

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

เครื่องเอกซเรย์ทั่วไปขนาดไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐mA. แบบแขวนเพดานดิจิตอล ๑ จอรับภาพ
โรงพยาบาลปากช่องนานา ตำบลปากช่อง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ๑ เครื่อง

1. ความต้องการ เครื่องเอกซเรย์ ขนาดไม่น้อยกว่า 1000 mA แบบแขวนเพดานดิจิตอล ๑ จอรับภาพ พร้อมเตียงและอุปกรณ์ครบ โดยมีคุณสมบัติ ตามข้อกำหนด
2. วัตถุประสงค์ในการใช้งาน เพื่อถ่ายภาพรังสีเอกซเรย์ประกอบการวินิจฉัยของแพทย์โดยสามารถถ่ายภาพทรวงอกหรือส่วนอื่น ๆ ของร่างกายด้วยความรวดเร็วถูกต้องและแม่นยำทางเทคนิค

3. คุณสมบัติทั่วไป

- 3.1. เครื่องกำเนิดเอกซเรย์และชุดควบคุม (X-Ray Generator and Controller Unit) จำนวน 1 ชุด
- 3.2. หลอดเอกซเรย์ (X-Ray Tube) และชุดควบคุมขนาดลำรังสี (Collimator) จำนวน 1 ชุด
- 3.3. ชุดยึดหลอดเอกซเรย์ชนิดแขวนเพดาน (Ceiling Tube Suspension) จำนวน 1 ชุด
- 3.4. ชุดเตียงเอกซเรย์ (X-ray Table) พร้อมอุปกรณ์ตัดรังสีสะท้อน จำนวน 1 ชุด
- 3.5. ชุดถ่ายเอกซเรย์ทำยีน (Bucky Wall Stand) และอุปกรณ์ตัดรังสีสะท้อน จำนวน 1 ชุด
- 3.6. ชุดรับและแปลงสัญญาณเอกซเรย์เป็นภาพดิจิตอลแผ่นเรียบแบบไร้สาย (Wireless Flat Panel Detector) จำนวน 1 ชุด
- 3.7. ชุดคอมพิวเตอร์ควบคุมการสร้างภาพ (Console Station หรือ Imaging Station) จำนวน 1 ชุด
- 3.8. ใช้ไฟฟ้ากระแสสลับระบบ 3 เฟส 380 ถึง 440 โวลต์ 50/60 เฮิร์ตซ์ หรือกว้างกว่า

4. คุณสมบัติทางเทคนิค

- 4.1. เครื่องกำเนิดรังสีและชุดควบคุม (X-ray generator and Control Unit) จำนวน 1 ชุด
 - 4.1.1. เป็นระบบ High Frequency ควบคุมการทำงานด้วย Microprocessor ให้กำลังไฟฟ้าสูงสุดไม่น้อยกว่า 80 กิโลวัตต์ (kW)
 - 4.1.2. มีระบบแสดงข้อมูลการทำงานต่างๆเป็นระบบดิจิตอล (Digital display)
 - 4.1.3. สามารถปรับค่าต่างศักย์ไฟฟ้าที่ขั้วหลอดเอกซเรย์ (Tube Voltage) ได้ต่ำสุดไม่มากกว่า 40 kV ถึงสูงสุดไม่น้อยกว่า 150 kV โดยปรับได้ Step ละไม่มากกว่า 1 kV
 - 4.1.4. สามารถปรับค่ากระแสไฟฟ้า (mA) ต่ำสุดไม่มากกว่า 10 mA ถึงสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,000 mA
 - 4.1.5. สามารถปรับตั้งค่าเวลาในการถ่ายเอกซเรย์ (Exposure Time) ได้ต่ำสุดไม่มากกว่า 0.001 sec ถึงสูงสุดไม่น้อยกว่า 9 sec

ผู้กำหนด	โรงพยาบาลปากช่องนานา	ตำแหน่ง	ลงชื่อ
นางสาวศรณัฐ	อโณทัยไพบูลย์	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	ประธานกรรมการ
นางประไพพิศ	พรมมา	นักรังสีการแพทย์ชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
นางสาวยุภาวดี	ชุมสำโรง	นักรังสีการแพทย์ปฏิบัติการ	กรรมการ

- 4.1.6. สามารถตั้งค่าโปรแกรมในการถ่ายภาพ (Anatomical Programmed Radiography) ในหน่วยความจำของเครื่องได้ไม่น้อยกว่า 672 โปรแกรม และสามารถตั้งค่าได้เองโดยผู้ใช้งาน
- 4.1.7. มีระบบตรวจเช็คการทำงาน ป้องกันหลอดเอกซเรย์จากความร้อนของหลอดเนื่องจากใช้งานเกินพิกัดและความร้อนเกินกำหนด (Overload Tube Protection) แสดงบนหน้าจอควบคุม
- 4.1.8. มีระบบแจ้งเตือนและแสดงข้อผิดพลาดเมื่อเครื่องขัดข้องหรือใช้งานผิดพลาด
- 4.1.9. มีจอแสดงผลข้อมูลพร้อมการสั่งงานเป็นชนิด (LCD touch screen) สามารถแสดงค่า kV, mA และ sec
- 4.2. หลอดเอกซเรย์และชุดควบคุมขนาดลำรังสี (X-ray tube and Collimator) จำนวน 1 ชุด
- 4.2.1. เป็นหลอดเอกซเรย์ที่มีขั้ว Anode แบบ Rotating Anode โดยมีค่า Maximum input power ไม่น้อยกว่า 100 kW
- 4.2.2. สามารถตั้งค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าของหลอดเอกซเรย์ (X-ray Tube Voltage) สูงสุดไม่น้อยกว่า 150 kV
- 4.2.3. มีไส้หลอด 2 ขนาด (Double Focal Spot) โดยขนาดเล็ก (Small Focal Spot) มีขนาดไม่มากกว่า 0.6 มิลลิเมตร และขนาดใหญ่ (Large Focal Spot) มีขนาดไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร
- 4.2.4. มี Target Angle ไม่มากกว่า 12 องศา
- 4.2.5. ความจุความร้อนที่ขั้วบวก (Anode Heat Storage Capacity) สูงสุดไม่น้อยกว่า 300,000 HU (Heat Unit)
- 4.2.6. ความจุความร้อนของตัวหุ้มหลอดเอกซเรย์ (Housing Heat Storage Capacity) สูงสุดไม่น้อยกว่า 2,000,000 HU (Heat Unit)
- 4.2.7. มีชุดควบคุมขนาดลำรังสี (Collimator) และมีไฟแสดงขนาดลำรังสีซึ่งสามารถปิดได้เองโดยอัตโนมัติ
- 4.3. ชุดแขวนหลอดเอกซเรย์ชนิดติดตั้งแขวนเพดาน (Ceiling Suspension Tube Support) จำนวน 1 ชุด
- 4.3.1. สามารถเลื่อนตามแนวยาว (Longitudinal) ได้ไม่น้อยกว่า 440 ซม. (ขึ้นกับขนาดของห้อง)
- 4.3.2. สามารถเลื่อนตามแนวขวาง (Lateral) ได้ไม่น้อยกว่า 200 ซม. (ขึ้นกับขนาดของห้อง)
- 4.3.3. สามารถเลื่อนตามแนวตั้ง (Vertical) ได้ไม่น้อยกว่า 170 ซม.
- 4.3.4. สามารถปรับหมุนหลอดเอกซเรย์ได้รอบแกนในแนวตั้ง (vertical axis) ได้ไม่น้อยกว่า +/- 180 องศา
- 4.3.5. สามารถปรับหมุนหลอดเอกซเรย์รอบแกนในแนวระนาบ (horizontal axis) ได้ไม่น้อยกว่า +150/-180 องศา
- 4.3.6. ระบบหยุดการเคลื่อนที่ของชุดแขวนหลอดเอกซเรย์ เป็นแบบแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Brake)

ผู้กำหนด	โรงพยาบาลปากช่องนานา	ตำแหน่ง	ลงชื่อ
นางสาวศรารุณ	อโณทัยไพบูลย์	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	ประธานกรรมการ
นางประไพพิศ	พรมมา	นักรังสีการแพทย์ชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
นางสาวยุภาวดี	ชุมสำโรง	นักรังสีการแพทย์ปฏิบัติการ	กรรมการ

- 4.4.เตียงเอกซเรย์แบบปรับเลื่อนได้ 6 ทิศทาง (X-ray table) จำนวน 1 ชุด
- 4.4.1. พื้นเตียงทำจากวัสดุ Acrylic ชนิดโปร่งใส เพื่อความสะดวกในการจัดตำแหน่งศูนย์กลางการถ่ายภาพเอกซเรย์
 - 4.4.2. สามารถปรับยกพื้นเตียงสูง-ต่ำได้ โดยที่ระดับต่ำสุดไม่มากกว่า 35 ซม. จากพื้น และระดับสูงสุดไม่น้อยกว่า 95 ซม. จากพื้น ด้วยระบบขับเคลื่อนแบบ Hydraulic
 - 4.4.3. สามารถปรับเลื่อนพื้นเตียงได้ 4 ทิศทาง ในแนวระนาบโดยปรับเลื่อนตามแนวยาวได้ไม่น้อยกว่า 100 ซม. และปรับเลื่อนตามแนวขวางได้ไม่น้อยกว่า 24 ซม.
 - 4.4.4. มีสวิตช์ควบคุมด้วยเท้า (Foot switch) สำหรับควบคุมการเคลื่อนที่ของเตียง
 - 4.4.5. ระยะห่างระหว่างพื้นเตียงถึงฟิล์ม มีขนาดไม่มากกว่า 6 ซม. เพื่อความคมชัดของภาพ
 - 4.4.6. สามารถเลื่อน Bucky ตามแนวยาวของเตียงได้ไม่น้อยกว่า 48 ซม.
 - 4.4.7. สามารถใช้กับ Cassette ได้หลายขนาดตั้งแต่ 8x10 นิ้ว ถึง 14x17 นิ้ว ได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน
 - 4.4.8. อุปกรณ์ตัดรังสี (Grid) เป็นชนิด Oscillating grid แบบถอดได้ (Detachable) และมีค่า Grid Density ไม่น้อยกว่า 40 lines/cm
- 4.5. ชุดถ่ายเอกซเรย์ทำยีน (Bucky wall stand) จำนวน 1 ชุด
- 4.5.1. ระบบหยุดการเคลื่อนที่เป็นแบบแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Lock)
 - 4.5.2. สามารถเคลื่อนขึ้น-ลงในแนวตั้งได้ไม่น้อยกว่า 120 ซม.
 - 4.5.3. อุปกรณ์ตัดรังสี (Grid) เป็นชนิด Oscillating grid แบบถอดได้ (Detachable) และมีค่า Grid Density ไม่น้อยกว่า 40 lines/cm
 - 4.5.4. ระยะห่างระหว่างผิวหน้าของชุดถ่ายเอกซเรย์ทำยีนถึงฟิล์มไม่มากกว่า 3.4 cm. เพื่อความคมชัดของภาพ
- 4.6. ชุดรับและแปลงสัญญาณเอกซเรย์เป็นภาพดิจิตอลแผ่นเรียบแบบไร้สาย (Wireless DR) จำนวน 1 แผ่น
- 4.6.1. เป็นระบบแปลงสัญญาณภาพจากเอกซเรย์ไปเป็นดิจิตอลที่ให้รายละเอียดสูง สามารถรับแสงเอกซเรย์ได้โดยตรงและแปลงสัญญาณเป็นภาพข้อมูลดิจิตอล โดยมีโครงสร้างแบบ Flat Panel Detector (FPD) ที่ใช้ scintillator & amorphous silicon (a-Si) ในการแปลงสัญญาณภาพและส่งภาพข้อมูลดิจิตอลโดยเทคโนโลยีไร้สาย (Wireless) เข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์เพื่อประมวลผลภาพได้โดยอัตโนมัติ
 - 4.6.2. Scintillator ทำจาก Cesium Iodide (CsI : TI)
 - 4.6.3. แผ่นแปลงสัญญาณภาพ (Detector) มีประสิทธิภาพในการตรวจจรับรังสีเอกซ์ (Detective Quantum Efficiency ; DQE) ไม่น้อยกว่า 74% ที่ 0 lp/mm
 - 4.6.4. สามารถเห็นภาพที่ถ่ายเอกซเรย์ได้ภาพในเวลาไม่มากกว่า 2 วินาที (ขึ้นอยู่กับสัญญาณเชื่อมต่อ) และสามารถถ่ายเอกซเรย์ครั้งต่อไปในเวลาไม่มากกว่า 5 วินาที (ขึ้นอยู่กับสัญญาณเชื่อมต่อ)

ผู้กำหนด	โรงพยาบาลปากช่องนานา	ตำแหน่ง	ลงชื่อ
นางสาวศรดา	อโณทัยไพบูลย์	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	ประธานกรรมการ
นางประไพพิศ	พรมมา	นักรังสีการแพทย์ชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
นางสาวยุภาวดี	ชุมสำโรง	นักรังสีการแพทย์ปฏิบัติการ	กรรมการ

- 4.6.5. สามารถรับลำแสงเอกซเรย์ได้ตั้งแต่มาตรฐานที่ใช้ในงานเอกซเรย์ทั่วไปจนถึง 17×17 นิ้ว
- 4.6.6. สามารถแปลงสัญญาณจากสัญญาณภาพที่เป็นอนาล็อกให้เป็นดิจิทัล โดยมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 16 บิต (Bits)
- 4.6.7. ค่าความละเอียดของภาพที่แสดงได้อย่างน้อย $3,408 \times 3,408$ จุด (Pixel)
- 4.6.8. Pixel Pitch มีขนาดไม่มากกว่า 125 ไมครอน
- 4.6.9. มีองค์ประกอบของแบตเตอรี่โดยแยกออกจากแผ่นแปลงสัญญาณ โดยสามารถถอดเข้า-ปลดออกได้โดยง่าย
- 4.6.10. ชุดแบตเตอรี่ มีความสามารถในการแปลงสัญญาณได้ไม่ต่ำกว่า 145 ภาพ @100 second cycle
- 4.6.11. มีฟังก์ชัน Built-in AEC Assistance สำหรับช่วยถ่ายภาพเอกซเรย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 4.6.12. น้ำหนักโดยรวมของแผ่นดีเทคเตอร์ ขณะพร้อมใช้งานปกติต้องไม่มากกว่า 2.7 กิโลกรัม
- 4.6.13. ผ่านมาตรฐานการป้องกันฝุ่นและของเหลวระดับ IP57 เป็นอย่างน้อย
- 4.7. เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับบันทึกข้อมูลผู้ป่วยพร้อมซอฟต์แวร์ตกแต่งภาพ จำนวน 1 ชุด
- 4.7.1. เป็นคอมพิวเตอร์ประสิทธิภาพสูง หน่วยประมวลผลข้อมูลมีหน่วยประมวลผลกลาง Core i7 ความเร็วไม่ต่ำกว่า 2.5 GHz หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต ทำหน้าที่ควบคุมการสร้างภาพเอกซเรย์ และประมวลผลภาพ และข้อมูลผู้ป่วยเข้าสู่ระบบเครือข่าย
- 4.7.2. หน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
- 4.7.3. หน่วยจัดเก็บข้อมูลเป็นชนิด SSD (Solid-State Drive) ขนาดไม่น้อยกว่า 500 GB และชนิด HDD (Hard Disk Drive) ขนาดไม่น้อยกว่า 2 TB
- 4.7.4. จอภาพแสดงผลชนิด LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว พร้อมเมาส์และคีย์บอร์ด
- 4.7.5. มีซอฟต์แวร์ที่ใช้ตกแต่งภาพเพื่อการวินิจฉัยโดยมีความสามารถดังต่อไปนี้
- 4.7.5.1. สามารถเลือกแสดงภาพเอกซเรย์ได้ไม่น้อยกว่า 9 ภาพ พร้อมกันใน 1 หน้าจอ (Multi-View Mode)
- 4.7.5.2. มีเครื่องมือในการวัดระยะ และ วัดมุม ในหน้าจอแสดงผลภาพ
- 4.7.5.3. สามารถปรับความสว่างและความคมชัดของสีขาวดำ (contrast) ของภาพเพื่อให้เห็น Bone และ Soft Tissue ในภาพเดียวกัน
- 4.7.5.4. มีฟีเจอร์ Advanced edge enhancement ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในภาพที่มีการใส่ท่อ สายสวนและภาพกระดูกให้ดียิ่งขึ้น
- 4.7.5.5. มีโปรแกรมปัญญาประดิษฐ์ชนิด Deep learning สำหรับลด Noise ที่เกิดขึ้นบนภาพเอกซเรย์ (Intelligent Noise Reduction) ช่วยลดปริมาณรังสีเอกซเรย์ที่ใช้กับผู้ป่วย และปรับปรุงคุณภาพของภาพให้ดีขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 4.7.5.6. มีฟังก์ชันต่อภาพเอกซเรย์ต่อเนื่องตามแนวยาวโดยอัตโนมัติ (Auto-stitching)

ผู้กำหนด	โรงพยาบาลปากช่องนานา	ตำแหน่ง	ลงชื่อ
นางสาวศรณัฐ	อโณทัยไพบูลย์	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	ประธานกรรมการ
นางประไพพิศ	พรมมา	นักรังสีการแพทย์ชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
นางสาวยุภาวดี	ชุมสำโรง	นักรังสีการแพทย์ปฏิบัติการ	กรรมการ

4.7.5.7. มีโปรแกรมกริดเสมือน (Scatter Correction) สำหรับการใช้งานแทน Grid

4.7.5.8. มีมาตรฐาน DICOM 3.0 สามารถส่งภาพไปยังระบบ PACS ได้

5. อุปกรณ์ประกอบ

5.1. ชุดตะกั่ว	จำนวน	1	ชุด
5.2. ไทรอยด์ ชิลด์	จำนวน	1	ชิ้น
5.3. เครื่องสำรองไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 1000 VA	จำนวน	1	เครื่อง
5.4. แท่นชาร์จแบตเตอรี่	จำนวน	1	เครื่อง
5.5. เครื่องอ่านบาร์โค้ด	จำนวน	1	เครื่อง
5.6. ชุดถ่ายเอกซเรย์ Long bone (Stitching stand)	จำนวน	1	ชุด
5.7. คู่มือการใช้งาน และบำรุงรักษา	จำนวน	1	ชุด
5.8. คู่มือการซ่อมและวงจรของเครื่อง	จำนวน	1	ชุด

6. เงื่อนไขเฉพาะ

- 6.1. ผู้ขายต้องรับรองผลิตภัณฑ์ว่าเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานหรือใช้ในการสาธิตมาก่อน และได้รับรองมาตรฐานสากล ISO 9001 , ISO 13485, ISO 14001
- 6.2. ผู้ขายต้องทำการติดตั้งโดยผู้เชี่ยวชาญของบริษัทที่ผ่านการอบรมโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิตในสถานที่ที่ผู้ซื้อกำหนด และตามแบบที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ซื้อให้เหมาะสม และปลอดภัยในการใช้งาน
- 6.3. ผู้ขายต้องรับประกันคุณภาพเป็นเวลา 2 ปี นับแต่วันส่งมอบของครบเป็นต้นไป และจะต้องส่งช่าง หรือวิศวกรมาดูแลบำรุงรักษา ทุกๆ 4 เดือนตลอดระยะเวลาประกัน
- 6.4. มีหลักฐานว่าช่างที่ผ่านการอบรม จากโรงงานผู้ผลิตที่จะสามารถซ่อมเครื่องให้ได้
- 6.5. ผู้ขายรับรองว่ามีอะไหล่ขายในราคาท้องตลาดหรือบริการไม่น้อยกว่า 5 ปี
- 6.6. ผู้ขายมีหลักฐานแสดงว่าเป็นตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการ โดยมีหนังสือรับรองจากโรงงานผู้ผลิต
- 6.7. ผู้ขายจะต้องส่งเจ้าหน้าที่ที่ชำนาญงานมาดำเนินการอบรมการใช้งานเครื่อง สาธิตวิธีการใช้งานของเครื่อง และการดูแลรักษาให้แก่เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานของทางโรงพยาบาลจนสามารถใช้งานเครื่องได้อย่างถูกต้อง และเต็มประสิทธิภาพ โดยไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ ตามความเหมาะสม
- 6.8. เครื่องเอกซเรย์ทั่วไปและแผ่นแปลงสัญญาณภาพเอกซเรย์เป็นดิจิทัลที่ส่งมอบ ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้ยี่ห้อเดียวกันทั้งชุดโดยไม่ผ่านการดัดแปลง
- 6.9. ต้องได้รับการตรวจสอบมาตรฐานเครื่องเอกซเรย์ทั่วไป โดยกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข และผ่านเกณฑ์มาตรฐานตามข้อกำหนดของเครื่องเอกซเรย์ถ่ายภาพรังสีทั่วไป โดยผู้ขายเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งสิ้น
- 6.10. ผู้เสนอราคาต้องแนบแคตตาล็อกตัวจริงที่ระบุรายละเอียดเพื่อประกอบการพิจารณา และต้องทำเครื่องหมายและลงหมายเลขข้อ ตรงตามรายละเอียดข้อกำหนดของทางราชการ

ผู้กำหนด	โรงพยาบาลปากช่องนานา	ตำแหน่ง	ลงชื่อ
นางสาวศรดาญ์ อโณทัยไพบูลย์	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	ประธานกรรมการ	สค.ภญ.
นางประไพพิศ พรหมมา	นักรังสีการแพทย์ชำนาญการพิเศษ	กรรมการ	ประไพพิศ.
นางสาวยุภาวดี ขุมสำโรง	นักรังสีการแพทย์ปฏิบัติการ	กรรมการ	ยุภาวดี.