

## รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

### ๑. เครื่องวัดสัญญาณชีพ แบบศูนย์กลางเครื่อง พร้อมลูก ๘ ตัว (Central monitor)

#### ๑. ความต้องการ

เป็นเครื่องเฝ้าติดตามการทำงานของหัวใจและการไหลเวียนโลหิตสำหรับผู้ป่วยที่มีภาวะวิกฤตอย่างต่อเนื่องประกอบด้วย

๑.๑ เครื่องศูนย์กลางเฝ้าติดตามการทำงานของหัวใจ (Central Monitor) จำนวน ๑ เครื่อง

๑.๒ เครื่องติดตามสัญญาณชีพชนิดข้างเตียง (Bedside Monitor) จำนวน ๘ เครื่อง

#### ๒. มาตรฐานและคุณลักษณะ

เครื่องศูนย์กลางเฝ้าติดตามและเครื่องมอนิเตอร์ผู้ป่วยหนัก เป็นเครื่องเฝ้าระวังและติดตามการทำงานของหัวใจ, อัตราการหายใจ, วัดความดันโลหิตภายนอก (non-invasive Blood Pressure), ปริมาณความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดอย่างต่อเนื่อง, พร้อมอุปกรณ์ มีคุณสมบัติตามข้อกำหนด

#### ๓. คุณลักษณะทั่วไป

๓.๑ คุณลักษณะทางเทคนิค เครื่องศูนย์กลางเฝ้าติดตามสัญญาณชีพแบบเครือข่ายชนิดศูนย์กลาง (Central monitor) จำนวน ๑ ชุด เพื่อใช้กับ Bedside monitor

๓.๑.๑ จอภาพแสดงเป็นจอสี Flat Screen TFT Color ขนาด ๑๙ นิ้ว และมีความชัดเจนในการแสดงผลไม่น้อยกว่า ๑,๒๘๐ x ๑,๐๒๔ Pixels แบบ ๒ จอภาพ

๓.๑.๒ แสดงสัญญาณภาพสีเป็นคลื่นสัญญาณพร้อมทั้งตัวเลขได้ในขณะนั้น (real time) จากเครื่อง ข้างเตียงผู้ป่วยได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า ๘ เตียงในเวลาเดียวกัน

๓.๑.๓ สามารถเรียกดู trend ชนิด graphic และ numeric ย้อนหลังจากแต่ละเตียงได้ ๗๒ ชั่วโมง (Full Disclosure) และการเก็บสัญญาณรูปคลื่น ๔ รูปคลื่นการดูรูปคลื่นและคลื่นหัวใจชนิด ๑๒ Leads สามารถเรียกดูได้แบบต่อเนื่องเต็มและเลือกดูขยายเฉพาะส่วนได้ทุกช่วงของข้อมูล (๑๒ Lead Full disclosure) และสามารถพิมพ์ลงในกระดาษ A๔ ได้

๓.๑.๔ สามารถตรวจจับและส่งสัญญาณเตือนในภาวะที่มีการเต้นผิดปกติของหัวใจ (Arrhythmia) ไม่น้อยกว่า ๒๒ ชนิดได้ทั้งในผู้ป่วยซึ่งใช้และไม่ใช้ Pacemaker และสามารถวิเคราะห์ว่าความผิดปกติเกิดขึ้นมาจากเตียงใด สามารถแสดง alarm review ซึ่งแสดงรูปคลื่นของเหตุการณ์ที่ alarm และเก็บเหตุการณ์ได้ไม่น้อยกว่า ๑๕๐ alarms ต่อเตียงหรือมากกว่า โดยใช้ lead รับสัญญาณเพื่อการวิเคราะห์เป็นแบบ Single Lead and Multi Lead หรือดีกว่า

- ๓.๑.๕ มีระบบวิเคราะห์ ๑๒ Lead ST segment ได้พร้อมกันเพื่อให้ผู้ใช้สามารถเปรียบเทียบการ Elevate หรือ Depress ของ ST Segment ทั้ง ๑๒ Lead พร้อมกันในเวลาที่ต่างกันเพื่อให้ผู้ใช้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงในแต่ละช่วงเวลาที่แตกต่างกัน ทำให้ทราบถึงโอกาสที่ผู้ป่วย จะเกิด myocardial ischemia ถึงแม้ผู้ป่วยไม่มีอาการเจ็บหน้าอกก็ตาม
- ๓.๑.๖ สามารถวัดและแสดงค่า QT/QTc ของผู้ป่วยได้พร้อมแสดงบนจอเครื่องศูนย์กลางเพื่อเฝ้าระวังภาวะความเสี่ยงในการเต้นผิดปกติของหัวใจแบบ Torsade de Pointes กรณีผู้ป่วย เพศหญิง ผู้ป่วยสูงอายุ หรือผู้ป่วยที่มีการเต้นของหัวใจแบบ bradycardia, impaired left ventricular function (ischemia, left ventricular hypertrophy) hypokalemia and hypomagnesemia ซึ่งเป็นประเภทการเต้นของหัวใจที่มีความเสี่ยงภาวะการเกิด Arrhythmia ดังกล่าว (Torsade de Pointes)
- ๓.๑.๗ สามารถเรียกดู ๑๒ Lead ST Trend Review ได้เพื่อให้สามารถประเมินการตอบสนองต่อการรักษา โดยพิจารณาร่วมกับ ค่า Vital signs อื่นๆของผู้ป่วย เพื่อให้ผู้ให้การรักษาสามารถตัดสินใจได้รวดเร็วและถูกต้องยิ่งขึ้น
- ๓.๑.๘ ทำงานบนระบบปฏิบัติการโดยใช้ บน Microsoft Windows XP® หรือ Windows ๗ หรือใหม่กว่าโดยมี Keyboard และ mouse ควบคุมการใช้งาน
- ๓.๑.๙ มีเครื่อง Printer สำหรับพิมพ์ข้อมูลสัญญาณชีพผู้ป่วย จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๒ คุณลักษณะทางเทคนิค เครื่องติดตามสัญญาณชีพชนิดข้างเตียง (Bedside Monitor) จำนวน ๘ เครื่อง
- ๓.๒.๑ จอภาพแสดงตัวเลขและคลื่นสัญญาณได้ไม่น้อยกว่า ๔ ช่องสัญญาณ มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๗ นิ้วและความละเอียดในการแสดงผลไม่น้อยกว่า ๑,๒๘๐ x ๑,๐๒๔ Pixels
- ๓.๒.๒ สามารถเลือกความเร็วในการแสดงของคลื่นสัญญาณ (Sweep Speed) อย่างอิสระโดยไม่ขึ้นต่อกัน ในแต่ละช่องสัญญาณได้ตั้งแต่ ๖.๒๕ , ๑๒.๕, ๒๕, ๕๐ มม.ต่อวินาที
- ๓.๒.๓ ภาควัดสัญญาณสามารถถอดแยกและทำหน้าที่เป็น Transport Monitor ได้ทันที
- ๓.๒.๔ ควบคุมการทำงานของจอภาพและป้อนข้อมูลได้ด้วยระบบ Touch screen และ Mouse/Keyboard
- ๓.๒.๕ สามารถแสดงข้อมูลของผู้ป่วยอย่างต่อเนื่องได้ ๔๘ ชั่วโมง และสามารถเรียกดูข้อมูลเป็น Trend หรือ Graphic ได้
- ๓.๒.๖ มีระบบแสดงสัญญาณเตือนเมื่อมีความผิดปกติของการเต้นของหัวใจได้ไม่น้อยกว่า ๒๓ ชนิด

- ๓.๒.๗ สามารถแสดง คลื่นไฟฟ้าหัวใจได้ ๑๓ real time wave form (๑๒ lead Screen)
- ๓.๒.๘ สามารถแสดง ๑๒ lead ST ได้พร้อมกันและแสดงค่า ST ในรูปแบบ multi-axis portraits
- ๓.๒.๙ สามารถแสดงค่า QT/QTc Monitoring ได้ทันที
- ๓.๒.๑๐ สามารถเลือกรูปแบบในการแสดงผลได้ไม่น้อยกว่า ๕ รูปแบบตามความเหมาะสมในการใช้งาน
- ๓.๓ คุณลักษณะทางเทคนิค ภาควัดสำหรับเครื่องเฝ้าติดตามสัญญาณชีพชนิดเคลื่อนย้าย จำนวน ๘ ชุด
  - ๓.๓.๑ มีหน้าจอสี่ชนิด QVGA ขนาด ๓.๕ นิ้ว ความละเอียด ๓๒๐x๒๔๐ สามารถแสดงค่าข้อมูลของการวัดสัญญาณชีพเป็นตัวเลขและแสดงรูปคลื่นแบบต่อเนื่องได้สูงสุด ๓ รูปคลื่นและสามารถแสดงรูปแบบของหน้าจอไม่น้อยกว่า ๔รูปแบบ โดยสามารถควบคุมจอภาพหรือปรับเปลี่ยนค่าต่างๆด้วยระบบสัมผัส
  - ๓.๓.๒ สามารถเก็บค่าสัญญาณชีพและเรียกดูข้อมูลได้ทั้งแบบตัวเลข(Tabular trend) และแบบกราฟ (Graphical trend ) ได้ ๑๖ ค่าอย่างต่อเนื่อง ทุก ๆ๑๒ วินาที,๑ นาที,๕ นาที ได้ถึง ๔๘ ชั่วโมง
  - ๓.๓.๓ มีระบบสัญญาณเตือนและตรวจจับเมื่อมีความผิดปกติเกิดขึ้นกับเครื่องหรือผู้ป่วยโดยแบ่งเป็น๓ แบบ คือ
    - ๓.๓.๓.๑ การเตือนเมื่อมีคุณภาพของการวัดมีปัญหา,สายหลุดไม่สามารถทำการวัดค่าได้ (Technical Alarm)
    - ๓.๓.๓.๒ การเตือนเมื่อผู้ป่วยมีค่าสัญญาณชีพเกินกว่าที่ตั้งค่าจำกัดไว้(Yellow Alarm)
    - ๓.๓.๓.๓ การเตือนเมื่อผู้ป่วยมีค่าสัญญาณชีพที่แสดงว่าอาจเป็นอันตรายถึงแก่ชีวิต (Red Alarm)
  - ๓.๓.๔ สามารถแสดงค่า QT, QTc ได้
  - ๓.๓.๕ ภาคตรวจจับและรับสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจ
    - ๓.๓.๕.๑ สามารถแสดงคลื่นไฟฟ้าหัวใจ๑๒ ลีด พร้อมกันแบบเคลื่อนไหว (Realtime ECG) โดยการติด ECG Cable ๕ จุด (EASI)
    - ๓.๓.๕.๒ สามารถวัดและแสดง คลื่นไฟฟ้าหัวใจ (ECG) ได้ ๑๒ คลื่นพร้อมกัน (๑๒ Real Time ECG Wave form ) และสามารถแสดง ST MAP ได้
    - ๓.๓.๕.๓ มีวงจรกำจัดสัญญาณรบกวนที่มาจากเครื่องจี้ไฟฟ้า ขณะทำการผ่าตัดคนไข้ด้วยเครื่องจี้ไฟฟ้า

๓.๓.๕.๔ สามารถวัดอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart Rate) ได้ดังนี้

๓.๓.๕.๔.๑ ในผู้ใหญ่(Adult) และเด็กโต (Pediatric) ได้ ๑๕-๓๐๐ ครั้ง  
ต่อนาที

๓.๓.๕.๔.๒ ในเด็กแรกเกิด (Neonatal) ได้ ๑๕-๓๕๐ ครั้งต่อนาที

๓.๓.๕.๕ สามารถให้สัญญาณมาตรฐาน (Calibration) ๑ มิลลิโวลต์ ได้

๓.๓.๕.๖ มีระบบสัญญาณเตือน (Alarm) ในกรณีอัตราการเต้นของหัวใจสูงหรือต่ำ  
กว่าค่าที่ตั้งไว้ (Alarm Limit)

๓.๓.๖ ภาคการทำงานของอัตราการหายใจ

๓.๓.๖.๑ สามารถใช้วัดอัตราการหายใจ ได้ดังนี้

๓.๓.๖.๑.๑ ในผู้ใหญ่ (Adult) และเด็กโต (Pediatric) ไม่น้อยกว่า ๐ -  
๑๒๐ ครั้งต่อนาที

๓.๓.๖.๑.๒ ในเด็กแรกเกิด (Neonatal) ไม่น้อยกว่า ๐ - ๑๗๐ ครั้งต่อนาที

๓.๓.๖.๒ มีระบบสัญญาณเตือน (Alarm) ในกรณีอัตราการหายใจสูงหรือต่ำกว่าที่ตั้ง  
ไว้ (Alarm Limit)

๓.๓.๗ ภาคตรวจวัดความดันโลหิต ชนิดวัดจากภายนอกหลอดเลือด ( Non-Invasive  
Blood Pressure)

๓.๓.๗.๑ สามารถวัดความดันโลหิตนอกหลอดเลือดได้ทั้ง ๓ ค่า คือ Systolic,  
Diastolic และ Mean

๓.๓.๗.๒ สามารถวัดได้ทั้งแบบ Automatic , Manual และ Stat Mode or  
Continuous Mode

๓.๓.๗.๓ สามารถตั้งเวลาในการวัดแบบอัตโนมัติ (Automatic) ได้อย่างน้อย ๑, ๒,  
๒.๕, ๓, ๕, ๑๐, ๑๕, ๒๐, ๓๐, ๔๕, ๖๐ และ ๑๒๐ นาที

๓.๓.๗.๔ สามารถตั้งระดับสัญญาณเตือน (Limit Alarm) ได้ตามความต้องการ  
ของผู้ใช้

๓.๓.๘ ภาคตรวจวัดสัญญาณค่าความอิ่มตัวของปริมาณออกซิเจนในเลือด (SpO<sub>๒</sub>)

๓.๓.๘.๑ สามารถวัดค่า SpO<sub>๒</sub> และ Plethysmograph ได้โดยใช้ FAST SpO<sub>๒</sub>  
สำหรับตรวจจับ สภาวะ Low Perfusion

๓.๓.๘.๒ สามารถวัดค่า SpO<sub>๒</sub> ได้ตั้งแต่ ๐ ถึง ๑๐๐%

๓.๓.๘.๓ สามารถวัดชีพจรผู้ป่วย ได้ตั้งแต่ ๓๐ ถึง ๓๐๐ ครั้งต่อนาที โดยมีความ  
ผิดพลาดไม่เกิน บวก/ลบ ๒%

๓.๓.๘.๔ สามารถแสดงรูปคลื่นชีพจรได้ในจอภาพของเครื่อง

๓.๓.๘.๕ ระบบสัญญาณเตือน ที่สามารถตั้งค่าได้ (Limit Alarms)

๓.๓.๙ ภาควัดความดันโลหิตแบบแทงเส้น (Invasive Blood Pressure)

๓.๓.๙.๑ สามารถวัดค่า Invasive Blood Pressure แสดงผลเป็นตัวเลขและรูปคลื่น พร้อมทั้งค่าความแปรปรวนของรูปคลื่นชีพจร Pulse Pressure Variation (PPV) ได้

๓.๓.๙.๒ สามารถวัดค่าความดันได้ตั้งแต่ -๔๐ ถึง ๓๖๐ มม.ปรอท

๓.๓.๙.๓ สามารถวัดและระบุชื่อแหล่งสัญญาณคลื่นได้ เช่น ART, PAP, LAP และ สามารถกำหนดสเกลในการแสดงค่าที่เหมาะสมกับแหล่งสัญญาณได้

๓.๓.๙.๔ สามารถกำหนดสัญญาณเตือนเมื่อค่าที่วัดได้สูงหรือต่ำกว่าที่กำหนด

๓.๓.๑๐ ภาควัดอุณหภูมิร่างกายผู้ป่วย (Temperature)

๓.๓.๑๐.๑ สามารถวัดอุณหภูมิผู้ป่วยได้ ตั้งแต่ ลบ ๑ ถึง ๔๕ องศาเซลเซียส

๓.๓.๑๐.๒ มีความเที่ยงตรงในการวัด บวก/ลบ ๐.๑ องศาเซลเซียส

๓.๓.๑๐.๓ สามารถตั้งระดับสัญญาณเตือน (Limit Alarms) ได้ตั้งแต่ ลบ ๑ ถึง ๔๕

องศาเซลเซียส โดยปรับได้ครั้งละ ๐.๑ องศาเซลเซียส (๐.๑ องศาเซลเซียส Step Adjustment)

๓.๔ คุณลักษณะทางเทคนิค ภาควัดส่วนขยาย (Hemodynamic Extension Module) จำนวน ๒ ชุด

๓.๔.๑ ภาควัดความดันภายในหลอดเลือด (Invasive Blood Pressure) ชนิดวัดได้ ๒ ตำแหน่ง

๓.๔.๑.๑ สามารถวัดค่าความดันโลหิตภายในหลอดเลือดหรือหัวใจได้พร้อมกัน ๒ ตำแหน่ง

๓.๔.๑.๒ สามารถวัดค่า Invasive Blood Pressure แสดงผลเป็นตัวเลขและรูปคลื่น พร้อมทั้งค่าความแปรปรวนของรูปคลื่นชีพจร Pulse Pressure Variation (PPV) ได้

๓.๔.๑.๓ สามารถวัดค่าความดันได้ตั้งแต่ -๔๐ ถึง ๓๖๐ มม.ปรอท

๓.๔.๑.๔ สามารถวัดและระบุชื่อแหล่งสัญญาณความดันได้ เช่น ABP, ART, PAP, LAP, CVP, ICP และสามารถกำหนดสเกลในการแสดงค่าที่เหมาะสมกับแหล่งสัญญาณได้

๓.๔.๑.๕ สามารถกำหนดสัญญาณเตือน (Alarm Limit) เมื่อค่าที่วัดได้สูงหรือต่ำกว่าที่กำหนด

๓.๔.๒ ภาควัดอุณหภูมิร่างกายผู้ป่วย (Temperature)

- ๓.๔.๒.๑ สามารถวัดอุณหภูมิผู้ป่วยได้ ตั้งแต่ ลบ ๑ ถึง ๔๕ องศาเซลเซียส
- ๓.๔.๒.๒ มีความเที่ยงตรงในการวัด บวก/ลบ ๐.๑ องศาเซลเซียส
- ๓.๔.๒.๓ สามารถตั้งระดับสัญญาณเตือน (Limit Alarm) ได้ตั้งแต่ ลบ ๑ ถึง ๔๕ องศาเซลเซียส

๓.๕ คุณลักษณะทางเทคนิค ภาคตรวจวัดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในลมหายใจออก (Mainstream EtCO<sub>2</sub>) จำนวน ๑ ชุด

- ๓.๕.๑ สามารถแสดงค่า CO<sub>2</sub> ทั้งรูปคลื่นและตัวเลขได้ในเวลาเดียวกันบนจอภาพ
- ๓.๕.๒ สามารถวัดค่า CO<sub>2</sub> จากการหายใจอยู่ในช่วง ๐ ถึง ๑๕๐ mmHg โดยมีความเที่ยงตรง ในช่วง ๐- ๔๐ mmHg บวก/ลบ ๒.๐ mmHg ช่วง ๔๑ - ๗๐ mmHg บวก/ลบ ๕% และช่วง ๗๑ - ๑๐๐ mmHg. บวก/ลบ ๘%
- ๓.๕.๓ สามารถตั้งสัญญาณเตือนค่า EtCO<sub>2</sub> สูงหรือต่ำกว่าที่ตั้งไว้ได้
- ๓.๕.๔ สามารถแสดงค่าอัตราการหายใจได้เป็นตัวเลขอยู่ในช่วง ๒ - ๑๕๐ RPM โดยมีความเที่ยงตรงบวก/ลบ ๑ ครั้งต่อนาที
- ๓.๕.๕ ต้องมีระบบการหน่วงเวลาจับการหยุดหายใจ (Apnea Alarm) ช่วง ๑๐ - ๔๐ วินาที

๔. อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

- |   |               |
|---|---------------|
| ๔.๑ สายต่อสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจ แบบ ๕ เส้น    | จำนวน ๘ ชุด   |
| ๔.๒ สายท่อลม พร้อม BP CUFF (๓ ชั้นต่อเครื่อง) | จำนวน ๘ ชุด   |
| ๔.๓ Reusable SpO <sub>2</sub> Sensor          | จำนวน ๘ ชุด   |
| ๔.๔ IBP Connection Cable                      | จำนวน ๑๐ เส้น |
| ๔.๕ Disposable Pressure Transducer for IBP    | จำนวน ๑๐ เส้น |
| ๔.๖ Temperature Probe                         | จำนวน ๑๐ เส้น |
| ๔.๗ CO <sub>2</sub> Transducer                | จำนวน ๑ เส้น  |
| ๔.๘ คู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ       | จำนวน ๘ ชุด   |

๔.๘.๑ ภาควัดอุณหภูมิร่างกายผู้ป่วย (Temperature)

- ๔.๘.๑.๑ สามารถวัดอุณหภูมิผู้ป่วยได้ ตั้งแต่ ลบ ๑ ถึง ๔๕ องศาเซลเซียส
- ๔.๘.๑.๒ มีความเที่ยงตรงในการวัด บวก/ลบ ๐.๑ องศาเซลเซียส
- ๔.๘.๑.๓ สามารถตั้งระดับสัญญาณเตือน (Limit Alarm) ได้ตั้งแต่ ลบ ๑ ถึง ๔๕ องศาเซลเซียส

๔.๙ คุณลักษณะทางเทคนิค ภาคตรวจวัดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในลมหายใจออก (Mainstream EtCO<sub>2</sub>) จำนวน ๑ ชุด

- ๔.๙.๑ สามารถแสดงค่า CO<sub>2</sub> ทั้งรูปคลื่นและตัวเลขได้ในเวลาเดียวกันบนจอภาพ
- ๔.๙.๒ สามารถวัดค่า CO<sub>2</sub> จากการหายใจอยู่ในช่วง ๐ ถึง ๑๕๐ mmHg โดยมีความเที่ยงตรง ในช่วง ๐- ๔๐ mmHg บวก/ลบ ๒.๐ mmHg ช่วง ๔๑ - ๗๐ mmHg บวก/ลบ ๕% และช่วง ๗๑ - ๑๐๐ mmHg. บวก/ลบ ๘%
- ๔.๙.๓ สามารถตั้งสัญญาณเตือนค่า EtCO<sub>2</sub> สูงหรือต่ำกว่าที่ตั้งไว้ได้
- ๔.๙.๔ สามารถแสดงค่าอัตราการหายใจได้เป็นตัวเลขอยู่ในช่วง ๒ - ๑๕๐ RPM โดยมีความเที่ยงตรงบวก/ลบ ๑ ครั้งต่อนาที
- ๔.๙.๕ ต้องมีระบบการหน่วงเวลาจับการหยุดหายใจ (Apnea Alarm) ช่วง ๑๐ - ๔๐ วินาที

๕. อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

- |   |              |
|---|--------------|
| ๕.๑ สายต่อสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจ แบบ ๕ เส้น    | จำนวน ๘ ชุด  |
| ๕.๒ สายท่อลม พร้อม BP CUFF (๓ ชั้นต่อเครื่อง) | จำนวน ๘ ชุด  |
| ๕.๓ Reusable SpO <sub>2</sub> Sensor          | จำนวน ๘ ชุด  |
| ๕.๔ IBP Connection Cable                      | จำนวน ๘ เส้น |
| ๕.๕ Disposable Pressure Transducer for IBP    | จำนวน ๘ เส้น |
| ๕.๖ Temperature Probe                         | จำนวน ๘ เส้น |
| ๕.๗ CO <sub>2</sub> Transducer                | จำนวน ๑ เส้น |
| ๕.๘ คู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ       | จำนวน ๘ ชุด  |

## ๒. เครื่องติดตามความดันโลหิต ซีพจร การหายใจ

๑. ความต้องการ เครื่องเฝ้าและติดตามการทำงานของหัวใจพร้อมอุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติตามข้อกำหนด ซึ่งตัวเครื่องประกอบด้วย Function การทำงานต่างๆ อย่างน้อย ดังนี้

- ๑) ภาควัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (ECG)
- ๒) ภาควัดอัตราการหายใจ (Respiration)
- ๓) ภาควัดความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (SpO<sub>2</sub>)
- ๔) ภาควัดความดันโลหิตแบบภายนอก (NIBP)
- ๕) ภาควัดความดันโลหิตชนิดแทงเส้น (IBP)

๒. วัตถุประสงค์การใช้งาน เป็นเครื่องเฝ้าและติดตามการทำงานของสัญญาณชีพสำหรับผู้ป่วยที่มีสถานะวิกฤต

๓. คุณลักษณะทั่วไป

๓.๑ มีโปรแกรมการวิเคราะห์ผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจได้พร้อมกัน ๑๒ Leads (EKG Analysis Program)

จากการติด Electrode ๑๐ จุด และสามารถดูข้อมูลย้อนหลังได้ไม่น้อยกว่า ๕ Finding หรือ ดีกว่า (โดยเพิ่มเฉพาะ Electrode แบบ ๑๐ สายเป็น Option)

๓.๒ สามารถใช้ Keypad, Touch Screen หรือ Knob ควบคุมในการใช้งาน

๓.๓ สามารถใช้ได้กับไฟฟ้า ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ เฮิทซ์ และแบตเตอรี่แบบชาร์ตไฟได้ภายในตัวเครื่อง สามารถใช้งานได้ต่อเนื่อง ไม่น้อยกว่า ๙๐ นาที (เมื่อแบตเตอรี่ไฟเต็ม) หรือดีกว่า

๓.๔ สามารถตั้งสัญญาณเตือน (Alarm) สูงและต่ำได้

๓.๕ เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศญี่ปุ่น ,สหรัฐอเมริกา ทวีปยุโรป หรือ ไทย

๓.๖ ได้รับรองมาตรฐานความปลอดภัย IEC ๖๐๖๐๑-๑ , IEC ๖๐๖๐๑-๑-๒ หรือ IEC ๖๐๖๐๑-๒-๒๗ หรือดีกว่า

๔. คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค

๔.๑ ภาควัดค่าพารามิเตอร์ต่างๆ

๔.๑.๑ มีช่องสำหรับสายเสียบ (Connector) เพื่อตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (ECG) อัตราการเต้นของหัวใจ, อัตราการหายใจ, ปริมาณความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด, ความดันโลหิตชนิดภายนอกและวัดอุณหภูมิ ๒ ช่อง

๔.๑.๒ ภาควัดตรวจวัดเป็นชนิด Multiconnector จำนวน ๒ ช่อง หรือ Modular โดยต้องมี Multiconnector หรือ Modular ภายในตัวเครื่อง แต่ละเครื่อง (ไม่รวมอุปกรณ์ประกอบ) เพื่อประโยชน์สูงสุดต่อหน่วยงานราชการ ไม่น้อยกว่าดังนี้

๔.๑.๒.๑ มี Multi Connector หรือ Modular วัดความดันโลหิตชนิดแทงเส้น IBP ภายในตัวเครื่องแต่ละเครื่อง

๔.๑.๒.๒ มี Multi connector หรือ Modular วัดคาร์บอนไดออกไซด์จากลมหายใจ EtCO<sub>2</sub> ภายในตัวเครื่องแต่ละเครื่อง



๔.๑.๒.๓ โดยชุดวัด Multi Connector หรือ Modular หน่วยงานเพียงแต่ซื้อเพิ่มเฉพาะ อุปกรณ์ที่ใช้วัด IBP, EtCO<sub>2</sub>, BIS และ CO ได้ตามต้องการในอนาคต

#### ๔.๒ ภาคแสดงผล (Display)

- ๔.๒.๑ จอภาพสีแบบ TFT Color LCD ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒.๑ นิ้ว ความละเอียด ๘๐๐ x ๖๐๐ จุด
- ๔.๒.๒ ภาคแสดงผลสามารถแสดงรูปคลื่นสัญญาณต่างๆ ได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า ๑๐ ช่องสัญญาณ
- ๔.๒.๓ สามารถเปลี่ยนสีสัญญาณชีพได้
- ๔.๒.๔ สามารถเรียกข้อมูลย้อนหลังเป็นกราฟได้ Trendgraph ไม่น้อยกว่า ๒๔ ชั่วโมง
- ๔.๒.๕ สามารถเลือกความเร็วในการกวาดรูปคลื่นได้ไม่น้อยกว่า ๔ ระดับ
- ๔.๒.๖ สามารถแสดงสัญญาณชีพต่าง ๆ (Vital signs list) ตามพารามิเตอร์ที่วัดจากผู้ป่วยได้ โดยสามารถแสดงค่าเป็นตัวเลขได้
- ๔.๒.๗ สามารถแสดงสัญญาณเตือน (Alarm) ลักษณะต่าง ๆ ดังนี้ Alarm Tachycardia และ Bradycardia หรือ เหตุการณ์อื่นๆ
- ๔.๒.๘ ที่จอภาพแสดงผลมีหลอดไฟแสดงสถานะของสัญญาณเตือน เพื่อแยกสถานะความรุนแรงของเหตุการณ์โดยแสดงเป็นสีชัดเจน

#### ๔.๓ การติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (ECG)

- ๔.๓.๑ สามารถดูสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจได้ ๓ Lead I , II และ III (สำหรับสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ๖ Lead ดังนี้ I , II , III , aVR , aVL , aVF และ V lead สามารถเพิ่มได้ในภายหลัง )
- ๔.๓.๒ สามารถติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจและสามารถปรับ SENSITIVITY ได้
- ๔.๓.๓ สามารถวิเคราะห์ความผิดปกติการเต้นของหัวใจ (Arrhythmia Analysis) ได้ไม่น้อยกว่า ๑๙ รูปแบบ หรือ ดีกว่า
- ๔.๓.๔ สามารถวิเคราะห์ความผิดปกติการเต้นของหัวใจ (Arrhythmia Analysis) ได้ความเที่ยงตรงตามมาตรฐาน ec๑ ดังนี้ Tachy, VPC Run, VT,VF หรือดีกว่า
- ๔.๓.๕ สามารถแสดงสัญญาณ ST ได้และเก็บข้อมูลสามารถเรียกกลับมาดูได้
- ๔.๓.๖ สามารถเก็บเหตุการณ์และเรียกกลับมาดูของความผิดปกติการเต้นของหัวใจ (Arrhythmia recall) ได้ ไม่น้อยกว่า ๑๐๐๐ เหตุการณ์(๒๔ ชั่วโมง)
- ๔.๓.๗ สามารถเก็บข้อมูลแบบ (Full Disclosure) โดยการเลือกช่วงเวลาที่ต้องการดู Waveforms ย้อนหลังได้ ๒๔ ชั่วโมง หรือดีกว่า
- ๔.๓.๘ สามารถวัดอัตราการเต้นของหัวใจได้ไม่น้อยกว่า ๐ , ๑๕ ถึง ๓๐๐ ครั้ง/นาที
- ๔.๓.๙ มีระบบป้องกันสัญญาณรบกวนต่าง ๆ ดังนี้ ESU filter (ภายในตัวเครื่อง) , Pacing pulse detection , AC hum filter , Defibrillation-Proof type CF

#### ๔.๔ ภาควัดอัตราการหายใจ (Respiration)

๔.๔.๑ ใช้เทคนิคการวัดแบบ impedance

๔.๔.๒ สามารถวัดอัตราการหายใจได้ไม่น้อยกว่า ๐ ถึง ๑๕๐ ครั้งต่อนาที

๔.๔.๓ สามารถติดตามสัญญาณชีพการหายใจ และสามารถปรับ Sensitivity ได้

#### ๔.๕ ภาควัดปริมาณความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (SpO<sub>2</sub>)

๔.๕.๑ สามารถวัดความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด ได้ไม่น้อยกว่า ๑ ถึง ๑๐๐%

๔.๕.๒ สามารถวัดค่าชีพจร (Pulse rate) ได้ไม่น้อยกว่า ๓๐ ถึง ๓๐๐ ครั้ง/นาที

๔.๕.๓ สามารถติดตามรูปคลื่น Plethysmographi และสามารถปรับ Sensitivity ได้ตั้งแต่ ๑/๘ ถึง ๘ และ Auto

#### ๔.๖ ภาควัดความดันโลหิตชนิดภายนอก (Non-Invasive Blood Pressure)

๔.๖.๑ สามารถวัดความดันโลหิตแบบไม่แทงเส้น โดยใช้เทคนิคการวัดแบบ Oscillometric

๔.๖.๒ สามารถตั้ง Trigger NIBP ได้ (PWTT) หรือ เทียบเท่า

๔.๖.๓ สามารถใช้งานได้ตั้งแต่ทารกจนถึงผู้ใหญ่

๔.๖.๔ สามารถเลือก Mode ในการวัดได้ดังนี้ Manual, Periodic และ STAT

#### ๔.๗ ภาควัดความดันโลหิตชนิดแทงเส้น (IBP)

๔.๗.๑ สามารถวัดความดันโลหิตได้ไม่น้อยกว่า -๕๐ ถึง ๓๐๐ mmHg (มิลลิเมตร ปรอท)

๔.๗.๒ มีความแม่นยำในการวัดความดันโลหิต  $\pm 1$  mmHg (มิลลิเมตร ปรอท)

๔.๗.๓ สามารถวัดค่าชีพจร (Pulse Rate) ได้ไม่น้อยกว่า ๓๐ ถึง ๓๐๐ ครั้ง/นาที

๔.๗.๔ มีความแม่นยำในการวัดค่าชีพจร  $\pm 2$  ครั้ง/นาที

#### ๕. อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

๕.๑ ECG Connection Cable (๓/๖ Electrodes)	จำนวน ๑ เส้น
๕.๒ ECG Electrode Lead (๓ Electrodes)	จำนวน ๑ ชุด
๕.๓ Air Hose for NIBP	จำนวน ๑ เส้น
๕.๔ Cuff for Child , Small Adult , Adult , Large Adult	จำนวน ๑ ชิ้น
๕.๕ SpO <sub>2</sub> Connection Cable	จำนวน ๑ เส้น
๕.๖ SpO <sub>2</sub> Probe Reusable	จำนวน ๑ เส้น
๕.๗ IBP Connector Cable	จำนวน ๑ เส้น
๕.๘ รถเข็น (ภายในประเทศไทย) หรือ Wall Mount	จำนวน ๑ ชุด
๕.๙ คู่มือการใช้งานภาษาไทย และ ภาษาอังกฤษ อย่างละ	จำนวน ๑ ชุด

#### ๖. เงื่อนไขเฉพาะ

๖.๑ มีคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

๖.๒ รับประกันคุณภาพเป็นเวลาอย่างน้อย ๒ ปี นับจากวันรับมอบของครบ

๖.๓ หากทางโรงพยาบาลต้องการติดตั้งเครื่องโดยยึดกับผนัง บริษัทผู้ได้รับงานต้องดำเนินการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้น

๓. เครื่องกระตุ้นหัวใจไฟฟ้าระบบไบเฟสิก(Defibrillator biphasic c Pace)
๑. วัตถุประสงค์ เพื่อช่วยให้หัวใจของผู้ป่วยที่มีอาการเต้นผิดปกติกลับคืนสู่สภาวะปกติขณะฉุกเฉิน
๒. คุณลักษณะทั่วไป
- ๒.๑ เป็นเครื่องกระตุ้นหัวใจขนาดกะทัดรัด มีหูหิ้วในตัว เคลื่อนย้ายได้สะดวกรวดเร็ว ด้วยน้ำหนัก ไม่เกิน ๙ กิโลกรัม รวมแบตเตอรี่
- ๒.๒ สามารถใช้กระตุ้นหัวใจได้ทั้งเด็กและผู้ใหญ่ โดยไม่ต้องมีอุปกรณ์เพิ่มเติม
- ๒.๓ ตัวเครื่องประกอบด้วย ๔ ส่วน คือภาคติดตามการทำงานของหัวใจ (Monitor), ภาคกระตุ้นหัวใจด้วยไฟฟ้า , พร้อมระบบแนะนำด้วยเสียง ( AED ), ภาคบันทึกการทำงานของหัวใจ (Recorder)
- ๒.๔ ภาคกระตุ้นหัวใจไฟฟ้า (Pacemaker), ภาควัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในลมหายใจออก etCO<sub>2</sub>
- ๒.๕ ตัวเครื่องมีระบบทดสอบพลังงานภายในตัวเครื่อง (Operation Check)
- ๒.๖ ตัวเครื่องมีสัญลักษณ์บ่งชี้ว่าเครื่องมีความพร้อมสามารถใช้งานได้ทันที (Ready for use indicator)
- ๒.๗ ผลิตภัณฑ์ที่มีเทคโนโลยีของประเทศสหรัฐอเมริกา/ยุโรป/เอเชีย
๓. คุณสมบัติเฉพาะ
- ๓.๑ ภาคติดตามการทำงานของหัวใจ (Monitor)
- ๓.๑.๑ จอภาพแสดงสัญญาณเป็นแบบชนิด TFT Color LCD ขนาดไม่น้อยกว่า ๖.๕ นิ้ว ความละเอียดในการแสดงผลไม่น้อยกว่า ๖๔๐ x ๔๘๐ Pixels(VGA) และสามารถแสดงรูปคลื่นได้ไม่น้อยกว่า ๓ รูปคลื่น
- ๓.๑.๒ การตอบสนองความถี่ (Frequency Response) ดังนี้ ECG for Display ๐.๑๕-๔๐ Hz, ECG for Printer ๐.๐๕-๑๕๐ Hz Diagnostic
- ๓.๑.๓ สามารถวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจได้อย่างน้อย ๓, ๕ ลีดและกรณี Lead off จะแสดงคลื่นเป็น เส้นประ (dashed line)
- ๓.๑.๔ สามารถตั้งค่าสัญญาณสูงต่ำ High – Low Limit Alarm ได้
- ๓.๑.๕ สามารถวัดอัตราการเต้นของหัวใจและแสดงผลเป็นตัวเลขบนจอภาพได้ ตั้งแต่ ๒๐ – ๓๐๐ ครั้งต่อนาที (สำหรับ Adult) , ๒๐ – ๓๕๐ ครั้งต่อนาที (สำหรับ Infant/Child) พร้อมทั้งสัญญาณเตือนอัตราการเต้นของหัวใจและสามารถปรับความดังของเสียงได้อย่างอิสระ
- ๓.๑.๖ มีการกำจัดสัญญาณรบกวน (Common Mode Rejection ratio) ไม่น้อยกว่า ๙๐ เดซิเบล
- ๓.๑.๗ สามารถแสดงข้อมูลต่างๆ บนจอภาพได้ดังนี้ คืออัตราการเต้นของหัวใจ, ลีดที่ใช้ , พลังงานที่ใช้ในการกระตุ้นหัวใจ, ค่าความผิดปกติของอัตราการเต้นของหัวใจผิดปกติที่ ตั้งไว้
- ๓.๑.๘ มีระบบสัญญาณเตือนและตรวจจับ เมื่อหัวใจเกิดการเต้นผิดปกติ(Heart rate/Arrhythmia Alarm)อย่างน้อย ๙ ชนิด

๓.๑.๙ แบตเตอรี่เป็นแบบ Lithium ion เพื่อลดการเกิด Memory Effect และง่ายต่อการดูแลรักษา สามารถใช้กระตุกหัวใจได้ไม่น้อยกว่า ๕๐ ครั้ง ที่พลังงานสูงสุด หรือสามารถใช้เฝ้าติดตามการทำงานของหัวใจได้อย่างน้อย ๒.๕ ชั่วโมง

### ๓.๒ ภาคกระตุกหัวใจด้วยไฟฟ้า (Defibrillator)

๓.๒.๑ รูปคลื่นเป็นแบบ Biphasic Truncated Exponential โดยมีระบบปรับความเหมาะสมของรูปคลื่นตามความต้านทานของหน้าอกผู้ป่วย (Impedance Compensation) โดยจะวัดความต้านทานของผู้ป่วยก่อน Shock และขณะ Shock

๓.๒.๒ สามารถตั้งพลังงานในการปล่อยประจุไฟฟ้าสำหรับกระตุกหัวใจผู้ป่วยโดยพลังงานสูงสุดไม่เกิน ๒๐๐ จูลส์ ตามมาตรฐานAHA Guide Line ๒๐๐๕

๓.๒.๓ ใช้เวลาสำหรับการเก็บประจุ (Charge Time) พลังงานที่เหมาะสมกับผู้ใหญ่ (recommended adult) ที่ ๑๕๐ จูลส์ ได้ไม่เกิน ๕ วินาที โดยใช้พลังงานจากแบตเตอรี่

๓.๒.๔ มีระบบ Synchronized Cardioversion

๓.๒.๕ เครื่องสามารถแสดงพลังงานที่จะปล่อยออกไปได้เป็นแบบดิจิทัลทำให้สามารถทราบพลังงานที่เครื่องให้กับผู้ป่วยได้

๓.๒.๖ มีสัญญาณไฟบอกสถานะหน้าสัมผัสของ Paddles เป็น LED ๓ สี ๙ ระดับ บน STERNUM PADDLE เพื่อบอกให้รู้ว่าหน้าสัมผัสและน้ำหนักในการกดอยู่ในระดับที่ดีที่สุดก่อนที่จะปล่อยพลังงาน

๓.๒.๗ สามารถกระตุกหัวใจโดยใช้ Adhesive pads

๓.๒.๘ มีระบบแนะนำการกระตุกหัวใจ (Automatic External Defibrillator) พร้อมเสียงแนะนำการกระตุก (Voice Prompts)

๓.๒.๙ ที่ด้านหน้าของตัวเครื่องจะมีสัญลักษณ์บอกขั้นตอนการทำงาน ๑. Select energy, ๒. Charge พลังงาน ๓. Shock เรียงลำดับเป็นแนวตั้งให้เห็นอย่างเด่นชัด โดยแบ่งแยกสีอย่างชัดเจน เพื่อให้ผู้ใช้สะดวกในการทำงานได้อย่างรวดเร็ว

### ๓.๓ ภาคการบันทึกการทำงานของหัวใจ

๓.๓.๑ ระบบการบันทึกเป็นแบบ Thermal Array ความกว้างของกระดาษบันทึกขนาดมาตรฐาน ไม่เกิน ๕๐ มม.

๓.๓.๒ ส่วนที่บันทึกสัญญาณ (Recorder) อย่างน้อยต้องสามารถบันทึกเวลา, วัน, เดือน, ปี, ลิตที่ใช้ขนาดของสัญญาณ อัตราการเต้นของหัวใจและความต้านทานไฟฟ้าของผู้ป่วย และค่าพลังงานที่กระตุกหัวใจผู้ป่วย, Drug Annotations และสามารถรายงาน การทดสอบการทำงานของเครื่อง(Operation Check Report) ได้

๓.๓.๓ มีความเร็วในการบันทึกได้ อย่างน้อย ๒๕ มิลลิเมตร/วินาที

๓.๓.๔ สามารถบันทึกเหตุการณ์และเก็บข้อมูลก่อนและหลังทำการกระตุกหัวใจและเรียกบันทึกลงบนกระดาษได้อย่างน้อย ๘ ชั่วโมง

### ๓.๔ ภาคควบคุมจังหวะการเต้นของหัวใจชนิดภายนอก (Non Invasive Pacing)

๓.๔.๑ รูปคลื่นสัญญาณเป็นแบบ Monophasic

๓.๔.๒ สามารถเลือกการทำงานได้ในแบบ Demand และ Fixed

๓.๔.๓ สามารถปรับตั้งกระแสตั้งแต่ ๑๐ – ๑๖๐ มิลลิแอมป์ โดยมีความกว้างของสัญญาณ  
อย่างน้อยตั้งแต่ ๒๐ msec. หรือ ๔๐ msec.

๓.๔.๔ สามารถปรับตั้งสัญญาณการเต้นได้อย่างน้อยตั้งแต่ ๓๐-๑๘๐ ครั้งต่อนาที

๓.๕ ภาควัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในลมหายใจออก (etCO<sub>2</sub>)

๓.๕.๑ ใช้เทคนิคการวัดแบบMainstream หรือ SideStream

๓.๕.๒ สามารถวัดและแสดงค่าตัวเลขของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากลมหายใจออกได้

๓.๕.๓ สามารถตั้งค่าสัญญาณสูงต่ำ High – Low Limit Alarmได้

๔. อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

๔.๑ ๓-๕ Lead ECG Cable	จำนวน ๑ ชุด
๔.๒ Disposable ECG Electrode	จำนวน ๖ ชิ้น
๔.๓ สายต่อไฟฟ้ากระแสสลับ	จำนวน ๑ เส้น
๔.๔ กระดาษบันทึก	จำนวน ๒ ม้วน
๔.๕ รถเข็นวางเครื่อง (ผลิตในประเทศ)	จำนวน ๑ คัน
๔.๖ เจลสำหรับกระตุ้นหัวใจ	จำนวน ๑ หลอด
๔.๗ Multifunction Cable	จำนวน ๑ ชุด
๔.๘ Multifunction Adhesive Pads	จำนวน ๑ ชุด
๔.๙ ชุดวัด CO <sub>2</sub> Set	จำนวน ๑ ชุด
๔.๑๐ คู่มือการใช้งาน	จำนวน ๑ ชุด

๕. เงื่อนไขเฉพาะ

๕.๑ มีบริการสอบเทียบค่ามาตรฐานเครื่องมือ

๕.๒ รับประกันคุณภาพอย่างน้อย ๑ ปี

๕.๓ กรณีแจ้งซ่อมในระยะประกัน บริษัทจะดำเนินการซ่อมและแก้ไขให้ใช้งานได้ภายใน ๑๕วัน  
นับแต่วันที่ได้รับแจ้ง

๔. เครื่องจัดเก็บผลการตรวจคลื่นเสียงสะท้อนหัวใจและประมวลผล  
วัตถุประสงค์ในการใช้งาน

ใช้เพื่อวิเคราะห์และรายงานการตรวจหัวใจด้วยเครื่องตรวจคลื่นเสียงความถี่สูง (Echocardiography)

คุณสมบัติทั่วไป

๑. คุณสมบัติหัวตรวจ

- ๑.๑ ชุดคอมพิวเตอร์ประกอบด้วยโปรแกรมการจัดการข้อมูลที่ส่งจากเครื่องอัลตราซาวด์ของ  
แผนกได้
- ๑.๒ สามารถรองรับการส่งข้อมูลจากเครื่องอัลตราซาวด์ ๓ เครื่องในเวลาเดียวกัน
- ๑.๓ สามารถแสดงผลการทำงานในระบบสองหน้าจอ
- ๑.๔ โปรแกรมสามารถบันทึกรูป วัดและคำนวณค่าใหม่ได้
- ๑.๕ ภาพในโปรแกรมแสดงผลตรงกับค่าวัดที่มาจากเครื่องอัลตราซาวด์
- ๑.๖ สามารถเปรียบเทียบ (side by side) ภาพจากข้อมูลปัจจุบันและภาพจากครั้งก่อนได้
- ๑.๗ สามารถใช้งาน Wall motion scoring ได้
- ๑.๘ สามารถแสดงผลค่าวัดและคำนวณได้ไม่น้อยกว่า ๑๕๐๐ รายการ
- ๑.๙ มีระบบตรวจคำผิดในการพิมพ์รายงานผลได้
- ๑.๑๐ สามารถ export ภาพ AVI BMP DICOM ได้
- ๑.๑๑ มีระบบความปลอดภัย (Logon authentication)
- ๑.๑๒ รองรับระบบ DICOM SR
- ๑.๑๓ มีระบบสำรองข้อมูล ภาพ รายงานและข้อมูลระบบอัตโนมัติ
- ๑.๑๔ มีพื้นที่ในการเก็บข้อมูลทั้งหมดไม่น้อยกว่า ๓๐๐๐GB โดยใช้ระบบการสำรองข้อมูล  
ในรูปแบบ Network attached storage (NAS)
- ๑.๑๕ มีระบบ electronic signature ในหน้ารายงานผลได้
- ๑.๑๖ สามารถอัปเดตเพิ่มชุดคอมพิวเตอร์ตัวที่ ๒ (Second workspace) สำหรับเปิดข้อมูล  
และทำรายงานผลพร้อมกันได้

เงื่อนไขพิเศษ

๑. รับประกันคุณภาพภายใต้การใช้งานปกติ ๑ ปี และแนะนำวิธีการใช้ให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี
๒. เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศสหรัฐอเมริกา ยุโรป หรือประเทศไทย

## ๕. ชุดบันทึก การทำงานของคลื่นไฟฟ้าหัวใจ

### ๑. วัตถุประสงค์ในการใช้งาน

สามารถใช้บันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจของผู้ป่วยได้ต่อเนื่องตลอด ๒๔ ชั่วโมงเป็นอย่างน้อย โดยเครื่องบันทึกจะติดตัวไปกับผู้ป่วยโดยสะพายหรือคาดไว้ที่เอวของผู้ป่วย ผู้ป่วยสามารถทำกิจวัตรประจำวันได้ตามปกติ เมื่อบันทึกครบเวลาที่ต้องการบันทึกข้อมูลแล้ว สามารถนำข้อมูลที่ถูกรับบันทึกไว้มาทำการวิเคราะห์ที่เครื่องวิเคราะห์คลื่นไฟฟ้าหัวใจ (Arrhythmia Review Station) พร้อมแสดงออกทางจอภาพ และพิมพ์ผลออกมาโดยใช้กระดาษ A๔ ทัวไปได้

### ๒. รายละเอียดทั่วไป

- ๒.๑. ประกอบด้วยเป็นเครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจโดยใช้ติดตัวไปกับผู้ป่วย สามารถเก็บบันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจของผู้ป่วยได้ไม่น้อยกว่า ๒๔ ชั่วโมง แบบ ๓Channel
- ๒.๒. มีเครื่องสำหรับวิเคราะห์คลื่นไฟฟ้าหัวใจ(Arrhythmia Review Station)โดยแสดงผลบนจอภาพ และสามารถพิมพ์ผลโดยใช้เครื่องพิมพ์แบบเลเซอร์
- ๒.๓. เครื่องทั้งระบบใช้งานได้กับไฟฟ้า ๒๒๐ Volt, ความถี่ ๕๐ Hz
- ๒.๔. เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศสหรัฐอเมริกา ทวีปยุโรป หรือประเทศไทย

### ๓. รายละเอียดทางเทคนิค

- ๓.๑. เครื่องวิเคราะห์คลื่นไฟฟ้าหัวใจ (Arrhythmia Review Station) มีคุณสมบัติดังนี้
  - ๓.๑.๑. มีจอภาพแบน ชนิดสีแบน High Resolution Color Display ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว
  - ๓.๑.๒. ควบคุมการทำงานโดยใช้ Keyboard และ mouse
  - ๓.๑.๓. เครื่องคอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงานใช้ระบบปฏิบัติการแบบ Windows ๗ Operating System ๓๒ Bits มีลิขสิทธิ์ถูกต้องมีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าดังนี้
    - ๓.๑.๓.๑. Intel Core i๕
    - ๓.๑.๓.๒. RAM Memory ไม่น้อยกว่า ๒ GB
    - ๓.๑.๓.๓. Hard Disk มีความจุไม่น้อยกว่า ๕๐๐ GB
    - ๓.๑.๓.๔. CD-RW Drive หรือ DVD Drive
  - ๓.๑.๔. มีเครื่องพิมพ์ข้อมูลกราฟฟิกและรายงานผลต่างๆ ด้วยความเร็วสูงระบบเลเซอร์ (Laser Printer)
  - ๓.๑.๕. มีฟังก์ชัน Trend Review หรือ Trend Graphs คือสามารถแสดงค่าการเปรียบเทียบระหว่างภาวะการเต้นของหัวใจแบบต่างๆ (แกน Y) กับช่วงเวลา (แกน X) ได้
- ๓.๒. โปรแกรมวิเคราะห์ผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจ
  - ๓.๒.๑. มีโปรแกรมการตรวจจับภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ (Arrhythmia Event Detection) โดยทำการตรวจจับและแปลผลจากกราฟคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ๓ Leads แบบพร้อมๆกัน (Three simultaneous ECG leads for analysis) ซึ่งได้มาตรฐาน AHA หรือมีโปรแกรมตรวจจับหัวใจเต้นผิดจังหวะแบบ Patented shape differential analysis algorithm
  - ๓.๒.๒. มีโปรแกรมการวิเคราะห์ผลสำหรับผู้ป่วยที่มีภาวะAtrial fibrillationโดยเฉพาะทำให้ง่ายต่อการอ่านค่าและวิเคราะห์ผล(Atrial Fibrillation Detection) หรือเทียบเท่า

- ๓.๒.๓. มีโปรแกรมสำหรับตรวจจับสัญญาณเครื่อง pacemaker (Pacemaker detection/Pacemaker Analysis) โดยสามารถตรวจจับและวิเคราะห์การทำงานของ pacemaker ได้
- ๓.๒.๔. มีโปรแกรมวัดค่า ST Segment แบบอัตโนมัติ (ST Measurement Algorithm หรือ ST Analysis)
- ๓.๓. เครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจชนิดพกติดตัวผู้ป่วยแบบ ๓ Channels (๓ Channels Holter Recorder) มีคุณสมบัติดังนี้
- ๓.๓.๑. มีหน่วยความจำแบบภายในเครื่อง (Internal Memory) สำหรับการเก็บข้อมูลผู้ป่วย ขนาดความจำไม่น้อยกว่า ๒๔ ชั่วโมงหรือ มีการจัดหน่วยความจำขนาด ๙๐ MB
- ๓.๓.๒. สามารถบันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจได้ไม่น้อยกว่า ๓ Channels ลงในตัวเครื่องได้ และมีระยะเวลาในการบันทึกได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๒๔ ชั่วโมง
- ๓.๓.๓. การเก็บข้อมูลเป็นแบบ Digital โดยมี Frequency Response ในช่วง ๐.๐๕ - ๔๐ Hz หรือ ดีกว่า
- ๓.๓.๔. มีการตรวจจับสัญญาณ Pacemaker (Integral Pacemaker Detection)
- ๓.๓.๕. มี Sampling Rate ไม่น้อยกว่า ๒๕๖ samples per second
- ๓.๓.๖. มีการประมวลผล เพื่อแปลงสัญญาณจากอนุพัทธ์เป็นดิจิตอลไม่น้อยกว่า ๑๒bit
- ๓.๓.๗. มีค่าความต้านทาน (Input Impedance) ไม่น้อยกว่า ๕ เมกกะโอห์ม
- ๓.๓.๘. ระบบป้องกันสัญญาณรบกวนมีค่า Common mode rejection (CMRR) หรือ Signal to Noise Ratio มากกว่า ๘๐ dB
- ๓.๓.๙. มีปุ่ม Event สำหรับให้ผู้ป่วยกดบันทึกเหตุการณ์ต่างๆได้
- ๓.๓.๑๐. สามารถใส่ข้อมูลชื่อ-นามสกุล, เพศ, HN, วันเดือนปีเกิดของผู้ป่วยลงในตัวเครื่องก่อนเริ่มทำการบันทึกข้อมูลได้ง่าย โดยสามารถทำได้ทั้งจาก Mobile Application ของเครื่อง Iphone และ Ipad หรือทาง PC application บนคอมพิวเตอร์ทั่วไปได้ผ่านระบบ Bluetooth หรือสามารถบันทึกข้อมูลด้วยระบบอัดบันทึกเสียง (Voice Recording)
- ๓.๓.๑๑. สามารถดูรูปสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจพร้อมๆ กัน ๓ channels ว่ามีคุณภาพดีหรือไม่ ก่อนเริ่มทำการบันทึกโดยแสดงให้เห็นบนอุปกรณ์ที่มีหน้าจอบนหน้าจอขนาดใหญ่ต่อการมองเห็น โดยสามารถทำได้ทั้งจาก Mobile Application ของเครื่อง Iphone และ Ipad หรือทาง PC application บนคอมพิวเตอร์ทั่วไปได้ผ่านระบบ Bluetooth หรือมีหน้าจอบนเครื่องบันทึก
- ๓.๓.๑๒. สามารถเรียกดูสัญญาณรูปคลื่น ECG ใหม่ได้อีกภายหลังจากที่ได้เริ่มทำการเริ่มต้นบันทึกไปแล้ว หรือตัวเครื่องสามารถแสดงกราฟรูปคลื่นหัวใจตลอดหลังทำการเริ่มทำการบันทึก (On-board ECG Display)
- ๓.๓.๑๓. ใช้แบตเตอรี่ที่หาได้ง่ายในท้องตลาดแบบ Alkaline แบบ AAA จำนวน ๑ ก้อนหรือแบบ NiMH rechargeable battery จำนวน ๑ ก้อน
- ๓.๓.๑๔. ตัวเครื่องมีน้ำหนักไม่เกิน ๑๑๘ กรัม และมีขนาดไม่เกิน ๙๖ x ๖๓ x ๑๘ มิลลิเมตร



๔. มีอุปกรณ์ประกอบการใช้งานครบชุดดังต่อไปนี้

- ๔.๑. เครื่องบันทึกและวิเคราะห์คลื่นไฟฟ้าหัวใจชนิดพกพาติดตัวคนไข้ชนิด  
๒๔ ชั่วโมง (๒๔ Hours Recorder) ชนิด ๓ Channels จำนวน ๔ เครื่อง
- ๔.๒. เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมระบบเก็บข้อมูลและวิเคราะห์คลื่นไฟฟ้าหัวใจ  
(Arrhythmia Review Station) จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๓. ECG Patient Cable with lead wire จำนวน ๔ ชุด
- ๔.๔. BATTERY AAA จำนวน ๒ กล่อง
- ๔.๕. Laser Printer จำนวน ๑ เครื่อง
- ๔.๖. เครื่องจ่ายไฟฟ้าสำรอง (UPS) ๑๐๐๐VA จำนวน ๑ เครื่อง
- ๔.๗. คู่มือการใช้งานภาษาไทย จำนวน ๑ ชุด

๕. เงื่อนไขเฉพาะ

- ๕.๑ รับประกันคุณภาพ ๑ ปี
- ๕.๒ เป็นสินค้าใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานหรือใช้สัปดาห์มาก่อน
- ๕.๓ มีการจัดบริการฝึกอบรมการใช้เครื่องให้แก่บุคลากรจนกว่าบุคลากรสามารถใช้เครื่องได้
- ๕.๔ โปรแกรมต่างๆ เช่น ระบบปฏิบัติการ Window และโปรแกรมวิเคราะห์คลื่นไฟฟ้าหัวใจ  
(Holter Software Analysis Program) ต้องเป็นโปรแกรมแท้ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย  
หรือมีเลขที่สินค้า (Serial Number) ที่สามารถตรวจสอบได้ ตลอดจนถึงให้แผ่น Software  
ดังกล่าวกับโรงพยาบาล