



水晶製品 使用上の注意事項

Crystal products handling notes



March, 2009

東京電波株式会社

Tokyo Denpa Co.,Ltd.

はじめに

Introduction

平素は、当社製品をご愛顧頂きまして厚く御礼申し上げます。

当社は1934年から水晶振動子の製造を始め、電子機器の小型化、高速化の時代に対応すべく時代を先取りした小型、高精度の水晶製品を次々開発し、皆様のニーズにお応えしてまいりました。

この「水晶製品 使用上の注意事項」は、上述のように日々変化し続ける水晶製品をより安全に十分な性能を発揮して使用頂くため、解説しておりますので、お読み頂ければ幸いです。

本資料は、注意を払い作成しましたが、不十分な点やお気付きの点がございましたら、今後の参考にさせていただきますので、ご指摘下さいますよう、お願い申し上げます。

皆様のご繁栄をお祈りするとともに、今後ともより一層のご愛顧をお願い申し上げます。

東京電波株式会社

First of all we would like to thank you for your business with our products.

Our company started to manufacture the crystal products in 1934. In order to meet needs in accordance with miniaturizations and high speed networking products, we always try to take one step ahead in development for high accurate crystal devices with next generation smaller size package.

Since crystal products always progress with improvement day by day as mentioned above, we make this handling note which explains the crystal products. In order to have sufficient performance demonstrated more safety, we would be appreciated it if you would read this notes.

We have carefully paid attention in undertaking to make the notes but your suggestions and questions are always welcome so that we would like to make the most of it to our future reference.

Your continued patronage to our products is very much appreciated.

Tokyo Denpa Co.,Ltd.

目 次

INDEX

1. 水晶製品の説明

1.1 人工水晶	1
1.2 水晶振動子	2
1.3 水晶発振器	2
1.4 水晶フィルタ	3

2. 使用上の注意事項

2.1 水晶振動子	
2.1.1 励振レベル	4
2.1.2 発振余裕度	5, 6
2.1.3 負荷容量	6
2.1.4 温度特性	7

2.2 水晶発振器

2.2.1 電源電圧	8
2.2.2 負荷条件	8
2.2.3 出力周波数	9
2.2.4 ノイズ	9
2.2.5 静電気	9

2.3 水晶フィルタ

2.3.1 LC同調回路の必要性	10
2.3.2 終端インピーダンス	10
2.3.3 最大入力レベル	10
2.3.4 入出力間の分離	11
2.3.5 直流重畳電流	11

2.4 共通の注意事項

2.4.1 衝撃・振動	12
2.4.2 実装上の注意事項	12, 13
2.4.3 接着剤・封止材	13
2.4.4 はんだ付け条件	14
2.4.5 洗浄条件	14
2.4.6 取り外し条件	15
2.4.7 保管条件	15
2.4.8 長期間保管品の取り扱い	15
2.4.9 使用用途	16
2.4.10 その他	16

参考文献	16
------	----

1. Explanation of quartz Crystal Products

1.1 Artificial Crystal	1
1.2 Crystal Unit	2
1.3 Crystal Oscillator	2
1.4 Crystal Filter	3

2. Handling notes

2.1 Crystal Oscillator

2.1.1 Drive Level	4
2.1.2 Oscillation start up conditions	5, 6
2.1.3 Load Capacity	6
2.1.4 Temperature Characteristics	7

2.2 Crystal Oscillator

2.2.1 Power Supply Voltage	8
2.2.2 Load Conditions	8
2.2.3 Output Frequency	9
2.2.4 Noise	9
2.2.5 Static Electricity	9

2.3 Crystal Filter

2.3.1 Necessity for LC Tuned Circuit	10
2.3.2 Termination Impedance	10
2.3.3 Maximum input Level	10
2.3.4 Separation between Input and Output	11
2.3.5 Direct-Current Superposition Current	11

2.4 Common handling Notes

2.4.1 Shock and Vibration	12
2.4.2 Notes on Mounting	12, 13
2.4.3 Adhesives and a sealing agent	13
2.4.4 Soldering Conditions	14
2.4.5 Washing Conditions	14
2.4.6 Removal Conditions	15
2.4.7 Storage Conditions	15
2.4.8 A prolonged article in custody	15
2.4.9 Use	16
2.4.10 In Addition to this	16

Bibliography	16
--------------	----

1. 水晶製品の説明

1. Explanation of quartz crystal products

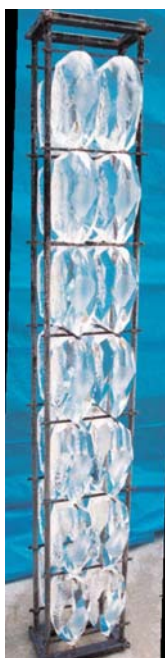
1.1 人工水晶

人工水晶育成の歴史は、1905年にイタリアのGeorge Speziaが水熱合成法により人工水晶を育成したのが始まりで、日本では1953年に山梨大学において研究が開始されました。

その後、オートクレーブと呼ばれる高温・高圧の育成炉に改良が加えられ、育成技術も向上され、人工水晶の工業化は1959年に育成炉1基あたりの生産量7kgで開始されました。

さらに、技術の進歩により人工水晶の量産が可能となり、オートクレーブの大型化が推進され、1973年には1m³以上の内容積を持つオートクレーブが現れ本格的な量産が実現しました。現在では内容積4m³を超えるオートクレーブもあり、1基あたりの生産量も2トン以上となっています。

当社では、1977年に人工水晶の育成工場を建設。以来最新の設備と厳しい品質管理のもとで、高品質の人工水晶を生産しています。当社の人工水晶は水晶振動子、水晶フィルタ等各種製品に幅広く用いられております。



人工水晶 Artificial crystal

1.1 Artificial Crystal

It is beginning that, as for the history of artificial crystal growing, Mr. George Spezia of Italy raised an artificial crystal with the hydrothermal crystallization method in 1905 and Japanese researchers started exercises at Yamanashi University in 1953.

The growing process has significantly improved by the high-temperature and high-pressure growing furnace, called autoclave. The growing technology was also optimized and industrialization was started at production volume by 7 kg per one growing furnace in 1959.

The mass production with high quality of artificial crystal were attained by progress of technology and enlargement of autoclave was also progressed. The certain autoclaves by one m³ or even larger appeared in 1973 and full-scale mass production was started. There is also autoclave exceeding the internal volume four m³ now, and the amount of production per set has also become 2t or more.

TEW built a factory for artificial crystal in 1977. High quality artificial crystal is produced by the newest equipments with severe quality control. The artificial crystal is variously used for electrical quartz products, such as a crystal unit and a crystal filter.

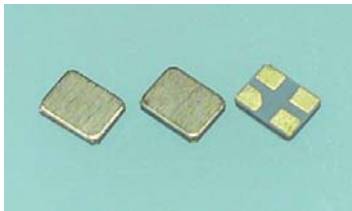
1.2 水晶振動子

水晶振動子は、水晶の圧電効果を利用して高い周波数精度の発振を起こす受動素子です。

一般的な水晶振動子は、圧電体である水晶片を2枚の電極で挟んだ水晶振動体を保持器に収めたものです。

当社の水晶振動子は、移動体通信や衛星通信などの高精度な仕様の要求に対応するために設計されております。

また、信頼性の高い従来のシーム溶接封止に加え、金スズ (Au-Sn) 融着封止は業界トップクラスの超薄型化、超小型化を可能にしております。



水晶振動子 Crystal unit

1.3 水晶発振器

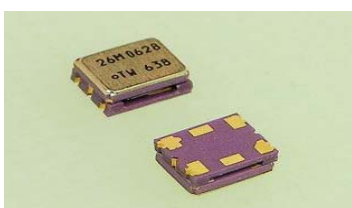
水晶発振器とは、水晶振動子を使用して発振周波数を制御する発振回路のことです。

水晶発振器の周波数は、組み込まれた水晶振動子の周波数によって決定されます。

また、水晶発振器は温度変化に対する安定性が高い為、安定した発振回路を構成することができます。

当社の水晶発振器は、電子機器及び電気通信機器に、より安定な周波数又は時間の制御および基準信号として、近年需要が増大しています。特に移動体通信用、衛星通信の端末用、基地局用、画像処理などの分野での用途が急速に拡大しています。

また、永年の経験と実績により、信頼性の高い水晶振動子と回路技術、優れた温度補償・測定技術をパッケージにした各種の水晶発振器を供給しています。



水晶発振器 Crystal oscillator

1.2 Crystal Unit

A crystal unit is a passive component but, which creates an oscillation keeps frequency accurately by the piezoelectric effect of quartz crystal.

A common crystal unit stores the crystal blank which is a piezoelectric and it is sandwiched by two electrodes.

TEW's crystal units are particularly designed for demands of high precise specifications, such as mobile communications and satellite communications use.

Moreover, ultra-miniature crystals are available with high reliability of seam sealed type and besides that world top class ultra-thin special encapsulation technique by tin gold (Au-Sn), called TAS type.

1.3 Crystal Oscillator

A crystal oscillator has an oscillating circuit which controls oscillation frequency using a crystal unit.

The output frequency of a crystal oscillator is determined by the oscillation of crystal unit.

Since the crystal oscillators constitute the stable oscillating circuit, it allows them to control the frequency stability over a temperature change accurately. Our demand is growing in recent years as control and standard signal of the frequency to electric products and electric communication facilities are demanding more stable crystal oscillators. The use in fields such as a reference signal for the terminals of satellite communication, base stations and image processing are expanded quickly in these days.

The outstanding temperature compensating and measurement technology are provided with years of experiences in accordance with various kinds of crystal oscillators which are made by ceramic package with a reliable crystal unit and circuit technology.

1.4 水晶フィルタ

水晶フィルタは、温度変化に対して周波数が安定で急峻な共振特性の水晶振動子を利用したフィルタです。

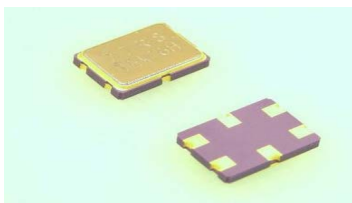
水晶フィルタは、ディスクリット型水晶フィルタとモノリシック水晶フィルタに大別されます。

ディスクリット型水晶フィルタは、一つ以上の水晶振動子とコイルやコンデンサを組み合わせてケースに収めたもので、回路構成は主にヤーマン回路が用いられます。

モノリシック水晶フィルタは、1枚の水晶板上に2対以上の電極を配置して電極間の音響的結合による複数の共振特性を利用したフィルタで、ディスクリット型に比べて設計及び製造上の制約が大きいため、実現可能な特性の範囲は狭いですが、小型で軽量等の特長をもっています。

当社の水晶フィルタは、10MHz～200MHzの広い周波数範囲で各種通信システムに幅広く利用されております。

また、独自の薄板技術で開発設計した水晶フィルタは信頼性に優れ、業務無線市場を代表として世界的に幅広く利用されています。



水晶フィルタ Crystal filter

1.4 Crystal Filter

A crystal filter is formed by the crystal units which have resonance characteristic in stable and steep frequency over a temperature range.

A crystal filters are categorized by discrete type crystal filters and monolithic crystal filters.

The discrete type crystal filters are made up in a set combining one or more crystal units and coils or capacitors with circuit composition by the Ya-Mann circuit.

A monolithic crystal filter is formed by two or more resonances, which arrange two or more pairs of electrodes onto quartz blank in one sheet and characteristics are depended on the combination between a blank and electrodes. Due to limitations of design and manufacturing, a range of characteristics are less flexible but it is small and light weight.

Our crystal filters are widely used in communication systems and TEW offers it with center frequency ranging from 10 to 200MHz.

It are globally consumed for radio communications, which carried out by special design with original thin blank technology and provide excellent quality and reliability as well.

2. 使用上の注意事項

2. Handling note

2.1 水晶振動子

水晶振動子の使用環境をご確認の上、納入仕様書の規定範囲内でご使用お願い致します。

また、ご満足頂ける性能を発揮させる為、以下の注意事項をお読み願います。

水晶振動子は、共振周波数付近で下記図1のような等価定数を接続した電氣的等価回路で表すことができます。

- L₁ : 直列インダクタンス
- C₁ : 直列容量
- R₁ : 直列抵抗
- C₀ : 並列容量

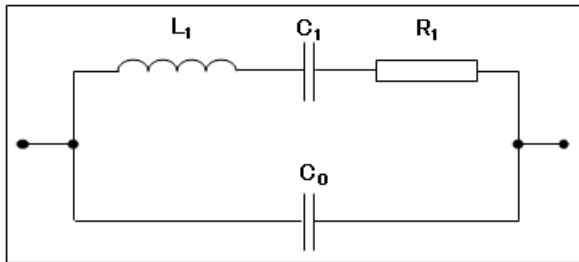


図 1. 水晶振動子の電氣的等価回路

Fig.1. Electric equivalent circuit of crystal unit

2.1.1 励振レベル

励振レベルとは、水晶振動子が発振するために必要な電力で、次式にて表すことができます。

$$\text{励振レベル} : P = I^2 \cdot R_L$$

I : 水晶振動子に流れる電流

R_L : 負荷時等価抵抗

$$R_L = R_1 (1 + C_0/C_1)^2$$

励振レベルが規定のレベルを超えると水晶振動子の発振状態が変化します。

これは過大な電力により様々な振動モードが発生し、水晶振動子の周波数変動や実効抵抗が大きくなるからです。

最大励振レベル以上の電力を水晶振動子に印加しないようお願いします。

また、弊社の標準的な最大励振レベルは 100 μW となっておりますが、ご要求によりご対応致します。

2.1 Crystal Unit

You are requested to approve our data sheet and to confirm the environment surrounding for a crystal unit as well.

In order to demonstrate sufficient performance, please read the following notes.

A crystal unit can be expressed in the electric equivalent circuit which connected an equivalent constant, which is shown in figure 1.

L₁: Motional inductance

C₁: Motional capacitance

R₁: Motional resistance

C₀: Shunt capacitance

2.1.1 Drive Level

A drive level is electric power so a crystal unit can be oscillated. It can be expressed with the following formula.

$$\text{Drive level: } P = I^2 \times R_L$$

I: Current which flows into crystal unit

R_L: Load resonance resistance

$$R_L = R_1 (1 + C_0/C_1)^2$$

If a drive level exceeds a regular level, the oscillation will be unstable.

When the drive level generates excessive electric power, various other vibration modes are created. This impacts stress which creates unexpected changes in output frequency and crystal impedance.

The drive level to a crystal unit should not be more than the maximum excitation level. The standard maximum drive level is 100 microwatts at our company unless you do not have particular request.

2.1.2 発振余裕度

水晶振動子が発振し、定常状態となった時の水晶振動子と発振回路との関係は図2のようになっています。

- X_L : 水晶振動子のリアクタンス
- R_L : 負荷時等価抵抗
- C_L : 負荷容量
- $-R$: 負性抵抗

発振回路の負性抵抗($-R$)が水晶振動子の負荷時等価抵抗(R_L)より小さいと水晶振動子は発振しません。

また、負性抵抗が負荷時等価抵抗とほぼ同じか、多少大きくても、発振しない場合や発振しても発振の立ち上がり時間が長くなる場合があります。

確実に水晶振動子を発振させるためには、回路の負性抵抗を仕様規格の負荷時等価抵抗より「民生・通信」は5倍以上、「車載」は10倍以上大きくしておく必要があります。

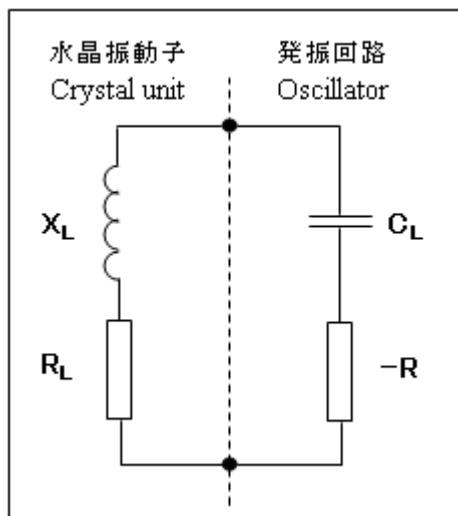


図2. 水晶振動子と発振回路

Fig.2. Equivalent circuit of crystal unit and oscillator

2.1.2 Oscillation start up conditions

A simplified equivalent circuit of crystal unit and oscillator is shown in figure 2.

- X_L : Reactance of a crystal unit
- R_L : Load resonance resistance
- C_L : Load capacitance
- $-R$: Negative resistance

A crystal unit will not be oscillated, if negative resistance ($-R$) of a circuit is smaller than the load resonance resistance (R_L) of a crystal unit.

Even if negative resistance is almost the same as load resonance resistance or somewhat large, an oscillation may not start or start up time may become slow.

In order to oscillate a crystal unit certainly, it is necessary to make negative resistance of a circuit much larger than the load resonance resistance of a specification standard value. Consumer and communication applications shall be five times or more and in-vehicle applications shall be ten times or more.

<発振余裕度の確認方法>

回路の負性抵抗が水晶振動子の負荷時等価抵抗より大きくとれているか確認するためには、回路の負性抵抗を知る必要があります。

弊社では、図3のように水晶振動子と直列に抵抗(R_x)を付加し、大きな抵抗から小さな抵抗に変えていき、発振開始点を確認しております。

この時、水晶振動子に直列に挿入した抵抗に水晶振動子の負荷時等価抵抗を加えた値が、その回路の負性抵抗の概略値となります。

安定した発振を得るためには、この直列に挿入した抵抗値が水晶振動子の負荷時等価抵抗値の10倍以上の抵抗値であれば、余裕度がとれていると判断できます。

また、満足できていなければ、回路素子の定数変更が必要となります。

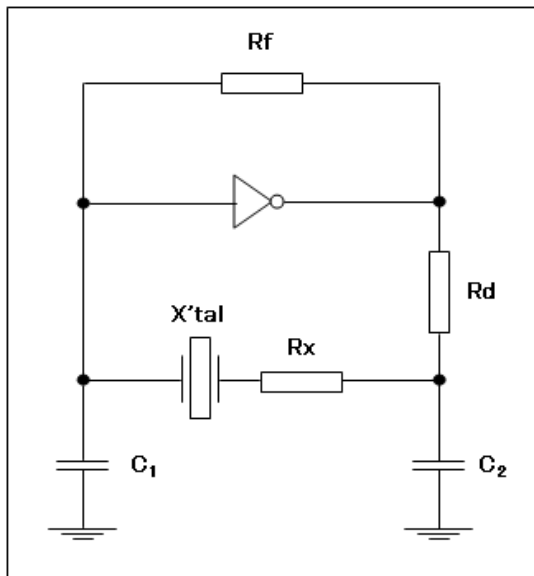


図 3. 水晶発振回路例

Fig.3. Crystal oscillation circuit

2.1.3 負荷容量

水晶振動子の発振周波数は、図4のように負荷容量によって変わります。発振回路の負荷容量が適切ではない場合、希望される周波数とは異なる周波数で発振します。

この為、水晶振動子をご注文又は使用する際には、対象となる発振回路の負荷容量をよくご確認の上、指定して下さい。

<A check method of oscillation start up >

In order for negative resistance of a circuit to check whether it has taken more than the load resonance resistance of a crystal unit, it is necessary to get us know the negative resistance of a circuit.

At our company, as shown in Fig. 3, you are requested to put a resistance (R_x) which should be added to a crystal unit in series. It should be changing into small resistance from large resistance and it will allow us to see the oscillation starting point.

The total resistance value which applied the load resonance resistance of the crystal unit to the resistance inserted in the crystal unit in series turns into an approximate value of negative resistance of that circuit.

It can be judged that the margin should be enough, if this resistance inserted in series become more than 10 times compare from the load resonance resistance value. If not, change of a circuit design is needed.

2.1.3 Load Capacity

The output frequency of a crystal unit is changed by load capacitance as shown in Fig. 4. When the load capacitance of an oscillating circuit is not suitable, it oscillates on different frequency from the frequency of which it is expected. When you order a crystal unit, please specify the load capacitance of the circuit.

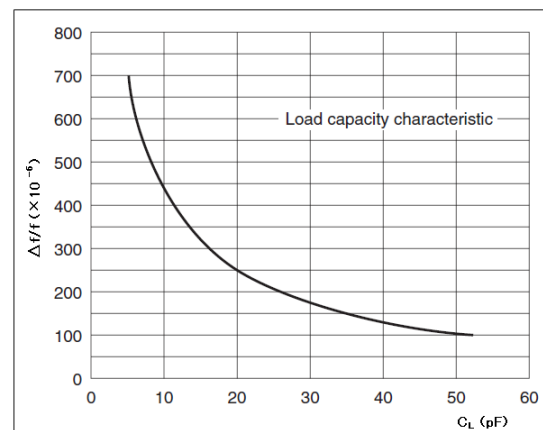


図 4. 負荷容量特性例

Fig.4. load capacity characteristic

2.1.4 温度特性

水晶振動子のみで測定した温度特性と、その水晶振動子を実装し負荷容量が加わった発振器として測定した温度特性とは異なります。

発振回路に実装し負荷容量が加わった温度特性になると、水晶振動子として温度特性の規格が満足しないことがあります。

このような場合は、使用される発振回路の負荷容量よくご確認の上、これを補正するような温度特性の水晶振動子を発注して頂く必要があります。

さらに厳しい規格が必要な場合には、温度補償された水晶発振器のご使用をお勧めします。

2.1.4 Temperature Characteristics

It differs from the frequency temperature characteristics measured only with the crystal unit than the frequency temperature characteristics which were measured at an oscillator.

If you expect the frequency temperature characteristics too tight, it may not be satisfied at crystal unit.

In such a case, please have crystal units ordered frequency temperature characteristics which accommodate stability by the temperature characteristics of the oscillating circuit.

Furthermore when you require high accurate temperature stability, we recommend you to consider using a crystal oscillator by which temperature compensating was carried out.

2.2 水晶発振器の注意事項

水晶発振器の使用環境をご確認の上、納入仕様書の規定範囲内でご使用をお願いします。

また、ご満足頂ける性能を発揮させる為、以下の注意事項をお読み願います。

2.2.1 電源電圧

電源はカタログ通り所定の端子に接続お願いします。

誤って正負を逆に接続し、所定以外の端子に接続すると、水晶発振器の内部に使用している部品が損傷を受け、発振器として動作しなくなる場合があります。

また、定格値以上の電圧を印加した場合も、上記と同じ故障が生じる恐れがありますので必ず定格電圧で使用をお願いします。

逆に、定格値以下の電圧を印加した場合は、所定の性能を満足しなくなる場合があります。

2.2.2 負荷条件

負荷インピーダンスは規定値を接続をお願いします。

規定値以外の負荷インピーダンスを接続した場合、出力周波数及び出力レベルが規格値を満足せず、出力波形が歪む等の不具合の原因になることがあります。

2.2 Crystal Oscillator

You are requested to approve our data sheet and confirming the environment surrounding a crystal oscillator as well.

In order to demonstrate sufficient performance, please read the following notes.

2.2.1 Power Supply Voltage

A power supply connection shall follow at a terminal predetermined as a catalog shows.

If positive/negative is connected conversely or it connects with terminals other than predetermined, there is a case where the parts currently used for the inside of a crystal oscillator are damaged and it stops operating as an oscillator.

There is a possibility that the same failure as the above may arise also when the voltage beyond a rated value impressed. It is certainly shall be used by a rated voltage.

In addition when the voltage below than a rated value impressed, you may see a case what it does not satisfy performance.

2.2.2 Load Conditions

Load impedance shall be connected by a rated value.

When load impedance is connected by other than a rated value, output frequency and output level may not be satisfied. And also it may become a cause of matter like an output waveform is distorted.

2.2.3 出力周波数

水晶発振器の出力周波数又は出力レベルを測定するときには、測定器の入力インピーダンスを水晶発振器の負荷インピーダンスに整合願います。

測定器の入力インピーダンスが水晶発振器の負荷インピーダンスと異なる場合は、測定系側のインピーダンスが無視できるハイインピーダンスで測定願います。

2.2.4 ノイズ

電源および入力端子に過大な外来雑音が印加されると、電源と接地の間に大電流が流れるラッチアップ現象及び目的とする周波数以外の電波が発射されるスプリアス現象を引き起こし、誤動作の原因となることがあります。

水晶製品の近くに高ノイズを発生するものを置かないよう願います。

2.2.5 静電気

過度な静電気が加わると IC が破壊されることがありますので、梱包および、運搬容器は導電性のものを使用願います。

また、はんだゴテや測定回路等は高電圧リークのないものを使用し、作業時はアースを取る等の静電対策を実施願います。

2.2.3 Output Frequency

When you measure the output frequency or the output level of a crystal oscillator, the input impedance of a measuring instrument shall be adjusted in the load impedance of a crystal oscillator.

When the input impedance of a measuring instrument differs from the load impedance of a crystal oscillator, it shall be measured by the high impedance which can disregard the impedance of a system of measurement.

2.2.4 Noise

If excessive visitor noise is impressed to a power supply and an input terminal, the spurious phenomenon in which electric waves other than the frequency made into the latch rise phenomenon between a power supply and grounding are discharged may be caused and it may become a cause of malfunction.

Please do not place what generates a high noise near the crystal products.

2.2.5 Static Electricity

Since IC may be destroyed when too much static electricity is charged, please consider using a conductive staff for packing and a conveyance container.

For soldering equipment and a measurement circuit etc, please consider using a staff without high-voltage leak and also consider having electrostatic measurements grounded.

2.3 水晶フィルタの注意事項

水晶フィルタの使用環境をご確認の上、納入仕様書の規定範囲内でご使用をお願いします。

また、ご満足頂ける性能を發揮させる為、以下の注意事項をお読み願います。

2.3.1 LC 同調回路の必要性

水晶フィルタを実装する基板の浮遊容量が大きい場合は、その浮遊容量を打ち消すための同調回路が必要になることがあります。

2.3.2 終端インピーダンス

終端インピーダンスが規定値と異なった場合は、通過帯域内特性が大きく乱れ、挿入損失、リップルおよび帯域幅が変化して、本来の特性が得られなくなりますので、回路側のインピーダンスを測定し、終端条件に整合願います。

特に、抵抗値が変わると、通過域が規定帯域に対して大きくずれるのでご注意ください。

2.3.3 最大入力レベル

入力レベルは、規定値以下で使用願います。規定値以上の入力が印加されると、素子の特性が劣化し、水晶フィルタとして本来の特性が得られなくなります。

2.3 Crystal Filter

You are requested to approve our data sheet and confirming the environment surrounding a crystal filter as well.

In order to demonstrate sufficient performance, please read the following notes.

2.3.1 Necessity for LC Tuned Circuit

When the stray capacitance of the PCB which mounts a crystal filter is large, the tuned circuit for offsetting the stray capacitance may be needed.

2.3.2 Termination Impedance

The original characteristic in a pass band, insertion loss, ripple and bandwidth characteristic are no longer acquired when termination impedance differs from a rated value. The circuit impedance shall be measured accurately and it has consistency to match on termination conditions.

Please keep in mind that a passage region will move in particular, if termination impedance does not match.

2.3.3 Maximum Level

An input level shall be less than a rated value. If the input level beyond a rated value impressed, a crystal resonance characteristic will be deteriorated and the original characteristic will no longer be acquired as a crystal filter.

2.3.4 入出力間の分離

静電的及び電磁的結合を防ぐため、入出力間を確実にシールド願います。入出力間にこれらの結合があると、減衰量の大きい領域で入力信号が出力側に直接入るため保証減衰量が低下し、水晶フィルタ本来の特性が得られなくなります。

方法の一つとして、接地があります。水晶フィルタは、取付けネジまたはアース端子で接地出来るようにしてあります。

ケースに直接はんだ付けすると、内部部品の破損を招くことがありますので、避けるよう願います。

尚、水晶フィルタのケースは、回路側と電位差が生じないように確実に接地願います。

2.3.5 直流重畳電流

直流電流を流す場合は、規定の電流値以上は流さないよう願います。規定値より大きな電流が流れると、内部のトランス巻線が発熱し、絶縁不良や断線といった不具合の原因となります。

2.3.4 Separation between Input and Output

In order to prevent electromagnetic combination between input and output, please have shielded certainly. If it has the combination between input and output, the incoming signal may go to the output side directly in the attenuation domain. The amount of guarantee attenuation will less achievable and the original characteristic of crystal filter will no longer be acquired.

There is grounding as one of the method. It enables to have the crystal filter grounded with attachment screw or grounding terminal.

The internal part of crystal filter may be damaged, if it solders to a case directly. In addition the case of a crystal filter is grounded certainly because potential difference can be eliminated at the circuit side.

2.3.5 Direct-Current Superposition

When you charge direct-current, please do not have the current beyond a rated current value. Internal transformer will generate a heat and it will create a cause of bad insulation or disconnection, if excess direct current goes through filter than the rated value.

2.4 共通の注意事項

各製品の使用環境をご確認の上、納入仕様書の規定範囲内でご使用をお願いします。

また、ご満足頂ける性能を発揮させる為、以下の注意事項をお読み願います。

2.4.1 衝撃・振動

運搬、基板実装時や誤って落下、叩く等の過度な衝撃や規定以上の機械的振動を加えないようお願いします。水晶片の割れや使用部品の損傷となり動作しなくなる場合があります。

2.4.2 実装上の注意事項

①リードタイプ

- (1) 水晶製品を基板上に実装する場合は、上部からの衝撃によって水晶振動子の保持器ベース部の破損を防ぐ為、他の電子部品の高さ以下に実装をお願いします。
- (2) 水晶製品を基板に密着させて実装される場合、基板の孔の間隔は端子間隔に合わせるようお願いします。
- (3) 水晶製品を基板に実装する場合は、機械的共振によりリード部分が疲労し切断する場合がありますので、基板に密着させてはんだ付けされる事をお薦めします。
- (4) 基板に水晶製品を取付けた後、水晶製品を動かすと、保持器ベース部にクラックが入り特性を劣化させる場合がありますのでご注意ください。

2.4 Common handling notes

Please use it within the range of parameters in the specifications besides that confirming the system requirements of each product.

Moreover, please read the following notes for you to demonstrate the performance that can be satisfied.

2.4.1 Shock and Vibration

Please do not give parts excess mechanical vibration during conveyance and too much shock such as falling and striking accidentally at mounting process. It creates a crack of the piece of crystal and damage to internal parts. There is a case where it stops operating.

2.4.2 Notes on Mounting

1 Through hole type

- (1) When you mount crystal products on a PCB, please consider to keep certain gap at top of crystals as for instance please consider mounting other electrical components which are taller than the crystal products so as to avoid a shock from the upper side of parts.
- (2) When you mount crystal products on PCB closely, please set up the interval of PCB's hole accurately with the terminal interval of crystal part.
- (3) A lead portion gets fatigued by mechanical resonance of crystal and it may get the lead damaged when it mounts crystal products on a PCB but not stick. TEW recommends making parts close adherence to a PCB with being soldered.
- (4) When crystal products are moved after mounting crystal products at PCB, it creates a crack at the glass part of a package which impacts the performance negatively.

②表面実装タイプ

- (1) 実装基板の材質がパッケージの材質と異なる膨張係数である場合、過酷な温度変化を長期間くり返す環境下では、はんだ付けのフィレット部分に亀裂を生じる恐れがあります。
- (2) 自動実装による水晶製品の吸着またはチャッキング、及び基板に搭載する際に仕様規格以上の衝撃が加わりますと、特性の変化または劣化に繋がりますのでご注意ください。
また、使用されますノズル径等の小径化に伴い、局所的な衝撃が増える可能性がある為、使用前に十分な確認をお願いします。
- (3) 基板へ水晶製品をはんだ付け後に、基板面を曲げますと機械的ストレスによりはんだ付け部が剥離し、水晶製品のパッケージにクラックが入る事がありますのでご注意ください。

2.4.3 接着剤・封止材

水晶製品が塩分や腐食性材料に接触し、塩素系又は硫化物ガス等の雰囲気長時間放置されると、腐食によりパッケージの気密性を保てなくなる恐れがあります。

また、接着剤の誘電率の影響により周波数の変動を引き起こす可能性があります。

水晶製品周囲に用いる接着剤、封止剤等の選定には、ご注意ください。

(II) Surface Mount type

- (1) When the material of a mounting board has a different expansion coefficient from the material of a package under the environment which repeats a severe temperature change for a long period of time, there is a possibility of creating a crack in the fillet portion of solder.
- (2) Please be advised that you could see negative impact in characteristics when excess shock was brought by automatic mounting machine. Since there is a possibility that a local impact increases along with making to a small diameter of the nozzle, please make test runs before starting volume production.
- (3) If a PCB is bent after soldering crystal products, it may create an exfoliation at soldering part by mechanical stress and also creates a crack at a package of crystal products.

2.4.3 Adhesives and a sealing agent

If crystal products have salt contacted or a corrosive material which make atmosphere such as a chlorine or sulfide gas for a long time, it has a minor chance but have a leakage at package by corrosion.

The dielectric constant of adhesives may cause change of frequency. Please carefully take deep consideration in terms of selection of the adhesives used for the circumference of a crystal product and a potting agent, etc.

2.4.4 はんだ付け条件

①リードタイプ

手はんだ耐熱性は、端子電極に 350℃のはんだゴテを 3 秒間押し付け使用回数は、2 回となっております。

②表面実装タイプ

手はんだ耐熱性は、端子電極に 350℃のはんだゴテを 3 秒間押し付け使用回数は、2 回となっております。

リフロー条件は、図 5 のように仕様規格のリフロー温度プロファイルを参照願います。

また、Au-Sn(金スズ)で封止されている TAS 製品につきましては、278℃以上の熱を過度に加えると特性が劣化する場合がありますのでご注意ください。

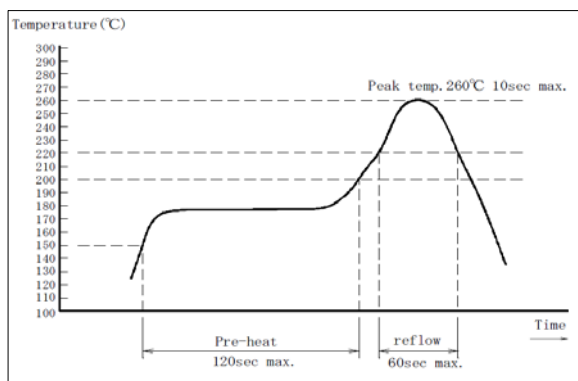


図 5. リフロー温度プロファイル例

Fig.5. re-flow temperature profile

2.4.5 洗浄条件

超音波洗浄は可能ですが、条件によって特性に悪影響となる可能性と、製品内部の結線や電子部品を損傷する可能性がありますので、ご使用される前に必ずご確認お願い致します。

また、オープンタイプ製品の洗浄は避けるようお願いします。

2.4.4 Soldering Conditions

(I) Through hole type

As a reference but 2 times for 3 seconds at approximately 350-degree C by hand solder heat is a condition, which you are allowed.

(II) Surface Mount type

As a reference but 2 times for 3 seconds at approximately 350-degree C by hand solder heat is a condition, which you are allowed.

Please refer to the figure 5 for surface-mount type soldering re-flow temperature profile.

In terms of the Au-Sn type crystals, we have to note that gold-tin will melt when the heat by 278 degrees C or more is given to crystals.

Please pay an attention in terms of the peak temperature.

2.4.5 Washing Conditions

Ultrasonic washing is possible. However the wire connection inside of ceramic package may be damaged because of a possibility of bad influence by particular conditions. Please confirm with us before being used.

Also please do not wash any open type products.

2.4.6 取り外し条件

クレーム等の発生時、基板から振動子を取る場合に過度の熱を加えないようにお願いします。

また、Au-Sn(金スズ)で封止されている TAS 製品につきましては、278°C以上の熱を過度に加えると特性が劣化する場合がありますのでご注意ください。

2.4.7 保管条件

保管の周囲環境は常温(+15~+35°C)、常湿(25~75%)を目安にお願いします。

上記は、電源電圧を印加しない状態で長時間放置しても、使用時に特性上の劣化を引き起こさない周囲環境の目安となりますが、エージング特性、はんだ濡れ性が放置時間により変化していく特性を有しておりますので、お客様受入後の長時間保管(6ヶ月以上)はなるべく避けることをお勧めします。

また、高温多湿の条件下(相対湿度75%以上)及び腐食性ガス等の発生する場所は避けるようお願いします。

その他として、潮風にさらされる様な条件下、湿度が高く結露しやすい所で使用する場合には、密封構造の水晶製品をご検討をお願いします。

2.4.8 長期間保管品の取り扱い

長期保管品(6ヶ月以上)の製品につきましては、ご使用前に必ずはんだ濡れ性の確認を行って下さい。

水晶発振器につきましては、防湿梱包状態で6ヶ月、又防湿梱包開封後から、1週間以上経過した製品は水分除去の為、使用前にベーキング処理を行って下さい。

2.4.6 Removal Conditions

When you remove crystal products from a PCB at the time of occurring of an abnormality etc., please do not give it excess heating.

Moreover, please note that the characteristic might be deteriorated when heat by 278°C or more is given to the TAS products which have sealed with Au-Sn (Tin-Gold).

2.4.7 Storage Conditions

The crystal products shall be kept in normal temperature (+15 to +35 degrees C) and normal humidity (25 to 75%).

The above condition is a reference when power supply voltage is not impressed but we recommend to not leave it more than 6 months because of deterioration of quality by ageing and deterioration at surface of solder contact.

Please avoid any storage condition to generate such as heat and high humidity (75% or more of relative humidity), and corrosive gas.

Under a condition which is exposed to briny air and high humidity, please consider to select crystal products which have the hermetic sealed structure.

2.4.8 Handling of Prolonged Article in Custody

Please check surface conditions at soldering contacts and soldering performance for long term inventory (six months or more).

Please process an extra baking to crystal oscillators that passed one week after being opened prevention-of-moisture packing or after six months at prevention-of-moisture packing for the moisture removal prior to mount it.

2.4.9 使用用途

当製品は、一般電子機器(通信機器、制御機器、計測機器等)に使用されることを前提に製造されております。

軍事機器、宇宙機器、原子力制御機器、人命に関係する医療機器等高信頼性を要求される用途および車載機器で高い安全性を要求される用途に使用される場合は事前にご相談をお願いします。

2.4.10 その他

異常が生じた場合は、そのまま当社へご返却をお願いします。

開封などの手を加えますと、二次的に他の破損を誘発し、修理不能になることがありますので、絶対に手を加えないようにお願いします。

また、ご返却の際、迅速かつ確実に修理ができるよう、出来るだけ具体的に異常発生状況をお知らせ下されば幸いです。

<参考文献>

- 1) 当社カタログ
- 2) 日本水晶デバイス工業会 技術委員会：“水晶デバイスの解説と応用” 日本水晶デバイス工業会(2007)

2.4.9 Use

Our products are manufactured on the assumptions that are used for general electric devices (communication devices, control apparatus, measurement apparatus, etc.).

Please ask us to consultate when you plan to use our parts with high safety applications, for instance in-vehicle apparatus or such as space apparatus, nuclear control apparatus and medical equipment related to a human life.

2.4.10 In Addition to this

When abnormality is found, please return it to our company as it is.

Please do not add any hand such as opening because other breakage may be induced secondarily and repair may be impossible by hands. You are requested to inform us details of abnormality so that investigation, repairing and corrective action can be done properly.

<Bibliography>

- 1) The catalog of our company
- 2) Quartz Industries Association of Japan Technical committee: "Description and application of a crystal device" Quartz Industries Association of Japan (2007)