

■概要

5056 series は、発振周波数 70~135MHz、 C_0 が 2~4pF の大型 3rd オーバートーン水晶発振器向けの水晶発振モジュール用 IC です。 C_0 キャンセル回路を搭載することで高周波でも高い発振特性を実現した発振回路をもち、出力負荷 30pF でも駆動する CMOS 出力バッファから構成されています。

■特長

- 動作電源電圧範囲: 2.25~3.63V
- 推奨発振周波数範囲(3rd オーバートーン)
 - 70~125MHz (2.5V±10%)
 - 75~135MHz (3.3V±10%)
- 出力負荷 30pF 対応 (V_{DD} : 3.3V±10%、出力周波数: 75~125MHz)
- 大型 3rd オーバートーン水晶振動子に最適な発振回路 ($2\text{pF} \leq C_0 \leq 4\text{pF}$)
- 動作温度範囲: -40°C~+85°C
- 出力レベル: CMOS
- 出力ドライバビリティ: ±8mA
- スタンバイ機能内蔵: スタンバイ時発振停止、出力 Hi-Z
- パワーセーブプルアップ抵抗内蔵 (INH 端子)
- ウェーハフォーム(WF5056xx)
- チップフォーム(CF5056xx)

■アプリケーション

- 7.0×5.0, 5.0×3.2 水晶発振器

■シリーズ構成

バージョン名 ^{*1}	推奨発振周波数範囲 ^{*2} [MHz]	推奨 C_0 値[pF]	発振部容量 ^{*3} [pF]	
			C_G	C_D
5056CC	70~85	$2 \leq C_0 \leq 4$	1	3
5056CE	100~135		0	1

*1. ウェーハフォームの場合 WF5056xx、チップフォームの場合、CF5056xx となります。

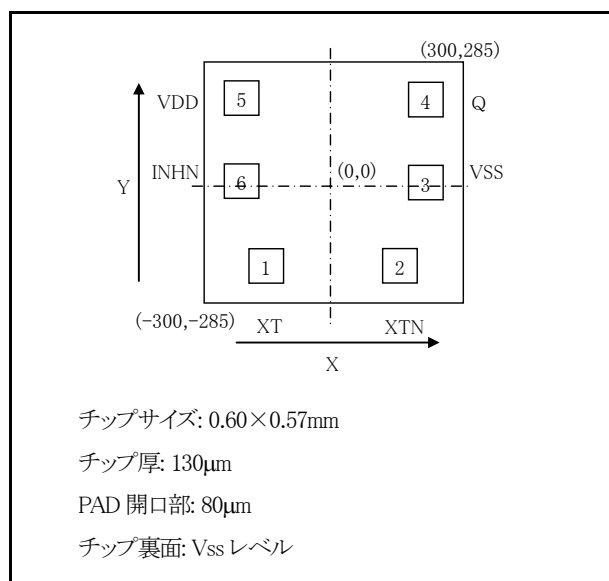
*2. 推奨発振周波数は、NPC 特性確認用水晶からの目安であり、発振周波数帯を保証するものではありません。水晶振動子の特性や実装条件により特性が大幅に変動しますので発振特性の十分な評価のもとご使用下さい。

*3. 発振部容量は寄生容量を含みません。

■オーダーインフォメーション

商品名	形態	バージョン名称
WF5056Cx-4	ウェーハフォーム	WF5056C□-4 形態 WF:Wafer form ↑ CF:Chip(Die) form ↑ 発振周波数範囲 PAD 配置 C:Wire Bonding 向け
CF5056Cx-4	チップフォーム	

■PAD 配置図

(Unit: μm)

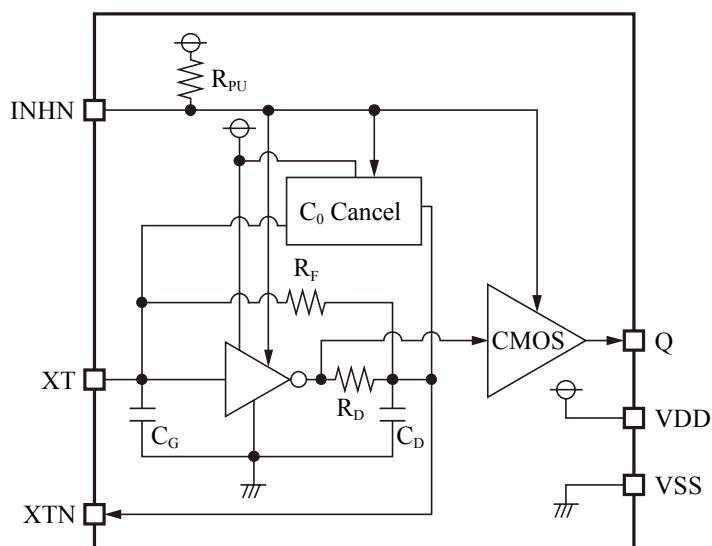
・チップセンターの座標を(0,0)とします。

■端子説明・PAD 座標

No.	端子名	I/O ^{*1}	機能説明	PAD 座標 [μm]	
				X	Y
1	XT	I	水晶振動子接続端子	-145.2	-193.5
2	XTN	O	XT, XTN の間に水晶振動子を接続	145.2	-193.5
3	VSS	-	(-) 電源端子	208.5	-1.1
4	Q	O	出力端子	208.5	193.5
5	VDD	-	(+) 電源端子	-208.5	193.5
6	INH	I	出力状態制御入力端子(Low で発振停止) パワーセーブブルアップ抵抗内蔵	-208.5	-1.1

*1. I: 入力端子 O: 出力端子

■ブロックダイアグラム



■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 ^{*1}	V_{DD}	VDD-VSS 間	-0.3~+4.0	V
入力電圧範囲 ^{*1,*2}	V_{IN}	入力端子	-0.3~ $V_{DD}+0.3$	V
出力電圧範囲 ^{*1,*2}	V_{OUT}	出力端子	-0.3~ $V_{DD}+0.3$	V
出力電流 ^{*3}	I_{OUT}	Q 端子	±20	mA
接合温度 ^{*3}	T_j		125	°C
保存温度範囲 ^{*4}	T_{STG}	チップ、ウエーハ単体	-55~+125	°C

*1. 一瞬たりとも超えてはならない値です。万一、定格を超えた場合は、電気的特性、信頼性などに影響を与える恐れがあります。

*2. 定格に記載の“ V_{DD} ”は、推奨動作条件に定める動作電源電圧(V_{DD})の規格値を示します。

*3. 超えないようにご使用ください。万一超えた場合は、特性劣化、信頼性低下の懸念があります。

*4. N_2 または真空雰囲気、梱包材を含まない単体保存の場合です。

■推奨動作条件

$V_{SS}=0V$

項目	記号	条件	規格			単位
			MIN	TYP	MAX	
発振周波数 ^{*1}	f_{OSC}	CC ver.	$V_{DD}=2.97\sim 3.63V$	75		85
			$V_{DD}=2.25\sim 2.75V$	70		80
		CE ver.	$V_{DD}=2.97\sim 3.63V$	100		135
			$V_{DD}=2.25\sim 2.75V$	100		125
出力周波数	f_{OUT}	CC ver.	$V_{DD}=2.97\sim 3.63V$ $C_{L_{OUT}}\leq 30pF$	75		85
			$V_{DD}=2.25\sim 2.75V$ $C_{L_{OUT}}\leq 15pF$	70		80
		CE ver.	$V_{DD}=2.97\sim 3.63V$ $C_{L_{OUT}}\leq 15pF$	100		135
			$V_{DD}=2.97\sim 3.63V$ $C_{L_{OUT}}\leq 30pF$	100		125
		$V_{DD}=2.25\sim 2.75V$ $C_{L_{OUT}}\leq 15pF$	100		125	
動作電源電圧	V_{DD}	VDD-VSS 端子間 ^{*2}	2.25		3.63	V
入力電圧	V_{IN}	入力端子	V_{SS}		V_{DD}	V
動作周囲温度	T_a		-40		+85	°C
出力負荷容量 (Q 端子)	$C_{L_{OUT}}$	CC ver.	$V_{DD}=2.97\sim 3.63V$ かつ $75MHz\leq f_{OUT}\leq 85MHz$			30
		CE ver.	$V_{DD}=2.97\sim 3.63V$ かつ $100MHz\leq f_{OUT}\leq 125MHz$			30
		上記以外の条件				15

*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。

*2. 5056 series を安定に動作させるため、VDD-VSS 間には 0.01 μ F 以上のセラミックチップコンデンサを IC の直近(3mm 以内程度)に実装して下さい。また IC からコンデンサまでの配線パターンは、できるだけ太い配線パターンでご使用下さい。

Note. 推奨動作条件範囲外で使用すると信頼性に影響を与える場合がありますので、この範囲内で使用して下さい。

■電気的特性

●DC 特性

特記なき場合、 $V_{DD}=2.25\sim 3.63V$, $V_{SS}=0V$, $T_a=-40\sim +85^\circ C$

項目	記号	条件	規格			単位			
			MIN	TYP	MAX				
“H”レベル出力電圧	V_{OH}	Q 端子, 測定回路 3, $I_{OH}=-8mA$	$V_{DD}-0.4$		V_{DD}	V			
“L”レベル出力電圧		Q 端子, 測定回路 3, $I_{OL}=8mA$	0		0.4	V			
“H”レベル入力電圧	V_{IH}	INH 端子, 測定回路 4	$0.7V_{DD}$			V			
“L”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"	$Q=V_{DD}$			10	μA		
			$Q=V_{SS}$	-10					
消費電流 ^{*1}	CC ver.	$I_{DD3.3V}$ $I_{DD2.5V}$	測定回路 1, 無負荷 INH="OPEN", $f_{OSC}=80MHz$	$V_{DD}=3.3V$		15	30	mA	
				$V_{DD}=2.5V$		8	16		
	CE ver.	$I_{DD3.3V}$ $I_{DD2.5V}$	測定回路 1, 無負荷 INH="OPEN", $f_{OSC}=125MHz$	$V_{DD}=3.3V$		17	34		
				$V_{DD}=2.5V$		10	20		
スタンバイ電流	I_{ST}	測定回路 1, $INH=V_{SS}$				10	μA		
INH 端子 プルアップ抵抗		R_{PU1}	測定回路 6	0.8	3	24	$M\Omega$		
		R_{PU2}	測定回路 6	30	70	150	$k\Omega$		
発振部 帰還抵抗	CC ver.	R_F	設計値	2.7	4.9	7.1	$k\Omega$		
	CE ver.	R_F	設計値	2.0	3.8	5.5			
発振部 容量	CC ver.	C_G C_D	ウェーハ内モニターパターンにて確認。 設計値。寄生容量は除く。	C_G		0.8	1	1.2	pF
				C_D		2.4	3	3.6	
	CE ver.	C_G C_D	ウェーハ内モニターパターンにて確認。 設計値。寄生容量は除く。	C_G		0	0	0	pF
				C_D		0.8	1	1.2	

*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(I_{DD})、出力周波数(f_{OUT})と次式で算出することができます。

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

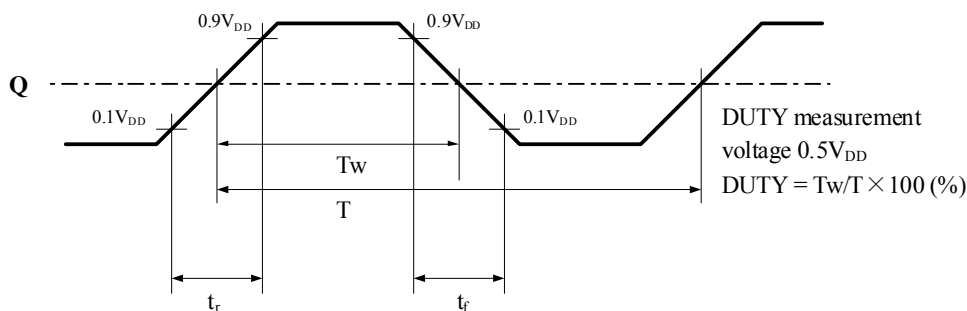
●AC 特性

特記なき場合、 $V_{DD}=2.25\sim 3.63V$, $V_{SS}=0V$, $T_a=-40\sim +85^\circ C$

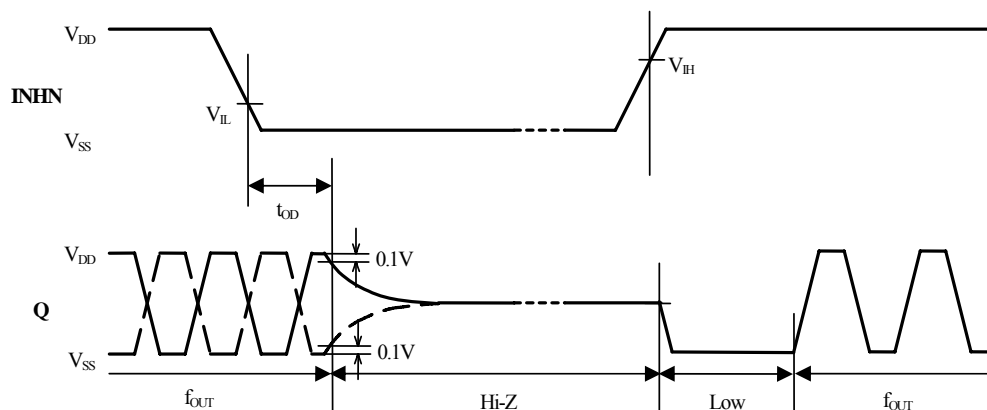
項目	記号	条件	規格			単位
			MIN	TYP	MAX	
出力立ち上がり時間	t_{r1}	測定回路 1, $C_{LOUT}=15pF$ $0.1V_{DD}\rightarrow 0.9V_{DD}$, $V_{DD}=2.25\sim 3.63V$		1.0	2.0	ns
	t_{r2}	測定回路 1, $C_{LOUT}=30pF$ $0.1V_{DD}\rightarrow 0.9V_{DD}$, $V_{DD}=2.97\sim 3.63V$		1.5	3.0	
出力立ち下がり時間	t_{f1}	測定回路 1, $C_{LOUT}=15pF$ $0.9V_{DD}\rightarrow 0.1V_{DD}$, $V_{DD}=2.25\sim 3.63V$		1.0	2.0	ns
	t_{f2}	測定回路 1, $C_{LOUT}=30pF$ $0.9V_{DD}\rightarrow 0.1V_{DD}$, $V_{DD}=2.97\sim 3.63V$		1.5	3.0	
出力 DUTY サイクル	DUTY	測定回路 1, $T_a=25^\circ C$, $C_{LOUT}=15pF$, $V_{DD}=2.25\sim 3.63V$	45	50	55	%
		測定回路 1, $T_a=25^\circ C$, $C_{LOUT}=30pF$, $V_{DD}=2.97\sim 3.63V$	40	50	60	
出力ディセーブル遅延時間	t_{OD}	測定回路 2, $T_a=25^\circ C$, $C_{LOUT}\leq 15pF$			200	ns

Note. 上記規格値は、弊社評価用の標準振動子、標準治具を使用して測定した場合の値です。振動子の特性によってバラツキを持つ場合がありますので十分な評価のもとご使用下さい。

●タイミングチャート



出力スイッチング波形



- ・INHN 端子 High→Low の場合: Q 端子出力はハイ・インピーダンスになります。
- ・INHN 端子 Low→High の場合: Q 端子は一度 Low となり、発振信号を検出した後、クロック信号出力状態に移行します。

出力ディセーブル時間、発振開始時間・タイミングチャート

■機能説明

●INHN 端子の機能

INHN 端子を Low レベルにすることにより Q 端子出力を停止させてハイ・インピーダンスにして、IC の動作をディセーブル状態にすることができます。

INHN 端子	Q 端子	発振部
High(Open)	f_{OUT}	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_{PU1} または R_{PU2} に切り換わります。

INHN 端子を Low レベルに固定にしたときは 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_{PU1})、ディセーブル時にプルアップ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 High または Open で使うときはプルアップ抵抗値が小さくなり(R_{PU2})、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

本製品には発振検出回路が搭載されています。

発振検出回路は水晶振動が起動し、安定するまでは出力回路が Low レベルとなる機能です。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。

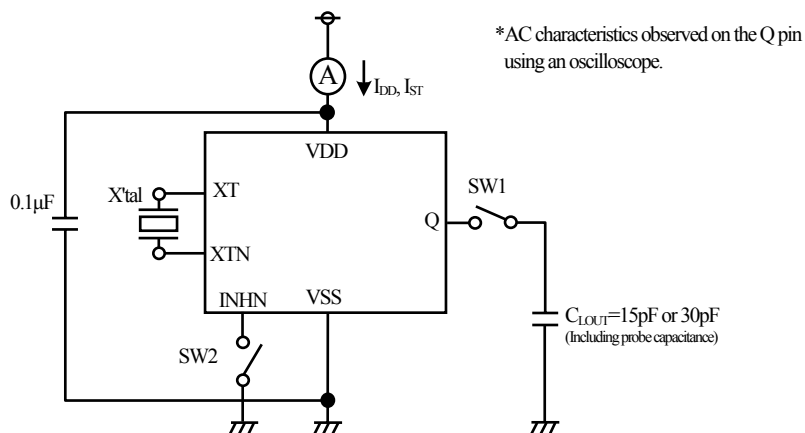
● C_0 キャンセル回路

C_0 キャンセル回路を搭載した発振回路は、振動子の C_0 をキャンセルすることで発振回路の等価的な C_0 を小さくし、振動子の C_0 値増加による負性抵抗の低下を抑制することができます。この効果によって、 C_0 の大きな高周波の振動子を使用した発振器でも発振余裕を確保しやすくなります。

■測定回路

●測定回路 1

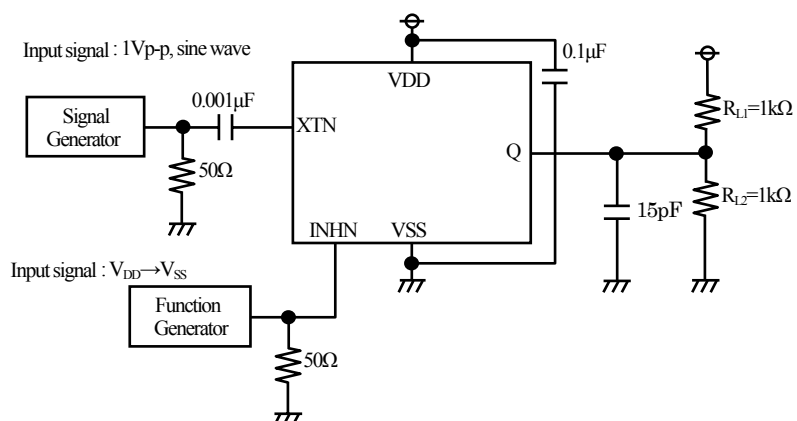
測定項目: I_{DD} , I_{ST} , DUTY, t_r , t_f



測定項目	SW1	SW2
I_{DD}	OFF	OFF
I_{ST}	ON or OFF	ON
DUTY, t_r , t_f	ON	OFF

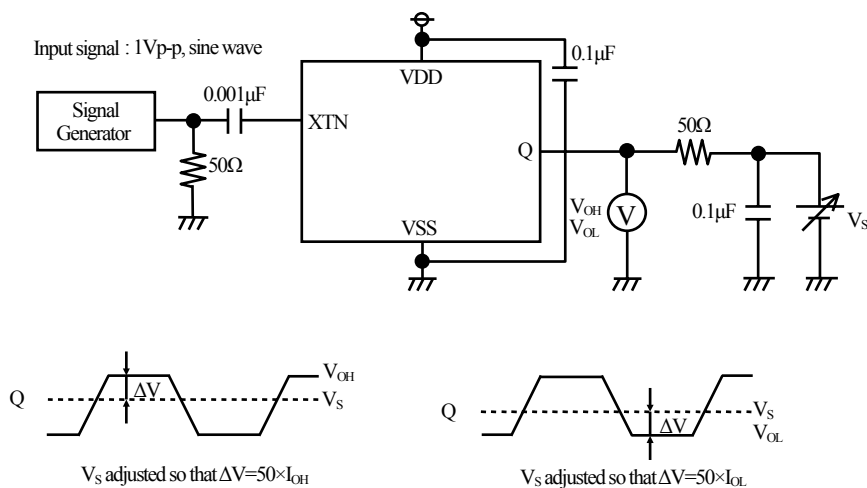
●測定回路 2

測定項目: t_{OD}



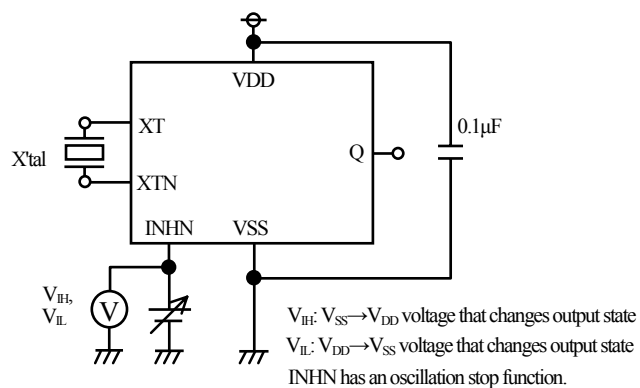
●測定回路 3

測定項目: V_{OH} , V_{OL}



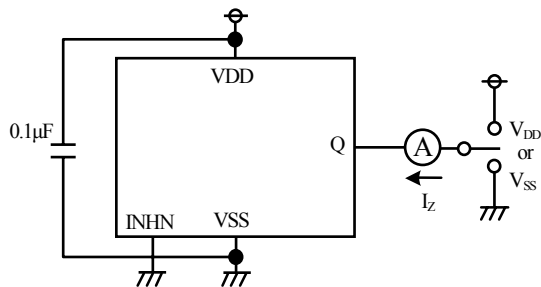
●測定回路4

測定項目: V_{IH} , V_{IL}



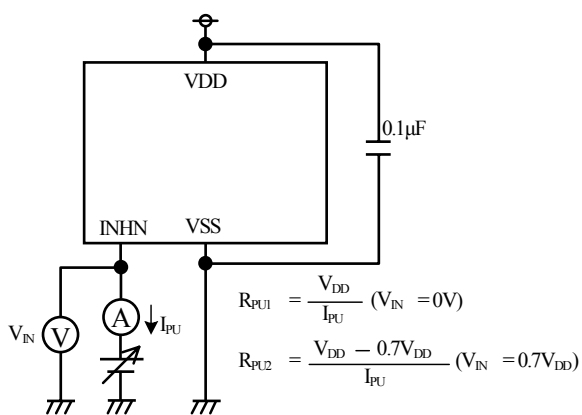
●測定回路5

測定項目: I_Z



●測定回路6

測定項目: R_{PU1} , R_{PU2}



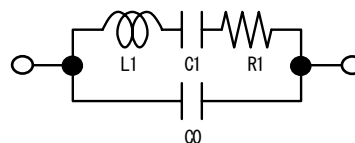
■参考特性例

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

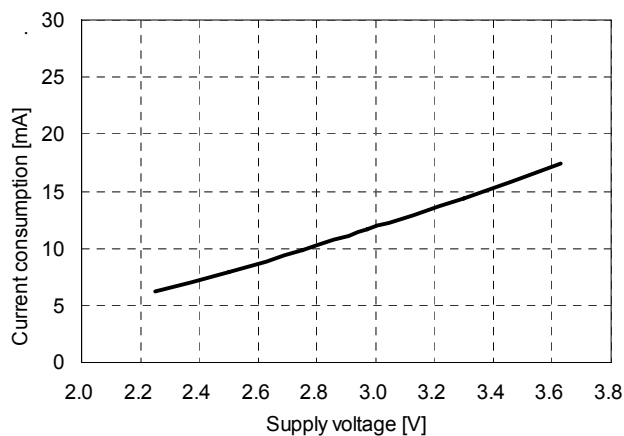
使用水晶振動子

Parameter	80MHz	125MHz
C_0 (pF)	2.4	2.0
R_1 (Ω)	42	33

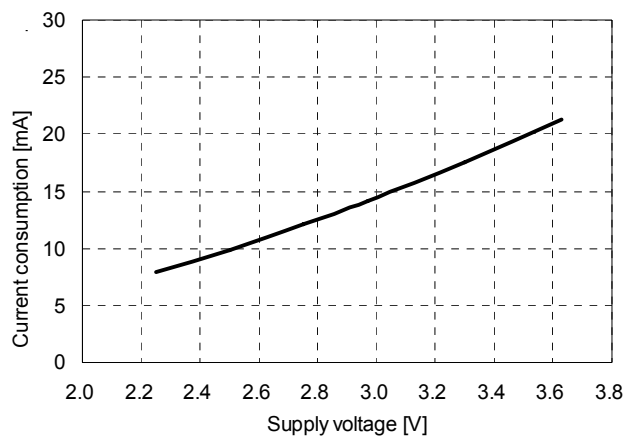
振動子パラメータ



●消費電流

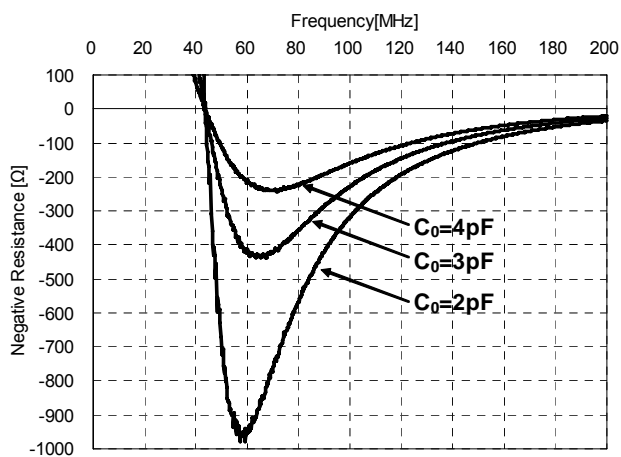


5056CC, $f_{osc}=80\text{MHz}$, $T_a=25^\circ\text{C}$, 無負荷

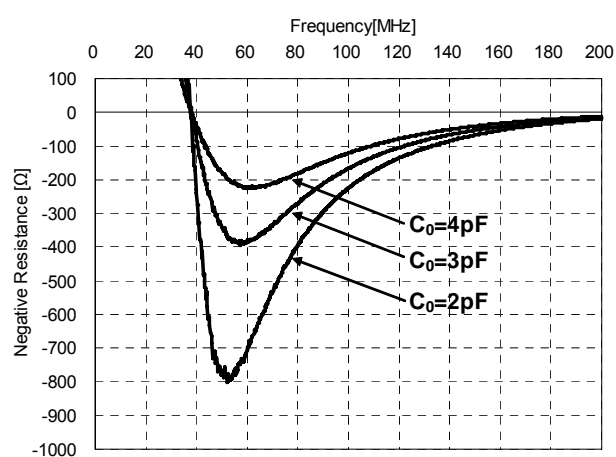


5056CE, $f_{osc}=125\text{MHz}$, $T_a=25^\circ\text{C}$, 無負荷

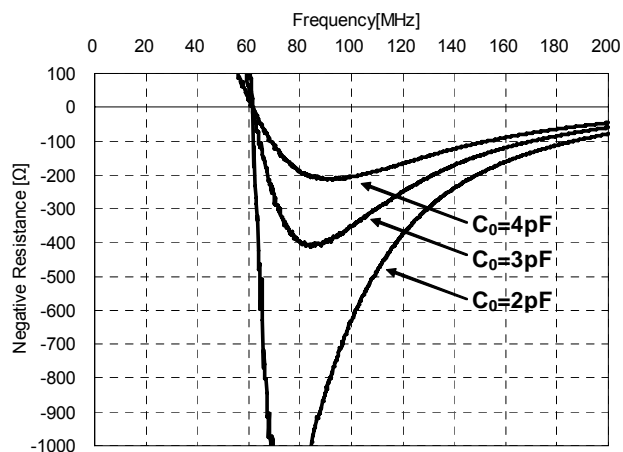
●負性抵抗



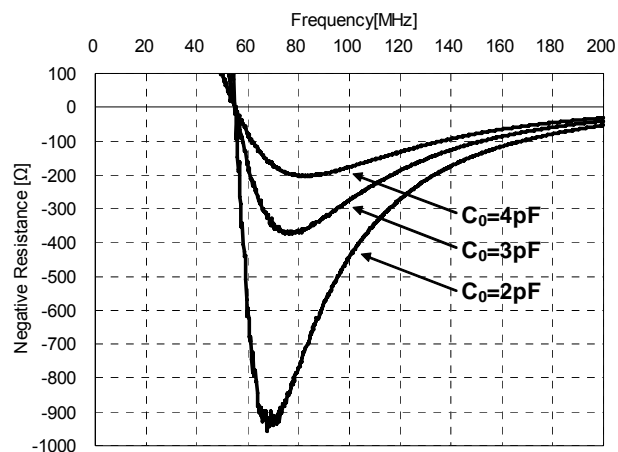
5056CC, $V_{DD}=3.3\text{V}$, $T_a=25^\circ\text{C}$



5056CC, $V_{DD}=2.5\text{V}$, $T_a=25^\circ\text{C}$



5056CE, $V_{DD}=3.3V$, $T_a=25^\circ C$

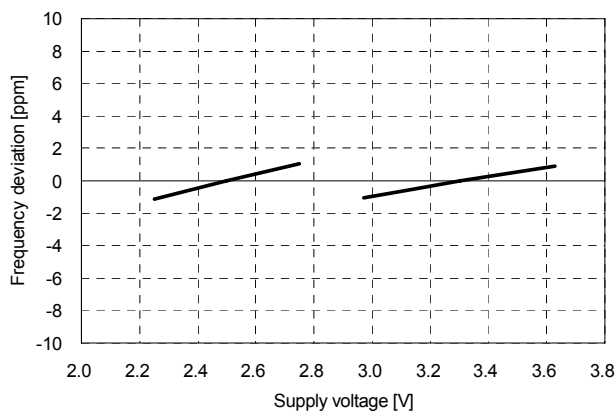


5056CE, $V_{DD}=2.5V$, $T_a=25^\circ C$

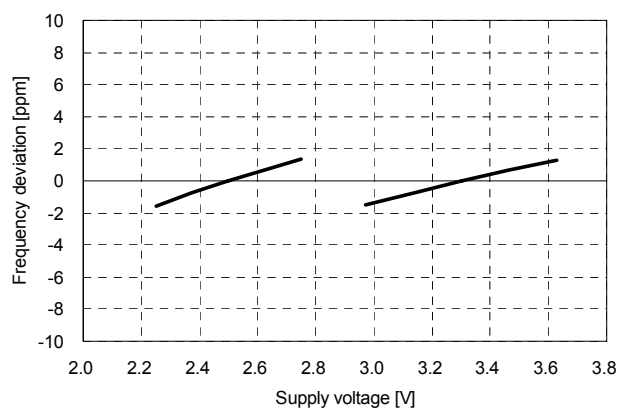
使用測定器: インピーダンスアナライザ 4396B (Agilent 社製)

凡例は、水晶振動子の C_0 相当の容量を 5056 の XT-XTN 間に並列に接続し、弊社治具を用いて Agilent 社製 4396B で測定した結果です。測定治具、測定環境で変動する場合があります。

●周波数電圧偏差



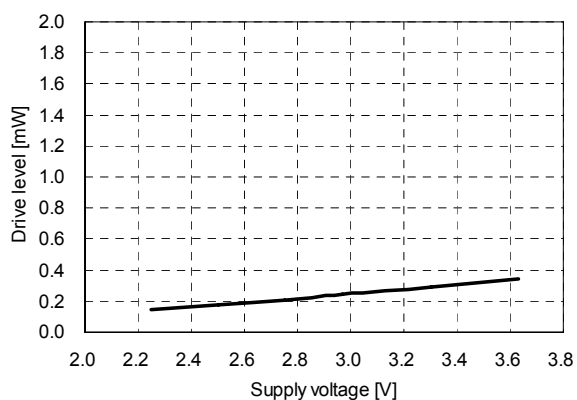
5056CC, $f_{OSC}=80MHz$, $T_a=25^\circ C$, 2.5V and 3.3V std.



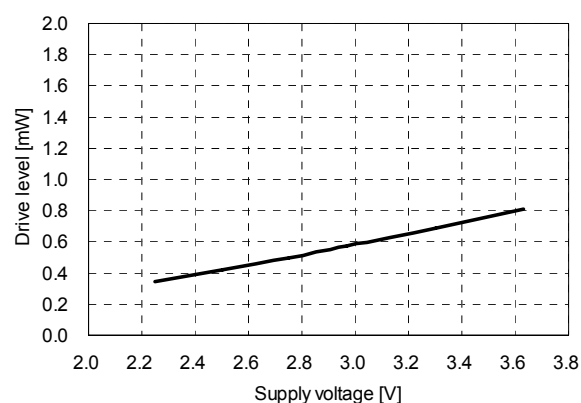
5056CE, $f_{OSC}=125MHz$, $T_a=25^\circ C$, 2.5V and 3.3V std.

使用測定器: 周波数カウンタ 53132A (Agilent 社製)

●ドライブレベル



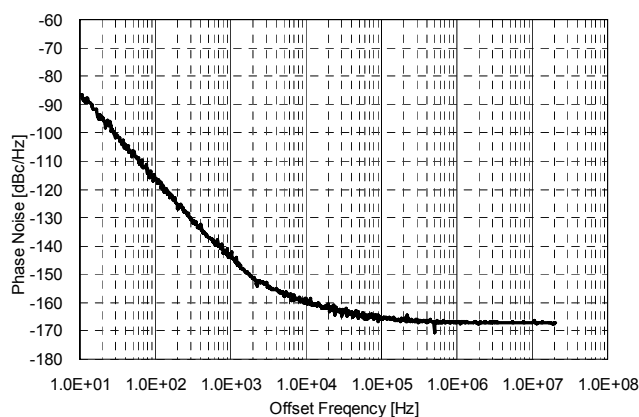
5056CC, $f_{OSC}=80\text{MHz}$, $T_a=25^\circ\text{C}$



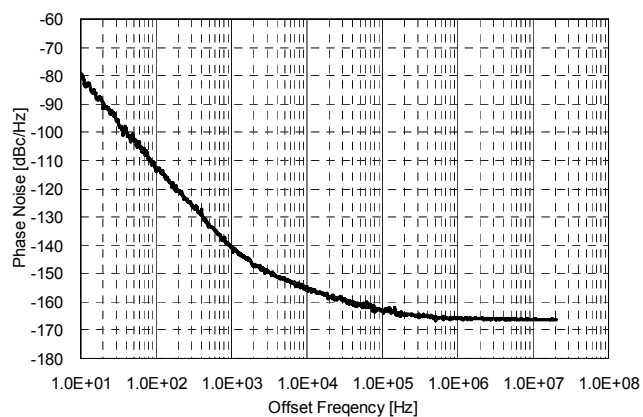
5056CE, $f_{OSC}=125\text{MHz}$, $T_a=25^\circ\text{C}$

使用測定器: オシロスコープ DSO80604B (Agilent 社製)
 カレントプローブ CT-6 (Tektronix 社製)
 周波数カウンタ 53132A (Agilent 社製)

●位相ノイズ



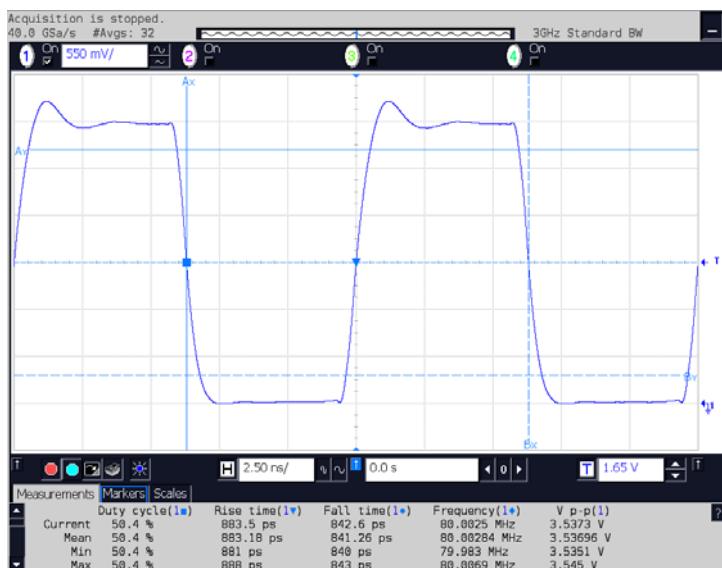
5056CC, $V_{DD}=3.3\text{V}$, $f_{OSC}=80\text{MHz}$, $T_a=25^\circ\text{C}$



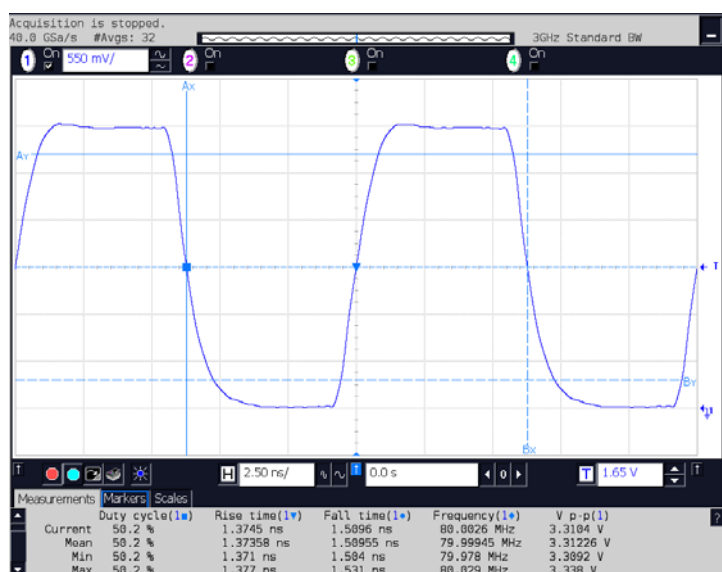
5056CE, $V_{DD}=3.3\text{V}$, $f_{OSC}=125\text{MHz}$, $T_a=25^\circ\text{C}$

使用測定器: Signal Source Analyzer E5052B (Agilent 社製)

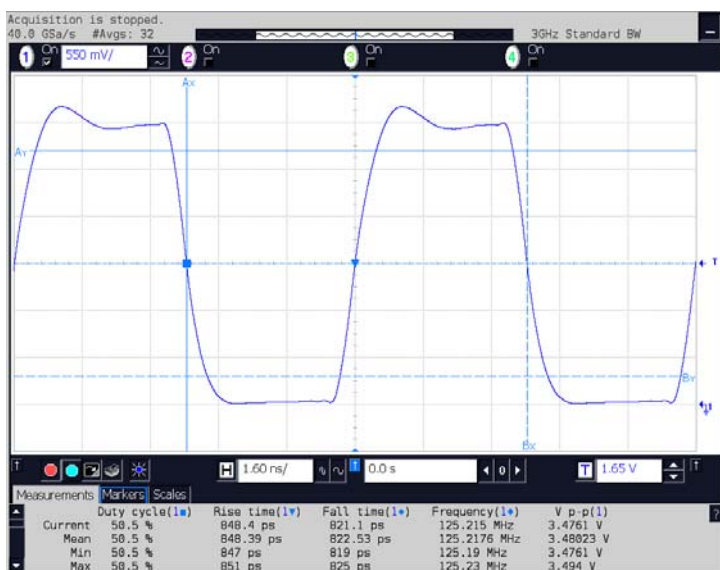
●出力波形



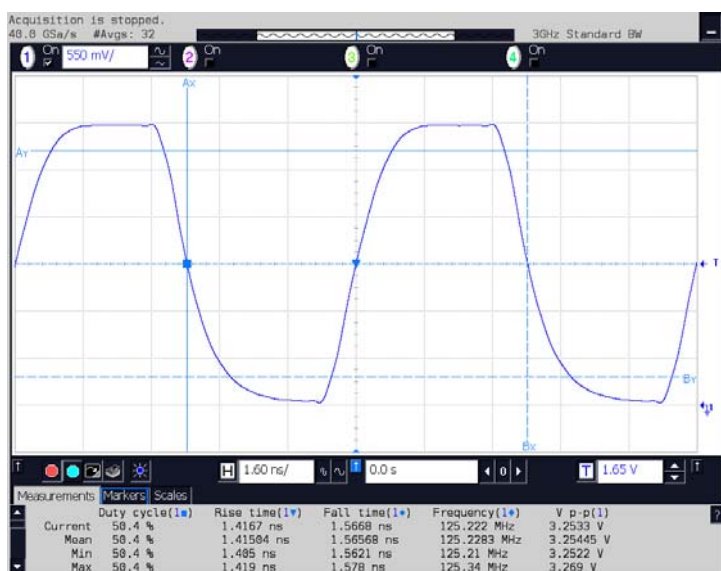
5056CC, $V_{DD}=3.3V$, $f_{OSC}=80MHz$, $T_a=25^{\circ}C$, $C_{LOUT}=15pF$



5056CC, $V_{DD}=3.3V$, $f_{OSC}=80MHz$, $T_a=25^{\circ}C$, $C_{LOUT}=30pF$



5056CE, $V_{DD}=3.3V$, $f_{OSC}=125MHz$, $T_a=25^{\circ}C$, $C_{LOUT}=15pF$



5056CE, $V_{DD}=3.3V$, $f_{OSC}=125MHz$, $T_a=25^{\circ}C$, $C_{LOUT}=30pF$

使用測定器: Oscilloscope Agilent DSO80604B
 Differential probe 1134A (Probe head E2678A)

※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。

- 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、その故障または誤動作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。
- 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。
- 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。
- 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。
- 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及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 大阪市西区靱本町 2-3-2
TEL 06-6444-6631(代) FAX 06-6444-6680

<http://www.npc.co.jp/>

Email: sales@npc.co.jp

ND13023-J-00 2013.08