

低消費電流 出力レベル調整機能付き
32.768 kHz 水晶発振器

SG-3031CM / SG-3031CMA

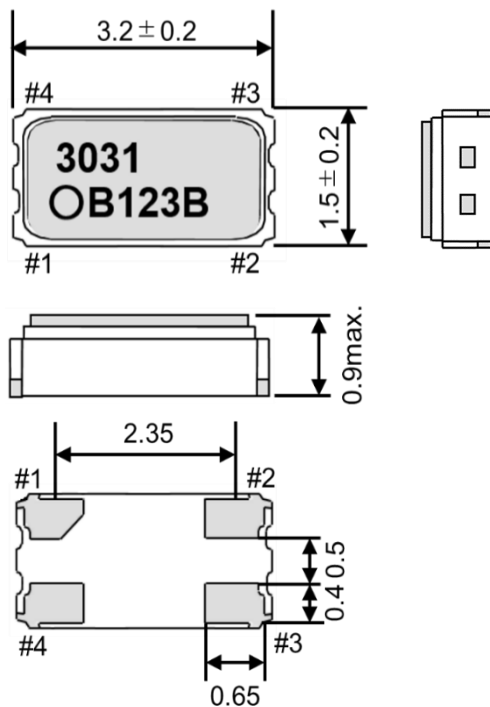
【特長】

- ・ 32.768 kHz 振動子内蔵 (周波数調整済み)
- ・ 動作温度範囲 -40 °C ~ +105 °C
- ・ CMOS IC 使用で低消費電流を実現
- ・ V_{IO} 端子で出力波形の振幅を制御可能
- ・ AEC-Q100 準拠 (SG-3031CMA)

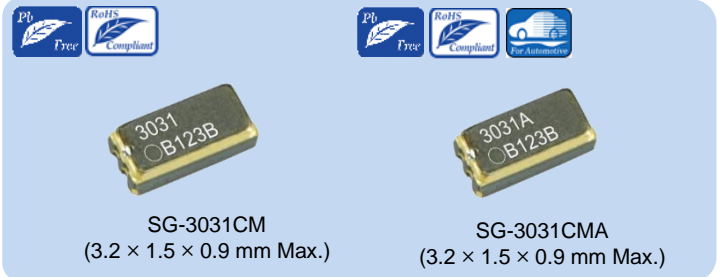
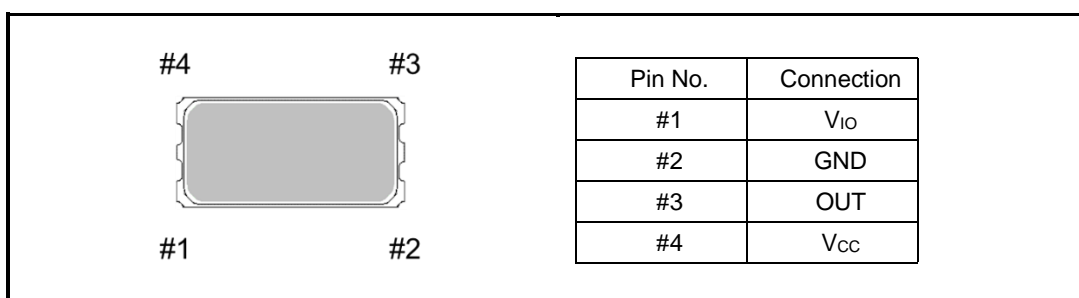
【アプリケーション】

- ・ SG-3031CM
産業機器, セキュリティ機器, スマートメーター,
時計及びスリープ用クロック
- ・ SG-3031CMA
情報通信系, ボディ系システム(車載 ECU*)
時計及びスリープ用クロック
*ECU: Electronic control unit

【外形】



【端子】

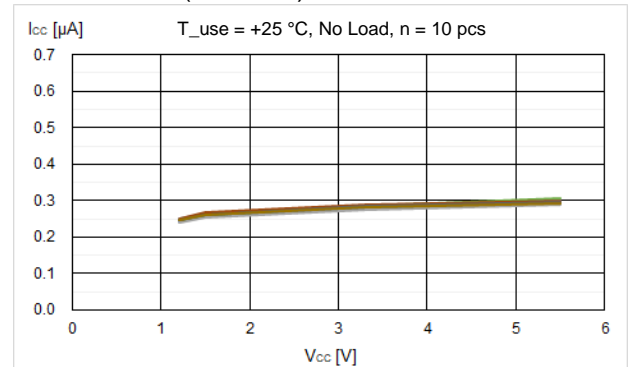


【概要】

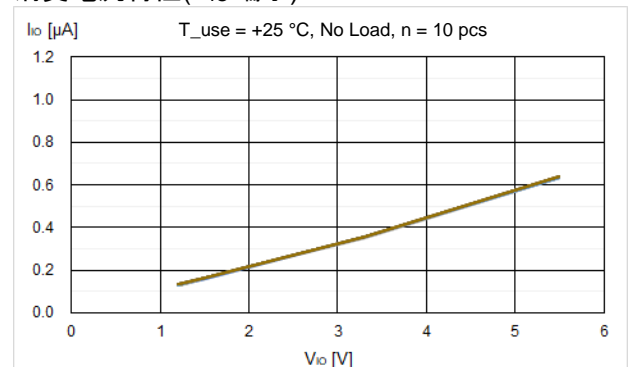
業界をリードする低消費電力と広い動作温度範囲、車載対応を実現した
3.2 x 1.5 mm 4 pin パッケージの 32.768 kHz 水晶発振器です。

【特性】

消費電流特性(V_{CC} 端子)



消費電流特性(V_{IO} 端子)



1. 製品型番 / 品名

1.1 製品型番

SG-3031CM : X 1B00039 1 0001 16

SG-3031CMA : X 1B00040 1 A001 16

(1) (2) (3) (4) (5)

- (1) 水晶デバイス
- (2) 機種
- (3) 環境コード (1: EU RoHS / 鉛フリー対応品)
- (4) 詳細仕様
- (5) 梱包仕様 (16: 3 000 pcs/reel)

1.2 品名 (標準表記)

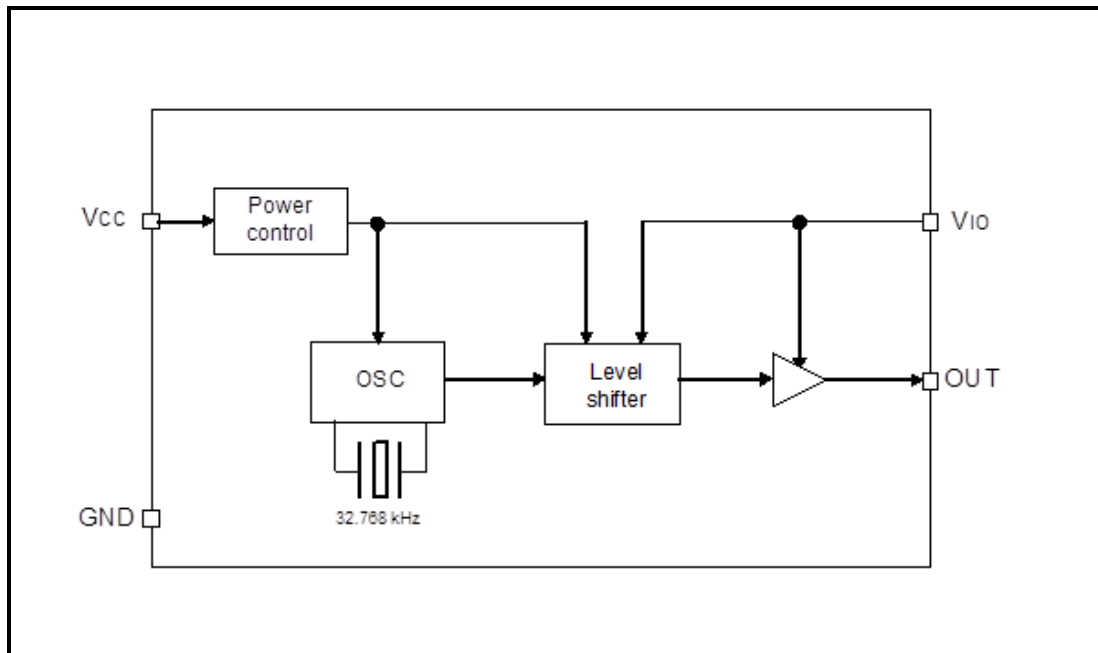
SG-3031 CM 32.768000 kHz

SG-3031 CM A 32.768000 kHz

(a) (b) (d) (c)

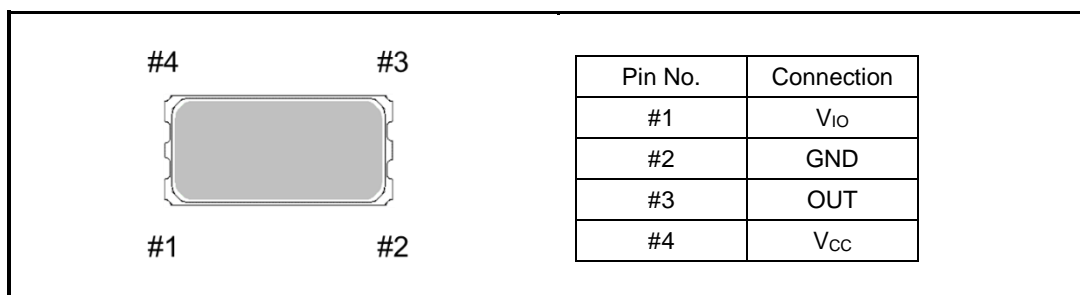
- (a) 機種名
- (b) パッケージタイプ (CM : 3.2 x 1.5 x 0.9 mm サイズ)
- (c) 出力周波数
- (d) 車載製品番号

2. ブロック図



3. 端子説明 (端子配置 / 端子機能)

3.1. 端子配置



.2. 端子機能

Pin No.	Pin Name	Function	Comment
#1	V _{IO}	OUT 電源	OUT 出力機能動作の電源端子です。 OUT 出力端子からの H レベル出力は、本端子に入力された電圧になります。 この端子は OE 端子としても使用可能です。 Disable 設定する場合は、V _{IO} = 0 V として下さい。
#2	GND	GND	電源のマイナス端子(グラウンド)に接続してください。
#3	OUT	CLK 出力端子	32.768 kHz を出力する CMOS 出力端子です。 V _{IO} 入力端子の入力レベルを変化させることで、H レベル出力時の電圧を変化させることが出来ます。
#4	V _{CC}	電源	32.768 kHz の発振回路を駆動するための電源端子です。

4. 外部接続例

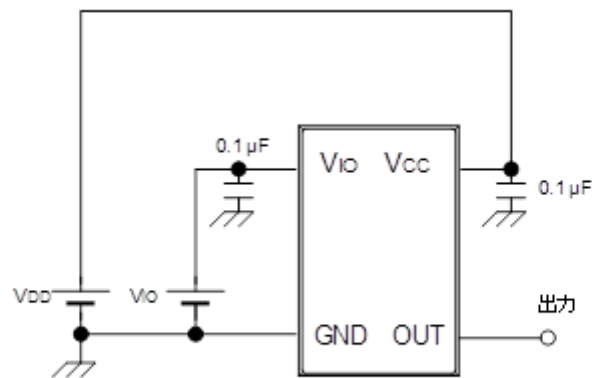
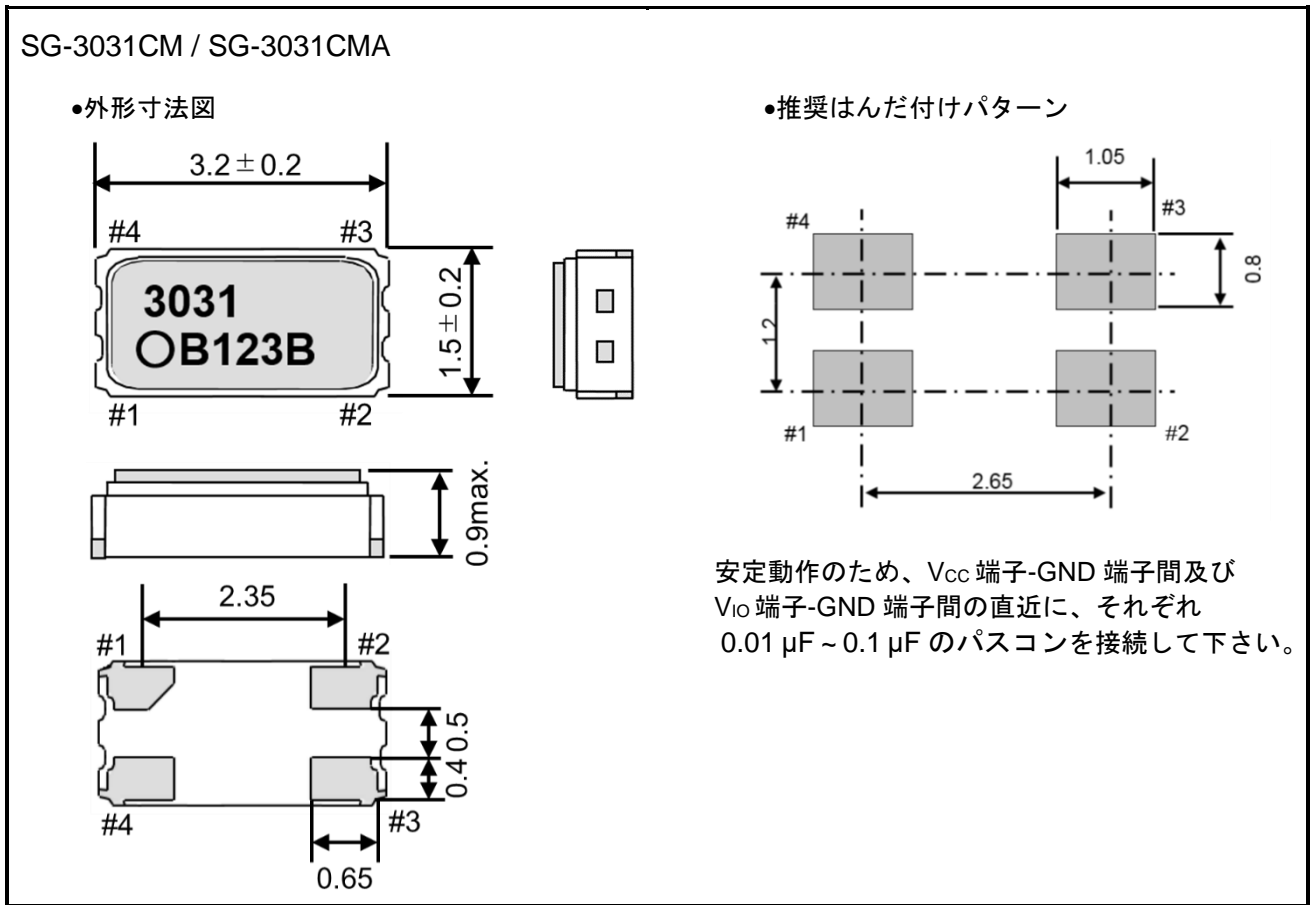


Figure 1 接続例

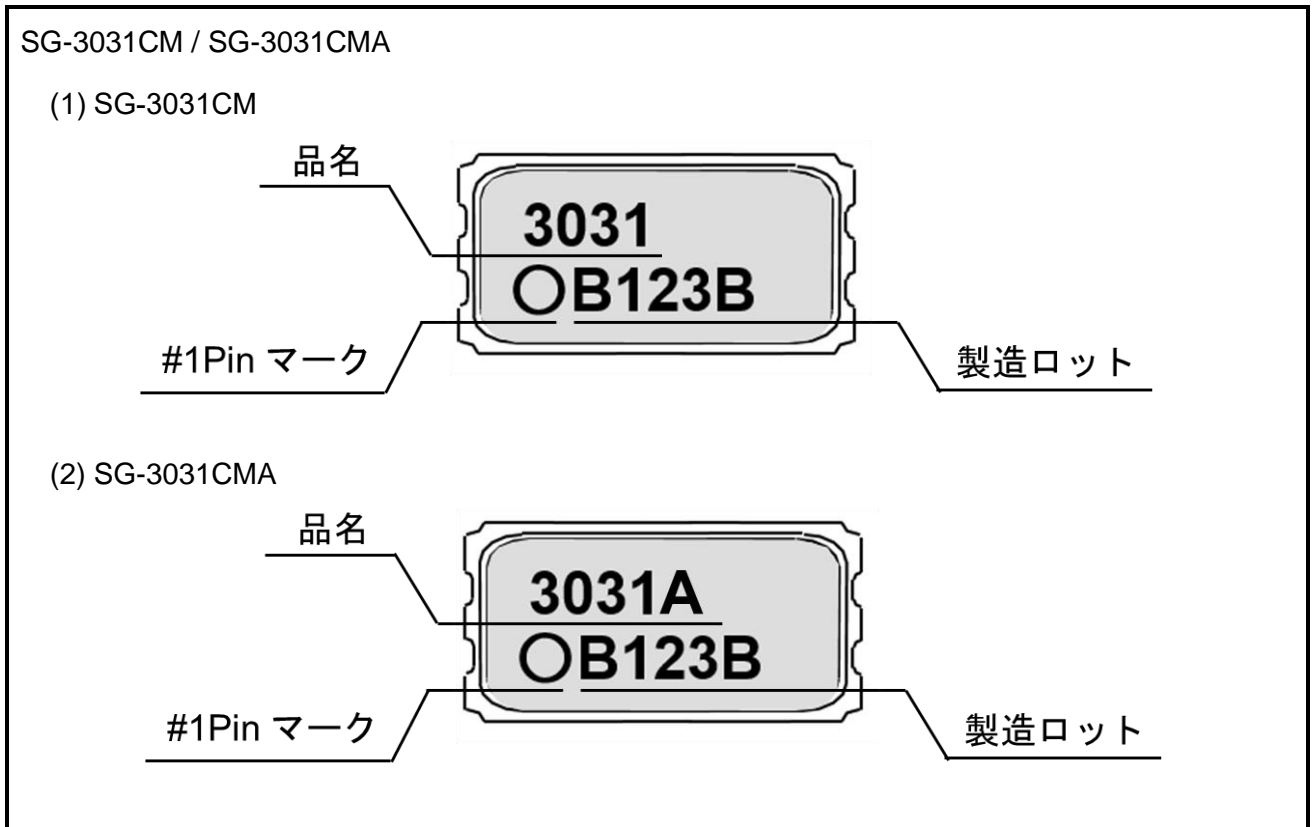
- 1) V_{CC} 端子-GND 端子間及び V_{IO} 端子-GND 端子間の直近に、それぞれ 0.01 μF ~ 0.1 μF のパスコンを付けてください。
- 2) V_{IO} 機能を使用しない場合は、V_{IO} 端子を V_{CC} に接続して下さい。
- 3) 1.2 V ≤ V_{CC} < 1.5 V の時は、V_{IO} = V_{CC} に設定して下さい。

5. 外形寸法図 / マーキングレイアウト

5.1. 外形寸法図



5.2. マーキングレイアウト



* 表示内容は、捺印と表示の大略を示すもので、字形・大きさ および 位置の詳細を規定するものではありません。

6. 絶対最大定格

GND = 0 V

Item	Symbol	Specification			Unit	Comments
		Min.	Typ.	Max.		
電源電圧	V _{CC} , V _{IO}	GND - 0.3		GND + 5.5	V	V _{CC} , V _{IO} 端子
保存温度	T _{STG}	-55		+125	°C	梱包状態を除く単体での保存

7. 推奨動作条件

GND = 0 V

Item	Symbol	Specification			Unit	Comments
		Min.	Typ.	Max.		
動作電圧	V _{CC}	1.2	3.3	5.5	V	V _{CC} 端子
インターフェース電圧	V _{IO}	1.2	3.3	5.5	V	V _{IO} 端子 ただし V _{CC} < 1.5 V 時は V _{IO} = V _{CC}
動作温度範囲	T _{use}	-40		+105	°C	

8. 周波数特性

*特記無き場合、GND = 0 V, T_{use} = -40 °C ~ 105 °C
V_{CC} = 1.2 V ~ 5.5 V, V_{IO} = 1.2 V ~ 5.5 V

Item	Symbol	Specification			Unit	Comments
		Min.	Typ.	Max.		
出力周波数	f _o	32.768			kHz	
周波数精度	f _{tol}	5 ± 23			× 10 ⁻⁶	T _{use} = +25 °C V _{CC} = 3.3 V
周波数温度特性	f _o -T _c	-120		+10	× 10 ⁻⁶	T _{use} = -20 °C ~ +70 °C V _{CC} = 3.3 V, +25 °C 基準
		-240		+10	× 10 ⁻⁶	T _{use} = -40 °C ~ +85 °C V _{CC} = 3.3 V, +25 °C 基準
		-420		+10	× 10 ⁻⁶	T _{use} = -40 °C ~ +105 °C V _{CC} = 3.3 V, +25 °C 基準
周波数電源電圧特性	f _o -V _{CC}	-1		+1	× 10 ⁻⁶ / V	V _{CC} = 1.5 V ~ 5.5 V V _{CC} = 3.3 V 基準
		-5		+5	× 10 ⁻⁶ / V	V _{CC} = 1.2 V ~ 1.5 V V _{CC} = 3.3 V 基準
発振開始時間	t _{str}		0.15	0.45	s	V _{CC} = 1.5 V ~ 5.5 V T _{use} = -40 °C ~ +105 °C
				1.0	s	V _{CC} = 1.2 V ~ 1.5 V T _{use} = -40 °C ~ +105 °C
周波数経時変化 *	f _{age}	-5		+5	× 10 ⁻⁶ / year	T _{use} = +25 °C V _{CC} = 3.3 V, 初年度

*周波数経時変化は、環境試験結果から周波数変動量を見込んだものであり、製品寿命を保証するものではありません。

9. 電気的特性

9.1. DC 電気的特性

*特記無き場合、GND = 0 V, T_{use} = -40 °C ~ +105 °C
V_{CC} = 1.2 V ~ 5.5 V, V_{IO} = 1.2 V ~ 5.5 V

Item	Symbol	Specification			Unit	Comments
		Min.	Typ.	Max.		
消費電流 (V _{CC} 端子) *1)	I _{CC}		0.30	0.65	μA	V _{CC} = 1.2 V ~ 5.5 V
消費電流 (V _{IO} 端子) *1)	I _{IO}		0.35	0.65	μA	No Load, V _{IO} = 3.3 V ± 0.3 V
			0.6	1.1	μA	No Load, V _{IO} = 5.0 V ± 0.3 V
			2.0	2.7	μA	L _{CMOS} = 15 pF, V _{IO} = 3.3 V ± 0.3 V
			3.0	4.0	μA	L _{CMOS} = 15 pF, V _{IO} = 5.0 V ± 0.3 V
出力電圧	V _{OH}	V _{IO} - 0.4			V	V _{IO} = 1.5 V ~ 5.5 V I _{OH} = -400 μA
		V _{IO} - 0.2				V _{IO} = 1.2 V ~ 1.5 V I _{OH} = -100 μA
	V _{OL}			GND + 0.4	V	V _{IO} = 1.5 V ~ 5.5 V I _{OL} = -400 μA
				GND + 0.2		V _{IO} = 1.2 V ~ 1.5 V I _{OL} = -100 μA

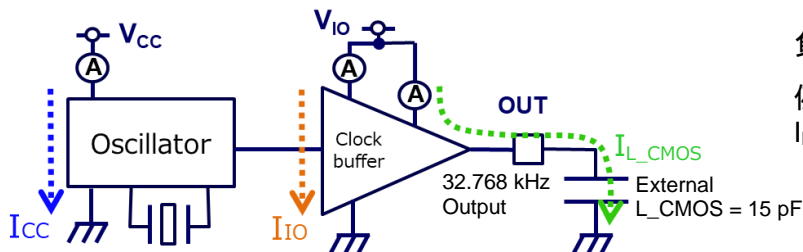
*1) 補足)

発振器で消費される電流 : I_{CC}, I_{IO}, I_{L_CMOS}

I_{CC} : V_{CC} 端子に流れ、発振回路で消費される電流。

I_{IO} : V_{IO} 端子に流れ、出力レベル制御回路(Clock buffer)で消費される電流。

I_{L_CMOS} : 発振器の出力に接続された負荷の大きさによって消費される電流が変化する。



負荷接続時の消費電流値

例) L_{CMOS} = 15 pF の時

$$I_{L_CMOS} = f_o \times L_{CMOS} \times V_{IO}$$

$$= 32.768 \text{ [kHz]} \times 15 \text{ [pF]} \times 3.0 \text{ [V]}$$

$$= 1.475 \text{ [}\mu\text{A]}$$

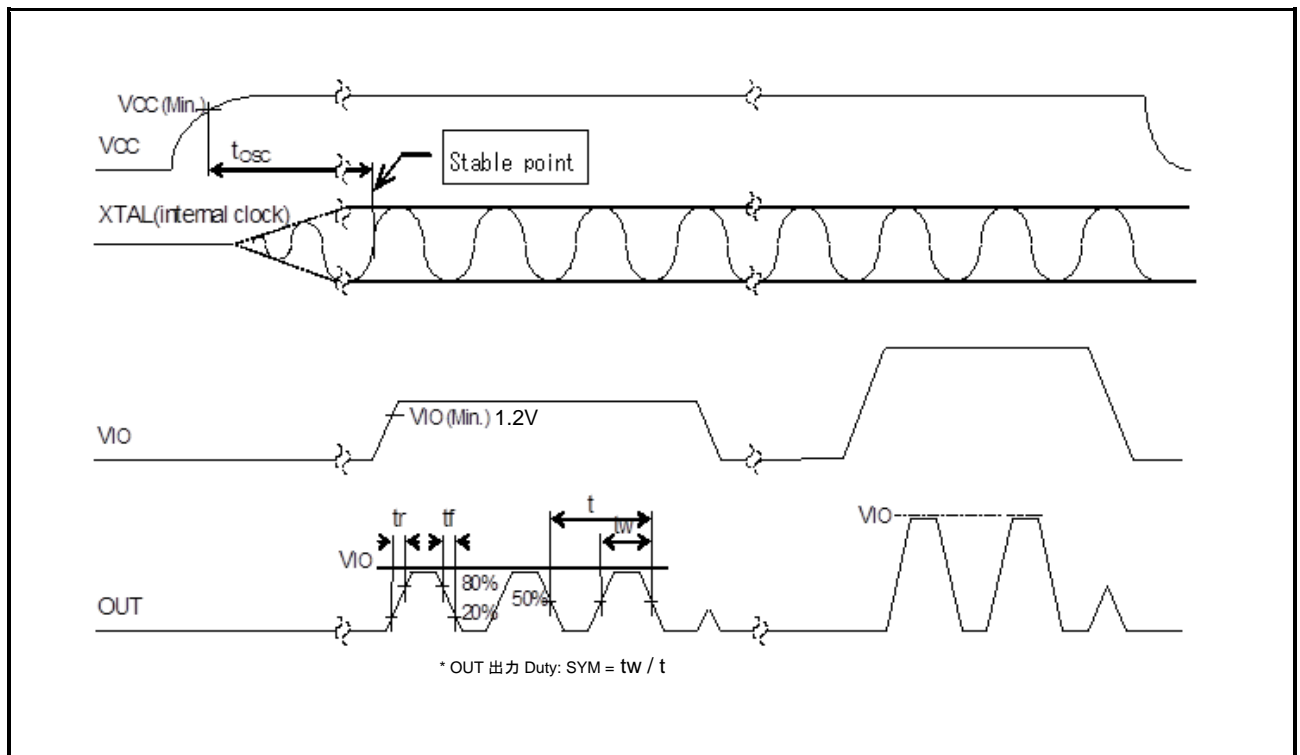
9.2. AC 電気的特性

*特記無き場合、GND = 0 V, T_{use} = -40 °C ~ +105 °C
V_{CC} = 1.2 V ~ 5.5 V, V_{IO} = 1.2 V ~ 5.5 V

Item	Symbol	Specification			Unit	Comments
		Min.	Typ.	Max.		
CMOS 負荷条件	L _{CMOS}			15	pF	
波形シンメトリ	SYM	45		55	%	V _{IO} = 1.5 V ~ 5.5 V V _{TH} = V _{IO} / 2, L _{CMOS} = 15 pF
		40		60	%	V _{IO} = 1.2 V ~ 1.5 V V _{TH} = V _{IO} / 2, L _{CMOS} = 15 pF
立上り時間 立下り時間	tr / tf			200	ns	20 % V _{IO} ↔ 80 % V _{IO} L _{CMOS} = 15 pF V _{IO} = 1.2 V ~ 5.5 V
				100	ns	20 % V _{IO} ↔ 80 % V _{IO} L _{CMOS} = 15 pF V _{IO} = 1.8 V ~ 5.5 V

10. タイミングチャート

10.1. 各端子におけるタイミングチャート

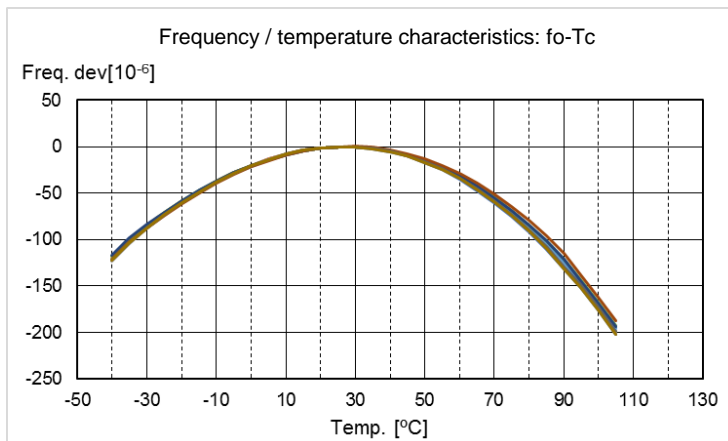


10.2. V_{IO} 端子の使い方について

- ・発振器より出力クロックを得るためには、 V_{CC} 、 V_{IO} 端子に電圧を供給する必要があります。この時、 V_{CC} 、 V_{IO} の電圧レベルは同じである必要はありませんが、 $1.2V \leq V_{CC} < 1.5V$ の時は、 $V_{IO} = V_{CC}$ に設定してください。
- ・上図のタイミングチャートの通り、 V_{IO} 端子に加える電圧レベルを制御する事で、OUT 端子より出力されるクロックの出力レベルを制御することができます。 V_{IO} のレベル = クロック出力レベルとなります。
- ・ $V_{IO} = 0V$ 時、出力は停止しますが、 V_{CC} に電圧が供給されていれば内部の発振回路は動作しているので、 V_{IO} 電源復帰後は発振開始時間を待たず、クロック出力が得られますので、この V_{IO} 端子は OE 端子としてもお使い頂けます。

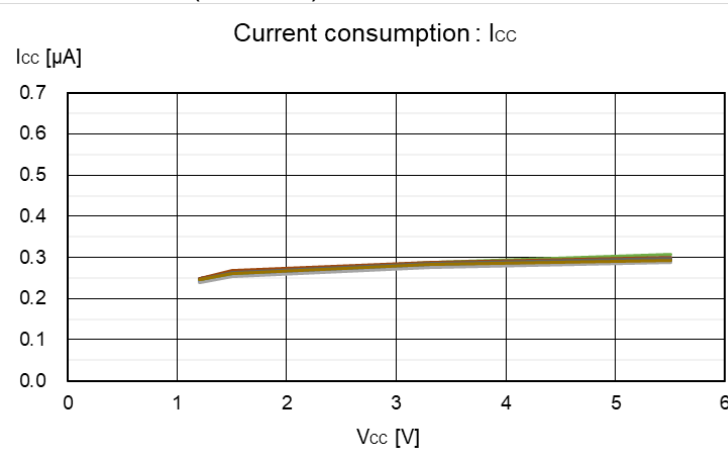
11. 電気的特性データ

11.1. 周波数温度特性

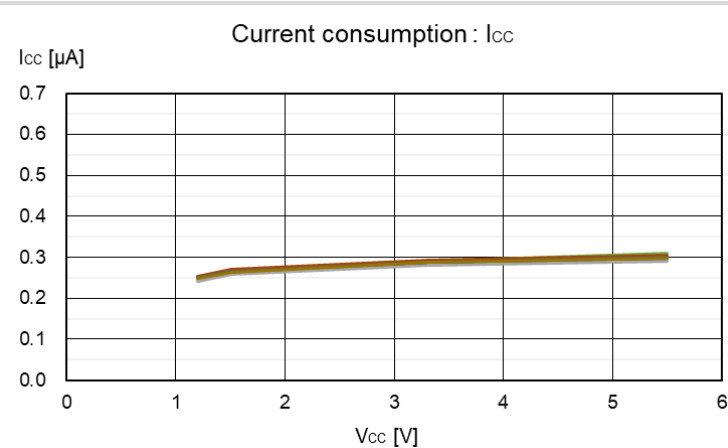


Test Conditions:
No Load, n = 10 pcs.

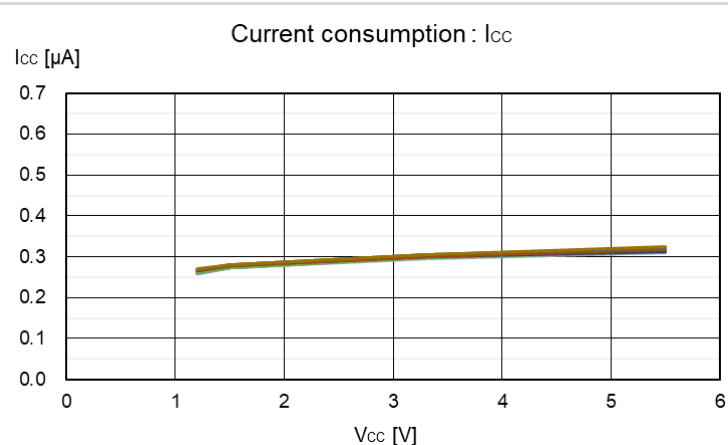
11.2. 消費電流(V_{CC} 端子)特性



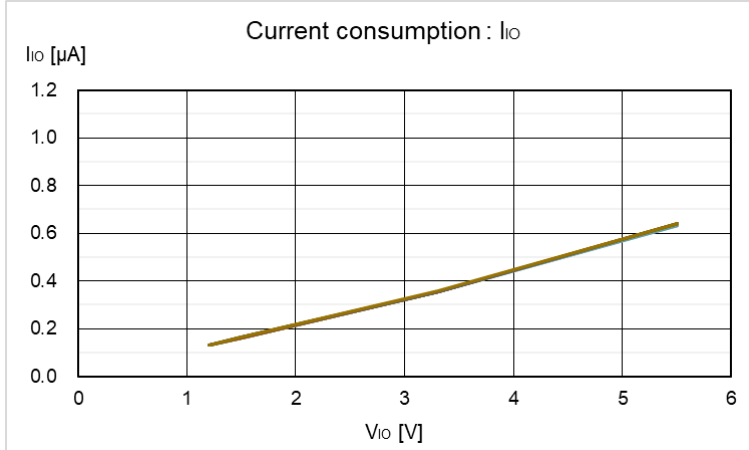
Test Conditions:
No Load, T_{use} = +25 °C, n = 10 pcs.



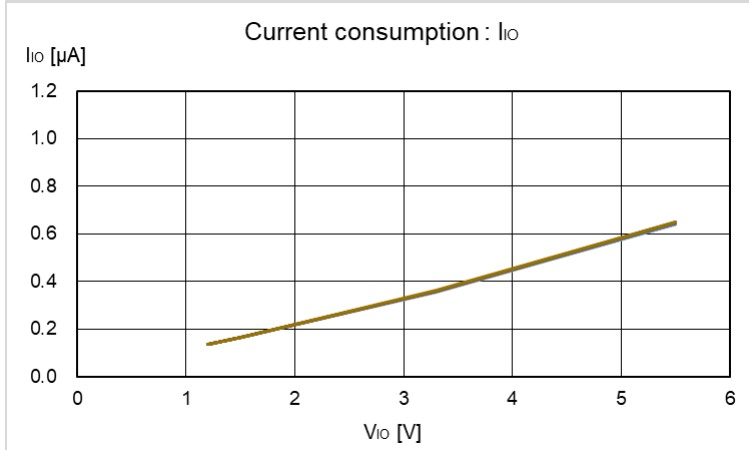
Test Conditions:
No Load, T_{use} = +85 °C, n = 10 pcs.



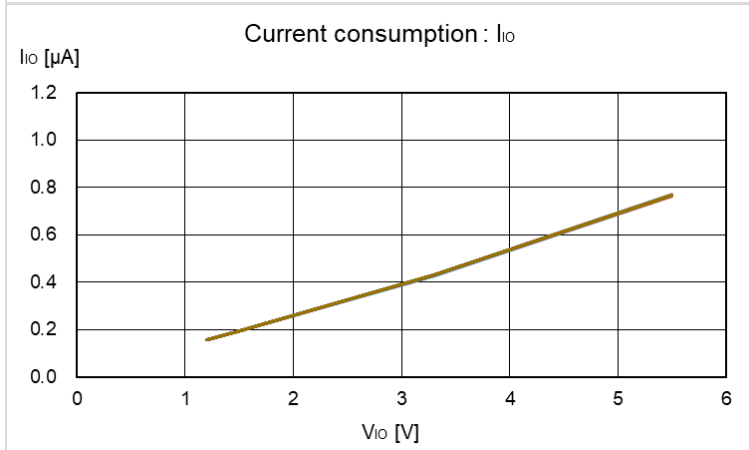
Test Conditions:
No Load, T_{use} = +105 °C, n = 10 pcs.

11.3. 消費電流(V_{IO} 端子)特性

Test Conditions:

No Load, $T_{use} = +25$ °C, $n = 10$ pcs.

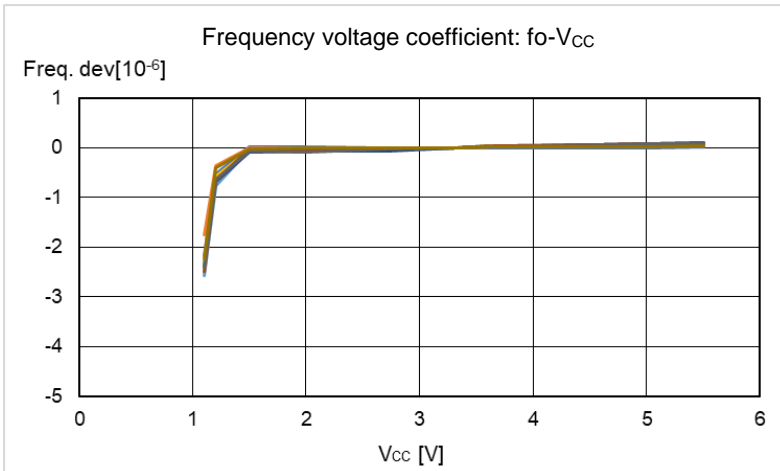
Test Conditions:

No Load, $T_{use} = +85$ °C, $n = 10$ pcs.

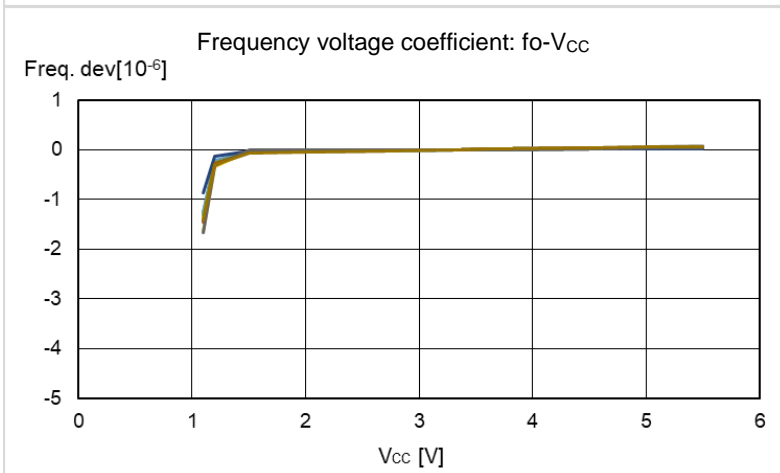
Test Conditions:

No Load, $T_{use} = +105$ °C, $n = 10$ pcs.

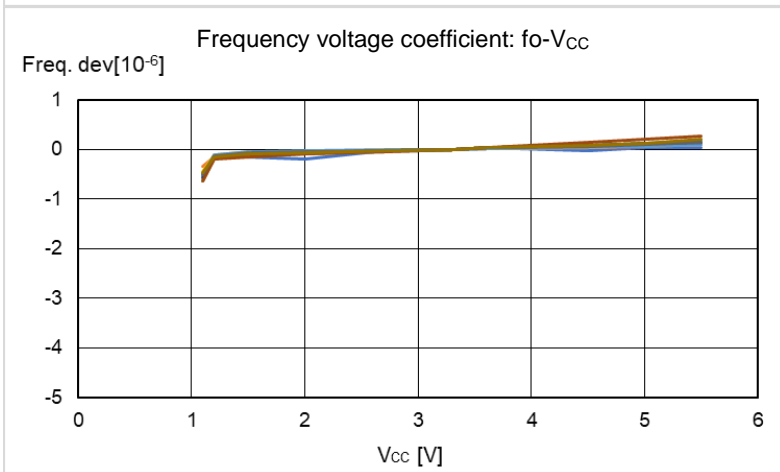
11.4. 周波数電圧特性



Test Conditions:

No Load, T_{use} = -40 °C, n = 10 pcs.

Test Conditions:

No Load, T_{use} = +25 °C, n = 10 pcs.

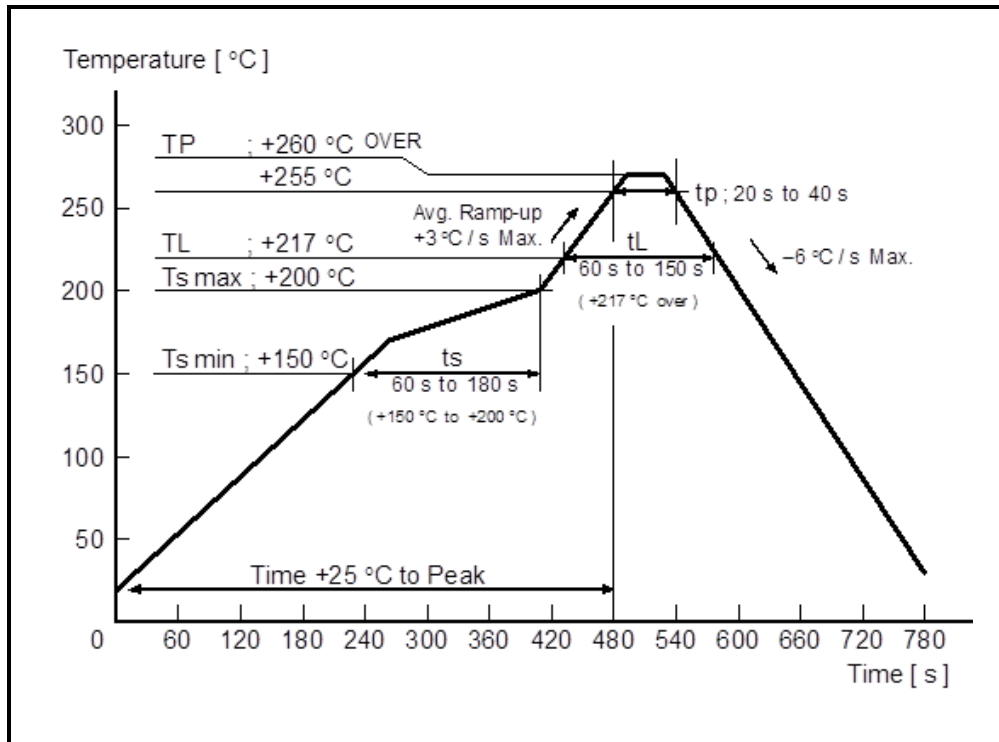
Test Conditions:

No Load, T_{use} = +105 °C, n = 10 pcs.

12. 耐湿性

Item	Class	Test Condition
MSL	LEVEL 1	JEDEC J-STD-020D.1 による

13. リフロープロファイル 加熱処理条件(JEDEC J-STD-020D.1)



14. 梱包, テープ&リール

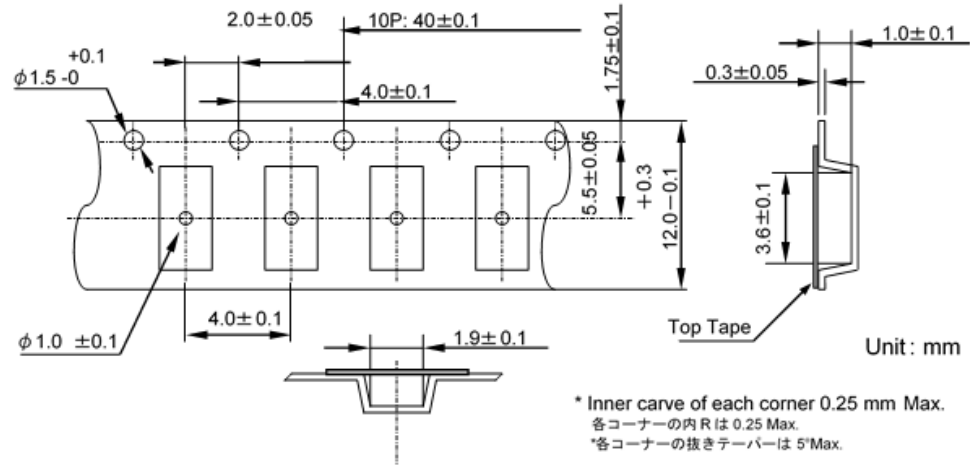
14.1. テーピング仕様

「EIA-481」「IEC 60286」「JIS C0806」に準拠する

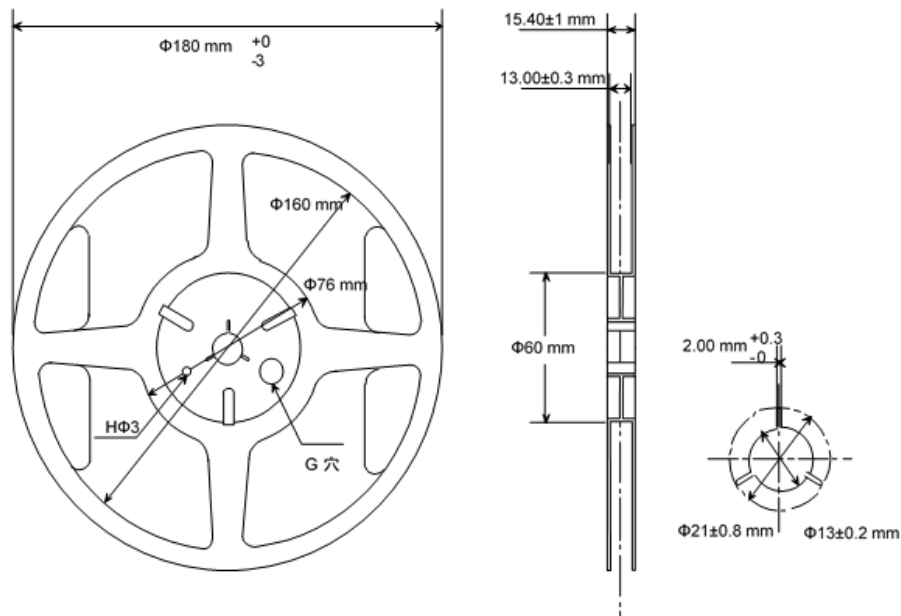
(1) テープ寸法

TE1204L

キャリアテープ材質: PS (Polystyrene) トップテープ材質: PET (Polyethylene Terephthalate)+PE (Polyethylene)



(2) リール寸法



(3) 収納形態



(4) 収納数量

製品番号 X1B000391000116 (TG-3031CM), X1B000401A00116 (SG-3031CMA)

の下2桁のコード(16)は収納数量を表しています。

標準は「16」で、3 000 pcs/Reel です

15. 使用上の注意事項

1) 取扱い上の注意事項

- ※ 本モジュールは水晶振動子を内蔵していますので、過大な衝撃・振動を与えないようにしてください。
また、低消費電力実現のために C-MOS IC を用いておりますので、以下に注意して使用してください。

(1) 静電気

本発振器は C-MOS IC を用いておりますので、静電気に対しては十分注意してお取り扱い願います。
耐静電気破壊保護回路は内蔵しておりますが、過大な静電気の印加や、製品への帯電があると IC 破壊、製品誤動作のおそれがありますので、梱包および運搬容器には、導電性の物を使用してください。
実装時・作業時にも同様の理由から、高電圧リークのないはんだごてや測定回路を使用していただくなど静電気対策をお願いいたします。

(2) ノイズ

電源および入出力端子に過大な外来ノイズが印加されると、誤動作やラッチアップ現象などによる破壊の原因となることがあります。

安定動作を確保するため、次の様をお願いいたします。

- i. 本モジュールの電源端子 (V_{CC} 端子 - GND 端子間および V_{IO} 端子 - GND 端子間) の極力近い場所に $0.01 \mu\text{F} \sim 0.1 \mu\text{F}$ のパコン (セラミックを推奨) を使用してください。
また、本モジュールの近くには、高ノイズを発生するデバイスを配置しないようにしてください。
- ii. V_{CC} , V_{IO} , GND ラインは太く配線し、高周波インピーダンスが低くなるようにしてください。電源ラインへの放射ノイズ対策としてのフィルタ素子などの挿入につきましては、電源ラインの高周波インピーダンスが高くなり、発振器が正常動作しない場合がありますので、ご使用は推奨いたしかねます。もしご使用される場合には、貴社にて回路構成、素子などの十分なお検証および動作確認をお願いいたします。
- iii. 電源リップルは 200 mV_{P-P} 以下に抑えてください。
- iv. OUT ラインは最短距離にしてください。長くなりますと、正規の特性が確保できなくなる場合があります。

(3) 電源電圧

中間電圧からの電源投入や電源スピードが極端に速い場合、または極端に遅い場合、誤動作および不発振となるおそれがありますので、避けて下さい。動作中に V_{CC} 電圧を急峻に変化させますと、誤動作を引き起こす原因になることがあります。動作中に V_{CC} 電圧を変化させる場合は $1 \mu\text{s}/\text{V}$ より緩やかに変化させてください。

2) 実装上の注意事項

(1) はんだ付け温度

水晶振動子の特性劣化および破壊を招く場合がありますので、弊社はんだ耐熱性評価プロファイルを越えない領域でのご使用を推奨いたします。ご実装前に必ず実装条件 (温度、時間) をご確認ください。また、条件変更時も同様の確認をしていただいた後にご使用ください。

(2) 実装機

本製品は水晶振動子を内蔵しておりますので、使用機器、条件などによっては実装時の衝撃力により製品の破壊を招く場合があります。
ご使用の前には、必ず、実装時の製品への負荷が極力少なくなる条件 (基板上への搭載速度を遅くする、チャックを弱くするなど) を確認していただいてからご使用ください。条件変更時も、同様の確認をしていただいてからご使用ください。

(3) 超音波洗浄

超音波洗浄は、使用条件によっては内蔵の水晶振動子が共振破壊される場合があります。貴社での使用条件 (洗浄機の種類、パワー、時間、槽内の状態など) を弊社にて特定できませんので、超音波洗浄の保証はいたしかねます。

(4) 実装方向

逆向きに実装しますと破壊の原因となります。方向を確認した上で実装を行なってください。

(5) 端子間リーク

製品が汚損・結露しているなどの状態で電源投入しますと端子間リークを招く場合がありますので、洗浄・乾燥させた後に電源投入を行なってください。また、周波数精度の確保および急激な温度変化などによる水分結露の防止のため、常温・常湿環境で保管及び使用することを推奨します。