

## 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：

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

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)

II：為失敗因數，如下：

失敗數：0 1 2 3 4 5 6 7

vs.：1.833 4.405 6.211 8.351 10.47 12.58 14.69 16.78

a. 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

II：為 1.833(失敗數=0)

MTBF(25°C)=(24000×e<sup>0.4</sup>×(1/298-1/398)/8.617×100000)/1.833=655864hrs

註：e≈2.71828183

b. 若試驗後有 1 pcs 失敗，則 II：為 4.405(失敗數=1)

MTBF(25°C)=(24000×e<sup>0.4</sup>×(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