

## 陶瓷谐振器

(CERADLOCK®)



应用手册

**muRata**

*Innovator  
in Electronics*

村田  
制造有限公司

## 介绍

---

陶瓷谐振器（CERALOCK®）由高构成稳定的压电陶瓷，作为一种功能机械谐振器。

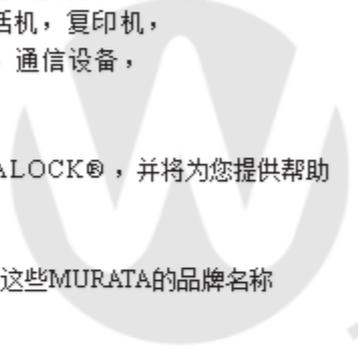
这个设备已经被开发成功能参考信号发生器和频率是主要根据大小和厚度来调整陶瓷元素。

随着IC技术的进步，各种各样的设备可以由集成的单个LSI控制电路，例如单片微处理器。在大多数情况下，CERALOCK® 可以用作定时元件微处理器设备。

将来会有越来越多的应用程序使用CERALOCK® 因其高稳定性，调整性能，微型尺寸和成本储蓄。典型的应用包括电视机，录像机，汽车电子设备，电话机，复印机，相机，语音合成器，通信设备，遥控器和玩具。

本手册介绍了CERALOCK®，并将为您提供帮助有效地应用它。

\* CERALOCK® 是这些MURATA的品牌名称产品。

 lxmall  
万联芯城  
www.wlxmall.com

# 内容

<b>1</b>	MHz带领CERALOCK®	
	MHz频段芯片CERALOCK®	4
<b>2</b>	CERALOCK®的原理-----	6
	1.等效电路常数.....	6
	2.基本振荡电路.....	9
<b>3</b>	CERALOCK®的规格-----	12
	1.电气规格.....	12
	MHz带引线CERALOCK®的电气规格 (CSTLS系列).....	12
	MHz频段芯片CERALOCK®的电气规格 (CSACW系列) (CSTCC / CSTCR / CSTCE / CSTCW系列).....	
	2.机械和环境	
	CERALOCK®的规格.....	15
<b>4</b>	典型振荡电路的应用 -	17
	1.设计振荡电路的注意事项.....	17
	2.适用于各种振荡电路.....	18
	应用于C-MOS逆变器.....	18
	应用于H-CMOS逆变器.....	19
<b>五</b>	特点	
	CERALOCK®振荡电路-----	20
	1.振荡频率的稳定性.....	20
	2.振荡水平的特征.....	21
	3.振荡上升时间的特性.....	22
	4.起动电压.....	23
<b>6</b>	应用电路到各种IC / LSI -	24
	1.适用于微型计算机.....	24
	2.在遥控IC上的应用.....	0.27
	3.应用于办公设备的IC.....	27
	4.其他各种IC的应用.....	27
<b>7</b>	通知-----	28
<b>8</b>	附录	
	等效电路常数	
	CERALOCK®-----	29

## 和

### CERALOCK®的类型

## CERALOCK®原理

## CERALOCK®

## 应用

### 典型的振荡电路

## 特点

### CERALOCK®振荡电路

## 电路到

### 各种IC / LSI

## 7通知

## Equivalent Circuit

### CERALOCK®的常量

# CERALOCK®的特性和类型

## 1. CERALOCK®的一般特性

陶瓷谐振器使用的机械共振  
 压电陶瓷。（一般来说，铅锆  
 钛酸盐：PZT。）

振荡模式随谐振频率而变化。  
 右边的表格显示了这种关系。

作为谐振器装置，石英晶体是众所周知的。RC  
 振荡电路和LC振荡电路也是如此  
 用于产生电子共振。以下是  
 CERALOCK®的特性。

① 振荡频率稳定性高：  
 振荡频率稳定度介于之间  
 石英晶体和LC或RC振荡电路。  
 石英晶体的温度系数是  
 最大  $10^{-6}/^{\circ}\text{C}$  和大约  $10^{-3}$  -  $10^{-4}/^{\circ}\text{C}$   
 用于LC或RC振荡电路。为了比较  
 这些，在  $-20$  至  $+80^{\circ}\text{C}$  的陶瓷温度下为  $10^{-5}/^{\circ}\text{C}$   
 谐振器。

② 体积小，重量轻：  
 陶瓷谐振器的大小是流行的一半  
 石英晶体。

③ 价格低廉，无需调整：  
 CERALOCK® 是大规模生产，导致低  
 成本和高稳定性。  
 与RC或LC电路不同，陶瓷谐振器使用  
 机械共振。这意味着它不是  
 基本上受外部电路或受影响  
 电源电压的波动。  
 高度稳定的振荡电路因此可以  
 无需调整即可完成。

该表简要介绍了各种特征  
 振荡器元件。

■ 振动模式和频率范围

振动模式		频率 (Hz)					
		1K	10k	100k	1M	10M	100M1G
1 弯曲模式		█	█				
2 长度模式				█	█		
3 叉张模式				█	█		
4 半径振动				█	█		
5 剪切模式					█	█	
6 厚度模式						█	█
7 表面波							█

[注意]：←→显示振动方向

■ 各种振荡器元件的特性

名称	符号	价钱	尺寸	调整换货	振荡频率公差	长期稳定性
LC		降低成本	大	需要	±2.0%	公平
CR		降低成本	小	需要	±2.0%	公平
石英水晶		Expensive	大	不需要	±0.001%	优秀
陶瓷的谐振器		Inexpensive	小	不需要	±0.5%	优秀

## CERALOCK®的特性和类型

1

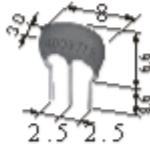
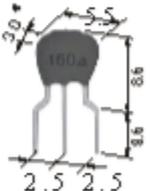
### 2. CERALOCK®的类型

#### MHz频带引线CERALOCK® (CSTLS系列)

由于CSTLS系列不需要外部安装  
 电容器的组件数里可以减少，  
 使电路更紧凑。

该表显示了频率范围和外观  
 内置负载的三端CERALOCK®  
 电容。

#### ■ 铅CERALOCK®的零件号和尺寸 (CSTLS系列)

零件号	频率	尺寸 (毫米)
CSTLS□G	3.40-10.00MHz	
CSTLS□X	16.00-70.00MHz	

\* 16.00-32.99MHz: 3.5

#### ■ 零件编号

(例) CS T LS 4M00 G 五 3 □ -A0  
 ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

- ① 产品ID
- ② 频率/内置电容
- ③ 结构/尺寸  
 LS: 圆形引线类型
- ④ 名义中心频率
- ⑤ 键入  
 G: 厚度剪切振动,  
 X: 厚度纵向振动 (3次谐波)
- ⑥ 频率容差  
 1: ±0.1%, 2: ±0.2%, 3: ±0.3%, 5: ±0.5%, D: DTMF,  
 Z: 其他
- ⑦ 内置负载电容  
 1: 5pF, 3: 15pF, 4: 22pF, 5: 30pF, 6: 47pF
- ⑧ 个别规格  
 凭借标准产品, “ ⑧ 个别规格”是  
 省略, 而“ ⑨ 包装规格代码”被执行。
- ⑨ 包装  
 -B0: 散装,  
 -A0: 径向编带H0 = 18mm弹药包 (标准)

注 请阅读本产品目录中的产品评估和提醒（使用存储，操作，等级，焊接，安装和操作）来防止吸烟和/或燃烧。  
本目录因具体的规格，仅限一般使用条款，版权并归属因此，请在订购前查阅我们的产品规格或查阅产品规格的批准单。

## CERALOCK®的特性和类型

### MHz 频段芯片 CERALOCK® (CSACW / CSTCC / CSTCR / CSTCE / CSTCW 系列)

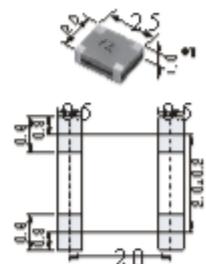
MHz 频段芯片 CERALOCK® 具有很宽的频率范围小，占地面积小，可以进一步缩小规模和高密度安装要求。

该表格显示了尺寸和双端子

CERALOCK® CSACW 的标准土地格局系列。

第二张表格显示了尺寸和三维空间，码头标准陆地模式 CSTCC / CSTCR / CSTCE / CSTCW 系列芯片谐振器（内置负载电容类型。）载体尺寸 CSTCR 系列显示在下一页。

### ■ 芯片的尺寸和标准焊盘图案 CERALOCK® (CSACW 系列)

零件号	频率 (MHz)	外形尺寸 标准陆地模式 (毫米)
CSACW  X	20.01-70.00	

\* 1 厚度随频率而变化。

### ■ 零件编号

(例) 

CS	T	CR	4M00	G	五	3		-R0
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨

- ① 产品ID
- ② 频率/无电容内置  
A: 无电容内置, T: 内置电容
- ③ 结构/尺寸  
CC / CR / CE: 封装芯片类型, CW: 单片芯片类型
- ④ 名义中心频率
- ⑤ 键入  
G: 厚度剪切振动,  
V: 厚度纵向振动,  
X: 厚度纵向振动 (3次谐波)
- ⑥ 频率容差  
1: ±0.1%, 2: ±0.2%, 3: ±0.3%, 5: ±0.5%, Z: 其他
- ⑦ 负载电容值  
(在CSACW的情况下, 值为外部电容值标准电路)  
1: 5pF或6pF, 2: 10pF, 3: 15pF, 5: 33pF或39pF,  
6: 47pF
- ⑧ 个别规格  
凭借标准产品, “ ⑧ 个别规格”是省略, 而“ ⑨ 包装规格代码”被执行。
- ⑨ 包装  
-B0: 散装,  
-R0: φ180mm 卷带塑料包装

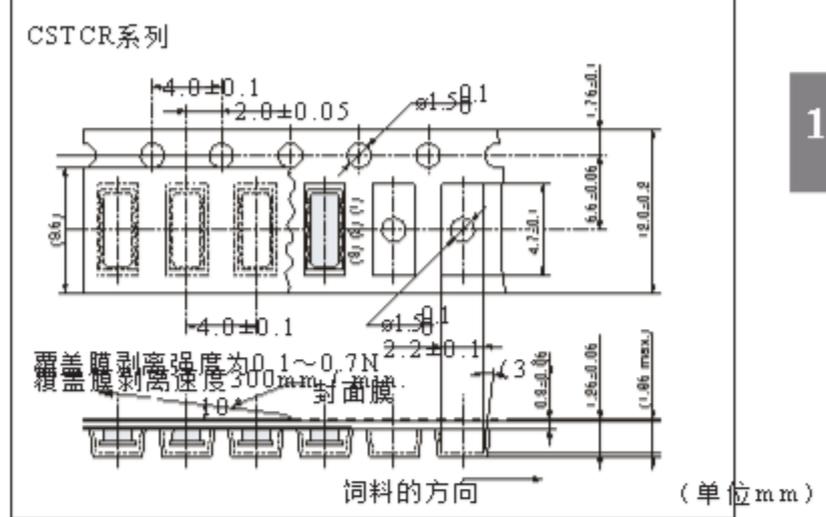
## CERALOCK®的特性和类型

1

### ■ 芯片的尺寸和标准焊盘图案 CERALOCK® (CSTCC/CSTCR/CSTCE/CSTCW系列)

零件号	频率 (MHz)	外形尺寸 标准陆地模式 (毫米)
CSTCC □ G * 2	2.00-3.99	
CSTCR □ G * 2	4.00-7.99	
CSTCE □ G * 2	8.00-13.99	
CSTCE □ V * 2	14.00-20.00	
CSTCW □ X * 2	20.01-70.00	

### ■ 芯片CERALOCK®的载带尺寸



\* 1 厚度随频率而变化  
 \* 2 组件的保形涂层或清洗是不可接受的  
 因为它们没有密封。

1

# CERALOCK®原理

## 1. 等效电路常数

图2-1显示了陶瓷谐振器的符号。该测量之间的阻抗和相位特性终端如图2-2所示。这说明了这一点谐振器在频率区域变为电感之间的频率 $F_r$ （谐振频率），其中提供最小阻抗和频率 $F_a$ （反谐振频率），这提供了最大值阻抗。

它在其他频段变为电容。这个意味着双端子的机械振动

谐振器可以用a等效替换

串联和并联谐振电路的组合

由一个电感器组成：L，一个电容器：C和一个电感器

电阻器：R。在特定频率附近

（参见第8页注1），等效电路可以

如图2-3所示。

$F_r$ 和 $F_a$ 频率由

压电陶瓷材料和物理

参数。等效电路常数可以是

由以下公式确定。（请参阅注释

2第8页）

$$F_r = 1 / 2\pi\sqrt{L1C1} \quad (2-1)$$

$$F_a = 1 / 2\pi\sqrt{L1C1C0 / (C1+C0)} \sqrt{Fr1+C1+C0} \quad (2-2)$$

$$Q_m = 1 / 2\pi Fr C1 R1 \quad (2-3)$$

（ $Q_m$ ：机械Q）

考虑到 $F_r \leq F \leq F_a$ 的有限频率范围，

如所示，阻抗被给定为 $Z = Re + j\omega Le$  ( $Le \geq 0$ )

在图2-4中，CERALOCK® 应该作为一种工作

电感 $Le$  (H) 具有损耗 $Re$  ( $\Omega$ )。

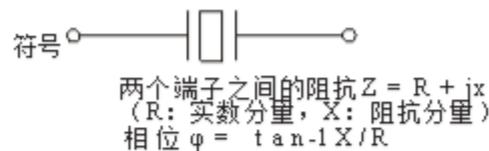


图2-1 双端CERALOCK®的符号

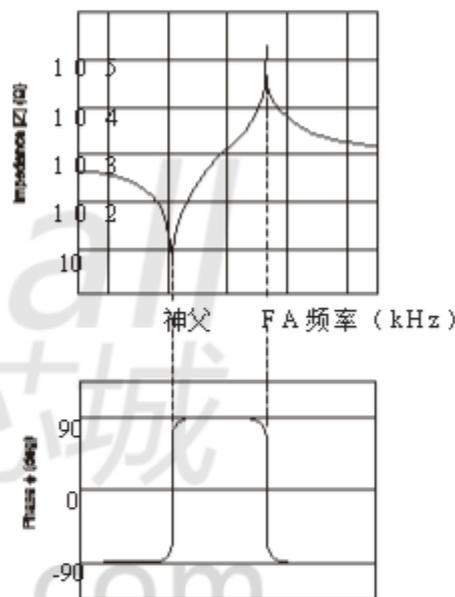


图2-2 CERALOCK®的阻抗和相位特性

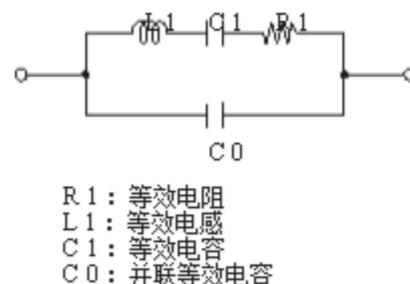


图2-3 CERALOCK®的电气等效电路

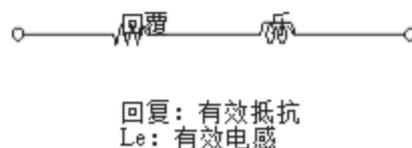


图2-4 CERALOCK®的等效电路  
在频率 $F_r \leq F \leq F_a$ 中

本页上的表格显示了一个比较 CERALOCK® 与石英晶体振荡器之间的等效常数。

相比之下，电容有很大的差异和Qm，这导致了振荡的差异条件，实际操作时。

附录中的表格显示了标准值每种类型的等效电路常数。

CERALOCK® 此外，其他更高的谐波存在除期望的振荡模式以外的模式。

存在这些其他振荡模式是因为陶瓷谐振器使用机械谐振。

图2-5显示了这些特性。

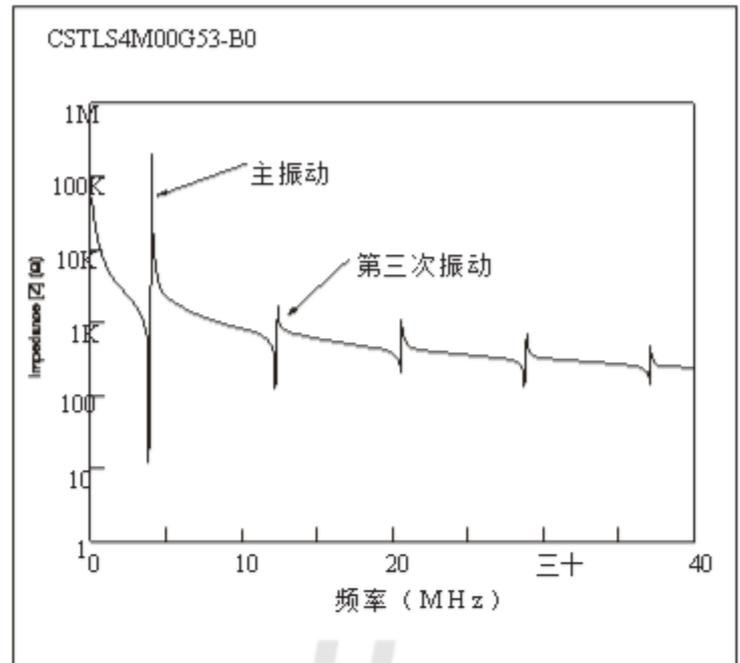


图2-5 CERALOCK®的虚假特征

■ CERALOCK® 和晶体振荡器的等效电路比较

谐振器	振荡频率	L 1 (μH)	C 1 (pF)	C 0 (pF)	R 1 (Ω)	QM	dF (kHz)
CERALOCK®	2.00MHz	1.71 × 10 <sup>3</sup>	4	20.8	43.9	475	177.2
	4.00MHz	0.46 × 10 <sup>3</sup>	3.8	19.8	9	1220	350.9
	8.00MHz	0.13 × 10 <sup>3</sup>	3.5	19.9	8	775	641.6
水晶	2.457MHz	7.2 × 10 <sup>5</sup>	0.005	2.39	37.0	298869	3
	4.00MHz	2.1 × 10 <sup>5</sup>	0.007	2.39	22.1	240986	6
	8.00MHz	1.8 × 10 <sup>5</sup>	0.002	4.48	154.7	59600	2

ERALOCK®原理

2

笔记

(注1)  
 谐振器尺寸之间的关系  
 并且谐振频率如下所述。  
 例如，如果厚度，频率加倍  
 当使用厚度振动时，双打。  
 以下关系是获得的  
 谐振器的长度是l，即共振  
 频率是Fr，声波传播的速度  
 通过压电陶瓷，和波长  
 是λ。

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{神父. } \ell = \text{常量.} \\ \text{(频率常数, 厚度Fr.t)} \\ \lambda = 2\ell \\ C = Fr \cdot \lambda = 2Fr \cdot \ell \end{array} \right.$$

从上面的公式可以看出，频率  
 常数决定谐振器的大小。

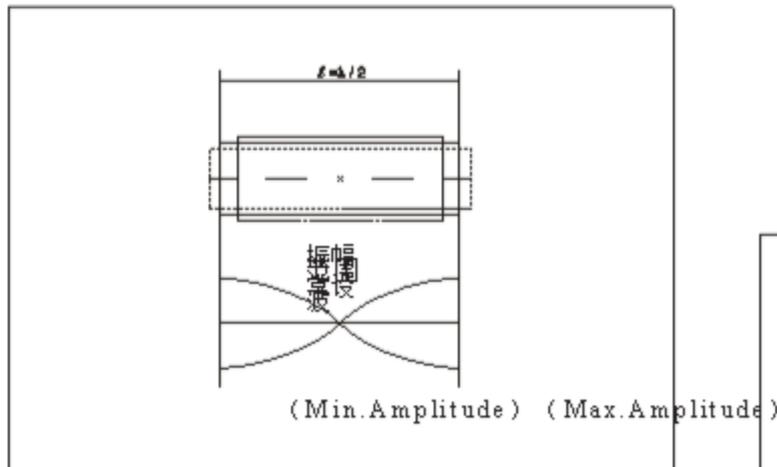


图 I

(笔记2)  
 在图2-3中，当电阻R1被省略时  
 简化，两个之间的阻抗Z(ω)  
 终端由以下公式表示。

$$Z(\omega) = \frac{\frac{1}{j\omega C_0} (j\omega L_1 + \frac{1}{j\omega C_1})}{\frac{1}{j\omega C_0} + (j\omega L_1 + \frac{1}{j\omega C_1})}$$

$$= \frac{j(\omega L_1 - \frac{1}{\omega C_1})}{1 + \frac{C_0}{C_1} - \omega^2 C_0 L_1}$$

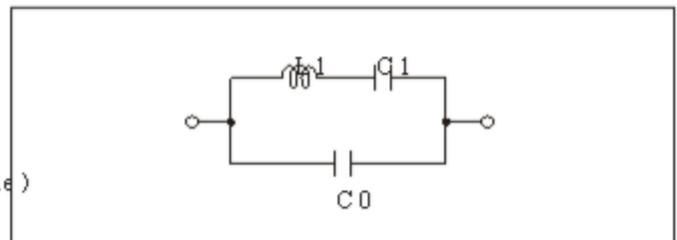
当ω=时  $\frac{1}{\sqrt{L_1 C_1}} = \omega_r, Z(\omega_r) = 0$

当ω=时  $\frac{1}{\sqrt{C_0 C_1 L_1 / (C_0 + C_1)}} = \omega_a, Z(\omega_a) = \infty$

因此从ω=2πF，

$$F_r = \omega_r / 2\pi = \frac{1}{2\pi \sqrt{L_1 C_1}}$$

$$F_a = \omega_a / 2\pi = \frac{1}{2\pi \sqrt{C_0 C_1 L_1 / (C_0 + C_1)}} = F_r \sqrt{1 + \frac{C_1}{C_0}}$$



图二

## 2.基本振荡电路

一般来说，基本的振荡电路可以分组以下3个类别。

- ①使用正面反馈
  - ②使用负阻元件
  - ③延迟传输时间或阶段
- 在陶瓷谐振器的情况下，石英晶体振荡器和LC振荡器，正反馈是选择的电路。

在正反馈振荡电路中使用了一个LC，调谐型反耦合振荡电路，通常使用Colpitts和Hartley电路。参见图2-6。

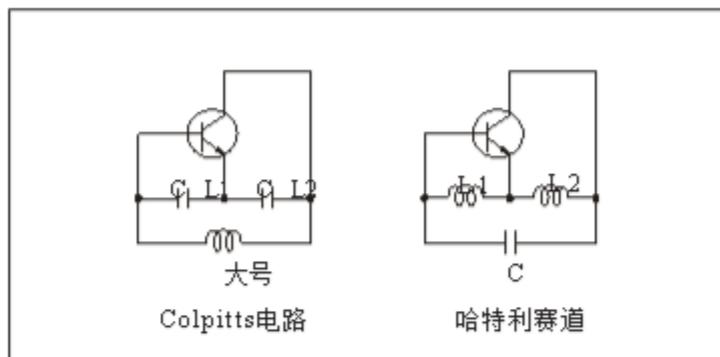


图2-6 LC振荡电路的基本配置

在图2-6中，晶体管是最基本的放大器，被使用。

振荡频率大致相同

作为由L构成的电路的谐振频率，在Colpitts电路中的C L1 和C L2 或由L1 组成和 Hartley电路中的 L 2。这些频率可以由以下公式表示。（请参阅注3 在第11页。）

（Colpitts电路）

$$F_{OSC} = \frac{1}{2\pi \sqrt{L \cdot \frac{C L1 \cdot C L2}{C L1 + C L2}}} \quad (2-4)$$

（Hartley赛道）

$$F_{OSC} = \frac{1}{2\pi \sqrt{C (L1 + L2)}} \quad (2-5)$$

在LC网络中，电感器被陶瓷取代

谐振器，利用这一事实

谐振器在谐振和反谐振之间变为感性谐振频率。

这在Colpitts电路中最常用。

这些振荡电路的工作原理可以

如图2-7所示。当发生振荡时

满足以下条件。

$$\begin{cases} \text{环路增益 } G = \alpha \cdot \beta \geq 1 \\ \text{阶段金额} \\ \theta = \theta_1 + \theta_2 = 360^\circ \times n \quad (n = 1, 2, \dots) \end{cases} \quad (2-6)$$

在Colpitts电路中，使用  $\theta_1 = 180^\circ$  的逆变器，并且

它与L和C在  $\theta_2 = 180^\circ$  以上相反

反馈电路。用陶瓷谐振器进行操作

可以认为是一样的。

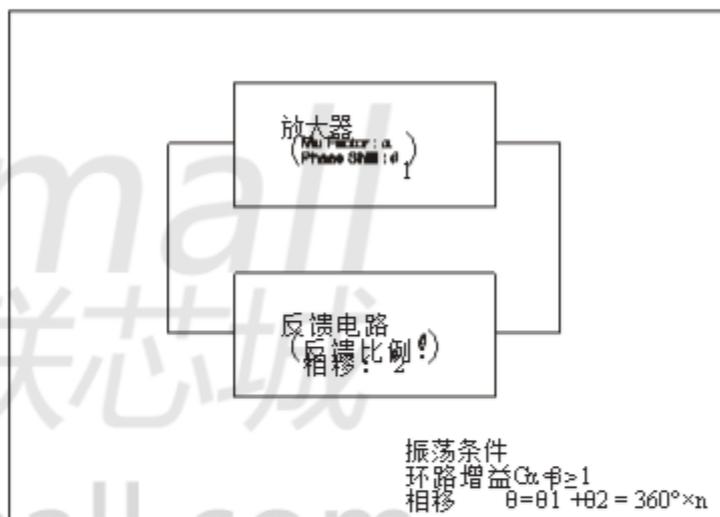


图2-7振荡原理

## CERALOCK®原理

为逆变器使用逆变器通常很简单  
 与CERALOCK®Colpitts电路。  
 图2-8显示了带有逆变器的基本振荡电路。  
 在point点切割开环电路，  
 可以测量环路增益G和相移 $\theta$ 。  
 图2-9显示了实际的测量电路，和一个  
 测量结果的例子如图2-10所示。

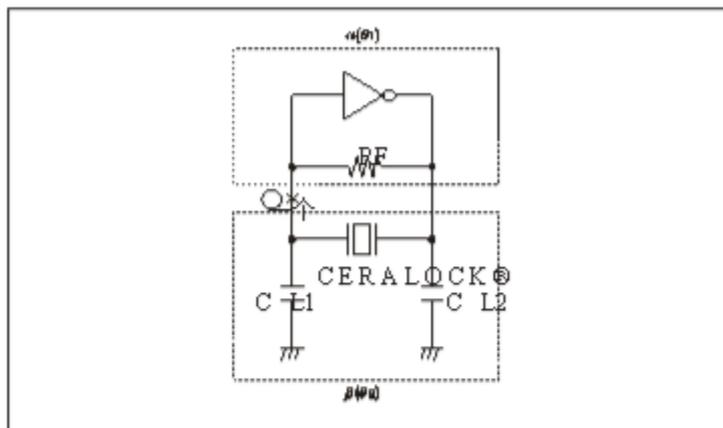


图2-8带逆变器的基本振荡电路

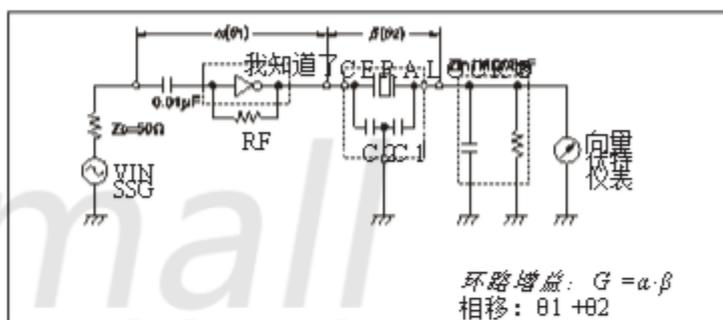


图2-9测量回路增益和相移的电路网络

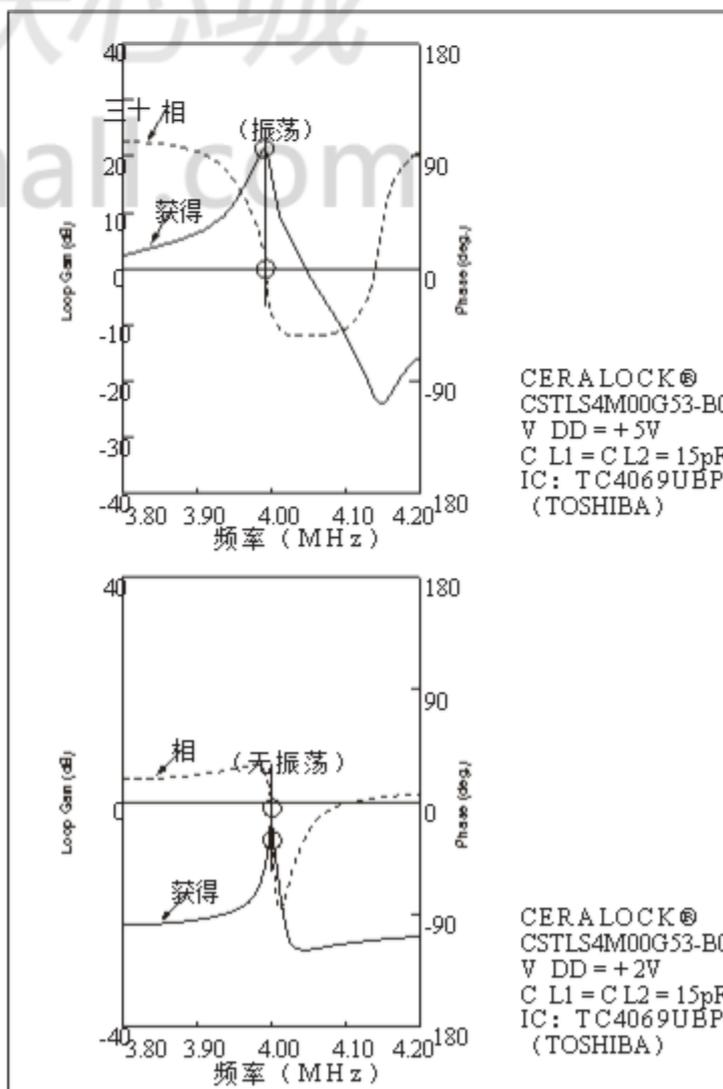


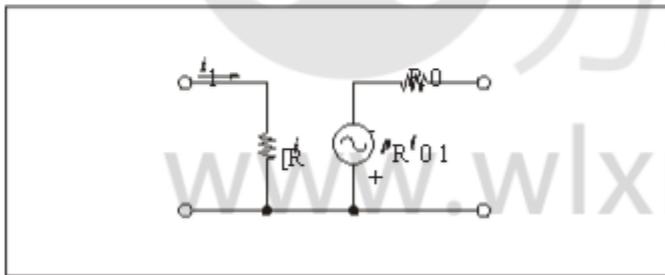
图2-10环路增益和相移的测量结果

笔记

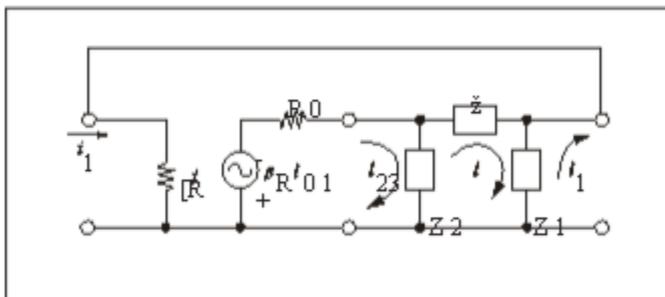
(注3)

图三显示了发射器的等效电路  
 接地型晶体管电路.在图中, Ri  
 代表输入阻抗, R0代表输出  
 阻抗和β代表电流放大  
 率.

表示图2-6中的振荡电路时  
 通过使用图3中的等效电路, 它变成了  
 如图四. Z1, Z2和Z如表中所示  
 对于每个Hartley型和Colpitts型电路.  
 以下3个公式是基于  
 Fig.IV.



图三



	Hartley类型	Colpitts类型
Z1	$j\omega L1$	$1/j\omega CL1$
Z2	$j\omega L2$	$1/j\omega CL2$
Z	$1/j\omega C$	$j\omega L$

图 IV Hartley / Colpitts型LC振荡电路

$$\begin{cases} \beta R_0 i_1 + (R_0 + Z_2) i_2 - Z_2 i_3 = 0 & \dots\dots\dots (1) \\ Z_1 i_1 + Z_2 i_2 - (Z_2 + Z + Z_1) i_3 = 0 & \dots\dots\dots (2) \\ (Z_1 + R_1) i_1 - Z_1 i_3 = 0 & \dots\dots\dots (3) \end{cases}$$

当  $i_1 \neq 0$  时,  $i_2 \neq 0$ ,  $i_3 \neq 0$  是连续的  
 振荡, 以下条件公式即可  
 通过求解 (1), (2) 和 (3)  
 在当前.

$$\beta R_0 Z_1 Z_2 = (Z_1 + R_1) Z_2 (Z_2 + Z) + (Z_2 + Z + Z_1) R_1 i_3 \dots\dots\dots (4) R$$

那么, 由于 Z1, Z2 和 Z 都是虚数,  
 通过以下条件公式得到  
 将公式 (4) 划分为实数部分  
 和虚数部分.

$$\text{(虚数部分)} \quad Z_1 Z_2 Z + (Z_1 + Z_2 + Z) R_1 R_0 = 0 \dots\dots\dots (5)$$

$$\text{(实数部分)} \quad \beta R_0 Z_1 Z_2 + Z_1 (Z + Z_2) R_0 + Z_2 (Z + Z_1) R_1 = 0 \dots\dots\dots (6)$$

公式 (5) 表示相位条件和  
 公式 (6) 代表功率条件.  
 振荡频率可以通过应用获得  
 上述表格中显示的元素  
 Z1, Z2 和 Z 求解它的角频率  $\omega$ .

(Hartley型)

$$\omega^2_{osc} = (2\pi f_{osc})^2 = \frac{1}{(L_1 L_2) C \left(1 + \frac{L_1 \cdot L_2}{(L_1 + L_2) \beta R_1 R_0}\right)} \dots\dots\dots (7)$$

(Colpitts类型)

$$\omega^2_{osc} = (2\pi f_{osc})^2 = \frac{1}{L C \frac{L_1 \cdot L_2}{C L_1 + C L_2}} \left(1 + \frac{\text{大号}}{(C L_1 + C L_2) \beta R_1 R_0}\right) \dots\dots\dots (8)$$

在任何一种电路中, 括号中的术语都是1  
 只要 Ri 和 R0 足够大. 因此  
 振荡频率可由此获得  
 以下公式.

$$\text{(Hartley型)} \quad F_{OSC} = \frac{1}{2\pi \sqrt{(L_1 + L_2) C}} \dots\dots (9)$$

$$\text{(Colpitts类型)} \quad F_{OSC} = \frac{1}{2\pi \sqrt{L \cdot \frac{C L_1 \cdot C L_2}{C L_1 + C L_2}}} \dots\dots (10)$$

# CERALOCK®的规格

## 1. 电气规格

CERALOCK®的频率稳定性 介于此之间的晶体和LC或RC振荡器。温度相对于初始值的稳定性为±0.3至±0.5% -20至+ 80°C。初始频率精度为 标准产品为±0.5% 的频率。标准CERALOCK® 按标准进行调整 测量电路，但振荡频率可能 当在实际IC电路中使用 时移位。通常，如果 1芯片时钟信号所需的频率精度 微电脑下约为±2至3% 工作条件，CERALOCK® 标准型即可 在大多数情况下使用。如果确切的振荡频率是 村田制作所需的特殊用途 用于所需频率的陶瓷谐振器。 以下是通用电气规格 CERALOCK®。（至于标准的测量电路 振荡频率请参考下一章 “应用于典型振荡电路”。）

### MHz带引线的电气规范

#### CERALOCK®（CSTLS系列）

CSTLS系列的电气规格如图所示 表格。请注意振荡频率

测量CSTLS□G56系列的电路常数 （带H-CMOS IC）取决于频率。

### ■ 谐振器阻抗规格 CSTLS / 系列

类型	频率范围 (MHz)	共振阻抗 (Ω max.)
CSTLS□G	3.40 - 3.99	50
	4.00 - 7.99	30
	18.00 - 10.00	25
CSTLS□X	16.00 - 32.99	50
	33.00 - 50.00	40

### MHz频带三端子CERALOCK®（CSTLS系列）

是内置负载电容。

图3-1显示了电气等效电路。

该表格显示了CSTLS的一般规格

系列。三端子的输入和输出端子

CERALOCK® 显示在标题为“尺寸”的表格中

CERALOCK®CSTLS 系列的第1章第6页。

但是连接反向，振荡特性

除频率有轻微影响外不受影响

落后。

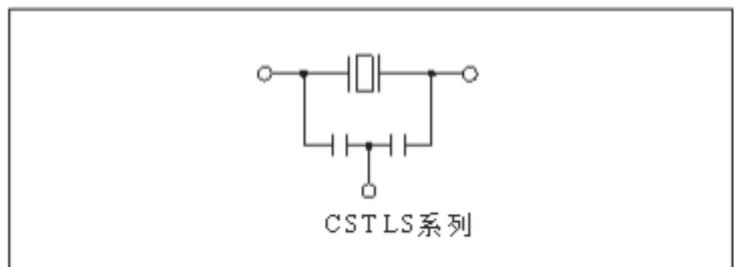


图3-1 三端子CERALOCK®的符号

CERALOCK®的规格

3

■ 一般规格 CSTLS系列

零件号	项目	频率范围 (MHz)	初始容差 振荡频率	温度稳定性 振荡频率 (-20至+80°C)	摆动的频率 老化	标准电路 振荡频率
CSTLS□G53 / 56		3.40-10.00	±0.5%	±0.2% *1	±0.2%	<p>IC: TC4069UBP *3                      VDD: +5V                      X: CERALOCK®                      Rd: 680Ω *4</p>
CSTLS□X		16.00-50.00	±0.5%	±0.2%	±0.2%	

\* 1该值因内置电容而异  
 \* 2如果反过来连接，可能会出现轻微的频率滞后。  
 \* 3 G56 / X系列: TC74HCU04 (TOSHIBA)  
 \* 4此电阻值适用于CSTLS□G56系列。



3

注 请阅读本产品目录中的产品评估和提醒（使用存储，操作，等级，焊接，安装和操作）来防止吸烟和/或燃烧。  
本目录因具体的规格，仅限一般使用条款，版权并归属。因此，请在订购前查阅我们的产品规格或查阅产品规格的批准单。

## CERALOCK®的规格

### MHz 频带芯片的电气规格

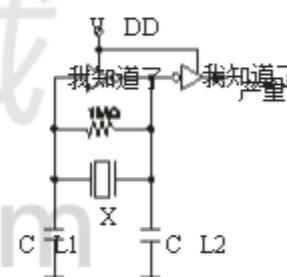
#### CERALOCK® (CSACW系列) (CSTCC / CSTCR / CSTCE / CSTCW系列)

芯片CERALOCK® (CSACW系列) 和 (CSTCC / CSTCR / CSTCE / CSTCW系列) 分别显示在表中。

#### ■ CSTCC / CSTCR / CSTCE / CST (A) CW系列

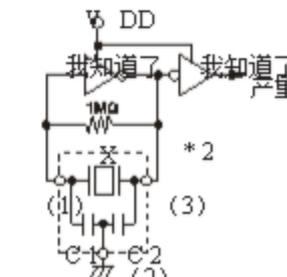
类型	频率范围 (MHz)	谐振阻抗 ( $\Omega_{max}$ )
CSTCC□g	2.00- 2.99	80
	3.00- 3.99	50
CSTCR□g	4.00- 5.99	60
	6.00- 7.99	50
CSTCE□g	8.00-10.00	40
	10.01-13.99	三十
CSTCE□V	14.00-20.00	40
	20.01-24.99	80
CSACW□X / □CSTCW□X	25.00-29.99	60
	30.00-60.00	50
	60.01-70.00	60

#### ■ CSACW系列通用规格

零件号	项目	频率范围 (MHz) 的	初始容差 振荡 频率	温度的稳定性 振荡频率 (-20至+ 80°C)	摆动的 频率老化	标准电路 振荡频率
CSACW□X53		20.01-24.99	±0.5%	±0.2%	±0.1%	 <p>IC: TC74HCU04* (东芝) V DD : +5V X: 芯片CERALOCK® C L1, C L2: 该值因频率而异.</p>
CSACW□X51		25.00-70.00	±0.5%	±0.2%	±0.1%	

\* X51系列 (60.01-70.00MHz) ; SN74AHCU04

#### ■ CSTCC / CSTCR / CSTCE / CSTCW系列通用规范

零件号	项目	频率范围 (MHz) 的	初始容差 振荡 频率	温度的稳定性 振荡频率 (-20至+ 80°C)	摆动的 频率老化	标准电路 振荡频率
CSTCC□g		3.99	±0.5%	±0.3% * 3	±0.3%	 <p>IC: TC4069UBP * 1 (TOSHIBA) V DD : +5V X: 芯片CERALOCK®</p>
CSTCR□g		7.99	±0.5%	±0.2%	±0.1%	
CSTCE□g		8.00-13.99	±0.5%	±0.2%	±0.1%	
CSTCE□V		14.00-20.00	±0.5%	±0.3%	±0.3%	
CSTCW□X		20.01-70.00	±0.5%	±0.2%	±0.1%	

\* 1 V, X系列; TC74HCU04 (TOSHIBA), X系列 (50.00-70.00MHz) ; SN74AHCU04 (TI)

\* 2如果连接方向错误, 上述规格可能无法保证.

\* 3该值因内置电容和频率而异.

## 2. CERALOCK®的机械和环境规格

这些表格显示了机械强度的标准测试条件

CERALOCK®的环境规格

图3-2显示了每个测试中振荡频率的变化，表中的数据

下一页显示测试后的标准，图3-3显示回流

焊接配置文件。

### ■ CERALOCK®标准可靠性的测试条件

项目	条件
1. 抗冲击性	从高处掉落后测量 <input type="checkbox"/> 厘米 <input type="checkbox"/> 地板表面3次。
2. 焊接耐热性	将引线端子浸入距离谐振器本体2.0mm的焊槽中 <input type="checkbox"/> 然后谐振器应在自然条件下放置1小时后测量。*1 图3-3中回流曲线显示了热应力被施加到谐振器上，然后谐振器应在放入后进行测量自然条件1小时。*2
3. 抗振性	在向X, Y, Z三个方向的每一个施加2至10Hz的55Hz振幅的振动之后进行测量。
4. 耐湿性	保持在温度为30°C的室内 <input type="checkbox"/> 和90至95%的湿度 <input type="checkbox"/> 小时。测量前保留1小时。
5. 存放在高温	保持在85±2°C的室内 <input type="checkbox"/> 小时。测量前保留1小时。
6. 存放在低温	保持在一个房间里 <input type="checkbox"/> °C <input type="checkbox"/> 小时。测量前保留1小时。
7. 温度循环	保持在-55°C的室内30分钟。在室温下放置15分钟后，保持在+85°C的室中30分钟，然后室温15分钟。上述10次循环后，在室温下测量。
8. 终端强度	垂直向每个端子施加1公斤的静载荷并测量。

\* 1适用于CERALOCK® 引线类型

\* 2适用于MHz频带芯片 CERALOCK®

### 1. CSTLS系列

类型	FOSC.	一个	b	C	d	E	F
G	3.40-10.00MHz	100	具体	350±10°C	60±2°C下	1000	-55±2°C
X	16.00-50.00MHz	100	具体	350±10°C	60±2°C下	1000	-55±2°C

### 2. CSACW系列

类型	FOSC.	一个	b	C	d	E	F
X	20.01-50.00MHz	100	木板	-	60±2°C下	1000	-55±2°C

### 3. CSTCC / CSTCR / CSTCE / CSTCW系列

类型	FOSC.	一个	b	C	d	E	F
G	2.00-13.99MHz	100	木板	-	60±2°C下	1000	-55±2°C
V	14.00-20.00MHz	100	木板	-	60±2°C下	1000	-55±2°C
X	20.01-70.00MHz	100	木板	-	60±2°C下	1000	-55±2°C

## CERALOCK®的规格

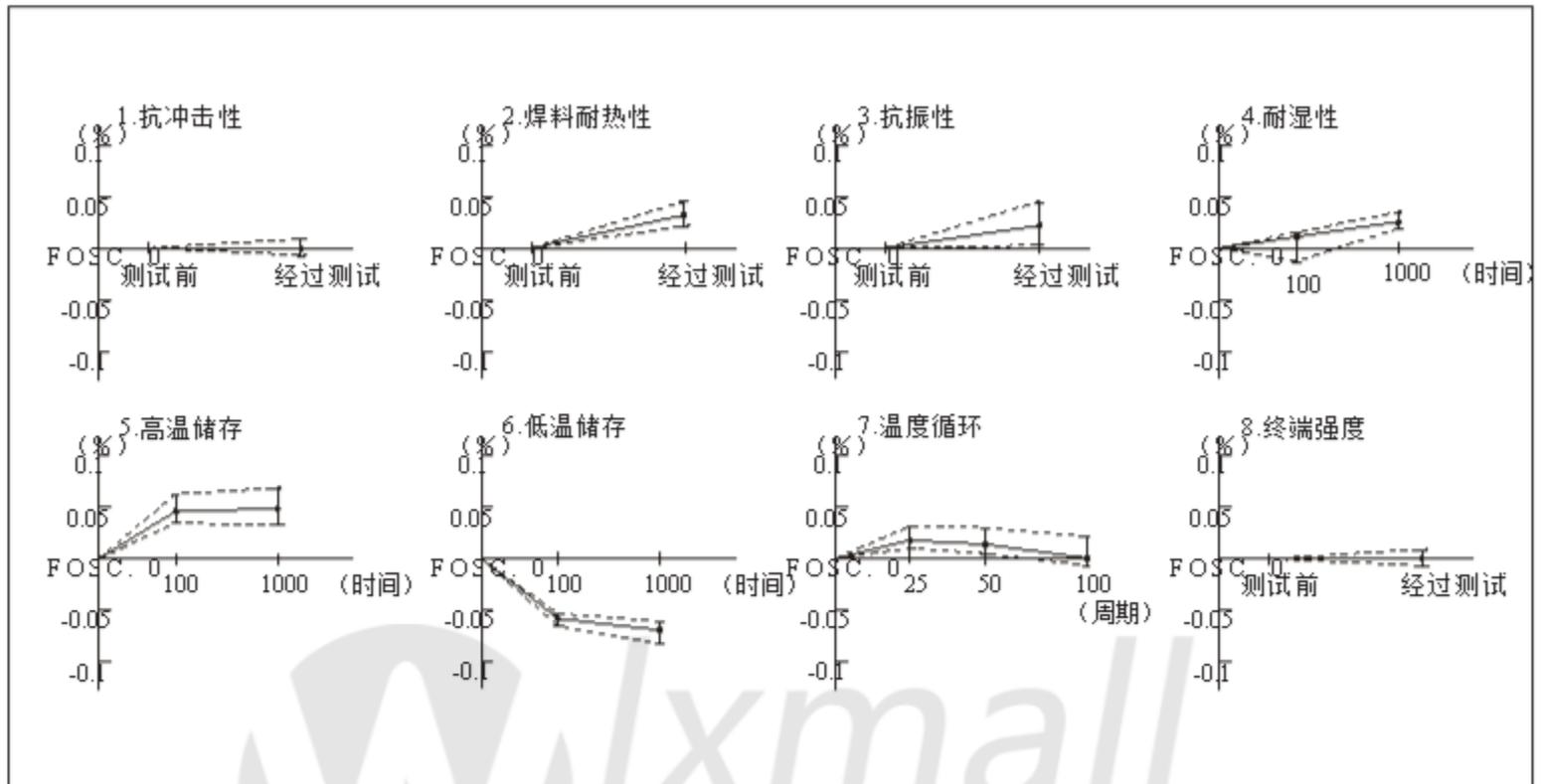


图3-2各项可靠性试验中振荡频率的一般变化 (CSTLS4M00G53-B0)

### ■ 可靠性测试后的偏差

类型	项目	振荡频率	其他
每个系列		在 $\pm 0.2\%$ 以内* (从初始值开始)	会见个人 每个规格 产品

\* CSTCC系列:  $\pm 0.3\%$

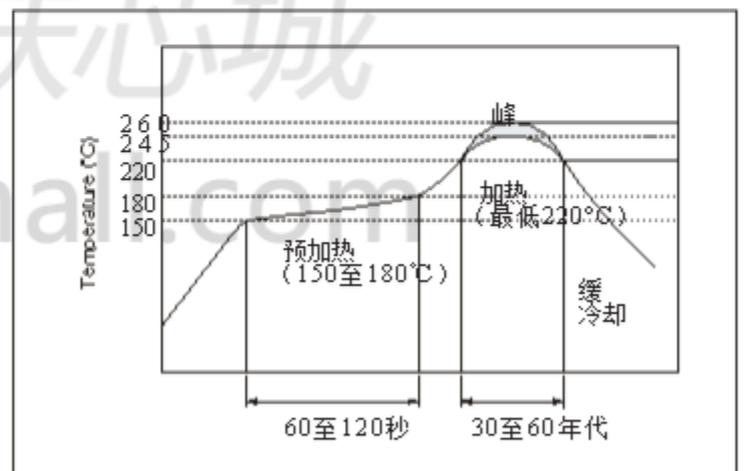


图3-3 MHz频带芯片的回流焊接配置文件  
 CERALOCK®

3

# 型振荡电路的4种应用

如第2章所述，最常见的振荡  
CERALOCK®电路 将取代Colpitts的L 电路  
与CERALOCK®电路 . 电路的设计  
随应用程序和使用的IC等而变化  
虽然电路的基本配置是  
与石英晶体相同，区别在于  
机械Q会导致电路的差异  
不变。  
本章简要介绍了该特性  
振荡电路并给出了一些典型例子。

## 1.设计振荡电路的注意事项

配置振荡正变得越来越普遍  
带数字IC的电路，最简单的方法就是使用  
一个逆变器门。

图4-1显示了基本振荡的配置  
电路与C-MOS反相器。

INV. 1作为振荡器的反相放大器工作  
电路. INV. 2起到塑造波形的作用并且也起作用  
作为连接频率计数器的缓冲器。

反馈电阻 $R_f$ 提供负反馈

在变频器周围以便将其置于线性区域  
区域，所以振荡将在电源开始时启动  
应用。

如果 $R_f$ 的值太大，并且绝缘  
输入逆变器的电阻是偶然的

减少，由于循环损失，振荡将停止  
获得.而且，如果 $R_f$ 太大，则来自其他电路的噪声  
可以被引入到振荡电路中。

显然，如果 $R_f$ 太小，环路增益会很低.  $R_f$   
 $1M\Omega$ 通常与陶瓷谐振器一起使用。

阻尼电阻 $R_d$ 提供之间的松散耦合  
逆变器和反馈电路并减小

加载到变频器上，从而节省能源。  
此外，阻尼电阻器稳定相位

反馈电路并提供了一种减少手段  
在高频区域的增益，从而防止了  
寄生振荡的可能性。

负载电容 $C_{L1}$ 和 $C_{L2}$ 提供相位滞后  
 $180^\circ$ 。

正确的选定值取决于应用程序，  
使用的IC和频率。

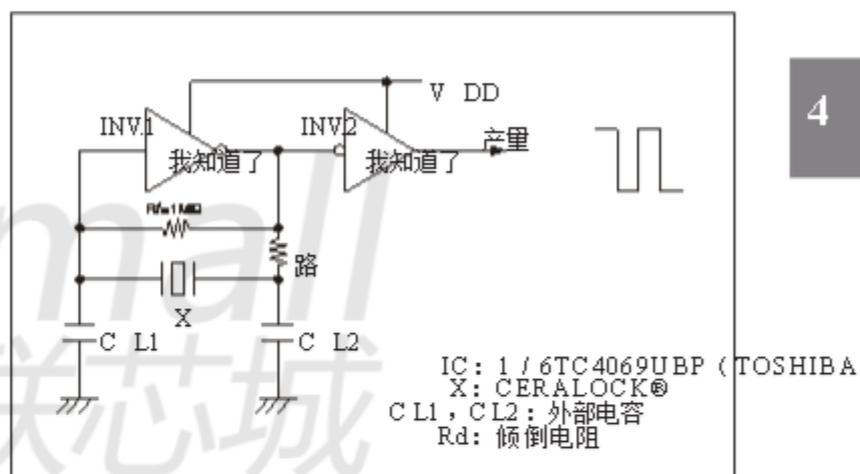


图4-1使用C-MOS反相器的基本振荡电路

注 请阅读本产品目录中的产品评估和提醒（使用存储，操作，等级，焊接，安装和操作）来防止吸烟和或燃烧。  
本目录因具体的规格，仅限一般使用条款，版权并归属。因此，请在订购前查阅我们的产品规格或查阅产品规格的批准单。

## 典型振荡电路中的应用

振荡频率  $f_{osc}$  在此电路中表达  
大约由以下等式。

$$f_{osc} = F_r \sqrt{1 + \frac{C_1}{C_0 + C_L}} \quad (41)$$

其中， $F_r$  = CERALOCK® 的共振频率

其中， $C_1$  : 等效串联电容

其中， $C$  CERALOCK®

其中， $C_0$  : 等效并联电容

其中， $C$  CERALOCK®

$$\text{其中，} C_L = \frac{C_{L1} C_{L2}}{C_{L1} + C_{L2}}$$

这清楚地表明振荡频率是  
受负载电容的影响。进一步小心  
应该在确定其价值时付出  
需要容许振荡频率。

4

## 2. 适用于各种振荡电路

### 应用于C-MOS逆变器

对于C-MOS反相放大器，单级4069

C-MOS集团是最适合的。

不使用C-MOS 4049型，

阶段缓冲器类型具有过度增益，这导致了RC  
振荡和振铃。

村田制作所采用TOSHIBA TC4069UBP

C-MOS标准电路。该电路显示在

图4-2。标准的振荡频率

CERALOCK® (C-MOS规格) 由

如图4-2中的电路。



图4-2 C-MOS标准电路

## 在典型振荡电路中的应用

4

### 应用于H-CMOS逆变器

最近，已经使用高速C-MOS (H-CMOS)

更频繁的振荡电路允许高

速度和节能控制的微处理器。

有两种类型的H-CMOS反相器：

带缓冲的74HCU系列和74HC系列

缓冲区。

74HCU系统是CERALOCK®的最佳选择

振荡电路。

图4-3显示了我们的标准H-CMOS电路。

由于H-CMOS具有较高的增益，特别是在高

频率区域，更大的负载电容 (CL) 和

应采用阻尼电阻 (Rd) 来稳定

振荡表现。作为一个标准电路，我们

推荐东芝的TC74CU04，但任何74HCU04

可以使用其他制造商的逆变器。

H-CMOS规格的振荡频率为

由图4-3中的电路进行调整。



图4-3 H-CMOS标准电路

4

# CERALOCK® 振荡电路的特性

本章介绍基本的一般特征

图4-1（第17页）的振荡. 详细请咨询村田制作所用特定种类的IC和LSI振荡的特性.

## 1. 振荡频率的稳定性

图5-1显示了稳定性的实际测量示例的振荡频率.

内部稳定性与温度的变化为 $\pm 0.1$ 至 $0.5\%$  范围在 $-20$ 到 $+80^{\circ}\text{C}$ 之间, 虽然略有不同, 具体取决于在陶瓷材料上.

负载电容 ( $C_{L1}$ ,  $C_{L2}$ ) 对振荡的影响频率相对较高, 如公式 (4-1) (第18页) 所示. 它的电容偏差为 $\pm 0.05\%$  左右  $\pm 10\%$ . 稳定性与电源电压通常在在工作电压范围内为 $\pm 0.05\%$ , 虽然它随之变化 IC 的特性.

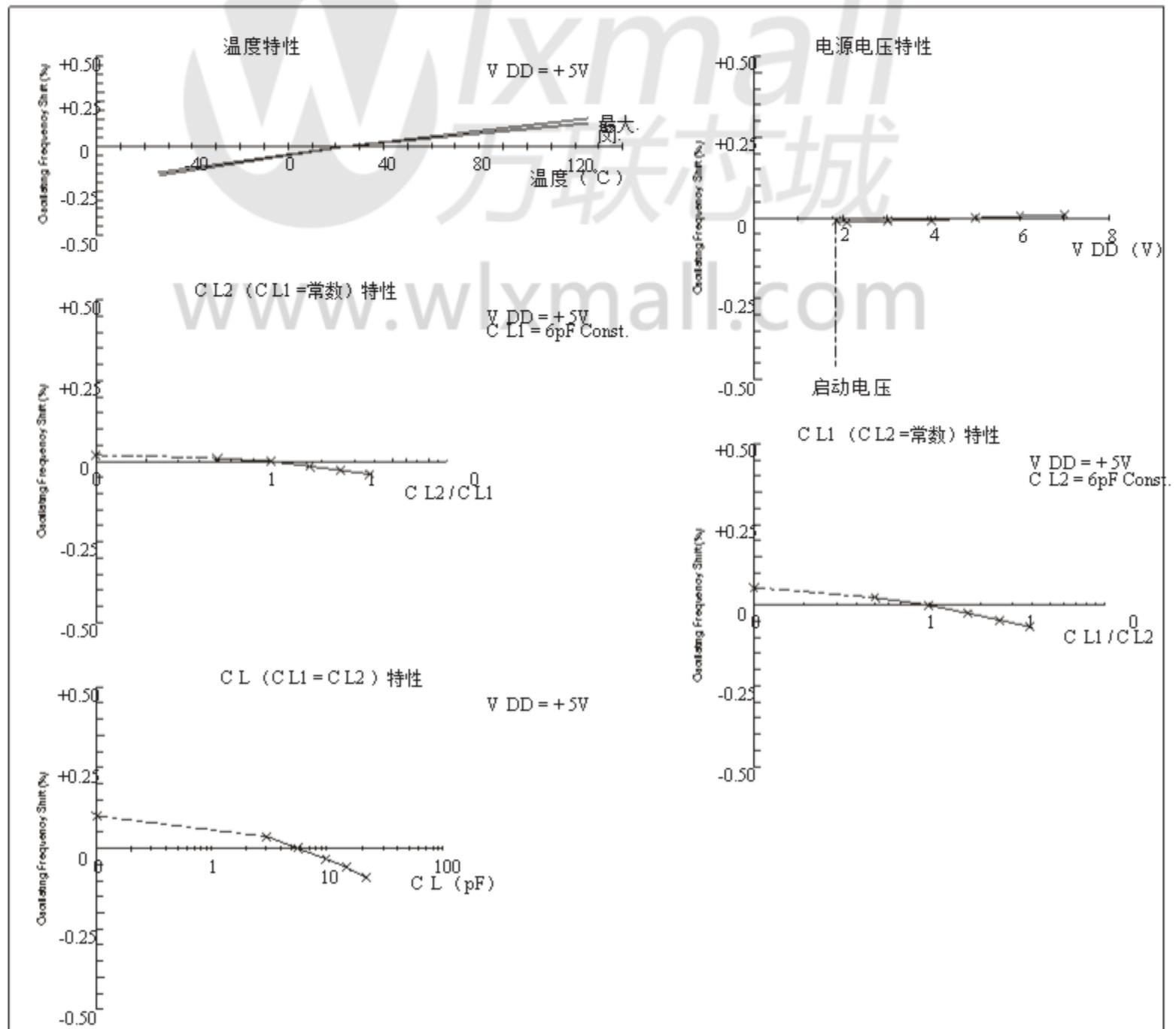


图5-1 振荡频率稳定度实际测量示例 (IC: TC74HCU04 (TOSHIBA), CERALOCK®: CSACW33M8X51-B0)

## CERALOCK® 振荡电路的特性

五

### 2. 振荡水平的特点

图5-2显示了实际测量的示例

振荡水平与温度，电源电压和负载电容 (CL1, CL2)。振荡幅度是

要求在很宽的温度范围内稳定，并且温度特性应该与之一样平坦

可能。标题为电源电压的图表

图5-2中的特性显示了振幅

随供电电压线性变化，除非IC有一个内部电源稳压器。

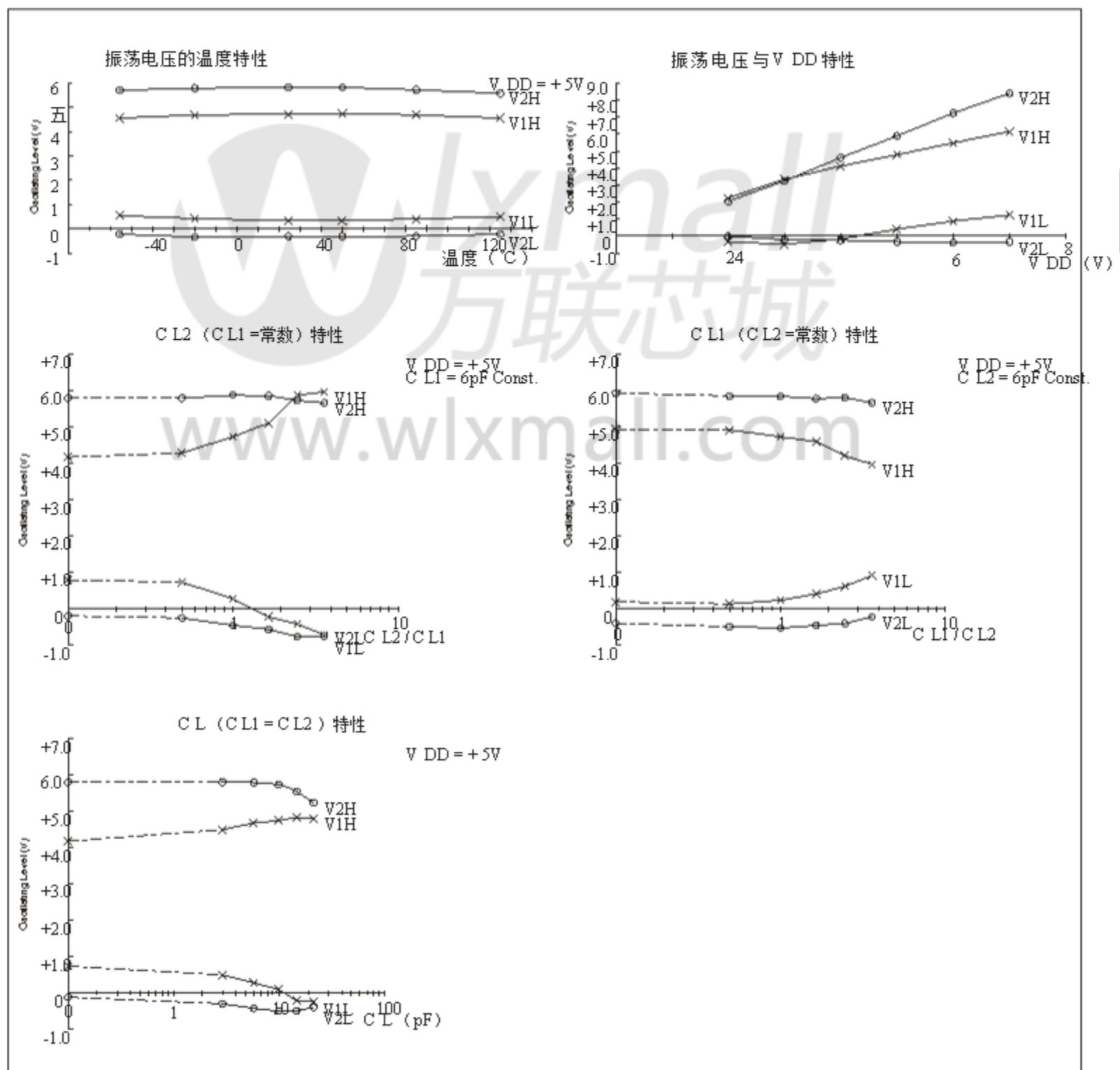


图5-2 振荡幅度的实际测量示例 (IC: TC74HCU04 (TOSHIBA), CERALOCK®: CSACW33M8X51-B0)

## CERALOCK® 振荡电路的特性

### 3. 振荡上升时间的特征

振荡上升时间意味着振荡时间  
 从过渡区域发展到稳定状态  
 条件，在IC的电源被激活时。  
 用CERALOCK®，这被定义为时间  
 在稳定状态下达到振荡水平的90%  
 条件如图5-3所示。

上升时间主要是振荡电路的功能  
 设计。一般来说，负载电容越小，越高  
 陶瓷谐振器的频率，以及较低的机械Q。  
 的陶瓷谐振器造成更快的上升时间。效果  
 的负载电容变得更加明显  
 谐振器的电容减小。

图5-4显示了上升时间如何随着负载而增加  
 谐振器的电容增加。另外，图5-4  
 显示了上升时间如何随供电电压而变化。  
 值得注意的是陶瓷的上升时间  
 电阻比石英快一到二十年  
 水晶。

图5-5显示了两者之间上升时间的比较。

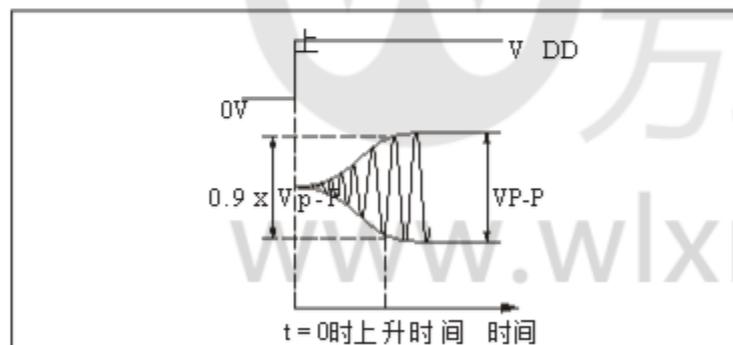


图5-3 上升时间的定义

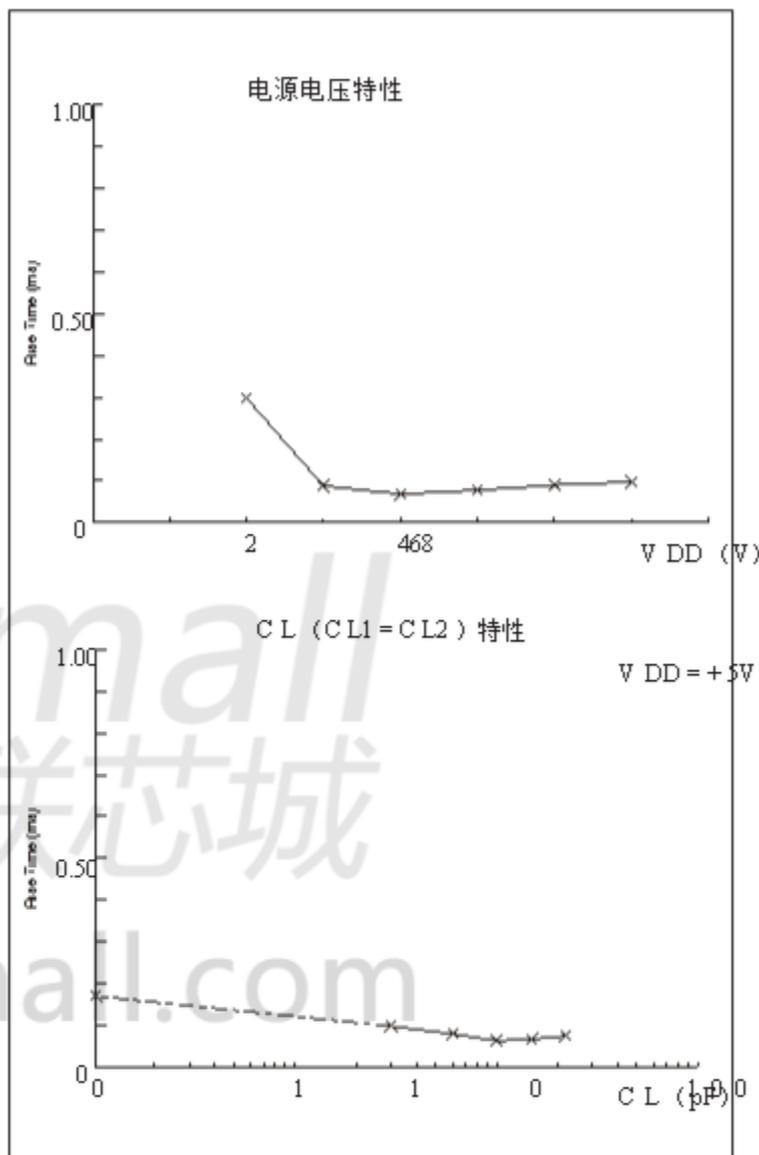


图5-4 振荡上升时间的特性示例  
 (IC: TC74HCU04 (TOSHIBA),  
 CERALOCK®: CSACW33M8X51-B0)

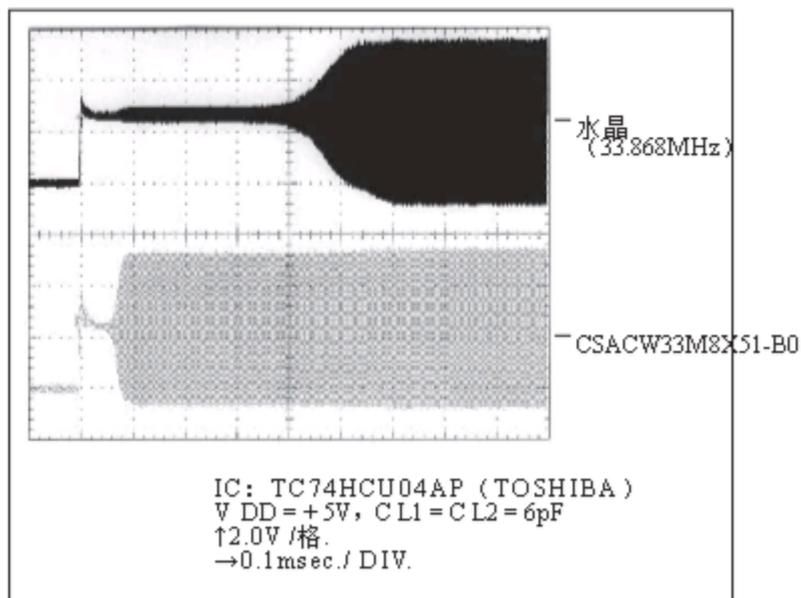


图5-5 上升时间的比较  
 陶瓷谐振器与石英晶体

## CERALOCK® 振荡电路的特性

五

### 4. 启动电压

起始电压指的是最小电源电压at  
振荡电路可以工作.启动电压  
受所有电路元件的影响，但是它  
主要由IC的特性决定.

图5-6显示了一个实际测量的例子  
启动电压特性与负载的关系  
电容.

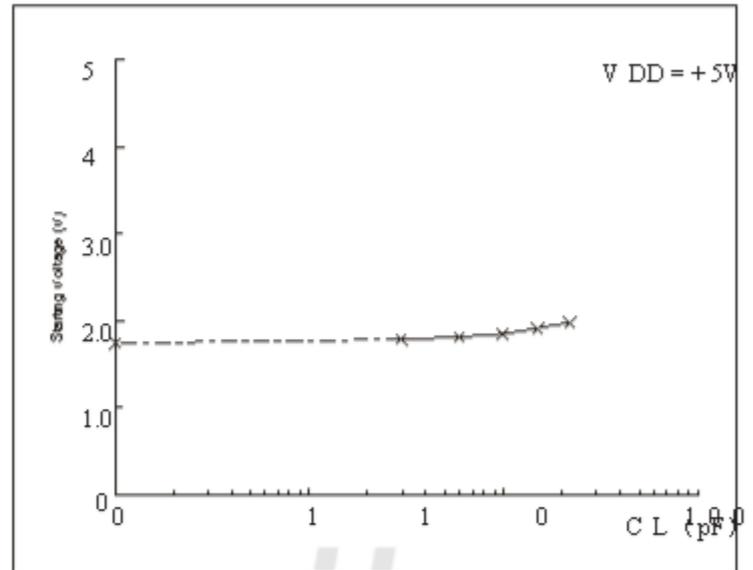


图5-6相对于CL的启动电压特性 (CL1 = CL2)  
(IC: TC74HCU04 (TOSHIBA), CERALOCK®  
CSACW33M8X51-B0)

www.wxmall.com  
万联芯城

五

# 应用电路到各种ICs / LSI

通过充分利用上述特征，CERALOCK® 被用于  
 适用于各种IC的广泛应用。  
 以下是一些实际应用的例子。

## 1. 适用于微型计算机

CERALOCK® 适用于稳定的振荡元件  
 适用于各种微型计算机：4位，8位和8位  
 16位。

具有所需的通用频率容限  
 微型计算机的参考时钟为±2至±3%，  
 标准CERALOCK® 符合此要求。请  
 向MURATA或LSI制造商咨询  
 电路常数，因为这些常数随之而变  
 频率和使用的LSI电路。

图6-1至6-5显示了各种类型的应用程序  
 4位微型计算机，图6-6至6-8显示了应用程序  
 8位微型计算机，图6-9至6-10显示  
 应用于16位和32位微型计算机。

许多集成电路的推荐电路状况一直存在  
 上传到村田网站。请访问以下  
 URL。

<http://search.murata.co.jp/Ceramy/ICsearchAction.do?>  
 语言= EN

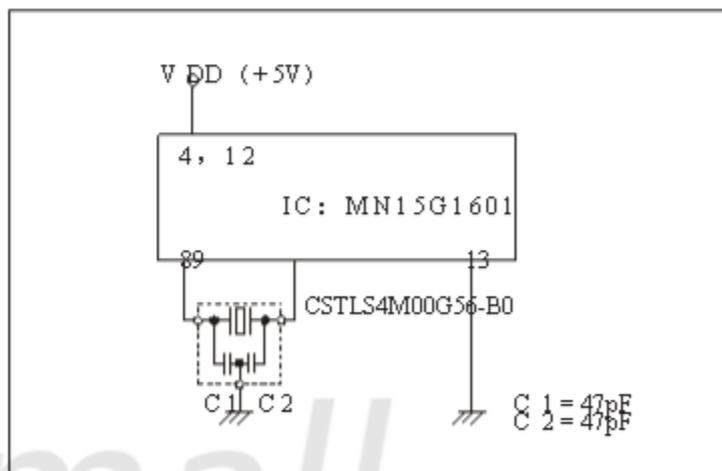


图6-1应用于MN15G1601 (Panasonic)

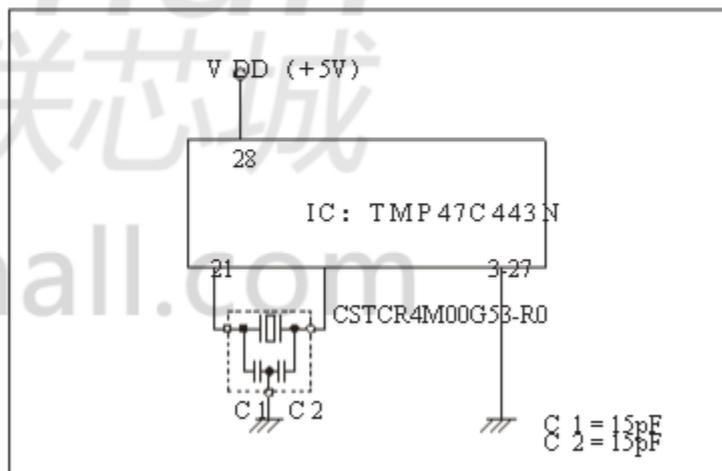


图6-2在TMP47C443N (TOSHIBA) 上的应用

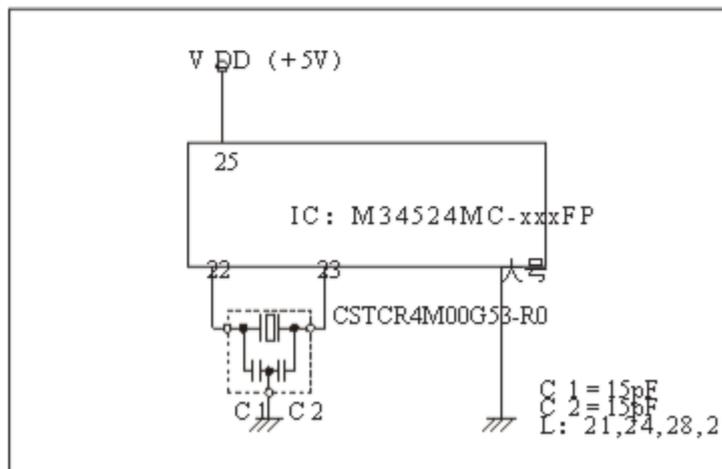


图6-3应用于M34524MC-xxxFP  
 (瑞萨电子)

应用电路到各种IC / LSI

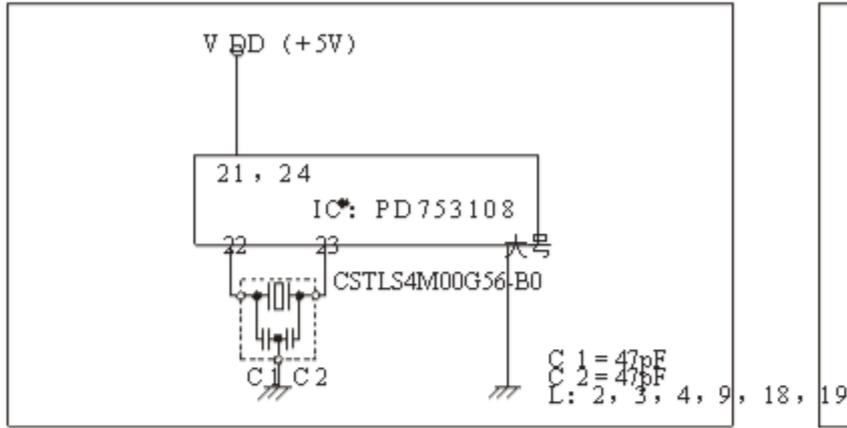


图6-4应用于μPD753108（瑞萨电子）

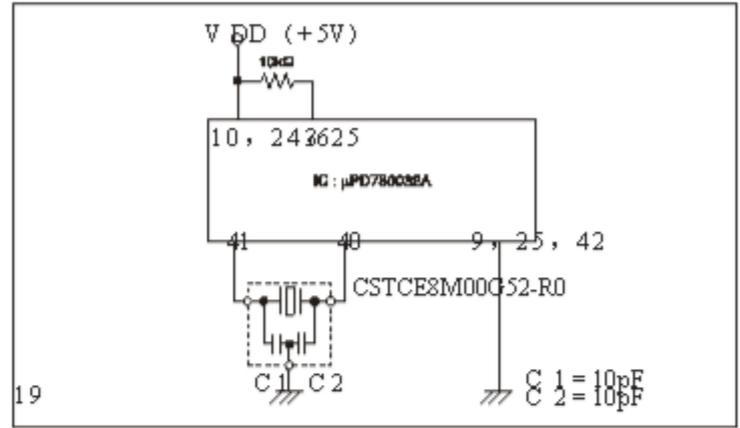


图6-7应用于μPD780032A（瑞萨电子）

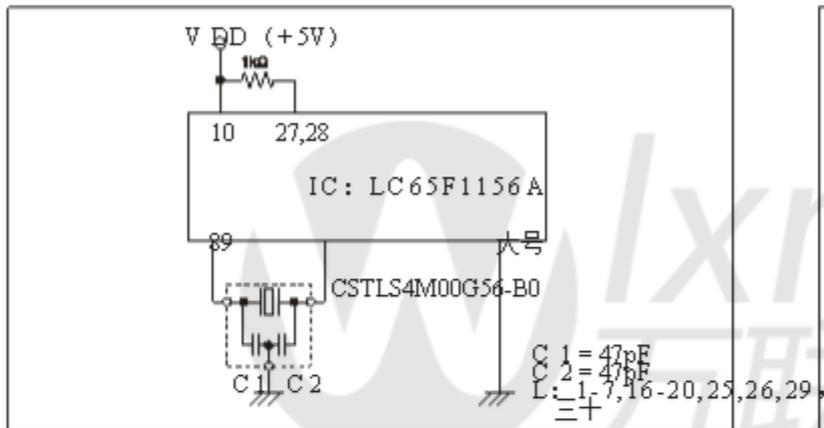


图6-5应用于LC65F1156A（SANYO）

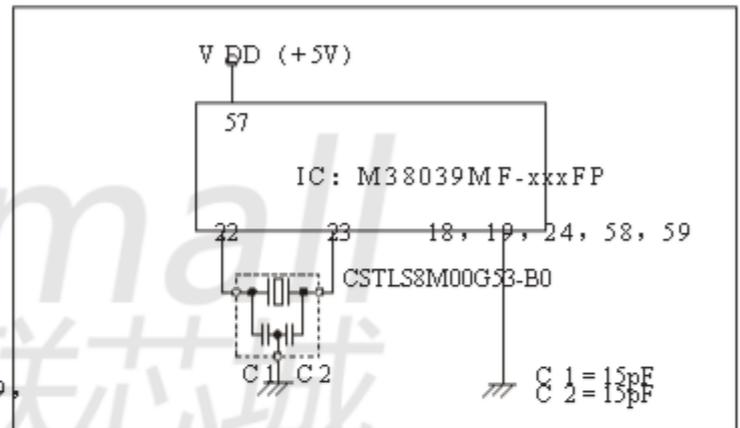


图6-8应用于M38039MF-xxxFP（瑞萨电子）

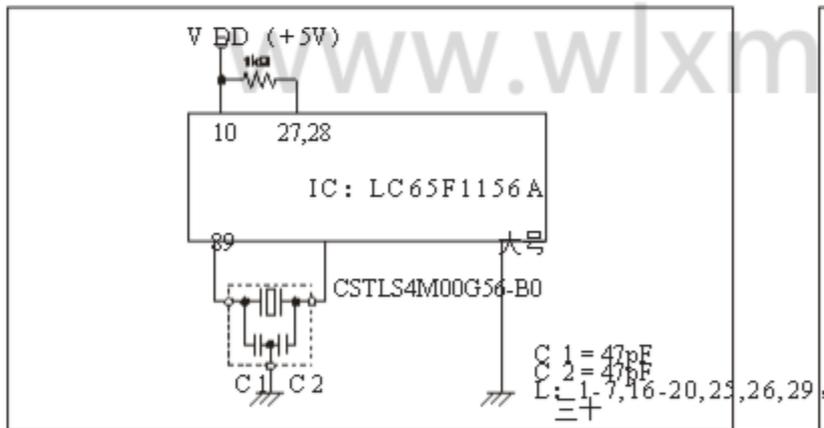


图6-6在TMP87C809BN（TOSHIBA）上的应用

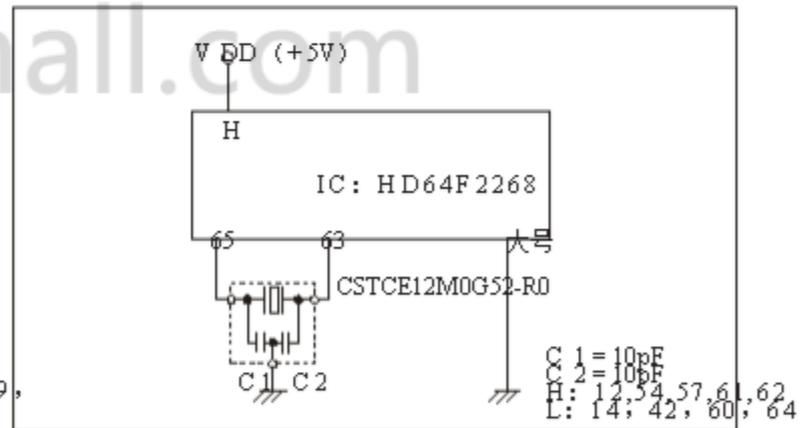


图6-9应用于HD64F2268（瑞萨电子）

## 应用电路到各种ICs / LSI

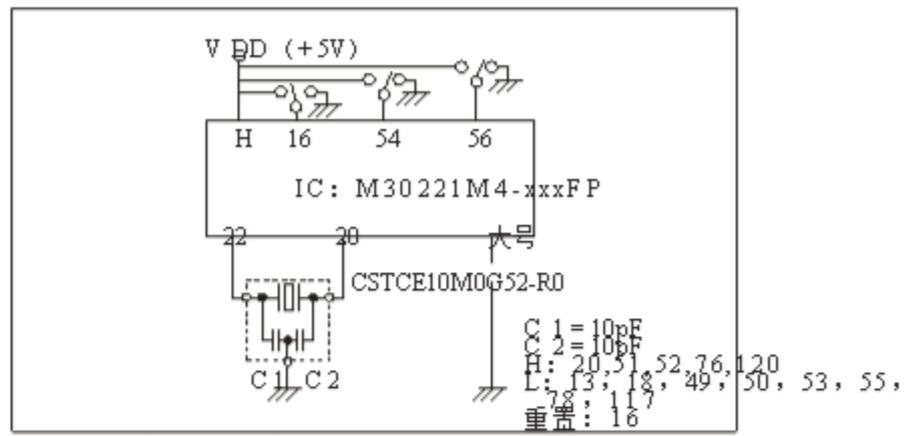


图6-10应用于M30221M4-xxxxFP  
 (瑞萨电子)



## 2. 应用于遥控IC

远程控制已经变得越来越多

在电视，音响，录像机和空中流行的功能空调。

图6-11显示了 遥控 CERALOCK® 的一个例子

控制传输IC. 振荡频率是

通常为3.2M至4MHz，最高为3.64MHz

流行. 这个3.64MHz被一个载波信号分频

发生器，使得大约38kHz的载波是

产生.

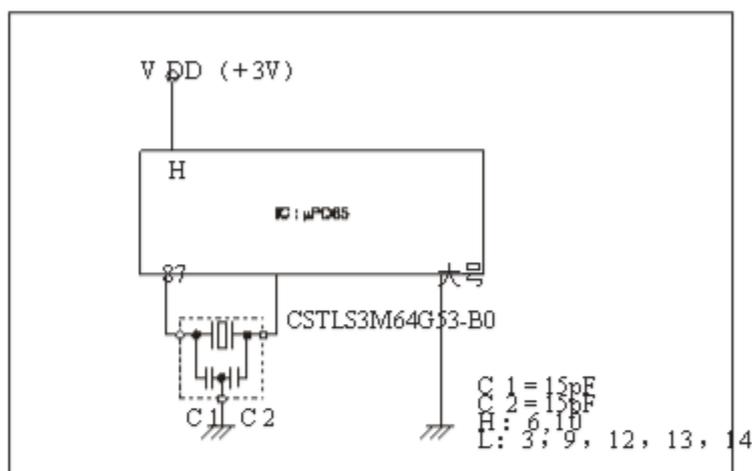


图6-11应用于μPD65（瑞萨电子）

## 3. 应用于办公设备的IC

随着集成电路在办公室机器中的应用，许多应用

CERALOCK® 用于电机驱动器/控制器/

数字信号处理器（DSP）放在CD的IC中. 图6-12

显示应用示例. 据信这种类型

的应用程序将在未来增加.

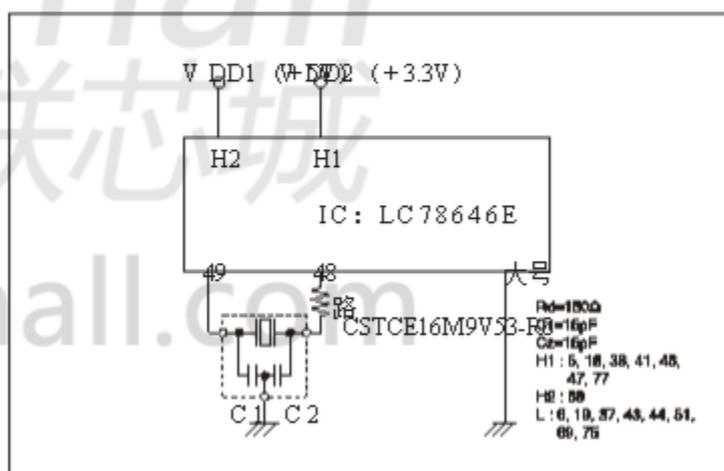


图6-12应用于LC78646E（SANYO）  
（CD数字信号处理器）

## 4. 各种IC的其他种类的应用

除上述用途外，CERALOCK® 是

广泛用于语音合成IC.

图6-13显示了一个语音合成的例子.

我们可以为许多人提供CERALOCK® 应用数据

本手册中未提及的IC. 请

详情请咨询我们.

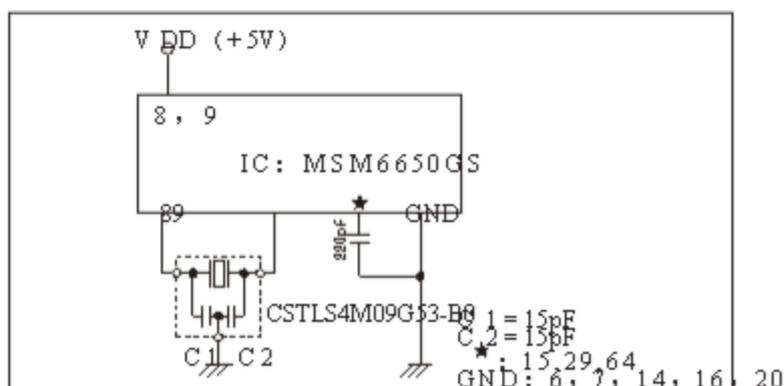


图6-13用于语音合成的IC应用MSM6650GS（OKI）

## 7 通知

### ■ 注意事项（焊接和安装）

请联系我们关于超声波清洗  
以避免可能的损害。

### ■ 通知（存储和操作条件）

请不要施加过多的机械应力  
元件和引线端子在焊接。

### ■ 通知（评级）

如果机械过度，组件可能会损坏  
压力被应用。

### ■ 通知（处理）

不稳定的振荡或振荡停止可能  
当CERALOCK® 以不正确的方式使用时会发生  
与IC一起使用。我们很高兴评估这个  
应用电路来帮助你避免这种情况。

我们的标准CERALOCK®的振荡频率为  
用我们的标准测量电路调整。那里  
如果其他类型的IC可能会稍微改变频率  
被使用。当你需要精确的振荡频率时  
在您的申请中，请与我们联系。

  
万联芯城  
www.wlxmall.com

# 录 CERALOCK®的等效电路常数

(等效电路常数不是保证值，而是标准值。)

## ( MHz 带锁 CERALOCK® )

零件号	当量 不变	Fr (kHz)	Fa (kHz)	ΔF (kHz)	R 1 (Ω)	L 1 (mH)	C 1 (pF)	C 0 (pF)	QM
CSTLS4M00G53-B0		3784.4	4135.3	350.9	9	0.4611	3.8377	19.7730	1220
CSTLS6M00G53-B0		5710.9	6199.5	488.6	7.5	0.2381	3.2635	18.2899	1135
CSTLS8M00G53-B0		7604.7	8246.3	641.6	8	0.1251	3.5030	19.9175	775
CSTLS10M0G53-B0		9601	10399.1	709.0	7	0.0984	2.7448	18.0899	947
CSTLS16M0X55-B0		15972.9	16075.0	102.1	24.6	0.6572	0.1511	11.7835	2681
CSTLS20M0X53-B0		19959.2	20070.8	111.6	19.0	0.4858	0.1309	11.6716	3203
CSTLS24M0X53-B0		23955.8	24095.9	140.2	16.6	0.4205	0.1050	8.9440	3805
CSTLS27M0X51-B0		27024.3	27172.8	148.5	15.9	0.3638	0.0953	8.6486	3877
CSTLS32M0X51-B0		31918.4	32092.6	174.2	13.4	0.2481	0.1002	9.1542	3716
CSTLS33M8X51-B0		33777.8	33969.7	191.9	25.6	0.2561	0.0867	7.6093	2120
CSTLS36M0X51-B0		36033.6	36241.1	207.6	13.4	0.2260	0.0863	7.4700	3821
CSTLS40M0X51-B0		39997.7	40240.1	242.7	15.8	0.2301	0.0688	5.6544	3651
CSTLS50M0X51-B0		49946.3	50193.1	246.8	27.6	0.1856	0.0547	5.5234	2107

## ( MHz 频带芯片 CERALOCK® )

零件号	当量 不变	Fr (kHz)	Fa (kHz)	ΔF (kHz)	R 1 (Ω)	L 1 (mH)	C 1 (pF)	C 0 (pF)	QM
CSTCC2M00G53-R0		1894.2	2092.8	198.6	16.1	1.8473	3.8235	17.3264	1375
CSTCR4M00G53-R0		3856.0	4098.6	242.6	16.0	0.8445	2.0176	15.5455	1304
CSTCR6M00G53-R0		5789.4	6152.4	363.0	11.9	0.3899	1.9396	14.9946	1207
CSTCE8M00G52-R0		7726.6	8177.4	450.8	7.5	0.2621	1.6201	13.4902	1715
CSTCE10M0G52-R0		9602.0	10172.0	570.0	7.2	0.1674	1.6477	13.4755	1401
CSTCE12M0G52-R0		11597.4	12285.0	687.6	5.8	0.1175	1.6023	13.1239	1483
CSTCE16M0V53-R0		15634.2	16574.4	940.2	10.4	0.1084	0.9563	7.7184	1039
CSTCE20M0V53-R0		19576.0	20761.0	1185.0	11.0	0.0791	0.8366	6.7052	932
CSTCW24M0X51-R0		23938.7	24090.8	152.1	24.1	0.4716	0.0938	7.3546	2953
CSTCW33M8X51-R0		33799.3	34003.7	204.4	24.8	0.3249	0.0683	5.6326	2789
CSTCW48M0X51-R0		47949.9	48227.0	277.1	23.0	0.1978	0.0557	4.8049	2609



**△ Note:**

**1. Export Control**

<For customers outside Japan>

No Murata products should be used or sold, through any channels, for use in the design, development, production, utilization, maintenance or operation of, or otherwise contribution to (1) any weapons (Weapons of Mass Destruction [nuclear, chemical or biological weapons or missiles] or conventional weapons) or (2) goods or systems specially designed or intended for military end-use or utilization by military end-users.

<For customers in Japan>

For products which are controlled items subject to the "Foreign Exchange and Foreign Trade Law" of Japan, the export license specified by the law is required for export.

**2. Please contact our sales representatives or product engineers before using the products in this catalog for the applications listed below, which require especially high reliability for the prevention of defects which might directly damage a third party's life, body or property, or when one of our products is intended for use in applications other than those specified in this catalog.**

- |                             |  |
|-----------------------------|--|
| ① Aircraft equipment        | ② Aerospace equipment  |
| ③ Undersea equipment        | ④ Power plant equipment  |
| ⑤ Medical equipment         | ⑥ Transportation equipment (vehicles, trains, ships, etc.)   |
| ⑦ Traffic signal equipment  | ⑧ Disaster prevention / crime prevention equipment   |
| ⑨ Data-processing equipment | ⑩ Application of similar complexity and/or reliability requirements to the applications listed above |

**3. Product specifications in this catalog are as of September 2012. They are subject to change or our products in it may be discontinued without advance notice.**

Please check with our sales representatives or product engineers before ordering. If there are any questions, please contact our sales representatives or product engineers.

**4. Please read rating and △CAUTION (for storage, operating, rating, soldering, mounting and handling) in this catalog to prevent smoking and/or burning, etc.**

**5. This catalog has only typical specifications. Therefore, please approve our product specifications or transact the approval sheet for product specifications before ordering.**

**6. Please note that unless otherwise specified, we shall assume no responsibility whatsoever for any conflict or dispute that may occur in connection with the effect of our and/or a third party's intellectual property rights and other related rights in consideration of your use of our products and/or information described or contained in our catalogs. In this connection, no representation shall be made to the effect that any third parties are authorized to use the rights mentioned above under licenses without our consent.**

**7. No ozone depleting substances (ODS) under the Montreal Protocol are used in our manufacturing process.**

**Murata** **Murata Manufacturing Co., Ltd.**

<http://www.murata.com/>

Head Office  
1-10-1, Higashi Kotari, Nagaokakyo-shi, Kyoto 617-8655, Japan  
Phone: 81-75-851-9111

International Division  
3-29-12, Shibuya, Shibuya-ku, Tokyo 150-8002, Japan  
Phone: 81-3-5468-6123 Fax: 81-3-5468-6155 E-mail: [intl@murata.co.jp](mailto:intl@murata.co.jp)