

## รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

1. ชื่อครุภัณฑ์ จอ LED P2.5 แบบในร่มเพื่อการแสดงผลสื่อสารสนเทศสำหรับการนำเสนอและประชาสัมพันธ์ดิจิทัล
2. จำนวนที่ต้องการ 1 ชุด
3. รายละเอียดทั่วไป

ระบบจอแสดงผลระบบอิเล็กทรอนิกส์ (LED Display System) ชุดนี้ได้รับการออกแบบเพื่อเป็นสื่อกลางในการนำเสนอข้อมูล ข่าวสาร และประชาสัมพันธ์กิจกรรมต่าง ๆ ของหน่วยงานในรูปแบบดิจิทัลที่ทันสมัย โดยติดตั้งภายในอาคารในพื้นที่ที่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน โดยตัวจอภาพแสดงผล LED Full color display ชนิดตั้งภายในอาคาร ขนาด P2.5 โดยมีระยะห่างระหว่างจุดภาพ ( pixel pitch ) ไม่เกิน 2.5 มิลลิเมตร วัดจากจุดศูนย์กลางของหลอดภาพ 2 หลอดที่อยู่ติดกันทั้งแนวตั้ง และแนวนอน โดยมีขนาดพื้นที่รวมไม่น้อยกว่า 7.9 ตารางเมตร มีความสูงของจอ 2.08 เมตร และความกว้างของจอ 3.84 เมตร พร้อมด้วยหลอดภาพแบบ SMD ที่ให้มุมมองกว้างไม่น้อยกว่า 140 องศาทั้งแนวตั้งและแนวนอน เพื่อรองรับการมองเห็นในพื้นที่เปิดภายในอาคารได้อย่างมีประสิทธิภาพ แผ่นโมดูลมีความละเอียดสูง (ไม่น้อยกว่า 128x64 จุดภาพ) และความหนาแน่นของพิกเซลอย่างน้อย 160,000 จุดต่อตารางเมตร มีความสว่างไม่ต่ำกว่า 500 nits และค่า Refresh Rate ไม่น้อยกว่า 3,840 Hz ช่วยให้ภาพเคลื่อนไหวดูเรียบเนียนต่อเนื่อง พร้อมรองรับการปรับอุณหภูมิสีเพื่อความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมการใช้งาน ชุดควบคุมจอ LED ใช้ระบบปฏิบัติการ Android 11 หรือระบบที่มีความสามารถในการโหลดข้อมูลไม่น้อยกว่า 2.6 ล้านพิกเซล โดยมีช่องต่อควบคุมและรับ-ส่งสัญญาณที่หลากหลาย รองรับการทำงานร่วมกับ Windows, iOS และ Android และสามารถแสดงผลจากหลายอุปกรณ์ได้พร้อมกัน โดยมีรีโมทสำหรับควบคุมการทำงานได้อย่างสะดวก ตัวจอได้รับการติดตั้งบนโครงสร้างเหล็กภายในอาคารที่ออกแบบเฉพาะ พร้อมวัสดุกรุอลูมิเนียมคอมโพสิตตามสีที่หน่วยงานกำหนด ทั้งนี้โครงสร้างต้องเป็นวัสดุใหม่ทั้งหมด ทาสีกันสนิมและรับประกันคุณภาพงานติดตั้งไม่น้อยกว่า 2 ปี

ในส่วนของระบบไฟฟ้าและการติดตั้งสัญญาณ จะมีการเดินสายไฟฟ้าและสายสัญญาณภาพอย่างเป็นระเบียบ โดยร้อยในท่อที่เหมาะสมตามหลักวิศวกรรม รวมถึงติดตั้งสวิตช์ตัดตอนตามข้อกำหนดของการไฟฟ้า พร้อมทั้งใช้สายไฟและสายสัญญาณที่ได้รับมาตรฐาน มอก. อุปกรณ์ทั้งหมดต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชอกตามมาตรฐานสากล เช่น IEC 61643-11 และ ANSI/IEEE C62.41.1 เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ โดยเฉพาะในตัวควบคุม Rack 19 นิ้ว ซึ่งต้องมีวงจรป้องกันสัญญาณรบกวน ไฟเกิน ไฟกระชาก และมีระบบแสดงสถานะการทำงานแบบ LED และตัวเลขดิจิทัลอย่างชัดเจน

### 4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

จอ LED P2.5 แบบในร่มเพื่อการแสดงผลสื่อสารสนเทศสำหรับการนำเสนอและประชาสัมพันธ์ดิจิทัล จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะดังนี้

- 4.1 จอชนิดภายในอาคาร LED Display Full Color จำนวน 3 จอ โดยแต่ละชุดมีรายละเอียดดังนี้
  - 4.1.1 เป็นจอภาพแสดงผล LED Full color display ชนิดตั้งภายในอาคาร ขนาด P2.5 โดยมีระยะห่างระหว่างจุดภาพ (pixel pitch) ไม่เกิน 2.5 มิลลิเมตร วัดจากจุดศูนย์กลางของหลอดภาพ 2 หลอดที่อยู่ติดกันทั้งแนวตั้ง และแนวนอน โดยมีขนาดพื้นที่รวมไม่น้อยกว่า 7.9 ตารางเมตร มีความสูงของจอ 2.08 เมตร และความกว้างของจอ 3.84 เมตร
  - 4.1.2 หลอดภาพ LED ชนิด Surface mount device (SMD) หรือดีกว่า
  - 4.1.3 หลอดภาพต้องมีมุมมองในแนวราบและแนวตั้งไม่น้อยกว่า 140 องศาทั้งสองแนว

- 4.1.4 แผ่นโมดูล (Module) ต้องได้รับการออกแบบให้เป็นรูปสี่เหลี่ยม มีขนาดความกว้างไม่เกิน 320 มม. และความยาวไม่เกิน 160 มม. มีความละเอียดของจุดภาพ (Pixel density) อย่างน้อย 160000 จุดภาพต่อตารางเมตร และแผ่นโมดูลมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 128x64 pixel
  - 4.1.5 ความสว่าง (Brightness) ไม่น้อยกว่า 500 nits
  - 4.1.6 อัตราการแสดงผลภาพที่ความถี่ไม่น้อยกว่า (Refresh Rate) 3,840 Hz. หรือดีกว่า
  - 4.1.7 สามารถปรับการแสดงผลอุณหภูมิสีของภาพที่ 2000~15000 (Adjustable) หรือดีกว่า
  - 4.1.8 มีศูนย์บริการมาตรฐานในประเทศไทย เป็นศูนย์บริการที่ได้รับการแต่งตั้งจากแบรนด์ผู้ผลิตสินค้า
  - 4.1.9 มีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากแบรนด์ผู้ผลิต เพื่อรับรองและให้เกิดความมั่นใจในตัวสินค้า ตลอดจนทางด้านการบริการหลังการขายและซ่อมบำรุง
  - 4.1.10 มีอัตราการใช้พลังงานไฟฟ้า Maximum power consumption per square meter ไม่มากกว่า 320W หรือดีกว่า และมี Power supply requirements อยู่ในระหว่าง DC 4.5V  $\pm$ 0.1 หรือดีกว่า
  - 4.1.11 มีอัตราส่วนความคมชัดของภาพ 5000:1 หรือดีกว่า
  - 4.1.12 มีการรับประกันการชำรุดและเสียหายจากการใช้งานระบบต่างๆ ไม่น้อยกว่า 2 ปี และการมีอะไหล่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี หรือดีกว่า
  - 4.1.13 เป็นบริษัทผู้ผลิต LED ที่ได้รับมาตรฐานการรับรองจาก ISO 9001, ISO20000, ISO27001, ISO14001 หรือดีกว่า โดยสามารถแนบเอกสาร เพื่อสร้างความมั่นใจด้านการบริการสารสนเทศและความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ ให้กับผลิตภัณฑ์และการผลิตที่ได้มาตรฐาน
- 4.2 ชุดควบคุมจอ LED จำนวน 3 ชุด โดยแต่ละชุดมีรายละเอียดดังนี้
- 4.2.1 มีระบบปฏิบัติการ Android 11 หรือมี load capacity ไม่น้อยกว่า 2.6 million เพื่อรองรับการควบคุมและแสดงผลตามขนาดจอที่เสนอ หรือดีกว่า
  - 4.2.2 มี Control ports ไม่น้อยกว่าหรือดีกว่า ช่องต่อดังต่อไปนี้ 1 x RJ45, 1 x RS232, 1 x Sensor
  - 4.2.3 สนับสนุนการทำงานกับ Windows / IOS / Android Multiple Platform Mirroring หรือดีกว่า
  - 4.2.4 มีช่องต่อของสัญญาณอินพุท ไม่น้อยกว่า 2 x HDMI1.3 หรือ 3 x USB2.0 หรือดีกว่า
  - 4.2.5 มีช่องต่อของสัญญาณเอาต์พุท ไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้ 4 x RJ45, 1 x HDMI1.3, 1 x 3.5mm Audio, 1 x SPDIF หรือดีกว่า
  - 4.2.6 มีรีโมทสำหรับควบคุมชุดควบคุม
  - 4.2.7 มีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากแบรนด์ผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย เพื่อรับรองและให้เกิดความมั่นใจในตัวสินค้า ตลอดจนทางด้านการบริการหลังการขายและซ่อมบำรุง
- 4.3 เครื่องสำรองไฟสำหรับอุปกรณ์ชุดควบคุมจอ ขนาดไม่น้อยกว่า 1KVA/600W จำนวน 3 เครื่อง โดยแต่ละเครื่องมีรายละเอียดดังนี้

- 4.3.1 เป็นเครื่องสำรองไฟระบบ Line Interactive with stabilizer ควบคุมการทำงานด้วยระบบไมโครโปรเซสเซอร์
- 4.3.2 มีรายละเอียดด้าน Input ดังนี้
  - 4.3.2.1 แรงดันไฟฟ้าขาเข้าไม่น้อยกว่า 220VAC + 25% หรือดีกว่า
  - 4.3.2.2 ความถี่ไฟฟ้าขาเข้า 50/60 Hz + 10% หรือดีกว่า
- 4.3.3 มีรายละเอียดด้าน Output ดังนี้
  - 4.3.3.1 แรงดันไฟฟ้าขาออก 220VAC + 10% หรือดีกว่า
  - 4.3.3.2 ความถี่ไฟฟ้าขาออกโหมดสำรองไฟฟ้า 50Hz + 0.1% หรือดีกว่า
- 4.3.4 แบตเตอรี่เป็นแบบ Sealed Lead Acid Maintenance Free
- 4.3.5 สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที (ขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ต่อพ่วง)
- 4.3.6 มีระบบป้องกันการใช้งานเกินกำลัง Overload Protection
- 4.3.7 มีระบบป้องกันไฟฟาลัดวงจร Short circuit Protection
- 4.3.8 ปลั๊กไฟด้านหลังเป็นแบบ Universal จำนวน 4 ช่อง แบบ 3 + 1 Bypass
- 4.3.9 มีไฟแสดงผลเป็นแบบ LED แสดง ดังนี้
  - 4.3.9.1 ไฟฟ้าปกติ/ไฟฟ้าเกินพิกัดไฟเขียวติดตลอด/ไฟเขียวกระพริบ
  - 4.3.9.2 จ่ายไฟฟ้าสำรอง/แบตเตอรี่ต่ำไฟเหลืองติดตลอด/ไฟเหลืองกระพริบ
  - 4.3.9.3 แจ้งเครื่องเสีย/ควรเปลี่ยนแบตเตอรี่ไฟแดงติดตลอด/ไฟแดงกระพริบ
- 4.3.10 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 1291 เล่ม 1-2553, มอก. 1291 เล่ม 2-2553, มอก.1291 เล่ม 3-2555 ประเภท C2 โดยระบุเป็นประเภททำภายในประเทศ พร้อมหลักฐานแนบ
- 4.3.11 โรงงานผู้ผลิตต้องได้รับรองระบบคุณภาพ ISO 9001:2015 (NAC) ที่ครอบคลุม การออกแบบ และผลิตเครื่องสำรองไฟฟ้า การให้บริการด้านการขาย การติดตั้ง บริการหลังการขาย และการบำรุงรักษาเครื่องสำรองไฟ และรับรองการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001:2015 (NAC) พร้อมแสดงเอกสาร
- 4.3.12 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับรองการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม ISO 14001:2015 พร้อมหลักฐานแนบ
- 4.3.13 เป็นวัสดุส่งเสริมการผลิตในประเทศ (MIT) พร้อมแสดงเอกสาร
- 4.3.14 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่าย โดยระบุชื่อและเลขที่โครงการอย่างชัดเจน และให้บริการสนับสนุนด้านเทคนิคจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรงตลอดจนสิ้นสุดโครงการ พร้อมหลักฐานแนบ
- 4.3.15 ผู้เสนอราคาหรือเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอ ต้องมีศูนย์บริการหรือเครือข่ายบริการในประเทศไทยที่ได้รับการรับรองระบบบริหารคุณภาพ ISO 9001:2015 ในกิจการและขอบข่ายที่ได้รับรองจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (NAC) และได้รับรองมาตรฐานสากล (UKAS) ที่สามารถรองรับการบำรุงรักษา ซ่อมแซม และจัดหาอะไหล่ได้ตลอดระยะเวลารับประกัน ทั้งนี้ ผู้เสนอราคาต้องแสดงรายละเอียดศูนย์บริการหรือเครือข่ายบริการอย่างน้อย 3 แห่ง โดยระบุชื่อหน่วยบริการ จังหวัดที่ตั้ง ช่องทางติดต่อ และผู้ประสานงานหลัก พร้อมเอกสารหลักฐานประกอบการพิจารณา

- 4.3.16 รับประกันตัวเครื่องและแบตเตอรี่จากเจ้าของผลิตภัณฑ์เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี ผู้ขายต้องตอบรับการแจ้งภายใน 24 ชั่วโมง และเข้าดำเนินการตรวจสอบแก้ไขเบื้องต้นภายใน 1 วัน แบบ On-site service ณ สถานที่ติดตั้ง
- 4.4 โครงสร้างรองรับจอ LED จำนวน 3 ชุด โดยแต่ละชุดมีรายละเอียดดังนี้
  - 4.4.1 ผู้ขายต้องออกแบบโครงสร้างรองรับจอ LED และส่วนประกอบต่าง ๆ ในการติดตั้งจอ LED และต้องได้รับความเห็นชอบจาก คณะกรรมการก่อนการนำไปติดตั้ง
  - 4.4.2 โครงสร้างรองรับจอ LED ทำด้วยโครงเหล็ก ที่มีมาตรฐานอุตสาหกรรม โครงเหล็กต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยถูกใช้งานมาก่อนพร้อมทาสีกันสนิมและทาสีเก็บงานชนิดภายใน
  - 4.4.3 กรอบจอ LED ด้วยวัสดุ อลูมิเนียม คอมโพสิต สีตามที่คณะกรรมการกำหนด
  - 4.4.4 การรับประกันคุณภาพ คุณสมบัติของวัสดุและการติดตั้งตามมาตรฐานของผู้ผลิตเมื่อติดตั้งแล้วจะต้องไม่มีการหลุดร่อน หรือมีตำหนิใดๆ ต้องมีระยะรับประกันไม่น้อยกว่า 2 ปี
- 4.5 ระบบรายงานการใช้พลังงานไฟฟ้า จำนวน 1 ระบบ โดยมีรายละเอียดดังนี้
  - 4.5.1 อุปกรณ์ตรวจวัดค่าพลังงานไฟฟ้า (Power meter)
  - 4.5.2 เป็นแบบ 3 เฟส 4 สาย โดยสามารถวัดค่าทางไฟฟ้าและแสดงผลเป็นแบบดิจิทัลในลักษณะ LCD ได้
  - 4.5.3 สามารถเชื่อมต่อการสื่อสารผ่าน Protocol RS485 Modbus RTU ได้
  - 4.5.4 เครื่องวัดต้องมี LED Indicator แสดงสถานะ Pulse ได้
  - 4.5.5 Power Supply: 200-240 V หรือดีกว่า
  - 4.5.6 Frequency: 45-65 Hz หรือดีกว่า
  - 4.5.7 Operating Temperature: -10 °C ถึง +50 °C หรือดีกว่า
  - 4.5.8 Degree of protection: ได้รับมาตรฐาน IP 65 หรือดีกว่า
  - 4.5.9 สามารถวัดค่าความต้องการและค่าความต้องการสูงสุด (Demand และ Maximum Demand) ของกระแส และกำลังไฟฟ้าได้
  - 4.5.10 ได้รับมาตรฐาน EN และ IEC หรือดีกว่า
  - 4.5.11 อุปกรณ์ส่งสัญญาณผ่านเครือข่าย
  - 4.5.12 อุปกรณ์สามารถแปลงสัญญาณข้อมูลสื่อสารแบบอนุกรมเป็นสัญญาณเครือข่าย
  - 4.5.13 มีช่องเชื่อมต่อ Ethernet แบบ 10/100 Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 4.5.14 สามารถใช้งานได้ดีที่อุณหภูมิ -20 °C – 70 °C และความชื้นสัมพัทธ์ 5 – 95 % หรือดีกว่า
  - 4.5.15 รองรับ Baud rate ระหว่าง 600-100,000 bps และ Data bit รองรับ 7bit, 8bit ได้
  - 4.5.16 เป็นอุปกรณ์ทำหน้าที่แปลงโปรโตคอลจาก Modbus RTU/ASCII เป็น Modbus TCP
  - 4.5.17 มีช่องเชื่อมต่อแบบอนุกรม RS 232/485/422 สำหรับเชื่อมต่อการควบคุมภายนอกแบบ 3 in 1
  - 4.5.18 อุปกรณ์สามารถสื่อสารกับ TCP Master ได้ถึง 16 Master ในเวลาเดียวกัน
  - 4.5.19 รองรับมาตรฐาน EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN61000-4-6, EN 61000-4-8 และ EN 61000-4-11 หรือดีกว่า
  - 4.5.20 ชุดบริหารจัดการประมวลผลรายงานค่าพลังงาน
  - 4.5.21 รองรับการใช้งานกับเครื่องวัดได้ไม่น้อยกว่า 100 อุปกรณ์
  - 4.5.22 รองรับการจัดตั้งบนระบบปฏิบัติการ Windows หรือ Linux บนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายของมหาวิทยาลัย

- 4.5.23 สามารถแสดงผลและจัดการระบบผ่าน Web-based ได้
- 4.5.24 สามารถแสดงผลปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในรูปแบบ Dashboard ผ่าน Web browser ได้
- 4.5.25 สามารถส่งผ่านข้อมูลและแสดงผลผ่านเครือข่ายได้
- 4.5.26 สามารถดูรายงานผ่านมือถือ และผ่านเครือข่ายภายในมหาวิทยาลัยได้
- 4.5.27 สามารถนำออกข้อมูลรายงานในรูปแบบไฟล์ CSV ได้
- 4.5.28 สามารถแจ้งเตือนเมื่อมีการใช้พลังงานมากกว่าที่กำหนดให้ผู้ดูแลระบบทราบได้
- 4.5.29 สามารถแสดงผลรายงานได้ทั้งภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษ
- 4.5.30 สามารถบันทึกค่าทางไฟฟ้า KW, PF, KVA, KVAR, KWH, KVAH, KVARH, Line Voltage, Phase Voltage, Line Current, Phase Current, Frequency ได้
- 4.5.31 สามารถกำหนดชุดเงื่อนไขเพื่อแจ้งเตือน (Alarm) ไปยังผู้ดูแลระบบผ่านไลน์ (LINE) ได้
- 4.5.32 สามารถสื่อสารข้อมูลกับอุปกรณ์ Power Meter ได้โดยผ่าน Modbus Protocol ได้
- 4.5.33 สามารถทำรายงานประจำวัน เดือน ปี ได้ โดยแยกเป็นรายมิเตอร์ และ ผลรวมมิเตอร์ทั้งหมดได้
- 4.5.34 สามารถทำงานร่วมกับชุดบริหารจัดการประมวลผลรายงานค่าพลังงานที่มหาวิทยาลัยฯ ใช้งานอยู่โดยมีการทำงานเป็นระบบเดียวกัน โดยใช้มาตรฐานการสื่อสารหรือรูปแบบข้อมูลที่รองรับร่วมกัน เช่น Modbus TCP/RTU, TCP/IP, Web-based monitoring หรือรูปแบบอื่นที่เทียบเท่า ทั้งนี้ต้องทำให้ผู้ดูแลสามารถติดตามข้อมูลจากระบบเดิมและระบบที่จัดทำใหม่ได้ภายใต้สภาพแวดล้อมการใช้งานเดียวกัน หรือแสดงผลรวมในระบบเดียวกันได้
- 4.6 งานติดตั้งตู้ควบคุมไฟจ่อ LED สายไฟฟ้า และสายสัญญาณ จำนวน 1 งาน โดยมีรายละเอียดดังนี้
  - 4.6.1 ติดตั้งและเดินระบบไฟฟ้า และสายสัญญาณภาพ โดยนำสายไฟฟ้าและสายสัญญาณภาพร้อยในท่อร้อยสายไฟตามขนาดที่เหมาะสมถูกต้องตามหลักวิศวกรรมการเดินสาย การวางสาย (Handling) และการดัดงอ (Bending) ตามข้อกำหนดของผู้ผลิตสายและต้องเดินสายให้เป็นระเบียบเรียบร้อย
  - 4.6.2 การติดตั้งสวิทซ์ตัดตอนต้องเป็นไปตามระเบียบของการไฟฟ้าภายในห้องควบคุม
  - 4.6.3 สายสัญญาณที่ใช้จะต้องเป็นสาย UTP สำหรับเชื่อมต่อ
  - 4.6.4 สายไฟฟ้าใช้สายไฟสำหรับภายในอาคาร ยี่ห้อ YAZAKI, BANGKOK CABLE, CTW หรือเทียบเท่าที่ได้มาตรฐาน มอก.11-2531
  - 4.6.5 จะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ แรงงาน และเครื่องมือต่างๆ เพื่อทำการติดตั้งระบบไฟฟ้าของจ่อ LED รวมทั้งการเดินสายทั้งภายในและภายนอกอาคาร
  - 4.6.6 การติดตั้งและเชื่อมต่อระบบทั้งหมดต้องติดตั้งให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด และผู้เสนอราคาจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายใดๆ ที่อาจเกิดขึ้นกับระบบต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างการติดตั้ง
  - 4.6.7 ต้องจัดหาอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชอกทางสายไฟฟ้าสำหรับ Rack 19" โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้
    - 4.6.7.1 เป็นอุปกรณ์ที่นำมาใช้ เพื่อป้องกันความเสียหายที่เกิดจาก เช่น แรงดันไฟฟ้ากระชอก แรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่เกิดจากฟ้าผ่า ฟ้าแลบ ซึ่งปนเข้ามาหรือเหนี่ยวนำเข้ามาในระบบจ่ายกระแสไฟฟ้าสลับ 230 Volt 50 Hz โดยทำให้เกิดความปลอดภัยต่อ

เจ้าหน้าที่ ที่ปฏิบัติงาน Computer, Facsimile, Modem, Router, อุปกรณ์สื่อสาร โทรคมนาคม และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ได้

- 4.6.7.2 มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้าเกินหรือการลัดวงจรทางด้านไฟฟ้า (Circuit Breaker)
- 4.6.7.3 มีวงจรป้องกันสัญญาณรบกวนทางระบบไฟฟ้า (Noise Filter) เพื่อให้อุปกรณ์ใช้งานสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 4.6.7.4 อุปกรณ์ป้องกันนี้มีสายไฟขนาดไม่น้อยกว่า  $3 \times 1.5$  มม.<sup>2</sup> ความยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร พร้อมเต้าเสียบ ตามมาตรฐาน IEC หรือ มอก. และมีเต้ารับ ตามมาตรฐาน มอก. ด้านหน้าจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด และด้านหลังจำนวนไม่น้อยกว่า 8 ชุด ไว้ใช้งาน
- 4.6.7.5 ต้องมีส่วนแสดงสถานะของแรงดันไฟฟ้าใช้งาน (Line Voltage) และสถานะของกระแสไหลดที่ต่อใช้งาน (Load Current) โดยส่วนแสดงผลจะต้องแสดงจำนวนตัวเลขได้ไม่ต่ำกว่า 3 หลัก
- 4.6.7.6 อุปกรณ์ป้องกันจะต้องมีขนาด 1 U และต้องสามารถติดตั้งในตู้ Rack 19" ได้
- 4.6.7.7 จะต้องมีอุปกรณ์ตรวจนับจำนวนครั้งของการเกิดไฟกระชอกแบบช่วงยาว (TOVs) ที่เกิดขึ้นในระบบไฟฟ้า โดยมีส่วนแสดงผลการนับเป็นแบบ LED แสดงจำนวนตัวเลขได้ไม่ต่ำกว่า 3 หลัก
- 4.6.7.8 Line Voltage 230 Volt, 50 Hz
- 4.6.7.9 Max. Transient Surge Current  $\geq 40$  kA ที่รูปคลื่นมาตรฐาน 8/20 $\mu$ Sec
- 4.6.7.10 Clamping Voltage 310 Volt  $\pm 10\%$  ที่กระแสมากกว่า 100 mA, 50 Hz
- 4.6.7.11 TOVs Surge Current  $> 5$  A, 50 Hz ภายในเวลา 0.5 วินาที
- 4.6.7.12 Let Through Voltage (TOVs)  $< 275$  Volt at TOVs Surge Current
- 4.6.7.13 Response Time  $< 25$  nSec.
- 4.6.7.14 Status Display Power Fault Surge and Ground LED indicator
- 4.6.7.15 Max. load current 16 A
- 4.6.7.16 Standard According IEC 61643-11-2011, ANSI/IEEE C62.41.1-2002
- 4.6.7.17 ผู้เสนอราคาต้องแนบเอกสารแสดงผลการทดสอบคุณสมบัติทางเทคนิคในข้อ Clamping Voltage, ข้อ TOVs Surge Current และข้อ Let Through Voltage (TOVs) จากโรงงานผู้ผลิตหรือจากหน่วยงานของรัฐหรือสถาบันที่เชื่อถือได้ ซึ่งเอกสารแสดงผลการทดสอบนี้จะต้องทดสอบ มาแล้วไม่เกิน 12 เดือนนับจากวันที่เสนอราคา มาพร้อมกับการเสนอราคาเพื่อประกอบการพิจารณา

## 5. ข้อกำหนดอื่นๆ

5.1 ผู้เสนอราคาหรือบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่ได้งาน หลังจากส่งมอบงานแล้ว หากทางผู้ใช้พบปัญหา เครื่องมีปัญหาทางด้าน Hardware เสียหรือทำงานผิดพลาด สภาพไม่สมบูรณ์ ภายใน 7 วัน ทางผู้เสนอราคาหรือบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่ได้งาน ต้องเปลี่ยนเครื่องใหม่ให้กับหน่วยงานทันที

6. ผู้เสนอราคาต้องจัดทำตารางแสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติเฉพาะของครุภัณฑ์ระหว่างคุณสมบัติเฉพาะที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนดกับคุณสมบัติเฉพาะของสินค้าที่เสนอราคาโดยแสดงว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดหรือดีกว่า ทั้งนี้ผู้เสนอราคาจะต้องทำเครื่องหมายหรือระบุส่วนข้อกำหนดแสดงลงในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจน และยื่นเอกสารดังกล่าวมาในวันเสนอราคาด้วย

7. กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ 120 วัน

8. ระยะเวลารับประกัน 1 ปี

9. สถานที่ส่งมอบครุภัณฑ์อาคารเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา 5 ธันวาคม 2550 คณะวิศวกรรมศาสตร์  
ห้องประชุมเฟื่องฟ้า ห้องประชุมภาสกลอง 1 และ ห้องประชุมภาสกลอง 2

ลงชื่อ นพพร ผู้กำหนดรายละเอียด  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นรเศรษฐ์ วิชัยพาณิชย์)  
ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์

ลงชื่อ ณภาพ ผู้กำหนดรายละเอียด  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณภาพ เพชรกุล)  
ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์

ลงชื่อ บุญฤทธิ์ ผู้กำหนดรายละเอียด  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญฤทธิ์ คุ่มเขต)  
ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์

ลงชื่อ ศิริชัย  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย ต่อสกุล)  
คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์