



กองวิศวกรรมการแพทย์
Medical Engineering Division

ข้อกำหนดคุณลักษณะครุภัณฑ์ ทางการแพทย์และสาธารณสุข



สารบัญ

เรื่อง	หน้า
๑.เครื่องกระตุ้นหัวใจด้วยไฟฟ้า	๓
๒.เตียงนอนไฟฟ้าสำหรับผู้ป่วยหนัก	๔
๓.เครื่องผ่าตัดน้ำวุ้นลูกตาส่วนหลัง	๖
๔.เครื่องเอกซเรย์ซีอาร์เอ็มชนิดเคลื่อนที่ได้พร้อมชุดรับภาพชนิดแฟลตพาแนล	๘
๕.เครื่องเฝ้าระวังและติดตามการทำงานของหัวใจ	๑๑
๖.เครื่องตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง EEG	๑๓
๗.เครื่องช่วยหายใจที่ควบคุมด้วยปริมาตรและความดันพร้อมแสดงกราฟการหายใจของผู้ป่วย	๑๖
๘.เครื่องติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจผู้ป่วยตลอด ๔๘ ชั่วโมง (Holter Degitak XT ๔๘ HR)	๑๙
๙.เครื่องเอกซเรย์ตรวจสอบหัวใจและหลอดเลือดชนิดระนาบเดียวพร้อมอุปกรณ์	๒๑
๑๐.เครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่ชนิดขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ (Mobile X-Ray With Motor Drive) ๒	๖
๑๑.เครื่องช่วยหายใจชนิดควบคุมปริมาตรและความดันพร้อมระบบหย่าเครื่องอัตโนมัติ	๒๘
๑๒.ชุดกล้องส่องตรวจและผ่าตัดผ่านช่องท้องระบบวิดีโอทัศนแบบสามมิติชนิดความละเอียดสูง ๓	๐
๑๓.เครื่องดมยาสลบแบบอิเล็กทรอนิกส์พร้อมเครื่องช่วยหายใจและส่วนวัดค่าก๊าซขณะดมยาสลบ	๓๓
๑๔.เครื่องตรวจอวัยวะภายในกล่อมเนื้อ เส้นเลือดและเส้นประสาทด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง ชนิดหัวถือ	๓๖
๑๕.ชุดกล้องส่องตรวจลำไส้ใหญ่ระบบวิดีโอทัศน (Colonoscope)	๓๘
๑๖.เครื่องกระตุ้นระบบประสาทด้วยสนามแม่เหล็กชนิดความถี่สูง TMS (Transcranial Magnetic stimulator)	๔๐
๑๗.เครื่องเฝ้าระวังและติดตามสัญญาณชีพแบบรวมศูนย์	๔๒
๑๘.รถพยาบาลโครงสร้างปลอดภัยเคลื่อนที่บนล้อขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์	๔๖
๑๙.เครื่องวัดปริมาณเลือดออกจากหัวใจอย่างต่อเนื่อง (อ่านค่าจากความดันเลือดแดง) ๕๕	
๒๐.เครื่องตรวจอวัยวะภายในด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง(Diagnostic Ultrasound Machine) ชนิด Color Doppler	๕๖

ร่าง

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะเครื่องกระตุกหัวใจด้วยไฟฟ้า

๑. ความต้องการเครื่องกระตุกหัวใจด้วยไฟฟ้า
๒. วัตถุประสงค์ ใช้สำหรับกระตุกหัวใจด้วยไฟฟ้า พร้อมระบบควบคุมจังหวะการเต้นของหัวใจ และวัดความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด
๓. คุณลักษณะทั่วไป
 - ๓.๑ เป็นเครื่องกระตุกหัวใจขนาดกะทัดรัด มีหูหิ้วในตัว เคลื่อนย้ายสะดวกรวดเร็ว ด้วยน้ำหนักเบา
 - ๓.๒ กระตุกหัวใจได้ทั้งเด็กและผู้ใหญ่จอภาพแบบ Color LCD ขนาดไม่น้อยกว่า ๖.๕ นิ้ว
 - ๓.๓ ตัวเครื่องประกอบด้วย ๕ ส่วน คือภาคกระตุกหัวใจด้วยไฟฟ้า(Defibrillator)ภาคแสดงสัญญาณคลื่นหัวใจ (ECG Monitor) ภาคบันทึกการทำงานของหัวใจ(Recorder/Printer)ภาคควบคุมจังหวะการเต้นของหัวใจ (Pacemaker) ภาควัดความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (Pulse Oxygen Saturation)
 - ๓.๔ ใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ตซ์
 - ๓.๕ มีแบตเตอรี่แบบอัดประจุไฟฟ้าใหม่(Rechargeable)เป็นชนิด Lithium Ion
 - ๓.๖ ใช้งานต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า ๕ ชั่วโมง หรือกระตุกหัวใจได้ไม่น้อยกว่า ๒๐๐ ครั้งที่พลังงาน ๒๐๐ จูลล์
 - ๓.๗ ตัวเครื่องได้รับมาตรฐานความปลอดภัย IEC 60601-2-4 หรือ EN 60601-2-25 เป็นอย่างน้อย
๔. คุณสมบัติเฉพาะทางเทคนิคเป็นเครื่องกระตุกและติดตามการทำงานของหัวใจ ตัวเครื่องประกอบด้วยอย่างน้อย ๕ ส่วน
 - ๔.๑ ภาคกระตุกหัวใจด้วยไฟฟ้า (Defibrillator)
 - ๔.๑.๑ กระแสไฟฟ้าที่ใช้กระตุกหัวใจเป็นชนิดรูปคลื่น Biphasic
 - ๔.๑.๒ ใช้เวลาในการประจุไฟฟ้า(Charge Time) ที่พลังงานสูงสุดของเครื่องภายในเวลาไม่เกิน ๘ วินาที
 - ๔.๑.๓ พลังงานในการปล่อยกระแสไฟฟ้าที่กระตุกหัวใจ ตั้งค่าได้ระหว่าง ๒- ๒๐๐ จูลล์
 - ๔.๑.๔ มีระบบกระตุกหัวใจด้วยไฟฟ้าแบบอัตโนมัติ Automated External Defibrillator
 - ๔.๑.๔.๑ ให้คำแนะนำขณะทำการกระตุกหัวใจแบบอัตโนมัติ
 - ๔.๑.๔.๒ ใช้พลังงานไม่น้อยกว่า ๑๒๐ จูลล์ ในผู้ใหญ่ และ ๕๐ จูลล์ในเด็ก
 - ๔.๑.๔.๓ มีระบบประเมินประสิทธิภาพการทำ CPR (CPR Dashboard หรือ(CPR Feedback)
 - ๔.๒ ภาคแสดงสัญญาณคลื่นหัวใจ (ECG Monitor)
 - ๔.๒.๑ จอภาพสามารถแสดงผลได้ ไม่น้อยกว่า ๓ รูปคลื่น
 - ๔.๓ ภาคบันทึกสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (Recorder/Printer)
 - ๔.๓.๑ บันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจลงกระดาษบันทึก
 - ๔.๓.๒ บันทึก วัน เดือน ปี และเวลา ที่ทำการกระตุกหัวใจ
 - ๔.๓.๓ บันทึกค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้กระตุกหัวใจตามจริง
 - ๔.๔ ภาคควบคุมจังหวะการเต้นของหัวใจ (Pacemaker)
 - ๔.๔.๑ ปรับกระแสไฟฟ้าในการกระตุ้นได้ระหว่าง ๐-๑๔๐mAหรือกว้างกว่า
 - ๔.๔.๒ ปรับอัตราการกระตุ้นของหัวใจได้ระหว่าง ๓๐- ๒๔๐ ครั้งต่อนาที หรือกว้างกว่า
 - ๔.๔.๓ ความกว้างของ Pulse (Pulse Duration) ไม่น้อยกว่า ๒๐msec
 - ๔.๕ ภาควัดความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (Pulse Oxygen Saturation)
 - ๔.๕.๑ วัดความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด ได้ในช่วง ๑ - ๑๐๐ เปอร์เซนต์
 - ๔.๕.๒ วัดชีพจรได้ในช่วง ๒๕-๒๔๐ ครั้งต่อนาที หรือกว้างกว่า

ร่าง รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะเตียงนอนไฟฟ้าสำหรับผู้ป่วยหนัก

๑. ความต้องการ เตียงนอนไฟฟ้าสำหรับผู้ป่วยหนัก

๒. วัตถุประสงค์การใช้งาน เป็นเตียงนอนสำหรับผู้ป่วยหนักมีการควบคุมการทำงานด้วยระบบไฟฟ้า

๓. คุณสมบัติทั่วไป

๓.๑ เป็นเตียงผู้ป่วยหนักชนิดทำงานด้วยระบบมอเตอร์ไฟฟ้าควบคุมการทำงานด้วยระบบไฟฟ้า
กระแสดตรง

แบบ ๔ มอเตอร์

๓.๒ ใช้กับไฟฟ้า ๒๒๐ โวลต์ความถี่ ๕๐ เฮิรตซ์ และมีแบตเตอรี่สำรองติดตั้งมาพร้อมกับเตียง

๓.๓ ควบคุมการปรับท่าทางต่างๆของเตียงด้วยระบบรีโมทคอนโทรลชนิดมีสาย หรือเป็นแบบชนิดมี
แผง

ควบคุมการใช้งานฝั่งที่ราวกันเตียงหรือมีทั้งสองแบบ โดยการปรับท่าทางต่างๆกดปุ่มเพียงครั้งเดียวต่อ ๑ ท่า

๓.๔ เตียงมีมาตรฐานความปลอดภัยของเครื่องมือแพทย์ของเตียงผู้ป่วยไฟฟ้าดังนี้

- IEC ๖๐๖๐๑-๑ หรือ EN ๖๐๖๐๑-๑ ความปลอดภัยทางไฟฟ้าเครื่องมือแพทย์
- IEC ๖๐๖๐๑-๑-๒ หรือ EN ๖๐๖๐๑-๑-๒ ความปลอดภัยทางไฟฟ้า และการควบคุมต่างๆ
- IEC ๖๐๖๐๑-๒-๕๒ หรือ EN ๖๐๖๐๑-๒-๓๘ ความปลอดภัยทางด้านความแข็งแรงของราวกัน
เตียง

๑. คุณสมบัติเฉพาะ

๑.๑ โครงสร้างของเตียง

๑.๑.๑ โครงสร้างและพื้นเตียงผลิตจากโลหะผ่านการเคลือบสีเพื่อป้องกันสนิม ทนต่อแรง
กระแทกขณะช่วยฟื้นคืนชีพ และสามารถทำความสะอาดได้ง่าย

๑.๑.๒ เตียงมีขนาดความกว้างรวมอย่างน้อย ๑๐๕ ซม. และมีขนาดความยาวไม่เกิน ๒๓๐ ซม.
โดยปรับเพิ่มความยาวส่วนปลายเตียงได้อย่างน้อย ๒๐ ซม.

๑.๑.๓ รับน้ำหนักผู้ป่วยได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๒๒๐ กิโลกรัม

๑.๑.๔ พนักหัวเตียงและท้ายเตียงมีระบบล็อคที่ถอดและประกอบได้สะดวก

๑.๑.๕ ที่มุมทั้งสี่ของเตียงมีช่องสำหรับเสียบเสาน้ำเกลือ โดยมีระบบล็อคและปลดล็อคได้
สะดวก

๑.๑.๖ มีอุปกรณ์กันกระแทกขณะเข็นเคลื่อนย้าย โดยติดตั้งที่มุมทั้งสี่ของเตียง

๑.๑.๗ มีช่องสำหรับผูกยึดบนพื้นเตียงอย่างน้อย ๑๐ จุด

๑.๑.๘ มีเสาน้ำเกลือแบบปรับระดับและพับขอแขนน้ำเกลือได้

๑.๒ ราวกันเตียง

๑.๒.๑ เป็นแบบ ๒ ตอนช่วงบนมีขนาดเล็กกว่าราวกันเตียงช่วงล่าง หรือราวกันเตียงเป็นลักษณะ
แนวนอนไม่น้อยกว่า ๔ ชั้น พับเก็บใส่ใต้ทางปลายเตียงได้

๑.๒.๒ ช่องว่างระหว่างราวกันเตียงชั้นล่างกับพนักปลายเตียงมีความกว้างไม่เกิน ๔๓ ซม. หรือ
ราวกันเตียงชั้นเดียวยาวปิดเต็ม

๑.๒.๓ ราวกันเตียงพับเก็บและยกขึ้นได้ง่าย มีระบบรองรับการกระแทกขณะปรับราวกันเตียงลง

๑.๓ การปรับท่าทางต่างๆของเตียง

๑.๓.๑ ชุดคอนโทรลของผู้ป่วย เป็นชนิดรีโมทแบบมีสาย ปรับท่าทางต่างๆได้อย่างน้อย ๓ ท่าดังนี้ ยก
แผ่นหลัง ยกเข่าระดับความต่ำ-สูงของเตียงและควบคุมการปรับท่าทางๆ

๑.๓.๒ ชุดคอนโทรลของผู้ดูแล เป็นชนิดฝังติดผนังราวกันเตียงด้านนอกทั้ง ๒ ด้าน หรือเป็นแบบมีสายที่แขวนกับพนักท้ายเตียงได้ สามารถปรับท่าต่างๆ ได้อย่างน้อย ๗ ท่า ดังนี้ ยกแผ่นหลังยกเข้าระดับความต่ำ-สูงของเตียงทำนั่งอัตโนมัติทำนั่งปลายเตียงต่ำหัวเตียงสูงแบบอัตโนมัติปรับปลายเตียงต่ำหัวเตียงสูง-ปรับหัวเตียงต่ำปลายเตียงสูงในแนวตรง และปรับทำนอนราบแบบอัตโนมัติในกรณีฉุกเฉิน (Flat Position) และควบคุมการปรับท่าต่างๆ ได้

๑.๓.๓ ปรับทำยกแผ่นหลัง (Back Raise) ตั้งแต่ ๐ ถึงอย่างน้อย ๗๐ องศา

๑.๓.๔ ปรับทำยกเข่า (Knee Raise) ตั้งแต่ ๐ องศา ถึง อย่างน้อย ๒๕ องศา

๑.๓.๕ ปรับเตียงระดับต่ำสุดอย่างน้อย ๔๐ ซม. และปรับระดับสูงสุดไม่เกิน ๘๐ ซม. โดยวัดจากระดับพื้นเตียง (ไม่รวมที่นอน)

๑.๓.๖ ปรับทำนั่งแบบอัตโนมัติ

๑.๓.๗ ปรับทำนั่งปลายเตียงต่ำหัวเตียงสูงแบบอัตโนมัติได้

๑.๓.๘ ปรับหัวเตียงต่ำและสูงในแนวตรงได้ตั้งแต่ ๐ องศา ถึง อย่างน้อย ๑๒ องศา (Trenderlenburg / Reverse Trenderlenburg)

๑.๓.๙ มีปุ่มกด Electric CPR ที่ชุดคอนโทรลสำหรับผู้ดูแลผู้ป่วย สามารถปรับเตียงให้อยู่ในแนวราบ โตเตียงไม่เลื่อนระดับลง เพื่อความรวดเร็วขณะช่วยฟื้นคืนชีพ

๑.๓.๑๐ มีคันโยกฉุกเฉิน CPR ทั้ง ๒ ข้าง

๑.๓.๑๑ มีปุ่มล็อกการปรับท่าของเตียงที่ชุดรีโมทคอนโทรลหลักปลายเตียง หรือที่แผงควบคุมการทำงานติดราวกันเตียงทั้ง ๒ ข้าง

๑.๓.๑๒ มีไฟสัญลักษณ์แสดงสถานะการทำงานของแบตเตอรี่ที่ชุดรีโมทคอนโทรลหลักปลายเตียง หรือที่แผงควบคุมการทำงานติดราวกันเตียงทั้ง ๒ ข้าง

๑.๓.๑๓ มีแบตเตอรี่ติดตั้งมาพร้อมกับเตียง เพื่อปรับการใช้งานระหว่างการเข็นเคลื่อนย้าย และกรณีฉุกเฉินที่ไม่มีไฟฟ้าใช้งาน

๑.๔ การเคลื่อนย้ายเตียง

๑.๔.๑ มีระบบการควบคุมแบบ ๔ ล้อโดยมีคานเหยียบติดตั้งอยู่ที่ล้อไม่น้อยกว่า ๒ ล้อ

๑.๔.๒ ล้อควบคุมได้อย่างน้อย ๓ ระบบ ดังนี้ ระบบการล็อก ๔ ล้อ ระบบการเคลื่อนย้ายแบบแนวอิสระและระบบการเคลื่อนย้ายแบบบังคับแนว

๑.๔.๓ ล้อของเตียงมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางอย่างน้อย ๑๒ ซม.

ร่าง รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะเครื่องผ่าตัดน้ำวุ้นลูกตาส่วนหลัง

๑. วัตถุประสงค์ในการใช้งาน

เป็นอุปกรณ์ตัดน้ำวุ้นในลูกตาส่วนหลังพร้อมระบบสลายเลนส์ต่อกระจก (PHACOEMLUSIFICATION) ทางลูกตาส่วนหน้า และเลเซอร์รักษาโรคจอตาโดยสามารถทำงานร่วมกันได้ในการผ่าตัดครั้งเดียว (COMBINED PROCEDURE) ได้ทันที ควบคุมการทำงานด้วยระบบไมโครโพรเซสเซอร์ (MICROPROCESSORS) สามารถใช้กับหัวตัดได้หลายชนิด ตั้งแต่ ๒๐G PROBE, ๒๓G PROBE, ๒๕G PROBE

๒. คุณลักษณะเฉพาะ

๒.๑ ลักษณะเฉพาะของระบบตัดน้ำวุ้นลูกตา (VITRECTOMY)

- ๒.๑.๑ สามารถทำการผ่าตัดน้ำวุ้นในลูกตาทางส่วนหลัง POSTERIOR VITRECTOMY
- ๒.๑.๒ มีหัวตัดที่มีอัตราเร็วการตัดไม่ต่ำกว่า ๔,๐๐๐ ครั้ง/นาที
- ๒.๑.๓ เครื่องเป็นระบบVenturi pump ควบคุมการตัดน้ำวุ้นตา
- ๒.๑.๔ มีอุปกรณ์สำหรับควบคุมการฉีดเข้า และหรือดูดออกของซิลิโคนออยล์
- ๒.๑.๕ เครื่องมีระบบแลกเปลี่ยนของเหลวและอากาศ และระบบรักษาความดันลูกตา

๒.๒ คุณลักษณะเฉพาะของระบบผ่าตัดต่อกระจกทางลูกตาส่วนหน้า

- ๒.๒.๑ สามารถใช้กับด้ามสลายต่อกระจกคลื่นเสียงความถี่สูงชนิด Piezo Electric
- ๒.๒.๒ ด้ามสลายต่อกระจกสามารถให้ความถี่สูงได้ไม่ต่ำกว่า ๓๐kHz สำหรับการทำงานแบบเข็มสลายต่อกระจกเคลื่อนที่ซ้าย – ขวา (Torsional) หรือด้ามสลายต่อกระจกสามารถให้ความถี่สูงได้ไม่ต่ำกว่า ๔๐ kHz สำหรับการทำงานแบบเข็มสลายต่อกระจกเคลื่อนที่เดินหน้า – ถอยหลัง (Longitudinal)

๒.๓ คุณลักษณะเฉพาะเครื่องเลเซอร์รักษาโรคจอตา

- ๒.๓.๑ เป็นเลเซอร์ชนิดความยาวคลื่น๕๓๒ นาโนเมตร ชนิดต่อสายเลเซอร์ได้อย่างน้อย ๒ ช่อง
- ๒.๓.๒ แหล่งกำเนิดแสงเลเซอร์เป็นแบบ Diode-Pumped Solid-State
- ๒.๓.๓ มีลำแสงชี้เป้า (Aiming beam) ที่ความยาวคลื่นอยู่ในช่วง ๖๓๐ – ๖๔๐ นาโนเมตร
- ๒.๓.๔ เครื่องเลเซอร์ Built-in มากับเครื่องผ่าตัดน้ำวุ้นลูกตาส่วนหลัง หรือแยกจากกันกับตัวเครื่องผ่าตัดน้ำวุ้นลูกตาส่วนหลัง

๓. อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

- | | | |
|---|----|------|
| ๓.๑ เครื่องตัดน้ำวุ้นลูกตาส่วนหลังพร้อมเลเซอร์ | ๑ | ชุด |
| ๓.๒ รีโมทควบคุมการทำงานเครื่องตัดน้ำวุ้นลูกตาส่วนหลังพร้อมเลเซอร์ | ๑ | ชิ้น |
| ๓.๓ มี FOOTSWITCH ควบคุมการทำงานเครื่อง | ๑ | ชิ้น |
| ๓.๔ ถุงสำหรับคลุมเครื่องกันฝุ่น | ๑ | ชิ้น |
| ๓.๕ ด้ามสลายต่อกระจกทางส่วนหลังลูกตา (FRAGMENTATION HANDPIECE) | ๒ | ชิ้น |
| ๓.๖ เข็มสลายต่อกระจกทางส่วนหลังลูกตาขนาด ๒๐ เกจจ์ | ๖ | ชิ้น |
| ๓.๗ แก๊ส C๓F๘ พร้อม วาล์วปรับแรงดัน | ๑ | ชุด |
| ๓.๘ ชุดผ่าตัดน้ำวุ้นตา ขนาด ๒๓G | ๒๔ | ชิ้น |
| ๓.๙ ชุดผ่าตัดน้ำวุ้นตา ขนาด ๒๕G | ๑๒ | ชิ้น |
| ๓.๑๐ ชุดผ่าตัดน้ำวุ้นตาพร้อมผ่าตัดต่อกระจก ขนาด ๒๓G | ๖ | ชิ้น |
| ๓.๑๑ ด้ามจับสำหรับต่อกับปากคีบหรือกรรไกร | ๔ | ชิ้น |

๓.๑๒ปากคีบเนื้อเยื่อชั้นในจอประสาทตา ขนาด ๒๓G	๖	ขึ้น
๓.๑๓ปากคีบเนื้อเยื่อชั้นในจอประสาทตา ขนาด ๒๕G	๖	ขึ้น
๓.๑๔ปากคีบเนื้อเยื่อจอประสาทตาชนิดจับแน่น ขนาด ๒๓G	๖	ขึ้น
๓.๑๕ปากคีบเนื้อเยื่อจอประสาทตาชนิดจับแน่น ขนาด ๒๕G	๖	ขึ้น
๓.๑๖เข็มปลายซิลิโคน ขนาด ๒๕G	๒๐	ขึ้น
๓.๑๗ด้ามปาดเนื้อเยื่อชั้นในจอประสาทตา (Membrane scraper) ขนาด ๒๓G	๖	ขึ้น
๓.๑๘เลนส์สัมผัสใช้ผ่าตัดจอประสาทตา ๕๙D	๖	ขึ้น
๓.๑๙ด้ามจี้จอประสาทตา ขนาด ๒๕G	๖	ขึ้น
๓.๒๐สายเลเซอร์ชนิดปรับความโค้งของปลายได้	๖	ขึ้น
๓.๒๑สายเลเซอร์ชนิดมีไฟในตัว	๖	ขึ้น
๓.๒๒กล้องใส่ด้ามสลายต้อกระจกทางส่วนหลังลูกตาเพื่อนำไปทิ้งฆ่าเชื้อ	๒	ขึ้น
๓.๒๓ตัวหมุน สำหรับหมุนแน่น และคลายเข็มสลายต้อกระจก	๒	ขึ้น
๓.๒๔วาล์วปรับแรงดันแก๊สไนโตรเจนพร้อมสายต่อระหว่างเครื่องผ่าตัดกับถังแก๊ส	๑	ขึ้น

ร่าง
รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
เครื่องเอกซเรย์ซีอาร์มชนิดเคลื่อนที่ได้พร้อมชุดรับภาพชนิดแฟลตพาแนล

๑. วัตถุประสงค์การใช้งาน

เป็นเครื่องเอกซเรย์แบบซีอาร์ม ชนิดเคลื่อนที่ได้สามารถใช้งานภายในห้องผ่าตัดและเคลื่อนย้ายระหว่างห้องผ่าตัดได้อย่างสะดวก มีประสิทธิภาพ รองรับงาน ศัลยกรรม Endo-Vascular, Endoscope, Urology, Neurology และ Orthopedics

๒. คุณลักษณะทั่วไป

- ๒.๑ เป็นเครื่องเอกซเรย์แบบซีอาร์ม ชนิดเคลื่อนที่ได้สามารถใช้งานภายในห้องผ่าตัด และสามารถเคลื่อนย้ายระหว่างห้องผ่าตัดได้อย่างสะดวก
- ๒.๒ มีแกนโค้งรูปตัวซี (C) ยึดหลอดเอกซเรย์ พร้อม Flat Panel Detector (FPD) ถ่ายทอดภาพ เอกซเรย์ที่ปลายแต่ละข้างของแกนโค้งรูปตัวซีสามารถเคลื่อนที่ได้
- ๒.๓ มีระบบการส่องตรวจภาพ (Fluoroscopy) โดยการใช้ Flat Panel Detector ถ่ายทอดภาพเอกซเรย์ เป็นระบบสัญญาณดิจิทัล
- ๒.๔ รองรับระบบ DICOM ๓.๐ เป็นอย่างน้อย และรับส่งภาพทางรังสีวิทยาของโรงพยาบาลได้ (PACS)
- ๒.๕ ใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับ ๒๒๐V ๕๐ Hz

๓. คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค

- ๓.๑ ชุดกำเนิดไฟฟ้าแรงสูงและตัวควบคุม (Generator and controller)
 - ๓.๑.๑ ชุดกำเนิดไฟฟ้าแรงสูงและตัวควบคุมตั้งอยู่บนรถที่สามารถเคลื่อนย้ายได้
 - ๓.๑.๒ ชุดกำเนิดไฟฟ้าแรงสูงเป็นชนิด High frequency
 - ๓.๑.๓ มีขนาดกำลังของเครื่อง ๑๕kW หรือ มากกว่าและสามารถให้กระแสได้สูงสุด ๑๒๕A หรือ มากกว่า
 - ๓.๑.๔ สามารถให้ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๒๐ kV
- ๓.๒ หลอดเอกซเรย์ (X-ray Tube) และการปรับขนาดของลำแสงเอกซเรย์ (Collimator)
 - ๓.๒.๑ เป็นหลอดเอกซเรย์แบบขั้วบวกหมุนได้ (Rotating Anode)
 - ๓.๒.๒ มีขนาดของ Focal spot ๒ ขนาด ขนาดเล็กมีขนาดไม่มากกว่า ๐.๓ มิลลิเมตร และขนาดใหญ่มีขนาดไม่มากกว่า ๐.๖ มิลลิเมตร
 - ๓.๒.๓ ขั้วบวกสามารถทนความร้อนสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๓๐๐,๐๐๐ H.U. และมีอัตราการระบายความร้อนสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๗๓,๐๐๐ H.U. ต่ออนาที
 - ๓.๒.๔ ส่วนห่อหุ้มหลอดเอกซเรย์สามารถทนความร้อนสูงสุด (Tube housing storage) ได้ ๑,๕๐๐,๐๐๐ H.U. หรือ มากกว่า เพื่อให้สามารถใช้งานได้ต่อเนื่อง
 - ๓.๒.๕ สามารถปรับขนาดของลำแสงเอกซเรย์ขณะถ่ายภาพ Last image hold ได้
 - ๓.๒.๖ สามารถปรับขนาดลำแสงเอกซเรย์ให้เหมาะสมกับขนาดของอวัยวะที่ต้องการถ่ายภาพทั้งก่อนและหลังได้ (Digital Virtual Collimator)
- ๓.๓ ระบบการถ่ายภาพแบบ Fluoroscopy
 - ๓.๓.๑ สามารถปรับค่าพลังงานได้ในช่วง ๔๐ kV ถึง ๑๒๐ kV
 - ๓.๓.๒ สามารถปรับค่ากระแสได้ (mA Range)
 - ๓.๓.๓ สามารถเลือก Mode สำหรับการถ่ายภาพ Fluoroscopy แบบ AEC (Automatic Exposure Control) สามารถปรับค่า kV และ mA อัตโนมัติตามขนาดร่างกายหรือ แบบ Manual ได้

- ๓.๓.๔ มีระบบ Reduce blur และ Reduce noise หรือ ระบบ Digital filters real time acquisition หรือระบบ Object Detected Dose Control (ODDC)
- ๓.๔ ระบบชุดรับสัญญาณภาพระบบดิจิทัลชนิดแบนราบ (Digital Flat Panel Detector)
- ๓.๔.๑ Flat Panel Detector มีขนาด Field of View ๑๐.๓ นิ้ว x ๑๐.๓ นิ้ว หรือ ใหญ่กว่า สามารถปรับได้ไม่น้อยกว่า ๓ ขนาด
- ๓.๔.๒ สามารถรับสัญญาณเอกซเรย์และแปลงเป็นสัญญาณดิจิทัล มี Dynamic range ไม่น้อยกว่า ๔๐ dB และมีค่า DQE ไม่น้อยกว่า ๗๐%
- ๓.๔.๓ มี Grid ทำจากวัสดุ Carbon fiber โดยมีจำนวนไม่น้อยกว่า ๖๐ เส้น : เซนติเมตร ซึ่งสามารถถอดเข้าออกได้ตามความต้องการ เพื่อเป็นการลดปริมาณรังสีเอ็กซ์และเพิ่มความคมชัดสำหรับการถ่ายภาพอวัยวะขนาดเล็กๆ
- ๓.๔.๔ สามารถปรับหมุนภาพได้ไม่น้อยกว่า ๓๖๐ องศา (Rotation) ได้โดยไม่ต้องทำการ Fluoroscopy
- ๓.๔.๕ มีระบบปรับความสว่างและความคมชัดของภาพได้โดยอัตโนมัติ (ABS/ Automatic Brightness System) หรือมีระบบ Automatic object Detection)
- ๓.๕ ระบบเก็บบันทึกภาพ ประมวลผลและจอภาพ (Digital imaging storage, Processing and monitor)
- ๓.๕.๑ มีระบบบันทึกภาพ เป็นระบบดิจิทัลที่มีความชัดเจนสูง (High resolution) โดยมีความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑๖ bits
- ๓.๕.๒ สามารถเก็บบันทึกภาพในรูปแบบมาตรฐาน ๒๐,๐๐๐ ภาพหรือ มากกว่า
- ๓.๕.๓ สามารถปรับอัตราเร็วในการเก็บภาพแบบต่อเนื่องได้ภาพ ต่อวินาที ๖ Frames/sec หรือมากกว่า
- ๓.๕.๔ สามารถกลับภาพ ซ้าย - ขวา และ บน - ล่าง ได้ (Mirror)
- ๓.๕.๕ สามารถทำการ Zoom และ Marker on images
- ๓.๕.๖ สามารถใส่ข้อความ (Text annotation) ลงในภาพได้
- ๓.๕.๗ สามารถวัดระยะทางและขนาดของมุมต่างๆ ในภาพได้ (Measurement)
- ๓.๕.๘ สามารถเก็บภาพสุดท้ายค้างบนจอภาพขณะ Fluoroscopy ได้ (LIH)
- ๓.๕.๙ Command Console หรือ Monitor สามารถใช้ปากกา (Stylus Pen) วาดเส้นไปรอบๆ จุดที่สนใจหรือทำการรักษา ไปบนจอภาพแสดงผลได้เพื่อทำเป็น Marker และสามารถลบเส้นที่วาดดังกล่าวได้โดยง่าย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการรักษาบางประเภท เช่น EVAR
- ๓.๕.๑๐ Command Console ชนิด LCD สามารถควบคุมการทำงานด้วยระบบสัมผัส (Touch screen) ได้
- ๓.๕.๑๑ สามารถปรับความสูงต่ำของจอภาพแสดงผล (Monitor) ได้ ๒๐ เซนติเมตรหรือมากกว่า
- ๓.๖ ระบบการดูภาพสำหรับการใช้งานทางหลอดเลือด (Vascular) และ Pain management
- ๓.๖.๑ เป็นระบบเพื่อช่วยในการ Fluoroscopy ภาพทางระบบหลอดเลือด โดยสามารถตัดหรือลบภาพที่ไม่ต้องการ เช่น กระดูกหรือเนื้อเยื่อ (Digital subtraction) ออกไปให้คงเหลือแต่ภาพของเส้นเลือด
- ๓.๖.๒ มีระบบช่วยในการใส่สาย Catheter ในหลอดเลือด (Road mapping)
- ๓.๖.๓ สามารถทำการแสดงภาพของ Subtraction และ Road mapping ได้ทันทีขณะที่
- ๓.๖.๔ ทำการปฏิบัติงานโดยไม่ต้องรอเวลาให้เครื่องประมวลผลภาพ

สามารถให้ Pulse rate ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๕ pulses/second และให้ค่า mA ได้ไม่น้อยกว่า ๖๐ mA หรือ ระบบ Low Dose หรือ ระบบ Smart Exposure Synchronized with Frame Rate เพื่อสามารถลดทอนการใช้ปริมาณรังสี ที่ไม่จำเป็น (Dose Reduction Technique)

๓.๖.๕ สามารถเก็บบันทึกภาพได้ ๒๐,๐๐๐ ภาพ หรือมากกว่าและสามารถย้อนดูภาพได้ทั้งแบบภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว (CINE)

๓.๗ ชุดแขนตัวซี (C-Arm)

๓.๗.๑ สามารถปรับความสูงต่ำด้วยระบบมอเตอร์ไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า ๔๒ เซนติเมตร

๓.๗.๒ สามารถปรับแขนหมุนแกนนอนได้ +/- ๒๐๐ องศา (Rotation) หรือกว้างกว่า

๓.๗.๓ สามารถเลื่อนเข้าออกได้ไม่น้อยกว่า ๒๐ เซนติเมตร (Longitudinal) หรือมากกว่า

๓.๗.๔ สามารถหมุนเลื่อนตามความโค้งไม่น้อยกว่า ๑๓๕ (+๙๐/-๔๕) องศา (Angulation)

๓.๗.๕ สามารถปรับหมุนสายซ้ายขวาได้ +/- ๑๐ องศา (Swivel range) หรือกว้างกว่า

๓.๗.๖ มีความลึกของแขนซีอาร์ม (C-Arm depth) ไม่น้อยกว่า ๖๘ เซนติเมตร มีระยะ SID แบบคงที่ (Fixed SID) หรือ สามารถปรับเลื่อนได้ (Variable SID)

๓.๗.๗ มีระบบที่สามารถจดจำตำแหน่งของแขนซีอาร์มได้ (Position memory) โดยสามารถบันทึกตำแหน่งและมุมของแขน C-Arm เพื่อใช้ในการย้อนกลับแขน C-arm มา ณ ตำแหน่งและมุมที่ทำการบันทึกเอาไว้ได้ไม่น้อยกว่า ๓ ตำแหน่ง

๓.๘ มีจอ Command Console ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐ นิ้ว สำหรับแสดงภาพขณะทำการ Fluoroscopy และสามารถใช้ในการปรับตั้งค่าพารามิเตอร์ ต่างๆที่ใช้ในการเอกซเรย์ การย้อนดูภาพ และอื่นๆ โดยสามารถปรับหมุน จอภาพได้

๓.๙ การเลื่อนแขน CRotation/Lateral และ Angulation/ Orbital โดยระบบมอเตอร์ (Motorized) หรือ โดยแบบ มือโยกโดยมีระบบ Color Code สำหรับใช้ในการช่วยปรับตำแหน่งซีอาร์ม

๓.๙ มีจอแสดงผลภาพชนิด Color LCD ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว จำนวน ๒ จอ โดยด้านหนึ่งเป็นระบบ Touch screen วางบนฐานล้อเดียวกัน สามารถพับจอภาพ LCD เก็บได้สามารถปรับหมุนจอภาพแสดงผลได้ไม่น้อยกว่า ๑๘๐ องศา หรือเป็นจอขนาดไม่น้อยกว่า ๓๒ นิ้ว โดยสามารถแบ่งภาพหน้าจ่อออกเป็น ๒ จอได้ วางอยู่บนฐานล้อเดียวกัน จอเป็นแบบ Touch Screen หรือมีจอ Touch screen แยก สามารถดึงจอมาทางด้านหน้าไม่น้อยกว่า ๖๘ ซม. สามารถปรับความสูงได้ไม่น้อยกว่า ๔๓ ซม. และสามารถเคลื่อนย้ายได้อย่างสะดวก และล้อคล้อยให้หยุดนิ่งได้ หรือ เป็นจอแสดงผลภาพ (Monitor) ชนิด LCD ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๗ นิ้ว ชนิด High Brightness มีความละเอียด (Resolution) ไม่น้อยกว่า ๔ ล้านพิกเซล (MPixel) ติดตั้ง อยู่บน แขนยึด (Mounted on Arm) สามารถปรับหมุนซ้ายขวา รวมถึงสามารถเลื่อนขึ้นสูงจากปกติได้โดยมอเตอร์

๓.๑๐ สามารถเก็บบันทึกภาพในรูปแบบมาตรฐานได้ ๒๐,๐๐๐ ภาพ หรือ มากกว่า

๓.๑๑ มี USB Port สำหรับส่งภาพออกจากตัวเครื่องโดยบันทึกลงใน Thumb drive หรือ Flash drive ได้

๓.๑๒ มีโปรแกรมสำหรับใช้งานทางด้านกระดูกและข้อ (Orthopedic), หลอดเลือด (Vascular) ได้ เช่น Roadmap และ Digital Subtraction อีกทั้งอวัยวะอื่นๆได้ทั่วทั้งร่างกาย

๓.๑๓ มีระบบสำหรับใช้ในการกำหนดตำแหน่งสำหรับการผ่าตัดทาง Orthopedic ได้ในชุด Flat Panel Detector เช่น Laser Guide

ร่าง

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะเครื่องเฝ้าระวังและติดตามการทำงานของหัวใจ

๑. ความต้องการ เครื่องเฝ้าระวังและติดตามการทำงานของหัวใจและสัญญาณชีพ
๒. วัตถุประสงค์การใช้งาน
 - ๒.๑ ใช้วัดสัญญาณชีพผู้ป่วยตั้งแต่ เด็กแรกเกิด จนถึงผู้ใหญ่
 - ๒.๒ ใช้วัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (ECG) ความดันโลหิตแบบภายนอก (NIBP) อัตราการหายใจ (Respiration) ความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (SpO_2) และอุณหภูมิร่างกาย (Temperature)
 - ๒.๓ ใช้เพื่อติดตาม เฝ้าระวังและแสดงค่าสัญญาณชีพของผู้ป่วย พร้อมทั้งแสดงสัญญาณเตือนเมื่อเกิดเหตุการณ์ที่ผิดปกติ
๓. คุณลักษณะทั่วไป
 - ๓.๑ เป็นเครื่องเฝ้าระวังและติดตามการทำงานของหัวใจและสัญญาณชีพ
 - ๓.๒ ตัวเครื่องเคลื่อนย้ายได้อย่างสะดวก
 - ๓.๓ หน้าจอเป็นแบบระบบสัมผัส มีปุ่มควบคุมการทำงาน แบบปุ่มหมุน (Navigation Wheel) และปุ่มควบคุมที่ใช้งานได้รวดเร็ว
 - ๓.๔ จอภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒ นิ้ว ความละเอียดการแสดงผลไม่น้อยกว่า ๘๐๐ x ๖๐๐ pixels
 - ๓.๕ เป็นเครื่องที่ผ่านการรับรองความปลอดภัยและมาตรฐาน EN/IEC ๖๐๖๐๑-๑ และ Type CF Defibrillation Proof เป็นอย่างน้อย
 - ๓.๖ มีแบตเตอรี่ที่ใช้งานในตัวเครื่อง สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า ๑ ชั่วโมง
 - ๓.๗ มีระบบเก็บข้อมูลผู้ป่วยย้อนหลังได้สามารถแสดงผลเป็นแบบตารางและกราฟ
 - ๓.๘ มีช่อง USB Port สามารถนำข้อมูลผู้ป่วยออกจากตัวเครื่อง ตัวเครื่องสามารถส่งข้อมูลออกมาเพื่อเชื่อมต่อกับระบบจัดเก็บข้อมูลของโรงพยาบาล
 - ๓.๙ ใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ตซ์
๔. คุณลักษณะทางเทคนิค
 - ๔.๑ ภาคตรวจวัดและติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (ECG)
 - ๔.๑.๑ วัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจได้ไม่น้อยกว่า ๓ ลีด และหยุดคลื่นไฟฟ้าหัวใจได้
 - ๔.๑.๒ วัดอัตราการเต้นของหัวใจตั้งแต่ ๑๕-๓๐๐ ครั้งต่อนาที หรือดีกว่า
 - ๔.๑.๓ ปรับขนาดและความเร็วได้ไม่น้อยกว่า ๓ ระดับ
 - ๔.๑.๔ สามารถตรวจจับ Arrhythmia ได้ไม่น้อยกว่า ๒๓ ชนิด
 - ๔.๑.๕ ปรับตั้งสัญญาณเตือนค่าสูงและต่ำได้ แบบอัตโนมัติ หรือแบบเลือกกำหนดค่าเอง
 - ๔.๑.๖ มีระบบตรวจจับและแสดงสภาวะหัวใจหยุดเต้นฉับพลันได้
 - ๔.๒ ภาคตรวจวัดและติดตามความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (SpO_2)
 - ๔.๒.๑ วัดความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดได้ตั้งแต่ ๐-๑๐๐ เปอร์เซ็นต์ มีความเที่ยงตรงอยู่ในช่วง ๗๐-๑๐๐% ที่ $\pm 3\%$ หรือดีกว่า
 - ๔.๒.๒ ขณะทำการตรวจวัดเครื่องสามารถแสดงผลได้ไม่น้อยกว่า ๓ ชนิด ได้แก่ ซีฟจร รูปคลื่น และบาร์กราฟ
 - ๔.๒.๓ ตั้งค่าความเร็วในการตรวจจับความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดได้
 - ๔.๒.๔ วัดซีฟจรได้ตั้งแต่ ๓๐ ถึง ๒๕๐ ครั้งต่อนาที มีค่าความเที่ยงตรง $\pm 2\%$ หรือ ± 1 bpm หรือดีกว่า
 - ๔.๒.๕ ปรับตั้งสัญญาณเตือนค่าสูงและต่ำได้

๔.๓ ภาคตรวจวัดและติดตามความดันโลหิตแบบภายนอก (NIBP)

๔.๓.๑ วัดความดันโลหิตได้โดยใช้วิธี Oscillometric

๔.๓.๒ mode การวัดมีอย่างน้อย ๒ mode คือ Auto Manual

๔.๓.๓ ความดันโลหิตแสดงค่าได้ ๓ ค่าคือ Systolic Diastolic และค่า Mean พร้อมแสดงค่าชีพจรได้

๔.๓.๔ mode การเตือนสัญญาณชีพ เลือกจากแหล่งที่มาต่างๆ ได้อย่างอัตโนมัติ

๔.๓.๕ ปรับตั้งสัญญาณเตือนค่าสูงและต่ำได้

๔.๔ ภาคตรวจวัดและติดตามอุณหภูมิร่างกายผู้ป่วย (Temperature)

๔.๔.๑ วัดอุณหภูมิกายได้อย่างน้อย ๒ ตำแหน่ง

๔.๔.๒ วัดอุณหภูมิกายได้ ช่วง ๒๕ - ๔๕ °C หรือดีกว่า

๔.๔.๓ ปรับตั้งสัญญาณเตือนค่าสูงและต่ำได้

ร่าง รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะเครื่องตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง EEG

๑. วัตถุประสงค์การใช้งาน

- ๑.๑ เพื่อใช้ในการตรวจและติดตามการวินิจฉัยโรคลมชักและประเมินความรุนแรงของโรคลมชักและการตอบสนองการรักษา
- ๑.๒ เพื่อใช้ในการบันทึกภาพอาการชักร่วมกับการตรวจคลื่นสมองผู้ป่วยทั้งเด็กและผู้ใหญ่ในห้องปฏิบัติการ
ตรวจคลื่นสมองและสามารถเคลื่อนย้ายเครื่องมือไปตรวจบนหอผู้ป่วยแบบ Bedside EEG ได้
- ๑.๓ เพื่อใช้ในการบันทึกภาพอาการชักร่วมกับการตรวจคลื่นสมองผู้ป่วยแบบ Long-Term EEG & VDO Monitoring และตรวจแบบ ICU EEG Monitoring ต่อเนื่องกันไม่น้อยกว่า ๒๔ ชั่วโมง

๒. ข้อกำหนดทั่วไป

- ๒.๑ ทำงานผ่านคอมพิวเตอร์และเป็นเครื่องที่ใช้ระบบปฏิบัติการที่รองรับโปรแกรมที่ผู้ผลิตกำหนด
- ๒.๒ สามารถบันทึกคลื่นสมองและสัญญาณไฟฟ้าอื่นของผู้ป่วยได้ไม่น้อยกว่า ๓๒ ช่อง
- ๒.๓ สามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ประกอบการใช้งาน เช่น เครื่องกระตุ้นด้วยไฟฟ้า กระพริบ กล้องวิดีโอทัศน์ และไมโครโฟนบันทึกเสียง เป็นต้น
- ๒.๔ มีระบบสั่งการตรวจ อ่านผลการตรวจ รายงานผล และเรียกผลกลับมาดูย้อนหลังได้
- ๒.๕ ใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ ๒๒๐ โวลท์ ๕๐ เฮิร์ตซ์ และแบตเตอรี่
- ๒.๖ ตัวเครื่องผ่านการรับรองความปลอดภัยดังนี้ UL๖๐๖๐๑-๑, IEC๖๐๑-๑ หรือ IEC ๖๐๖๐๑-๑, EN ๖๐๖๐๑-๑, IEC๖๐๖๐๑-๒-๒๖, EN ๖๐๖๐๑-๒-๒๖

๓. คุณสมบัติทางเทคนิค

- ๒.๗ คอมพิวเตอร์ควบคุมตัวเครื่องหลัก (WORKSTATION) จำนวน ๑ เครื่อง ติดตั้งอยู่บนรถเข็นที่เคลื่อนย้ายได้สะดวกมีคุณสมบัติดังนี้
 - ๒.๗.๑ ตัวเครื่องหลักใช้ระบบปฏิบัติการของ WINDOWS ๑๐ หรือดีกว่า
 - ๒.๗.๒ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) เป็นชนิด Intel Core i๕ หรือดีกว่า ความเร็วไม่น้อยกว่า ๑.๐ GHZ.
 - ๒.๗.๓ มีหน่วยความจำทำงาน (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า ๔ GB
 - ๒.๗.๔ มีชุดเก็บข้อมูล (Hard Disk Drive) ขนาดความจุอย่างน้อย ๑ TB
 - ๒.๗.๕ มีจอภาพสี (Color Monitor) ชนิดจอ LCD ขนาดจอไม่น้อยกว่า ๒๒ นิ้ว จำนวน ๑ ชุด
 - ๒.๗.๖ มีระบบ LAN ชนิดไม่ต่ำกว่า Gigabit Ethernet
 - ๒.๗.๗ มีแป้นพิมพ์จำนวน ๑ ชุด
 - ๒.๗.๘ มีช่องต่ออุปกรณ์ภายนอกชนิด USB port อย่างน้อยจำนวน ๒ ช่อง
- ๒.๘ ชุดขยายสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมอง (Amplifiers) จำนวน ๑ ชุด มีคุณสมบัติดังนี้
 - ๒.๘.๑ ใช้กระแสไฟฟ้าจากคอมพิวเตอร์ผ่านช่อง USB มีช่องสัญญาณไม่น้อยกว่า ๓๒ ช่องสัญญาณ
 - ๒.๘.๒ ชุดขยายสัญญาณมี port สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกไม่น้อยกว่าดังนี้ USB cable, Photoc stimulator และ Patient event button
 - ๒.๘.๓ สัญญาณรบกวน (Noise) ที่ระดับต่ำกว่า ๐.๖๕ μ V rms หรือ ๑.๕ uVp-p
 - ๒.๘.๔ สามารถตัดสัญญาณรบกวน (CMRR) ได้ที่ระดับสูงกว่าหรือเท่ากับ ๑๐๕ dB
 - ๒.๘.๕ แปลงสัญญาณ Analog to Digital (A-to-D Conversion) ขนาดไม่ต่ำกว่า ๑๖ Bits

- ๒.๘.๖ สามารถเลือกระดับความถี่ในการรับสัญญาณได้สูงสุด ๑,๐๐๐ เฮิรตซ์
- ๒.๘.๗ สามารถปรับตั้งค่าความไว (Sensitivity) ของสัญญาณได้ตั้งแต่ ๑ ไมโครโวลต์ต่อมิลลิเมตร ถึง ๑,๐๐๐ ไมโครโวลต์ต่อมิลลิเมตร หรือกว้างกว่า
- ๒.๘.๘ สามารถกำจัดสัญญาณรบกวนกระแสสลับ (Notch Filter) ๕๐ Hz และ ๖๐ Hz ได้
- ๒.๙ กล้องวิดีโอจำนวน ๑ ชุด มีคุณสมบัติดังนี้
 - ๒.๙.๑ เป็นกล้องแบบ IP camera
 - ๒.๙.๒ สามารถปรับซูมได้แบบ optical zoom และ digital zoom
 - ๒.๙.๓ สามารถถ่ายภาพในบริเวณที่มีแสงสว่างปกติและบริเวณที่มีแสงสว่างน้อยได้
 - ๒.๙.๔ ควบคุมการทำงานโดยใช้โปรแกรมควบคุมการทำงานของกล้อง
- ๒.๑๐ อุปกรณ์กระตุ้นด้วยไฟกระพริบ จำนวน ๑ ชุด มีคุณสมบัติดังนี้
 - ๒.๑๐.๑ สามารถเลือกตั้งอัตราความถี่การกระตุ้นได้ระหว่าง ๐.๕ Hz ถึง ๖๐ Hz เป็นอย่างน้อย
 - ๒.๑๐.๒ สามารถปรับเปลี่ยนขึ้นความถี่ (Hertz) การกระตุ้นและช่วงเวลากระตุ้น (Period) ได้
 - ๒.๑๐.๓ สามารถเลือกการกระตุ้น (Stimulation Mode) แบบ Automatic โดยการตั้งโปรแกรมไว้ล่วงหน้าและการกระตุ้นแบบ Manual Mode ได้
- ๒.๑๑ โปรแกรมควบคุมการทำงานและวิเคราะห์ผลการตรวจ คลื่นไฟฟ้าสมองแบบมีลิขสิทธิ์ มีคุณสมบัติดังนี้
 - ๒.๑๑.๑ มีโปรแกรมจัดการเก็บข้อมูลผู้ป่วยสามารถค้นหาข้อมูลคนไข้ย้อนหลังได้
 - ๒.๑๑.๒ มีโปรแกรมควบคุมการบันทึกและทบทวนผลการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองได้ ไม่น้อยกว่า ๒๔ ชั่วโมง (Routine EEG recording, Long-Term Monitoring and Analysis)
 - ๒.๑๑.๓ มีโปรแกรมการบันทึกข้อมูลเป็น ICUEEG mode ได้หรือ Measuring EEG Waveforms in an ICU ได้
 - ๒.๑๑.๔ สามารถสร้างแบบแสดงผลการบันทึก (Montages) ไว้ล่วงหน้าได้
 - ๒.๑๑.๕ แสดงกราฟ EEG แบบ Reference Montages และ Bipolar Montages ได้
 - ๒.๑๑.๖ สามารถตรวจค่า impedance ได้และ/หรือสามารถทำ ON-LINE FREQUENCY MAPPING ในขณะที่ทำ ACQUISITION ได้
 - ๒.๑๑.๗ สามารถเข้าหาคำข้อความอธิบายหมายเหตุ (log events) จากหมายเหตุหนึ่งไปยังตำแหน่งถัดไปได้อย่างรวดเร็วในการทบทวนข้อมูล
 - ๒.๑๑.๘ สามารถวัดเวลาวัดความสูงของกราฟของสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองได้
 - ๒.๑๑.๙ สามารถดูกราฟคลื่นไฟฟ้าสมองย้อนหลังด้วยการแบ่งจอภาพ (Split Screen) เพื่อดูข้อมูลที่บ้านีกก่อนหน้านั้นควบกับข้อมูลที่กำลังบันทึกอยู่ได้ทั้งภาพ และเสียงได้พร้อมกัน
 - ๒.๑๑.๑๐ สามารถทำการกระตุ้นแบบ Hyperventilation และแสดงเวลาการกระตุ้นได้
 - ๒.๑๑.๑๑ มีโปรแกรมวิเคราะห์อาการชักทั้งแบบ Spike detection และ Seizure Detection ได้
 - ๒.๑๑.๑๒ มีโปรแกรมวิเคราะห์อาการชักทั้งแบบ Event Detection หรือ Wide-Band Analysis Software
 - ๒.๑๑.๑๓ มีระบบแจ้งเตือนเมื่อสายรับสัญญาณขาดการเชื่อมต่อกับกล่องขยายสัญญาณ หรือมีข้อความ

The electrode junction box is disconnected เกิดขึ้นเมื่อกำลังสัญญาณมีปัญหา
๒.๑๑.๑๔สามารถคำนวณที่ว่างของ Hard disk ที่เหลือในการบันทึกข้อมูลพร้อมแสดงเวลาที่เหลือ
ที่
สามารถบันทึกข้อมูลได้

๒.๑๑.๑๕สามารถพิมพ์คำ ข้อความอธิบายประกอบ (Annotation) โดยพิมพ์ข้อความล่วงหน้า
หรือ
ข้อความ(Free Text) แทรกระหว่างการบันทึกข้อมูล EEG ผู้ป่วยหรือระหว่างทบทวนข้อมูล
ย้อนหลังได้

๒.๑๑.๑๖สามารถเข้าค้นหา คำ ข้อความอธิบาย เหตุเหตุ (log events) จากเหตุหนึ่งไป
ยัง

ตำแหน่งถัดไปได้อย่างรวดเร็วในการทบทวนข้อมูล

๒.๑๑.๑๗สามารถวัดเวลา วัดความสูงของกราฟของสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองได้

๒.๑๑.๑๘มีโปรแกรม EEG Report Generated สามารถพิมพ์รายงานผลของผู้ป่วยได้อย่าง
รวดเร็ว

๒.๑๑.๑๙สามารถติดต่อFile EEG และ File VDOในส่วนสำคัญเพื่อสร้างเป็นFile EEG และ File VDO
ใหม่ได้

โดยอาจสามารถตัดเป็นท่อนๆ และแต่ละท่อนสามารถเลือกต้องท่อนหรือไม่ได้ตามต้องการ

๒.๑๑.๒๐สามารถบันทึกข้อมูลคลื่นไฟฟ้าสมองของคนไข้ลงใน CD และ External Hard Disk และ
นำไปอ่านที่เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นได้

ร่าง
รายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะ
เครื่องช่วยหายใจที่ควบคุมด้วยปริมาตรและความดันพร้อมแสดงกราฟการหายใจของผู้ป่วย

๑. **ความต้องการ** เครื่องช่วยหายใจควบคุมด้วยปริมาตร และความดัน พร้อมแสดงกราฟการหายใจของผู้ป่วย
๒. **วัตถุประสงค์การใช้งาน** เพื่อใช้ในการช่วยหายใจหรือพองการหายใจ โดยเครื่องสามารถควบคุมการทำงานได้ทั้งแบบปริมาตร และความดัน เพื่อใช้ในการช่วยหายใจผู้ป่วยที่มีการหายใจล้มเหลว หยุดหายใจหรือพองการหายใจในผู้ป่วยที่หายใจเองได้ไม่เพียงพอ ตัวเครื่องสามารถขับเคลื่อนการทำงานได้โดยต่อเข้ากับระบบจ่ายก๊าซออกซิเจนและอากาศอัด (Compress air) จากส่วนกลางของโรงพยาบาล (Central Pipeline)
๓. **คุณลักษณะทั่วไป**
 - ๓.๑ เป็นเครื่องช่วยหายใจที่ควบคุมด้วยปริมาตรและความดัน ใช้ได้กับผู้ป่วยตั้งแต่เด็กโตจนถึงผู้ใหญ่
 - ๓.๒ มีจอภาพชนิดสี LCD ขนาด ไม่น้อยกว่า ๑๐ นิ้ว แสดงข้อมูลการตั้งค่าการทำงานของเครื่อง และข้อมูลของผู้ป่วยที่เกี่ยวข้องกับการหายใจ ในรูปของตัวเลขและกราฟอยู่ในจอภาพเดียวกันทั้งหมด
 - ๓.๓ หน้าจอแสดงผล สามารถถอดแยกจากตัวเครื่องได้
 - ๓.๔ แสดง Waveform ได้พร้อมกันอย่างน้อย ๒ Waveforms
 - ๓.๕ Flow sensor เป็นชนิดอยู่ติดกับตัวเครื่อง หรืออยู่ในตัวเครื่อง
 - ๓.๖ มีระบบพ่นยา ที่ให้ละอองฝอย
 - ๓.๗ ใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ตซ์
 - ๓.๘ มีแบตเตอรี่ที่สามารถใช้งานได้ต่อเนื่องไม่น้อยกว่า ๓๐ นาที
 - ๓.๙ ได้รับมาตรฐาน EN/IEC ๖๐๖๐๑-๑ หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า
 - ๓.๑๐ ตัวเครื่องมีรถเข็น ๔ ล้อ และมีระบบล้อค
 - ๓.๑๑ มี bacteria filter ชนิดนำกลับมาใช้ใหม่ ได้โดยการทำให้ปราศจากเชื้อ ประสิทธิภาพการกรองเชื้อโรค ขนาด ๐.๓ ไมครอน จำนวน ๒ จุด ช่วงหายใจเข้าและหายใจออก
 - ๓.๑๒ มีระบบควบคุมวาล์วฉุกเฉิน กรณีเครื่องมีปัญหาหรือความดันในระบบสูงกว่ากำหนด
๔. **คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค**
 - ๔.๑ ภาควิชาควบคุมการทำงานของเครื่อง
 - ๔.๑.๑ การทำงานของเครื่อง ชนิดควบคุมปริมาตรหายใจ (Volume Controlled Ventilation) และควบคุมด้วยแรงดันในทางเดินหายใจ (Pressure Controlled Ventilation)
 - ๔.๑.๒ การทำงานเครื่องช่วยหายใจ (Mode of Ventilation) ดังนี้
 - ๔.๑.๒.๑ ชนิดควบคุมด้วยปริมาตร (Volume Controlled)
 - ๔.๑.๒.๒ ชนิดควบคุมด้วยแรงดัน (Pressure Controlled)
 - ๔.๑.๒.๓ ชนิดควบคุมการหายใจด้วยเครื่องสลับกับการหายใจเอง (SIMV)
 - ๔.๑.๒.๔ ชนิดการช่วยหายใจโดยใช้ความดันบวกสองระดับ (Bilevel หรือ APRV)
 - ๔.๑.๒.๕ ชนิดความดันบวกอย่างต่อเนื่อง (CPAP/Spontaneous)
 - ๔.๑.๒.๖ ชนิดควบคุมด้วยปริมาตรและความดัน โดยเครื่องต้องสามารถให้ Total Volume ตามที่กำหนดไว้ได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ โดยปรับ Pressure หรือ flow เองอัตโนมัติ เพื่อให้ได้ ค่า Tidal Volume ที่ต้องการ (VV+หรือ PRVC)
 - ๔.๒ มีระบบชดเชยท่อช่วยหายใจ (Tube compensation/ARC)
 - ๔.๓ มีระบบจ่ายก๊าซชดเชยกรณีมีการรั่วของก๊าซจากระบบหายใจ (Leak Compensation)

๔.๔ รูปแบบการช่วยหายใจมี ๒ แบบ ได้แก่ แบบใส่ท่อช่วยหายใจ (Invasive Ventilation) และแบบไม่ใส่ ท่อช่วยหายใจ (Non Invasive Ventilation)

๔.๕ ภาคการปรับตั้งค่าต่าง ๆ สำหรับการช่วยหายใจ

๔.๕.๑ ปรับปริมาตรในการหายใจ (Tidal Volume) ได้ตั้งแต่ ๒๕ มิลลิลิตรหรือน้อยกว่า ถึง ๒,๐๐๐ มิลลิลิตร หรือมากกว่า

๔.๕.๑ ปรับอัตราการหายใจ (Respiratory Rate) ได้ตั้งแต่ ๑ ครั้งต่อนาที ถึง ๑๐๐ ครั้งต่อนาที หรือมากกว่า

๔.๕.๒ ปรับอัตราการไหล (Peak Flow) ได้ตั้งแต่ ๓ ลิตรต่อนาที หรือน้อยกว่า ถึง ๑๕๐ ลิตรต่อนาที หรือมากกว่า

๔.๕.๓ ตั้งระดับความไวในการกระตุ้น ได้ทั้งแบบ Flow sensitivity และ Pressure sensitivity

๔.๕.๔ ปรับแรงดันหายใจเข้า (Inspiratory Pressure) ได้ตั้งแต่ ๕ เซนติเมตรน้ำหรือน้อยกว่า ถึง ๙๐ เซนติเมตรน้ำ หรือมากกว่า

๔.๕.๕ ปรับแรงดันเสริม (Pressure Support) ได้ตั้งแต่ ๐ ถึง ๖๐ เซนติเมตรน้ำ หรือมากกว่า

๔.๕.๖ ปรับแรงดันบวกขณะหายใจออกสุด (PEEP) ได้ตั้งแต่ ๑ ถึง ๔๕ เซนติเมตรน้ำ หรือมากกว่า

๔.๕.๗ ตั้งเวลาในการหายใจเข้า (Inspiratory Time) ได้ตั้งแต่ ๐.๒๕ วินาที หรือน้อยกว่า ถึง ๘ วินาที หรือกว้างกว่า

๔.๕.๘ ตั้งความเข้มข้นของออกซิเจนในทางเดินหายใจเข้า (FiO_2) ได้ ๒๑% ถึง ๑๐๐%

๔.๕.๙ กำหนดสัดส่วนการหายใจเข้าต่อการหายใจออก (I:E Ratio) ได้

๔.๕.๑๐ ตั้งให้เครื่องช่วยหายใจได้ทั้งแบบควบคุมด้วยปริมาตร (Volume Control) หรือควบคุมด้วย ความดัน (Pressure Control) กรณีผู้ป่วยหยุดหายใจ (Apnea Ventilation)

๔.๕.๑๑ ตั้งอัตราเร่งการไหลของลม (Rise Time) ได้ ๑ ถึง ๑๐๐% หรือ ๐ - ๐.๕ วินาที

๔.๖ ภาคแสดงผลและข้อมูล

๔.๖.๑ แสดงข้อมูลต่อไปนี้ ในรูปตัวเลข

๔.๖.๑.๑ แรงดันในทางเดินหายใจ (Airway Pressure) ได้แก่ Peak Pressure, Mean Airway Pressure, Plateau Pressure, PEEP

๔.๖.๑.๒ ปริมาตรของการหายใจ (Volume) ได้แก่ TV, MV, TVinsp, TVexp

๔.๖.๑.๓ Respiratory Rate

๔.๖.๑.๔ Resistance, Compliance

๔.๖.๑.๕ FiO_2

๔.๖.๑.๖ RSBI (Rapid Shallow Breathing Index)

๔.๖.๑.๗ Auto PEEP/Intrinsic PEEP

๔.๖.๒ ฟังก์ชันในการวัดสมรรถภาพปอด (Lung Mechanics) วัดค่าได้ดังนี้

๔.๖.๒.๑ Occlusion Pressure (P ๐.๑)

๔.๖.๒.๒ Negative Inspiratory Force (NIF)

๔.๖.๒.๓ Vital Capacity (VC)

๔.๖.๓ แสดงกราฟการหายใจ (Waveform) ได้ ๒ ช่องสัญญาณพร้อมกัน โดยเลือก

๔.๖.๓.๑ Pressure - Time

๔.๖.๓.๒ Flow - Time

๔.๖.๓.๓ Volume - Time

๔.๖.๔ เลือกลงแสดง Loop ได้ อย่างน้อย ๒ รูปแบบ ดังนี้

๔.๖.๔.๑ Pressure - Volume Loop

๔.๖.๔.๒ Flow - Volume Loop

๔.๖.๕ มีระบบบันทึกข้อมูลผู้ป่วยและสามารถนำมาแสดงย้อนหลัง (trends) ได้อย่างน้อย ๗๒ ชั่วโมง

๔.๖.๖ ระบบเตือนความปลอดภัยด้วยแสงและเสียง และตั้งสัญญาณเตือนของข้อมูลต่อไปนี้ ได้
เป็น

อย่างน้อย

๔.๖.๖.๑ High/Low Peak Airway Pressure

๔.๖.๖.๒ High/Low Expired Tidal Volume

๔.๖.๖.๓ High/Low Expired Minute Volume

๔.๖.๖.๔ High Respiratory Rate

๔.๖.๖.๕ Patient disconnected

๔.๖.๖.๖ Circuit occlusion/ High circuit pressure

ร่าง
รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
เครื่องติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจผู้ป่วยตลอด ๔๘ ชั่วโมง (Holter Degitak XT ๔๘ HR)

๑. **ความต้องการ** เครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจชนิดพกพาติดตัวตลอด ๒๔-๔๘ ชั่วโมงพร้อมเครื่องวิเคราะห์ผล (Holter Analysis)
๒. **วัตถุประสงค์ในการใช้งาน**
ใช้บันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจของผู้ป่วยตลอด ๒๔-๔๘ ชั่วโมง โดยเครื่องบันทึกจะติดตัวไปกับผู้ป่วยโดยสะพาย หรือ คาดไว้ที่เอว ผู้ป่วยสามารถทำกิจวัตรประจำวันได้ตามปกติ เมื่อบันทึกครบ ๒๔ ชั่วโมง สามารถนำข้อมูลที่ถูกบันทึกมาวิเคราะห์ด้วยเครื่องวิเคราะห์คลื่นไฟฟ้าหัวใจ ๒๔ ชั่วโมง (Holter Analysis) พร้อมแสดงออกทางจอภาพ และพิมพ์ผลออกมาโดยใช้กระดาษ A๔ ทั่วไปได้
๓. **คุณลักษณะทั่วไป**
 - ๓.๑ มีเครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ๑๒ leads แบบพกพาติดตัว (๑๒ leads digital recording) จำนวน ๑ เครื่อง
 - ๓.๒ มีโปรแกรมวิเคราะห์ผลจากเครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจชนิดพกพาติดตัว (Holter Analysis Station) พร้อมคอมพิวเตอร์และเครื่องพิมพ์ จำนวน ๑ ชุด
๔. **คุณลักษณะทางเทคนิค**
 - ๔.๑ **เครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ๑๒ ลีด แบบพกพาติดตัวตลอด ๔๘ ชั่วโมง (๑๒-LEAD digital Holter recorder)**
 - ๔.๑.๑ สามารถบันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ๑๒ ลีด พร้อมกัน ทุกๆ Beat ตลอดไม่น้อยกว่า ๒๔ ชั่วโมง (Continuous ๑๒-Lead Holter Recording)
 - ๔.๑.๒ การบันทึกข้อมูลเป็นแบบ True ๑๒ leads ECG recording โดยใช้สาย ๑๐ lead wires เหมือนกับการตรวจ Resting ECG และ Exercise Stress Test ทั่วไป
 - ๔.๑.๓ มีจอภาพ LCD สามารถดูรูปคลื่นไฟฟ้าหัวใจก่อนเริ่มบันทึกข้อมูลได้
 - ๔.๑.๔ มี Digital Sampling Rate ไม่น้อยกว่า ๑๐,๐๐๐ s/sec สำหรับ Pacemaker Spike Detection และไม่น้อยกว่า ๑๘๐ s/sec สำหรับการเก็บบันทึกทั่วไป
 - ๔.๑.๕ มี A/D ไม่น้อยกว่า ๒๐ bit
 - ๔.๑.๖ ใช้แผ่น Compact Flash Memory Card ในการบันทึกข้อมูล
 - ๔.๑.๗ ตัวเครื่องมีขนาดเล็กกะทัดรัด น้ำหนักไม่มากกว่า ๑๒๕ กรัม (ไม่รวมถ่าน alkaline)
 - ๔.๑.๘ ใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ ขนาด AA จำนวน ๑ ก้อน
 - ๔.๑.๙ สามารถตรวจเช็คคุณภาพของการติดลีด(Impedance Check) จากตัวเครื่อง โดยมี Bar Graph บอกระดับ Impedance ครบทุกลีดให้สามารถแก้ไขก่อนเริ่มทำการบันทึก
 - ๔.๒ **เครื่องวิเคราะห์ผลจากเครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (Holter Analysis Station)**
 - ๔.๒.๑ ชุดประมวลผลไม่น้อยกว่าดังนี้ CPU Core i๓, RAM ๔ GB, Hard Disk มีความจุไม่น้อยกว่า ๕๐๐ GB
 - ๔.๒.๒ มีหน้าจอมีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว
 - ๔.๒.๓ DVD RW
 - ๔.๒.๔ Operating System เป็นแบบ Windows ๗ หรือดีกว่า
 - ๔.๒.๕ โปรแกรมวิเคราะห์คลื่นไฟฟ้าหัวใจ Advanced VERITAS Signal Processing Algorithm มีความแม่นยำสูง สามารถวิเคราะห์ผล ECG ได้ไม่น้อยกว่า ดังนี้
 - QT/QTc
 - ST Depression/ Elevation
 - RR Variability
 - Pacemaker
 - ๔.๒.๖ สามารถวิเคราะห์คลื่นไฟฟ้าหัวใจไม่น้อยกว่า Profile, Prospective, Trend, Superimposition, Template, Histograms, Strips, Summary
 - ๔.๒.๗ การวิเคราะห์ผลสามารถทำได้ทั้งแบบ Retrospective และ Prospective

- ๔.๒.๘ สามารถทำ Superimposition และ Page Mode ได้
- ๔.๒.๙ มี Code สีบอกชนิดคลื่นไฟฟ้าหัวใจได้
- ๔.๒.๑๐ สามารถปรับตั้งค่าในการวิเคราะห์คลื่นไฟฟ้าหัวใจได้
- ๔.๒.๑๑ สามารถเรียกดู ECG ที่บันทึกเหตุการณ์ตามผู้ป่วยยกต(Diary Event) ได้
- ๔.๒.๑๒ สามารถตรวจจับ Atrial Fibrillation ได้
- ๔.๒.๑๓ มีระบบ Split Screen สามารถแบ่งหน้าจอเป็น ๒ ส่วนซ้ายขวา สำหรับดูข้อมูลภาพรวม(Profile) และข้อมูล ECG ในตำแหน่งที่สนใจ
- ๔.๒.๑๔ สามารถเลือก ECG Strips สำหรับจัดทำ Report โดยอัตโนมัติ(Automatic) หรือผู้ใช้เลือกเอง(Manual)
- ๔.๒.๑๕ สามารถพิมพ์รูปคลื่นไฟฟ้าหัวใจแบบ full disclosure ได้ไม่น้อยกว่า ๒๔๘ ชั่วโมง
- ๔.๒.๑๖ สามารถพิมพ์รายงานผลไม่น้อยกว่า Patient Information, Summary Statistics, Narrative, Profiles, Trends, Templates, ECG Strips, Full Disclosure
- ๔.๒.๑๗ มีชุดพิมพ์ข้อมูลกราฟฟิคและรายงานผลต่าง ๆ ด้วยความเร็วสูงระบบเลเซอร์ (Laser Printer)

ร่าง
รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะเครื่องเอกซเรย์ตรวจสอบหัวใจและหลอดเลือด
ชนิดระนาบเดียวพร้อมอุปกรณ์

๑. วัตถุประสงค์การใช้งาน

เป็นเครื่องเอกซเรย์พิเศษสำหรับการตรวจสอบหัวใจและหลอดเลือด ชนิดระนาบเดียว ที่สามารถรองรับการตรวจสอบหัวใจและหลอดเลือดได้เป็นอย่างดี ด้วยเทคโนโลยีการสร้างภาพแบบดิจิทัล สรรภาพสูง โดยใช้ชุดรับสัญญาณภาพเอกซเรย์แบบดิจิทัล ชนิดแบนราบ (Dynamic Flat Detector) สามารถใช้ตรวจร่วมรักษาได้ทั้งในผู้ป่วยเด็ก และผู้ใหญ่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเครื่องมือในส่วนที่ใช้ทำงานกับผู้ป่วยมีการออกแบบ และสร้างอย่างถูกต้องตามมาตรฐานความปลอดภัยระดับสากล

๒. คุณลักษณะทั่วไปประกอบด้วย

๒.๑. ชุดแขวนยึดชุดหลอดเลือดเอกซเรย์ และชุดรับภาพ (Gantry)	๑ ชุด
๒.๒. เติียงเอกซเรย์ (X-ray table)	๑ ชุด
๒.๓. ชุดแขวนจอภาพ (Monitor ceiling suspension and Monitor)	๑ ชุด
๒.๔. ชุดกำเนิดเอกซเรย์ (X-ray generator)	๑ ชุด
๒.๕. ชุดหลอดเลือดเอกซเรย์ (X-ray tube)	๑ ชุด
๒.๖. ชุดรับสัญญาณภาพเอกซเรย์แบบดิจิทัล ชนิดแบนราบ (Dynamic Flat Detector)	๑ ชุด
๒.๗. ระบบคอมพิวเตอร์สำหรับแสดงภาพ บันทึกภาพ และวิเคราะห์ภาพในระบบดิจิทัล	๑ ชุด
๒.๘. ระบบเฝ้าระวังการตอบสนองของผู้ป่วย และการเปลี่ยนแปลงของระบบไหลเวียนโลหิต (Hemodynamic monitoring system)	๑ ชุด

๓. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค

๓.๑. ชุดแขวนยึดชุดหลอดเลือดเอกซเรย์ และชุดรับภาพ (Gantry) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- ๓.๑.๑ ชุดแขวนยึดชุดหลอดเลือดเอกซเรย์ และชุดรับภาพ (Gantry) มีลักษณะโครงรูปตัวจี (G) หรือตัวซี (C) และการติดตั้งของชุดแขวนยึดนี้ เป็นแบบติดตั้งแขวนเพดาน (Ceiling Mount) หรือตั้งพื้น โดยปลายด้านหนึ่งยึดติดกับชุดหลอดเลือดเอกซเรย์ (X-Ray tube) และปลายอีกด้านหนึ่งยึดติดกับชุดรับสัญญาณภาพเอกซเรย์แบบดิจิทัล ชนิดแบนราบ (Dynamic Flat Detector)
- ๓.๑.๒ ชุดแขวนยึดมีระยะจากจุดหมุนถึงพื้น (ISO -center to floor)
- ๓.๑.๓ ชุดแขวนยึดเคลื่อนที่ในแนวตามยาว (Longitudinal)
- ๓.๑.๔ ชุดแขวนยึดจัดตำแหน่งได้ทั้งด้านศีรษะ ด้านซ้าย ด้านขวาของผู้ป่วย
- ๓.๑.๕ ชุดแขวนยึดทำการหมุน (C-Arm Rotation) ได้ในแนวด้านซ้ายของผู้ป่วย (LAO) องศา และในแนวด้านขวาของผู้ป่วย (RAO)
- ๓.๑.๖ ขั้วบวกของหลอดเลือดเอกซเรย์ถึงชุดรับภาพ (Source Image Distance/Focal spot to detector distance) ปรับระยะได้
- ๓.๑.๗ ชุดแขวนยึดมีระยะจากจุดกึ่งกลางของชุดแขวนยึด ถึงจุดกึ่งกลางของชุดรับภาพ (G-stand depth/C-arm depth) ได้
- ๓.๑.๘ มีโปรแกรมบันทึกค่ามุมต่างๆ ของชุดแขวนยึด (Automatic Position Controller/Automap) ได้แบบไม่จำกัด และสามารถเรียกใช้งานได้ง่ายจากชุดควบคุมข้างเตียง

๓.๒. เติียงเอกซเรย์ (X-ray tables) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- ๓.๒.๑ เติียงปรับระดับความสูง -ต่ำได้ โดยที่จุดต่ำสุดจากพื้น $\leq$ ๗๗.๕ เซนติเมตร และจุดสูงสุดจากพื้น $\geq$ ๑๐๒ เซนติเมตร
- ๓.๒.๒ เติียงมีความยาว $\geq$ ๒๘๐ เซนติเมตร
- ๓.๒.๓ เติียงเคลื่อนที่ในแนวตามยาว (Longitudinal) ได้ $\geq$ ๑๒๐ เซนติเมตร
- ๓.๒.๔ เติียงเคลื่อนที่ในแนวตามขวาง (Lateral/Transverse) ได้ $\geq$ ๓๕ เซนติเมตร
- ๓.๒.๕ เติียงรองรับน้ำหนักได้สูงสุด $\geq$ ๓๐๐ กิโลกรัม
- ๓.๒.๖ เติียงรองรับการทำ CPR บนเตียงได้
- ๓.๒.๗ เติียงทำการหมุน (Pivot/Table rotation) ได้
- ๓.๒.๘ มีชุดควบคุมแขนยึด เติียงเอกซเรย์
- ๓.๒.๙ มีชุดควบคุมแบบระบบสัมผัสติดตั้งภายในห้องตรวจ (Examination room)
- ๓.๒.๑๐ มีชุดควบคุมการเอกซเรย์ด้วยเท้าไร้สาย (Wireless Footswitch) ติดตั้งในห้องตรวจ (Examination room)

๓.๓. ชุดแขวนจอภาพ และจอภาพ (Monitor ceiling suspension and Monitors) ในห้องตรวจ มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- ๓.๓.๑ ชุดแขวนจอภาพหมุน (Rotation) ได้ $\geq$ ๓๓๐ องศา
- ๓.๓.๒ ชุดแขวนจอภาพเคลื่อนที่ได้ตามแนวขวาง (Transversal/Travel Range) และตามแนวยาว (Longitudinal) ได้
- ๓.๓.๓ ชุดแขวนจอภาพปรับขึ้น-ลง (Height Movement/Height Adjustment) ระยะ $\geq$ ๓๒ เซนติเมตร
- ๓.๓.๔ จอภาพหลักจำนวน ๑ จอภาพมีรายละเอียด ดังนี้
 - ๓.๓.๔.๑ มีขนาดของจอภาพ $\geq$ ๕๕ นิ้ว
 - ๓.๓.๔.๒ มีความละเอียด $\geq$ ๘,๐๐๐,๐๐๐ พิกเซล
 - ๓.๓.๔.๓ มีขนาด Resolution $\geq$ ๓,๘๔๐ x ๒,๑๖๐ พิกเซล
 - ๓.๓.๔.๔ มีค่าความสว่าง (High Brightness/Typical Luminance) $\geq$ ๕๒๐ cd/m^2
 - ๓.๓.๔.๕ รองรับการเชื่อมต่อสัญญาณภาพจากภายนอกได้ $\geq$ ๔ ช่องสัญญาณ
 - ๓.๓.๔.๖ มีจอภาพสำรองขนาด $\geq$ ๑๙ นิ้ว ๒ จอภาพ ติดตั้งอยู่ด้านบน หรือด้านหลังของจอภาพหลัก สำหรับแสดงภาพฟลู หรือสัญญาณภาพอื่นๆ ในกรณีที่จอภาพหลักมีปัญหา

๓.๔ ชุดกำเนิดเอกซเรย์ (X-ray generator) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- ๓.๔.๑ ชุดกำเนิดเอกซเรย์ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor และเป็นชนิด High frequency
- ๓.๔.๒ ชุดกำเนิดเอกซเรย์จ่ายค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า (Voltage) ได้ตั้งแต่ ๔๐ กิโลโวลต์ (kV) ถึง ๑๒๕ กิโลโวลต์ (kV)
- ๓.๔.๓ ชุดกำเนิดเอกซเรย์จ่ายค่ากระแสไฟฟ้าสูงสุด $\geq$ ๑,๐๐๐ มิลลิแอมป์ (mA) ที่ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า (Voltage) ๑๐๐ กิโลโวลต์ (kV)
- ๓.๔.๔ ชุดกำเนิดเอกซเรย์จ่ายค่ากำลังไฟฟ้าให้หลอดเอกซเรย์ได้ $\geq$ ๑๐๐ กิโลวัตต์ (kW)

๓.๕ ชุดหลอดเอกซเรย์ (X-ray tube) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- ๓.๕.๑ หลอดเอกซเรย์มีจุดกำเนิดเอกซเรย์ (Focal spot) $\geq$ ๒ ขนาด

- ๓.๕.๒ ชุดหลอดเอกซเรย์มีระบบการปล่อยรังสีออกมาเป็นช่วงสั้นๆ (Grid-switched pulsed fluoroscopy/Grid-pulsed flat emitter) เพื่อช่วยลดปริมาณรังสีให้กับผู้ป่วย และช่วยเพิ่มคุณภาพของภาพ
- ๓.๕.๓ หลอดเอกซเรย์มีอัตราการระบายความร้อน (cooling)
- ๓.๕.๔ ขั้วบวกของหลอดเอกซเรย์จุความร้อน (Anode heat storage)
- ๓.๕.๕ มีระบบกรองปริมาณรังสีที่ทำจากทองแดง โดยทองแดงมีความหนา ≥ 3 ขนาด
- ๓.๕.๖ มีระบบการระบายความร้อน (Cooling) ที่ใช้น้ำหรือน้ำมันในการระบายความร้อนจากหลอดเอกซเรย์หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า

๓.๖ ชุดรับสัญญาณภาพเอกซเรย์แบบดิจิทัล ชนิดแบนราบ (Dynamic Flat Detector) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- ๓.๖.๑ ชุดรับสัญญาณภาพมีขนาดพื้นที่รับสัญญาณภาพ ≥ 25 เซนติเมตร ในแนวทแยงมุม (Diagonal)
- ๓.๖.๒ ชุดรับสัญญาณภาพมีความละเอียด (Image matrix/Image display matrix) $\geq 1,024 \times 1,024$ พิกเซล
- ๓.๖.๓ ชุดรับสัญญาณภาพสามารถทำการปรับขนาดของพื้นที่รับสัญญาณภาพ (Input fields/Zoom fields) ได้ ≥ 4 ขนาด
- ๓.๖.๔ ชุดรับสัญญาณภาพมีขนาดของพิกเซล (Pixel pitch/Pixel size) ≤ 184 ไมโครเมตร
- ๓.๖.๕ ชุดรับสัญญาณภาพมีความละเอียดของเดทสี (Detector Bit Depth/Digitization Depth) ≥ 14 บิต
- ๓.๖.๖ ชุดรับสัญญาณภาพมีความคมชัดของสัญญาณภาพ (Nyquist frequency) ≥ 2.7 เส้นต่อมิลลิเมตร (lp/mm)
- ๓.๖.๗ ชุดรับสัญญาณภาพมีค่าตรวจจับรังสีเอกซ์แล้วแปลงไปเป็นสัญญาณภาพ : DQE (Detection Quantum Efficiency) ≥ 75 เปอร์เซ็นต์

๓.๗ ระบบคอมพิวเตอร์สำหรับแสดงภาพ บันทึกภาพ และวิเคราะห์ภาพในระบบดิจิทัล มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- ๓.๗.๑ มีจอภาพควบคุมการทำงาน และแสดงภาพ (Monitors) ในห้องควบคุม (Control room) ประกอบด้วยจอภาพสี LCD ชนิดความละเอียดสูง ≥ 3 จอภาพ
- ๓.๗.๒ มีขนาดของจอภาพ ≥ 19 นิ้ว
- ๓.๗.๓ มีขนาด Image display/Resolution $\geq 1,280 \times 1,024$ พิกเซล
- ๓.๗.๔ ค่าความสว่าง (Maximum Luminance) $\geq 280 \text{ cd/m}^2$
- ๓.๗.๕ ห้องควบคุม (Control room) มีชุดควบคุมการเอกซเรย์ด้วยเท้า (Footswitch)
- ๓.๗.๖ ทำการฟลูออโรสโกปี (Fluoroscopy) ค่าต่ำสุดได้ ≤ 3.75 pulses ต่อวินาที
- ๓.๗.๗ เก็บบันทึกภาพฟลูออโรสโกปี (Fluoroscopy storage/Store fluoro) ได้ ≥ 20 วินาที หรือ $\geq 1,024$ ภาพ
- ๓.๗.๘ มีโปรแกรมสำหรับเอกซเรย์สร้างภาพเฉพาะหลอดเลือด (Digital Subtraction Angiography : DSA)
- ๓.๗.๙ มีโปรแกรมสำหรับสร้างภาพแผนที่หลอดเลือดนำทาง (Road map/Road map pro)
- ๓.๗.๑๐ เก็บบันทึกภาพได้ $\geq 100,000$ ภาพ
- ๓.๗.๑๑ ทำการส่งภาพในรูปแบบ DICOM ได้ (Dicom interface/Dicom send)
- ๓.๗.๑๒ มีโปรแกรม DICOM Radiation Dose Structured Report (DICOM RDSR/DICOM SR)

หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า

- ๓.๗.๑๓ มีโปรแกรมที่ใช้ภาพฟลูออโรสโคปช่วยในการอ้างอิงหาตำแหน่งใหม่ โดยที่ไม่ต้องทำการฟลูออโรสโคปเพิ่มรังสีให้กับผู้ป่วย และแสดงเส้นบอกขอบเขต และจุดกึ่งกลางของตำแหน่งใหม่ โดยอ้างอิงจากตำแหน่งเดิมได้ Zero dose positioning/CAREposition)หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า
- ๓.๗.๑๔ มีโปรแกรมสำหรับวิเคราะห์ขนาดของหลอดเลือดทั่วไป และหาอัตราการตีบของหลอดเลือดทั่วไปได้ (Quantitative Vascular Analysis : QVA)
- ๓.๗.๑๕ มีโปรแกรมสำหรับวิเคราะห์ขนาดของหลอดเลือดหัวใจ และหาอัตราการตีบของหลอดเลือดหัวใจได้ (Quantitative Coronary Analysis : QCA)
- ๓.๗.๑๖ มีโปรแกรมสำหรับวิเคราะห์การบีบตัวของหัวใจห้องล่างซ้าย (Left Ventricular Analysis : LVA)
- ๓.๗.๑๗ มีโปรแกรมเพิ่มความคมชัดให้กับขดลวดตาข่าย (Stent) ในหลอดเลือดหัวใจ
- ๓.๗.๑๘ มีโปรแกรมช่วยเพิ่มความคมชัดให้กับขดลวดตาข่าย (Stent) ในหลอดเลือดหัวใจได้ และสามารถแสดงภาพซ้อนทับกับภาพหลอดเลือดหัวใจที่มีการฉีดสารทึบรังสีเข้าไป ที่ตำแหน่งเดียวกันได้ (Stent boost subtract/Clear stent) หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า
- ๓.๗.๑๙ มีโปรแกรมช่วยเพิ่มความคมชัดให้กับขดลวดตาข่าย (Stent) ในหลอดเลือดหัวใจขณะที่อุปกรณ์ตรวจสอบหัวใจมีการเคลื่อนที่ และสามารถแสดงภาพแบบ Real time ได้ (Stent boost live/Clear live) หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า
- ๓.๗.๒๐ มีโปรแกรมสำหรับการสร้างภาพแผนที่หลอดเลือดนำทางของหลอดเลือดหัวใจโดยเฉพาะ และสามารถเคลื่อนไหวไปพร้อมกับการเต้นของหัวใจในภาพฟลูออโรสโคปแบบ Real time ได้ (Dynamic coronary roadmap/Syngo CTO Guidance) หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า
- ๓.๗.๒๑ มีโปรแกรมสำหรับการเก็บชุดข้อมูลภาพการเอกซเรย์หลอดเลือดหัวใจแบบหมุนควง โดยการเอกซเรย์ฉีดสารทึบรังสี และการหมุนควงภายใน ๑ ครั้ง แบบอัตโนมัติได้ (Cardiac swing/Heart sweep) หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า
- ๓.๗.๒๒ มีโปรแกรมสำหรับการเก็บชุดข้อมูลภาพแบบหมุนเก็บ (Rotational scan) ที่ความเร็วในการหมุนของชุดแขนยึด ≥ 55 องศาต่อวินาที และสามารถทำการประมวลผลสร้างภาพหลอดเลือดแบบ ๓มิติจากชุดข้อมูลภาพนั้นได้ (๓D-RA/Syngo dyna ๓D) หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า
- ๓.๗.๒๓ มีโปรแกรมสำหรับการสร้างภาพแผนที่หลอดเลือดนำทางแบบ ๓มิติ (๓D roadmap/Syngo ๓D roadmap) หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า
- ๓.๗.๒๔ มีโปรแกรมสำหรับการนำภาพ ๓มิติของหลอดเลือดจากเครื่อง CT และ MRI มาสร้างเป็นภาพแผนที่หลอดเลือดนำทางแบบ ๓มิติได้ (MR/CT roadmap/Syngo ๓D roadmap) หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า

๓.๘ ระบบเฝ้าระวังการตอบสนองของผู้ป่วย และการเปลี่ยนแปลงของระบบไหลเวียนโลหิต (Hemodynamic monitoring system) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- ๓.๘.๑ มีชุดจอภาพควบคุมการทำงาน และแสดงข้อมูล (Monitors) ในห้องควบคุม (Control room) ประกอบด้วยจอภาพสี LCD ชนิดความละเอียดสูง ≥ 2 จอภาพ มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- ๓.๘.๑.๑ มีขนาดของจอภาพ ≥ 19 นิ้ว
- ๓.๘.๑.๒ มีขนาดของ Format/Resolution $\geq 1,280 \times 1,024$ พิกเซล

- ๓.๘.๒ รองรับการทำการหัตถการตรวจสอบหัวใจและหลอดเลือด (Cardiac Catheterization) การทำการหัตถการตรวจทางสรีรวิทยาไฟฟ้าหัวใจ (Electrophysiology) และรวมถึงการทำการหัตถการตรวจสอบหลอดเลือดทั่วไปได้ (Interventional Radiology)
- ๓.๘.๓ ทำการเชื่อมต่อข้อมูลผู้ป่วยเพื่อการใช้งานกับเครื่องเอกซเรย์ตรวจสอบหัวใจและหลอดเลือดได้
- ๓.๘.๔ รองรับการใช้งานร่วมกับ ๑๒-lead ECG ได้
- ๓.๘.๕ รองรับการใช้งาน Invasive blood pressure (IBP) ได้ ≥ ๔ ช่องสัญญาณ
- ๓.๘.๖ รองรับการใช้งาน Non-Invasive blood pressure (NIBP) ได้และตั้งค่าการวัดค่าแบบอัตโนมัติได้
- ๓.๘.๗ รองรับการใช้งาน Pulse oximetry (SpO₂) ได้
- ๓.๘.๘ รองรับการวัด และแสดงค่า Respiration rate ได้
- ๓.๘.๙ รองรับการวัด และแสดงค่า Body surface temperature ได้
- ๓.๘.๑๐ รองรับการวัดคำนวณ และแสดงค่า Thermodilution cardiac output ได้
- ๓.๘.๑๑ มีระบบการแจ้งเตือนค่าต่างๆ ไม่น้อยกว่าดังนี้ Heart rate, BP systolic, BP diastolic, BP mean, NIBP systolic, NIBP diastolic, Temperature, ETCO₂, Respirations, SPO₂ โดยแสดงค่าสูงหรือต่ำกว่าปกติในรูปแบบของภาพ และเสียงได้
- ๓.๘.๑๒ มีแผนภาพหลอดเลือดแดง(Arterial trees) ทั้งหลอดเลือดแดงของหัวใจ(Cardiac arterial anatomy) และหลอดเลือดแดงทั่วไป(Peripheral arterial anatomy) สำหรับรองรับการทำ Standard report

ร่าง
รายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะ
เครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่ชนิดขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ (Mobile X-Ray With Motor Drive)

๑. ความต้องการ

เครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่ชนิดขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ (Mobile X-Ray With Motor Drive) จำนวน ๑ เครื่อง

๒. วัตถุประสงค์

เป็นเครื่องเอกซเรย์ทั่วไปแบบเคลื่อนที่มีล้อเลื่อนและสามารถเคลื่อนที่ด้วยระบบ Motor ไฟฟ้า เพื่อขนานไปใช้งานนอกสถานที่ได้สะดวก และใช้งานถ่ายภาพทางรังสีได้ทุกส่วนของร่างกาย

๓. คุณลักษณะทั่วไป

ใช้สำหรับถ่ายภาพทางรังสีทั่วไปแก่ผู้ป่วยตามหอผู้ป่วยต่าง ๆ ที่ไม่สามารถเคลื่อนย้ายมาที่ห้องเอกซเรย์ได้ มีส่วนประกอบ ดังนี้

- ๓.๑ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า และชุดควบคุมการถ่ายภาพรังสี (X-ray Generator and Controller)
- ๓.๒ หลอดเอกซเรย์และชุดบังคับลำรังสี (X-ray tube and Collimator)
- ๓.๓ ชุดเสาและแขนยึดหลอดเอกซเรย์ (Tube Column and Supporting Arm)
- ๓.๔ ชุดควบคุมระบบขับเคลื่อน (Motor Drive)
- ๓.๕ สามารถใช้กับไฟฟ้าขนาด ๒๒๐ Volt และไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ภายในเครื่อง

๔. คุณสมบัติทางเทคนิค

๔.๑ เครื่องกำเนิดเอกซเรย์ และชุดควบคุม (X-ray Generator & Controller)

- ๔.๑.๑ ระบบกำเนิดไฟฟ้าแรงสูงเป็นชนิด High frequency Generator ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor
- ๔.๑.๒ เป็นระบบกำเนิดไฟฟ้าแรงสูง (High Frequency) มีขนาดกำลังของเครื่องไม่ต่ำกว่า ๓๐ kW
- ๔.๑.๓ แสดงค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า (kV) และปริมาณรังสี (mAs) เป็นตัวเลขดิจิทัล (Digital

Display)

- ๔.๑.๔ สามารถปรับค่า kV ได้ ต่ำสุดไม่น้อยกว่า ๔๐ kV และสูงสุดไม่มากกว่า ๑๕๐ kV
- ๔.๑.๕ สามารถปรับค่า mAs ได้สูงสุดไม่มากกว่า ๕๐๐ mAs

๔.๒ หลอดเอกซเรย์ และชุดบังคับลำรังสี (X-ray Tube and Collimator)

- ๔.๒.๑ หลอดเอกซเรย์เป็นแบบ Rotating Anode
- ๔.๒.๒ มี Focal Spots ๒ ขนาด
- ๔.๒.๓ หลอดเอกซเรย์มีค่าความจุความร้อน
- ๔.๒.๔ มีชุด Collimator ที่สามารถปรับได้

๔.๓ ชุดเสาและแขนยึดหลอดเอกซเรย์ (Tube Column)

- ๔.๓.๑ ระบบแขนยึดหลอดเอกซเรย์สามารถปรับได้เพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้าย ปรับระยะและสามารถจัดตำแหน่งของหลอดเอกซเรย์ได้หลายระดับ
- ๔.๓.๒ เสายึดหลอดเอกซเรย์ (Column) ต้องมีความสูงไม่เกิน ๒๐๐ เซนติเมตร เพื่อให้สามารถผ่านเข้าประตูได้สะดวก
- ๔.๓.๓ มีระยะทางแหล่งกำเนิดไปถึงตัวรับภาพ (SID) ในช่วง ๕๕-๒๐๕ เซนติเมตร

๔.๔ ชุดควบคุมระบบขับเคลื่อน (Motor Drive)

๔.๔.๑ สามารถขับเคลื่อนได้ทั้งเดินหน้าและถอยหลัง

๔.๔.๒ สามารถไต่ระดับความลาดชันได้

๔.๔.๓ มีอุปกรณ์ป้องกันความเสียหายของตัวเครื่องจากการชนกระแทก

๔.๕ ระบบแบตเตอรี่ (Batteries)

๔.๕.๑ สามารถอัดประจุไฟฟ้าได้จากกระแสไฟฟ้าสลับ ๒๒๐ Volt ๕๐HZ

๔.๕.๒ แบตเตอรี่ทำหน้าที่แยกอิสระออกจากกันเป็น ๒ ส่วน ส่วนแรกใช้สำหรับกำเนิดพลังงานเพื่อใช้ในการขับเคลื่อน (Motor Drive) อีกส่วนใช้สำหรับกำเนิดพลังงานเอกซเรย์ (Exposure)

ร่าง
รายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะ
เครื่องช่วยหายใจชนิดควบคุมปริมาตรและความดันพร้อมระบบหย่าเครื่องอัตโนมัติ

๑. ความต้องการ

เครื่องช่วยหายใจชนิดควบคุมปริมาตรและความดันพร้อมระบบหย่าเครื่องอัตโนมัติ จำนวน ๑ เครื่อง

๒. วัตถุประสงค์การใช้งาน

เพื่อใช้งานกับผู้ป่วยที่มีความผิดปกติในหอบหืด สามารถใช้สำหรับการย้ายผู้ป่วยที่คาท่อช่วยหายใจ และหายใจด้วยตนเองไม่ได้ ไปส่งตรวจพิเศษนอกหน่วยงานหรือส่งต่อไปรักษาที่โรงพยาบาลอื่น เพื่อความปลอดภัยของผู้ป่วย

๓. คุณลักษณะทั่วไป

- ๓.๑ เป็นเครื่องที่ควบคุมการทำงานด้วยระบบไมโครโปรเซสเซอร์
- ๓.๒ สามารถใช้กับผู้ป่วยตั้งแต่เด็กจนถึงผู้ใหญ่
- ๓.๓ เป็นเครื่องควบคุมการจ่ายลมและแก๊สให้กับผู้ป่วยด้วยปริมาตรและความดัน
- ๓.๔ สามารถใช้ได้กับไฟฟ้ากระแสสลับ ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ตซ์ และมีแบตเตอรี่อยู่ภายในตัวเครื่อง
- ๓.๖ มีระบบผลิตอากาศอยู่ภายในตัวเครื่องหรือ Air compressor ติดตั้งภายนอก
- ๓.๗ สามารถใช้งานร่วมกับแก๊สออกซิเจนได้แบบ High Pressure

๔. คุณลักษณะเฉพาะ

- ๔.๑ เป็นเครื่องช่วยหายใจชนิดควบคุมปริมาตร (Volume Controlled) และควบคุมความดัน (Pressure Controlled)
- ๔.๒ สามารถจ่ายแก๊สด้วยอัตราการไหลสูงสุด (Peak Flow) ได้ไม่น้อยกว่า ๑๕๐ ลิตรต่อนาที
- ๔.๓ มีจอแสดงผล **อยู่ภายในตัวเครื่อง** พร้อมควบคุมการทำงานด้วยปุ่มหมุน (Knob) หรือระบบสัมผัสบนหน้าจอแสดงผล (Touch Screen)
- ๔.๔ สามารถเลือกแสดงรูปคลื่นของ Volume หรือ Flow พร้อมกับ Pressure ได้อย่างน้อย ๒ รูปคลื่นพร้อมกัน
- ๔.๕ สามารถเลือกรูปแบบการช่วยหายใจ (Mode) ได้ไม่น้อยกว่าดังนี้
 - ๔.๕.๑ Volume Controlled
 - ๔.๕.๒ Pressure controlled
 - ๔.๕.๓ ASV หรือ TCPL หรือ FlexCycle
 - ๔.๕.๔ SPONT หรือ CPAP/PSV
 - ๔.๕.๕ DuoPAP หรือ Biphasic หรือ VTPC
 - ๔.๕.๖ APRV (Airway pressure release ventilation) หรือ BPRV (Biphasic Pressure Release)
 - ๔.๕.๗ NIV หรือ NPPV
- ๔.๖ สามารถแสดงค่าข้อมูลเกี่ยวกับความดัน (Pressure) ได้ดังนี้ : Peak Pressure, Mean Pressure, Plateau Pressure, PEEP/CPAP, AutoPEEP หรือ Total PEEP
- ๔.๗ สามารถแสดงค่าข้อมูลเกี่ยวกับปริมาตร (Volume) ได้ดังนี้ : Expiratory Tidal Volume, Inspiratory Tidal Volume, Minute Volume, Leak, Spontaneous Minute Volume
- ๔.๘ สามารถแสดงค่าข้อมูลเกี่ยวกับเวลา (Time) ได้ดังนี้ : Inspiratory Time, I:E Ratio, Total Breath Frequency (Rate), Spontaneous Breath Frequency (Rate)

- ๔.๙ สามารถแสดงข้อมูลเกี่ยวกับอัตราการไหล (Flow) ได้ดังนี้ : Inspiratory Peak, Expiratory Peak
- ๔.๑๐ สามารถแสดงค่าต่างๆ ของผู้ป่วยได้อย่างน้อยดังนี้ : Inspiratory Resistance หรือ Imposed Resistance, Static Compliance, Maximum Inspiratory Pressure (MIP) หรือ Expiratory Time Constant (RCexp) หรือ Time constant, Inspiratory Pressure หรือ Transpulmonary Pressure หรือ Negative Inspiratory force, Rapid Shallow Breathing Index หรือ Work of Breathing, P_{O_2} หรือ P_{aO_2} , Oxygen (%)
- ๔.๑๑ สามารถแสดงค่าต่างๆ ของผู้ป่วยแบบพิเศษได้ดังนี้ : Pressure Time Product หรือ VTE% variance หรือ Cl_{20}/C
- ๔.๑๒ มี Sensor สำหรับวัดความเข้มข้นของออกซิเจนก่อนเข้าสู่ตัวผู้ป่วย (Oxygen Cell Monitoring) อยู่ภายในตัวเครื่อง
- ๔.๑๓ เครื่องสามารถกรอกข้อมูลผู้ป่วย เช่น ความสูงและน้ำหนักได้
- ๔.๑๔ สามารถปรับอัตราการหายใจ (Rate) ได้ตั้งแต่ ๑ ถึง ๘๐ ครั้งต่อนาทีหรือมากกว่า
- ๔.๑๕ สามารถปรับ Tidal Volume ได้ตั้งแต่ ๒๐ ถึง ๒,๐๐๐ มิลลิลิตรหรือมากกว่า
- ๔.๑๖ สามารถปรับ PEEP/CPAP ได้ตั้งแต่ ๐ ถึง ๓๕ เซนติเมตรน้ำหรือมากกว่า
- ๔.๑๗ สามารถปรับออกซิเจน ได้ตั้งแต่ ๒๑ ถึง ๑๐๐%
- ๔.๑๘ สามารถปรับเวลาในการหายใจเข้า ได้ตั้งแต่ ๐.๑๕ ถึง ๕ วินาทีหรือมากกว่า
- ๔.๑๙ สามารถปรับ Flow Trigger ปรับได้ตั้งแต่ ๑ ถึง ๒๐ ลิตรต่อนาทีหรือมากกว่า
- ๔.๒๐ สามารถปรับความดัน (Pressure Control) หรือ (Inspiratory Pressure) ได้ตั้งแต่ ๕ ถึง ๖๐ เซนติเมตรน้ำ หรือมากกว่า
- ๔.๒๑ สามารถปรับ Pressure Support ได้ตั้งแต่ ๐ ถึง ๖๐ เซนติเมตรน้ำ หรือมากกว่า
- ๔.๒๒ สามารถปรับ Pressure Ramp ได้ตั้งแต่ ๐ ถึง ๒๐๐ มิลลิวินาที หรือ PSV Rise ได้ตั้งแต่ ๑-๙ หรือ Slope/Rise ได้ตั้งแต่ ๑-๑๙
- ๔.๒๓ สามารถปรับ Expiratory Trigger Sensitivity (EST) หรือ PSV Cycle หรือ FlexCycle Expiratory Threshold ได้ตั้งแต่ ๕-๔๕% หรือกว้างกว่า
- ๔.๒๔ มีระบบพิเศษดังนี้ Manual Breath, Inspiratory hold, Nebulizer, O_2 Enrichment หรือ Increase O_2 , Stand-by, Sigh, Apnea backup หรือ Back up Ventilation
- ๔.๒๕ สามารถตั้งสัญญาณเตือนแบบอัตโนมัติหรือเลือกกำหนดค่าเองได้ดังนี้
- ๔.๒๖.๑ High Rate, High/Low Pressure
- ๔.๒๖.๒ High/Low Minute Volume , High/Low Tidal Volume
- ๔.๒๖ ระบบสัญญาณเตือนอัตโนมัติแสดงเป็นข้อความบนหน้าจอ และมีเสียงสัญญาณเตือน กรณีเกิดความผิดปกติขึ้น เช่น Disconnect, Loss of PEEP หรือ Low PEEP, Gas Supply, Power, Battery
- ๔.๒๗ สามารถปรับความดังของเสียงสัญญาณเตือนได้
- ๔.๒๘ มีแบตเตอรี่ภายในตัวเครื่อง สามารถใช้งานได้ต่อเนื่องไม่น้อยกว่า ๖๐ นาที
- ๔.๒๙ มีเครื่องผลิตอากาศประกอบอยู่ภายในตัวเครื่องหรือ Air compressor ติดตั้งภายนอก
- ๔.๓๐ สามารถเก็บและแสดงเหตุการณ์ต่างๆ พร้อมเวลาย้อนหลัง (Event Log)
- ๔.๓๑ ผลิตภัณฑ์ได้รับการรับรองมาตรฐาน IEC ๖๐๖๐๑-๑, IEC ๖๐๑-๑, IEC ๖๐๖๐๑-๑-๒, EN ๖๐๖๐๑-๑-๒, MIL-STD-๔๖๑F control of electromagnetic Interference หรือ MIL-STD-๔๖๑D: ๑๙๙๓ หรือ UL STD No ๒๖๐๑-๑

ร่าง

คุณลักษณะเฉพาะชุดกล้องส่องตรวจและผ่าตัดผ่านช่องท้อง ระบบวิถีทัศนแบบสามมิติชนิดความละเอียดสูง

๑. คุณลักษณะทั่วไป

- ๑.๑ ชุดกล้องส่องตรวจและผ่าตัดผ่านช่องท้องระบบวิถีทัศนแบบสามมิติชนิดความละเอียดสูงพร้อมอุปกรณ์ ประกอบด้วย
- ๑.๑.๑ เครื่องแปลงสัญญาณภาพวิถีทัศนความละเอียดสูง จำนวน ๑ เครื่อง
 - ๑.๑.๒ เครื่องกำเนิดแสงชนิดหลอดไฟแอลอีดี จำนวน ๑ เครื่อง
 - ๑.๑.๓ จอแสดงผลภาพแบบ LED หรือ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๐ นิ้ว จำนวน ๑ จอ
 - ๑.๑.๔ จอแสดงผลภาพแบบ LED หรือ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐ นิ้ว จำนวน ๑ จอ
 - ๑.๑.๕ หัวกล้องรับภาพความละเอียดสูง จำนวน ๑ อัน
 - ๑.๑.๖ กล้องส่องตรวจทางช่องท้อง ขนาด ๑๐ มม. ๐ องศา จำนวน ๑ กล้อง
 - ๑.๑.๗ กล้องส่องตรวจทางช่องท้อง ขนาด ๑๐ มม. ๓๐ องศา จำนวน ๑ กล้อง
 - ๑.๑.๘ กล้องส่องตรวจทางช่องท้อง ขนาด ๕ มม. ๐ องศา จำนวน ๑ กล้อง
 - ๑.๑.๙ กล้องส่องตรวจทางช่องท้อง ขนาด ๕ มม. ๓๐ องศา จำนวน ๑ กล้อง
 - ๑.๑.๑๐ สายนำแสง จำนวน ๑ เส้น
 - ๑.๑.๑๑ เครื่องจ่ายแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เข้าช่องท้อง จำนวน ๑ เครื่อง
 - ๑.๑.๑๒ เครื่องอุ่นแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ จำนวน ๑ เครื่อง
 - ๑.๑.๑๓ เครื่องจ่ายน้ำเข้าช่องท้องทางศัลยกรรม จำนวน ๑ เครื่อง
 - ๑.๑.๑๔ เครื่องบันทึกภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวแบบความละเอียดสูง จำนวน ๑ เครื่อง
 - ๑.๑.๑๕ รถเข็นใส่เครื่องและอุปกรณ์ จำนวน ๑ คัน
 - ๑.๑.๑๖ ขาตั้งสำหรับแขวนจอภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐ นิ้วแบบมีล้อเข็น จำนวน ๑ อัน

๑.๒ ได้รับมาตรฐาน ISO,FDA,CE

๒. คุณลักษณะทางเทคนิค

- ๒.๑ เครื่องแปลงสัญญาณภาพวิถีทัศนความละเอียดสูง ระบบ ๔K
- ๒.๑.๑ ถ่ายทอดสัญญาณในระบบ ๔ KUHD หรือ Full ๔K
 - ๒.๑.๒ รองรับความละเอียดภาพไม่น้อยกว่า ๓๘๔๐ x๒๑๖๐ pixel
 - ๒.๑.๓ รองรับการส่งสัญญาณออกด้วย ๓GSDI หรือ HD-SDI หรือ HDMI ๔K
 - ๒.๑.๔ การควบคุมความสว่าง (Brightness control) เป็นแบบ Automatic shutter หรือ Automatic gain control
 - ๒.๑.๕ สามารถปรับ เพิ่ม ลด กำลังขยายของภาพได้ทั้งที่ปุ่มด้านหน้าของเครื่อง หรือที่หัวกล้อง
 - ๒.๑.๖ สามารถปรับเปลี่ยนโหมดสีของภาพ แบบ SIM หรือ NBI เพื่อให้เห็นความแตกต่างของเนื้อเยื่อหรือเส้นเลือดที่ชัดเจน
 - ๒.๑.๗ หน้าจอบควบคุมเครื่องเป็นแบบสัมผัส
- ๒.๒ เครื่องกำเนิดแสง
- ๒.๒.๑ ใช้หลอดไฟฟ้าชนิด XENON หรือหลอด LED ข
 - ๒.๒.๒ สามารถเปลี่ยนหลอดไฟได้
 - ๒.๒.๓ สามารถปรับ เพิ่ม ลด ระดับความสว่างของแสงได้จากหน้าเครื่อง

- ๒.๓ จอแสดงผลภาพความละเอียดสูง ๔ K ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๐ นิ้ว ชนิด LED
- ๒.๓.๑ จอแสดงผลภาพแบบ LED ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๐ นิ้ว
- ๒.๓.๒ รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า ๔๐๙๖ x๒๑๖๐ pixel
- ๒.๓.๓ ผ่านมาตรฐานทางการแพทย์ (Medical Grade)
- ๒.๔ จอแสดงผลภาพ ๔ K ขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐ นิ้ว ชนิด LED
- ๒.๔.๑ จอแสดงผลภาพแบบ LED หรือ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐ นิ้ว
- ๒.๓.๒ รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า ๓๘๔๐ x๒๑๖๐ pixel
- ๒.๓.๓ ผ่านมาตรฐานทางการแพทย์ (Medical Grade)
- ๒.๕ หัวกล้องรับภาพความละเอียดสูง
- ๒.๕.๑ อุปกรณ์รับภาพชนิด ๔ K Exmor R CMOS sensor หรือ ๓x๑/๓" CMOS sensor
- ๒.๕.๒ ความยาวสายไม่น้อยกว่า ๒.๕ เมตร
- ๒.๕.๓ มีปุ่มควบคุมที่หัวกล้องสามารถเลือกตั้งค่าการทำงานได้
- ๒.๕.๔ สามารถฆ่าเชื้อด้วยการแช่น้ำยา, อบแก๊สเอธิลีนออกไซด์ (ETO) และอบด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์พลาสมาได้
- ๒.๖ กล้องส่องตรวจทางช่องท้อง ขนาด ๑๐ มม. ๐ องศา
- ๒.๖.๑ เป็นกล้องขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกไม่เกิน ๑๐ มม.
- ๒.๖.๒ มุมมองภาพ ๐ องศา
- ๒.๖.๓ สามารถทำการฆ่าเชื้อด้วยการอบไอน้ำ (Autoclave) หรือแช่น้ำยาได้
- ๒.๗ กล้องส่องตรวจทางช่องท้อง ขนาด ๑๐ มม. ๓๐ องศา
- ๒.๖.๑ เป็นกล้องขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกไม่เกิน ๑๐ มม.
- ๒.๖.๒ มุมมองภาพ ๓๐ องศา
- ๒.๖.๓ สามารถทำการฆ่าเชื้อด้วยการอบไอน้ำ (Autoclave) หรือแช่น้ำยาได้
- ๒.๘ กล้องส่องตรวจทางช่องท้อง ขนาด ๕ มม. ๐ องศา
- ๒.๖.๑ เป็นกล้องขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกไม่เกิน ๕ มม.
- ๒.๖.๒ มุมมองภาพ ๐ องศา
- ๒.๖.๓ สามารถทำการฆ่าเชื้อด้วยการอบไอน้ำ (Autoclave) หรือแช่น้ำยาได้
- ๒.๙ กล้องส่องตรวจทางช่องท้อง ขนาด ๕ มม. ๓๐ องศา
- ๒.๖.๑ เป็นกล้องขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกไม่เกิน ๕ มม.
- ๒.๖.๒ มุมมองภาพ ๓๐ องศา
- ๒.๖.๓ สามารถทำการฆ่าเชื้อด้วยการอบไอน้ำ (Autoclave) หรือแช่น้ำยาได้
- ๒.๑๐ สายนำแสง
- ๒.๑๐.๑ สายนำแสงแบบ Fiber
- ๒.๑๐.๒ ความยาวไม่น้อยกว่า ๓ เมตร
- ๒.๑๐.๓ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางนำแสงไม่น้อยกว่า ๔ มม.
- ๒.๑๑ เครื่องจ่ายแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เข้าช่องท้อง
- ๒.๑๑.๑ อัตราการไหลสูงสุดไม่น้อยกว่า ๔๐ ลิตร/นาที และไม่เกิน ๕๐ ลิตร/นาที
- ๒.๑๑.๒ สามารถควบคุมค่าความดันในช่องท้องได้ตั้งแต่ ๓ – ๒๕ mm.Hg
- ๒.๑๑.๓ มีระบบอุ่นแก๊สและระบบดูดควันทันภายในตัวเครื่อง หรือมีเครื่องอุ่นแก๊สแยกต่างหากจากตัวเครื่อง

- ๒.๑๑.๔ มีระบบตรวจสอบและแสดงค่าต่าง ๆ ดังนี้
 - ๒.๑๑.๔.๑ อัตราการไหลของแก๊ส
 - ๒.๑๑.๔.๒ ความดันแก๊สในช่องห้อง
 - ๒.๑๑.๔.๓ ปริมาณแก๊สที่ใช้ไป
- ๒.๑๒ เครื่องอุ่นแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
 - ๒.๑๒.๑ สามารถใช้กับไฟฟ้า ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ตซ์
 - ๒.๑๒.๒ สายแก๊สสามารถทำการฆ่าเชื้อด้วยการ Autoclave ได้
- ๒.๑๓ เครื่องจ่ายน้ำเข้าช่องห้องทางศัลยกรรม
 - ๒.๑๓.๑ ใช้หลักการควบคุมแรงดันน้ำในการส่งน้ำ (Pressure-controlled pump) โดยมีอัตราการไหลสูงสุดของน้ำไม่ต่ำกว่า ๑.๘ ลิตร/นาที
 - ๒.๑๓.๒ สามารถใช้กับสายจ่ายน้ำทั้งแบบใช้ครั้งเดียวทิ้ง หรือแบบนำกลับมาใช้ใหม่ได้
 - ๒.๑๓.๓ ได้รับมาตรฐานความปลอดภัย IEC ๖๐๖๐๑-๑, ๙๓/๔๒/EEC
- ๒.๑๔ เครื่องบันทึกภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวแบบความละเอียดสูง
 - ๒.๑๔.๑ เครื่องบันทึกภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวแบบความละเอียดสูงรองรับระบบ ๔K
 - ๒.๑๔.๒ รองรับการส่งข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายเช่น PACS ได้
 - ๒.๑๔.๓ ความละเอียดภาพไม่น้อยกว่า ๓๘๔๐x๒๑๖๐ pixel
 - ๒.๑๔.๔ รองรับการบันทึกข้อมูล ดังนี้
 - ๒.๑๔.๔.๑ หน่วยความจำภายในเครื่องไม่น้อยกว่า ๔ TB (๔ Terabits)
 - ๒.๑๔.๔.๒ สามารถบันทึกภาพเคลื่อนไหวได้ทั้งในระบบ ๔ K และ ๒K (Full HD) ในเวลาเดียวกัน
 - ๒.๑๔.๔.๓ รองรับการเชื่อมต่อหน่วยความจำภายนอก (External USB Storage)
 - ๒.๑๔.๔.๔ มีจอแสดงภาพที่ตัวเครื่อง
 - ๒.๑๔.๔.๕ สามารถใช้กับไฟฟ้า ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ตซ์
 - ๒.๑๕ รถเข็นใส่เครื่องและอุปกรณ์
 - ๒.๑๕.๑ มีขายึดสำหรับติดตั้งจอแสดงภาพ สามารถปรับได้
 - ๒.๑๕.๒ มีชั้นวางอุปกรณ์ พร้อมที่วางถังแก๊ส
 - ๒.๑๕.๓ มีล้อสำหรับเข็น สามารถล็อกล้อได้
 - ๒.๑๕.๔ ทำจากวัสดุไม่เป็นสนิม

ร่าง

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

เครื่องดมยาสลบแบบอิเล็กทรอนิกส์พร้อมเครื่องช่วยหายใจและส่วนวัดค่าก๊าซขณะดมยาสลบ

๑. ความต้องการ

เครื่องดมยาสลบแบบอิเล็กทรอนิกส์พร้อมเครื่องช่วยหายใจและส่วนวัดค่าก๊าซขณะดมยาสลบ

๒. วัตถุประสงค์การใช้งาน

เพื่อใช้ในการให้ยาดมสลบแก่ผู้ป่วยที่มารับการผ่าตัดทั่วไป

๓. คุณลักษณะทั่วไป

๓.๑ สามารถใช้งานได้กับผู้ป่วยตั้งแต่เด็กแรกเกิดถึงผู้ใหญ่

๓.๒ ตัวเครื่องประกอบด้วยวัสดุที่มีความแข็งแรง สามารถเคลื่อนย้ายได้มี ๔ ล้อ พร้อมระบบล็อกล้อ

๓.๓ ตัวเครื่องมีส่วนของชั้นหรือลิ้นชักสำหรับใส่อุปกรณ์ใช้งานอย่างน้อย ๑ ชั้น

๓.๔ เป็นชนิด ๓ ก๊าซ คือ ออกซิเจน ไนตรัส ออกไซด์ อากาศ และสามารถติดตั้งเครื่องระเหยยาดมสลบอย่างน้อย ๒ เครื่องในระนาบเดียวกัน

๓.๕ มีเครื่องช่วยหายใจที่สามารถเลือกกำหนดค่าการทำงานให้เป็นการควบคุมด้วยปริมาตร (Volume Control) และควบคุมด้วยความดัน (Pressure Control) โดยปรับเลือกเป็นการควบคุมทั้งหมด (Control mode) และช่วยเสริมการหายใจในกรณีที่ผู้ป่วยสามารถหายใจเองได้บางส่วน (SIMV mode, Pressure support mode)

๓.๖ มีจอภาพติดตามการทำงานของเครื่องช่วยหายใจแสดงค่าเป็นตัวเลข เช่น อัตราการหายใจเปอร์เซ็นต์ของออกซิเจนก๊าซยาดมสลบในลมหายใจเข้า ลมหายใจออก (Fi:Fe หรือ Fi:Et), PEEP

๓.๗ มีส่วนแสดงข้อมูลติดตามค่าของก๊าซชนิดต่างๆ โดยเป็นเครื่องที่ผลิตจากโรงงานผู้ผลิตเดียวกัน

๓.๘ มีแบตเตอรี่สำรองการทำงานของเครื่องช่วยหายใจ สามารถใช้งานต่อเนื่องได้

๓.๙ เครื่องสามารถทำงานได้ถูกต้องตามมาตรฐานของเครื่องดมยาสลบ ตามมาตรฐาน ANSI (American National Standard Institute) หรือ FDA

๔. คุณลักษณะทางเทคนิค

๔.๑ เครื่องดมยา

๔.๑.๑ สามารถแสดงค่าแรงดันบนจอภาพ (Display) หรือหน้าปัด (Pressure gauge) ของออกซิเจน ไนตรัสออกไซด์ และอากาศจากระบบจ่ายก๊าซกลางได้

๔.๑.๒ มีถึงสำรองของก๊าซออกซิเจน ไนตรัสออกไซด์ ติดตั้งอยู่ด้านหลังของตัวเครื่องดมยาสลบแสดงค่าแรงดันบนจอภาพ (Display) หรือหน้าปัด (Pressure gauge) ของก๊าซถึงสำรอง

๔.๑.๓ มีระบบสัญญาณเตือนด้วยเสียงและระบบตัดก๊าซไนตรัสออกไซด์เมื่อระบบจ่ายออกซิเจนล้มเหลว และมีวาล์วสำหรับให้ออกซิเจนฉุกเฉิน (Oxygen Flush Valve) อยู่ด้านหน้าเครื่อง

๔.๑.๔ มี Auxillary Common Gas Outlet สามารถต่อกับ Disposable breathing circuit แบบอื่นได้ เช่น Bain's Circuit, Jackson Rees' Circuit

๔.๑.๕ มีระบบความปลอดภัยสำหรับการให้ก๊าซออกซิเจนสำรอง กรณีที่ระบบไฟฟ้าขัดข้อง โดยให้ flow อย่างน้อย ๒-๑๐ LPM หรือกว้างกว่า

๔.๑.๖ มี Oxygen Sensor

๔.๑.๗ มีอุปกรณ์ Scavenging ติดตั้งบนเครื่องดมยาสลบ

๔.๒ เครื่องปรับอัตราการไหลของก๊าซแบบควบคุมด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์

๔.๒.๑ มีระบบควบคุมอัตราการไหลของก๊าซออกซิเจนและไนตรัสออกไซด์เป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์ที่อ่านค่าเป็นตัวเลข สามารถปรับอัตราการไหลด้วยการสัมผัสหน้าจอหรือปุ่มหมุน (knob)

๔.๒.๒ สามารถปรับอัตราการไหลของก๊าซออกซิเจน และไนตรัสออกไซด์ โดยปรับค่าได้ในช่วง

๐.๑๕-๑๕ ลิตรต่อนาทีหรือกว้างกว่า

๔.๒.๓ มีระบบนิรภัยควบคุมอัตราส่วนการไหลของก๊าซระหว่างไนตรัสออกไซด์และออกซิเจนเพื่อป้องกันไม่ให้ความเข้มข้นของออกซิเจนต่ำกว่าที่กำหนด

๔.๓ เครื่องระเหยดมยาสลบ (Vaporizer)

๔.๓.๑ เป็นชนิดใช้กับน้ำยาสลบเซโวฟลูเรน หรือ ไอโซฟลูเรน

๔.๓.๒ แนวที่ใช้แขวนเครื่องระเหยยาสลบสามารถติดตั้งเครื่องระเหยได้อย่างน้อย ๒ ตัว

๔.๓.๓ มีระบบล๊อค vaporizer ป้องกันการเปิด vaporizer เกินกว่า ๑ เครื่อง ในเวลาเดียวกัน

๔.๔ ระบบส่งก๊าซสู่ผู้ป่วย

๔.๔.๑ มีวาล์วตรวจเช็คการหายใจเข้า-ออก ให้ก๊าซผ่านได้ทางเดียว

๔.๔.๒ มีภาชนะบรรจุ Sodalime

๔.๔.๓ มีวาล์วปรับแรงดันในวงจรดมยาสลบ (Adjust Pressure Limit Valve)

๔.๔.๔ มี Auxillary Flow Meter ติดมาพร้อมกับเครื่องดมยาสลบ

๔.๕ เครื่องช่วยหายใจ (Ventilator)

๔.๕.๑ สามารถใช้ในขณะดมยาสลบผู้ป่วยผู้ใหญ่และเด็ก (Adult, Pediatric and Neonate)

๔.๕.๒ สามารถเลือกตั้งค่าการทำงานให้ควบคุมโดยปริมาตร (Volume Control) และควบคุมโดยความดัน (Pressure Control) ได้ มี mode ในการทำงานได้ไม่น้อยกว่านี้ดังนี้

(๑) mode Manual

(๒) VCV

(๓) PCV

(๔) PCV-VG หรือ AdvPS

(๕) SIMV ทั้งใน pressure และ volume control

(๖) Pressure support

๔.๕.๓ สามารถตั้งค่าการทำงานของเครื่องช่วยหายใจควบคุมโดยระบบไฟฟ้าได้แก่ ค่า Tidal Volume, Respiratory Rate, I:E ratio, Inspire Pressure Limit, Inspire Pressure Control, PEEP, Pressure support

๔.๕.๔ ใช้ลูกยางبيب (Bellow) ชนิดตั้งขึ้น (Ascending bellow)

๔.๕.๕ มีระบบชดเชยการสูญเสียในวงจรช่วยหายใจ (compensation system) ซึ่งทำงานโดยอัตโนมัติ

๔.๖ ภาคแสดงข้อมูล

๔.๖.๑ จอควบคุมและแสดงผลสามารถโยกปรับเปลี่ยนตำแหน่งได้ เป็นชนิดจอภาพสีแบบ Touch

screen หรือมีปุ่มหมุนอยู่ด้านหน้า ขนาดจอภาพไม่น้อยกว่า ๑๐ นิ้ว สามารถแสดงค่าต่างๆ เป็นตัวเลขได้แก่ Tidal Volume, Minute Volume, Respiratory Rate, Airway Pressure (Peak, Mean), PEEP

๔.๖.๒ สามารถแสดง Flow waveform (inspiratory flow, expiratory flow), Pressure-Time curve ได้

๔.๖.๓ มีระบบสัญญาณเตือนเป็นเสียงหรือไฟกระพริบเมื่อมีความผิดปกติต่างๆ เกิดขึ้น

๔.๖.๔ มีจอภาพแสดงข้อมูลติดตามค่าของก๊าซชนิดต่างๆ ในลมหายใจได้แก่ ค่าแรงดันของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (ETCO₂) ค่าเปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นของยาสลบชนิดต่างๆ ได้แก่

ไอโซฟลูเรน เซโวฟลูเรน เดสฟลูเรน (ระบุประเภทของก๊าซแบบ automatic agent identification) ค่า Minimum Alveolar Concentration (MAC) ของค่าดมยาสลบชนิดต่างๆ

๔.๖.๕ สามารถแสดงค่ากลไกระบบหายใจ (Spirometry loop) ได้แก่ Pressure-Volume Loops, Flow-Volume Loops และสามารถบันทึก (Save loop/Store loop) ได้ไม่น้อยกว่า

๖ รูปแบบ (Loop)

๔.๖.๖ Peak gas flow หรือ Inspiratory flow ต้องไม่น้อยกว่า ๑๒๐ LPM

ร่าง

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

เครื่องตรวจอวัยวะภายในกล้ามเนื้อ เส้นเลือดและเส้นประสาทด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง ชนิดหัวถือ

๑. ความต้องการ

เครื่องตรวจอวัยวะภายในกล้ามเนื้อ เส้นเลือดและเส้นประสาทด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง ชนิดหัว

๒. วัตถุประสงค์

ใช้ตรวจอวัยวะภายในช่องท้อง, กล้ามเนื้อ, เส้นเลือด, เส้นประสาท และหัวใจ ด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง

๓. คุณสมบัติทั่วไป

๓.๑ เป็นเครื่องตรวจอวัยวะภายในด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง ระบบดิจิทัล ซึ่งสามารถแสดงภาพได้ทั้งชนิดสีและขาวดำ

๓.๒ มีจอแสดงผลภาพเป็นชนิด LCD มีขนาดไม่น้อยกว่า ๒๑ นิ้ว แบบความละเอียดของภาพสูง

๓.๓ มีชุดแป้นพิมพ์ (key board) สำหรับควบคุมการทำงาน

๓.๔ ใช้กับไฟฟ้า ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ตซ์ และแบตเตอรี่ในตัวเครื่อง

๓.๕ สามารถเปิด-ปิดเครื่องในโหมด Standby

๔. คุณสมบัติเฉพาะ

๔.๑ สามารถต่อหัวตรวจ ได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า ๓ หัวตรวจ โดยผู้ใช้สามารถเลือกหัวตรวจที่ต่อไว้ จาก Control Panel ได้

๔.๒ หัวตรวจเป็นชนิด multi frequency โดยสามารถเลือกใช้ความถี่ได้ ไม่น้อยกว่า ๙ ค่าความถี่ ในหัว

ตรวจเดียวกันพร้อมแสดงความถี่ ที่จอภาพได้ (ขึ้นอยู่กับหัวตรวจ)

๔.๓ มีระบบปรับความคมชัดของภาพแบบอัตโนมัติ

๔.๔ มีโปรแกรมลดสัญญาณรบกวน

๔.๕ มีระบบ Precision Imaging ที่ช่วยระบุขอบเขตของเนื้อเยื่อให้ชัดเจนขึ้น (ขึ้นอยู่กับหัวตรวจ)

๔.๖ หัวตรวจสามารถใช้น้ำยาฆ่าเชื้อเช็ดทำความสะอาดได้

๔.๗ เครื่องสามารถรองรับเทคนิคในการสแกน ได้ ๔ แบบ คือ

๔.๗.๑ Electronic convex Scan

๔.๗.๒ Electronic linear Scan

๔.๗.๓ Electronic sector Scan

๔.๗.๔ Trapezoid Scan

๔.๘ คุณสมบัติใน B-Mode

๔.๘.๑ ระยะลึกในการตรวจสูงสุด ไม่น้อยกว่า ๔๐ เซนติเมตร (ขึ้นอยู่กับชนิดหัวตรวจ)

๔.๘.๒ สามารถปรับค่า gain เพื่อเพิ่มความคมชัด ไม่น้อยกว่า ๙๐ dB

๔.๘.๓ มีระบบ Pan และ Zoom เพื่อดูรายละเอียดของภาพในทั้งในขณะ Real Time และ Freeze ภาพ

๔.๘.๔ มีระบบ Harmonic สามารถปรับความคมชัดของภาพได้ ไม่น้อยกว่า ๔ ความถี่ (ขึ้นอยู่กับชนิด

หัวตรวจ)

๔.๙ คุณสมบัติใน M-Mode

๔.๙.๑ สามารถทำการปรับระดับความเร็วในการแสดงภาพได้

๔.๙.๒ สามารถทำการปรับค่า gain เพื่อแสดงความคมชัดได้

๔.๑๐ คุณสมบัติใน Color Doppler Mode

๔.๑๐.๑ ผู้ใช้สามารถเลือกความถี่ในการตรวจจับการไหลเวียนของโลหิตได้หลายความถี่

๔.๑๐.๒ สามารถทำการปรับ Baseline ได้ทั้งในขณะ Real-Time และหลังจากการ Freeze แล้ว

๔.๑๐.๓ สามารถปรับค่า Filter Cut-Off ได้เพื่อให้ได้ภาพ Spectrum Doppler ที่คมชัด

๔.๑๐.๔ สามารถแสดงภาพขาวดำ และภาพสีเปรียบเทียบกันในเวลาเดียวกันได้

๔.๑๐.๕ สามารถทำการย่อมสีกภาพของภาพ Doppler Mode ให้เป็นสี่ต่างๆ ได้เพื่อประโยชน์ใน

การ

วินิจฉัย

๔.๑๑ ระบบการจัดเก็บภาพในหน่วยความจำสำรองของเครื่อง (Image Management)

๔.๑๑.๑ มีระบบการจัดเก็บข้อมูลคนไข้อยู่ในตัวเครื่องความจุไม่น้อยกว่า ๕๐๐ GB

๔.๑๑.๒ หน่วยความจำสำรองเครื่องเป็นแบบชนิด Solid State Drive ความจุไม่น้อยกว่า ๑๒๘

GB

๔.๑๑.๓ สามารถทำการจัดเก็บภาพลงในหน่วยความจำสำรองของเครื่องด้วยรูปแบบ

DICOM และ

เขียนข้อมูลลงแผ่น CD/DVD แบบ Jpeg และ AVI ไฟล์ได้

๔.๑๑.๔ สามารถทำการบันทึกภาพจากหน่วยความจำสำรองที่เป็นภาพขาวดำและภาพสี ทั้ง

ภาพ

นิ่งและภาพเคลื่อนไหวลงในหน่วยความจำหลักของเครื่องได้

ร่าง

คุณลักษณะเฉพาะชุดกล้องส่องตรวจลำไส้ใหญ่ระบบวีดีทัศน์ (Colonoscope)

๑. คุณลักษณะทั่วไป

๑.๑. เป็นชุดกล้องส่องตรวจลำไส้ใหญ่ระบบวีดีทัศน์ชนิดความละเอียดสูง ประกอบด้วย

๑.๑.๑ เครื่องประมวลสัญญาณภาพระบบวีดีทัศน์

๑.๑.๒ เครื่องกำเนิดแสง

๑.๑.๓ จอแสดงผลภาพ

๑.๑.๔ กล้องส่องตรวจลำไส้ใหญ่ระบบวีดีทัศน์ความละเอียดสูง

๑.๒ ใช้ได้กับไฟฟ้ากระแสสลับขนาด ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ เฮิรตซ์

๒. คุณลักษณะทางเทคนิค

๒.๑ เครื่องประมวลสัญญาณภาพระบบวีดีทัศน์

๒.๑.๑ สามารถแสดงภาพในระดับความละเอียดสูง (High Definition) โดยมีสัญญาณส่งออกเป็นสัญญาณดิจิทัล

๒.๑.๒ มีระบบ Color Adjustment Mode เพื่อปรับระดับความเข้มอ่อนของสี

๒.๑.๓ มีชุดการสร้างภาพแบบ Chromo Endoscopy โดยใช้หลักการกำหนดความยาวของคลื่นแสงสีแดง เขียว น้ำเงิน (RGB Wavelength) ช่วงความยาวคลื่นในแต่ละสีตั้งแต่ ๔๐๐ - ๗๐๐ นาโนเมตร

๒.๑.๔ การสร้างภาพ Chromo Endoscopy ชนิดพิเศษโดยใช้หลักการปรับเพิ่ม หรือลดสี เช่น โหมด BLI (Blu Light Imaging) LCI (Linked Color Imaging) เป็นต้น

๒.๑.๕ สามารถการตั้งค่าความยาวคลื่นแสง (RGB Wavelength) ได้ไม่น้อยกว่า ๑๐ ค่า

๒.๑.๖ สามารถรองรับการใช้งานกับกล้องส่องตรวจลำไส้เล็ก ชนิดดับเบิลบอลูน (Double Balloon Endoscopy)

๒.๑.๗ สามารถเชื่อมต่อกับระบบข้อมูลของคอนโซล (PACS) ได้

๒.๒ เครื่องกำเนิดแสง

๒.๒.๑ หลอดไฟหลักเป็นชนิดแอลอีดี (LED)

๒.๒.๒ มีระบบปรับแสงอัตโนมัติ (Automatic Brightness Adjustment เพื่อปรับเพิ่ม ลด แสงสว่างของภาพโดยอัตโนมัติ

๒.๒.๓ มีระบบเป่าน้ำ เป่าลม (Air Pump) และสามารถปรับได้สามระดับ (Hi/Med/Low) และ Off

๒.๓ จอแสดงผลภาพ

๒.๓.๑ เป็นจอรับภาพที่ได้รับมาตรฐานทางการแพทย์ ขนาดจอภาพไม่น้อยกว่า ๒๔ นิ้ว

๒.๓.๒ ความละเอียดภาพไม่น้อยกว่า ๑๙๒๐ x ๑๐๘๐ pixel

๒.๓.๓ รองรับภาพระบบ Full High Definition (Full-HD)

๒.๔ กล้องส่องตรวจลำไส้ใหญ่ระบบวีดีทัศน์ชนิดให้รายละเอียดสูง

๒.๔.๑ ภาพที่แสดงออกมาทางจอรับภาพมีลักษณะแบบวงกลม หรือแปดเหลี่ยม

๒.๔.๒ ระบบรับสัญญาณที่ปลายกล้องเป็น CMOS Technology

๒.๔.๓ ระบบประมวลภาพเป็นแบบ Mega Pixel

๒.๔.๔ สามารถใช้กับระบบ Chronoscope (BLI, LCI, FICE) และภาพปกติได้

๒.๔.๕ มีช่องสำหรับต่ออุปกรณ์ Water Jet ที่ Connector

๒.๔.๖ หัวต่อ Connector เป็นชนิดหัวต่อเดียว (One Step Connector)

๒.๔.๗ มีการปรับปลายกลิ้งแบบ (Flexibility Adjuster) ความแข็งอ่อนของกลิ้ง

๒.๔.๘ ระบบเลนส์

๒.๔.๘.๑ มุมมองภาพปกติไม่น้อยกว่า ๑๗๐ องศา

๒.๔.๘.๒ เห็นภาพชัดแบบปกติในระยะระหว่าง๒-๑๐๐ มม.

๒.๔.๙ ส่วนใช้งาน

๒.๔.๙.๑ ส่วนปลายกลิ้งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน๑๒.๐ มิลลิเมตร

๒.๔.๙.๒ ตัวกลิ้งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน๑๒.๐ มิลลิเมตร

๒.๔.๙.๓ ความยาวส่วนใช้งานไม่น้อยกว่า๑๖๙๐ มิลลิเมตร

๒.๔.๙.๔ ความยาวรวมไม่น้อยกว่า๒๐๐๐ มิลลิเมตร

๒.๔.๑๐ ส่วนปรับมุม

๒.๔.๑๐.๑ ปรับมุมขึ้นได้ไม่น้อยกว่า๑๘๐ องศา

๒.๔.๑๐.๒ ปรับมุมลงได้ไม่น้อยกว่า๑๘๐ องศา

๒.๔.๑๐.๓ ปรับมุมซ้ายได้ไม่น้อยกว่า๑๖๐ องศา

๒.๔.๑๐.๔ ปรับมุมขวาได้ไม่น้อยกว่า๑๖๐ องศา

ร่าง

รายละเอียดและคุณลักษณะ

เครื่องกระตุ้นระบบประสาทด้วยสนามแม่เหล็กชนิดความถี่สูง
TMS (Transcranial Magnetic Stimulator)

๑. ความต้องการ

เครื่องกระตุ้นระบบประสาทด้วยสนามแม่เหล็กชนิดความถี่สูง TMS (Transcranial Magnetic Stimulator) เพื่อใช้ในการวินิจฉัย รักษา การศึกษาวิจัย และฟื้นฟูสมรรถภาพในผู้ป่วยจิตเวชและระบบประสาท

๒. วัตถุประสงค์

ใช้ในการกระตุ้นสมองและระบบประสาทด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โดยสร้างคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าไปเหนี่ยวนำให้เกิดกระแสไฟฟ้าในเซลล์ประสาทบริเวณรอยประสานประสาท (synapse) มีจุดประสงค์เพื่อใช้สำหรับกระตุ้นสมองและระบบประสาทส่วนปลาย โดยสามารถกระตุ้นสมองและเส้นประสาท ทั้งที่อยู่ลึกและอยู่ตื้น เพื่อใช้ในการวินิจฉัย รักษา การศึกษาวิจัย และฟื้นฟูสมรรถภาพในผู้ป่วยจิตเวชและระบบประสาท

๓. คุณสมบัติทั่วไป

- ๓.๑ เป็นเครื่องมือที่ใช้ วินิจฉัย และให้การบำบัดรักษาผู้ป่วยซึมเศร้าและโรคอื่นได้ไม่น้อยกว่า ๔ โรค โดยกระตุ้นสมองและระบบประสาทด้วยสนามแม่เหล็กและฟื้นฟูสมรรถภาพในผู้ป่วยจิตเวช และระบบประสาท
- ๓.๒ ตัวเครื่องและอุปกรณ์ต่าง ๆ ติดตั้งอยู่บนรถเข็นที่มีล้อเลื่อนสามารถเคลื่อนย้ายได้
- ๓.๓ สามารถปรับตั้งค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับผู้ป่วยแต่ละคนได้
- ๓.๔ มีอุปกรณ์ที่สามารถลดอุณหภูมิของหัวกระตุ้น (Coil) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการกระตุ้น
- ๓.๕ ตัวเครื่องได้รับการรับรองมาตรฐานทางเครื่องมือแพทย์จากสถาบันที่เกี่ยวข้อง (เอกสารประกอบการพิจารณา)
- ๓.๖ ตัวเครื่องได้รับการรับรองมาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้า
- ๓.๗ ตัวเครื่องสามารถควบคุมการทำงานด้วยหน่วยประมวลผลที่ติดตั้งในตัวเครื่อง หรือสามารถควบคุมการทำงานผ่านชุดคอมพิวเตอร์ได้

๔. คุณสมบัติทางเทคนิค

- ๔.๑ เครื่องกระตุ้นระบบประสาทด้วยสนามแม่เหล็กชนิดความถี่สูง มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าดังนี้
 - ๔.๑.๑ สามารถเลือกอัตราการกระตุ้น (Stimulation Rate) ได้ ๑ – ๘๐ เฮิร์ตซ์ หรือกว้างกว่า
 - ๔.๑.๒ สามารถเลือกรูปแบบสัญญาณ (Waveform) แบบ Biphasic หรืออื่น ๆ
 - ๔.๑.๓ สามารถเลือกโหมด (Pulse modes) ที่ใช้ในการกระตุ้นรูปแบบต่าง ๆ ได้
 - ๔.๑.๔ ความสัมพันธ์ระหว่าง Output กับอัตราการกระตุ้นซ้ำ (Repetitive Rate) แบบ Biphasic ที่ค่าพลังงาน Output ๑๐๐ เปอร์เซ็นต์ สามารถตั้งอัตราการกระตุ้นได้ไม่น้อยกว่า ๒๒ ลูกต่อวินาที และเหมาะสมต่อการรักษาสำหรับผู้ป่วยแต่ละรายได้
 - ๔.๑.๕ สามารถปรับความกว้างของจังหวะการกระตุ้น (Pulse width) แบบ Biphasic ได้ไม่น้อยกว่า ๒๘๐ ไมโครวินาที
 - ๔.๑.๖ สามารถเลือกจำนวนครั้งในการกระตุ้นแต่ละรอบได้
 - ๔.๑.๗ สามารถเลือกจำนวนรอบของการกระตุ้นได้
 - ๔.๑.๘ สามารถตั้งเวลาระยะห่างในการกระตุ้นแต่ละรอบได้ ๐.๑ ถึง ๖๐ วินาที หรือกว้างกว่า
 - ๔.๑.๙ สามารถตั้งรูปแบบการกระตุ้น (Protocol) เพื่อรักษาโรคซึมเศร้าได้เป็นอย่างดีน้อย
 - ๔.๑.๑๐ ในกรณีที่ตัวเครื่องมีการอัปเดตหรือปรับปรุงโปรแกรมด้านการใช้งานของเครื่อง เพื่อให้เครื่องใช้งานได้เป็นปัจจุบัน ทางผู้ยื่นข้อเสนอมustดำเนินการปรับปรุงโปรแกรมเครื่องดังกล่าวโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายตลอดอายุการใช้งาน
 - ๔.๑.๑๑ มีระบบที่สามารถลดอุณหภูมิของหัวกระตุ้น (Coil)
 - ๔.๑.๑๒ สามารถปล่อยพลังงานไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ VA
 - ๔.๑.๑๓ มีค่าการเหนี่ยวนำของหัวกระตุ้น (Coil) ไม่น้อยกว่า ๑๒ ไมโครเฮนรี หรือ ๒ เทสลา

๔.๒ หัวกระตุ้น (Coil) ประกอบด้วยหัวกระตุ้นที่สามารถใช้ในการกำหนดตำแหน่ง หัวกระตุ้นที่สามารถรักษาผู้ป่วยโรคซึมเศร้า โดยมีอุปกรณ์ดังนี้

๔.๒.๑ หัวกระตุ้นรูปแบบต่างๆตามโรคที่นำเสนอ

๔.๒.๒ มีอุปกรณ์สำหรับกำหนดจุดกระตุ้น

๔.๒.๓ มีที่จับยึดหรือแขนสำหรับหัวกระตุ้น (Coil) สามารถปรับให้อยู่ในตำแหน่งที่ต้องการ

ร่าง

คุณสมบัติเฉพาะเครื่องเฝ้าระวังและติดตามสัญญาณชีพแบบรวมศูนย์

๑. คุณสมบัติทั่วไป

- ๑.๑ เป็นชุดศูนย์กลางที่สามารถเฝ้าระวังและติดตามการทำงานของสัญญาณชีพข้างเตียงผู้ป่วย มีคุณสมบัติตามข้อกำหนด โดยใน ๑ ชุด ประกอบด้วย
 - ๑.๑.๑. เครื่องศูนย์ติดตามการทำงานของหัวใจและสัญญาณชีพ
 - ๑.๑.๒. เครื่องเฝ้าระวังและติดตามการทำงานของสัญญาณชีพ
 - ๑.๑.๓. สามารถใช้ได้กับไฟฟ้า ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ตซ์

๒. คุณสมบัติทางเทคนิค

- ๒.๑ เครื่องศูนย์ติดตามการทำงานของหัวใจและสัญญาณชีพ (Central Monitor) มีคุณสมบัติ ดังนี้
 - ๒.๑.๑ มีจอภาพสี ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๗ นิ้ว จำนวน ๒ จอ
 - ๒.๑.๒ การควบคุมการทำงานสามารถใช้ Key board หรือ Mouse
 - ๒.๑.๓ สามารถแสดง Individual bed screen ได้ไม่น้อยกว่า ๘ Waveform พร้อมค่า Numeric Data และสัญญาณ ECG real time ได้พร้อมกันทั้งหมดบนจอภาพ
 - ๒.๑.๔ สามารถทำ Trend graph screen ได้ไม่น้อยกว่า ๗๒ ชั่วโมง
 - ๒.๑.๕ สามารถทำ Trend table, Hemodynamics list ได้และ ST-level บนจอภาพได้
 - ๒.๑.๖ จอภาพจะต้องปรากฏ ECG real time พร้อมกันทั้งหมด
 - ๒.๑.๗ สามารถทำ Arrhythmia recall on screen และมี Program zoom out เพื่อขยายและ Diagnostic บนจอภาพได้
 - ๒.๑.๘ สามารถเรียกดูข้อมูลผ่านทางระบบเครือข่ายของโรงพยาบาลได้
 - ๒.๑.๙ มีโปรแกรม Full disclosure สามารถเก็บรูปคลื่นได้ไม่น้อยกว่า ๕ รูปคลื่น
 - ๒.๑.๑๐ สามารถเรียกข้อมูล ST list ย้อนหลังได้
 - ๒.๑.๑๑ สามารถพิมพ์ข้อมูลย้อนหลัง ECG Wave form ๑๒ Leads และ Vital sign ได้ทางเครื่อง Laser printer
 - ๒.๑.๑๒ สามารถส่งวัดความดันโลหิตผู้ป่วยแต่ละเตียงจาก Central Monitor ได้
- ๒.๒ เครื่องเฝ้าระวังและติดตามการทำงานของสัญญาณชีพ มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
 - ๒.๒.๑ การติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (ECG)
 - ๒.๒.๑.๑ สามารถดูสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจได้ Lead (สำหรับสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจ Lead ดังนี้ I, II, III, aVR, aVL, aVF และ V lead สามารถเพิ่มได้ในภายหลัง)
 - ๒.๒.๑.๒ สามารถปรับ Sensitivity ได้
 - ๒.๒.๑.๓ สามารถวิเคราะห์ความผิดปกติการเต้นของหัวใจ (Arrhythmia Analysis) รูปแบบต่างๆ ได้
 - ๒.๒.๑.๔ สามารถแสดงสัญญาณ ST ได้และเก็บข้อมูลสามารถเรียกกลับมาดูได้
 - ๒.๒.๑.๕ สามารถเก็บข้อมูลความผิดปกติการเต้นของหัวใจ (Arrhythmia recall) ได้
 - ๒.๒.๑.๖ สามารถวัดอัตราการเต้นของหัวใจได้ไม่น้อยกว่า ๑๕ ถึง ๓๐๐ ครั้ง/นาที
 - ๒.๒.๑.๗ มีระบบป้องกันสัญญาณรบกวน
 - ๒.๒.๒ ภาควัดอัตราการหายใจ (Respiration)
 - ๒.๒.๒.๑ ใช้เทคนิคการวัดแบบ impedance

- ๒.๒.๒.๒ สามารถวัดอัตราการหายใจได้ตั้งแต่ ๐ ถึง ๑๕๐ ครั้ง/นาที
- ๒.๒.๒.๓ สามารถติดตามสัญญาณชีพการหายใจ และสามารถปรับ Sensitivity ได้
- ๒.๒.๓ ภาควัดปริมาณความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (SpO₂)
 - ๒.๒.๓.๑ สามารถวัดความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดได้ในช่วง ๐-๑๐๐ %
 - ๒.๒.๓.๒ สามารถวัดค่าชีพจร (Pulse rate) ได้ไม่น้อยกว่า ๓๐ ถึง ๓๐๐ ครั้ง/นาที
- ๒.๒.๔ ภาควัดความดันโลหิตชนิดภายนอก (Non-Invasive Blood Pressure)
 - ๒.๒.๔.๑ สามารถวัดความดันโลหิตแบบไม่แทงเส้น โดยใช้เทคนิคการวัดแบบ Oscillometric
 - ๒.๒.๔.๒ สามารถตั้ง Trigger NIBP ได้ (PWTT) หรือเทียบเท่า
- ๒.๒.๕ มีโปรแกรมการวิเคราะห์ผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจได้พร้อมกัน ๑๒ Leads (EKG Analysis Program)
 - จากการติด Electrode ๑๐ ชุด และสามารถดูข้อมูลย้อนหลังได้ไม่น้อยกว่า ๕ Finding หรือดีกว่า
- ๒.๒.๖ สามารถใช้ Keypad, Touch Screen I หรือ Knob ควบคุมในการใช้งาน
- ๒.๒.๗ สามารถตั้งสัญญาณเตือน (Alarm) สูงและต่ำได้
- ๒.๒.๘ ได้รับรองมาตรฐานความปลอดภัย IEC ๖๐๖๐๑-๑, IEC ๖๐๖๐๑-๑-๒ หรือ IEC ๖๐๖๐๑-๒-๒๗

๒.๓ ภาควัดค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ

๒.๓.๑ มีช่องสำหรับสายเสียบ (Connector) เพื่อตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (ECG) อัตราการเต้นของ

หัวใจ, อัตราการหายใจ, ปริมาณความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด, ความดันโลหิตชนิดภายนอกและวัดอุณหภูมิ ๒ ช่อง

๒.๓.๒ ภาควัดตรวจวัดเป็นชนิด Multi connector จำนวน ๒ ช่อง หรือ Modular โดยต้องมี Multi connector หรือ Modular ภายในตัวเครื่องแต่ละเครื่อง (ไม่รวมอุปกรณ์ประกอบ) เพื่อประโยชน์สูงสุดต่อหน่วยงานราชการ ไม่น้อยกว่า ดังนี้

๒.๓.๒.๑ มี Multi connector หรือ Modular วัดความดันโลหิตชนิดแทงเส้น IBP ภายในตัวเครื่องแต่ละเครื่อง

๒.๓.๒.๒ มี Multi connector หรือ Modular วัดคาร์บอนไดออกไซด์จากลมหายใจ EtCO₂ ภายในตัวเครื่องแต่ละเครื่อง

๒.๒.๒.๓ โดยชุดวัด Multi connector หรือ Modular หน่วยงานเพียงแต่ซื้อเพิ่ม

เฉพาะ

อุปกรณ์ที่ใช้วัด IBP, EtCO₂, BIS และ CO ได้ตามต้องการในอนาคต

๒.๔ ภาควัดแสดงผล (Display)

๒.๔.๑ จอภาพสีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒ นิ้ว ความละเอียด ๘๐๐X๖๐๐ จุด

๒.๔.๒ ภาควัดแสดงผลสามารถแสดงรูปคลื่นสัญญาณต่างๆ ได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า ๔ ช่องสัญญาณ

๒.๔.๓ สามารถเปลี่ยนสัญญาณชีพได้

๒.๔.๔ สามารถเรียกข้อมูลย้อนหลังเป็นกราฟได้ Trend graph ไม่น้อยกว่า ๒๔

ชั่วโมง

๒.๔.๕ สามารถเลือกความเร็วในการกวาดรูปคลื่นได้ไม่น้อยกว่า ๔ ระดับ

๒.๔.๖ สามารถแสดงสัญญาณชีพต่างๆ (Vital signs list) ตามพารามิเตอร์ที่วัดจากผู้ป่วยได้โดยสามารถแสดงค่าเป็นตัวเลขได้

๒.๔.๗สามารถแสดงสัญญาณเตือน (Alarm) ลักษณะต่างๆ ดังนี้ Alarm

Tachycardia

และ Bradycardia หรือ เหตุการณ์อื่นๆ

๒.๔.๘ที่จอภาพแสดงผลมีหลอดไฟแสดงสถานะของสัญญาณเตือน เพื่อแยกสถานะความรุนแรงของเหตุการณ์โดยแสดงเป็นสีชัดเจน

๒.๕การติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (ECG)

๒.๕.๑ สามารถดูสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจได้ Lead I, II และ III (สำหรับสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ๖

Leadดังนี้ I, II, III, aVR, aVL, aVF และ V lead สามารถเพิ่มได้ในภายหลัง)

๒.๕.๒ สามารถติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจและสามารถปรับ Sensitivity ได้

๒.๕.๓ สามารถวิเคราะห์ความผิดปกติการเต้นของหัวใจ (Arrhythmia Analysis) ได้ไม่น้อยกว่า ๒๐ รูปแบบ

๒.๕.๔ สามารถวิเคราะห์ความผิดปกติการเต้นของหัวใจ (Arrhythmia Analysis) ได้ความเที่ยงตรงตามมาตรฐาน ec ๑ ดังนี้ Tachy, VPC Run, VT, VF

๒.๕.๕ สามารถแสดงสัญญาณ ST ได้และเก็บข้อมูลสามารถเรียกกลับมาดูได้

๒.๕.๖ สามารถเก็บเหตุการณ์และเรียกกลับมาดูของความผิดปกติการเต้นของหัวใจ (Arrhythmia recall) ได้

๒.๕.๗ สามารถเก็บข้อมูลแบบ (Full Disclosure) โดยการเลือกช่วงเวลาที่ต้องการดู Wave forms ย้อนหลังได้

๒.๕.๘ สามารถวัดอัตราการเต้นของหัวใจได้ไม่น้อยกว่า ๐, ๑๕ ถึง ๓๐๐ ครั้ง/นาที

๒.๕.๙ มีระบบป้องกันสัญญาณรบกวนต่างๆ ดังนี้ ESU filter (ภายในตัวเครื่อง), Pacing pulse detection, AC hum filter, Defibrillation-Proof type CF

๒.๖ภาคอัตราการหายใจ (Respiration)

๒.๖.๑ ใช้เทคนิคการวัดแบบ impedance

๒.๖.๒ สามารถวัดอัตราการหายใจได้ตั้งแต่ ๐ ถึง ๑๕๐ ครั้งต่อนาที

๒.๖.๓ สามารถติดตามสัญญาณชีพการหายใจ และสามารถปรับ Sensitivity ได้

๒.๗ภาควัดปริมาณความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (SpO₂)

๒.๗.๑ สามารถวัดความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดได้

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

๒.๗.๓ สามารถติดตามรูปคลื่น Plethysmography และสามารถปรับ Sensitivity ได้ตั้งแต่ ๑/๘ ถึง ๘ และ Auto

๒.๘ภาควัดความดันโลหิตชนิดภายนอก (Non-Invasive Blood Pressure)

๒.๘.๑ สามารถวัดความดันโลหิตแบบไม่แทงเส้น โดยใช้เทคนิคการวัดแบบ

Oscillometric

๒.๘.๒ สามารถตั้ง Trigger NIBP ได้ (PWTT) หรือเทียบเท่า

๒.๘.๓ สามารถใช้งานได้ตั้งแต่ทารกจนถึงผู้ใหญ่

๒.๘.๔ สามารถเลือก Mode ในการวัดได้ดังนี้ Manual, Periodic และ STAT

๒.๙ภาควัดความดันโลหิตชนิดแทงเส้น (IBP)

๒.๙.๑ สามารถวัดความดันโลหิตได้ไม่น้อยกว่า -๕๐ ถึง ๓๐๐ mmHg (มิลลิเมตรปรอท)

๒.๙.๒ มีความแม่นยำในการวัดความดันโลหิต + ๑mmHg (มิลลิเมตรปรอท)

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

๒.๙.๔ มีความแม่นยำในการวัดค่าชีพจร + ๒ ครั้ง/นาที

๒.๑๐ ภาควัดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จากลมหายใจ (CO_2)

๒.๑๐.๑ ใช้วิธีการวัดแบบ Mainstream

๒.๑๐.๒ สามารถใช้เวลาในการ Warm-up ภายใน ๑๐ วินาที

๒.๑๐.๓ สามารถวัดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จากลมหายใจได้ตั้งแต่ ๗๐ mmHg หรือมากกว่า

๒.๑๐.๔ สามารถวัดอัตราการหายใจได้ตั้งแต่ ๓ ถึง ๖๐ ครั้ง/นาทีหรือมากกว่า

ร่าง รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ยานพาหนะและขนส่ง รายการรถพยาบาลโครงสร้างปลอดภัยเคลือบสารต้านจุลชีพขนาดกลาง

๑. ความเป็นมาและความสำคัญ

เพื่อส่งต่อผู้ป่วยภาวะวิกฤตให้ได้รับการรักษาอย่างเร่งด่วน และปลอดภัย รวมถึงการป้องกันความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุซ้ำซ้อนกับผู้ปฏิบัติงานในรถพยาบาล อีกทั้งป้องกันการแพร่กระจายเชื้อโรคและการสะสมเชื้อโรคในรถพยาบาล

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อเพิ่มสมรรถนะในการขับขี่และความปลอดภัยในชีวิตของแพทย์ พยาบาลและผู้ป่วย กรณีรถพยาบาลเกิดอุบัติเหตุพลิกคว่ำบนท้องถนนในขณะนำส่งโรงพยาบาล โดยพัฒนาโครงสร้างห้องพยาบาลให้ได้มาตรฐานความปลอดภัยระดับสากล

๒.๒ เพื่อป้องกันการติดเชื้อจากผู้ป่วยสู่แพทย์และพยาบาลโดยเพิ่มประสิทธิภาพคุณสมบัติสารต้านจุลชีพบริเวณผนังและฝ้าเพดานในห้องพยาบาลในตัวรถ

๒.๓ ให้การดูแลและรักษาผู้ป่วยในระดับ Basic Trauma Life Support และ Advanced Life Support ได้เมื่อมีการติดตั้งอุปกรณ์การแพทย์ขั้นสูงเพิ่มเติมในอนาคต

๒.๔ รองรับการพัฒนาประสิทธิภาพในด้านการสื่อสาร การส่งสัญญาณชีพ ภาพและเสียง หรือระบบการให้คำปรึกษาทางไกลผ่านระบบดิจิทัลได้เมื่อมีการติดตั้งอุปกรณ์การแพทย์ขั้นสูงเพิ่มเติมในอนาคต

๒.๕ มีการจัดตำแหน่งพื้นที่ในการใช้งานและการจัดวางเครื่องมือตามมาตรฐานสากล

คุณลักษณะของรถพยาบาลโครงสร้างปลอดภัยเคลือบสารต้านจุลชีพขนาดกลาง

แบ่งออกเป็น ๒ หมวด ดังนี้คือ

หมวด (ก) คุณลักษณะของรถยนต์

หมวด (ข) คุณลักษณะของครุภัณฑ์การแพทย์

หมวด (ก) คุณลักษณะของรถยนต์ มีรายละเอียดดังนี้

๑. คุณลักษณะทั่วไปของรถยนต์

๑.๑ ส่วนของตัวรถยนต์

๑.๑.๑ เครื่องยนต์ดีเซล ๔ สูบกกำลังไม่น้อยกว่า ๑๕๐ แรงม้าพร้อมอุปกรณ์มาตรฐาน

๑.๑.๒ ประตูด้านเปิด-ปิดสำหรับยกเตียงผู้ป่วยเข้า-ออกชุดประตูหลังขวจำนวน ๑ ชุด

๑.๑.๓ มีตู้เก็บท่อบรรจุก๊าซไม่น้อยกว่า ๒ ท่อพร้อมที่แขวนน้ำเกลือ

๑.๑.๔ ความกว้างภายในไม่น้อยกว่า ๑,๘๐๐ มิลลิเมตร

๑.๑.๕ ความสูงภายในไม่น้อยกว่า ๑,๗๐๐ มิลลิเมตร

๑.๑.๖ ห้องโดยสารออกแบบให้มีความแข็งแรงมีการวิเคราะห์คำนวณด้วยแบบจำลองคอมพิวเตอร์

มีรายงานเชิงเทคนิคจากหน่วยงานวิจัยแห่งชาติ

๑.๑.๗ ห้องโดยสารออกแบบให้มีความแข็งแรงมีการทดสอบภายใต้เกณฑ์ตามมาตรฐาน UN ECE R ๖๖

มีรายงานเชิงเทคนิคจากหน่วยงานวิจัยแห่งชาติ

๑.๑.๘ มีการทดสอบการป้องกันลามไฟของวัสดุที่ใช้ทำเฟอร์นิเจอร์ตามมาตรฐาน มีอัตราการเผาไหม้แนวนอน Horizontal Burn ไม่เกิน ๗๖ mm/min และหยุดเผาไหม้ไม่เกิน ๒๗๗ mm) มีรายงานเชิงเทคนิคห้องทดสอบ

๑.๑.๙ มีอุปกรณ์จับยึดถึงออกซิเจนความแข็งแรงตามมาตรฐาน AMD ๐๐๓ มีรายงานเชิงเทคนิคแสดงผลการคำนวณจากหน่วยงานวิจัยแห่งชาติ

๑.๑.๑๐ มีการติดตั้งอุปกรณ์ภายในตามมาตรฐาน EN ๑๗๘๘ รายงานเชิงเทคนิคแสดงผลการคำนวณจากหน่วยงานวิจัยแห่งชาติ

๑.๑.๑๑ นวัตกรรมกระบวนการเคลือบสารซิลเวอร์นาโนบนผนังและพื้น

๑.๑.๑๒ ห้องโดยสารภายในมีฉลาก NanoQฆ่าเชื้อแบคทีเรีย

๑.๑.๑๓ มีวิทยุคมนาคม VHF/FM๒๕ วัตต์พร้อมอุปกรณ์

๑.๑.๑๔ เป็นรถยนต์ มีตู้ห้องโดยสารด้านหลังสีขาว ความสูงจากพื้นถนนถึงหลังคาไม่น้อยกว่า ๒,๔๐๐ มิลลิเมตร สภาพใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน

๑.๑.๑๕ พื้นที่ห้องพยาบาล มีความยาวของห้องพยาบาลภายในไม่น้อยกว่า ๒,๗๕๐ มิลลิเมตร มีความกว้างของห้องพยาบาลภายในไม่น้อยกว่า ๑,๘๐๐ มิลลิเมตร และมีความสูงของห้องพยาบาลภายในไม่น้อยกว่า ๑,๗๐๐ มิลลิเมตร โดยมีที่นั่งสำหรับผู้ปฏิบัติงาน/ญาติและผู้โดยสารอื่นๆ รวมกันไม่น้อยกว่า ๓ ที่นั่ง และทุกที่นั่งมีเข็มขัดนิรภัยที่มั่นคงแข็งแรงผ่านการรับรองมาตรฐาน

๑.๑.๑๖ กระจกบังลมหน้า กระจกผ่นั่งประตูเป็นแบบนิรภัย ติดฟิล์มกรองแสงชนิดมาตรฐาน

๑.๑.๑๖.๑ กระจกประตูด้านหน้าห้องคนขับ ๒ ข้างติดฟิล์มกรองแสงไม่น้อยกว่า ๖๐%

๑.๑.๑๖.๒ กระจกบังลมด้านหน้าติดแถบฟิล์มกรองแสงไม่น้อยกว่า ๘๐% เฉพาะส่วนบนมีขนาด

๑๕ เซนติเมตร

๑.๑.๑๖.๓ กระจกด้านห้องพยาบาลติดฟิล์มกรองแสงไม่น้อยกว่า ๘๐%

๑.๑.๑๗ ในห้องคนขับและห้องพยาบาล ติดตั้งระบบปรับอากาศ แยกควบคุมแอร์ทั้งสองห้องและมีแอร์ตู้หลังในห้องพยาบาลอีก ๑ ตู้

๑.๑.๑๘ ห้องคนขับติดตั้งวิทยุแบบ AM/FM/CD/MP3/USB พร้อมลำโพง และจอสำหรับกล้องมองหลังขณะถอยหลัง

๑.๑.๑๙ ติดตั้งระบบกล้องวงจรปิด (cctv) ชนิดความละเอียดสูง บริเวณด้านหน้ารถ ภายในห้องคนขับภายในพื้นที่ห้องพยาบาล และด้านหลังเพื่อบันทึกเหตุการณ์ขณะปฏิบัติงาน จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ช่องสัญญาณพร้อมมีระบบบันทึกภาพ(DVR) ที่มีหน่วยความจำ(HDD) ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๕๐GB

๑.๑.๒๐ มีชุดสัญญาณไฟฉุกเฉินสีตามกฎหมายกำหนด

๑.๑.๒๐.๑ ไฟฉุกเฉินแบบชนิดติดตั้งด้านหน้าและชนิดติดตั้งรอบคัน มีรายละเอียดดังนี้

๑.๑.๒๐.๑.๑ แบบติดตั้งด้านหน้า เป็นไฟฉุกเฉินประกอบด้วยดวงไฟ LED มีรายละเอียดดังนี้

ประกอบด้วยดวงไฟ LED ไม่น้อยกว่า ๖๐ ดวง

- ฝาเลนส์ครอบดวงไฟทำด้วยวัสดุโพลีคาร์บอเนต หรือ อะคริลิก หรือ Lexan

- สามารถมองเห็นไฟกระพริบและแยกสีได้

- เป็นไฟฉุกเฉินกระพริบชนิดสีน้ำเงินหรือแดง

- เป็นไฟกระพริบแบบ LED ชนิดติดตั้งด้านหน้า

๑.๑.๒๐.๑.๒ แบบติดตั้งรอบคัน เป็นไฟฉุกเฉินประกอบด้วยดวงไฟ LED มีรายละเอียดดังนี้

ประกอบด้วยดวงไฟ LED จำนวน ๔ ชุด

- ฝาครอบดวงไฟทำด้วยวัสดุโพลีคาร์บอเนต หรือ อะคริลิก หรือ Lexan

- เป็นไฟฉุกเฉินกระพริบชนิดสีน้ำเงินหรือแดง

- ไฟกระพริบแบบ LED ชนิดติดรอบคัน โดยที่ติดตั้งด้านข้างรถ ทั้ง ๒ ข้าง

๑.๑.๒๐.๑.๓ แบบติดตั้งบริเวณเหนือบริเวณล้อหน้า (intersection strobe) เป็นไฟฉุกเฉิน

ประกอบด้วยดวงไฟ LED มีรายละเอียดดังนี้

- ประกอบด้วยดวงไฟ LED สีน้ำเงิน จำนวน ๒ ดวง

- ติดตั้งทั้ง ๒ ข้าง บริเวณเหนือล้อหน้า

๑.๑.๒๑ ไฟสปอตไลท์ (spot light) ด้านซ้าย-ขวา ส่วนบนติดกับหลังคารถ บริเวณเดียวกับไฟกระพริบรอบคันพร้อมติดตั้งโคมไฟสปอตไลท์ ชนิดหลอด LED ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๕ วัตต์ โดยทั้งหมดมีสวิตช์ควบคุมชนิด ๒ ทาง สามารถควบคุมการเปิด-ปิดได้จากห้องคนขับและส่วนท้ายของห้องพยาบาล

๑.๑.๒๒ มีเครื่องขยายเสียงพร้อมลำโพงขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐๐ วัตต์ สามารถใช้กับไฟกระพริบจำนวน ๒๐ เครื่องไปด้วย

๑.๑.๒๒.๑ เครื่องขยายเสียงติดตั้งที่ห้องคนขับ โดยมีปุ่มหมุนเปิด-ปิด และเพิ่ม-ลดเสียง

๑.๑.๒๒.๒ มีไมโครโฟน มีสวิตช์สำหรับควบคุมการพูด (Push to Talk) สายไมโครโฟนเป็นแบบ

Coiled Tubing เมื่อกดพูดจะตัดเสียงไซเรนอัตโนมัติ พร้อมที่ยึดแขวนไมโครโฟน

๑.๑.๒๒.๓ เลือกปรับเสียงไซเรน ให้ความแตกต่างของเสียงได้

๑.๑.๒๒.๔ มีปุ่มปรับเลือกเสียงฉุกเฉินแบบชั่วคราวสามารถเลือกเสียงไซเรน และเสียง ประกาศ ได้ทันทีที่ต้องการ

๑.๑.๒๒.๕ ลำโพงขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐๐ วัตต์ ติดตั้งให้ได้มาตรฐานบริเวณตัวรถด้านหน้าจำนวน ๑ ตัว

๑.๑.๒๓ มีสวิตช์ตัดต่อการจ่ายไฟในห้องพยาบาล ซึ่งติดตั้งในห้องคนขับ และเมื่อปิดสวิตช์กฎจราจรจะปิดในห้องพยาบาล จะหยุดจ่ายไฟ แม้ว่าสวิตช์ตัดต่อการจ่ายไฟนี้จะถูกเปิดอยู่ก็ตาม

๑.๒ ส่วนห้องพยาบาล และการตกแต่ง

คุณลักษณะเฉพาะอุปกรณ์การแพทย์ประกอบ

- ๑.๒. ๑ เตียงนอนโลหะผสมแบบมีล้อเซ็นปรับเป็นรถเข็นได้จำนวน ๑ ชุด
- ๑.๒. ๒ ชุดช่วยหายใจชนิดมือปั๊มสำหรับเด็กและผู้ใหญ่จำนวน ๑ ชุด
- ๑.๒. ๓ เครื่องส่องกล้องเสียงหรือเครื่องดูดของเหลว (เลือกรายการใดรายการหนึ่ง) จำนวน ๑ ชุด
- ๑.๒. ๔ เครื่องวัดความดันโลหิตชนิดติดผนังจำนวน ๑ ชุด
- ๑.๒. ๕ ชุดป้องกันกระตุกคอเคลื่อนจำนวน ๑ ชุด
- ๑.๒. ๖ ชุดเฝือกลมจำนวน ๑ ชุด
- ๑.๒. ๗ ชุดให้ออกซิเจนแบบ Pipe line สำหรับส่งท่อก๊าซจำนวน ๑ ชุด
- ๑.๒. ๘ อุปกรณ์ตามหลังชนิดสิ้นจำนวน ๑ ชุด
- ๑.๒. ๙ เก้าอี้เคลื่อนย้ายผู้ป่วยชนิดพับเก็บได้จำนวน ๑ ชุด
- ๑.๒. ๑๐ เครื่องกระตุ้นหัวใจอัตโนมัติจำนวน ๑ ชุด
- ๑.๒. ๑๑ เครื่องช่วยหายใจอัตโนมัติจำนวน ๑ ชุด
- ๑.๒. ๑๒ รายการครุภัณฑ์นอกเหนือ ๑๑ รายการที่จำเป็นต้องมีในรถพยาบาล : ชุดแผ่นกระดานรองหลัง

และล็อกศีรษะจำนวน ๑ ชุด

๑.๒.๑๓ มีชุดแปลงไฟฟ้าจากไฟฟ้ากระแสตรง ๑๒ เป็นไฟฟ้ากระแสสลับ ๒๒๐V ๕๐ Hz. ขนาดไม่น้อยกว่า ๑,๕๐๐ วัตต์ พร้อมปลั๊กไฟฟ้า ๒๒๐v. จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ จุด (๔ เต้าเสียบ) และมีปลั๊กไฟฟ้าแบบที่จุดบุหรี่ ๑๒ จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ หัวเสียบ ปลั๊กเสียบ USB Port จำนวน ๑ จุด ติดตั้งในห้องพยาบาล

๑.๒.๑๔ ชุดสายพ่วงต่อแบบม้วน สำหรับใช้ไฟ ๒๒๐ v. มีความยาวไม่น้อยกว่า ๒๐ เมตร พร้อมเต้าเสียบแบบมีสายดินในตัวจำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง

๑.๒.๑๕ ห้องพยาบาลด้านซ้ายมีประตูปิด-เปิด เป็นชนิดบานเปิดและด้านหลังมีประตูปิด-เปิด แบบบานเปิด-ขวา สำหรับยกเตียงผู้ป่วยเข้า-ออกจากรถพยาบาลได้ มีบันไดไฟฟ้าด้านข้างและด้านท้ายสามารถเปิดและพับเก็บอัตโนมัติ

๑.๒.๑๖ ติดตั้งพัดลมไฟฟ้าหรือเครื่องระบายอากาศ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๘ นิ้ว จำนวน ๑๓ เครื่อง ติดตั้งปิด-เปิด อยู่ในชุดควบคุมเดียวกันที่แผงทั้งหมด ติดตั้งด้านบนของห้องพยาบาล

๑.๒.๑๗ ด้านในห้องพยาบาลมีเก้าอี้นั่งเดี่ยวแบบมีพนักพิง สามารถหมุนและพับเก็บได้ จำนวนรวมไม่น้อยกว่า ๒ ตัว แต่ละตัวมีการติดตั้งเข็มขัดนิรภัยที่มั่นคงแข็งแรงผ่านการรับรองมาตรฐานไม่น้อยกว่า ๑๓๕๐๐ และสามารถหมุนเบาะเข้าหาเตียงผู้ป่วย สำหรับทำหัตถการผู้ป่วยเมื่อหันเบาะเข้าหาเตียงผู้ป่วย

๑.๒.๑๘ มีท่อเก็บออกซิเจนมีขนาดหรือ ๑๕๐๐ ลิตรแก๊ส หรือ ๑.๕ คิว จำนวน ๒ ท่อพร้อมสำรอง ๑ ท่อ โดยทำการติดตั้งอยู่ในตู้เก็บถังออกซิเจนแบบมีฝาปิด โดยส่วนของท่อเก็บออกซิเจนได้รับการเชื่อมต่อด้วยระบบ Pipe Line และท่อทนแรงดัน โดยสามารถถอดท่อออกซิเจนท่อใดท่อหนึ่งออกได้โดยยังสามารถใช้งานถังที่เหลืออยู่ปกติ

๑.๒.๑๘.๑ ชุดให้ Oxygen เป็นแบบ Pipe Line System จำนวน ๑ ชุด เป็นเครื่องให้ Oxygen สำหรับระบบท่อส่งก๊าซออกซิเจนมีคุณลักษณะและอุปกรณ์ประกอบดังต่อไปนี้

๑.๒.๑๘.๑.๑ มี Flow meter และชุด Humidifier จำนวน ๑ ชุด

๑.๒.๑๘.๑.๒ มีชุดปรับลดความดันก๊าซออกซิเจน (Oxygen Regulator) จาก ๒,๐๐ PSI เป็น ๕๐ PSI จำนวน ๓ ชุด ติดตั้งกับท่อออกซิเจนโดยสามารถเปิดใช้งานจากภายในห้องพยาบาลได้สะดวก

๑.๒.๑๘.๑.๓ เดินสายส่งก๊าซออกซิเจนด้วยท่อทนแรงดันมายังแผงควบคุม พร้อมเกจแสดงแรงดันใช้งานไม่ต่ำกว่า ๕๐ PSI

๑.๒.๑๘.๑.๔ มีระบบเตือนเมื่อปริมาณก๊าซในท่อลดลงต่ำกว่าที่กำหนดและสามารถตรวจปริมาณก๊าซออกซิเจนที่เหลือในถังได้จากจอมอนิเตอร์ หรือเกจบนผนังห้องพยาบาล

๑.๒.๑๙ ตู้เก็บเวชภัณฑ์ด้านบนมีช่องสำหรับใส่ของพร้อมฝาปิด-เปิด แบบบานยก มีคอนโซลที่ออกแบบเพื่อรองรับและยึดตัวอุปกรณ์ช่วยชีวิตฉุกเฉิน

๑.๒.๒๐ เพดานด้านใน มีที่แขวนภาชนะใส่น้ำเกลือหรือเลือดแบบกล่องเปิดอยู่บริเวณเพดาน เมื่อดึงออกมาใช้งานจะสามารถแขวนภาชนะพร้อมกันได้ไม่น้อยกว่า ๒ ที่ และมีที่รัดภาชนะทั้งสองแบบปรับขนาดได้ และมีที่แขวนตัวพร้อมเข็มขัดแขวนตัวผู้ช่วยเหลือขณะทำการช่วยฟื้นคืนชีพโดยรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า ๘๐ กิโลกรัม

๑.๒.๒๑ มีพื้นที่สำหรับติดตั้งถังดับเพลิง และท่อเก็บออกซิเจนขนาด D อย่างละ ๑ ถัง

๑.๒.๒๒ มีชุดฐานสำหรับล้อคเตียง เมื่อเข็นขึ้น-ลงจากด้านท้ายรถ พร้อมตัวล้อคเตียงด้านหน้าสำหรับยึดเตียงเมื่อเข็นเตียงขึ้นพร้อมกับ มีตัวล็อกด้านท้ายของเตียงด้านท้ายของชุดฐาน มีพื้นที่สำหรับเก็บ Spinal Board ได้เตียงผู้ป่วย ด้านหน้าของชุดฐาน มีระยะห่างจากผนังห้องพยาบาลด้านหน้าไม่น้อยกว่า ๕๐ เซนติเมตร เพื่อสะดวกต่อการทำหัตถการ

๑.๒.๒๓ มาตรฐาน อุปกรณ์จับยึด ถังออกซิเจน ในข้อ ๑.๒.๑๘ ได้รับการออกแบบให้มีความแข็งแรงตามเกณฑ์ที่ระบุไว้ในมาตรฐาน MD ๐๐๓ และมาตรฐานการยึดตรึงเก้าอี้ที่นั่งในห้องพยาบาลในข้อ ๑.๒.๑๘ และมาตรฐานการยึดตรึงฐานเตียงในข้อ ๑.๒.๒๒ ได้รับการออกแบบและติดตั้งตามเกณฑ์ที่ระบุไว้ตามมาตรฐาน CEN ๑๓๘๙ โดยมีเอกสารรายงานเชิงเทคนิคผลการวิเคราะห์จากหน่วยงานวิจัยแห่งชาติ (โดยมีเอกสารการวิเคราะห์คำนวณ เป็นรายงานเชิงเทคนิคที่ออกโดยหน่วยงานวิจัยแห่งชาติ แนบมา ณ วันที่ส่งมอบ)

๑.๒.๒๔ โครงสร้างห้องพยาบาล

๑.๒.๒๔.๑ โครงสร้างหลักห้องพยาบาลทั้งหมดทำด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาส (GRP หรือ FRP) ประกอบแบบแซนวิช คอมโพสิท (Sandwich-structured Composite)

๑.๒.๒๔.๒ โครงสร้างห้องพยาบาลมีความแข็งแรงได้รับการออกแบบอ้างอิงเกณฑ์ที่ระบุไว้ในมาตรฐาน UN ECE ๖๖ โดยมีผลการวิเคราะห์คำนวณด้วยระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ และผลการทดสอบภาคสนาม (โดยมีเอกสารการวิเคราะห์คำนวณ และรายงานเชิงเทคนิคที่ออกโดยหน่วยงานวิจัยแห่งชาติ แนบมา ณ วันที่ส่งมอบ)

๑.๒.๒๔.๓ ผนัง ฝ้า เพดาน และพื้น สำหรับห้องพยาบาล ตู้เก็บถังออกซิเจน ตู้เวชภัณฑ์ หรือวัสดุที่เป็นไฟเบอร์กลาส ภายในห้องโดยสารทั้งหมด เคลือบผิว ด้วยสารเคลือบผสมอนุภาคนาโนของเงิน ที่มีคุณสมบัติฆ่าเชื้อแบคทีเรียทั้งแกรมบวกและแกรมลบโดยเฉพาะเชื้อ Pseudomonas aeruginosa และ Staphylococcus โดยสามารถทำให้ปราศจากเชื้อได้ มากกว่า ๙๙ % โดยมีรายงานผลการทดสอบจากห้องปฏิบัติการจากหน่วยงานของรัฐ และได้รับการรับรองฉลากนาโน (NanoQ) จากสมาคมนาโนเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย มีไฟแสงสว่างแบบ LED จำนวน ๖ ชุดติดตั้งในตำแหน่งที่เหมาะสมสำหรับการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน และไฟ Down light จำนวน ๔ ชุด โดยสามารถแยกสวิตช์ปิด-เปิด ได้

๑.๒.๒๔.๔ พื้นห้องพยาบาลทำด้วยไฟเบอร์กลาส (GRP หรือ FRP) มีแกน (Core) เป็น PVC foam หรือ Polypropylene หรือ Balsa

๑.๒.๒๔.๕ มีโครงสร้างแยกส่วนระหว่างส่วนห้องคนขับและตู้ห้องพยาบาล

๑.๓ คุณสมบัติทางเทคนิคของรถยนต์

๑.๓.๑ ระบบเครื่องยนต์เป็นเครื่องยนต์ดีเซล ๔ จังหวะ ๔ สูบ มีกำลังเครื่องยนต์ ไม่น้อยกว่า ๑๕๐ แรงม้า

๑.๓.๒ ระบบกันสะเทือนของรถยนต์ตามมาตรฐานผู้ผลิต คู่มือแบบอิสระระดับเบิ้ลวิซไบน์พร้อมคอยล์สปริงโช้คอัพฯ ส่วนคู่หลังเป็นแหนบซ้อนหรือคอยล์สปริงพร้อมโช้คอัพฯ และเหล็กกันโคลง

๑.๓.๓ ระบบบังคับเลี้ยวพวงมาลัย อยู่ด้านขวา เป็นแบบแรคแอนด์พีนีเยนพร้อมเพาเวอร์ช่วยผ่อนแรง

๑.๓.๔ ระบบห้ามล้อ คู่มือเป็นแบบดิสก์เบรก พร้อมครีกระบายความร้อน ส่วนคู่หลังเป็นดรัมเบรกหรือดิสก์เบรก

๑.๓.๕ ระบบส่งกำลัง ใช้เกียร์กระปุก มีเกียร์เดินหน้าไม่น้อยกว่า ๕ เกียร์ และเกียร์ถอยหลัง ๑ เกียร์

๑.๓.๖ ระบบไฟฟ้าใช้แบตเตอรี่ขนาด ๑๒ โวลท์ขนาดไม่น้อยกว่า ๖๐ แอมป์ และโคมไฟฟ้าประจำรถ

๑.๓.๗ ระยะช่วงล้อหน้า-หลัง ยาวไม่น้อยกว่า ๓,๐๐๐ มิลลิเมตร

๑.๓.๘ เข็มขัดนิรภัยประจำที่นั่งคนขับและที่นั่งข้างคนขับตอนหน้า

๑.๓.๙ มีการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์ในระบบกันสะเทือนของรถยนต์ เพื่อผ่อนคลายการสะเทือนให้เหมาะสมกับผู้ป่วยและผู้โดยสาร ให้แนบเอกสารรายละเอียดส่วนที่มีการปรับปรุงและมีเอกสารแนบผลการทดสอบและยางประเมินค่าความสบายตามมาตรฐาน ISO ๒๖๓๑-๑ (๒๐๐๗) ณ วันที่ยื่นเอกสารส่งมอบรถ

๒. อุปกรณ์และเครื่องมือประจำรถพยาบาลฉุกเฉินขั้นสูงพร้อมอุปกรณ์

๒.๑ ชุดอุปกรณ์ตกแต่งพร้อมเครื่องมือประจำรถประกอบด้วย

๒.๑.๑ ยางอะไหล่พร้อมล้ออัลลอยด์ ๑ ชุด

๒.๑.๒ แม่แรงยกรถพร้อมด้ามแบบมาตรฐานประจำรถ

๑ ชุด

๒.๑.๓ ประแจถอดล้อ ๑ อัน

๒.๑.๔ เครื่องมือประจำรถตามมาตรฐานผู้ผลิตอย่างน้อยประกอบด้วย

๒.๑.๔.๑ ประแจปากตาย (๖ ตัว) ๑ ชุด

๒.๑.๔.๒ ประแจแหวน (๖ ตัว) ๑ ชุด

- ๒.๑.๔.๓ ประแจเลื่อน ขนาด ๑๐ นิ้ว ๑ อัน
- ๒.๑.๔.๔ ไขควงปากแบน/ปากแฉก ขนาด ๖ นิ้ว ๑ อัน
- ๒.๑.๔.๕ คีมปากจิ้งจก ขนาด ๖ นิ้ว ๑ อัน
- ๒.๑.๔.๖ คีมล๊อค ๑๐ นิ้ว ๑ อัน
- ๒.๑.๔.๗ ขອງหรือกล่องเก็บเครื่องมือช่างต้น ๑ ใบ
- ๒.๑.๔.๘ โคมไฟสปอร์ตไลท์พร้อมสายและปลั๊กเสียบ ๑ ชุด
- ๒.๑.๔.๙ เครื่องดับเพลิงน้ำยาเหลวระเหยชนิดไม่มีสาร CFC
ขนาดไม่น้อยกว่า ๕ ปอนด์พร้อมติดตั้ง ๑ ชุด
- ๒.๑.๔.๑๐ เครื่องหมายฉุกเฉินสะท้อนแสงรูปสามเหลี่ยม ชนิดถอดตั้งได้ ๑ ชุด
- ๒.๑.๕ ต้องติดสติ๊กเกอร์ที่ตัวรถยนต์ดังนี้
- ๒.๑.๕.๑ สติ๊กเกอร์สะท้อนแสง สีเหลืองสลับเขียวลายหมากรุก ๑ ชุด ติดภายนอกตัวรถ
- ๒.๑.๕.๒ สติ๊กเกอร์แสดงชื่อ สัญลักษณ์ ของหน่วยงานตามที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนด
- ๒.๒ ชุดอุปกรณ์สื่อสาร วิทยุคมนาคม ระบบHF/UHF ขนาดกำลังไม่น้อยกว่า ๒๕ วัตต์ มีคุณลักษณะดังนี้
- ๒.๒.๑ เป็นเครื่องวิทยุคมนาคมระบบ VHF/UHF ชนิดติดตั้งในรถยนต์
- ๒.๒.๒ เป็นเครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้ภายในย่านความถี่ ๑๕๐ MHz ถึง ๑๗๐ MHz สามารถใช้งานได้ทั้งระบบ Simplex และ Semi Duplex
- ๒.๒.๓ ใช้กับไฟฟ้ากระแสตรงไม่ต่ำกว่า ๑๒ Volts
- ๒.๒.๔ มีช่องความถี่ในการใช้งานไม่น้อยกว่า ๑๑ ช่อง
- ๒.๒.๕ มีวงจร QT/DQT ๒ Tone Signaling หรือ วงจร CTCSS (Continuous Tone Control Squelch System) ควบคุมการทำงานของเครื่องวิทยุคมนาคม
- ๒.๒.๖ มีอุปกรณ์ครบชุด ดังนี้
- ๒.๒.๖.๑ ไมโครโฟน จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๒.๖.๒ สายอากาศ จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๒.๗ เเจ็อนไซ
- ๒.๒.๗.๑ ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันคุณภาพของสินค้าไม่น้อยกว่า ๑ ปี หรือตามระยะเวลาประกันที่ผลิตภัณฑ์กำหนด

หมวด (ข) คุณลักษณะของครุภัณฑ์การแพทย์ มีรายละเอียดดังนี้

๑. ครุภัณฑ์การแพทย์

- ๑.๑ เตียงนอนสำหรับผู้ป่วยแบบมีล้อเข็น ๑ เตียง มีรายละเอียดดังนี้
- ๑.๑.๑ ตัวเตียงและโครงทำจากโลหะผสม มีความแข็งแรงสามารถนอนตัวได้ โดยไม่ต้องใช้แผ่น กระดานรองหลัง
- ๑.๑.๒ แผ่นรองตัวผู้ป่วยทำจากโลหะผสมอลูมิเนียมอัลลอยด์
- ๑.๑.๓ พนักพิงหลังเป็นระบบไฮดรอลิก หรือระบบ Manual ช่วยยกตัวผู้ป่วยขึ้น-ลง สามารถปรับระดับได้ ไม่ต่ำกว่า ๗๐ องศา
- ๑.๑.๔ การปรับเปลี่ยนจากเตียงนอนเป็นรถเข็นแบบทำนั่ง (Chair position) ได้ และเข็นขึ้นรถพยาบาลในลักษณะเตียงนอน และเมื่อเตียงลงจากรถล้อคู่หลังและล้อคู่หน้าจะกางออกเองโดยอัตโนมัติ (Automatic Loading Stretchers)
- ๑.๑.๕ มีเบาะรองนอนตลอดความยาวของเตียงสามารถพับได้สะดวกตามลักษณะของเตียงสามารถถอดล้างทำความสะอาดได้ พร้อมสายรัดผู้ป่วยอย่างน้อย ๒ เส้น
- ๑.๑.๖ น้ำหนักเตียงไม่รวมอุปกรณ์ประกอบหนักไม่เกิน ๓๘ กิโลกรัม สามารถรับน้ำหนักผู้ป่วยได้ไม่ต่ำกว่า ๑๘๐ กิโลกรัม
- ๑.๑.๗ มีที่เสียบเสาน้ำเกลือทั้งด้านซ้ายและด้านขวา พร้อมเสาน้ำเกลือ จำนวน ๑ เสา สามารถปรับระดับสูงต่ำได้ และยึดติดกับโครงเตียงได้อย่างมั่นคง
- ๑.๑.๘ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO ๑๓๔๘๕
- ๑.๒ ชุดล๊อคศีรษะกับแผ่นกระดานรองหลังผู้ป่วย (Head Immobilizer) จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียด ดังนี้
- ๑.๒.๑ สามารถใช้ล๊อคศีรษะผู้ป่วยกับแผ่นกระดานรองหลัง (Long Spinal Board) หรือเปลัดัก
- ๑.๒.๒ ตัวก๊อนโฟมทำจากโฟมหรือฟองน้ำและภายนอกหุ้มเคลือบด้วยโพลียูรีเทน หรือโพลีไวนิลคอลไรด์ ทั้งชิ้นผิวโดยรอบเรียบเป็นชิ้นเดียว ไม่มีรู รอยปะ รอยต่อ ที่จะทำให้ของเหลวซึมผ่านเข้าไปทำให้เกิดความหมักหมมภายใน
- ๑.๒.๓ มีสายรัดจำนวน ๒ เส้น สำหรับยึดหน้าผากและคางผู้ป่วย
- ๑.๒.๔ มีวัสดุไม่ซึมซับของเหลวสามารถล้าง แะ ทำความสะอาดได้ทั้งชิ้น
- ๑.๒.๕ แสงเอกซเรย์สามารถผ่านได้ ไม่มีโลหะเป็นวัสดุ

๑.๒.๖ ให้ระบุแหล่งที่มาของผลิตภัณฑ์ที่เสนอ (ประเทศผู้ผลิต)

๑.๓ ชุดแผ่นรองหลังผู้ป่วย (Long Spinal Board) จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียดดังนี้

๑.๓.๑ ทำด้วยพลาสติก ทนแรงกระแทกและสามารถกันน้ำได้

๑.๓.๒ มีขนาดและน้ำหนักโดยประมาณ ดังนี้ ความยาวไม่น้อยกว่า ๑๘๐ ซม. ความกว้างไม่น้อยกว่า ๔๕ ซม. และหนักไม่เกิน ๘ กิโลกรัม

๑.๓.๓ สามารถรับน้ำหนักผู้ป่วยได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๕๐ กก.

๑.๓.๔ แสงเอกซเรย์สามารถผ่านได้ และสามารถรับน้ำหนักขณะทำ CPR ผู้ป่วยได้

๑.๓.๕ มีสายรัดผู้ป่วย ที่ปรับขนาดและมีอุปกรณ์ล็อกได้ จำนวน ๓ เส้น

๑.๓.๖ ให้ระบุแหล่งที่มาของผลิตภัณฑ์ที่เสนอ (ประเทศผู้ผลิต)

๑.๔ ชุดช่วยหายใจชนิดใช้มือบีบสำหรับผู้ใหญ่ ๑ ชุด และชุดช่วยหายใจชนิดใช้มือบีบสำหรับเด็ก ๑ ชุด แต่ละชุดประกอบด้วย

๑.๔.๑ ถุงลมสำหรับบีบอากาศช่วยหายใจผลิตจากยางซิลิโคนแบบมี Pressure release วาล์วสำหรับผู้ใหญ่สามารถบีบอากาศแต่ละครั้งปริมาตรไม่น้อยกว่า ๗๐๐ มล. และสำหรับเด็กสามารถบีบอากาศแต่ละครั้งปริมาตรไม่น้อยกว่า ๒๕๐ มิลลิเมตร จำนวนอย่างละ ๑ ชิ้น

๑.๔.๒ ถุงสำรองออกซิเจน จำนวน ๑ ชิ้น (reservoir bag)

๑.๔.๓ หน้ากากครอบปากและจมูกแบบโปร่งใส จำนวน ๒ ขนาด ขนาดละ ๑ อัน

๑.๔.๔ ท่อยางป้องกันคนไข้กัดลิ้น จำนวน ๓ อัน

๑.๔.๕ ให้ระบุแหล่งที่มาของผลิตภัณฑ์ที่เสนอ (ประเทศผู้ผลิต)

๑.๕ เครื่องส่องกล่องเสียง (Laryngoscope) จำนวน ๑ เครื่อง โดยมีอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

๑.๕.๑ ด้ามถือพร้อมแผ่นส่องตรวจเป็นโลหะผสม

๑.๕.๒ แผ่นส่องตรวจ (Blade) จำนวน ๓ ขนาด เป็นโลหะผสมแบบทอหุ้มไฟเบอร์ออฟติกไว้ภายในโดยใช้ไฟเบอร์ออฟติกเป็นตัวนำแสง

๑.๕.๓ ให้ระบุแหล่งที่มาของผลิตภัณฑ์ที่เสนอ (ประเทศผู้ผลิต)

๑.๖ เครื่องดูดของเหลว (Suction Pump) จำนวน ๑ เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

๑.๖.๑ ใช้ได้กับไฟฟ้ากระแสตรง ๑๒ โวลต์ และสามารถชาร์จแบตเตอรี่ภายใน ตัวเครื่องด้วยกระแสสลับ ๒๒๐ โวลต์ มีหูหิ้ว น้ำหนักไม่เกิน ๓.๖ กิโลกรัม

๑.๖.๒ สามารถปรับแรงดูดสูงสุดได้ไม่ต่ำกว่า ๘๐๐ มิลลิบาร์ และอัตราการไหลของอากาศสูงสุดไม่น้อยกว่า ๒๐ ลิตร ต่อนาที

๑.๖.๓ ภาชนะบรรจุของเหลวมีขนาดปริมาตรไม่ต่ำกว่า ๙๐๐ มิลลิเมตร จำนวน ๑ ใบ

๑.๖.๔ มีสายดูด (Suction Tubing) ยาวไม่น้อยกว่า ๑ เมตร

๑.๖.๕ ให้ระบุแหล่งที่มาของผลิตภัณฑ์ที่เสนอ (ประเทศผู้ผลิต)

๑.๗ เครื่องวัดความดันโลหิตแบบอัตโนมัติและติดตามปริมาณความอึดตัวของออกซิเจนในเลือดและชีพจร

๑.๗.๑ ตัวเครื่องมีขนาดเล็ก เคลื่อนย้ายได้สะดวก

๑.๗.๒ สามารถใช้งานได้กับผู้ป่วยเด็กจนถึงผู้ใหญ่

๑.๗.๓ สามารถเก็บบันทึกข้อมูลย้อนหลังได้

๑.๗.๔ สามารถใช้ได้กับไฟฟ้ากระแสสลับ ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ตซ์ หรือจากแบตเตอรี่ภายในเครื่อง

๑.๗.๕ มีแบตเตอรี่ภายในเป็นชนิด Lithium-ion ซึ่งสามารถชาร์จประจุไฟซ้ำใหม่ได้ และสามารถใช้งานได้ต่อเนื่องนานไม่น้อยกว่า ๔ ชั่วโมง เมื่อชาร์จประจุเต็ม

๑.๗.๖ สามารถเลือกรูปแบบของการแสดงผลที่หน้าจอให้เป็นตัวเลขขนาดใหญ่ได้

๑.๗.๗ ภาควัดแสดงผล (Display)

๑.๗.๗.๑ จอภาพสีแบบ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า ๗ นิ้ว และมีความละเอียดของจอภาพไม่น้อยกว่า ๔๘๐x๒๗๒ pixels

๑.๗.๗.๒ ภาควัดแสดงผลสามารถแสดงรูปคลื่นสัญญาณต่างๆ ได้พร้อมกัน

๑.๗.๗.๓ สามารถเรียกดูข้อมูลย้อนหลังเป็นกราฟได้ Trend graph

๑.๗.๘ ภาควัดค่าพารามิเตอร์

๑.๗.๘.๑ มีช่องสำหรับเสียบ (Connector) ปริมาณความอึดตัวของออกซิเจนในเลือด และความดันโลหิตชนิดภายนอก

๑.๗.๙ ภาควัดความดันโลหิตชนิดภายนอกร่างกาย (NIBP)

๑.๗.๙.๑ มีระบบการทำงานเป็นแบบManual, Auto/Continual

๑.๗.๙.๒ ในการวัดแบบAuto สามารถให้เครื่องวัดค่าความดันโลหิตโดยอัตโนมัติตามระยะเวลาที่ต้องการอย่างน้อยทุกๆ

๑,๒,๓,๔,๕,๑๐,๑๕,๓๐,๖๐,๙๐,๑๒๐,๑๘๐,๒๔๐,๔๘๐ นาที

๑.๗.๙.๓ ในการวัดแบบ continual จะวัดซ้ำต่อเนื่อง

๑.๗.๙.๔ สามารถวัดค่าความดันโลหิต

-สำหรับผู้ใหญ่

Systolic

ได้ในช่วง ๔๐-๒๖๐ mmHg

Diastolic ได้ในช่วง ๒๐-๒๐๐ mmHg

Mean ได้ในช่วง ๒๖-๒๒๐ mmHg

-สำหรับเด็กโต Systolic

ได้ในช่วง ๔๐-๑๖๐ mmHg

Diastolic ได้ในช่วง ๒๐-๑๒๐ mmHg

Mean ได้ในช่วง ๒๖-๑๓๓ mmHg

รองรับการวัดค่าความดันโลหิต

-สำหรับเด็กเล็ก

Systolic ได้ในช่วง ๔๐-๑๓๐ mmHg

Diastolic ได้ในช่วง ๒๐-๑๐๐ mmHg

Mean ได้ในช่วง ๒๖-๑๑๐ mmHg

โดยมีค่าความผิดพลาดไม่เกิน ± 5 mmHg

๑.๗.๙.๕ ภาควัดความอึดตัวของออกซิเจนในเลือด

๑.๗.๙.๖ สามารถวัดค่าความอึดตัวของออกซิเจนในเลือดได้ ๐-๑๐๐%

๑.๗.๙.๗ สามารถวัดค่าอัตราการเต้นของชีพจรได้

๑.๗.๙.๘ แสดงรูปคลื่นสัญญาณ (Plethysmographic Display) และตัวเลขบนจอภาพ

๑.๘ กระเป๋าช่วยชีวิตฉุกเฉิน จำนวน ๑ ชุด มีคุณลักษณะพร้อมอุปกรณ์บรรจุอยู่ในกระเป๋า ดังต่อไปนี้

๑.๘.๑ เป็นกระเป๋าสะพายและมีหูหิ้ว

๑.๘.๒ มีที่เก็บหลอดยาชนิดรูเสียบ สามารถเก็บได้ไม่ต่ำกว่า ๖๐ หลอด

๑.๘.๓ สามารถบรรจุท่อบรรจุออกซิเจนขนาด ๒ ลิตร (๔๐๐ ลิตรออกซิเจน) ภายในกระเป๋าอีก ๑ ท่อ และอีก ๑ ท่อสำรองไว้ในรถ

๑.๘.๓.๑ วัสดุทำจากอลูมิเนียม เป็นถังไร้ตะเข็บรอยต่อ

๑.๘.๓.๒ การเปิด-ปิด ถังออกซิเจนสามารถกระทำได้โดยสะดวก

๑.๘.๔ มีชุดปรับความดัน(Regulators) จำนวน ๑ ชุด

๑.๘.๔.๑ วัสดุทำจากทองเหลือง

๑.๘.๔.๒ สามารถปรับแรงดันใช้งานได้ตั้งแต่ ๒-๒๕ ลิตรต่อนาที

๑.๘.๔.๓ มีข้อต่อ D.I.S.S. ๒ ตำแหน่งเพื่อต่อเข้ากับเครื่องช่วยหายใจ

๑.๘.๔.๔ มีข้อต่อทางปลา จำนวน ๑ ตำแหน่งเพื่อต่อเข้าหน้ากากออกซิเจน

๑.๘.๔.๕ ให้ระบุแหล่งที่มาของผลิตภัณฑ์ที่เสนอ (ประเทศผู้ผลิต)

๑.๘.๕ หูฟัง (Stethoscope) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

๑.๘.๕.๑ หูฟังสามารถฟังได้ทั้งสองด้าน โดยวิธีหมุนไปมาบริเวณหัวฟังเพื่อฟังเสียงความถี่สูงหรือต่ำ

๑.๘.๕.๒ หัวฟัง (Chest piece) ทำจากstainless steel ประกอบเป็น ๒ ด้าน ด้าน Bellและด้าน Diaphragm

๑.๘.๕.๓ ให้ระบุแหล่งที่มาของผลิตภัณฑ์ที่เสนอ (ประเทศผู้ผลิต)

๑.๘.๖ สายดูดเสมหะ (Suction Tube) จำนวน ๖ เส้น

๑.๘.๗ ท่อช่วยหายใจพร้อมหัวต่อ (Endo tracheal Tube with connectors) ชนิดของผู้ใหญ่และเด็กจำนวนไม่น้อยกว่าชนิดละ ๕ ชุด

๑.๘.๘ คีมจับ (Magil Forceps) ชนิดของผู้ใหญ่และเด็ก จำนวนชนิดละ ๑ อัน

๑.๘.๙ กรรไกรตัดพลาสติก (Bandage Scissor) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ อัน

๑.๘.๑๐ กระบอกฉีดยาขนาด ๑๐ ซีซี (Syringe ๑๐ cc.) จำนวน ๑๐ อัน

๑.๘.๑๑ พลาสเตอร์ (Adhesive plaster) ขนาดกว้าง ๑ นิ้ว จำนวน ๑ ม้วน

๑.๙ ชุดป้องกันกระดูกคอเคลื่อน (Cervical collar) จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียดดังนี้

- ๑.๙.๑ โครงภายนอกเป็นพลาสติก ส่วนภายในเป็นโฟมอ่อน
- ๑.๙.๒ ประกอบติดกัน โดยสายรัดแบบปะติด (Velcro Fastener)
- ๑.๙.๓ ส่วนหน้ามีช่องสำหรับการเจาะหลอดลม
- ๑.๙.๔ สามารถปรับขนาดได้สำหรับเด็กโตจนถึงผู้ใหญ่ ไม่น้อยกว่า ๕ ระดับ จำนวน ๘ ชั้น
- ๑.๙.๕ มีกระเป๋าลำโพงดี จำนวน ๑ ใบ สำหรับใส่อุปกรณ์ทั้งหมด
- ๑.๑๐ ชุดฝึกอบรม (Vacuum Splintset) จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียดดังนี้
- ๑.๑๐.๑ โครงสร้างทำจาก Vinyl หรือ Polyester ภายในบรรจุเม็ดโฟมซึ่งจะแข็งตัวเมื่อดูดลมออกและไม่บีบรัดร่างกาย
- ๑.๑๐.๒ มีปุ่มปิดเปิดลมชนิดหมุนปิด-เปิด มั่นคงแข็งแรง
- ๑.๑๐.๓ มีสายรัดแบบปะติด (Velcro Fastener) สำหรับใช้รัดหรือห่อชุดอุปกรณ์กับร่างกาย
- ๑.๑๐.๔ แสงเอกซเรย์สามารถผ่านได้
- ๑.๑๐.๕ มี ๓ ขนาด สำหรับใช้งาน ได้แก่ ขามีขนาด ๑๑๐-๑๔๕x๖๖-๗๖x๓ ซม. แขนมีขนาด๗๒-๙๐x๓๘-๖๐x๓ ซม. ปลายแขนมีขนาด ๔๕-๕๕x๓๐-๔๐x๓ ซม.
- ๑.๑๐.๖ มีที่สูบลำโพงวัสดุอูมิเนียมสามารถทำการสูบลมออกด้วยมือข้างเดียวและเป็นผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตเดียวกันกับตัวฝึกอบรม
- ๑.๑๐.๗ มีถุงผ้ากันน้ำอย่างดี จำนวน ๑ ใบ สำหรับใส่อุปกรณ์ทั้งหมด
- ๑.๑๐.๘ มีชุดปะซ่อมสามารถปะซ่อมได้ไม่ต่ำกว่า ๑๐ ครั้ง
- ๑.๑๐.๙ ให้ระบุแหล่งที่มาของผลิตภัณฑ์ที่เสนอ (ประเทศผู้ผลิต)
- ๑.๑๑ อุปกรณ์ตามหลังชนิดสั้น (Kendrick Extrication Device) จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียดดังนี้
- สำหรับตามหลังผู้บาดเจ็บที่ยังติดอยู่ในซากรถ หรือใช้ตามกระดูกเชิงกรานผู้บาดเจ็บประกอบด้วยแท่งไม้หรือวัสดุโปร่งแสงเรียงกันเป็นแผงเชื่อมต่อกันและหุ้มด้วยวัสดุผ้าไนลอนหรือวัสดุที่มีความเหนียวและแข็งแรงเทียบเท่า เคลือบด้วยวัสดุกันน้ำและสิ่งคัดหลั่ง มีรูปทรงสอดคล้องกับร่างกาย ท่อนบนมีส่วนยื่นโอบรัดส่วนศีรษะและส่วนลำตัว มีรายละเอียดดังนี้
- ๑.๑๑.๑ ตัวฝึกอบรมมีความสูงไม่เกิน ๘๖ เซนติเมตร กว้างไม่น้อยกว่า ๗๔ เซนติเมตร
- ๑.๑๑.๒ มีเข็มขัดรัดตัวผู้ป่วยไม่น้อยกว่า ๓ เส้น แต่ละเส้นมีสีแตกต่างกัน และมีสายรัดได้ขา ๒ เส้นและสายรัดหน้าผากและคางอีก ๒ เส้น
- ๑.๑๑.๓ บริเวณศีรษะมีหนามเตยสามารถติดสายรัดหน้าผากและคางของผู้บาดเจ็บให้ยึดติดกับตัวฝึกอบรมได้
- ๑.๑๑.๔ มีหมอนสำหรับรองหลังศีรษะ (Adjustable neck pad) ในกรณีเหลือช่องว่าง
- ๑.๑๑.๕ แสงเอกซเรย์สามารถผ่านได้
- ๑.๑๒ เก้าอี้เคลื่อนย้ายผู้ป่วยชนิดพับเก็บได้ (Stair Chair) จำนวน ๑ ตัว มีรายละเอียดดังนี้
- ๑.๑๒.๑ เก้าอี้ทำด้วยโลหะอลูมิเนียมอัลลอยด์ มีพนักพิงสามารถพับเก็บได้เมื่อไม่ได้ใช้งาน
- ๑.๑๒.๒ ส่วนที่รองนั่งและพนักพิงผู้ป่วยเป็นผ้าใยสังเคราะห์กันน้ำอย่างดี สามารถเช็ดทำความสะอาดได้ง่าย
- ๑.๑๒.๓ มีที่จับสำหรับยกเก้าอี้ทั้งด้านหน้าและด้านหลังเพื่อให้เคลื่อนย้ายได้สะดวก
- ๑.๑๒.๔ สามารถรับน้ำหนักผู้ป่วยไม่น้อยกว่า ๑๕๐ กิโลกรัม
- ๑.๑๒.๕ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO ๑๓๔๘๕
- ๑.๑๓ เครื่องช่วยหายใจ (Ventilator) มีคุณสมบัติดังนี้**
- ๑.๑๓.๑ เป็นเครื่องช่วยหายใจอัตโนมัติที่ควบคุมการทำงานได้โดยใช้แรงดันแก๊ส (Pneumatic)ร่วมกับไฟฟ้าจากแบตเตอรี่
- ๑.๑๓.๒ มีระบบควบคุมการหายใจ แบบรอบเวลา (Time Cycled) และระบบจำกัดความดัน(Pressure limit)
- ๑.๑๓.๓ สามารถทำการช่วยหายใจได้ในแบบ Controlled Ventilation (IPPV) และ Spontaneous
- ๑.๑๓.๔ สามารถให้อัตราการหายใจได้ตั้งแต่ ๑๐ ถึง ๓๐ ครั้ง/นาทีหรือกว้างกว่า
- ๑.๑๓.๕ มีอัตราส่วนของเวลาในการหายใจเข้า (Inspiration) ต่อการหายใจออก (Expiration)ที่ ๑:๑.๖๗ สามารถให้Minute Volume (MV) ได้ตั้งแต่ ๓ ถึง ๑๖ ลิตร/นาทีหรือกว้างกว่า
- ๑.๑๓.๖ สามารถปรับความดันสูงสุดในทางเดินหายใจ (Pressure Limit) เมื่อใช้หน้ากาก ได้ที่ ๒๐มิลลิบาร์ และเมื่อใช้ท่อช่วยหายใจที่ ๔๕ มิลลิบาร์หรือกว้างกว่า
- ๑.๑๓.๗ ใช้ความเข้มข้นออกซิเจน ๑๐๐%
- ๑.๑๓.๘ มีระบบการเตือน(Alarm) เมื่อมีสิ่งผิดปกติต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย
- ท่อหรือสายหลุด (Disconnection)
 - เกิดการอุดตัน (Stenosis)

-ออกซิเจนใกล้จะหมด (Pressure drop in O₂ Supply)

- แบตเตอรี่ใกล้จะหมด (Low battery charge)

๑.๑๓.๙ ระบบให้ออกซิเจนจะให้ออกซิเจนขณะผู้ป่วยหายใจเข้า โดยมีระดับสัญญาณกระตุ้น(Trigger) จากผู้ป่วยน้อยกว่า ๑ มิลลิบาร์ และหยุดให้เมื่อผู้ป่วยหายใจออก

๑.๑๓.๑๐ ขณะให้ออกซิเจนถ้าผู้ป่วยหยุดหายใจ เครื่องจะแสดงเสียงเตือนด้วยภาษาอังกฤษหรือภาษาไทยและแสดงสัญญาณเตือน

๑.๑๓.๑๑ สามารถใช้งานได้ในช่วงแรงดันแก๊ส ตั้งแต่ ๒.๗ ถึง ๖ บาร์ หรือกว้างกว่า

๑.๑๓.๑๒ ท่อสายออกซิเจนและหน้ากาก (Mask) ทำด้วยวัสดุสังเคราะห์ทนต่อการนึ่งฆ่าเชื้อ

๑.๑๓.๑๓ สามารถใช้งานในโรงพยาบาลหรือที่มีการสันสีทอนโดยได้มาตรฐาน EN ๑๗๘๙ และมีมาตรฐานการป้องกันน้ำไม่น้อยกว่าระดับ IPx๔

๑.๑๔ เครื่องกระตุ้นหัวใจชนิดอัตโนมัติ จำนวน ๑ เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

๑.๑๔.๑ มีระบบวิเคราะห์คลื่นไฟฟ้าหัวใจของผู้ป่วยว่าควรกระตุ้นหัวใจด้วยไฟฟ้า (Shockable Rhythm หรือ Non-Shockable Rhythm) พร้อมทั้งสั่งการปฏิบัติด้วยเสียงพูดภาษาไทยและภาษาอังกฤษ สามารถเลือกได้จากผู้ใช้งาน

๑.๑๔.๒ เป็นเครื่องกระตุ้นหัวใจด้วยไฟฟ้าชนิดใช้ Adhesive Pad

๑.๑๔.๓ แหล่งพลังงานสามารถทำงานได้โดยแบตเตอรี่ภายในเครื่อง

๑.๑๔.๔ มีลักษณะรูปคลื่นในการกระตุ้นหัวใจแบบ Biphasic Waveform โดยมีระบบควบคุมให้ใช้พลังงานไม่ต่ำกว่า ๓๖๐ จูลล์

๑.๑๔.๕ ใช้เวลาในการชาร์จพลังงานไม่เกิน ๑๒ วินาที ก่อนทำการกระตุ้นหัวใจ

๑.๑๔.๖ มีระบบการตรวจคลื่นหัวใจ Ventricular Fibrillation และ Ventricular Tachycardia(VF/VT detection)

๑.๑๔.๗ มีระบบตรวจสอบแสดงกำลังไฟในแบตเตอรี่ หรือ ระบบตรวจสอบสถานะของแบตเตอรี่

๑.๑๔.๘ มีระบบเสียงให้คำแนะนำการใช้เครื่องขั้นตอนการใช้งานขณะช่วยเหลือผู้ป่วย

๑.๑๔.๙ สามารถเก็บบันทึกข้อมูลผู้ป่วยแบบ Waveform Summary ไว้ในตัวเครื่องได้

๑.๑๔.๑๐ แบตเตอรี่สามารถใช้ทำการกระตุ้นหัวใจได้ไม่ต่ำกว่า ๙๐ ครั้ง และถ้าใช้เฝ้าติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจของผู้ป่วย (Monitoring) สามารถใช้งานได้ต่อเนื่องกันไม่น้อยกว่า ๑.๕ ชั่วโมง

๑.๑๔.๑๑ Smart pad สำหรับเด็ก ๒ ชุด และผู้ใหญ่ ๒ ชุด

ร่าง

คุณลักษณะเฉพาะเครื่องวัดปริมาณเลือดออกจากหัวใจอย่างต่อเนื่อง (อ่านค่าจากความดันเลือดแดง)

1. คุณสมบัติทั่วไป

- ๑.๑ วัดปริมาณเลือดออกจากหัวใจใน ๑ นาที ได้อย่างต่อเนื่อง (Continuous cardiac Output พร้อมแสดงข้อมูลการทำงานของหัวใจและหลอดเลือด (Cardiac Function) และสามารถแสดงสถานะของน้ำในร่างกาย (Fluid Status) และสามารถแสดงค่าแรงต้านทานของหลอดเลือด (Vascular Resistance) ได้อย่างต่อเนื่อง โดยใช้เทคนิค Arterial Pressure Waveform และ/หรือ Transpulmonary Thermodilution โดยมี FloTrac Sensor และ/หรือ Volume View Sensor ช่วยในการคำนวณ
- ๑.๒ สามารถวัดค่า Continuous Cardiac Output (CCO), Stroke Volume (SV), Systemic Vascular Resistance (SVR), Stroke Volume Variation (SVV), Extravascular Lung Water (EVLW), Global End-Diastolic Volume (GEDV), Global Ejection Fraction (GEF), Intrathoracic Blood Volume (ITBV), Pulmonary Vascular Permeability Index (PVPI), Central Venous Oxygen Saturation (ScvO₂), Mixed Venous Oxygen Saturation (SvO₂), Oxygen Delivery (DO₂), Oxygen Consumption (VO₂)
- ๑.๓ สามารถเลือกรูปแบบการแสดงผลได้ทั้งแบบ Index และ Non-indexed mode
- ๑.๔ สามารถเลือกเวลาในการแสดงค่าที่วัดได้จากผู้ป่วย ในทุก ๆ ๒๐ วินาที หรือ ๕ นาที
- ๑.๕ มีฟังก์ชัน Intervention Event เพื่อใช้ในการคำนวณค่าการเปลี่ยนแปลงการทำงานของหัวใจและหลอดเลือด หลังจากการทำ Intervention แต่ละช่วงเวลา เป็นเปอร์เซ็นต์ และสามารถระบุชนิด Intervention ที่จะทำให้ได้ ๔ รูปแบบ
- ๑.๖ ใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับแรงดัน ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ตซ์
- ๑.๗ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน FDA

2. คุณลักษณะทางเทคนิค

- ๒.๑ หน้าจอแสดงผลเป็นชนิดจอสัมผัส (Touch Screen) ชนิด TFT ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐ นิ้ว มีความละเอียดในการแสดงผลไม่น้อยกว่า ๘๐๐x๖๐๐ pixels
- ๒.๒ เลือกรูปแบบการแสดงผลบนหน้าจอได้ทั้งรูปแบบกราฟ (Graphical Trend Screen), รูปแบบตาราง (Tabular Trend Screen), รูปแบบตัวเลข (Number Monitoring Screen), รูปแบบทางสรีระ (Physiology Screen), รูปแบบหน้าปัด (Cockpit Monitoring Screen), รูปแบบความสัมพันธ์ของค่าต่าง ๆ (Physio Relationship Screen), รูปแบบการกำหนดสถานะเป้าหมาย (Goal Positioning Screen)
- ๒.๓ สามารถกำหนดค่าการเตือน (Alarm limits) ได้
- ๒.๔ สามารถเก็บข้อมูลและเรียกดูข้อมูลย้อนหลังได้
- ๒.๕ สามารถถ่ายโอนข้อมูลผ่าน USB Port
- ๒.๖ แสดงค่าการตรวจวัดทางด้านหัวใจและทางหลอดเลือด ได้อย่างน้อย ดังนี้ CCO, CI, ScvO₂, SvO₂, SV, SVI, SVV, SVR, SVRI, GEDV, GEDI, ITBV, ITBI, EVLW, ELWI, PVPICFI, GEF, DO₂, DO₂I, VO₂, VO₂I

ร่าง
คุณลักษณะเฉพาะเครื่องตรวจอวัยวะภายในด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง
(Diagnostic Ultrasound Machine) ชนิด Color Doppler

๑. คุณสมบัติทั่วไป

- ๑.๑ เป็นเครื่องตรวจอวัยวะด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง ระบบ High-Definition ultrasound beam หรือ Digital Broadband acoustic beam forming หรือ Digital Beam former สามารถใช้กับหัวตรวจชนิดต่างๆ เพื่อความเหมาะสมของการใช้งาน
- ๑.๒ แสดงภาพอวัยวะที่ ตรวจแบบ Real Time ได้ไม่น้อยกว่า ๒D Image, M-Mode, B-Mode, Doppler-Mode และ Color Doppler
- ๑.๓ มีมาตรฐาน Dicom๓.๐
- ๑.๔ ชุดควบคุม (Control Panel) ประกอบด้วย Color Touch Control Screen ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒ นิ้ว เพื่อใช้ในการควบคุมการใช้งานและสามารถปรับตำแหน่งขึ้น-ลงได้ตามตำแหน่งที่เหมาะสม
- ๑.๕ ชุดแป้นพิมพ์ (Keyboard) ติดตั้งด้านล่างของชุดควบคุม (Control Panel) สามารถใช้งานได้ง่าย
- ๑.๖ จอแสดงผลเป็นชนิด High-Definition มีขนาดไม่น้อยกว่า ๒๑ นิ้ว ให้ความคมชัดและรายละเอียดของภาพสูง, สามารถหมุนจอไปทางซ้าย – ขวา, ปรับระดับจอสูง-ต่ำ และปรับมุมของจอภาพได้ตามต้องการ
- ๑.๗ เครื่องเป็นชนิดที่มีล้อ ๔ ล้อ สามารถเคลื่อนย้ายไปมาสะดวกและสามารถล็อกล้อให้หยุดนิ่งได้
- ๑.๘ ใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับ ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ เฮิรตซ์

๒. คุณสมบัติทางเทคนิค

- ๒.๑ หัวตรวจ (Transducer) เป็นชนิด Multi Frequency โดยสามารถเลือกใช้ความถี่ได้หลายค่าความถี่ในหัวตรวจเดียวกันพร้อมแสดงค่าความถี่ที่จอภาพได้ (ขึ้นอยู่กับหัวตรวจ)
- ๒.๒ สามารถใช้กับหัวตรวจชนิด Convex, Linear, Sector, Micro convex ได้
- ๒.๓ มีช่องสำหรับต่อหัวตรวจ แบบพร้อมใช้งานได้ไม่น้อยกว่า ๔ หัวตรวจ โดยสามารถใช้กับหัวตรวจแบบ Convex, Linear, Sector และ Micro convex ได้และสามารถเลือกสลับการใช้งานหัวตรวจได้ชุดควบคุม
- ๒.๔ มีระบบการเพิ่มมุมของเส้นเสียงในแนวทแยงทำให้ได้รายละเอียดของภาพมากขึ้น
- ๒.๕ มีระบบที่ช่วยลด Artifact และ Noise ต่างๆ ซึ่งจะเพิ่มคุณภาพของภาพในส่วนของ Spatial Resolution
- ๒.๖ มีระบบ ๒D Image Optimization ในการปรับความคมชัดของภาพแบบ Automatic ภายใต้การควบคุมเพียงปุ่มเดียว (One Touch)
- ๒.๗ มีระบบ Spectrum Doppler Optimization ในการปรับ Velocity Range และ Base Line แบบ Automatic ภายใต้การควบคุมเพียงปุ่มเดียว (One Touch)
- ๒.๘ มีระบบการสร้างภาพให้เป็นแนวยาวและสามารถวัดค่าได้
- ๒.๙ มีระบบที่ใช้สำหรับการไหลเวียนของเลือดแบบ Super Micro Vascular Imaging (SMI) หรือ Micro Flow Imaging เพื่อใช้ในการดูการไหลเวียนของเลือดในเส้นเลือดที่มีความเร็วต่าง ๆ เพื่อให้ง่ายต่อการวินิจฉัยโรคต่างได้
- ๒.๑๐ สามารถแสดงระบบการตรวจภาพแบบ Trapezoid Scan หรือ Virtual Convex เพื่อเพิ่มมุมการ Scan ให้กว้างขึ้น (ขึ้นอยู่กับหัวตรวจ)

๒.๑๑ มีระบบการจัดเก็บข้อมูลคนไข้ที่อยู่ในตัวเครื่องซึ่งเป็นระบบ Hard Disk ความจุไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ GB หรือแบบ Solid State ความจุไม่น้อยกว่า ๑๒๘ GB

๒.๑๒ สามารถบันทึกข้อมูลคนไข้ลงบนแผ่นบันทึกข้อมูลชนิด CD-R และ/หรือDVD ได้

๒.๑๓ มีหน่วยความจำ Cine Memory ขนาดไม่น้อยกว่า ๙๖๐ MB หรือไม่น้อยกว่า ๒,๐๐๐ ภาพ และ

สามารถปรับเลือกความเร็วในการดูภาพได้

๒.๑๔ มีระบบ Dicom๓.๐ สำหรับเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย ได้ไม่น้อยกว่า ดังนี้ Dicom Verify, Dicom Print, Dicom Storage, Dicom Storage Commitment, Dicom Modality Worklist

๒.๑๕ สามารถทำการตรวจใน Mode ต่างๆ ได้ไม่น้อยกว่า B Mode, M Mode, Doppler Mode และ

Color Doppler โดยมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

๒.๑๕.๑ B-Mode

- ระยะลึกในการตรวจสามารถตรวจได้ลึกสุดไม่น้อยกว่า ๔๐ เซนติเมตร (ขึ้นกับหัวตรวจ)
- อัตราความเร็วในการแสดงภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า ๕๐๐ Frames/Sec (ขึ้นอยู่กับหัวตรวจ)
- สามารถทำการปรับค่า Gain เพื่อความคมชัดได้
- สามารถทำการปรับ View ในการแสกน และทำการ Steering เพื่อดูภาพในตำแหน่งที่ต้องการ
- มีระบบการ Pan Zoom และ Spot Zoom ภาพเพื่อดูรายละเอียดของภาพตามตำแหน่งต่างๆที่ต้องการได้ (ขึ้นอยู่กับหัวตรวจ)
- สามารถทำการย้อมสีภาพของภาพ B-Mode ให้เป็นสีต่าง ๆ ได้เพื่อประโยชน์ในการวินิจฉัย
- THI (Tissue Harmonic Imaging) สามารถปรับเปลี่ยนความถี่ได้หลายค่าความถี่ในหัวตรวจเดียวกัน (ขึ้นอยู่กับหัวตรวจ)
- การขยายสัญญาณตามระยะลึก (STC) เป็นแบบ Slide Control มีไม่น้อยกว่า ๘ ชั้น

๒.๑๕.๒ M-Mode

- M-Mode Sweep Speed สามารถทำการปรับระดับความเร็วในการแสดงภาพได้
- M-Mode Gain สามารถทำการปรับค่า Gain เพื่อความคมชัดได้
- สามารถทำการย้อมสีภาพของภาพ M-Mode ให้เป็นสีต่างๆได้เพื่อประโยชน์ในการวินิจฉัย

๒.๑๕.๓ Doppler-Mode

- PWD (Pulsed-Wave Doppler)
- HPRF PWD
- Doppler Scan สามารถแสดงภาพ B-Mode และ Doppler-Mode พร้อมกันได้ ในลักษณะของภาพ Real Time และแสดงภาพ Doppler-Mode แบบเต็มจอได้
- สามารถปรับค่า Filter Cut-Off ได้เพื่อให้ได้ภาพ Spectrum Doppler ที่คมชัด
- สามารถทำการปรับ Baseline ได้ทั้งในขณะ Real-Time และหลังจากการ Freeze ภาพแล้ว
- สามารถทำการย้อมสีภาพของภาพ Doppler Mode ให้เป็นสีต่างๆได้เพื่อประโยชน์ในการวินิจฉัย
- ตำแหน่ง ROI ในส่วนของ Doppler จะเลื่อนไปตามตำแหน่ง Sample Position ที่ทำการตรวจได้โดยอัตโนมัติ
- สามารถเลือกแสดง Doppler Scale ได้ทั้งแบบ Velocity และ Doppler Shift Frequency

๒.๑๕.๔ Color Doppler

- Color Doppler Baseline การปรับ Baseline สามารถทำได้ทั้งในขณะ Real-Time, ภายหลังจากการหยุดภาพ (Frozen) และยังสามารถปรับได้ใน Cine Memory
- มีโหมดในการปรับค่าการ Balance Weight ของภาพ Color ต่อภาพ B/W
- Color Doppler Filter มีระบบการกรองคลื่นสัญญาณรบกวนที่เกิดขึ้นได้



กองวิศวกรรมการแพทย์
Medical Engineering Division

