

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์
โครงการปรับปรุงโครงข่ายและระบบปรับอากาศในห้องแม่ข่ายคอมพิวเตอร์

1. คุณสมบัติเฉพาะทางเทคนิค

- | | |
|---|--|
| 1.1 ระบบควบคุมอุณหภูมิห้องแม่ข่ายคอมพิวเตอร์ | จำนวน 1 ระบบ |
| 1.1.1 เครื่องปรับอากาศสำหรับห้องแม่ข่ายคอมพิวเตอร์ | จำนวน 2 เครื่อง |
| 1.1.1.1 | สามารถติดตั้งให้อยู่ในแนวเดียวกับตู้ใส่อุปกรณ์เครือข่ายขนาด 19 นิ้วได้ โดยจะต้องมีขนาด กว้าง x สูง x ลึก ไม่เกิน 300 x 1991 x 1070 mm. |
| 1.1.1.2 | เครื่องปรับอากาศจำนวน 2 เครื่องจะต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 10kW ต่อเครื่อง ที่ Return Air Temperature ไม่น้อยกว่า 32.2 องศาเซลเซียส และเพิ่มขึ้นเป็น 10.50kW ที่ Return Air Temperature ไม่น้อยกว่า 37.8 องศาเซลเซียส ซึ่งแต่ละเครื่องต้องทำงานแบบ Dynamic และจ่ายลมเย็นได้ 2,200 CFM ต่อเครื่อง |
| 1.1.1.3 | เครื่องปรับอากาศจะต้องสามารถรับไฟฟ้า ขนาด 220 หรือ 230V 50Hz ได้ |
| 1.1.1.4 | โครงสร้างของเครื่องจะต้องผลิตจากเหล็กที่มีความแข็งแรงสูงซึ่งผ่านกระบวนการ Power Coated Touch และแผ่นประตูหน้าหลังจะต้องเจาะเป็นรูพรุนเพื่อให้จ่ายลมเย็นได้เป็นอย่างดี |
| 1.1.1.5 | พัดลมเป่าลมเย็นภายในเครื่องจะต้องเป็นชนิด Direct mixed flow DC Fan มีจำนวนไม่น้อยกว่า 6 ตัว ซึ่งแต่ละตัวสามารถที่จะจ่ายความเร็วลมได้อย่างน้อย 380 CFM |
| 1.1.1.6 | พัดลมสามารถที่จะปรับความเร็วลมตั้งแต่ 30% - 100% ได้อย่างอัตโนมัติ |
| 1.1.1.7 | มีจอแสดงผลแบบ LCD เป็นอย่างน้อย |
| 1.1.1.8 | มีไฟแสดงสถานะต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย Critical, Warning, Check Log และ Status |
| 1.1.1.9 | มีชุด Microprocessor Controller ที่สามารถส่งสัญญาณไฟกะพริบ หรือ ส่งเสียงเตือน เมื่อเกิดเหตุการณ์ดังต่อไปนี้ได้เป็นอย่างน้อย <ul style="list-style-type: none"> - Cool Fail - Return air sensor fault - Fan fault - Rack temperature sensor fault |
| 1.1.1.10 | มี Network Management Card เพื่อให้สามารถบริหารจัดการเครื่องปรับอากาศผ่านระบบเครือข่ายได้ โดยมีคุณสมบัติต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย <ul style="list-style-type: none"> - ปรับระดับความเย็นของเครื่องปรับอากาศ - ปรับค่าการ alarm และ alert ได้ - ตรวจสอบค่าอุณหภูมิ ความชื้น ความเย็น ได้ |
| 1.1.1.11 | มีระบบพัดลมเป็นแบบ Modular ที่สามารถถอดเปลี่ยนได้โดยไม่ต้องหยุดการทำงานของเครื่อง และสามารถทำความสะอาดฟิลเตอร์ได้โดยไม่ต้องหยุดการทำงานของเครื่อง |
| 1.1.1.12 | มีแผงคอยล์เย็นทำด้วยท่อทองแดงมีครีบริบายความร้อนทำด้วยอะลูมิเนียม หรือดีกว่า |
| 1.1.1.13 | แผ่นกรองอากาศจะต้องมีประสิทธิภาพการกรองอากาศระดับ EU4 หรือไม่น้อยกว่า 20% ตามมาตรฐาน ASHRAE 52.1 หรือดีกว่า |
| 1.1.1.14 | เครื่องปรับอากาศทั้งชุดจะต้องประกอบจากโรงงานผู้ผลิต ซึ่งผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001:2000 โดยมีเอกสารมาแสดงประกอบการพิจารณา |
| 1.1.1.15 | จากระบบทำความเย็น จะต้องสามารถรองรับ และ ใช้ร่วมกับ ระบบควบคุม ความร้อน ระดับ ตั้งแต่ 4 – 5 kW ต่อ Rack ได้ หรือ ที่เรียกว่า “Hot Aisle Containment “ หรือ ความร้อนสะสม ได้เป็นอย่างดี เพื่อที่จะสามารถทำให้ระบบทำความเย็น ภายในห้อง Data center ไม่มี ความร้อนสะสม และประหยัดการใช้พลังงาน |

1.2 ระบบสายสัญญาณภายในห้องแม่ข่ายคอมพิวเตอร์

จำนวน 1 ระบบ

ระบบสายสัญญาณจะต้องใช้วัสดุและอุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าและเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันตั้งแต่ข้อ 1.2.1 ถึง 1.2.4 ดังต่อไปนี้

1.2.1 สายทองแดงแบบตีเกลียว UTP CAT6 เชื่อมระหว่างตู้ Rack

จำนวน 76 จุด

- 1.2.1.1 เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว UTP Category 6 (Unshielded Twisted Pair) ที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ANSI/TIA-568-B Category 6 draft 10 standards, ISO/IEC 11801, EN50173 เป็นอย่างน้อย
- 1.2.1.2 มีคุณสมบัติความปลอดภัยต่อเปลวไฟตามมาตรฐาน General purpose - meets NEC type CM/C (UL)-FTI Stds
- 1.2.1.3 สามารถรองรับลักษณะการใช้งานดังต่อไปนี้ เป็นอย่างน้อย
- Ethernet 10BASE-T, 100BASE-T (Fast Ethernet), 100BASE-VG, 1000BASE-T (Gigabit Ethernet)
 - 155 Mb/s ATM
 - ANSI X3.263
 - Voice/data systems
 - Voice over internet protocol (VoIP)
- 1.2.1.4 สามารถรองรับแรงดึงได้ 25 lbs (110 N) เป็นอย่างน้อย
- 1.2.1.5 สามารถรองรับการโค้งงอ โดยมีรัศมีของการโค้งงอของสาย 1 inch (25.4 mm.) เป็นอย่างน้อย
- 1.2.1.6 มีค่า Propagation delay: 536 ns/100 m. max. ที่ 250 MHz และ 536 ns/100 m. max. ที่ 350 MHz
- 1.2.1.7 มีค่า Mutual capacitance น้อยกว่า 5.6 nF max./100 m.
- 1.2.1.8 มีค่า DC resistance น้อยกว่า 9.38 ohms max./100 m.
- 1.2.1.9 มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM D 4566
- 1.2.1.10 มีค่า Capacitance unbalance น้อยกว่า 330pF/100 m.
- 1.2.1.11 ต้องมีคุณสมบัติทางสัญญาณไฟฟ้าดังนี้
- ELFEXT : 19.8 dB @ 250 MHz และ 16.9 dB @ 350 MHz
 - PSELFEXT : 16.8 dB @ 250 MHz และ 13.9 dB @ 350 MHz
 - ATTENUATION : 32.9 dB @ 250 MHz และ 39.8 dB @ 350 MHz
 - RETURN LOSS : 17.3 dB @ 250 MHz และ 16.3 dB @ 350 MHz
- 1.2.1.12 เป็นสาย UTP ชนิด 4 คู่สาย ขนาด 23 AWG ชนิดมีตัวนำเป็นทองแดง (Copper Conductor) ต้องมี Jacket เป็นแบบ FR PVC (Flame Retardant Polyvinyl Chloride) หรือ General purpose - meets NEC type CM/C (UL)-FTI Stds
- 1.2.1.13 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของ Jacket เท่ากับ 6.35 มิลลิเมตร
- 1.2.1.14 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับ RJ45 Modular Jack
- 1.2.1.15 เป็นผลิตภัณฑ์ของกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา
- 1.2.1.16 ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001
- 1.2.1.17 ผู้เสนอราคา จะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอ โดยแต่งตั้งจากสาขาของเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย เพื่อการได้รับบริการหลังการขายที่ดี โดยระบุถึงชื่อโครงการ และชื่อมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสานให้ชัดเจน

- 1.2.2 แผงกระจายสาย UTP (Patch Panel) CAT6 ขนาด 24 พอร์ต จำนวน 11 แผง
- 1.2.2.1 แผงพักสายทองแดงตีเกลียวสามารถติดตั้งบน Rack19 นิ้ว หรือ Rack23 นิ้วได้
 - 1.2.2.2 เป็นแบบ Snap In Face Plate Module สามารถถอดออกได้เพื่อง่ายต่อการติดตั้งและแก้ไข
ซ่อมแซมในอนาคต ซึ่งมี 6 Face Plate แต่ละ Face Plate รองรับ Modular Jack ได้ 4ตัว ต่อ
แผงพักสายขนาด 1U
 - 1.2.2.3 เป็น Patch Panel ชนิดเข้าสายด้านหลังแบบ Modular Type มีความยืดหยุ่นการใช้งาน เพื่อ
รองรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต (Snap In and Out Modular Patch Panel) สามารถรองรับ
ได้ทั้งพอร์ตที่เป็น UTP และ FIBER OPTIC
 - 1.2.2.4 แผงพักสายทองแดงตีเกลียวสามารถรองรับMini-Com Modular ได้ทุกแบบ
 - 1.2.2.5 มี Label ด้านหน้า Patch Panel มาตรฐาน TIA/EIA-606
 - 1.2.2.6 แผงพักสายมีขนาดความสูง43.7(mm.) ความกว้าง482.6(mm.) และความลึก22.4(mm.)สำหรับ
24ports (1U) หรือ แผงพักสายมีขนาดความสูง88.1(mm.) ความกว้าง482.6(mm.) และความลึก
22.4(mm.)สำหรับ48ports(2U)
 - 1.2.2.7 แผงพักสายทองแดงตีเกลียวเป็นวัสดุ CRS และ Face Plate Module เป็นวัสดุ ABS
 - 1.2.2.8 เป็นผลิตภัณฑ์ของกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา
 - 1.2.2.9 ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001
 - 1.2.2.10 หน้ากากสำหรับตัวรับสาย (Face Plate) โดยมีคุณสมบัติดังนี้
 - สามารถรองรับการใช้งานกับ RJ45 Modular Jack Mini-Comได้ทุกแบบทั้ง Copper และ
Fiber Optic
 - มีจำนวนช่องสำหรับใช้งานจำนวน 1,2 หรือ 4 ช่อง
 - มี Label ด้านหน้ามาตรฐาน TIA/EIA 606
- 1.2.3 ตัวรับสายสัญญาณตัวเมีย (RJ 45 modular Jack) CAT6 จำนวน 152 จุด
- 1.2.3.1 เป็นชนิดเข้าสายแบบ Tool less โดยไม่ต้องใช้ Punch down Tool
 - 1.2.3.2 แผงด้านหน้าเป็นแบบ RJ 45 Modular Jack CAT 6
 - 1.2.3.3 มีสีให้เลือก 11 สีตามลักษณะการออกแบบติดตั้งและใช้งาน
 - 1.2.3.4 มีการทดสอบ ผลิตรหัสทุกชิ้น 100% performance tested และมีQC Number ระบุที่ของใส่
ผลิตรหัสทุกชิ้น
 - 1.2.3.5 รองรับมาตรฐานการเข้าสาย ได้ทั้ง T568A และ T568B โดยมี Color Code กำกับบนผลิตรหัส
 - 1.2.3.6 Contact ด้านหน้ามีการเคลือบด้วยทองมีความหนาไม่ต่ำกว่า 50 Microninches
 - 1.2.3.7 สามารถใช้งานร่วมกับ Mini-Com Face Plateได้ทุกแบบ
 - 1.2.3.8 มี True strain relief เป็นควบคุมรัศมีการโค้งงอของสายเคเบิล เพื่อประสิทธิภาพที่ดีในระยะยาว
หลังจากการติดตั้ง
 - 1.2.3.9 มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน TIA/EIA-568-C.2 Category 6 standard, ISO/IEC 11801 Class E,
FCC: ANSI/TIA-968-A, และ IEC 60603-7
 - 1.2.3.10 ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน UL 1863
 - 1.2.3.11 ผ่านการทดสอบ Mechanical Test ตามมาตรฐาน IEC ต่อไปนี้
 - IEC 512-6d (Vibration)
 - IEC 512-6c (Shock)
 - IEC 512-9a (Durability)
 - IEC 512-13b(Mating/Un-Mating Force)
 - IEC 352 (Termination Cycles)
 - 1.2.3.12 ผ่านการทดสอบ Electrical Test ตามมาตรฐาน IEC ต่อไปนี้
 - IEC 512-2a (Low Level Circuit Resistance)
 - IEC 512-4a (Dielectric Withstand Voltage)

- IEC 512-3a (Insulation Resistance)
- 1.2.3.13 ผ่านการทดสอบ Environmental Test ตามมาตรฐาน IEC ต่อไปนี้
 - IEC 512-9b (Temperature Life)
 - IEC 512-11c (Humidity)
 - IEC 512-11d (Thermal Shock)
 - IEC 512-11a (Climatic Sequence)
 - IEC 512-11g (Flowing Mixed Gas Corrosion)
- 1.2.3.14 เป็นผลิตภัณฑ์ของกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา
- 1.2.3.15 ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001
- 1.2.4 สายต่อ UTP (UTP Patch Cord) CAT6 จำนวน 166 เส้น
 - 1.2.4.1 มีคุณสมบัติเป็น UTP Patch Cord Category 6 ตามมาตรฐาน TIA/EIA-568-C.2-1, ISO/IEC 11801 Class-E edition 2.1 standard, FCC: ANSI/TIA-968-A, RoHS และ IEC 60603-7
 - 1.2.4.2 มีการทดสอบ ผลิตภัณฑ์ทุกชิ้น 100% performance tested และมี QC Number ระบุที่ของใส่ผลิตภัณฑ์ทุกชิ้น
 - 1.2.4.3 ปลายสายทั้งสองข้างต้องมีหัว RJ-45 Modular Plug แบบ Tangle-free latch เพื่อป้องกันการหักเพื่อยืดอายุการใช้งานและง่ายต่อการใช้งาน
 - 1.2.4.4 Contact ด้านหน้ามีการเคลือบด้วยทองมีความหนาไม่ต่ำกว่า 50 Micron inches
 - 1.2.4.5 มี Boot เป็นแบบ Slender strain relief boot เพื่อความแข็งแรงและง่ายสำหรับการใช้งาน
 - 1.2.4.6 ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน UL 1863
 - 1.2.4.7 เป็นผลิตภัณฑ์ของกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา
 - 1.2.4.8 ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001
- 1.2.5 สายใยแก้วนำแสงชนิดติดตั้งภายในอาคารแบบ (Opti-Core MultiMode) จำนวน 90 Cores
 - 1.2.5.1 เป็นสายใยแก้วนำแสงที่ใช้ติดตั้งภายในอาคาร โดยมีฉนวนเปลือกนอกเป็น Optical fiber, riser UL1666 (OFRN) มีโครงสร้างที่ปราศจากโลหะ (Non Metallic)
 - 1.2.5.2 เป็นสายใยแก้วนำแสงที่มีโครงสร้างเป็น Tight Buffer (Distribution Type)
 - 1.2.5.3 ต้องเป็นสายใยแก้วนำแสงชนิด Multimode OM3 ขนาด Core 50um +/- 2.5um, Cladding 125um +/- 1um, และ Coating 245um +/- 10um
 - 1.2.5.4 มีจำนวนใยแก้วไม่น้อยกว่า 12 Cores/เส้น โดยมีการกำหนดรหัสสายอย่างชัดเจนและมีเส้นใยแก้วนำแสง 1 เส้น ต่อ Buffer Tube
 - 1.2.5.5 สามารถรองรับการทำงานแบบ 10 Gb/s ที่ความยาว 300 เมตร ที่ความยาวคลื่น 850 nm ตามมาตรฐาน IEEE 802.3ae 10GbE
 - 1.2.5.6 วัสดุทั้งหมดและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตจะต้องผ่านมาตรฐาน RoHS
 - 1.2.5.7 ค่าแรงดึงสูงสุด (Max Tensile Load) จะต้องไม่น้อยกว่า 660N
 - 1.2.5.8 รัศมีการโค้งงอมากที่สุด (Max Bend Radius) Dynamic: 20 x Cable O.D.; Static: 10 x Cable O.D.
 - 1.2.5.9 เป็นสายใยแก้วนำแสงที่มีอัตราการลดทอน (Max. Attenuation) ไม่เกิน 2.3 dB/km ที่ 850 nm และ 0.6 dB/km ที่ 1330 nm
 - 1.2.5.10 เป็นสายใยแก้วนำแสงที่มีความกว้างของช่องสัญญาณ (Bandwidth) ไม่น้อยกว่า 1500 MHz-Km ที่ 850 nm และ 500 MHz-Km ที่ 1300 nm
 - 1.2.5.11 อุณหภูมิที่เหมาะสมในการเก็บรักษาอยู่ระหว่าง -40c ถึง 65c และ การใช้งานอยู่ระหว่าง -20c ถึง 50c
 - 1.2.5.12 สายเชื่อมต่อสายใยแก้วนำแสงแบบ Pigtail มีคุณสมบัติดังนี้
 - เป็นสายชนิด SC หรือ LC ตามแต่ลักษณะการใช้งานของอุปกรณ์ มีความยาวไม่น้อยกว่า 1 เมตร

- สาย Fiber Optic Pigtail ทุกเส้นจะต้องสามารถรองรับการใช้งานแบบ Multimode 50/125 แบบ OM3
 - สาย Fiber Optic Pigtail ทุกเส้นจะต้องผ่านการรับรองมาตรฐานดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย TIA/EIA-568-C.3 และ ISO11801 , UL1666, IEC-61754-7, TIA/EIA-455-21A, TIA-604-5(FOCIS-5), RoHS
 - มีค่า Insertion Loss 0.10dB typical, 0.25dB max และ มีค่า Return Loss ไม่น้อยกว่า 26 dB
- 1.2.5.13 หัวต่อสายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Connector) มีคุณสมบัติดังนี้
- ชนิดของ Connector เป็นแบบ Pigtail LC Single mode (OS1/OS2)
 - มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน TIA/EIA-568-C.3 และ ISO11801 , UL1666, IEC-61754-7, GR-326-Core-Issue3, TIA/EIA-455-21A, TIA-604-5(FOCIS-5), RoHS
 - มีค่า Insertion Loss 0.25dB typical, 0.75dB max. และ Return Loss ไม่น้อยกว่า 55 dB
 - ต้องเป็นสายสำเร็จรูป จากโรงงานผู้ผลิต ผ่านการทดสอบทุกเส้น 100% tested
- 1.2.5.14 สามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ต่อพ่วงสำหรับอุปกรณ์ใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Connectivity) ได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถขอ System Warranty เป็นเวลา 25 ปี
- 1.2.5.15 เป็นผลิตภัณฑ์ของกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา
- 1.2.5.16 ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001
- 1.2.5.17 ผู้เสนอราคา จะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอ โดยแต่งตั้งจากสาขาของเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย เพื่อการได้รับบริการหลังการขายที่ดี โดยระบุถึงชื่อโครงการ และชื่อมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสานให้ชัดเจน
- 1.2.6 สายใยแก้วนำแสงชนิดติดตั้งภายในอาคารแบบ (Opti-Core Single Mode) จำนวน 24 Cores
- 1.2.6.1 เป็นสายใยแก้วนำแสงที่ติดตั้งภายในอาคาร โดยมีฉนวนเปลือกนอกเป็น Optical fiber, riser UL1666 (OFRN) มีโครงสร้างที่ปราศจากโลหะ (Non Metallic)
- 1.2.6.2 เป็นสายใยแก้วนำแสงที่มีโครงสร้างเป็น Tight Buffer (Distribution Type)
- 1.2.6.3 ต้องเป็นสายใยแก้วนำแสงชนิด Single mode OS1/OS2 ขนาด Core 9um, Cladding 125um, และ Coating 245um
- 1.2.6.4 มีจำนวนใยแก้วไม่น้อยกว่า 12 Cores/เส้น โดยมีการกำหนดรหัสสายอย่างชัดเจนและมีเส้นใยแก้วนำแสง 1 เส้น ต่อ Buffer Tube
- 1.2.6.5 วัสดุทุกชิ้นและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตจะต้องผ่านมาตรฐาน RoHS
- 1.2.6.6 ค่าแรงดึง (Tensile Load) Installation 660 N; Long Term 165 N
- 1.2.6.7 รัศมีการโค้งงอมากที่สุด (Max Bend Radius) Dynamic: 20 x Cable O.D.; Static: 10 x Cable O.D.
- 1.2.6.8 เป็นสายใยแก้วนำแสงที่มีอัตราการลดทอน (Max. Attenuation) ไม่เกิน 0.34 dB/km ที่ 1310 nm และ 0.22 dB/km ที่ 1550 nm
- 1.2.6.9 อุณหภูมิที่เหมาะสมในการเก็บรักษาอยู่ระหว่าง -40c ถึง 65c และ การใช้งานอยู่ระหว่าง -20c ถึง 50c
- 1.2.6.10 สายเชื่อมต่อสายใยแก้วนำแสงแบบ Pigtail มีคุณสมบัติดังนี้
- เป็นสายชนิด SC หรือ LC ตามแต่ลักษณะการใช้งานของอุปกรณ์ มีความยาวไม่น้อยกว่า 1 เมตร
 - สาย Fiber Optic Pigtail ทุกเส้นจะต้องสามารถรองรับการใช้งานแบบ Single mode
 - สาย Fiber Optic Pigtail ทุกเส้นจะต้องผ่านการรับรองมาตรฐานดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย TIA/EIA-568-C.3 และ ISO11801 , UL1666, IEC-61754-7, TIA/EIA-455-21A, TIA-604-5(FOCIS-5), RoHS

- มีค่า Insertion Loss 0.10dB typical, 0.25dB max และ มีค่า Return Loss ไม่น้อยกว่า 26 dB
- 1.2.6.11 หัวต่อสายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Connector) มีคุณสมบัติดังนี้
- ชนิดของ Connector เป็นแบบ Pigtail LC Single mode (OS1/OS2)
 - มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน TIA/EIA-568-C.3 และ ISO11801 , UL1666, IEC-61754-7, GR-326-Core-Issue3, TIA/EIA 455-21A, TIA-604-5(FOCIS-5), RoHS
 - มีค่า Insertion Loss 0.25dB typical, 0.75dB max. และ Return Loss ไม่น้อยกว่า 55 dB
 - ต้องเป็นสายสำเร็จรูป จากโรงงานผู้ผลิต ผ่านการทดสอบทุกเส้น 100% tested
- 1.2.6.12 สามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ต่อพ่วงสำหรับอุปกรณ์ใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Connectivity) ได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถขอ System Warranty เป็นเวลา 25 ปี
- 1.2.6.13 เป็นผลิตภัณฑ์ของกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา
- 1.2.6.14 ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001
- 1.2.6.15 ผู้เสนอราคา จะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอ โดยแต่งตั้งจากสาขาของเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย เพื่อการได้รับบริการหลังการขายที่ดี โดยระบุถึงชื่อโครงการ และชื่อมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสานให้ชัดเจน
- 1.2.7 แผงพักและกระจายสายใยแก้วนำแสง (Optical Fiber Drawer) จำนวน 11 ชุด
- 1.2.7.1 เป็น Patch Panel ที่มีช่อง 4 ช่องเพื่อรองรับ Adapter Plate แบบ Single-mode/Multi-mode Duplex LC สามารถยึดติด Rack 19" มาตรฐาน มีฝาปิดมิดชิดเพื่อป้องกันฝุ่น และฝาหลังสามารถเปิดถอดได้เพื่อเพิ่มความสะดวกในการเชื่อมต่อและจัดเก็บสายใยแก้วนำแสง
- 1.2.7.2 ต้องมีถาดรองรับการเก็บสายให้เรียบร้อยโดยสามารถแยกจากตัว Patch Panel ได้
- 1.2.7.3 Patch Panel 1 ชุดสามารถรองรับ LC Connector ได้สูงสุด 96 Fibers บน Patch Panel ขนาด 1U
- 1.2.7.4 Patch Panel - LC Adapter Plate จะต้องสามารถแยกออกจากกันได้เพื่อสามารถดัดแปลงในการใช้งานในอนาคตได้โดยไม่ต้องจัดหา Patch Panel ใหม่
- 1.2.7.5 เป็นผลิตภัณฑ์ของกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา
- 1.2.7.6 บริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์จะต้องได้รับมาตรฐาน ISO9000, ISO14001 และเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสายใยแก้วนำแสงที่เสนอ
- 1.2.8 ชุดวางสาย (Wire Way) จำนวน 1 ชุด
- 1.2.8.1 เป็นรางสำหรับจัดเก็บสาย Fiber Optic Cable
- 1.2.8.2 เป็นรางสำหรับจัดเก็บสาย Fiber Optic มีขนาดให้เลือกใช้ที่ 2 x 2 นิ้ว, 4 x 4 นิ้ว, 4 x 6 นิ้ว, 4 x 12 นิ้ว และ 4 x 24 นิ้ว
- 1.2.8.3 แต่ละจุดเชื่อมต่อของรางสำหรับจัดเก็บสาย Fiber Optic มีรัศมีการโค้งงอ 2 นิ้ว เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการสูญเสียของสัญญาณ
- 1.2.8.4 ติดตั้งสะดวกรวดเร็วโดยไม่ต้องใช้ bolt และเครื่องมือใช้ Quick Lock Coupler
- 1.2.8.5 มีฝาปิดเป็นแบบเดี่ยว (Hinged) และฝาปิดแบบแยก (Split-Hinged)
- 1.2.8.6 รางจัดเก็บสาย Fiber Optic และอุปกรณ์เชื่อมต่อ ไม่มีส่วนที่เป็นโลหะ
- 1.2.8.7 รางจัดเก็บสาย Fiber Optic ทำจากวัสดุ Rigid PVC (Chancel) และอุปกรณ์เชื่อมต่อทำจากวัสดุ ABS (Fittings)
- 1.2.8.8 รางจัดเก็บสาย Fiber Optic ผ่านมาตรฐาน UL 2024A, NEBS GR 63 CORE, 94V-0, และ LP-CSISPEC-FR
- 1.2.8.9 รางจัดเก็บสาย Fiber Optic มี 3 สีให้เลือกใช้งาน สีเหลือง สีส้ม และสีดำ
- 1.2.8.10 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน Copper Solution และ Fiber Optic Solution

- 1.2.8.11 เป็นผลิตภัณฑ์ของกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา และเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีสำนักงานใหญ่อยู่ที่ประเทศสหรัฐอเมริกา
- 1.2.8.12 ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001
- 1.2.9 สายเชื่อมต่อใยแก้วนำแสงแบบ Patch Cord แบบ Multimode จำนวน 108 ชุด
- 1.2.9.1 เป็นสายเชื่อมต่อใยแก้วนำแสงแบบ Patch Cord โดยมีหัวเชื่อมต่อต้นทางและปลายทางชนิด SC หรือ LC ตามแต่ลักษณะการใช้งานของอุปกรณ์จริง มีความยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร
- 1.2.9.2 สาย Fiber Optic Patch Cord ทุกเส้นจะต้องสามารถรองรับการใช้งานแบบ Multimode 50/125 แบบ OM3
- 1.2.9.3 สาย Fiber Optic Patch Cord ทุกเส้นจะต้องผ่านการรับรองมาตรฐานดังต่อไปนี้
- ANSI TIA/EIA 568-B.3
 - IEC60874 และ IEC61754
 - IEC61300-2-1,2,4,5,6,17 และ IEC61300-3-1,4,11
 - ITU-T G.651 และ RoHS compliant
- 1.2.9.4 มีค่า Insertion Loss ไม่มากกว่า 0.3dB และ มีค่า Return Loss ไม่น้อยกว่า 40 Db
- 1.2.9.5 มีค่า Dynamic Corrosion parameter ไม่น้อยกว่า 20nd และมีค่า Curl Radius ไม่น้อยกว่า 4m.
- 1.2.10 สายเชื่อมต่อใยแก้วนำแสงแบบ Patch Cord แบบ single mode จำนวน 12 ชุด
- 1.2.10.1 เป็นสายเชื่อมต่อใยแก้วนำแสงแบบ Patch Cord โดยมีหัวเชื่อมต่อต้นทางและปลายทางชนิด SC หรือ LC ตามแต่ลักษณะการใช้งานของอุปกรณ์จริง มีความยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร
- 1.2.10.2 สาย Fiber Optic Patch Cord ทุกเส้นจะต้องสามารถรองรับการใช้งานแบบ Single mode
- 1.2.10.3 สาย Fiber Optic Patch Cord ทุกเส้นจะต้องผ่านการรับรองมาตรฐานดังต่อไปนี้
- ANSI TIA/EIA 568-B.3
 - IEC60874 และ IEC61754
 - IEC61300-2-1,2,4,5,6,17 และ IEC61300-3-1,4,11
 - ITU-T G.651 และ RoHS compliant
- 1.2.10.4 มีค่า Insertion Loss ไม่มากกว่า 0.3dB และ มีค่า Return Loss ไม่น้อยกว่า 40 Db
- 1.2.10.5 มีค่า Dynamic Corrosion parameter ไม่น้อยกว่า 20nd และมีค่า Curl Radius ไม่น้อยกว่า 4m.

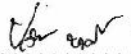
2 เจ็อนไซ

- 2.1 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องส่งเอกสาร แผนการดำเนินงาน แบบการติดตั้ง และวิธีทดสอบเครื่องปรับอากาศ ให้คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน (TOR) พิจารณาก่อนการดำเนินการ
- 2.2 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องทำการทดสอบระบบการทำงานแบบรวม (Integrated System Test) กับงานระบบสนับสนุนอื่นๆที่ติดตั้งในห้องแม่ข่ายคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เพื่อให้แน่ใจว่าระบบต่างๆสามารถทำงานได้อย่างสอดคล้อง พร้อมรายงานผล
- 2.3 ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องปรับปรุงผังการวางตู้ Rack (Layout) โดยมีรายละเอียด ดังนี้
- 2.3.11 จัดชุดและกลุ่มของอุปกรณ์ที่ติดตั้งในตู้ Rack เดิมให้เป็นที่มหาวิทยาลัยกำหนดตามเอกสารแนบที่ 2 โดยมหาวิทยาลัยฯ ขอสงวนสิทธิ์ในการปรับเปลี่ยนรูปแบบตามความเหมาะสม ณ ช่วงเวลาการติดตั้งจริง
- 2.3.12 จัดวางรูปแบบของแถว Rack ให้เป็นที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด โดยมหาวิทยาลัยฯ ขอสงวนสิทธิ์ในการปรับเปลี่ยนรูปแบบตามความเหมาะสม ณ ช่วงเวลาการติดตั้งจริง
- 2.3.13 ติดตั้งชุดวางสาย (Wire way) ให้ครอบคลุมพื้นที่ด้านบนตู้ Rack
- 2.3.14 ติดตั้งระบบสายสัญญาณ UTP CAT6 และ Fiber Optic เพื่อเชื่อมต่อระหว่างตู้ และอุปกรณ์เครือข่าย โดยมหาวิทยาลัยฯ ขอสงวนสิทธิ์ในการปรับเปลี่ยนรูปแบบตามความเหมาะสม ณ ช่วงเวลาการติดตั้งจริง
- 2.3.15 ติดตั้งแผงกระจายสาย UTP CAT6 และ Fiber Optic อย่างละ 1 ชุด ต่อตู้

- 2.4 ผู้เสนอราคา จะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอ โดยแต่งตั้งจากสาขาของเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย เพื่อการได้รับบริการหลังการขายที่ดี โดยระบุถึงชื่อโครงการ และชื่อมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสานให้ชัดเจน
- 2.5 ผู้เสนอราคาต้องจัดเตรียมเอกสารแนะนำสินค้า (Brochure) สำหรับอ้างอิงถึง คุณสมบัติเฉพาะทางเทคนิคในข้อที่ 1 และข้อที่ 2 ซึ่งได้แสดงเครื่องหมายระบุตำแหน่งรายละเอียดอย่างชัดเจน
- 2.6 ผู้เสนอราคาต้องให้การรับประกันสินค้า ทุกชิ้นส่วนพร้อมค่าแรง แบบ Onsite Service โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายไม่น้อยกว่า 3 ปี (มีเอกสารระบุระยะเวลารับประกันติดชัดเจนที่ตัวเครื่อง)
- 2.7 กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 90 วัน นับจากวันทำสัญญา



.....
(นายชัยวัฒน์ แดงจันทิก)
ผู้กำหนดรายละเอียด



.....
(นางปวีณา นาคี)
ผู้กำหนดรายละเอียด



.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัญญัก สังฆมานนท์)
ผู้ตรวจสอบ

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิโรจน์ ลิ้มไขแสง)
ผู้อนุมัติ

เอกสารแนบที่ 2

แบบการเชื่อมต่อโครงข่ายภายในห้องแม่ข่ายคอมพิวเตอร์

