

# WHALETEQ

# 單通道腦電測試系統 SEEG 100E





手冊版本 2024-11-24 PC 軟體版本 V1.0.10.1



Copyright (c) 2013-2024, All Rights Reserved. WhaleTeq Co. LTD

No part of this publication may be reproduced, transmitted, transcribed, stored in a retrieval system, or translated into any language or computer language, in any form, or by any means, electronic, mechanical, magnetic, optical, chemical, manual or otherwise, without the prior written permission of WhaleTeq Co. LTD.

### Disclaimer

WhaleTeq Co. LTD. provides this document and the programs "as is" without warranty of any kind, either expressed or implied, including, but not limited to, the implied warranties of merchantability or fitness for a particular purpose.

This document could contain technical inaccuracies or typographical errors. Changes are periodically made to the information herein; these changes will be incorporated in future revisions of this document. WhaleTeq Co. LTD. is under no obligation to notify any person of the changes.

The following trademarks are used in this document: where is a registered trademark of WhaleTeq Co. LTD

All other trademarks or trade names are property of their respective holders.



# 目錄

1	介紹	6
	1.1 基本觀念	6
	1.2 標準/應用	7
	1.3 框圖 / SEEG 100E 模組概觀	8
	1.4 主要規格	9
	1.5 注意事項	11
2	設置	12
	2.1 軟體安裝	12
	2.1.1 系統需求	
	2.1.2 安裝及使用 SEEG 軟體	
	2.1.3 第一次使用鯨揚設備 安裝 USB 驅動程式	
	2.1.4 第一次使用鯨揚設備--安裝 Microsoft .Net Framework 4.5.2	14
	2.2 連接至腦電圖機	14
	2.3 降低環境雜訊	15
	2.4 主畫面	
	2.5 功能群組描述	17
	2.5.1 主功能(主波形)	
	2.5.2 主參數	
	2.5.3 直流偏移設置	20
	2.5.4 輸入阻抗測試	20
	2.5.5 輸出電極	
	2.5.6 輸出圖形顯示	21
	2.5.7 特殊功能	
	2.5.8 特殊波形跟載入波形	23
	2.6 SEEG 標準輔助	24
	2.7 校正、驗證	25
	2.8 校正程序	
3	軟體開發套件	29
4	除錯	29



5	訂購資訊		
	5.1	標準組合	.30
	5.2	選購配件及服務	.30
6	版才	5資訊	31
7	聯約	各資訊	31



# 表格目錄

表 1: SEEG 100E 支援之標準	7
表 2: 技術規格	9
表 3:波形參數規格	10
表 4:進階參數規格	11
表 5:波形設定	17
表 6:校正程序	26
表 7:除錯	29
表 8:SEEG 100E 標準組合	
表 9: 選購配件	
表 10: 選購校驗服務及延伸保固	
表 11:版本資訊	



# 圖片目錄

圖 1: 單通道的概念	6
圖 2:SEEG 100E 內部簡化框圖	8
圖 3:SEEG 100E 硬體檢視	8
圖 4:開啟 SEEG 100E 軟體	13
圖 5:腦電接線盒	14
圖 6: 低雜訊測試環境架設	15
圖 7:SEEG 100E 軟體畫面	16
圖 8: 振幅、頻率、脈衝寬設定	19
圖 9:直流偏移設定	20
圖 10: 輸入阻抗測試	20
圖 11:輸出電極設定	21
圖 12:輸出圖形顯示	21
圖 13:特殊功能	22
圖 14:特殊波形	23
圖 15:標準輔助	24
圖 16:SEEG 100E 校正項目	25



# 1 介紹

### 1.1 基本觀念

鯨揚單通道腦電測試系統(SEEG 100E) · 提供一個單一波形給 EEG 的一個或多個 輸出電極 · 用來測試 IEC 標準 · 下面的簡圖 · 表示單通道的概念:



圖1:單通道的概念

經過 SEEG 100E,系統產生最大振幅為±1V的任意波形(資料從 PC 傳出,經過數位 轉類比的轉換),然後經一精確的 500:1 分壓器進行降壓,來產生±1mV 位準 (2mVpp)的電壓。 SEEG 100E 模組包含電阻、電容、直流偏移、繼電器等標準電 路,用來提供 IEC 標準內所描述的所有單通道功能測試。

在標準內的基本測試包括:

- 靈敏度 (μV/mm 的精確指示)
- 频率響應(正弦波及脈衝測試)
- 輸入阻抗
- 雜訊

關於全系列測試,可參閱相關標準及本手冊的 1.2 節。

本系統的限制如下:

- 不包含輸入雜訊和共模抑制比 CMRR 測試,這需要特殊低雜訊設備,請參考鯨 揚科技的 CMRR 系列測試系統。
- 接線盒上的 22 個接孔(Ch1~Ch22)·只有 9 個接孔(Ch1~Ch9)可以輸出 波形·其餘 13 個接孔(Ch10~Ch22)等同於接地(詳情請參考 2.2)。



# 1.2 標準/應用

下表顯示 SEEG 100E 系統能支援、量測的標準,及其限制:

#### 表1:SEEG 100E 支援之標準

標準	章節	限制 /批注
		201.12.1 裡所有性能測試·除了
IEC 80601-2-26:2019	201.12.1	201.12.1.104 輸入雜訊和 201.12.1.106
		共模抑制比測試。

一般限制:

(1) 本設備是設計給具備隔離電路的腦電圖機使用,一般用於醫療級腦電圖機;如果非隔離電路使用本設備,雜訊可能會過大。

(2) 本產品接線盒上有 22 個接孔,但只有 9 個可以輸出波形,其餘 13 個接孔等同於接地。



# 1.3 框圖 / SEEG 100E 模組概觀

下面是 SEEG 100E 内部模組架構的簡化框圖:



圖 3:SEEG 100E 硬體檢視



# 1.4 主要規格

除了 1.2 節所列之限制外, SEEG 100E 系統的設計皆符合 IEC 80601-2-26:2019 標 準。以下為 SEEG 100E 規格:

技術規格

參數	規格		
主輸出電壓精確度	±1%(在 50μVpp 或更高的振幅)		
主輸出電壓解析度	0.5.34		
(DAC 解析度)	0.5μν		
頻率/脈衝精確度	±1%		
脈衝間期/時間精確度	±1ms		
電阻精確度	±1%		
電容精確度	±5%		
精密 500:1 分壓器	±0.2%		
取樣率	5kHz ± 0.1%		
直流偏移			
(內部超級電容提供的固定電	150mV± 1%		
壓、無雜訊偏移)			
直流偏移			
(細調 <sup>,</sup> 最多可包含 50μVpp 雜	設定±1%或±3mV		
訊)			
	USB +5V 直流電源(不需要再外加其他電		
電源供應	源)		
	0.5A(高功率模式)		
	15–30℃(理論值)		
	3080%RH(理論值)		
	沒有適用的安全標準(最大內部電壓		
<del>头土</del> □     雪磁相容性( <b>EMC</b> )	12Vdc)尚未進行 EMC 測試。符合 CE 標		
│ 电咖泊台注( CIVIC ) │	誌 · 並有作 USB IC 的保 護 · 及特殊的濾波		

表 2:技術規格



	器 · 以减少來自微處理器(8MHz)和 DC/
	DC 轉換器(200kHz)的雜訊。

#### 波形參數

表 3:波形參數規構	各
------------	---

參數		設定範圍	預設值	最小可調 刻度
正改沌	頻率(Hz)	0.05–500Hz	10Hz	0.01
	振幅	(-2000)–2000µV	100µV	1
二名沈	頻率(Hz)	0.05–500Hz	10Hz	0.01
	振幅	(-2000)–2000µV	100µV	1
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~	頻率(Hz)	0.05–500Hz	10Hz	0.01
	振幅	(-2000)–2000µV	100µV	1
	頻率(Hz)	0.05–5Hz	5Hz	0.01
矩形脈衝	振幅	(-2000)–2000µV	100µV	1
	脈衝寬	2–300ms	100ms	1
	頻率(Hz)	0.05–5Hz	5Hz	0.01
三角脈衝	振幅	(-2000)–2000µV	100µV	1
	脈衝寬	2–300ms	100ms	1
SH144	頻率(Hz)	0.05–500Hz	5Hz	0.01
/ <sup>(</sup> ) ( Hysteresis )	振幅	(-2000)–2000µV	100µV	1
	脈衝寬	2–300ms	100ms	1

進階參數

參數		設定範圍	預設值	最小可調 刻度
直流偏移		(-1000)–1000mV	0mV	1
620kΩ / 4.7nF (開啟為短路)		on / off	Off	_
雜訊 工頻雜訊		50Hz、60Hz、80Hz、 100Hz (80Hz 和 100Hz 的設置只 用於電容校正,並非用於測試 腦電圖。)	50Hz	-
吃	開始頻率	0.67–500Hz	0.67Hz	0.01
· 頭平/市油 (正弦波)	結束頻率	0.67–500Hz	150Hz	0.01
	間期	10–180s	30s	0.01
導聯電極輸出		Ch1–Ch9 (Ch10–Ch22 等同於接地)	Ch1	-

#### 表4:進階參數規格

# 1.5 注意事項

- 使用產品之前,請使用防靜電手環,或接觸安全接地的物體或金屬物體(例如電 源供應器的金屬殼)以避免靜電導致產品損壞。
- 鲸揚科技不建議測試設備連接待測物(DUT)來執行靜電放電(ESD)測試,這 可能會對測試設備造成不可預期的損壞。在進行 ESD 測試之前,請與鯨揚科技 連絡以了解替代方案。
- 產品上的 QC PASS 標籤如遭人為撕開或破壞,則保固無效。
- 此為專業使用之測試儀器,非醫療器材。僅為測試用,不會涉及人體或臨床使用。



# 2 設置

# 2.1 軟體安裝

### 2.1.1 系統需求

單通道腦電測試系統透過電腦的 USB 連接埠來控制本產品。

使用者的 PC 應滿足以下要求:

- Windows PC (Windows 7 或更高版本,建議使用正版微軟作業系統)
- 微軟.Net Framework 4.5.2 或更高版本
- 系統管理者權限(安裝軟體、驅動程序及微軟.Net Framework 時需要)
- 1.5 GHz CPU 或更高
- 1GB RAM 或更高
- 可用的 USB 連接埠

### 2.1.2 安裝及使用 SEEG 軟體

請依照以下步驟下載及執行 SEEG 安裝軟體。

- 從鯨揚科技網站下載 SEEG 安裝軟體至你的電腦
- 瀏覽到下載位置
- 解壓縮檔案到目標資料夾
- 點擊目標資料夾裡的安裝檔,執行 SEEG 的安裝程序
- 安裝完成後・SEEG 軟體會自動開啟;
   或者至「開始→所有程式→WhaleTeq→WhaleTeq SEEG」下開啟軟體





圖 4:開啟 SEEG 100E 軟體

若無法順利使用 SEEG · 請參考下兩節 (2.1.3 及 2.1.4) · 確認 USB 驅動程式及 Microsoft .Net Framework 4.5.2 已正確安裝到電腦。

### 2.1.3 第一次使用鯨揚設備——安裝 USB 驅動程式

當裝置管理員無法辦識鯨揚設備時,請遵照以下內容安裝 Microchip®的驅動程式。

對於 Microsoft Windows 10 的使用者:

Windows 10 具有內置的 Microchip® USB 驅動程序,在使用鯨揚設備之前無需安裝任何驅動程序,只需稍待一陣等 Windows 10 自動裝完驅動程式。

對於 Microsoft Windows 8 及 8.1 的使用者:

- 請先從鯨揚科技網站下載「<u>mchpcdc.inf</u>」·這個驅動程式是由 Microchip 提 供,用於具有內置 USB 功能的 PIC 微處理器。
- 由於 Microchip®提供的 mchpcdc.inf 不包含數位簽章,因此在安裝 USB 驅動 程序之前,必須在 Windows 8 和 8.1 中關閉數位簽章的功能。請點擊這裡觀看 關閉數位簽章教學影片。
- 選擇手動更新驅動程式,並選到含有 mchpcdc.inf 的資料夾,並繼續跟隨系統指 令。當系統顯示此驅動程序沒有通過 Windows 的認證,請忽略這個警告。請<u>點</u> 擊這裡觀看手動更新驅動程式教學影片。



對於 Microsoft Windows 7 的使用者:

- 請先從鯨揚科技網站下載「<u>mchpcdc.inf</u>」,這個驅動程式是由 Microchip 提供,用於具有內置 USB 功能的 PIC 微處理器。
- 選擇手動更新驅動程式,並選到含有 mchpcdc.inf 的資料夾,並繼續跟隨系統指 令。當系統顯示此驅動程序沒有通過 Windows 的認證,請忽略這個警告。請點 擊這裡觀看手動更新驅動程式教學影片。

### 2.1.4 第一次使用鯨揚設備——安裝 Microsoft .Net Framework 4.5.2

由於鯨揚軟體是基於 Microsoft .Net Framework 4.5.2 來開發,請確定您的作業系統 已經安裝 Microsoft .Net Framework 4.5.2 或其更高版本。

若您的電腦尚未安裝 Microsoft .Net Framework 4.5.2 或其更高版本,請至 Microsoft 官網下載。請點擊<u>這裡</u>觀看下載及安裝 Microsoft .Net Framework 教學 影片(從 2:03)。

備註:若無法安裝.NET Framework 4.5.2 版本 · 請嘗試先安裝 4.0 版本 · 再安裝 4.5.2 版本 ·

### 2.2 連接至腦電圖機

為了讓腦電圖機方便使用本產品·本產品包含提供了一個 22 通道(Ch1~Ch22)的 「腦電接線盒」;此 22 通道中·只有 9 個通道(Ch1~Ch9)可播放波形·剩下的 13 個通道(Ch10~Ch22)等同接地。接線盒請參考下圖。





待測的 EEG 設備可替換的使用一個公 D15 接頭直接連接到 SEEG 100E。該 pin 脚輸 出分別為:

	1–Ch1	4–GND	7–Ch6	10–Ch9
•	2–Ch2	5–Ch4	8–Ch7	
	3–Ch3	6–Ch5	9–Ch8	

備註: Ch10~Ch22 接至 pin4 (GND)。

### 2.3 降低環境雜訊

無雜訊的環境是測試腦電設備必要的條件。採用下面的方式可以達到降低雜訊的目的:(a)放置金屬工作臺或金屬片在待測腦電設備及鯨揚 SEEG 測試設備下方(b) 連接 SEEG 100E GND 端子和待測腦電設備的框架接地(或 EP 終端)到金屬片。



金屬工作臺或金屬片

#### 圖 6: 低雜訊測試環境架設

有了上方(a)或(b)的設置後,打開待測 EEG 設備到最大靈敏度,關閉 AC 濾波器(如 果能夠關閉的話),並確認雜訊位準是可以接受的,再進行測試。對於多數的測試, 這種設置是令人滿意的;然而,對於串聯 620kΩ 阻抗的不平衡輸入阻抗測試可能會 導致高雜訊。所以對於這一測試,可以打開 AC 濾波器。如果雜訊仍然過大,移動到 一個電器較少的環境中,或增加下方和周圍設置的金屬片尺寸。



# 2.4 主畫面



圖 7:SEEG 100E 軟體畫面

- 01- 選擇主函數(波形)的類型,如正弦波、三角波、方波
- 02- 選擇脈衝函數(波形)的類型,如方形脈衝、三角脈衝、滞後
- 03- 參數設置
- 04- 選擇脈衝寬度僅適用於矩形和三角形脈衝,時間常數適用於滯後(Hysteresis)
- 05- DC 偏移設置
- 06- 選擇是否使用 620kΩ/4.7nF 電路(輸入阻抗測試)
- 07- 選擇哪個輸出被切換到導程電極 (Ch1~Ch9)
- 08- 特殊功能
- 09- 選擇從 PhysionNet 下載特定腦電資料庫
- 10- 從電腦載入 TXT、BIN 格式的波形
- 11- 提供當前輸出信號的即時模擬波形
- 12- 參數設定還原預設值
- 13- 校正模式
- 14- IEC 80601-2-26:2019 的標準輔助



# 2.5 功能群組描述

### 2.5.1 主功能(主波形)

操作者可在此群組中·選擇測試的主要波形;以下為各波形的內容:

波形名稱	波形名稱	+++ >++	
(中)	(英)	田処	波形脉华
正弦波	Sine	基本的正弦波 · 設定振 幅(mVpp)和頻率 (Hz) ·	
三角波	三角波 Triangle 基本的三角 (Hz)。		
方波	Square	基本的方波 · 設定振幅 (mVpp)和頻率 (Hz) ·	
矩形脈衝	Rectangle pulse	一個矩形脈衝,設定振 幅、脈衝寬度和頻率。	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
三角脈衝	Triangle pulse	三角形脈衝,設定振 幅、脈衝寬度和頻率。	Oxfpet
滞後	Hysteresis	指數波形 · 用來測試滯 後(原始設置幅度爲 ±0.5mV · 時間常數為 50ms · 可調整) 。	0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.000000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000000

#### 表 5:波形設定



波形名稱 (中)	波形名稱 (英)	描述	波形樣本
特殊波形和 載入波形	Special Waveforms Load Waveforms	一系列儲存波形·包括 (1)任意載入波形和(2) 從 PhysioNet 下載的 EEG Database。 振幅和頻率的設置不會 影響這些波形。	$\begin{array}{c} & & & & & & & & & & & & & & & & & & &$





### 2.5.2 主參數



圖 8:振幅、頻率、脈衝寬設定

#### 振幅:

可以以 mV 或 μV 進行設定,這兩個設定會連動並自動轉換,只需更改一個即可。調整波 形幅度從-2mV(-2000μV)到+2mV(2000μV)以 0.001mV(1μV)的分辨率。對於 所有波形的振幅表示爲峰值到峰值。例如,對於一個 1mV 的正弦波實際波形的變化爲 +0.5mV 和-0.5mV 之間。這符合相關的標準測試要求。

#### 頻率:

以 Hz 進行設定, 連續波形(正弦波、三角波、方波)最高至 500Hz。脈衝波形(矩 形、三角形)頻率也可以被稱爲脈衝重複率。為了防止重疊的脈衝, 有限制脈衝的設 定頻率(最高至 5Hz)。

#### 脈衝寬:

只適用於矩形脈衝、三角形脈衝及滯後波形。矩形脈衝寬定義爲跨越 50%上升和下降的脈衝邊沿之間的時間<sup>1</sup>。三角形脈衝寬被定義爲三角形脈衝的基底寬度。對於滯後波形,設定脈衝寬爲時間常數。脈衝寬度最低可以設置至 2 毫秒<sup>2</sup>。

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup>為了儘量减少腦電圖機內濾波器所造成的振鈴、矩形脈衝具有 1ms 的上升時間。這意味著、一個 20ms 的矩形脈衝、實際上有一個 21ms 的底部和一個 19ms 脈衝的頂部。這個定義保證了脈衝的設置爲整數匹 配、如一個 3mV 的 100ms 的脈衝將具有 300μVs 的整數組成。

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup>注意,取樣率被限制爲 0.2ms。因此,一個 2ms 的脈衝將有有限的時間分辨率。



# 2.5.3 直流偏移設置

DC Offset
Setting
0
Variable
J

圖 9: 直流偏移設定

此功能允許操作者在直流偏移切換。在預設情况下(非細調),只有+150mV、0或 -150mV的設定。在這種模式下,直流偏移是由內部「超級電容器」提供,此方式 至少能提供3分鐘精確且穩定的150mVdc偏移,直接加在主波形上,且不會影響該 主波形的質量。在不使用時(即設置爲零),該超級電容會進行充電。

在細調(Variable)模式下,直流偏移是由另一訊號產生通道提供。此模式最大電壓 被限制爲 1000mV。

#### 2.5.4 輸入阻抗測試



圖 10: 輸入阻抗測試

此選框允許使用者在主功能切換 620kΩ//4.7nF 的串聯阻抗,用於測試待測的腦電圖 設備的輸入阻抗。當該選框被勾選,此段線路短路。±150mVdc 偏移可以與此測試 一起使用。



### 2.5.5 輸出電極

Output Lead Electrode			
Ch1			
Ch2			
Ch3			
Ch4			
Ch5			
Ch6			
Ch7			
Ch8			
Ch9			

圖11:輸出電極設定

這部分允許使用者選擇哪個輸出電極連接到輸出端(即端子 P1 在 IEC 80601-2-26:2019 · 圖 201.104) 。未選擇的電極被連接到系統接地(在圖 201.104 端子 P2) 。

多個輸出電極可同時被選擇。

### 2.5.6 輸出圖形顯示



圖12:輸出圖形顯示

輸出顯示提供類似於由腦電圖的圖像。由系統提供的波形覆蓋全範圍,顯示範圍的靈 敏度可設置在 0.1mm/μV、0.05mm/μV 或 0.02mm/μV。時間速率是固定的。輸出 顯示與 DAC 輸出相同的數據,作爲交叉檢查波形使用。



# 2.5.7 特殊功能

Special funct	tions					
Baseline overload (reset) test (1Vpp 50Hz/60Hz)						
Mains Frequence	cy for above					
S0Hz	🔘 60Hz					
🔘 80Hz 🔘	🔘 100Hz					
Frequency scans						
Sine						
Start	0.67 ≑ Hz					
Stop	150.00 🚔 Hz					
Duration	30 🚔 s					

圖13:特殊功能

基線過載測試(只適用於正弦波):

選取此項目時,會輸出一大信號 1Vpp (0.354Vrms),其它參數則被忽略。它的目 的是測試過載時腦電圖的反應,特別是基線自動複位(由於高通濾波)。取消選取此 項目時,系統將恢復到以前的設置(例如 1mVpp、10Hz 的信號)。測試的電源頻 率可以選擇 50Hz 或 60Hz。

#### 頻率掃描:

正弦掃描:可使用於測試或測試延伸頻率響應系統。本系統採用 5kHz 的固定取樣率,可以减少從其他數位源産生的差頻(beating)問題。如果仍然出現差頻,一個 單獨的類比輸入 BNC1,允許用類比函數產生器測試。



### 2.5.8 特殊波形跟載入波形

在主畫面的右下角,有兩個功能:「Special Waveforms(特殊波形)」和「Load waveform(載入波形)」。由這兩個功能產生的波形是固定的,不會受振幅和頻率的設置影響。

#### Special Waveforms(特殊波形):

鯨揚科技 SEEG 100E 一次只能播放單導聯的資料庫。使用此功能,將自動從 PhysioNet 下載波形;使用時請保持網路順暢。

SEEG 100E 目前內建的資料庫為:

- EEG Motor Movement/Imagery Database (eegmmidb):
   此資料庫請每位受測者做特定動作,再錄下動作當下 64 通道的腦電圖;詳情 參考這裡。
- CHB-MIT Scalp EEG Database (chbmit):
   此為兒童醫院提供的癲癇(seizures)資料庫·此資料庫內保有癲癇的註記;
   詳情參考<u>這裡</u>。

Special	Waveform	IS			
CHB-MIT Scalp EEG Database (chb-mit)			Load waveform Three formats are available: Text files (*.bt)	Time/Function 1976/11/06 01:43:05.996 chb01 _03 _03 1 FP1-F7	
Database	chb-mit	-	Binary files (*.bin)		
Record	chb01	-	LDI Illes ( .eui)		
	_03	-	EDF Channel		
Channel	1.FP1-F7	•			

圖14:特殊波形

#### Load waveform(載入波形):

若使用者載入支援格式所寫成的資料檔·SEEG 100E 便可播放檔案內的波形。 「載入波形」功能支援三種檔案格式:TXT、BIN 及 EDF 檔。

Text (\*.txt)

- 文字檔 · Windows 分行 (LF 、 CF )
- 首行爲取樣率(Hz)
- 次行爲取樣數



• 之後每行爲一單位,進行取樣;數值大小的單位爲µV

Binary files (\*.bin)

- 第1~2 位元組爲取樣率(Hz)
- 第3~6位元組爲取樣數
- 之後每兩個位元組爲一單位,進行取樣;數值大小的單位爲µV
- 所有數據爲 bigendian (高位優先),2 進位補數

EDF files (\*.edf)

此為一流通性高但較為複雜的格式;查看此格式的詳細資料請至這裡。

# 2.6 SEEG 標準輔助

SEEG 標準輔助,支援最新的 IEC 80601-2-26:2019 腦電圖機標準。標準中的測試項 目、測試步驟、通過準則都涵蓋在軟體中,可輔助使用者簡化各測試項目的繁雜步 驟,節省大量的測試操作時間。



圖15:標準輔助



# 2.7 校正、驗證

鯨揚 SEEG 100E 進行過詳細的系統驗證;若需報告可以提出取得。

出貨前,系統內各單元的元件值和輸出電壓皆經過測試;測試時,使用校正過的精密 多功能電錶。由於鯨揚科技無法提供 ISO17025 認證的校正,需要遵循 ISO17025 的 實驗室,按正常程序和慣例,應定期於使用前進行校正。使用此種方式校正程度仍有 所限制,這取决於實驗室是否有額外的需求。

由於校正過程相當複雜·我們提供了軟體輔助的校正模式;軟體設置了 SEEG 100E 所需的特定測試·並指示使用者測量項目。

#1	*Test location:			Whaleteo	q, Taipei, 1	aiwan
#2	*Date (yyyy/mm/dd):			2015/10/	/27	
#3	*Reference equipment:					
#4	*Room temperature, °C:			25		
#5	*Room humidity, %RH:			50		
#6	*Tests by:			Joseph Liu		
#7	*SEEG Serial No.			WEE1501	1111	
#8	Input imp. rest., kΩ:	640.0	1%	641	0.2%	Pass
#9	Input imp. cap., nF:	4.70	5%	4.6	-2.1%	Pass
#10	* Change to mVdc			None req	uired	
#11	Output voltage, mVpp:	0.200	1%	0.201	0.5%	Pass
#12	Output voltage, mVpp:	0.400	1%	0.401	0.2%	Pass
#13	Output voltage, mVpp:	0.500	1%	0,501	0.2%	Pass
#14	Output voltage, mVpp:	0.800	1%	0.801	0.1%	Pass
#15	Output voltage, mVpp:	1.000	1%	1.001	0.1%	Pass
#16	Output voltage, mVpp:	1.200	1%	1.201	0.1%	Pass
#17	Output voltage, mVpp:	1.500	1%	1.501	0.1%	Pass
#18	Output voltage, mVpp:	2.000	1%	2.000	0.0%	Pass
#19	Fixed DC offset, mV:	300.0	1%	300	0.0%	Pass
#20	Variable DC offset, mV:	+200	5%	200	0.0%	Pass
#21	Variable DC offset, mV:	+600	5%	600	0.0%	Pass
#22	Variable DC offset, mV:	+1000	5%	1000	0.0%	Pass
#23	Variable DC offset, mV:	-200	5%	-200	0.0%	Pass
#24	Variable DC offset, mV:	-600	5%	-605	0.8%	Pass
#25	Variable DC offset, mV:	-1000	5%	-1000	0.0%	Pass
#26	*Pre-divider out, Vdc	2.000		1.999		
#27	Divider ratio:	1000	0.1%	1000.5	0.0%	Pass
#28	Frequency, Hz:	10.00	1%	10.00	0.0%	Pass
#29	Frequency, Hz:	40.00	1%	40.02	0.1%	Pass
#30	Overall Result:	20		20		Pass

圖 16:SEEG 100E 校正項目



此外,使用者透過軟體提供的格式,可以檢查結果是否在允許範圍內。校正完成後,校正結果會自動複製到記事本,並保存在 TXT 文件中,保存位置為: 「C:\WHALETEQ\SEEG\_Cal\_yyyymmdd.txt」。

其中「YYYYMMDD」是電腦系統上的日期。如果使用固定寬度的字體,如 「Courier New」,資料將對齊顯示。

下面章節為手動程序,以供參考和說明。

### 2.8 校正程序

<b> </b>	正常值,	方法	
<i>≥</i> <del>2</del> ∧	容許範圍	מוני	
		這可以透過下面方式量測:	
- 輸λ阳坊		• 設置主函數爲「關」。	
朝八四	620kΩ±1%	• 將輸出設置為 Ch1。	
		•打開輸入阻抗開關(不勾選「620k /4.7nF」)。	
		• 測量 Ch1 和 Ch2 之間的電阻。	
		测量上述所使用的 620kΩ · 用電容測量儀以 1kHz	
輸入阻抗 電容	4.7nF±5%	進行量測。	
		注意:在量測電路中包括了 100pF 的雜散電容;	
		儘管這樣·測量結果仍應在範圍內。	
		電阻值應在 50kΩ和 100Ω±0.1% · 但電路中無法	
		驗證。 另一種替代方案用於驗證分壓的準確度:	
精密分壓器	500:1	• 設置 2mVpp、0.1Hz 的方波 · 輸出至 ch1。	
( 50kΩ:100Ω )	±0.1%	• 使用 Fluke 8845A 或同等精密儀錶 · 在 BNC2	
		通過負周期歸零後測量·並記錄峰對峰的電壓	
		值 · 並在正循環(標稱 1Vpp)下測量 ·	

表 6:校正程序



參數	正常值, 容許範圍	方法		
		• 在 ch1 和 ch2 之間的輸出處重複此測量(正常 值為 2mV)。		
輸出電壓	設置±1%	<ul> <li>計算DE率亚確認為 500:1 在±0.2%内。</li> <li>方法:</li> <li>設置 0.2mVpp、0.1Hz 的方波、輸出到</li> <li>Ch1。</li> <li>測量 Ch1 和 Ch2 之間輸出的峰對峰值、使用</li> <li>Fluke 8845A 或同等精度電錶 (Picotest</li> <li>M3500A)、記錄 mVpp 的輸出。</li> <li>重複 0.4、0.5、0.8、1、1.2、1.5 和 2mVpp。</li> <li>確認所有的值都在設定值的 1%或 5µV 內。</li> <li>注: Fluke 8845A 具有合適的精度爲 10mVpp、</li> <li>但有邊界線 (borderline) 精度 1mVpp 或更低。</li> <li>另一種方法是測量 BNC2 的輸出、然後使用上面</li> <li>的分壓比。</li> </ul>		
直流偏移(固定 ±150mV)	150mV ±1%	<ul> <li>方法:</li> <li>• 設置主函數爲「關」。</li> <li>• 選擇+150mV。</li> <li>• 測量 Ch1 和 Ch2 之間的電壓。</li> <li>注意: DC 偏移是從內部超級電容器供電·此電容約 10 分鐘後將沒有電。標準的測試時間通常遠小於 2 分鐘。</li> </ul>		
直流細調	設置±5mV 或 1%	請使用以下程序: <ul> <li>設置主函數爲「關」。</li> <li>勾選「細調」。</li> <li>設置+200 mV 的直流偏移。</li> <li>確認該值爲 200±5mV。</li> <li>重複+600、+1000、-200、-600 和-1000mV。</li> </ul>		



參數	正常值, 容許範圍	方法
輸出頻率	設置±1%	<ul> <li>方法:</li> <li>● 設置 1mVpp、10/40Hz 的正弦波。</li> <li>● 使用任何適當的儀器測量 BNC2 的頻率。</li> <li>注意:此方式驗證系統時鐘是準確的。其他頻率</li> <li>或時序驗證並不被軟體驗證所涵蓋,雖然使用者</li> <li>可以自由地測量其他頻率和時序。建議使用</li> <li>40Hz,以避免電源頻率産生差頻。</li> </ul>



# 3 軟體開發套件

鯨揚科技提供 SEEG 100E 軟體開發套件(SDK),所有操作參數及選項在 SDK 中都 有相對應指令,SDK 內含 DLL(Dynamic-link library,動態連結函式庫),提供高 效的程式綁定和版本升級,並支援 C/C++ header 和 C# interface,可與第三方工具 及腳本語言(Script Language)整合。

# 4 除錯

問題	解決方式
	識別 USB 設備必須按順序完成:
SEEC 100E 横组(测封留元)	1. 如果已打開鯨揚軟體·關閉軟體。
SECGIOUE 候組(別叫単儿)	2. 移除 SEEG 100E 模組約 2 秒。
一無広펞別(止唯女袋 USD 鮰動 日 日 日 日 日 日	3. 重新連接 SEEG 100E 模組。
	4. 等待確認音。
	5. 開啟鯨揚軟體。
	將主功能模式設置爲「關」‧然後返回到正在使
	用的功能。若仍沒有反應、關閉鯨揚軟體、移除
SEEG IOUE	SEEG 100E 模組·再重新連接 SEEG 100E 模組
	並重新啓動 SEEG 100E 軟體。

表7:除錯



# 5 訂購資訊

# 5.1 標準組合

產品料號	產品敘述		
	產品型號:SEEG 100E		
	單通道 EEG 腦電測試系統搭配 EEG 接線盒		
	(breakout box)和 IEC 80601-2-26:2019 標準		
	輔助軟體。		
100-EE00102	包裝明細:	1	
	• SEEG 100E 主機 x 1		
	• EEG 接線盒 (breakout box) x 1		
	• 導線扣 x 22		
	• USB 線材 x 1		
	● 接地線材 x 1		

#### 表 8:SEEG 100E 標準組合

# 5.2 選購配件及服務

選購配件

#### 表9:選購配件

產品料號產品料號產品約述		
100-OT00001	USB 隔離器·用於降低來自 PC 的電源雜訊。推	
	薦搭配使用 SECG 4.0、MECG 2.0、HRS200、	1
	HRS100+、SEEG 100 和 SEEG 100E。	



#### • 選購校驗服務及延伸保固

#### 表 10: 選購校驗服務及延伸保固

產品料號	產品敘述
YY0007	產品型號:C3
	提供鯨揚原廠 (3) 年校驗服務 · 鯨揚測試儀可基於 (1) 年間
	期進行校驗,確保校驗後符合出廠性能規格。
YY0008	產品型號:R3
	產品保固由 (1) 年延長至 (3) 年。

# 6 版本資訊

表 11	:	版本資訊
------	---	------

說明書版本	修改內容	發行日期	
2021-03-31	新增	2021-03-31	
	第三章 軟體開發套件		
	第五章 採購資訊		
	第六章 版本資訊		
2021-07-01	新增	2021 07 01	
	第一章 第五節 注意事項	2021-07-01	
2024-11-24	更新		
	1.4 主要規格		
	2.1.1 系統需求	2024-12-13	
	2.1.2 安裝及使用 SEEG 軟體		
	2.1.4 第一次使用鯨揚設備		

# 7 聯絡資訊

WHALETEQ Co., LTD	
<u>service@whaleteq.com</u>   (O)+886 2 2517 6255	
104474 臺灣臺北市中山區松江路 125 號 8 樓	