

Version:  
December 1, 2022

# DEMINT

## Electronics Co., Ltd.

### 微波介质 & 压电陶瓷术语

Web: [www.direct-token.com](http://www.direct-token.com)

Email: [rfq@direct-token.com](mailto:rfq@direct-token.com)

德铭特电子（深圳）有限公司

大陆: 广东省深圳市南山区南山大道 1088 号南园枫叶大厦 17P  
电话: +86 755 26055363

台湾: 台湾省新北市五股区中兴路一段 137 号  
电话: +886 2981 0109 传真: +886 2988 7487

## 微波介质 & 压电陶瓷术语

### 微波介质元器件 & 压电陶瓷术语

#### 压电陶瓷微波介质组件是如何工作

当压电陶瓷组件被施以电流压力（电压），其尺寸发生变化。当被施以机械压力时，它产生电荷。如果电极不短路，则会出现电压与充电现象。施加力与产生的反应之间的关系取决于：

1. 陶瓷的压电性能；
2. 尺寸大小和形状；
3. 电气和机械的激发方向。

压电陶瓷因而能当作传感或传输组件，或两者兼而有之。由于压电陶瓷组件能够产生很高的电压，符合新一代的固态组件 - 坚固，紧凑，可靠，高效。

#### 同轴谐振器 Coaxial Resonator

组件的驻波建立了陶瓷同轴线，后端是短路或开路，从驱动器遥控。同轴谐振器类型可以是  $1/4\lambda$  波长或  $1/2\lambda$  波长。

#### 介电损耗因子 Dielectric Dissipation Factor ( $\tan \delta$ )

介质损耗因子（介质损耗因子）， $\tan\delta$ ，为陶瓷材料的正切介电损耗角。 $\tan\delta$  取决于有效电导对有效电纳的比率于并联的电路，使用阻抗电桥测量。 $\tan\delta$  介损值通常是在 1 kHz。

#### 介质谐振器 Dielectric Resonator (DR)

非金属介质陶瓷的功能相似的机械谐振腔的微波频率，但尺寸却大大缩小，因为它的高介电常数。

#### 介电常数 Dielectric Constant (K)

相对介电常数是材料诱电率（介电常数）， $\epsilon$ ，对可用空间诱电率（介电常数）的比例， $\epsilon_0$ ，在无约束条件，即远低于机械共振的一部分。

公式： $K = (\text{介电常数材料 } \epsilon / \text{自由空间介电常数 } \epsilon_0)$

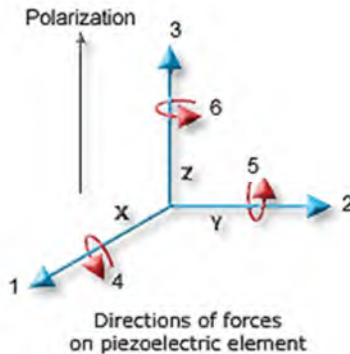
#### 导航星系统 Global Positioning System (GPS)

一个全球导航系统有 24 个或更多的卫星绕地球在海拔 12000 英里，并提供非常精确，全球定位和导航信息，每天 24 小时，在任何天气。也称为导航星 (NAVSTAR) 全球定位系统。



### 寄生模式 Spurious Mode

从介质谐振器输出由的信号或信号具非预期的共振频率。较高的谐振模式接近共振频率的主模式，模式会干扰滤波器或振荡器的性能。



(Figure-1) - 压电组件的施力分布方向

### 压电电荷常数 Piezoelectric Charge Constant "d"

压电常数关联于施加电场的机械应力被称为应变常数，或“d”系数。单位可以表示为米每米，每伏特每米（公尺每伏）。

**公式：**  $d = (\text{应力形成} / \text{外加电场})$

这是应该记住，大  $d_{ij}$  常数为大机械位移，这通常寻求动感传感器设备。相反，对施加的机械应力，这系数可被视为收集相关的电极。

1.  $d_{33}$  适用于力是在 3 方向（沿极化轴）并在同一平面上电荷的收集。
2.  $d_{31}$  适用于表面电荷的收集，但力应用于直角偏振轴。
3.  $d_{15}$  表明，对与原来成直角的极化电极的电荷收集，适用的机械剪切应力。

$d_{ij}$  系数的单位一般表达为库伦/平方米每牛顿/平方米。

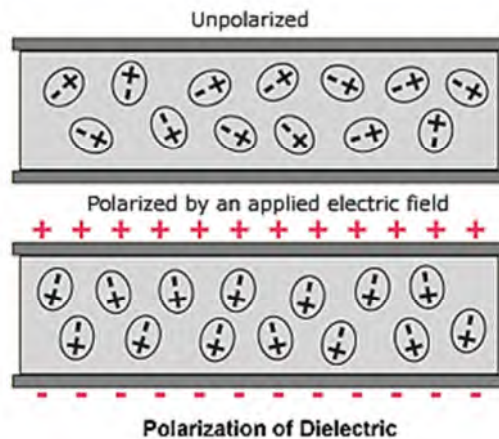
**公式：**  $d = (\text{短路电荷密度} / \text{印加的机械应力})$

当力量应用在完全由电极分布的区域（即使是只有部分总电极），则此单位从等式中抵销和系数表示电荷每单位力量，库伦每牛顿。以这种方式查看的  $d_{ij}$  系数是非常有用的，当预期的电荷发生器，例如，加速计。





## 压电电压常数 Piezoelectric Voltage Constant "g"



(Figure-2) - 介质极化

压电常数与电场产生的机械应力被称为电压常数，或“g”系数。单位表示为伏特/米每牛顿/平方米。

**公式：**  $g = (\text{开路电场} / \text{印加的机械应力})$

输出电压可以由陶瓷电极之间的厚度的电场乘积计算取得。

1. “33”标表明，电场和机械应力都沿极化轴。
2. “31”标标志着压力作用于成直角偏振轴，但电压出现在同一电极如“33”。
3. “15”标意味着外加剪切应力和由此产生的电场垂直于极化轴。

高  $g_{ij}$  常数倾向大电压输出，并成为广受欢迎的的传感器。虽然  $g$  系数被称为电压系数，这也是正确的说， $g_{ij}$  是应变展开适用于电荷密度与单位米的比例，每米超过库伦每平方米。

## 介质的极化 Polarization of Dielectric

如果材料含有极性分子，在没有施加电场的情况下，他们一般都处在随机的方向。外加电场的极化材料，会重从定向它的极性分子的偶极矩。这将减少板和增加平行板结构的电容之间的有效电场。电介质必须是一个良好的电气绝缘材料，以尽量减少任何直流泄漏的电流通过电容器。

## 电压驻波比 Voltage Standing Wave Ratio (VSWR)

传统确定反射系数的方法是衡量入射波和反射波的迭加造成的驻波。传统量测电压的方法，是使用开槽测试线测量一系列的点。电压驻波比（VSWR）是最高除以最低的比率。总驻波的 VSWR 是无穷尽的，因为最低电压为零。如果没有反射发生 VSWR 为 1.0。VSWR 和反射系数的关系如：**公式：**  $VSWR = (1 + \rho) / (1 - \rho)$

品质因子 Quality Factor ( $Q = 1 / \tan \delta$ )

质量因子  $Q$  是性能评估值或质量的谐振器，是衡量能源损失或每周期消耗与谐振器内电场能量储存比较值。

