取り扱い上の注意

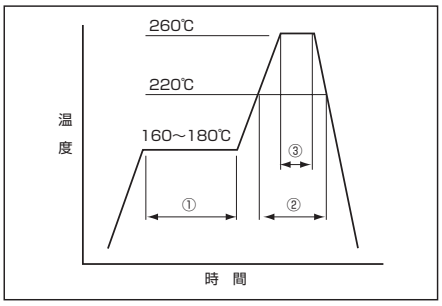
■ はんだ付け

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倍以上をお奨めしています。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。

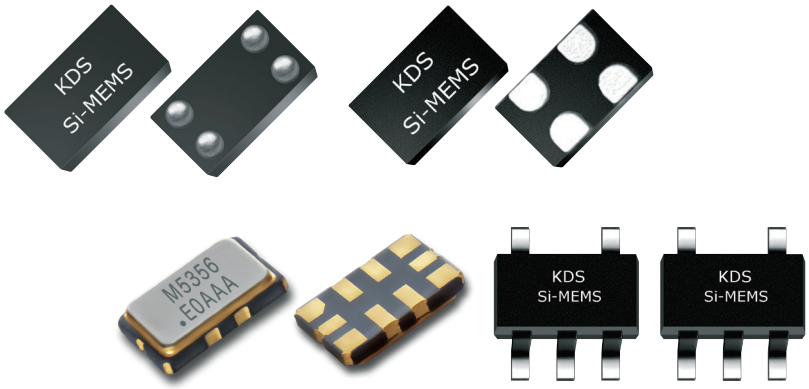
2023年9月30日現在

	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(※)
	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(※)
	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(※)
	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(※)
	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(※)
音叉型振動子/kHz帯水晶振動子	DT-26, DT-261	○	○	○	Sn	
	DT-38, DT-381	○	○	○	Sn	
	DMX-26S	○	○	高温はんだ	Sn	内部の高温はんだはRoHS/ELV指令適用除外です。(※)
	DST1210A	○	○	○	Ni/Au	
	DST1610A	○	○	○	Ni/Au	
	DST210AC	○	○	○	Ni/Au	
	DST310S	○	○	○	Ni/Au	
温度センサ内蔵水晶振動子	DSR1210ATH	○	○	○	Ni/Au	
	DSR1612ATH	○	○	○	Ni/Au	
	DSR211STH	○	○	○	Ni/Au	
	DSR221STH	○	○	○	Ni/Au	
温度補償水晶発振器(TCXO)	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	
	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。

Silicon Timing Devices
MEMS oscillators

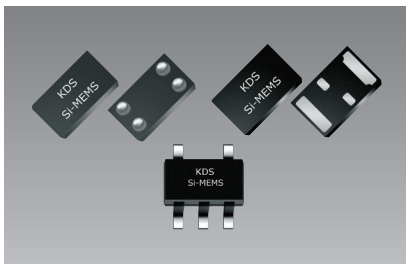
MEMS 発振器



KDS DAISHINKU CORP.

32kHz MEMS発振器/32kHz 温度補償MEMS発振器(TC-MO) - µPower

MO1532/MO1552/MO1630/MO1566/MO1568



■ 特長

- 出力周波数: 32.768 kHz
- 低消費電流
- 電源バイパスコンデンサ不要

■ 用途

- 携帯電話、タブレット
- フィットネスバンド、ヘルスケア
- Pulse-per- second timekeeping、RTC reference clock
- Battery Management Timekeeping

鉛フリー

RoHS対応

型名	周波数範囲(kHz)	周波数許容偏差 (×10⁻⁶)	電源電圧 (V)	消費電流(µA Typ.)	サイズ(mm)	出力
MO1532	32.768	±10 room; 75, 100 over temp.	+1.2 to +3.63	+0.90	1.5×0.8×0.6 (CSP)	NanoDrive™ LVCMOS
MO1552 TC-MO		±5, ±10, ±20 over temp.	+1.5 to +3.63	+0.99		
MO1566 Super TC-MO		±3, 5 all inclusive	+1.8	+4.5	1.5×0.8×0.6 (CSP)	LVCMOS
MO1568 Super TC-MO		±5 all inclusive After Overmold/Underfill				
MO1630 -40 to +105℃	16.384, 32.768	±20 room; ±75,100,150 over temp.	+1.5 to +3.63	+1.00	2.0×1.2×0.6 (QFN) 2.9×2.8×1.3 (SOT23-5)	LVCMOS

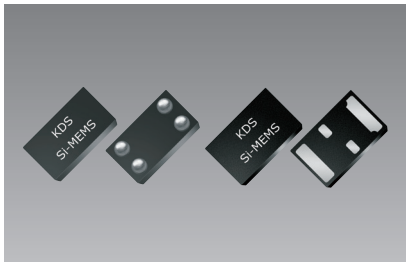
■ 一般仕様 (MO1532)

項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位	条件
出力周波数範囲	Fout		32.768		kHz	
電源電圧	Vdd	+1.2	-	+3.63	V	T_A = -10℃ to +70℃
		+1.5	-	+3.63		T_A = -40℃ to +85℃
動作温度範囲	T_use	-10～+70 / -40～+85			℃	
温度特性 [1]	F_stab	-	-	+75	×10⁻⁶	T_A = -10℃ to +70℃, Vdd: +1.5V to +3.63V
		-	-	+100		T_A = -40℃ to +85℃, Vdd: +1.5V to +3.63V
		-	-	+250		T_A = -10℃ to +70℃, Vdd: +1.2V to +1.5V
常温偏差 [2]	F_tol	-	-	+10	×10⁻⁶	リフロー後 T_A = +25℃, Vdd: +1.5V to +3.63V
		-	-	+20		リフロー、アンダーフィル後 T_A = +25℃, Vdd: +1.5V to +3.63V
経時変化（1年）	F_aging1	-1.0	-	+1.0	×10⁻⁶	T_A = +25℃
コア動作消費電流 [3]	Idd	-	+0.9	-	µA	T_A = +25℃, Vdd: +1.8V. No load
		-	-	+1.3		T_A = -10℃ to +70℃, Vdd max: +3.63V. No load
		-	-	+1.4		T_A = -40℃ to +85℃, Vdd max: +3.63V. No load
起動時間 [4]	T_start	-	180	300	ms	T_A = -40℃ ≦ T_A ≦ +50℃, valid output
		-	-	450		T_A = +50℃ < T_A ≦ +85℃, valid output
LVCMOS 出力、T_A = -40℃ to +85℃、typical values are at T_A = +25℃						
デューティーサイクル	DC	48	-	52	%	
0レベル電圧	V_{OL}	-	-	Vdd×0.1	V	Vdd: +1.5V to +3.63V, I_{OL} = +10 µA, 15 pF
1レベル電圧	V_{OH}	Vdd×0.9	-	-	V	Vdd: +1.5V to +3.63V, I_{OH} = -10 µA, 15 pF
立上り時間 立下り時間	Tr, Tf	-	100	200	ns	10 to 90% (Vdd), 15 pF load, Vdd = +1.5V to +3.63V
		-	-	50		10 to 90% (Vdd), 5 pF load, Vdd ≧ +1.62V
梱包単位	1000pcs./reel (φ180) or 3000pcs./reel (φ180)					

[1]. 測定値は、最大値と最小値の幅で計算されます。+25℃での初期周波数偏差、温度特性、動作電源電圧範囲での電源電圧特性、負荷特性を含みます。
また、電源電圧+1.5V以下では、周波数偏差は大幅に劣化します。
[2]. 測定値は、最大値と最小値の幅で計算されます。Keysight社の周波数カウンタ(53132A)を使用し測定しています。
低動作周波数での正確な周波数の測定を行うためには、ゲートタイムを100ms以上に設定する必要があります。
[3]. コア動作消費電流は、出力振幅駆動回路や負荷変動による消費電流を含んでおりません。
トータルの動作消費電流(負荷無)の算出は、(コア動作消費電流) + (+0.065µA/V) × (出力振幅)で求められます。
[4]. 電源電圧+1.5Vになった時点から、測定しております。

MEMS発振器/温度補償MEMS発振器(TC-MO) - µPower

MO1534/MO1569/MO1576/MO8021



■ 特長
- 低消費電流
- 電源バイパスコンデンサ不要

■ 用途
- タブレット、ウェアラブル、ポータブルオーディオ
- 健康管理、フィットネスバンド
- IoTデバイス
- Inputデバイス

鉛フリー

RoHS対応

型名	周波数範囲	周波数許容偏差 ($\times 10^{-6}$)	電源電圧 (V)	消費電流 (µA Typ.)	サイズ (mm)	出力
MO1534	1 Hz to 32.768 kHz	±20 room; ±75,100,150 over temp	+1.2 to +3.63	+0.90	1.5×0.8×0.6 (CSP) 2.0×1.2×0.6 (QFN)	NanoDrive™ LVCMOS
MO1569	1 Hz to 462kHz	±50	+1.62 to +3.63	+2.0 (100 kHz)	1.5×0.8×0.6 (CSP)	LVCMOS
MO1576 Super TC-MO	1 Hz to 2 MHz	±5 all inclusive		+8.0 (100 kHz)		
MO8021	1 Hz to 26 MHz	±100	+1.62 to +1.98, +2.25 to +3.63	+6 to +340 (0.9 µA stby)		

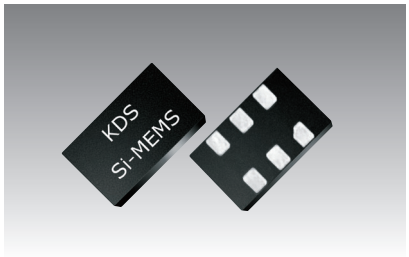
■ 一般仕様 (MO8021)

項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位	条件
出力周波数範囲	f	1	–	26	MHz	
電源電圧	Vdd	+1.62	+1.8	+1.98	V	
		+2.25	–	+3.63		Any voltage from +2.25 to +3.63V
動作温度範囲	T_use	-20	–	+70	℃	Extended Commercial
		-40	–	+85		Industrial
常温偏差	F_tol	-15	–	+15	$\times 10^{-6}$	Frequency offset at +25℃ post reflow
周波数許容偏差	F_stab	-100	–	+100	$\times 10^{-6}$	初期周波数偏差、温度特性、動作電源電圧範囲での電源電圧特性、負荷特性を含む。
経時変化（1年）	F_aging1	-3.0	–	+3.0	$\times 10^{-6}$	T_A = +25℃
消費電流 [1]	Idd	–	+60	–	µA	f = 3.072 MHz, Vdd = +1.8V, no load
		–	+110	+130		f = 6.144 MHz, Vdd = +1.8V, no load
		–	+230	+270		f = 6.144 MHz, Vdd = +1.8V, 10 pF load
		–	+160	–		f = 12 MHz, Vdd = +1.8V, no load
		–	–	+160		f = 6.144 MHz, Vdd = +2.25V to +3.63V, no load
スタンバイ時電流	I_std	–	+0.7	+1.3	µA	Vdd = +1.8V, ST pin = HIGH, output is weakly pulled down
		–	–	+1.5		Vdd = +2.25V to +3.63V, ST pin = HIGH, output is weakly pulleddown
デューティーサイクル	DC	45	–	55	%	
0レベル電圧	V_{OL}	–	–	Vdd×0.1	V	I_{OL} = +0.5 mA
1レベル電圧	V_{OH}	Vdd×0.9	–	–	V	I_{OH} = -0.5 mA
立上り時間、立下り時間	Tr, Tf	–	+4.0	+8.0	ns	20% to 80%
OE端子0レベル入力電圧	V_{IL}	–	–	Vdd×0.2	V	
OE端子1レベル入力電圧	V_{IH}	Vdd×0.8	–	–	V	
起動時間	T_start	–	75	150	ms	Vddが既定値の90%に達してからの時間
スタンドバイ時間	T_stdby	–	–	20	µs	ST端子が50%のしきい値に達してからの時間
レジューム時間	T_resume	–	2.0	3.0	ms	ST端子が50%のしきい値に達してからの時間
RMSピリオドジッタ	T_jitt	–	75	110	ps	f = 6.144 MHz, Vdd = +1.8V
		–	–	110		f = 6.144 MHz, Vdd = +2.25V to +3.63V
RMS位相ジッタ (ランダム)	T_phj	–	0.8	2.5	ns	f = 6.144 MHz, Integration bandwidth = 100 Hz to 40 kHz
						Vdd = +1.8V, Note [2]
		–	–	2.5		f = 6.144 MHz, Integration bandwidth = 100 Hz ~ 40 kHz
						Vdd = +2.25V to +3.63V, Note [2]
梱包単位	1000pcs./reel (φ180) or 3000pcs./reel (φ180)					

[1]. 出力負荷込の消費電流は、出力周波数と出力負荷の関数で表されます。
容量負荷による消費電流の増加量は、(C_load)×(Vdd)×(f(MHz))で求められます。
[2]. スペックの最大値は、Vddに重畳した振幅+25mVの正弦波ノイズを含みます。

MEMS発振器 - Super Low Jitter

MO9365/MO9366/MO9367



■ 特長

- 外形寸法: 3.2×2.5 mm、5.0×3.2 mm、7.0×5.0 mm
- 出力波形: LVPECL、LVDS、HCSL
- 周波数許容偏差: ±10×10^{-6}
- RMS位相ジッタ(ランダム): 0.1 ps (for Ethernet applications)

■ 用途

- 10/40GB Ethernet、SONET、SATA、SAS、Fibre Channel
- ネットワーク機器、ストレージ、サーバ、telecom、instrumentation

鉛フリー

RoHS対応

型名	周波数範囲 (MHz)	周波数許容偏差 (×10^{-6})	電源電圧 (V)	消費電流 (mA Typ.)	サイズ (mm)	波形
MO9365	32 Standard Frequencies	±10, ±20, ±25, ±50	+2.25 to +3.63	+76 to +84	3.2×2.5×0.8, 5.0×3.2×0.8, 7.0×5.0×1.0 (QFN)	LVPECL LVDS HCSL
MO9366	1 to 220					
MO9367	220 to 725					

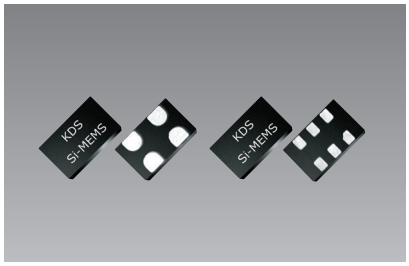
■ 一般仕様 (MO9366)

項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位	条件
出力周波数範囲	f	1	–	220	MHz	Accurate to 6 decimal places
電源電圧	Vdd	+2.25	+2.50	+2.75	V	
		+2.52	+2.80	+3.08		
		+2.70	+3.00	+3.30		
		+2.97	+3.30	+3.63		
動作温度範囲	T_use	–20	–	+70	℃	Extended Commercial
		–40	–	+85		Industrial
		–40	–	+95		
		–40	–	+105		Extended Industrial
周波数許容偏差	F_stab	–10	–	+10	×10^{-6}	初期周波数偏差、温度特性、動作電源電圧範囲での電源電圧特性、負荷特性を含む。
		–20	–	+20		
		–25	–	+25		
		–50	–	+50		
経時変化(1年)	F_aging1	–	±1	–	×10^{-6}	T_A = +25℃
デューティーサイクル	DC	45	–	55	%	
OE端子ディスエーブル電流	I_oe	–	–	+58	mA	OE = Low
OE端子0レベル入力電圧	V_{IL}	–	–	Vdd×0.3	V	Pin 1, OE
OE端子1レベル入力電圧	V_{IH}	Vdd×0.7	–	–	V	Pin 1, OE
起動時間	T_start	–	–	3.0	ms	Vddが定格最小値に達してからの時間
出力イネーブル時間 出力ディスエーブル時間	T_oe	–	–	3.8	μs	f = 156.25 MHz
RMSピリオドジッタ[1]	T_jitt	–	1	1.6	ps	f = 100, 156.25 or 212.5 MHz, Vdd = 3.3 or 2.5 V
LVPECL出力						
消費電流	Idd	–	–	+89	mA	Excluding Load Termination Current, Vdd = +3.3V or +2.5V
0レベル電圧	V_{OL}	Vdd - 1.9	–	Vdd - 1.5	V	
1レベル電圧	V_{OH}	Vdd - 1.1	–	Vdd - 0.7	V	
差動出力電圧	V_Swing	+1.2	+1.6	+2.0	V	
立上り時間、立下り時間	Tr, Tf	–	225	290	ps	20% to 80%
RMS位相ジッタ (ランダム)	T_phj	–	0.225	0.275	ps	Note [2]
LVDS出力						
消費電流	Idd	–	–	+79	mA	Excluding Load Termination Current, Vdd = +3.3V or +2.5V
差動出力電圧	V_{OD}	+250	–	+450	mV	
差動出力誤差	ΔV_{OD}	–	–	+50	mV	
オフセット電圧	V_{OS}	+1.125	–	+1.375	V	
オフセット誤差	ΔV_{OS}	–	–	+50	mV	
立上り時間、立下り時間	Tr, Tf	–	400	470	ps	Measured with 2pF capacitive loading to GND, 20% to 80%
RMS位相ジッタ (ランダム)	T_phj	–	0.235	0.275	ps	Note [2]
HCSL出力						
消費電流	Idd	–	–	+89	mA	Excluding Load Termination Current, Vdd = +3.3V or +2.5V
0レベル電圧	V_{OL}	+0.05	–	+0.08	V	
1レベル電圧	V_{OH}	+0.6	–	+0.9	V	
差動出力電圧	V_Swing	+1.0	+1.4	+1.8	V	
立上り時間、立下り時間	Tr, Tf	–	360	465	ps	Measured with 2pF capacitive loading to GND, 20% to 80%
RMS位相ジッタ (ランダム)	T_phj	–	0.225	0.275	ps	Note [2]
梱包単位	1000pcs./reel (φ180) or 3000pcs./reel (φ180: 3225 package)					

[1]. JESD65Bに従って測定
[2]. 5.0×3.2 and 3.2×2.5 mm package, f = 156.25 MHz, Integration bandwidth = 12 kHz to 20 MHz, all Vdd levels, includes spurs. Temperature ranges -20 to +70°C and -40 to +85°C

MEMS発振器 - Low Jitter

MO9120/MO9121/MO9122/MO8208/MO8209



■ 特長

- 周波数許容偏差: ±10×10^{-6}
- 低位相ジッタ

■ 用途

- PC、ネットワーク機器、ストレージ
- 電気通信機器、産業用制御機器
- SATA、SAS、Ethernet、PCI Express、ビデオ、WiFi

鉛フリー

RoHS対応

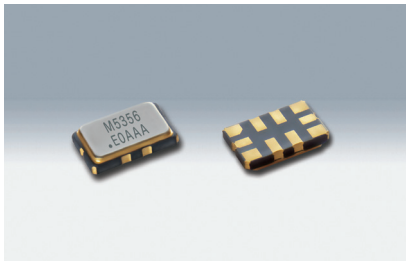
型名	周波数範囲 (MHz)	周波数許容偏差 (×10^{-6})	電源電圧 (V)	消費電流 (mA Typ.)	サイズ (mm)	波形
MO9120	25 to 212.5	±10, ±20, ±25, ±50	+2.25 to +3.63	+54 to +69	3.2×2.5×0.8, 5.0×3.2×0.8, 7.0×5.0×1.0 (QFN)	LVPECL LVDS
MO9121	1 to 220					
MO9122	220 to 625					
MO8208	1 to 80			+29 to +36 (+10 μA stby)	2.7×2.4×0.8, 3.2×2.5×0.8, 5.0×3.2×0.8, 7.0×5.0×1.0 (QFN)	LVCMOS
MO8209	80 to 220					

■ 一般仕様 (MO9121)

項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位	条件
出力周波数範囲	f	1	–	220	MHz	Refer to datasheet for exact list of supported frequencies
電源電圧	Vdd	+2.97	+3.3	+3.63	V	
		+2.25	+2.5	+2.75		
		+2.25	–	+3.63		
動作温度範囲	T_use	-20	–	+70	℃	Extended Commercial
		-40	–	+85		Industrial
周波数許容偏差	F_stab	-10	–	+10	×10^{-6}	初期周波数偏差、温度特性、動作電源電圧範囲での電源電圧特性、負荷特性を含む。
		-20	–	+20		
		-25	–	+25		
		-50	–	+50		
経時変化 (1年)	F_aging1	-2.0	–	+2.0	×10^{-6}	T_A = +25℃
経時変化 (10年)	F_aging10	-5.0	–	+5.0		T_A = +25℃
デューティーサイクル	DC	45	–	55	%	
OE端子0レベル入力電圧	V_{IL}	–	–	Vdd×0.3	V	Pin 1, OE or $\overline{ST}$
OE端子1レベル入力電圧	V_{IH}	Vdd×0.7	–	–	V	Pin 1, OE or $\overline{ST}$
起動時間	T_start	–	6.0	10	ms	Vddが定格最小値に達してからの時間
レジューム時間	T_resume	–	6.0	10	ms	スタンバイモード、 端子が50%のしきい値に達してからの時間
LVPECL出力、 DC and AC Characteristics						
消費電流	Idd	–	+61	+69	mA	Excluding Load Termination Current, Vdd = +3.3V or +2.5V
OE端子ディスエーブル電流	I_oe	–	–	+35	mA	OE = Low
スタンバイ時電流	I_std	–	–	+100	μA	$\overline{ST}$ = Low, for all Vdds
0レベル電圧	V_{OL}	Vdd - 1.9	–	Vdd - 1.5	V	
1レベル電圧	V_{OH}	Vdd - 1.1	–	Vdd - 0.7	V	
立上り時間、立下り時間	Tr, Tf	–	300	700	ps	20% to 80%
出力イネーブル時間 出力ディスエーブル時間	T_oe	–	–	115	ns	f = 212.5 MHz - For other frequencies, T_oe = 100ns + 3 period
RMSピリオドジッタ	T_jitt	–	1.2	1.7	ps	f = 100 MHz, Vdd = +3.3V or +2.5V
		–	1.2	1.7		f = 156.25 MHz, Vdd = +3.3V or +2.5V
		–	1.2	1.7		f = 212.5 MHz, Vdd = +3.3V or +2.5V
RMS位相ジッタ (ランダム)	T_phj	–	0.6	0.85	ps	f = 156.25 MHz, Integration bandwidth = 12 kHz to 20 MHz, all Vdds
LVDS出力、DC and AC Characteristics						
消費電流	Idd	–	+47	+55	mA	Excluding Load Termination Current, Vdd = +3.3V or +2.5V
OE端子ディスエーブル電流	I_oe	–	–	+35	mA	OE = Low
スタンバイ時電流	I_std	–	–	+100	μA	$\overline{ST}$ = Low, for all Vdds
立上り時間、立下り時間	Tr,Tf	–	495	700	ps	20% to 80%
差動出力電圧	V_{OD}	+250	+350	+450	mV	
差動出力誤差	ΔV_{OD}	–	–	+50	mV	
オフセット電圧	V_{OS}	+1.125	+1.2	+1.375	V	
オフセット誤差	ΔV_{OS}	–	–	+50	mV	
出力イネーブル時間 出力ディスエーブル時間	T_oe	–	–	115	ns	f = 212.5 MHz - For other frequencies, T_oe = 100ns + 3 period
RMSピリオドジッタ	T_jitt	–	1.2	1.7	ps	f = 100 MHz, Vdd = +3.3V or +2.5V
		–	1.2	1.7		f = 156.25 MHz, Vdd = +3.3V or +2.5V
		–	1.2	1.7		f = 212.5 MHz, Vdd = +3.3V or +2.5V
RMS位相ジッタ (ランダム)	T_phj	–	0.6	0.85	ps	f = 156.25 MHz, Integration bandwidth = 12 kHz to 20 MHz, all Vdds
梱包単位	1000pcs./reel (φ180) or 3000pcs./reel (φ180: 3225 package)					

温度補償MEMS発振器(TC-MO/VC TC-MO) - Super Low Jitter

MO5155/MO5156/MO5157/MO5356/MO5357/MO5358/MO5359



■ 特長
- 5.0×3.2 mm セラミックパッケージ
- 出力波形: LVCMOS、Clipped Sinewave

■ 用途
- Synchronous Ethernet
- Small cell
- Optical transport-SONET/SDH、OTN
- IEEE1588
- Test and measurement

鉛フリー

RoHS対応

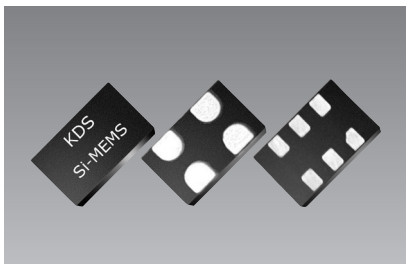
型名	周波数範囲 (MHz)	周波数許容偏差 ($\times 10^{-6}$)	電源電圧 (V)	消費電流 (mA Typ.)	サイズ (mm)	出力
MO5155	10 std. GNSS Freq.	±0.5, ±1.0, ±2.5	+2.25 to +3.63	+40 to +50	5.0x3.2x0.95 (Ceramic)	Clipped Sinewave (1 to 60 MHz) LVCMOS
MO5156	1 to 60					
MO5157	60 to 220					
MO5356	1 to 60	±0.1, ±0.2, ±0.25				
MO5357	60 to 220					
MO5358	1.0 to 60	±0.05				Clipped sinewave, LVCMOS
MO5359	60 to 189, 200 to 220					LVCMOS

■ 一般仕様 (MO5356)

項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位	条件
出力周波数範囲	f	1	–	60	MHz	
電源電圧	Vdd	+2.25	+2.50	+2.75	V	
		+2.52	+2.80	+3.08		
		+2.70	+3.00	+3.30		
		+2.97	+3.30	+3.63		
動作温度範囲	T_use	-20	–	+70	℃	Extended commercial
		-40	–	+85		Industrial
		-40	–	+105		Extended Industrial, ambient temperature
常温特性	F_init	-1.0	–	+1.0	$\times 10^{-6}$	Inclusive of solder-down shift at 48 hours after 2 reflows at +25℃
温度特性	F_stab	-0.10	–	+0.10	$\times 10^{-6}$	Referenced to (fmas + fmin)/2 over the specified temperature range
		-0.20	–	+0.20		
		-0.25	–	+0.25		
経年変化（1年）	F_aging1	–	±1.0	–	$\times 10^{-6}$	T_A = +25℃
周波数可変範囲	PR	±6.25			$\times 10^{-6}$	VC TC-MO mode. Contact KDS for ±12.5, ±25
		±6.25, ±10, ±12.5,±25, ±50, ±80, ±100, ±125, ±150, ±200, ±400, ±600, ±800, ±1200, ±1600, ±3200				DC TC-MO mode.
1レベル制御電圧	VC_U	Vdd×0.9	–	–	V	
0レベル制御電圧	VC_L	–	–	Vdd×0.1	V	
制御電圧入力インピーダンス	VC_z	8	–	–	MΩ	
制御電圧入力帯域幅	VC_c	–	10	–	kHz	
周波数変化極性	–	Positive Slope			–	
消費電流	Idd	–	+44	+53	mA	No load condition, f = 19.2 MHz, TC-MO and DC TC-MO mode.
		–	+48	+57		No load condition, f = 19.2 MHz, VC TC-MO mode.
OE端子ディスエーブル電流	I_od	–	+43	+51	mA	OE = GND, output is weakly pull down, TC-MO and DC TC-MO mode.
		–	+47	+55		OE = GND, output is weakly pull down, VC TC-MO mode.
OE端子0レベル入力電圧	V_{IL}	–	–	Vdd×0.3	V	For OE pin
OE端子1レベル入力電圧	V_{IH}	Vdd×0.7	–	–	V	For OE pin
起動時間	T_start	–	2.5	3.5	ms	Vddが定格最小値に達してからの時間
RMSピリオドジッタ	T_jitt	–	0.8	1.1	ps	f = 10 MHz
LVCMOS 出力						
デューティーサイクル	DC	45	–	55	%	
0レベル電圧	V_{OL}	–	–	Vdd×0.1	V	I_{OL} = -3mA
1レベル電圧	V_{OH}	Vdd×0.9	–	–	V	I_{OH} = +3 mA
立上り時間、立下り時間	Tr, Tf	0.8	1.2	1.9	ns	10% to 90% Vdd
RMS位相ジッタ(ランダム)	T_phj	–	0.31	0.48	ps	f = 50 MHz, Integration bandwidth = 12 kHz to 20 MHz, -40 to +85 ℃
Clipped Sinewave 出力						
出力電圧レベル	Vout	+0.8	–	+1.2	%	10kΩ ‖ 10pF ± 10%
立上り時間、立下り時間	Tr,Tf	–	3.5	4.6	ns	20% to 80% Vdd, 19.2MHz
RMS位相ジッタ(ランダム)	T_phj	–	0.31	0.48	ps	f = 60 MHz, Integration bandwidth = 12 kHz to 20 MHz, -40 to +85 ℃
梱包単位	1000pcs./reel (φ180)					

スペクトラム拡散MEMS発振器(SSCG)

MO9002/MO9003/MO9005



■ 特長

- 変調幅
  センタースプレッド: ±0.5%、±0.25%
  ダウンスプレッド: -1%、-0.5%
- Standby、output enable or spread disable mode
- Cycle-to-Cycleジッタ: <30 ps

■ 用途

- プリンタ
- フラットパネルドライバー
- PCI
- マイクロプロセッサ

鉛フリー

RoHS対応

型名	周波数範囲 (MHz)	周波数許容偏差 ($\times 10^{-6}$)	電源電圧 (V)	消費電流 (mA Typ.)	サイズ (mm)	出力
MO9002	1 to 220	±25, ±50	+1.71 to +1.89, +2.25 to +3.63	+48 to +75	5.0×3.2×0.8, 7.0×5.0×1.0 (QFN)	LVPECL, CML LVDS, HCSL
MO9003	1 to 110	±50, ±100		+3.2 to +4.1 (+0.4 to +4.3 μA stby)	2.5×2.0×0.8, 3.2×2.5×0.8, 5.0×3.2×0.8, 7.0×5.0×1.0 (QFN)	LVCMOS
MO9005	1 to 141	±20, ±25, ±50	+1.62 to +1.98, +2.25 to +3.63	5.0 to 6.5 (0.4 to4.3 μA stby)	2.0×1.6×0.8, 2.5×2.0×0.8, 3.2×2.5×0.8 (QFN)	

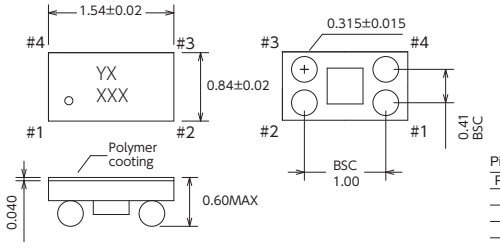
■ 一般仕様 (MO9005)

項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位	条件
出力周波数範囲	f	1	-	141	MHz	
電源電圧	Vdd	+1.62	+1.8	+1.98	V	
		+2.25	+2.5	+2.75		
		+2.52	+2.8	+3.08		
		+2.7	+3.0	+3.3		
		+2.97	+3.3	+3.63		
		+2.25	-	+3.63		
動作温度範囲	T_use	-20	-	+70	℃	Extended Commercial
		-40	-	+85		Industrial
周波数許容偏差	F_tol	-20	-	+20	$\times 10^{-6}$	+25℃での初期周波数偏差, 経時変化（1年、+25℃）、温度特性、動作電源電圧範囲での電源電圧特性を含む。
		-25	-	+25		
		-50	-	+50		
消費電流	Idd	-	+5.6	+6.5	mA	No load condition, f = 40 MHz, Vdd = +2.5V to +3.3V
		-	+5.0	+5.5		No load condition, f = 40 MHz, Vdd = +1.8V
スタンバイ時電流	I_std	-	+2.1	+4.3	μA	$\overline{ST}$ = GND, Vdd = +2.5V to +3.3V, Output is weakly pulled down
		-	+0.4	+1.5		$\overline{ST}$ = GND, Vdd = +1.8V, Output is weakly pulled down
変調幅	-	±0.125 to ±2.060			%	センタースプレッド
		-4.28 to -0.25				ダウンスプレッド
デューティーサイクル	DC	45	-	55	%	
0レベル電圧	VOL	90%	-	-	Vdd	I_{OL} = -4 mA (Vdd = +3.0V or +3.3V) I_{OL} = -3 mA (Vdd = +2.8V and Vdd = +2.5V) I_{OL} = -2 mA (Vdd = +1.8V)
1レベル電圧	VOH	-	-	10%	Vdd	I_{OL} = +4 mA (Vdd = +3.0V or +3.3V) I_{OL} = +3 mA (Vdd = +2.8V and Vdd = +2.5V) I_{OL} = +2 mA (Vdd = +1.8V)
立上り時間、立下り時間	Tr,Tf	-	1	2	ns	Vdd = +2.5V, +2.8V, +3.0V or +3.3V, 20% to 80%, default derive strength
		-	1.3	2.5		Vdd =+1.8V, 20% to 80%, default derive strength
		-	-	2.0		Vdd = +2.25V to +3.63V, 20% to 80%, default derive strength
OE端子0レベル入力電圧	VIL	-	-	Vdd x 0.3	V	Pin 1, OE or $\overline{ST}$
OE端子1レベル入力電圧	VIH	Vdd x 0.7	-	-	V	Pin 1, OE or $\overline{ST}$
OEディスエーブル電流	I_oe	-	+5.0	+6.5	mA	f = 40 MHz, Vdd = +2.5V to +3.3V, OE = GND, Output in high-Z state
		-	+4.6	+5.2		f = 40 MHz, Vdd = +1.8V, OE = GND, Output in high-Z state
出力イネーブル時間 出力ディスエーブル時間	T_oe	-	-	180	ns	f = 40 MHz - For other frequencies, T_oe = 100ns + 3 period
梱包単位	1000pcs./reel (φ180)					

外形寸法/ランドパターン

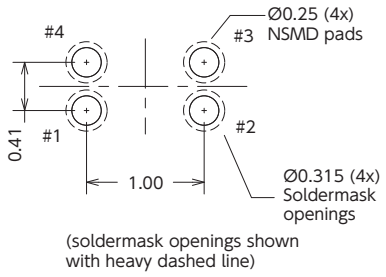
Package Size – Dimensions (unit:mm)	Recommended Land Pattern (unit:mm)

1.55 × 0.85 mm CSP

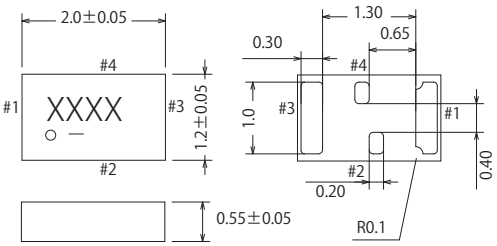


Pin Connections

Pin No.	Connection
#1	NC/ST/GND
#2	Output
#3	Vdd
#4	GND

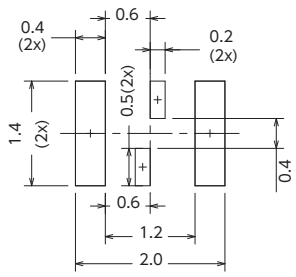


2.0 × 1.2 mm QFN

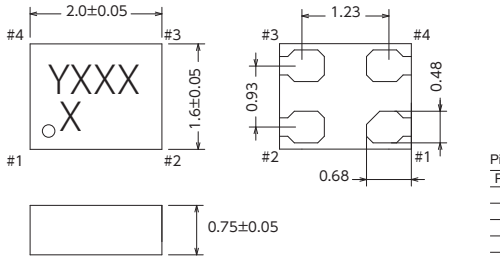


Pin Connections

Pin No.	Connection
#1	NC
#2	GND
#3	Output
#4	Vdd

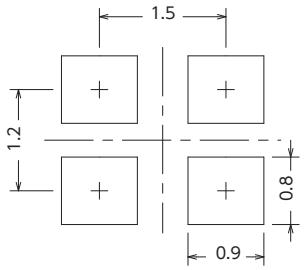


2.0 × 1.6 mm QFN

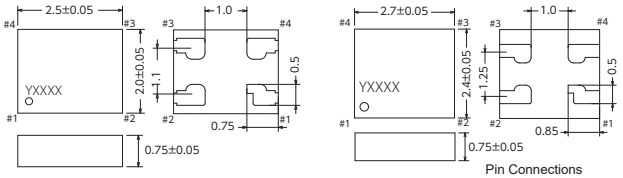


Pin Connections

Pin No.	Connection
#1	OE/ST/NC/SD
#2	Output
#3	Vdd
#4	GND

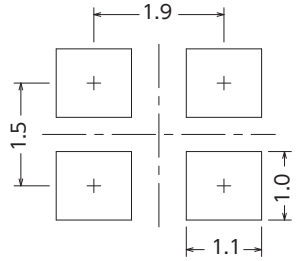


2.5 × 2.0 mm QFN　2.7 × 2.4 mm QFN

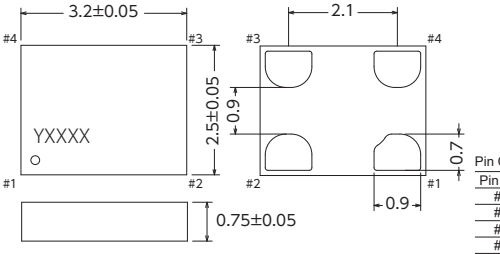


Pin Connections

Pin No.	Connection
#1	OE/ST/NC/VC/SD
#2	GND
#3	Output
#4	Vdd

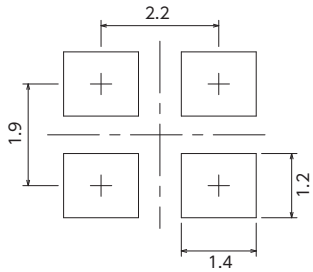


3.2 × 2.5 mm QFN (4-pin)

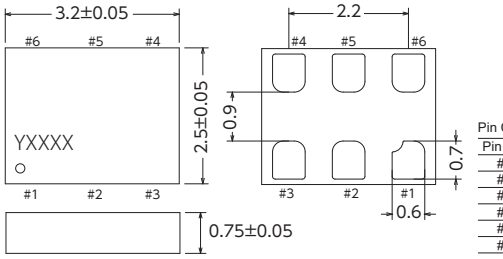


Pin Connections

Pin No.	Connection
#1	OE/ST/NC/VC/SD/DP
#2	GND
#3	Output
#4	Vdd

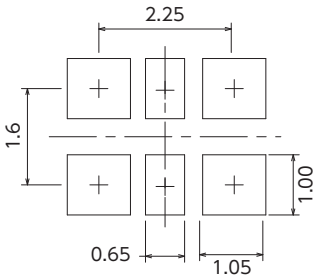


3.2 × 2.5 mm QFN (6-pin)



Pin Connections

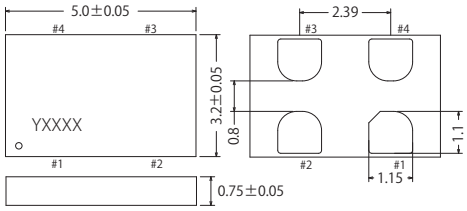
Pin No.	Connection
#1	OE/ST/NC/VC/SD/DP
#2	NC/OE
#3	GND
#4	Output+
#5	Output-
#6	Vdd



外形寸法/ランドパターン

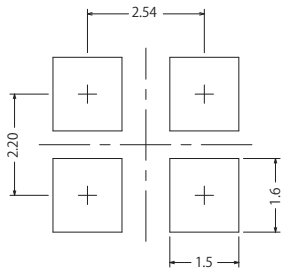
Package Size – Dimensions (unit:mm)	Recommended Land Pattern (unit:mm)

5.0 × 3.2 mm QFN (4-pin)

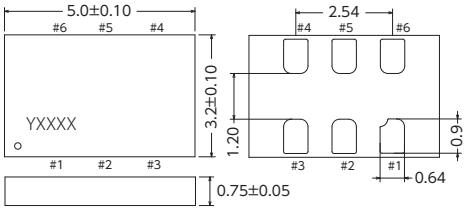


Pin Connections

Pin No.	Connection
#1	OE/ST/NC/SD
#2	GND
#3	Output
#4	Vdd

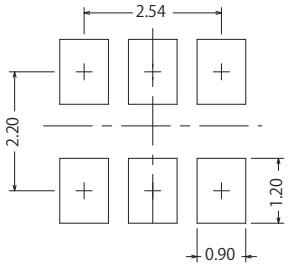


5.0 × 3.2 mm QFN (6-pin)

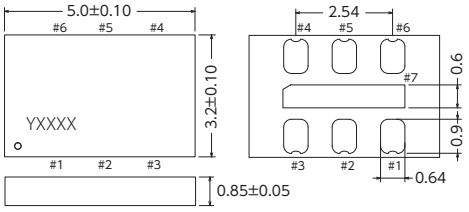


Pin Connections

Pin No.	Connection
#1	OE/ST/NC/VC/SD/DP
#2	NC/OE/ST
#3	GND
#4	Output+/Output
#5	Output-/NC-
#6	Vdd

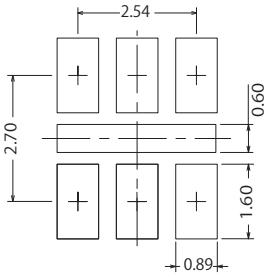


5.0 × 3.2 mm QFN (6-pin with center pad)

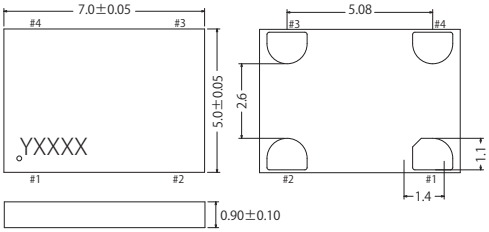


Pin Connections

Pin No.	Connection
#1	OE/NC/VC
#2	OE/NC
#3	GND
#4	Output+
#5	Output-
#6	Vdd
#7	GND

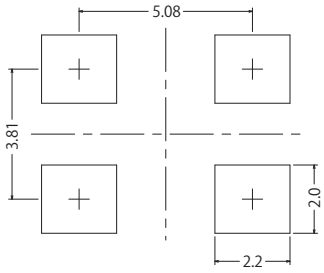


7.0 × 5.0 mm QFN (4-pin)

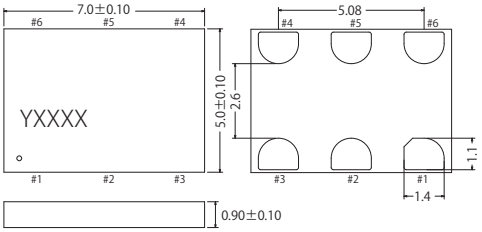


Pin Connections

Pin No.	Connection
#1	OE/ST/NC/SD
#2	GND
#3	Output
#4	Vdd

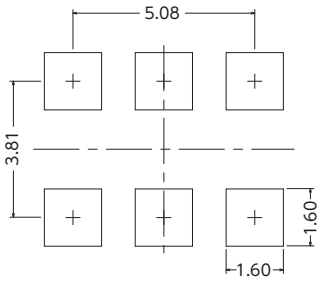


7.0 × 5.0 mm QFN (6-pin)

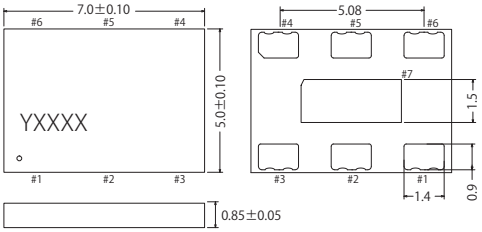


Pin Connections

Pin No.	Connection
#1	OE/ST/NC/VC/SD/DP
#2	NC/OE/ST
#3	GND
#4	Output+/Output
#5	Output-/NC
#6	Vdd

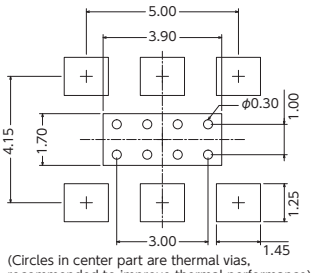


7.0 × 5.0 mm QFN (6-pin with center pad)



Pin Connections

Pin No.	Connection
#1	OE/NC/VC
#2	OE/NC
#3	GND
#4	Output+
#5	Output-
#6	Vdd
#7	GND

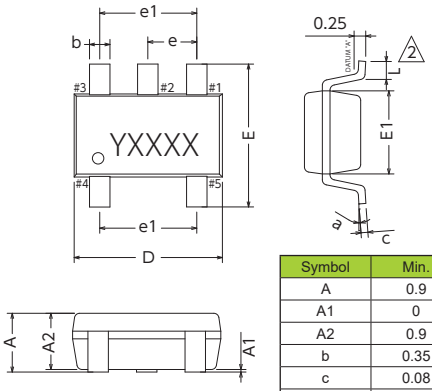


(Circles in center part are thermal vias, recommended to improve thermal performance)

外形寸法/ランドパターン

Package Size – Dimensions (unit:mm)	Recommended Land Pattern (unit:mm)

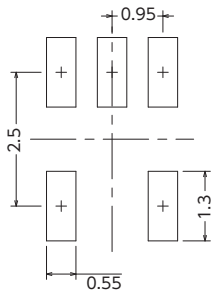
2.9 × 2.8 mm (SOT23-5)



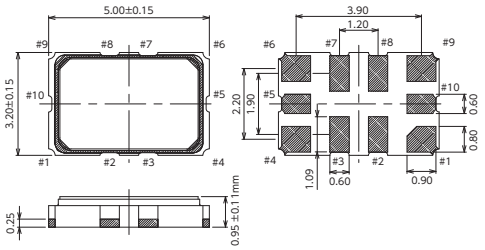
Pin Connections

Pin No.	Connection
#1	GND
#2	NC
#3	OE/NC/ST
#4	Vdd
#5	Output

Symbol	Min.	Nom.	Max.
A	0.9	1.25	1.45
A1	0	0.05	0.15
A2	0.9	1.1	1.3
b	0.35	0.4	0.5
c	0.08	0.15	0.2
D	2.8	2.9	3
E	2.6	2.8	3
E1	1.5	1.625	1.75
L	0.35	0.45	0.6
L1	0.60 REF		
e	0.95 BSC.		
e1	1.90 BSC.		
α	0°	2.5°	8°

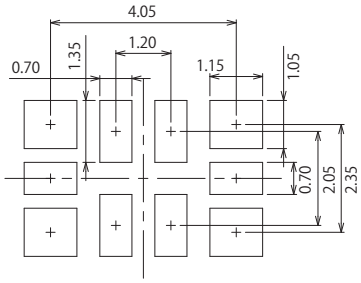


5.0 × 3.2 mm (Ceramic)

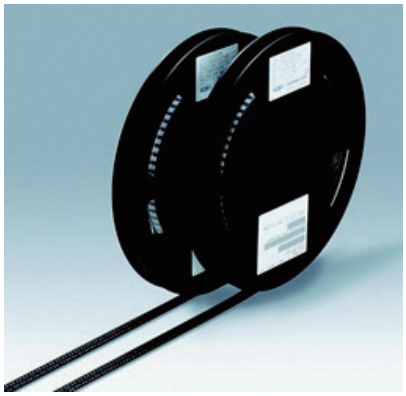


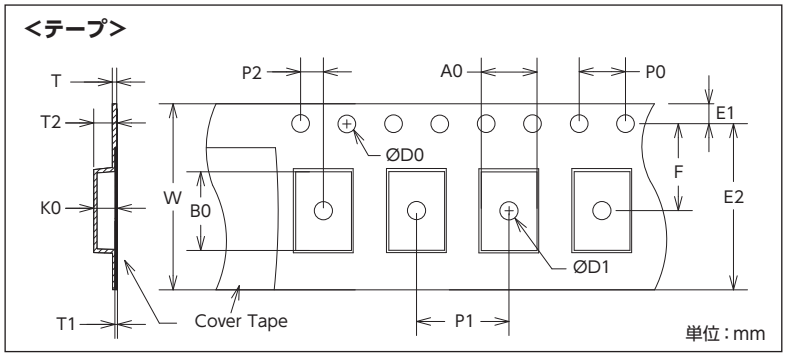
Pin Connections

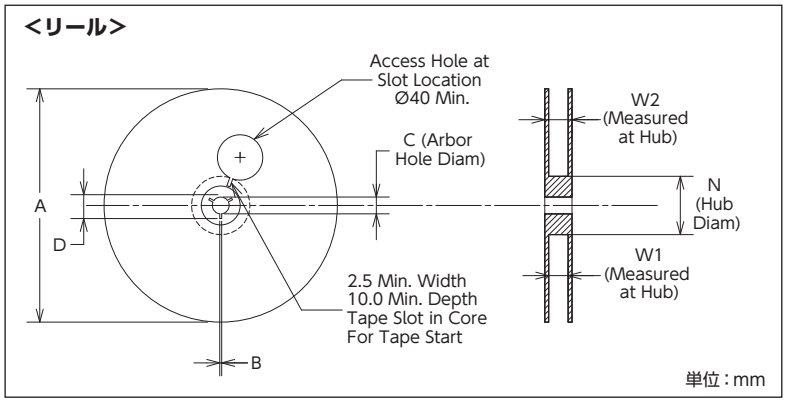
Pin No.	Connection
#1	OE/NC/VC
#2	NC
#3	NC
#4	GND
#5	NC
#6	#6 Output
#7	NC
#8	NC
#9	Vdd
#10	NC



エンボステーピング(MEMS発振器)







■ リール標準仕様

Tape Size	A Max.	B Min.	C	D Min.	N	W1	W2 Max.
8	180	1.5	13.0 +0.6/-0.2	20.2	60 +0.5/-0.5	8.4 +1.5/-0	14.4
8	330	1.5	13.0 +0.2/-0.2	20.2	100 +0.5/-0.5	8.4 +1.5/-0	14.4
12	330	1.5	13.0 +0.2/-0.2	20.2	100 +0.5/-0.5	12.4 +2.0/-0	18.4
12	180	1.5	13.0 +0.2/-0.2	20.2	60 +0.5/-0.5	12.4 +2.0/-0	18.4
16	330	1.5	13.0 +0.2/-0.2	20.2	100 +0.5/-0.5	16.4 +2.0/-0	22.4
16	180	1.5	13.0 +0.2/-0.2	20.2	60 +0.5/-0.5	16.4 +2.0/-0	22.4

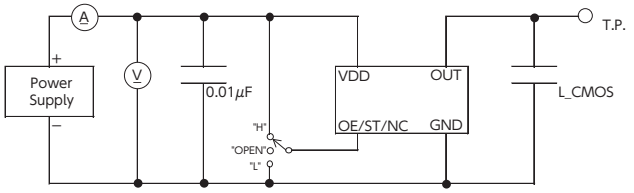
■ キャリアテープ標準仕様

Package Outline Drawing	Package Size	Tape Size	D0	D1 Min.	E1	E2 Min.	F	P0	P1	P2	T	T1 Max.	T2 Max.	W Max.	A0	B0	K0
POD-1	2.5×2.0×0.75	12	1.5 +0.1/-0.0	1.5	1.75 ±0.1	10.25	5.5 ±0.05	4.0 ±0.1	4.0 ±0.1	2.0 ±0.05	0.6	0.1	1.65	12.3	2.3 ±0.10	2.8 ±0.10	1.10 ±0.10
POD-1	2.5×2.0×0.75	8	1.55 ±0.05	1.0	1.75 ±0.1	5.85	3.5 ±0.05	4.0 ±0.1	4.0 ±0.1	2.0 ±0.05	0.3 ±0.05	0.1	1.65	8.3	2.25 ±0.05	2.8 ±0.05	1.10 ±0.10
POD-23	2.7×2.4×0.75	12	1.55 ±0.05	1.0	1.75 ±0.1	9.85	5.5 ±0.05	4.0 ±0.1	4.0 ±0.1	2.0 ±0.05	0.3 ±0.05	0.1	1.55	12.3	2.65 ±0.10	2.95 ±0.10	1.00 ±0.10
POD-23	2.7×2.4×0.75	8	1.55 ±0.05	1.0	1.75 ±0.1	5.85	3.5 ±0.05	4.0 ±0.1	4.0 ±0.1	2.0 ±0.05	0.3 ±0.05	0.1	1.55	8.3	2.65 ±0.10	2.95 ±0.10	1.00 ±0.10
POD-2	3.2×2.5×0.75	12	1.5 +0.1/-0.0	1.5	1.75 ±0.1	10.25	5.5 ±0.05	4.0 ±0.1	4.0 ±0.1	2.0 ±0.05	0.6	0.1	1.65	12.3	2.8 ±0.10	3.5 ±0.10	1.10 ±0.10
POD-2	3.2×2.5×0.75	8	1.5 +0.1/-0.0	1.0	1.75 ±0.1	5.95	3.5 ±0.05	4.0 ±0.1	4.0 ±0.1	2.0 ±0.05	0.2 ±0.05	0.1	1.65	8.2	2.7 ±0.10	3.4 ±0.10	1.15 ±0.10
POD-3	5.0×3.2×0.75	12	1.5 +0.1/-0.0	1.5	1.75 ±0.1	10.25	5.5 ±0.05	4.0 ±0.1	8.0 ±0.1	2.0 ±0.05	0.6	0.1	1.65	12.3	3.5 ±0.10	5.3 ±0.10	1.10 ±0.10
POD-4	7.0×5.0×0.90	16	1.5 +0.1/-0.0	1.5	1.75 ±0.1	14.25	7.5 ±0.10	4.0 ±0.1	8.0 ±0.1	2.0 ±0.10	0.6	0.1	1.80	16.3	5.4 ±0.10	7.4 ±0.10	1.3 ±0.10
POD-9	3.5×3.0×0.30	12	1.5 +0.1/-0.0	1.5	1.75 ±0.1	10.25	5.5 ±0.05	4.0 ±0.1	8.0 ±0.1	2.0 ±0.05	0.6	0.1	1.65	12.3	3.3 ±0.10	3.8 ±0.10	0.65 ±0.10
POD-26	2.0×1.6×0.75	8	1.55 ±0.05	0.9	1.75 ±0.1	6.05	3.5 ±0.05	4.0 ±0.1	4.0 ±0.1	2.0 ±0.05	0.3 ±0.05	0.1	1.55	8.3	1.9 ±0.05	2.3 ±0.05	1.00 ±0.10
POD-29	2.0×1.2×0.60	8	1.55 ±0.05	1.0	1.75 ±0.1	6.05	3.5 ±0.05	4.0 ±0.1	4.0 ±0.1	2.0 ±0.05	0.25 ±0.05	0.1	1.55	8.3	1.9 ±0.05	2.3 ±0.05	1.00 ±0.10
POD-32	1.5×0.8×0.60	8	1.55 ±0.05	0.18	1.75 ±0.1	6.05	3.5 ±0.05	4.0 ±0.1	4.0 ±0.1	2.0 ±0.05	0.2 ±0.02	0.1	1.55	8.3	0.96 ±0.03	1.66 ±0.03	0.63 ±0.03
SOT-23	2.8×1.6×1.45	8	1.55 ±0.05	1.0	1.75 ±0.1	6.05	3.5 ±0.05	4.0 ±0.1	4.0 ±0.1	2.0 ±0.05	0.25 ±0.02	0.1	1.62	8.3	3.23 ±0.10	3.17 ±0.10	1.37 ±0.10

エンボステーピングの詳細仕様については、データシートを確認ください。

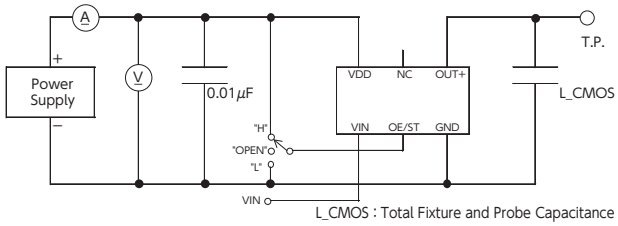
測定回路(MEMS 発振器)

CMOS



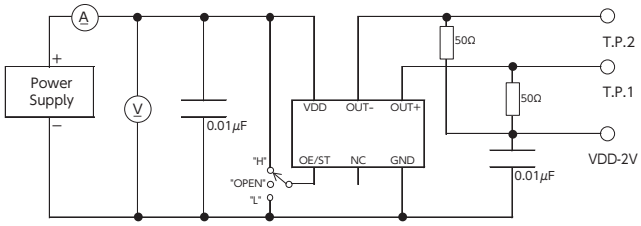
L_CMOS: Total Fixture and Probe Capacitance

CMOS (VCMO)

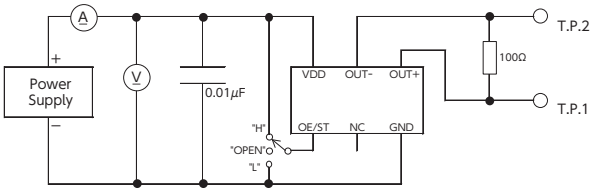


L_CMOS : Total Fixture and Probe Capacitance

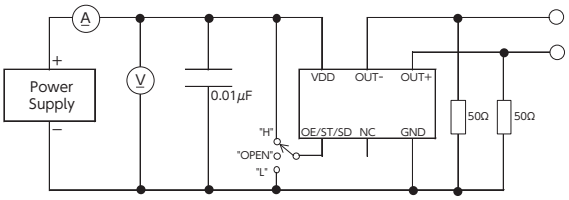
LVPECL



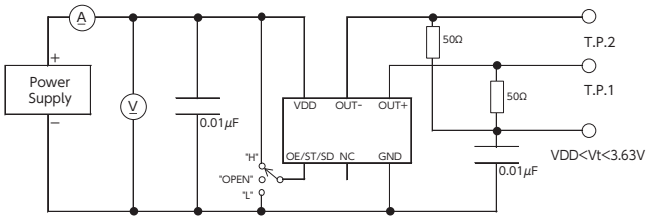
LVDS



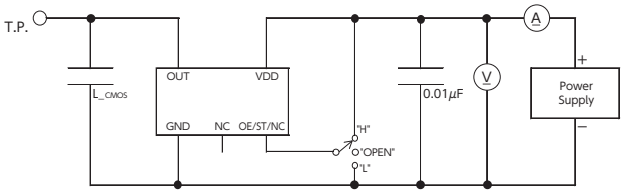
HCSL



CML

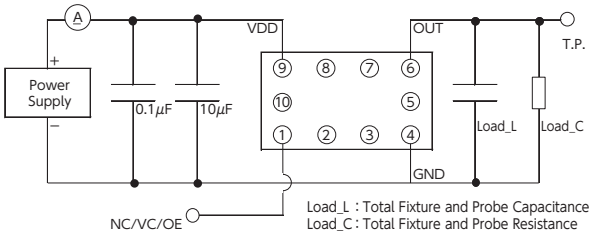


2.9 × 2.8 mm (SOT23-5)



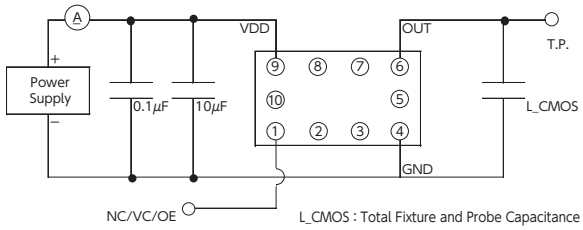
L_CMOS : Total Fixture and Probe Capacitance

5.0 × 3.2 mm (Ceramic) - Clipped Sine



Load_L : Total Fixture and Probe Capacitance
Load_C : Total Fixture and Probe Resistance

5.0 × 3.2 mm (Ceramic) - CMOS



L_CMOS : Total Fixture and Probe Capacitance