

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
เครื่องเอกซเรย์ทั่วไปขนาดไม่น้อยกว่า 1000 mA แบบแขวนเพดาน ดิจิตอล 2 จอรับภาพ
จำนวน 2 ชุด
กลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา

1. วัตถุประสงค์

เป็นเครื่องเอกซเรย์ระบบดิจิตอล ขนาดไม่น้อยกว่า 1000 mA พร้อมชุดแปลงสัญญาณเป็นดิจิตอล (Digital Radiography) พร้อมเตียง และอุปกรณ์ครบชุด สามารถเอกซเรย์ได้ทุกส่วนของร่างกาย แสดงภาพได้อย่างรวดเร็ว รองรับการถ่ายภาพต่อเนื่องได้ครั้งละมาก ๆ และใช้งานง่าย

2. คุณสมบัติทั่วไป

เครื่องเอกซเรย์ทั่วไประบบดิจิตอลทำงานได้ทั้งระบบ Manual Exposure และ Automatic Exposure Control โดยใช้ Flat Panel Detector ในการรับ และแปลงสัญญาณเอกซเรย์เป็นภาพรังสีดิจิตอล (Digital Radiography) มีส่วนประกอบดังนี้

- 2.1 เครื่องกำเนิดเอกซเรย์และชุดควบคุม (X-Ray Generator and Controller Unit) จำนวน 1 ชุดต่อเครื่อง
- 2.2 ชุดหลอดเอกซเรย์ (X-Ray Tube) และชุดควบคุมขนาดลำรังสี (Collimator) จำนวน 1 ชุดต่อเครื่อง
- 2.3 ชุดยึดหลอดเอกซเรย์เป็นชนิดแขวนเพดาน (Ceiling Tube Suspension) หรือ overhead tube crane จำนวน 1 ชุดต่อเครื่อง
- 2.4 ชุดถ่ายเอกซเรย์ทำยืน (Wall Stand) พร้อมชุดรับภาพและอุปกรณ์ตัดรังสีสะท้อน จำนวน 1 ชุดต่อเครื่อง
- 2.5 ชุดเตียงเอกซเรย์ (Patient Table) พร้อมชุดรับภาพและอุปกรณ์ตัดรังสีสะท้อน จำนวน 1 ชุดต่อเครื่อง
- 2.6 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับบันทึกข้อมูลผู้ป่วยพร้อมซอฟต์แวร์ตกแต่งภาพ (Console station) จำนวน 1 ชุดต่อเครื่อง
- 2.7 อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

3. คุณสมบัติทางเทคนิค

- 3.1 เครื่องกำเนิดเอกซเรย์ และชุดควบคุม (X-ray Generator and Controller Unit) จำนวน 1 ชุดต่อเครื่อง
 - 3.1.1 เป็นระบบ High Voltage Generator หรือระบบ High frequency generator ให้กำลังไฟฟ้าสูงสุดไม่น้อยกว่า 80 กิโลวัตต์ (kW)
 - 3.1.2 ใช้ระบบไฟฟ้า AC 3 Phase 380-440 หรือ 380-480 โวลต์ ขนาดไม่ต่ำกว่า 50 Hz
 - 3.1.3 มีระบบแสดงข้อมูลทำงานต่าง ๆ เป็นระบบตัวเลข (Digital Display)
 - 3.1.4 สามารถปรับตั้งค่า kV (Tube Voltage) ได้ต่ำสุดไม่มากกว่า 40 kV และสูงสุดไม่น้อยกว่า 150 kV
 - 3.1.5 สามารถปรับตั้งค่ากระแสหลอด mA สูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 1,000 mA
 - 3.1.6 สามารถปรับตั้งค่าเวลาถ่ายภาพเอกซเรย์น้อยสุด (Exposure Time) ไม่มากกว่า 0.1 Sec. และสูงสุดไม่น้อยกว่า 4 Sec.

- 3.1.7 สามารถควบคุมการถ่ายภาพเอกซเรย์ได้ทั้งแบบ Manual และ Automatic (AEC) โดยมี ion-chamber อย่างน้อย 3 fields ต่อเครื่อง ปรับค่า mAs เมื่อไม่ใช้ร่วมกับระบบ AEC ได้ต่ำสุด ไม่มากกว่า 0.4 mAs และสูงสุดไม่น้อยกว่า 850 mAs
- 3.1.8 สามารถตั้งค่า Program ในการถ่ายภาพ (Anatomical Programmed Radiography) โดยการเก็บค่าเทคนิค (Program) และตั้งค่าได้เองโดยผู้ใช้งาน
- 3.1.9 มีระบบป้องกันความเสียหายของหลอดจากความร้อนของหลอด (Overload Tube protection)
- 3.1.10 มีระบบแจ้งเตือนและแสดงข้อผิดพลาดเมื่อเครื่องขัดข้องหรือใช้งานผิดพลาด เพื่อช่วยการใช้งาน และการซ่อม
- 3.1.11 แสดงปริมาณรังสีในการถ่ายภาพเอกซเรย์ในแต่ละครั้งได้ ในรูปแบบ DAP และสามารถส่งค่า Dose ไปกับภาพในเวลาที่ยิงภาพเข้าไปเก็บในระบบ PACS ด้วย
- 3.2 ชุดหลอดเอกซเรย์ (X-Ray Tube) และชุดควบคุมขนาดลำรังสี (Collimator) จำนวน 1 ชุดต่อเครื่อง
 - 3.2.1 เป็นชนิด Rotating Anode Tube
 - 3.2.2 สามารถใช้ศักย์ไฟฟ้าสูงสุด (Tube Voltage) ได้ไม่น้อยกว่า 150 kV
 - 3.2.3 มีขนาดจุดโฟกัส (Focus Spot) 2 ขนาด (Double Focus) โดยขนาดเล็กไม่มากกว่า 0.6 มิลลิเมตร และขนาดใหญ่ไม่มากกว่า 1.2 มิลลิเมตร
 - 3.2.4 มีความสามารถในการจุความร้อน (Anode Heat Storage Capacity) ไม่น้อยกว่า 300,000 H.U. (Heat Unit)
 - 3.2.5 มีชุดควบคุมขนาดลำรังสีและมีไฟแสดงขนาดลำรังสี ซึ่งสามารถปิดได้เองโดยอัตโนมัติพร้อม LED light บอกขนาดของลำรังสีที่เปิด
 - 3.2.6 มีระบบควบคุมขนาดลำแสงเอกซเรย์ สามารถปรับตามขนาดของ Field of View หรือขนาดภาพที่จะถ่ายภาพเอกซเรย์ (Image Size Selection) แบบอัตโนมัติ
- 3.3 ชุดยึดหลอดเอกซเรย์เป็นชนิดแขวนเพดาน (Ceiling Tube Suspension) หรือ overhead tube crane จำนวน 1 ชุดต่อเครื่อง
 - 3.3.1 เป็นชุดแขวนหลอดเอกซเรย์ชนิดแขวนเพดานสามารถปรับเลื่อนหลอดเอกซเรย์ได้ตามต้องการกับการใช้งานชนิดของรางทำจากวัสดุอลูมิเนียมหรือโลหะปลอดสนิมเพื่อให้มีน้ำหนักเบาและไม่เป็นสนิม
 - 3.3.2 มีรางสำหรับปรับเลื่อนตามแนวยาวของเตียง (Longitudinal หรือ X-Rail) ได้ไม่น้อยกว่า 320 เซนติเมตร ตามแนวขวาง (Transverse หรือ Y-Rail) ได้ไม่น้อยกว่า 300 เซนติเมตร หรือปรับได้ตามขนาดพื้นที่ห้องที่ติดตั้ง
 - 3.3.3 สามารถเลื่อนขึ้นลงตามแนวตั้งได้สะดวก ได้ไม่น้อยกว่า 150 เซนติเมตร
 - 3.3.4 ชุดยึดหลอดเอกซเรย์ต้องสามารถปรับการเคลื่อนที่ของหลอดเอกซเรย์และ ชุดอุปกรณ์รับ และแปลงสัญญาณภาพที่สอดคล้องกัน แบบอัตโนมัติ (Auto tracking) โดยสามารถทำงานร่วมกับชุดยึดแผ่นรับภาพเอกซเรย์สำหรับเอกซเรย์ทำยืน (Wall Stand) และชุดเตียงเอกซเรย์ (Table) ได้
 - 3.3.5 สามารถเลื่อนหลอดเอกซเรย์ไปตามแนวตั้ง แนวยาวและแนวขวางได้ แบบอัตโนมัติตามการจัดท่าในการถ่ายภาพเอกซเรย์ (Auto positioning)

- 3.3.6 มีฟังก์ชัน Auto Stitching เพื่อรองรับการถ่ายภาพต่อเนื่องและต่อภาพโดยอัตโนมัติ โดยรองรับการใช้งานกับชุดยึดแผ่นรับภาพเอกซเรย์สำหรับ เอกซเรย์ท่ายืน (Wall stand) และชุดเตียงเอกซเรย์ (Table)
- 3.3.7 สามารถควบคุมการจัดท่าแบบ Auto positioning ได้ทั้งจากชุดควบคุมที่หลอด หรือชุดควบคุมภายในห้องควบคุม และรีโมท
- 3.3.8 สามารถตั้งค่าตำแหน่ง Auto positioning ที่รีโมทควบคุม และใช้การกดปุ่มที่ preset เพียงครั้งเดียว หรือใช้การกดปุ่ม Servo button ค้าง เพื่อสั่งให้ชุดยึดหลอดเอกซเรย์เคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งที่ต้องการได้
- 3.3.9 สามารถหมุนหลอดเอกซเรย์รอบ Horizontal axis หรือแนว Alpha ได้ไม่น้อยกว่า $-115/+115$ องศา และหมุนหลอด เอกซเรย์รอบ Vertical axis หรือแนว Beta ได้ไม่น้อยกว่า $-150/+150$ องศา หรือไม่น้อยกว่า 300 องศา
- 3.3.10 มีระบบล๊อคการเคลื่อนที่ หรือระบบเบรก เป็นแบบแม่เหล็กไฟฟ้า
- 3.3.11 มีจอสี touch screen ขนาดไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว สามารถควบคุมการตั้งค่า kV, mA และแสดงข้อมูลคนที่กำลังเอกซเรย์รวมทั้งแสดงภาพเอกซเรย์ของคนไข้ที่ถ่ายเอกซเรย์แล้วได้
- 3.3.12 มีระบบ S-Guide camera หรือ live camera ที่ประกอบเสร็จจากผู้ผลิตเครื่องเอกซเรย์โดยสามารถแสดงผลทางหน้าจอผ่านมุมมองกล้องที่ติดตั้งอยู่บริเวณชุดยึดหลอดเอกซเรย์ ในการถ่ายภาพเอกซเรย์
- 3.3.13 มีระบบป้องกันการชนหรือตรวจจับการชนผู้ป่วย บริเวณที่หลอดเอกซเรย์ หรือที่ชุดยึดหลอดเอกซเรย์ ที่เตียง และที่ Wall Stand เพื่อกรณีป้องกันการชนกระแทกคนไข้เวลาปฏิบัติงาน
- 3.4 ชุดถ่ายเอกซเรย์ท่ายืน (Wall Stand) พร้อมชุดรับภาพและอุปกรณ์ติดตั้งสี่สะท้อน จำนวน 1 ชุดต่อเครื่อง
- 3.4.1 มี Grid สำหรับควบคุม Scattered radiation โดยมี Grid ratio ไม่น้อยกว่า 10 : 1 และ Gridline ไม่น้อยกว่า 40 เส้นต่อเซนติเมตร
- 3.4.2 สามารถปรับเลื่อนขึ้น-ลงในแนวดิ่งและปรับมุมเอียงด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า จากชุดควบคุมของชุด Wall Stand
- 3.4.3 สามารถปรับเลื่อนขึ้นลงตามแนวดิ่ง (Vertical travel) ได้ไม่น้อยกว่า 150 เซนติเมตร
- 3.4.4 สามารถเอียงได้ไม่น้อยกว่า -20 ถึง $+90$ องศา ด้วยระบบมอเตอร์ไฟฟ้า
- 3.4.5 สามารถทำงานแบบ Auto Positioning คู่กับชุดหลอดเอกซเรย์ได้อย่างอัตโนมัติ
- 3.4.6 สามารถทำงานแบบ Auto Tracking กับชุดหลอดเอกซเรย์ได้อย่างอัตโนมัติ ทั้งการปรับระดับความสูง และการเอียง
- 3.4.7 มี Ion Chamber Detector อย่างน้อย 3 Chamber มีระบบควบคุมการถ่ายเอกซเรย์อัตโนมัติ (Automatic Exposure Control : AEC)
- 3.4.8 สามารถใช้งานกับการถ่ายภาพเอกซเรย์ Whole Spine หรือ Long Bone แบบอัตโนมัติ (Auto Stitching) พร้อมอุปกรณ์ยึดจับสำหรับการยืนถ่าย (Auto Stitching Stand) โดยชุด Wall Stand เคลื่อนที่อย่างอัตโนมัติสัมพันธ์กับหลอดเอกซเรย์

3.4.9 ชุดแปลงสัญญาณภาพเอกซเรย์เป็นดิจิทัล (Digital Radiography - DR) จำนวน 1 ชุดต่อเครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังนี้

3.4.9.1 เป็นระบบแปลงสัญญาณภาพจากเอกซเรย์ไปเป็นดิจิทัลที่ให้รายละเอียดภาพสูง สามารถรับรังสีเอกซเรย์ได้โดยตรงและแปลงสัญญาณเป็นภาพข้อมูลดิจิทัลโดยมีโครงสร้างแบบ Flat Panel Detector (FPD) ที่ใช้ Scintillator ทำจาก Cesium Iodide (CsI) ในการแปลงสัญญาณและส่งภาพข้อมูลดิจิทัลเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อประมวลผลภาพได้โดยอัตโนมัติ

3.4.9.2 เป็นแบบ wireless flat panel detector โดยมีแบตเตอรี่ใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 4 ชั่วโมง หรือรองรับการใช้งานที่ไม่น้อยกว่า 500 ภาพ แบบต่อเนื่อง มีคุณสมบัติกันน้ำกันฝุ่นตามมาตรฐาน IP54 หรือดีกว่า สามารถถอดและเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองเพื่อการทำงานที่ต่อเนื่องได้

3.4.9.3 หากไม่เป็นแบบ wireless flat panel detector สามารถใช้ fix detector ที่เป็นยี่ห้อการค้าเดียวกับเครื่องเอกซเรย์ได้ และมีคุณสมบัติตามโรงงานผู้ผลิต

3.4.9.4 พื้นที่รับภาพ (detector size) มีขนาดไม่น้อยกว่า 17 x 17 นิ้ว หรือมีขนาด ไม่น้อยกว่า 42.5 x 41.5 เซนติเมตร

3.4.9.5 มีจำนวน Pixel ไม่น้อยกว่า 2,840 x 2,840 Pixels

3.4.9.6 รายละเอียดของภาพที่ได้จากการอ่านจากเครื่องมีความละเอียดของเกรย์สเกล (Grayscale) ไม่น้อยกว่า 16 บิตต่อจุด (Bits/Pixel)

3.4.9.7 มี pixel size ไม่มากกว่า 148 μm , Image resolution ไม่น้อยกว่า 3.4 Lp/mm.

3.4.9.8 สามารถแสดงภาพ preview ในเวลาไม่มากกว่า 4 วินาที

3.4.9.9 มีน้ำหนักไม่เกิน 3.8 กิโลกรัม

3.5 ชุดเตียงเอกซเรย์ (Patient Table) พร้อมชุดรับภาพและอุปกรณ์ติดตั้งสี่สัณฐาน จำนวน 1 ชุดต่อเครื่อง

3.5.1 สามารถปรับเลื่อนพื้นเตียงได้ แบบ Floating Top Table เคลื่อนได้ 6 ทิศทาง ด้วยระบบมอเตอร์ โดยต่ำสุดไม่มากกว่า 56 เซนติเมตร และปรับสูงสุดไม่น้อยกว่า 85 เซนติเมตร เลื่อนตามแนวยาว (Longitudinal) ได้ไม่น้อยกว่า ± 50 ซม. และเลื่อนตามแนวขวาง (Transverse) ได้ไม่น้อยกว่า ± 13 ซม.

3.5.2 ใต้พื้นเตียงมีอุปกรณ์ติดตั้งสี่สัณฐาน (Grid) มี Grid Ratio ไม่ต่ำกว่า 10 ต่อ 1 และ มีจำนวนเส้นตะกั่ว ไม่น้อยกว่า 40 เส้นต่อซม.

3.5.3 มี Ion Chamber Detector จำนวนไม่น้อยกว่า 3 Fields มีระบบควบคุมการถ่ายภาพเอกซเรย์อัตโนมัติ (AEC)

3.5.4 รองรับการถ่ายภาพเอกซเรย์ Whole Spine หรือ Long Bone แบบอัตโนมัติ (Auto Stitching)

3.5.5 พื้นเตียงสามารถรับน้ำหนักผู้ป่วยได้ไม่น้อยกว่า 300 kg.

3.5.6 ชุดแปลงสัญญาณภาพเอกซเรย์เป็นดิจิทัล (Digital Radiography - DR) จำนวน 1 ชุดต่อเครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังนี้

- 3.5.6.1 เป็นระบบแปลงสัญญาณภาพจากเอกซเรย์ไปเป็นดิจิทัลที่ให้รายละเอียดภาพสูงสามารถรับรังสีเอกซเรย์ได้โดยตรงและแปลงสัญญาณเป็นภาพข้อมูลดิจิทัลโดยมีโครงสร้างแบบ Flat Panel Detector (FPD) ที่ใช้ Scintillator ทำจาก Cesium Iodide (CsI) ในการแปลงสัญญาณ และส่งภาพข้อมูลดิจิทัล เข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์เพื่อประมวลผลภาพได้โดยอัตโนมัติ
- 3.5.6.2 เป็นแบบ wireless flat panel detector โดยมีแบตเตอรี่ใช้งานได้นานอย่างน้อย 4 ชั่วโมง หรือรองรับการใช้งานที่ไม่น้อยกว่า 500 ภาพ แบบต่อเนื่อง มีคุณสมบัติกันน้ำกันฝุ่นตามมาตรฐาน IP54 หรือดีกว่า สามารถถอดและเปลี่ยนแบตเตอรี่สำรองเพื่อการทำงานที่ต่อเนื่องได้
- 3.5.6.3 หากไม่เป็นแบบ wireless flat panel detector สามารถใช้ fix detector ที่เป็นยี่ห้อการค้าเดียวกับเครื่องเอกซเรย์ได้ และมีคุณสมบัติตามโรงงานผู้ผลิต
- 3.5.6.4 พื้นที่รับภาพ (detector size) มีขนาดไม่น้อยกว่า 17 x 17 นิ้ว หรือมีขนาด ไม่น้อยกว่า 42.5 x 41.5 เซนติเมตร
- 3.5.6.5 มีจำนวน Pixel ไม่น้อยกว่า 2,840x2,840 Pixels
- 3.5.6.6 รายละเอียดของภาพที่ได้จากการอ่านจากเครื่องมีความละเอียดของเกรย์สเกล (Grayscale) ไม่น้อยกว่า 16 บิตต่อจุด (Bits/Pixel)
- 3.5.6.7 มี pixel size ไม่มากกว่า 148 μm , Image resolution ไม่น้อยกว่า 3.4 Lp/mm.
- 3.5.6.8 สามารถแสดงภาพ preview ในเวลาไม่มากกว่า 4 วินาที
- 3.5.6.9 มีน้ำหนักไม่เกิน 3.8 กิโลกรัม
- 3.6 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับบันทึกข้อมูลผู้ป่วยพร้อมซอฟต์แวร์ตกแต่งภาพ (Console station)
จำนวน 1 ชุดต่อเครื่อง
- 3.6.1 เป็นคอมพิวเตอร์ประสิทธิภาพสูงทำหน้าที่ควบคุมการสร้างภาพ และควบคุมการทำงาน มีหน่วยประมวลผลไม่ต่ำกว่า Core i7 หรือสูงสุดตามมาตรฐานผู้ผลิต มีระบบปฏิบัติการไม่ต่ำกว่า Window10 และจัดการข้อมูลผู้ป่วยเข้าสู่ระบบเครือข่าย
- 3.6.2 ความจุของชุดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ไม่น้อยกว่า 1 TB หรือสูงสุดตามมาตรฐานผู้ผลิต
- 3.6.3 จอ Touch screen ขนาดไม่น้อยกว่า 21 นิ้ว ความละเอียดไม่น้อยกว่า 1600x1080
- 3.6.4 สามารถตั้งค่าพารามิเตอร์ในการถ่ายภาพ และแสดงภาพที่ถ่ายเอกซเรย์เสร็จแล้ว รวมถึงการปรับแต่งภาพที่แสดงได้
- 3.6.5 สามารถเชื่อมโยงกับอุปกรณ์หรือเครื่องมืออื่น ๆ โดยใช้มาตรฐาน DICOM format รวมทั้ง DICOM Print และ/หรือ มีระบบที่สามารถส่งภาพจากระบบคอมพิวเตอร์เข้าสู่ระบบ Network ไปเก็บที่เครื่องแม่ข่าย (server) ได้

- 3.6.6 ระบบการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์จะต้องรองรับ DICOM MPPS (Modality Performed Procedure Step), DICOM Modality Worklist, DICOM Storage, DICOM Grayscale Print เป็นอย่างน้อย
- 3.6.7 สามารถประมวลผลภาพได้ไม่น้อยกว่า ดังนี้ Window level control หรือ brightness & contrast, Zoom, Rotate, Invert, Shutter และ Annotation เป็นต้น
- 3.6.8 มีซอฟต์แวร์เพื่อลดผลของรังสีกระเจิงบนภาพเอกซเรย์
- 3.6.9 มีระบบ สำหรับเก็บประวัติและสถิติต่าง ๆ ในการใช้งานเครื่อง เช่น การ Reject Analysis พร้อมสามารถรายงานผลผ่านโปรแกรม Excel

4. อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน (เป็นจำนวนต่อเครื่อง)

- | | |
|--|-----------------------|
| 4.1 เสื้อตะกั่วป้องกันรังสีแบบชิ้นเดียว พร้อม Thyroid shield | ไม่น้อยกว่า 2 ชุด |
| 4.2 gonad shield | ไม่น้อยกว่า 1 ชุด |
| 4.3 ที่แขวนเสื้อตะกั่ว แบบติดผนัง | ไม่น้อยกว่า 1 อัน |
| 4.4 แท่นชาร์จแบตเตอรี่ ที่รองรับการชาร์จแบตเตอรี่พร้อมกันไม่น้อยกว่า 2 ก้อน | ไม่น้อยกว่า 1 ชุด |
| หากไม่มี ต้องให้แท่นชาร์จ | ไม่น้อยกว่า 2 ชุด |
| 4.5 แบตเตอรี่สำรอง Lithium Ion Polymer หรือ lithium ion | ไม่น้อยกว่า 2 ก้อน |
| 4.6 UPS มีขนาดไม่น้อยกว่า 2 KVA | ไม่น้อยกว่า 1 ชุด |
| 4.7 เครื่องอ่าน barcode ทำงานร่วมกับ DR ได้พร้อมขาตั้ง | ไม่น้อยกว่า 1 ชุด |
| 4.8 มี Wireless Remote ควบคุมการทำงานของเครื่อง | ไม่น้อยกว่า 1 ชุด |
| 4.9 P-Bar (lateral armrest) ที่จับสำหรับผู้ป่วยยืนถ่ายเอกซเรย์ด้านข้าง | ไม่น้อยกว่า 1 ชุด |
| 4.10 ที่ยึดแผ่น Detector ชนิดใช้ร่วมกับเตียงเอกซเรย์ (Lateral Detector Holder) | ไม่น้อยกว่า 1 ชุด |
| 4.11 ชุดยึดจับสำหรับยืนถ่ายภาพ Whole spine และ Long bone พร้อมไม้บรรทัดตะกั่ว | ไม่น้อยกว่า 1 ชุด |
| 4.12 มีอุปกรณ์ช่วยถ่าย Foot standing | ไม่น้อยกว่า 1 ชุด |
| 4.13 มี Portable Grid | ไม่น้อยกว่า 1 ชุด |
| 4.14 เครื่องวัดความชื้น ขนาดเพียงพอต่อการควบคุมความชื้น | ไม่น้อยกว่า 2 เครื่อง |
| 4.15 เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นแสดงตัวเลขเป็นแบบดิจิทัล | ไม่น้อยกว่า 1 เครื่อง |
| 4.16 เครื่องฟอกอากาศชนิดที่มี Hepa filter เพียงพอต่อขนาดห้องและการไหลเวียนของอากาศ | |
| ไม่น้อยกว่า 1 เครื่อง | |

5. การติดตั้ง

- 5.1 ผู้ขายต้องทำการติดตั้งเครื่องโดยช่างผู้ชำนาญงานของบริษัทผู้ผลิตหรือช่างที่ผ่านการอบรมจากโรงงานผู้ผลิต
- 5.2 ผู้ขายต้องทำการรื้อถอน หรือจัดเตรียมสถานที่และทำการติดตั้งเครื่องเอกซเรย์ระบบดิจิทัล และอุปกรณ์อื่น ๆ ให้เรียบร้อยจนสามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ของผู้ใช้งาน และปรับปรุงห้องเอกซเรย์ที่ผู้ซื้อกำหนดจนสามารถใช้งานได้ทั้งหมด 3 ห้อง (2 ห้องสำหรับติดตั้งเครื่องใหม่ ห้องละ 1 เครื่อง และปรับปรุง

อีก 1 ห้อง แบ่งห้องเพื่อรองรับเจ้าหน้าที่ย้ายห้องทำงาน) ขนาดห้องเอกซเรย์ ขนาดห้องควบคุม เป็นไปตามมาตรฐานของกระทรวงสาธารณสุขหรือสถาบันที่เกี่ยวข้อง

- 5.3 ผู้ขายต้องนำเสนอแบบการวางเครื่อง ณ วันที่เสนอราคา
- 5.4 ผู้ขายต้องปรับปรุงห้องกำแพงกำบังรังสีห้อง Control ทั้ง 3 จุด โต๊ะ control สำหรับนั่งทำงานได้ มีพื้นที่มากพอสำหรับรองรับนักศึกษาฝึกงานและผู้ดูงานจำนวนมาก มีขนาดกระจกตะกั่วสำหรับสังเกตอาการผู้ป่วยขนาดไม่น้อยกว่า 80x60 ซม. (กว้างxสูง) และมีขอบล่างความสูงจากพื้นไม่เกิน 160 ซม. ให้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานและมาตรฐานความปลอดภัยทางรังสีของกระทรวงสาธารณสุข
- 5.5 ผู้ขายต้องปรับปรุงพื้นห้องให้เรียบด้วยวัสดุที่ทนทาน และสวยงาม
- 5.6 ปรับปรุงผนังให้สวยงาม ทุกห้องที่ปรับปรุงด้วยวอลล์เพเปอร์
- 5.7 ผู้ขายต้องดำเนินการติดตั้งไฟสัญญาณแสดงสถานะขณะใช้เครื่องเอกซเรย์ติดไว้ที่หน้าห้องเอกซเรย์โดยแสดงเป็นอักษรคำว่า X-Ray หรือคำมาตรฐานอื่น ๆ ทั้งหมด 2 ห้อง สีส้มไปตามมาตรฐาน
- 5.8 ผู้ขายต้องดำเนินการติดตั้งระบบสื่อสารด้วยเสียง Intercom เพื่อติดต่อสื่อสารกับบุคคลได้ทั้งภายใน และภายนอกห้องเอกซเรย์ได้ตลอดเวลา ทั้งหมด 2 ห้อง
- 5.9 ผู้ขายต้องติดตั้งประตูบานเลื่อน เป็นแบบเปิด-ปิดอัตโนมัติ พร้อม sensor ป้องกันการปิดกระแทก จำนวน 4 ห้อง ดังนี้
 - 5.9.1 ประตูห้องเอกซเรย์ตามมาตรฐานทางการแพทย์ จำนวน 3 ห้อง มีจุดควบคุมการเปิด-ปิด จำนวน 3 จุดต่อห้อง ดังนี้ คือ หน้าห้องเอกซเรย์ ภายในห้องเอกซเรย์หรือรีโมท และที่ห้องควบคุมเครื่อง
 - 5.9.2 ประตูกรอบลูมิเนียมสีขาวห้องสำนักงาน จำนวน 1 ห้อง แบบปิดอัตโนมัติและเปิดด้วย touchless Sensor
- 5.10 ระหว่างการปรับปรุงพื้นที่ ต้องมีการกำหนดพื้นที่ มีการควบคุม ป้องกันฝุ่นละออง เสียงหรือมลภาวะอื่น ๆ อันเป็นการรบกวน/กระทบต่อการทำงานของเจ้าหน้าที่ เครื่องมือแพทย์อื่น ๆ และผู้รับบริการ รวมทั้งมีมาตรฐานความปลอดภัยในการก่อสร้าง
- 5.11 ผู้ขายต้องดำเนินการให้กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์มาทำการตรวจสอบเครื่องเอกซเรย์ทั่วไป พร้อมทั้งห้องเอกซเรย์ที่ทำการปรับปรุงทั้งหมด และรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบคุณภาพเป็นไปตามการรับรองความปลอดภัยจากรังสี ตามมาตรฐานของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ และส่งมอบใบรับรองภายใน 60 วันหลังจากตรวจรับ
- 5.12 ผู้ขายต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการปรับปรุงสถานที่ติดตั้งให้มีความเหมาะสมสวยงามรวมทั้งติดตั้งระบบไฟฟ้าให้เพียงพอต่อโหลดไฟฟ้าของเครื่อง จำนวนปลั๊กไฟ เต้ารับพร้อมสายดิน ไฟแสงสว่าง ระบบเครือข่าย LAN Network ระบบเครื่องปรับอากาศ (แอร์) ให้เพียงพอตามขนาดของห้องและโหลดความร้อนของเครื่องเอกซเรย์ อุปกรณ์สำนักงานอื่น ๆ ได้แก่ โซฟาไม่น้อยกว่า 2 ตัว โต๊ะสำนักงานไม่น้อยกว่า 4 ตัว เก้าอี้สำนักงานไม่น้อยกว่า 8 ตัว โต๊ะควบคุมเครื่องเป็นแบบ build in ทั้ง 3 ห้อง เก้าอี้พักคอยแบบเดียวสำหรับผู้ป่วย จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ตัว กระจกน้ำร้อนขนาดไม่น้อยกว่า 1.5 ลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว smart TV ขนาดไม่น้อยกว่า 32 นิ้ว จำนวนไม่น้อยกว่า 2 เครื่อง ไมโครเวฟขนาดไม่น้อยกว่า 25 ลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 2 เครื่อง ตามความต้องการของผู้ใช้งาน สำหรับทุกห้องที่ทำการปรับปรุง

5.13 กรณีมีการเปลี่ยนหรือย้ายสถานที่ติดตั้งใหม่หรือด้วยเหตุผลใด ๆ ผู้ขายต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการรื้อถอนหรือย้ายเพื่อติดตั้งเครื่องให้สมบูรณ์พร้อมใช้งานอย่างเต็มประสิทธิภาพ 1 ครั้ง/เครื่อง ภายในระยะเวลารับประกันสินค้า

5.14 ผู้ขายต้องติดตั้งเครื่องเอกซเรย์และอุปกรณ์ประกอบในการใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ภายใน 150 วัน นับแต่วันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย

6. เงื่อนไขเฉพาะ

6.1 ผู้ขายจะต้องแสดงหลักฐาน (หนังสือรับรองจากบริษัท/โรงงานผู้ผลิต) ว่าเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิตในต่างประเทศ หรือเป็นสาขาของผู้ผลิตในประเทศ หรือผู้แทนจำหน่ายช่วงที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้แทนจำหน่ายโดยตรง

6.2 ผู้เสนอราคาที่เสนอ เครื่องเอกซเรย์ที่มีเครื่องหมายการค้าที่โรงพยาบาลไม่เคยใช้มาก่อน จะต้องพำนักรังสีหรือเจ้าหน้าที่ของกลุ่มงานรังสีวิทยาไปทดลองใช้งานก่อน

6.3 เครื่องผ่านมาตรฐาน FDA และผ่านการรับรองมาตรฐานระดับสากลทั้งในด้าน คุณภาพและความปลอดภัย

6.4 ผู้ขายรับรองว่าเป็นเครื่องใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งาน หรือการสาธิตมาก่อน

6.5 ผู้ขายรับประกันความเสียหายทุกอย่างที่เกิดจากการทำงานตามปกติอันมิใช่ความผิดของผู้ซื้อทุกส่วน ของเครื่องตลอดจนอุปกรณ์ทุกชิ้นในสัญญาทั้งหมดโดยไม่คิดมูลค่า เป็นเวลา 2 ปี

6.6 ในระยะรับประกันหากมี Software ที่ผู้ผลิตพัฒนาขึ้น ผู้ขายต้องทำการ Update/Upgrade ภายใน 90 วัน เมื่อ มี Soft ware ใหม่ออกสู่ท้องตลาด ให้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย

6.7 การซ่อมเครื่อง การเปลี่ยนหลอดเอกซเรย์ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ทุกส่วนของเครื่องในระหว่างการรับประกัน ผู้ขายต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดและต้องซ่อมหรือเปลี่ยนให้เสร็จ จนสามารถใช้งานได้ภายใน 7 วัน นับตั้งแต่วันที่ได้รับแจ้งนั้น

6.8 ผู้ขายต้องส่งช่างมาทำการตรวจซ่อมเครื่องภายใน 24 ชั่วโมง นับจากเวลาที่แจ้งซ่อม

6.9 ภายในระยะเวลารับประกัน ผู้ขายรับประกันว่าเครื่องต้องใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 98% ของเวลาใช้งานจริง

6.10 ผู้ขายจะต้องดำเนินการส่งเจ้าหน้าที่ที่ชำนาญงาน โดยได้รับการรับรองจากโรงงานผู้ผลิต มาจัดฝึกอบรมการใช้งานของเครื่อง สาธิตวิธีการใช้งานเครื่อง และการดูแลรักษา ให้แก่เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 สัปดาห์ และสามารถจัดฝึกอบรมซ้ำได้อีก จนสามารถใช้งานได้ถูกต้อง และชำนาญ โดยไม่มีค่าใช้จ่าย


6.11 ผู้ขายต้องส่งวิศวกรที่มีความชำนาญมาตรวจเช็ค ดูแลบำรุงรักษาเครื่องไม่น้อยกว่าทุก 4 เดือนหรือตามมาตรฐานโรงงาน ตลอดอายุการรับประกัน โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย


6.12 มีเครื่องหมายหรือสติ๊กเกอร์ของบริษัทแสดงชื่อ และเบอร์โทรศัพท์ติดกับเครื่องและสามารถมองเห็นได้ชัดเจน


6.13 ผู้ขายต้องรับรองว่ามีอะไหล่สำหรับซ่อมบำรุงไม่น้อยกว่า 10 ปี ในวันเสนอราคา

6.14 มีคู่มือการซ่อมและวงจรอิเล็กทรอนิกส์ของเครื่อง (Technical and service manual) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุดต่อเครื่อง

6.15 มีคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่อง (Operation manual) ทั้ง ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละไม่น้อยกว่า 1 ชุดต่อเครื่อง

(ลงชื่อ)..........ผู้รับรองกำหนดคุณลักษณะ
(นายทวี ยิ่งสง่า)
นายแพทย์ชำนาญการ
หัวหน้ากลุ่มงานรังสีวิทยา

(ลงชื่อ)..........กรรมการกำหนดคุณลักษณะ
(นางศุภิดา สิงห์เชื้อ)
นักรังสีการแพทย์ชำนาญการ

(ลงชื่อ)..........กรรมการกำหนดคุณลักษณะ
(นางสาวนิชากร อิ่มคง)
นักรังสีการแพทย์ปฏิบัติการ

หลักเกณฑ์ในการพิจารณา

คณะกรรมการจะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์การประเมินราคาต่อค่าประสิทธิภาพ
(Price : Performance)


| ตัวแปร | กำหนดน้ำหนัก |
|-------------|--------------|
| ราคา | ร้อยละ 50 |
| ประสิทธิภาพ | ร้อยละ 50 |
| รวมทั้งหมด | ร้อยละ 100 |

(ลงชื่อ)..........ประธาน

(นายทวี ยิ่งสง่า)

นายแพทย์ชำนาญการ

หัวหน้ากลุ่มงานรังสีวิทยา

(ลงชื่อ)..........กรรมการ

(นางศุภิดา สิงห์เชื้อ)

นักรังสีการแพทย์ชำนาญการ

(ลงชื่อ)..........กรรมการ

(นางสาวนิชากร อิมคง)

นักรังสีการแพทย์ปฏิบัติการ

หลักเกณฑ์ในการพิจารณา

| ลำดับ | รายละเอียดเกณฑ์พิจารณา | |
|-------|------------------------|--------------------|
| 1 | เกณฑ์ราคา ร้อยละ 50 | ระบบ e-GP คำนวณให้ |

| ลำดับ | รายละเอียดเกณฑ์พิจารณา เกณฑ์ประสิทธิภาพ | ร้อยละ 50 |
|-------|--|-------------------|
| 1 | จำนวนแผ่น DR - เสนอจำนวนตามที่กำหนด คือ 2 แผ่น - เสนอจำนวน 3 แผ่น | 7 15 |
| 2 | ระยะเวลารับประกัน - เสนอตามระยะเวลาที่กำหนด คือ 2 ปี - เสนอระยะเวลาประกันไม่น้อยกว่า 3 ปี - เสนอระยะเวลาประกันไม่น้อยกว่า 4 ปี - เสนอระยะเวลาประกันไม่น้อยกว่า 5 ปี | 4 6 8 10 |
| 3 | การนำเสนอและทดลองใช้งาน - ไม่เคยนำเสนอรุ่นที่เสนอราคา - เคยนำเสนอแต่เจ้าหน้าที่กลุ่มงานรังสีวิทยาไม่เคยทดลองใช้งานมาก่อน - เคยนำเสนอและมีเจ้าหน้าที่กลุ่มงานรังสีวิทยาเคยทดลองใช้และให้ความเห็นว่าสามารถใช้งานได้จริงตามบริบทของโรงพยาบาล | 0 7 15 |
| 4 | Site reference ของรุ่นที่นำเสนอ - ไม่มีติดตั้งในประเทศไทยมาก่อน - มีติดตั้งในประเทศไทย แต่ไม่มีติดตั้งในโรงพยาบาลศูนย์มาก่อน - มีติดตั้งหรือกำลังจะติดตั้ง (มีใบคำสั่งซื้อแล้ว) ในโรงพยาบาลตั้งแต่ระดับโรงพยาบาลศูนย์ขึ้นไป | 0 3 5 |
| 5 | การบริการหลังการขาย - มีบริการแจ้งซ่อมเฉพาะในเวลาทำการเท่านั้น - มีบริการ call center ตลอด 24 ชั่วโมง | 2 5 |

(ลงชื่อ)..........ประธาน

(นายทวี ยิ่งสง่า)


นายแพทย์ชำนาญการ

หัวหน้ากลุ่มงานรังสีวิทยา

(ลงชื่อ)..........กรรมการ

(นางศุภิดา สิงห์เชื้อ)

นักรังสีการแพทย์ชำนาญการ

(ลงชื่อ)..........กรรมการ

(นางสาวณิชากร อิ่มคง)

นักรังสีการแพทย์ปฏิบัติการ