

MTBF for Crystal Units & Clock Oscillators

1、目的：

作為品管人員評估產品的平均故障間隔時間MTBF(Mean Time Between Failure)之依據。

2、範圍：

石英晶體諧振器及石英晶體振盪器。

3、內容：

3.1 根據125°C加速試驗結果，依下列公式計算：

$$MTBF(25^{\circ}C) = (Hs \times e^{-EA \times (1/T1 - 1/T2)/K}) / \Pi$$

其中：

EA為Activation energy(eV) 對石英晶體產品而言,此值為0.4eV.

T1:298K(為25°C之絕對溫度值)

T2:398K(為125°C之絕對溫度值)

K:8.617×10E-5(Ev/k)(為Boltzmann's常數)

Hs:(為125°C壽命加速試驗之產品數)×(為125°C壽命加速試驗之時數)

Π:為失敗因數，如下：

失敗數 0 1 2 3 4 5 6 7

Π 1.833 4.405 6.211 8.351 10.47 12.58 14.69 16.78

例如：一產品取20pcs 作125°C壽命加速試驗50 天，結果無不良品，則此產品之MTTF 為：

Hs:為20pcs×(24h×50天)=24000

Π:為1.833(失敗數=0)

MTBF(25°C)=(24000×e^{0.4×(1/298-1/398)}/8.617×100000)/1.833=655864hrs

註：e≈2.71828183

若試驗後的1 pcs失敗，則Π:為4.405(失敗數=1)

MTBF(25°C)=(24000×e^{0.4×(1/298-1/398)}/8.617×100000)/4.405=272917hrs

註：e≈2.71828183

其餘依此類推。

3.2 合格標準：MTBF(25°C) > 20 年=24h*365*20=175,200hrs