

**รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ**  
**เครื่องส่องตรวจทางรังสี (Fluoroscopy X-ray Machine) แบบ C-arm**  
**โรงพยาบาลมะเร็งสุราษฎร์ธานี กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข**

**1. วัตถุประสงค์การใช้งาน**

เครื่องส่องตรวจทางรังสี (Fluoroscopy X-ray Machine) แบบ C-arm พร้อมอุปกรณ์ ใช้งานในห้องผ่าตัด เพื่อช่วยแพทย์ในห้องผ่าตัดดูตำแหน่งของอวัยวะที่ต้องการและบันทึกภาพขณะทำการผ่าตัดแบบ Real time

**2. คุณลักษณะทั่วไป**

- 2.1 เป็นเครื่องเอกซเรย์ชนิดเคลื่อนที่ได้ สามารถใช้งานภายในและระหว่างห้องผ่าตัดได้ สะดวก มีแขนรูปโค้งตัวซี (C) ยึดหลอดเอกซเรย์ และกล้องถ่ายภาพที่ปลายแต่ละข้างของแขนโค้งรูปตัวซี
- 2.2 สามารถใช้งานผ่าตัดได้โดยทั่วไป มีโปรแกรมสำหรับใช้งานของหลอดเลือด Vascular ได้
- 2.3 มีระบบส่องตรวจภาพ (Fluoroscopy) ใช้กล้องถ่ายภาพเอกซเรย์ (Image intensifier)
- 2.4 จอแสดงผลภาพชนิด High resolution TFT จำนวน 2 จอ วางบนฐานล้อเดียวกัน สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก
- 2.5 มีระบบบันทึกภาพไม่น้อยกว่า 60,000 ภาพ
- 2.6 ใช้ไฟฟ้ากระแสสลับขนาด 220-240 Volt +/- 10% 50 Hz.

**3. คุณลักษณะเฉพาะ**

**3.1 ชุดควบคุมการกำเนิดเอกซเรย์ (X-Ray Generator)**

- 3.1.1 เป็นแบบความถี่สูง (High Frequency) และมีกำลังของเครื่องไม่น้อยกว่า 15 kW
- 3.1.2 ให้ความต่างศักย์ระหว่างขั้วหลอดเอกซเรย์ สูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 120 kVp
- 3.1.3 สามารถให้ค่ากระแสสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 75 mA ในการถ่ายภาพลงบนแผ่นฟิล์มโดยตรง

**3.2 หลอดเอกซเรย์ (X-Ray Tube)**

- 3.2.1 เป็นหลอดเอกซเรย์แบบขั้วบวกหมุน (Rotating Anode)
- 3.2.2 ที่ขั้วบวกสามารถทนความร้อนสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 300,000 H.U. และมีอัตราการระบายความร้อนสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 70,000 H.U. ต่อนาที

### 3.3 การปรับขนาดของลำเอกซเรย์ (Collimator)

- 3.3.1 ใช้การปรับลำแสงแบบ Iris หรือระบบ Double Leaf Collimator หรือ Vertical Slot Collimator ทำให้สามารถปรับลำแสงเพื่อให้เหมาะสมกับรูปร่าง และขนาดของอวัยวะที่ต้องการจะตรวจได้
- 3.3.2 มีระบบ Preview เพื่อทำการปรับขนาดของลำแสงก่อนการทำการถ่ายภาพ เพื่อลดปริมาณรังสี หรือ Virtual collimation โดยปราศจากรังสี

### 3.4 ระบบการถ่ายภาพเอกซเรย์ เพื่อดูภาพบนจอแสดงภาพ (Fluoroscopy Mode)

- 3.4.1 สามารถปรับค่าพลังงานของเอกซเรย์ได้ในช่วงไม่น้อยกว่า 40 - 120 kVp
- 3.4.2 สามารถปรับค่ากระแสได้ในช่วงไม่น้อยกว่า 1.5 – 10.0 mA สำหรับการ Flu ปกติ และสามารถปรับค่าได้ในช่วงไม่น้อยกว่า 1.5 - 20 mA เมื่อใช้แบบค่ากระแสไฟฟ้าสูง
- 3.4.3 สามารถควบคุมการทำงานได้ทั้งแบบ อัตโนมัติ และแบบตั้งเองตามความต้องการ (Manual)
- 3.4.4 สามารถเลือกการทำงานได้ไม่น้อยกว่า สามแบบ คือ การถ่ายแบบ Radiography แบบถ่ายครั้งเดียว (One shot หรือ snapshot) และแบบเป็นช่วง (Pulsed)
- 3.4.5 มีระบบการปรับความเข้มของแสง แบบอัตโนมัติ แบบ ODDC หรือ AutoTrak ซึ่งสามารถปรับความสว่างของภาพให้เหมาะสมกับอวัยวะที่อยู่ใน Field ได้เมื่ออวัยวะที่ต้องการถ่ายภาพนั้น ไม่ได้อยู่ตรงกลาง
- 3.4.6 มีระบบ Smart Metal หรือ Metal Artifact Correction ผู้ใช้สามารถทำการปรับระบบการปรับภาพอัตโนมัติให้เหมาะสมกับ Metal Sensitivity
- 3.4.7 มีระบบ Automatic Brightness Stabilization (ABS) หรือสามารถปรับ Contrast และ Brightness รวมถึงการควบคุมการใช้ปริมาณรังสีได้แบบอัตโนมัติ

### 3.5 ระบบการถ่ายภาพเอกซเรย์บนแผ่นฟิล์ม (Radiographic Mode)

- 3.5.1 สามารถปรับค่ากระแสสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 75 mA
- 3.5.2 สามารถปรับค่า mAs ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 250 mAs

### 3.6 ระบบการทำงานของ แชนซี-อาร์ม

- 3.6.1 มีความลึกของแขน (Depth) ไม่น้อยกว่า 66 ซม.

- 3.6.2 มีความกว้าง (Free space in arc) ไม่น้อยกว่า 76 ซม.
  - 3.6.3 สามารถเคลื่อนที่ ขึ้น-ลง ในแนวตั้งได้ไม่น้อยกว่า 42 ซม. โดยอาศัยมอเตอร์ในการขับเคลื่อน
  - 3.6.4 สามารถเคลื่อนที่ เข้า-ออก ในแนวนอน ได้ไม่น้อยกว่า 20 ซม.
  - 3.6.5 สามารถเลื่อนแขนตามแนวโค้งได้ไม่น้อยกว่า 115 องศา
  - 3.6.6 สามารถหมุนแกน ซี-อาร์ม ได้ไม่น้อยกว่า +/- 180 องศา
  - 3.6.7 สามารถปรับให้หัน ทางซ้ายหรือขวา ได้ข้างละไม่น้อยกว่า 10 องศา
- 3.7 ชุดรับและขยายความสว่างของเอกซเรย์ (Image Intensifier) พร้อมทั้งกล้องวิดีโอ (Video Camera)
- 3.7.1 สามารถปรับขนาดของแผ่นรับภาพ (Intensifier) ได้ไม่น้อยกว่า 3 ขนาด โดยขนาดใหญ่สุดไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว หรือ 31 ซม.
  - 3.7.2 ใช้ระบบการถ่ายภาพแบบ CCD ชนิดรายละเอียดสูงขนาดไม่น้อยกว่า 1k x 1k x16 bit
  - 3.7.3 สามารถกลับภาพ จากซ้ายไปขวา และบนลงล่างได้
  - 3.7.4 สามารถปรับเป็นภาพเนกกาตีฟได้
- 3.8 ชุดจอแสดงภาพ (T.V. Moniator)
- 3.8.1 มีจอแสดงภาพแบบ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 18.1 นิ้ว รายละเอียดสูง 1,280 x 1,024 จำนวน 2 จอ และมี Horizontal and vertical viewing angle 170°
  - 3.8.2 มีประสิทธิภาพในการแปลงเอกซเรย์ให้เป็นสัญญาณดิจิทัล (DQE) ไม่น้อยกว่า 65%
  - 3.8.3 มีจอเป็นแบบ Touch screen เพื่อควบคุมการทำงาน
- 3.9 ระบบการประมวลภาพ (Image Proccesing)
- 3.9.1 สามารถเก็บภาพสุดท้ายในการถ่ายภาพเอกซเรย์ได้โดยอัตโนมัติ
  - 3.9.2 มีประสิทธิภาพในการประมวลผลขนาดไม่น้อยกว่า 1,000 X 1,000 X 12 bit
  - 3.9.3 มีระบบควบคุม Digital Brightness และ Contrast
  - 3.9.4 สามารถเก็บภาพได้สูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 60,000 ภาพ
  - 3.9.5 มีโปรแกรม Measurement และ Annotation
  - 3.9.6 สามารถสร้างภาพ Digital Subtraction (DSA) เพื่อช่วยในการ Fluoroscopy ภาพทางระบบหลอดเลือดโดยสามารถตัดหรือลบภาพที่ไม่ต้องการ เช่น กระดูกหรือเนื้อเยื่อออก โดยสามารถมองเห็นแต่ภาพของเส้นเลือด

- 3.9.7 สามารถสร้างภาพ Roadmapping เพื่อช่วยในการใส่สาย Catheter ในหลอดเลือดได้ รวมถึงสามารถสร้าง MSA , RSA , Pixel Shift/landmarking ได้
- 3.9.8 สามารถสร้างและบันทึกข้อมูลภาพแบบเคลื่อนไหว (cine loop) ได้ด้วยความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า 12 ภาพต่อวินาที และสามารถเลือกความเร็วในการแสดงภาพได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ โดยปรับ หยุด-เริ่ม ในตำแหน่งภาพที่ต้องการดูได้
- 3.9.9 สามารถใส่ชื่อคนไข้ รวมถึงลูกศรระบุตำแหน่ง หรือข้อความที่ต้องการ Comment ในภาพได้
- 3.9.10 สามารถส่งภาพเข้าระบบ PACS ของโรงพยาบาลมะเร็งสุราษฎร์ธานีได้
- 3.9.11 มีช่อง USB Port สำหรับถ่ายโอนข้อมูลภาพได้

#### 4. อุปกรณ์ประกอบเครื่อง

- |   |              |
|---|--------------|
| 4.1 แวนตาตะกั่ว   | จำนวน 2 ชุด  |
| 4.2 เสื้อตะกั่วป้องกันรังสีแบบครึ่งท่อน                                       | จำนวน 5 ชุด  |
| 4.3 แผ่นป้องกัน ไทรอยด์   | จำนวน 5 แผ่น |
| 4.4 เครื่องพิมพ์ภาพลงกระดาษ   | จำนวน 1 ชุด  |
| 4.5 ฉากตะกั่ว   | จำนวน 1 ฉาก  |
| 4.6 ชุดคอมพิวเตอร์ดูภาพเอกซเรย์จากระบบ PACS<br>ของโรงพยาบาลมะเร็งสุราษฎร์ธานี | จำนวน 1 ชุด  |

#### 5. การติดตั้ง

- 5.1 บริษัทต้องทำการติดตั้งเครื่องโดยช่างผู้ชำนาญที่มีประสบการณ์การติดตั้งและได้รับการอบรมจากบริษัทผู้ผลิต
- 5.2 บริษัทส่งมอบคู่มือการใช้งานภาษาไทย อย่างน้อย 1 ชุด และคู่มือการซ่อมบำรุงและวงจร (Technical Service Manual) ไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 5.3 บริษัทต้องเดินสายจากเครื่องที่ติดตั้ง เพื่อส่งภาพเข้าระบบ PACS ของโรงพยาบาลมะเร็งสุราษฎร์ธานี

- 5.4 บริษัทต้องทำการติดตั้งโปรแกรมใช้งานรุ่นใหม่(Software upgrade) ที่เสนอขายทุกครั้งเมื่อบริษัทผู้ผลิตมีการปรับปรุงโปรแกรมใช้งานใหม่ ตลอดเวลารับประกันโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย
- 5.5 ผู้ขายต้องส่งมอบเครื่องส่องตรวจทางรังสี (Fluoroscopy X-ray Machine ) แบบ C-arm ต้องติดตั้งให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลา 120 วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา
- 5.6 ผู้ขายต้องจัดการฝึกอบรมการใช้งานของเครื่อง การดูแลรักษาและการตรวจสอบคุณภาพเครื่อง ให้แก่เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานของโรงพยาบาลมะเร็งสุราษฎร์ธานี จนสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 6. การรับประกัน

- 6.1 รับประกันตัวเครื่องและอุปกรณ์ประกอบทั้งหมด ผู้ขายจะต้องรับประกันคุณภาพ การซ่อม และเปลี่ยนอะไหล่โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี นับถัดจากวันตรวจรับเครื่อง
- 6.2 บริษัทต้องส่งช่างมาซ่อมภายใน 48 ชั่วโมงภายในเวลาทำการ หลังจากได้รับแจ้ง หากเกิดการชำรุดขัดข้องเนื่องจากการใช้งานตามปกติและผู้ขายทำการแก้ไขแล้วถึง 2 ครั้ง แต่ยังไม่สามารถใช้งานได้ ผู้ซื้ออาจให้ผู้ขายเปลี่ยนเฉพาะชิ้นส่วนหรือเปลี่ยนเครื่องใหม่ให้ภายใน 90 วัน
- 6.3 ตลอดระยะเวลารับประกัน ผู้ขายต้องส่งช่างมาตรวจสอบและดูแลสภาพเครื่องในสภาวะการใช้งานปกติ โดยไม่คิดมูลค่าทุก 4 เดือน ตลอดระยะเวลาประกัน และรายงานสรุปผลการตรวจสอบให้ทราบทุกครั้ง

## 7. เงื่อนไขในการพิจารณาในการจัดซื้อ

- 7.1 เครื่องที่ส่งมอบต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ ไม่เคยใช้งานหรือสาธิตที่ไหนมาก่อน และต้องผ่านการตรวจสอบจากกองรังสีและเครื่องมือแพทย์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข โดยบริษัทเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบ
- 7.2 ผู้ขายต้องมีเอกสารรับรองการเป็นผู้แทนจากบริษัทผู้ผลิต
- 7.3 ผู้ขายรับรองว่ามีอะไหล่ขายในท้องตลาดไม่น้อยกว่า 10 ปี นับถัดจากวันลงนามในสัญญาของผู้ขาย
- 7.4 ผู้ขายต้องคิดราคาค่าจ้างรายปีในการซ่อมบำรุงเครื่องส่องตรวจทางรังสี (Fluoroscopy X-ray Machine ) แบบ C-arm พร้อมอุปกรณ์ประกอบทั้งหมด แบบไม่รวมอะไหล่ต้องไม่เกินร้อยละ 1.5 ของราคาที่ประมูลได้ (หลังหมดประกัน) และแบบรวมอะไหล่ (ยกเว้น X-ray Tube และ Detector) ต้องไม่เกินร้อยละ 5 ของราคาที่ประมูลได้ (หลังหมดประกัน) โดยต้องนำเสนอในวันที่คณะกรรมการประกวดราคาคัดเลือกเบื้องต้น และยื่นราคาคงกล่าวเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับจากวันสิ้นสุดระยะรับประกัน