

## รายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะ

เครื่องติดตามการทำงานของหัวใจและสัญญาณชีพ 6 พารามิเตอร์ ระบบรวมศูนย์ไม่น้อยกว่า 8 เตียง

โรงพยาบาลรัฐประทศ จังหวัดสระบุรี

### 1. วัสดุประสงค์

1.1 เป็นชุดศูนย์กลางข้อมูลที่มีการเก็บข้อมูลรวมศูนย์อย่างมีประสิทธิภาพ เกี่ยวกับการแสดงผลรูปคลื่น สัญญาณชีพแบบเรียลไทม์ในแต่ละพารามิเตอร์ พร้อมแสดงสัญญาณเตือน โดยสามารถรองรับการเชื่อมต่อ กับเครื่องไฟติดตามแบบข้างเตียงได้ โดยชุดศูนย์กลางนี้ สามารถเรียกดูข้อมูลย้อนหลังของผู้ป่วยได้เป็นอย่างดี พร้อมมีข้อมูลสนับสนุนสำหรับการวิเคราะห์เชิงลึกของผู้ป่วยจากข้อมูลที่มีการบันทึกไว้

### 2. ความต้องการ

2.1 เครื่องติดตามการทำงานของหัวใจและสัญญาณชีพแบบรวมศูนย์ไม่น้อยกว่า 8 เตียง 1 ชุด ประกอบด้วย

2.1.1 ชุดศูนย์กลางเก็บบันทึกข้อมูลทางสื่ริวิทยาของผู้ป่วยภาวะวิกฤต จำนวน 1 เครื่อง

2.1.2 เครื่องติดตามการเต้นของหัวใจผู้ป่วยชนิดข้างเตียง (Bedside Monitor) จำนวน 8 เครื่อง

### 3. คุณสมบัติทางเทคนิค เครื่องศูนย์กลางไฟติดตามสัญญาณชีพผู้ป่วย จำนวน 1 เครื่อง

#### 3.1 คุณลักษณะทั่วไป

3.1.1 หน้าจอหลัก สามารถแสดงรูปคลื่นสัญญาณแบบ Real Time , ค่าตัวเลข และแสดงสัญญาณเตือน การเฝ้าระวังผู้ป่วยได้พร้อมกันสูงสุด 8 เตียง

3.1.1.1 หน้าจอแสดงผลแบบ 2 หน้าจอ สามารถแสดงข้อมูลของผู้ป่วยได้พร้อมกันสูงสุด 8 เตียง

3.1.1.2 หน้าจอแสดงผลเป็นชนิดหน้าจอสี ขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว ความละเอียดไม่น้อยกว่า 1280 x 1024 จุด

3.1.2 จอภาพสามารถแสดง วัน, เดือน, ปี และเวลาได้

3.1.3 จอภาพสามารถแสดงเส้นแบ่งส่วนต่าง ๆ ของรูปคลื่นและตัวเลขในแต่ละเตียงได้

3.1.4 หน้าจอหลักสามารถตั้งค่าสำหรับการแสดงผลแบบที่สามารถปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมโดยมีความแตกต่างกัน ตามจำนวนเตียงที่ใช้งานอยู่ หรือตามความต้องการได้

..... ประธานกรรมการ ..... กรรมการ ..... กรรมการ

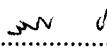
(นายสรวิศ ชาลาลัย)

(นางสาวนิษฐา ประดุจพร) (นางพัทธิชรีรา เจนช่าง)

- 3.1.5 การแสดงผลที่หน้าจอหลักในแต่ละช่องสัญญาณ (Sector) สามารถเลือกฟังก์ชันการแสดงผลให้ สามารถแสดงรูปคลื่นสัญญาณ และค่าตัวเลข , ST MAPs และ แสดงสัญลักษณ์การแสดงสภาพ ต่างๆ ทางคลินิกได้ อย่างน้อยดังนี้ เช่น DNR (No Resuscitation) และ Patient Group
- 3.1.6 หน้าจอหลักสามารถแสดงรูปคลื่นสัญญาณ ได้ไม่น้อยกว่า 8 รูปคลื่นใน 1 ช่องสัญญาณ
- 3.1.7 ผู้ใช้งานสามารถจัดกลุ่มของผู้ป่วยแต่ละเตียงให้เป็นไปตามพยาบาลผู้ดูแล ในแต่ละกลุ่มผู้ป่วยได้
- 3.1.8 สามารถตั้งเสียงสัญญาณเตือนให้มีการปรับเปลี่ยนอัตโนมัติ แบ่งแยกเวลากลางวัน หรือกลางคืนได้

### 3.2 คุณลักษณะเฉพาะ

- 3.2.1 การตั้งค่าช่องหน้าจอแสดงผลของผู้ป่วย (Patient Sector)
- 3.2.1.1 สามารถปรับขนาดและโครงร่างการแสดงผล (Chang Layout) ได้ โดยสามารถแสดงข้อมูลขึ้นสูงเกี่ยวกับข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจการรักษาในหลาย ๆ รูปแบบ ได้ เช่น การแสดง ผลแบบ Big Numerics, Horizon Numerics, Trends, ST Map หรือ STE (ST Elevation) MAP ได้
- 3.2.1.2 รูปคลื่นและค่าตัวเลข สามารถปรับเปลี่ยนรูปคลื่น หรือ ขนาดของรูปคลื่น และปรับเปลี่ยน ตัวเลขแสดงผล ได้ทันทีในช่องแสดงผลนี้
- 3.2.1.3 ช่วงสัญญาณเตือน (Alarm Limit) สามารถปรับเปลี่ยนช่วงสัญญาณเตือนในแต่ละ พารามิเตอร์ และสามารถเปิดหรือปิดสัญญาณเตือนในช่องแสดงผลนี้ได้
- 3.2.1.4 ลดขนาดช่องแสดงผลของผู้ป่วยอัตโนมัติโดยในแต่ละช่องสัญญาณนี้ เมื่อไม่มี การ มนิเตอร์ผู้ป่วยสามารถตั้งค่าเอง หรือแบบอัตโนมัติได้ ให้ลดขนาดลง หากมีการเริ่มใช้งานมนิเตอร์ใหม่ช่องสัญญาณนั้นจะขยายช่องสัญญาณขึ้นมา อัตโนมัติ
- 3.2.1.5 สามารถปรับตั้งค่าการแสดงผลช่องสัญญาณ (Sector) เพิ่มหรือลดขนาด ได้ แบบตั้งค่า เอง หรือ แบบอัตโนมัติ เพื่อประโยชน์สำหรับการแสดงผลข้อมูล ของผู้ป่วยในแต่ละคน ไม่เหมือนกัน ซึ่งบางคนอาจต้องดูรูปคลื่นแค่ 1 หรือ 2 รูปคลื่น และค่าตัวเลข หรือบางเตียงอาจต้องแสดงผล STE (ST Elevation) MAPs ร่วมด้วย

....................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................

### 3.2.2 การตั้งค่า และการแสดงสัญญาณเตือน

- 3.2.2.1 ชุดศูนย์กลางนี้ สามารถเดือนเป็นสัญลักษณ์โค๊ตสี โดยสามารถวิเคราะห์แยก สภาวะ สัญญาณเตือนผู้ป่วย จากโค๊ตสีที่มองเห็นได้ และมันยังบอกถึงความ รุนแรง โดยช่องแสดง ที่หน้าจอแสดงผล ในแต่ละเตียงเมื่อเกิดสัญญาณเตือน จะแสดงพื้นเป็นสีน้ำเงินที่ซ่อง สัญญาณนั้น โดยระดับของสัญญาณเตือนนี้จะมี โภนเสียงสัญญาณเตือนแบ่งตามระดับ ความรุนแรง
- 3.2.2.2 สัญญาณเตือน โค๊ตสีนี้จะแสดงให้เห็นและมีเสียงเตือน เมื่อผู้ป่วยอยู่ในภาวะที่ เกินกว่าช่วงสัญญาณเตือนที่ตั้งไว้ (Alarm limit) และเมื่อหัวใจเต้นผิดปกติ (Arrhythmia) โดยแบ่งระดับเป็นสีแดง,เหลือง และฟ้า (Inop Alarm)
- 3.2.2.3 สามารถตรวจจับและแสดงสัญญาณเตือนเมื่อหัวใจเต้นผิดปกติ (Arrhythmia) แบบ Afib และ End of Afib ได้
- 3.2.2.4 สามารถตั้งค่าการพิมพ์ผลได้อ่าย่างหลากหลาย แบบกำหนดเวลาออกราย เครื่องพิมพ์ (Laser Printer) ได้
- 3.2.2.5 สามารถเก็บผลเหตุการณ์สัญญาณเตือนลงในส่วนของ Audit log ได้
- 3.2.3 สามารถวิเคราะห์และเฝ้าระวังค่า ST Segment และหัวใจเต้นผิดปกติ (Arrhythmia) สำหรับผู้ป่วย ผู้ใหญ่ได้ ซึ่งการวัดและแสดงผล ST Segment นี้สามารถแสดงผล Elevation และ Depression ได้ และการตรวจจับสัญญาณเตือนหัวใจเต้นผิดปกติ สามารถใช้กับผู้ป่วยที่ Paced หรือ Non-Paced ได้
- 3.2.4 สามารถตรวจจับและส่งสัญญาณเตือนกรณีผู้ป่วยเกิดสภาวะการเต้นของหัวใจผิดปกติ (Arrhythmia) ได้อย่างน้อยดังนี้
- 3.2.4.1 Asystole
  - 3.2.4.2 Vfib/Tach
  - 3.2.4.3 VTach
  - 3.2.4.4 Extreme Tachy
  - 3.2.4.5 Extreme Brady
  - 3.2.4.6 Pacer Not Capture
  - 3.2.4.7 Pacer Not Paced
  - 3.2.4.8 Frequent PVCs (PVC > limit)
  - 3.2.4.9 High Heart Rate

..... ประชานกรรมการ ..... กรรมการ ..... กรรมการ

(นายสรวิศ ชาลาดัย)

(นางสาวชนิษฐา ประคุพร) (นางพัทธิรดา เจนช่าง)

- 3.2.4.10 Low Heart Rate
- 3.2.4.11 Nonsustained V-Tach
- 3.2.4.12 Supraventricular Tach
- 3.2.4.13 Ventricular Rhythm
- 3.2.4.14 Run PVCs
- 3.2.4.15 Pair PVCs
- 3.2.4.16 Pause
- 3.2.4.17 R-on-T PVCs
- 3.2.4.18 Ventricular Bigeminy
- 3.2.4.19 Ventricular Trigeminy
- 3.2.4.20 Multiform PVCs
- 3.2.4.21 Missed Beat
- 3.2.4.22 Atrial Fibrillation/End AFib
- 3.2.4.23 Irregular HR/End Irreg HR
- 3.2.5 สามารถแสดงสัญญาณเตือน STE (ST Elevation) โดยการเตือนแบบ STEMI (ST Elevation Myocardial Infarction) ได้
- 3.2.6 สามารถแสดงผล QT/QTc Interval ได้ โดยสามารถใช้ได้กับผู้ป่วยผู้ใหญ่ , เด็ก และเด็กแรกเกิดเพื่อเฝ้าระวังและลดความเสี่ยงการเกิด Prolong QT Syndrom และ Torsades de points โดยค่า QT/QTc สามารถแสดงผลย้อนหลังได้ทั้งแบบตารางและแบบกราฟ
- 3.2.7 ชุดศูนย์กลางนี้สามารถควบคุมการทำงานกับไปยังเครื่องเฝ้าติดตามสัญญาณชีพชั่วเตียงได้ อย่างน้อยดังนี้ ช่วงสัญญาณเตือน (Alarm Limits) , Arrhythmia และการ Relearn Arrhythmia
- 3.2.8 การเรียกคุชื่อนมูลย้อนหลัง
  - 3.2.8.1 สามารถเรียกคุชื่อนมูลสัญญาณชีพย้อนหลังได้ซึ่งจะประกอบไปด้วย รูปคลิป , คำย้อนหลัง แบบตาราง, แบบกราฟ และเหตุการณ์ต่างๆ ได้
  - 3.2.8.2 สามารถเรียกคุชื่อนมูลย้อนหลังแบ่งเป็นกลุ่มได้ อย่างน้อยดังนี้ General Review , Alarm Review , Hemodynamic Review , Respiratory Review , Neuro Review และ Cardiac Review

..... ประชานกรรมการ ..... กรรมการ ..... กรรมการ  
 (นายสรวิศ ชาลาลัย) (นางสาวชนิษฐา ประดุจพร) (นางพัทธิธิรา เจนช่าง)

- 3.2.8.3 สามารถเรียกดูข้อมูลย้อนหลังผู้ป่วยแต่ละเตียงได้สูงสุด 7 วัน โดยสามารถเก็บข้อมูลการเฝ้าระวังผู้ป่วยได้อย่างน้อยดังนี้ Full Disclosure waves, Parameter, Alarm และ Events
- 3.2.8.4 สามารถเรียกดูข้อมูลย้อนหลังแบบกราฟ และตารางได้อย่างน้อย 96 ชั่วโมง
- 3.2.8.5 สามารถเรียกดูรูปคลื่นย้อนหลังได้อย่างน้อย 8 รูปคลื่น โดยสามารถเลือกคุณลักษณะได้แบบ 7 วัน
- 3.2.8.6 สามารถเก็บบันทึกข้อมูลผู้ป่วยหลังจาก Discharge แล้วโดยอัตโนมัติโดยจะเก็บข้อมูลผู้ป่วยทุกคนไว้ย้อนหลังอย่างน้อย 7 วัน หลังจากที่ Discharge ไปแล้ว
- 3.2.9 ชุดศูนย์กลางนี้สามารถเก็บบันทึก Audit Log ของสัญญาณเดือน และเหตุการณ์ย้อนหลังได้ โดย Audit Log นี้สามารถ Search จากชื่อ หรือ Unit โดยสามารถกรองสัญญาณเดือนได้ เช่น สัญญาณเตือนสีแดง, สีเหลือง หรือสีฟ้า
- 3.2.10 สามารถเลือกพิมพ์ผลรายงานโดยสามารถตั้งค่าตามความต้องการ หรือตั้งเป็นเวลาสำหรับการพิมพ์ผลรายงานได้ ผ่านทางเครื่องพิมพ์เลเซอร์โดยรายงานผลได้อย่างน้อยดังนี้ Alarm, Patient Summary, QT Review, ST, Tabular Trend, Clinical Setting, Unit Summary และ Alarm Summary
- 3.2.11 ข้อมูลทางเทคนิคด้านสารสนเทศ (IT)
- 3.2.11.1 ชุดศูนย์กลางนี้มีระบบความปลอดภัยเป็นไปตามมาตรฐาน โครงสร้าง และการสื่อสารข้อมูลด้าน IT
  - 3.2.11.2 มีระบบการเข้า Password เป็นส่วนป้องกัน สำหรับการปรับตั้งระบบสำหรับการใช้งาน
  - 3.2.11.3 สามารถรองรับการติดตั้ง และ Update Anti-Virus ได้
  - 3.2.11.4 ใช้ระบบปฏิบัติการแบบ Microsoft Windows 8.1 หรือใหม่กว่า
  - 3.2.11.5 ใช้ระบบการจัดการฐานข้อมูลแบบ Microsoft SQL Server 2008 R2 หรือใหม่กว่า
- 3.2.12 อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน
- |   |                 |
|---|-----------------|
| 3.2.12.1 จอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว      | จำนวน 2 จอภาพ   |
| 3.2.12.2 เครื่องพิมพ์รายงานผล (Laser Printer) | จำนวน 1 เครื่อง |
| 3.2.12.3 เครื่องสำรองไฟขนาดไม่น้อยกว่า 500 VA | จำนวน 1 เครื่อง |

..... ๗ ..... ประธานกรรมการ ..... กรรมการ ..... กรรมการ  
 (นายสรวิศ ชาลาลัย) (นางสาวนิษฐา ประดุจพร) (นางพักธีรा เจนช่าง)

**4. คุณสมบัติทางเทคนิคเครื่องติดตามการเต้นของหัวใจผู้ป่วยชนิดข้างเตียง (Bedside Monitor) จำนวน 8**

**เครื่อง**

**4.1 ตัวเครื่องและภาคแสดงผลของสัญญาณ**

- 4.1.1 เครื่องเฝ้าระวังนี้ถูกออกแบบมาให้สามารถใช้งานง่ายและสามารถเข้าถึงเมนูการใช้งานเครื่องได้อย่างรวดเร็ว
- 4.1.2 ตัวเครื่องถูกออกแบบให้มีภาควัดเป็นแบบโนมูลที่สามารถเพิ่มหรือขยายภาควัดได้ในอนาคต
- 4.1.3 สามารถใช้งานได้ตั้งแต่เด็กแรกเกิด จนถึงผู้ใหญ่
- 4.1.4 รูปแบบในการแสดงผลที่หน้าจอสามารถปรับเปลี่ยนได้ง่าย ตามการใช้งานภาควัดต่างๆ ของเครื่อง
- 4.1.5 มีเมนูสำหรับเลือกการแสดงผลก่อนหน้า (Previous Screen) ได้ ในการนี้ที่มีการปรับเปลี่ยน การแสดงผล หน้าจอ แล้วต้องการย้อนกลับไปสู่หน้าจอ ก่อนหน้า
- 4.1.6 สามารถเรียกดูข้อมูลย้อนหลังเป็นค่าตัวเลขมาตรฐานๆ ได้ทั้งแบบตาราง (Tabular Trend) และแบบเส้นกราฟ (Graphic Trend)
- 4.1.7 ตัวเครื่องมีโปรแกรมที่ช่วยในการคำนวณข้อมูลต่าง ๆ ที่ไม่เคยมีอยู่ก่อนหน้านี้
  - 4.1.7.1 โปรแกรมสำหรับการคำนวณการให้ยา (Drug Calculations)
  - 4.1.7.2 โปรแกรมคำนวณระบบการหายใจ (Ventilation Calculations)
  - 4.1.7.3 โปรแกรมคำนวณการไหลเวียนโลหิต (Hemodynamic Calculations)
  - 4.1.7.4 โปรแกรมคำนวณออกซิเจน (Oxygenation Calculations)
- 4.1.8 สามารถเลือกแสดงข้อมูลรวม (Profile) ในการใช้งานเฉพาะได้ เพื่อความรวดเร็วในการใช้งาน
- 4.1.9 สามารถเลือกการตั้งค่าระดับสัญญาณเตือนแบบอัตโนมัติได้ (Automatic alarm limits)
- 4.1.10 มีระบบช่วยแนะนำสัญญาณเตือน (Alarm Advisor) เพื่อช่วยเตือนกรณีที่มีการเกิดสัญญาณเตือนซ้ำเดิม อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้มีการปรับสัญญาณเตือนให้เหมาะสมสมกับผู้ป่วยยิ่งขึ้น
- 4.1.11 ตัวเครื่องสามารถเพิ่มฟังก์ชันการทำงานของเครื่องให้สามารถมีฟังก์ชันการใช้งานในแบบ การเตือนชนิด ที่เป็นคะแนนแจ้งสัญญาณเตือนอันตราย (Early Warning Scoring : EWS) ได้ ซึ่งเป็นการนำค่า สัญญาณชีพ และค่าต่างๆ นำมาคิดเป็นคะแนน เพื่อใช้ในการประเมิน ความเสี่ยงของผู้ป่วย

..... ประชานกรรมการ ..... กรรมการ ..... กรรมการ  
(นายสรวิศ ชาลักษณ์) (นางสาวนิษฐา ประคุจพร) (นางพัทธิรา เจนช่าง)

- 4.1.12 สามารถควบคุมการทำงานของเครื่องเป็นแบบสัมผัสที่หน้าจอ (Touchscreen) ชนิด Resistive
- 4.1.13 สามารถตั้งค่าเวลาในการนับถอยหลังให้แสดงที่หน้าจอได้ กรณีที่มีการทำหัตถการ หรือ ต้องการ จับเวลา สำหรับการดูแลผู้ป่วย ให้สามารถตีอ่อนเมื่อถึงเวลาที่กำหนดไว้
- 4.1.14 ตัวเครื่องสามารถตั้งค่าให้มีการปรับความสว่างหน้าจอได้แบบอัตโนมัติให้เป็นไปตามแสง สภาวะ รอบ ข้าง หรือสามารถเลือกปรับตั้งค่าได้จากเมนูปรับความสว่างที่หน้าจอ
- 4.1.15 จอกาพสามารถแสดงผลทั้งรูปคลื่น และตัวเลขต่างๆ พร้อมค่าสัญญาณเตือน (Hi-Low Alarm Limit) อยู่ในจอเดียวกัน
- 4.1.16 สามารถเก็บข้อมูลข้อนหลังของค่าต่างๆ ที่ทำการวัดผู้ป่วยได้ไม่น้อยกว่า 48 ชั่วโมง และ สามารถเรียกดูแบบตารางตัวเลข (Numerical/Tabular trends) และแบบ รูปกราฟ (Graphical trends)
- 4.1.17 มีระบบสัญญาณเตือนแบ่งแยกตามความรุนแรง ได้อよ่งน้อย 3 ระดับ โดยแสดงสัญญาณ เตือนเป็นแสง, สี และเสียงของสัญญาณเตือนได้ เมื่อเกิดความผิดปกติขึ้นกับผู้ป่วย
- 4.1.18 สามารถใช้งานได้กับไฟ 220 โวลต์ 50 เฮิรต์ซ
- 4.1.19 ตัวเครื่องถูกออกแบบให้มีหน้าจอแสดงผล และหน่วยประมวลผลอยู่ภายในเครื่องเดียวกัน
- 4.1.20 ตัวเครื่องเป็นเครื่องมืออุปกรณ์ทางการแพทย์ที่ได้ผ่านการตรวจมาตรฐาน 93/42/EEC อย่าง น้อยดังนี้ IEC 60601-1, EN 60601-1, ANSI/AAMI ES60601-1, CAN/CSA-C22.2 No. 60601-1
- 4.1.21 ตัวเครื่องผ่านมาตรฐาน Type CF และมีระบบป้องกันความเสียหายที่เกิดจากเครื่องกระแทก หัวใจ (Defibrillator) และ เครื่องตัดจีไฟฟ้า (Electrosurgery)
- 4.1.22 ตัวเครื่องมีระบบป้องกันความเสียหายทางด้านชอร์ฟแวร์สอดคล้องตามมาตรฐาน อย่างน้อย ดังนี้ ISO 14971, EN ISO 14971, ANSI/AAMI ISO 14971, IEC 62304, EN62304
- 4.1.23 รองรับการเชื่อมต่อเข้ากับเครื่องศูนย์กลางเฝ้าติดตามสัญญาณซีพ (Central Monitor) ได้
- 4.1.24 จอกาพชนิด LCD TFT ขนาด ไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว ความละเอียดของจอกาพ ไม่น้อยกว่า 1280 x 800 จุด
- 4.1.25 สามารถใช้งานเครื่องได้ง่าย เข้าถึงเมนูการใช้งานได้อย่างรวดเร็ว ผ่านเมนูใช้งานที่หน้าจอ แสดงผล (SmartKeys)
- 4.1.26 หน้าจอสามารถแสดงผลรูปคลื่น และตัวเลข เป็นแบบสัญลักษณ์สี แบบเดียวกัน พร้อม แสดงรูปคลื่น ได้พร้อมกัน ไม่น้อยกว่า 6 รูปคลื่น และสามารถแสดงหน้าจอคลื่นไฟฟ้าหัวใจ แบบ 12 ลีด ได้ (12 real-time ECG waves) พร้อมแสดงค่า ST ได้ตัวเครื่องถูกออกแบบให้ ผู้ใช้

..... ประชานกรรมการ ..... กรรมการ ..... กรรมการ  
 (นายสรวิศ ชาลาลัย) (นางสาวนิษฐา ประดุจพร) (นางพทธรรดา เจนช่าง)

- 4.1.27 สามารถเลือกการแสดงผลบนหน้าจอให้เป็นไปตามผู้ใช้ต้องการ ได้ตามรูปแบบของการแสดงผลของเครื่อง เช่น การแสดงรูปคลื่นแบบ Overlapped หรือ แสดงผลแบบมีการปรับขนาดของรูปคลื่น ตาม จำนวนรูปคลื่นที่ใช้งานอยู่ (Dynamic)
- 4.1.28 สามารถใส่ข้อมูลของผู้ป่วย เช่น เลขประจำตัว (HN), ชื่อ – นามสกุล ที่เครื่องได้ โดยจะมีคีย์บอร์ดแสดงข้อมูลบนหน้าจอเพื่อสะดวกในการใส่ข้อมูล
- 4.1.29 สามารถตรวจจับและแสดงสัญญาณเตือนภัยการเต้นของหัวใจผิดปกติ (Arrhythmia) ได้อีกอย่างนึง Asystole, Ventricular Fibrillation, Ventricular Tachycardia, Extreme Bradycardia, Extreme Tachycardia, Nonsustained V-Tach, Ventricular Rhythm, Run PVCs, Pair PVCs, R-on-T PVC, Ventricular bigeminy, Ventricular trigeminy, PVC/min, Multiform PVCs, Pacer not capture, Pacer not pacing, Pause, Missed Beat, Supraventricular Tachycardia, Irregular heart rate และ Atrial Fibrillation
- 4.1.30 สามารถแสดงผลการวิเคราะห์ค่า ST ได้พร้อมกันสูงสุด 12 ลิตด สำหรับผู้ป่วยผู้ใหญ่ โดยสามารถวัดค่า ST elevation และ ST depression ได้พร้อมแสดงสัญญาณเตือนเมื่อค่าสูงหรือต่ำกว่าที่รั้วได้
- 4.1.31 สามารถวัดและแสดงค่า QT/QTc ของผู้ป่วย ได้พร้อมแสดงบนจอภาพเพื่อเฝ้าระวังภาวะความเสี่ยงในการเต้นผิดปกติของหัวใจ (QT/QTc Interval Monitoring)
- 4.1.32 สามารถวัด ST segment ได้พร้อมกัน 12 leads และ สามารถแสดงผลเป็นรูปแบบแผนภูมิภาพของ ST Elevation (ST Map) และแสดงสัญญาณเตือน ST Elevation (STE Map) ได้
- 4.1.33 สามารถแสดงค่า Pulse Pressure Variation (PPV) ซึ่งเป็นการคำนวณค่าแบบ beat-to-beat arterial pressure
- 4.1.34 สามารถแสดงผลที่หน้าจอแบบ Horizon-trend ได้ สามารถแสดงค่าสัญญาณชีพข้อนหลังผู้ป่วยเทียบกับค่าปัจจุบันพร้อมบอกทิศทางการเปลี่ยนแปลงข้อมูลข้อนหลังได้ทันทีในรูปแบบ ลูกศรชี้ทิศทาง (Trend Indicator) เพื่อให้ทราบถึงทิศทางการเปลี่ยนแปลงค่าสัญญาณชีพของผู้ป่วยเทียบกับ Baseline หรือ Target value เพื่อให้การเฝ้าระวังรักษาเป็นไปได้อย่างถูกต้องและรวดเร็วทันต่อสถานการณ์เปลี่ยนแปลงของค่าสัญญาณชีพที่ผิดปกติของผู้ป่วย
- 4.1.35 สามารถเปลี่ยนหน้าจอแสดงผล ได้ไม่น้อยกว่า 10 รูปแบบ เพื่อให้ผู้ใช้สะดวกในการเฝ้าระวังสัญญาณชีพ ให้เป็นไปตามกลุ่มโรค หรือตามแต่ข้อมูลสัญญาณชีพที่ต้องการเฝ้าระวังอย่างชัดเจนและง่ายต่อการคูณข้อมูล

..... ประชานกรรมการ ..... *✓* ..... กรรมการ ..... กรรมการ  
 (นายสรวิศ ชาลาลัย) (นางสาวชนิษฐา ประดุจพร) (นางพัทธิชรา เจนช่าง)

4.1.36 ตัวเครื่องมีชุดโมดูลภาควัดพื้นฐาน (Multi-Measurement Module) ที่สามารถถอดแยกจากเครื่องได้ ซึ่งชุดโมดูลภาควัดนี้ประกอบด้วย ภาควัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (ECG), ภาควัดอัตราหายใจ (Respiration), ภาควัดค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (SpO<sub>2</sub>), ภาควัดค่าความดันโลหิตแบบภายนอก (Non-Invasive Blood Pressure) และภาควัดค่าความดันโลหิตแบบภายในหลอดเลือด (Invasive Blood Pressure) หรือค่าอุณหภูมิร่างกายของผู้ป่วย (Temperature)

4.1.37 ชุดโมดูลภาควัดนี้ มีน้ำหนักเบา ทนทาน สามารถเสียบเข้าใช้งานตัวเครื่องแบบ Plug and Play และสามารถถอดชุดโมดูลนี้ ขับไปกับผู้ป่วยได้ เมื่อนำไปต่อเข้ากับอิเล็กตรีอง สามารถโอนถ่ายข้อมูลของผู้ป่วยได้ต่อเนื่องและช่วยลดความยุ่งเหยิงของสายวัดต่างๆ

## 4.2 ภาควัดสัญญาณชีพต่างๆ

### 4.2.1 ภาควัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (ECG)

4.2.1.1 สามารถวัดและแสดงคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (ECG) ได้อย่างน้อย 12 คลื่นพร้อมกัน (12 Real time ECG waveform)

4.2.1.2 สามารถวัดและแสดงคลื่นไฟฟ้าหัวใจแบบ 12 ลีด โดยการติดอิเล็ก trode แบบ 5 จุด ช่วยประยัดเวลา และลดการเกิดสัญญาณรบกวน

4.2.1.3 สามารถวัดอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate) ได้อย่างน้อยในช่วงตั้งแต่ 15 – 300 ครั้งต่อนาที หรือดีกว่า

4.2.1.4 มีระบบสัญญาณเตือนในการณ์อัตราการเต้นของหัวใจสูงหรือต่ำกว่าที่ตั้งไว้

### 4.2.2 ภาควัดอัตราการหายใจ (Respiration)

4.2.2.1 สามารถวัดอัตราการหายใจได้อย่างน้อยในช่วงตั้งแต่ 0 – 120 ครั้งต่อนาที หรือดีกว่า

4.2.2.2 มีระบบสัญญาณเตือนในการณ์อัตราการหายใจสูงหรือต่ำกว่าที่ตั้งไว้

### 4.2.3 ภาควัดค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (SpO<sub>2</sub>)

4.2.3.1 สามารถวัดและแสดงค่า SpO<sub>2</sub> พร้อมแสดงรูปคลื่น Plethysmograph ได้ โดยใช้เทคนิคการวัดแบบ FAST SpO<sub>2</sub> ที่สามารถตรวจจับสภาวะ Low Perfusion และ Motion Artifact ได้

4.2.3.2 สามารถวัดค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดได้ในช่วงตั้งแต่ 1 – 100 เบอร์เซ็นต์

4.2.3.3 สามารถวัดชีพจรผู้ป่วยได้อย่างน้อยในช่วงตั้งแต่ 30 – 300 ครั้งต่อนาที หรือดีกว่า และแสดงค่าพร้อมกับอัตราการเต้นของหัวใจบนหน้าจอแสดงผล

4.2.3.4 มีระบบสัญญาณเตือนในการณ์ความอิ่มตัวของออกซิเจนสูงหรือต่ำกว่าที่ตั้งไว้

### 4.2.4 ภาควัดความดันโลหิตชนิดภายนอก (Non Invasive Blood Pressure)

..... ประชานกรรมการ ..... กรรมการ ..... กรรมการ  
(นายสรวิศ ชาลาลัย) (นางสาวชนิษฐา ประคุจพร) (นางพัทธิชรา เจนช่าง)

- 4.2.4.1 ใช้เทคนิคการวัดแบบ Oscillometric ชนิดท่อลมเดี่ยว
- 4.2.4.2 สามารถวัดความดันโลหิตนอกหลอดเลือดได้ทั้ง 3 ค่า คือ Systolic, Diastolic และ Mean arterial pressure
- 4.2.4.3 สามารถเลือกวัดได้ 4 แบบ คือ อัตโนมัติ (Automatic), วัดเอง (Manual) , ต่อเนื่อง (STAT mode) และ กำหนดต่อเนื่อง (Sequence mode)
- 4.2.4.4 สามารถเลือกตั้งเวลาในการวัดแบบอัตโนมัติ (Automatic) ได้อย่างน้อยดังนี้ 1, 2, 2.5, 3, 5, 10, 15, 20, 30, 45, 60 และ 120 นาที หรือดีกว่า
- 4.2.4.5 มีระบบสัญญาณเตือนในการณ์ความดันโลหิตสูงหรือต่ำกว่าที่ตั้งไว้ทั้งค่า Systolic, Diastolic และ Mean arterial pressure พร้อมกัน หรือเฉพาะค่าที่ต้องการ ได้
- 4.2.5 ภาควัดความดันโลหิตภายในหลอดเลือด (Invasive Blood Pressure)
- 4.2.5.1 สามารถวัดและแสดงผลค่าความดันโลหิตภายในหลอดเลือดเป็นค่าตัวเลข และ รูปคลื่นความดันโลหิตภายในหลอดเลือดได้
- 4.2.5.2 สามารถวัดและแสดงค่าได้ทั้ง 3 ค่า Systolic , Diastolic และ Mean
- 4.2.5.3 สามารถวัดความดันโลหิตได้ – 40 ถึง + 360 มิลลิเมตรปอร์ท หรือดีกว่า
- 4.2.5.4 สามารถวัดและระบุชื่อแหล่งสัญญาณรูปคลื่นความดันโลหิต ได้อย่างน้อยดังนี้ ART หรือ ABP (Arterial Blood Pressure), AO (Aortic Pressure), CVP (Central Venous Pressure), ICP (Intracranial Pressure), LAP (Left atrial Pressure), RAP (Right atrial pressure), PAP (Pulmonary Artery Pressure), UAP (Umbilical arterial pressure) และ UVP (Umbilical venous pressure) พร้อมมีการทำหนดสเกล สำหรับการแสดงค่าได้เหมาะสมกับแหล่งสัญญาณ ได้อย่างเหมาะสม โดยอัตโนมัติ
- 4.2.5.5 มีสัญญาณเตือนได้ในการณ์ค่าความดันโลหิตสูง หรือต่ำกว่าค่าที่ตั้งไว้
- 4.2.5.6 สามารถแสดงค่า Pulse Pressure Variation (PPV) ซึ่งเป็นการคำนวณค่าแบบ beat-to-beat arterial pressure
- 4.2.6 ภาคสำหรับวัดอุณหภูมิร่างกายผู้ป่วย(TEMPERATURE)
- 4.2.6.1 สามารถวัดอุณหภูมิผู้ป่วยได้ ตั้งแต่ ลบ 1 ถึง 45 องศาเซลเซียส
- 4.2.6.2 มีความเที่ยงตรงในการวัด บวก/ลบ 0.1 องศาเซลเซียส
- 4.2.6.3 สามารถตั้งระดับสัญญาณเตือน (LIMIT ALARMS) ได้
- 4.3 อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน**
- 4.3.1 สายวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (ECG Cable) แบบ 5 เส้น จำนวน 8 ชุด/8 เครื่อง
- 4.3.2 สายท่อลมวัดความดันโลหิต (Air Hose) จำนวน 8 เส้น/ 8 เครื่อง

.....ประชานกรรมการ.....  
 (นายสรวิศ ชาลาดัย) (นางสาวนิษฐา ประคุจพร) (นางพัทธช์ธิรา เจนช่าง)  
 .....กรรมการ.....  
 (.....) (.....) (.....)

4.3.3	ผ้าพันแขนวัดความดัน (Arm Cuff) จำนวน 3 ขนาด	จำนวน 8 ชุด/8 เครื่อง
4.3.4	สายวัดความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (Reusable SpO2 Sensor)	จำนวน 8 ชุด/8 เครื่อง
4.3.5	สายต่อวัดความดันโลหิตแบบภายในหลอดเลือด	จำนวน 8 เส้น/8 เครื่อง
4.3.6	ชุดวัดความดันโลหิตแบบภายในแบบใช้ครั้งเดียว	จำนวน 8 ชุด/8 เครื่อง
4.3.7	ชุดติดตั้งบนผนัง หรือ รอกเข็นวางอุปกรณ์ (ผลิตภัณฑ์ภายในประเทศ)	จำนวน 8 ชุด/8 เครื่อง

## 5. เมื่อนำไปใช้

- 5.1 เก็บเครื่องใหม่ที่ไม่เคยใช้งาน หรือนำไปสาธิตที่ไม่มาก่อน
- 5.2 ผู้ชายต้องรับรองการมีสำรองหรือนำเข้าวัสดุอุปกรณ์ ชิ้นส่วนอะไหล่ สำหรับผลิตภัณฑ์นี้ไม่น้อยกว่า 5 ปีนับตั้งแต่วันครบกำหนดครับประกัน
- 5.3 รับประกันคุณภาพการใช้งานเป็นเวลา 2 ปี นับตั้งแต่วันส่งมอบวัสดุทั้งในส่วนของตัวเครื่องอะไหล่ แบตเตอรี่สำรอง อุปกรณ์การใช้งานและค่าบริการ

..... ประธานกรรมการ

(นายสรวิศ ชาลาลัย)

นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ

..... กรรมการ

(นางสาวนิษฐา ประดุจพร)

พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ

..... กรรมการ

(นางพัทธ์ธีรา เจนช่าง)

พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ