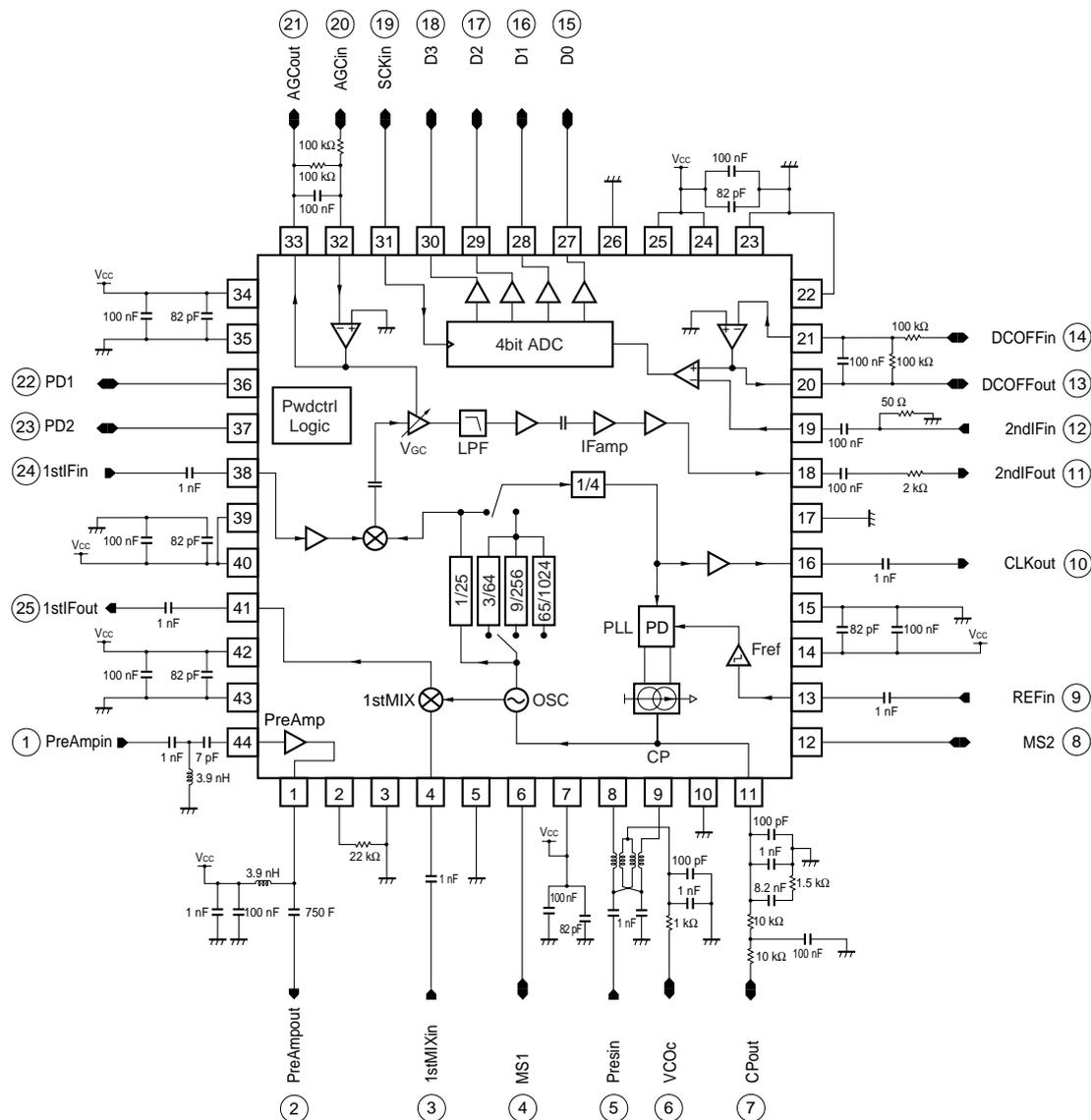
備考 グラフ中の値は参考値を示します。

- A/D コンバータの SINAD 特性 (IFin = 5.17 MHz, SCLKin = 20.48 MHz) -



備考 グラフ中の値は参考値を示します。

測定回路図



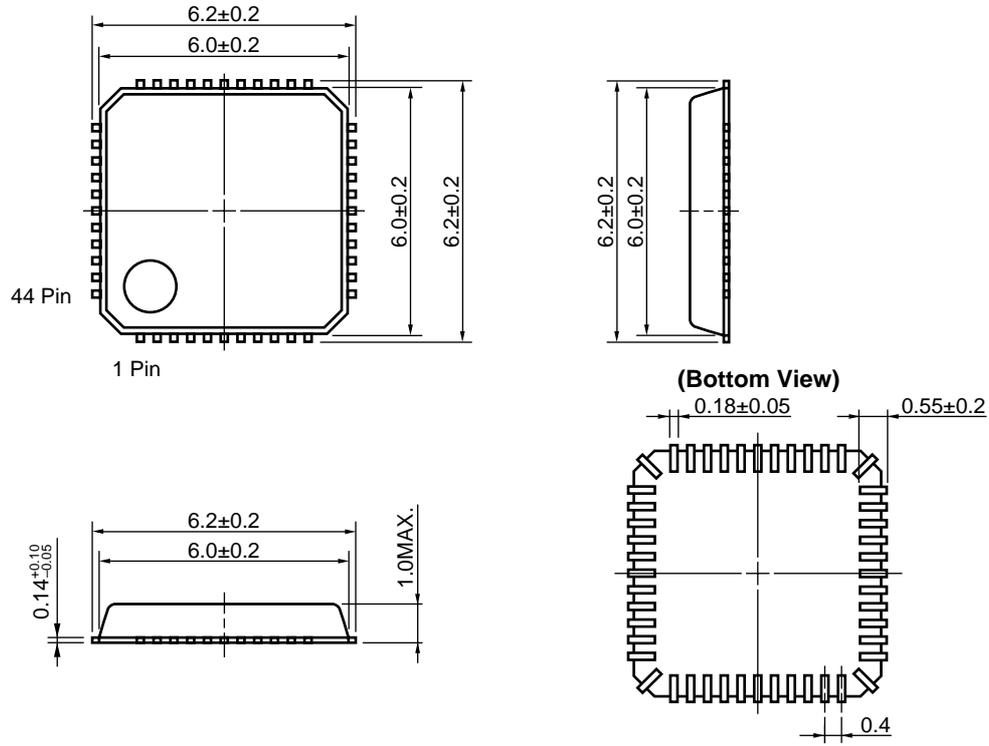
測定回路の端子説明

端子番号	端子機能	端子名	端子番号	端子機能	端子名
①	プリアンプ入力	PreAmpin	⑭	DC オフセット入力	DCOFFin
②	プリアンプ出力	PreAmpout	⑮	デジタル信号出力端子	D0
③	RF ミキサ入力	1stMIXin	⑯		D1
④	MS1	MS1	⑰		D2
⑤	プリスケラ入力	Presin	⑱		D3
⑥	VCO 電源制御端子	VCOc	⑲	サンプリング信号入力	SCKin
⑦	VT 測定端子(チャージ・ポンプ出力)	CPout	⑳	AGC 入力	AGCin
⑧	MS2	MS2	㉑	AGC コントロール電圧出力	AGCout
⑨	レファレンス・クロック入力	REFin	㉒	PD1 出力 (基板上デフォルト: GND)	PD1
⑩	クロック出力	CLKout	㉓	PD1 出力 (基板上デフォルト: Vcc)	PD2
⑪	2ndIF 出力	2ndIFout	㉔	1stIF 入力	1stIFin
⑫	2ndIF 入力	2ndIFin	㉕	1stIF 出力	1stIFout
⑬	DC オフセット出力	DCOFFout			



外形図

44ピン・プラスチックQFN（単位：mm）



注意 パッケージの各コーナのリードは弊社製品組み立て時に必要ですが、機能ピンとして設計していませんので、実装端子から除外してください。

**使用上の注意事項**

- (1) 本製品は高周波プロセスを用いていますので、静電気などの過大入力にご注意ください。
- (2) グランド・パターンは極力広く取り、接地インピーダンスを小さくしてください（異常発振防止のため）。
- (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。
- (5) 高周波信号入出力端子にはカップリング・コンデンサを挿入し、外付け回路と DC カットしてください。

**半田付け推奨条件**

この製品の半田付け実装は、次の推奨条件で実施してください。

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、当社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	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 最高温度（パッケージ表面温度） : 260°C 以下</li> <li>・ 最高温度の時間 : 10 秒以内</li> <li>・ 温度 220°C 以上の時間 : 60 秒以内</li> <li>・ プリヒート温度 120 ~ 180°C の時間 : 120±30 秒</li> <li>・ 最多リフロ回数 : 3 回</li> <li>・ ロジン系フラックスの塩素含有量（質量百分率） : 0.2%（Wt.）以下</li> </ul>	IR260
VPS	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 最高温度（パッケージ表面温度） : 215°C 以下</li> <li>・ 温度 200°C 以上の時間 : 25 ~ 40 秒</li> <li>・ プリヒート温度 120 ~ 150°C の時間 : 30 ~ 60 秒</li> <li>・ 最多リフロ回数 : 3 回</li> <li>・ ロジン系フラックスの塩素含有量（質量百分率） : 0.2%（Wt.）以下</li> </ul>	VP215
ウェーブ・ソルダリング	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 最高温度（溶融半田温度） : 260°C 以下</li> <li>・ フロー時間 : 10 秒以内</li> <li>・ プリヒート温度（パッケージ表面温度） : 120°C 以下</li> <li>・ フロー回数 : 1 回</li> <li>・ ロジン系フラックスの塩素含有量（質量百分率） : 0.2%（Wt.）以下</li> </ul>	WS260
端子部分加熱	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 最高温度（端子部温度） : 350°C 以下</li> <li>・ 時間（デバイスの一辺あたり） : 3 秒以内</li> <li>・ ロジン系フラックスの塩素含有量（質量百分率） : 0.2%（Wt.）以下</li> </ul>	HS350

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

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

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

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

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

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

M7 98.8

NEC化合物デバイス株式会社 [http://www.ncsd.necel.com/index\\_j.html](http://www.ncsd.necel.com/index_j.html)

営業に関する問い合わせ先

営業本部 事業推進グループ TEL: 044-435-1573  
E-mail: salesinfo@ml.ncsd.necel.com  
FAX: 044-435-1579

技術に関する問い合わせ先

営業本部 販売技術グループ TEL: 044-435-1577  
E-mail: techinfo@ml.ncsd.necel.com  
FAX: 044-435-1918