

# 醫療器械量測-心率測試器

## 市場趨勢：

隨著物聯網 (IoT, Internet of Things) 時代的來臨，搭配 5G 通訊的催化下，穿戴式裝置已走向你我的身邊。世界各大電子消費性廠商紛紛的投入相關領域，如 Apple、Samsung、華為...等。低功耗、高效能產品也不斷的推出，如眼鏡、手錶、衣服...等。除此之外，醫療保健也利用高科技從事智慧化保健監控，最常見的如心率、血壓、步率...等。

## 量測挑戰：

這些穿戴式裝置對廠商來說除了要功能夠先進與實用來取得消費者的喜愛外，面臨另一最大挑戰就是如何使穿戴式裝置能體積極小化與長時間使用。要能長時間使用這些裝置除了電池容量要夠大外，最根本就是穿戴式裝置本身能夠省電，這就是目前各廠商在產品測試量測上面臨最大的問題-功耗量測。

- 關機時，具有極低的漏電流，一般為幾微安 ( $\mu\text{A}$ )，甚至幾百納安 ( $\text{nA}$ )
- 待機時，待機電流，一般為幾十微安 ( $\mu\text{A}$ )
- 工作時，工作電流，數百毫安培 ( $\text{mA}$ )，依工作模式不同而變化。

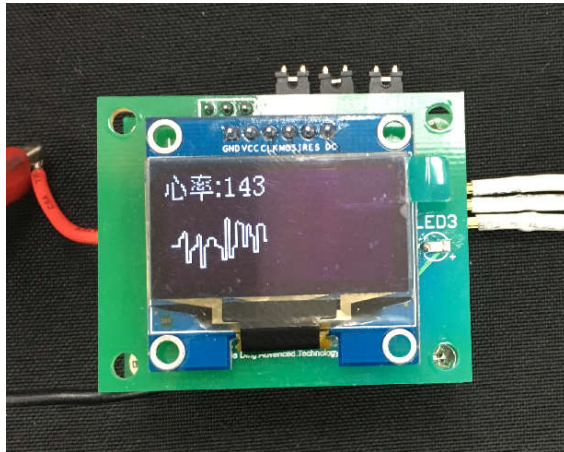
## Itech IT6400 系列使用在測試穿戴式裝置的特點：

IT6400 系列高速線性直流電源可以提供雙極性輸出，其單通道最大電壓輸出範圍達到 $\pm 60\text{V}$ ，最大電流輸出範圍達 $\pm 10\text{A}$ ，擁有多功能和高性能輸出，滿足多樣性的測試需求。IT6412 是一款雙通道電源，且每個通道均可雙範圍輸出，使用者可以根據測試需求進行切換，單台設備即可完成穿戴式裝置測試功耗與其電池充、放電測試，使用簡便。

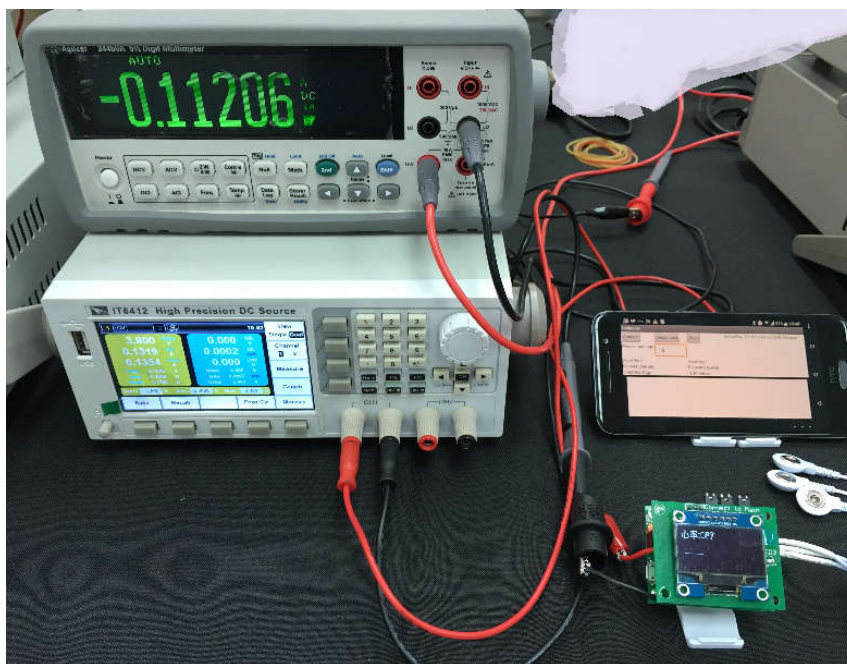
- 超快動態回應，回應時間小於 20 us.
- 超快電壓上升速度，滿載上升最快可達 150us
- 電流顯示解析度可達 1nA
- 超小電流紋波可達 2uArms
- 示波器波形顯示功能
- 內建高精度 DVM

## 案例 - 心率測試器：

由於穿戴式裝置除在功能外，最重要就是功耗最為大家所重視。此次測試為心率測試模組，它可外接藍芽做及時監控記錄，並使用精確電壓源 IT6412 供電，串接一台高精度電錶做為電流量測比對。



待測物為心率計模組



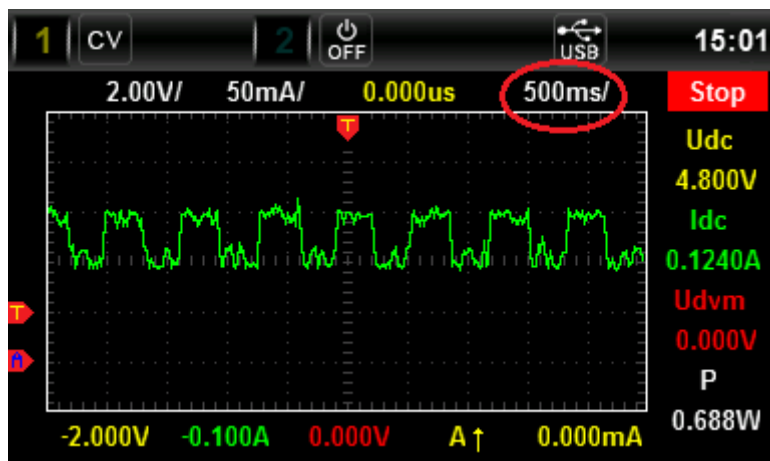
實際接線圖。由 IT6412 供電，串接一台比對電流錶。並透過藍芽將資料及時傳至手機做及時監控。

### 量測—關機洩漏電流與待機功耗：

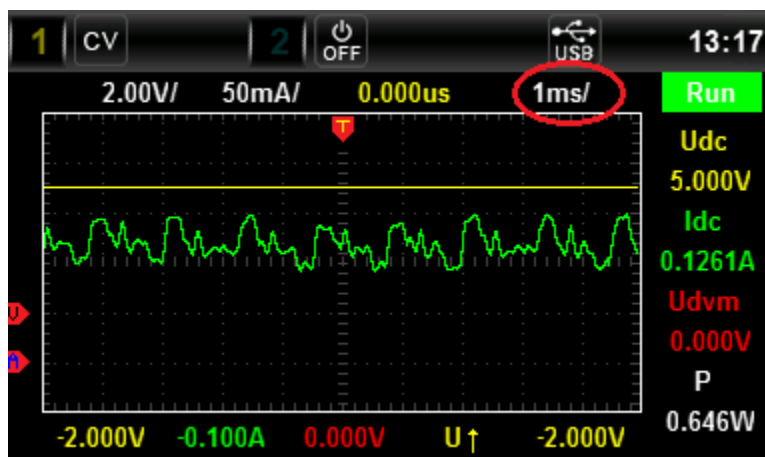
以 IT6412 模擬電池供給此模組使用的 4.8V，在模組保持關機未開機時量測其電流值，可發現此時模組的洩漏電流為 247uA。由於心率計為模組式，所以打開開關即進入工作模式，故未有待機功耗問題。如為穿戴式裝置在開機後會處於待機模式（未開啟任何功能），此時量測到的電流值即待機電流。

### 量測—工作電流與功耗：

將心率計模組開啟後即進入工作模式。此時可由 IT6412 電源供應器上的高解析度電流錶看出平均工作電流約為 134mA。此時可再將 IT6412 電源的顯示模式由電錶模式切換至波形顯示模式，此時更可清楚看出電流實際的變化曲線，會是在 100mA 至 150mA 做變動，週期約是 300ms。在波形模式下尚可借由時間長度的調整，更可看出電流波形的細部或是整體的曲線變化。



時間軸為 500ms/dvi 可看出整體波形的變化

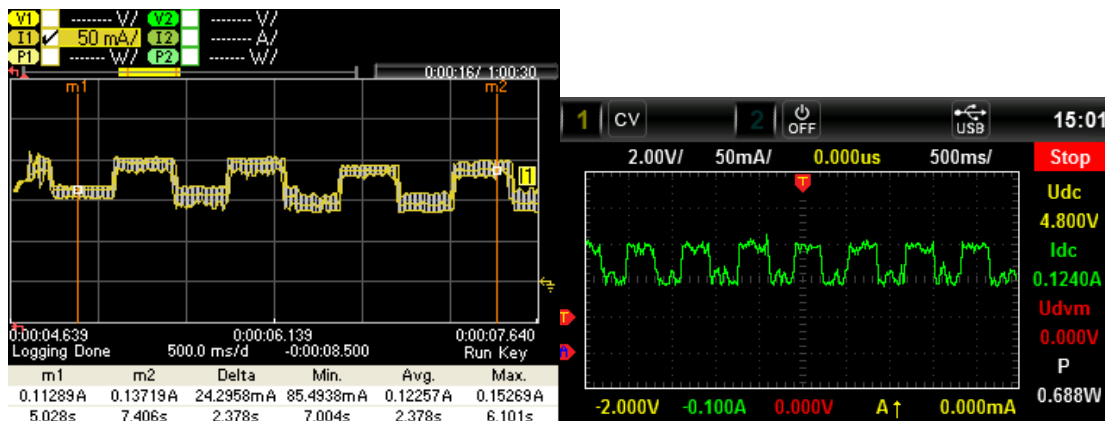
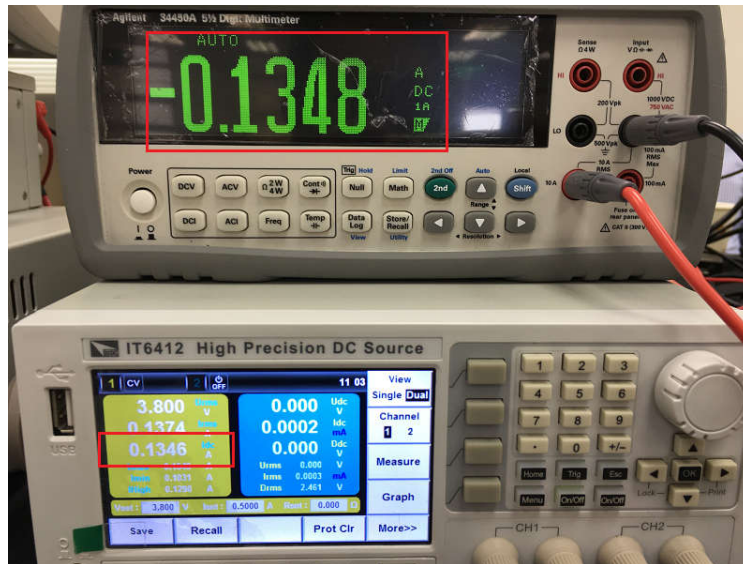


時間軸為 1ms/dvi 可看出細部波形的變化



## 具高 CP 值電源 - 驗證比對：

此次測試中為了確認數據量測的準確性，我們使用業界公認高準確度及高價位的 K 牌廠商儀器來進行比對驗證。在數字電錶的顯示上可看出差異不大，幾乎是一樣，波形的趨勢也是如此。這足以證明 IT6412 除了能提供高準確度的電源外，也具有相當優異及高解析的量測能力。是一台 CP 值相當高的電源供應器。



## IT6400 系列高速線性直流電源：

- ◆ 單通道最大輸出功率 150W ，電壓最大可達±60V ,電流最大±10A
- ◆ 雙極性雙範圍輸出
- ◆ 電池特性模擬功能
- ◆ 示波器波形顯示功能
- ◆ 超快動態回應，回應時間小於 20 us
- ◆ 超快電壓上升速度，滿載上升最快可達 150us
- ◆ 電流顯示解析度可達 1nA
- ◆ 超小電流紋波可達 2uArms
- ◆ 內建高精度 DVM
- ◆ 適用於可攜式電池供電產品的測試

型号	电压	电流	功率	通道数
IT6411	±15V/±9V	±3A/±5A	45W	1
IT6411S	-15V~0V, 0~15V	±0.1 A	1.5 W	1
IT6412	CH1: ±15V/±9V CH2: 0~15V/0~9V	CH1: ±3A/±5A CH2: ±3A/±5A	CH1: 45W CH2: 45W	2
IT6431	-15V~ 0V, 0~ 15V	±10 A	150W	1
IT6432	-30V~0V, 0~30V	±5A	150W	1
IT6433	-60V~0V, 0~60V	±2.5 A	150W	1
IT6432H	-30V~0V, 0~30V	±5A	150W	1
IT6433H	-60V~0V, 0~60V	±2.5 A	150W	1

