

คุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์(Term of reference: TOR)

ชุดครุภัณฑ์ปรับปรุงระบบเครือข่ายไร้สายสำหรับหอพักนักศึกษา มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ

จำนวน 1 ชุด

ความเป็นมา

ปัจจุบันการเรียนการสอนและการใช้ชีวิตของนักศึกษามีความเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างใกล้ชิด ทั้งในการเข้าถึงระบบการเรียนออนไลน์ (E-Learning), การสืบค้นข้อมูลเพื่อการศึกษา, การทำรายงานร่วมกันผ่านระบบคลาวด์, การใช้งานระบบทะเบียนและบริการอิเล็กทรอนิกส์ของสถาบัน รวมถึงการติดต่อสื่อสารในชีวิตประจำวัน ซึ่งล้วนต้องอาศัยเครือข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงที่มีเสถียรภาพและครอบคลุมพื้นที่ใช้งานอย่างเพียงพอ อย่างไรก็ตาม ระบบเครือข่ายไร้สายภายในหอพักนักศึกษาที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบันมีข้อจำกัดหลายประการ เช่น อุปกรณ์มีอายุการใช้งานยาวนานและเสื่อมสภาพ ความเร็วและความครอบคลุมของสัญญาณไม่เพียงพอต่อจำนวนผู้ใช้งานในช่วงเวลาเร่งด่วน ตลอดจนไม่รองรับมาตรฐานเครือข่ายไร้สายรุ่นใหม่ ส่งผลให้การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตไม่ต่อเนื่อง และเกิดปัญหาการใช้งานบ่อยครั้ง ซึ่งมีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการอยู่อาศัยและการศึกษาโดยรวมของนักศึกษา นอกจากนี้ การเรียนการสอนปัจจุบันมีความจำเป็นต้องใช้บริการออนไลน์จำนวนมาก เช่น ระบบเรียนผ่านวิดีโอ (Online Class/Meeting), การส่งงานผ่าน LMS, การเข้าถึงสื่อดิจิทัล รวมถึงการใช้งานแพลตฟอร์มการทำงานร่วมกันแบบเรียลไทม์ ทำให้ต้องมีระบบเครือข่ายที่มีประสิทธิภาพ ความเร็วสูง และมีความมั่นคงปลอดภัย ด้วยเหตุนี้ มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติจึงจำเป็นต้องดำเนินการจัดซื้อครุภัณฑ์ปรับปรุงระบบเครือข่ายไร้สายสำหรับหอพักนักศึกษา มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ โดยเป็นอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูง รองรับจำนวนผู้ใช้งานจำนวนมาก มีความครอบคลุมทั่วพื้นที่หอพักและอาคารเรียน และเป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัยของระบบเครือข่าย ทั้งนี้เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของนักศึกษา เพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ และสนับสนุนการเป็นสถาบันการศึกษายุคดิจิทัลอย่างสมบูรณ์

วัตถุประสงค์

เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพระบบให้บริการเครือข่ายไร้สายหอพักนักศึกษา และเพื่อรองรับการเรียนการสอน

งบประมาณ 1,599,000 บาท

คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

1. มีความสามารถตามกฎหมาย
2. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
3. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
4. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
5. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลางซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหารผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
6. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

การจ่ายเงิน

มหาวิทยาลัยจะชำระเงินค่าสิ่งของครบถ้วนให้แก่ผู้ขาย เมื่อมหาวิทยาลัยได้รับมอบหมายสิ่งของไว้โดยครบถ้วน

รายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

1. อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สายสำหรับติดตั้งภายในห้องพักนักศึกษาพร้อมติดตั้ง จำนวน 234 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
 - 1.1. สามารถทำงานบนคลื่นความถี่ 2.4GHz และ 5GHz
 - 1.2. สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IEEE 802.11b,g,n,a,ac,ax,be ได้เป็นอย่างดี
 - 1.3. รองรับความเร็วในการเชื่อมต่อย่านความถี่ 2.4GHz อย่างน้อย 688Mbps และ 5GHz อย่างน้อย 2882Mbps
 - 1.4. มีเสาสัญญาณแบบภายในของย่านความถี่ 5GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ต้น ขนาดไม่น้อยกว่า 5dBi ขึ้นไป และย่านความถี่ 2.4GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ต้นขนาดไม่น้อยกว่า 4dBi ขึ้นไป
 - 1.5. สามารถเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน WPA, WPA2 และ WPA3 ได้เป็นอย่างดี



- 1.6. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 100/1000/2500Mbps Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง และ แบบ 10/100/1000Mbps Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 1.7. สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3 at/bt PoE หรือดีกว่า
 - 1.8. รองรับการรับส่งสัญญาณ ขาเข้า และ ขาออก (MU-MIMO)
 - 1.9. มี Wireless Function เช่น Mesh, Band Steering, Seamless Roaming เป็นอย่างน้อย
 - 1.10. รองรับ Multiple SSIDs สูงสุดไม่น้อยกว่า 16 SSIDs โดยแบ่งเป็น 8 SSIDs สำหรับแต่ละย่านความถี่
 - 1.11. รองรับ Transmit Power Control เพื่อปรับกำลังส่งของสัญญาณไร้สายได้
 - 1.12. รองรับการจัดการอุปกรณ์ผ่านทาง Hardware Controller, Software Controller และ Mobile App ได้
 - 1.13. อุปกรณ์สามารถทำงานตามสภาวะแวดล้อมได้ที่อุณหภูมิ 0 ถึง 40 องศาเซลเซียส
 - 1.14. อุปกรณ์สามารถจัดเก็บตามสภาวะแวดล้อมได้ที่อุณหภูมิ -40 ถึง 70 องศาเซลเซียส
 - 1.15. ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย CE, FCC และ RoHS
 - 1.16. มีอุปกรณ์เสริมสำหรับยึดและติดตั้ง (Wall Mounting Kits included)
 - 1.17. เพื่อประสิทธิภาพสูงสุดในการใช้งานผลิตภัณฑ์ต้องอยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับอุปกรณ์ควบคุมอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย ที่เสนอในโครงการ
 - 1.18. เจ้าของผลิตภัณฑ์ มีศูนย์บริการ, Call Center ภาษาไทย และคลังสินค้า (Warehouse) ที่ตั้งอยู่ในประเทศไทย โดยเจ้าของผลิตภัณฑ์ เพื่อให้การบริการก่อนและหลังการขายได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 - 1.19. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา
2. อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สายสำหรับติดตั้งบนเพดาน จำนวน 42 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
 - 2.1. สามารถทำงานบนคลื่นความถี่ 2.4GHz และ 5GHz
 - 2.2. สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IEEE 802.11b,g,n,a,ac,ax,be ได้เป็นอย่างน้อย

สม งาม

- 2.3. รองรับความเร็วในการเชื่อมต่อย่านความถี่ 2.4GHz อย่างน้อย 688Mbps และ 5GHz อย่างน้อย 4324Mbps
- 2.4. มีเสาสัญญาณแบบภายในบนย่านความถี่ 2.4GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ต้น โดยมีกำลังขยายของเสาอากาศไม่น้อยกว่า 4dBi และ มีเสาสัญญาณแบบภายในบนย่านความถี่ 5 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ต้น โดยมีกำลังขยายของเสาอากาศไม่น้อยกว่า 5dBi
- 2.5. มี Bluetooth 5.2 ในตัวอุปกรณ์
- 2.6. สามารถเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน WPA, WPA2 และ WPA3 ได้เป็นอย่างน้อย
- 2.7. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) ที่ความเร็ว 2.5Gbps Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง และรองรับการจ่ายไฟแบบ PoE ผ่านช่องเดียวกันได้ตามมาตรฐาน 802.3at หรือดีกว่า
- 2.8. รองรับการรับส่งสัญญาณ ขาเข้า และ ขาออก ไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ บนย่านความถี่ 5GHz (2x2 MU-MIMO)
- 2.9. รองรับการทำงานเชื่อมต่อ Wireless Function แบบ Mesh เมื่อใช้งานร่วมกับอุปกรณ์แบบรวมศูนย์ (Controller)
- 2.10. รองรับการทำ Multiples SSID ได้ย่านความถี่ละ 8 SSIDs เมื่อใช้งานร่วมกับอุปกรณ์แบบรวมศูนย์ (Controller)
- 2.11. สามารถเลือกช่องสัญญาณและสามารถปรับกำลังส่งของสัญญาณไร้สายได้ เมื่อใช้งานร่วมกับอุปกรณ์แบบรวมศูนย์ (Controller)
- 2.12. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทาง Web Browser และรองรับ Mobile App
- 2.13. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ได้แบบรวมศูนย์(Controller) เช่น Hardware controller, Software Controller หรือ Cloud Base Controller และสามารถเข้าถึงเครือข่ายได้ผ่าน Cloud access ได้ทุกรูปแบบ
- 2.14. สามารถทำงานในแบบ Seamless Roaming เมื่อใช้งานร่วมกับอุปกรณ์แบบรวมศูนย์ (Controller)
- 2.15. อุปกรณ์สามารถทำงานตามสถานะแวดล้อมได้ที่อุณหภูมิ 0 ถึง 40 องศาเซลเซียส
- 2.16. อุปกรณ์สามารถจัดเก็บตามสถานะแวดล้อมได้ที่อุณหภูมิ -40 ถึง 70 องศาเซลเซียส

สม ธรรม

พ 5

- 2.17. ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย IC, FCC และ RoHS
 - 2.18. มีอุปกรณ์เสริมสำหรับยึดและติดตั้งกับเพดานได้ (Ceiling/Wall mounting Kits)
 - 2.19. อุปกรณ์รองรับการรับประกันตลอดอายุการใช้งานจนกว่าจะยกเลิกการผลิต
 - 2.20. เพื่อประสิทธิภาพสูงสุดในการใช้งานผลิตภัณฑ์ต้องอยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับอุปกรณ์ควบคุมอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย ที่เสนอในโครงการ
 - 2.21. เจ้าของผลิตภัณฑ์ มีศูนย์บริการ, Call Center ภาษาไทย และคลังสินค้า (Warehouse) ที่ตั้งอยู่ในประเทศไทย โดยเจ้าของผลิตภัณฑ์ เพื่อให้การบริการก่อนและหลังการขายได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 - 2.22. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา
3. อุปกรณ์ควบคุมการใช้งานเครือข่ายพร้อมแหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้า จำนวน 22 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
- 3.1. มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model
 - 3.2. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 24ช่องและสนับสนุนการจ่ายไฟ PoE(power over Ethernet) port กำลังไฟช่องละไม่ต่ำกว่า 30 วัตต์(Watt)
 - 3.3. มี Interface Card Slot สำหรับเชื่อมต่อ SFP+ Slots module อย่างน้อย 4 ช่อง
 - 3.4. มีช่องเชื่อมต่อพอร์ต Console แบบ RJ45 และพอร์ต Micro-USB
 - 3.5. รองรับมาตรฐาน IEEE 802.3i, 802.3u, 802.3ab, 802.3z, 802.3ae, 802.1q, 802.1p, 802.1d, 802.1w, 802.1s, 802.3ad , IEEE 802.1x, IEEE802.3ah
 - 3.6. อุปกรณ์มี Switch Capacity ไม่น้อยกว่า 128 Gbps
 - 3.7. Forwarding Rate ของอุปกรณ์ต้องไม่น้อยกว่า 95.23 Mpps
 - 3.8. อุปกรณ์สามารถรองรับจำนวน MAC Address ไม่น้อยกว่า 16K
 - 3.9. รองรับการส่งไฟล์แบบ Jumbo Frame ไม่ต่ำกว่า 9KB
 - 3.10. รองรับมาตรฐาน PoE(power over Ethernet) 802.3af/at
 - 3.11. สามารถจ่ายกำลังไฟ (PoE Power Budget) อย่างน้อยไม่ต่ำกว่า 384W

สม ธรรม

- 3.12. รองรับการทํางาน IGMP v1/v2/v3 ได้
- 3.13. รองรับการใช้งานฟังก์ชัน Static Routing
- 3.14. รองรับการใช้งานฟังก์ชัน Link Aggregation Control Protocol (LACP)
- 3.15. รองรับ 4k VLANs
- 3.16. รองรับฟังก์ชัน STP/RSTP/MSTP
- 3.17. รองรับฟังก์ชัน IGMP Snooping
- 3.18. รองรับฟังก์ชัน ROOT Protect/Loopback Detection
- 3.19. รองรับฟังก์ชัน 802.1ab LLDP/ LLDP-MED
- 3.20. รองรับฟังก์ชัน Security ดังต่อไปนี้
 - 3.20.1. Access Control List (L2~L4 ACL)
 - 3.20.2. IP-MAC-Port Binding
 - 3.20.3. DHCP Snooping
 - 3.20.4. ARP Inspection
 - 3.20.5. IPv4 Source Guard
 - 3.20.6. AAA (including TACACS+)
- 3.21. รองรับ ISP Features ดังต่อไปนี้
 - 3.21.1. 802.3ah Ethernet Link OAM
 - 3.21.2. L2PT (Layer 2 Protocol Tunneling).
 - 3.21.3. PPPoE ID Insertion
- 3.22. สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบการบริหารจัดการเป็นแบบ Cloud Management
- 3.23. มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
- 3.24. ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย FCC, RoHS และ CE
- 3.25. อุปกรณ์สามารถทำงานตามสภาวะแวดล้อมได้ที่อุณหภูมิ 0 ถึง 45 องศาเซลเซียส
- 3.26. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านหน้าเว็บเบราว์เซอร์หรือ Telnet ได้
- 3.27. เพื่อประสิทธิภาพสูงสุดในการใช้งานผลิตภัณฑ์ต้องอยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สายสำหรับติดตั้งภายในห้องพนักศึกษที่เสนอในโครงการ

สมชาย ธรรม

สว. 15

- 3.28. เจ้าของผลิตภัณฑ์ มีศูนย์บริการ, Call Center ภาษาไทย และคลังสินค้า (Warehouse) ที่ตั้งอยู่ในประเทศไทย โดยเจ้าของผลิตภัณฑ์ เพื่อให้การบริการก่อนและหลังการขายได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 3.29. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา
4. อุปกรณ์ควบคุมอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย จำนวน 2 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
- 4.1. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Mbps Ethernet ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 4.2. มีระบบประมวลผลแบบ Quad-Core A72 @ 1.2GHz
 - 4.3. มี Memory ไม่น้อยกว่า 2 GB DDR4
 - 4.4. มีช่องเชื่อมต่อ USB 3.0 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 4.5. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย สำหรับ Access Point ได้ไม่น้อยกว่า 500 อุปกรณ์
 - 4.6. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์กระจายสัญญาณใช้สาย สำหรับ Routers ได้ไม่น้อยกว่า 100 อุปกรณ์
 - 4.7. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์กระจายสัญญาณใช้สาย สำหรับ Switches ได้ไม่น้อยกว่า 100 อุปกรณ์
 - 4.8. รองรับฟังก์ชัน Device Automatic Discovery, Batch Configuration, และ Online upgrade, PoE Schedule, DDNS, SNMP, SSH
 - 4.9. สามารถตั้ง Wireless Schedule และ Reboot Schedule ได้
 - 4.10. รองรับฟังก์ชัน Wireless Seamless Roaming, Mesh, Band Steering, Load Balance, และ Rate Limit
 - 4.11. รองรับฟีเจอร์ Security Access Control, MAC Filter, SSID to VLAN Mapping และ Management VLAN
 - 4.12. สามารถสั่งเปิดปิดไฟ LED บนอุปกรณ์อุปกรณ์ตัวกระจายสัญญาณไร้สายแต่ละตัวได้

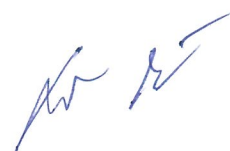
สมิทธ ธรรมาน

พ.พ.

- 4.13. รองรับการจัดการในรูปแบบ Wire network และ Wireless Network
 - 4.14. รองรับการใช้งาน Captive Portal แบบ SMS, Voucher, Local User, Simple Password และ External RADIUS Portal
 - 4.15. สามารถกำหนดความแรงของสัญญาณไร้สายของอุปกรณ์แต่ละตัวได้
 - 4.16. รองรับการทำงานแบบ Multi-Site Management
 - 4.17. รองรับการทำงาน High Availability (HA) แบบ Active/Standby ได้เป็นอย่างน้อย โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
 - 4.18. รองรับการใช้งานภายใต้สภาวะแวดล้อมที่อุณหภูมิ (Operating Temperature) 0-400C และความชื้น (Operating Humidity) 10%-90%
 - 4.19. ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย FCC, CE และ RoHS
 - 4.20. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทาง Web Browser และ Application ได้
 - 4.21. รองรับการบริหารจัดการผ่าน Cloud Access แบบฟรีโดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
 - 4.22. มีบริการหลังการขาย (After Server/Call Center) ตั้งอยู่ในประเทศไทยและอยู่ภายใต้แบรนด์เดียวกันกับอุปกรณ์ที่นำเสนอ
 - 4.23. เพื่อประสิทธิภาพสูงสุดในการใช้งานผลิตภัณฑ์ต้องอยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สายสำหรับติดตั้งภายในห้องพนักศึกษที่เสนอในโครงการ
 - 4.24. เจ้าของผลิตภัณฑ์ มีศูนย์บริการ, Call Center ภาษาไทย และคลังสินค้า (Warehouse) ที่ตั้งอยู่ในประเทศไทย โดยเจ้าของผลิตภัณฑ์ เพื่อให้การบริการก่อนและหลังการขายได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 - 4.25. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา
5. ระบบสายสัญญาณทองแดงทีเกลียวจำนวน 40 จุดติดตั้ง จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
- 5.1. เป็นสายทองแดงแบบทีเกลียว UTP CATEGORY 6 ชนิด 4 คู่สาย มีตัวนำเป็นทองแดง ขนาด 23 AWG เป็นสายนำสัญญาณที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ANSI/TIA-568-C2, ISO/IEC 11801 CLASS E, IEC 61156 เป็นอย่างน้อย







- 5.2. มีเปลือก (JACKET) เป็นแบบ PVC หรือ LSZH ได้รับมาตรฐานความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม ROHS COMPLIANT (LEAD FREE) เพื่อความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม และผู้ติดตั้งใช้งาน
- 5.3. รองรับการใช้งาน GIGABIT ETHERNET, 155 Mbps ATM, TP-PMD, VOIP เป็นอย่างน้อย
- 5.4. มีค่า NEXT ไม่น้อยกว่า 38.3dB/100m. ที่ความถี่ 250 MHz
- 5.5. มีค่า ATTENUATION TO CROSSTALK ไม่เกิน 6.5 dB ที่ความถี่ 250 MHz
- 5.6. มีค่า PSNEXT ไม่น้อยกว่า 36.3 dB ที่ความถี่ 250 MHz
- 5.7. สามารถเก็บรักษาได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -20 ถึง +80 องศาเซลเซียส และสามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -20 ถึง +60 องศาเซลเซียส
- 5.8. การเดินสายและการติดตั้ง ต้องเดินสายผ่านท่อร้อยสาย (Conduit) เช่น ท่อ EMT หรือ PVC อย่างเป็นระเบียบ
- 5.9. การทดสอบระบบ (Testing): ผู้รับจ้างต้องทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของสายแลนทุกเส้น ด้วยเครื่องทดสอบสายสัญญาณ (LAN Cable Tester) และส่งมอบรายงานผลการทดสอบ (Test Report) ให้กับผู้ว่าจ้าง
6. แผงวงจรเชื่อมต่อชนิด SFP+ LR จำนวน 6 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
 - 6.1. เป็นแผงวงจรมาตรฐานแบบ SFP+ LR
 - 6.2. มีความเร็วในการรับส่งข้อมูลไม่น้อยกว่า 10 Gbps
 - 6.3. สามารถใช้ร่วมกับอุปกรณ์สลับสัญญาณที่เสนอ
 - 6.4. สามารถใช้งานได้กับสายสัญญาณเคเบิลใยแก้วนำแสงชนิด Single mode
 - 6.5. มีหัวต่อชนิด LC Connector
7. อุปกรณ์สลับสัญญาณเชื่อมต่อประจำหอพักนักศึกษา จำนวน 2 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
 - 7.1. มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model
 - 7.2. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10G SFP+ slot จำนวนไม่น้อยกว่า 16 พอร์ต
 - 7.3. มีช่องเชื่อมต่อพอร์ต Console แบบ RJ45 และพอร์ต Micro-USB
 - 7.4. รองรับหน่วยความจำ Flash Memory ไม่น้อยกว่า 32 MB และหน่วยความจำ DRAM ไม่น้อยกว่า 512 MB

สม ธรรม

- 7.5. รองรับ Switch Capacity ไม่น้อยกว่า 320Gbps
- 7.6. Forwarding Rate ของอุปกรณ์ต้องไม่น้อยกว่า 230Mpps
- 7.7. อุปกรณ์สามารถรองรับจำนวน MAC Address ไม่น้อยกว่า 32K
- 7.8. รองรับการส่งไฟล์แบบ Jumbo Frame ไม่ต่ำกว่า 9KB
- 7.9. รองรับการทำงาน IGMP v1/v2/v3 ได้
- 7.10. รองรับการใช้งานฟังก์ชัน Static Routing
- 7.11. รองรับการใช้งานฟังก์ชัน Link Aggregation Control Protocol (LACP)
- 7.12. รองรับ 4k VLANs
- 7.13. รองรับฟังก์ชัน STP/RSTP/MSTP
- 7.14. รองรับฟังก์ชัน ROOT protect / Loopback Detection
- 7.15. รองรับฟังก์ชัน LLDP/ LLDP-MED
- 7.16. มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
- 7.17. ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย RoHS, FCC และ CE
- 7.18. อุปกรณ์สามารถทำงานตามสภาวะแวดล้อมได้ที่อุณหภูมิ 0 ถึง 45 องศาเซลเซียส ความชื้น 10-90%
- 7.19. เพื่อประสิทธิภาพสูงสุดในการใช้งานผลิตภัณฑ์ต้องอยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับอุปกรณ์ควบคุมการใช้งานเครือข่ายพร้อมแหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้า ที่เสนอในโครงการ
- 7.20. เจ้าของผลิตภัณฑ์ มีศูนย์บริการ, Call Center ภาษาไทย และคลังสินค้า (Warehouse) ที่ตั้งอยู่ในประเทศไทย โดยเจ้าของผลิตภัณฑ์ เพื่อให้การบริการก่อนและหลังการขายได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 7.21. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา

8. สายนำสัญญาณ UTP สำเร็จรูปความยาว 5 เมตร จำนวน 200 เส้น มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 8.1. เป็นสายสัญญาณเครือข่ายชนิดสายทองแดงแบบตีเกลียว (Unshielded Twisted Pair : UTP)
- 8.2. รองรับมาตรฐาน Category 5e (CAT5e) หรือดีกว่า
- 8.3. เป็นสายชนิด 4 คู่สาย (4 Pairs)

- 8.4. หัวต่อสายทั้งสองด้านเป็นแบบ RJ-45 (8P8C)
- 8.5. เข้าหัวสำเร็จรูปจากโรงงาน (Factory Terminated)
- 8.6. สามารถใช้งานได้ทันทีโดยไม่ต้องเข้าหัวเพิ่มเติม
- 8.7. ตัวนำสัญญาณเป็นทองแดง (Copper Conductor) หรือดีกว่า
- 8.8. รองรับการใช้งานระบบเครือข่ายความเร็วไม่น้อยกว่า 10/100/1000 Mbps (Gigabit Ethernet)
- 8.9. รองรับมาตรฐานสากลไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้ ANSI/TIA-568 และ ISO/IEC 11801
- 8.10. ฉนวนหุ้มสาย (Jacket) ทำจากวัสดุ PVC หรือดีกว่ามีความแข็งแรง ทนทานต่อการใช้งานทั่วไป

Don Jomw

