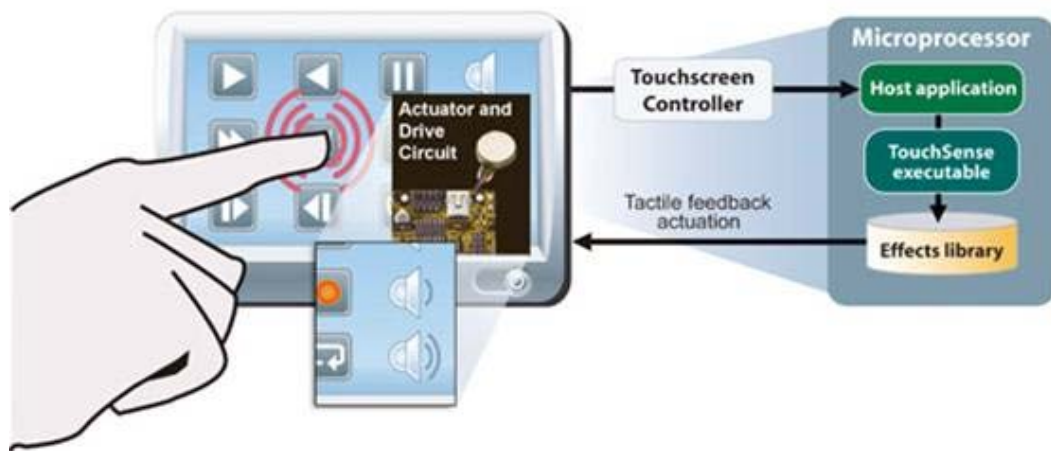


觸覺回饋振動模組 Haptics TH 系列

隨著數位音訊產品的全面普及，人類對交流的需求已經從原先的聽覺、視覺的逐步過渡到全方位的感觀交流上。而觸覺作為混合信號技術使消費電子產品、通信終端和其他設備在音訊領域走向極致，通過振動實現體感的原理其實很簡單，就是首先檢測到用戶手指的觸摸動作，多面手通過 **MCU** 檢測分析用戶的行為，然後驅動器發出信號，通過執行器產生相應不同頻率的振動動作。



觸覺回饋的應用:

1.在日常生活方面 -- 觸覺回饋能夠透過觸覺的引導，可以加速使用者適應。

而隨著智慧型手機與平板電腦的暢銷，具有觸控式螢幕的產品無所不在，而面臨使用者慣於透過鍵盤輸入的使用習慣，已有廠商在產品中加入觸覺回饋的功能，讓使用者在使用觸控鍵盤時，能夠透過觸覺回饋更有使用鍵盤輸入的真實感存在。

What can Haptics do for you?



Mobile



Medical



Education



Industrial



Commerce



Sports



White Goods



Consumer



Arts



Science



Gaming

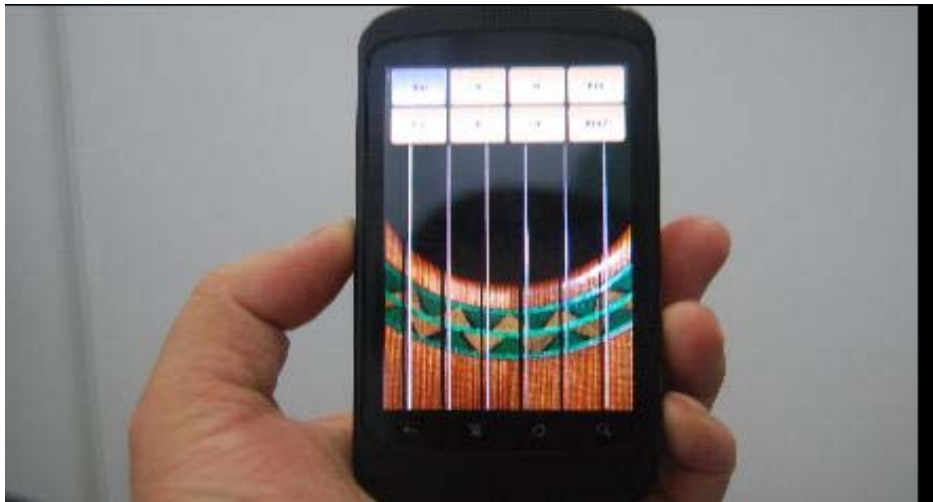


Consumer

2.在交通方面 -- 可與 **GPS** 搭配，能夠透過觸覺回饋，讓盲胞不必一直靠聽覺，可以安心走在路上。

3.在醫療照護方面 -- 功能提供精準的確認機制，讓醫療人員更能專注於照顧病患，避免醫療疏失。

4.在特殊職業的訓練方面 -- 如飛行員駕駛訓練，也能夠用觸覺回饋來做模擬訓練。



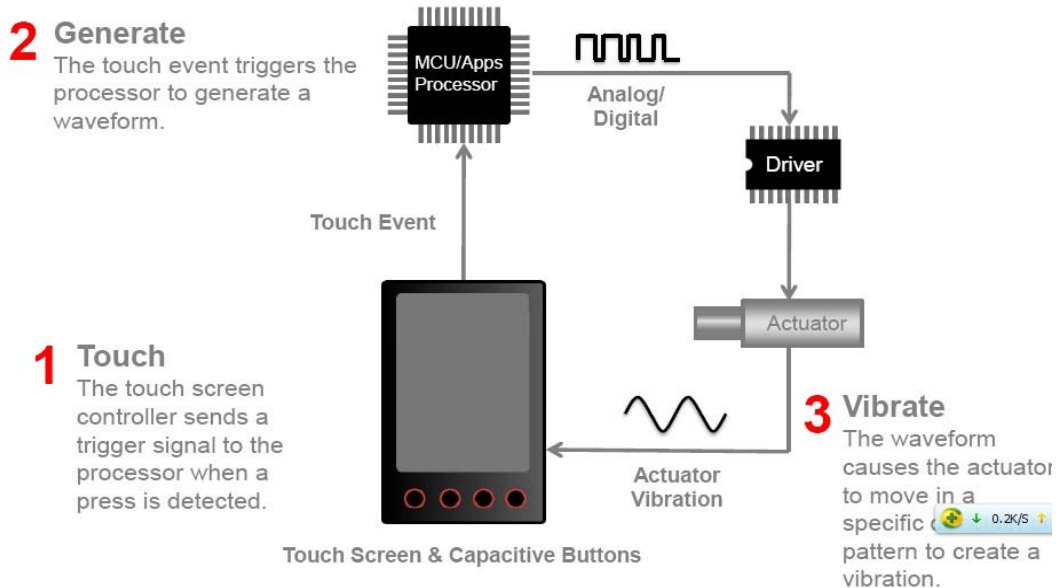
5.在個人娛樂方面 -- 觸覺回饋能提供更多個人化的應用、更接近真實的娛樂效果。

適用於任何輕薄型的產品，例如 iPod、iPodmini、MP3、NB、數位相機、手機、電子翻譯機、電子書、平板電腦，甚至是超薄電視。

此外，使用壓電式觸覺回饋具有很多優點，包括：快速回應、超薄外觀、低功耗以及大量可以利用的壓電材料和組裝工藝，亦非常適用於吵鬧的環境，提高使用者的操作準確率。

壓電工作原理：

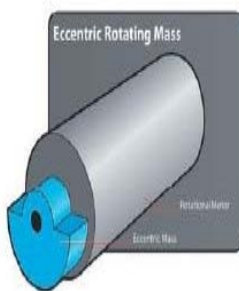
陶瓷壓電振動器(Haptics)的基本構成如圖所示。一個很薄的多層壓電陶瓷片 附著在一片很薄的金屬片上，他們組合起來被稱作振動器。當壓電片伸展的時候，振動器向上彎曲，當壓電片收縮的時候，振動器向下彎曲，所以，當給振動器加上一個交替變化的電壓，那麼它就會隨著電壓，時間的變化不同，產生不同振動力變化，達到觸覺回饋的動作。陶瓷壓電振動器(Haptics)作為通過簡單振動來模擬複雜觸覺感覺的技術從最開始的宇航及軍工行業逐步被消費類電子產品採用，進而讓攜帶式設備乃至電腦有能力表達相應的觸覺資訊。



壓電特性和比較：

壓電材料有各種不同的形狀、尺寸、厚度、電壓範圍、作用力和額定電容，可以加工成特定形狀，以滿足特殊應用及封裝的需求，並可以提供單層和多層結構。多個壓電體可以實現較強的觸覺回饋和多種不同的觸感。

Eccentric Rotating Mass (ERM)



Voltage 1 – 10 V_{DC}

Power 10% of battery

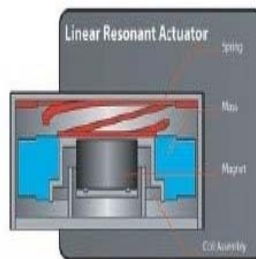
Frequency 1 – 300 Hz

Response 40 – 80 ms

Waveform DC Voltage

Vendors BBK

Linear Resonant Actuator (LRA)



Voltage 2.5 – 10 V_{DC}

Power 5% of battery

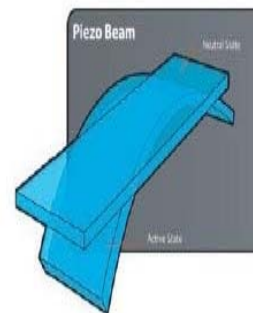
Frequency 175 Hz

Response 20 – 30 ms

Waveform Sine wave

Vendors BBK

Piezo



Voltage 50 – 200 V_{pp}

Power 7% of battery

Frequency 1-300Hz

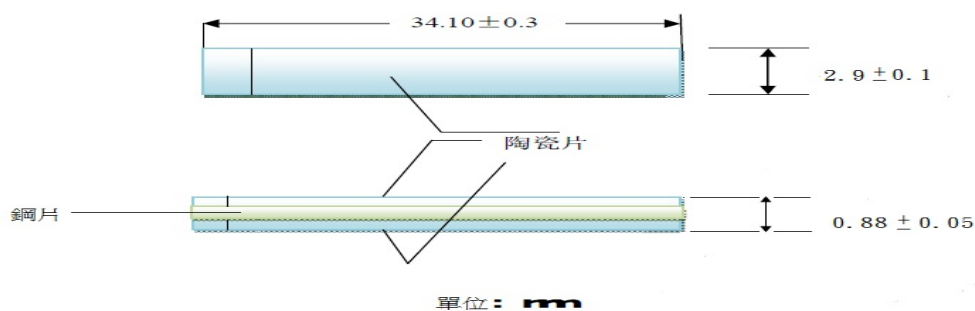
Response < 1 ms

Waveform Sine

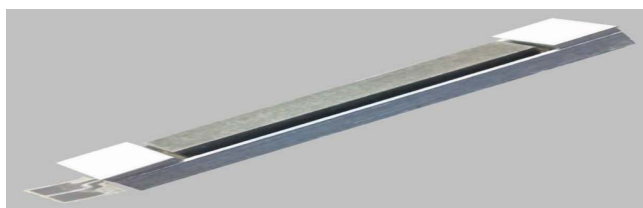
Vendors BBK

電性/牛頓 參數表：

	符號	單位	Min	Typical	Maximum	備註
靜態電容		nF	1084	1355	1626	0.3Vrms, 1KHZ, 25±1°C
工作電壓		V			30	25±1°C
工作頻率	f	Hz	1		5000	25±1°C
牛頓力	F	N	0.15	0.17		At 15VDC, 25±1°C
自由位移	D	mm	0.25	0.26		At 15VDC, 25±1°C



《外型尺寸圖》



《外觀圖》

產品性能比較表：

Mode	Low Voltage type	High Voltage type
Process	Multi-Layer(>19)	2-layer
Easy for Design	Easy. Less technical consider	Tough, need concern safety issue
Driver Voltage (Typical)	20V	180V
RBOM	A few Cap and one small Inductor	Complex with large Inductor
Driver IC	Mature, Leverage Piezo Speaker Driver IC, Many vendors:LM48580	Mature, Specific Driver IC, A few Vendors
Driver IC Cost	<0.4USD for mass qty	>1.0USD
Total BOM Cost	Lower then High Voltage	Higher with IC and RBOM cost