

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์  
ครุภัณฑ์ห้องฝึกอบรม สัมมนาและเรียนรู้สำหรับพัฒนาบุคลากรด้านระบบขนส่งทางราง  
ตำบลในเมือง อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น จำนวน 1 ชุด

คณะวิศวกรรมศาสตร์

งบประมาณรายจ่ายประจำปี พ.ศ.2567

รายการ	จำนวน/ หน่วย	ราคาต่อ หน่วย	ราคารวม
ครุภัณฑ์ห้องฝึกอบรม สัมมนาและเรียนรู้สำหรับพัฒนาบุคลากรด้านระบบขนส่งทางราง ตำบลในเมือง อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น	1 ชุด	2,990,000	2,990,000
ประกอบด้วย			
1. ชุดจอแสดงผลแอลอีดี ขนาดไม่น้อยกว่า 3.50 ม. x 1.90 ม.	1 ชุด	460,000	460,000
2. ชุดจอแสดงผลแอลอีดี ขนาดไม่น้อยกว่า 9.20 ม. x 3.30 ม.	1 ชุด	857,000	857,000
3. ชุดจอแสดงผลแอลอีดี ขนาดไม่น้อยกว่า 6.00 ม. x 3.00 ม.	1 ชุด	605,000	605,000
4. เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 4,000 Ansi Lumens	18 ชุด	20,500	369,000
5. เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 5,000 Ansi Lumens	3 ชุด	49,000	147,000
6. ชุดเครื่องขยายสัญญาณเสียงห้องประชุม	1 ชุด	498,000	498,000
7. ชุดเครื่องรับโทรทัศน์ดิจิตอล ขนาด 65 นิ้ว	2 ชุด	27,000	54,000
รวมทั้งสิ้น			2,990,000

คุณลักษณะทั่วไป (ถ้ามี)

- ผู้เสนอราคาต้องเสนอราคาโดยรวมภาษีมูลค่าเพิ่มแล้ว
- เป็นผลิตภัณฑ์ต้องมีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ
- อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องเป็นของใหม่ และไม่เคยใช้งานมาก่อน โดยผู้เสนอราคาจะต้องส่งแคตตาล็อก และหรือรูปแบบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะไปพร้อมใบเสนอราคา
- เป็นพัสดุที่ผลิตในประเทศ (ถ้ามี)

คุณลักษณะเฉพาะ (Specifications)


- ชุดจอแสดงผลแอลอีดี ขนาดไม่น้อยกว่า 3.50 ม. x 1.90 ม. จำนวน 1 ชุด

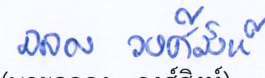
มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- 1.1 คุณลักษณะของหลอด LED (LED Lamp) รายละเอียดดังนี้

- 1) LED Lamp ประกอบด้วย LED Lamp แบบ SMD ภายในมี สีแดง (Red) สีเขียว(Green) และสีน้ำเงิน(Blue)

- 2) LED Lamp ที่ใช้ต้องมาจากผู้ผลิตที่มีมาตรฐานการผลิตสูง และน่าเชื่อถือ โดยโรงงานผู้ผลิต LED Lamp ต้องได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO 9001 : 2015 โดยจะต้องมีสำเนาเอกสารแสดงการรับรอง

  
(ผศ.ดร.อติเรก จันตะคุณ)  
ผู้กำหนดรายละเอียด

  
(นายฉลอง วงศ์สิงห์)  
ผู้กำหนดรายละเอียด

ครั้งที่ ... 1 ณ วันที่ 5 มีนาคม 2567

- 3) LED Lamp ต้องสามารถทำงานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส ถึง +50 องศาเซลเซียส
- 4) อายุการใช้งานของ LED Lamp ไม่ต่ำกว่า 100,000 ชั่วโมง
- 5) LED Lamp มีมุมมองแนวราบไม่น้อยกว่า 160 องศา และมุมมองแนวตั้งไม่น้อยกว่า 160 องศา

#### 1.2 คุณลักษณะของ LED Module รายละเอียดดังนี้

- 1) LED Module มีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 160 mm. ยาวไม่น้อยกว่า 320 mm.
- 2) LED Module ได้รับการออกแบบให้มีจำนวนจุดภาพ Pixel Density (dots/m<sup>2</sup>) รวมกันไม่น้อยกว่า 160,000 จุดภาพ และระยะห่างระหว่างจุดภาพ (Pixels Pitch) ไม่เกิน 2 mm. โดยใน 1 จุดภาพประกอบด้วย LED Lamp สีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน สามารถแสดงสีจากการผสมสีระหว่างสีแดง,สีเขียวและสีน้ำเงิน
- 3) มีค่า Refresh rate ไม่น้อยกว่า 3840 Hz
- 4) ค่า Brightness control ไม่น้อยกว่า 600 units
- 5) มีค่า Module Resolution 160x80 Pixels

#### 1.3 ระบบไฟฟ้าและระบบส่งข้อมูล รายละเอียดดังนี้

- 1) ใช้สาย LAN แบบ UTP CAT6 ตามมาตรฐาน ISO/IEC 11801 และ ANSI/TA-568 หรือ TIA/EIA-568 ได้เป็นอย่างดีน้อย สำหรับเชื่อมต่อข้อมูลระหว่างจอกับห้องควบคุม
- 2) งานไฟฟ้าช่วงตู้ Main Load Center มายังตู้ควบคุมหลังจอภาพ กำหนดให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด THW ขนาดไม่น้อยกว่า 4 SQ.MM พร้อมเดินสายดิน ที่ได้รับมาตรฐาน มอก.
- 3) งานไฟฟ้าหลังจอภาพกำหนดให้ใช้สายไฟฟ้าแรงดันต่ำภายในอาคารแบบหุ้มฉนวน 2 ชั้น ชนิด VCT ขนาดไม่น้อยกว่า 3x2.5 SQ.MM มีสายดินและสวิตซ์ตัดต่ออัตโนมัติ คุณภาพสูงที่ได้มาตรฐาน มอก.
- 4) ใช้เต้ารับไฟฟ้าชนิดแบนกลมมีกราวด์ที่มีคุณภาพมาตรฐาน มอก. หรือเทียบเท่า
- 5) ใช้ชนิดท่อร้อยสาย EMT,PVC,รางเหล็ก(Mire way),ท่ออ่อน(Flexible) หรือรางพลาสติก โดยขนาดท่อ หรือราง ให้คำนึงถึงความเหมาะสมของชนิดสายนำสัญญาณ
- 6) สายสัญญาณภาพ HDMI ระหว่างห้องควบคุมกับจอภาพ ต้องเป็นชนิด ใช้สัญญาณแสงเป็นตัวนำ (Fiber Optic) มี Resolution 480P,720P,1080i,1080P,3D,4K @60Hz โดยมีระบบจัดเก็บและแสดงสีแบบมาตรฐานแบบ (4:4:4)
- 7) สายสัญญาณภาพ HDMI มีแบนด์วิธการส่งข้อมูล อย่างน้อย 18 G มีแกนกลางที่ใช้ส่งสัญญาณแสงขนาด 50/125um สามารถรองรับความยาวการส่งสัญญาณ 0-150 เมตร
- 8) สายสัญญาณภาพ HDMI สามารถทำงานได้ตั้ง แรงดัน 5 Vdc 45mA
- 9) สายสัญญาณภาพ HDMI สามารถรองรับ Version 2.0 และ Version 1.4 ได้
- 10) มีอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชอกทางสายไฟกระแสสลับ รายละเอียดดังนี้
  - 10.1) เป็นอุปกรณ์ป้องกันอันตราย อันเนื่องมาจากฟ้าผ่า ไฟกระชอก การเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้ากำลังขนาดใหญ่ ซึ่งปนเข้ามา หรือเหนี่ยวนำเข้ามาทางสายไฟฟ้า AC Power Line ( TN-C-S system ) ที่จ่ายให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้า

(ผศ.ดร.อดิเรก จันทะคุณ)  
ผู้กำหนดรายละเอียด

(นายฉลอง วงศ์สิงห์)  
ผู้กำหนดรายละเอียด


ครั้งที่ 1. ณ วันที่ 5 มีนาคม 2567

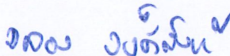
- 10.2) ตัวฐาน ( Base ) ของอุปกรณ์ป้องกันฯ ต้องติดตั้งบนราง DIN rail 35 mm. ได้ และในส่วนของตัวป้องกันฯ ต้องเป็นแบบโมดูล ( Module ) ในกรณีอุปกรณ์ป้องกันฯ เสียหาย จะต้องสามารถเปลี่ยนใหม่ได้ โดยไม่ต้องถอดสายไฟ
- 10.3) Line Voltage 400/230 V 50 Hz
- 10.4) Max. Continuous Operating Voltage (  $U_c$  ) 264 V 50 Hz
- 10.5) Nominal Discharge Current (  $I_n$  ) 20 kA/phase ที่รูปคลื่น 8/20  $\mu$ Sec.
- 10.6) Max. Discharge Current (  $I_{max}$  ) 40 kA / phase ที่รูปคลื่น 8/20  $\mu$ Sec.
- 10.7) Residual Voltage (  $U_{res}$  ) < 1.1 kV at category B3/C1
- 10.8) Clamping Voltage 310 V  $\pm$  10% ที่กระแสมากกว่า 100 mA 50 Hz
- 10.9) TOVs Surge Current > 5 A 50 Hz ภายในเวลา 0.3 วินาที
- 10.10) Let Through Voltage ( TOVs ) < 275 V at TOVs Surge Current
- 10.11) Response Time < 25 nSec.
- 10.12) Standard According IEC 61643-11-2011, IEEE C62.41.1-2002
- 10.13) ผู้เสนอราคาต้องแนบเอกสารแสดงผลการทดสอบคุณสมบัติทางเทคนิคใน ข้อที่ 10.8) จากโรงงานผู้ผลิตหรือจากหน่วยงานของรัฐหรือสถาบันที่เชื่อถือได้ มาพร้อมกับการเสนอราคาเพื่อประกอบการพิจารณา

1.4 มีระบบมอนิเตอร์กำลังงานไฟฟ้า ที่สามารถตรวจวัดคุณสมบัติต่างๆดังนี้

- 1) Apparent power min/max, total
- 2) Active and reactive power min/max, total
- 3) Current min/max, avg
- 4) Voltage min/max, avg
- 5) Frequency min/max, avg
- 6) Total current harmonic distortion THD (I) per phase
- 7) Total voltage harmonic distortion THD (U) per phase
- 8) Power factor min/max, avg
- 9) มีความแม่นยำในการวัดดังนี้

- Apparent power +/- 0.5 %
- Active energy +/- 0.5 %
- Active power +/- 0.5 %
- Voltage +/- 0.5 %
- Power factor +/- 0.01

  
(ผศ.ดร.อดิเรก จันทะคุณ)  
ผู้กำหนดรายละเอียด

  
(นายฉลอง วงศ์สิงห์)  
ผู้กำหนดรายละเอียด

ครั้งที่ ...1. ณ วันที่ 5 มีนาคม 2567

- Current +/- 0.5 %
  - Frequency +/- 0.05 %
- 10) ระบบมอนิเตอร์มีความแม่นยำในการวัดมีระดับ Class1,Class0.5,Class 5 เป็นอย่างน้อย
  - 11) ระบบมอนิเตอร์สามารถตรวจสอบแรงดันไฟฟ้า 35 VAC ถึง 480VAC ระหว่างเฟสต่อเฟส
  - 12) ระบบมอนิเตอร์สามารถตรวจสอบแรงดันไฟฟ้า 20 VAC ถึง 277VAC ระหว่างเฟสต่อนิวทรัล
  - 13) ระบบมอนิเตอร์มีหน้าจอ Backlit LCD สำหรับดูข้อมูลการใช้ไฟฟ้า
  - 14) ระบบมอนิเตอร์สามารถตรวจสอบกระแสไฟฟ้า Max. Current (Imax) : 50 A ได้เป็นอย่างน้อย
  - 15) ระบบมอนิเตอร์สามารถเชื่อมโยงข้อมูลจากตัวตรวจรู้ด้วย RS485 และ Modbus RTU 4800 bps,9600 bps
  - 16) มีซอฟต์แวร์สามารถรองรับการแสดงผลเป็นภาพกราฟฟิกหรือแสดงตัวเลขสถานะแรงดันไฟฟ้าได้
  - 17) มีซอฟต์แวร์บนคอมพิวเตอร์สำหรับอ่านข้อมูลจากระบบมอนิเตอร์มาแสดงผลบนหน้าจอ
  - 18) มีซอฟต์แวร์สามารถเลือกดูข้อมูลการใช้งานไฟฟ้า เป็น รายวัน รายสัปดาห์ และรายเดือน ได้เป็นอย่างน้อย
  - 19) มีซอฟต์แวร์สามารถบันทึกข้อมูลเป็น log file ได้
  - 20) มีซอฟต์แวร์สามารถทำการ export log file เป็น CVS ได้

1.5 อุปกรณ์ควบคุมจอแสดงผลแอลอีดี(LED DISPLAY) ติดตั้งอยู่ในตู้ใส่อุปกรณ์ชนิดตั้งพื้นขนาดไม่น้อยกว่า 15 U รายละเอียดดังนี้


- 1) เป็นตู้แบบปิดมาตรฐาน 60x60x85cm ขนาดไม่น้อยกว่า 15 U
- 2) มีชุดรางไฟฟ้าขนาดจำนวนไม่น้อยกว่า 6 ช่อง 1 ชุดแบบมีสวิตซ์ปิดเปิดได้
- 3) มีกุญแจยึดติดมาจากโรงงานผู้ผลิตพร้อมลูกกุญแจแบบ Master Key อย่างน้อยจำนวน 2 ดอก
- 4) ประตูเปิด-ปิด : เป็นโครงเหล็กเจาะขอบฝั่งแผ่น Acrylic สีขาวความหนาไม่น้อยกว่า 5 mmความกว้างไม่น้อยกว่า 38 cm. ส่วนขอบประตูฝั่งครึ่งข้างกันฝุ่น
- 5) มีพัดลมระบายอากาศขนาด 4 นิ้ว จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว
- 6) ผู้ผลิตต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001

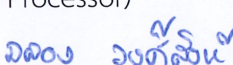
1.6 งานโครงสร้างยึดจอพร้อมติดตั้ง รายละเอียดดังนี้

- 1) ผู้เสนอราคาต้องออกแบบโครงสร้างรองรับ LED Modul ให้สามารถรองรับน้ำหนักตามขนาดที่กำหนดไว้ โดยผู้เสนอราคาต้องเขียนแบบพร้อมยื่นมาในวันเสนอราคาเพื่อประกอบการพิจารณา
- 2) โครงสร้างที่เสนอต้องทำจากเหล็กที่มีคุณภาพมีการทาสีด้วยสีรองพื้นอย่างดีหรือเหล็กต้องเป็นแบบกัลวาไนซ์ป้องกันการเกิดสนิม

1.7 อุปกรณ์ประกอบครุภัณฑ์ รายละเอียดดังนี้

- 1) ตัวประมวลผลภาพ (LED Video Processor)

  
(ผศ.ดร.อติเรก จันตะคุณ)  
ผู้กำหนดรายละเอียด

  
(นายฉลอง วงศ์สิงห์)  
ผู้กำหนดรายละเอียด

ครั้งที่ 1.. ณ วันที่ ๕ มีนาคม 2567

- มีช่องต่อสัญญาณภาพ อินพุต ชนิด DVIx1,HDMIx2,Audiox1 อย่างน้อย 1 ช่อง
  - สามารถใช้แรงดันไฟฟ้า ตั้งแต่ 100VAC-240VAC 60Hz
  - มีสัญญาณสัญญาณเอาต์พุต (Signal Output) LAN RJ45 ไม่ต่ำกว่า 4 ช่องสัญญาณ
  - มีสัญญาณสัญญาณเอาต์พุต DVI อย่างน้อย 1 ช่อง
  - มีช่องสัญญาณ USB (Type-B) เป็นอย่างน้อย 1 ช่อง
  - มีหน้าจอ LCD สำหรับการตั้งค่าการใช้งาน
- 1.8 ผู้เสนอราคาต้องมีศูนย์บริการที่อยู่ในพื้นที่จังหวัดเดียวกัน กับ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น เพื่อความรวดเร็วในการบริการ ตรวจสอบแบบฉลากสินค้าในงานประชุมสัมมนาต่างๆ
- 1.9 รับประกันคุณภาพสินค้าอย่างน้อย 2 ปี

## 2. ชุดจอแสดงผลแอลอีดี ขนาดไม่น้อยกว่า 9.20 ม. x 3.30 ม.

จำนวน 1 ชุด

มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

### 2.1 คุณลักษณะของหลอด LED (LED Lamp) รายละเอียดดังนี้

- 1) 4.1.1 LED Lamp ประกอบด้วย LED Lamp แบบ SMD ภายในมี สีแดง (Red) สีเขียว (Green) และสีน้ำเงิน(Blue)
- 2) LED Lamp ที่ใช้ต้องมาจากผู้ผลิตที่มีมาตรฐานการผลิตสูง และน่าเชื่อถือ โดยโรงงานผู้ผลิต LED Lamp ต้องได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO 9001 : 2015 โดยจะต้องมีสำเนาเอกสารแสดงการรับรอง
- 3) LED Lamp ต้องสามารถทำงานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส ถึง +50 องศาเซลเซียส
- 4) อายุการใช้งานของ LED Lamp ไม่น้อยกว่า 100,000 ชั่วโมง
- 5) LED Lamp มีมุมมองแนวราบไม่น้อยกว่า 160 องศา และมุมมองแนวตั้งไม่น้อยกว่า 160 องศา

### 2.2 คุณลักษณะของ LED Module รายละเอียดดังนี้

- 1) LED Module มีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 320 mm. ยาวไม่น้อยกว่า 160 mm. และหนาไม่เกิน 14.5 mm.
- 2) LED Module ได้รับการออกแบบให้มีจำนวนจุดภาพ Pixel Density (dots/m<sup>2</sup>) รวมกันไม่น้อยกว่า 62,500 จุดภาพ และระยะห่างระหว่างจุดภาพ (Pixels Pitch) ไม่เกิน 4 mm. โดยใน 1 จุดภาพประกอบด้วย LED Lamp สีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน
- 3) สามารถแสดงสีจากการผสมสีระหว่างสีแดง,สีเขียวและสีน้ำเงิน
- 4) มีค่า Refresh rate ไม่น้อยกว่า 1920 Hz
- 5) มีค่า Brightness control ไม่น้อยกว่า 600nits
- 6) มีค่า Module Resolution 80x40 Pixels

### 2.3 ระบบไฟฟ้าและระบบส่งข้อมูล รายละเอียดดังนี้

- 1) ใช้สาย LAN แบบ UTP CAT6 ตามมาตรฐาน ISO/IEC 11801 และ ANSI/TA-568 หรือ TIA/EIA-568 ได้เป็นอย่างน้อย สำหรับเชื่อมต่อข้อมูลระหว่างจอภาพกับห้องควบคุม
- 2) งานไฟฟ้าช่วงตู้ Main Load Center มายังตู้ควบคุมหลังจอภาพ กำหนดให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด THW ขนาดไม่น้อยกว่า 4 SQ.MM พร้อมเดินสายดิน ที่ได้รับมาตรฐาน มอก.

(ผศ.ดร.อดิเรก จันตะคุณ)


ผู้กำหนดรายละเอียด

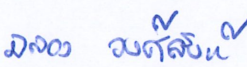
(นายฉลอง วงศ์สิงห์)

ผู้กำหนดรายละเอียด

ครั้งที่ 1 ณ วันที่ 5 มีนาคม 2567

- 3) งานไฟฟ้าหลังจอกภาพกำหนดให้ใช้สายไฟฟ้าแรงดันต่ำภายในอาคารแบบหุ้มฉนวน 2 ชั้น ชนิด VCT ขนาดไม่น้อยกว่า 3x2.5 SQ.MM มีสายดินและสวิตช์ตัดต่ออัตโนมัติ คุณภาพสูงที่ได้มาตรฐาน มอก.
- 4) ใช้เต้ารับไฟฟ้าชนิดแบนกลมมีกราวด์ที่มีคุณภาพมาตรฐาน มอก. หรือเทียบเท่า
- 5) ใช้ชนิดท่อร้อยสาย EMT,PVC,รางเหล็ก(Mire way),ท่ออ่อน(Flexible) หรือรางพลาสติก โดยขนาดท่อ หรือราง ให้คำนึงถึงความเหมาะสมของชนิดสายนำสัญญาณ
- 6) สายสัญญาณภาพ HDMI ระหว่างห้องควบคุมกับจอภาพ ต้องเป็นชนิด ใช้สัญญาณแสง เป็นตัวนำ (Fiber Optic) มี Resolution 480P,720P,1080i,1080P,3D,4K @60Hz โดยมีระบบจัดเก็บและแสดงสีแบบมาตรฐานแบบ (4:4:4)
- 7) สายสัญญาณภาพ HDMI มีแบนด์วิธการส่งข้อมูล อย่างน้อย 18 G มีแกนกลางที่ใช้ส่งสัญญาณแสงขนาด 50/125um สามารถรองรับความยาวการส่งสัญญาณ 0-150 เมตร
- 8) สายสัญญาณภาพ HDMI สามารถทำงานได้ตั้ง แรงดัน 5 Vdc 45mA
- 9) สายสัญญาณภาพ HDMI สามารถรองรับ Version 2.0 และ Version 1.4 ได้
- 10) มีอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชอกทางสายไฟกระแสสลับ รายละเอียดดังนี้
  - 10.1) เป็นอุปกรณ์ป้องกันอันตราย อันเนื่องมาจากฟ้าผ่า ไฟกระชอก การเปิด-ปิดอุปกรณ์ ไฟฟ้ากำลังขนาดใหญ่ ซึ่งปนเข้ามา หรือเหนี่ยวนำเข้ามาทางสายไฟฟ้า AC Power Line ( TN-C-S system ) ที่จ่ายให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้า
  - 10.2) ตัวฐาน ( Base ) ของอุปกรณ์ป้องกันฯ ต้องติดตั้งบนราง DIN rail 35 mm. ได้และ ในส่วนของตัวป้องกันฯ ต้องเป็นแบบโมดูล ( Module ) ในกรณีอุปกรณ์ป้องกันฯ เสียหาย จะต้องสามารถเปลี่ยนใหม่ได้ โดยไม่ต้องถอดสายไฟ
  - 10.3) Line Voltage 400/230 V 50 Hz
  - 10.4) Max. Continuous Operating Voltage ( Uc ) 264 V 50 Hz
  - 10.5) Nominal Discharge Current ( In ) 2 0 kA/phase ที่ รูปคลื่น 8/20  $\mu$ Sec.
  - 10.6) Max. Discharge Current ( Imax ) 40 kA / phase ที่ รูปคลื่น 8/20  $\mu$ Sec.
  - 10.7) Residual Voltage ( Ures ) < 1.1 kV at category B3/C1
  - 10.8) Clamping Voltage 310 V  $\pm$  10% ที่กระแส มากกว่า 100 mA 50 Hz
  - 10.9) TOVs Surge Current > 5 A 50 Hz ภายในเวลา 0.3 วินาที
  - 10.10) Let Through Voltage ( TOVs ) < 275 V at TOVs Surge Current
  - 10.11) Response Time < 25 nSec.
  - 10.12) Standard According IEC 61643-11-2011, IEEE C62.41.1-2002

  
 (ผศ.ดร.อดิเรก จันตะคุณ)  
 ผู้กำหนดรายละเอียด

  
 (นายฉลอง วงศ์สิงห์)  
 ผู้กำหนดรายละเอียด

ครั้งที่ 1. ณ วันที่ 5 มีนาคม 2567

- 10.13) ผู้เสนอราคาต้องแนบเอกสารแสดงผลการทดสอบคุณสมบัติทางเทคนิคใน ข้อที่ 10.8) จากโรงงานผู้ผลิตหรือจากหน่วยงานของรัฐหรือสถาบันที่เชื่อถือได้ มาพร้อมกับการเสนอราคาเพื่อประกอบการพิจารณา

2.4 มีระบบมอนิเตอร์กำลังงานไฟฟ้า ที่สามารถตรวจวัดคุณสมบัติต่างๆดังนี้

- 1) Apparent power min/max, total
- 2) Active and reactive power min/max, total
- 3) Current min/max, avg
- 4) Voltage min/max, avg
- 5) Frequency min/max, avg
- 6) Total current harmonic distortion THD (I) per phase
- 7) Total voltage harmonic distortion THD (U) per phase
- 8) Power factor min/max, avg
- 9) มีความแม่นยำในการวัดดังนี้
  - Apparent power +/- 0.5 %
  - Active energy +/- 0.5 %
  - Active power +/- 0.5 %
  - Voltage +/- 0.5 %
  - Power factor +/- 0.01
  - Current +/- 0.5 %
  - Frequency +/- 0.05 %
- 10) ระบบมอนิเตอร์มีความแม่นยำในการวัดมีระดับ Class1,Class0.5,Class 5 เป็นอย่างน้อย
- 11) ระบบมอนิเตอร์สามารถตรวจสอบแรงดันไฟฟ้า 35 VAC ถึง 480VAC ระหว่างเฟสต่อเฟส
- 12) ระบบมอนิเตอร์สามารถตรวจสอบแรงดันไฟฟ้า 20 VAC ถึง 277VAC ระหว่างเฟสต่อนิวทรัล
- 13) ระบบมอนิเตอร์มีหน้าจอ Backlit LCD สำหรับดูข้อมูลการใช้ไฟฟ้า
- 14) ระบบมอนิเตอร์สามารถตรวจสอบกระแสไฟฟ้า Max. Current (Imax) : 50 A ได้เป็นอย่างน้อย
- 15) ระบบมอนิเตอร์สามารถเชื่อมโยงข้อมูลจากตัวตรวจรู้ด้วย RS485 และ Modbus RTU 4800 bps,9600 bps
- 16) มีซอฟต์แวร์สามารถรองรับการแสดงผลเป็นภาพกราฟฟิกหรือแสดงตัวเลขสถานะแรงดันไฟฟ้าได้
- 17) มีซอฟต์แวร์บนคอมพิวเตอร์สำหรับอ่านข้อมูลจากระบบมอนิเตอร์มาแสดงผลบนหน้าจอ
- 18) มีซอฟต์แวร์สามารถเลือกดูข้อมูลการใช้งานไฟฟ้า เป็น รายวัน รายสัปดาห์ และรายเดือน ได้เป็นอย่างน้อย
- 19) มีซอฟต์แวร์สามารถบันทึกข้อมูลเป็น log file ได้
- 20) มีซอฟต์แวร์สามารถทำการ export log file เป็น CVS ได้

(ผศ.ดร.อดิเรก จันทะคุณ)  
ผู้กำหนดรายละเอียด

ฉฉฉ วรงค์สิงห์  
(นายฉฉฉ วรงค์สิงห์)  
ผู้กำหนดรายละเอียด

ครั้งที่ ... ณ วันที่ ๕ มีนาคม 2567

2.5 อุปกรณ์ควบคุมจอแสดงผลแอลอีดี (LED DISPLAY) ติดตั้งอยู่ในตู้ใส่อุปกรณ์ชนิดตั้งพื้นขนาดไม่น้อยกว่า 15 U รายละเอียดดังนี้

- 1) เป็นตู้แบบปิดมาตรฐาน 60x60x85cm ขนาดไม่น้อยกว่า 15 U
- 2) มีชุดรางไฟฟ้าขนาดจำนวนไม่น้อยกว่า 6 ช่อง 1 ชุดแบบมีสวิตช์ปิดเปิดได้
- 3) มีกุญแจยึดติดมาจากโรงงานผู้ผลิตพร้อมลูกกุญแจอบบ Master Key อย่างน้อยจำนวน 2 ดอก
- 4) ประตูเปิด-ปิด : เป็นโครงเหล็กเจาะขอบฝั่งแผ่น Acrylic สีขาวความหนาไม่น้อยกว่า 5 mm ความกว้างไม่น้อยกว่า 38 cm. ส่วนขอบประตูฝั่งครึ่งข้างกันฝุ่น
- 5) มีพัดลมระบายอากาศขนาด 4 นิ้ว จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว
- 6) ผู้ผลิตต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001

2.6 งานโครงสร้างยึดจอพร้อมติดตั้ง รายละเอียดดังนี้

- 1) ผู้เสนอราคาต้องออกแบบโครงสร้างรองรับ LED Modul ให้สามารถรองรับน้ำหนักตามขนาดที่กำหนดไว้ โดยผู้เสนอราคาต้องเขียนแบบพร้อมยื่นมาในวันเสนอราคาเพื่อประกอบการพิจารณา
- 2) โครงสร้างที่เสนอต้องทำจากเหล็กที่มีคุณภาพมีการทาสีด้วยสีรองพื้นอย่างดีหรือเหล็กต้องเป็นแบบกัลวาไนซ์ป้องกันการเกิดสนิม

2.7 อุปกรณ์ประกอบครุภัณฑ์ รายละเอียดดังนี้

- 1) ตัวประมวลผลภาพ (LED Video Processor)
  - มีช่องต่อสัญญาณภาพ อินพุต ชนิด DVI\*1,HDMI\*2,Audio\*1 อย่างน้อย 1 ช่อง
  - สามารถใช้แรงดันไฟฟ้า ตั้งแต่ 100VAC-240VAC 60Hz
  - มีสัญญาณสัญญาณเอาต์พุต (Signal Output) LAN RJ45 ไม่ต่ำกว่า 4 ช่องสัญญาณ
  - มีสัญญาณสัญญาณเอาต์พุต DVI อย่างน้อย 1 ช่อง
  - มีช่องสัญญาณ USB (Type-B) เป็นอย่างน้อย 1 ช่อง
  - มีหน้าจอ LCD สำหรับการตั้งค่าการใช้งาน

2.8 ผู้เสนอราคาต้องมีศูนย์บริการที่อยู่ในพื้นที่จังหวัดเดียวกัน กับ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น เพื่อความรวดเร็วในการบริการ ตรวจสอบแบบฉุกเฉินในงานประชุมสัมมนาต่างๆ

2.9 รับประกันคุณภาพสินค้าอย่างน้อย 2 ปี

3. จอแสดงผลแอลอีดี ขนาดไม่น้อยกว่า 6.00 ม. x 3.00 ม.

จำนวน 1 ชุด

มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

3.1 คุณลักษณะของหลอด LED (LED Lamp) รายละเอียดดังนี้

- 1) 4.1.1 LED Lamp ประกอบด้วย LED Lamp แบบ SMD ภายในมี สีแดง (Red) สีเขียว (Green) และสีน้ำเงิน(Blue)
- 2) LED Lamp ที่ใช้ต้องมาจากผู้ผลิตที่มีมาตรฐานการผลิตสูง และน่าเชื่อถือ โดยโรงงานผู้ผลิต LED Lamp ต้องได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO 9001 : 2015 โดยจะต้องมีสำเนาเอกสารแสดงการรับรอง
- 3) LED Lamp ต้องสามารถทำงานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส ถึง +50 องศาเซลเซียส
- 4) อายุการใช้งานของ LED Lamp ไม่ต่ำกว่า 100,000 ชั่วโมง

(ผศ.ดร.อดิเรก จันตะคุณ)

ผู้กำหนดรายละเอียด

(นายฉลอง วงศ์สิงห์)

ผู้กำหนดรายละเอียด

ครั้งที่ 1 ณ วันที่ 5 มีนาคม 2567




5) LED Lamp มีมุมมองแนวราบไม่น้อยกว่า 160 องศา และมุมมองแนวตั้งไม่น้อยกว่า 160 องศา

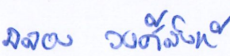
### 3.2 คุณลักษณะของ LED Module รายละเอียดดังนี้

- 1) LED Module มีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 320 mm. ยาวไม่น้อยกว่า 160 mm. และหนาไม่เกิน 14.5 mm.
- 2) 4.2.7 LED Module ได้รับการออกแบบให้มีจำนวนจุดภาพ Pixel Density (dots/m<sup>2</sup>) รวมกันไม่น้อยกว่า 62,500 จุดภาพ แลระยะห่างระหว่างจุดภาพ (Pixels Pitch) ไม่เกิน 4 mm. โดยใน 1 จุดภาพประกอบด้วย LED Lamp สีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน
- 3) สามารถแสดงสีจากการผสมสีระหว่างสีแดง,สีเขียวและสีน้ำเงิน
- 4) มีค่า Refresh rate ไม่น้อยกว่า 1920 Hz
- 5) มีค่า Brightness control ไม่น้อยกว่า 600nits
- 6) มีค่า Module Resolution 80x40 Pixels

### 3.3 ระบบไฟฟ้าและระบบส่งข้อมูล รายละเอียดดังนี้

- 1) ใช้สาย LAN แบบ UTP CAT6 ตามมาตรฐาน ISO/IEC 11801 และ ANSI/TA-568 หรือ TIA/EIA-568 ได้เป็นอย่างดี สำหรับเชื่อมต่อข้อมูลระหว่างจอกับห้องควบคุม
- 2) งานไฟฟ้าช่วงตู้ Main Load Center มายังตู้ควบคุมหลังจอภาพ กำหนดให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด THW ขนาดไม่น้อยกว่า 4 SQ.MM พร้อมเดินสายดิน ที่ได้รับมาตรฐาน มอก.
- 3) งานไฟฟ้าหลังจอภาพกำหนดให้ใช้สายไฟฟ้าแรงดันต่ำภายในอาคารแบบหุ้มฉนวน 2 ชั้น ชนิด VCT ขนาดไม่น้อยกว่า 3x2.5 SQ.MM มีสายดินและสวิตซ์ตัดต่ออัตโนมัติ คุณภาพสูงที่ได้มาตรฐาน มอก.
- 4) กำหนดให้ใช้เต้ารับไฟฟ้าชนิดแบนกลมมีกราวด์ที่มีคุณภาพมาตรฐาน มอก. หรือเทียบเท่า
- 5) กำหนดให้ใช้ชนิดท่อร้อยสาย EMT,PVC,รางเหล็ก(Mire way),ท่ออ่อน(Flexible) หรือ รางพลาสติกโดยขนาดท่อ หรือราง ให้คำนึงถึงความเหมาะสมของชนิดสายนำสัญญาณ
- 6) สายสัญญาณภาพ HDMI ระหว่างห้องควบคุมกับจอภาพ ต้องเป็นชนิด ใช้สัญญาณแสง เป็นตัวนำ (Fiber Optic) มี Resolution 480P,720P,1080i,1080P,3D,4K @60Hz โดยมีระบบจัดเก็บและแสดงสีแบบมาตรฐานแบบ (4:4:4)
- 7) สายสัญญาณภาพ HDMI มีแบนด์วิธการส่งข้อมูล อย่างน้อย 18 G มีแกนกลางที่ใช้ส่งสัญญาณแสงขนาด 50/125um สามารถรองรับความยาวการส่งสัญญาณ 0-150 เมตร
- 8) สายสัญญาณภาพ HDMI สามารถทำงานได้ตั้ง แรงดัน 5 Vdc 45mA
- 9) สายสัญญาณภาพ HDMI สามารถรองรับ Version 2.0 และ Version 1.4 ได้
- 10) มีอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชอกทางสายไฟกระแสสลับ รายละเอียดดังนี้
  - 10.1) เป็นอุปกรณ์ป้องกันอันตราย อันเนื่องมาจากฟ้าผ่า ไฟกระชอก การเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้ากำลังขนาดใหญ่ ซึ่งปนเข้ามา หรือเหนี่ยวนำเข้ามาทางสายไฟฟ้า AC Power Line ( TN-C-S system ) ที่จ่ายให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้า
  - 10.2) ตัวฐาน ( Base ) ของอุปกรณ์ป้องกันฯ ต้องติดตั้งบนราง DIN rail 35 mm. ได้ และในส่วนของตัวป้องกันฯ ต้องเป็นแบบโมดูล ( Module ) ในกรณีอุปกรณ์ป้องกันฯ เสียหาย จะต้องสามารถเปลี่ยนใหม่ได้ โดยไม่ต้องถอดสายไฟ

  
(ผศ.ดร.อติเรก จันตะคุณ)  
ผู้กำหนดรายละเอียด


  
(นายฉลอง วงศ์สิงห์)  
ผู้กำหนดรายละเอียด

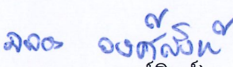
ครั้งที่ 1... ณ วันที่ ๕ มีนาคม 2567

10.3) Line Voltage	400/230 V 50 Hz
10.4) Max. Continuous Operating Voltage ( U <sub>c</sub> )	264 V 50 Hz
10.5) Nominal Discharge Current ( I <sub>n</sub> ) รูปคลื่น 8/20 $\mu$ Sec.	2 0 kA/phase ที่
10.6) Max. Discharge Current ( I <sub>max</sub> ) รูปคลื่น 8/20 $\mu$ Sec.	40 kA / phase ที่
10.7) Residual Voltage ( U <sub>res</sub> )	< 1.1 kV at category B3/C1
10.8) Clamping Voltage มากกว่า 100 mA 50 Hz	310 V $\pm$ 10% ที่กระแส
10.9) TOVs Surge Current วินาที	> 5 A 50 Hz ภายในเวลา 0.3
10.10) Let Through Voltage ( TOVs ) Surge Current	< 275 V at TOVs
10.11) Response Time	< 25 nSec.
10.12) Standard According	IEC 61643-11-2011, IEEE C62.41.1-2002
10.13) ผู้เสนอราคาต้องแนบเอกสารแสดงผลการทดสอบคุณสมบัติทางเทคนิคใน ข้อที่ 10.8) จากโรงงานผู้ผลิตหรือจากหน่วยงานของรัฐหรือสถาบันที่เชื่อถือได้ มา พร้อมกับการเสนอราคาเพื่อประกอบการพิจารณา	

3.4 มีระบบมอนิเตอร์กำลังงานไฟฟ้า ที่สามารถตรวจวัดคุณสมบัติต่างๆดังนี้

- 1) Apparent power min/max, total
- 2) Active and reactive power min/max, total
- 3) Current min/max, avg
- 4) Voltage min/max, avg
- 5) Frequency min/max, avg
- 6) Total current harmonic distortion THD (I) per phase
- 7) Total voltage harmonic distortion THD (U) per phase
- 8) Power factor min/max, avg
- 9) มีความแม่นยำในการวัดดังนี้
  - Apparent power +/- 0.5 %
  - Active energy +/- 0.5 %
  - Active power +/- 0.5 %
  - Voltage +/- 0.5 %
  - Power factor +/- 0.01
  - Current +/- 0.5 %
  - Frequency +/- 0.05 %

  
(ผศ.ดร.อดิเรก จันทะคุณ)  
ผู้กำหนดรายละเอียด

  
(นายฉลอง วงศ์สิงห์)  
ผู้กำหนดรายละเอียด

ครั้งที่ ... 1 ณ วันที่ 5 มีนาคม 2567

- 10) ระบบมอนิเตอร์มีความแม่นยำในการวัดมีระดับ Class1,Class0.5,Class 5 เป็นอย่างน้อย
- 11) ระบบมอนิเตอร์สามารถตรวจสอบแรงดันไฟฟ้า 35 VAC ถึง 480VAC ระหว่างเฟสต่อเฟส
- 12) ระบบมอนิเตอร์สามารถตรวจสอบแรงดันไฟฟ้า 20 VAC ถึง 277VAC ระหว่างเฟสต่อนิวทรัล
- 13) ระบบมอนิเตอร์มีหน้าจอ Backlit LCD สำหรับดูข้อมูลการใช้ไฟฟ้า
- 14) ระบบมอนิเตอร์สามารถตรวจสอบกระแสไฟฟ้า Max. Current (Imax) : 50 A ได้เป็นอย่างน้อย
- 15) ระบบมอนิเตอร์สามารถเชื่อมโยงข้อมูลจากตัวตรวจรู้ด้วย RS485 และ Modbus RTU 4800 bps,9600 bps
- 16) มีซอฟต์แวร์สามารถรองรับการแสดงผลเป็นภาพกราฟฟิกหรือแสดงตัวเลขสถานะแรงดันไฟฟ้าได้
- 17) มีซอฟต์แวร์บนคอมพิวเตอร์สำหรับอ่านข้อมูลจากระบบมอนิเตอร์มาแสดงผลบนหน้าจอ
- 18) มีซอฟต์แวร์สามารถเลือกดูข้อมูลการใช้งานไฟฟ้า เป็น รายวัน รายสัปดาห์ และรายเดือน ได้เป็นอย่างน้อย
- 19) มีซอฟต์แวร์สามารถบันทึกข้อมูลเป็น log file ได้
- 20) มีซอฟต์แวร์สามารถทำการ export log file เป็น CVS ได้

3.5 อุปกรณ์ควบคุมจอแสดงผลแอลอีดี (LED DISPLAY) ติดตั้งอยู่ในตู้ใส่อุปกรณ์ชนิดตั้งพื้นขนาดไม่น้อยกว่า 15 U รายละเอียดดังนี้


- 1) เป็นตู้แบบปิดมาตรฐาน 60x60x85cm ขนาดไม่น้อยกว่า 15 U
- 2) มีชุดรางไฟฟ้าขนาดจำนวนไม่น้อยกว่า 6 ช่อง 1 ชุดแบบมีสวิตช์ปิดเปิดได้
- 3) มีกุญแจยึดติดมาจากโรงงานผู้ผลิตพร้อมลูกกุญแจแบบ Master Key อย่างน้อยจำนวน 2 ดอก
- 4) ประตูเปิด-ปิด : เป็นโครงเหล็กเจาะขอบฝั่งแผ่น Acrylic สีขาวความหนาไม่น้อยกว่า 5 mmความกว้างไม่น้อยกว่า 38 cm. ส่วนขอบประตูฝั่งครีบบางกันฝุ่น
- 5) มีพัดลมระบายอากาศขนาด 4นิ้ว จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว
- 6) ผู้ผลิตต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001

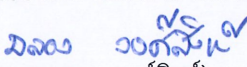
3.6 งานโครงสร้างยึดจอพร้อมติดตั้ง รายละเอียดดังนี้

- 1) ผู้เสนอราคาต้องออกแบบโครงสร้างรองรับ LED Modul ให้สามารถรองรับน้ำหนักตามขนาดที่กำหนดไว้ โดยผู้เสนอราคาต้องเขียนแบบพร้อมยื่นมาในวันเสนอราคาเพื่อประกอบการพิจารณา
- 2) โครงสร้างที่เสนอต้องทำจากเหล็กที่มีคุณภาพมีการทาสีด้วยสีรองพื้นอย่างดีหรือเหล็กต้องเป็นแบบกัลวาไนซ์ป้องกันการเกิดสนิม

3.7 อุปกรณ์ประกอบครุภัณฑ์ รายละเอียดดังนี้

- 1) ตัวประมวลผลภาพ (LED Video Processor)
  - มีช่องต่อสัญญาณภาพ อินพุต ชนิด DVI\*1,HDMI\*2,Audio\*1 อย่างน้อย 1 ช่อง
  - สามารถใช้แรงดันไฟฟ้า ตั้งแต่ 100VAC-240VAC 60Hz

  
(ผศ.ดร.อดิเรก จันตะคุณ)  
ผู้กำหนดรายละเอียด

  
(นายฉลอง วงศ์สิงห์)  
ผู้กำหนดรายละเอียด

ครั้งที่ 1... ณ วันที่ 5 มีนาคม 2567


- มีสัญญาณสัญญาณเอาต์พุต (Signal Output) LAN RJ45 ไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ
  - มีสัญญาณสัญญาณเอาต์พุต DVI สำหรับต่อ Sending Card อย่างน้อย 1 ช่อง
  - มีช่องสัญญาณ USB (Type-B) เป็นอย่างน้อย 1 ช่อง
  - มีหน้าจอ LCD สำหรับการตั้งค่าการใช้งาน
- 3.8 ผู้เสนอราคาต้องมีศูนย์บริการที่อยู่ในพื้นที่จังหวัดเดียวกัน กับ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น เพื่อความรวดเร็วในการบริการ ตรวจสอบแบบฉลากสินค้าในงานประชุมสัมมนาต่างๆ
- 3.9 รับประกันคุณภาพสินค้าอย่างน้อย 2 ปี

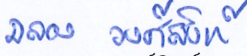
**4. เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 4,000 Ansi Lumens จำนวน 18 ชุด**  
มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- 4.1 ความละเอียดของภาพไม่น้อยกว่า WXGA (1,280 x 800 Dots)
- 4.2 ให้ความสว่างภาพไม่น้อยกว่า 4000 Ansi Lumens
- 4.3 อัตราความคมชัด ( Contrast Ratio ) ไม่น้อยกว่า 20,000:1
- 4.4 รองรับความละเอียด ตั้งแต่ VGA(640x480) ถึง WUXGA(1920x1200)
- 4.5 มีอายุการใช้งานหลอดภาพอย่างน้อย 6,000 ชั่วโมง
- 4.6 มีช่องสัญญาณอย่างน้อย ดังนี้
  - 4.6.1 HDMI In ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
  - 4.6.2 VGA In ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 4.6.3 VGA out ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 4.6.4 Audio in ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 4.6.5 Audio out ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 4.6.6 USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 4.6.7 S-Video ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 4.6.8 Composite ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 4.6.9 RS232 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 4.7 รับประกันคุณภาพสินค้าอย่างน้อย 3 ปี (ยกเว้นหลอดภาพรับประกัน 1 ปี หรือ 1,000 ชั่วโมง ตามระยะเวลาที่ถึงก่อน)

**5. เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 5,000 Ansi Lumens จำนวน 3 ชุด**  
มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- 5.1 ความละเอียดของภาพไม่น้อยกว่า FHD (1920x1080)
- 5.2 ให้ความสว่างภาพไม่น้อยกว่า 5000 Ansi Lumens
- 5.3 อัตราความคมชัด ( Contrast Ratio ) ไม่น้อยกว่า 3,000,000:1
- 5.4 มีอายุการใช้งานหลอดภาพอย่างน้อย 20,000 ชั่วโมง
- 5.5 มีช่องสัญญาณอย่างน้อย ดังนี้
  - 5.5.1 HDMI In ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
  - 5.5.2 Audio out ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 5.5.3 USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

  
(ผศ.ดร.อดิเรก จันทะคุณ)  
ผู้กำหนดรายละเอียด

  
(นายฉลอง วงศ์สิงห์)  
ผู้กำหนดรายละเอียด

ครั้งที่ 1. ณ วันที่ 5 มีนาคม 2567

- 5.5.4 RS232 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 5.6 แหล่งกำเนิดแสงแบบ Laser Phosphor หรือดีกว่า
- 5.7 รับประกันคุณภาพสินค้าอย่างน้อย 2 ปี (ยกเว้นหลอดภาพรับประกัน 1 ปี หรือ 1,000 ชั่วโมง ตามระยะเวลาที่ถึงก่อน)

**6. ชุดเครื่องขยายสัญญาณเสียงห้องประชุม** จำนวน 1 ชุด  
ประกอบด้วยครุภัณฑ์รายการดังนี้

**6.1 ชุดไมค์ล้อยติจิตอล** จำนวน 4 ชุด  
มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- 1) เป็นไมค์ล้อยติจิตอล แบบ Handheld แต่ละชุดมีไมค์ล้อย จำนวน 2 ตัว
- 2) ใช้คลื่นพาร์ความถี่ 694.5 ~ 702.7 และ 748.3 ~ 757.7 MHz หรือดีกว่า
- 3) มีช่องสัญญาณให้ปรับใช้ได้มากถึง 180 ช่อง หรือมากกว่า
- 4) ตัวไมค์มี Pattern แบบ Cardioid Directional หรือดีกว่า
- 5) ตัวไมค์มีผลตอบสนองความถี่ (Frequency Response) 50Hz – 18kHz  $\pm 3$ dB หรือดีกว่า
- 6) ตัวไมค์มีอิมพีแดนซ์ (Impedance) 600 $\Omega$   $\pm 30\%$  @1kHz หรือดีกว่า
- 7) มีความไว (Sensitivity) -60dB  $\pm 3$ dB หรือดีกว่า
- 8) ตัวไมค์ใช้แบตเตอรี่ ขนาดไม่เกิน 3 โวลต์ แบบ AA จำนวนไม่เกิน 2 ก้อน
- 9) ตัวรับสามารถรับคลื่นย่านความถี่ 694.5 ~ 702.7 และ 748.3 ~ 757.7 MHz
- 10) ตัวรับมีแบนด์วิท (Bandwidth) 17.8MHz หรือมากกว่า
- 11) ตัวรับมีย่าน Dynamic Range 96dB หรือมากกว่า
- 12) ตัวรับมีค่า THD 0.1% หรือน้อยกว่า
- 13) ตัวรับมีอัตรา Signal/Noise Ratio 96dB หรือมากกว่า
- 14) ตัวรับมีเสาอากาศแบบ True diversity จำนวน 4 ต้น หรือมากกว่า
- 15) สามารถใช้งานได้ไกลถึง 120 เมตร ในที่โล่งแจ้ง หรือมากกว่า
- 16) รับประกันคุณภาพสินค้าอย่างน้อย 1 ปี
- 17) อุปกรณ์ประกอบครุภัณฑ์ มีดังนี้

ก) ตู้แล็ค ABS ขนาดความสูง 4 U จำนวน 2 ตู้

**6.2 มิกเซอร์ติจิตอล ขนาด 22 ช่อง** จำนวน 1 ชุด  
มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- 1) มีหน้าจอดีไซน์ทันสมัยขนาด 9 นิ้ว และปุ่มหมุนเอนกประสงค์ หรือดีกว่า
- 2) มีมิกซ์โมโน 6 ตัวหรือสเตอริโอ 3 ตัว เมทริกซ์ 2 ตัว และสเตอริโอ巴士 1 ตัว หรือดีกว่า
- 3) ความสามารถ sampling rates สูงถึง 96kHz
- 4) มีแอมป์ไมโครโฟน 16 ตัว และ output อนุาล็อก 8 ตัว
- 5) เอฟเฟกต์แบบ DSP ในตัว หรือดีกว่า
- 6) สามารถควบคุมผ่านแอปพลิเคชันได้ หรือดีกว่า
- 7) มีค่า Signal delay น้อยกว่า 1.3ms หรือดีกว่า
- 8) มี Frequency response +0.5, -1.0 dB 20 Hz-20 kHz หรือดีกว่า
- 9) มีค่า THD น้อยกว่า 0.01% หรือดีกว่า

(ผศ.ดร.อดิเรก จันทะคุณ)


ผู้กำหนดรายละเอียด

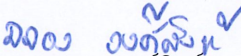
(นายฉลอง วงศ์สิงห์)

ผู้กำหนดรายละเอียด

ครั้งที่ 1... ณ วันที่ ๕ มีนาคม 2567

- 10) มีค่า Dynamic range 110 dB typ. หรือดีกว่า
- 11) รับประกันคุณภาพสินค้าอย่างน้อย 1 ปี
- 6.3 มิกเซอร์ดิจิตอล ขนาด 24 ช่อง จำนวน 1 ชุด
- 1) มีหน้าจอมัลติทัชมีขนาด 5 นิ้ว หรือใหญ่กว่า
  - 2) สามารถรองรับการบันทึกเสียงได้ 32-In / 30-Out ได้ หรือดีกว่า
  - 3) มี 24 อินพุตโมโน (MIC/LINE) มี 3 อินพุตสเตอริโอ (TRS) และ มี 20 Mix out หรือดีกว่า
  - 4) เฟดเดอร์ (Fader) เป็นแบบ Motor จำนวน 25 เฟดเดอร์ หรือดีกว่า
  - 5) เอฟเฟกต์แบบ DSP ในตัว หรือดีกว่า
  - 6) สามารถควบคุมผ่านแอปพลิเคชันได้ หรือดีกว่า
  - 7) มี Frequency response +0, -0.5 dB 20 Hz-20 kHz หรือดีกว่า
  - 8) มีค่า THD น้อยกว่า 0.001% หรือดีกว่า
  - 9) มีค่า Sampling Rate 48kHz +/-100PPM หรือดีกว่า
  - 10) มีค่า Dynamic range 112 dB typ. หรือดีกว่า
  - 11) มีค่า Output impedance น้อยกว่า 75 โอห์ม หรือดีกว่า
  - 12) รับประกันคุณภาพสินค้าอย่างน้อย 1 ปี
- 6.4 เครื่องขยายเสียง ขนาด 4000 วัตต์ จำนวน 1 ชุด
- 1) เป็นเครื่องขยายเสียงแบบดิจิตอล ขนาด 4000 วัตต์ที่ 4 โอห์ม หรือดีกว่า
  - 2) มี Sensitivity for full rated power 0.775 Volts RMS หรือดีกว่า
  - 3) มี Frequency Response 20 Hz - 20 KHz
  - 4) มีค่า Signal to Noise ratio มากกว่า 105 dB หรือดีกว่า
  - 5) มีค่า THD 0.1% หรือดีกว่า
  - 6) มีระบบป้องกัน Overload และ Short-circuit
  - 7) มีระบบป้องกันความร้อนเกิน
  - 8) รับประกันคุณภาพสินค้าอย่างน้อย 1 ปี
- 6.5 เครื่องขยายเสียง ขนาด 300 วัตต์ จำนวน 1 ชุด
- 1) เป็นเครื่องขยายเสียงดิจิตอล ขนาด 300 วัตต์ที่ 8 โอห์ม หรือดีกว่า
  - 2) มี Sensitivity +4.1 dBu at Gain setting 32 dB หรือดีกว่า
  - 3) มี Frequency Response 20 Hz - 20 KHz
  - 4) มีค่า Signal to Noise ratio 100 dB หรือดีกว่า
  - 5) มีค่า THD 0.1% หรือดีกว่า
  - 6) มีค่า Crosstalk น้อยกว่า -60 dB หรือดีกว่า
  - 7) เป็นเครื่องขยายเสียงชนิดคลาสดี แบบ BLT หรือดีกว่า
  - 8) มี Sampling Frequency 48 kHz หรือดีกว่า
  - 9) รับประกันคุณภาพสินค้าอย่างน้อย 1 ปี
- 6.6 ตู้ลำโพงคอลัมน์ จำนวน 2 ชุด
- 1) ภายในประกอบด้วยลำโพงขนาด 1.5 นิ้ว จำนวน 16 ตัว หรือมากกว่า
  - 2) มีอัตราทนกำลัง Power rating NOISE 80 W, PGM 160 W และ PEAK 320 W หรือดีกว่า
  - 3) มีค่า Impedance 12 โอห์ม หรือดีกว่า

  
(ผศ.ดร.อดิเรก จันทะคุณ)  
ผู้กำหนดรายละเอียด

  
(นายฉลอง วงศ์สิงห์)  
ผู้กำหนดรายละเอียด

ครั้งที่ 1... ณ วันที่ 5 มีนาคม 2567

- 4) มีค่า SPL Sensitivity 91 dB หรือดีกว่า
- 5) มีค่าทนต่อฝุ่นและละอองน้ำ IP35 ดีกว่า
- 6) รับประกันคุณภาพสินค้าอย่างน้อย 1 ปี

7. ชุดเครื่องรับโทรทัศน์ดิจิทัล ขนาด 65 นิ้ว

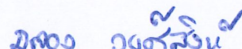
จำนวน 2 ชุด

มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- 7.1 เครื่องรับโทรทัศน์ดิจิทัลที่มีจอแบบแอลอีดี ขนาดไม่น้อยกว่า 65 นิ้ว
- 7.2 มีความละเอียดภาพคมชัดระดับ 4K (3840X2160p) หรือดีกว่า
- 7.3 มี Refresh rate 60Hz หรือดีกว่า
- 7.4 รองรับการใช้งานด้วยเสียง
- 7.5 สามารถเชื่อมต่อ Wi-Fi, Bluetooth 5.0, HDMI 2.0 : 3 ช่อง, USB 2 ช่อง หรือดีกว่า
- 7.6 รับประกันคุณภาพสินค้าอย่างน้อย 1 ปี



(ผศ.ดร.อดิเรก จันตะคุม)  
ผู้กำหนดรายละเอียด



(นายฉลอง วงศ์สิงห์)  
ผู้กำหนดรายละเอียด

ครั้งที่ 1. ณ วันที่ 5 มีนาคม 2567