

## 取り扱い上の注意

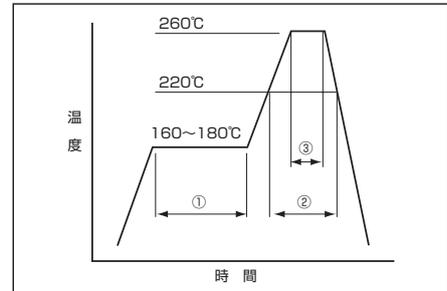
### ■ はんだ付け

当社製品のはんだ付け温度条件は、一般電子部品と同時作業が可能ないように設計されていますが、規格以上の高温になりますと周波数が大きく変化する場合がありますので、必要以上の高い温度は避けてください。  
 SMD製品のリフロー温度プロファイルは右図を参照願います。

①	予備加熱	160～180℃	120sec.
②	本加熱	220℃	60sec
③	ピーク	260℃	10sec. max.

※対応機種・仕様・周波数帯により、リフロー温度プロファイルが異なる場合がありますので、詳細は個別仕様書で確認ください。

リフロー温度プロファイル (鉛フリーはんだ対応)



### ■ 洗 浄

- ◎一般的な洗浄液の使用、および超音波洗浄については問題ありませんが、水晶製品単体での試験であり、ご使用状態での確認をお奨めします。
- ◎音叉型水晶振動子の周波数帯は、超音波洗浄機の洗浄周波数に近いことから共振破壊されやすいため、超音波洗浄は極力避けてください。超音波洗浄を実施される場合は、ご使用状態での事前確認が必要です。

### ■ 衝 撃

- ◎水晶製品は耐衝撃性を配慮して設計されていますが、万一、床に落としたり過度の衝撃が加わった場合には、念のため特性チェックをした後ご使用ください。

### ■ マウント

<SMD製品>

SMD水晶製品は自動実装に対応しますが、予め使用する搭載機による搭載テストを実施して特性に影響が無いことを確認してください。  
 ボードのブレイク時など、基板にソリが生じる工程では、ソリが製品の特性やはんだ付け状態に影響しないように注意してください。

超音波溶着による実装、および加工は水晶製品(振動子、発振器、フィルタ)の内部に過大な振動が伝播し特性劣化、および不発振の原因となる恐れがありますので、推奨しておりません。

<リードタイプ製品>

リード線の折り曲げ、フォーミングをされる場合、およびプリント基板に実装される際には、ベースのガラス部分に負荷が加わらないように注意してください。ガラスにクラックが入り、性能の劣化を引き起こすことがあります。

### ■ 保 管

高温、多湿の場所での保管は、端子のはんだ付け性を劣化させることがあります。  
 直射日光が当たらず、結露が発生しない場所で保管してください。

### ■ その他

<水晶振動子>

- ◎過大な励振電力が水晶振動子に印加されると特性の劣化および破損を招く場合がありますので、カタログ、仕様書に規定されている範囲内でご使用ください。
- ◎振動子を発振させる回路の余裕度は負性抵抗値を目安にします。当社ではこの負性抵抗を振動子の直列抵抗の規格値の5倍以上をお奨めています。ご使用の際にはこの値を満足する回路設計が必要です。

<水晶発振器>

- ◎水晶発振器の内部回路にはC-MOSを使用しております。ラッチアップ、静電気対策は通常のC-MOS IC同様に配慮願います。
- ◎バイパスコンデンサを内部接続していない水晶発振器もございます。使用の際は、Vcc-GND間に0.01μF程度の高周波特性の良いコンデンサ(セラミックチップコン等)を最短距離で接続してください。個別機種についてはカタログ、仕様書をご確認ください。

<水晶フィルタ>

- ◎入力端子と出力端子が近づかないように基板パターンの配置にご注意ください。
- ◎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。
- ◎過大な励振電力が水晶フィルタに印加されると特性の劣化および破損を招く場合がありますので、水晶フィルタの入力レベルは、-10dBm以下で、ご使用ください。

# 水晶製品の環境への対応

大真空では水晶製品に含まれる鉛をはじめ六価クロム、水銀、カドミウム、PBB、PBDE、フタル酸エステル類などのRoHS指令 (Directive of the Restriction of the use of certain Hazardous Substances : 2011/65/EUおよび (EU) 2015/863) や車載関連の規制であるELV指令 (End-of-Life Vehicles Directive : 2000/53/EC) による規制物質、および難燃剤に使用されるハロゲン化合物の削減に積極的に取り組んでおり、RoHS/ELV指令対応品、ハロゲンフリー品、鉛フリー品をラインアップしています。※最新情報につきましてはホームページをご覧ください。

2024年9月30日現在

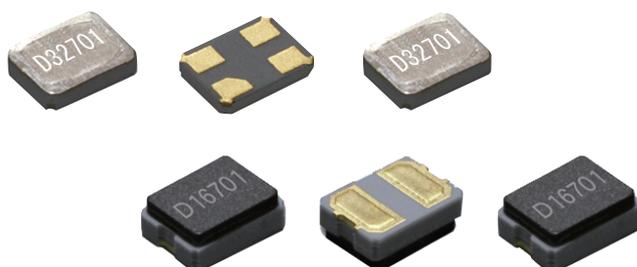
	型名	RoHS/ ELV対応	Halogenフリー対応	Pbフリー対応	端子材料	備考
水晶振動子 /MHz帯水晶振動子	DX1008Jシリーズ	○	○	○	Ni/Au	
	DSX1210A	○	○	○	Ni/Au	
	DSX1612S	○	○	○	Ni/Au	
	DSX211S, DSX211SH	○	○	○	Ni/Au	
	DSX221SH	○	○	○	Ni/Au	
	DSX321SH	○	○	○	Ni/Au	
	DSX210GE	○	○	封止ガラスに鉛含	Ni/Au	封止ガラスの鉛はRoHS/ELV指令適用除外です <sup>(※)</sup>
	DSX320GE	○	○	封止ガラスに鉛含	Ni/Au	封止ガラスの鉛はRoHS/ELV指令適用除外です <sup>(※)</sup>
	DSX211G	○	○	封止ガラスに鉛含	Ni/Au	封止ガラスの鉛はRoHS/ELV指令適用除外です <sup>(※)</sup>
	DSX321G, DSX321GK	○	○	封止ガラスに鉛含	Ni/Au	封止ガラスの鉛はRoHS/ELV指令適用除外です <sup>(※)</sup>
DSX530GA	○	○	封止ガラスに鉛含	Ni/Au	封止ガラスの鉛はRoHS/ELV指令適用除外です <sup>(※)</sup>	
音叉型振動子 /kHz帯水晶振動子	DST1210A	○	○	○	Ni/Au	
	DST1610A	○	○	○	Ni/Au	
	DST210AC	○	○	○	Ni/Au	
	DST310SA	○	○	○	Ni/Au	
温度センサ内蔵 水晶振動子	DSR1210ATH	○	○	○	Ni/Au	
	DSR1612ATH	○	○	○	Ni/Au	
	DSR2115TH	○	○	○	Ni/Au	
	DSR2215TH	○	○	○	Ni/Au	
温度補償 水晶発振器 (TCXO)	DA/DB2016AS	○	○	○	Ni/Au	
	DSA/DSB1612シリーズ	○	○	○	Ni/Au	
	DSA/DSB211シリーズ	○	○	○	Ni/Au	
	DSA/DSB221シリーズ	○	○	○	Ni/Au	
	DSA/DSB321シリーズ	○	○	○	Ni/Au	
	DSA/DSB535シリーズ	○	○	○	Ni/Au	
	DSK1612ATD	○	○	○	Ni/Au	
DSK321STD	○	○	○	Ni/Au		
リアルタイムクロック モジュール (RTC)	DD3225TS, DD3225TR	○	○	○	Ni/Au	
一般水晶発振器 (SPXO)	DS1008Jシリーズ	○	○	○	Ni/Au	
	DS2016Aシリーズ	○	○	○	Ni/Au	
	DS2520Aシリーズ	○	○	○	Ni/Au	
	DS3225Aシリーズ	○	○	○	Ni/Au	
	DSO1612AR	○	○	○	Ni/Au	
	DSO211Sシリーズ	○	○	○	Ni/Au	
	DSO221Sシリーズ	○	○	○	Ni/Au	
	DSO223Sシリーズ	○	○	○	Ni/Au	
	DSO321Sシリーズ	○	○	○	Ni/Au	
	DSO323Sシリーズ	○	○	○	Ni/Au	
	DSO531Sシリーズ	○	○	○	Ni/Au	
	DSO533シリーズ	○	○	○	Ni/Au	
	DLO555MBA	○	○	○	Sn	
	DSO751Sシリーズ	○	○	○	Ni/Au	
DSO753Sシリーズ	○	○	○	Ni/Au		
電圧制御 水晶発振器 (VCXO)	DSV221SV	○	○	○	Ni/Au	
	DSV321SV	○	○	○	Ni/Au	
水晶フィルタ	DSF334シリーズ	○	○	○	Ni/Au	
	DSF444シリーズ	○	○	○	Ni/Au	
	DSF633シリーズ	○	○	○	Ni/Au	
	DSF753シリーズ	○	○	○	Ni/Au	

(※)高温はんだとDSX-Gシリーズの低融点ガラスに含まれる鉛はRoHS指令やELV指令適用除外として使用が認められています。

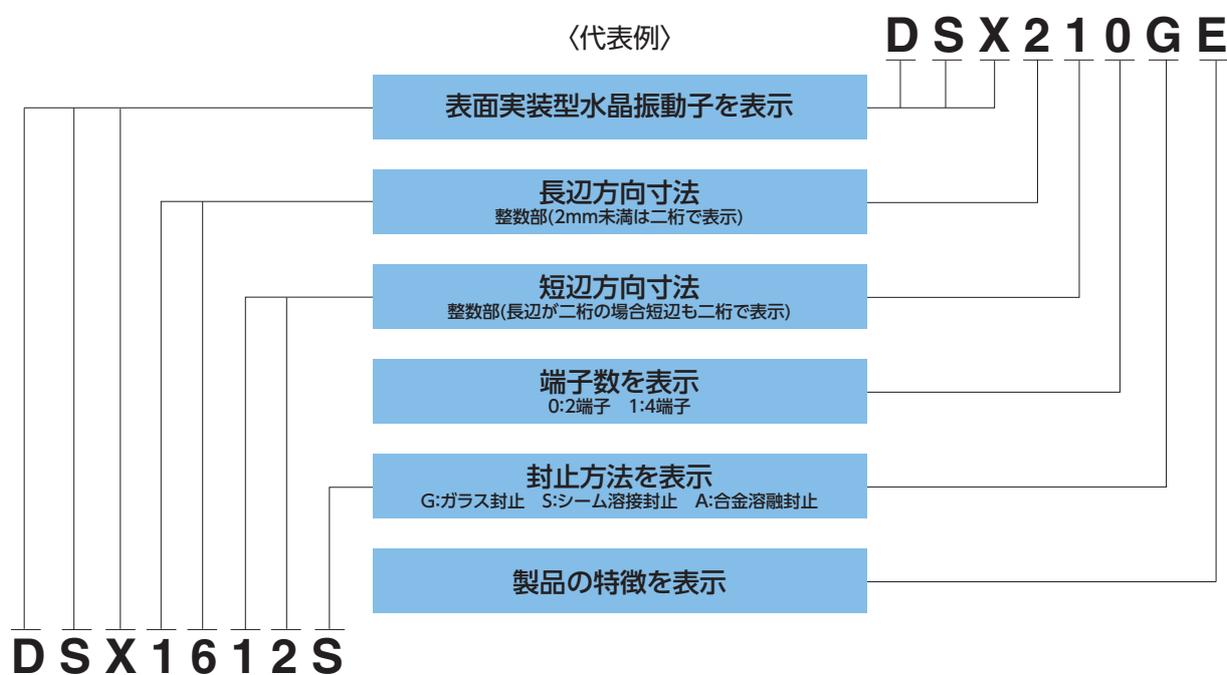
# Quartz Devices

## Crystal resonators

### 水晶振動子



〈代表例〉



# 水晶振動子

## 解説

### ●水晶振動子 (MHz帯水晶振動子)

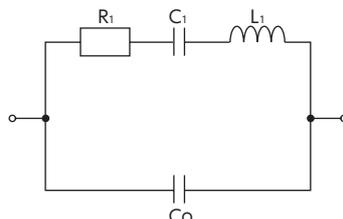
温度特性が良好な厚みすべり振動を利用した振動子です。パッケージの種類やサイズが豊富にラインナップされており、幅広い用途に対応しています。

### ●音叉型水晶振動子 (kHz帯水晶振動子)

低消費電力で駆動が可能な振動子です。水晶片が音叉形状であることから音叉型水晶振動子と呼ばれています。時計 (機能) とともに携帯電話などにも多く使われています。

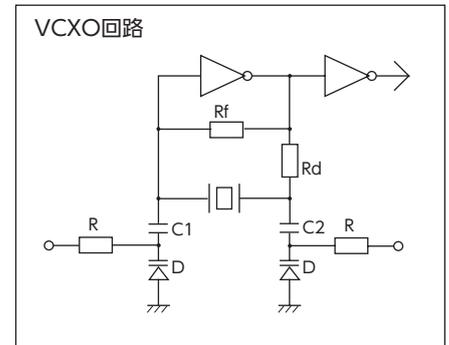
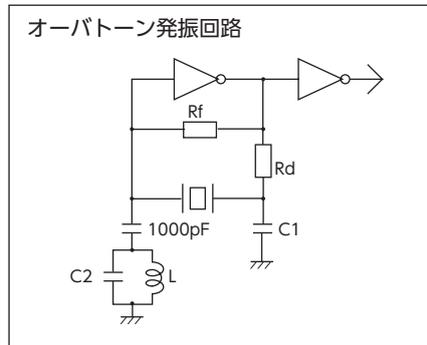
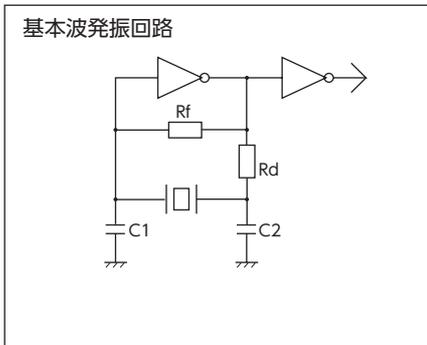
## 用語の説明

基本波水晶振動子	所定の振動モードで最も低い次数 (1st) で発振するように設計された水晶振動子です
オーバートーン水晶振動子	高次 (3rd, 5th, 7th) の振動モードで発振するよう設計された水晶振動子です
オーバートーン次数	所定の振動モードで、基本波振動を1として順次存在するオーバートーン振動に対して、順次増大していく整数です
振動モード	切断方位などで決定される水晶片の機械的な振動姿態です。厚みすべり振動や屈曲振動などがあります
公称周波数	水晶振動子の中心周波数の公称値です
負荷容量	水晶振動子の共振周波数を決定する実質的な外部容量をいいます。この値が小さいと回路側の変化の影響を受けやすくなり、周波数安定度を悪化させる要因になります
励振レベル	水晶振動子の負荷条件で、水晶片に加わる電流または電力で規定されます 電力Pは電流I、直列抵抗 $R_1$ とすると、 $P=I^2 \cdot R_1$ で表されます
直列抵抗	直列共振周波数における水晶振動子の抵抗値です
周波数許容偏差	常温 (25℃) における公称周波数との偏差で、百万分率 ( $\times 10^{-6}$ ) で表します
周波数温度特性	基準温度における周波数との偏差を百万分率 ( $\times 10^{-6}$ ) で表し、動作温度範囲内での最大値です
周波数経時変化	水晶振動子を規定の条件で動作させ時間を経過させたときの周波数変化量です
動作温度範囲	水晶振動子が規定の許容偏差内で動作する温度範囲です
保存温度範囲	水晶振動子が単体で性能劣化や損傷することなく保存できる温度範囲です
頂点温度	2次曲線を描く周波数-温度特性の頂点部分の温度です。この温度が常用域にあると、安定した動作が期待できます
二次温度係数	周波数-温度特性を表す2次曲線の温度係数です
モールドタイプ	水晶振動子を型に入れて樹脂などで外装したものです
シリンダータイプ	円筒状の構造の水晶振動子です。一般的にkHz帯振動子の形状をいいます
水晶振動子の等価回路	水晶振動子の共振点近傍では、直列インダクタンス ( $L_1$ )、直列容量 ( $C_1$ )、直列抵抗 ( $R_1$ ) の直列回路に、振動子の端子間容量 ( $C_0$ ) を並列に接続した等価回路で表されます 振動子のサイズが小さくなると、 $R_1$ と $L_1$ の平均値が大きくなります



# 発振回路について

## 水晶振動子の発振回路例



- 基本波発振回路 : 水晶振動子を基本波モードで発振させる回路
- オーバートーン発振回路 : 水晶振動子を高次の振動モード（オーバートーン）で発振させる回路  
(但し、基本波発振回路構成で使用できる場合もあります。)
- VCXO回路 : 水晶振動子の負荷容量特性を利用した周波数制御機能を持つ発振回路

## 発振回路設計の注意点

### 【IC選択】

発振周波数に対応したICを選択します。 (例) 4069UB相当 : kHz帯から8MHz近傍まで  
7WU04相当 : 4~30MHz  
7WHU04相当 : 20~60MHz

### 【帰還抵抗Rf】

DCバイアス用の帰還抵抗は、振動子の発振を継続させるために必要です。  
一般的にkHz帯の発振には10MΩ以上、MHz帯の発振には1MΩ以上を使用します。  
但し、オーバートーン発振が目的の場合には、kΩ台の抵抗が使用される場合があります。

### 【制限抵抗Rd】

水晶振動子に流れる電流を制御したり、回路の負性抵抗や振動子の励振レベルの調整、振動子の異常発振の防止、あるいは、振動子の発振周波数変動を抑制するために必要です。

### 【コンデンサC1, C2】

回路の負荷容量の調整、回路の負性抵抗や振動子の励振レベルの調整および振動子の異常発振を防止するために必要です。

### 【パスコン】

ICの電源-グランド間に挿入するパスコンは、電源系のインピーダンスを下げるために必要な部品です。  
発振周波数に適した容量のパスコンをできるだけICの近くに搭載してください。

(例) kHz帯 : 10~100μF  
MHz帯 : 0.01~0.1μF

### 【配線パターン】

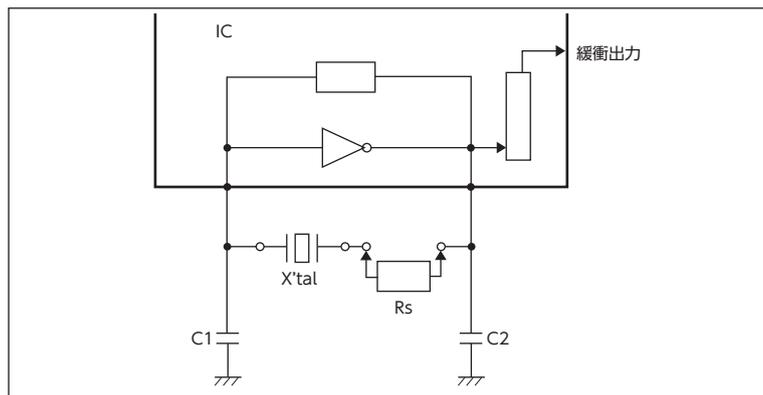
発振回路部品は、ICの近くに配置して極力パターンを短くし、発振回路の信号線と他の信号線を接近、あるいは交差させないでください。

# 発振回路について

## 発振回路の動作確認

### 【負性抵抗】

図のように水晶振動子の一端を発振回路から浮かして抵抗 ( $R_s$ ) を挿入します。  
 この挿入した抵抗 ( $R_s$ ) の値を変えて発振が停止する直前の値が負性抵抗となります。  
 但し、当社では、常温時に得られた負性抵抗に対して、低温時および高温時でも確認を行い、最も小さい値を負性抵抗としています。  
 一般的な回路の負性抵抗の値は、直列抵抗規格の5倍以上とることをお奨めします。



負性抵抗測定図

### 【負荷容量】

発振回路の負荷容量と振動子の負荷容量を同一にする事で発振周波数のずれを最小限にできます。

### 【励振レベル】

適切な励振レベルは振動子の機種およびオーバートン次数によって異なります。  
 各製品詳細ページの励振レベルの項目欄に最大規格値を記載しています。

#### MHz帯水晶振動子

基本波モード : 300 $\mu$ W max.、200 $\mu$ W max.、100 $\mu$ W max.

オーバートンモード : 1mW max.、500 $\mu$ W max.

#### kHz帯水晶振動子

2 $\mu$ W max.、1 $\mu$ W max.

振動子が小型になる程、規格が厳しくなります。

### (測定方法)

高周波電流プローブを用いて、測定した振動子に流れる電流値と、振動子の抵抗値より算出します。

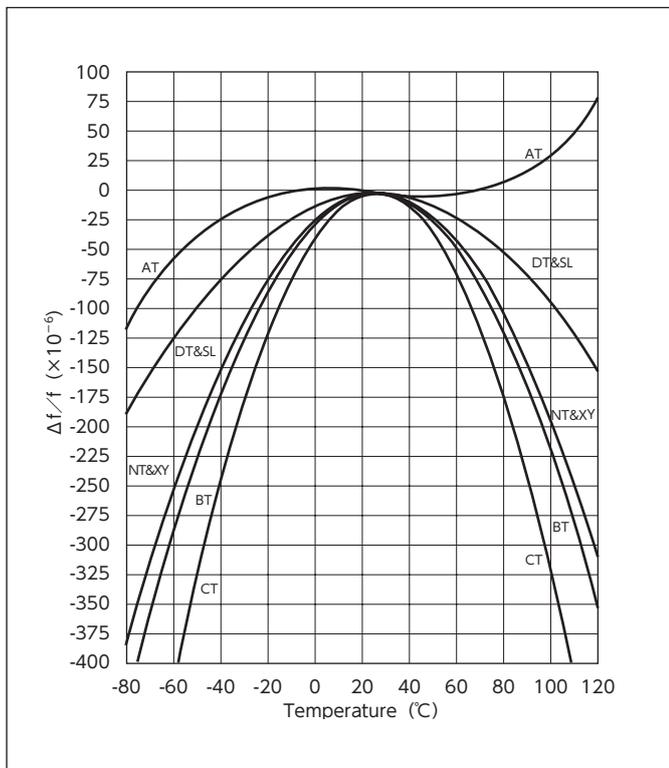
$$\text{励振レベル } P = (I/2\sqrt{2})^2 \cdot R$$

### 【発振回路に関するご質問について】

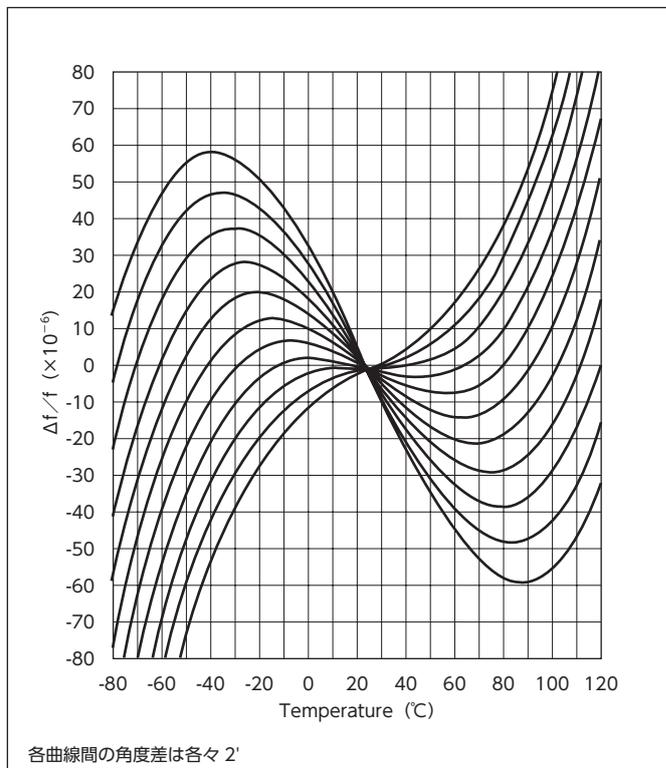
発振回路、ご使用ICとのマッチングに関するお問い合わせ等につきましては、  
 弊社営業担当に直接ご連絡いただくか、弊社ホームページ各種お問い合わせ<技術相談>よりお願いいたします。

# 切断方位と周波数温度特性

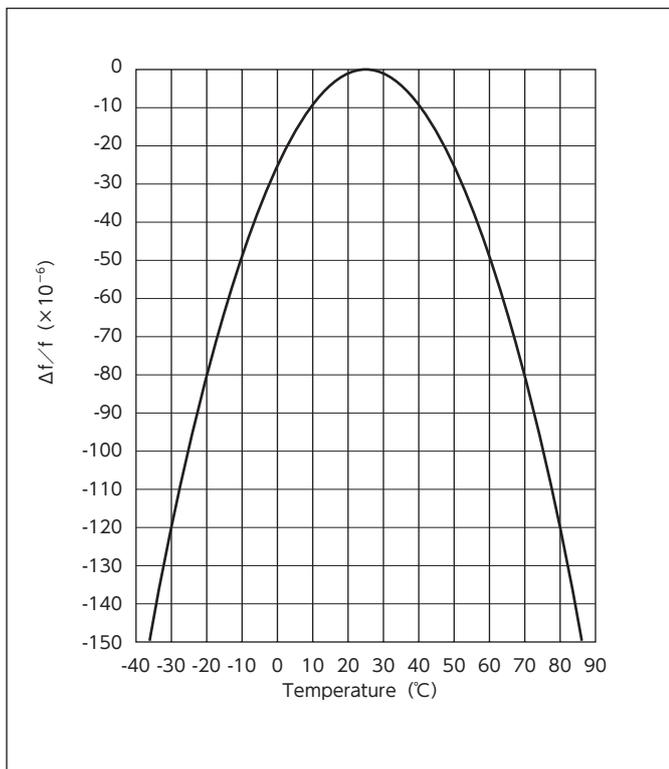
各種カットの周波数温度特性



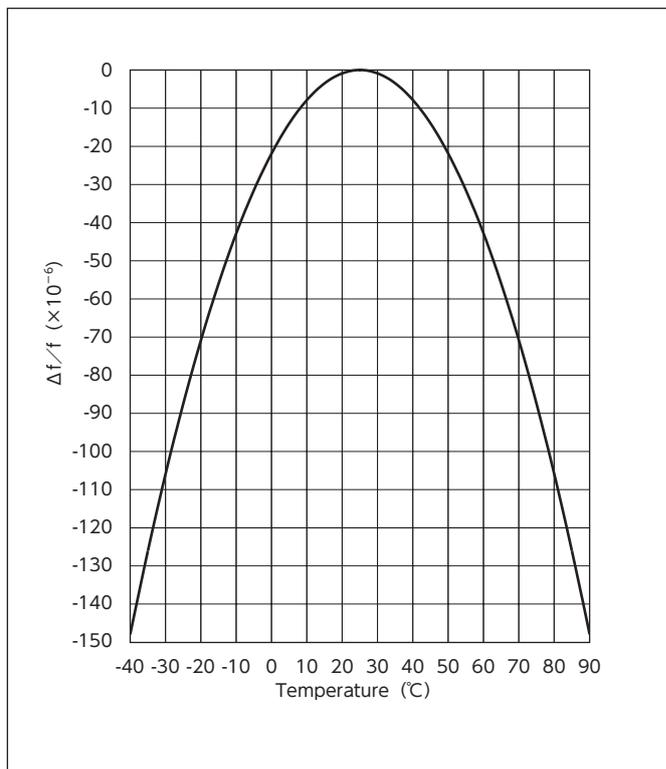
ATカット振動子の周波数温度特性



BTカット振動子の周波数温度特性例

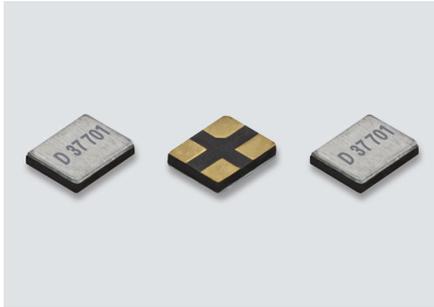


音叉型水晶振動子 (kHz帯水晶振動子) の周波数温度特性例



# 表面実装型水晶振動子/MHz帯水晶振動子

## DSX1210A



原寸大 □

### ■ 特長

- 1210サイズ、厚さ0.28mm  
超小型・超薄型・超軽量SMD水晶振動子
- 高精度、高信頼性  
(通信用途向けに経年変化 $\pm 1 \times 10^{-6}$ /年、 $\pm 3 \times 10^{-6}$ /5年の対応も可能)
- 高密度実装が可能
- AEC-Q200準拠

### ■ 用途

- 移動体通信機器、近距離無線モジュール、デジタルAV機器、PCなどの次世代小型機器
- ウェアラブル機器



### ■ 一般仕様

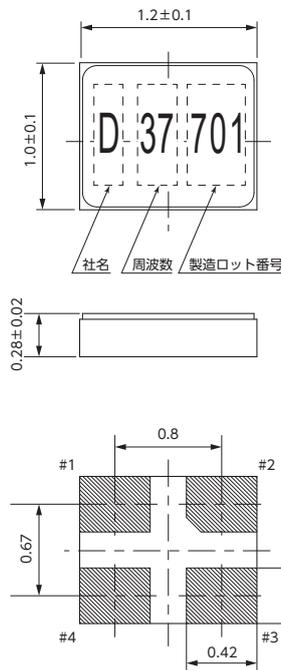
項目	型名	DSX1210A			
周波数範囲		32MHz	37.4MHz / 38.4MHz / 40MHz	48MHz / 52MHz	76.8MHz / 80MHz
オーバートーン次数		Fundamental			
負荷容量		8pF, 10pF, 12pF			
励振レベル		10 $\mu$ W (100 $\mu$ W max.)			
周波数許容偏差		$\pm 10 \times 10^{-6}$ , $\pm 20 \times 10^{-6}$ (at 25 $^{\circ}$ C)			
直列抵抗		100 $\Omega$ max.	60 $\Omega$ max.	40 $\Omega$ max.	30 $\Omega$ max.
周波数温度特性		$\pm 12 \times 10^{-6}$ , $\pm 30 \times 10^{-6}$ / -30 ~ +85 $^{\circ}$ C (Ref. To 25 $^{\circ}$ C)			
保存温度範囲		-40 ~ +85 $^{\circ}$ C			
梱包単位 (1)		3000pcs./reel ( $\phi$ 180)			

(1) 防湿梱包管理が不要  
Moisture Sensitivity Level: LEVEL1 (IPC/JEDEC J-STD-033)

この他の仕様、または特殊仕様については営業窓口にお問い合わせください。

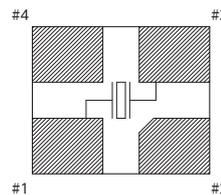
[mm]

### ■ 外形寸法



### ■ 内部接続

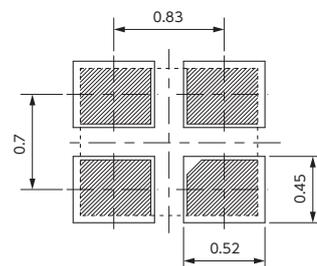
#### <Top View>



#1, 3は水晶端子に接続  
#2, 4はカバーに接続

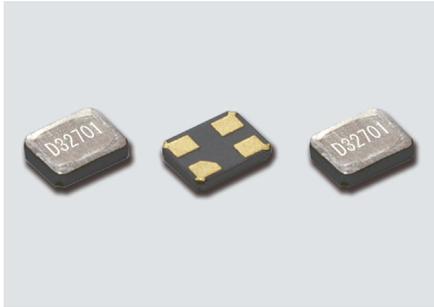
### ■ ランドパターン (参考)

#### <Top View>



# 表面実装型水晶振動子/MHz帯水晶振動子

## DSX1612S



原寸大 □

### ■ 特長

- 1612サイズ、厚さ0.35mm  
超小型・超薄型・超軽量SMD水晶振動子
- 高精度、高信頼性  
(通信用途向けに経年変化 $\pm 1 \times 10^{-6}$ /年、 $\pm 3 \times 10^{-6}$ /5年の対応も可能)
- 高密度実装が可能

### ■ 用途

- 移動体通信機器、近距離無線モジュール、デジタルAV機器、PCなどの次世代小型機器
- ウェアラブル機器



### ■ 一般仕様

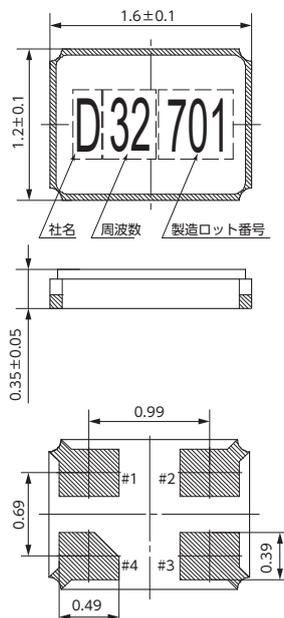
項目	型名	DSX1612S		
周波数範囲		24 ~ 32MHz	32 ~ 40MHz	40 ~ 54MHz
オーバートーン次数		Fundamental		
負荷容量		8pF, 10pF, 12pF		
励振レベル		10 $\mu$ W (100 $\mu$ W max.)		
周波数許容偏差		$\pm 10 \times 10^{-6}$ , $\pm 20 \times 10^{-6}$ (at 25 $^{\circ}$ C)		
直列抵抗		100 $\Omega$ max.	50 $\Omega$ max.	
周波数温度特性		$\pm 15 \times 10^{-6}$ , $\pm 30 \times 10^{-6}$ / -30 ~ +85 $^{\circ}$ C (Ref. To 25 $^{\circ}$ C)		
保存温度範囲		-40 ~ +85 $^{\circ}$ C		
梱包単位 (1)		3000pcs./reel ( $\phi$ 180)		

(1) 防湿梱包管理が不要  
Moisture Sensitivity Level: LEVEL1 (IPC/JEDEC J-STD-033)

その他の仕様、または特殊仕様については営業窓口にお問い合わせください。

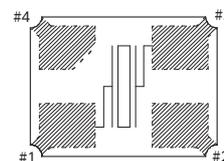
[mm]

### ■ 外形寸法



### ■ 内部接続

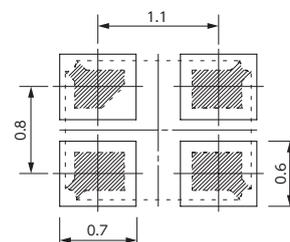
#### <Top View>



- #1, 3は水晶端子
- #2はカバーに接続
- #4はオープン (未接続)
- #2, 4はGNDへの接続を推奨

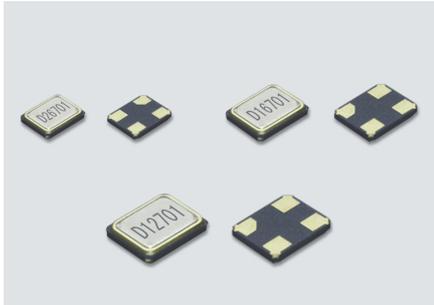
### ■ ランドパターン (参考)

#### <Top View>



# 表面実装型水晶振動子/MHz帯水晶振動子

## DSX211S/DSX211SH/DSX221SH/DSX321SH



寸大 DSX211S/SH □ DSX221SH □  
DSX321SH □

### ■ 特長

- 小型・薄型・SMD水晶振動子 DSX211S/SH: 2016サイズ、厚さ0.45mm  
DSX221SH: 2520サイズ、厚さ0.45mm  
DSX321SH: 3225サイズ、厚さ0.65mm
- 耐熱性に優れ高精度、高信頼性
- 幅広い周波数に対応 DSX211S: 76.8MHz、80MHz、96MHz  
DSX211SH: 16MHz ~ 60MHz  
DSX221SH: 12MHz ~ 54MHz  
DSX321SH: 12MHz ~ 50MHz
- AEC-Q200準拠 (DSX211Sを除く)
- 産業機器向け (周波数温度特性:  $\pm 50 \times 10^{-6} / -40 \sim +105^\circ\text{C}$ ) にも対応可能



### ■ 用途

- 通信機、近距離無線モジュール、DVC、DSC、PCなどの小型機器
- マルチメディアデバイスなどの車載用途 (AEC-Q200準拠)
- 産業機器

### ■ 一般仕様

項目	型名	DSX211SH	DSX211S	DSX221SH			DSX321SH			
周波数範囲		16 ~ 30MHz   30 ~ 60MHz	76.8MHz/80MHz/96MHz	12 ~ 24MHz	24 ~ 30MHz	30 ~ 54MHz	12 ~ 20MHz	20 ~ 32MHz	32 ~ 50MHz	
オーバートーン次数		Fundamental								
負荷容量		8pF, 10pF, 12pF								
励振レベル		10 $\mu$ W (100 $\mu$ W max.)	10 $\mu$ W (400 $\mu$ W max.)	10 $\mu$ W (200 $\mu$ W max.)						
周波数許容偏差		$\pm 20 \times 10^{-6}$ (at 25 $^\circ\text{C}$ )								
直列抵抗		100 $\Omega$ max.   50 $\Omega$ max.	30 $\Omega$ max.	120 $\Omega$ max.	50 $\Omega$ max.	40 $\Omega$ max.	80 $\Omega$ max.	50 $\Omega$ max.	40 $\Omega$ max.	
周波数温度特性		$\pm 30 \times 10^{-6} / -30 \sim +85^\circ\text{C}$ (Ref. to 25 $^\circ\text{C}$ )								
保存温度範囲		-40 ~ +85 $^\circ\text{C}$								
梱包単位 (1)		3000pcs./reel( $\phi$ 180)								

(1) 防湿梱包管理が不要  
Moisture Sensitivity Level: LEVEL1 (IPC/JEDEC J-STD-033)

この他の仕様、または特殊仕様については営業窓口にお問い合わせください。

### ■ DSX211S/DSX211SH [mm]

### ■ DSX221SH [mm]

### ■ DSX321SH [mm]

### [mm]

#### ■ 外形寸法

#### ■ 内部接続

(Top View)

#1, 3は水晶端子  
#2, 4はカバーに接続  
#2, 4はGNDへの接続を推奨

#### ■ ランドパターン (参考)

(Top View)

#### ■ 外形寸法

#### ■ 内部接続

(Top View)

#1, 3は水晶端子  
#2, 4はカバーに接続  
#2, 4はGNDへの接続を推奨

#### ■ ランドパターン (参考)

(Top View)

#### ■ 外形寸法

#### ■ 内部接続

(Top View)

#1, 3は水晶端子  
#2, 4はカバーに接続  
#2, 4はGNDへの接続を推奨

#### ■ ランドパターン (参考)

(Top View)

# 表面実装型水晶振動子/MHz帯水晶振動子

## DSX211G



原寸大 □

### ■ 特長

- 2016サイズ、厚さ0.65mm、小型・薄型・軽量 SMD水晶振動子
- 高精度、高信頼性
- 20 ~ 64MHzの低周波から幅広い周波数に対応
- AEC-Q200準拠
- 産業機器向け(周波数温度特性:  $\pm 50 \times 10^{-6} / -40 \sim +105^\circ\text{C}$ ) にも対応可能

### ■ 用途

- 通信機、DVC、DSC、PC、USBなどの小型機器
- マルチメディアデバイスなどの車載用途(AEC-Q200準拠)
- 産業機器

### ■ 一般仕様

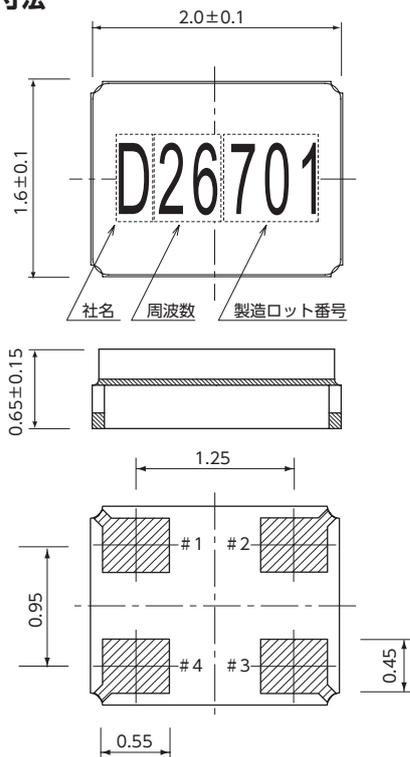
項目	型名	DSX211G			
周波数範囲		20 ~ 24MHz	24 ~ 30MHz	30 ~ 36MHz	36 ~ 64MHz
オーバートーン次数		Fundamental			
負荷容量		8pF, 10pF, 12pF			
励振レベル		10 $\mu$ W (100 $\mu$ W max.)			
周波数許容偏差		$\pm 20 \times 10^{-6}$ (at 25 $^\circ\text{C}$ )			
直列抵抗		200 $\Omega$ max.	150 $\Omega$ max.	120 $\Omega$ max.	80 $\Omega$ max.
周波数温度特性		$\pm 30 \times 10^{-6} / -30 \sim +85^\circ\text{C}$ (Ref. to 25 $^\circ\text{C}$ )			
保存温度範囲		-40 ~ +85 $^\circ\text{C}$			
梱包単位 (1)		3000pcs./reel ( $\phi 180$ )			

(1) 防湿梱包管理が不要  
Moisture Sensitivity Level: LEVEL1 (IPC/JEDEC J-STD-033)

その他の仕様、または特殊仕様については営業窓口にお問い合わせください。

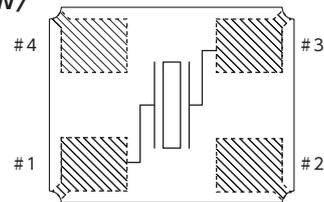
[mm]

### ■ 外形寸法



### ■ 内部接続

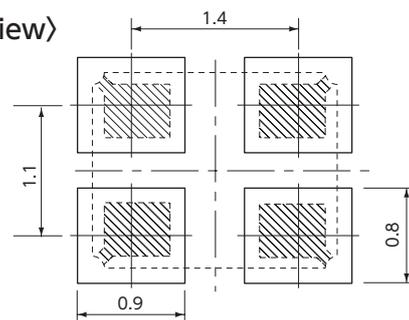
<Top View>



#1, #3は水晶端子  
#2, #4はGND接続またはN.C.が可能

### ■ ランドパターン (参考)

<Top View>



# 表面実装型水晶振動子/MHz帯水晶振動子

## DSX321G



原寸大

### ■ 特長

- 3225サイズ、小型・薄型・軽量SMD水晶振動子
- 厚さ DSX321G (12MHz超) : 0.75mm  
DSX321G (12MHz以下) : 0.85mm
- 耐熱性に優れ、高精度、高信頼性(通信用途向けに経年変化  $\pm 1 \times 10^{-6}$ /年、 $\pm 3 \times 10^{-6}$ /5年の対応も可能)
- 7.9 ~ 64MHzの低周波から幅広い周波数に対応
- AEC-Q200準拠
- 産業機器向け(周波数温度特性:  $\pm 50 \times 10^{-6}$  / -40 ~ +105°C) にも対応可能



### ■ 用途

- 通信機、DVC、DSC、PCなどの小型機器
- Bluetooth、無線LAN、GPS/GNSSなどの車載用無線およびキーレスエントリー、安全装置、マルチメディアデバイスなどの車載用途(AEC-Q200準拠)
- 産業機器

### ■ 一般仕様

項目	型名	DSX321G						
		7.9 ~ 9MHz	9 ~ 9.8MHz	9.8 ~ 11MHz	11 ~ 12MHz	12 ~ 20MHz	20 ~ 27MHz	27 ~ 64MHz
周波数範囲		7.9 ~ 9MHz	9 ~ 9.8MHz	9.8 ~ 11MHz	11 ~ 12MHz	12 ~ 20MHz	20 ~ 27MHz	27 ~ 64MHz
オーバートーン次数		Fundamental						
負荷容量		8pF, 10pF, 12pF						
励振レベル		10 $\mu$ W (200 $\mu$ W max.)						
周波数許容偏差		$\pm 20 \times 10^{-6}$ (at 25°C)						
直列抵抗		400 $\Omega$ max.	300 $\Omega$ max.	150 $\Omega$ max.	100 $\Omega$ max.	80 $\Omega$ max.	60 $\Omega$ max.	50 $\Omega$ max.
周波数温度特性		$\pm 30 \times 10^{-6}$ / -30 ~ +85°C (Ref. to 25°C)						
保存温度範囲		-40 ~ +85°C						
梱包単位 (1)		3000pcs./reel ( $\phi 180$ )						

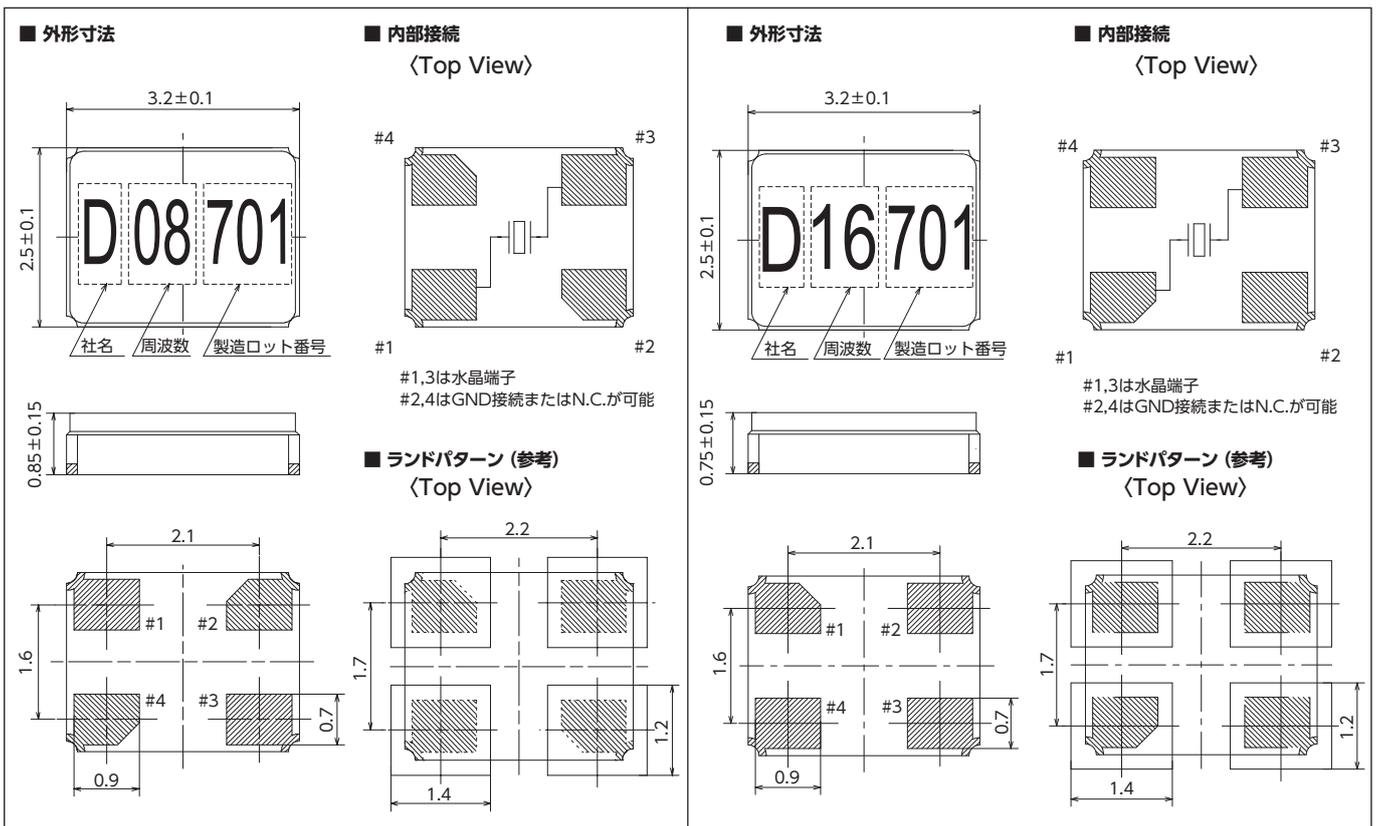
(1) 防湿梱包管理が不要  
Moisture Sensitivity Level: LEVEL1 (IPC/JEDEC J-STD-033)

この他の仕様、または特殊仕様については営業窓口にお問い合わせください。

### ■ DSX321G (12MHz以下)

### [mm] ■ DSX321G (12MHz超)

### [mm]



# 温度センサ内蔵表面実装型水晶振動子/MHz帯水晶振動子

## DSR1210ATH/DSR1612ATH



### ■ 特長

- DSR1210ATH: 1210サイズ、厚さ0.45mm
- DSR1612ATH: 1612サイズ、厚さ0.55mm
- NTCサーミスタ内蔵

### ■ 用途

- 携帯電話
- GPS/GNSS
- ウェアラブル機器



原寸大 DSR1210ATH □ DSR1612ATH □

### ■ 一般仕様

項目	型名	DSR1210ATH	DSR1612ATH
周波数範囲		76.8MHz	38.4MHz / 52MHz / 76.8MHz
オーバートーン次数		Fundamental	
負荷容量		6pF, 7pF, 8pF	
励振レベル		10 $\mu$ W (100 $\mu$ W max.)	
周波数許容偏差		$\pm 10 \times 10^{-6}$ (at 25 $^{\circ}$ C)	
直列抵抗		80 $\Omega$ max.	
周波数温度特性		$\pm 12 \times 10^{-6}$ / -30 ~ +85 $^{\circ}$ C	
保存温度範囲		-40 ~ +125 $^{\circ}$ C	
サーミスタ抵抗値		100k $\Omega$ (at +25 $^{\circ}$ C)	22k $\Omega$ / 100k $\Omega$ (at +25 $^{\circ}$ C)
サーミスタB定数		4250K (+25 $^{\circ}$ C ~ +50 $^{\circ}$ C)	3380K / 4250K (+25 $^{\circ}$ C ~ +50 $^{\circ}$ C)
梱包単位 (1)		3000pcs./reel ( $\phi$ 180)	

(1) 防湿梱包管理が不要  
Moisture Sensitivity Level : LEVEL 1 (IPC/JEDEC J-STD-033)

この他の仕様、または特殊仕様については営業窓口にお問い合わせください。

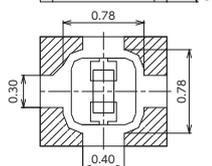
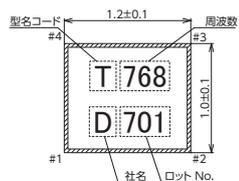
### ■ DSR1210ATH

[mm]

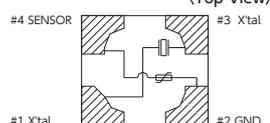
### ■ DSR1612ATH

[mm]

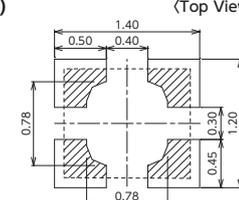
#### ■ 外形寸法



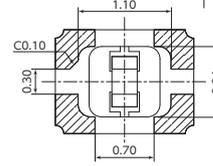
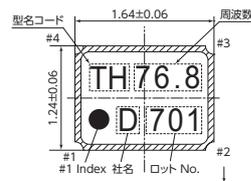
#### ■ 内部接続



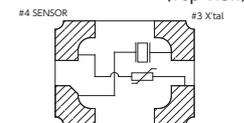
#### ■ ランドパターン (参考)



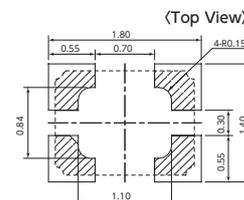
#### ■ 外形寸法



#### ■ 内部接続

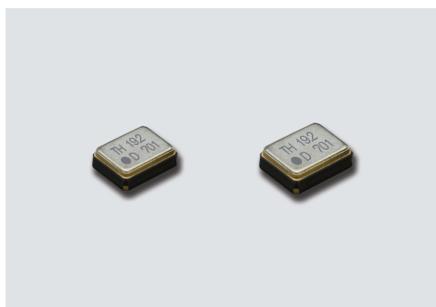


#### ■ ランドパターン (参考)



# 温度センサ内蔵表面実装型水晶振動子/MHz帯水晶振動子

## DSR211STH/DSR221STH



原寸大 DSR211STH □ DSR221STH □

### ■ 特長

DSR211STH: 2016サイズ、  
厚さ0.7mm (19.2MHz/26MHz)  
0.6mm (38.4MHz)

DSR221STH: 2520サイズ、厚さ0.9mm

- NTCサーミスタ内蔵

### ■ 用途

- 携帯電話
- GPS/GNSS
- ウェアラブル機器
- UWB



鉛フリー



RoHS対応

### ■ 一般仕様

項目	型名	DSR211STH	DSR221STH
周波数範囲		19.2MHz / 26MHz / 38.4MHz / 55.2MHz	19.2MHz / 26MHz
オーバートーン次数		Fundamental	
負荷容量		6pF, 7pF, 8pF	
励振レベル		10μW (100μW max.)	
周波数許容偏差		±10×10 <sup>-6</sup> (at 25°C)	
直列抵抗		80Ω max.	
周波数温度特性		±12×10 <sup>-6</sup> / -30 ~ +85 °C	
保存温度範囲		-40 ~ +125 °C	
サーミスタ抵抗値		10kΩ / 22kΩ / 100kΩ (at +25°C)	
サーミスタB定数		3435K (+25 ~ +85°C) / 3380K / 4250K (+25 ~ +50°C)	
梱包単位 (1)		3000pcs./reel (φ180)	

(1) 防湿梱包管理が不要  
Moisture Sensitivity Level : LEVEL 1 (IPC/JEDEC J-STD-033)

その他の仕様、または特殊仕様については営業窓口にお問い合わせください。

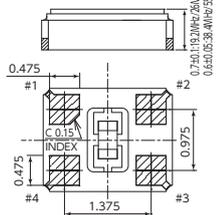
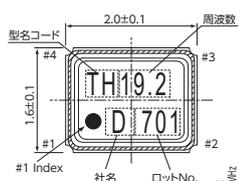
### ■ DSR211STH

[mm]

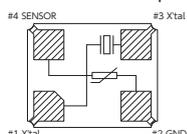
### ■ DSR221STH

[mm]

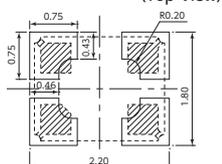
#### ■ 外形寸法



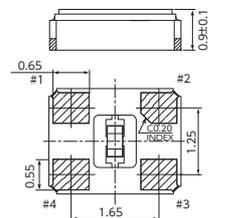
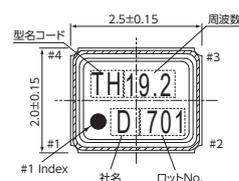
#### ■ 内部接続



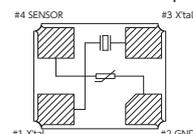
#### ■ ランドパターン (参考)



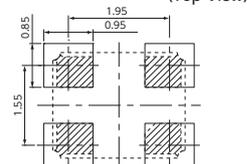
#### ■ 外形寸法



#### ■ 内部接続

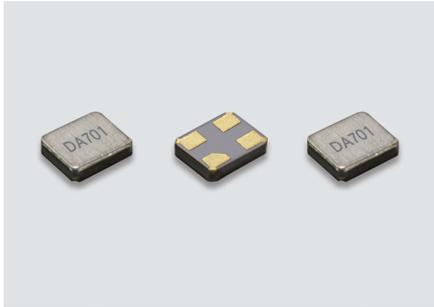


#### ■ ランドパターン (参考)



# 表面実装音叉型水晶振動子/kHz帯水晶振動子

## DST1210A



原寸大 □

### ■ 特長

- 1210サイズ、厚さ0.3mm、超小型・薄型、SMD音叉型水晶振動子
- セラミックパッケージ、金属リッドを採用し高精度、高信頼性
- 移動体通信機器、民生機器をはじめ多くの用途に対応
- ノイズ対策としてリッドと裏面端子を接続し、GNDに接続可能

### ■ 用途

- 移動体通信機器、民生機器など
- スマートカード、ウェアラブル機器



### ■ 一般仕様

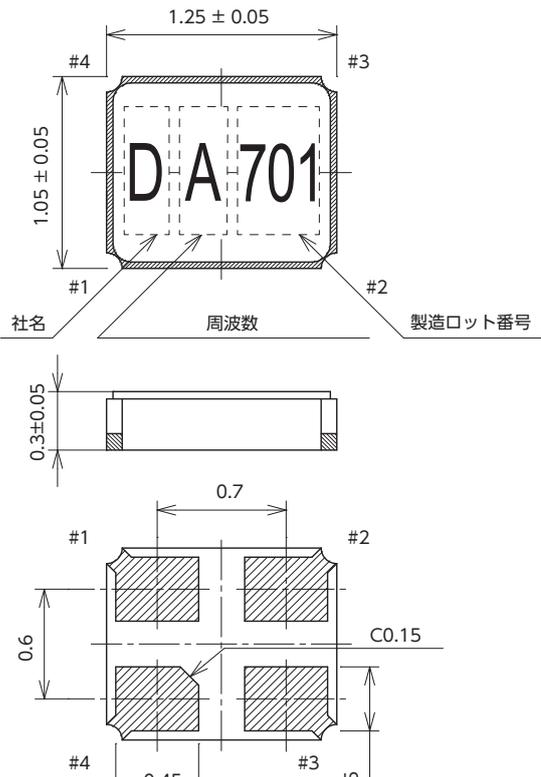
項目	型名	DST1210A
周波数範囲		32.768kHz
負荷容量		7pF, 9pF, 12.5pF
励振レベル		0.1 μW (0.2 μW max.)
周波数許容偏差		±20×10 <sup>-6</sup> (at 25°C)
直列抵抗		80kΩ max.
頂点温度		+25°C ±5°C
二次温度係数		-0.04×10 <sup>-6</sup> /°C <sup>2</sup> max.
動作温度範囲		-40 ~ +85°C
保存温度範囲		-40 ~ +85°C
並列容量		1.0pF typ.
梱包単位 (1)		3000pcs/reel (φ 180)

(1) 防湿梱包管理が不要  
Moisture Sensitivity Level: LEVEL1 (IPC/JEDEC J-STD-033)

この他の仕様、または特殊仕様については営業窓口にお問い合わせください。

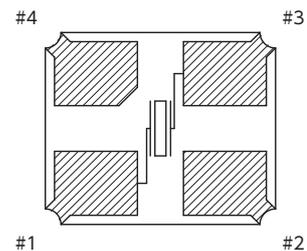
[mm]

### ■ 外形寸法



### ■ 内部接続

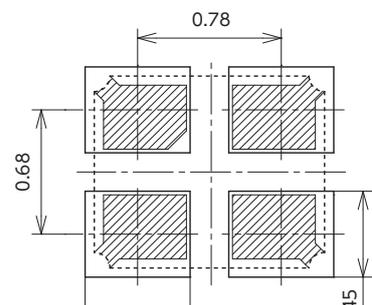
<Top View>



- #1, 3は水晶端子
- #2はカバーに接続
- #4は電氣的にオープンになるように基板に取り付けてください。
- #2はGNDへの接続を推奨

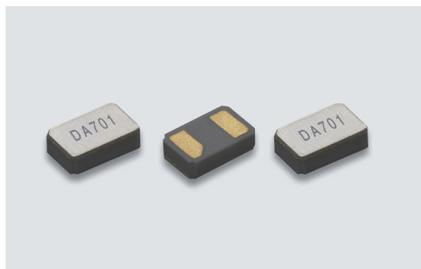
### ■ ランドパターン (参考)

<Top View>



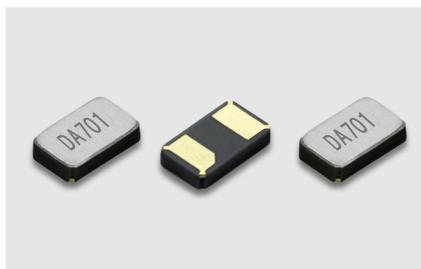
# 表面実装音叉型水晶振動子/kHz帯水晶振動子

## DST1610A/DST210AC



DST1610A

原寸大 □



DST210AC

原寸大 □

### ■ 特長

- 超小型・薄型、SMD音叉型水晶振動子  
DST1610A: 1610サイズ、厚さ0.45mm  
DST210AC: 2012サイズ、厚さ0.5mm
- セラミックパッケージ、金属リッドを採用し高精度、高信頼性
- 移動体通信機器、民生機器をはじめ多くの用途に対応
- 直列抵抗50kΩ max.対応可能
- AEC-Q200準拠 (DST210AC)

### ■ 用途

- 移動体通信機器、民生機器など



鉛フリー



RoHS対応

### ■ 一般仕様

項目	型名	DST1610A	DST210AC
周波数範囲		32.768kHz	
負荷容量		4pF, 6pF, 7pF, 9pF, 12.5pF	6pF, 7pF, 9pF, 12.5pF
励振レベル		0.1 μW (0.5 μW max.)	
周波数許容偏差		±20×10 <sup>-6</sup> (at 25°C)	
直列抵抗		50/80kΩ max.	
頂点温度		+25°C±5°C	
二次温度係数		-0.04×10 <sup>-6</sup> /°C <sup>2</sup> max.	
動作温度範囲		-40 ~ +85°C	
保存温度範囲		-40 ~ +85°C	
並列容量		1.6/1.3pF typ.	
梱包単位 (1)		3000pcs/reel (φ 180)	

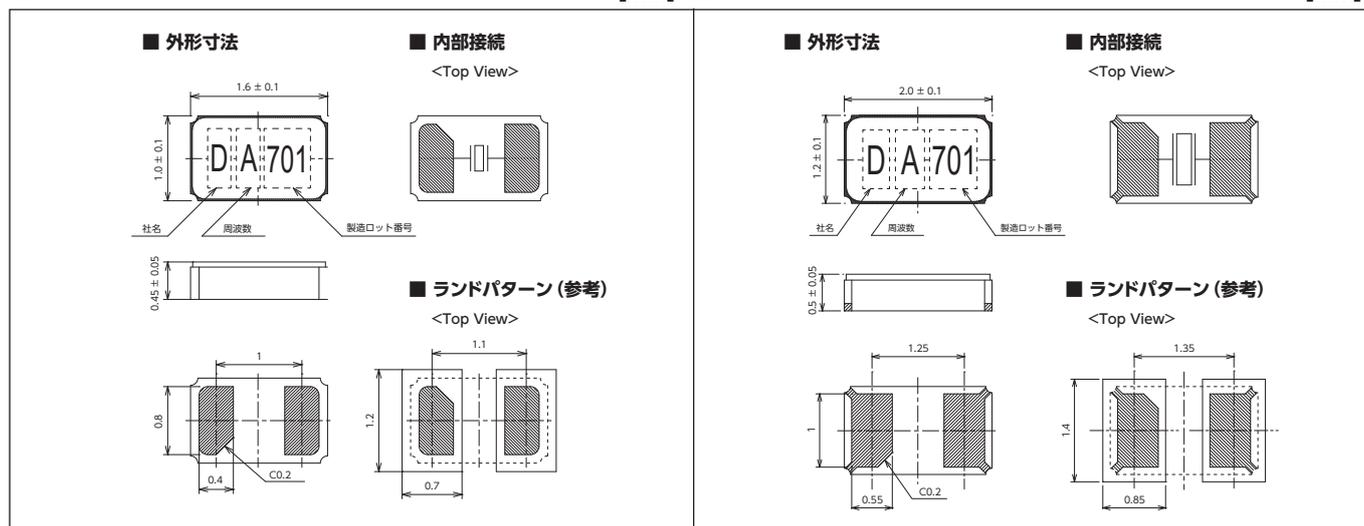
(1) 防湿梱包管理が不要  
Moisture Sensitivity Level: LEVEL1 (IPC/JEDEC J-STD-033)

この他の仕様、または特殊仕様については営業窓口にお問い合わせください。

### ■ DST1610A

### ■ DST210AC

[mm]



# 表面実装音叉型水晶振動子/kHz帯水晶振動子

## DST310SA

NEW



原寸大 □

### ■ 特長

- 3215サイズ、厚さ0.75mm、小型・薄型、SMD音叉型水晶振動子
- セラミックパッケージ、金属リッドを採用し高精度、高信頼性
- 直列抵抗50kΩ max.対応可能
- AEC-Q200準拠

### ■ 用途

- 移動体通信機器をはじめ、電波時計、デジタル家電など
- マルチメディアデバイスなどの車載用途(AEC-Q200準拠)



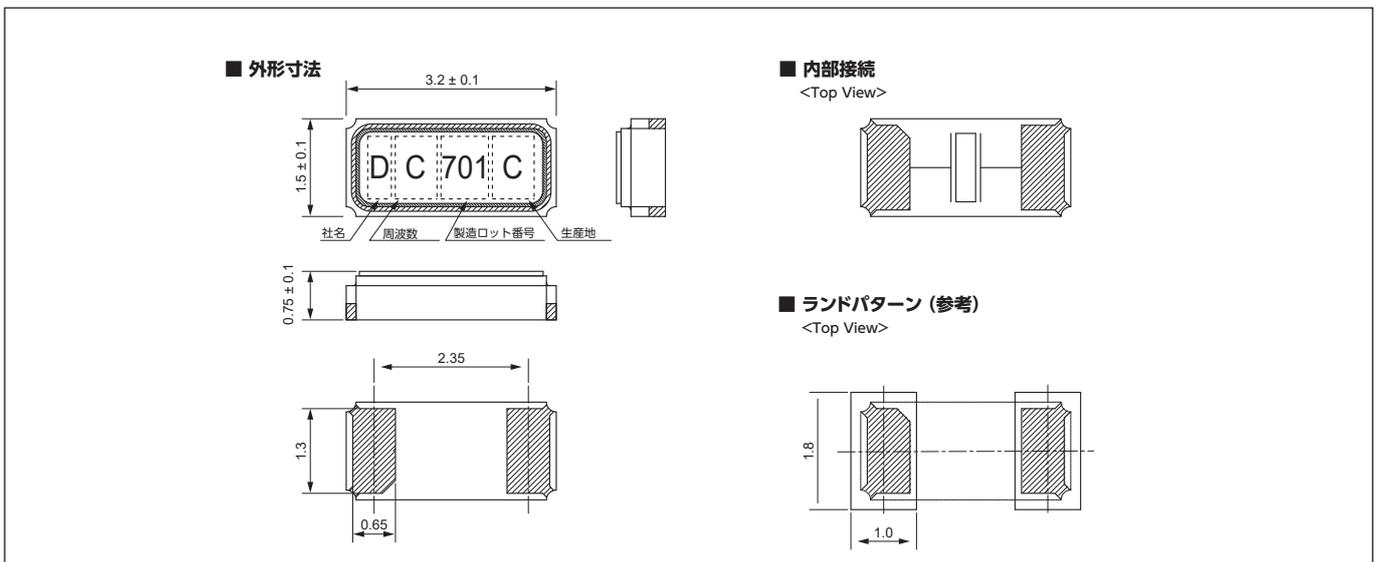
### ■ 一般仕様

項目	型名	DST310SA
周波数範囲		32.768kHz
負荷容量		6pF, 7pF, 9pF, 12.5pF
励振レベル		0.1μW (0.5μW max.)
周波数許容偏差		±20×10 <sup>-6</sup> (at 25°C)
直列抵抗		50kΩ max.
頂点温度		+25°C±5°C
二次温度係数		-0.04×10 <sup>-6</sup> /°C <sup>2</sup> max.
動作温度範囲		-40 ~+85°C
保存温度範囲		-55 ~+85°C
並列容量		1.7pF typ.
梱包単位 (1)		3000pcs./reel (φ180)

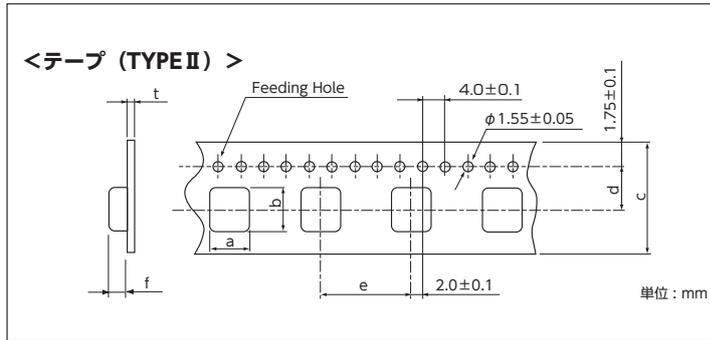
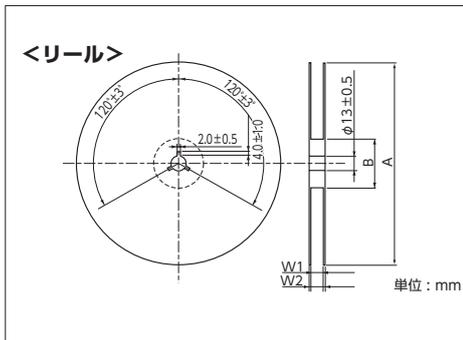
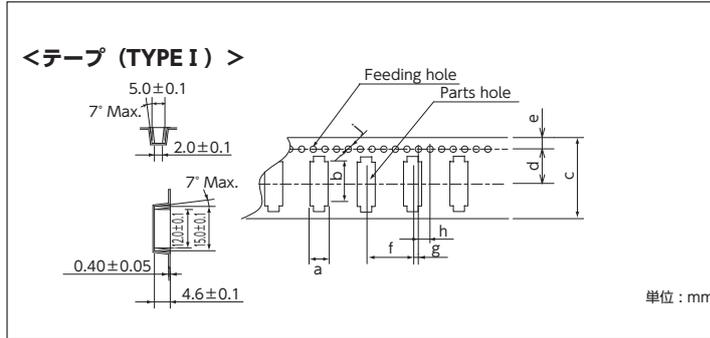
(1) 防湿梱包管理が不要  
Moisture Sensitivity Level: LEVEL1 (IPC/JEDEC J-STD-033)

その他の仕様、または特殊仕様については営業窓口にお問い合わせください。

[mm]



# エンボステーピング(表面実装型水晶振動子)



## 標準仕様

MHz帯水晶振動子/温度センサ内蔵水晶振動子

TYPE II	a	b	c	d	e	f	t	A	B	W1	W2
DSX530GA	3.6 ±0.1	5.45 ±0.10	12.0 ±0.2	5.50 ±0.10	8.0 ±0.1	1.55 ±0.10	0.30 ±0.05	φ180 +0/-3	φ60 +1.0/-0	13.0 +0.3	15.4 ±1.0
DSX321G/GK DSX320GE	2.8 ±0.1	3.5 ±0.1	8.0 ±0.2	3.50 ±0.05	4.0 ±0.1	1.0 ±0.1	0.25 ±0.05	φ180 +0/-3	φ60 +1/-0	9.0 ±0.3	11.4 ±1.0
DSX321SH	2.7 ±0.1	3.4 ±0.1	8.0 ±0.2	3.50 ±0.05	4.0 ±0.1	1.4 ±0.1	0.25 ±0.05	φ180 +0/-3	φ60.0 +1/-0	9.0 ±0.3	11.4 ±1.0
DSX221SH	2.25 ±0.1	2.7 ±0.1	8.0 ±0.2	3.50 ±0.05	4.0 ±0.1	0.8 ±0.05	0.25 ±0.05	φ180 +0/-3	φ60.0 +1/-0	9.0 ±0.3	11.4 ±1.0
DSX211S/SH	1.9 ±0.1	2.3 ±0.1	8.0 ±0.2	3.50 ±0.05	4.0 ±0.1	0.65 ±0.10	0.25 ±0.05	φ180 +0/-3	φ60.0 +1/-0	9.0 ±0.3	11.4 ±1.0
DSX211G	1.85 ±0.10	2.25 ±0.10	8.0 ±0.2	3.50 ±0.05	4.0 ±0.1	0.95 ±0.10	0.25 ±0.05	φ180 +0/-3	φ60 +1/-0	9.0 ±0.3	11.4 ±1.0
DSX210GE	2.0 ±0.1	2.4 ±0.1	8.0 ±0.2	3.50 ±0.05	4.0 ±0.1	0.95 ±0.1	0.25 ±0.05	φ180 +0/-3	φ60 +1/-0	9.0 ±0.3	11.4 ±1.0
DSX1612S	1.45 ±0.15	1.85 ±0.15	8.0 ±0.2	3.50 ±0.05	4.0 ±0.1	0.45 ±0.15	0.25 ±0.05	φ180 +0/-3	φ60 +1/-0	9.0 ±0.3	11.4 ±1.0
DSX1210A	1.17 ±0.05	1.42 ±0.05	8.0 +0.3/-0.1	3.50 ±0.05	4.0 ±0.1	0.48 ±0.05	0.20 ±0.05	φ180 +0/-3	φ60 +1/-0	9.0 ±0.3	11.4 ±1.0
DX1008JS/JT	1.0 ±0.05	1.2 ±0.05	8.0 ±0.2	3.50 ±0.05	4.0 ±0.1	0.45 ±0.05	0.20 ±0.05	φ180 +0/-3	φ60 +1/-0	9.0 ±0.3	11.4 ±1.0
DSR221STH	2.25 ±0.1	2.7 ±0.1	8.0 ±0.2	3.50 ±0.05	4.0 ±0.1	1.15 ±0.10	0.25 ±0.05	φ180 +0/-3	φ60 +1/-0	9.0 ±0.3	11.4 ±1.0
DSR211STH	1.9 ±0.1	2.3 ±0.1	8.0 ±0.2	3.50 ±0.05	4.0 ±0.1	0.85 ±0.10	0.25 ±0.05	φ180 +0/-3	φ60 +1/-0	9.0 ±0.3	11.4 ±1.0
DSR1612ATH	1.40 ±0.1	1.80 ±0.1	8.0 ±0.2	3.50 ±0.05	4.0 ±0.1	0.70 ±0.10	0.25 ±0.05	φ180 +0/-3	φ60 +1/-0	9.0 ±0.3	11.4 ±1.0
DSR1210ATH	1.3 ±0.1	1.5 ±0.1	8.0 ±0.2	3.5 ±0.05	4.0 ±0.1	0.65 ±0.01	0.25 ±0.05	φ180 +0/-3	φ60 +1/-0	9.0 ±0.3	11.4 ±1.0

kHz帯水晶振動子

DST310SA	1.70 ±0.05	3.40 ±0.05	12.0 ±0.2	5.50 ±0.05	4.0 ±0.1	0.95 ±0.05	0.25 ±0.05	φ180 +0/-3	φ60 +1/-0	13.0 ±0.3	15.5 ±1.0
DST210AC	1.45 ±0.1	2.3 ±0.1	8.0 ±0.2	3.50 ±0.05	4.0 ±0.1	0.65 ±0.10	0.20 ±0.05	φ180 +0/-3	φ60 +1/-0	9.0 ±0.3	11.4 ±1.0
DST1610A	1.28 ±0.05	1.79 ±0.05	8.0 +0.3/-0.1	3.50 ±0.05	4.0 ±0.1	0.65 ±0.10	0.20 ±0.05	φ180 +0/-3	φ60 +1/-0	9.0 ±0.3	11.4 ±1.0
DST1210A	1.17 ±0.05	1.42 ±0.05	8.0 +0.3/-0.1	3.50 ±0.05	4.0 ±0.1	0.48 ±0.05	0.20 ±0.05	φ180 +0/-3	φ60 +1/-0	9.0 ±0.3	11.4 ±1.0

※1: 品名などの表示は、ラベルをフランジの片側に貼り付けます。

※2: DSX321G、DSX1612Sのエンボス装着穴への挿入方法は#1端子側を送り穴側への挿入を基準とします。

※3: 他の機種は挿入方向を特に指定いたしません。