

**คุณลักษณะเฉพาะ**  
**เครื่องตรวจหัวใจด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงแบบ 4 มิติ (Echocardiography)**

**1. ความต้องการ**

เป็นเครื่องตรวจหัวใจคลื่นเสียงความถี่สูงชนิดสี รุ่น High-end ที่ประกอบจำนวนชุดของการรับค่าสัญญาณ ไม่น้อยกว่า 880,000 ช่องสัญญาณและด้วยนวัตกรรมและเทคโนโลยีขั้นสูง เพื่อประสิทธิภาพการตรวจวินิจฉัย ประมวลผลและสร้างภาพที่แม่นยำ คมชัดสูงสุด เพื่อใช้ตรวจวินิจฉัยโรคทางหัวใจ หรือ หลอดเลือด และสามารถทำการตรวจแบบ Color Doppler ได้ นอกจากนี้ยังสามารถตรวจแบบ 4 มิติ (4D) ผ่านทางหลอดอาหารได้

**2. คุณสมบัติทั่วไป**

- 2.1 ตัวเครื่องมีจอแสดงภาพชนิดรายละเอียดสูง ขนาดไม่น้อยกว่า 21 นิ้ว สามารถหมุนจอไปทางซ้าย-ขวา และปรับก้มเงยได้
- 2.2 ชุดควบคุม (Control Panel) สามารถปรับสูง – ต่ำ และขยับเลื่อน ซ้าย-ขวา ได้ตามตำแหน่งที่เหมาะสม และประกอบด้วยแป้นพิมพ์ (Keyboard) สามารถใช้งานได้สะดวก
- 2.3 สามารถทำการต่อหัวตรวจได้อย่างน้อย 3 ช่องพร้อมกัน โดยไม่ต้องทำการถอดเปลี่ยนขณะใช้งาน
- 2.4 สามารถเลือกระบบการตรวจแบบ Tissue Harmonic Imaging (THI) ได้ สำหรับผู้ป่วยที่ทำการตรวจได้ยาก
- 2.5 มีชุดเก็บข้อมูลผู้ป่วยที่ประกอบมากับตัวเครื่อง (Integrated Ultrasound Hard disk) และสามารถรองรับการเชื่อมต่อระบบ DICOM Network ของทางโรงพยาบาลที่มีอยู่ได้
- 2.6 เครื่องเป็นชนิดที่มีล้อ 4 ล้อ สามารถเคลื่อนย้ายไปมาสะดวกและสามารถล็อคล้อให้หยุดนิ่งได้
- 2.7 ใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับ 220-240 Volt / 50 Hz ในประเทศไทยได้

**3. คุณสมบัติด้านเทคนิค**

3.1 โหมด (Mode) รูปแบบการปฏิบัติงาน และคุณสมบัติของซอฟต์แวร์ต่างๆ

3.1.1 สามารถแสดงโหมดต่างๆ ได้ดังนี้

3.1.1.1 2D Fundamental/ Tissue Harmonic imaging (THI)


3.1.1.2 Color Doppler


3.1.1.3 Power Doppler


3.1.1.4 PW และ CW Doppler

3.1.1.5 M-Mode และ Color Doppler M-Mode

3.1.1.6 3D, 4D Imaging

  
.....ประธานกรรมการ  
(นางปรมาภรณ์ ไพโรพศาลกิจ)

  
..... กรรมการ  
(นางสาวจิราภา อารยะศิริ)

  
..... กรรมการ  
(นางกตติยา สุพจน์ประเสริฐ)

- 3.1.2 คุณสมบัติซอฟต์แวร์ต่างๆ ที่ประกอบรวมมากับเครื่อง
  - 3.1.2.1 มีโปรแกรมช่วยปรับภาพได้อย่างอัตโนมัติระหว่างการสแกนโดยไม่จำเป็นต้องกดปุ่มปรับภาพใดๆ
  - 3.1.2.2 Doppler Tissue Imaging (DTI) เพื่อตรวจวิเคราะห์กล้ามเนื้อหัวใจ (LV Diastolic Function) แบบ Color Doppler Tissue Imaging
  - 3.1.2.3 มีระบบปรับภาพเพื่อช่วยตัดสัญญาณรบกวน
- 3.2 เทคโนโลยีการสร้างภาพ (Beamforming 2D imaging)
  - 3.2.1 จำนวนช่องสัญญาณของการประมวลผล (Processing Channels) ไม่น้อยกว่า 880,000 ช่องสัญญาณ
  - 3.2.2 อัตราการแสดงผลภาพ (Frame rate) ไม่น้อยกว่า 950 ภาพต่อวินาที ขึ้นอยู่กับหัวตรวจที่เลือกใช้งาน
  - 3.2.3 สามารถเลือกความลึกในการตรวจได้ไม่ต่ำกว่า 30 เซนติเมตร ขึ้นอยู่กับหัวตรวจที่เลือกใช้งาน
  - 3.2.4 สามารถแสดงผลภาพแบบเต็มจอ (Full screen) แบ่งสองภาพ (Dual screen)
  - 3.2.5 สามารถกลับภาพ ซ้าย-ขวา และบน-ล่าง สำหรับทุกรูปแบบการแสดงผลภาพได้
  - 3.2.6 สามารถทำการขยายภาพแบบ Read/Write Zoom และสามารถใช้งาน HD Zoom (RES) ทั้ง 2D และ 4D mode เพื่อเพิ่มความคมชัดของภาพและ Frame rate ได้
- 3.3 ระบบการตรวจแบบ Color Doppler Mode มีดังนี้
  - 3.3.1 สามารถเลื่อนระดับสี (Baseline) ของสีอ้างอิงได้
  - 3.3.2 สามารถกลับทิศทาง (Invert) ของสีอ้างอิงได้
  - 3.3.3 มีระบบ color compare mode เพื่อเปรียบเทียบภาพในจอภาพเดียวกันระหว่างภาพ 2D กับภาพ 2D with color flow
- 3.4 ระบบการตรวจแบบ Pulsed Wave (PW)/ Continuous Wave (CW) Spectral Doppler มีดังนี้
  - 3.4.1 สามารถเลือก Sweep Speed ได้
  - 3.4.2 สามารถทำการปรับระดับ Baseline ได้
  - 3.4.3 สามารถทำการกลับภาพ (Spectral Invert) ได้
- 3.5 คุณสมบัติของ M-Mode มีดังนี้
  - 3.5.1 สามารถเลือกความถี่สำหรับการตรวจได้
  - 3.5.2 สามารถแสดงผลภาพแบบเต็มจอและแบบ 2D/M-Mode ได้
  - 3.5.3 สามารถเลือก Sweep Speed ได้

  
.....ประธานกรรมการ  
(นางปรมาภรณ์ ไพโรพาศาลกิจ)

..... กรรมการ  
(นางสาวจิราภา อารยะศิริ)

..... กรรมการ  
(นางกฤติยา สุพจีประเสริฐ)

### 3.6 ระบบการตรวจแบบ 4D Imaging

- 3.6.1 สามารถแสดงภาพ 4 มิติ ผ่านทาง Transesophageal ได้
- 3.6.2 สามารถแสดงสี Color Doppler แบบ 4 มิติได้
- 3.6.3 มีมุมสแกนปิรามิดไม่น้อยกว่า 90x90 องศา
- 3.6.4 อัตราการแสดงผลภาพ (Volume rate) ไม่น้อยกว่า 40 volumes/sec ขึ้นอยู่กับหัวตรวจที่เลือกใช้งาน

### 3.7 คุณสมบัติการเก็บภาพแบบ CINE และ Post Processing Function

- 3.7.1 คุณสมบัติการแสดงผลย้อนหลัง (Cine Review)
  - 3.7.1.1 สามารถแสดงผลย้อนหลังแบบภาพต่อภาพและแบบเคลื่อนไหวได้
  - 3.7.1.2 สามารถบันทึกภาพย้อนหลังแบบ Cine โดยมีความจุ (Cine Memory) ไม่น้อยกว่า 1.0 GB
- 3.7.2 คุณสมบัติ Post Processing Features ในภาพหยุดนิ่ง (Freeze Frame) หรือในภาพ Cine มีดังนี้
  - 3.7.2.1 สามารถทำการขยายภาพและเลื่อนตำแหน่งภาพได้ (Zoom/Pan)
  - 3.7.2.2 สามารถเลือก Sweep Speed ได้

### 3.8 ระบบจัดเก็บข้อมูลภายในเครื่อง (Data Management)

- 3.8.1 มีระบบการจัดเก็บภาพและข้อมูลผู้ป่วยภายในเครื่องโดยสามารถเก็บภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวทั้งภาพสีและภาพขาวดำลงในหน่วยความจำหลักของเครื่อง
- 3.8.2 มีหน่วยความจำภายในเครื่องไม่ต่ำกว่า 1 TB สำหรับการจัดการฐานข้อมูลผู้ป่วย
- 3.8.3 มีระบบการบันทึกข้อมูลด้วย CD/DVD และ USB Flash Drive ได้
- 3.8.4 สามารถเลือกบันทึกภาพผ่าน CD/DVD และ USB Drive ทั้งแบบ PC Format และ DICOM Format ได้

## 4. อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

- 4.1 หัวตรวจสำหรับตรวจหัวใจผู้ใหญ่แบบสองมิติ จำนวน 1 หัวตรวจ
- 4.2 หัวตรวจ Transesophageal (TEE) Transducer สำหรับตรวจหัวใจผ่านทางหลอดอาหารแบบสามมิติ จำนวน 1 หัวตรวจ
- 4.3 คู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด
- 4.4 คู่มือบำรุงรักษา จำนวน 1 ชุด

.....  
(นางปรมาภรณ์ ไพโรพศาลกิจ) ประธานกรรมการ

.....  
(นางสาวจิราภา อารยะศิริ) กรรมการ

.....  
(นางกฤติยา สุพจีประเสริฐ) กรรมการ

## 5. คุณสมบัติและเงื่อนไขอื่นๆ

- 5.1 เป็นเครื่องใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานหรือผ่านการสาธิตมาก่อน
- 5.2 รับประกันคุณภาพเครื่องเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 2 ปี
- 5.3 บริษัทผู้ขายต้องเข้ามาทำการบำรุงรักษา (Maintenance) 4 เดือนต่อครั้ง ภายในระยะเวลา รับประกัน หากพบความผิดปกติต้องทำการแก้ไขทันที หากใช้เวลาแก้ไขเกิน 7 วัน ต้องมีเครื่องมา ใช้งานทดแทนโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ
- 5.4 ในกรณีที่เครื่องบกพร่องไม่สามารถใช้งานได้ และผู้ขายได้ทำการแก้ไขหรือซ่อมอุปกรณ์แล้ว แต่ยังไม่สามารถใช้งานได้ตามข้อบ่งชี้ของเครื่องหรือตามความต้องการของผู้ใช้ตั้งแต่ 2 ครั้งขึ้นไป ผู้ขาย ต้องทำการเปลี่ยนเครื่องให้ใหม่โดยผู้ซื้อไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น
- 5.5 ในระหว่างการประกันคุณภาพ ถ้ามีการพัฒนา Software จากผู้ผลิต ผู้ขายต้องทำการ Update ให้โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย
- 5.6 บริษัทผู้ขายต้องแสดงหลักฐานการเป็นตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างถูกต้อง
- 5.7 บริษัทผู้ขายต้องมีหลักฐานแสดงว่ามีช่างหรือวิศวกรที่ได้รับการฝึกอบรมจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรง
- 5.8 กำหนดส่งมอบเครื่องภายใน 120 วัน นับจากวันทำสัญญา

.....ประธานกรรมการ  
(นางปรมาภรณ์ ไพโรพศาลกิจ)

..... กรรมการ  
(นางสาวจิราภา อารยะศิริ)

..... กรรมการ  
(นางกฤติยา สุพจีประเสริฐ)

ผู้รับรองรายละเอียด

(นางสาววิพรรณ สังคหะพงศ์)  
ผู้อำนวยการสถาบันโรคทรวงอก