高精度温度補償水晶発振器 (TCXO) 0.1 × 10^{-6} / +105 ºC対応

TG7050CKN / TG7050SKN

【特長】

- 周波数範囲　：10 MHz ~ 54 MHz
- 電源電圧　：3.3 V Typ.
- 動作温度　：-40 ºC ~ +105 ºC
- 周波数温度特性：±0.1 × 10^{-6} Max. (-40 ºC ~ +105 ºC)
- 周波数スロープ：±0.05 × 10^{-6} / ºC Max. (-40 ºC ~ +105 ºC)
- フリーラン特性：±4.6 × 10^{-6} Max. / 20 年 (Stratum3 規格対応)
- TDEV, MTIE特性：ITU-T G.8262.1, G.8273.2(Class A, B) 準拠
- 外形寸法　：7.0 × 5.0 × 1.5 mm (10 端子)
- (Vc機能：非対応)

TG7050CKN
TG7050SKN
（10端子）

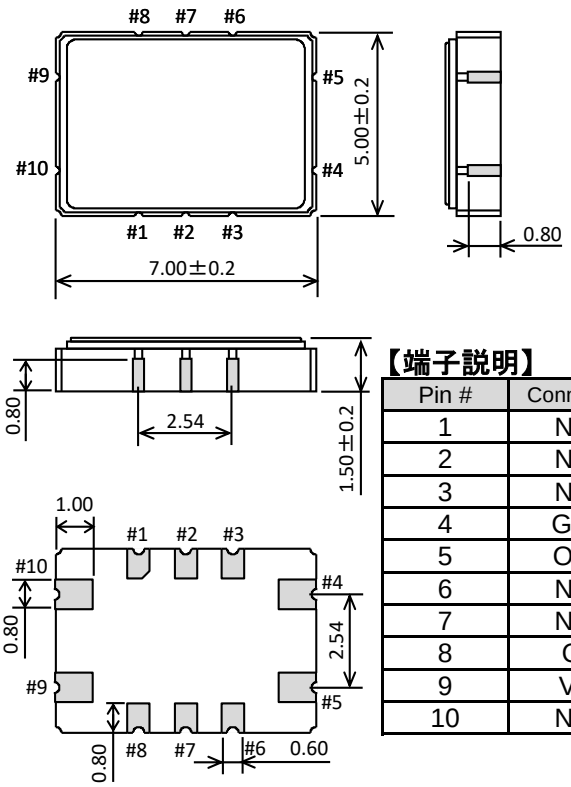
【概要】

TG7050CKN / TG7050SKN (10端子) は、CMOS出力またはClipped sine 出力を有した高精度な周波数特性に対応した温度補償水晶発振器です。
10 MHz ~ 54 MHzの周波数帯において低位相ノイズを実現しています。
近年5G基地局など同期網に対応した安定性要求や、屋外設置や小型化、ファンレス化に伴っての105 ºC対応の要求に対応したTCXOです。
安定性要求に対して、従来品よりも、周波数温度特性、周波数温度スロープや位相ノイズなどの特性を改善しています。　本製品は同期網に対応した、フリーラン特性やTDEV, MTIE特性なども業界標準規格に準拠しております。
(GR-1244-CORE Stratum3, G.8262.1, G.8273.2 (Class A, B))

【アプリケーション】

ネットワーク装置
・基地局
・Microwave
同期準拠規格
・Stratum3
・SyncE
・IEEE1588

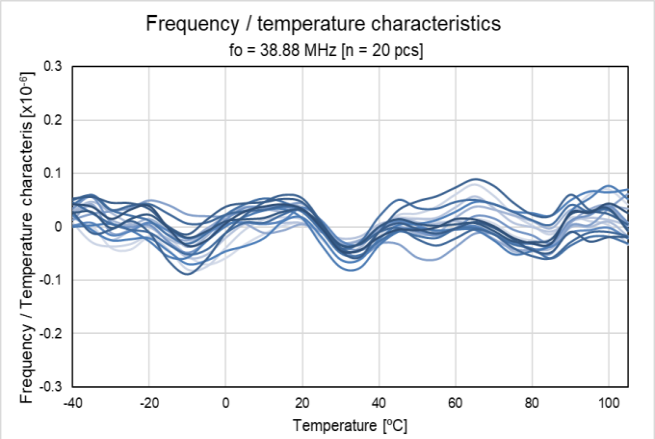
【外形寸法、および端子配置】

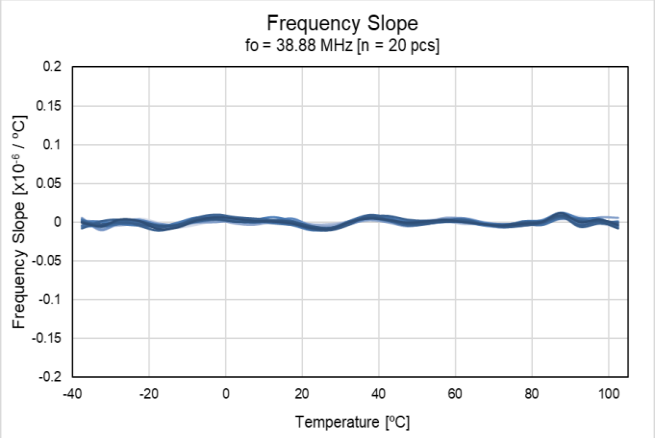


【端子説明】

Pin #	Connection
1	N.C.
2	N.C.
3	N.C.
4	GND
5	OUT
6	N.C.
7	N.C.
8	OE
9	Vcc
10	N.C.

【特性】周波数温度特性





[1] 品名例 / 製品型番

(1) 品名例（標準表記）

TG7050	C	K	N	38.880000MHz	C	A	H	H	G	A
①	②	③		④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩

①機種名 ②出力 (C: CMOS, S: Clipped sine wave) ③パッケージtype (K: 10端子) ④周波数 ⑤電源電圧 (C: 3.3 V Typ.)
⑥周波数温度特性 (A: ±0.1 × 10^{-6} Max.) ⑦動作温度 (H: -40 ºC ~ +105 ºC, G: -40 ºC ~ +85 ºC)
⑧OE 機能 (H: Active High, N: 無) ⑨Vc機能 (G: Vc無) ⑩弊社識別コード (A: 既定値)

(2) 製品型番

TG7050CKN: X1G005661xxxx14 (CMOS output)
TG7050SKN: X1G005671xxxx14 (Clipped sine wave)

* 製品の詳細型番について、詳細はエプソンまでお問い合わせください

[2] 絶対最大定格

項目	記号	規格			単位	条件
		Min.	Typ.	Max.		
最大供給電圧	V_{CC}-GND	-0.5	-	+4.0	V	
保存温度範囲	T_stg	-40	-	+105	°C	単品での保存

[3] 動作条件

項目	記号	規格			単位	条件
		Min.	Typ.	Max.		
電源電圧	V_{CC}	3.135	3.3	3.465	V	V_{CC} = 3.3 V ± 5 %
	GND	0	-	0	V	
動作温度範囲	T_use	-40	+25	+105	°C	
出力負荷 (CMOS-Output)	Load_C	13.5	15	16.5	pF	
出力負荷 (Clipped sine wave)	Load_R	9	10	11	kΩ	
	Load_C	9	10	11	pF	
	Cc	0.01	-	-	µF	DC-cutコンデンサ *

* 出力のDC-cutコンデンサは内蔵しておりませんので、出力端子に別途接続して下さい。

[4] 周波数特性

(V_{CC} = 3.3 V, GND = 0.0 V, T_use = +25 °C)

項目	記号	規格			単位	条件
		Min.	Typ.	Max.		
出力周波数	fo	10	-	54	MHz	
		19.44, 38.88				標準周波数
周波数初期偏差 *1	f_tol	-1.0	-	+1.0	x10^{-6}	T_use = +25 °C ± 2 °C リフロー3回後 *2
周波数温度特性	fo-Tc	-0.1	-	0.1	x10^{-6}	T_use = -40 °C ~ +105 °C, 基準 (fmax+fmin) / 2
周波数スロープ	f_slp	-0.05	-	0.05	x10^{-6} / °C	T_use = -40 °C ~ +105 °C, One frequency reading every 5 °C Min.
周波数負荷変動特性	fo-Load	-0.1	-	+0.1	x10^{-6}	Load_R // Load_C ± 10 %
周波数電源電圧特性	fo-V_{CC}	-0.1	-	+0.1	x10^{-6}	V_{CC} = 3.3 V ± 5 %
周波数経時変化 *3	f_age	-0.5	-	+0.5	x10^{-6}	T_use = +25 °C, 初年度
		-3.0	-	+3.0	x10^{-6}	T_use = +25 °C, 20 年
総合安定度 *4	f_hos	-4.6	-	+4.6	x10^{-6}	T_use = +25 °C, 20 年

*1 初期偏差とリフロー後を含んだ値です。

*2 リフロー実施後、常温放置24 時間経過後に測定した値です。

*3 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。

*4 総合安定度には周波数初期偏差、周波数温度特性、周波数負荷変動特性、周波数電源電圧特性とエージング特性(20 年)を含む。

[5] 電気的特性

1) 電気的特性

(V_{CC}= 3.135 V ~ 3.465 V, GND = 0.0 V, T_use = +25 °C)

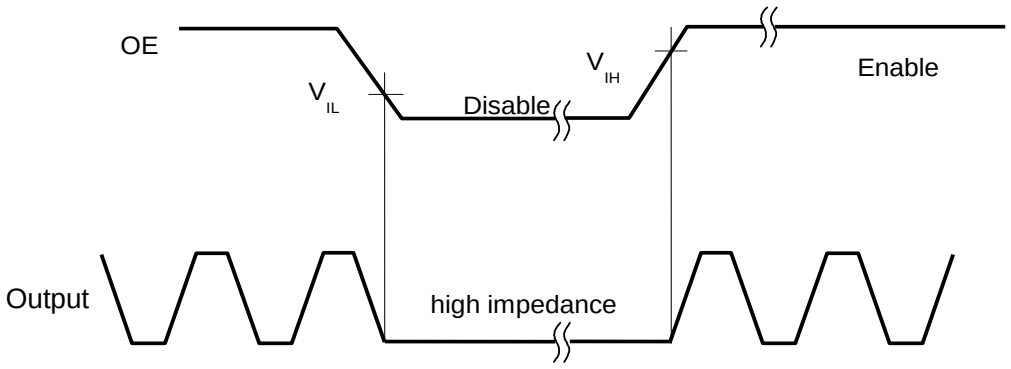
項目	記号	規格			単位	条件
		Min.	Typ.	Max.		
消費電流 (CMOS)	I_{CC}	-	-	7 9 10	mA	10 MHz ≦ fo ≦ 26 MHz 26 MHz ＜ fo ≦ 40 MHz 40 MHz ＜ fo ≦ 54 MHz
消費電流 (Clipped sine wave)	I_{CC}	-	-	6	mA	
出力電圧 (CMOS)	V_{OH}	90 % V_{CC}	-	-	V	
	V_{OL}	-	-	10 % V_{CC}	V	
出力レベル (Clipped sine)	Vpp	0.8	-	-	V	Peak to Peak 電圧
立上り時間 (CMOS)	tr	-	-	8	ns	10 % V_{CC} ~ 90 % V_{CC} level
立下り時間 (CMOS)	tf	-	-	8	ns	90 % V_{CC} ~ 10 % V_{CC} level
起動開始時間	t_str	-	-	5	ms	t = 0 at 90 % V_{CC}
波形シンメトリ (CMOS)	SYM	45	50	55	%	50 % V_{CC} Level
位相雑音 (fo = 38.88 MHz)	L(f)	-	-61	-	dBc/Hz	1 Hz offset
		-	-95	-		10 Hz offset
		-	-121	-		100 Hz offset
		-	-141	-		1 kHz offset
		-	-151	-		10 kHz offset
		-	-156	-		100 kHz offset
		-	-158	-		1 MHz offset

2) OE端子 (Enable/Disable特性)

項目	記号	規格			単位	条件
		Min.	Typ.	Max.		
入力電圧	V_{IH}	70 % V_{CC}	-	V_{CC}	V	OE端子 (イネーブル電圧)
	V_{IL}	0	-	30 % V_{CC}	V	OE端子 (ディセーブル電圧)
入力インピーダンス	Zin	50	-	-	kΩ	

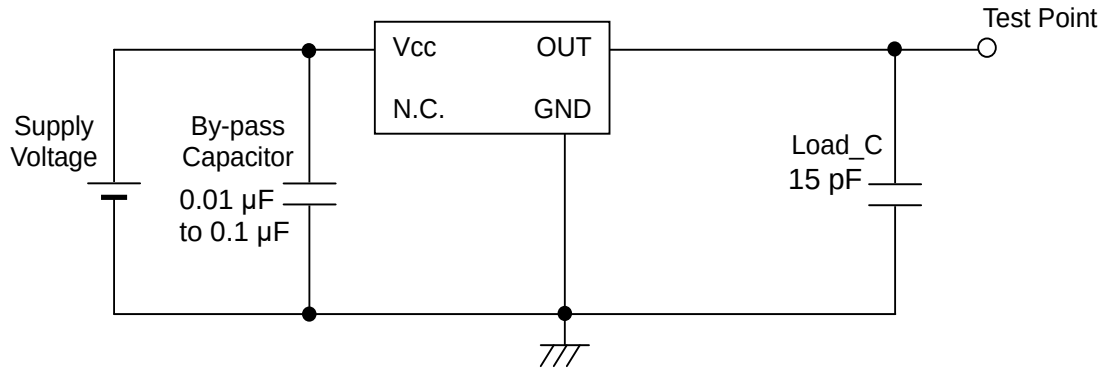
OE端子レベル	発振回路	出力
"H" または "Open"	水晶発振動作	所定の周波数が出力される ： イネーブル
"L"	水晶発振動作	出力がハイインピーダンスとなる ： ディセーブル

OE制御使用の場合、電源電圧以上の電位がかからないようにしてください。
特に起動時は、電源電圧よりもOE電圧の立ち上がりが急峻にならないよう注意願います

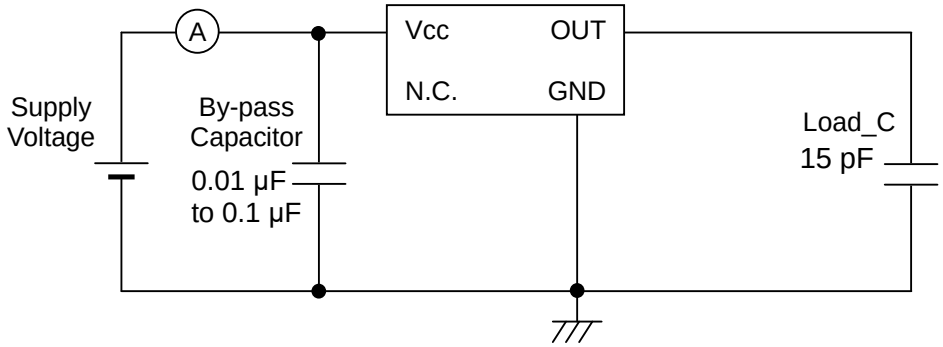


[6] 測定回路: CMOS-Output

1) 出力波形



2) 消費電流

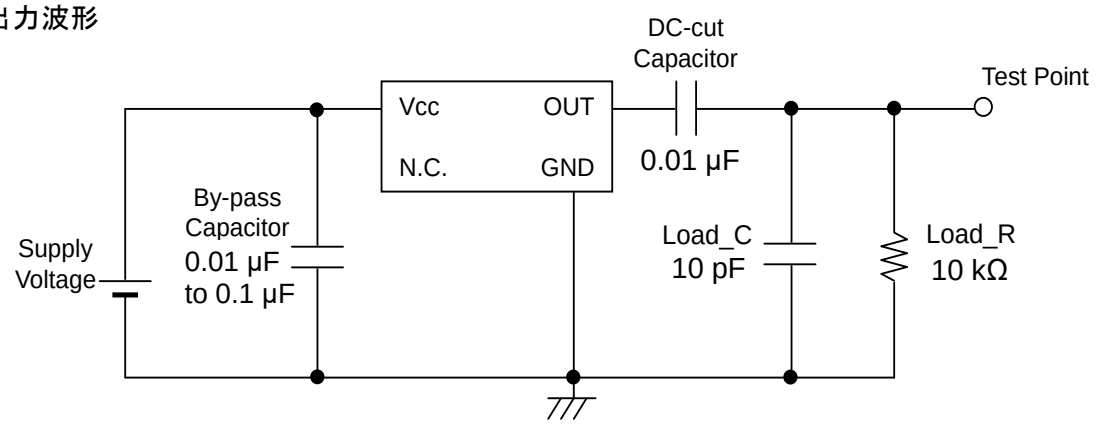


3) 条件

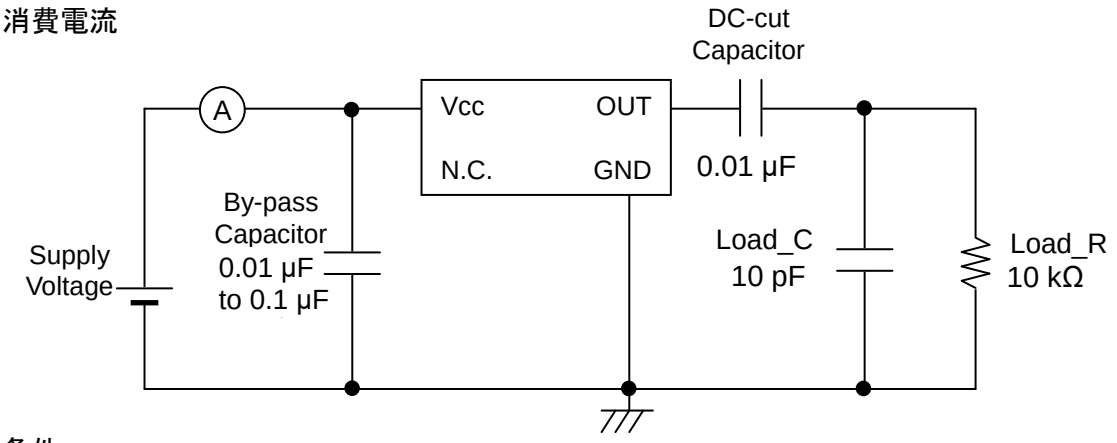
1. オシロスコープ: インピーダンス Min. 1 MΩ
   入力容量 Max. 10 pF
   周波数帯域 Min. 300 MHz
2. 出力負荷コンデンサLoad_Cにはプローブ容量も含みます
3. 発振器の電源端子 (V_{CC}端子、GND端子) の直近に0.01 µF ~ 0.1 µF のパスコンを取り付けてください
4. 電流計は内部インピーダンスの小さいものを用いてください
5. 電源インピーダンスは極力小さくし、最短に配線してください
6. GNDピンは必ずGNDに接続してください

[6] 測定回路: Clipped sine wave-Output

1) 出力波形



2) 消費電流

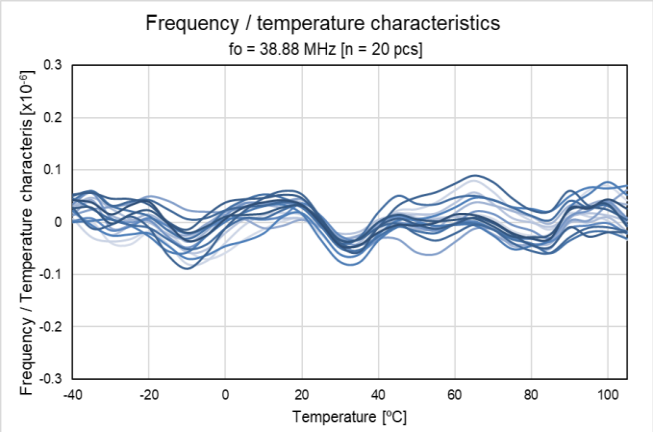


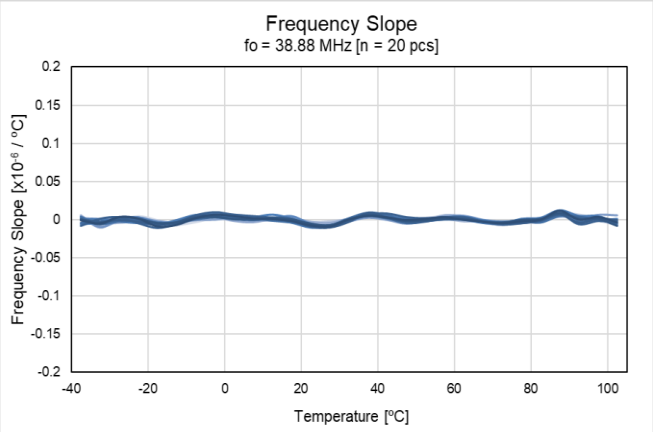
3) 条件

1. オシロスコープ: インピーダンス Min. 1 MΩ
   入力容量 Max. 10 pF
   周波数帯域 Min. 300 MHz
2. 出力負荷コンデンサLoad_Cにはプローブ容量も含みます
3. 発振器の電源端子 (V_{CC}端子、GND端子) の直近に0.01 µF ~ 0.1 µF のパスコンを取り付けてください
4. 電流計は内部インピーダンスの小さいものを用いてください
5. 電源インピーダンスは極力小さくし、最短に配線してください
6. GNDピンは必ずGNDに接続してください

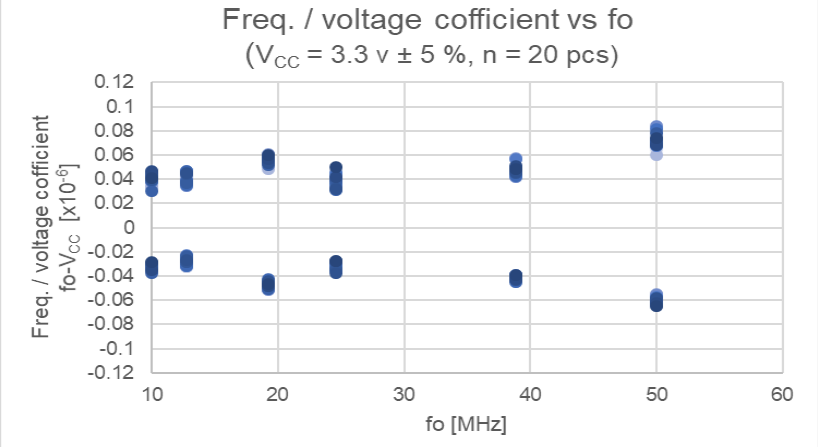
[7] 特性データ (参考値)

(7-1) 周波数温度特性 & 周波数スロープ



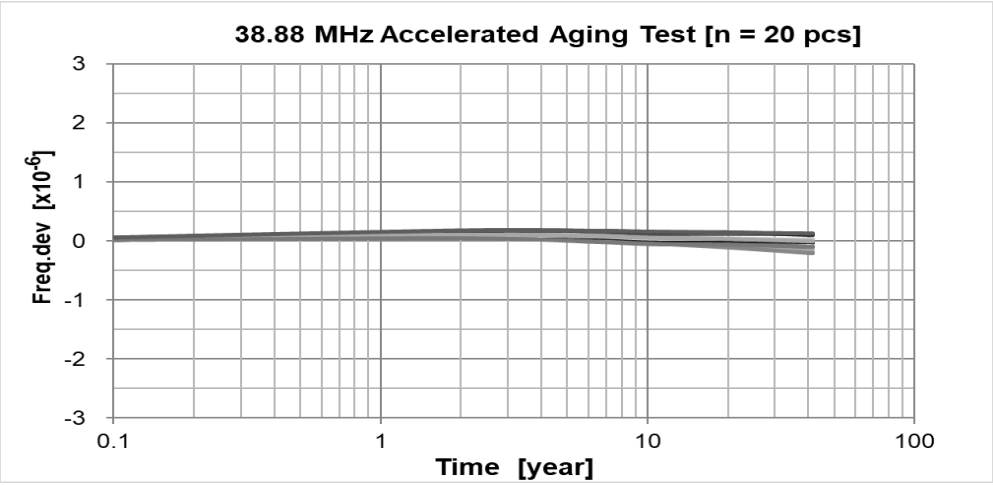


(7-2) 周波数電源電圧特性



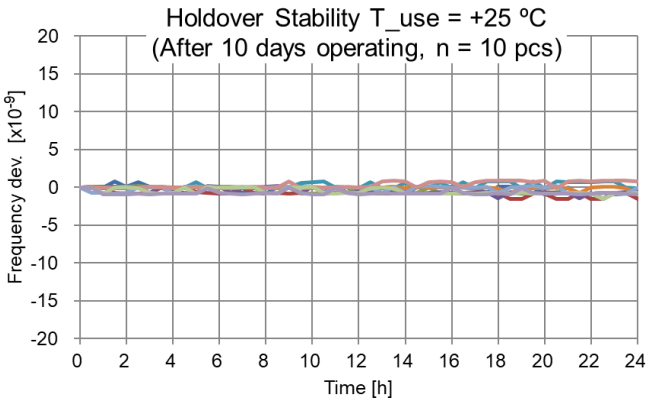
(7-3) 周波数経時変化 換算値

* 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。

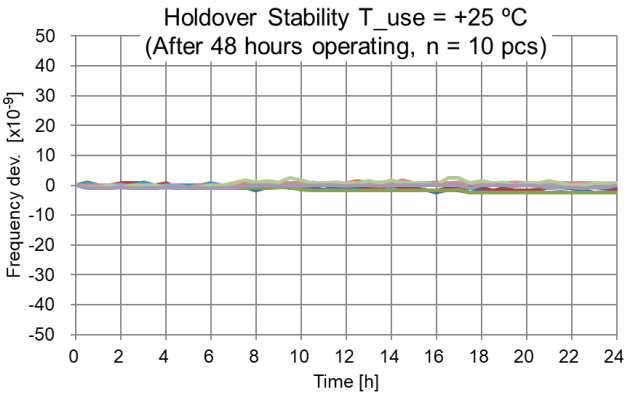


(7-4) ホールドオーバー特性

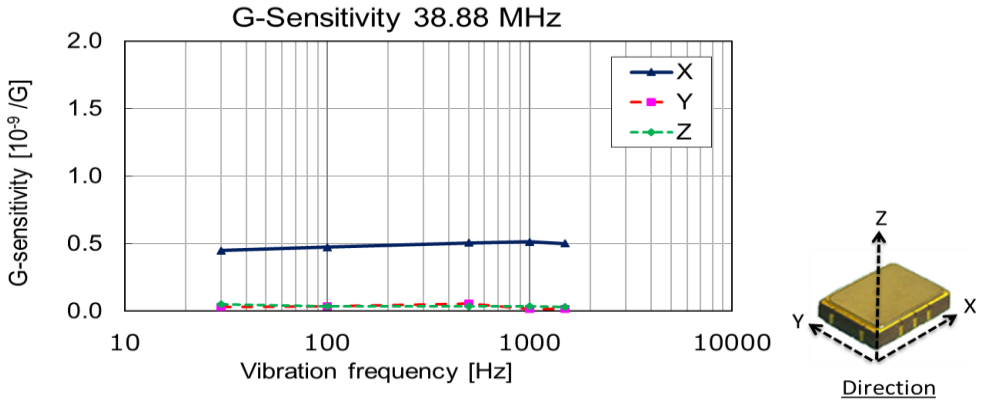
1) After 10 days



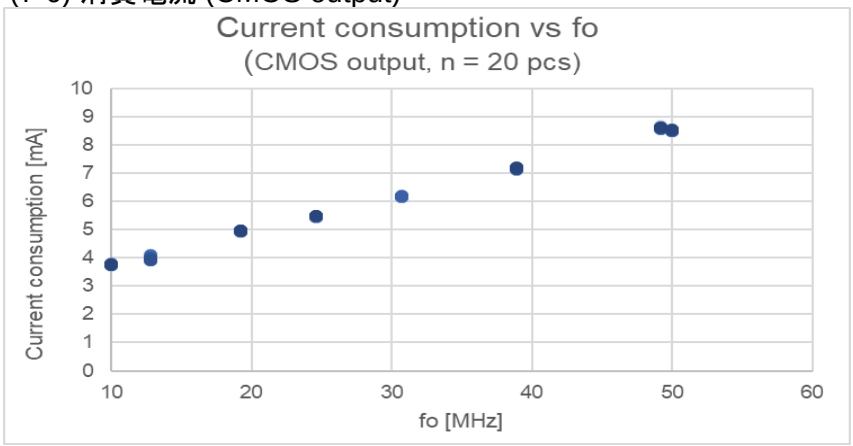
2) After 48 hours



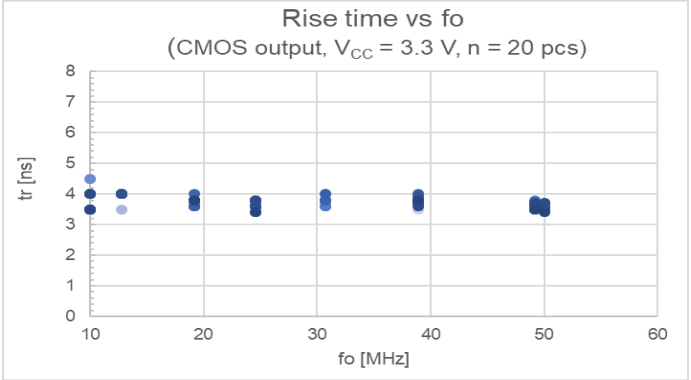
(7-5) 加速度感度

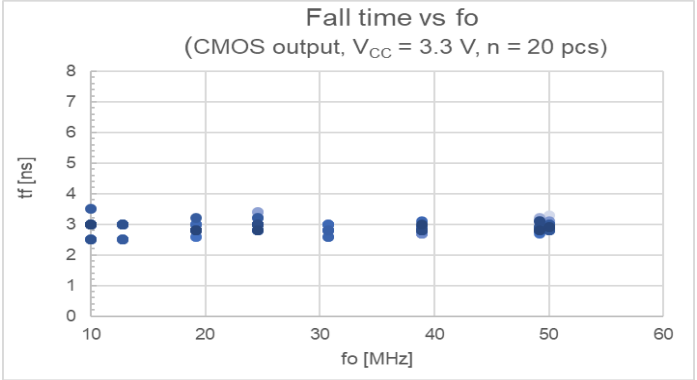


(7-6) 消費電流 (CMOS output)

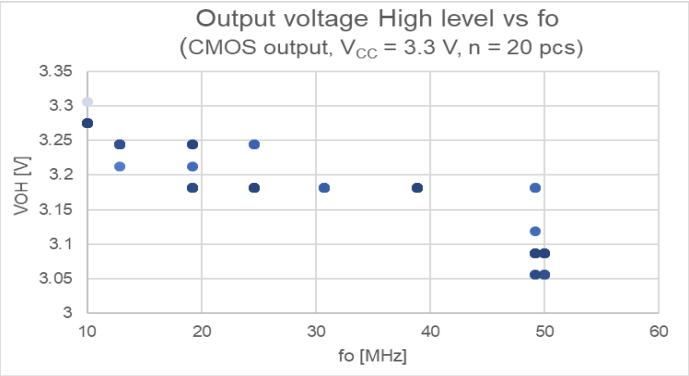


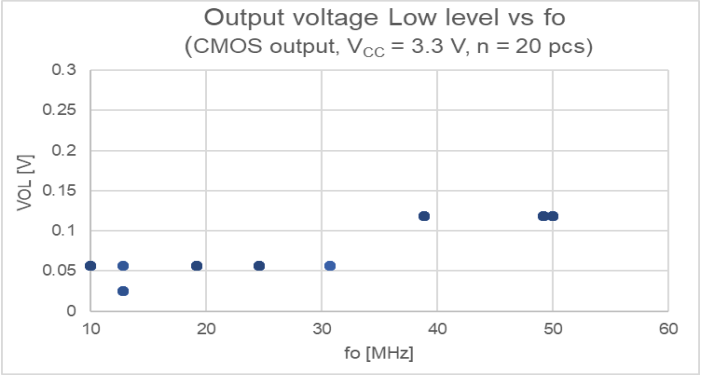
(7-7) 立上り時間 / 立下り時間 (CMOS output)



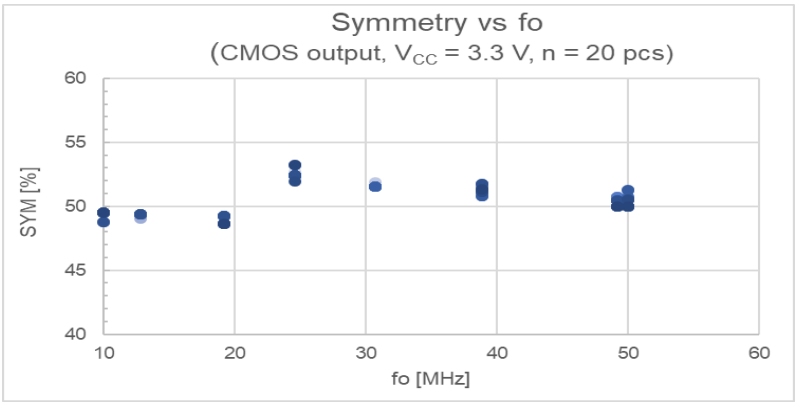


(7-8) 出力電圧 [V_{OH}, V_{OL}] (CMOS output)

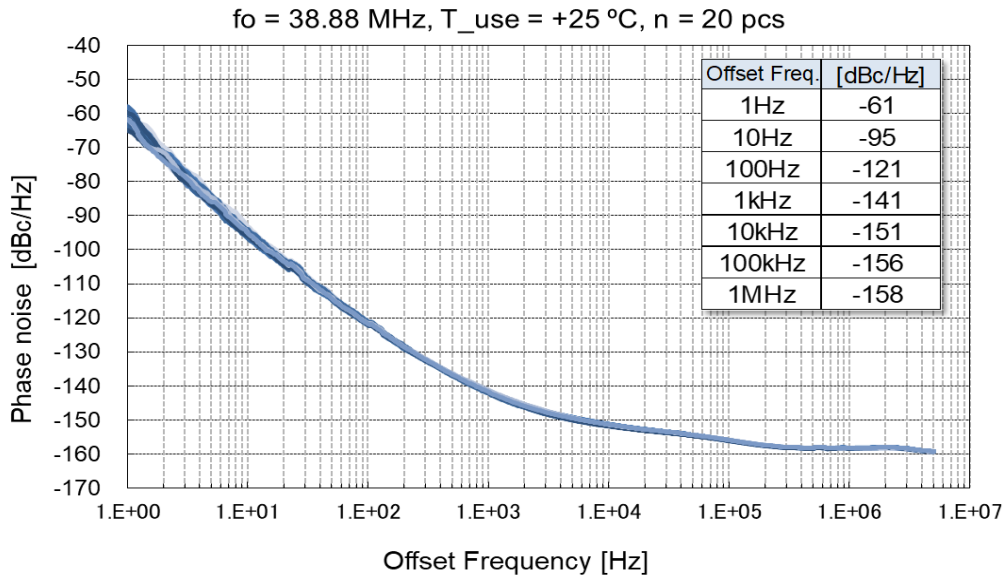




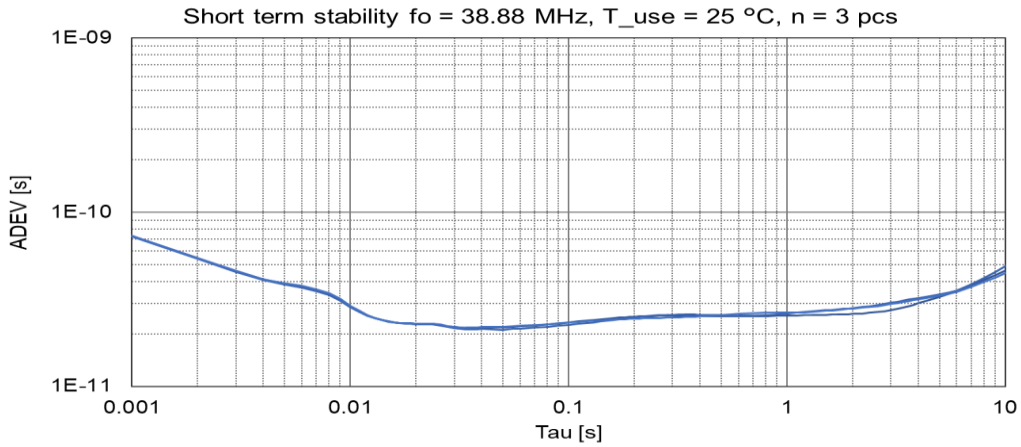
(7-9) 波形シンメトリ (CMOS output)



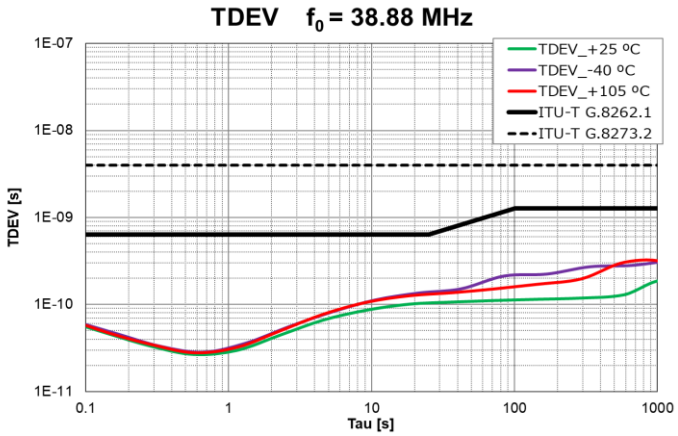
(7-10) 位相雑音

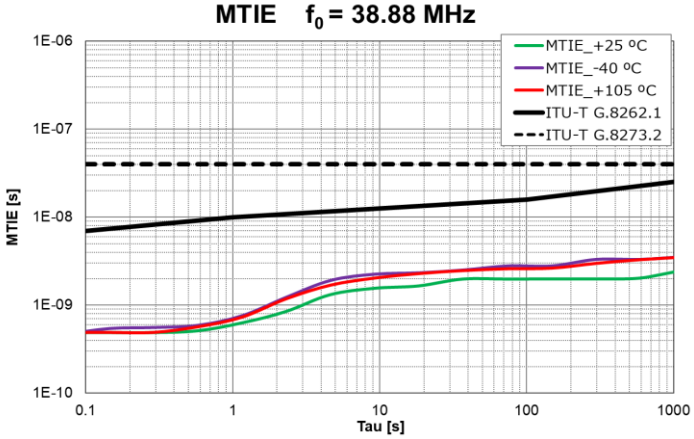


(7-11) 短期安定度



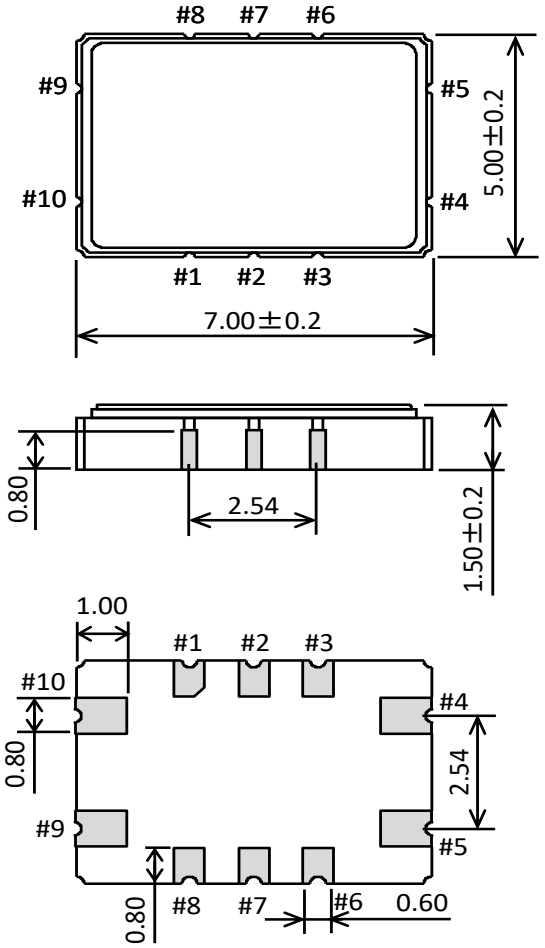
(7-12) ワンダ特性





[8] 外形寸法図

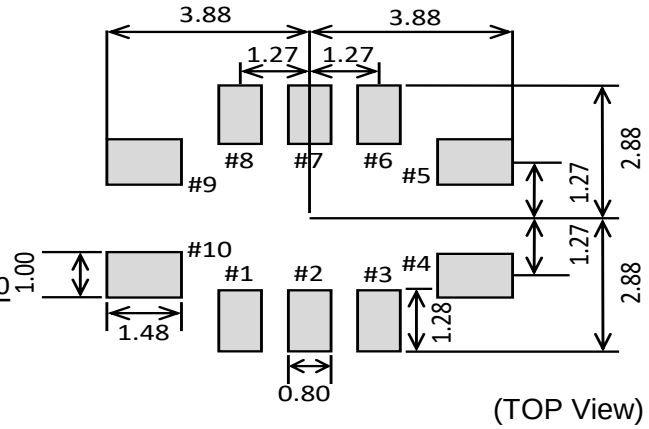
単位: mm



端子処理: Auメッキ

[9] フットプリント（推奨）

単位: mm



(TOP View)

端子説明

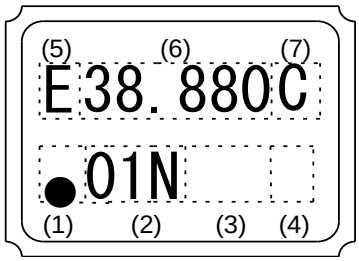
Pin #	Connection
1	N.C.
2	N.C.
3	N.C.
4	GND
5	OUT
6	N.C.
7	N.C.
8	OE
9	V_{CC}
10	N.C.

N.C.端子は電気的に未接続として下さい。

安定動作のため、電源端子（V_{CC}－GND間）の
なるべく近い場所に0.01 µF ~ 0.1 µFのパスコンを
付けてください。

OE (#8 ピン)端子を使用しない場合は、
V_{CC} (#9 ピン)と接続する事を推奨します。
このTCXOは、#8 ピンが「N.C.」の場合でも動作します。

Marking



(1) 1Pin マーク
(2) TCXO モデル ID「01N」機種ごとに異なります
(3) TCXO Lot No.
(3 桁)
(4) Location code
(5) Epson logo Mark「E」
(6) 周波数 data
(7) TG7050CKN code : C
TG7050SKN code : D
TG-5510CA code : J

[10] 耐湿性、静電破壊耐性

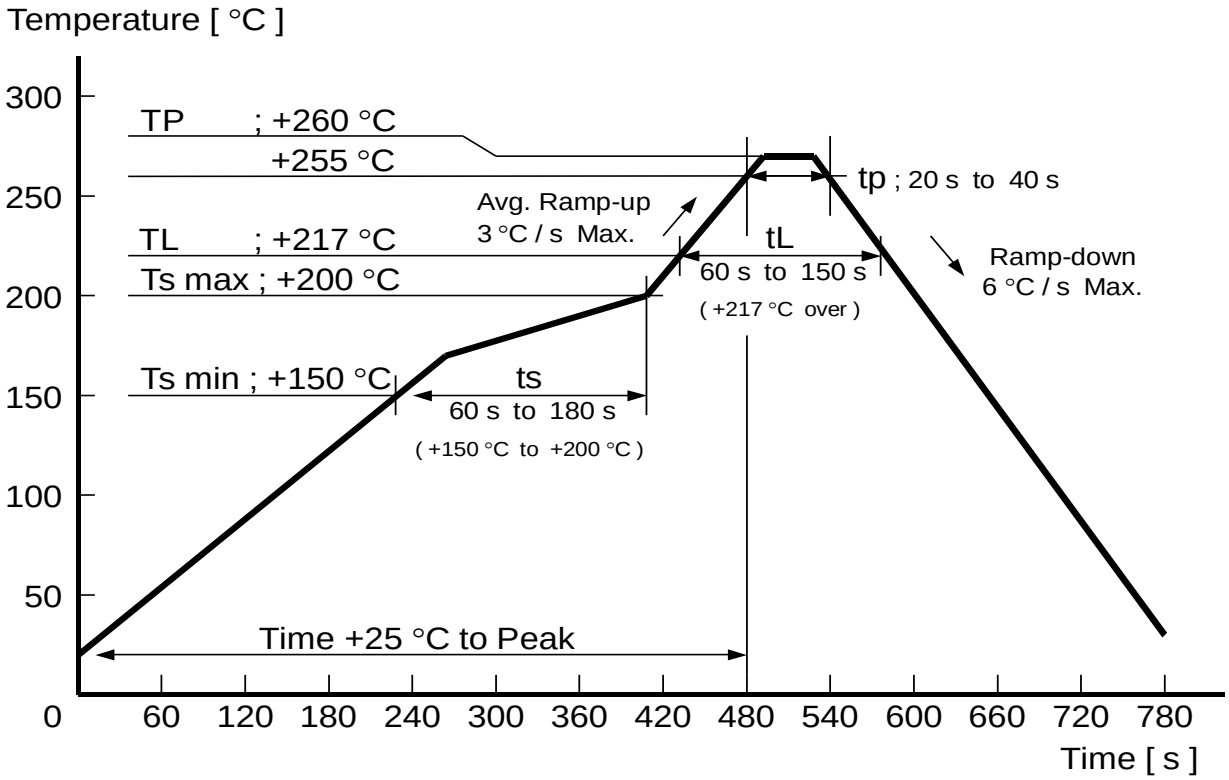
(1)耐湿性 (MSL)

項目	分類	試験条件
MSL	LEVEL1	JEDEC J-STD-020D による

(2)静電破壊耐量 (ESD)

項目	分類	試験条件
人体モデル (HBM)	2 000 V Min.	IEC 60749-26 Ed.2.0:2006(b)による, 100 pF, 1.5 kΩ, 3 回印可
機械モデル (MM)	200 V Min.	IEC 60749-27 Ed.2.0:2006(b)による, 200 pF, 0Ω, 1 回印可

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



[12] 梱包情報

(1) 収納数量

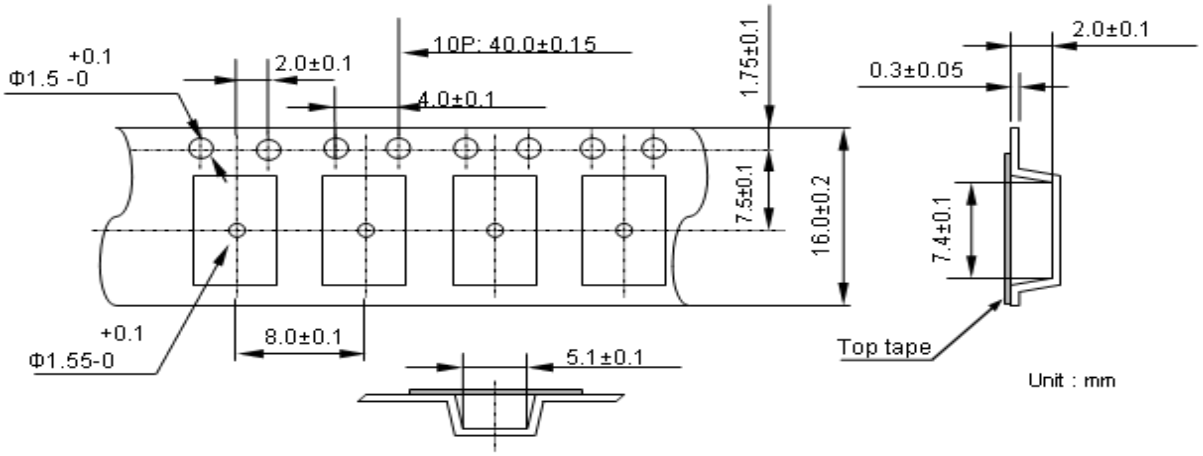
本製品シリーズでは製品番号の下2桁のコードの標準は「14」, 1 000 pcs/Reelです。

TG7050CKN: X1G005661xxxx**14**
TG7050SKN: X1G005671xxxx**14**
TG7050CMN: X1G005681xxxx**14**
TG7050SMN: X1G005691xxxx**14**

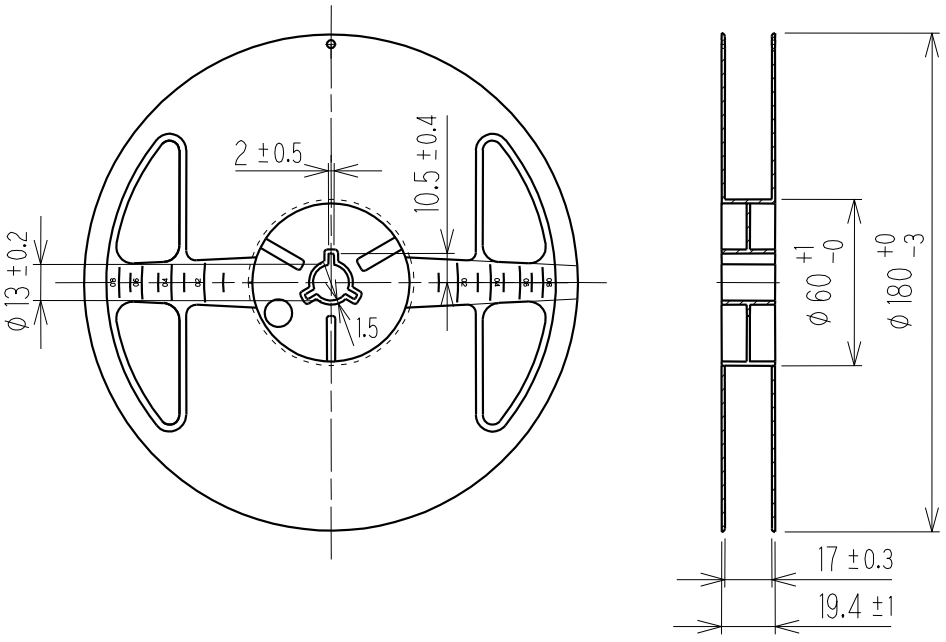
TG-5510CA: X1G006001xxxx**14**
TG-5511CA: X1G006011xxxx**14**

(2) テーピング仕様

Subject to EIA-481, IEC-60286 and JIS C0806
1) テープ寸法　　TE-1612L
Carrier Tape Material: PS (Polystyrene)
Top Tape Material: PET (Polyethylene Terephthalate) + PE (Polyethylene)



2) リール寸法
Center Material: PS (Polystyrene)
Reel Material: PS (Polystyrene)



[13] 使用上の注意事項

御社の装置/製品の性能を満足させるため、適切な取り扱いや動作を明記したウェブサイトの「取り扱い上の注意事項」を確認してください。（https://www.epsondevice.com/crystal/ja/support/precaution/）

ウェブサイトの「取り扱い上の注意事項」に加えて、製品の性能悪化を避けるために以下注意下さい。

(1) 過大な衝撃・振動を与えないようにしてください。 ;
(2) 組立時の衝撃力、装置、条件によっては、製品が破壊される事もありますので、ご使用前に必ず貴社で御確認下さい。又、条件変更時にも同様の確認後、ご使用下さい。
(3) 静電気に対しては十分注意して、ご使用ください。
(4) X 線を照射したり、電磁波にさらされている状態で製品を使用しないでください。
(5) 洗浄、接合等で超音波機器をご使用される場合は、使用条件により水晶片が共振し特性劣化をまねく場合がありますので、ご使用の前に必ず貴社でご確認下さい。
(6) 電源ラインにリップルがある場合、誤動作する場合があります。 十分なご検証および動作確認の上、ご使用願います。
(7) 電源電圧は単調増加とし、中間電位からの電源投入は誤動作/出力されない原因となる可能性がありますので避けてください。
(8) 周波数特性欄記載の周波数経時変化（又は周波数安定度）は、当社試験結果からの周波数変動の予測値です。また記載されている期間は製品の寿命を示すものではありません。
(9) 本製品の金属キャップ面はGNDへ接続されておりますので、ご使用時には電位を印加させないようご注意ください。
(10) 製品の実装領域及びその内層、裏面に信号ライン、電源ラインまたはGNDラインを配置しないで下さい。他の信号線の誘導による誤動作を避けるため、信号線を製品の近くに配置しないようご配慮をお願いします。製品特性に影響を与える可能性があります。
(11) 製品の電源端子（GND端子 とV_{CC}端子）のV_{CC}端子側の直近にバイパスコンデンサを付けて下さい。可能な限り、製品と同じ実装面上に実装して下さい。
(12) V_{CC}、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様にして下さい。
(13) 電源ラインへの放射ノイズ対策としてのフィルタ素子等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、使用される際には回路構成、素子等を十分な検証および十分な動作確認の上、使用願います。
(14) 出力端子からの配線は最短距離にして下さい。
(15) 出力端子がGNDに接続された状態で電源電圧を印加しますと、内部の素子が破壊されますので必ず負荷抵抗を接続した状態でお使い下さい。
(16) 無償保証期間内の対象となる故障は、製品が仕様書記載の使用法及び環境下でご使用された場合に限ります。また、内部開封等 (一部の開封又は改造、開封を意図する行為を含む) した製品は対象外です。周波数精度の確保、及び急激な温度変化等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お勧めします。
１年以上の長期間保存された場合、端子はんだ付け性等をご使用の前に貴社にてご確認下さい。
(17) 発振回路基板が結露した場合、周波数変動又は発振停止が発生します。結露のないような条件下でお使いください。
(18) 金属・プラスチックに対して腐食性のある化学物質（塩水・有機溶剤・ガス等）にさらされた状態(例： 腐食性ガス（ハロゲン、SO_X、NO_XまたはH_2Sなど）や潮風などが存在する場所）で製品の使用および保管は避けてください。高温高湿・日光に長時間さらされている状態で製品の使用および保管は避けてください。
(19) 水溶性フラックスを含有したはんだを使用する場合、基板から完全にフラックスを除去してください。特にハロゲンを含むフラックスの残渣は、信頼性に重大な影響を及ぼします。水分を完全に除去できるような十分な乾燥を行ってください。

世界標準の環境管理システムを推進

セイコーエプソンは、環境管理システムの運営に国際標準規格のISO 14000シリーズを活用し、PDCAサイクルを回すことによって継続的改善を図っており、国内外の主要な製造拠点の認証取得が完了しております。

ISO 14000シリーズとは：
環境管理に関する国際規格。地球温暖化、オゾン層破壊、森林資源枯渇等が叫ばれるようになったのを背景に、1996年に国際標準化機構が世界共通の

世界標準の環境管理システムを推進

セイコーエプソンは、お客様のニーズをとらえた高品質・高信頼度の製品・サービスを提供するため、いち早くISO 9000シリーズ認証取得活動に取り組み、国内国外の各事業所においてISO 9001の認証を取得しています。また、大手自動車メーカーの要求する規格であるIATF 16949の認証も取得しています。

IATF 16949とは：
ISO9001をベースに、自動車産業向けの固有要求事項を付加した国際規格です。

■データシート内で使用しているマークについて

Pb Free	**●鉛フリー製品です。**
RoHS Compliant	**●EU RoHS指令適合製品です。** *Pb-Freeマークの無い製品について 端子部は鉛フリーですが、製品内部には鉛（高融点はんだ鉛、又は、 電子部品のガラスに含まれる鉛／共にEU RoHS指令では適用除外項目）を含有しています。

●本資料のご使用につきましては、次の点にご留意願います。

1. 本資料の内容については、予告無く変更することがあります。弊社製品のご購入およびご使用にあたりましては、事前に弊社営業窓口で最新の情報をご確認いただきますとともに、弊社ホームページなどを通じて公開される最新情報に常にご注意ください。
2. 本資料の一部または全部を、弊社に無断で転載または複製など他の目的に使用することは堅くお断りします。
3. 本資料に掲載されている応用回路、プログラム、使用方法などはあくまでも参考情報であり、これらに起因する第三者の知的財産権およびその他の権利侵害ならびに損害の発生に対し、弊社はいかなる保証を行うものではありません。また、本資料によって第三者または弊社の知的財産権およびその他の権利の実施権の許諾を行うものではありません。
4. 弊社は、正確さを期すために慎重に本資料を作成しておりますが、本資料に掲載されている情報に誤りがないことを保証するものではありません。万一、本資料に掲載されている情報の誤りによってお客様に損害が生じた場合においても、弊社は一切その責任を負いかねます。
5. 本資料に掲載されている弊社製品および弊社技術を国内外の法令および規制により製造・使用・販売が禁止されている機器・システムに使用することはできません。また、弊社製品および弊社技術を大量破壊兵器等の開発目的、および軍事利用の目的、その他軍事用途等に使用しないでください。弊社製品または弊社技術を輸出または海外に提供する場合は、「外国為替及び外国為替法」、「米国輸出管理規則（EAR）」、その他輸出関連法令を遵守し、係る法令の定めるところにより必要な手続きを行ってください。
6. 弊社は、お客様が本資料に掲載されている諸条件に反したことに起因して生じたいかなる損害（直接・間接を問わず）に関して、一切その責任を負いかねます。また、お客様が弊社製品を第三者に譲渡、貸与などをしたことにより、損害（直接・間接を問わず）が発生した場合、弊社は一切その責任を負いかねます。
7. 本資料についての詳細に関するお問合せ、その他お気付きの点などがありましたら、弊社営業窓口までご連絡ください。
8. 本資料に掲載されている会社名、商品名は、各社の商標または登録商標です。

●免責事項

1. **弊社製品の分解、解析、リバースエンジニアリング、改造、改変、翻案、複製などは堅くお断りします。**
2. **弊社の責に帰すべき欠陥による場合を除き、本製品に一切の不具合が発生しないことを表明または保証しません。**
   また、本製品に起因する場合であっても、弊社起因の不具合品の返金あるいは交換以外の保証・賠償の責任を負いかねます。
3. **弊社製品を生命・身体や財産に影響を及ぼす機器（原子力、航空宇宙、社会基盤施設、医療機器など）に直接的・間接的にご使用される場合、お客様は、本製品と当該装置との適合性および装置への影響の確認および判断は、お客様単独の責任でおこなうものとします。**
   また、お客様は本製品や使用機器への影響を事前に確認し、必要な安全設計（冗長設計、誤動作防止設計などを含む）を行い、機器の信頼性・安全性を十分確保したうえで本製品を使用するものとします。
4. **弊社製品の分解、解析、リバースエンジニアリング、改造、改変、翻案、複製などは堅くお断りします。**
   また、これに起因する不具合は保証範囲外とさせていただきます。