

รายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะ

ชุดติดตามการทำงานของหัวใจและสัญญาณชีพระบบรวมศูนย์ไม่น้อยกว่า 8 เตียง
ต่าบลองครักษ์ อำเภอลองครักษ์ จังหวัดนครนายก

รายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะ

ชุดติดตามการทำงานของหัวใจและสัญญาณชีพระบบรวมศูนย์ไม่น้อยกว่า 8 เตียง จำนวน 2 ชุด
ต่าบลองครักษ์ อำเภอลองครักษ์ จังหวัดนครนายก

1. วัตถุประสงค์

เป็นชุดศูนย์กลางข้อมูลที่มีการเก็บข้อมูลรวมศูนย์อย่างมีประสิทธิภาพ เกี่ยวกับการแสดงรูปคลื่นสัญญาณชีพแบบเรียลไทม์ในแต่ละพารามิเตอร์ พร้อมแสดงสัญญาณเตือน โดยสามารถรองรับการเชื่อมต่อกับเครื่องเฝ้าติดตามแบบข้างเตียงได้ โดยชุดศูนย์กลางนี้ สามารถเรียกดูข้อมูลย้อนหลังของผู้ป่วยได้เป็นอย่างดี และมีข้อมูลสนับสนุนสำหรับการวิเคราะห์เชิงลึกของผู้ป่วยจากข้อมูลที่มีการบันทึกไว้

2. ความต้องการ

2.1 เครื่องติดตามการทำงานของหัวใจและสัญญาณชีพแบบรวมศูนย์ 8 เตียง ประกอบด้วย

2.1.1 ชุดศูนย์กลางเก็บบันทึกข้อมูลทางสรีรวิทยาของผู้ป่วยภาวะวิกฤต จำนวน 1 ชุด

2.1.2 เครื่องติดตามการเต้นของหัวใจผู้ป่วยชนิดข้างเตียง (Bedside Monitor) จำนวน 8 เครื่อง

3. คุณสมบัติทางเทคนิค ชุดศูนย์กลางเก็บบันทึกข้อมูลทางสรีรวิทยาของผู้ป่วยภาวะวิกฤต จำนวน 1 ชุด

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 หน้าจอหลักสามารถตั้งค่าสำหรับการแสดงผลแบบที่สามารถปรับเปลี่ยนให้เหมาะสม โดยมีความแตกต่างกัน ตามจำนวนเตียงที่ใช้งานอยู่ หรือตามความต้องการได้

3.1.5 การแสดงผลที่หน้าจอหลักในแต่ละช่องสัญญาณ (Sector) สามารถเลือกฟังก์ชันการแสดงผลให้สามารถแสดงรูปคลื่นสัญญาณ และค่าตัวเลข , ST MAPs และ แสดงสัญลักษณ์การแสดงสภาวะ ต่างๆ ทางคลินิกได้ อย่างน้อยดังนี้ เช่น DNR (No Resuscitation) และ Patient Group

3.1.6 หน้าจอหลักสามารถแสดงรูปคลื่นสัญญาณได้ไม่น้อยกว่า 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 โดยสามารถแสดงข้อมูลขั้นสูงเกี่ยวกับข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจการรักษาในหลาย ๆ รูปแบบได้ เช่น การแสดง ผลแบบ Big Numerics, Horizon Numerics, Trends, ST Map หรือ STE (ST Elevation) MAPได้

ลงชื่อ.....*ดร.ประภาดา วัชรนาถ*.....ประธานกรรมการ

(ดร.ประภาดา วัชรนาถ)

ลงชื่อ.....*นางจิตติมา เอกฉัตร*.....กรรมการ

(นางจิตติมา เอกฉัตร)

ลงชื่อ.....*นางรุ่งฤทัย พูลศรี*.....กรรมการ

(นางรุ่งฤทัย พูลศรี)

- 3.2.1.2 รูปคลื่นและค่าตัวเลข สามารถปรับเปลี่ยนรูปคลื่น หรือ ขนาดของรูปคลื่น และปรับเปลี่ยนตัวเลขแสดงผลได้ทันทีในช่องแสดงผลนี้
- 3.2.1.3 ช่วงสัญญาณเตือน (Alarm Limit) สามารถปรับเปลี่ยนช่วงสัญญาณเตือนในแต่ละ พารามิเตอร์ และสามารถเปิดหรือปิดสัญญาณเตือนในช่องแสดงผลนี้ได้
- 3.2.1.4 ลดขนาดช่องแสดงผลของผู้ป่วยอัตโนมัติโดยในแต่ละช่องสัญญาณนี้ เมื่อไม่มีการ มอนิเตอร์ผู้ป่วยสามารถตั้งค่าเอง หรือแบบอัตโนมัติได้ ให้ลดขนาดลง หากมีการเริ่มใช้งานมอนิเตอร์ใหม่ ช่องสัญญาณนั้นจะขยายช่องสัญญาณขึ้นมาอัตโนมัติ
- 3.2.1.5 สามารถปรับตั้งค่าการแสดงผลช่องสัญญาณ (Sector) เพิ่มหรือลดขนาดได้ แบบตั้งค่า เอง หรือแบบอัตโนมัติ เพื่อประโยชน์สำหรับการแสดงผลข้อมูลของผู้ป่วยในแต่ละคนไม่เหมือนกัน ซึ่งบางคนอาจจะต้องดูรูปคลื่นแค่ 1 หรือ 2 รูปคลื่น และค่าตัวเลข หรือบางเตียงอาจจะต้องแสดงผล STE (ST Elevation) MAPs ร่วมด้วย
- 3.2.2 การตั้งค่า และการแสดงสัญญาณเตือน
- 3.2.2.1 ชุดศูนย์กลางนี้ สามารถเตือนเป็นสัญลักษณ์โค้ดสี โดยสามารถวิเคราะห์แยกสภาวะ สัญญาณเตือนผู้ป่วย จากโค้ดสีที่มองเห็นได้ และมันยังบอกถึงความรุนแรง โดยช่องแสดง ที่หน้าจอแสดงผล ในแต่ละเตียงเมื่อเกิดสัญญาณเตือน จะแสดงพื้นเป็นสีน้ำเงินที่ช่อง สัญญาณนั้น โดยระดับของสัญญาณเตือนนี้จะมีโทนเสียงสัญญาณเตือนแบ่งตามระดับ ความรุนแรง
- 3.2.2.2 สัญญาณเตือนโค้ดสีนี้จะแสดงให้เห็นและมีเสียงเตือน เมื่อผู้ป่วยอยู่ในภาวะที่เกินกว่า ช่วงสัญญาณเตือนที่ตั้งไว้ (Alarm Limit) และเมื่อหัวใจเต้นผิดปกติ (Arrhythmia) โดยแบ่งระดับเป็นสีแดง, เหลือง และ ฟ้า (Inop Alarm)
- 3.2.2.3 สามารถตรวจจับและแสดงสัญญาณเตือนเมื่อหัวใจเต้นผิดปกติ (Arrhythmia) แบบ Afib และ End of Afib ได้
- 3.2.2.4 สามารถตั้งค่าการพิมพ์ผลได้อย่างหลากหลาย แบบกำหนดเวลาออกจากเครื่องพิมพ์ (Laser Printer) ได้
- 3.2.2.5 สามารถเก็บผลเหตุการณ์สัญญาณเตือนลงในส่วนของ Audit log ได้
- 3.2.3 สามารถวิเคราะห์และเฝ้าระวังค่า ST Segment และหัวใจเต้นผิดปกติ (Arrhythmia) สำหรับผู้ป่วยผู้ใหญ่ได้ 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

ลงชื่อ.....*ดร.ประภาดา*.....ประธานกรรมการ
(ดร.ประภาดา วัชรนาถ)

ลงชื่อ.....*นางจิตติมา เอกฉัตร*.....กรรมการ
(นางจิตติมา เอกฉัตร)

ลงชื่อ.....*นางรุ่งฤทัย พูลศรี*.....กรรมการ
(นางรุ่งฤทัย พูลศรี)

- 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
- 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 และเด็กแรกเกิด เพื่อเฝ้าระวังและลดความเสี่ยงการเกิด Prolong QT Syndrome และ Torsades de pointes โดยค่า QT/QTc สามารถแสดงผลย้อนหลังได้ทั้งแบบตาราง และแบบกราฟ
- 3.2.7 ชุดศูนย์กลางนี้สามารถควบคุมการทำงานกลับไปยังเครื่องเฝ้าติดตามสัญญาณชีพข้างเตียงได้ อย่างน้อย ดังนี้ ช่วงสัญญาณเตือน (Alarm Limits) , Arrhythmia และการ Relearn Arrhythmia
- 3.2.8 การเรียกดูข้อมูลย้อนหลัง
 - 3.2.8.1 สามารถเรียกดูข้อมูลสัญญาณชีพย้อนหลังได้ซึ่งจะประกอบไปด้วย รูปคลื่น ,ค่าย้อนหลัง แบบตาราง, แบบกราฟ และเหตุการณ์ต่างๆ ได้
 - 3.2.8.2 สามารถเรียกดูข้อมูลย้อนหลังแบ่งเป็นกลุ่มได้ อย่างน้อยดังนี้ General Review , Alarm Review , Hemodynamic Review , Respiratory Review , Neuro Review และ Cardiac Review
 - 3.2.8.3 สามารถเรียกดูข้อมูลย้อนหลังผู้ป่วยแต่ละเตียงได้สูงสุด 7 วัน โดยสามารถเก็บข้อมูลการเฝ้าระวังผู้ป่วยได้ อย่างน้อยดังนี้ Full Disclosure waves, Parameter, Alarm และ Events
 - 3.2.8.4 สามารถเรียกดูข้อมูลย้อนหลังแบบกราฟ และตารางได้อย่างน้อย 96 ชั่วโมง
 - 3.2.8.5 สามารถเรียกดูรูปคลื่นย้อนหลังได้อย่างน้อย 8 รูปคลื่น โดยสามารถเลือกดูย้อนหลังได้แบบ 7 วัน

ลงชื่อ..... *ดร.ประภาดา วัชรนาถ*ประธานกรรมการ
(ดร.ประภาดา วัชรนาถ)

ลงชื่อ..... *นางจิตติมา เอกฉัตร*กรรมการ
(นางจิตติมา เอกฉัตร)

ลงชื่อ..... *นางรุ่งฤทัย พูลศรี*กรรมการ
(นางรุ่งฤทัย พูลศรี)

- 3.2.8.6 สามารถเก็บบันทึกข้อมูลผู้ป่วยหลังจาก Discharge แล้วโดยอัตโนมัติโดยจะเก็บข้อมูล ผู้ป่วยทุกคนไว้ย้อนหลัง 7 วัน หลังจาก Discharge ไปแล้ว
- 3.2.9 ชุดศูนย์กลางนี้สามารถเก็บบันทึก Audit Log ของสัญญาณเตือน และเหตุการณ์ย้อนหลังได้ โดย Audit Log นี้สามารถ Search จากชื่อ หรือ Unit โดยสามารถกรองสัญญาณเตือนได้ เช่น สัญญาณ เตือนสีแดง, 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 สำหรับการปรับตั้งค่าระบบสำหรับการใช้งาน
- 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
4. คุณสมบัติทางเทคนิคเครื่องติดตามการเต้นของหัวใจผู้ป่วยชนิดข้างเตียง (Bedside Monitor) จำนวน 8 เครื่อง
- 4.1 ตัวเครื่องและภาคแสดงผลของสัญญาณ
- 4.1.1 เครื่องเฝ้าระวังนี้ถูกออกแบบมาให้สามารถใช้งานง่ายและสามารถเข้าถึงเมนูการใช้งานเครื่องได้ อย่างรวดเร็ว
- 4.1.2 ตัวเครื่องถูกออกแบบให้มีภาควัดเป็นแบบโมดูล ที่สามารถเพิ่มหรือขยายภาควัดได้ในอนาคต
- 4.1.3 มีช่องสำหรับใส่โมดูลแบบเดี่ยว (Single Module) ได้อย่างน้อย 3 ช่อง
- 4.1.4 สามารถใช้งานได้ตั้งแต่ เด็กแรกเกิด จนถึงผู้ใหญ่
- 4.1.5 รูปแบบในการแสดงผลที่หน้าจอสามารถปรับเปลี่ยนได้ง่าย ตามการใช้งานภาควัดต่างๆ ของเครื่อง
- 4.1.6 มีเมนูสำหรับเลือกการแสดงผลก่อนหน้า (Previous Screen) ได้ ในกรณีที่มีการปรับเปลี่ยนการแสดงผลหน้าจอ แล้วต้องการย้อนกลับไปสู่หน้าจอก่อนหน้านี้
- 4.1.7 สามารถเรียกดูข้อมูลย้อนหลังเป็นค่าตัวเลขมาดูได้ทั้งแบบตาราง (Tabular Trend) และแบบเส้นกราฟ (Graphic Trend)
- 4.1.8 ตัวเครื่องมีโปรแกรมที่ช่วยในการคำนวณข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้ไม่น้อยกว่านี้
- 4.1.8.1 โปรแกรมสำหรับการคำนวณการให้ยา (Drug Calculations)
- 4.1.8.2 โปรแกรมคำนวณระบบการหายใจ (Ventilation Calculations)
- 4.1.8.3 โปรแกรมคำนวณการไหลเวียนโลหิต (Hemodynamic Calculations)
- 4.1.8.4 โปรแกรมคำนวณออกซิเจน (Oxygenation Calculations)

ลงชื่อ.....*ดร.ประภาดา*.....ประธานกรรมการ
(ดร.ประภาดา วัชรนาถ)

ลงชื่อ.....*นางจิตติมา เอกฉัตร*.....กรรมการ
(นางจิตติมา เอกฉัตร)

ลงชื่อ.....*นางรุ่งฤทัย พูลศรี*.....กรรมการ
(นางรุ่งฤทัย พูลศรี)

- 4.1.9 สามารถเลือกแสดงข้อมูลรวม (Profile) ในการใช้งานเฉพาะได้ เพื่อความรวดเร็วในการใช้งาน
- 4.1.10 สามารถเลือกการตั้งค่าระดับสัญญาณเตือนแบบอัตโนมัติได้ (Automatic alarm limits)
- 4.1.11 มีระบบช่วยแนะนำสัญญาณเตือน (Alarm Advisor) เพื่อช่วยเตือนกรณีที่มีการเกิดสัญญาณเตือนซ้ำเดิมอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้มีการปรับสัญญาณเตือนให้เหมาะสมกับผู้ป่วยยิ่งขึ้น
- 4.1.12 ตัวเครื่องสามารถเพิ่มฟังก์ชันการทำงานของเครื่องให้สามารถมีฟังก์ชันการใช้งานในแบบการเตือน ชนิดที่เป็นคะแนนแจ้งสัญญาณเตือนอันตราย (Early Warning Scoring : EWS) ได้ ซึ่งเป็นการนำค่าสัญญาณชีพ และค่าต่างๆ นำมาคิดเป็นคะแนน เพื่อใช้ในการประเมินความเสี่ยงของผู้ป่วย
- 4.1.13 สามารถควบคุมการทำงานของเครื่องเป็นแบบสัมผัสที่หน้าจอ (Touchscreen) ชนิด Resistive
- 4.1.14 สามารถตั้งค่าเวลาในการนับถอยหลังให้แสดงที่หน้าจอได้ กรณีที่มีการทำหัตถการ หรือต้องการจับเวลา สำหรับการดูแลผู้ป่วย ให้สามารถเตือนเมื่อถึงเวลาที่กำหนดไว้
- 4.1.15 ตัวเครื่องสามารถตั้งค่าให้มีการปรับความสว่างหน้าจอได้แบบอัตโนมัติให้เป็นไปตามแสงสภาวะ รอบข้าง หรือสามารถเลือกปรับตั้งค่าได้จากเมนูปรับความสว่างที่หน้าจอ
- 4.1.16 จอภาพสามารถแสดงผลทั้งรูปคลื่น และตัวเลขต่างๆ พร้อมค่าสัญญาณเตือน (Hi-Low Alarm Limit) อยู่ในจอเดียวกัน
- 4.1.17 สามารถเก็บข้อมูลย้อนหลังของค่าต่างๆ ที่ทำการวัดผู้ป่วยได้ไม่น้อยกว่า 48 ชั่วโมง และสามารถเรียกกลับมาดูได้ทั้งแบบตารางตัวเลข (Numerical/Tabular trends) และแบบรูปภาพ (Graphical trends)
- 4.1.18 มีระบบสัญญาณเตือนแบ่งแยกตามความรุนแรง ได้อย่างน้อย 3 ระดับ โดยแสดงสัญญาณเตือนเป็นแสง, สีและเสียงของสัญญาณเตือนได้ เมื่อเกิดความผิดปกติขึ้นกับผู้ป่วย
- 4.1.19 สามารถใช้งานได้กับไฟ 220 โวลต์ 50 เฮิร์ต
- 4.1.20 ตัวเครื่องถูกออกแบบให้มีหน้าจอแสดงผล และหน่วยประมวลผลอยู่ภายในเครื่องเดียวกัน
- 4.1.21 ตัวเครื่องเป็นเครื่องมืออุปกรณ์ทางการแพทย์ที่ได้ผ่านการตรวจมาตรฐาน 93/42/EEC อย่างน้อยดังนี้ IEC 60601-1, EN 60601-1, ANSI/AAMI ES60601-1, CAN/CSA-C22.2 No. 60601-1
- 4.1.22 ตัวเครื่องผ่านมาตรฐาน Type CF และมีระบบป้องกันความเสียหายที่เกิดจากเครื่องกระตุกหัวใจ (Defibrillator) และ เครื่องตัดจี้ไฟฟ้า (Electrosurgery)
- 4.1.23 ตัวเครื่องมีระบบป้องกันความเสียหายทางด้านซอฟต์แวร์สอดคล้องตามมาตรฐาน อย่างน้อยดังนี้ ISO 14971, EN ISO 14971, ANSI/AAMI ISO 14971, IEC 62304, EN62304
- 4.1.24 รองรับการเชื่อมต่อเข้ากับเครื่องศูนย์กลางเฝ้าติดตามสัญญาณชีพ (Central Monitor) ได้
- 4.1.25 จอภาพชนิด LCD TFT ขนาดไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว ความละเอียดของจอภาพไม่น้อยกว่า 1280 x 800 จุด
- 4.1.26 สามารถใช้งานเครื่องได้ง่าย เข้าถึงเมนูการใช้งานได้อย่างรวดเร็ว ผ่านเมนูใช้งานที่หน้าจอแสดงผล (SmartKeys)

ลงชื่อ.....*ดร.ประภาดา*.....ประธานกรรมการ
(ดร.ประภาดา วัชรนาถ)

ลงชื่อ.....*นางจิตติมา*.....กรรมการ
(นางจิตติมา เอกฉัตร)

ลงชื่อ.....*นางรุ่งฤทัย*.....กรรมการ
(นางรุ่งฤทัย พูลศรี)

- 4.1.27 หน้าจอสามารถแสดงผลรูปคลื่น และตัวเลข เป็นแบบสัญลักษณ์สี แบบเดียวกัน พร้อมแสดงผลรูปคลื่นได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 6 รูปคลื่น และสามารถแสดงหน้าจอคลื่นไฟฟ้าหัวใจแบบ 12 ลีดได้ (12 real-time ECG waves) พร้อมแสดงค่า ST ได้ตัวเครื่องถูกออกแบบให้ผู้ใช้
- 4.1.28 สามารถเลือกการแสดงผลบนหน้าจอให้เป็นไปตามผู้ใช้ต้องการได้ตามรูปแบบของการแสดงผลของเครื่อง เช่น การแสดงรูปคลื่นแบบ Overlapped หรือ แสดงผลแบบมีการปรับขนาดของรูปคลื่น ตามจำนวนรูปคลื่นที่ใช้งานอยู่ (Dynamic)
- 4.1.29 สามารถใส่ข้อมูลของผู้ป่วย เช่น เลขประจำตัว (HN), ชื่อ - นามสกุล ที่เครื่องได้ โดยจะมีคีย์บอร์ดแสดงขึ้นมาบนหน้าจอเพื่อสะดวกในการใส่ข้อมูล
- 4.1.30 สามารถตรวจจับและแสดงสัญญาณเตือนภาวะการเต้นของหัวใจผิดปกติ (Arrhythmia) ได้อย่างน้อย ดังนี้ 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
- 4.1.31 สามารถแสดงผลการวิเคราะห์ค่า ST ได้พร้อมกันสูงสุด 12 ลีด สำหรับผู้ป่วยผู้ใหญ่ โดยสามารถวัดค่า ST elevation และ ST depression ได้ พร้อมแสดงสัญญาณเตือนเมื่อค่าสูงหรือต่ำกว่าที่วัดได้
- 4.1.32 สามารถวัดและแสดงค่า QT/QTc ของผู้ป่วยได้พร้อมแสดงบนจอภาพเพื่อเฝ้าระวังภาวะความเสี่ยงในการเต้นผิดปกติของหัวใจ (QT/QTc Interval Monitoring)
- 4.1.33 สามารถวัด ST segment ได้พร้อมกัน 12 leads และสามารถแสดงผลเป็นรูปแบบแผนภูมิภาพของ ST Elevation (ST Map) และแสดงสัญญาณเตือน ST Elevation (STE Map) ได้
- 4.1.34 สามารถแสดงค่า Pulse Pressure Variation (PPV) ซึ่งเป็นการคำนวณค่าแบบ beat-to-beat arterial pressure
- 4.1.35 สามารถแสดงผลที่หน้าจอแบบ Horizon-trend ได้ สามารถแสดงค่าสัญญาณชีพย้อนหลังผู้ป่วยเทียบกับค่าปัจจุบันพร้อมบอกทิศทาง การเปลี่ยนแปลงข้อมูลย้อนหลังได้ทันทีในรูปแบบ ลูกศรชี้ทิศทาง (Trend Indicator) เพื่อให้ทราบถึงทิศทาง การเปลี่ยนแปลงค่าสัญญาณชีพของผู้ป่วยเทียบกับ Baseline หรือ Target value เพื่อให้การเฝ้าระวังรักษาเป็นไปได้อย่างถูกต้องและรวดเร็วทันต่อสภาวะการเปลี่ยนแปลงของค่าสัญญาณชีพที่ผิดปกติของผู้ป่วย
- 4.1.36 สามารถเปลี่ยนหน้าจอแสดงผลได้ไม่น้อยกว่า 10 รูปแบบ เพื่อให้ผู้ใช้สะดวกในการเฝ้าระวังสัญญาณชีพให้เป็นไปตามกลุ่มโรค หรือตามแต่ข้อมูลสัญญาณชีพที่ต้องการเฝ้าระวังอย่างชัดเจนและง่ายต่อการดูข้อมูล

ลงชื่อ.....*ดร.ประภาดา วัชรนาถ*.....ประธานกรรมการ
(ดร.ประภาดา วัชรนาถ)

ลงชื่อ.....*นางจิตติมา เอกฉัตร*.....กรรมการ
(นางจิตติมา เอกฉัตร)

ลงชื่อ.....*นางรุ่งฤทัย พูลศรี*.....กรรมการ
(นางรุ่งฤทัย พูลศรี)

- 4.1.37 ตัวเครื่องมีชุดโมดูลภาควัดพื้นฐาน (Multi-Measurement Module) ที่สามารถถอดแยกจากเครื่องได้ ซึ่งชุดโมดูลภาควัดนี้ประกอบด้วย ภาควัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (ECG), ภาควัดอัตราการหายใจ (Respiration), ภาควัดค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (SpO₂), ภาควัดค่าความดันโลหิตแบบภายนอก (Non-Invasive Blood Pressure) และภาควัดค่าความดันโลหิตแบบภายในหลอดเลือด (Invasive Blood Pressure) หรือค่าอุณหภูมิร่างกายของผู้ป่วย (Temperature)
- 4.1.38 ชุดโมดูลภาควัดนี้ มีน้ำหนักเบา พนทาน สามารถเสียบเข้าใช้งานตัวเครื่องแบบ Plug and Play และสามารถถอดชุดโมดูลนี้ ย้ายไปกับผู้ป่วยได้ เมื่อนำไปต่อเข้ากับอีกเครื่อง สามารถโอนถ่ายข้อมูลของผู้ป่วยได้ต่อเนื่อง และช่วยลดความยุ่งเหยิงของสายวัดต่างๆ

5. คุณสมบัติทางเทคนิค

5.1 คุณสมบัติเฉพาะของภาควัด

5.1.1 ภาคติดตามการทำงานของหัวใจ (ECG)

- 5.1.1.1 สามารถวัดและแสดงคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (ECG) ได้ 12 คลื่นพร้อมกัน (12 Real time ECG waveform)
- 5.1.1.2 สำหรับผู้ใหญ่สามารถวัด ST segment ได้พร้อมกัน 12 leads พร้อมแสดงแผนภาพของ ST (ST MAP) ได้ และแสดงภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด (ST Elevation) (STE MAP) เพื่อการวิเคราะห์ผลและ เป็นสัญญาณเตือนภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดได้
- 5.1.1.3 สามารถแสดงผล QT และ QTc Interval ได้โดยอัตโนมัติแบบต่อเนื่อง (QT/QTc Monitoring)
- 5.1.1.4 สามารถวัดอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate) ได้ตั้งแต่ 15 ถึง 300 ครั้งต่อนาทีหรือดีกว่า
- 5.1.1.5 สามารถตั้งระดับสัญญาณเตือนในกรณีอัตราการเต้นของหัวใจสูงหรือต่ำกว่าที่ตั้งไว้ได้

5.1.2 ภาควัดอัตราการหายใจ (Respiration)

- 5.1.2.1 สามารถใช้วัดอัตราการหายใจได้ ตั้งแต่ 0 ถึง 120 ครั้งต่อนาที หรือดีกว่า
- 5.1.2.2 สามารถตั้งระดับสัญญาณเตือนในกรณีอัตราการหายใจสูงหรือต่ำกว่าที่ตั้งไว้ได้

5.1.3 ภาควัดค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (SpO₂)

- 5.1.3.1 สามารถวัดค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (SpO₂), แสดงรูปคลื่น Plethysmograph และวัดค่าชีพจร (Pulse) ได้
- 5.1.3.2 การวัดค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดใช้เทคนิคการวัดแบบ FAST SpO₂ โดยสามารถรองรับ การใช้งานกับผู้ป่วยประเภท Low Perfusion ได้
- 5.1.3.3 สามารถวัดค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดได้ในช่วงตั้งแต่ 0 ถึง 100 เปอร์เซ็นต์
- 5.1.3.4 สามารถวัดค่าชีพจรได้ในช่วงตั้งแต่ 30 ถึง 300 ครั้งต่อนาที

5.1.4 ภาควัดค่าความดันโลหิตแบบภายนอก (Non Invasive Blood Pressure)

- 5.1.4.1 ใช้เทคนิคการวัดแบบ Oscillometric

ลงชื่อ..... *shr dman*ประธานกรรมการ
(ดร.ประภาดา วัชรนาถ)

ลงชื่อ..... *จิตติมา เอกฉัตร*กรรมการ
(นางจิตติมา เอกฉัตร)

ลงชื่อ..... *รุ่งฤทัย พูลศรี*กรรมการ
(นางรุ่งฤทัย พูลศรี)

- 5.1.4.2 สามารถวัดความดันโลหิตนอกหลอดเลือดได้ทั้ง 3 ค่า คือ Systolic, Diastolic และ Mean arterial pressure
- 5.1.4.3 สามารถเลือกวัดได้ 4 แบบ คือ Automatic, Manual , STAT mode และ Sequence mode
- 5.1.4.4 สามารถตั้งเวลาในการวัดแบบอัตโนมัติ (Automatic) ได้ดังนี้ 1, 2, 2.5, 3, 5, 10, 15, 20, 30, 45 นาที, 1, 2, 4, 8, 12 และ 24 ชั่วโมง
- 5.1.4.5 สามารถตั้งสัญญาณเตือนในกรณีความดันโลหิตสูงหรือต่ำกว่าที่ตั้งไว้ทั้งค่า Systolic, Diastolic และ Mean arterial pressure

5.2 อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

- | | | |
|-------|---|----------------------|
| 5.2.1 | สายวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (ECG Cable) แบบ 5 เส้น | จำนวน 1 ชุด/เครื่อง |
| 5.2.2 | สายท่อลมวัดความดันโลหิต (Air Hose) | จำนวน 1 เส้น/เครื่อง |
| 5.2.3 | ผ้าพันแขนวัดความดัน (Arm Cuff) จำนวน 3 ขนาด | จำนวน 1 ชุด/เครื่อง |
| 5.2.4 | สายวัดความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (Reusable SpO2 Sensor) | จำนวน 1 ชุด/เครื่อง |
| 5.2.5 | ชุดติดตั้งบนผนัง หรือ รถเข็นวางอุปกรณ์ (ผลิตภัณฑ์ภายในประเทศ) | จำนวน 1 ชุด/เครื่อง |

ลงชื่อ..... *ดร.ประภาดา*ประธานกรรมการ
(ดร.ประภาดา วัชรนาถ)

ลงชื่อ..... *จิตติมา เอกฉัตร*กรรมการ
(นางจิตติมา เอกฉัตร)

ลงชื่อ..... *รุ่งฤทัย พูลศรี*กรรมการ
(นางรุ่งฤทัย พูลศรี)