



SECG 5.0 AIO 多生理訊號模擬器

性能測試用 ECG、PPG、PWTT 生理訊號模擬器，
可單機或連接 PC 操作，適合生理監護儀、
心電圖機、穿戴式裝置製造商使用

SECG 5.0 AIO 主機

- 內建符合 ECG 標準要求的電子線路
- 可調整的測試參數及選項提供最大的測試彈性
- NST 雜訊模擬 – Electrode Motion Artifact / Muscle Noise / Baseline Wander
- 多樣式訊號模擬 – 阻抗式呼吸、調變式呼吸（基線 / 振幅 / 頻率）、導聯脫落訊號
- Auto Sequence 功能協助使用者輕鬆編製半自動測試流程
- 可載入及播放錄製或編製的數位波形訊號，快速驗證訊號處理系統及演算法
- 提供軟體開發套件（Software Development Kit），使用者可自行開發客製或全自動測試軟體
- 可選購 SECG Assistant（ECG 醫療標準測試輔助軟體），簡化測試步驟，點擊選項即可完成標準需求的測試項目

搭配呼吸模組

- 提升呼吸量測範圍與優化解析度 – 提供高達 4500Ω 的阻抗式基礎值及最小可以 0.05Ω 調整的變異度
- 播放原始數據功能 – 可載入及播放臨床錄製或自行編製的呼吸波形，快速驗證呼吸訊號處理系統及演算法

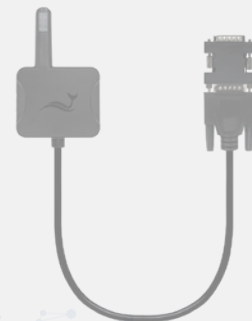
備註：呼吸模組僅支援 SECG 5.0 AIO 的 ECG 模式進行阻抗式呼吸訊號模擬。



搭配穿透式血氧性能測試模組 PPG-2TF-660 2.0

- 模擬 ECG 和 PPG 訊號，進行 SpO₂ 和 PWTT（Pulse Wave Transit Time，脈搏波傳導時間）測試
- 可靈活調整 SpO₂ 參數，如 R/IR 的 AC、DC、PI 值（最低至 0.01%，滿足 FDA 規範建議），確認待測物精確度
- 自訂或載入 SpO₂ R 曲線，快速驗證產品性能，並可協助使用者確認競品 R 曲線
- 內建 14 種環境光訊號和呼吸模擬參數，供疊加測試以更接近真實情境
- 同步 ECG 和 PPG 訊號，並可調整 PWTT 時間差，測試非侵入式血壓量測演算法精確度
- 專屬 Auto Test SpO₂ 模式* – 系統自動計算待測物 R/IR DC 值，可快速建立待測物 R 曲線，方便測試血氧機品質一致性
- 內建 5 種手指顏色亮暗與粗細類別穿透率和模擬新生兒量測的嬰兒腳測試模式，協助優化演算法

*備註：此模式主要提供給開發人員快速測試參考，非供血氧機售後場所校驗測試。若需進行血氧參數規格開發測試，請使用 SpO₂ 模式。



搭配反射式血氧性能測試模組 PPG-2R-880 / PPG-2R-940

- 模擬 ECG 和 PPG 訊號，進行 SpO₂ 和 PWTT（Pulse Wave Transit Time，脈搏波傳導時間）測試
- 可靈活調整 SpO₂ 參數，如 R/IR 的 AC、DC、PI 值，確認待測物精確度
- 自訂或載入 SpO₂ R 曲線，快速驗證產品性能，並可協助使用者確認競品 R 曲線
- 內建呼吸模擬參數，供疊加測試以更接近真實情境
- 同步 ECG 和 PPG 訊號，並可調整 PWTT 時間差，測試非侵入式血壓量測演算法精確度



搭配反射式綠光心率性能測試模組 PPG-1R-525

- 可輸出綠光類比訊號，提供 PPG 模擬訊號
- 內建呼吸模擬參數，供疊加測試以更接近真實情境
- 同步 ECG 和 PPG 訊號，並可調整 PWTT 時間差，測試非侵入式血壓量測演算法精確度
- 具備 RCA 轉 BNC 埠連接示波器，增幅輸出穩定訊號，方便檢視綠光 AC 模擬訊號電壓、PPG-1R-525 接收到的光學訊號，以及待測物綠光 LED 閃爍狀態



Medical Standard Coverage

IEC 60601-2-25 IEC 60601-2-27 IEC 60601-2-47 ANSI/AAMI EC11 ANSI/AAMI EC13
GB 9706.225 GB 9706.227 YY 9706.247 YY 1079 YY 1139 YY 0782 YY 0885 JJG 760 JJG 1042

• 產品規格
ECG 測試模式

參數	規格
主輸出電壓精度	±1% (在 0.5mVpp 或更高的振幅)
主輸出電壓解析度 (DAC 解析度)	0.63μV
頻率 / 脈衝重複率精度	±0.5%
脈衝持續時間 / 時間精度 (不包括起搏)	±0.5ms
ECG 間期精度	±0.5ms
起搏脈衝寬度精度	±5μs
起搏脈衝幅度精度、範圍	±2mV 脈衝：±0.3%；>2mV 脈衝：±10% 範圍：±2mV ~ ±700mV
起搏脈衝特性	上升 / 下降時間為 5μs；過衝 <1%；穩定時間 <1%
起搏脈衝過衝	方法 A，根據 IEC 60601-2-27
電阻容忍度	±1%
電容容忍度	±5%
精密 250:1 分壓器	±0.1%
取樣速率	10kHz ± 0.05%
DC 直流偏移 (固定模式，無雜訊，內部超級電容來源)	300mV ± 1%
DC 直流偏移 (變數模式，最高可達 1000mV，最多可包含 50μVpp 雜訊)	±1000mV ±1% 或 ±3mV
環境	室內用 5 ~ 40°C 50 ~ 80%RH 海拔高度 2000M (最高) Overvoltage CAT II

呼吸參數

參數	呼吸模組規格	SECG 5.0 AIO 內建呼吸規格
速率	1 ~ 200BrPM (最小可調刻度：1BrPM)	1 ~ 200BrPM (最小可調刻度：1BrPM)
比值 (吸氣：呼氣)	1:1、1:2、1:3、1:4、1:5	1:1、1:2、1:3、1:4、1:5
阻抗變異值 (ΔΩ)	0.0 ~ 5Ω (最小可調刻度：0.05Ω) 5.0 ~ 10.0Ω (最小可調刻度：0.1Ω)	1.0 ~ 5.0Ω (最小可調刻度：0.1Ω)
變異值精確度	± (2% 設定值 + 0.1Ω)	±1% (依據元件規格)
阻抗基礎值	100Ω、200Ω、500Ω、1000Ω、1500Ω、2000Ω、2500Ω、3000Ω、3500Ω、4000Ω、4500Ω	500Ω、1000Ω、1500Ω、2000Ω、2500Ω
基礎值精確度	±2%	±5% (含 ECG 訊號線路內阻 25kΩ)
輸出導聯	RA、LA、LL	RA、LA、LL、V1 ~ V6
呼吸中止選擇	1 ~ 60秒/分	1 ~ 60秒/分
疊加雜訊	選項	50、60、100、120、150、180、200、240Hz White noise
	振幅	0.01 ~ 5mV (最小可調刻度：0.01mV)
播放原始數據	取樣率	最大上限 10kHz (可播放包含阻抗式呼吸訊號的客製心電圖波形)
	基線變異	0 ~ 16% (最小可調刻度：1%)
波形調變	振幅變異	0 ~ 16% (最小可調刻度：1%)
	頻率變異	0 ~ 16% (最小可調刻度：1%)

SpO₂ 測試模式 (搭配反射式 PPG 模組)

參數	規格	
心率	設定範圍	10 – 300BPM
	最小可調刻度	1BPM
	精確度	±1BPM
LED 直流訊號輸出	設定範圍 ⁽¹⁾	100 – 3000mV
	最小可調刻度	1mV
LED 交流訊號輸出	設定範圍 ⁽¹⁾	0.75 – 30mV
	最小可調刻度	0.01mV
PI 灌注指數 (交流值 / 直流值) ⁽²⁾	設定範圍	0.025% – 30% (交流 / 直流 · 隨交流值或直流值而變)
LED 掃描速率	速率	10kHz (原始數據模式)
	精確度	±5μs
PD 取樣率	速率	250kHz (單通道)
	精確度	±5μs
PD 反應時間	上升時間	1μs 典型值 ⁽³⁾
	下降時間	1μs 典型值 ⁽³⁾
SpO ₂ % ⁽⁴⁾	設定範圍	1% – 100%
	最小可調刻度	1%
	精確度	±1% + 待測物指定精確度 (使用 Masimo Radical-7 Pulse CO-Oximeter 或「Covidien」 Nellcor Portable SpO ₂ Patient Monitoring System)

備註：(1) SECG 5.0 AIO 測試系統會依據 LED 電轉光的線性度調整 AC / DC 輸出。
(2) PI 值因各製造商計算方式不同，可能會有差異。
(3) PD 反應時間會隨著待測物的光強度而變。
(4) 血氧參數規格適用於 SpO₂ 測試模式。

ECG 進階功能

參數	設定範圍	預設值	最小可調刻度
播放原始數據	取樣率	最大上限 20kHz	-
雜訊載入合成	雜訊種類	EM - 動作雜訊 BW - 基線飄移 MA - 肌電雜訊	EM - -
	倍率	0.1 ~ 10	1 0.1
自動測項 (自動心率測項)	心率	30、60、120、180、200、250	-
	QRS 波振幅	0.5、1、2、5	-
自動測項 (自動起搏測項)	QRS 波間期	40、70、80、100、120	-
	振幅 (mV)	±2、±100、±300、±500、±700	-
	間期 (ms)	0.1、0.5、1、2	-
	同步	同步 / 不同步，設在 80BPM	-
	脈衝數	單一脈衝 / 雙脈衝 - 超前 150ms / 雙脈衝 - 超前 250ms	-
	過衝時間 (ms)	0、4、10、20、50、100	-
	QRS / T	on / off	-
頻率掃描 (正弦波)	開始頻率	0.67 ~ 500Hz	0.67Hz
	結束頻率	0.05 ~ 500Hz	150Hz
	間期	10 ~ 80s	30s
頻率掃描 (ECG)	BPM	-	3 ~ 30BPM
	間期	-	30s
導聯脫落偵測	導聯脫落偵測	短路 / 10MΩ / 20MΩ / 開路	短路

PWTT 測試模式 (搭配反射式 PPG 模組)

參數		規格
時間差 (PTTp · PTTf) 設定範圍	0 – 5999ms (設定心率為 10BPM 的情況。設定的心率值越高，時間差設定範圍會隨之變小)	
時間差 (PTTp · PTTf) 最小可調刻度	1ms	
時間差 (PTTp · PTTf) 精確度	±1ms	
PWTT 測試模式的 ECG 參數規格		
心率	設定範圍	10 – 300BPM
	最小可調刻度	1BPM
ECG 振幅	設定範圍	0 – 20mV
	最小可調刻度	0.1mV
T 波振幅	設定範圍	0 – 5mV
	最小可調刻度	0.01mV
QRS 間期	設定範圍	0 – 200ms
	最小可調刻度	1ms
PWTT 測試模式的 SpO ₂ 參數規格		
心率	設定範圍	10 – 300BPM
	最小可調刻度	1BPM
PI 灌注指數	設定範圍	0.025% – 30%
	最小可調刻度	0.001%
LED 直流訊號輸出	設定範圍	100 – 3000mV
	最小可調刻度	1mV
LED 交流訊號輸出	設定範圍	0.75 – 30mV
	最小可調刻度	0.01mV

*穿透式 PPG 模組相關規格，請參考 PPG-2TF-660 2.0 產品頁。

• 訂購資訊

SECG 5.0 AIO 多生理訊號模擬器測試系統

產品料號	產品敘述	數量
100-EC00002	產品型號：SECG 5.0 AIO 產品名稱：多生理訊號模擬器 性能測試用心電模擬器，可單機及 PC 軟體操作，輸出 12 導聯 (RA、LA、LL、N、V1-V6) 模擬訊號。	1

選購呼吸、血氧、心率性能測試模組及配件

產品料號	產品敘述	數量
100-EC00006	產品型號：Respiration module 產品名稱：呼吸模組	1
100-AE00002	產品型號：PPG-1R-525 產品名稱：反射式綠光心率性能測試模組 反射式 PPG 模組，內建 525nm 綠光 LED，支援 PWTT 測試模式。	1
100-AE00004	產品型號：PPG-2R-880 產品名稱：反射式血氧性能測試模組 反射式 PPG 模組，內建 880nm 紅外光及 660nm 紅光 LED，支援 PWTT / SpO ₂ 測試模式。	1
100-AE00005	產品型號：PPG-2R-940 產品名稱：反射式血氧性能測試模組 反射式 PPG 模組，內建 940nm 紅外光及 660nm 紅光 LED，支援 PWTT / SpO ₂ 測試模式。	1
100-AE00025	產品型號：PPG-2TF-660 2.0 產品名稱：穿透式血氧性能測試模組 (60 公分) 穿透式 PPG 模組，支援 PWTT / Auto Test SpO ₂ / SpO ₂ 測試模式。	1
K22-0310301	BNC 線材 (香蕉頭公頭轉香蕉頭公頭) (31 公分) (黑色)	1
K27-1500301	USB Type-C 轉 Type-C 線材 (公頭轉公頭) (150 公分) (黑色)	1
K28-0300301	DB15 線材 (公頭轉母頭) (30 公分)	1
K29-0300601	MCX (RF) 公頭轉 BNC 線材 (30 公分)	1
K29-1000801	接地線材 (鱷魚夾轉圓形端子) (100 公分)	1
N54-0120013	複合式端子頭	1

選購軟體套件

產品料號	產品敘述
HA0-SE0G001	醫療標準 IEC60601-2-25:2011 性能測試輔助軟體 (Basic版，單機或外接電腦皆可使用)
HA0-SE0G002	醫療標準 IEC60601-2-27:2011 性能測試輔助軟體 (Basic版，單機或外接電腦皆可使用)
HA0-SE0G003	醫療標準 IEC60601-2-47:2012 性能測試輔助軟體 (Basic版，單機或外接電腦皆可使用)
HA0-SE0G004	醫療標準 YY0782-2010 性能測試輔助軟體 (Basic版，僅單機使用)
HA0-SE0G005	醫療標準 YY0885-2013 性能測試輔助軟體 (Basic版，僅單機使用)
HA0-SE0G006	醫療標準 YY1079-2008 性能測試輔助軟體 (Basic版，僅單機使用)
HA0-SE0G007	醫療標準 YY1139-2013 性能測試輔助軟體 (Basic版，僅單機使用)
HA0-SE0G014	醫療標準 GB 9706.225-2021 性能測試輔助軟體 (Premium版，可調整測試參數，需搭配電腦使用)
HA0-SE0G015	醫療標準 GB 9706.227-2021 性能測試輔助軟體 (Premium版，可調整測試參數，需搭配電腦使用)
HA0-SE0G016	醫療標準 YY 9706.247-2021 性能測試輔助軟體 (Premium版，可調整測試參數，需搭配電腦使用)

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 提供驗場原廠 (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。

• 測試設置



SECG 5.0 AIO
Scan for
more information

www.whaleteq.com

service@whaleteq.com

8F., No. 125 Songjiang Rd., Zhongshan Dist., Taipei City 104474, Taiwan

+886-2-2517-6255

+886-2-2596-0702