

## รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

1. ชื่อครุภัณฑ์ ระบบสื่อสารสนเทศดิจิทัลและการประชาสัมพันธ์ผ่านเครือข่ายไฟเบอร์ออฟติก
2. จำนวนที่ต้องการ 1 ชุด
3. รายละเอียดทั่วไป

ระบบสื่อสารสนเทศดิจิทัลและการประชาสัมพันธ์ผ่านเครือข่ายไฟเบอร์ออฟติก สามารถกระจายเสียงและภาพได้อย่างครอบคลุมทุกพื้นที่ภายในคณะวิศวกรรมศาสตร์ รวมถึงสามารถบริหารจัดการระบบได้จากส่วนกลาง และเปิดโอกาสให้แต่ละภาควิชาใช้งานในลักษณะเฉพาะพื้นที่ (Standalone) ได้อย่างอิสระ อุปกรณ์ทั้งหมดใช้เทคโนโลยีการส่งสัญญาณผ่านเครือข่ายไฟเบอร์ออฟติกแบบ Single Mode ที่มีความเสถียรสูงรองรับการใช้งานทั้งสัญญาณเสียงระบบ RCA แบบหลายช่องสัญญาณ (16 Ch) และสัญญาณภาพแบบ HDMI ความละเอียดสูง (Full HD 1080p) พร้อมทั้งมีระบบแยกสัญญาณด้วย Fiber Splitter สำหรับการกระจายข้อมูลไปยังหลายจุดปลายทางได้พร้อมกันระบบเสียงประกอบด้วย Audio to Fiber Converter, Fiber Receiver, Power-Mixer ที่สามารถเลือกใช้งานได้หลายโซน (4 Zone Output), อุปกรณ์ Cross Over สำหรับแยกความถี่เสียง, และลำโพงกลางแจ้งชนิด Horn และ Column ที่ได้มาตรฐาน IP65 สำหรับกันน้ำกันฝุ่น เหมาะสำหรับการติดตั้งทั้งภายในและภายนอกอาคาร โดยออกแบบให้รองรับระบบเสียง 70V และ 100V เพื่อความยืดหยุ่นในการใช้งาน นอกจากนี้ระบบยังมีฟังก์ชันควบคุมเสียงอัตโนมัติ เช่น ระบบ Mute เมื่อตรวจจับการใช้งานไมโครโฟนช่องที่ 1 พร้อม MP3 Player ภายในตัว และแสดงสถานะการทำงานแบบเรียลไทม์

ระบบสื่อสารสนเทศดิจิทัลและการประชาสัมพันธ์ผ่านเครือข่ายไฟเบอร์ออฟติก 1 ชุด ประกอบด้วย

### 4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 4.1 เครื่อง Fiber to Audio Converter 1 Ch (Receiver) จำนวน 13 เครื่อง โดยแต่ละเครื่องมีรายละเอียดดังนี้
  - 4.1.1 รองรับช่องสัญญาณเสียงแบบ RCA จำนวน 1 ช่อง ผ่านสาย Fiber Optic Single Mode Fiber
  - 4.1.2 ตอบสนองความถี่เสียง 20Hz -20kHz
  - 4.1.3 รองรับ Audio Sample Rate 48kHz
  - 4.1.4 รองรับ S/N Ratio  $\geq 88$ dB
- 4.2 เครื่อง Audio to Fiber Converter 16 Ch (Transmitter) จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้
  - 4.2.1 รองรับช่องสัญญาณเสียงแบบ RCA จำนวน 16 ช่อง ผ่านสาย Fiber Optic Single Mode Fiber
  - 4.2.2 ตอบสนองความถี่เสียง 20Hz -20kHz
  - 4.2.3 รองรับ Audio Sample Rate 48kHz
  - 4.2.4 รองรับ S/N Ratio  $\geq 88$ dB
- 4.3 เครื่องขยายเสียง Power Mixer จำนวน 13 เครื่อง โดยแต่ละเครื่องมีรายละเอียดดังนี้
  - 4.3.1 ให้กำลังขับ 250 วัตต์ ที่ 4 Ohms และรองรับไลน์โวลต์ 70V/100V
  - 4.3.2 สามารถเลือกต่อ Output ได้ 4 Zone(100V) พร้อมไฟแสดงสถานะ Zone ใช้งาน

- 4.3.3 มี Input แบบไมโครโฟนอย่างน้อย 4 ช่อง ซึ่งช่อง Mic 1 รองรับระบบ Mute สัญญาณเสียงทุกช่อง Input อัตโนมัติเมื่อใช้งาน
- 4.3.4 มี Input แบบ Aux จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 4.3.5 มีชุดปรับแต่งเสียงทุ้ม-แหลม และ สวิทช์เลือก Hifi / Horn
- 4.3.6 มีไฟแสดงสถานะเปิดเครื่องและระดับสัญญาณเสียงออกลำโพง
- 4.3.7 มี MP3 Player ในตัว
- 4.4 เครื่อง HDMI to Fiber 1 Ch (Transmitter) จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้
  - 4.4.1 รองรับช่องการส่งสัญญาณเสียงแบบ HDMI จำนวน 1 ช่อง ผ่านสาย Fiber Optic Single Mode Fiber
  - 4.4.2 รองรับความเร็วในการส่งสัญญาณภาพ 10.2 Gbps 1080p
- 4.5 เครื่อง Fiber Splitter 1-16 Ch จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้
  - 4.5.1 เป็นอุปกรณ์ Fiber Splitter รองรับ 16 ช่องสัญญาณ
  - 4.5.2 มีขั้วต่อขาเข้า แบบ SC/APC จำนวน 1 เส้น
  - 4.5.3 มีขั้วต่อขาออก แบบ SC/APC จำนวน 16 เส้น
- 4.6 เครื่อง Fiber to HDMI 1 Ch (Receiver) จำนวน 13 เครื่อง โดยแต่ละเครื่องมีรายละเอียดดังนี้
  - 4.6.1 รองรับช่องการรับสัญญาณเสียงแบบ HDMI จำนวน 1 ช่อง ผ่านสาย Fiber Optic Single Mode Fiber
  - 4.6.2 รองรับความเร็วในการรับสัญญาณภาพ 10.2 Gbps 1080p
- 4.7 เครื่อง Cross Over จำนวน 13 เครื่อง โดยแต่ละเครื่องมีรายละเอียดดังนี้
  - 4.7.1 เป็นอนาล็อกครอสโอเวอร์ ทางเดียว สำหรับ MID/HIGH
  - 4.7.2 มีอินพุตที่เป็นแบบบาลานซ์ 2 อินพุต และ 2 เอาท์พุต
  - 4.7.3 สามารถเลือกความถี่ได้ตั้งแต่ 70 Hz – 3.6 kHz
  - 4.7.4 มีปุ่ม Gain ทั้งอินพุต และ เอาท์พุต
- 4.8 ลำโพง Outdoor Music Horn จำนวน 52 ชุด โดยแต่ละชุดมีรายละเอียดดังนี้
  - 4.8.1 เป็นลำโพง Horn ขนาดไม่น้อยกว่า 12 cm cone type รองรับมุมกว้าง WIDE RANGE CONE SPEAKER
  - 4.8.2 ขนาดกำลังขับไม่น้อยกว่า 30 วัตต์
  - 4.8.3 รองรับการจัดตั้งได้ทั้งภายนอกและภายในอาคาร
  - 4.8.4 สามารถกันฝุ่นและกันน้ำได้มาตรฐาน IP-65 หรือดีกว่า
  - 4.8.5 ขายึดลำโพงทำด้วยสแตนเลส หรืออลูมิเนียม
  - 4.8.6 รองรับระบบ 70 V และ 100 V
  - 4.8.7 ตอบสนองความถี่ 120-15,000 Hz
  - 4.8.8 ระดับ Sensitivity ไม่น้อยกว่า 93 dB (1w/1M)

- 4.8.9 มีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้องจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายนำเข้าอย่างเป็นทางการจากบริษัทผู้ผลิตเพื่อประโยชน์การบริการหลังการขายและมีหนังสือการสำรองอะไหล่จากผู้ผลิตอย่างน้อย 5 ปี
- 4.9 ลำโพง Outdoor Column Speaker จำนวน 32 ชุด โดยแต่ละชุดมีรายละเอียดดังนี้
- 4.9.1 เป็นลำโพงตู้ ชนิด Column ขนาดไม่น้อยกว่า 10 cm cone type ไม่น้อยกว่า 4 ตัว
- 4.9.2 ขนาดกำลังขับไม่น้อยกว่า 40 วัตต์
- 4.9.3 รองรับการติดตั้งได้ทั้งภายนอกและภายในอาคาร
- 4.9.4 สามารถกันฝุ่นและกันน้ำได้มาตรฐาน IP-65 หรือดีกว่า
- 4.9.5 ขายึดลำโพงทำด้วยสแตนเลส หรืออลูมิเนียม
- 4.9.6 รองรับระบบ 70 V และ 100 V
- 4.9.7 ตอบสนองความถี่ 150-16,000 Hz
- 4.9.8 ระดับ Sensitivity ไม่น้อยกว่า 93 dB (1w/1M)
- 4.9.9 มีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้องจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายนำเข้าอย่างเป็นทางการจากบริษัทผู้ผลิตเพื่อประโยชน์การบริการหลังการขายและมีหนังสือการสำรองอะไหล่จากผู้ผลิตอย่างน้อย 5 ปี
- 4.10 ระบบป้องกันแรงดันเกินจากสายไฟฟ้า จำนวน 1 ระบบ มีรายละเอียดดังนี้
- 4.10.1 เป็นอุปกรณ์ที่นำมาใช้ เพื่อป้องกันความเสียหายที่เกิดจาก เช่น แรงดันไฟฟ้ากระชอก แรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่เกิดจากฟ้าผ่า ฟ้าแลบ ซึ่งปนเข้ามาหรือเหนี่ยวนำเข้ามาในระบบจ่ายกระแสไฟฟ้าสลับ 230 Volt 50 Hz โดยทำให้เกิดความปลอดภัยต่อเจ้าหน้าที่ ที่ปฏิบัติงานComputer, Facsimile, Modem, Router, อุปกรณ์สื่อสาร โทรคมนาคม และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ได้
- 4.10.2 มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้าเกินหรือการลัดวงจรทางด้านไฟฟ้า (Circuit Breaker)
- 4.10.3 มีวงจรป้องกันสัญญาณรบกวนทางระบบไฟฟ้า ( Noise Filter ) เพื่อให้อุปกรณ์ใช้งานสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 4.10.4 อุปกรณ์ป้องกันนี้มีสายไฟขนาดไม่น้อยกว่า 3 x 1.5 มม.<sup>2</sup> ความยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร พร้อมเต้าเสียบ ตามมาตรฐาน IEC หรือ มอก. และมีเต้ารับ ตามมาตรฐาน มอก. ด้านหน้าจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด และด้านหลังจำนวนไม่น้อยกว่า 8 ชุด ไว้ใช้งาน
- 4.10.5 ต้องมีส่วนแสดงสถานะของแรงดันไฟฟ้าใช้งาน ( Line Voltage ) และสถานะของกระแสไหลที่ต่อใช้งาน ( Load Current ) โดยส่วนแสดงผลจะต้องแสดงจำนวนตัวเลขได้ไม่ต่ำกว่า 3 หลัก
- 4.10.6 อุปกรณ์ป้องกันจะต้องมีขนาด 1 U และต้องสามารถติดตั้งในตู้ Rack 19" ได้

- 4.10.7 จะต้องมียุอุปกรณ์ตรวจนับจำนวนครั้งของการเกิดไฟกระชอกแบบช่วงยาว (TOVs) ที่เกิดขึ้นในระบบไฟฟ้า โดยมีส่วนแสดงผลการนับเป็นแบบ LED แสดงจำนวนตัวเลขได้ไม่ต่ำกว่า 3 หลัก
- 4.10.8 Line Voltage 230 Volt, 50 Hz
- 4.10.9 Max. Transient Surge Current  $\geq 40$  kA ที่รูปคลื่นมาตรฐาน 8/20 $\mu$ Sec
- 4.10.10 Clamping Voltage 310 Volt  $\pm 10\%$  ที่กระแสมากกว่า 100 mA, 50 Hz
- 4.10.11 TOVs Surge Current  $> 5$  A , 50 Hz ภายในเวลา 0.5 วินาที
- 4.10.12 Let Through Voltage ( TOVs )  $< 275$  Volt at TOVs Surge Current
- 4.10.13 Response Time  $< 25$  nSec.
- 4.10.14 Status Display Power Fault Surge and Ground LED indicator
- 4.10.15 Max. load current 16 A
- 4.10.16 Standard According IEC 61643-11-2011, ANSI/IEEE C62.41.1-2002
- 4.10.17 ผู้เสนอราคาต้องแนบเอกสารแสดงผลการทดสอบคุณสมบัติทางเทคนิคในข้อ 4.10.10 Clamping Voltage, ข้อ 4.10.11 TOVs Surge Current และข้อ 4.10.12 Let Through Voltage (TOVs) จากโรงงานผู้ผลิตหรือจากหน่วยงานของรัฐหรือสถาบันที่เชื่อถือได้ ซึ่งเอกสารแสดงผลการทดสอบนี้จะต้องทดสอบ มาแล้วไม่เกิน 12 เดือน นับจากวันที่เสนอราคา มาพร้อมกับการเสนอราคาเพื่อประกอบการพิจารณา
- 4.11 งานติดตั้งระบบ Fiber Optic และ เครื่องเสียง จำนวน 1 งาน โดยแต่ละงานมีรายละเอียดดังนี้
  - 4.11.1 จะต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์ตามตำแหน่งที่กำหนดจำนวน 13 จุด โดยกำหนดจุดติดตั้งตามภาควิชาฯ และพื้นที่ภายในคณะวิศวกรรมศาสตร์ พร้อมทั้งเดินสายสัญญาณให้เรียบร้อยสวยงาม และทำสัญลักษณ์ (LABEL) ของสายสัญญาณทุกเส้น เพื่อง่ายในการตรวจสอบภายหลัง พร้อมจัดส่งแผนผังการเชื่อมต่ออุปกรณ์ในวันส่งมอบงานด้วย
  - 4.11.2 จะต้องเดินสายสัญญาณที่จำเป็นในการใช้งาน เช่น สายสัญญาณภาพ , เสียง , สายควบคุม และ ไฟฟ้า ตามความเหมาะสมในการใช้งานจริง วัสดุที่เลือกใช้ตามหลักมาตรฐานวิศวกรรมในประเทศไทย
  - 4.11.3 การเดินสายบนฝ้าให้ร้อยสายในท่อหรือวัสดุที่เหมาะสมเพื่อป้องกันหนูกัดสายสัญญาณ และบริเวณที่เห็นได้ชัดให้ติดตั้งรางเก็บสายสัญญาณทุกชนิดให้เรียบร้อย

## 5. ข้อกำหนดอื่นๆ

- 5.1 ผู้เสนอราคาหรือบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่ดำเนินงาน หลังจากส่งมอบงานแล้ว หากทางผู้ใช้พบปัญหาเครื่องมีปัญหาทางด้าน Hardware เสียหรือทำงานผิดพลาด สภาพไม่สมบูรณ์ ภายใน 7 วัน ทางผู้เสนอราคาหรือบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่ดำเนินงาน ต้องเปลี่ยนเครื่องใหม่ให้กับหน่วยงานทันที
- 5.2 ต้องมีคู่มือการใช้งานอย่างง่าย จำนวน 1 ชุด พร้อมฝึกอบรมการใช้งานแก่เจ้าหน้าที่ดูแลระบบระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 วัน

6. ผู้เสนอราคาต้องจัดทำตารางแสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติเฉพาะของครุภัณฑ์ระหว่างคุณสมบัติเฉพาะที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนดกับคุณสมบัติเฉพาะของสินค้าที่เสนอราคาโดยแสดงว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดหรือดีกว่า ทั้งนี้ผู้เสนอราคาจะต้องทำเครื่องหมายหรือระบุส่วนข้อกำหนดแสดงลงในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจน และยื่นเอกสารดังกล่าวมาในวันเสนอราคาด้วย
7. กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ 120 วัน
8. ระยะเวลารับประกัน 1 ปี
9. สถานที่ส่งมอบครุภัณฑ์อาคารเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา 5 ธันวาคม 2550 คณะวิศวกรรมศาสตร์ และอาคารคณะเรียนรวมวิศวกรรมศาสตร์ และภาควิชาภายใต้คณะวิศวกรรมศาสตร์

ลงชื่อ ดร.สุวิทย์ ผู้กำหนดรายละเอียด  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นรเสฏฐ์ วิชัยพานิชย์)  
ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์

ลงชื่อ ดร.ฉัตรชัย ผู้กำหนดรายละเอียด  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉัตรชัย โชคชัย)  
ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์

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

ลงชื่อ ดร.ศิริชัย  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย ต่อสกุล)  
คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์