BP+ 使用手冊

Central Blood Pressure Measuring Device

© 版權所有Uscom Limited 2009-2015。

未經Uscom Limited事先書面許可，不得以任何形式或方式（電子，機械，影印，錄製或其他方式）複製或傳播本文檔的任何部分。 產品規格如有更改，恕不另行通知

CardioScope，Pulsecor和BP +是Uscom Limited的商標。

免責聲明

本文件中包含的信息，及於任何產品規格如有更改，恕不另行通知。Uscom對本文檔的內容不做任何形式的陳述或保證。
在任何情況下，Uscom將不對與使用本文檔有關的任何損失或其他損害承擔責任。

Uscom Limited Level 7, 10 Loftus St Sydney 2000 NSW Australia T: +61 2 92474144 F: +61 2 92478157 E: info@uscom.com.au W: www.uscom.com.au	EC REP Emergo Eurpoe Molenstraat 15 2513 BH, The Hague The Netherlands W: www.emergogroup.com

BP+ User Manual (R7)

Part Number: 0760024-00

Pertains To: BP+ (BPPLUS-R7)

Version: 6.0

CE 0120

目錄

如何使用本手冊 4
詞彙表 5
符號表 6
安全信息 8
1 產品概述 10
1.1 適用範圍 10
1.2 設置 10
1.3 電源 10
1.3.1 打開設備 10
1.3.2 關閉設備 11
1.3.3 開機自我測試 11
1.4 將袖帶連接到BP+ 12
1.5 儲存測量資料 12
2 使用方式 13
2.1 準備測量 13
2.2 使用袖帶 13
2.3 進行測量 13
2.4 顯示結果 14
2.5 取消測量 15
2.6 信號品質 15
2.7 顯示脈波分析 16
2.8 設定選單 16
2.9 設置充氣壓力 17
2.10 設置日期和時間 18
2.11 選擇語言 18
2.12 報告列印和報告格式 19
2.13 檢查已保存的測量值 20
3 操作理論 22
3.1 波反射生理學 22
3.2 血壓測量 22
3.3 脈衝波形和示波圖顯示 23
3.4 中心血壓 23
3.5 脈波參數計算 24
4 維護和故障排除 25
4.1 維修 25
4.2 例行維護 25
4.3 清潔 25
4.4 拋棄 25
4.5 常見問題 26
4.6 錯誤信息 27
4.6.1 畫面訊息 27
4.6.2 記憶模式 28
4.6.3 SD卡圖標 29
5 規格 30
5.1 電磁兼容 31
6 配件和備件 32

如何使用本手冊

本手冊使用了一些圖示符號讓人更容易理解。

左圖圖案傳達安全信息以減輕死亡或受傷的可能性，並附註在紅色框中

左圖圖案傳達有關損壞設備的可能性的信息，產生不准確的數據或使程序無效，並附註在框線中。

左圖圖案表示有用提示和註釋的語句

個別說明以藍色斜體顯示，並有文字附註。

設備螢幕顯示字句 使用方形框表示

詞彙表

名詞	註解
Sys BP	收縮壓(Systolic Blood Pressure)
Dia BP	舒張壓(Diastolic Blood Pressure)
Central Sys BP	中心收縮壓(Central Systolic Blood Pressure)
Central Dia BP	中心舒張壓(Central Diastolic Blood Pressure)
AI	增強指數(Augmentation Index)
PR	心率(Pulse Rate)
Incident wave	入射波(A wave propagating directly from the heart)
NIBP	非侵入性血壓(Non-invasive blood pressure)
PC	電腦(Personal computer)
POST	開機自我檢測(Power On Self-Test)
Reflected wave	反射波(A wave propagating from a reflection site)
SD	安全數據(Secure Data)
Slot	插槽(A place to store a single measurement)
Pulse wave	脈波(Pertaining to something above systolic, for example a signal recorded at a cuff pressure above systolic pressure)

符號

BP+設備顯示符號與註解

符號	註解
	Class II 設備 (IEC 60601-1)
	BF類配件 (IEC 60601-1) - 血壓袖帶
	直流電
	警告，請參閱安全信息
	請參閱使用說明
	訊息
	警告
	序列介面
USB	USB 介面
	不要將BP +作為未分類的垃圾處理
	製造商
	生產日期
SN	設備序號
REF	設備型號
	溫度範圍
	濕度範圍

Table 1: BP+ 符號表

設備上的按鈕與功能

圖示	名稱	功能註解
START	開始	開始測量 確認選擇 取消正在進行的測量
	下一個	移至下一個項目 進入記憶模式 取消正在進行的測量
	返回	退出選單 顯示其他測量信息 取消正在進行的測量
	上一個	移至上一個項目 進入膨脹目標模式 取消正在進行的測量

Table 2: BP+ 按鈕

設備上的符號與註解

圖示	註解
	成人模式
	孩童模式
SD	SD卡已就緒
SD	SD卡未就緒

Table 3: BP+ 螢幕圖標

安全信息

電器風險:

- 斷開主電源插座的電源或斷開監控器的電源，可以將BP +與電源隔離
- 請勿打開BP +或電源配件的外殼，特別是連接到交流電源插座時
- 清潔前，請斷開BP +電源與插座的連接。 不要使用液體或噴霧清潔劑
- 避免液體進入BP +或電源裝置的任何部分。 這可能會導致火災或觸電

爆炸風險: 不要在易燃環境中或可能發生易燃麻醉劑濃度的場合使用BP +

電力供應:

- 在將BP +和主電源連接到交流電源插座之前，確保交流電電壓正確並且正確安裝了變壓器
- 請僅使用BP +隨附的變壓器或原裝電源變壓器

  型號 （GlobTek Inc，model GTM41060-2512）
- 本產品僅供室內使用
- 請勿過度用力衝撞
- 請勿過度用力拉動插頭

設備配件:

使用未經Uscom批准的配件或設備， 或者不遵守與BP +相當的安全標準。可能導致系統安全性降低或BP +無法正常運行。

連接電腦:

連接到BP +的接口或USB端的設備必須通過IEC標準（IEC 60950 和 IEC 60601-1）的認證。 所有配置必須符合醫療電氣設備標準IEC 60601-1第16條。任何將設備連接到BP +的人都要配置醫療系統，並負責確保系統符合醫療電氣設備標準IEC 60601 - 1第16條

設備修改 ：

不允許修改BP +

停止使用: 如果出現以下任何一種情況，請停止使用BP +：

- 交流電源線或連接插頭已損壞
- 設備暴露在過度潮濕的環境中
- 設備掉落並損壞或顯示明顯的破損跡象
- 打開時設備螢幕顯示空白。

接觸患者:

請勿在觸摸BP +上的任何裸露金屬部件同時接觸病人（特別是連接器)
過於頻繁的測量可能會對患者造成傷害(blood flow interference)

在血管內通路或治療或動靜脈分流的手臂中測量可能導致對患者的傷害。

在測量期間施加的壓力可能導致患者因乳房切除術造成不適或傷害。

操作人員: 操作BP+時必須隨時注意患者狀態

警告: 不要使用濃縮的漂白劑，腐蝕性化學品或研磨性清潔劑清潔BP +

电磁兼容: BP +符合IEC 60601-1-2的電磁兼容性要求。 由於電磁干擾的影響，設備的操作可能影響附近設備或受其影響。 如果發生這種情況請:

•增加BP+與其他設備之間的距離。
•將設備連接到不同電路分支上的交流電插座。
•有關進一步的規範信息和建議，請參閱第5.1節電磁干擾。

使用未經Uscom批准的電源適配器可能會導致增加電磁輻射或降低BP +的電磁抗擾度。

1 產品概述

感謝您購買Uscom BP +。 BP +專為易用性，準確性和可重複性而設計，可輕鬆集成到許多不同的臨床和研究環境中。 BP +使用袖帶示波法測量肱動脈和中心血壓以及其他心臟和動脈參數。

BP +中心血壓測量已經在18歲及以上的患者中得到驗證。

1.1 適用範圍

BP +是一種非侵入性，簡潔的獨立測量設備，可自動測量成人和兒童患者的收縮壓和舒張壓以及心率。 BP +還提供非侵入性中心（主動脈）收縮壓和舒張壓，增強指數，脈搏波形和其他用於成年患者的參數

BP +使用傳統的示波法透過袖帶進行測量上臂肱動脈。

BP+必須由合格的醫護人員監督使用。 並且不適用於手術室，重症監護室或持續的患者監護用途。

注意：BP +不應用於新生兒以及懷孕婦女的血壓。

注意：聯邦（美國）法律將此設備限制為由醫生或醫生訂購。

1.2 設置

要開始使用儀器，您需要插上電源，連接充氣袖帶，如果您想保存測量數據，請插入SD卡。

1.3 電源

BP +需要為設備輸入直流電源。請將變壓器直流電端接頭插入儀器設備中。

隨附提供的變壓器可乘載100V至240V AC及50至60 Hz，符合大多數國際 電源插座所需的電源輸入。

主電源變壓器配有可互換的插頭。 請安裝與插座相匹配的插頭。

請僅使用BP +隨附的變壓器或原裝電源變壓器

型號（GlobTek Inc，model GTM41060-2512）

1.3.1 打開設備

插上電源後，設備將會自動啟動。

1.3.2 關閉設備

要關閉設備，請移除電源。

關閉設備將釋放袖帶中的壓力。 從受試者手臂快速釋放壓力的更有效方法是從手臂上取下袖帶。

1.3.3 開機自我測試

設備打開後，會自動將BP +程序加載到設備內部記憶體中。 在此期間，它將顯示以下畫面。

圖 1: 啟動畫面

BP +會在載入後開始執行。 顯示報告BP +版本並啟動開機自我檢測（POST）。 初始屏幕如圖2所示。

圖 2: 開始檢測畫面

系統版本可能與此處顯示不同。

檢測完成後，儀器將會進入Ready畫面，如圖3所示。

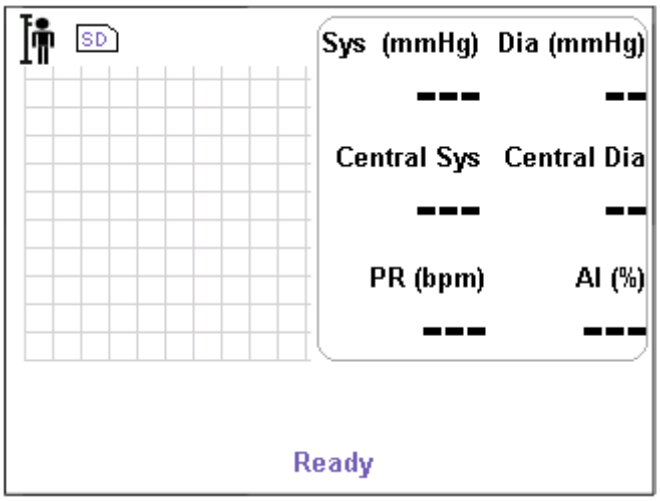


圖 3: Ready 畫面

1.4 將袖帶連接到*BP +*

為了進行測量，您需要使用隨設備提供的延長軟管連接可充氣的血壓袖帶。

連接軟管 推動氣壓接頭直到聽到"喀擦"的聲音

移除軟管 拉動接頭灰色部分解除鎖定，並卸下軟管

連接袖帶 將袖帶接頭推入軟管遠端的圓形內嵌插座。 您應該會聽到"喀擦"的聲音

移除袖帶 拉動軟管上的內嵌接頭，將其從直接連接到袖帶的短軟管上鬆開。

BP +採用特殊的袖帶設計開發而成。 更換別種袖帶可能會顯著改變測量的準確性。

避免壓縮或折到連接設備與袖帶之間的軟管。 特別是在測量過程中，可能導致袖帶的長時間充氣，這是設備的內置安全措施無法解決的。 袖帶過度充氣可能會對受測者造成傷害

操作人員應確保袖帶充氣不會導致血液循環的長期損害。

不要將帶有注射器的袖帶連接到靜脈注射系統(IV)

1.5 儲存測量資料

插入SD卡，BP +可以存儲測量值。 (BP +支持全尺寸SD卡，存儲容量高達2GB)

插入SD卡，標籤朝上。

Note:未在BP +中插入兼容的SD卡，測量值將不會儲存。
查看螢幕左上方SD卡圖標。
如果圖標不存在，表示沒有插入SD卡。
如果圖標上有紅叉，表示BP +無法識別SD卡。

SD or SD

2 使用方式

BP +設計用於透過設備正面的四個按鈕進行簡單操作。 Table 2中介紹了這些按鈕。

2.1 準備測量

整個測量過程通常需要不到90秒。建議遵循以下要點進行非侵入性血壓量測

確保受測者是採取坐姿，舒適直立，有足夠的背部支撐。雙腿不應交叉，腳應該平放在地板上。.

引導受測者放鬆，保持靜止，正常呼吸，停止說話，避免測量過程中的任何移動。建議受測者在第一次測量前至少休息五分鐘，並重複測量至少三次，記錄測量的中位數。

2.2 使用袖帶

使用放氣的袖帶貼在受測者的左上臂上。 選擇一個袖口正確的尺寸，如袖帶上的範圍標記所示。 袖帶應牢固地纏繞在手臂上，但不能緊緊纏繞。 袖帶上進入袖帶的動脈標記應置於肱動脈上方。 避免將袖口放在厚衣服上。 避免將衣服聚集在袖口上方，這可能會部分阻塞動脈。

為降低交叉感染和進一步磨損的風險，請勿將袖帶用於受傷的皮膚。

*將受試者的前臂*支撐在穩定的水平表面（例如桌面）上，其高度使得袖帶處於受試者心臟的大致水平並遠離受試者的軀幹。 通常掌心向下更舒適。

2.3 *進行測量*

按下 Start *按鈕 螢幕顯示如下圖4:*

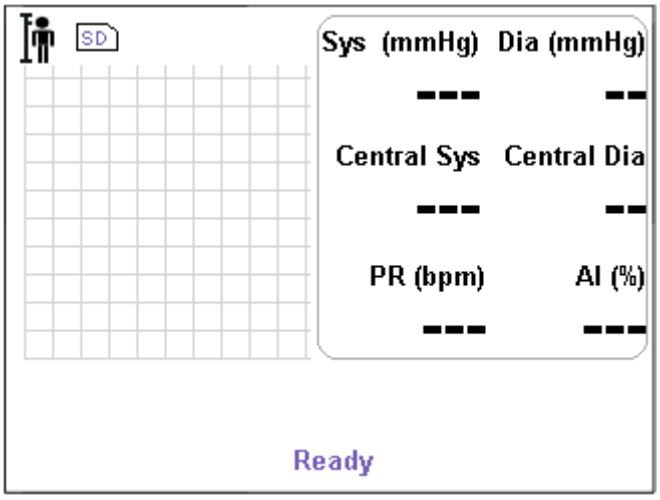


圖 4: 量測畫面

當設備執行預測量檢查時，可能會有短暫的暫停。 然後裝置將開始給袖帶充氣。在此期間，狀態區域將顯示測量血壓Measuring Blood Pressure，並將顯示當前袖帶壓力。

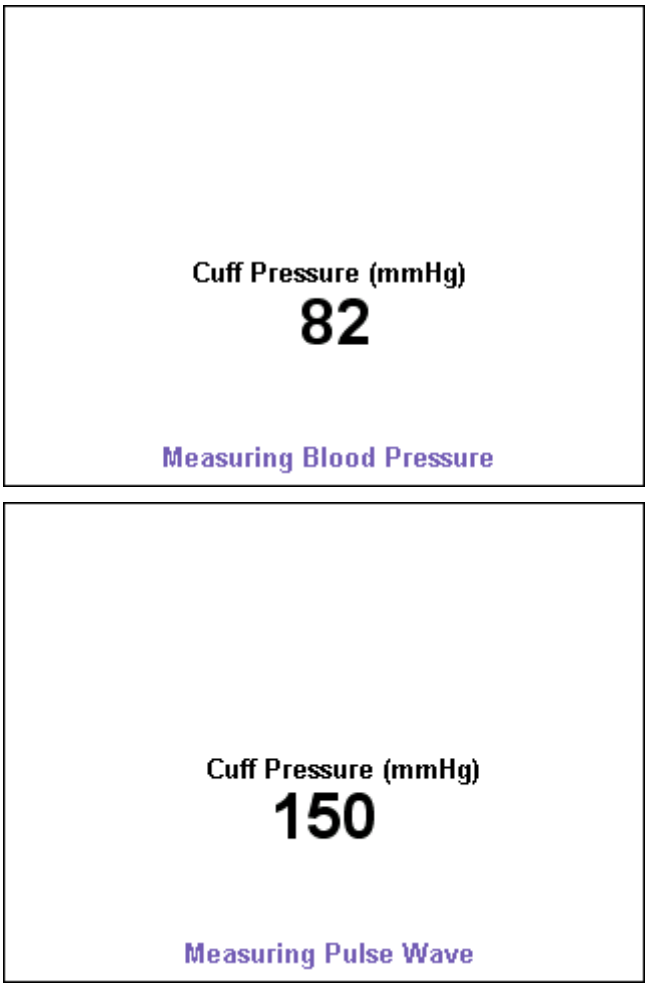


圖 5: 測量畫面

如果您的BP +受測者可以使用“充氣測量(Measurement on Inflation)”，設備將嘗試確定袖帶充氣時的收縮壓，平均壓和舒張壓以及脈搏率。如果受測者不支持充氣測量，或者設備無法確定充氣期間的血壓，一旦達到預設目標壓力，設備將以大約3毫米（汞柱/秒）速度逐漸放氣袖帶。在此期間，設備將嘗試重新確定收縮壓，平均壓和舒張壓，以及袖帶收縮時的脈搏率。如果初始充氣壓力小於收縮壓，則裝置將在控制前將袖帶再次充氣至較高壓力充氣。

如果你的BP +受測者可以使用“充氣測量”，那麼儀器就成功了確定充氣期間的血壓，袖帶將會直接充氣至脈波壓力。通過使袖帶放氣確定了血壓和脈搏率，儀器將袖帶中的剩餘壓力排出至低於5mmHg的壓力，之後它將袖帶重新充氣至高於測量值約30mmHg。測量收縮壓。該脈搏波壓力將保持約12秒。在此期間，狀態區域將顯示測量脈波。脈波測量結束後，袖帶壓力將完全釋放。這代表 著整個測量週期的完成。然後，BP +將處理採集的數據並在屏幕上顯示結果。

2.4 顯示結果

測量完成後，螢幕畫面將會顯示所有數據
如下圖6

Figure 6: BP 結果畫面

螢幕底部將顯示10秒的脈波信號。 垂直的紅線表示每個脈衝的開始。 該畫面可以提供任何心律失常和心跳間變化（例如由呼吸負荷引起的）的視覺指示。

在存在心律失常的情況下，測量結果可能不准確。心律失常在示波圖上可能很明顯。

螢幕畫面上也會顯示平均脈博波型。

2.5 取消測量

在測量過程中按任何按鈕可取消測量並使袖帶放氣。

Note: 當設備正在計算結果時，按下按鈕它不會回應。

2.6 信號品質

脈波測量的信號品量將以對數（dB）表示為信噪比（SNR）.SNR增加3表示信號品量增加了十倍 . SNR可接受性在結果屏幕上顯示為文本狀態消息，並且可以從無效(Invalid)，差(Poor)，可接受(Acceptable)，良好(Good)到優秀(Excellent)，如表4所示

信號品量類別，SNR的數值顯示在脈波分析畫面如圖7所示。

SNR低於6的測量 (Poor or Invalid)應被移除. 設備不會在這些情狀中顯示 AI(augmentation index) 和中心血壓(central pressures in these)
建議重複測量並確認受測者在測量期間保持靜止而不說話。

信號品質(dB)	信號等級	畫面顏色
SNR < 0	Invalid(無效)	紅
0 ≤ SNR < 6	Poor(差)	紅
6 ≤ SNR < 9	Acceptable (可接受)	黃
9 ≤ SNR < 12	Good(良好)	綠
12 ≤ SNR	Excellent (優秀)	綠

圖 4: 信號品質分類

2.7 顯示脈波分析

按下 按鈕。 顯示器將顯示脈衝波分析屏幕，如下所示：

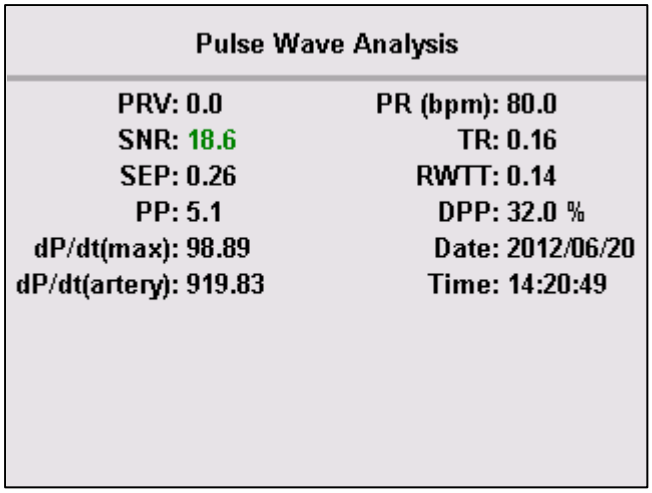


圖 7: 脈波分析畫面

2.8 設定選單

BP+提供一個設定選單用於設置不同功能設置選項包括:通脹壓力(Inflation Pressure*), 列印報告(Report Printing*), 報告格式(Report Style*), 選擇語言(Select Language*) 設置時間與日期(Set Date and Time)

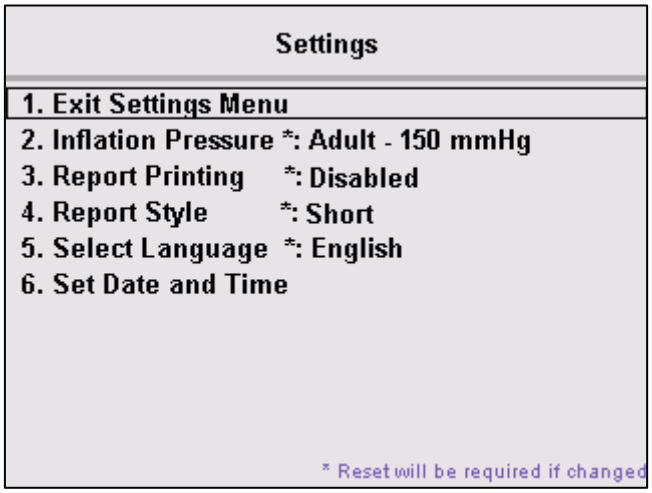


圖 8: 設定選單

當選項右邊有米字號，更改後儀器需要重新啟動，此時選單上的第一個選項

離開設定選單(Exit Settings Menu) 會自動更換為 儲存並且重啟(Save Settings and Reset) 您可以選擇按下

START 重新啟動儀器 或按下 直接重回主畫面。

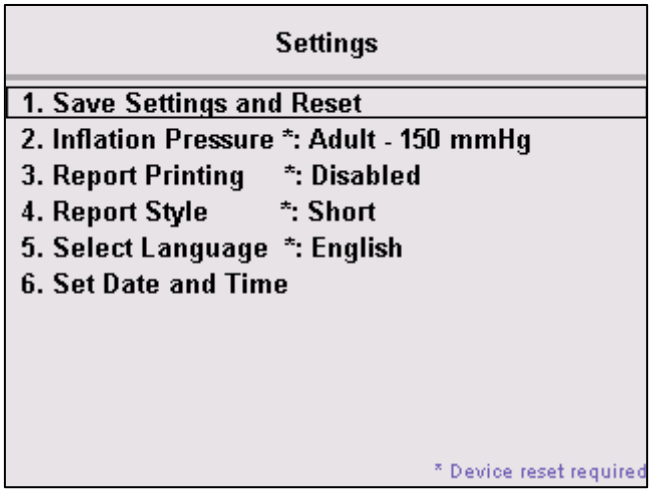


圖9：螢幕菜單設定 - 儲存設定和重置

2.9 設定伸張血壓

預設情況下，BP+最初會將袖帶充氣至150 mmHg。如果實際收縮壓高於此值，則裝置自動再次充氣以測量收縮壓。如果您估計收縮壓，那麼您可能希望設定初始伸張目標以避免這些額外的伸張週期。設定顯示支援成人和兒童模式的充氣目標範圍。

按下 設定菜單將顯示。請選擇 伸張壓

並且按下 START 舒張壓選項將顯示正確的舒張壓目標高度值

按下 START 確認您的選擇或使用箭頭鍵選擇另一個值。

您將返回 " 設定 " 選項，如需要重置 - 請參閱 ***2.8 Settings Menu*** 用於設備重置。

如果您不想確認選擇，請按 .

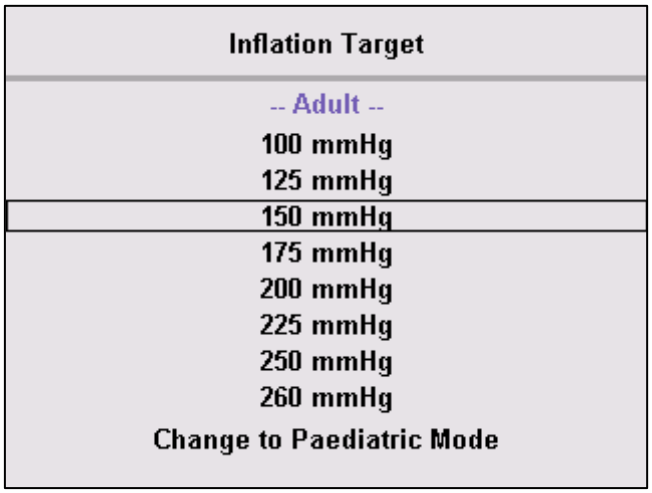


圖10：舒張目標設定選項

注意 - 如果受試者的實際收縮壓低於150mmHg，您可以通過降低初始充氣目標來減少測量時間和不適。
如果較低的伸張目標範圍更適合您的檢測，您可以透過更改伸張目標列表選擇 更改伸張壓模式 選項
並且按下 START 來確認您的選擇。

回到更高的伸張壓目標範圍，請選擇 切換到成人模式 ，然後按 START

2.10 設定日期和時間

BP+提供 設定日期和時間 選項來設定日期和時間值。

按下 設定選單將顯示出來。請選擇 設定日期和時間 選項，並請按下 START 設定日期與時間選單將顯示出來。

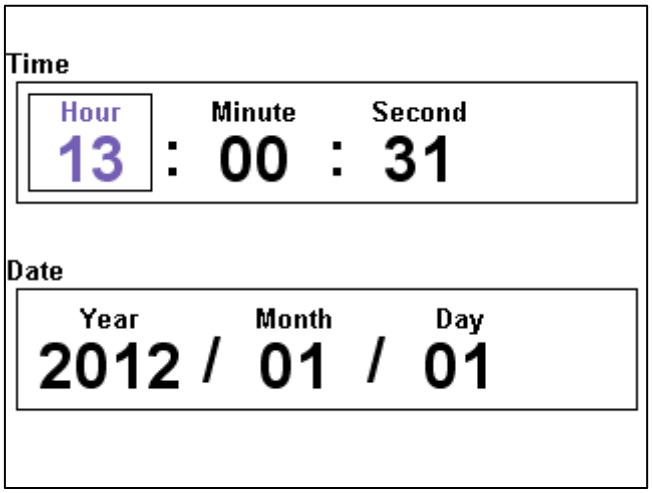


圖11：日期與時間設定選單畫面

按下 START 選擇不同的日期與時間設定值。然後使用 與 來改變不同的日期與時間值。
畫面將自動儲存更改的值，並不需要重置畫面。
回到主畫面，請按下

2.11 語言設定

在預設情況，顯示器上顯示的語言為英語。 BP+監視器支援某些國家/地區不同語言的顯示。按 。 將顯示“設定”選單。 然後選擇“語言選單”選項並按下 START。 將顯示“語言選單”並顯示目前設定的語言。

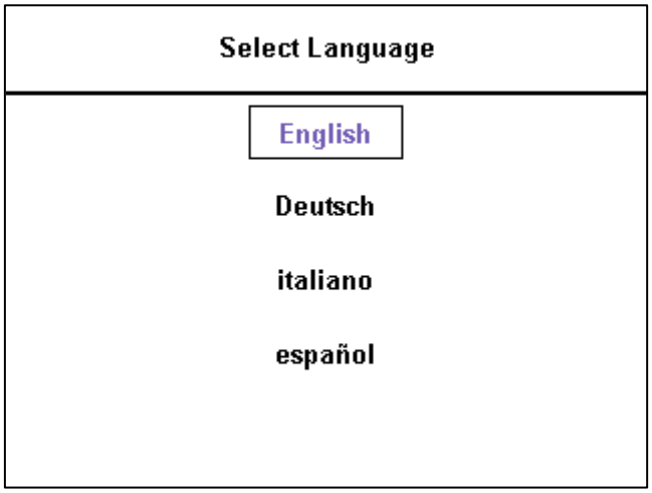


圖12：語言選擇設定畫面

使用箭頭鍵選擇所需的語言。 如果您不想確認選擇，請按 返回“設定”選單畫面。否則請按

START 來確認您的選擇。
您將返回設定選單畫面並且需要重置 - 請參閱 ***2.8 Settings Menu*** 以進行設備重置。

某些版本的顯示器可能僅為某些國家/地區提供一種語言選項。
請使用本手冊前面提到的聯繫訊息聯繫USCOM以獲取更多訊息。

2.12 報告列印和報告樣式

BP+顯示器可以連接到熱感列印機以列印測量報告。在預設情況下，報告列印功能被禁用使用。您可以通過更改 " 設定 " 選單上的設置來啟用列印功能。

請按下 ◀。將顯示 " 設定 " 選單。請選擇 " 列印報告 " 選項,
按下 START 將此選項切換為 " 已啟用 "。
然後按照***2.8 Settings Menu*** 中的說明重置顯示器。

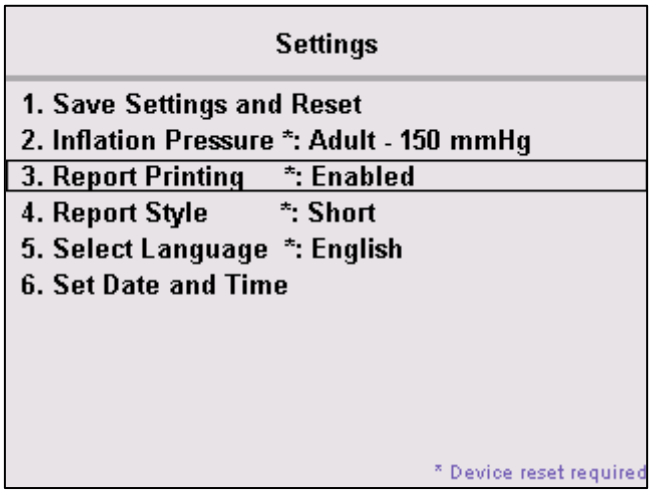


圖13：啟用列印報告畫面

報告指南可以與測量報告一起列印。要將報告指南包括在報告中一起列印，
請選擇 " 報告樣式 " 選項，按下 START 選項從 " 短 " 切換為 " 長 "。
然後按照 ***2.8 Settings Menu*** 中的說明重置顯示器。

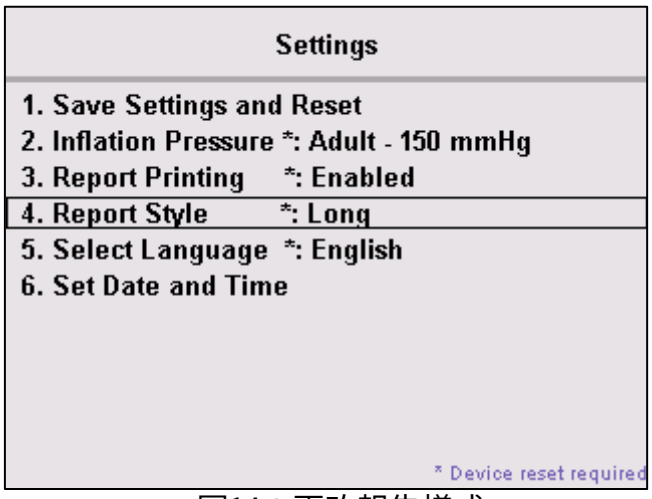


圖14：更改報告樣式

請使用ESC/POS相容的串口熱感列印機，並使用零調製解調器串接纜線將熱感列印機連接到BP+。
有關更多訊息，請聯繫USCOM。

2.13 預覽儲存的測量

儲存到SD卡（如果有使用）的測量值可通過“ 記憶模式 ”選單進行查看。

請按下 。將顯示Memory Mode菜單。如果未插入SD卡，則設備將提示您插入SD卡。

使用 和 以顯示要查看的測量。新的測量結果將添加到列表末尾。
畫面可容納40次測量。最近測量的索引號以不同顏色顯示。
如果SD卡上的測量值少於40次，則某些位置會顯示“ - ”。

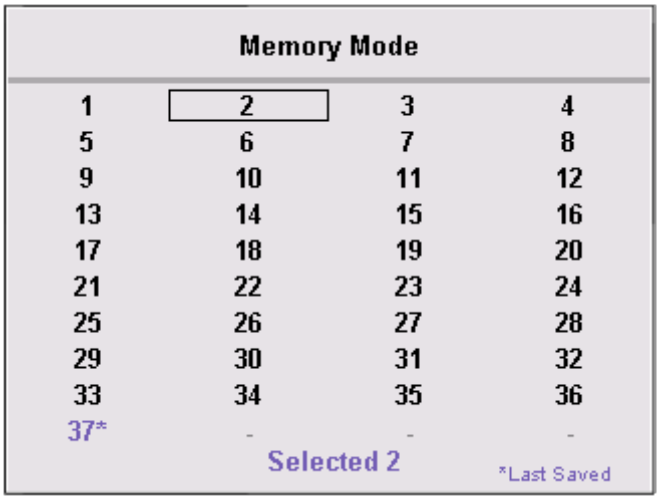
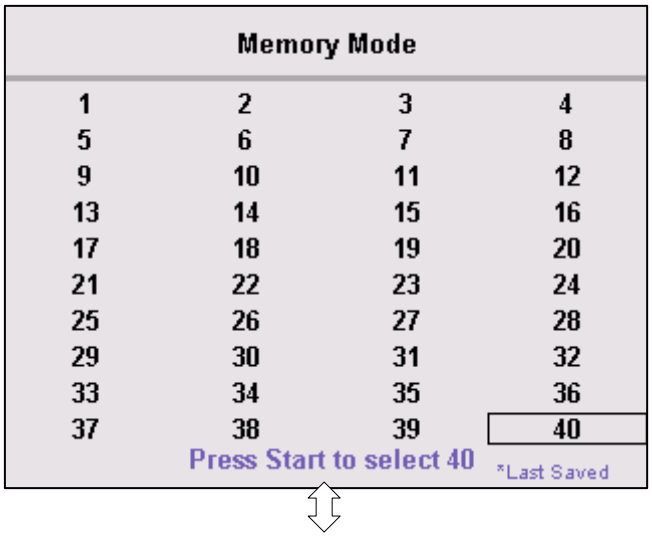


圖15：記憶模式的測量選單

當SD卡上儲存40多個測量值時，在預設情況下，插入SD卡時將顯示40個測量編號最高的測量值。
否則，只要重新打開Memory Mode選單，Memory Mode就會調出並顯示上次查看的頁面和游標位置。

要查看目前“ 內存模式 ”螢幕未顯示的較低測量編號，請使用 游標移動選擇螢幕上的第一個測量索引編號，然後再按 一次轉到上一頁。
反之亦然，要查看目前"儲存模式"螢幕未顯示的較高測量值，請使用 移動光標選擇螢幕上的最後一個測量索引編號，然後再按 一次轉到下一頁。



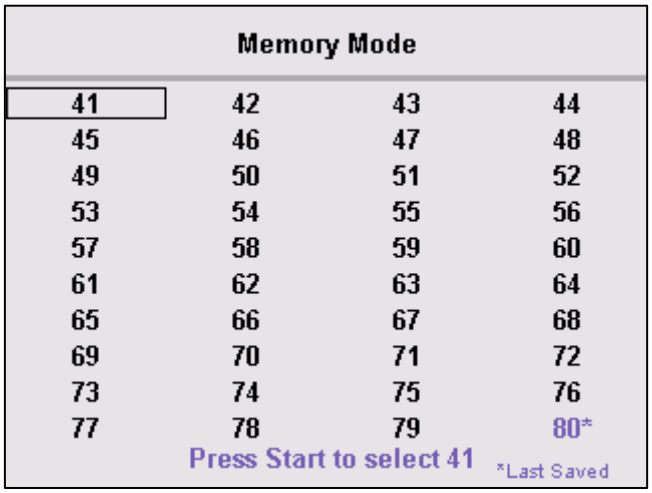


圖16：記憶模式測量導航

請按下 START 確認您的選擇。

BP+將開始重新處理測量，之後它將顯示在主畫面。

如果您不想確認選擇，請按下

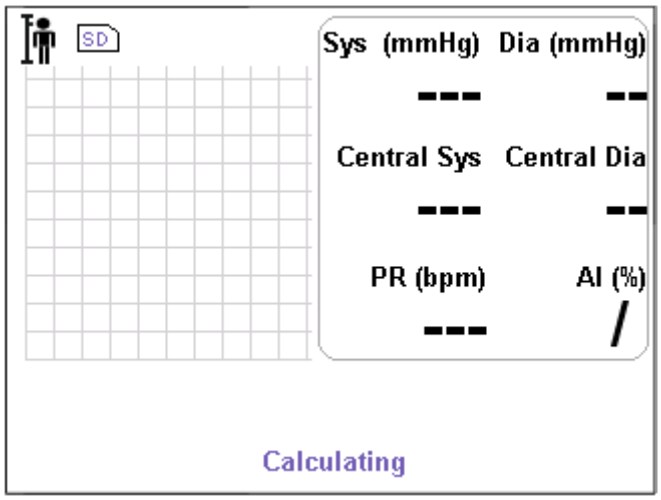


圖17：在記憶模式下計算測量值

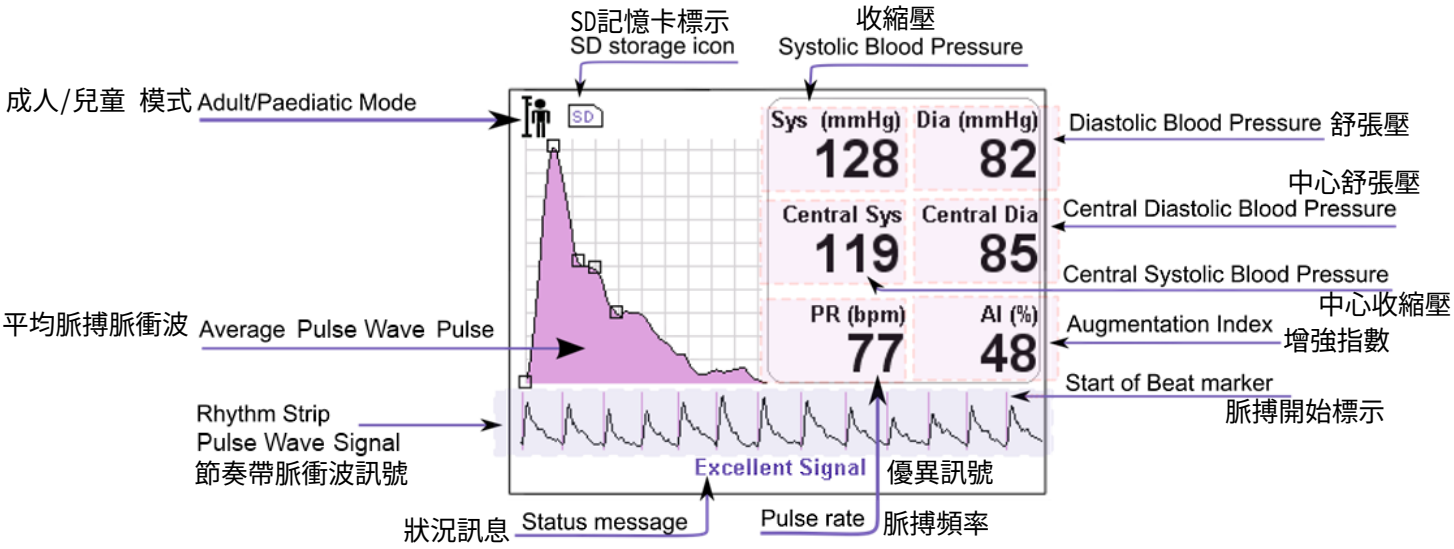


圖18：血壓結果顯示

3 運作理論

3.1 反射波的生理學

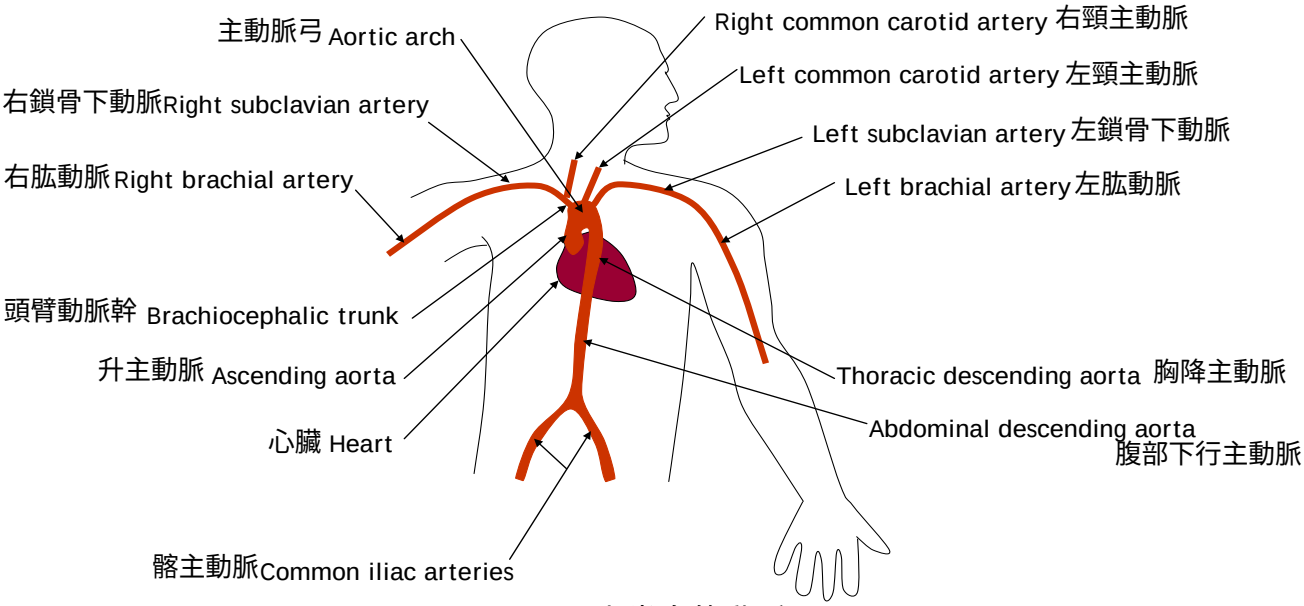


圖19：上半身的動脈

USCOM BP+ 監測儀採用脈衝波顯示技術(簡稱BP+)
和對動脈系統壓力波傳播的科學原理來開發。
與BP+測量技術最相關的動脈如圖19所示。

波反射理論意味著樹狀動脈中任何位置的壓力都可以
被認為是前向和後向壓力波的總和。

最初的前向壓力波是由心臟左心室的收縮產生的。
當前向壓力波遇到動脈系統性質和幾何形狀變化時，產生向後的壓力波。
在這一點上，前向波被部分反射，產生向後的壓力波。
在人體動脈系統內有多個反射部位。

3.2血壓測量

心血管監示儀設計用於使用可充氣袖帶測量上臂的壓力相關訊息。
如圖20所示，心臟產生的壓力波可被認為是通過上臂袖帶的兩條路徑，
產生即所謂的入射波和反射波。

- 入射波從心臟穿過升主動脈，鎖骨下動脈和肱動脈到達袖帶。
- 反射波從心臟通過升主動脈，主動脈弓和降主動脈進入腹主動脈的有效反射部位。在這個位置，一些前進波被反射並且在到達袖帶之前通過鎖骨下方和肱動脈向下前進到降主動脈。

測量應在左臂上進行。但無法左臂測量的情況下，也可以進行右臂的測量。
驗證僅在左臂上進行。與所有示波血壓測量一樣，由於額外的複雜性，
由於右臂肱動脈的波動路徑，右臂與左臂的測量結果會有所不同，因此無法直接比較。

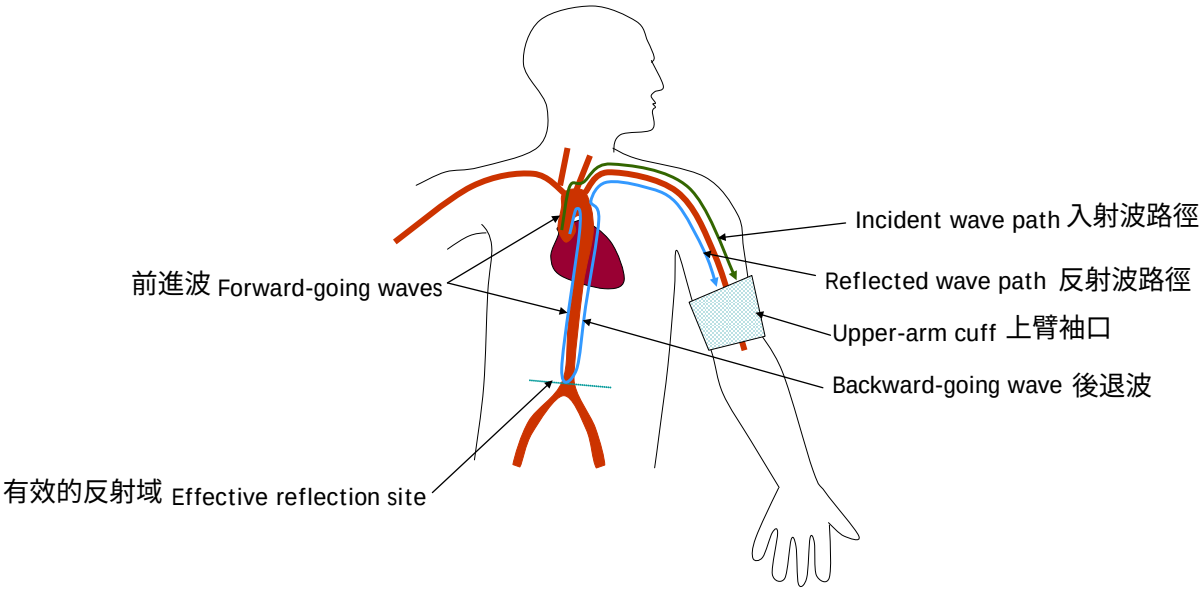


圖20：動脈系統中的壓力波反射

3.3 脈衝波形和節奏跳閘點

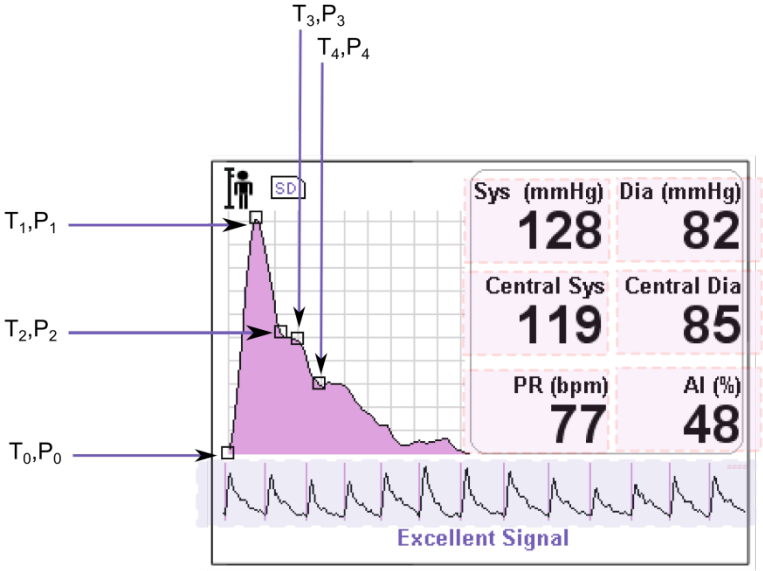


圖21：血壓測量結果顯示，平均節拍特徵點

以下是脈衝波形的關注點，如圖21所示 ：

- 脈衝開始，t0，p0
- 入射波峰值t1，p1
- 入射波和反射波之間的波谷，t2，p2
- 反射波的峰值t3，p3
- 重博波低谷切口t4，p4
- 重博波在t5，p5之後達到峰值

3.4 中心血壓

BP+使用基於物理學的鎖骨下動脈模型到肱動脈分支來計算中心血壓。
該模型已經針對從主動脈弓獲得的侵入性壓力數據進行驗證過，
並且在左臂上進行了測量。
驗證年齡在30至80歲之間的受試者中進行。

對於與驗證中使用的那些不相似的受試者，中心血壓測量結果可能不準確。

參考圖21，用於計算主螢幕和脈搏波分析螢幕上
顯示的脈搏波參數的等式：

Augmentation index (%): 增強指數（%）

$$\mathrm{AI} = \frac{p_3 - p_0}{p_1 - p_0}$$

Pulse rate variability (milliseconds): 脈搏變化率（毫秒）

$$\mathrm{PRV} = \sqrt{\frac{1}{N-2}\sum_{n=2}^{N-1}\left(t_{0,n+1} - t_{0,n-1}\right)^2}$$

Pulse rate (beats per minute): 脈搏率（每分鐘節拍）

Pulse Wave $\mathrm{PR} = \frac{1}{N-1}\sum_{n=2}^{N}\left(t_{0,n} - t_{0,n-1}\right)$

Signal to noise ratio (decibels): 信噪比（分貝）

$$\mathrm{SNR} = 10\log_{10}\left(\frac{\overline{\left(p(t) - \overline{p(t)}\right)^2}}{\frac{1}{N}\sum_{n=1}^{N}\overline{\left(p_n(t) - p(t)\right)^2}}\right)$$

where $\overline{f(t)} = \frac{1}{T}\int_{t=0}^{T} f(t)dt$

Time to reflection (seconds): $\mathrm{TR} = t_3 - t_1$ 反射時間（秒）

Systolic ejection period (seconds): $\mathrm{SEP} = t_4 - t_0$ 收縮射血期（秒）

Reflected wave transit time (seconds): $\mathrm{RWTT} = t_2 - t_0$ 脈衝波脈衝壓力（mmHg）

Pulse wave pulse pressure (mmHg): $\mathrm{PP} = \max(p_1 - p_0, p_3 - p_0)$ 脈衝波脈衝壓力（mmHg）

Pulse wave pulse pressure variation (%): 脈衝波脈衝壓力變化（%）

$$\mathrm{DPP} = \frac{\max\limits_{n=1\ldots N}\left(\max(p_{1,n} - p_{0,n}, p_{3,n} - p_{0,n})\right) - \min\limits_{n=1\ldots N}\left(\max(p_{1,n} - p_{0,n}, p_{3,n} - p_{0,n})\right)}{\frac{1}{N}\sum_{n=1}^{N}\left(\max(p_{1,n} - p_{0,n}, p_{3,n} - p_{0,n})\right)}$$

Maximum pulse wave pressure gradient (mmHg/s): 最大脈衝波壓力梯度（mmHg / s）

$$\mathrm{dP/dt(max)} = \max_t\left(\frac{dP(t)}{dt}\right)$$

4 維護和故障排除

4.1 維修

USCOM BP+不包含用戶可維修零件。
如打開BP+外殼會使任何適用的維修保固失效。

下面回答了一些常見問題。如果您的問題沒有得到解答，或者有其他服務訊息，
請使用本手冊前面的聯繫資訊來聯繫USCOM。
與USCOM聯繫並提供服務相關諮詢時，請提供以下訊息：
・設備料號
・序號
・任何故障的描述，包括：
o故障前的情況和操作
o故障時使用設備環境

4.2 日常設備維護
如在第5節規格中的溫度和濕度範圍內儲存和使用BP+，
則BP+的設計不需要定期調整或校正。如果在這些範圍之外儲存或使用，
BP+可能不符合其規格之性能。
應由經過培訓的技術服務人員每年檢查袖帶壓力測量的準確性。
BP+提供的袖口可能會在日常使用時磨損，需要更換。

4.3 清潔
可以使用溫和的洗滌劑和水溶液，10%漂白劑溶液或商業消毒劑的無絨布來清潔裝置。
清潔後，用無絨布擦乾所有區域。

避免液體進入BP+或電源裝置的任何部分。
不要將任何組件浸沒在液體中。這可能會導致火災或觸電。

要清潔袖帶和管道，請將溫和的清潔劑塗抹在略微潮濕的布上並擦拭乾淨，並徹底乾燥。

4.4 處置
根據您所在國家/地區的規定處理或回收BP+。
在產品使用壽命結束時，請勿將BP+作為未分類的城市一般垃圾處理。
BP+必須按照WEEE指令2002/96/EC（適用於歐盟）或根據您所在國家/地區的法規進行回收。
如需安排退回或處置BP+，請聯繫您當地的供應商。

4.5常見問題

Q:我無法將空氣軟管連接到設備。
Q:我無法將袖帶連接到延長軟管。
A:如果使用大型雙腔軟管，請按下拇指按鈕直至聽到?嗒聲。然後嘗試重新插入耦合。
有時，通常鎖定插入連接器的閉鎖機構在沒有插入情況下被激發。在這種情況下，必須通過按下拇指按鈕重置它。
對於單腔軟管，將軟管接頭插入設備，然後旋轉接頭以對準定位接頭並完全插入接頭，直到?嗒聲出現。

Q:袖帶在測量過程中放氣，並顯示“ 違反安全規則 ”。
A:可能存在超壓情況。出於安全原因，如果設備檢測到袖帶中的壓力非常高，或者長時間保持很大的壓力，
則袖帶會放氣。關閉設備然後再打開以重置安全鎖。

Q:當我打開設備時，螢幕完全是白色的。
Q:打開設備時螢幕閃爍。
Q:設備自行重置。
A:檢查是否使用了合適的AC調配器。

Q:在嘗試進行測量時，我收到“ 袖口過緊或扭曲的軟管 ”的訊息。
A:該裝置無法給袖帶充氣。確保袖帶牢固但不過緊，並且袖帶上的軟管不會扭曲或打結，壓縮或堵塞。

Q:進行測量後，我收到“ 無效訊號 ”的訊息。
A:當訊號太嘈雜而無法處理時，可能會發生這種情況。確保袖帶牢固貼合，並且在測量過程中對象保持靜止。

Q:在嘗試進行測量時，我收到“ 未檢測到袖帶 ”的訊息。
A:袖帶沒有正確連接。檢查所有氣動連接是否牢固鎖定。在極少數情況下，連接器上的O形圈可能會損壞或丟失。
請聯繫Uscom獲取服務訊息。

Q:即使在理想的測量條件下，訊號也始終非常嘈雜（SNR <6）。
A:氣動迴路中可能存在緩慢洩漏。檢查空氣連接器是否損壞（特別是每個連接器上的O形圈），於分開軟管或穿孔的袖口。
您可能希望使用不同的軟管和袖帶設置來驗證問題。
如果問題仍然存在，請聯繫Uscom。

Q:測得的血壓是在意料之外。
Q:每次測量時，測量值都會發生很大變化。
A:確保遵循第2.1節準備測量中所述的良好血壓測量實踐。可以使用多個連續測量來計算所有參數的平均值。

4.6 錯誤訊息

4.6.1 首頁訊息

<table>
<tr><th>訊息</th><th>原因</th><th>處置</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Connection Failed
Or
No Connection

連接錯誤
或
沒有連接</td><td>Internal fault condition.
內部故障狀況。</td><td>Consult Uscom / Uscom certified servicing technician
請諮詢USCOM Ltd.
Uscom認證的維修技師</td></tr>
<tr><td>Wrong power adapter used.
使用了錯誤的電源適配器。</td><td>檢查所使用的電源適配器
是隨設備提供的電源適配器，
如第5節規範中所述</td></tr>
<tr><td>Measurement Timeout
測量超時</td><td>無法在最長允許時間內完成測量。
安全系統取消了測量。</td><td rowspan="8">Redo another measurement. Ask the patient to relax, sit still, not to talk, no arm or finger movement on the arm being measured (left), etc. Refer to section 2.1 & 2.2.

If error persists, consult Uscom / certified servicing technician (Please make a note of any error number displayed along with the error message.)

重做另一個測量。
讓患者放鬆，靜坐，不要說話，
測量手臂或手指（左）沒有移動。
請參閱第2.1和2.2節。

如果錯誤仍然存在，
請諮詢Uscom或認證的
維修技術人員
(請記下顯示的錯誤碼
以及錯誤訊息。</td></tr>
<tr><td>Systolic BP too High
收縮壓過高</td><td>測量上臂收縮壓太高。
設備無法繼續進行
脈搏波測量</td></tr>
<tr><td>無法計算
無法查找
脈衝波特徵的結果</td><td>Calculation error
測量錯誤</td></tr>
<tr><td>Unable to Reinflate
無法
膨脹</td><td>進行脈搏波測量的
通脹目標太高</td></tr>
<tr><td>Unable to Start
無法開始</td><td>當它開始血壓測量時
設備檢測到內部錯誤</td></tr>
<tr><td>Invalid Signal
信號無效</td><td>信號噪聲比太低，
超出有效範圍。</td></tr>
<tr><td>Poor Signal 信號差</td><td>信號品質差</td></tr>
<tr><td>品質太低，無法自動保儲存</td><td>訊號品質太低，
無法儲存測量結果</td></tr>
<tr><td>無法測量BP：
請重複(####)
(其中####是錯誤碼)</td><td>儀器在進行血壓測量時
檢測到血壓測量相關的誤差</td></tr>
<tr><td>無法測量BP：超時(####)
(其中####是錯誤碼)</td><td>血壓測量超時</td></tr>
<tr><td>無法測量BP：(####)
(其中####是錯誤碼)</td><td>血壓測量失敗</td><td>請向Uscom 或
Uscom認證的維修技師諮詢
BP錯誤碼</td></tr>
</table>

訊息	原因	處置
無法測量BP： 檢查氣動(####) (其中####是錯誤碼)	Device detects pneumatics error when it is doing the blood pressure measurement 儀器在進行血壓測量時 會檢測到氣動誤差	檢查袖帶和軟管是否正確連接。 如果問題仍然存在， 請諮詢Uscom或Uscom認證的 維修技術人員。 請記下錯誤碼。
Invalid Measurement Data 無效的測量數據	The target measurement record being retrieved from the SD card is corrupted 從SD卡檢索的目標測量記錄已損壞	從SD卡中刪除損壞的記錄。 這可以通過插入SD卡 於電腦來完成。 並刪除相應的文件。
Measurement not saved 測量未儲存	當儀器嘗試儲存測量數據時， 未插入SD卡。	請插入相容的SD卡
	當儀器嘗試儲存測量數據並檢測到 超大尺寸的SD卡時。 設備不支援容量大於2GB的SD卡	檢查SD卡的容量， 確保它不超過2GB
	當儀器嘗試儲存測量數據 且SD卡已滿時	刪除舊記錄或使用空SD卡替換。
	當儀器嘗試儲存測量數據 且SD卡格式不正確時。	在電腦上將SD卡格式化為 FAT16或FAT32。
Overpressure 過壓	壓力超過極限	從手臂和設備上取下袖帶。 注意：設備會立即自動縮小 袖帶壓力。
Safety Rule Violated 違反安全規則		

4.6.2 記憶模式訊息

訊息	原因	處置
請更換SD卡。 無效或SD卡已滿	SD card is full SD卡已滿	Delete the old record(s) or replace with an empty SD card 刪除舊記錄或用空SD卡替換
Unsupported SD Card SD卡不支援	Invalid SD card format SD卡格式無效	在電腦上將SD卡格式化 為FAT16或FAT32
	Large capacity of SD card is inserted, device does not support capacity larger than 2GB 插入大容量SD卡， 儀器不支援大於2GB容量SD卡	檢查SD卡的容量， 確保它不超過2GB
Slot is Empty 插槽是空的	沒有插入SD卡	請插入相容的SD卡

4.6.3 SD卡標示訊息

訊息	原因	處置
Not Saved 沒有儲存	當儀器嘗試儲存測量數據時， 未插入SD。	請插入相容的SD卡
	當儀器嘗試儲存測量數據時： - 檢測到超大容量SD卡，	儀器不支援大於2GB容量 檢查SD卡的容量，不超過2GB
	當儀器嘗試儲存測量數據時。 - SD卡已滿	刪除舊記錄或用空SD卡替換
	當儀器嘗試儲存測量數據時。 - 檢測到SD卡的格式無效	將SD卡格式化為FAT16或FAT32
Save Failed 儲存失敗	The measurement will not be saved due to the calculation error 由於計算錯誤，不會儲存測量值	重做另一次測量， 確保靜止不動， 手臂也沒有運動， 請參閱第2.1和2.2節。 如果錯誤仍然存在， 請諮詢Uscom或認證的 維修技術人員。

5 規格

無創的上臂血壓
使用步進控制放氣的示波法
・成人和兒童患者
・BP測量範圍：
・收縮壓：40至280 mmHg
・舒張壓：20至200 mmHg
・平均值：25至245 mmHg
・袖帶壓力：0至300 mmHg
・BP測量精度：
・測量範圍≤ ±3 mmHg
・脈率範圍：30至240 bpm
・脈率準確度：±5%
・開機自檢
・45秒內典型測量時間

無創中心血壓
・基於模型的外周波形變換報告收縮壓和舒張壓
脈搏波測量
・動脈措施：
・外圍增強指數（AI）
・反匱時間（TR）
・反射波傳輸時間（RWTT）
・心臟功能測量：
・示波脈沖壓力（PP）
・最大脈衝波壓力梯度（dP / dt | max）
・脈搏波脈沖壓力變化（DPP）
・收縮期射血期（SEP）
・脈搏頻率變異性（PRV）
・信噪比（SNR）
・數據採樣率：200Hz

物體尺寸
・體積：156毫米×157毫米×119毫米
・重量：730克
顯示器和記憶體
・320×240像素矩陣 3.5" TFT彩色顯示器
・脈衝波形顯示
・圖形節奏條狀顯示
・狀態與錯誤顯示
・SD卡插槽，可熱插拔，容量支援最高可達 32GB

血壓袖帶和軟管
・全部抗菌處理
・小型成人，成人和大型成人袖口
・2米延長軟管

電腦界面
・可用於客戶配置的電腦接口規範（串列接口）

電源
・電源單元：GlobTek Inc型號GTM41060-2512
醫療級，AC/DC牆式適配器
・AC輸入：100-240 VAC，50-60 Hz，0.6 A.
・直流輸出：12 VDC，2.08 A.
・將BP+與電源單元一起使用被視為ME系統

環境指標
・工作溫度：10至40 ° C（50至104 ° F）
・工作相對濕度：15至80%（非冷凝）
・工作環境壓力：80至103 kPa
・運輸和儲存溫度：-20至50 ° C（-4至122 ° F）
・運輸和儲存相對濕度：15至80%（非冷凝）

IEC 60601-1標準分類
・II類設備
・BF型應用零件（血壓袖帶被認為是應用零件）
・根據需要連續進行測量
・設備不適合在易燃麻醉劑混合物，空氣或氧氣或一氧化二氮存在下使用

產品保固
・設備原廠保固維修12個月(1年)
・袖口和延長軟管原廠保固維修6個月

5.1 電磁相容性

指導和製造商聲明 - 電磁輻射

BP+適用於下面指定的電磁環境。BP+的客戶或用戶應確保在這樣的環境中使用它。

排放測試	規則	電磁環境 - 指導
射頻輻射CISPR 11	Group 1	BP+僅將RF能量用於其內部功能。因此，其射頻輻射非常低，不會對附近的電子設備造成任何干擾。
射頻輻射CISPR 11	Class B	BP+適用於所有企業，包括家庭企業和直接連接到供應家用建築物的公共低壓供電網路企業。
諧波輻射IEC 61000-3-2	Class A	
電壓波動/閃爍發射 IEC 61000-3-3	符合規定	

BP+不應與其他設備相鄰或堆疊使用。如果需要相鄰或堆疊使用，則應觀察與驗證BP+在使用於配置其中的正常操作。

指導和製造商的聲明 - 電磁抗擾度

BP+適用於下面指定的電磁環境。BP+的客戶或用戶應確保在這樣的環境中使用它。

抗擾度測試	IEC 60601測試等級	規格水準	電磁環境 - 指導
放電，ESD（IEC 61000-4-2）	±6 kV contact ±8 kV air	±6 kV contact ±8 kV air	地板應為木質，混凝土或瓷磚。如果地板覆蓋有合成材料，相對濕度應至少為30%。
電快速瞬變/突發（IEC 61000-4-4）	±2 kV for power supply lines ±1 kV for input / output lines	±2 kV for power supply lines ±1 kV for input / output lines	主電源品質是典型的商業或醫院環境。
電湧 (IEC 61000-4-5)	±1 kV line(s) to line(s) ±2 kV line(s) to earth	±1 kV line(s) to line(s) ±2 kV line(s) to earth	主電源品質是典型的商業或醫院環境。
電源輸入線上的電壓驟降，短暫中斷和電壓變化 (IEC 61000-4-11)	<5 % U_T (>95 % dip in U_T) for 0.5 cycle 40 % U_T (60% dip in U_T) for 5 cycles 70 % U_T (30 % dip in U_T) for 25 cycles <5 % U_T (>95 % dip in U_T) for 5 sec	<5 % U_T (>95 % dip in U_T) for 0.5 cycle 40 % U_T (60% dip in U_T) for 5 cycles 70 % U_T (30 % dip in U_T) for 25 cycles <5 % U_T (>95 % dip in U_T) for 5 sec	主電源品質是典型的商業或醫院環境。 如果BP+的用戶需要在電源中斷期間繼續操作，建議使用不斷電系統為BP+供電。
電源頻率(50/60 Hz)磁場(IEC 61000-4-8) (IEC 61000-4-8)	3 A/m	3 A/m	電源頻率磁場應該處於典型商業或醫院環境中典型位置的特徵水準。

注意：U_T 是之前應用於測試交流電源電壓的等級。

抗擾度測試	IEC 60601 測試等級	規格水準	電磁環境 - 指導
傳導射頻 (IEC 61000-4-6) 輻射射頻 (IEC 61000-4-3)	3 Vrms 150 kHz to 80 MHz 3 V/m 80 MHz to 2.5 GHz	3 V 3 V/m	便攜式和移動式射頻通訊設備的使用不應靠近BP+的任何部分， :包括電纜線，也不適用於發射機頻率公式所計算建議的間隔距離。 與推薦的間隔距離。 $d = 1.2\sqrt{P}$ $d = 1.2\sqrt{P}$ 80 MHz to 800 MHz $d = 2.3\sqrt{P}$ 800 MHz to 2.5 GHz where P is the maximum output power rat transmitter manufacturer and d 其中P是根據調變器製造商以瓦特(W)為單位的調變器最大輸出功率額定值， 建議的以米(m)為單位的間隔距離。 固定射頻發射機的場域強度(由電磁現場測量確定)，應小於每頻率範圍內的規格水準 在標有以下符號的設備附近可能會發生干擾：

注意1：在80 MHz和800 MHz時，適用較高的頻率範圍。
注意2：這些指南可能並不適用於所有情況。
電磁傳播受到結構，物體和人體吸收和反射的影響。

[a] 固定發射機的場域強度，例如無線電(cellular / cordless)電話和陸地行動無線電，業餘無線電，AM和FM無線電廣播和電視廣播基地台，理論上無法準確預測。為了評估固定射頻發射器引起的電磁環，應考慮進行電磁現場勘測。如果在使用BP+的位置測量的場域強度超過上述適用的射頻規格水準，則應觀察BP+以驗證正常操作。如果觀察到異常性能，可能需要採取其他措施，例如重新定向或重新定位BP+。

[b] 在150 kHz至80 MHz的頻率範圍內，場域強度應小於3V/m。

便攜式和移動射頻通訊設備與BP+之間的建議間隔距離

BP+旨在用於控制射頻輻射干擾的電磁環境中。根據通訊設備的最大輸出功率，BP+的客戶或用戶可以通過維持便攜式和行動射頻通訊設備(發射器)與BP+之間的最小距離來幫助防止電磁干擾。

調變器額定最大輸出功率(W)	根據發射機頻率的間隔距離(m)		
	150 kHz to 80 MHz $d = 1.2\sqrt{P}$	80 MHz to 800 MHz $d = 1.2\sqrt{P}$	800 MHz to 2.5 GHz $d = 2.3\sqrt{P}$
0.01	0.12	0.12	0.23
0.1	0.38	0.38	0.73
1	1.2	1.2	2.3
10	3.8	3.8	7.3
100	12	12	23

對於額定為上面未列出最大輸出功率的發射機，可以使用適用於發射機頻率的公式估算建議的間隔距離d(米)(m)，其中P是發射機的最大輸出功率額定值(瓦特)(W);根據調變器製造商。
注意1：在80 MHz和800 MHz時，適用較高頻率範圍的間隔距離。
注意2：這些指南可能不適用於所有情況。電磁傳播受到結構，物體和人體吸收和反射影響。

根據IEC60601-1-2與3.201.2的要求，BP+基本性能定義為
1）如果檢測到的袖帶壓力超過300 mmHg或15 mmHg超過3分鐘，則打開袖帶壓力閥;
2）血壓測量精度沒有超出所給的降低範圍。

6 配件和備件

小兒袖口，18-26cm
料號：U50311
這是一種可重複使用的無乳膠袖帶，適用於25厘米至34厘米的手臂周長。它也適合更大周長的手臂。
這是一般成人使用最合適的袖帶。

成人袖口，25-35厘米
料號：U50309
這是一種可重複使用的無乳膠袖帶，適用於25至35厘米的手臂周長。

成人大袖口，33-47厘米
料號：U50310
這是一種可重複使用的無乳膠袖口，適合手臂周長33厘米至47厘米。

延長軟管
料號：U50308
這是一個2米無乳膠延長軟管，用於連接設備和袖帶。

醫療級電源適配器與葉片組
型號：GlobTek Inc GTM41060-2512
料號：U50312
適合用做BP+的外部直流電源。配備美國，歐洲，英國和澳大利亞/新西蘭葉片組。
擁有醫療級環境中使用的醫療級認證。)