

WHALETEQ

HECG100

使用手冊



韌體版本 1.0.33

手冊版本 2025-09-16

Copyright © 2013-2025, 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:



is a registered trademark of WhaleTeq Co. LTD

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

內容

1 介紹	11
1.1 概述	11
1.2 硬體檢視	12
1.3 規格	14
2 安裝及設定	21
2.1 安裝	21
2.2 主畫面	22
2.3 「Waveform」功能	23
2.3.1 「波形 (Wave) 」參數	23
2.3.2 「頻率 (Frequency) 」參數	24
2.3.3 「振幅 (Amplitude) 」參數	24
2.3.4 「直流偏移 (DC offset) 」參數	25
2.3.5 「雜訊 (Noise) 」參數	26
2.3.6 「載入 (Load .Wav) 」功能.....	27
2.3.7 「儲存 (Save) 」功能	28
2.3.8 「重置 (Reset) 」功能	30
2.3.9 「螢幕關閉 (Screen off) 」功能	30
2.4 「ECG」功能	31
2.4.1 「心率 (Heart rate) 」參數	31
2.4.2 「振幅 (Amplitude) 」參數	31
2.4.3 「ST 變值 (ST Deviation) 」參數	32
2.4.4 「起搏 (Pacing) 」參數	32

2.4.5 「漂移測試 (Drift test) 」參數	34
2.4.6 「呼吸 (Respiration) 」參數.....	34
2.4.7 「直流偏移 (DC offset) 」參數	37
2.4.8 「雜訊 (Noise) 」參數.....	38
2.4.9 「載入 (Load .Ecg) 」 、 「儲存 (Save) 」和 「重置 (Reset) 」功能	39
2.5 「Bio-Signals」功能.....	40
2.6 「More」功能	44
2.6.1 「播放原始數據 (Play Raw) 」功能	44
2.6.1.1 支援的原始數據檔案格式	46
2.6.2 「自動測試序列 (Auto Sequence) 」功能	47
2.6.3設定.....	50
2.6.3.1 日期/時間 (Date/Time) 設定.....	51
2.6.3.2 背光度 (Backlight) 設定.....	53
2.6.3.3 電池 (Battery) 設定	54
2.6.3.4 設備資訊 (Device Information)	55
2.6.3.5 韌體更新 (Firmware Update)	55
3 校正與驗證	57
3.1 簡易自我校準確認	57
4 注意事項	60
5 訂購資訊	61
6 版本資訊	62
7 附錄.....	64
7.1 竇性心律 (Sinus Rhythm)	64

7.2 早搏 (Premature Beat)	68
7.3 撲動和顫動 (Flutter and Fibrillation)	72
7.4 傳導阻斷 (Conduction Block)	76
7.5 束支傳導阻斷 (Bundle Branch Block)	78
7.6 其他 (Others)	80
8 聯繫鯨揚科技	82

表格目錄

表 1 : HECG100 硬體檢視.....	12
表 2 : 技術規格.....	14
表 3 : 波形參數.....	16
表 4 : 進階參數.....	17
表 5 : 產品規格.....	18
表 6 : EMC 規格.....	19
表 7 : HECG100 主畫面.....	22
表 8 : 「Bio-Signals」功能提供的波形.....	41
表 9 : 「自動測試序列 (Auto Sequence) 」功能.....	48
表 10 : HECG100 標準組合.....	61
表 11 : 選購配件.....	61
表 12 : 選購校驗服務及延伸保固.....	62
表 13 : 版本資訊.....	62

圖片目錄

圖 1 : HECG100 硬體檢視.....	12
圖 2 : HECG100 安裝方式.....	21
圖 3 : HECG100 主畫面.....	22
圖 4 : 「波形 (Wave) 」參數.....	23
圖 5 : 「頻率 (Frequency) 」參數.....	24
圖 6 : 「振幅 (Amplitude) 」參數.....	24
圖 7 : 「直流偏移 (DC offset) 」參數的「On/Off」選項...	25
圖 8 : 「直流偏移 (DC offset) 」參數的選項.....	25
圖 9 : 「雜訊 (Noise) 」參數的「On/Off」選項.....	26
圖 10 : 「雜訊 (Noise) 」參數的「工頻雜訊 (Main Noise) 」選項.....	26
圖 11 : 「雜訊 (Noise) 」參數的「振幅 (Amplitude) 」選 項.....	27
圖 12 : 「載入 (Load .Wav) 」功能.....	27
圖 13 : 從 micro SD 卡載入之前儲存的波形.....	28
圖 14 : 「儲存 (Save) 」功能.....	28
圖 15 : 儲存設定的波形至 HECG100 內部儲存空間.....	29
圖 16 : 命名設定的波形.....	29
圖 17 : 「儲存成功 (Successfully Saved) 」訊息.....	29
圖 18 : 「重置 (Reset) 」功能.....	30
圖 19 : 「螢幕關閉 (Screen off) 」功能.....	30
圖 20 : 「心率 (Heart rate) 」參數.....	31
圖 21 : 「振幅 (Amplitude) 」參數.....	31
圖 22 : 「ST 變值 (ST Deviation) 」參數.....	32
圖 23 : 「起搏 (Pacing) 」參數的「On/Off」選項.....	32

圖 24 : 「起搏 (Pacing) 」 參數的 「 振幅 (Amplitude) 」 選 項.....	33
圖 25 : 「起搏 (Pacing) 」 參數的 「 間期 (Duration) 」 選 項.....	33
圖 26 : 「 漂移測試 (Drift test) 」 參數.....	34
圖 27 : 「呼吸 (Respiration) 」 參數的 「 On/Off 」 選項.....	34
圖 28 : 「呼吸 (Respiration) 」 參數的 「 呼吸率 (Rate) 」 選項.....	35
圖 29 : 「呼吸 (Respiration) 」 參數的 「 基線 (Baseline) 」 選項.....	35
圖 30 : 「呼吸 (Respiration) 」 參數的 「 變異值 (Variation) 」 選項.....	35
圖 31 : 「呼吸 (Respiration) 」 參數的 「 呼吸中止 (Apnea) 」 選項.....	36
圖 32 : 「 直流偏移 (DC offset) 」 參數的 「 On/Off 」 選項.....	37
圖 33 : 「 直流偏移 (DC offset) 」 參數的 選項.....	37
圖 34 : 「 雜訊 (Noise) 」 參數的 「 On/Off 」 選項.....	38
圖 35 : 「 雜訊 (Noise) 」 參數的 「 工頻雜訊 (Main Noise) 」 選項.....	38
圖 36 : 「 雜訊 (Noise) 」 參數的 「 振幅 (Amplitude) 」 選 項.....	39
圖 37 : 「 載入 (Load .Ecg) 」 、 「 儲存 (Save) 」 和 「 重置 (Reset) 」 功能.....	39
圖 38 : 「 Bio-Signals 」 功能.....	40
圖 39 : 選擇欲使用的心律不整波形進行測試.....	40
圖 40 : 播放所選擇的心律不整波形.....	41
圖 41 : 「 播放原始數據 (Play Raw) 」 功能.....	44

圖 42 : 準備播放的原始數據檔案	44
圖 43 : HECG100 電腦軟體	45
圖 44 : 「自動測試序列 (Auto Sequence) 」功能.....	47
圖 45 : 選擇欲新增至「自動測試序列」功能的波形.....	50
圖 46 : 設定「自動測試序列」功能中波形的播放時間長度 ...	50
圖 47 : 設定	51
圖 48 : 日期/時間 (Date/Time) 設定	51
圖 49 : 日期設定.....	52
圖 50 : 時間設定.....	52
圖 51 : 日期格式設定	52
圖 52 : 時間格式設定	53
圖 53 : 背光度 (Backlight) 設定	53
圖 54 : 電池 (Battery) 設定.....	54
圖 55 : 自動關機 (Auto Power Off) 選項	54
圖 56 : 設備資訊 (Device Information)	55
圖 57 : 韌體更新 (步驟 4)	56
圖 58 : 韌體更新 (步驟 5)	56
圖 59 : 簡易自我校準設定	57
圖 60 : 簡易自我校準架設示意圖	58
圖 61 : HECG100 將直流偏移與電極線串聯.....	58
圖 62 : 驗證直流電壓設定 (300mV)	59
圖 63 : 驗證直流電壓架設示意圖	59
圖 64 : NSR-1 (Normal Sinus Rhythm-1)	64
圖 65 : NSR-2 (Normal Sinus Rhythm-2)	65
圖 66 : Sinus Brady.-1 (Sinus Bradycardia-1)	65
圖 67 : Sinus Brady.-2 (Sinus Bradycardia-2)	66
圖 68 : Sinus Tachy.-1 (Sinus Tachycardia-1)	66

圖 69 : Sinus Tachy.-2 (Sinus Tachycardia-2)	67
圖 70 : Sinus Arrhythmia-1	67
圖 71 : Sinus Arrhythmia-2	68
圖 72 : PVC-1 (Premature Ventricular Contraction-1)	68
圖 73 : PVC-2 (Premature Ventricular Contraction-2)	69
圖 74 : PVC-3 (Premature Ventricular Contraction-3)	69
圖 75 : PVC-4 (Premature Ventricular Contraction-4)	70
圖 76 : APC-1 (Atrial Premature Contraction-1)	70
圖 77 : APC-2 (Atrial Premature Contraction-2)	71
圖 78 : JPC (Junctional Premature Contraction)	71
圖 79 : AFLT-1 (Atrial Flutter-1)	72
圖 80 : AFLT-2 (Atrial Flutter-2)	72
圖 81 : AFib-1 (Atrial Fibrillation-1)	73
圖 82 : AFib-2 (Atrial Fibrillation-2)	73
圖 83 : AFib-3 (Atrial Fibrillation-3)	74
圖 84 : VF (Coarse)-1 (Ventricular Fibrillation (Coarse)-1)	74
圖 85 : VF (Coarse)-2 (Ventricular Fibrillation (Coarse)-2)	75
圖 86 : VF (Fine)-1 (Ventricular Fibrillation (fine)-1)	75
圖 87 : VF (Fine)-2 (Ventricular Fibrillation (fine)-2)	76
圖 88 : First AVB (First-Degree AV Block)	76
圖 89 : Second AVB I (Second-Degree AV Block I)	77
圖 90 : Second AVB II (Second-Degree AV Block II)	77
圖 91 : Third AVB (Third-Degree AV Block)	78
圖 92 : RBBB-1 (Right Bundle Branch Block-1)	78
圖 93 : RBBB-2 (Right Bundle Branch Block-2)	79

圖 94 : LBBB-1 (Left Bundle Branch Block-1)	79
圖 95 : LBBB-2 (Left Bundle Branch Block-2)	80
圖 96 : CAL20110	80
圖 97 : EMG-1	81
圖 98 : EMG-2	81
圖 99 : EMG-3	82

1 介紹

1.1 概述

HECG100 是一款手持式 12 導聯心電圖模擬器，可產生單通道訊號測試各種心電圖設備，例如心電圖機、生理監護儀 (patient monitor)、動態心電圖監護儀 (Holter monitor) 等等。在不同的使用情境中，HECG100 透過其專屬功能解決產品開發和驗證會遇到的挑戰。

研發

工程師需要驗證特別設計的規格，以及針對每一次的設計變更進行回歸測試。因此，HECG100 提供對應的進階功能以加速驗證流程。

- ◆ **播放原始數據** — 使用指定的原始數據快速驗證設計
- ◆ **自動化快速測試** — 使用客製測試序列測試，簡化工作流程並縮短測試週期，無需重複設定和編寫程式
- ◆ **進階心電及疊加訊號** — 提供 32 組心律不整訊號；及直流偏移、雜訊、起搏、呼吸模擬訊號，可疊加至設定的心電圖波形
- ◆ **快速測試啟動** — 將設定時間從數分鐘減少至數秒

合規測試

在 EMC 測試環境中，工程師通常自行設計各種屏蔽方式，以確保穩定的心電測試訊號，並減少從心電圖模擬器而來的電源雜訊 (mains frequency noise)。為應對這些情況，HECG100 提供以下功能：

- ◆ **電池供電的心電圖測試** — 無電源雜訊干擾
- ◆ **符合 EMI 和 EMS 要求的設計** — 在高 EMI 環境中確保穩定的訊號輸出，並消除測試的不確定性

- ◆ ESD 防護 — 可處理靜電放電，不干擾測試進行
- ◆ 12 小時不間斷測試 — 具備執行多項驗證評估的彈性

1.2 硬體檢視



圖 1：HECG100 硬體檢視

表 1：HECG100 硬體檢視

項目	名稱	說明
1	功能快速鍵	選擇「Waveform」(F1 按鍵)、 「ECG」(F2 按鍵)、「Bio-

項目	名稱	說明
		Signals」 (F3 按鍵) 及 「 More」 (F4 按鍵) 功能。
2	LCD 螢幕	呈現參數設定。
3	電極端子	連接待測物的電極。
4	方向鍵及輸入鍵	選擇和確認參數設定。
5	電源鍵	啟動和關閉 HECG100。
6	Monitor 連接埠	連接示波器監控增幅的心電圖訊號輸出 (1mV = 1000mV 輸出)。
7	重置按鈕	重置 HECG100。
8	micro SD 卡插槽	放置隨附的 micro SDHC 卡。
9	USB-C 連接埠	連接電腦或電源供應器以充電。

備註：支援的 SD 卡類型為 SD (Secure Digital) 和 SDHC (Secure Digital High Capacity)，並僅支援 FAT32 檔案系統，且建議使用 2GB – 32GB 的容量。

不支援 SDXC (Secure Digital Extended Capacity) 類型的 SD 卡。

1.3 規格

- 技術規格

表 2：技術規格

參數	規格
心率精確度	$\pm 1\%$
振幅精確度	$\pm 2\%$
頻率 / 脈衝重複率精確度	$\pm 1\%$
脈衝持續時間精確度 (不包括起搏)	$\pm 0.5\text{ms}$
ECG 間期精確度	$\pm 0.5\text{ms}$
起搏脈衝寬度精確度	$\pm 5\mu\text{s}$
起搏脈衝幅度精確度， 範圍	$\pm 2\text{mV}$ 脈衝： $\pm 0.3\%$ $> 2\text{mV}$ 脈衝： $\pm 10\%$
起搏脈衝特性	上升/下降時間為 $5\mu\text{s}$ 過衝 $< 1\%$ 穩定時間 $< 1\%$
電容容忍度	$\pm 5\%$
取樣率	$10\text{kHz} \pm 0.05\%$
RCA 輸出端子訊號幅度 範圍	ECG 電極輸出 x1000 · 最大 10V

參數	規格
RCA 輸出端子訊號幅度 精確度	$\pm 1\%$ (在 0.5Vpp 或更高的振幅)
導聯輸出比例	參考導聯 (導聯 II) 成一定比例 (按百分比計算) 導聯 I : 70 (若 RA=100 · LA=170) 導聯 II : 100 (LL=200) 導聯 III : 30 ($CT=(100+170+200)/3=156.7$) 導聯 V1 : 24 ($V1=24+156.7=180.7$) 導聯 V2 : 48 ($V2=204.7$) 導聯 V3 : 100 ($V3=256.7$) 導聯 V4 : 120 ($V4=276.7$) 導聯 V5 : 112 ($V5=268.7$) 導聯 V6 : 80 ($V6=236.7$)
總諧波失真	5%
訊號雜訊比	$\geq 60\text{dB}$
直流偏移	設定 $\pm 1\%$ (固定模式 · 最多可包含 50 μVpp 雜訊)
呼吸模擬精確度	
阻抗基礎值	$\pm 5\%$
阻抗變異值 ($\Delta\Omega$)	$\pm (5\% \text{設定值}) + 0.05\Omega$

- 波形參數

表 3：波形參數

參數		規格
ECG 波形	心率	10、20、30、40、50、60、70、80、90、100、120、140、160、180、200、220、240、260、280、300BPM
	振幅	0.1、0.5、1、2、3、4、5mVpp
	ST 變值	-0.6—0.6mV
Sine	頻率	0.1、0.5、0.67、1、2、5、10、20、40、50、60、100、150、200Hz
	振幅	0.1、0.5、1、2、3、4、5mVpp
Triangle	頻率	1、2Hz
	振幅	0.5、1、2mVpp
Square	頻率	0.125、1、2Hz
	振幅	0.1、0.5、1、2、3、4、5mVpp
Rectangle pulse	頻率	30、60、120BPM
	脈衝寬	40、60、100、200ms
	振幅	0.1、0.5、1、2、3、4、5mV
Triangle pulse	頻率	30、60、120BPM
	脈衝寬	40、60、100、200ms
	振幅	0.1、0.5、1、2、3、4、5mV

- 進階參數

表 4：進階參數

參數		規格
直流偏移		±300、±500、±1000mV
起搏訊號	振幅	1、2、5、10、20、50、100mV
	間期	0.1、0.5、1.0、1.5、2.0、3ms
	起搏速率	Synchronization
漂移測試		三角波 (0.1Hz、4mVpp)
雜訊	工頻雜訊	50Hz、60Hz、White noise
	振幅	1、2、5、10mVpp
呼吸	頻率	15、20、30、40BrPM
	基線	500Ω、1000Ω、1500Ω
	比值 (吸氣：呼氣)	1:1
	變異值	1Ω、2Ω、5Ω
	呼吸中止	12 秒、22 秒、32 秒、連續、關閉
播放原始數據	取樣率	最大上限 10kHz (可重複播放)

- 產品規格

表 5：產品規格

項目	規格
溫度	操作溫度：10°C—40°C (50°F—104°F) 儲存溫度：0°C—50°C (32°F—122°F)
濕度	10%—90% 非冷凝
海拔高度	最高 2000 公尺
連線方式	USB Type-C 傳輸介面
電源	5V DC
電池充電器	5V、1A
電池續航力	12 小時 (於省電模式下連續測試)
機構	外殼材質：ABS 塑料 尺寸 (長 x 寬 x 高)：18.0 x 12.8 x 5.5 公分 重量：950 公克
資料容量	32GB micro SD 卡

- EMC 規格

表 6 : EMC 規格

項目		規格
FCC		EMC P15B
CE		<ul style="list-style-type: none"> • EMC EN61326-1 • ESD 8kV (接觸) 、 15kV (空氣) • EMI Class A 、 Class B • 安全標準 IEC/EN61010-1:2010 + A1:2016 ; 汙染等級 2 61010-2-030:201
IEC 60601-1- 2:2014/A1 :2020	測試項目	名稱
	IEC 61000-4-2	Electrostatic discharge
	IEC 61000-4-3	Radiated RF electromagnetic fields
	IEC 61000-4-6	Conducted RF
	IEC 61000-4-8	Rated power frequency magnetic fields

備註：

(1) HECG100 可和待測物一同於 EMC 測試環境中，執行上述四項 IEC 60601-1-2:2014/A1:2020 所要求的電磁相容性測試。

- (2) 為支援此四項測試項目，HECG100 需於電池供電模式下輸出訊號。
- (3) 建議將待測物的連接線包覆錫箔紙，以降低雜訊干擾。

2 安裝及設定

2.1 安裝

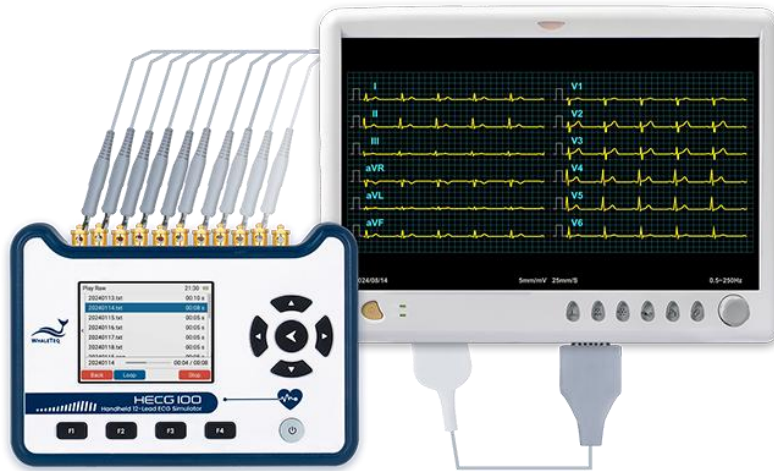


圖 2 : HECG100 安裝方式

1. 將待測物的電極分別連接至 HECG100 的電極端子。例如 RA、LA 和 LL 電極分別連接至 RA、LA 和 LL 電極端子。
2. 按下 HECG100 的電源鍵啟動模擬器並開始測試。

2.2 主畫面

啟動 HECG100 後，使用者會在其螢幕上看到下方畫面。

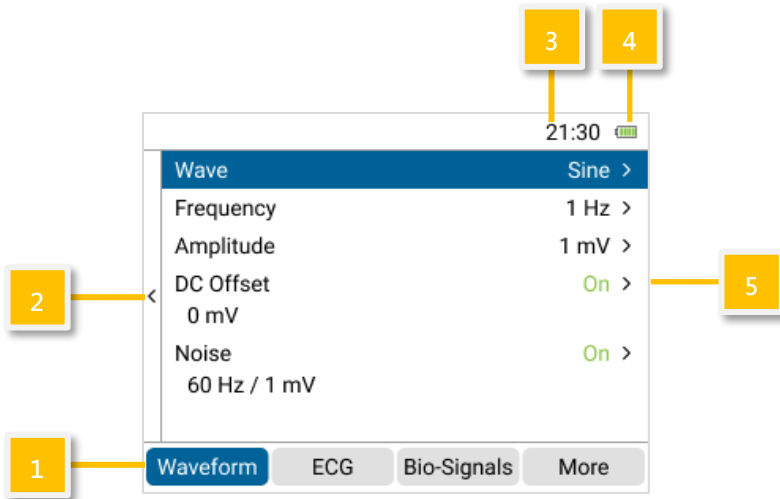


圖 3：HECG100 主畫面

表 7：HECG100 主畫面

項目	名稱	說明
1	功能	分別使用 F1、F2、F3 和 F4 按鍵在「Waveform」、「ECG」、「Bio-Signals」和「More」功能之間切換。
2	側邊欄	使用 HECG100 的方向鍵 (◀) 展開側邊欄，以選擇「Load .Wav」、「Save」、「Reset」和「Screen off」功能。
3	時間	顯示目前的時間。

項目	名稱	說明
4	電池電量	顯示目前的電池電量。
5	參數	顯示指定功能的參數選項。

2.3 「Waveform」功能

使用者可以透過「Waveform」功能，設定欲使用的標準波形進行測試。

2.3.1 「波形 (Wave) 」參數

HECG100 提供 sine、triangle、square、rectangle pulse 和 triangle pulse 波形供使用者選擇。

備註：如果使用者選擇 rectangle pulse 和 triangle pulse 波形，「脈衝寬 (Width) 」參數會出現在「頻率 (Frequency) 」參數下方。

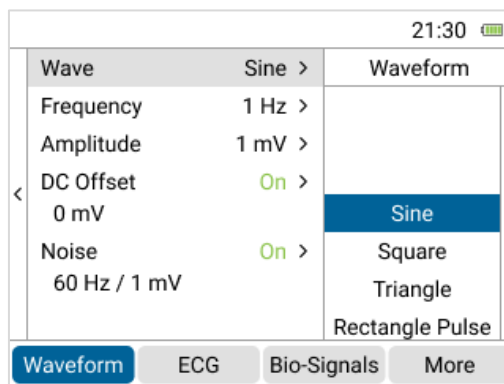



圖 4：「波形 (Wave) 」參數

2.3.2 「頻率 (Frequency) 」 參數

「頻率 (Frequency) 」 參數的選項會依據選定的波形而不同。


21:30 		
Wave	Sine >	Frequency
Frequency	1 Hz >	0.1
Amplitude	1 mV >	0.5
DC Offset	On >	0.67
0 mV		1 Hz
Noise	On >	2
60 Hz / 1 mV		5
		10

Waveform ECG Bio-Signals More

圖 5 : 「頻率 (Frequency) 」 參數

2.3.3 「振幅 (Amplitude) 」 參數

「振幅 (Amplitude) 」 參數的選項會依據選定的波形而不同。

21:30 		
Wave	Sine >	Amplitude
Frequency	1 Hz >	
Amplitude	1 mV >	
DC Offset	On >	
0 mV		1 mV
Noise	On >	2
60 Hz / 1 mV		3
		4

Waveform ECG Bio-Signals More

圖 6 : 「振幅 (Amplitude) 」 參數

2.3.4 「直流偏移 (DC offset) 」 參數

使用者可選擇「On」以疊加直流偏移訊號至選定的波形。

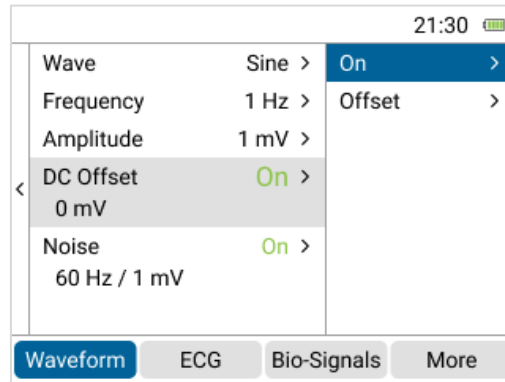


圖 7 : 「直流偏移 (DC offset) 」 參數的「On/Off」選項

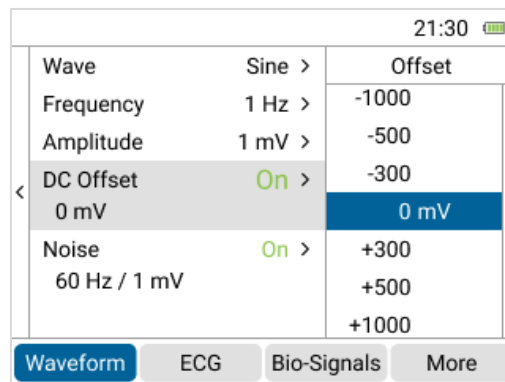


圖 8 : 「直流偏移 (DC offset) 」 參數的選項

2.3.5 「雜訊 (Noise) 」 參數

使用者可選擇「On」以疊加雜訊訊號 (工頻雜訊和不同的振幅設定) 至選定的波形。

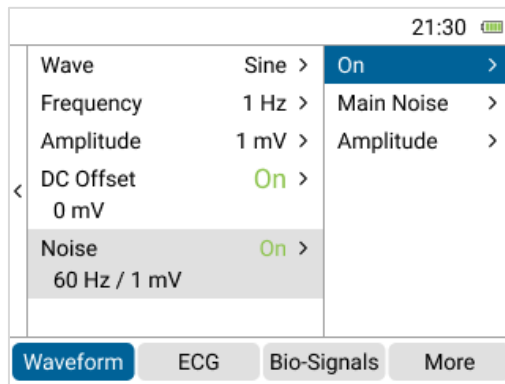


圖 9 : 「雜訊 (Noise) 」 參數的「On/Off」選項

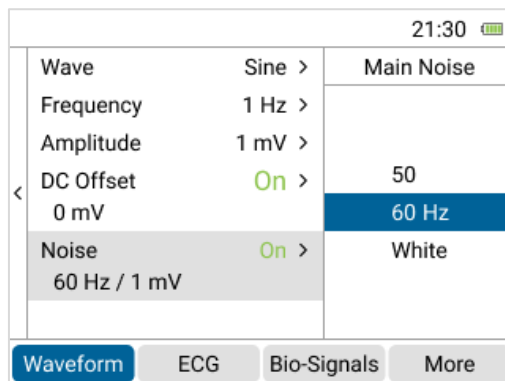


圖 10 : 「雜訊 (Noise) 」 參數的「工頻雜訊 (Main Noise) 」選項

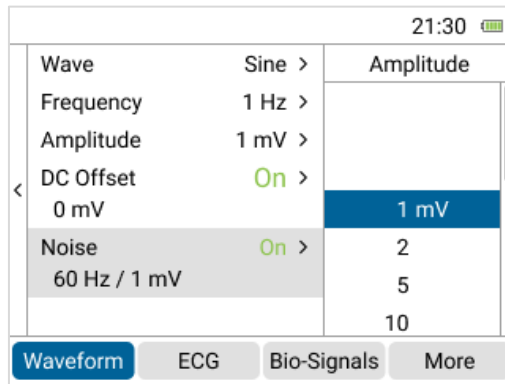


圖 11 : 「雜訊 (Noise) 」參數的「振幅 (Amplitude) 」選項

2.3.6 「載入 (Load .Wav) 」功能

使用者可從 HECG100 內部儲存空間或 micro SD 卡，載入之前儲存的波形進行測試。

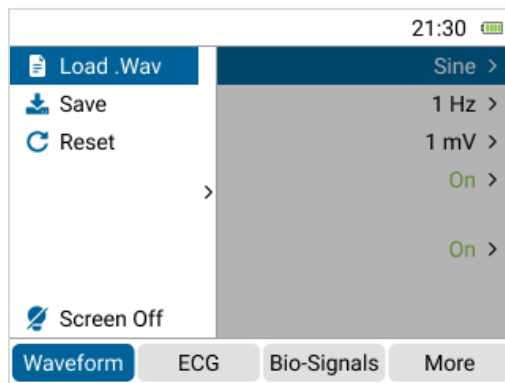


圖 12 : 「載入 (Load .Wav) 」功能

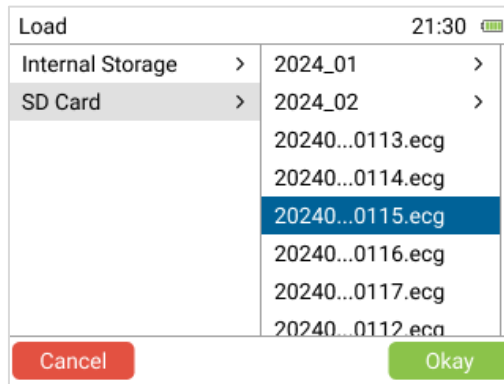


圖 13：從 micro SD 卡載入之前儲存的波形

2.3.7 「儲存 (Save) 」功能

使用者可儲存設定的波形至 HECG100 內部儲存空間或 micro SD 卡，以便之後進行測試。

備註：使用者可在 HECG100 內部儲存空間或 micro SD 卡建立新資料夾，以便分類波形。

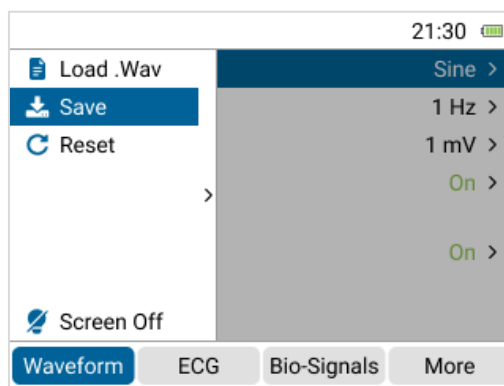


圖 14：「儲存 (Save) 」功能

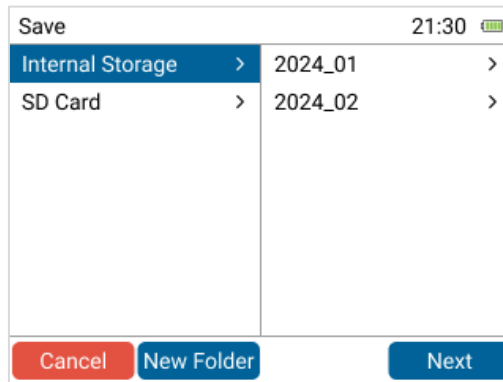


圖 15：儲存設定的波形至 HECG100 內部儲存空間



圖 16：命名設定的波形



圖 17：「儲存成功 (Successfully Saved)」訊息

2.3.8 「重置 (Reset) 」功能

使用者可重置已設定完成的波形的選項。

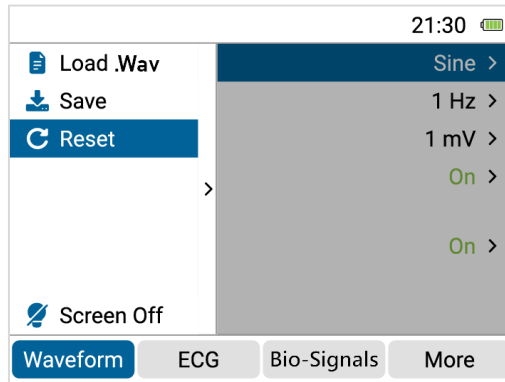


圖 18 : 「重置 (Reset) 」功能

2.3.9 「螢幕關閉 (Screen off) 」功能

若使用者選擇「螢幕關閉 (Screen off) 」功能，則 HECG100 會進入省電模式 (power-saving mode)。

按壓 HECG100 的任一按鍵，它會回復至一般模式。

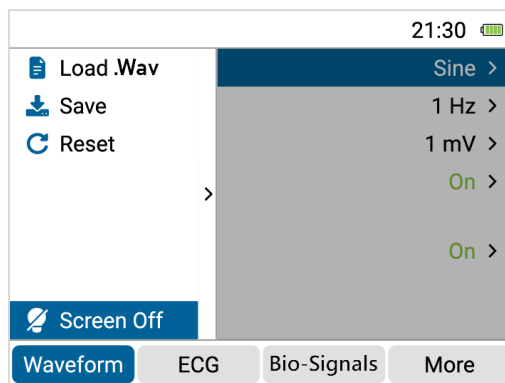


圖 19 : 「螢幕關閉 (Screen off) 」功能

2.4 「ECG」功能

使用者可以透過「ECG」功能，設定欲使用的心電圖波形進行測試。

2.4.1 「心率 (Heart rate) 」參數

選擇欲使用的心率數值，以設定心電圖波形。

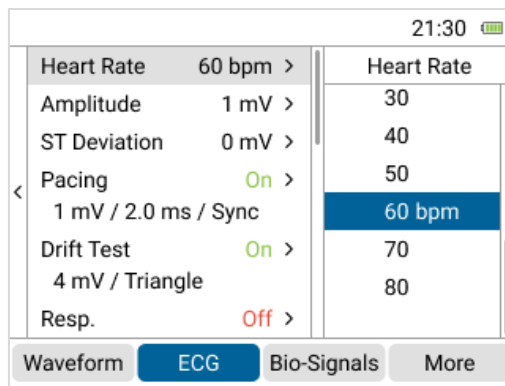


圖 20：「心率 (Heart rate) 」參數

2.4.2 「振幅 (Amplitude) 」參數

選擇欲使用的振幅數值，以設定心電圖波形。

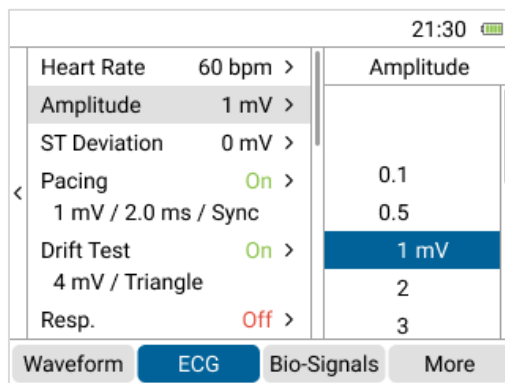


圖 21：「振幅 (Amplitude) 」參數

2.4.3 「ST 變值 (ST Deviation) 」參數

選擇欲使用的 ST 變值數值，以設定心電圖波形。

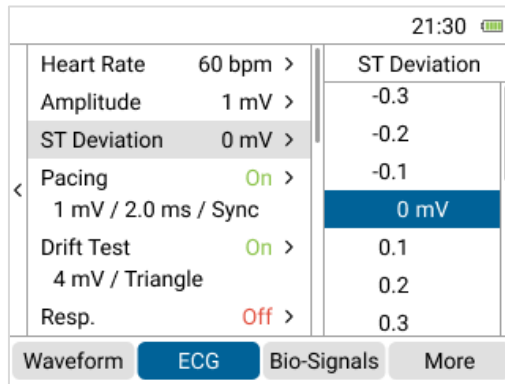


圖 22：「ST 變值 (ST Deviation) 」參數

2.4.4 「起搏 (Pacing) 」參數

使用者可選擇「On」以疊加起搏訊號 (不同的振幅和間期設定) 至設定的波形。

備註：使用起搏訊號時，使用者需將呼吸模擬功能關閉。

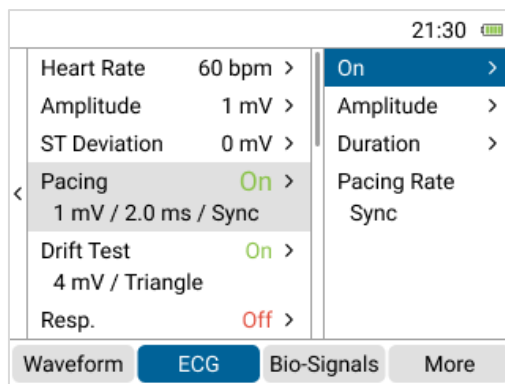


圖 23：「起搏 (Pacing) 」參數的「On/Off」選項

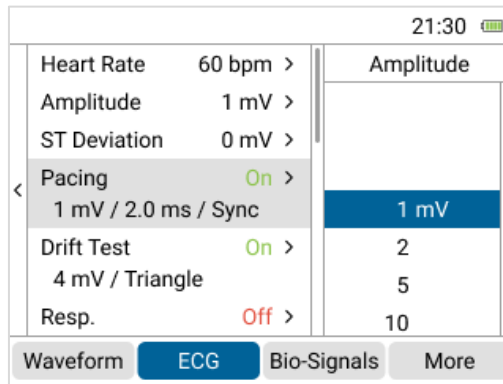


圖 24：「起搏 (Pacing)」參數的「振幅 (Amplitude)」選項

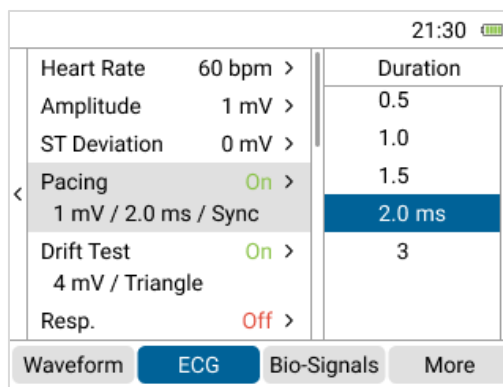


圖 25：「起搏 (Pacing)」參數的「間期 (Duration)」選項

2.4.5 「漂移測試 (Drift test) 」 參數

使用者可選擇「On」以疊加一個三角波 (0.1Hz、4mVpp) 至設定的波形，以測試基線漂移。

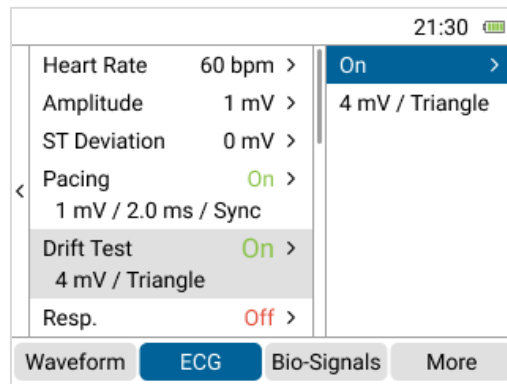


圖 26 : 「漂移測試 (Drift test) 」 參數

2.4.6 「呼吸 (Respiration) 」 參數

使用者可選擇「On」以疊加呼吸訊號 (不同的呼吸率、基線、變異值和呼吸中止設定) 至設定的波形。

備註：使用呼吸訊號時，使用者需將起搏和直流偏移模擬功能關閉。

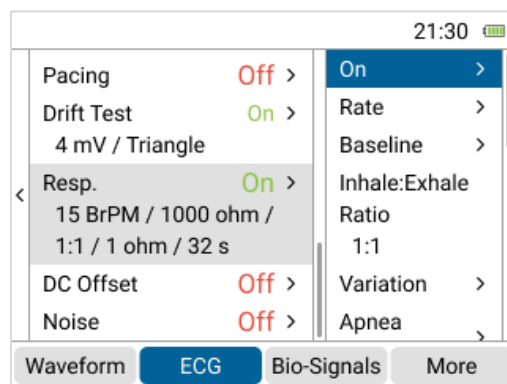


圖 27 : 「呼吸 (Respiration) 」 參數的「On/Off」選項

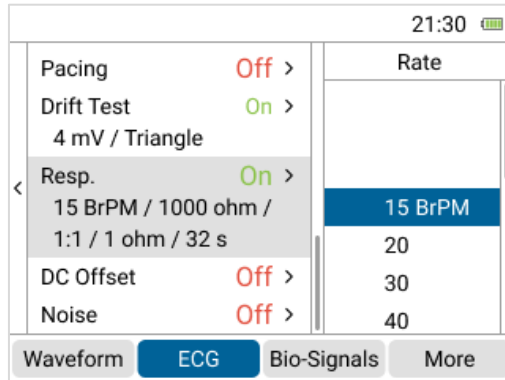


圖 28 : 「呼吸 (Respiration) 」 參數的 「呼吸率 (Rate) 」 選項

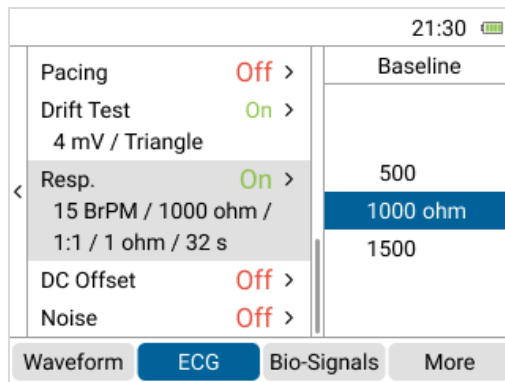


圖 29 : 「呼吸 (Respiration) 」 參數的 「基線 (Baseline) 」 選項

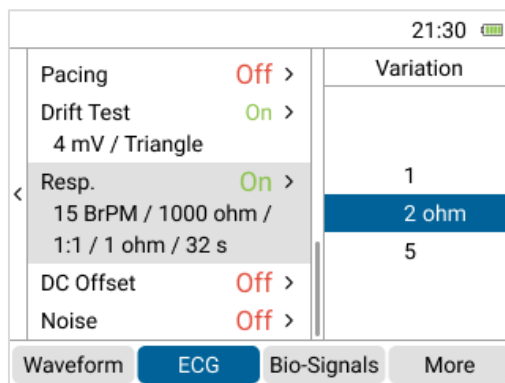


圖 30 : 「呼吸 (Respiration) 」 參數的 「變異值 (Variation) 」 選項

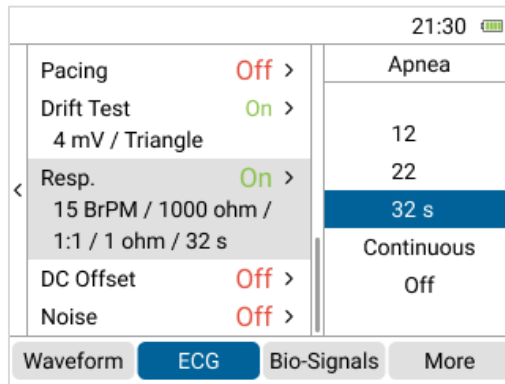


圖 31 : 「呼吸 (Respiration) 」參數的「呼吸中止 (Apnea) 」選項

2.4.7 「直流偏移 (DC offset) 」 參數

使用者可選擇「On」以疊加直流偏移訊號至設定的波形。

備註：使用直流偏移訊號時，使用者需將呼吸模擬功能關閉。

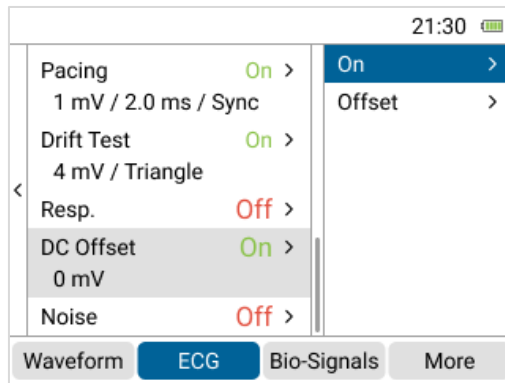


圖 32：「直流偏移 (DC offset) 」 參數的「On/Off」選項

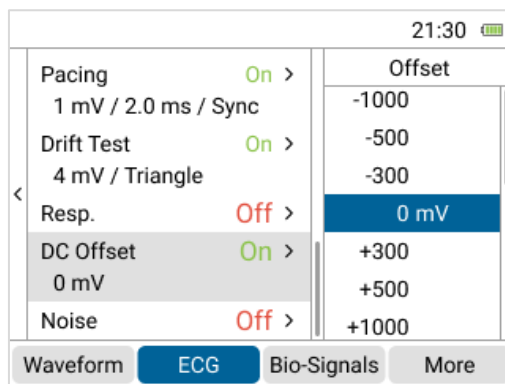


圖 33：「直流偏移 (DC offset) 」 參數的選項

2.4.8 「雜訊 (Noise) 」 參數

使用者可選擇「On」以疊加雜訊訊號 (工頻雜訊和不同的振幅設定) 至設定的波形。

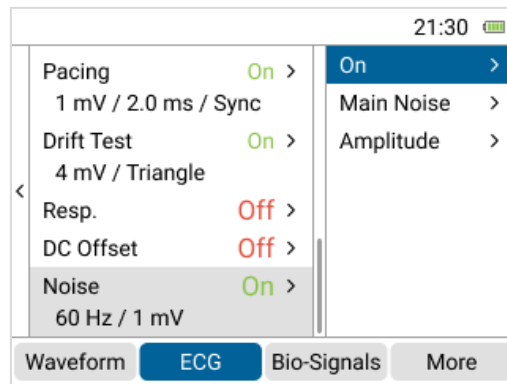


圖 34 : 「雜訊 (Noise) 」 參數的「On/Off」選項

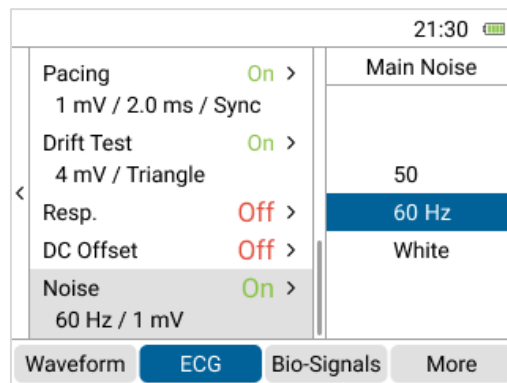


圖 35 : 「雜訊 (Noise) 」 參數的「工頻雜訊 (Main Noise) 」選項

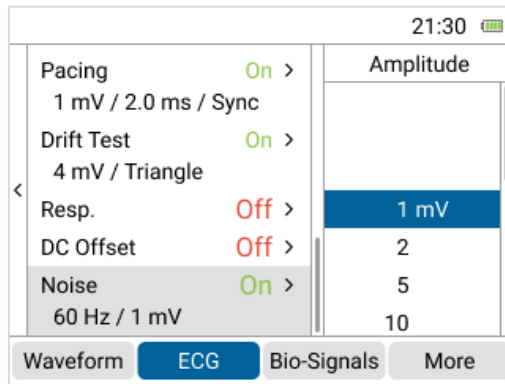


圖 36：「雜訊 (Noise)」參數的「振幅 (Amplitude)」選項

2.4.9 「載入 (Load .Ecg)」、「儲存 (Save)」和「重置 (Reset)」功能

在「ECG」功能的側邊欄中，使用者可以載入、儲存、重置設定的波形。請參考 [2.3.6「載入 \(Load .Wav \)」功能](#)、[2.3.7「儲存 \(Save \)」功能](#)、[2.3.8「重置 \(Reset \)」功能](#) 瞭解更多資訊。

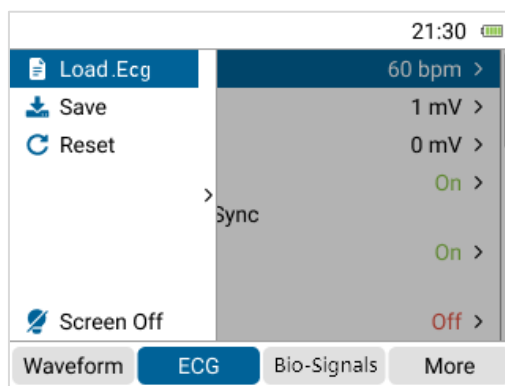


圖 37：「載入 (Load .Ecg)」、「儲存 (Save)」和「重置 (Reset)」功能

2.5 「Bio-Signals」功能

HECG100 提供 32 組心律不整波形，分類為竇性心律 (sinus rhythm)、早搏 (premature beat)、撲動和顫動 (flutter and fibrillation)、傳導阻斷 (conduction block) 和束支傳導阻斷 (bundle branch block)，供測試使用。

備註：HECG100 內建 IEC 60601-2-25 要求的 CAL20110 波形。但因 HECG100 為輸出單通道訊號，其他導聯必須以 Lead II 為基準按固定比例換算，使用者也需依此比例調整測試通過門檻。例如 Lead I 的振幅輸出為 Lead II 的 70%，因此測試通過標準也需據此調整。詳細導聯輸出比例請參考[技術規格](#)。

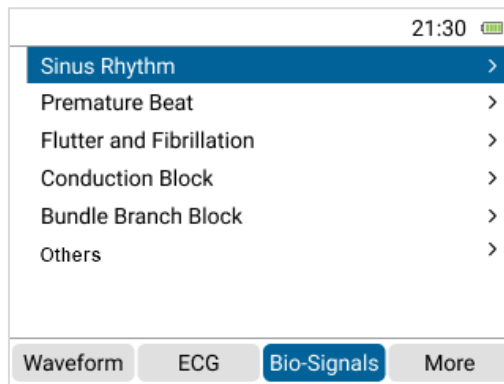


圖 38：「Bio-Signals」功能

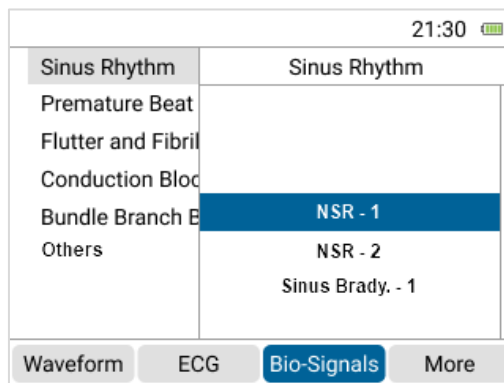


圖 39：選擇欲使用的心律不整波形進行測試

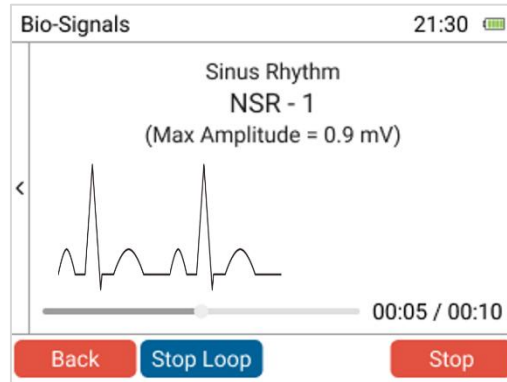


圖 40：播放所選擇的心律不整波形

表 8：「Bio-Signals」功能提供的波形

類別	波形
竇性心律 (Sinus Rhythm)	NSR-1 (Normal Sinus Rhythm-1)
	NSR-2 (Normal Sinus Rhythm-2)
	Sinus Brady.-1 (Sinus Bradycardia-1)
	Sinus Brady.-2 (Sinus Bradycardia-2)
	Sinus Tachy.-1 (Sinus Tachycardia-1)
	Sinus Tachy.-2 (Sinus Tachycardia-2)
	Sinus Arrhythmia-1
	Sinus Arrhythmia-2
早搏 (Premature Beat)	PVC-1 (Premature Ventricular Contraction-1)
	PVC-2 (Premature Ventricular Contraction-2)
	PVC-3 (Premature Ventricular Contraction-3)

類別	波形
	PVC-4 (Premature Ventricular Contraction-4)
	APC-1 (Atrial Premature Contraction-1)
	APC-2 (Atrial Premature Contraction-2)
	JPC (Junctional Premature Contraction)
撲動和顫動 (Flutter and Fibrillation)	AFLT-1 (Atrial Flutter-1)
	AFLT-2 (Atrial Flutter-2)
	AFib-1 (Atrial Fibrillation-1)
	AFib-2 (Atrial Fibrillation-2)
	AFib-3 (Atrial Fibrillation-3)
	VF (Coarse)-1 (Ventricular Fibrillation (Coarse)-1)
	VF (Coarse)-2 (Ventricular Fibrillation (Coarse)-2)
	VF (Fine)-1 (Ventricular Fibrillation (fine)-1)
	VF (Fine)-2 (Ventricular Fibrillation (fine)-2)
傳導阻斷 (Conduction Block)	First AVB (First-Degree AV Block)
	Second AVB I (Second-Degree AV Block I)
	Second AVB II (Second-Degree AV Block II)

類別	波形
	Third AVB (Third-Degree AV Block)
束支傳導阻斷 (Bundle Branch Block)	RBBB-1 (Right Bundle Branch Block- 1)
	RBBB-2 (Right Bundle Branch Block- 2)
	LBBB-1 (Left Bundle Branch Block-1)
	LBBB-2 (Left Bundle Branch Block-2)
其他 (Others)	CAL20110
	EMG-1
	EMG-2
	EMG-3

2.6 「More」功能

在「More」功能中，使用者可以執行播放原始數據、自動測試序列功能，並進行 HECG100 的一般設定。

2.6.1 「播放原始數據 (Play Raw) 」功能

透過播放原始數據功能，使用者可使用自己的波形進行測試。

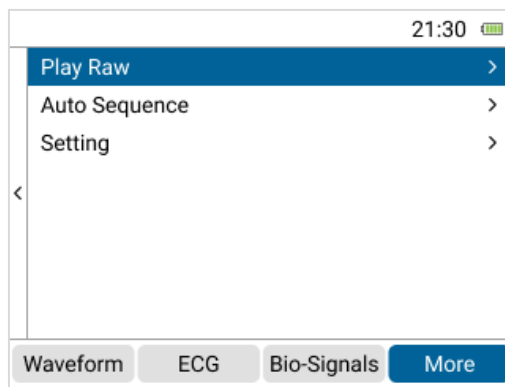


圖 41：「播放原始數據 (Play Raw) 」功能

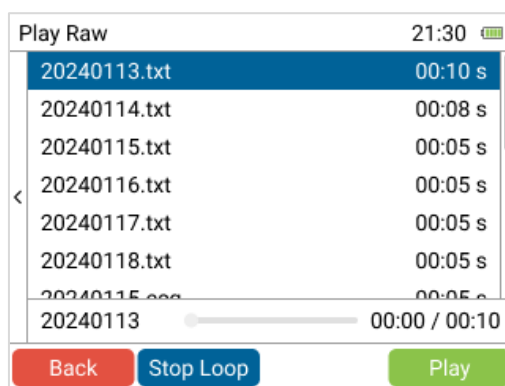


圖 42：準備播放的原始數據檔案

請依照下方步驟，將原始波形儲存到 HECG100 使用。

1. 確認隨附的 micro SD 卡已插入 HECG100 的插槽。
2. 使用隨附的 USB Type-C 線材連接 HECG100 和電腦。
3. 開啟 HECG100 電腦軟體。
4. 透過 HECG100 電腦軟體儲存波形至 micro SD 卡。

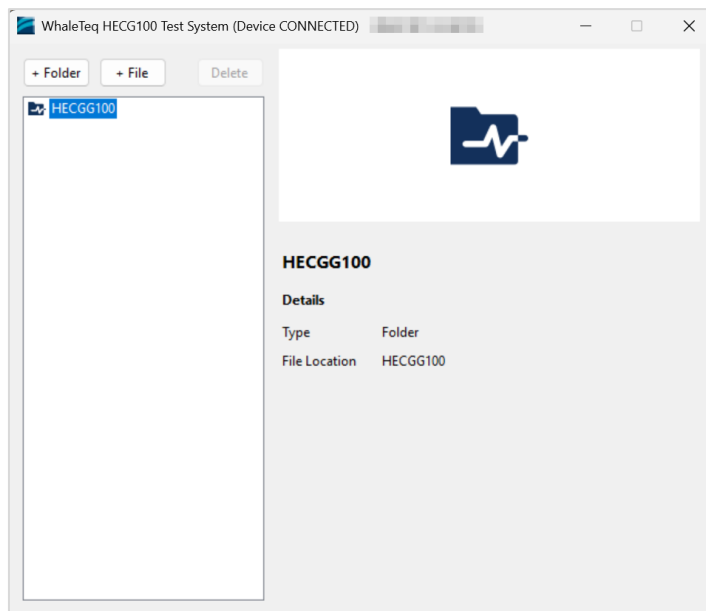


圖 43 : HECG100 電腦軟體

備註：

- (1) 該 micro SD 卡支援儲存至少 100 組原始數據檔案 (每組 20 秒、以 10kHz 為取樣率的數據)。可儲存的檔案數量會依據檔案長度而不同。
- (2) 若使用者在啟動此功能時遇到任何困難，請聯繫鯨揚科技。

2.6.1.1 支援的原始數據檔案格式

支援的原始數據檔案 Text (*.txt) 格式說明：

- **[sampling frequency]**
取樣率 (Hz) 。請輸入取樣資料的頻率。
- **[number of samples per signal]**
每一個通道訊號的取樣資料數量。
- **[number of signals]**
固定字串「1」。
- **[signal description]**
固定字串「ECG」。
- **[sample data-N]**
通道訊號第 N 點取樣值。原始數據的單位是 mV，ECG 的資料範圍是[-5,5]mV。

2.6.2 「自動測試序列 (Auto Sequence) 」功能

使用者可彈性增加在「Waveform」功能和「ECG」功能設定的波形、「Bio-Signals」功能中的心律不整波形做為測試項目，以客製專屬測試列表。

備註：「增加原始數據波形至測試列表」將於未來的韌體更新中支援。

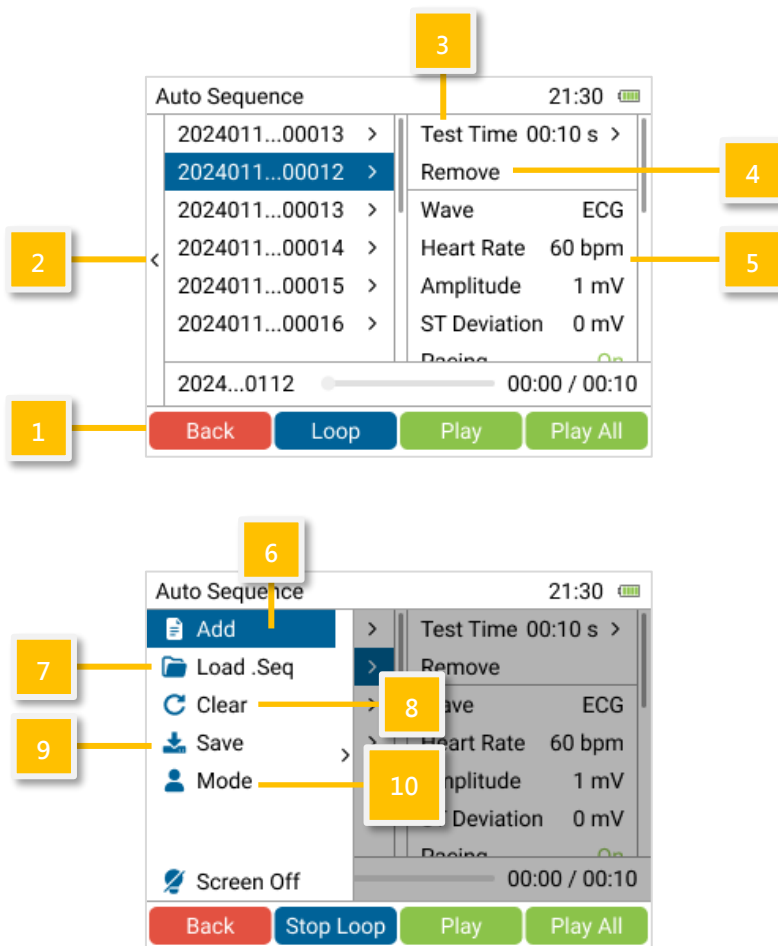


圖 44：「自動測試序列 (Auto Sequence) 」功能

表 9：「自動測試序列 (Auto Sequence) 」功能

項目	名稱	說明
1	功能	<ul style="list-style-type: none"> • Play All：播放全部的波形。 • Play：播放所選的單一波形。 • Loop：循環播放全部的波形。 • Back：回到「More」功能頁面。
2	側邊欄	使用方向鍵 (◀) 展開側邊欄，以選擇「Add」、「Load .Seq」、「Clear」、「Save」和「Mode」功能。
3	測試時間	設定波形的播放時間長度。
4	移除 (Remove)	移除所選的波形。
5	波形資訊	顯示所選波形的參數資訊。
6	新增 (Add)	新增欲使用的波形。
7	載入 (Load .Seq)	載入先前儲存的測試列表。
8	清除 (Clear)	清除所有的波形。
9	儲存 (Save)	儲存所有的波形為一個新的測試列表。
10	模式 (Mode)	選擇「完整存取模式 (Full Access Mode) 」或「限制存取模式 (Restricted Access Mode) 」。第一次使用時，預設為「完整存取模式」；後續使用時，預設為前一次選定的模式。 「限制存取模式」為了讓測試人員按照選定的測試列表進行測試，僅能播

項目	名稱	說明
		放波形，無法執行任何編輯相關的行為，例如新增和儲存波形。

請依照下方步驟使用此功能。此以儲存波形在 SD 卡為例。

1. 在「Waveform」功能或「ECG」功能設定好波形參數後，點擊方向鍵 (◀) 展開側邊欄，選擇「儲存 (Save)」再選擇「SD 卡 (SD Card)」，並命名該波形。
(請參考 [2.3.7「儲存 \(Save\)」功能](#)。)
2. 重複步驟 1，儲存欲使用的波形參數。
3. 點擊「F4」按鍵以選擇「More」功能。
4. 點擊方向鍵 (◀) 展開側邊欄，選擇「新增 (Add)」，「SD 卡 (SD Card)」，再選擇欲使用的波形。

備註：

- **Int. Storage ECG**：儲存在 HECG100 內部記憶體的「.Ecg」檔案 (透過「ECG」功能設定的心電圖波形)。
- **Int. Storage Wave**：儲存在 HECG100 內部記憶體的「.Wav」檔案 (透過「Waveform」功能設定的標準波形)。
- **SD Card**：儲存在 SD 卡的「.Ecg」和「.Wav」檔案。
- **Bio-Signals**：HECG100 內建的 32 組心律不整波形。
- **Play Raw**：儲存在 SD 卡的「.Prd」檔案 (透過「播放原始數據」功能儲存的原始數據檔案)。

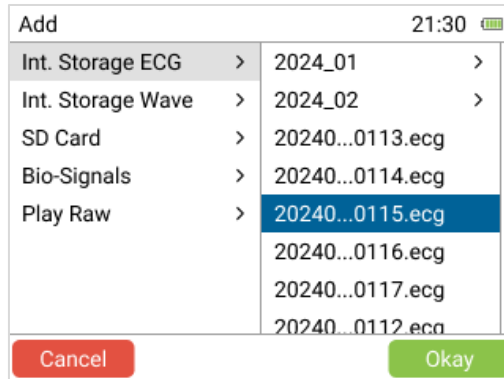


圖 45：選擇欲新增至「自動測試序列」功能的波形

- 重複步驟 4，完成新增欲使用的波形。再設定每個波形播放的時間長度，點擊「播放全部 (Play All) 」即可測試。

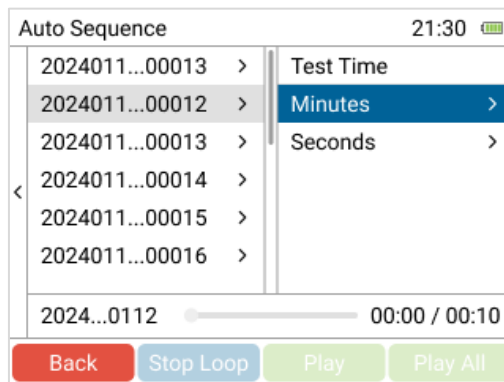


圖 46：設定「自動測試序列」功能中波形的播放時間長度

2.6.3 設定

在「設定」中，使用者可設定「日期/時間 (Date/Time) 」和「背光度 (Backlight) 」，並檢視「電池 (Battery) 」、「設備資訊 (Device Information) 」和「韌體更新 (Firmware Update) 」資訊。

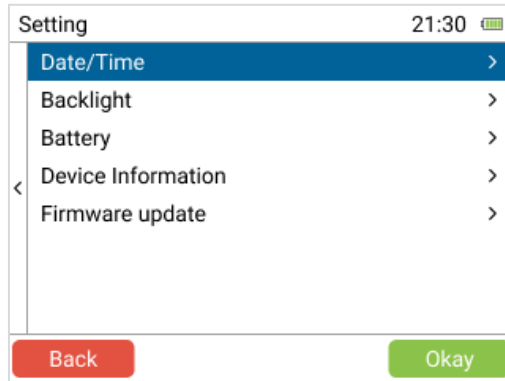


圖 47：設定

2.6.3.1 日期/時間 (Date/Time) 設定

在「日期/時間 (Date/Time)」設定中，使用者可設定 HECG100 的「日期 (Date)」、「時間 (Time)」、「日期格式 (Date Format)」和「時間格式 (Time Format)」。

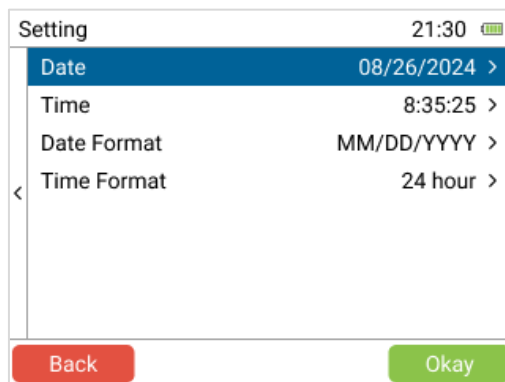




圖 48：日期/時間 (Date/Time) 設定

Setting			21:30 
Month	Day	Year	
05	23	2021	
06	24	2022	
07	25	2023	
08	26	2024	
09	27	2025	
10	28	2026	
11	29	2027	


Back Okay

圖 49：日期設定

Setting			21:30 
Hour	Minute	Second	
05	32	22	
06	33	23	
07	34	24	
08	35	25	
09	36	26	
10	37	27	
11	38	28	

Back Okay

圖 50：時間設定

Setting		21:30 
Date Format		
MM/DD/YYYY		
DD/MM/YYYY		
YYYY/MM/DD		

Back Okay

圖 51：日期格式設定

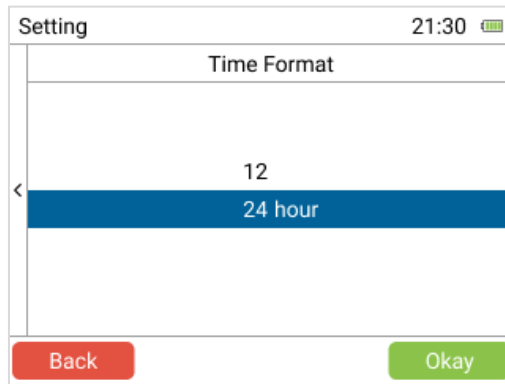


圖 52 : 時間格式設定

2.6.3.2 背光度 (Backlight) 設定

在「背光度 (Backlight) 」設定中，使用者可選擇 LCD 螢幕亮度為「低 (Low)」、「中 (Medium)」、「高 (High)」。

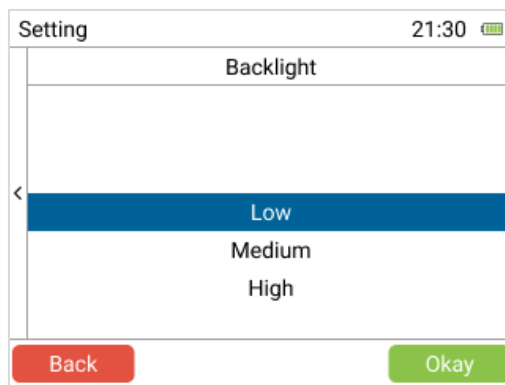


圖 53 : 背光度 (Backlight) 設定

2.6.3.3 電池 (Battery) 設定

在「電池 (Battery)」設定中，使用者可選擇「自動關機 (Auto Power Off)」的時間，並檢視電池電量的百分比。

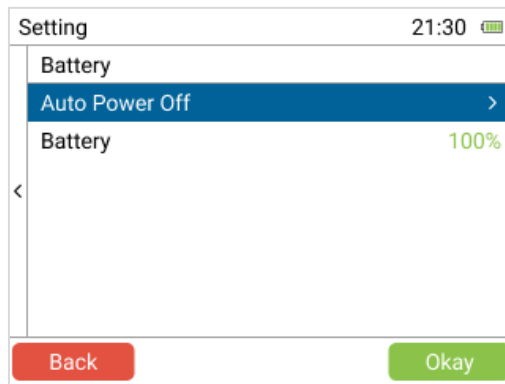


圖 54 : 電池 (Battery) 設定

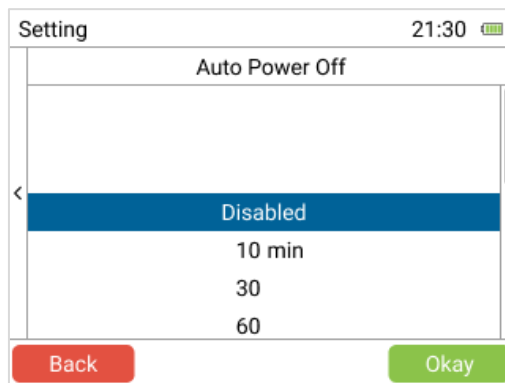


圖 55 : 自動關機 (Auto Power Off) 選項

2.6.3.4 設備資訊 (Device Information)

使用者可檢視「產品型號 (Model)」、「韌體版本 (Firmware Version)」、「產品序號 (Serial Number)」、「最近校正日期 (Last Calibration)」和「播放原始數據授權 (Play Raw License)」等資訊。

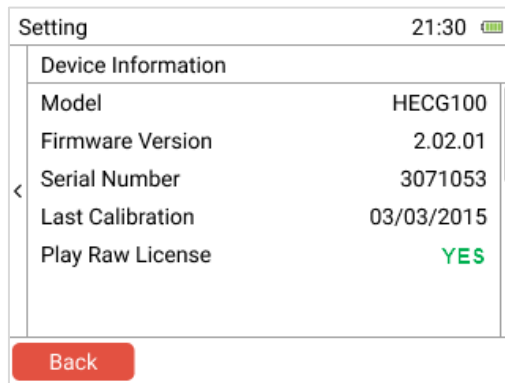


圖 56：設備資訊 (Device Information)

2.6.3.5 韌體更新 (Firmware Update)

請按照以下步驟更新韌體：

1. 請至 [HECG100 產品頁](#) 下載韌體更新工具。
2. 安裝該工具至您的電腦，並連結 HECG100 至該電腦。
3. 啟動該工具。
4. 用滑鼠右鍵點擊標題列，並選擇「Check for Updates」以確認是否有新的韌體版本。
5. 如果更新工具偵測到新的韌體版本，在「Update」視窗中，會出現「A new version is available」訊息。點擊「Yes」以更新。
6. 更新韌體後，請重新啟動 HECG100。

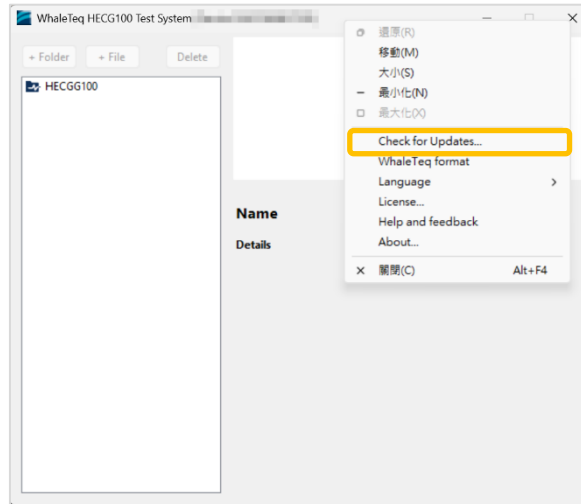


圖 57：韌體更新（步驟 4）



圖 58：韌體更新（步驟 5）

3 校正與驗證

建議每年校正 HECG100 一次。裝置校正與驗證均需要可溯源設備。校正及驗證方法的步驟可根據要求提供。如需更多資訊，請參照第 8 章聯絡鯨揚科技。

3.1 簡易自我校準確認

簡易自我校準確認旨在協助使用者在測試前，可快速驗證儀器訊號。若校準結果超過標準範圍，請聯繫鯨揚科技進行原廠校正。

1. 請到「Waveform」功能，設定訊號為「Square、5mV、0.125Hz」。

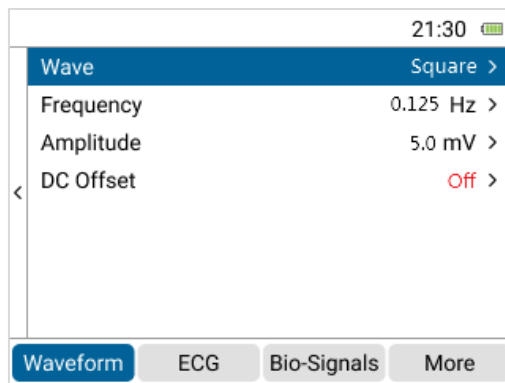


圖 59：簡易自我校準設定

2. 連接三用電表至 HECG100 的 RA 和 LL 電極端子，並量測直流電壓，正常範圍會落在 $5\text{mV} \pm 2\%$ 。
由於 HECG100 輸出振幅在 -2.5mV 和 $+2.5\text{mV}$ 每 5 秒交錯形成 0.125Hz 方波，三用電表可以在 -2.5mV 處歸零，並在 $+2.5\text{mV}$ 處量到 5mV 峰值。架設示意圖如下。

備註：請使用 6 1/2 (6 位半) 以上的三用電表型號。



圖 60：簡易自我校準架設示意圖

3. HECG100 $\pm 300\text{mV}$ 直流偏移量測，如下紅框所示，HECG100 將直流偏移與電極線（在本例中為 RA）串聯。

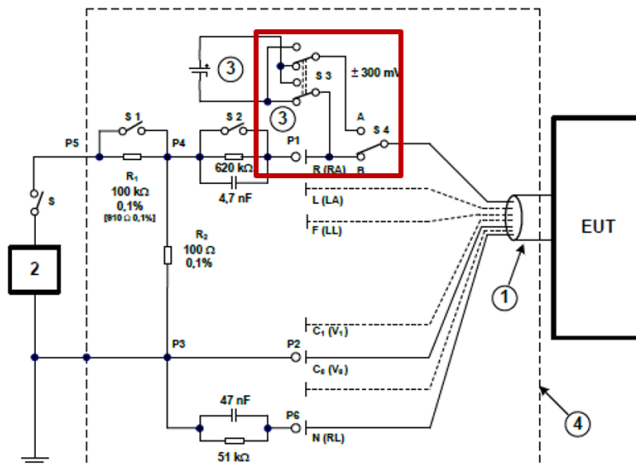


圖 61：HECG100 將直流偏移與電極線串聯

- 請到「Waveform」功能，設定訊號為「Square、0.1mV、0.125Hz、DC offset = 300mV」，來驗證直流電壓。

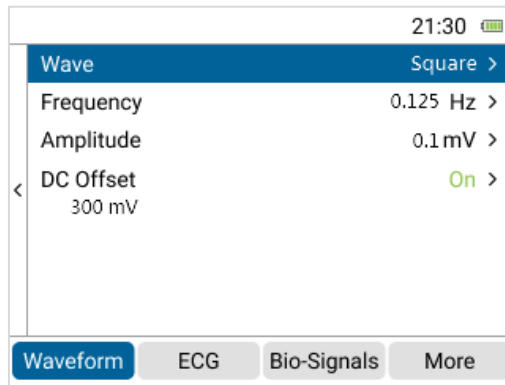


圖 62：驗證直流電壓設定 (300mV)

- 將三用電表連接到 HECG100 的 RA 和 LL 電極端子並測量直流電壓，正常範圍會落在 $300\text{mV} \pm 2\%$ ，架設示意圖如下。




圖 63：驗證直流電壓架設示意圖

6. 如果要檢查 300mV 以外的直流電壓，可以將直流電壓設置為-1000mV 到+1000mV，精確度會在 5%內。

備註：此調整直流電壓功能可以支援 300mV 以外的一些測試。


4 注意事項

1. 第一次使用HECG100前，請至少充電3小時。
2. 當電池電量圖示顯示「」時，表示HECG100處於低電量狀態，請盡速充電。
3. HECG100的內建電池需遠離高溫（超過60°C）和火源。請勿拆解或讓HECG100短路。
4. HECG100具備ESD防護。然而，待測物在進行ESD測試時，請勿使用ESD槍直接對HECG100進行靜電放電。
5. 日常維護時，請使用微濕的布和中性肥皂液擦拭機殼，並避免液體進入HECG100機體內。不可使用腐蝕劑、異丙醇或熔劑來清理。

5 訂購資訊

標準組合



表 10 : HECG100 標準組合

產品料號	產品照	產品敘述	數量
100-EC00007		<p>產品型號：HECG100</p> <p>產品名稱：手持式 12 導聯心電圖模擬器</p> <p>包裝明細：</p> <ul style="list-style-type: none"> • HECG100 x 1 • RCA 轉 BNC 線材 (60 公分、黑色) x 1 • USB Type-C 轉 Type-C 線材 (公頭轉公頭、44 公分、黑色) x 1 • 32GB micro SDHC 卡 x 1 	1

選購配件

表 11 : 選購配件

產品料號	產品照	產品敘述	數量
5HA-EC1N001		RCA 公頭轉 BNC 線材 (60 公分) (黑色)	1

產品料號	產品照	產品敘述	數量
5HA-EC1N002		USB Type-C 轉 Type-C 線材 (公頭轉公頭) (44公分) (黑色)	1
S71-0201011		32GB micro SDHC 卡	1

選購校驗服務及延伸保固

表 12：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，鯨揚測試儀器可 (1) 年進行校驗一次，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 13：版本資訊

說明書版本	修改內容	發行日期
2025-03-06	第一次發行	2025-03-31
2025-05-13	更新 2.5 「Bio-Signals」功能	2025-05-15
2025-05-29	更新 2.5 「Bio-Signals」功能	2025-05-29
2025-09-16	• 修改 1.2 硬體檢視	2025-10-31

說明書版本	修改內容	發行日期
	1.3 規格 2.5 「Bio-Signals」功能 2.6.1 「播放原始數據 (Play Raw) 」功能 5 訂購資訊 • 新增 2.6.2 「自動測試序列 (Auto Sequence) 」功能 3.1 簡易自我校準確認 7 附錄	

7 附錄

HECG100「Bio-Signals」功能提供的心律不整波形時間和振幅圖如下。

7.1 竇性心律 (Sinus Rhythm)

- NSR-1 (Normal Sinus Rhythm-1)

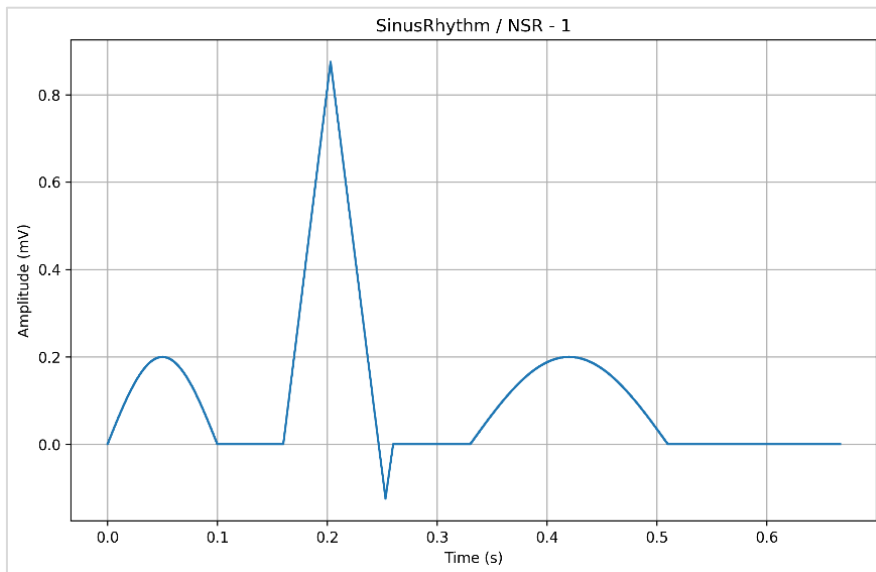


圖 64 : NSR-1 (Normal Sinus Rhythm-1)

- NSR-2 (Normal Sinus Rhythm-2)

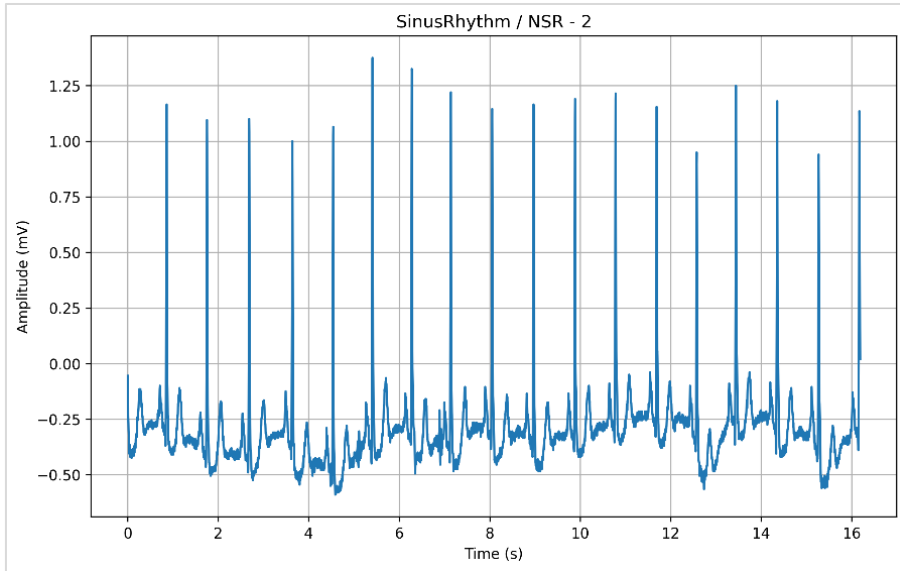


圖 65 : NSR-2 (Normal Sinus Rhythm-2)

- Sinus Brady.-1 (Sinus Bradycardia-1)

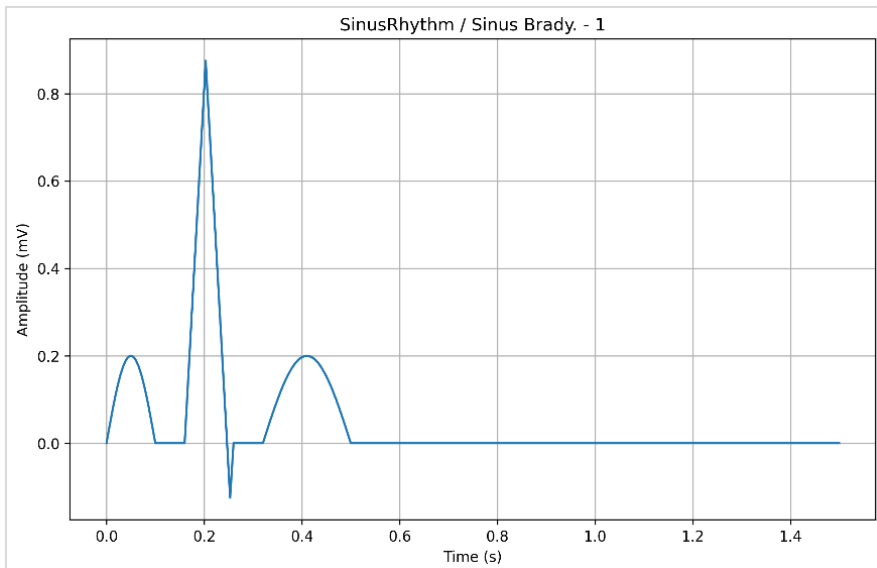


圖 66 : Sinus Brady.-1 (Sinus Bradycardia-1)

- Sinus Brady.-2 (Sinus Bradycardia-2)

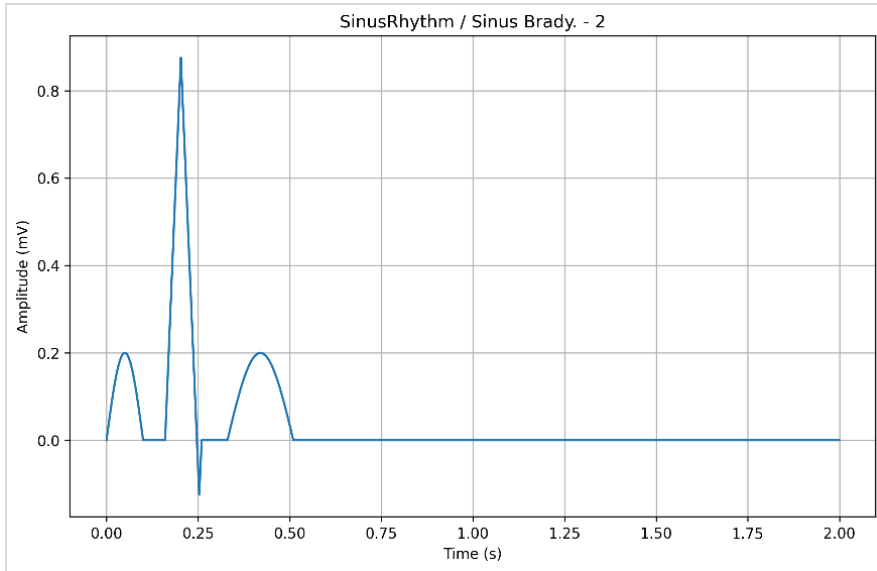


圖 67 : Sinus Brady.-2 (Sinus Bradycardia-2)

- Sinus Tachy.-1 (Sinus Tachycardia-1)

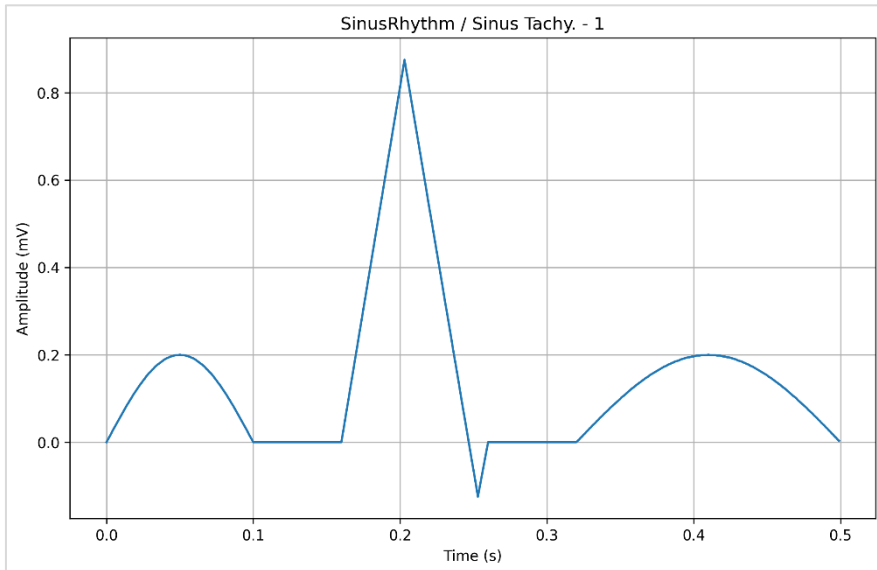


圖 68 : Sinus Tachy.-1 (Sinus Tachycardia-1)

- Sinus Tachy.-2 (Sinus Tachycardia-2)

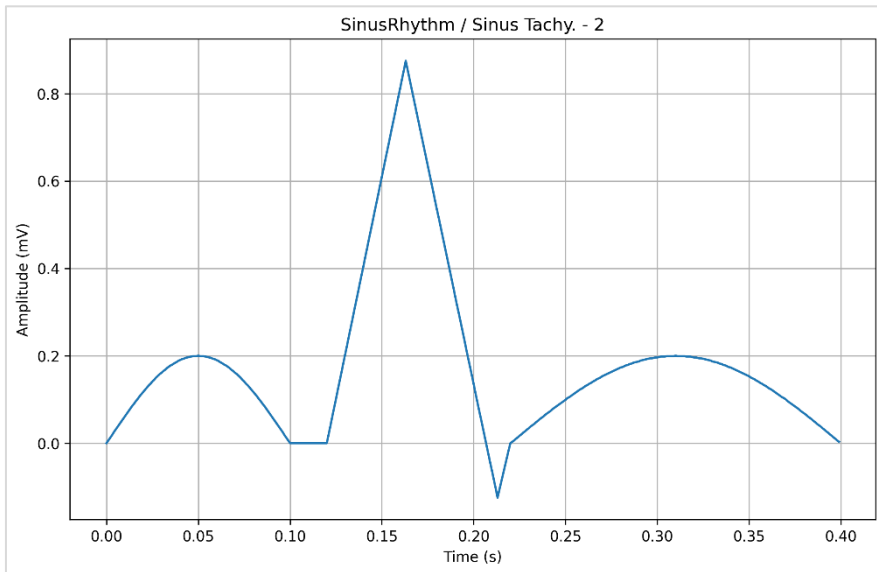


圖 69 : Sinus Tachy.-2 (Sinus Tachycardia-2)

- Sinus Arrhythmia-1

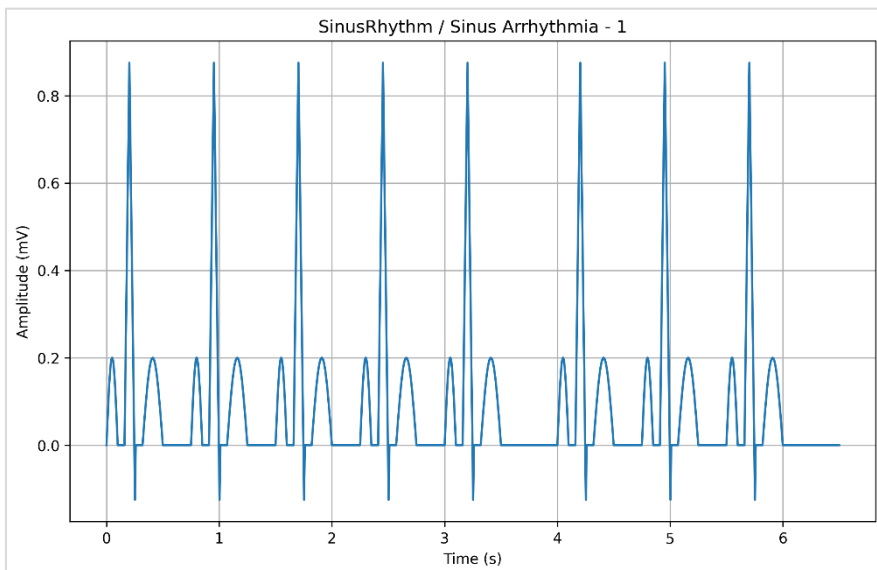


圖 70 : Sinus Arrhythmia-1

- Sinus Arrhythmia-2

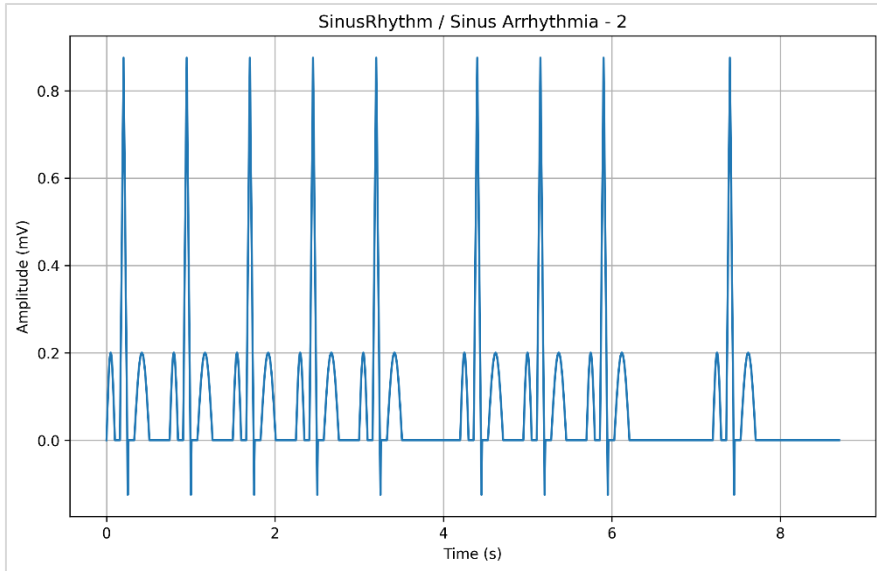


圖 71 : Sinus Arrhythmia-2

7.2 早搏 (Premature Beat)

- PVC-1 (Premature Ventricular Contraction-1)

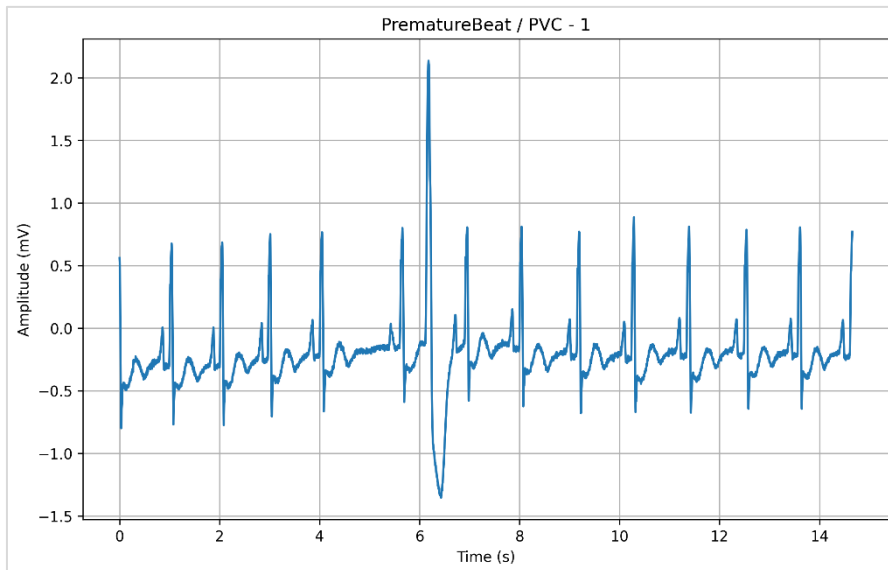


圖 72 : PVC-1 (Premature Ventricular Contraction-1)

- PVC-2 (Premature Ventricular Contraction-2)

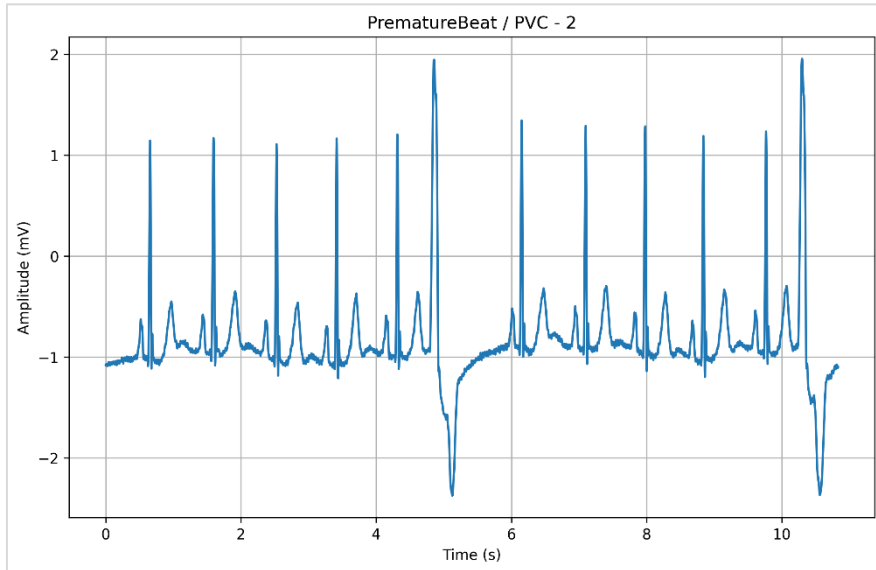


圖 73 : PVC-2 (Premature Ventricular Contraction-2)

- PVC-3 (Premature Ventricular Contraction-3)

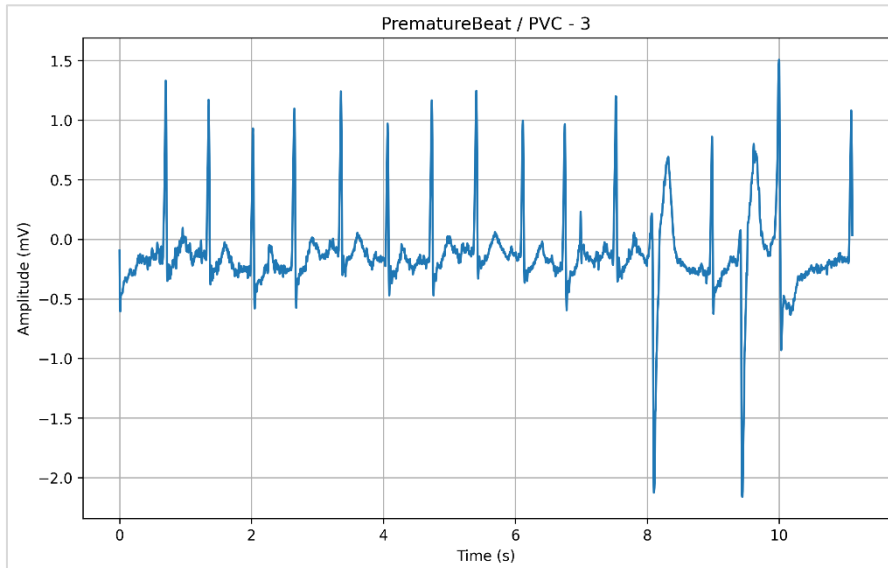


圖 74 : PVC-3 (Premature Ventricular Contraction-3)

- PVC-4 (Premature Ventricular Contraction-4)

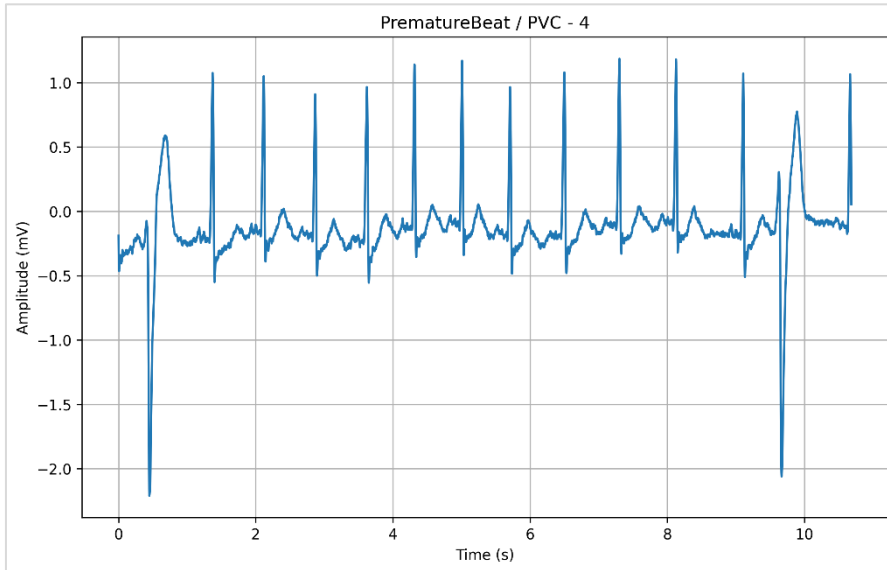


圖 75 : PVC-4 (Premature Ventricular Contraction-4)

- APC-1 (Atrial Premature Contraction-1)

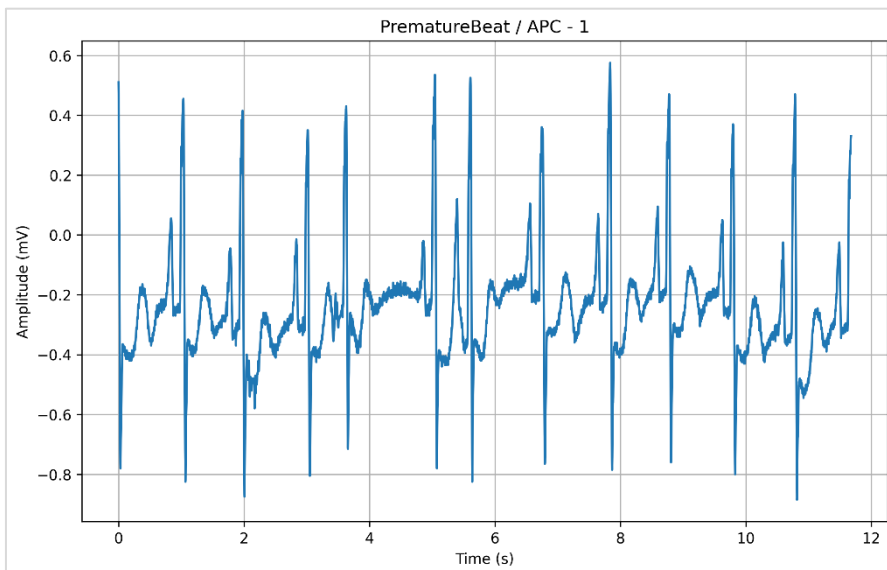


圖 76 : APC-1 (Atrial Premature Contraction-1)

- APC-2 (Atrial Premature Contraction-2)

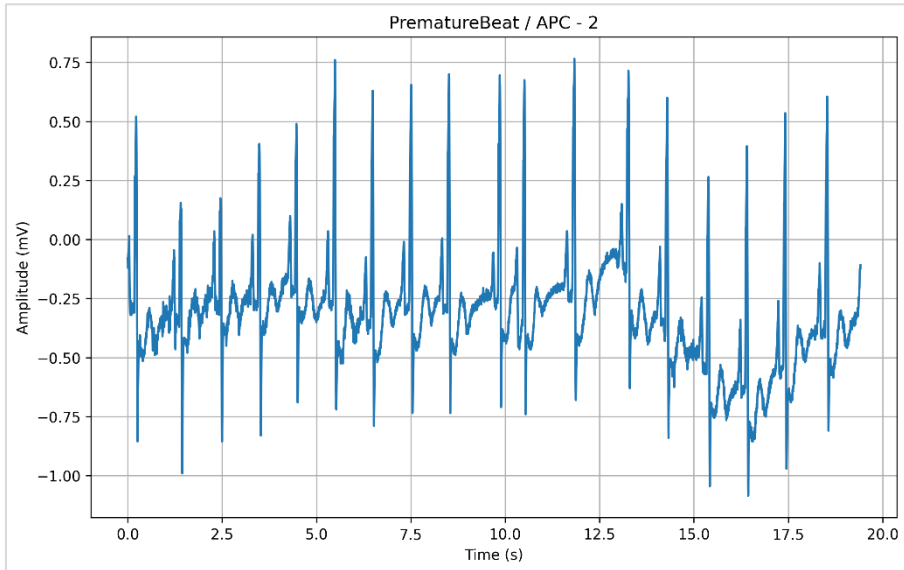


圖 77 : APC-2 (Atrial Premature Contraction-2)

- JPC (Junctional Premature Contraction)

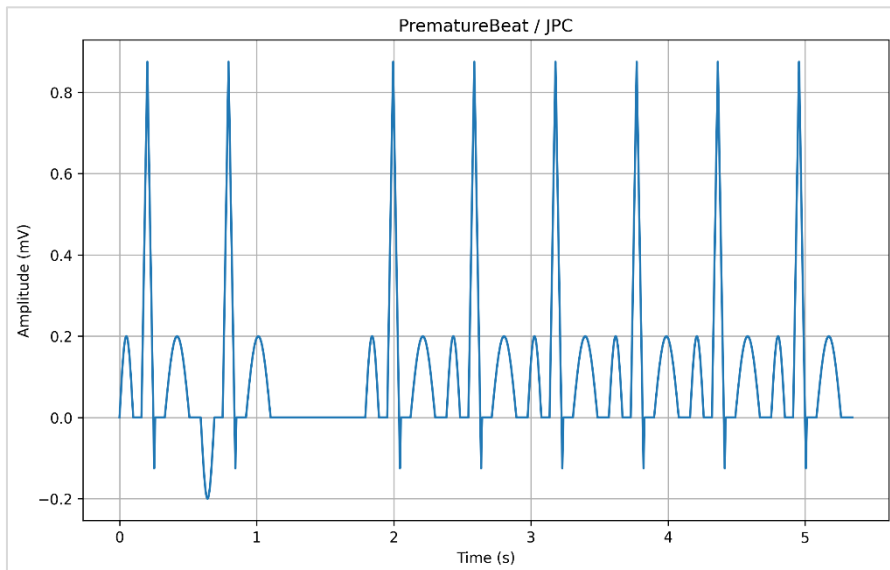


圖 78 : JPC (Junctional Premature Contraction)

7.3 撲動和顫動 (Flutter and Fibrillation)

- AFLT-1 (Atrial Flutter-1)

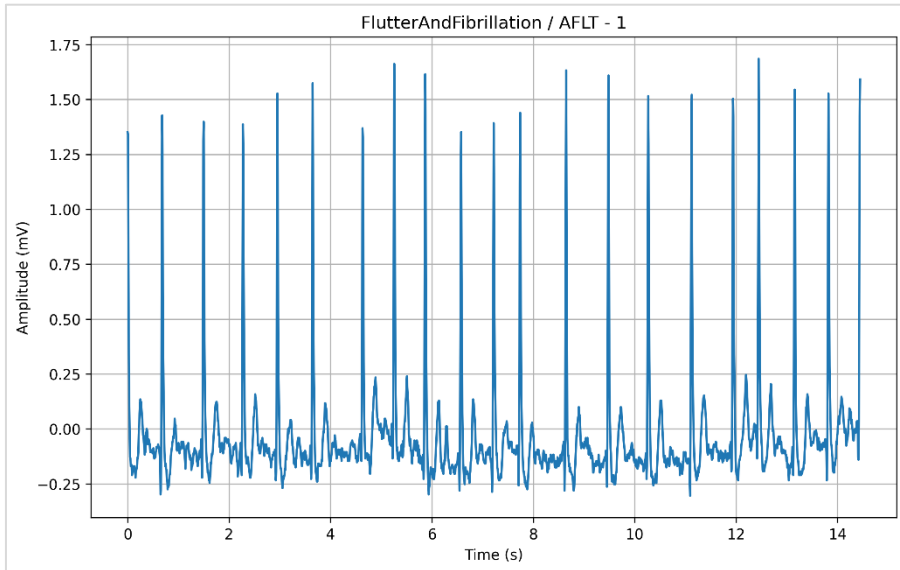


圖 79 : AFLT-1 (Atrial Flutter-1)

- AFLT-2 (Atrial Flutter-2)

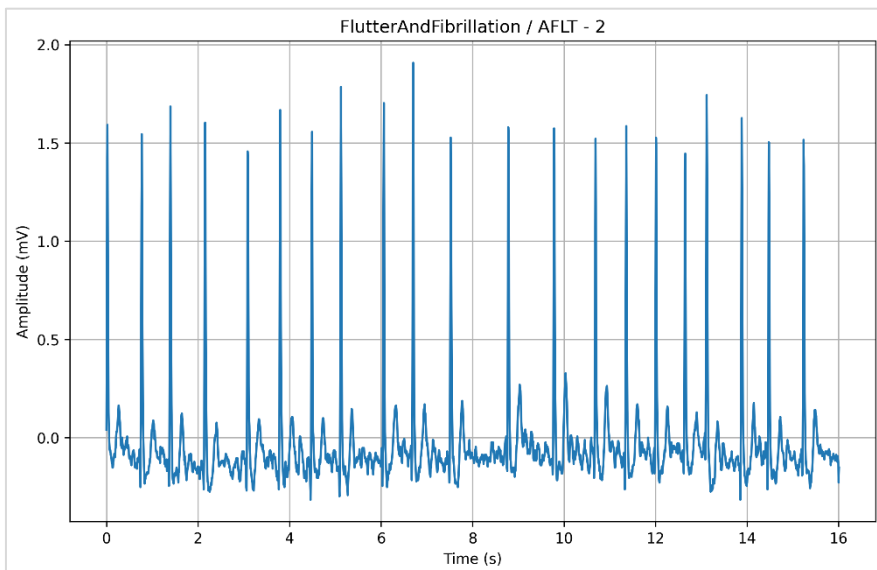


圖 80 : AFLT-2 (Atrial Flutter-2)

- AFib-1 (Atrial Fibrillation-1)

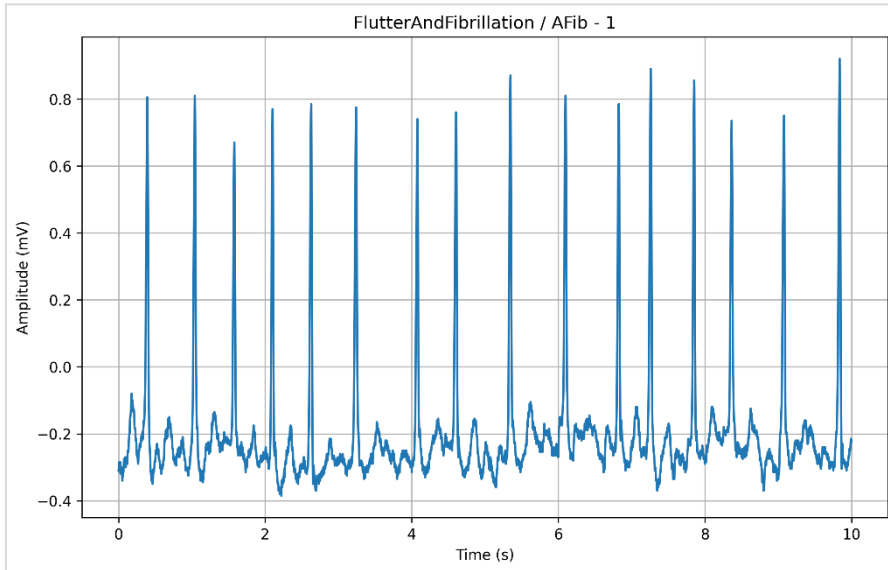


圖 81 : AFib-1 (Atrial Fibrillation-1)

- AFib-2 (Atrial Fibrillation-2)

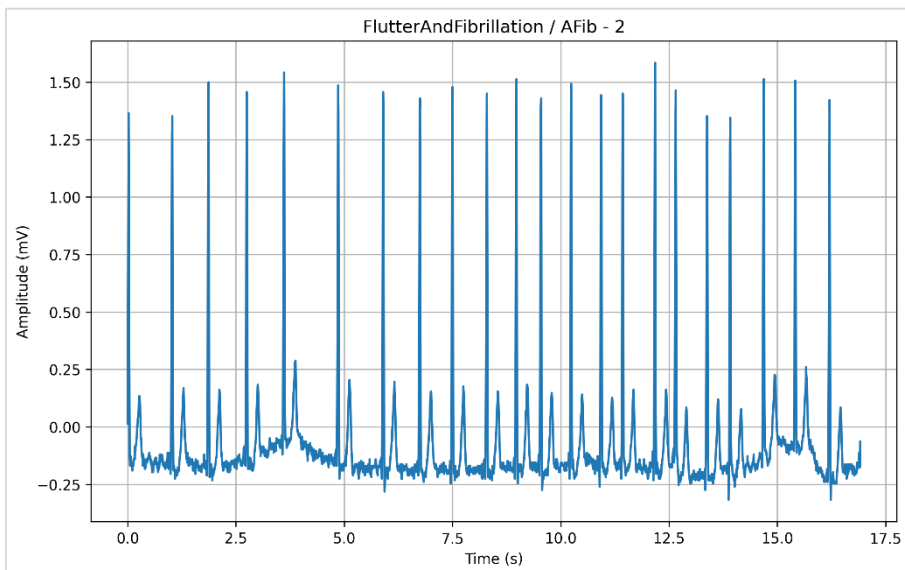


圖 82 : AFib-2 (Atrial Fibrillation-2)

- AFib-3 (Atrial Fibrillation-3)

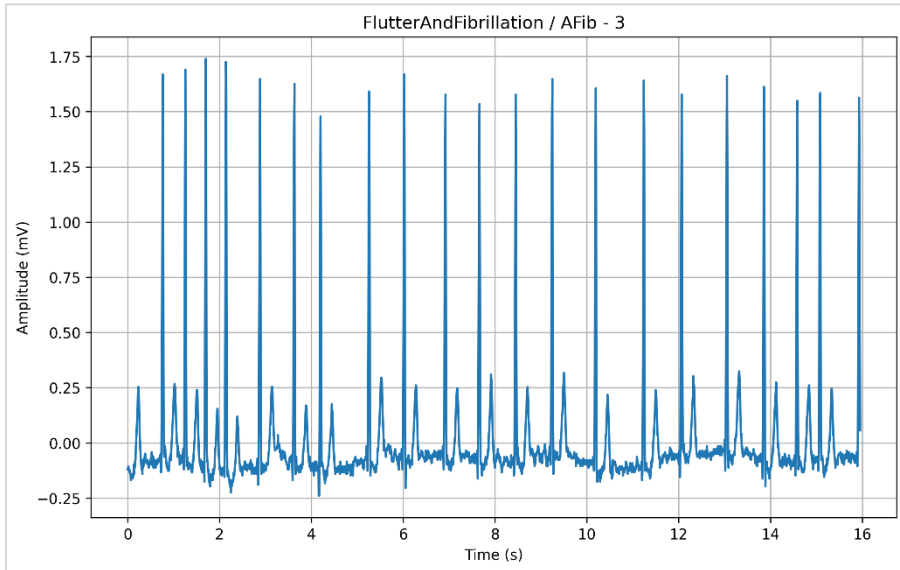


圖 83 : AFib-3 (Atrial Fibrillation-3)

- VF (Coarse)-1 (Ventricular Fibrillation (Coarse)-1)

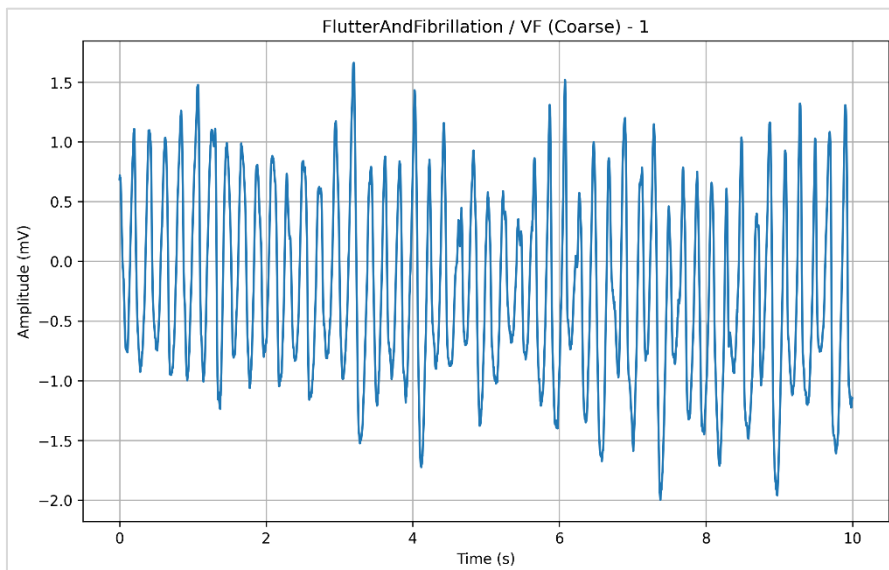


圖 84 : VF (Coarse)-1 (Ventricular Fibrillation (Coarse)-1)

- VF (Coarse)-2 (Ventricular Fibrillation (Coarse)-2)

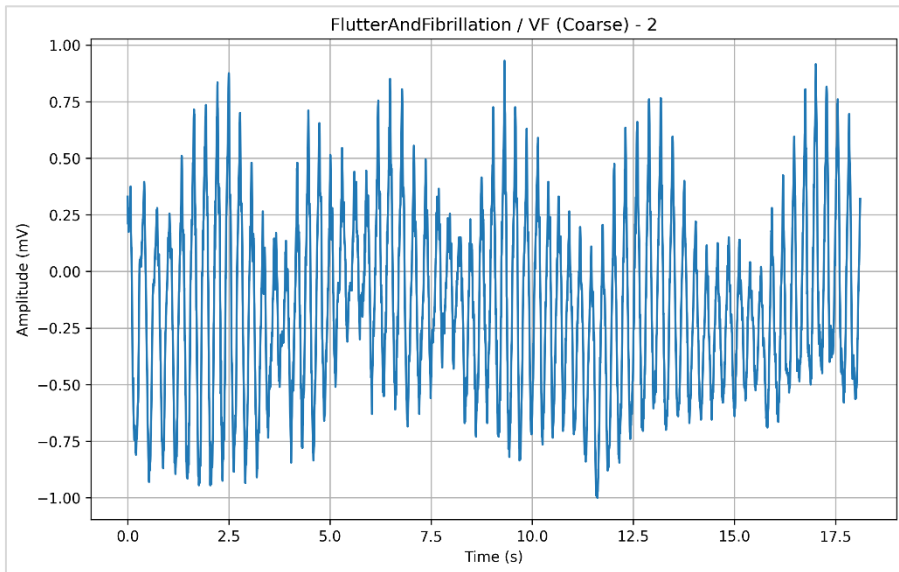


圖 85 : VF (Coarse)-2 (Ventricular Fibrillation (Coarse)-2)

- VF (Fine)-1 (Ventricular Fibrillation (fine)-1)

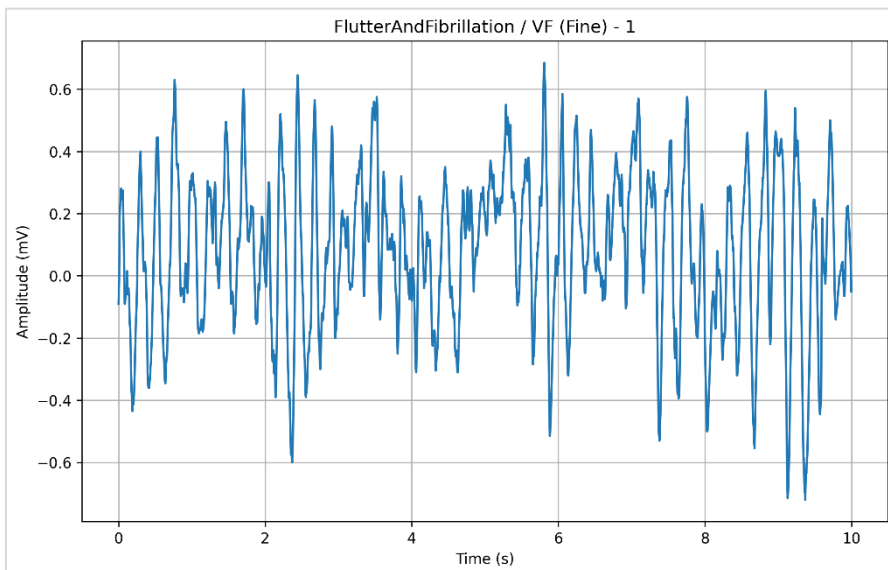


圖 86 : VF (Fine)-1 (Ventricular Fibrillation (fine)-1)

- VF (Fine)-2 (Ventricular Fibrillation (fine)-2)

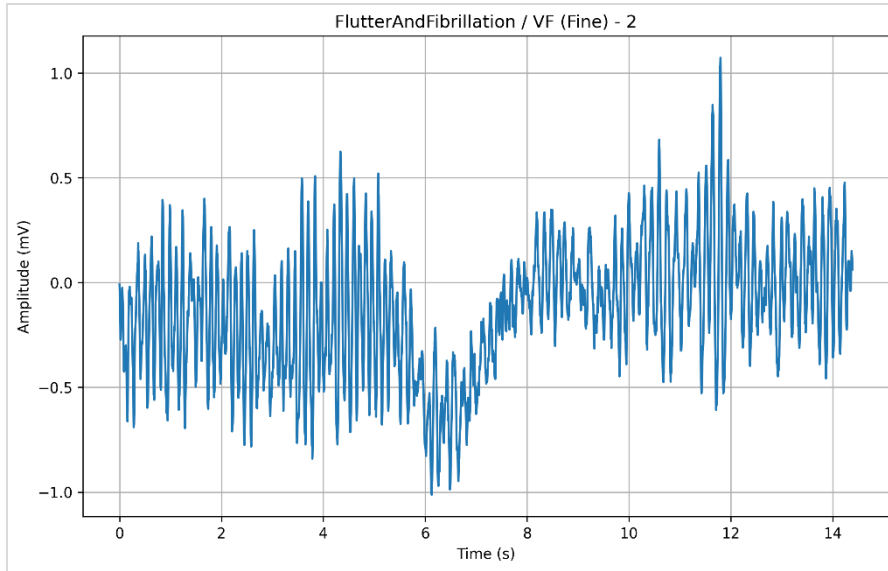


圖 87 : VF (Fine)-2 (Ventricular Fibrillation (fine)-2)

7.4 傳導阻斷 (Conduction Block)

- First AVB (First-Degree AV Block)

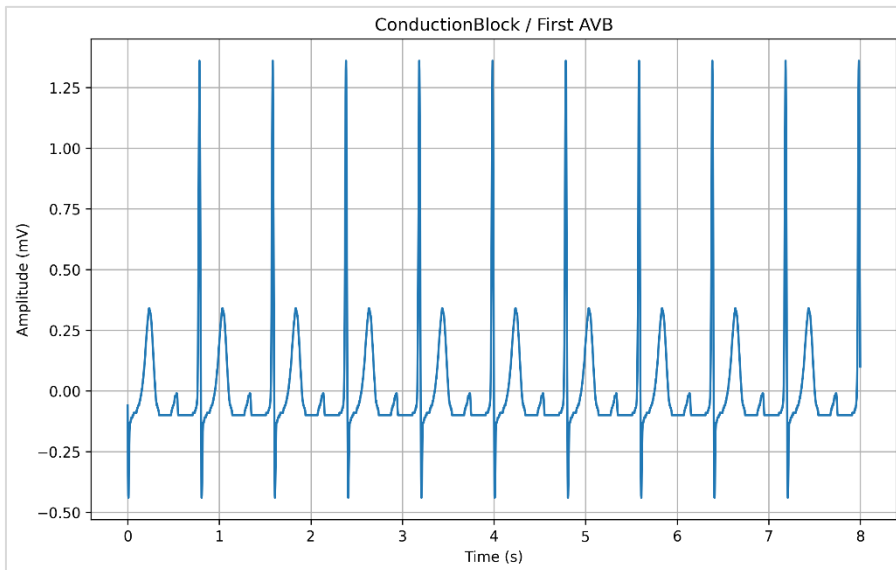


圖 88 : First AVB (First-Degree AV Block)

- Second AVB I (Second-Degree AV Block I)

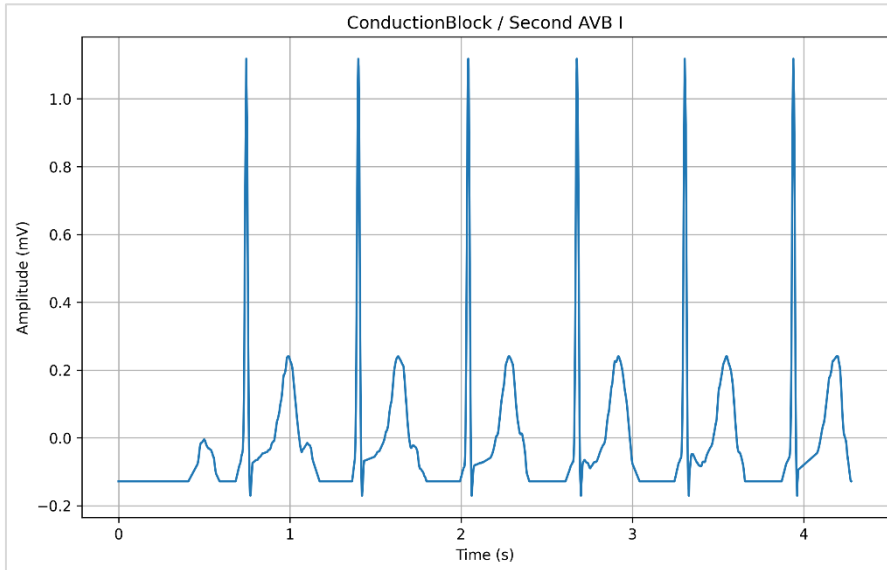


圖 89 : Second AVB I (Second-Degree AV Block I)

- Second AVB II (Second-Degree AV Block II)

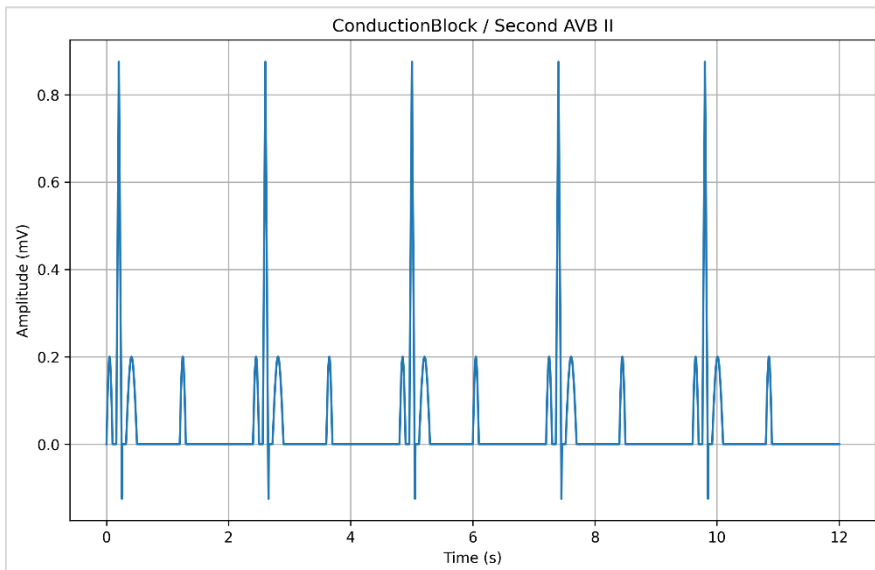


圖 90 : Second AVB II (Second-Degree AV Block II)

- Third AVB (Third-Degree AV Block)

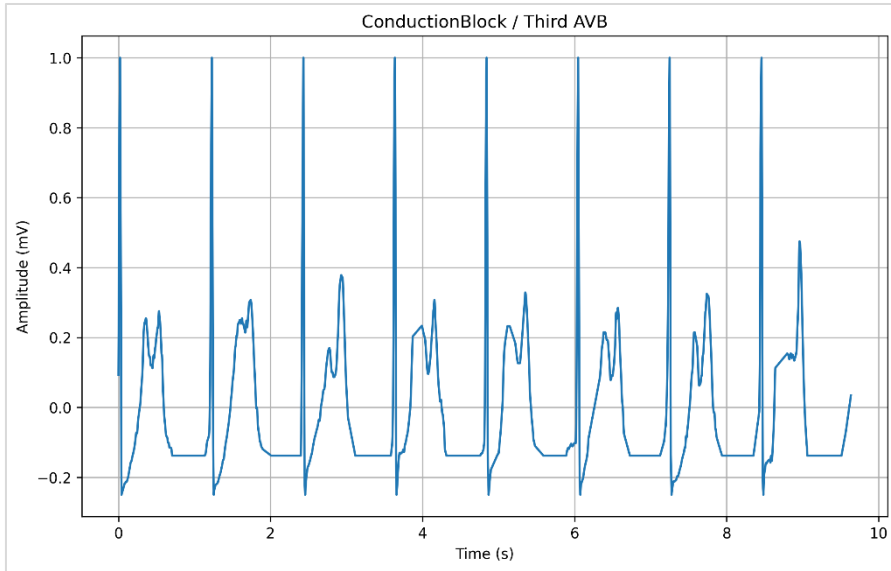


圖 91 : Third AVB (Third-Degree AV Block)

7.5 束支傳導阻斷 (Bundle Branch Block)

- RBBB-1 (Right Bundle Branch Block-1)

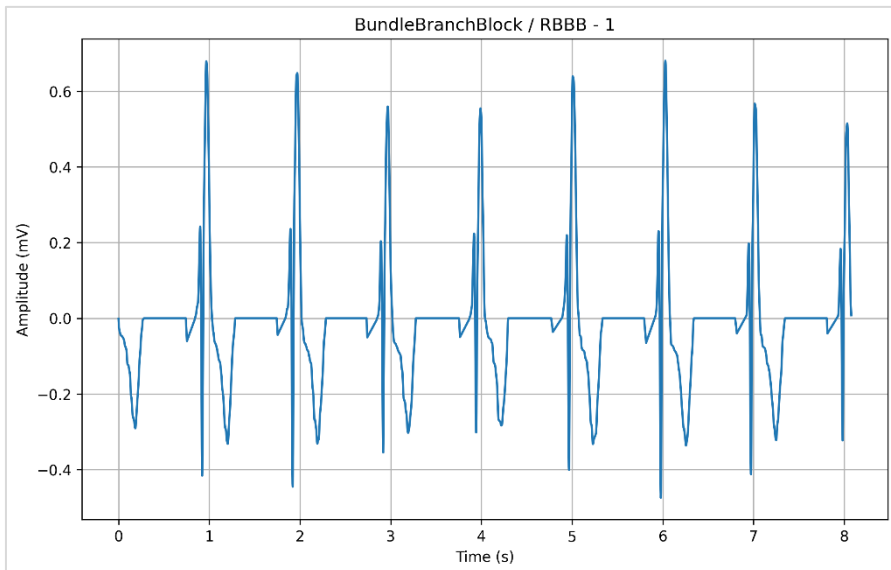


圖 92 : RBBB-1 (Right Bundle Branch Block-1)

- RBBB-2 (Right Bundle Branch Block-2)

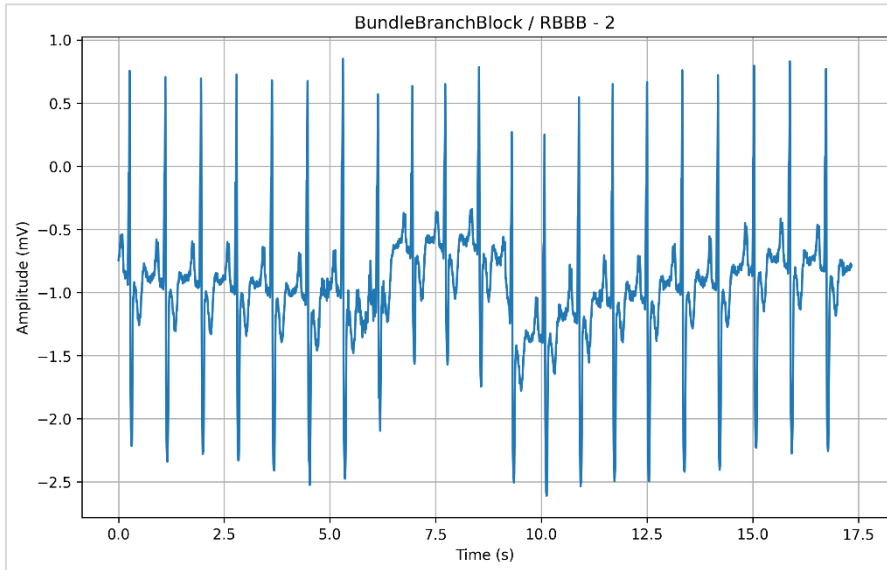


圖 93 : RBBB-2 (Right Bundle Branch Block-2)

- LBBB-1 (Left Bundle Branch Block-1)

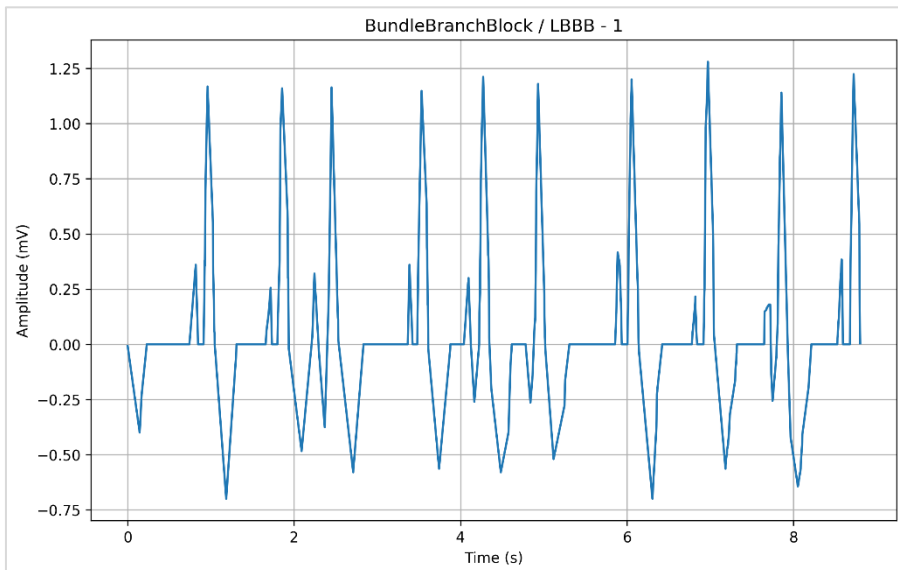


圖 94 : LBBB-1 (Left Bundle Branch Block-1)

- LBBB-2 (Left Bundle Branch Block-2)

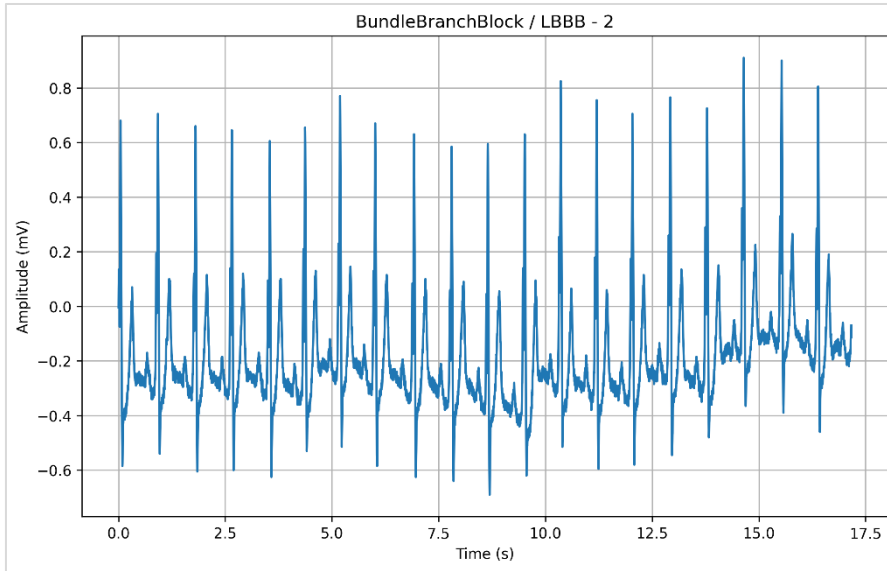


圖 95 : LBBB-2 (Left Bundle Branch Block-2)

7.6 其他 (Others)

- CAL20110

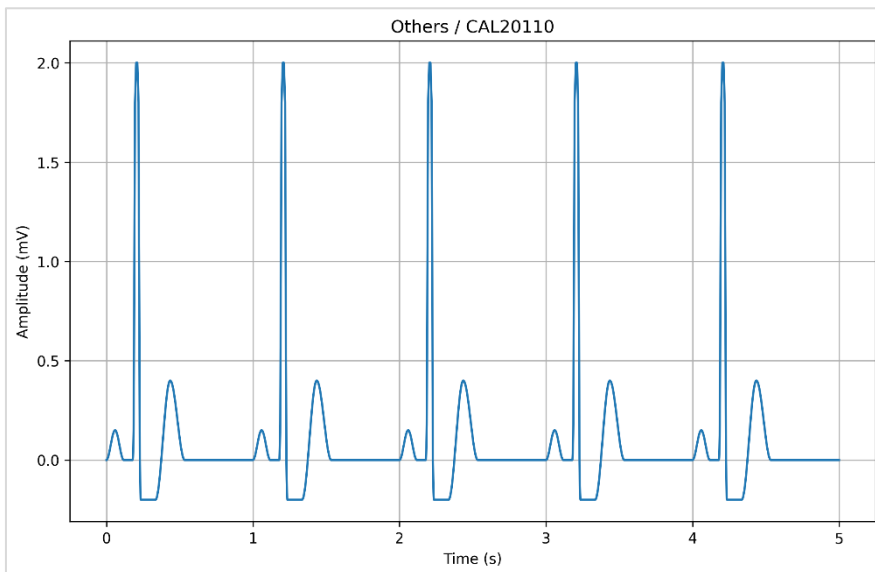


圖 96 : CAL20110

- EMG-1

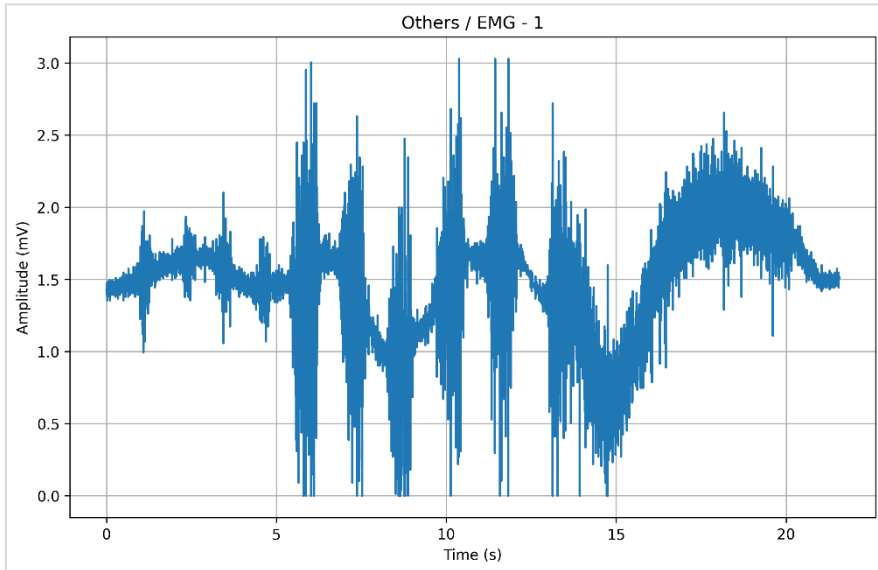


圖 97 : EMG-1

- EMG-2

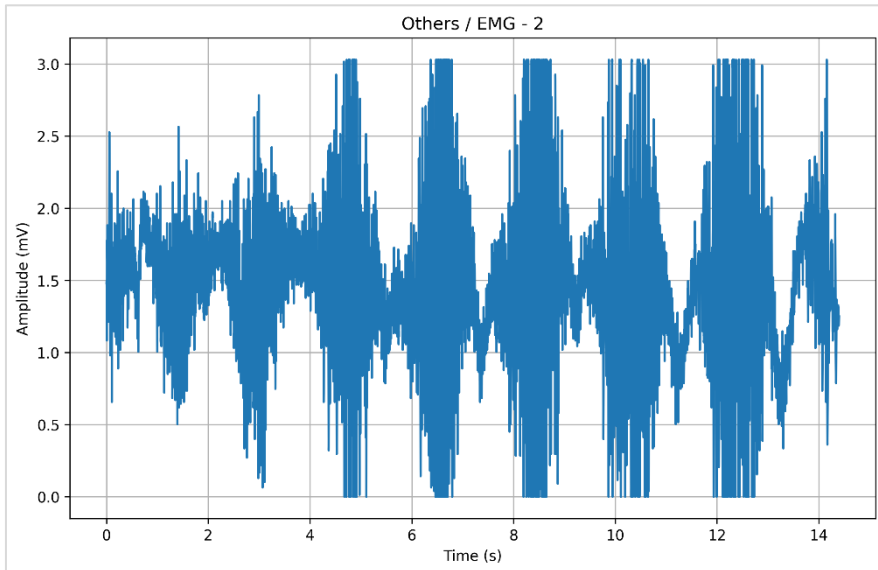


圖 98 : EMG-2

- EMG-3

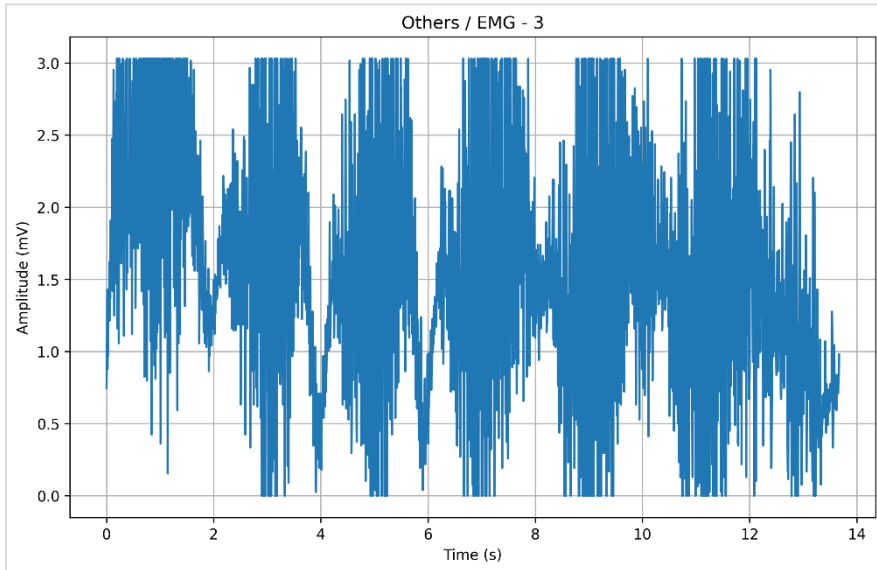


圖 99 : EMG-3

8 聯繫鯨揚科技

鯨揚科技股份有限公司

service@whaleteq.com | (O)+886 2 2517 6255

104474 臺灣臺北市中山區松江路 125 號 8 樓