

■概要

5076 series は、幅広い周波数可変範囲の確保が困難な小型の水晶振動子でも広可変を可能にし、これを小さなチップサイズに集積した小型 VCXO 用 IC です。新開発のバリキャップダイオード搭載プロセスを採用したことにより、外付け部品なしで幅広い周波数可変幅と良好な直線性を得ることができます。さらに、定電圧駆動の発振回路を採用したことにより、消費電流、水晶電流および、発振特性の電源電圧依存性を大幅に低減しています。5076 series を使用することにより、小型、広可変、低消費電力の VCXO モジュールを実現できます。

■特長

- 新開発のバリキャップダイオード内蔵VCXO用IC
- 寄生容量を大幅に削減した新構造プロセス採用により、小型水晶振動子でも広可変を実現
- 定電圧駆動の発振回路により、消費電流、水晶電流、発振特性の電源電圧依存性を低減
- 幅広い周波数可変範囲
± 160ppm (B1 バージョン, $f = 27\text{MHz}$)
(水晶振動子: $\gamma = 300$, $C_0 = 1.5\text{pF}$)
- 動作電源電圧範囲: 1.6V ~ 2.0V
- 発振周波数範囲 (基本波発振): 20MHz ~ 55MHz
(バージョンにより分割)
- 低消費電流: 0.5mA
(B1 バージョン, $f = 27\text{MHz}$, 無負荷, $V_{DD} = 1.8\text{V}$)
- 分周回路内蔵: 1.3MHz ~ の低周波出力が可能
バージョンにより出力周波数を $f_0, f_0/2, f_0/4, f_0/8, f_0/16$ から一つ選択
- VC 端子入力抵抗: 10M Ω (min)
- 出力形式: CMOS 出力
- 実装方法に合わせて 2 種類の PAD 配置を選択可能
A× バージョン: Flip Chip Bonding 向け
B× バージョン: Wire Bonding 向け
- パッケージ: ウェハフォーム (WF5076××)
チップフォーム (CF5076××)

■アプリケーション

- ワンセグチューナ、デジタルTV (PDP, LCD)、PND 用などの 2.5×2.0, 3.2×2.5mm サイズ小型 VCXO

■オーダーインフォメーション

Device	Package
WF5076××-4	Wafer form
CF5076××-4	Chip form

■シリーズ構成

動作電源電圧 範囲 [V]	PAD 配置	推奨動作 周波数範囲*1 [MHz]	出力周波数とバージョン名*2				
			fo output	fo/2 output	fo/4 output	fo/8 output	fo/16 output
1.6 ~ 2.0	Flip Chip Bonding	20 ~ 40	(5076A1)	(5076A2)	(5076A3)	(5076A4)	(5076A5)
		40 ~ 55	(5076AJ)	(5076AK)	(5076AL)	(5076AM)	(5076AN)
	Wire Bonding	20 ~ 40	5076B1	(5076B2)	(5076B3)	(5076B4)	(5076B5)
		40 ~ 55	(5076BJ)	(5076BK)	(5076BL)	(5076BM)	(5076BN)

- *1. 推奨動作周波数は、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. () 内のバージョンは開発中です。詳細につきましては、お問い合わせ下さい。

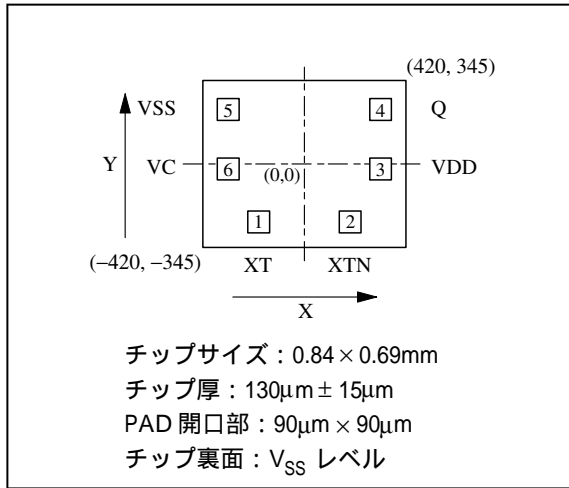
■バージョン名称

Device	Package	バージョン名称
WF5076xx-4	Wafer form	<p style="text-align: center;">WF5076□□-4</p> <p>形態 WF : Wafer form ↑</p> <p>CF : Chip (Die) form ↑</p> <p style="text-align: right;">発振周波数範囲、分周機能 ↑</p> <p style="text-align: right;">PAD配置 A : Flip Chip Bonding向け ↑</p> <p style="text-align: right;">B : Wire Bonding向け ↑</p>
CF5076xx-4	Chip form	

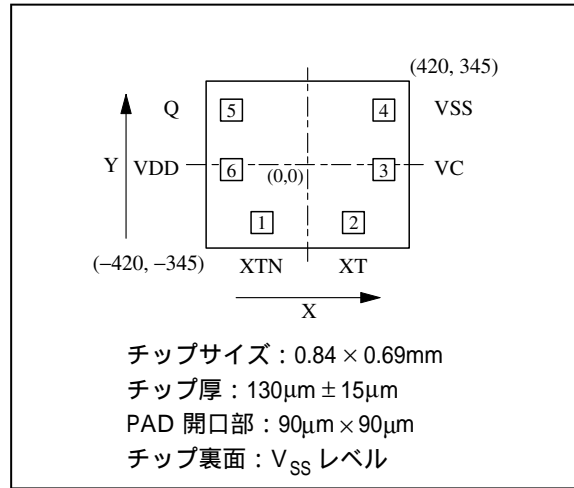
■パッド配置図

(Unit : μm)

5076A \times
(Flip Chip Bonding 向け)



5076B \times
(Wire Bonding 向け)

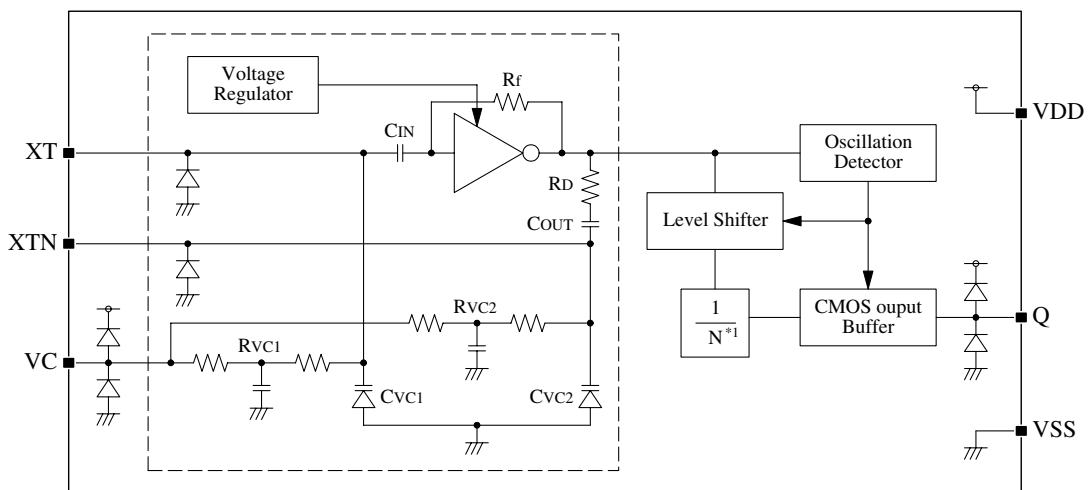


■パッド座標

■端子説明

パッド番号	パッド座標 (Unit : μm)		パッド番号		端子名	i/o	機能説明
	X	Y	5076A \times	5076B \times			
1	-189	-240	1	2	XT	i	水晶振動子接続端子 (アンプ入力側)
2	189	-240	2	1	XTN	o	水晶振動子接続端子 (アンプ出力側)
3	315	-21	3	6	VDD	-	(+) 電源端子
4	315	225	4	5	Q	o	クロック出力端子
5	-315	225	5	4	VSS	-	(-) 電源端子
6	-315	-21	6	3	VC	i	発振周波数制御電圧入力端子 (正極性) (印加電圧増加で発振周波数が高くなります)

■ブロックダイアグラム

*1. $N = 1, 2, 4, 8, 16$

■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}	VDD – VSS 端子間	- 0.5 ~ + 5.0	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、チップ形態	- 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

$$V_{SS} = 0V$$

項目	記号	条件	規格			単位	
			MIN	TYP	MAX		
動作電源電圧	V_{DD}	$C_{LOUT} \leq 15pF$	1.6		2.0	V	
入力電圧	V_{IN}	VC 端子	V_{SS}		V_{DD}	V	
動作温度	T_{OPR}		- 40		+ 85	°C	
発振周波数*1	f_o	5076×1 ~ 5076×5	20		40	MHz	
		5076×J ~ 5076×N	40		55	MHz	
出力周波数	f_{OUT}	$C_{LOUT} \leq 15pF$	5076×1 ~ 5076×5	1.25		40	MHz
			5076×J ~ 5076×N	2.5		55	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。

注) 5076 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、できるだけ太いパターンで使用下さい。

■電気的特性

5076×1 ~ 5076×5

特記なき場合 $V_{DD} = 1.6 \sim 2.0V$, $V_C = 0.5V_{DD}$, $V_{SS} = 0V$, $T_a = -40 \sim +85^\circ C$

項目	記号	条件	規格			単位
			MIN	TYP	MAX	
消費電流	I_{DD}	5076×1 (fo), 測定回路 1, 無負荷, fo = 27MHz, f _{OUT} = 27MHz, V _{DD} = 1.8V		0.5	1.0	mA
		5076×2 (fo/2), 測定回路 1, 無負荷, fo = 27MHz, f _{OUT} = 13.5MHz, V _{DD} = 1.8V		0.4	0.8	mA
		5076×3 (fo/4), 測定回路 1, 無負荷, fo = 27MHz, f _{OUT} = 6.75MHz, V _{DD} = 1.8V		0.3	0.6	mA
		5076×4 (fo/8), 測定回路 1, 無負荷, fo = 27MHz, f _{OUT} = 3.38MHz, V _{DD} = 1.8V		0.3	0.6	mA
		5076×5 (fo/16), 測定回路 1, 無負荷, fo = 27MHz, f _{OUT} = 1.69MHz, V _{DD} = 1.8V		0.3	0.6	mA
"High" レベル出力電圧	V_{OH}	Q 端子, 測定回路 2, I _{OH} = -2.0mA	V_{DD} -0.4			V
"Low" レベル出力電圧	V_{OL}	Q 端子, 測定回路 2, I _{OL} = 2.0mA			0.4	V
発振部内蔵抵抗	R_{VC1}	測定回路 3	210	420	840	k Ω
	R_{VC2}		210	420	840	k Ω
発振部内蔵容量	C_{VC1}	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	$V_C = 0.2V$	4.7		pF
			$V_C = 0.9V$	2.9		pF
			$V_C = 1.6V$	1.7		pF
	C_{VC2}		$V_C = 0.2V$	4.7		pF
			$V_C = 0.9V$	2.9		pF
			$V_C = 1.6V$	1.7		pF
VC 端子入力抵抗	R_{VIN}	測定回路 4, T _a = 25°C	10			M Ω
変調特性*1	fm	測定回路 5, -3dB 周波数, V _{DD} = 1.8V, V _C = 1.8Vp-p, T _a = 25°C, fo = 27MHz		100		kHz

*1. 変調特性は、使用する水晶によって変化します。

5076×J ~ 5076×N

特記なき場合 $V_{DD} = 1.6 \sim 2.0V$, $V_C = 0.5V_{DD}$, $V_{SS} = 0V$, $T_a = -40 \sim +85^\circ C$

項目	記号	条件	規格			単位	
			MIN	TYP	MAX		
消費電流	I_{DD}	5076×J (fo), 測定回路 1, 無負荷, fo = 48MHz, $f_{OUT} = 48MHz$, $V_{DD} = 1.8V$		0.9	1.8	mA	
		5076×K (fo/2), 測定回路 1, 無負荷, fo = 48MHz, $f_{OUT} = 24MHz$, $V_{DD} = 1.8V$		0.6	1.2	mA	
		5076×L (fo/4), 測定回路 1, 無負荷, fo = 48MHz, $f_{OUT} = 12MHz$, $V_{DD} = 1.8V$		0.5	1.0	mA	
		5076×M (fo/8), 測定回路 1, 無負荷, fo = 48MHz, $f_{OUT} = 6MHz$, $V_{DD} = 1.8V$		0.4	0.8	mA	
		5076×N (fo/16), 測定回路 1, 無負荷, fo = 48MHz, $f_{OUT} = 3MHz$, $V_{DD} = 1.8V$		0.4	0.8	mA	
"High" レベル出力電圧	V_{OH}	Q 端子, 測定回路 2, $I_{OH} = -2.0mA$	$V_{DD} - 0.4$			V	
"Low" レベル出力電圧	V_{OL}	Q 端子, 測定回路 2, $I_{OL} = 2.0mA$			0.4	V	
発振部内蔵抵抗	R_{VC1}	測定回路 3	210	420	840	k Ω	
	R_{VC2}		210	420	840	k Ω	
発振部内蔵容量	C_{VC1}	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	$V_C = 0.2V$		4.7		pF
			$V_C = 0.9V$		2.9		pF
			$V_C = 1.6V$		1.7		pF
	C_{VC2}		$V_C = 0.2V$		4.7		pF
			$V_C = 0.9V$		2.9		pF
			$V_C = 1.6V$		1.7		pF
VC 端子入力抵抗	R_{VIN}	測定回路 4, $T_a = 25^\circ C$	10			M Ω	
変調特性*1	fm	測定回路 5, -3dB 周波数, $V_{DD} = 1.8V$, $V_C = 1.8V_{p-p}$, $T_a = 25^\circ C$, fo = 48MHz		35		kHz	

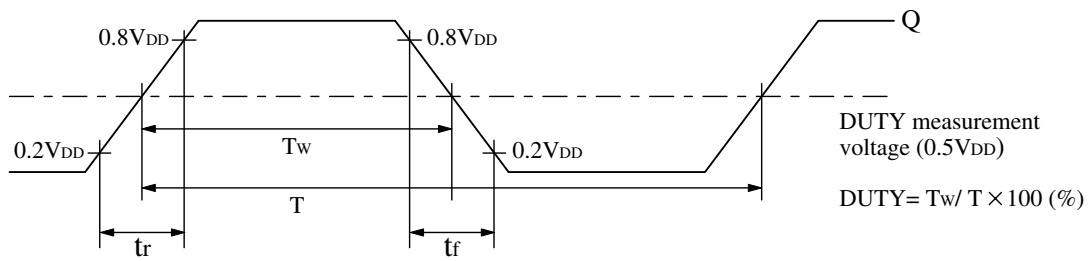
*1. 変調特性は、使用する水晶によって変化します。

■スイッチング特性

特記なき場合 $V_{DD} = 1.6 \sim 2.0V$, $V_C = 0.5V_{DD}$, $V_{SS} = 0V$, $T_a = -40 \sim +85^\circ C$

項目	記号	条件	規格			単位
			MIN	TYP	MAX	
出力立ち上がり時間	t_r	測定回路 6, $0.2V_{DD} \rightarrow 0.8V_{DD}$, $C_{LOUT} = 15pF$		3.1	6.0	ns
出力立ち下がり時間	t_f	測定回路 6, $0.8V_{DD} \rightarrow 0.2V_{DD}$, $C_{LOUT} = 15pF$		3.1	6.0	ns
出力 DUTY サイクル	DUTY	測定回路 6, $T_a = 25^\circ C$, $C_{LOUT} = 15pF$, $V_{DD} = 1.8V$	45	50	55	%

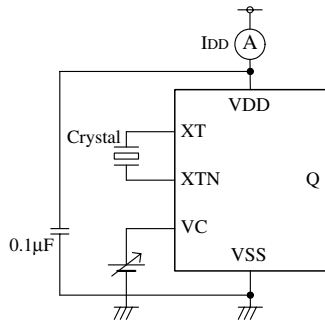
スイッチング時間測定波形



■測定回路

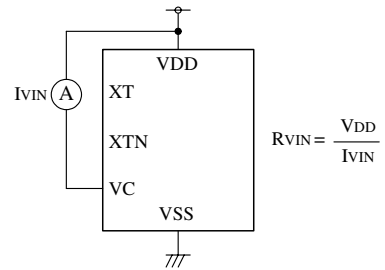
測定回路 1

測定項目： I_{DD}



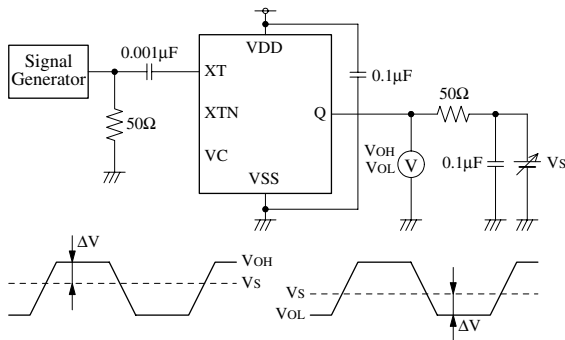
測定回路 4

測定項目： R_{VIN}



測定回路 2

測定項目： V_{OH} , V_{OL}

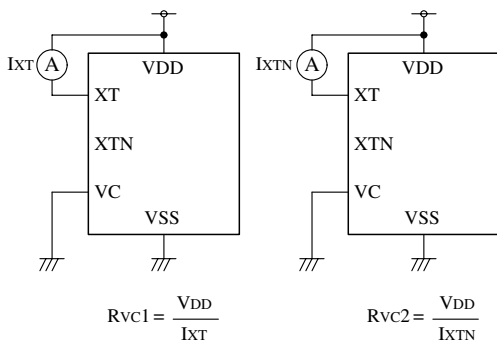


$\Delta V = 50 \times I_{OH}$ となるように V_S を調整
 $\Delta V = 50 \times I_{OL}$ となるように V_S を調整

XT 入力信号：1Vp-p, サイン波

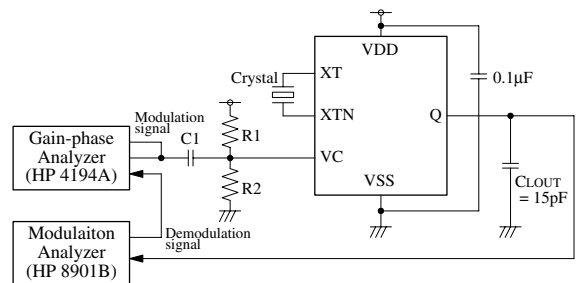
測定回路 3

測定項目： R_{VC1} , R_{VC2}



測定回路 5

測定項目：fm

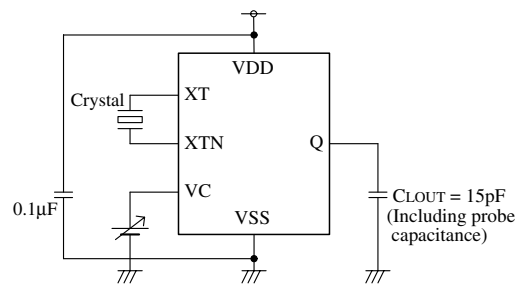


$C1 = 33\mu F$, $R1 = R2 = 1M\Omega$

VC 変調信号：100Hz ~ 100kHz, 0 ~ V_{DDP-P}

測定回路 6

測定項目：DUTY, t_r , t_f



■機能説明

発振開始検出機能

発振開始検出回路が搭載されています。これは、発振が開始するまで出力がディセーブルとなる機能です。この機能により、電源投入による発振起動時における異常発振が出力されるという問題を回避できます。

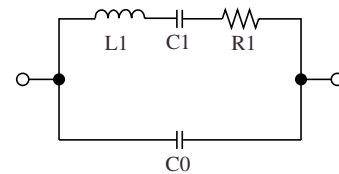
■参考特性例 (5076B1)

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。

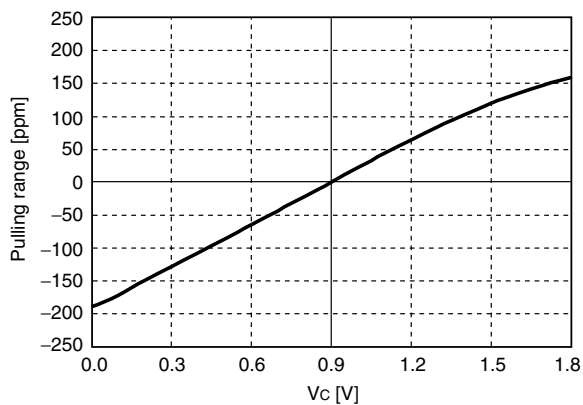
• 使用水晶振動子

Parameter	$f_0 = 27\text{MHz}$
C_0 [pF]	1.5
$\gamma (= C_0/C_1)$	300

• 振動子等価回路

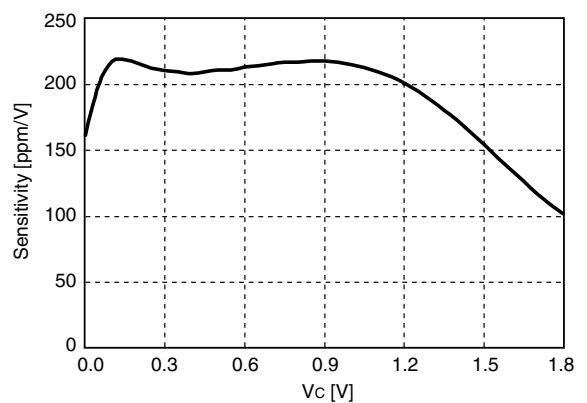


周波数可変特性



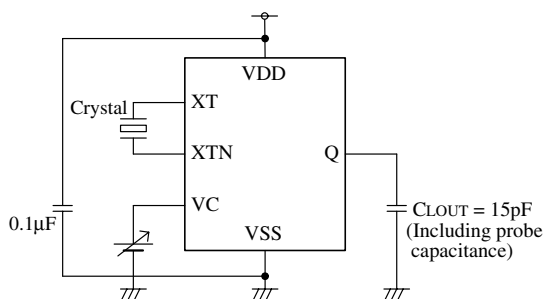
$V_{DD} = 1.8\text{V}$, $f_{OUT} = 27\text{MHz}$, $T_a = \text{R.T.}$

周波数可変感度

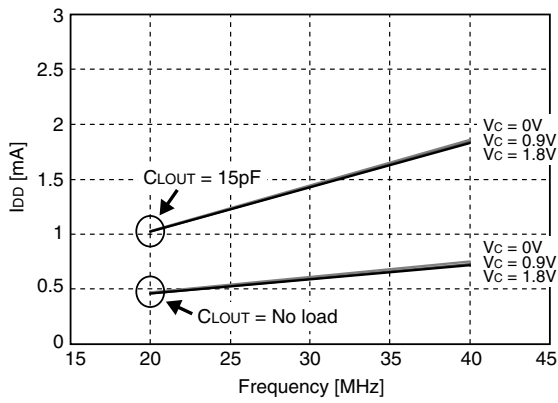


$V_{DD} = 1.8\text{V}$, $f_{OUT} = 27\text{MHz}$, $T_a = \text{R.T.}$

測定回路図

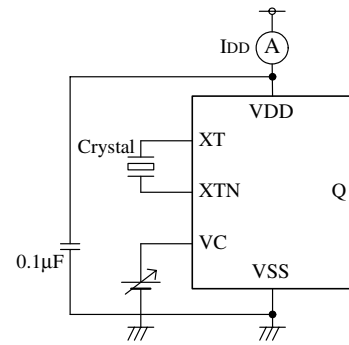


消費電流

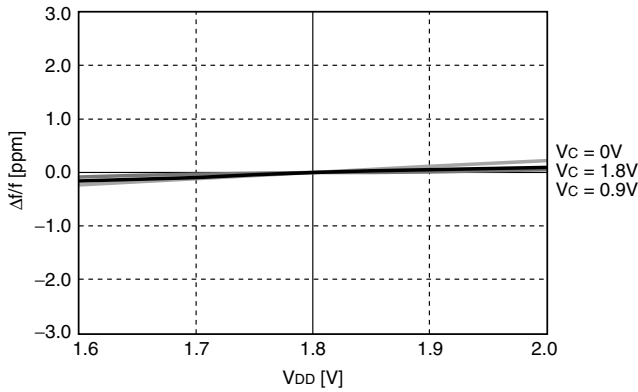


$V_{DD} = 1.8V, T_a = R.T.$

測定回路図

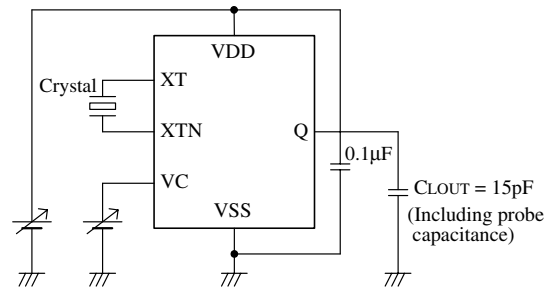


発振周波数の電源電圧変動

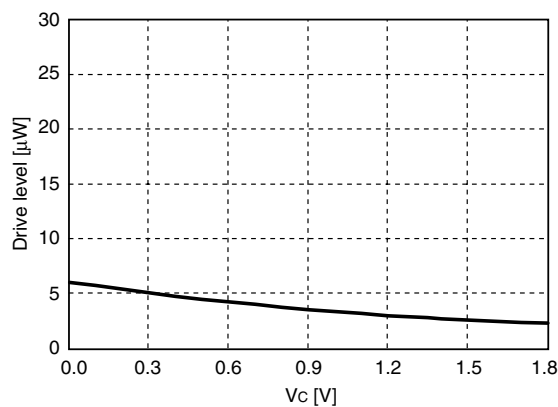


$f_{OUT} = 27MHz, \pm 0ppm$ at $V_{DD} = 1.8V, T_a = R.T.$

測定回路図

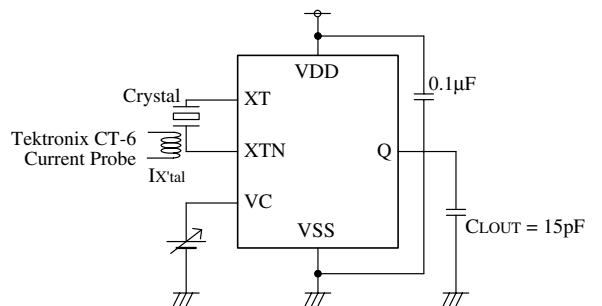


ドライブレベル



$V_{DD} = 1.8V, f_{OUT} = 27MHz, T_a = R.T.$

測定回路図



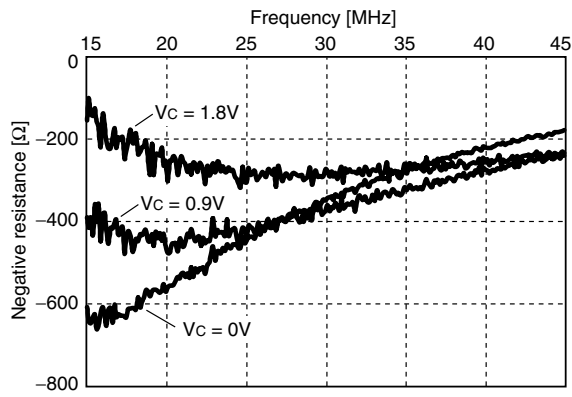
$$DL = (I_{X'tal})^2 \times Re$$

DL : ドライブレベル

$I_{X'tal}$: 水晶振動子に流れる電流 (実効値)

Re : 水晶振動子の実効抵抗

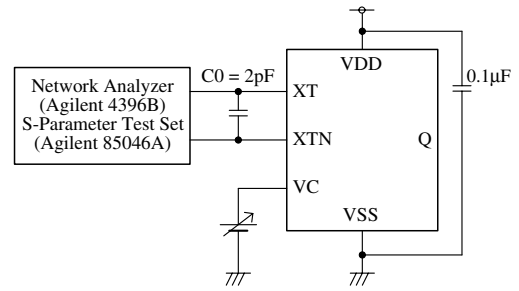
負性抵抗



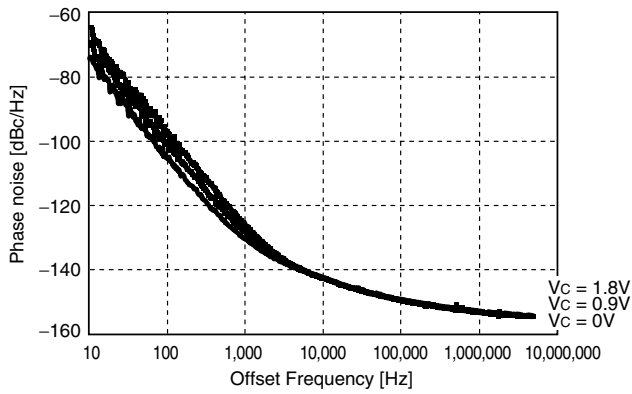
$V_{DD} = 1.8V, C_0 = 2pF, T_a = R.T.$

注) "C0": 水晶振動子の C0 相当の容量を 5076 series 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、測定環境により変動する場合があります。

測定回路図

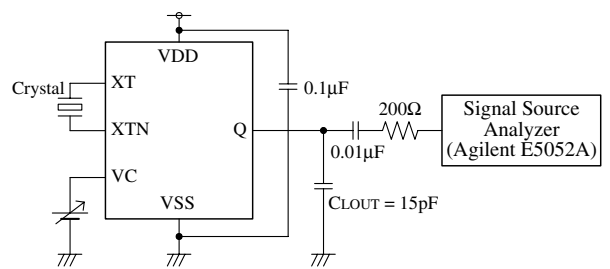


Phase Noise

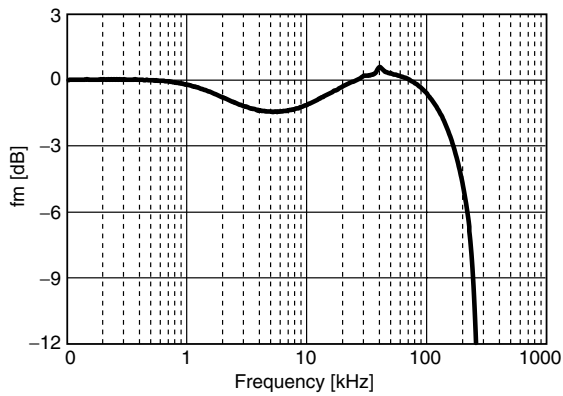


$V_{DD} = 1.8V, f_{OUT} = 27MHz, T_a = R.T.$

測定回路図

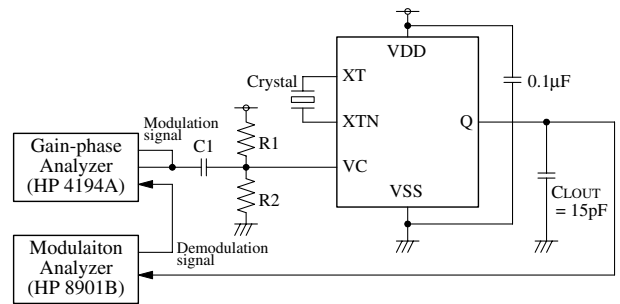


変調特性



$V_{DD} = 1.8V$, $f_{OUT} = 27MHz$, $T_a = R.T.$

測定回路図

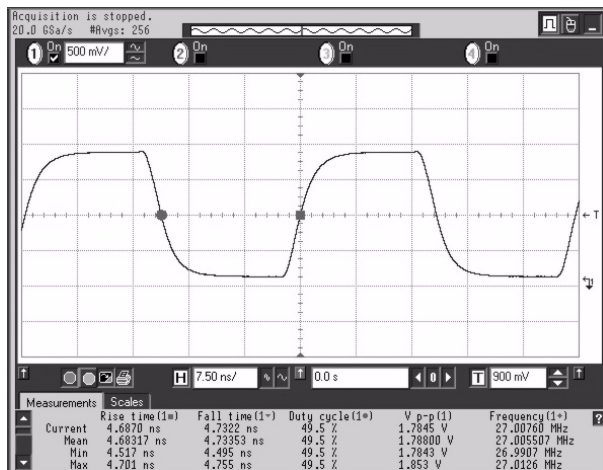


$C1 = 33\mu F$, $R1 = R2 = 1M\Omega$

VC 変調信号 : 100Hz ~ 100kHz, 0 ~ V_{DDp-p}

出力波形

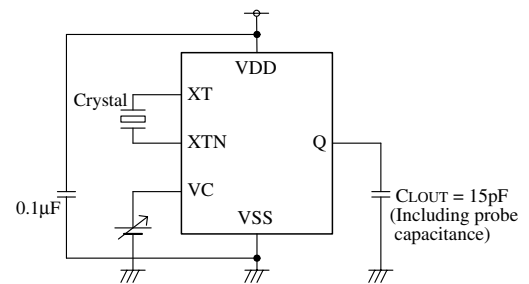
使用測定器 : オシロスコープ DSO80604B (Agilent 社製)



$V_{DD} = 1.8V$, $f_{OUT} = 27MHz$, $V_C = 0.5V_{DD}$,

$C_{LOUT} = 15pF$, $T_a = R.T.$

測定回路図



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