รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของ
เครื่องเอกซเรย์ฟลูโอโรสโคปเคลื่อนที่แบบซีอาร์มชุดรับภาพชนิดแฟลตพาแนล
โรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์

๑. คุณลักษณะทั่วไป

๑.๑ เป็นเครื่องเอกซเรย์แบบซี-อาร์ม ชนิดเคลื่อนที่ได้สามารถใช้งานภายในห้องผ่าตัดและเคลื่อนย้าย ระหว่างห้องผ่าตัดได้อย่างสะดวก มีประสิทธิภาพ รองรับงานศัลยกรรม Orthopedics, Vascular, Endoscope, Urology และ Spine

๑.๒ มีแขนรูปโค้งตัวซี (C) ยึดหลอดเอกซเรย์ พร้อมอุปกรณ์รับรังสีเอกซเรย์และแปลงเป็นภาพทางดิจิตอลที่ปลายแต่ละข้างของแขนโค้งรูปตัวซี สามารถเคลื่อนแขนรูปโค้งตัวซี (C) ได้ไม่น้อยกว่า ๔ ทิศทาง (๔ Axes) โดยระบบขับเคลื่อนมอเตอร์ (Motorized)

๑.๓ มีระบบการส่องตรวจภาพ (Fluoroscopy) โดยอุปกรณ์รับรังสีเอกซเรย์และแปลงเป็นภาพทางดิจิตอลเป็นชนิด Dynamic Flat Panel Detector ขนาด ๓๐x๓๐ cm

๑.๔ จอแสดงภาพชนิด B/W High Resolution Flat screen ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้วชนิด Anti-reflective จำนวน ๒ จอ ติดตั้งอยู่บนรถเข็น (Monitor Cart) สามารถแสดงภาพเอกซเรย์เป็นสี่เหลี่ยมตามอุปกรณ์รับรังสีเอกซเรย์และแปลงเป็นภาพทางดิจิตอล

๑.๕ มี User interface เป็นแบบ TFT Touch Screen แสดง command เป็นแบบ Symbol & Icons สามารถตั้งค่าการถ่ายภาพ (Parameter) รวมถึงสามารถแสดงค่า Dose และ Alarm ติดตั้งที่รถเข็น (Mobile Cart) และที่ชุดรับหลอดเอกซเรย์ (C-Arm Mobile)

๑.๖ มีอุปกรณ์ Multifunction Foot Switch

๑.๗ มีชุดอุปกรณ์ Remote Console เป็นแบบ Joystick ใช้ควบคุมการเคลื่อนของแขนโค้งรูปตัวซี (C) แบบ Motorized

๑.๘ รองรับ DICOM Interface สามารถส่งภาพออกจากตัวเครื่องเอกซเรย์แบบซีอาร์มเข้าระบบจัดเก็บและรับส่งภาพทางรังสีวิทยาของโรงพยาบาลได้ (PACS) ประกอบด้วย Worklist, SCU storage, MPPS, Query Retrieve, Print, Burn CD/DVD, USB

๑.๙ ใช้กับไฟขนาด ๒๒๐-๒๔๐ VAC, ๕๐ Hz.

๑.๑๐ มีระบบพลังงานสำรอง Backup Power supply for Computer unit (Not x-ray)

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการฯ
(นายธีรพล เกาะเทียน) นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ

(ลงชื่อ).....กรรมการฯ
(นายเกียรติพันธ์ ฐิตวรวิสุทธิ์) นายแพทย์ชำนาญการ

(ลงชื่อ).....กรรมการฯ
(นายปรีชา แก้วกัญญา) นายแพทย์ชำนาญการ

๒. คุณลักษณะเฉพาะ

๒.๑ ชุดกำเนิดไฟฟ้าแรงสูงและตัวควบคุม (Generator and Controller)

๒.๑.๑ ชุดกำเนิดไฟฟ้าและตัวควบคุมตั้งอยู่บนรถที่สามารถเคลื่อนย้ายได้

๒.๑.๒ ชุดกำเนิดไฟฟ้าแรงสูงเป็นชนิด High Frequency with Microprocessor controlled ไม่น้อยกว่า ๔๐ KHz

๒.๑.๓ มีขนาดกำลังของเครื่องสามารถให้กำลังได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๒๕ kW และให้ค่ากระแสไฟฟ้าสูงสุดไม่น้อยกว่า ๒๕๐ mA

๒.๑.๔ สามารถทำงานแบบต่อเนื่อง Continuous Fluoroscopy แบบ Pulse Fluoroscopy เพื่อสามารถลดทอนการใช้ปริมาณรังสีที่ไม่จำเป็น (Dose Reduction Technique)

๒.๒ หลอดเอกซเรย์ (X-ray Tube) และการปรับขนาดของลำแสงเอกซเรย์ (Collimator)

๒.๒.๑ เป็นหลอดเอกซเรย์ แบบขั้วบวกหมุน (Rotating Anode)

๒.๒.๒ มี Focal Spot อย่างน้อย ๒ ขนาด โดยที่ขนาดเล็กมีขนาดไม่มากกว่า ๐.๓ mm (Small Focal Spot) และขนาดใหญ่มีขนาดไม่มากกว่า ๐.๖ mm (Large Focal Spot)

๒.๒.๓ ขั้วบวกสามารถทนความร้อนได้สูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๓๖๕,๐๐๐ H.U. (Anode Heat content) และมีอัตราการระบายความร้อนสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๗๘,๐๐๐ H.U. ต่อนาที (Anode Heat Dissipation)

๒.๒.๔ ส่วนห่อหุ้มหลอดเอกซเรย์สามารถทนความร้อนสูงสุด (Tube Housing Storage) ได้ไม่น้อยกว่า ๑๐,๐๐๐,๐๐๐ H.U. (Tube Housing Heat Capacity)

๒.๒.๕ มีระบบ Active Cooling and Heat Management System เพิ่มจากระบบ Oil Circulation Cooling ทั่วไป ช่วยให้สามารถใช้งานได้ตลอดการทำงานโดยไม่มีการ Shut down

๒.๓ ระบบการถ่ายภาพแบบ Fluoroscopy Continuous with Pulse

๒.๓.๑ สามารถปรับค่าพลังงาน (kV Range) ได้ไม่มากกว่า ๔๐ kV ถึงไม่น้อยกว่า ๑๒๐ kV

๒.๓.๒ สามารถปรับค่ากระแส (mA Range) ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๒๕๐ mA

๒.๔ ระบบการถ่ายภาพ แบบ Direct Radiographic Mode

๒.๔.๑ สามารถปรับค่าพลังงานของเอกซเรย์ (kV Range) ได้ไม่มากกว่า ๔๐ kV ถึงไม่น้อยกว่า ๑๒๐ kV

๒.๔.๒ สามารถให้ค่า mA Range ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๒๕๐ mA

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการฯ
(นายธีรพล เกาะเทียน) นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ

(ลงชื่อ).....กรรมการฯ
(นายเกียรติพันธ์ จิตวรวิสุทธิ์) นายแพทย์ชำนาญการ

(ลงชื่อ).....กรรมการฯ
(นายปรีชา แก้วกัญญา) นายแพทย์ชำนาญการ

๒.๕ ระบบรับสัญญาณภาพ (Dynamic Flat Panel Detector)

๒.๕.๑ อุปกรณ์ Dynamic Flat Panel Detectorเป็น ชนิด Amorphous Silicon photodiode TFT technology มี Active detector size ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๙.๘ x ๒๙.๘ cm

๒.๕.๒ สามารถปรับขนาด FOV ได้ไม่น้อยกว่า ๓ ขนาด (๓ Fields)

๒.๕.๓ อุปกรณ์ Flat Panel ติดตั้งระบบ Anti-Collision ซึ่งสามารถหยุดการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์ ก่อนกระทบสิ่งกีดขวางหรือตัวคนไข้ (No Collision System)

๒.๕.๔ มีค่า Dynamic Range ไม่น้อยกว่า ๙๔ dB และมีความเร็วในการรับภาพ (Acquisition Speed) สูงสุดอย่างน้อย ๒๕ frames/Sec

๒.๕.๕ มีความสามารถในการตรวจจับรังสีเอกซเรย์ (Detective Quantum Efficiency: DQE) ได้ไม่น้อยกว่า ๗๗%

๒.๕.๖ มี Anti-scatter เป็นแบบและ Grid Density ไม่น้อยกว่า ๗๐ lines/cm.

๒.๕.๗ มี Laser positioning device ติดกับชุดระบบรับสัญญาณภาพ (Dynamic Flat Panel Detector)

๒.๖ ระบบเก็บบันทึกประมวลผลและจอภาพ (Digital Image Storage and Processing)

๒.๖.๑ ระบบบันทึกภาพเป็นระบบดิจิตอลที่มีความชัดเจนสูง (High Resolution) ไม่น้อยกว่า ๑๖ Bit (Bits of Acquisition)

๒.๖.๒ สามารถเก็บบันทึกภาพได้ไม่น้อยกว่า ๑๐,๐๐๐ ภาพ พร้อมฟังก์ชั่น Automatic Image Storing-Automatic Transfer to Hard Disk

๒.๖.๓ มีค่า Frame Rate ๒๕ frame/sec หรือมากกว่า สำหรับ Fluorography (Cine) และ Fluorography

๒.๖.๔ มีระบบ Edge enhancement ทั้ง Real-time และ Post processing

๒.๖.๕ สามารถใส่ข้อความ (Text annotation) ลงในภาพได้

๒.๖.๖ สามารถวัดระยะทางและขนาดของมุมต่างๆ ในภาพได้ (Measurement)

๒.๖.๗ มีระบบ Outlining โดยใช้ในการทำการรักษาบางประเภท เช่น EVAR สามารถวาดเส้นไปรอบ ๆ หลอดเลือดที่สนใจทำการรักษาไปบนจอภาพแสดงผลได้เพื่อทำเป็น Marker และสามารถลบเส้นที่วาดดังกล่าวได้โดยง่าย

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการฯ
(นายธีรพล เกาะเทียน) นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ

(ลงชื่อ).....กรรมการฯ
(นายเกียรติพันธ์ จิตวรวิสุทธิ์) นายแพทย์ชำนาญการ

(ลงชื่อ).....กรรมการฯ
(นายปรีชา แก้วกัญญา) นายแพทย์ชำนาญการ

๒.๖.๘ มีระบบ Recursive filters real time processing

๒.๖.๙ มีระบบ Digital zoom และ Windowing and step windowing

๒.๖.๑๐ มีระบบ Adaptive Image Processing

๒.๖.๑๑ มีระบบ Digital image rotation and reversal without radiation

๒.๖.๑๒ มีระบบ Digital Virtual Collimator without radiation

๒.๖.๑๓ สามารถทำเก็บภาพแบบ Cine loop ได้

๒.๖.๑๔ มีระบบเกี่ยวกับ Dose Measurement เช่น Dose Area Product (DAP)

๒.๗ ชุดแขนโค้งรูปตัวซี (C-Arm Geometry)

๒.๗.๑ สามารถถ่ายหรือกวาดภาพได้ทุกระนาบและทุกแกน โดยยังคงรักษาตำแหน่ง ลำแสงให้อยู่กึ่งกลางตลอด (Geometry Isocentric in all dimension) ด้วย Motor Drive (Motorized C-Arm)

๒.๗.๒ สามารถปรับความสูงต่ำในแนวดิ่ง (Motorized Vertical Movement) ได้ไม่น้อยกว่า ๔๒ ซม.

๒.๗.๓ สามารถปรับแขนหมุนตามแกนนอน (Angulation movement range) ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า +/- ๒๒๕ องศา (degree)

๒.๗.๔ สามารถเลื่อนเข้าออกตามแกนนอน (Horizontal movement) ได้ไม่น้อยกว่า ๒๘ ซม.

๒.๗.๕ สามารถหมุนเลื่อนตามความโค้ง (Orbital rotation movement range) ไม่น้อยกว่า -๑๒๐/ +๔๕ องศา (degree)

๒.๗.๖ สามารถปรับหมุนส่ายซ้ายขวา (Swiveling movement range) ได้ไม่น้อยกว่า +/-๑๐ องศา (degree)

๒.๗.๗ มีระยะความกว้างของ C-Arm จากหลอดเอกซเรย์ถึงจุดศูนย์กลางของ Flat Panel (C-arm vertical free space) ไม่น้อยกว่า ๘๓.๕ ซม.

๒.๗.๘ มีฟังก์ชั่นที่ควบคุม Radiation Beam ให้อยู่ที่ตำแหน่งของร่างกายที่ต้องการ Flu ตลอดเวลา ขณะที่แขน C-Arm เคลื่อนย้ายไปตำแหน่งต่างๆ (Isocentric in all dimension)

๒.๘ โปรแกรมการดูภาพสำหรับการใช้งานด้านหลอดเลือด

๒.๘.๑ เป็นระบบเพื่อช่วยในการFluoroscopy ภาพทางระบบหลอดเลือดโดยสามารถตัดหรือลบภาพที่ไม่ต้องการเช่นกระดูกหรือเนื้อเยื่อ(Digital Subtraction Angiography /DSA)ออกไปให้คงเหลือแต่ภาพของเส้นเลือดได้

๒.๘.๒ มีระบบในการช่วยใส่สาย Catheter ในหลอดเลือด (Roadmapping) สามารถแสดงภาพแบบ Landmarking รวมถึง Pixel Shift ได้

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการฯ
(นายธีรพล เกาะเพียน) นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ

(ลงชื่อ).....กรรมการฯ
(นายเกียรติพันธ์ จิตวรวิสุทธิ์) นายแพทย์ชำนาญการ

(ลงชื่อ).....กรรมการฯ
(นายปรีชา แก้วกัญญา) นายแพทย์ชำนาญการ

๓. มีอุปกรณ์ประกอบการใช้งานดังนี้

๓.๑	ผ้าคลุมชุดซีอาร์มชนิดอบฆ่าเชื้อได้	จำนวน ๕ ชุด
๓.๒	เสื้อตะกั่ว, กระโปรง และ Thyroid shield	จำนวน ๕ ชุด
๓.๓	ฉากตะกั่ว	จำนวน ๑ ชุด
๓.๔	Multi-Function Foot Switch	จำนวน ๑ ชุด
๓.๕	ลวดหยืดจับแขนรูปตัวซี	จำนวน ๑ ชุด

๔. เงื่อนไขเฉพาะ

๔.๑ ผู้ขายจะต้องรับประกันคุณภาพซ่อมและเปลี่ยนอะไหล่โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปี สำหรับอะไหล่ทุกๆ ชิ้นส่วน นับจากวันตรวจรับเครื่องเป็นต้น

๔.๒ ผู้ขายจะต้องจัดให้มีบริการฉุกเฉินทางโทรศัพท์ ที่ให้บริการได้ทุกวันตลอด ๒๔ ชั่วโมง ไม่เว้นวันหยุดราชการ โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

๔.๓ ทุกๆ ๔ เดือน ตลอดระยะเวลารับประกัน (นับแต่วันที่ตรวจรับ) ผู้ขายต้องส่งวิศวกรมาดูแล บำรุงรักษาและซ่อมแซมเครื่องรวมทั้งเปลี่ยนอุปกรณ์ต่างๆ โดยไม่คิดมูลค่าเพื่อให้เครื่องทำงานได้ตามปกติ

๔.๔ ในระยะรับประกัน หากเครื่องเกิดขัดข้องทางบริษัทต้องส่งวิศวกรมาตรวจสอบแก้ไข ซ่อมแซมให้สามารถใช้งานได้เป็นปกติภายใน ๔๘ ชั่วโมง นับตั้งแต่วันที่หน่วยงานแจ้งให้ทราบและกรณีที่ต้องรออะไหล่จากต่างประเทศจะต้องซ่อมให้เสร็จจนสามารถใช้งานได้ดีภายใน ๑๕ วันทำการและถ้าหากทางบริษัทฯ ไม่สามารถซ่อมเครื่องให้แล้วเสร็จภายใน ๑๕ วัน จะต้องมีเครื่องสำรองให้ทางโรงพยาบาลใช้จนกว่าจะซ่อมเครื่องเสร็จ

๔.๕ ผู้ขายจะต้องเป็นผู้แทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงบริษัทผู้ผลิต

๔.๖ ผู้ขายต้องส่งผู้ชำนาญมาแนะนำการใช้งานเครื่องจนกว่าจะปฏิบัติงานได้

๔.๗ ผู้ขายรับรองว่ามีอะไหล่จำหน่ายในท้องตลาดหรือให้การบริการไม่น้อยกว่า ๕ ปี

๔.๘ ผู้ขายต้องมีคู่มือการใช้งานเครื่อง ๑ ชุด เมื่อส่งมอบเครื่อง

๔.๙ เป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานหรือใช้ในการสาธิตมาก่อน

๔.๑๐ ผู้ขายต้องมีคู่มือการบำรุงรักษาเครื่อง (Technical & Service Manual) อย่างละ ๑ ชุด เมื่อส่งมอบเครื่อง

๔.๑๑ ระยะเวลาส่งมอบของภายใน ๑๒๐ วัน

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการฯ
(นายธีรพล เกาะเทียน) นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ

(ลงชื่อ).....กรรมการฯ
(นายเกียรติพันธ์ จิตวรวิสุทธิ์) นายแพทย์ชำนาญการ

(ลงชื่อ).....กรรมการฯ
(นายปรีชา แก้วกัญญา) นายแพทย์ชำนาญการ