

■概要

5027 seriesは小型水晶発振器向けの水晶発振器用 ICです。発振回路部を定電圧駆動としたことにより、従来品に比べ、消費電流と水晶電流を大幅に低減するとともに、発振特性の電源電圧依存性も大幅に低減しました。PAD 配置は、パッケージ構造、実装方法に合わせて3種類のタイプから選択できますので、小型の水晶発振器に最適です。

■特長

- 幅広い動作電源電圧範囲：1.60 ~ 3.63V
- 定電圧駆動の発振回路により、消費電流と水晶電流を低減
- 小型水晶振動子に最適な低水晶電流の発振特性
- 実装方法に合わせて3種類のPAD 配置を選択可
 - 5027A \times , M \times : Flip Chip Bonding 向け
 - 5027B \times , N \times : Wire Bonding 向け Type I
 - 5027C \times , P \times : Wire Bonding 向け Type II
- 推奨発振周波数範囲
 - 《基本波シリーズ》
 - 低周波向けバージョン：20MHz ~ 60MHz
 - 高周波向けバージョン：60MHz ~ 100MHz
 - 《3rd オーバートーンシリーズ》
 - 低周波向けバージョン：40MHz ~ 110MHz
- 多段分周により低周波出力が可能：0.9MHz (min)
- 分周回路内蔵 (基本波シリーズ)
 - バージョンにより出力周波数を fo, fo/2, fo/4, fo/8, fo/16, fo/32, fo/64 から一つ選択
- 動作温度範囲：-40°C ~ +85°C
- スタンバイ機能内蔵
 - スタンバイ時発振停止、出力 Hi-Z
- 出力 DUTY レベル：CMOS (1/2VDD)
- 出力 DUTY：50 \pm 5%
- 出力負荷駆動能力：15pF
- ウェハフォーム (WF5027 $\times\times$)
 - チップフォーム (CF5027 $\times\times$)

■アプリケーション

- 3.2 \times 2.5, 2.5 \times 2.0, 2.0 \times 1.6mm 小型水晶発振器

■オーダーインフォメーション

Device	Package
WF5027 $\times\times$ -4	Wafer form
CF5027 $\times\times$ -4	Chip form

■シリーズ構成

基本波シリーズ

動作電源 電圧範囲 [V]	出力駆動 能力 [mA]	PAD 配置	推奨発振 周波数範囲*1 [MHz]	バージョン名*2						
				fo output	fo/2 output	fo/4 output	fo/8 output	fo/16 output	fo/32 output	fo/64 output
1.60 ~ 3.63	± 4	Flip Chip Bonding	20 ~ 60	5027A1	5027A2	5027A3	5027A4	5027A5	5027A6	5027A7
			60 ~ 100	5027AP	5027AQ	5027AR	5027AS	5027AT	5027AV	5027AW
		Wire Bonding Type I	20 ~ 60	5027B1	5027B2	5027B3	5027B4	5027B5	5027B6	5027B7
			60 ~ 100	5027BP	5027BQ	5027BR	5027BS	5027BT	5027BV	5027BW
		Wire Bonding Type II	20 ~ 60	5027C1	5027C2	5027C3	5027C4	5027C5	5027C6	5027C7
			60 ~ 100	5027CP	5027CQ	5027CR	5027CS	5027CT	5027CV	5027CW

*1. 推奨発振周波数は、NPC 特性確認用水晶からの目安であり、発振周波数帯を保証するものではありません。
水晶振動子の特性や実装条件により特性が大幅に変動しますので、発振特性の十分な評価のもとご使用下さい。

*2. ウェハフォームの場合 WF5027xx、チップフォームの場合 CF5027xx となります。

3rd オーバートーンシリーズ

動作電源 電圧範囲 [V]	出力駆動 能力 [mA]	PAD 配置	推奨発振周波数範囲*1 [MHz] とバージョン名*2			
			40 ~ 50	50 ~ 65	65 ~ 85	85 ~ 110
1.60 ~ 3.63	± 8	Flip Chip Bonding	5027MA	5027MB	5027MC	5027MD
		Wire Bonding Type I	5027NA	5027NB	5027NC	5027ND
		Wire Bonding Type II	5027PA	5027PB	5027PC	5027PD

*1. 推奨発振周波数は、NPC 特性確認用水晶からの目安であり、発振周波数帯を保証するものではありません。
水晶振動子の特性や実装条件により特性が大幅に変動しますので、発振特性の十分な評価のもとご使用下さい。

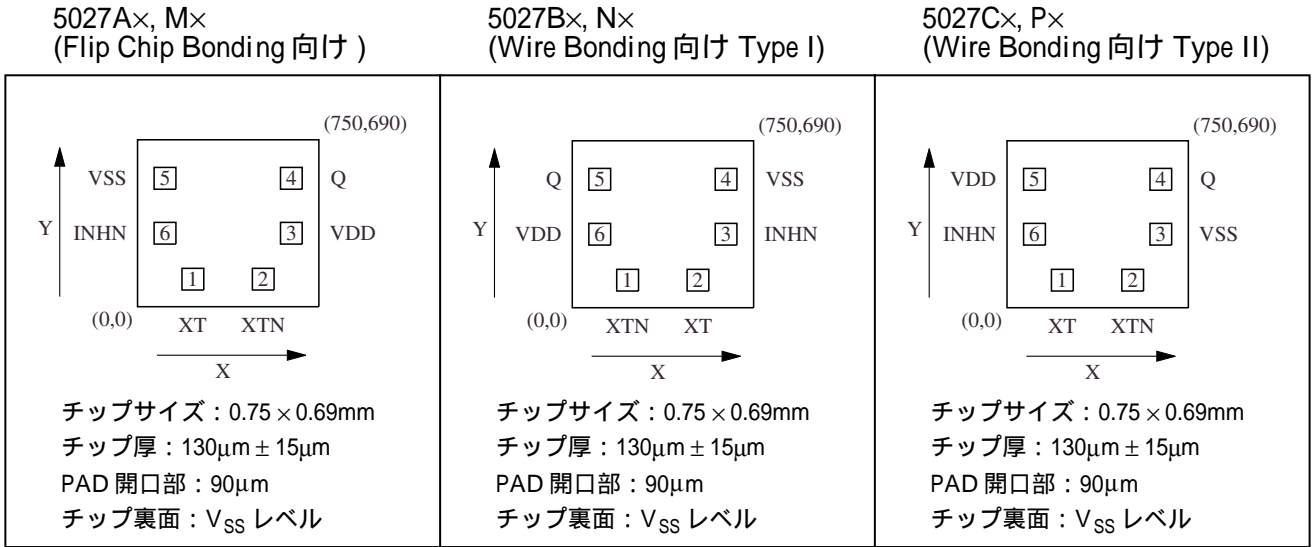
*2. ウェハフォームの場合 WF5027xx、チップフォームの場合 CF5027xx となります。

■バージョン名称

Device	Package	バージョン名称
WF5027xx-4	Wafer form	WF5027□□-4 形態 WF : Wafer form CF : Chip (Die) form 発振周波数範囲、分周機能 PAD配置 A, M : Flip Chip Bonding向け B, N : Wire Bonding向けType I C, P : Wire Bonding向けType II
CF5027xx-4	Chip form	

■パッド配置図

(Unit : μm)



■パッド座標

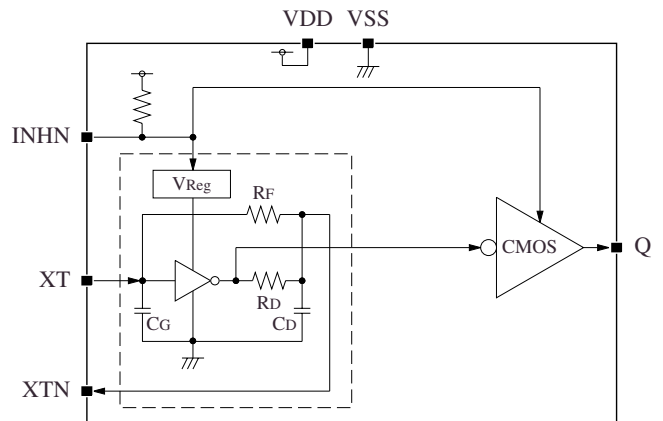
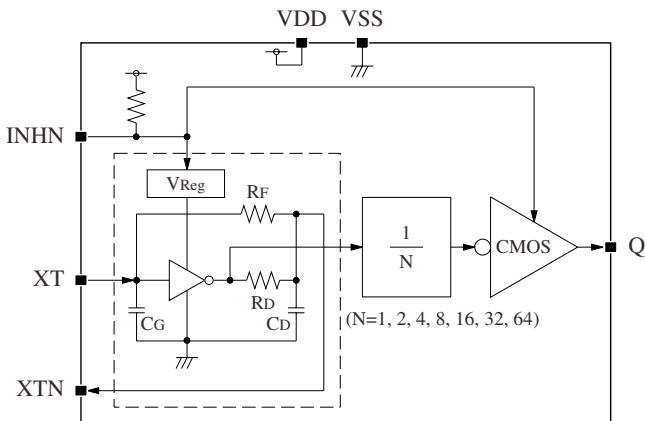
■端子説明

パッド番号	パッド座標 (Unit : μm)		パッド番号			端子名	名称	機能
	X	Y	5027A \times 5027M \times	5027B \times 5027N \times	5027C \times 5027P \times			
1	229	114	1	2	1	XT	アンプ入力端子	水晶振動子接続端子 XT, XTN の間に水晶振動子を接続
2	520	114	2	1	2	XTN	アンプ出力端子	
3	636	304	3	6	5	VDD	(+) 電源端子	
4	636	531	4	5	4	Q	出力端子	fo, fo/2, fo/4, fo/8, fo/16, fo/32, fo/64 の内、一波を出力
5	114	531	5	4	3	VSS	(-) 電源端子	
6	114	304	6	3	6	INHN	出力状態制御 入力端子	"Low" で出力 Hi-Z (発振停止) パワーセーブプルアップ抵抗内蔵

■ブロックダイアグラム

基本波シリーズ

3rd オーバートーンシリーズ



■チップ内でのバージョン判別

5027 series は、マスクによるバージョン切り換えだけでなく、チップ内のトリミング素子をトリミングすることでもバージョンの切り換えをすることが可能です。

トリミングによるバージョン切り換えの場合、当社工場出荷時にご注文のバージョンに応じて所定のトリミング素子を切断し、電気特性試験後に出荷されます。このため、5027 series には同一商品であってもバージョンの切り換えをマスクで行うか、トリミングで行うかによって外観が異なります。また、バージョン識別にはチップ内バージョン名だけでなく、トリミング素子の切断箇所の判別が必要となります。

チップ内バージョン名は、下記チップレイアウト図中 (1) 部分、トリミング素子は図中 (2) 部分に配置されています。チップ内でのバージョン識別一覧を表2 に示します。マスク切り換えの場合、下記チップレイアウト図内、商品名の2桁のバージョン名 ((1) 部分) で判別します。

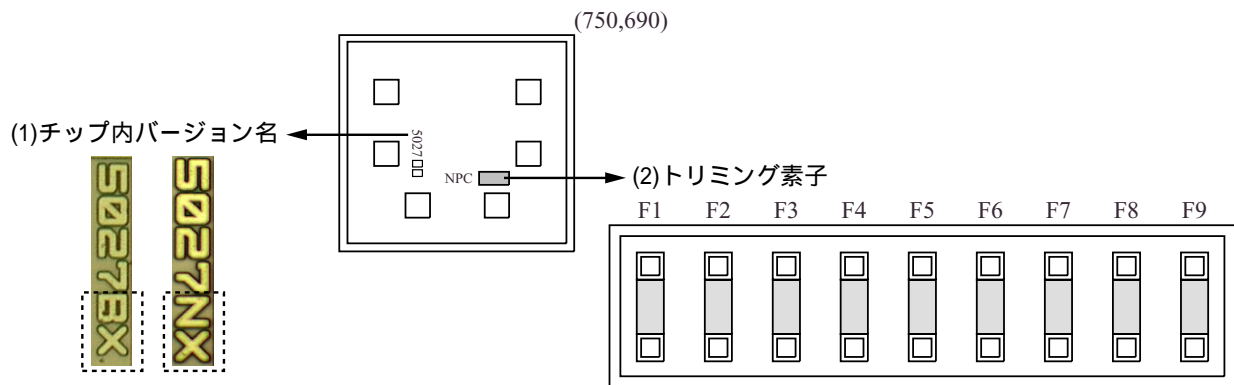
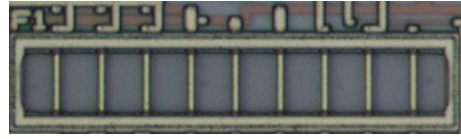


表 1 : バージョンとトリミング箇所
(基本波シリーズ)

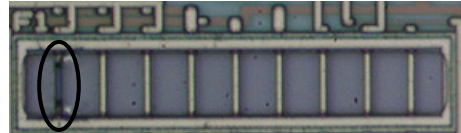
バージョン名	トリミング素子番号*1				
	F1	F2	F3	F4	F5
5027×1	-	-	-	-	-
5027×2	x	-	-	-	-
5027×3	-	x	-	-	-
5027×4	x	x	-	-	-
5027×5	-	-	x	-	-
5027×6	x	-	x	-	-
5027×7	-	x	x	-	-
5027×P	-	-	-	x	x
5027×Q	x	-	-	x	x
5027×R	-	x	-	x	x
5027×S	x	x	-	x	x
5027×T	-	-	x	x	x
5027×V	x	-	x	x	x
5027×W	-	x	x	x	x

*1. - : 未切断、x : 切断、F6 ~ F9 : 未使用

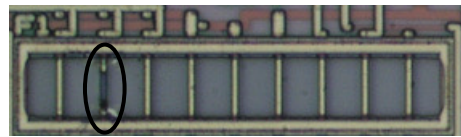
- 5027×1 トリミング素子 (トリミング無し)



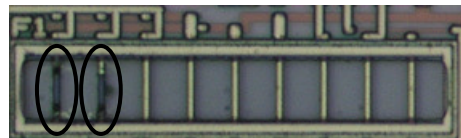
- 5027×2 トリミング実施後外観 (F1 を切断)



- 5027×3 トリミング実施後外観 (F2 を切断)



- 5027×4 トリミング実施後外観 (F1 と F2 を切断)



○ : 切断箇所

表 2 : バージョンとトリミング箇所 (3rd オーバートーンシリーズ)

バージョン名	推奨発振周波数 範囲 [MHz]	トリミング素子番号*1									
		F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	
5027×A	40 ~ 50	-	-	-	-	-	-	-	x	x	x
5027×B	50 ~ 65	-	x	-	-	-	-	-	-	x	x
5027×C	65 ~ 85	x	x	-	-	x	-	x	-	-	x
5027×D	85 ~ 110	-	x	x	x	x	-	x	-	-	x

*1. - : 未切断、x : 切断

表 3 : バージョン名とチップ現品でのバージョン識別一覧 (基本波シリーズ)

バージョン名	トリミングによるバージョン切り換え品										マスクによるバージョン切り換え品	
	チップ内バージョン名	トリミング素子 ^{*1}									チップ内バージョン名	トリミング素子 F1 ~ F9
		F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9		
5027A1	AX	-	-	-	-	-					AX	
5027A2	AX	x	-	-	-	-					A2	
5027A3	AX	-	x	-	-	-					A3	
5027A4	AX	x	x	-	-	-					A4	
5027A5	AX	-	-	x	-	-					A5	
5027A6	AX	x	-	x	-	-					A6	
5027A7	AX	-	x	x	-	-					A7	
5027AP	AX	-	-	-	x	x					AP	
5027AQ	AX	x	-	-	x	x					AQ	
5027AR	AX	-	x	-	x	x					AR	
5027AS	AX	x	x	-	x	x					AS	
5027AT	AX	-	-	x	x	x					AT	
5027AV	AX	x	-	x	x	x					AV	
5027AW	AX	-	x	x	x	x					AW	
5027B1	BX	-	-	-	-	-					BX	
5027B2	BX	x	-	-	-	-					B2	
5027B3	BX	-	x	-	-	-					B3	
5027B4	BX	x	x	-	-	-					B4	
5027B5	BX	-	-	x	-	-					B5	
5027B6	BX	x	-	x	-	-					B6	
5027B7	BX	-	x	x	-	-					B7	
5027BP	BX	-	-	-	x	x				全て未切断	BP	全て未切断
5027BQ	BX	x	-	-	x	x					BQ	
5027BR	BX	-	x	-	x	x					BR	
5027BS	BX	x	x	-	x	x					BS	
5027BT	BX	-	-	x	x	x					BT	
5027BV	BX	x	-	x	x	x					BV	
5027BW	BX	-	x	x	x	x					BW	
5027C1	CX	-	-	-	-	-					CX	
5027C2	CX	x	-	-	-	-					C2	
5027C3	CX	-	x	-	-	-					C3	
5027C4	CX	x	x	-	-	-					C4	
5027C5	CX	-	-	x	-	-					C5	
5027C6	CX	x	-	x	-	-					C6	
5027C7	CX	-	x	x	-	-					C7	
5027CP	CX	-	-	-	x	x					CP	
5027CQ	CX	x	-	-	x	x					CQ	
5027CR	CX	-	x	-	x	x					CR	
5027CS	CX	x	x	-	x	x					CS	
5027CT	CX	-	-	x	x	x					CT	
5027CV	CX	x	-	x	x	x					CV	
5027CW	CX	-	x	x	x	x					CW	

*1. - : 未切断、x : 切断

表 4 : バージョン名とチップ現品でのバージョン識別一覧 (3rd オーバートーンシリーズ)

バージョン名	トリミングによるバージョン切り換え品										マスクによるバージョン切り換え品	
	チップ内バージョン名	トリミング素子 ^{*1}									チップ内バージョン名	トリミング素子 F1 ~ F9
		F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9		
5027MA	MX	-	-	-	-	-	-	x	x	x	MA	全て未切断
5027MB	MX	-	x	-	-	-	-	-	x	x	MB	
5027MC	MX	x	x	-	-	x	-	x	-	x	MC	
5027MD	MX	-	x	x	x	x	-	x	-	x	MD	
5027NA	NX	-	-	-	-	-	-	x	x	x	NA	
5027NB	NX	-	x	-	-	-	-	-	x	x	NB	
5027NC	NX	x	x	-	-	x	-	x	-	x	NC	
5027ND	NX	-	x	x	x	x	-	x	-	x	ND	
5027PA	PX	-	-	-	-	-	-	x	x	x	PA	
5027PB	PX	-	x	-	-	-	-	-	x	x	PB	
5027PC	PX	x	x	-	-	x	-	x	-	x	PC	
5027PD	PX	-	x	x	x	x	-	x	-	x	PD	

*1. - : 未切断、 x : 切断

■絶対最大定格

$$V_{SS} = 0V$$

項目	記号	条件	定格	単位
電源電圧範囲	V_{DD}	$V_{DD} - V_{SS}$ 間	- 0.5 ~ + 4.0	V
入力電圧範囲*1	V_{IN}	入力端子	- 0.5 ~ $V_{DD} + 0.5$	V
出力電圧範囲*1	V_{OUT}	出力端子	- 0.5 ~ $V_{DD} + 0.5$	V
保存温度範囲	T_{STG}	ウェハ形態	- 65 ~ + 150	°C
出力電流	I_{OUT}	Q 端子	± 20	mA

*1. 定格内の " V_{DD} " は、推奨動作条件に記載した動作電源電圧 (V_{DD}) の規格値を示します。

注) 絶対最大定格は、一瞬たりとも超えてはならない値です。いずれかの項目のうち、ひとつでも定格値を超えた場合は、電気的特性、信頼性などに影響を与える恐れがあります。
加えて、推奨動作条件以外での動作、特性については保証していません。

■推奨動作条件

基本波シリーズ

$$V_{SS} = 0V$$

項目	記号	条件	規格			単位	
			MIN	TYP	MAX		
動作電源電圧	V_{DD}	$C_{LOUT} \leq 15pF$	1.60		3.63	V	
入力電圧	V_{IN}	入力端子	V_{SS}		V_{DD}	V	
動作温度	T_{OPR}		- 40		+ 85	°C	
発振周波数*1	f_o	5027×1 ~ 5027×7	20		60	MHz	
		5027×P ~ 5027×W	60		100	MHz	
出力周波数	f_{OUT}	$C_{LOUT} \leq 15pF$	5027×1 ~ 5027×7	0.9		60	MHz
			5027×P ~ 5027×W	0.9		100	MHz

*1. 発振周波数は、NPC 特性確認用水晶からの目安であり、発振周波数帯を保証するものではありません。
水晶振動子の特性や実装条件により特性が大幅に変動しますので、発振特性の十分な評価のもとご使用下さい。

3rd オーバートーンシリーズ

$$V_{SS} = 0V$$

項目	記号	条件	規格			単位
			MIN	TYP	MAX	
動作電源電圧	V_{DD}	$C_{LOUT} \leq 15pF$	1.60		3.63	V
入力電圧	V_{IN}	入力端子	V_{SS}		V_{DD}	V
動作温度	T_{OPR}		- 40		+ 85	°C
発振周波数*1	f_o	5027×A	40		50	MHz
		5027×B	50		65	MHz
		5027×C	65		85	MHz
		5027×D	85		110	MHz

*1. 発振周波数は、NPC 特性確認用水晶からの目安であり、発振周波数帯を保証するものではありません。
水晶振動子の特性や実装条件により特性が大幅に変動しますので、発振特性の十分な評価のもとご使用下さい。

■電気的特性

DC 特性

基本波シリーズ：低周波向けバージョン (5027×1 ~ 5027×7)

特記なき場合 $V_{DD} = 1.60 \sim 3.63V$, $V_{SS} = 0V$, $T_a = -40 \sim +85^\circ C$

項目	記号	条件	規格			単位		
			MIN	TYP	MAX			
"High" レベル出力電圧	V_{OH}	Q 端子, 測定回路 3, $I_{OH} = -4mA$	$V_{DD}-0.4$			V		
"Low" レベル出力電圧	V_{OL}	Q 端子, 測定回路 3, $I_{OL} = 4mA$			0.4	V		
"High" レベル入力電圧	V_{IH}	INH 端子, 測定回路 4	$0.7V_{DD}$			V		
"Low" レベル入力電圧	V_{IL}	INH 端子, 測定回路 4			$0.3V_{DD}$	V		
出力リーク電流	I_Z	Q 端子, 測定回路 5, INH = "Low"	$V_{OH} = V_{DD}$		10	μA		
			$V_{OL} = V_{SS}$	-10		μA		
消費電流*1	I_{DD}	5027×1 (fo), 測定回路 1, 無負荷, INH = "OPEN", fo = 48MHz, f _{OUT} = 48MHz	$V_{DD} = 3.3V$	1.6	2.4	mA		
			$V_{DD} = 2.5V$	1.3	2.0	mA		
			$V_{DD} = 1.8V$	1.0	1.5	mA		
		5027×2 (fo/2), 測定回路 1, 無負荷, INH = "OPEN", fo = 48MHz, f _{OUT} = 24MHz	$V_{DD} = 3.3V$	1.5	2.3	mA		
			$V_{DD} = 2.5V$	1.2	1.8	mA		
			$V_{DD} = 1.8V$	0.9	1.4	mA		
		5027×3 (fo/4), 測定回路 1, 無負荷, INH = "OPEN", fo = 48MHz, f _{OUT} = 12MHz	$V_{DD} = 3.3V$	1.3	2.0	mA		
			$V_{DD} = 2.5V$	1.0	1.5	mA		
			$V_{DD} = 1.8V$	0.8	1.2	mA		
		5027×4 (fo/8), 測定回路 1, 無負荷, INH = "OPEN", fo = 48MHz, f _{OUT} = 6MHz	$V_{DD} = 3.3V$	1.1	1.7	mA		
			$V_{DD} = 2.5V$	0.9	1.4	mA		
			$V_{DD} = 1.8V$	0.75	1.15	mA		
		5027×5 (fo/16), 測定回路 1, 無負荷, INH = "OPEN", fo = 48MHz, f _{OUT} = 3MHz	$V_{DD} = 3.3V$	1.05	1.6	mA		
			$V_{DD} = 2.5V$	0.85	1.3	mA		
			$V_{DD} = 1.8V$	0.7	1.1	mA		
		5027×6 (fo/32), 測定回路 1, 無負荷, INH = "OPEN", fo = 48MHz, f _{OUT} = 1.5MHz	$V_{DD} = 3.3V$	1.0	1.5	mA		
			$V_{DD} = 2.5V$	0.85	1.3	mA		
			$V_{DD} = 1.8V$	0.7	1.1	mA		
		5027×7 (fo/64), 測定回路 1, 無負荷, INH = "OPEN", fo = 60MHz, f _{OUT} = 0.94MHz	$V_{DD} = 3.3V$	1.0	1.5	mA		
			$V_{DD} = 2.5V$	0.85	1.3	mA		
			$V_{DD} = 1.8V$	0.7	1.1	mA		
		スタンバイ電流	I_{ST}	測定回路 1, INH = "Low"			10	μA
		INH 端子 PULL UP 抵抗	R_{UP1}	測定回路 6	0.4	1.5	8	M Ω
			R_{UP2}		30	70	150	k Ω
発振部帰還抵抗	R_f		50	100	200	k Ω		
発振部容量	C_G	設計値 (ウェハー内モニターパターンにて確認), 寄生容量は除く	4.8	6	7.2	pF		
	C_D		8	10	12	pF		

*1. Q 端子に容量 (C_{LOUT}) を負荷した場合の消費電流 I_{DD} (C_{LOUT}) は、無負荷時の消費電流を I_{DD} 、出力周波数を f_{OUT} とすると、次式で算出できます。

$$I_{DD} (C_{LOUT}) [mA] = I_{DD} [mA] + C_{LOUT} [pF] \times V_{DD} [V] \times f_{OUT} [MHz] \times 10^{-3}$$

基本波シリーズ：高周波向けバージョン (5027×P ~ 5027×W)

特記なき場合 $V_{DD} = 1.60 \sim 3.63V$, $V_{SS} = 0V$, $T_a = -40 \sim +85^\circ C$

項目	記号	条件	規格			単位		
			MIN	TYP	MAX			
"High" レベル出力電圧	V_{OH}	Q 端子, 測定回路 3, $I_{OH} = -4mA$	$V_{DD}-0.4$			V		
"Low" レベル出力電圧	V_{OL}	Q 端子, 測定回路 3, $I_{OL} = 4mA$			0.4	V		
"High" レベル入力電圧	V_{IH}	INH 端子, 測定回路 4	$0.7V_{DD}$			V		
"Low" レベル入力電圧	V_{IL}	INH 端子, 測定回路 4			$0.3V_{DD}$	V		
出力リーク電流	I_Z	Q 端子, 測定回路 5, INH = "Low"	$V_{OH} = V_{DD}$		10	μA		
			$V_{OL} = V_{SS}$	- 10		μA		
消費電流*1	I_{DD}	5027×P (fo), 測定回路 1, 無負荷, INH = "OPEN", fo = 80MHz, f _{OUT} = 80MHz	$V_{DD} = 3.3V$	2.5	3.8	mA		
			$V_{DD} = 2.5V$	2.0	3.0	mA		
			$V_{DD} = 1.8V$	1.6	2.4	mA		
		5027×Q (fo/2), 測定回路 1, 無負荷, INH = "OPEN", fo = 80MHz, f _{OUT} = 40MHz	$V_{DD} = 3.3V$	2.4	3.6	mA		
			$V_{DD} = 2.5V$	1.9	2.9	mA		
			$V_{DD} = 1.8V$	1.5	2.3	mA		
		5027×R (fo/4), 測定回路 1, 無負荷, INH = "OPEN", fo = 80MHz, f _{OUT} = 20MHz	$V_{DD} = 3.3V$	1.8	2.7	mA		
			$V_{DD} = 2.5V$	1.5	2.3	mA		
			$V_{DD} = 1.8V$	1.2	1.6	mA		
		5027×S (fo/8), 測定回路 1, 無負荷, INH = "OPEN", fo = 80MHz, f _{OUT} = 10MHz	$V_{DD} = 3.3V$	1.7	2.6	mA		
			$V_{DD} = 2.5V$	1.4	2.1	mA		
			$V_{DD} = 1.8V$	1.1	1.7	mA		
		5027×T (fo/16), 測定回路 1, 無負荷, INH = "OPEN", fo = 80MHz, f _{OUT} = 5MHz	$V_{DD} = 3.3V$	1.6	2.4	mA		
			$V_{DD} = 2.5V$	1.3	2.0	mA		
			$V_{DD} = 1.8V$	1.0	1.5	mA		
		5027×V (fo/32), 測定回路 1, 無負荷, INH = "OPEN", fo = 80MHz, f _{OUT} = 2.5MHz	$V_{DD} = 3.3V$	1.5	2.3	mA		
			$V_{DD} = 2.5V$	1.2	1.8	mA		
			$V_{DD} = 1.8V$	1.0	1.5	mA		
		5027×W (fo/64), 測定回路 1, 無負荷, INH = "OPEN", fo = 80MHz, f _{OUT} = 1.25MHz	$V_{DD} = 3.3V$	1.5	2.3	mA		
			$V_{DD} = 2.5V$	1.2	1.8	mA		
			$V_{DD} = 1.8V$	1.0	1.5	mA		
		スタンバイ電流	I_{ST}	測定回路 1, INH = "Low"			10	μA
		INH 端子 PULL UP 抵抗	R_{UP1}	測定回路 6	0.4	1.5	8	M Ω
			R_{UP2}		30	70	150	k Ω
発振部帰還抵抗	R_f		50	100	200	k Ω		
発振部容量	C_G	設計値 (ウェハー内モニターパターンにて確認), 寄生容量は除く	1.6	2	2.4	pF		
	C_D		3.2	4	4.8	pF		

*1. Q 端子に容量 (C_{LOUT}) を負荷した場合の消費電流 I_{DD} (C_{LOUT}) は、無負荷時の消費電流を I_{DD} 、出力周波数を f_{OUT} とすると、次式で算出できます。

$$I_{DD} (C_{LOUT}) [mA] = I_{DD} [mA] + C_{LOUT} [pF] \times V_{DD} [V] \times f_{OUT} [MHz] \times 10^{-3}$$

3rd オーバートーンシリーズ (5027xA ~ 5027xD)

特記なき場合 $V_{DD} = 1.60 \sim 3.63V$, $V_{SS} = 0V$, $T_a = -40 \sim +85^\circ C$

項目	記号	条件	規格			単位	
			MIN	TYP	MAX		
"High" レベル出力電圧	V_{OH}	Q 端子, 測定回路 3, $I_{OH} = -8mA$, $V_{DD} = 2.25 \sim 3.63V$	$V_{DD}-0.4$			V	
		Q 端子, 測定回路 3, $I_{OH} = -4mA$, $V_{DD} = 1.60 \sim 2.25V$	$V_{DD}-0.4$			V	
"Low" レベル出力電圧	V_{OL}	Q 端子, 測定回路 3, $I_{OL} = 8mA$, $V_{DD} = 2.25 \sim 3.63V$			0.4	V	
		Q 端子, 測定回路 3, $I_{OL} = 4mA$, $V_{DD} = 1.60 \sim 2.25V$			0.4	V	
"High" レベル入力電圧	V_{IH}	INH 端子, 測定回路 4	$0.7V_{DD}$			V	
"Low" レベル入力電圧	V_{IL}	INH 端子, 測定回路 4			$0.3V_{DD}$	V	
出力リーク電流	I_Z	Q 端子, 測定回路 5, INH = "Low"	$V_{OH} = V_{DD}$		10	μA	
			$V_{OL} = V_{SS}$	-10		μA	
消費電流*1	I_{DD}	5027xA, 測定回路 1, 無負荷, INH = "OPEN", $f_o = 48MHz$	$V_{DD} = 3.3V$	3.6	5.4	mA	
			$V_{DD} = 2.5V$	3.0	4.5	mA	
			$V_{DD} = 1.8V$	2.6	3.9	mA	
		5027xB, 測定回路 1, 無負荷, INH = "OPEN", $f_o = 54MHz$	$V_{DD} = 3.3V$	3.8	5.7	mA	
			$V_{DD} = 2.5V$	3.2	4.8	mA	
			$V_{DD} = 1.8V$	2.8	4.2	mA	
		5027xC, 測定回路 1, 無負荷, INH = "OPEN", $f_o = 85MHz$	$V_{DD} = 3.3V$	4.8	7.2	mA	
			$V_{DD} = 2.5V$	4.0	6.0	mA	
			$V_{DD} = 1.8V$	3.4	5.1	mA	
		5027xD, 測定回路 1, 無負荷, INH = "OPEN", $f_o = 100MHz$	$V_{DD} = 3.3V$	5.3	8.0	mA	
			$V_{DD} = 2.5V$	4.4	6.6	mA	
			$V_{DD} = 1.8V$	3.6	5.4	mA	
スタンバイ電流	I_{ST}	測定回路 1, INH = "Low"			10	μA	
INH 端子 PULL UP 抵抗	R_{UP1}	測定回路 6	0.4	1.5	8	M Ω	
	R_{UP2}		30	70	150	k Ω	
発振部帰還抵抗	R_f	5027xA	2.6	3.8	5.0	k Ω	
		5027xB	2.2	3.2	4.2	k Ω	
		5027xC	1.9	2.8	3.7	k Ω	
		5027xD	1.9	2.8	3.7	k Ω	
発振部容量	C_G	設計値(ウェハー内モニター パターンにて確認) 寄生容量は除く	5027xA	9.6	12	14.4	pF
			5027xB	6.4	8	9.6	pF
			5027xC	4.8	6	7.2	pF
			5027xD	1.6	2	2.4	pF
	C_D	設計値(ウェハー内モニター パターンにて確認) 寄生容量は除く	5027xA	9.6	12	14.4	pF
			5027xB	9.6	12	14.4	pF
			5027xC	6.4	8	9.6	pF
			5027xD	4.8	6	7.2	pF

*1. Q 端子に容量 (C_{LOUT}) を負荷した場合の消費電流 I_{DD} (C_{LOUT}) は、無負荷時の消費電流を I_{DD} 、出力周波数を f_{OUT} とすると、次式で算出できます。

$$I_{DD} (C_{LOUT}) [mA] = I_{DD} [mA] + C_{LOUT} [pF] \times V_{DD} [V] \times f_{OUT} [MHz] \times 10^{-3}$$

AC 特性

基本波シリーズ (5027×1 ~ 5027×7, 5027×P ~ 5027×W)

特記なき場合 $V_{DD} = 1.60 \sim 3.63V$, $V_{SS} = 0V$, $T_a = -40 \sim +85^\circ C$

項目	記号	条件		規格			単位
				MIN	TYP	MAX	
出力立ち上がり時間	t_{r1}	測定回路 1, $C_{LOUT} = 15pF$, $0.1V_{DD} \rightarrow 0.9V_{DD}$	$V_{DD} = 2.25 \sim 3.63V$		2.0	4.5	ns
	t_{r2}		$V_{DD} = 1.60 \sim 2.25V$		3.0	5.0	ns
出力立ち下がり時間	t_{f1}	測定回路 1, $C_{LOUT} = 15pF$, $0.9V_{DD} \rightarrow 0.1V_{DD}$	$V_{DD} = 2.25 \sim 3.63V$		2.0	4.5	ns
	t_{f2}		$V_{DD} = 1.60 \sim 2.25V$		3.0	5.0	ns
出力 DUTY サイクル	DUTY	測定回路 1, $T_a = 25^\circ C$, $C_{LOUT} = 15pF$		45	50	55	%
出力ディスエーブル 遅延時間	t_{OD}	測定回路 2, $T_a = 25^\circ C$, $C_{LOUT} \leq 15pF$				50	μs

3rd オーバートーンシリーズ (5027×A ~ 5027×D)

特記なき場合 $V_{DD} = 1.60 \sim 3.63V$, $V_{SS} = 0V$, $T_a = -40 \sim +85^\circ C$

項目	記号	条件		規格			単位
				MIN	TYP	MAX	
出力立ち上がり時間	t_{r1}	測定回路 1, $C_{LOUT} = 15pF$, $0.1V_{DD} \rightarrow 0.9V_{DD}$	$V_{DD} = 2.25 \sim 3.63V$		1.2	3.0	ns
	t_{r2}		$V_{DD} = 1.60 \sim 2.25V$		1.6	4.0	ns
出力立ち下がり時間	t_{f1}	測定回路 1, $C_{LOUT} = 15pF$, $0.9V_{DD} \rightarrow 0.1V_{DD}$	$V_{DD} = 2.25 \sim 3.63V$		1.2	3.0	ns
	t_{f2}		$V_{DD} = 1.60 \sim 2.25V$		1.6	4.0	ns
出力 DUTY サイクル	DUTY	測定回路 1, $T_a = 25^\circ C$, $C_{LOUT} = 15pF$		45	50	55	%
出力ディスエーブル 遅延時間	t_{OD}	測定回路 2, $T_a = 25^\circ C$, $C_{LOUT} \leq 15pF$				50	μs

タイミングチャート

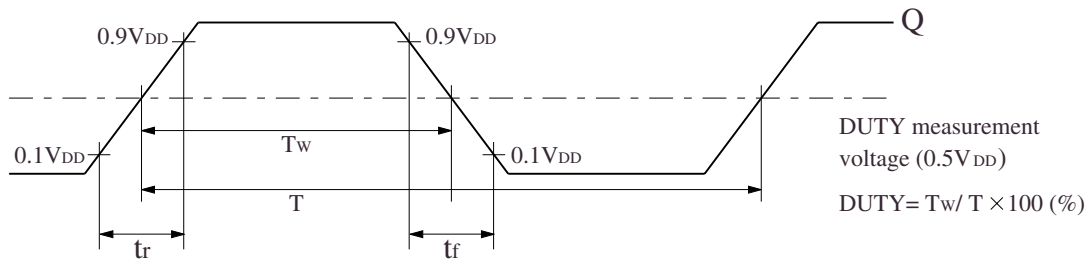
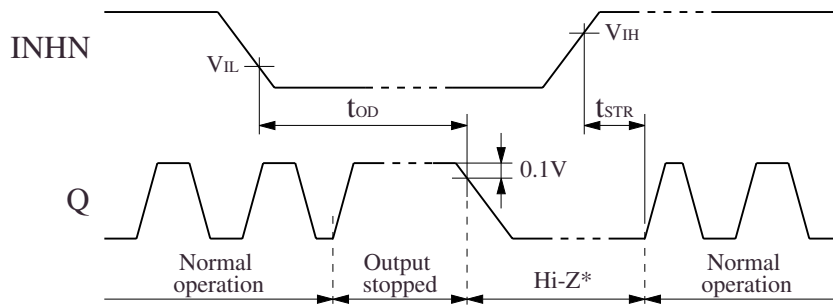


図 1 : 出力スイッチング波形



- INHN 端子 High → Low の場合: Q 端子出力は一度、High レベルになった後、ハイ・インピーダンスになります。
- INHN 端子 Low → High の場合: Q 端子出力は発振開始時間 (t_{STR}) を経た後、ハイ・インピーダンスから出力状態に移行します (発振検出機能)。

*) タイミングチャートは、ハイ・インピーダンスの状態を明確にするため、Q 端子に $1k\Omega$ のプルダウン抵抗を接続した場合の出力状態を表しています。(「測定回路」内「測定回路 2」参照)

図 2 : 出力ディスエーブル時間、発振開始時間・タイミングチャート

■機能説明

スタンバイ機能

INHN 端子を Low レベルにすることで、Q 端子出力がハイ・インピーダンスになります。

INHN	Q	発振部
High (open)	周波数出力	動作
Low	Hi-Z	停止

パワーセーブプルアップ抵抗

INHN 端子のプルアップ抵抗は入力レベル ("High" or "Low") に応じて R_{UP1} または R_{UP2} に切り換わります。INHN 端子を Low レベルに固定したときは INHN 端子に内蔵しているプルアップ抵抗値が大きくなり (R_{UP1})、抵抗で消費する電流を小さくすることができます。

INHN 端子を Open で使うときはプルアップ抵抗値が小さくなり (R_{UP2})、外来ノイズによる影響を受けにくくなります。これにより、INHN 端子内部は High レベルに固定された状態となりますので、不意に出力が停止するといった問題を回避できます。

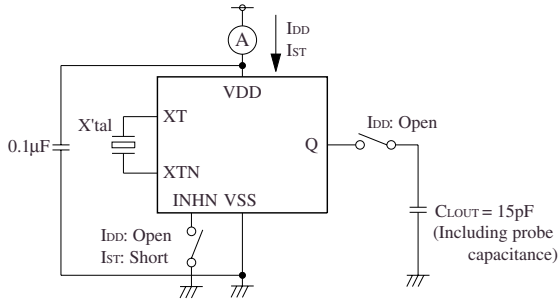
発振検出機能

5027 series は発振検出回路を搭載しています。これは、水晶発振が起動し、安定するまでは出力回路がディスエーブル状態となる機能です。この機能により、電源投入時や INHN 端子による発振再起動時における異常発振の危険性を軽減することができます。

■測定回路

測定回路 1

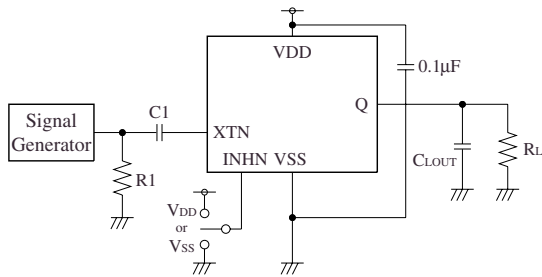
測定項目 : I_{DD} , I_{ST} , DUTY, t_r , t_f



注) AC 特性は Q 端子をオシロスコープで観測

測定回路 2

測定項目 : t_{OD}



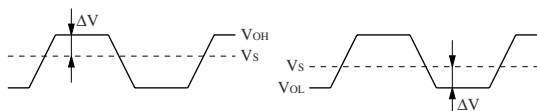
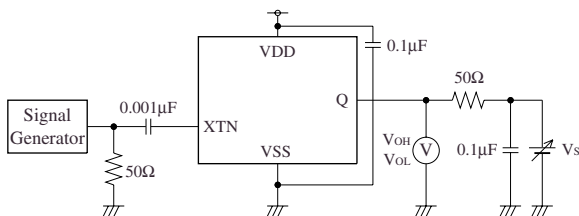
XTN 入力信号 : 1Vp-p, サイン波

C1 : 0.001µF C_{LOUT} : 15pF

R1 : 50Ω R_L : 1kΩ

測定回路 3

測定項目 : V_{OH} , V_{OL}



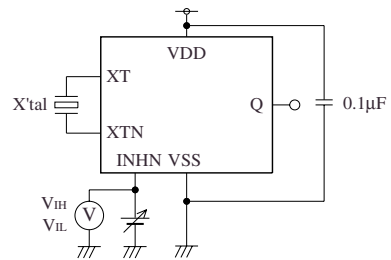
$\Delta V = 50 \times I_{OH}$ となるように V_S を調整

$\Delta V = 50 \times I_{OL}$ となるように V_S を調整

XTN 入力信号 : 1Vp-p, サイン波

測定回路 4

測定項目 : V_{IH} , V_{IL}



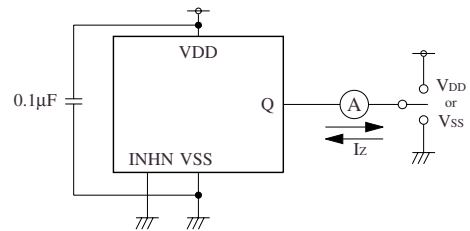
V_{IH} : $V_{SS} \rightarrow V_{DD}$ で出力状態が変化する電圧

V_{IL} : $V_{DD} \rightarrow V_{SS}$ で出力状態が変化する電圧

INHN は発振停止機能

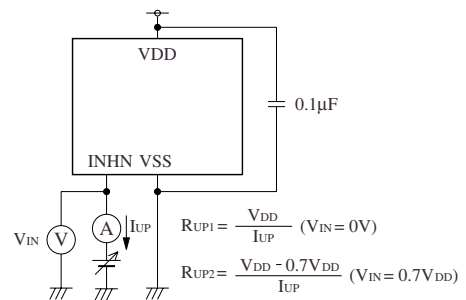
測定回路 5

測定項目 : I_Z



測定回路 6

測定項目 : R_{UP1} , R_{UP2}



$$R_{UP1} = \frac{V_{DD}}{I_{UP}} \quad (V_{IN} = 0V)$$

$$R_{UP2} = \frac{V_{DD} - 0.7V_{DD}}{I_{UP}} \quad (V_{IN} = 0.7V_{DD})$$

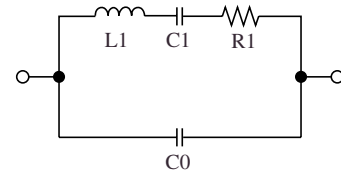
■参考特性例 (基本波シリーズ)

以下の特性は、下記、水晶振動子を使用した時の値です。使用する水晶振動子や測定環境により、特性が異なりますのでご注意ください。

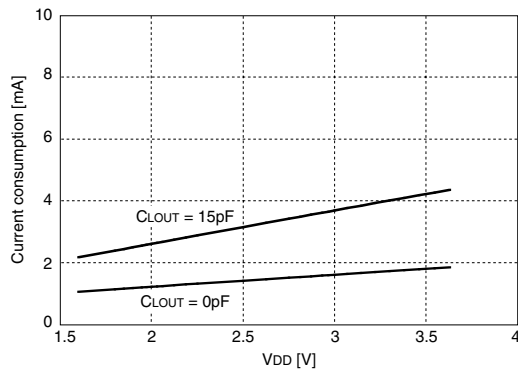
●使用水晶振動子

Parameter	fo = 48MHz	fo = 80MHz
C0 [pF]	1.6	2.1
R1 [Ω]	12	10

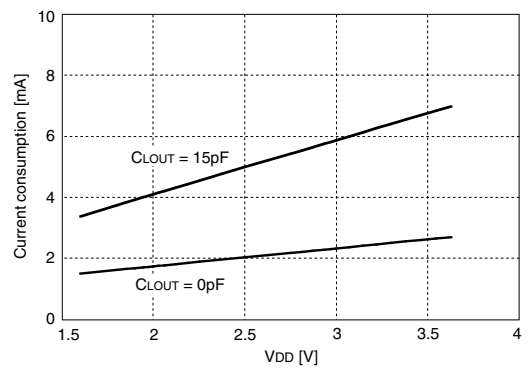
●振動子パラメータ



消費電流

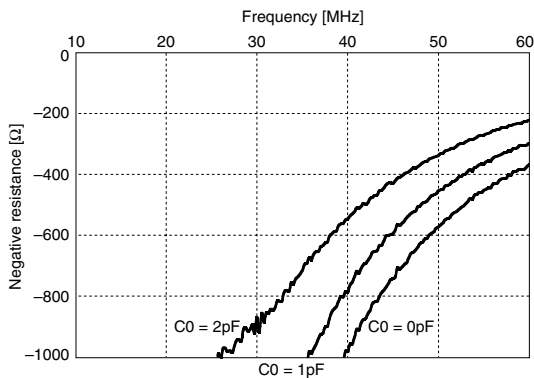


5027A1, $f_{OUT} = 48\text{MHz}$, $T_a = 25^\circ\text{C}$

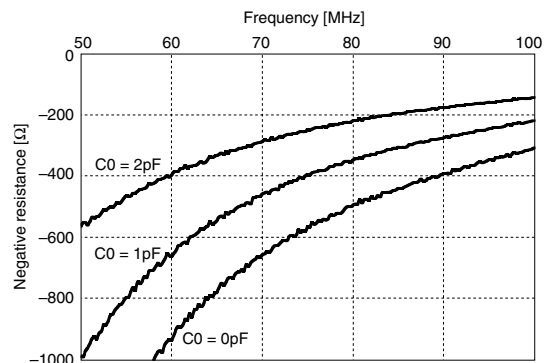


5027AP, $f_{OUT} = 80\text{MHz}$, $T_a = 25^\circ\text{C}$

負性抵抗



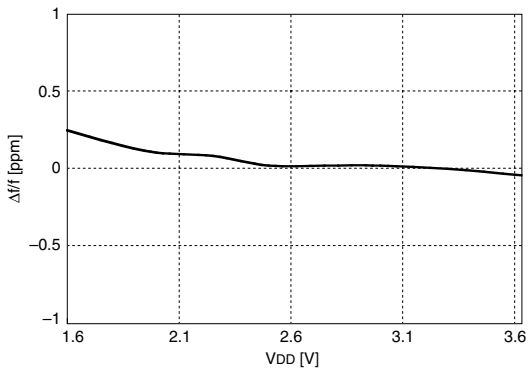
5027x1 ~ 5027x7, $V_{DD} = 3.3\text{V}$, $T_a = 25^\circ\text{C}$



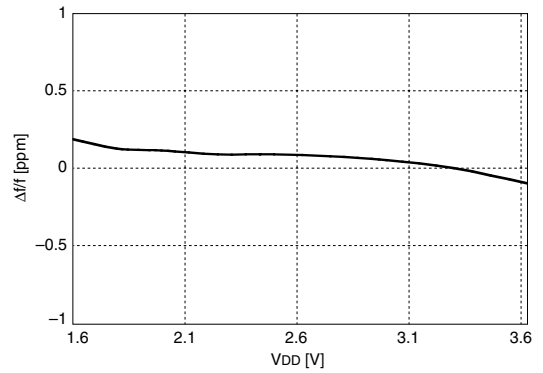
5027xP ~ 5027xW, $V_{DD} = 3.3\text{V}$, $T_a = 25^\circ\text{C}$

注) 凡例の "C0" とは、水晶振動子の C0 相当の容量を 5027 の XT-XTN 間に並列に接続して測定した結果です。当社治具を用い、Agilent 社製 4396B で測定した結果です。測定治具および測定環境で変動する場合があります。

周波数電圧偏差

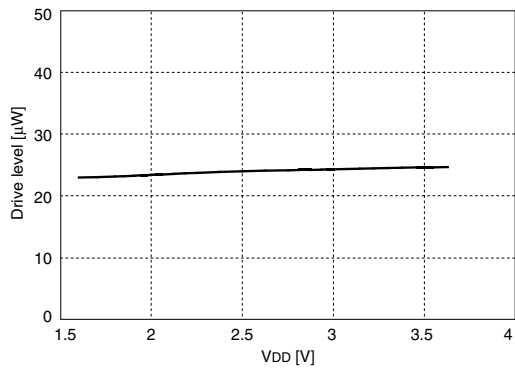


5027×1 ~ 5027×7, $f_{OUT} = 48\text{MHz}$,
3.3V 基準, $T_a = 25^\circ\text{C}$

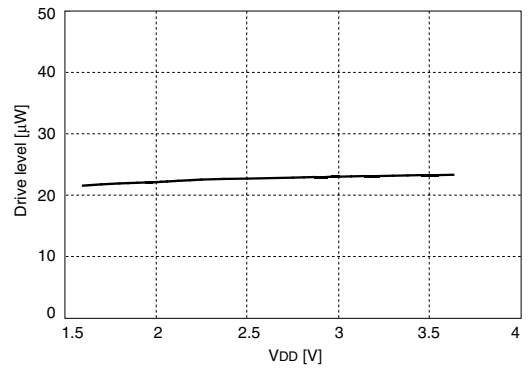


5027×P ~ 5027×W, $f_{OUT} = 80\text{MHz}$,
3.3V 基準, $T_a = 25^\circ\text{C}$

ドライブレベル



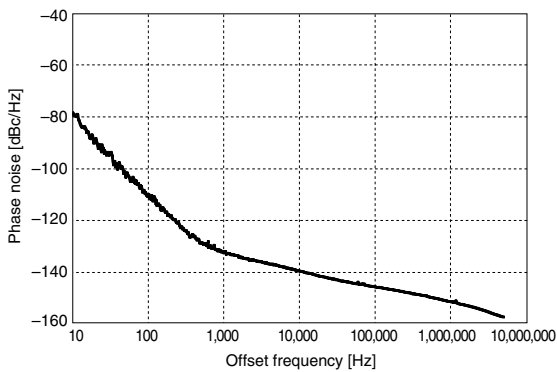
5027×1 ~ 5027×7, $f_{OUT} = 48\text{MHz}$, $T_a = 25^\circ\text{C}$



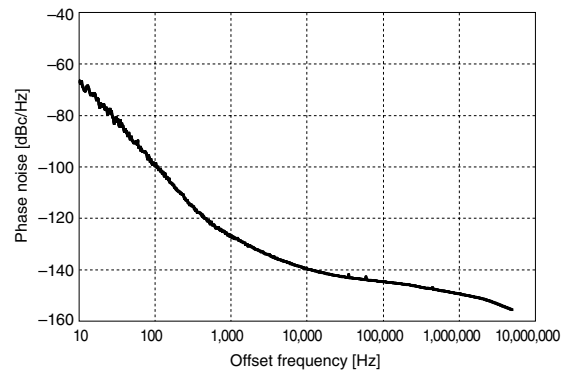
5027×P ~ 5027×W, $f_{OUT} = 80\text{MHz}$, $T_a = 25^\circ\text{C}$

位相ノイズ

使用測定器：Signal Source Analyzer Agilent E5052



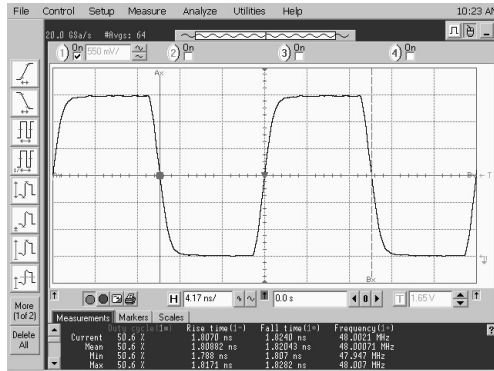
5027A1, $V_{DD} = 3.3\text{V}$, $f_{OSC} = f_{OUT} = 48\text{MHz}$,
 $T_a = 25^\circ\text{C}$



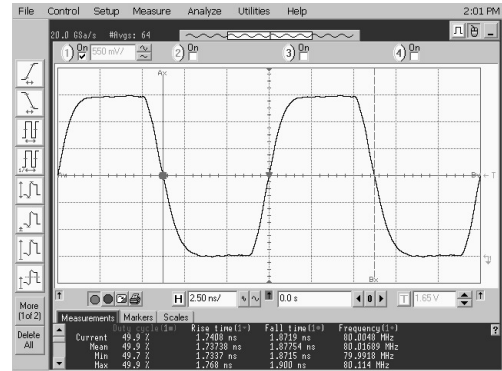
5027AP, $V_{DD} = 3.3\text{V}$, $f_{OSC} = f_{OUT} = 80\text{MHz}$,
 $T_a = 25^\circ\text{C}$

出力波形

使用測定器：オシロスコープ 54855A (Agilent 社製)



5027A1, $V_{DD} = 3.3V$, $f_{OUT} = 48MHz$,
 $C_{LOUT} = 15pF$, $T_a = 25^{\circ}C$



5027AP, $V_{DD} = 3.3V$, $f_{OUT} = 80MHz$,
 $C_{LOUT} = 15pF$, $T_a = 25^{\circ}C$

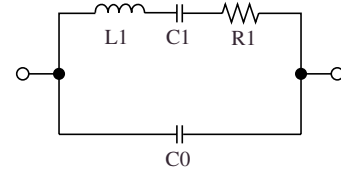
■参考特性例 (3rd オーバートーンシリーズ)

以下の特性は、下記、水晶振動子を使用した時の値です。使用する水晶振動子や測定環境により、特性が異なりますのでご注意ください。

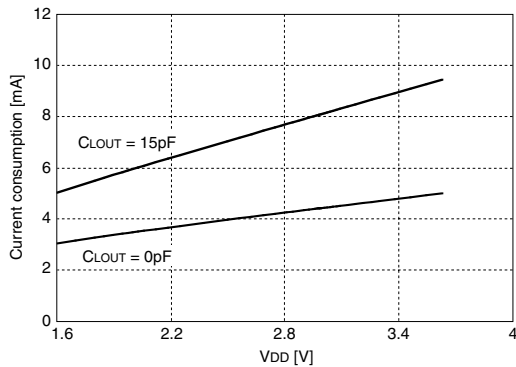
● 使用水晶振動子

Parameter	fo = 85MHz	fo = 100MHz
C0 [pF]	0.9	1.2
R1 [Ω]	56	45

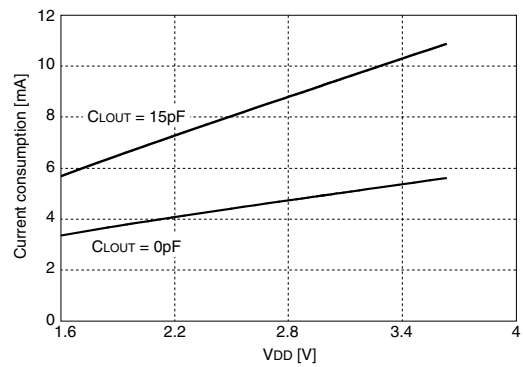
● 振動子パラメータ



消費電流

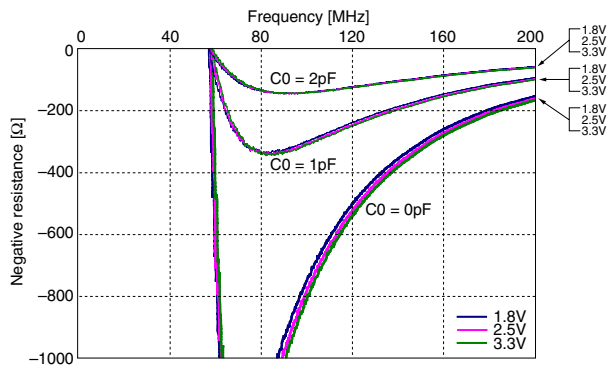


5027×D, $f_{OUT} = 85\text{MHz}$, $T_a = 25^\circ\text{C}$



5027×D, $f_{OUT} = 100\text{MHz}$, $T_a = 25^\circ\text{C}$

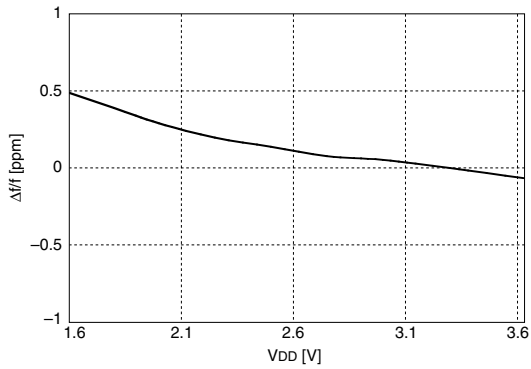
負性抵抗



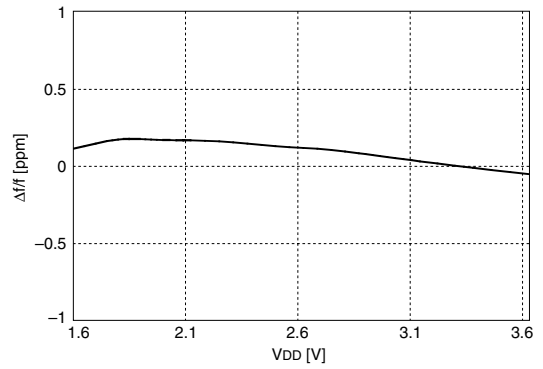
5027×D, $T_a = 25^\circ\text{C}$,
推奨動作周波数範囲：85MHz ~ 110MHz

注) 凡例の "C0" とは、水晶振動子の C0 相当の容量を 5027 の XT-XTN 間に並列に接続して測定した結果です。当社治具を用い、Agilent 社製 4396B で測定した結果です。測定治具および測定環境で変動する場合があります。

周波数電圧偏差

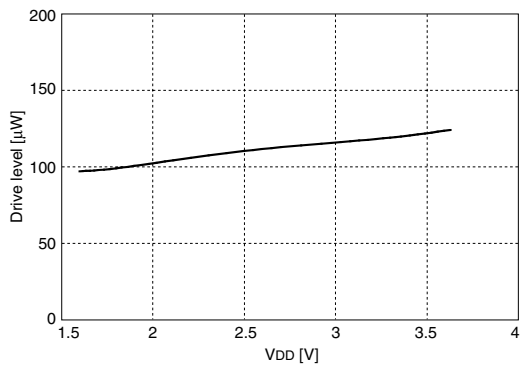


5027×D, $f_{OUT} = 85\text{MHz}$, 3.3V 基準, $T_a = 25^\circ\text{C}$

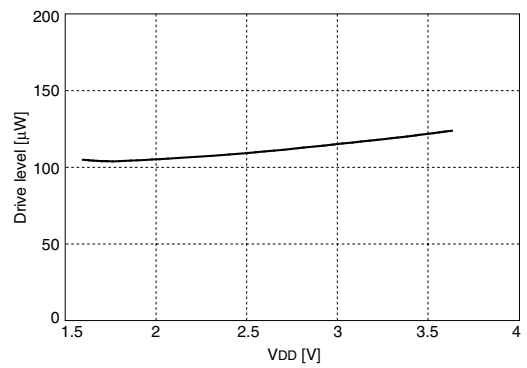


5027×D, $f_{OUT} = 100\text{MHz}$, 3.3V 基準, $T_a = 25^\circ\text{C}$

ドライブレベル



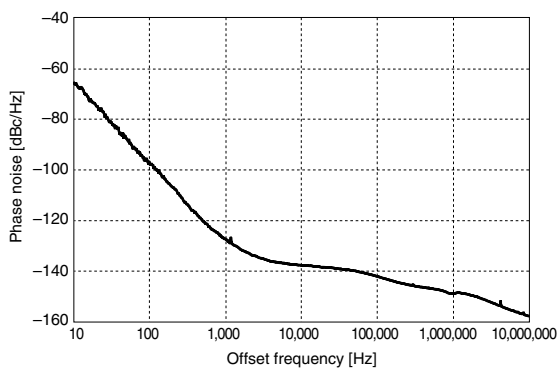
5027×D, $f_{OUT} = 85\text{MHz}$, $T_a = 25^\circ\text{C}$



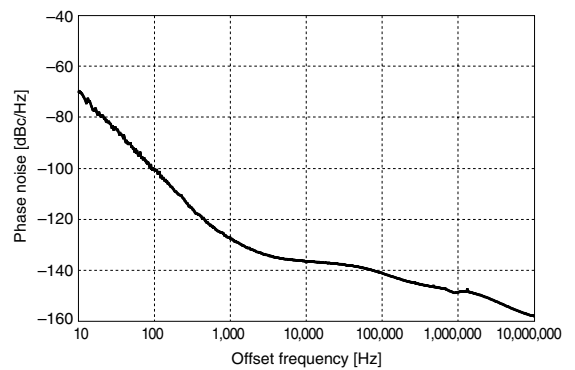
5027×D, $f_{OUT} = 100\text{MHz}$, $T_a = 25^\circ\text{C}$

位相ノイズ

使用測定器：Signal Source Analyzer Agilent E5052



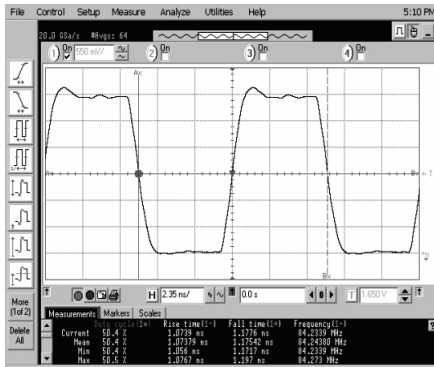
5027×D, $V_{DD} = 3.3\text{V}$, $f_{OSC} = f_{OUT} = 85\text{MHz}$, $T_a = 25^\circ\text{C}$



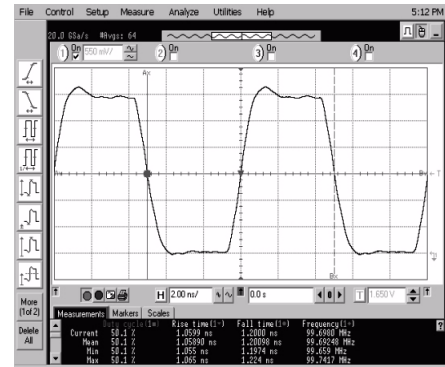
5027×D, $V_{DD} = 3.3\text{V}$, $f_{OSC} = f_{OUT} = 100\text{MHz}$, $T_a = 25^\circ\text{C}$

出力波形

使用測定器：オシロスコープ 54855A (Agilent 社製)



5027×D, $V_{DD} = 3.3V$, $f_{OUT} = 85MHz$,
 $C_{LOUT} = 15pF$, $T_a = 25^{\circ}C$



5027×D, $V_{DD} = 3.3V$, $f_{OUT} = 100MHz$,
 $C_{LOUT} = 15pF$, $T_a = 25^{\circ}C$

この資料に記載されている商品のご使用に際しては、次の点にご注意くださいますようお願い申し上げます。

1. この資料に記載されている商品は、パーソナル機器・工作機器・計測機器などの一般的な信頼性を必要とする電子機器および電気機器に使用されることを目的として設計・製造されたものであり、航空宇宙機器・原子力制御機器・医療機器・輸送機器・防災機器・防犯機器などの、極めて高い信頼性・安全性を必要とする機器に使用されることを想定したものではありません。また、その故障または誤作動が直接人命に関わる商品に使用されることを想定したものではありません。本資料の商品をこのような機器に使用をご希望がありましたら、必ず事前に当社営業部までお問い合わせください。
なお、事前のご相談無しに本資料の商品をそのような機器に使用され、そのことによって発生した損害等については、当社では一切の責任を負いかねますのでご了承ください。
2. この資料に記載されている内容は、商品の特性や信頼性等の改善のため予告なしに変更されることがありますので予めご了承ください。
3. この資料に記載されている内容については、その商品の使用に際して第三者の知的財産権その他の権利を侵害していないことを保証するものではなく、また、その実施権の許諾が行われるものでもありません。したがって、その使用に起因する第三者の権利に対する侵害について当社は責任を負いかねますのでご了承ください。
4. この資料に記載されている回路等の定数は一例を示すものであり、量産に際しての設計を保証するものではありません。
5. この資料に記載されている商品の全部または一部が、外国為替および外国貿易法その他の関係法令に定める物資に該当する場合は、それらの法令に基づく輸出の承認、許可が必要になりますので、お客様にてその申請手続きをお願いいたします。



セイコーNPC株式会社

本社・東京営業所 〒104-0032 東京都中央区八丁堀 1-9-9
TEL 03-5541-6501 FAX 03-5541-6510

那須塩原事業所 〒329-2811 栃木県那須塩原市下田野 531-1
TEL 0287-35-3111(代) FAX 0287-35-3120

関西営業所 〒550-0004 大阪市西区鞠本町 2-3-2
TEL 06-6444-6631(代) FAX 06-6444-6680

<http://www.npc.co.jp/> Email: sales@npc.co.jp