



AK1291

IF Variable Gain Amplifier with RSSI

1. 概要

AK1291は90MHz～300MHzの周波数領域において使用できるパワーディテクターを内蔵した可変ゲインアンプです。ゲイン制御はアナログ方式を採用しており、ゲイン特性はdBリニアとなります。ゲイン制御範囲は-9～+21dBで、約30dBのダイナミックレンジを持ちます。入出力はシングル構成を取っており、入出力インピーダンスは50Ωです。代表的な特性として、周波数が165MHzで最大ゲイン設定時に、IMD3：70dBc (Pout=-15dBm時)、NF：7dBになります。電源電圧は4.75V～5.25Vで動作します。

2. 特長

・動作周波数範囲	90MHz ～ 300MHz
・ゲイン可変範囲	-9dB ～ 21dB
・ノイズ指数	7dB @ max gain
・IMD3	70dBc (出力パワー-15dBm)
・電源電圧	4.75V ～ 5.25V
・動作温度範囲	-40°C ～ +85°C
・パッケージ	24pin QFN0404

3. ブロック図

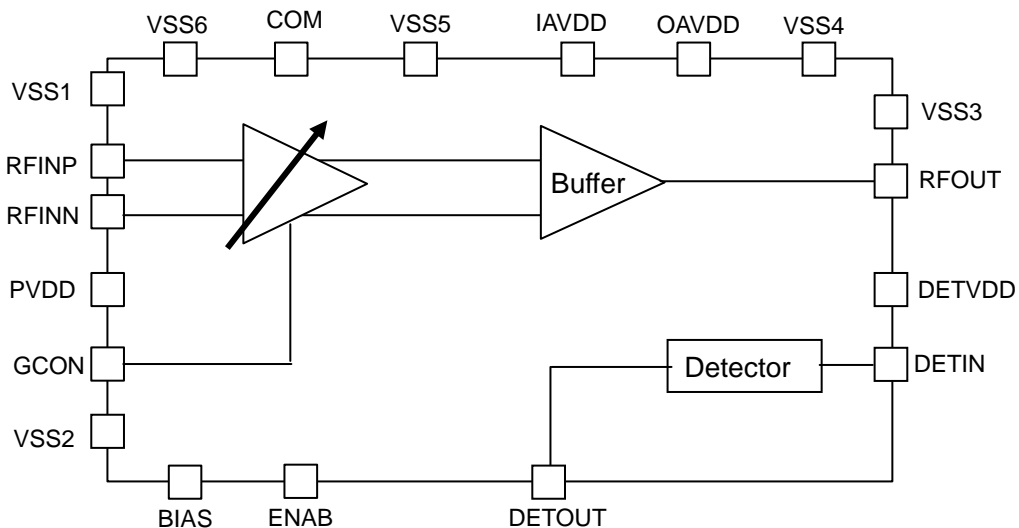


Figure. 1 ブロック図

目次

1.	概要.....	1
2.	特長.....	1
3.	ブロック図.....	1
4.	端子配置図.....	3
5.	ブロック機能.....	3
6.	端子機能説明.....	4
7.	絶対最大定格.....	5
8.	推奨動作条件.....	5
9.	電気的特性.....	6
10.	LSIインターフェイス回路.....	8
11.	評価回路例.....	10
12.	ディテクター信号入力.....	11
13.	参考データ.....	12
14.	マーキング図.....	14
15.	外形寸法図.....	15

4. 端子配置図

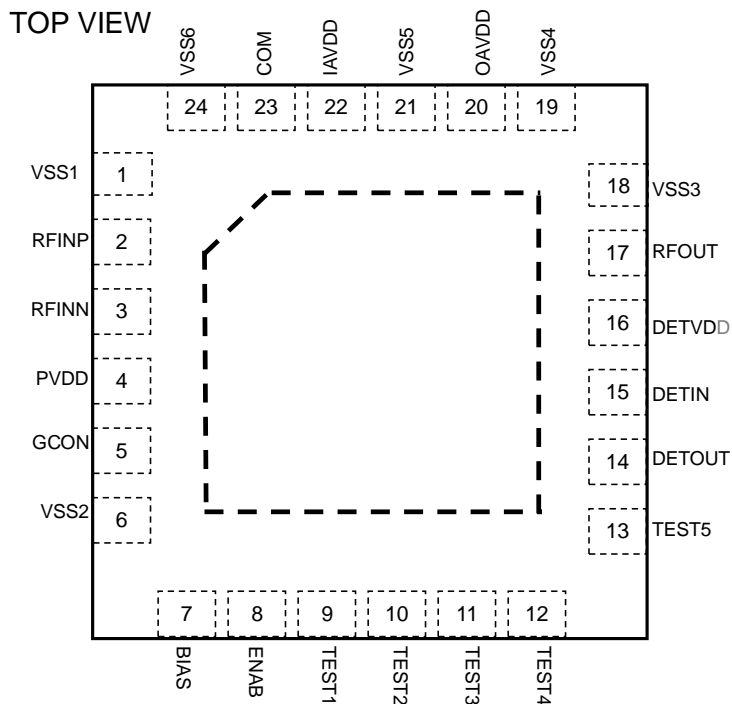


Figure. 2 端子配置図

5. ブロック機能

ブロック	機能
VGA	ゲイン可変アンプです。0.2~2.5Vの電圧によりゲインを設定できます
ディテクター	VGAの出力レベルを検知する、パワーディテクターです。

6. 端子機能説明

Pin No	端子名	I/O	端子機能	備考
1	VSS1	G	グラウンド	
2	RFINP	AI	RF入力 Positive	
3	RFINN	AI	RF入力 Negative	
4	PVDD	P	電源	
5	GCON	AI	アナログ制御入力電圧	
6	VSS2	G	グラウンド	
7	BIAS	AIO	基準電流用抵抗接続端子	無接続としてください。(抵抗は内蔵)
8	ENAB	DI	パワーダウン制御	High時パワーオン状態になります。
9	TEST1	DI	テスト用端子	VSSに接続してください。
10	TEST2	DI	テスト用端子	VSSに接続してください。
11	TEST3	DI	テスト用端子	VSSに接続してください。
12	TEST4	DI	テスト用端子	VSSに接続してください。
13	TEST5	DO	テスト用端子	無接続としてください。
14	DETOUT	AO	ディテクター出力	対グラウンドに10pFのキャパシタを接続してください。
15	DETIN	AI	ディテクター入力	
16	DETVDD	P	電源	
17	RFOUT	AO	RF出力	
18	VSS3	G	グラウンド	
19	VSS4	G	グラウンド	
20	OAVDD	P	電源	
21	VSS5	G	グラウンド	
22	IAVDD:	P	電源	
23	COM	AIO	入力コモン電圧用端子	対グラウンドに1nFのキャパシタを接続してください。
24	VSS6	G	グラウンド	
25	EXPAD	G	グラウンド	パッケージ裏面中央の露出パッド (Exposed PAD)はグラウンドに接続してください。

AI: Analog input pin	AO: Analog output pin	DI: Digital Input pin	DO: Digital Output pin
P: Power supply pin	G: Ground pin		

*パワーダウン制御について： IC全体のパワーダウンはENAB端子(pin8)で行います。ENAB=High時、VGA部、ディテクター部共にパワーオン状態となります。ディテクター部のみパワーダウンさせる場合はディテクター部用電源DETVDDをグラウンドに落としてください。

7. 絶対最大定格

項目	記号	Min.	Max.	単位	備考
電源電圧	VDD	-0.3	5.5	V	[PVDD],[IAVDD],[OAVDD],[DETVDD]が対象です (注1)
グラウンドレベル	VSS	0	0	V	[VSS1],[VSS2],[VSS3],[VSS4],[VSS5],[VSS6],[EXPAD]が対象です
アナログ入力電圧	VAIN	-0.3	VDD+0.3	V	[RFINP],[RFINN],[GCON],[DETIN]が対象です。注1)
デジタル入力電圧	VDIN	-0.3	VDD+0.3	V	[ENAB]が対象です。注1)
RFINP/RFINN 最大入力レベル	Pmax		+10	dBm	
保存温度	Tstg	-55	125	°C	

注1:電圧は全て0V基準です。これらの値を超えた条件で使用した場合、デバイスを破壊することがあります。また通常の動作は保証されません。

8. 推奨動作条件

項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位	備考
動作温度	Ta	-40		85	°C	
電源電圧	VDD	4.75	5	5.25	V	[PVDD],[IAVDD],[OAVDD],[DETVDD]が対象です

各仕様は推奨動作条件にて指定された電源電圧、動作温度範囲内にて適用されます。

9. 電気的特性

DC 特性

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
高レベル入力電圧	V _{IH}	注1)	0.8*VDD			V
低レベル入力電圧	V _{IL}	注1)	0.0		0.2*VDD	V
入力漏洩電流	I _{IL}	注1)	-10		10	μA
消費電流1	ICC1	PVDD=OAVDD=IAVDD =DETVDD=VDD, ENAB=High, GCON=2.4V		155	199	mA
消費電流2	ICC2	PVDD=OAVDD=IAVDD =VDD、DETVDD=VSS、 ENAB=High, GCON=2.4V		151	195	mA
消費電流3	ICC3	PVDD=OAVDD=IAVDD =VDD、DETVDD=VSS、 ENAB=Low		10		μA

注1) ENAB端子が該当します。

AC特性

特記なき場合、PVDD=OAVDD=IAVDD=4.75V~5.25V, Ta=-40°C~85°C, f₀=165MHzでの値

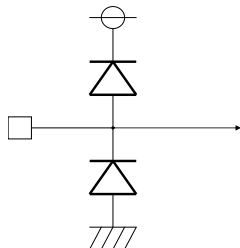
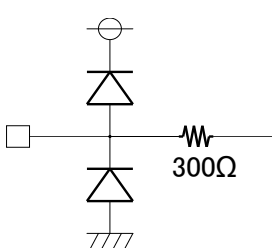
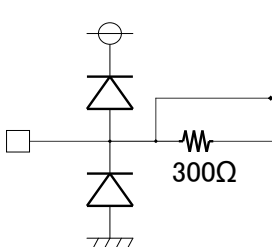
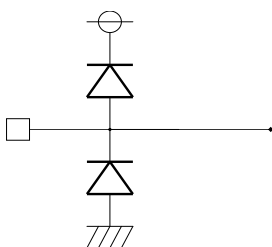
項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
VGAブロック						
入力周波数	F _{OP}		90		300	MHz
入力インピーダンス	I _{IMP}			50		Ω
出力インピーダンス	O _{IMP}			50		Ω
ゲイン制御範囲	G _{CONT}			30		dB
最大ゲイン	G _{MAX}	GCON=2.5V	21			dB
最小ゲイン	G _{MIN}	GCON=0.2V			-6.5	dB
ゲイン1	Ga1	GCON=2V		21		dB
ゲイン2	Ga2	GCON=0.5V		-9		dB
ゲイン制御電圧範囲	V _{GT}		0.2		2.5	V
ゲイン制御スロープ (注1)	G _{CS}	0.5V ≤ VGCONT ≤ 2.0V	1	20	80	dB/V
ゲインステップ応答	G _{SR}			5		μS
<RFIN=90MHz>						
雑音指数(注2)	NF	Gain = 21 dB		7		dB
Output P1dB	OP1			5		dBm
IMD3	IMD3	Output Level = -15dBm	65	70		dBc
<RFIN=165MHz>						
雑音指数(注2)	NF	Gain = 21 dB		7		dB
Output P1dB	OP1			5		dBm
IMD3	IMD3	Output Level = -15dBm	65	70		dBc
<RFIN=300MHz>						
雑音指数(注2)	NF	Gain = 21 dB		7		dB
Output P1dB	OP1			5		dBm
IMD3	IMD3	Output Level = -15dBm	55	60		dBc

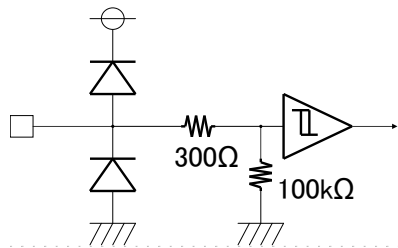
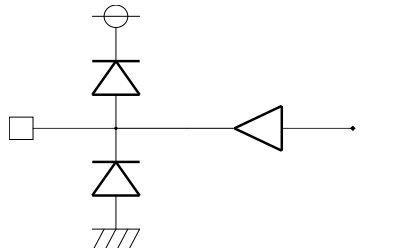
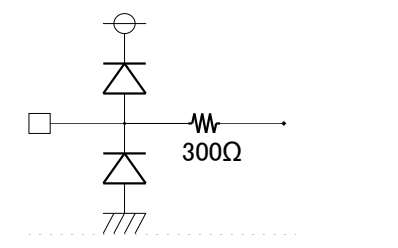
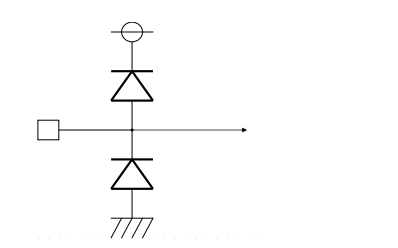
ディテクターブロック						
入力周波数	F_{OP2}		100		500	MHz
出力電圧レベル1	Det_H	DETIN=-15dBm		1.6	2.2	V
出力電圧レベル2	Det_L	DETIN=-35dBm	0.5	0.9		V
温度依存性(注2)	Detdev	Refer to 25°C		±1		dB

(注1) 単調性保証

(注2) 設計保証値

10. LSI インターフェイス回路

ピン番号	ピン名称	I/O	機能
2	RFINP	I	RF入力端子 
3	RFINN		
5	GCON	I	アナログ入力端子 
7	BIAS	I/O	アナログ入出力端子 
23	COM		
17	RFOUT	O	RF出力端子 

ピン番号	ピン名称	I/O	機能
8	ENAB	I	デジタル入力端子 Pull-Down 
9	TEST1		
10	TEST2		
11	TEST3		
12	TEST4		
13	TEST5	O	デジタル出力端子 
14	DETOUT	O	出力端子 
15	DETIN	I	RF入力端子 

11. 評価回路例

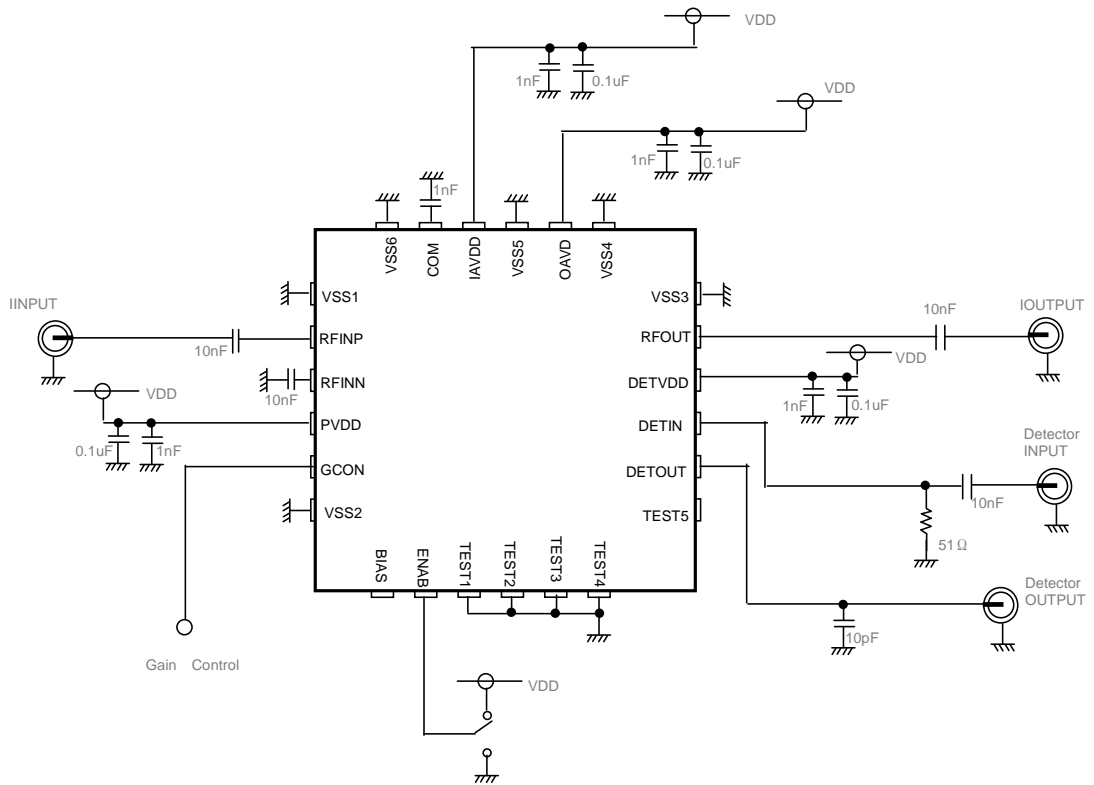


Figure. 3 評価回路例

12. ディテクター信号入力

出力信号をディテクターに入力するには、抵抗を介してDETINに入力してください。
 挿入する素子値に関しては、検出するレベルにより変わります。
 回路図および推奨素子値を下記に示します。

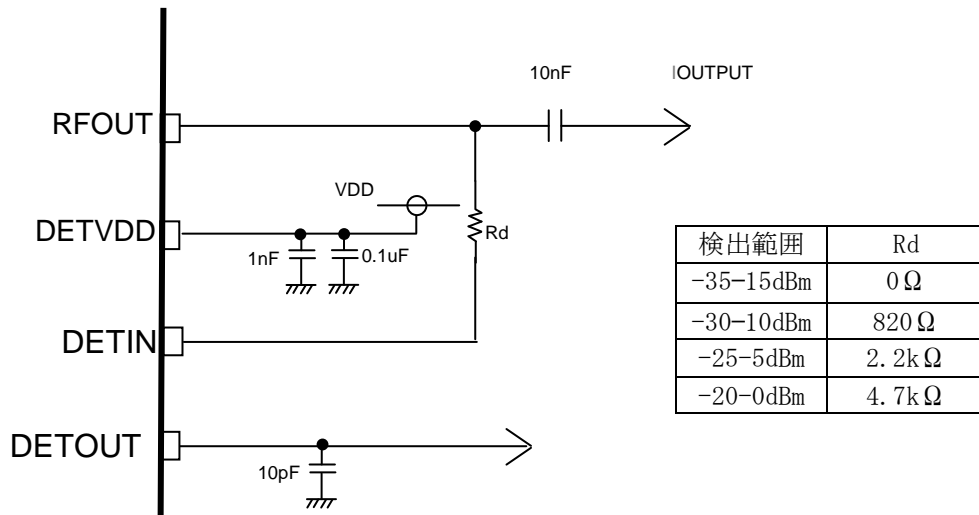


Figure. 4 出力およびディテクター入力回路

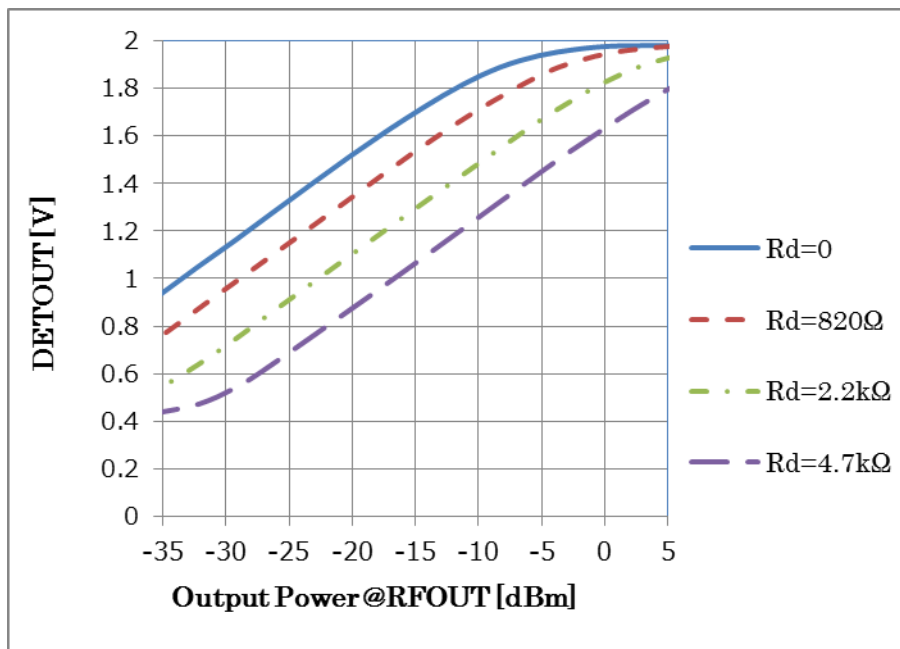


Figure. 5 DETOUT vs RFOUT出力電力

13. 参考データ

特記なき場合、PVDD=OAVDD=IAVDD=DETVDD=5V, Ta=25°C, Freq=165MHz

1. ゲイン v.s.アナログ制御電圧 (GCON)

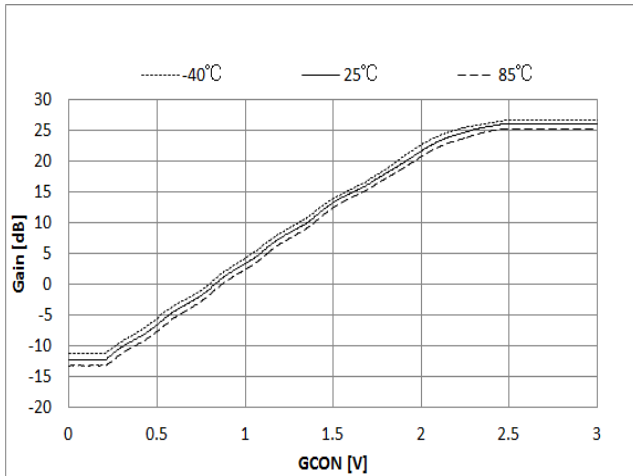


Figure. 6-1 ゲイン vs 制御電圧 (fo=100MHz)

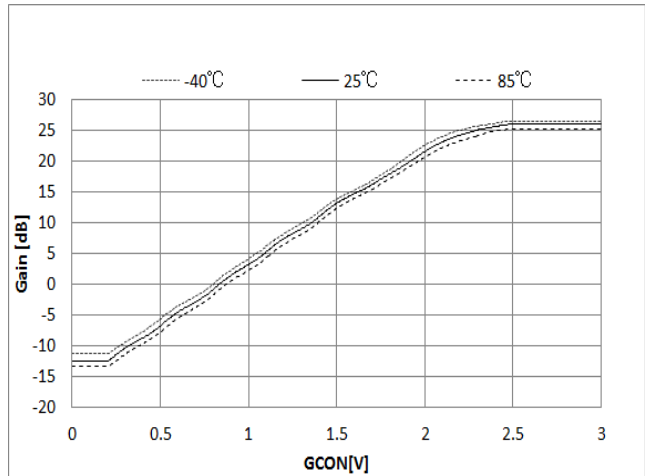


Figure. 6-2 ゲイン vs 制御電圧 (fo=165MHz)

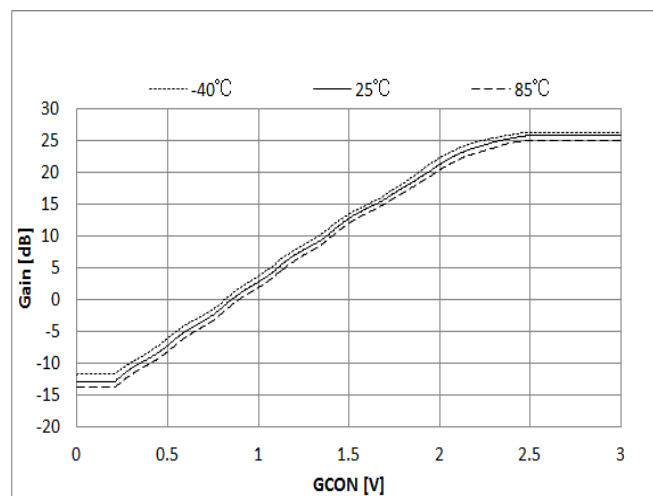


Figure. 6-3 ゲイン vs 制御電圧 (fo=300MHz)

2. ゲイン v. s. NF

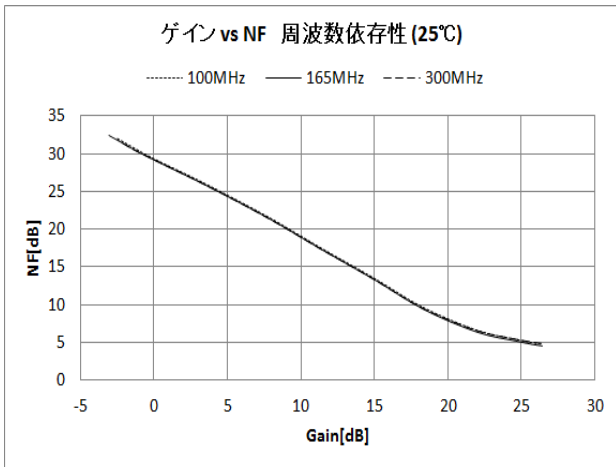


Figure. 7-1 NF vs ゲイン (Temp=25°C)

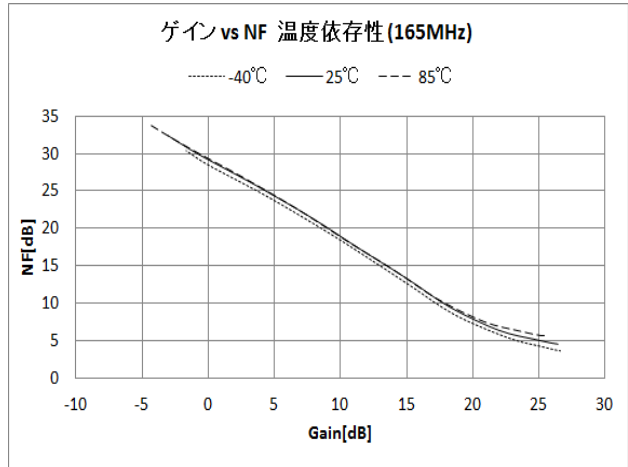


Figure. 7-2 NF vs ゲイン (fo=165MHz)

3. IMD3 v. s. ゲイン (出力 -15dBm 時)

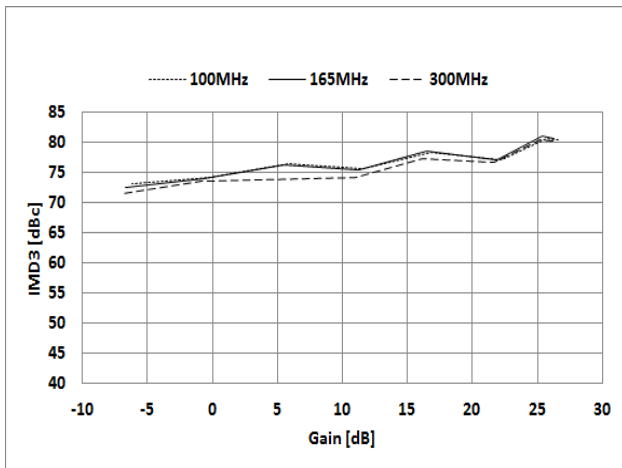


Figure. 8-1 IMD3 vs ゲイン (Temp=25°C)

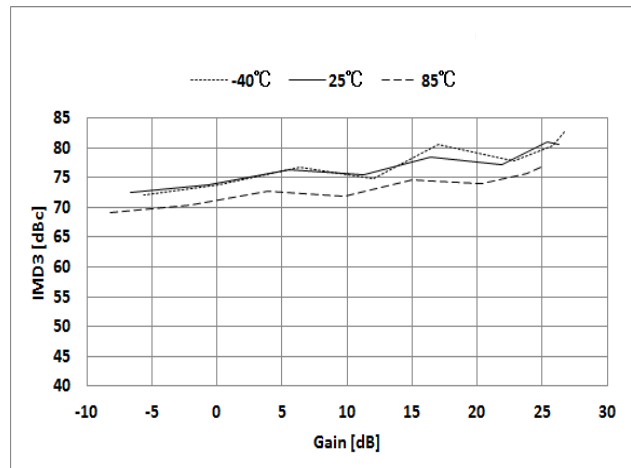
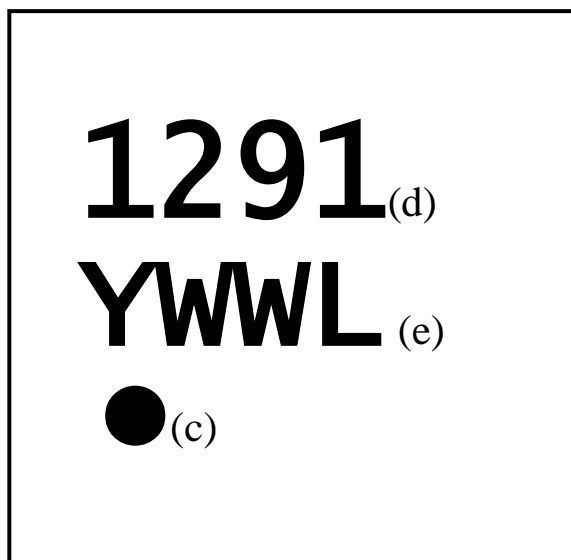


Figure. 8-2 1IMD3 vs ゲイン (fo=165MHz)

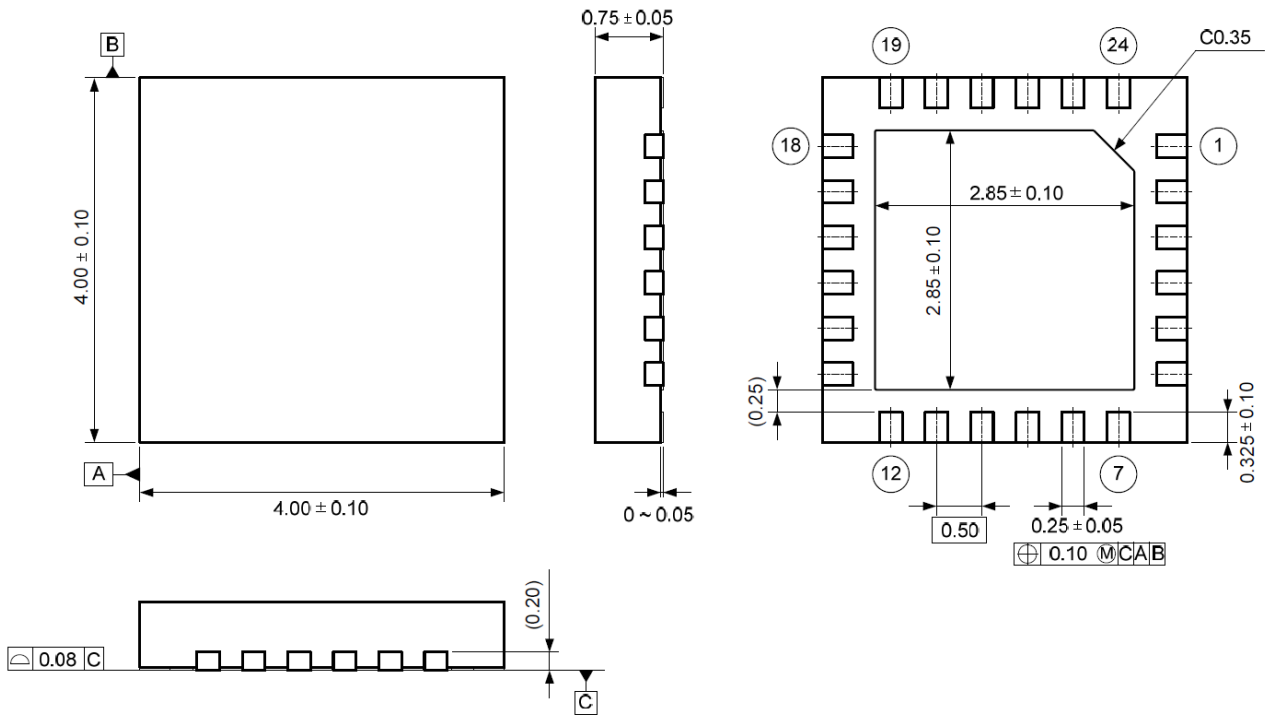
14. マーキング図

- a. 形状 : QFN
b. ピン数 : 24 ピン
c. 1 ピン表示 : 丸印
d. 品番 : 1291
e. 日付コード : YWWL (4桁)
Y : 西暦年下1桁 (2011年→1、2012年→2・・・)
WW : 週
L : 製品毎に同一週ウェハーLOTの区別 (A,B,C・・・)
→ LOT毎にAから付番



15. 外形寸法図

HWQFN24-4×4-0.5



(注) パッケージ裏面中央の露出パッド(Exposed PAD)はグランドに接続してください。

重要な注意事項

0. 本書に記載された弊社製品(以下、「本製品」といいます。)、および、本製品の仕様につきましては、本製品改善のために予告なく変更することがあります。従いまして、ご使用を検討の際には、本書に掲載した情報が最新のものであることを弊社営業担当、あるいは弊社特約店営業担当にご確認ください。
1. 本書に記載された情報は、本製品の動作例、応用例を説明するものであり、その使用に際して弊社および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。お客様の機器設計において当該情報を使用される場合は、お客様の責任において行って頂くとともに、当該情報の使用に起因してお客様または第三者に生じた損害に対し、弊社はその責任を負うものではありません。
2. 本製品は、医療機器、航空宇宙用機器、輸送機器、交通信号機器、燃焼機器、原子力制御用機器、各種安全装置など、その装置・機器の故障や動作不良が、直接または間接を問わず、生命、身体、財産等へ重大な損害を及ぼすことが通常予想されるような極めて高い信頼性を要求される用途に使用されることを意図しておらず、保証もされていません。そのため、別途弊社より書面で許諾された場合を除き、これらの用途に本製品を使用しないでください。万が一、これらの用途に本製品を使用された場合、弊社は、当該使用から生ずる損害等の責任を一切負うものではありません。
3. 弊社は品質、信頼性の向上に努めておりますが、電子製品は一般に誤作動または故障する場合があります。本製品をご使用頂く場合は、本製品の誤作動や故障により、生命、身体、財産等が侵害されることのないよう、お客様の責任において、本製品を搭載されるお客様の製品に必要な安全設計を行うことをお願いします。
4. 本製品および本書記載の技術情報を、大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的、あるいはその他軍事用途の目的で使用しないでください。本製品および本書記載の技術情報を輸出または非居住者に提供する場合は、「外国為替及び外国貿易法」その他の適用ある輸出関連法令を遵守し、必要な手続を行ってください。本製品および本書記載の技術情報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・システムに使用しないでください。
5. 本製品の環境適合性等の詳細につきましては、製品個別に必ず弊社営業担当までお問合せください。本製品のご使用に際しては、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にご使用ください。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て、弊社は一切の責任を負いかねます。
6. お客様の転売等によりこの注意事項に反して本製品が使用され、その使用から損害等が生じた場合はお客様にて当該損害をご負担または補償して頂きますのでご了承ください。
7. 本書の全部または一部を、弊社の事前の書面による承諾なしに、転載または複製することを禁じます。