

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุเลขที่

1. เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนแบบ Hyper Converged จำนวน 1 ชุด
 - 1.1. เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบ Hyper Converged โดยเฉพาะ และมี Node Server ติดตั้งมาพร้อมจำนวนไม่น้อยกว่า 3 Node Server
 - 1.2. มีหน่วยประมวลผลกลางแบบ 8 Core Intel Skylake 4108 ความเร็วไม่น้อยกว่า 1.8 GHz หรือดีกว่า และมี Cache ไม่น้อยกว่า 11 MB ต่อ Processor หรือดีกว่า จำนวน 2 หน่วย ต่อ 1 Node Server
 - 1.3. หน่วยความจำหลัก (RAM) แบบ ECC RDIMM DDR4 ทำงานที่ความเร็วไม่ต่ำกว่า 2,666 MHz หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 128 GB ต่อ 1 Node Server
 - 1.4. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) แบบแฟลช (SSD) ขนาด 960 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย และ SATA ขนาด 4 TB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย หรือดีกว่า ต่อ 1 Node Server
 - 1.5. สามารถรวมหน่วยจัดเก็บข้อมูล (ฮาร์ดดิส และ แฟลช (SSD)) โดยการทำงานแบบ Optimize Tiering จากทุก Node Server เพื่อเพิ่มพื้นที่การใช้งานและเพิ่มประสิทธิภาพ
 - 1.6. สนับสนุนการติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบ Hypervisor ได้แบบ VMware vSphere, Microsoft Hyper-V และ KVM ได้เป็นอย่างดี
 - 1.7. มีระบบปฏิบัติการที่ใช้ไฟล์แบบ Distributed File System ติดตั้งมาพร้อม
 - 1.8. มีชุดควบคุมหน่วยเก็บข้อมูล (Controller) ที่เป็น Virtual Machine ติดตั้งมากับทุก Node Server
 - 1.9. รองรับการทำ Thin Provisioning, Snapshot, Replication และ Shadow Clone ได้
 - 1.10. มีความสามารถในการช่วยประหยัดพื้นที่ในรูปแบบดังต่อไปนี้
 - 1.10.1 สามารถการทำ Compression ในรูปแบบ Inline และ Post-Process ได้
 - 1.10.2 สามารถการทำ Deduplication ในรูปแบบ Inline และ Post-Process ได้
 - 1.11. ระบบสามารถรองรับการอัปเดตเพื่อประสิทธิภาพการทำงานของระบบโดยไม่ต้องหยุดการทำงานของระบบผ่าน Web Console (GUI)
 - 1.12. รองรับการเพิ่มและลด Node Server ได้โดยไม่ต้องหยุดระบบ โดยสามารถทำ Data Rebalance ไปยังโหนดใหม่อัตโนมัติได้
 - 1.13. ระบบการจัดเก็บข้อมูลต้องมีความสามารถกระจายข้อมูลข้าม Node Server ไม่น้อยกว่า 2 สำเนา หรือ 3 สำเนา เพื่อรองรับ Data Availability
 - 1.14. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10 GbE SFP+ หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง ต่อ 1 Node Server
 - 1.15. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง ต่อ 1 Node Server
 - 1.16. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Out-of-Brand Management) แบบ RJ45 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง ต่อ 1 Node Server
 - 1.17. มี Power Supply ขนาดไม่น้อยกว่า 1000W แบบ Redundant ที่สามารถทำการถอดเปลี่ยนโดยไม่จำเป็นต้องหยุดระบบ หรือปิดเครื่อง (Hot Swap) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด ต่อ Block หรือ Chassis หรือ Enclosure
 - 1.18. มีโครงสร้างเป็นแบบ Rack Mount บน Rack มาตรฐานขนาด 19 นิ้ว

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

- 1.19. ได้รับการรับรองมาตรฐานดังต่อไปนี้ FCC, CSA, CSAus, CE, VCCI-A, EAC, BSMI เป็นอย่างน้อย
- 1.20. ต้องมีชุดซอฟต์แวร์สำหรับบริหารจัดการ (Software Management) ที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- 1.20.1 สามารถใช้งานผ่าน Web Browser ได้เพื่ออำนวยความสะดวกเข้าถึงและใช้งานโดยไม่ต้องติดตั้ง Agent ใดๆ เพิ่มเติม
- 1.20.2 ต้องสามารถดูแลจัดการทั้งเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายและระบบจัดเก็บข้อมูล ผ่านทางหน้าจอเดียวกันได้ โดยไม่ต้องสลับไปมา หรือใช้หน้าจอคนละคอนโซลกัน (Centralize Management)
- 1.20.3 สามารถดูสถานะการทำงานได้ทั้งในระดับของเครื่องแม่ข่าย, ระบบจัดเก็บข้อมูลและ Virtual Machine ได้
- 1.20.4 มีความสามารถในการสำรองข้อมูล (Backup) ได้ ในรูปแบบ Snapshot และสามารถส่งข้อมูล (Replicate) ไปยังศูนย์สำรอง (DR) ได้ในโหมด Asynchronous โดยต้องมีสิทธิ์อย่างถูกต้องที่ใช้ได้เท่ากับจำนวนทรัพยากรที่เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายนั้นจะสามารถให้บริการได้
- 1.20.5 มีความสามารถในการสำรองข้อมูล (Snapshot Backup) ได้โดยสามารถกำหนด Policy ในการสำรองข้อมูล, กำหนด Retention และตั้ง Schedule ได้ และสามารถสั่งทำ Snapshot ได้หลายๆ ชุดพร้อมกันในการกำหนดค่าเพียงครั้งเดียว โดยต้องมีสิทธิ์อย่างถูกต้องที่ใช้ได้เท่ากับจำนวนทรัพยากรที่เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายนั้นจะสามารถให้บริการได้
- 1.20.6 มีระบบให้ผู้ใช้สามารถบริการตัวเองผ่านเว็บเบราว์เซอร์ (Self-service portal) โดยต้องมีสิทธิ์อย่างถูกต้องที่ใช้ได้เท่ากับจำนวนทรัพยากรที่เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายนั้นจะสามารถให้บริการได้
- 1.20.7 สามารถตรวจสอบ IO Bandwidth, IOPS, และ Latency รวมของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายทั้งหมด (Cluster), ของแต่ละเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย และ ของแต่ละเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน ได้ โดยต้องมีสิทธิ์อย่างถูกต้องตามกฎหมายที่ใช้ได้เท่ากับจำนวนทรัพยากรที่เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายนั้นจะสามารถให้บริการได้
- 1.20.8 สามารถตรวจสอบประสิทธิภาพและแสดงสถานะประสิทธิภาพ (Health-Check) ของ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU), หน่วยความจำหลัก (Memory) ของเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน และ ของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย, หน่วยจัดเก็บข้อมูล, Storage Pool, และ Cluster ได้โดยต้องมีสิทธิ์อย่างถูกต้องตามกฎหมายที่ใช้ได้เท่ากับจำนวนทรัพยากรที่เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายนั้นจะสามารถให้บริการได้
- 1.21. มีซอฟต์แวร์ระบบ Hypervisor ติดตั้งมาพร้อมกับเครื่องแม่ข่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ โดยมีความสามารถอย่างน้อยดังต่อไปนี้
- 1.21.1 รองรับการติดตั้งระบบปฏิบัติการต่างๆ บนเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนได้ เช่น Microsoft Windows Server 2012, Microsoft Windows Server 2008 และ Linux เป็นอย่างน้อย
- 1.21.2 สามารถรองรับการทำ High Availability, Live Migration ได้
- 1.21.3 สามารถบริหารจัดการเครื่องแม่ข่ายเสมือนจากส่วนกลางได้
- 1.21.4 สามารถสำรองข้อมูลไปยังระบบ Public Cloud เช่น AWS ได้เป็นอย่างน้อย โดยต้องมีสิทธิ์อย่างถูกต้องที่ใช้ได้เท่ากับจำนวนทรัพยากรที่เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายนั้นจะสามารถให้บริการได้
- 1.21.5 มีความสามารถในการทำ Migration ข้าม Hypervisor ที่แตกต่างกันได้ (Cross-Hypervisor Migration)
- 1.21.6 สามารถสร้าง, ลบ, แก้ไข VM Network ของทุกเครื่องแม่ข่ายจากเครื่องมือบริหารจัดการส่วนกลาง ในการกำหนดค่าเพียงครั้งเดียวเพื่อให้ง่ายต่อการจัดการ

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

- 1.21.7 สามารถย้ายเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนจากเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเครื่องหนึ่งไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายอีกเครื่องหนึ่งได้อัตโนมัติเมื่อเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเครื่องหนึ่งมีการใช้งานทรัพยากรมากเกินกำหนด
- 1.21.8 สามารถกำหนดค่า IP Address แบบ DHCP ให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนในแต่ละกลุ่มเน็ตเวิร์ค (VM Network Port Group) ภายในระบบ Virtualization ที่สร้างขึ้นได้
- 1.21.9 สามารถตรวจสอบสถานะและการใช้งาน VLAN, Packets Rx ,Packets Tx และการเชื่อมต่อของต้นทางและปลายทางของกลุ่มเน็ตเวิร์คจากเครื่องมือบริหารจัดการการกระจายส่วน กลางได้
- 1.22. ระบบรองรับความสามารถในการเข้ารหัสข้อมูล (Data Encryption) ในแบบ Data-at-Rest Encryption ตามมาตรฐาน FIPS-140-2-Level-2 หรือดีกว่า
- 1.23. มีการรับประกันสิทธิ์การใช้งาน (License) และอัปเดตซอฟต์แวร์ที่มาพร้อมกับเครื่องแม่ข่ายคอมพิวเตอร์ ได้โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเป็นเวลาอย่างน้อย 3 ปี ได้รับการสนับสนุนโดยตรงจากผู้ผลิตมีการรับประกันแบบ On-site Service 24x7 เป็นเวลาอย่างน้อย 3 ปี ต้องทำการบำรุงรักษาจำนวน 3 ครั้งต่อปี และมีค่าบริการรักษาไม่เกิน 12 เพอร์เซ็นต์ต่อปีหลังจากหมดประกัน
- 1.24. เมื่อเกิดใช้งานไม่ได้ต้องสามารถติดต่อทางโทรศัพท์ได้ตลอด 24 ชั่วโมง หากอุปกรณ์ชำรุดต้องจัดหาอุปกรณ์มาทดแทนการเพื่อให้ระบบทำงานได้ และส่งวิศวกรเข้ามาบำรุงรักษาทันที
- 1.25. ต้องส่งรายงานการทำงานของอุปกรณ์ทางอีเมลล์ทุกๆ 4 เดือน
- 1.26. อุปกรณ์กระจายสัญญาณขนาด 10GB จำนวน 24 Port ที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- 1.26.1 รองรับการทำงานใน Layer2 และ Layer 3 ของ OSI Model
- 1.26.2 มี Network Interface แบบ 10 GbE SFP+ จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ports และ Network Interface แบบ 40 GbE QSFP+ จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ports
- 1.26.3 มีความเร็วสูงสุดในการส่งข้อมูล (Switch Performance) รวมไม่น้อยกว่า 960 Mpps และมีขนาดของ Switching Bandwidth ไม่น้อยกว่า 1.28 Tbps
- 1.26.4 รองรับการทำงานแบบ Virtual Cluster Switching (VCS) fabric ได้ไม่น้อยกว่า 48 ชุด
- 1.26.5 รองรับจำนวน MAC Address ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 160,000 MAC Address
- 1.26.6 รองรับจำนวน VLANs ได้ไม่น้อยกว่า 4,096 VLANs
- 1.26.7 รองรับการทำให้ Spanning tree ตามมาตรฐาน IEEE802.1D, IEEE802.1w และ IEEE802.1s
- 1.26.8 รองรับ Routing Protocol ได้ดังต่อไปนี้ Static Route, OSPF (Open Short Path First), BGP (Border Gateway Protocol), Policy Base Route (PBR), Fabric Virtual Gateway, VRRP เป็นอย่างน้อย
- 1.26.9 รองรับการทำงาน Access Control Lists (ACLs)
- 1.26.10 รองรับการทำให้ Automatic Migration Port Profile (AMPP) โดยสามารถปรับตั้งค่าที่ตั้งไว้สำหรับ Virtual Machine นั้นได้อัตโนมัติ
- 1.26.11 สนับสนุนการจัดการข้อมูลโดยใช้ Quality of Service (QoS) ได้
- 1.26.12 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่าน CLI, Telnet, SSHv2, SNMP v1,v2C,v3, และ REST API ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.26.13 รองรับการใช้งานตามมาตรฐาน IPv6 ได้
- 1.26.14 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

- 1.26.15 มีแหล่งจ่ายไฟ (Power Supply) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย รองรับการทำงานแบบHot-Swappable หรือ Redundant
- 1.26.16 มี port เชื่อมต่อแบบ RJ-45 สำหรับการบริหารจัดการอุปกรณ์ และมี USB port สำหรับจัดการ Firmware
- 1.26.17 อุปกรณ์ต้องผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย IEC, EN, FCC และ UL
- 1.26.18 อุปกรณ์ต้องผ่านการรับรองมาตรฐานสิ่งแวดล้อม RoHS
- 1.26.19 สามารถส่งข้อมูล Log File แบบ Syslog หรือส่งข้อมูลสถิติการใช้งานเครือข่าย เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ระบบได้ในแบบ sFlow หรือ NetFlow หรือ jFlow ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.26.20 มีสายเคเบิล 10G SFP+ สำเร็จรูปพร้อมโมดูล จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชุด

2. อุปกรณ์ควบคุมระบบตรวจจับและแจ้งเตือนการรั่วซึมของน้ำ (Water Leak Detector) จำนวน 1 ชุด
- 2.1. เครื่องตรวจจับ (Water Leak Module)
- 2.2. มีจอแสดงผลที่ตัวเครื่องบอกระยะทางจุดที่เกิดน้ำรั่วซึมได้
- 2.3. สามารถตรวจจับน้ำรั่วซึมได้ไม่น้อยกว่า 1000 เมตร
- 2.4. สามารถบอกระยะได้ในหน่วยเมตร
- 2.5. สามารถแจ้งจุดเกิดน้ำรั่วซึมผิดพลาดไม่เกิน 1 เมตร หรือ 0.5%
- 2.6. สามารถตรวจจับน้ำรั่วซึมในกรณี Sensing cable มีปัญหาได้ (Cable break)
- 2.7. บันทึกประวัติการเตือนได้ไม่น้อยกว่า 800 รายการ พร้อมระบุเวลาที่ตรวจจับได้
- 2.8. เมื่อเกิด water detected หรือ power fail สามารถส่งสัญญาณไปที่ alarm contact ได้
- 2.9. มีระดับการป้องกันไม่น้อยกว่า IP65
- 2.10. สายตรวจจับ (Sensing cable) สามารถใช้งานร่วมกับชุดตรวจจับเพื่อตรวจจับน้ำรั่วซึมได้เป็นอย่างดี
- 2.11. สามารถตรวจจับได้ง่าย โดยเมื่อมีหยดน้ำสัมผัสกับสายจับ (Sensing wires)
- 2.12. มีแบตเตอรี่ Backup เพื่อสำรองข้อมูลกรณีไฟฟ้าดับโดยข้อมูลที่บันทึกไว้ไม่สูญหาย
- 2.13. ผู้รับจ้างต้องทำเอกสารการติดตั้ง การใช้งาน และการบำรุงรักษาให้กับทางผู้ว่าจ้าง
- 2.14. ผู้รับจ้างต้องทำแบบที่ติดตั้งแล้วเสร็จและผลการทดสอบทุกขั้นตอนให้กับทางผู้ว่าจ้าง
- 2.15. ต้องรับประกันคุณภาพสินค้า มีกำหนด 1 ปี หรือรายละเอียดตามสัญญาจ้าง นับจากวันตรวจรับมอบงานและ
ในระหว่างรับประกันต้องมีการบริการตรวจเช็คระบบทุก ๆ 4 เดือน หรือรายละเอียดตามสัญญาจ้าง
- 2.16. ผู้รับจ้างต้องติดตั้งอุปกรณ์ตามมาตรฐานตามที่กำหนดของอุปกรณ์
3. อุปกรณ์ตรวจจับควันไฟความไวสูง (Very Early Smoke Detection System) จำนวน 1 ชุด
- 3.1. อุปกรณ์ตรวจจับควันเป็นชนิดตรวจวัดด้วย โดยอาศัยหลักการ Particle Analytics และ Light Scattering มี
ค่า Sensitivity Range 0.005 – 20% Obs/m. และค่า Dynamic Range ที่ 0.001 – 32% Obs/m
- 3.2. ใส์กรองอากาศเป็นแบบ Two Stage Cartridge ใน Stage แรกสามารถกรองอนุภาคที่ใหญ่กว่า 20ไมครอน
ส่วนใน Stage ที่ 2 สามารถกรองอนุภาคที่ใหญ่กว่า 0.3 ไมครอนได้ และสามารถถอดเปลี่ยนได้โดยสะดวก
- 3.3. พัดลมดูดอากาศเป็นชนิด Rotary Vane Air Pump เพื่อดูดอากาศจากท่อสุ่มตรวจมาตรวจสอบ ปริมาณ
ความเข้มข้นของควัน
- 3.4. สามารถครอบคลุมพื้นที่การตรวจจับได้ถึง 1,000 ตารางเมตร
- 3.5. ระบบตรวจจับเป็นแบบ Single Pipe โดยความยาวท่อสุ่มอากาศได้สูงสุด 130 เมตร
- 3.6. มี LED เพื่อดูสถานะการทำงาน

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

- 3.7. สามารถเชื่อมต่อ WIFI ไปยังอุปกรณ์ Smart Phone , Tablet ผ่าน Application ทั้ง IOS และ Android
- 3.8. ระดับการแจ้งเตือนอัคคีภัยมีอย่างน้อย 4 ระดับ
- 3.9. มีการทดสอบโดย UL ว่าสามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ -20 to 50 องศาเซลเซียส
- 3.10. สามารถต่ออุปกรณ์แจ้งเตือน โดยใช้อุปกรณ์หน้าสัมผัสที่มีอยู่ไม่น้อยกว่า 7 Relays
- 3.11. สามารถบันทึกเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้ไม่น้อยกว่า 20,000 รายการ
- 3.12. มีแบตเตอรี่เพื่อสำรองในกรณีไฟฟ้าดับได้
- 3.13. ท่อสุ่มอากาศ (Sampling Pipe) เป็นชนิด PVC หรือ ABS ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายใน (InternalDiameter) 15 – 25 มิลลิเมตร ตามคำแนะนำของผู้ผลิตเครื่องตรวจจับควัน และจะต้องมีอุปกรณ์รองรับท่อ (Support) ทุกๆ ระยะ 1.5 เมตร
- 3.14. อุปกรณ์ตรวจจับควันต้องได้รับรองมาตรฐาน UL , ULC , CE , FM และ VdS
- 3.15. ต้องมีเอกสารรับรองรายการอะไหล่อย่างน้อย 3 ปี จากทางโรงงานผู้ผลิตอุปกรณ์
- 3.16. ต้องรับประกันคุณภาพสินค้า มีกำหนด 1 ปี
- 3.17. ผู้รับจ้างต้องติดตั้งอุปกรณ์ตามมาตรฐานตามที่กำหนดของอุปกรณ์

4. อุปกรณ์เฝ้าดูและแจ้งเตือนอัตโนมัติ (Environmental Monitoring System) จำนวน 1 ชุด

- 4.1. อุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้น (Temperature sensor) โดยมีความสามารถอย่างน้อยดังต่อไปนี้
 - 4.1.1 คุณสมบัติในการค้นหาและตรวจจับความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศรอบ ๆ ตัวอุปกรณ์หรือในห้องศูนย์คอมพิวเตอร์ เพื่อให้แน่ใจได้ว่าอากาศภายในห้องศูนย์คอมพิวเตอร์จะไม่เกิดความชื้น (หลีกเลี่ยงการเกิดละอองน้ำ) หรือแห้งจนเกินไป (หลีกเลี่ยงการเกิดไฟฟ้าสถิตย์) ซึ่งสามารถสร้างความเสียหายต่ออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ได้
 - 4.1.2 อุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิสามารถส่งข้อมูลไปยังอุปกรณ์รับค่า (Gateway) ได้
 - 4.1.3 สามารถตรวจวัดอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 0 ถึง 45 องศาเซลเซียส
 - 4.1.4 อุปกรณ์มีความแม่นยำในการตรวจวัด +/- 1 องศาเซลเซียส ที่อุณหภูมิ 20 องศา
 - 4.1.5 สายของอุปกรณ์วัดต้องมีความยาวไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร และที่ปลายสายเป็นข้อต่อชนิด RJ45
 - 4.1.6 ใช้ IP address เดียวกันกับตัว Gateway ไม่ต้องกิน IP ในเครือข่าย
 - 4.1.7 มี Software บริหารจัดการตรวจสอบและควบคุมระบบแบบ Real-time
 - 4.1.8 เพื่อความสะดวกในการหาสายทดแทนอุปกรณ์วัดต้องมีหัวเสียบชนิด RJ45
 - 4.1.9 ใช้ IP address เดียวกันกับตัว Gateway ไม่ต้องกิน IP ในเครือข่าย
 - 4.1.10 มี Software บริหารจัดการตรวจสอบและควบคุมระบบแบบ Real-time
 - 4.1.11 สามารถตรวจวัดความชื้นได้ตั้งแต่ 20% rh to 90% rh
 - 4.1.12 อุปกรณ์มีความแม่นยำในการตรวจวัด +/- 10% ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส, 60% rh
 - 4.1.13 สามารถใช้งานได้ที่อุณหภูมิ 0 ถึง 60 องศาเซลเซียส
 - 4.1.14 สามารถเชื่อมต่อใช้งานกับอุปกรณ์ตรวจวัดสิ่งแวดล้อม (Environmental Sensor) ได้ไม่น้อยกว่า 10 ตัว
 - 4.1.15 สามารถควบคุม และตรวจสอบ Sensor ทุกตัวได้ผ่าน IP address เดียวลดจำนวนการใช้งาน IP ในห้องศูนย์คอมพิวเตอร์ได้
 - 4.1.16 สามารถใช้งานผ่าน Web Browser และ Software ของอุปกรณ์ได้
 - 4.1.17 รองรับคำสั่ง SNMP สามารถใช้งานได้สะดวกทุกที่ที่อยู่ในเครือข่ายเดียวกัน

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

- 4.1.18 สนับสนุน HTTP/HTTPS Protocol เพื่อใช้งานการควบคุมระยะไกลได้
- 4.1.19 มี Software บริหารจัดการตรวจสอบและควบคุมระบบแบบ Real-time
- 4.1.20 มีพอร์ต Network เป็นชนิด Ethernet (802.3u)
- 4.1.21 ผ่านมาตรฐานความปลอดภัย UL60950-1 2nd editions หรือ CAN/CSA-C22.2 No. 60950-1-07 Incl. หรือ Amd 1, CAN/CSA-CISPR 22-10 หรือ FCC Part 15B.Emissions
- 4.3 รองรับการแจ้งเตือนได้ในกรณีดังต่อไปนี้ได้
- 4.3.1 UPS Common Alarm
- 4.3.2 Water Leak Detector Alarm
- 4.3.3 Very Early Smoke Detection Alarm
- 4.3.4 Fire Suppression System Alarm
- 4.3.5 CRAC Common Alarm
- 4.3.6 สามารถส่งข้อความแจ้งเตือนผ่านระบบ SMS ไปยังโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้น้อยกว่า 40 หมายเลข
- 4.3.7 สามารถแก้ไขหมายเลขผู้ใช้งานโดยผ่านทาง SMS ได้
- 4.3.8 สามารถส่งอีเมลไปยังผู้ใช้งานได้น้อยกว่า 5 address
- 4.3.9 สามารถตรวจสอบสถานะความผิดปกติของอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อผ่านระบบเครือข่ายและระบบ SMS ได้
- 4.3.10 สามารถบันทึกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้น้อยกว่า 500 เหตุการณ์
- 4.3.11 ต้องมีการรับประกันอุปกรณ์ไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 4.3.12 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งอุปกรณ์ตามมาตรฐานตามที่กำหนดของอุปกรณ์

5 ระบบดับเพลิงอัตโนมัติด้วยสารสะอาด Clean Agent (Fire Suppression System) จำนวน 1 ชุด

- 5.1 อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในระบบดับเพลิงอัตโนมัติด้วยแก๊ส จะต้องมีรายละเอียดตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้ ต้องแนบเอกสารยืนยัน เพื่อแสดงว่าอุปกรณ์ทั้งหมดมาจากผู้ผลิตเดียวกัน โดยเฉพาะอุปกรณ์หลัก เช่น Cylinder, ถังบรรจุสาร Novec 1230, Electric Control Head, Nozzle, Supervisory Pressure Switch, Releasing Control Panel, Automatic Detector, Bell และ Strobe Lamp & Horn เป็นต้น
- 5.2 ถังบรรจุสาร Novec 1230 (Novec 1230 Cylinder) โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
- 5.2.1 ตัวถังทำด้วยเหล็กเหนียว เพื่อบรรจุสาร Novec 1230 ในรูปของของเหลวอัดแรงดันด้วยไนโตรเจนที่ 360 PSI 70° F ผ่านการตรวจสอบรับรองคุณภาพจาก D.O.T (Department Of Transportation) จากหน่วยงานที่เชื่อถือได้ และมีใบ Certificate พร้อมส่งของ
- 5.2.2 ขนาดถังที่อนุญาตให้ใช้ได้ประกอบด้วย ขนาดบรรจุ 40 lb, 70 lb, 125 lb, 200 lb, 350 lb, 600 lb และ 900 lb เท่านั้น โดยถังขนาด 125 lb ขึ้นไปให้มีที่วัดระดับสารดับเพลิงในตัว (Liquid Level Indicator)
- 5.2.3 วาล์วถังเป็นชนิดสมดุลย์แรงดัน (Pressure Differential Valve) จะไม่มีการชำรุดขณะฉีดสารดับเพลิง และไม่ต้องเปลี่ยนเมื่อต้องเติมสารใหม่ ถังประกอบด้วย Pressure Gauge, Safety Burst Disc, Safety Cap, Protection Cap, Supervisory Pressure Switch และ Liquid Level Indicator เพื่อใช้ตรวจวัดระดับน้ำหนักรังของสารในถัง

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

- 5.2.4 วาล์วถูกออกแบบพิเศษให้ควบคุมการฉีดแก๊ส (Discharge) ได้ทั้งแบบ Electric, Pneumatic และ Manual
- 5.2.5 ได้รับการรับรองมาตรฐานจาก UL และ FM
- 5.3 ชุดควบคุมการฉีดสารดับเพลิง (Electric Control Head) โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
- 5.3.1 เป็น Solenoid ไฟฟ้าใช้ไฟ 24 VDC เพื่อเปิดวาล์วฉีดสารดับเพลิง
- 5.3.2 เป็นอุปกรณ์ชิ้นเดียว สามารถทำงานได้ 2 ลักษณะคือแบบอัตโนมัติด้วยไฟฟ้า และแบบ Manual โดยการดึงสลักที่มีซีลล็อกอยู่
- 5.3.3 หลังจากใช้งานแล้วนำกลับมาใช้งานได้ทันที โดยการรีเซ็ตที่อุปกรณ์ ไม่มีการเปลี่ยนชิ้นส่วนอะไหล่
- 5.3.4 มีสวิตช์มอเตอร์ต่อสัญญาณแจ้งเตือนเข้าเครื่องคอนโทรลระบบเพื่อป้องกันการถอดชุด Electric Control Head ออกจากถัง
- 5.3.5 รับรองมาตรฐานจาก UL และ FM
- 5.4 ชุด Pressure Operated Switch โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
- 5.4.1 ทำงานด้วยแรงดันของสารที่ฉีดดับเพลิง
- 5.4.2 ภายในมี Contact 3 ชุด (3 P.D.T.) สำหรับการ Shutdown ระบบปรับอากาศและ/หรือพัดลมระบายอากาศ
- 5.4.3 ได้รับการรับรองมาตรฐานจาก UL และ FM
- 5.5 อุปกรณ์ Discharge Nozzle โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
- 5.5.1 ใช้สำหรับฉีดสารดับเพลิง ฉีดรอบตัว 360 องศา และหรือฉีด 180 องศา ทำด้วยทองเหลือง (Brass)
- 5.5.2 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 1/2" ถึง 2" พร้อมเลขรหัสตรงกับรายการคำนวณ
- 5.5.3 ได้รับการรับรองมาตรฐานจาก UL และ FM
- 5.5.4 สวิตช์เช็คแรงดันต่ำ (Supervisory Pressure Switch)
- 5.5.5 เป็นสวิตช์ตรวจเช็คแรงดันต่ำในถึงว่ารั่วหรือซึมต่ำกว่าเกณฑ์
- 5.5.6 ทำงานที่แรงดันลดลงเหลือ 305 PSI
- 5.5.7 ทำงานเหมาะสมที่อุณหภูมิ 0 - 54°C
- 5.5.8 ได้รับการรับรองมาตรฐานจาก UL และ FM
- 5.6 อุปกรณ์ Manual Discharge Station โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
- 5.6.1 การใช้งานเป็นลักษณะ Double Action แบบ Push & Pull
- 5.6.2 ด้านหน้ามีฝาครอบและข้อความ Agent Release
- 5.6.3 ได้รับการรับรองมาตรฐานจาก UL และ FM
- 5.7 กระดิ่ง (Alarm Bell) โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
- 5.7.1 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6" ใช้กระแส .030 A ที่ 24 VDC
- 5.7.2 ความดังไม่ต่ำกว่า 95 db ที่ระยะ 1 เมตร หรือ 10 ฟุต
- 5.7.3 กระดิ่งเป็นโลหะทรงกลม สีแดง
- 5.7.4 ได้รับการรับรองมาตรฐานจาก UL และ FM
- 5.7.5 ฮอ์นและไฟกระพริบ (Horn & Strobe Lamp)
- 5.7.6 ความดังไม่ต่ำกว่า 92 dBA ที่ระยะ 10 ฟุต
- 5.7.7 ใช้ไฟ 24 VDC

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

- 5.7.8 อัตราความสว่างไม่น้อยกว่า 15/75 Candela ด้านข้างมีตัวอักษรระบุ "Agent"
- 5.7.9 รับรองมาตรฐานจาก UL และ FM
- 5.8 อุปกรณ์อะบอร์ดสวิตช์ (Abort switch) โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
- 5.8.1 สวิตช์มีลักษณะใช้งานเป็นแบบ Push & Hold
- 5.8.2 ใช้กดเพื่อหยุดเวลานับถอยหลัง เมื่อปล่อยมือเวลาจะเริ่มนับใหม่
- 5.8.3 รับรองมาตรฐานจาก UL
- 5.9 อุปกรณ์คอนโทรลระบบดับเพลิงอัตโนมัติ โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
- 5.9.1 เป็นเครื่องคอนโทรลระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้และระบบดับเพลิงอัตโนมัติด้วย Microprocessor
- 5.9.2 เป็นชนิด Conventional Fire Alarm – Suppression Control Unit
- 5.9.3 มี Built-in Class-A and Class-B Circuit ดังต่อไปนี้
- 5.9.3.1 Three (3) Class A or Class B Detection Circuits
- 5.9.3.2 มี Two (2) Class A or Class B Supervisory Circuits
- 5.9.3.3 มี One (1) Class A or Class B Manual Release Circuit
- 5.9.3.4 มี One (1) Class A or Class B Abort Circuit
- 5.9.3.5 มี Three (3) Class A or Class B Notification Appliance Circuits
- 5.9.3.6 มี Two (2) Class B Agent Release Circuits
- 5.9.3.7 มี Four (4) Form – C Relays
- 5.9.4 มีสวิตช์ควบคุมการทำงานไม่น้อยกว่า 4 สวิตช์
- 5.9.5 มีหลอด LED แสดงสถานะการทำงานไม่น้อยกว่า 5 หลอด
- 5.9.6 มีหลอด LED แสดงสถานะการทำงาน และการเกิดเหตุขัดข้องในระบบไม่น้อยกว่า 24 หลอด
- 5.9.7 ได้รับการรับรองมาตรฐานจาก UL หรือ FM
- 5.10 อุปกรณ์ Smoke Detector โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
- 5.10.1 เป็นชนิด Photoelectric Smoke Detector ถูกต้องตามมาตรฐาน NFPA72
- 5.10.2 มีค่า Sensitivity 2.85%, + 0.37, - 0.75%
- 5.10.3 มีหลอด LED แสดงการทำงานของตัว Smoke ในสภาวะปกติจะติดกระพริบ
- 5.10.4 เมื่อตรวจจับควันเป็นอลาร์มได้จะติดสว่างและขัดข้อง (Trouble) จะติดกระพริบทุกๆวินาที
- 5.10.5 ทำงานที่ค่า Voltage ระหว่าง 8.5 – 33 VDC
- 5.10.6 ทำงานที่ความเร็วลมสูงสุด 300 ft/min
- 5.10.7 ได้รับการรับรองมาตรฐานจาก UL & FM
- 5.11 ท่อเหล็กต้องเป็นชนิดเหนียวดำมีตะเข็บ Schedule 40 ทาสีกันสนิม และทาสีแดงทับด้านนอก และข้อต่อ, ข้ออ สามทาง, ข้อลดเป็น class 300
- 5.12 การติดตั้งต้องใช้ใช้ท่อ EMT Conduit และสายไฟ THW แบบ PVC Insulated Single Core, 750 V 75 C ขนาด 1.5 SQMM. และ 2.5 SQMM
- 5.13 ต้องมีการทดสอบการทำงาน Function Test ตั้งแต่ Smoke ทำงานจนถึงชุดเปิดวาล์วหัวถัง (Electric Control Head) ทำงานโดยไม่มีกรณีผิดพลาดตาม Flow Chart Diagram
- 5.14 ต้องทดสอบการรั่วซึมของห้อง (Enclosure Integrity Test) ให้เก็บสารดับเพลิงได้นาน 10 นาทีที่ระยะความสูงของอุปกรณ์ที่ป้องกัน ตามมาตรฐาน NFPA2001
- 5.15 ต้องทดสอบแรงดันท่อ ด้วยไนโตรเจนอัดที่กำลั้งดัน 50 PSI ทิ้งไว้นาน 10 นาที ตามมาตรฐาน NFPA2001

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

- 5.16 ผู้รับจ้างต้องรับประกันอุปกรณ์ และการติดตั้งที่เกี่ยวข้อง เป็นเวลา 1 ปี โดยต้องมีการเข้าบำรุงรักษาระบบ ทุก 4 เดือน ตลอดระยะเวลาประกัน
- 5.17 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งอุปกรณ์ตามมาตรฐานตามที่กำหนดของอุปกรณ์

6 ระบบสายสัญญาณสื่อสารโทรคมนาคมภายในห้องแม่ข่ายตามมาตรฐาน Data Center TIA 942

- 6.1 ตู้ Rack สาย UTP สำหรับเครื่องแม่ข่ายจำนวน 5 ตู้ โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
- 6.1.1 เป็นตู้ Rack ขนาด 19 นิ้ว 42U สีดำ โดยมีความกว้างไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร ความลึกไม่น้อยกว่า 110 เซนติเมตร และความสูงไม่น้อยกว่า 205 เซนติเมตร.
- 6.1.2 มีช่องเสียบไฟฟ้าจำนวนไม่น้อยกว่า 20 ช่อง จำนวน 2 หน่วย
- 6.1.3 มีประตูหน้าที่เป็นแบบโลหะที่เจาะรูพรุน (Perforated Door)
- 6.1.4 ประตูด้านหลังชนิดสองบานเล็ก เพื่อช่วยประหยัดพื้นที่ด้านหลังตู้ ทำให้ใช้พื้นที่ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ
- 6.1.5 มีล้อ 4 ล้อเพื่อให้ง่ายต่อการติดตั้งและโยกย้ายพร้อมฐานปรับระดับได้
- 6.1.6 อุปกรณ์แผงพักสาย (UTP Patch Panel) 24 Port จำนวน 2 ชุดต่อหน่วยโดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
- 6.1.6.1 แผงพักสายทองแดงตีเกลียวสามารถติดตั้งบน Rack ขนาดมาตรฐาน EIA 19" ได้
- 6.1.6.2 เป็น Patch Panel ชนิดเข้าสายด้านหลังแบบ Modular Type มีความยืดหยุ่นการใช้งานเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต
- 6.1.6.3 แผงพักสายทองแดงควรมีรุ่นที่หน้าตัดแบบเป็นมุม (Angled) เพื่อความหลากหลายในการจัดการออกแบบ
- 6.1.6.4 แผงพักสายทองแดงตีเกลียวสามารถรองรับ Modular Jack ที่เป็นรุ่น Keystone ได้ทุกแบบ
- 6.1.6.5 มี Label เป็นแบบ Adhesive Label
- 6.1.6.6 สามารถใส่ตัวปิดหน้าแผงพักสายได้ในกรณีที่ไม่ได้ใช้ช่องนั้น ๆ
- 6.1.6.7 เป็นผลิตภัณฑ์ของกลุ่มประเทศยุโรป อเมริกา หรือเอเชีย ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001
- 6.1.6.8 เติ้รับสายสัญญาณตัวเมีย (RJ 45 modular Jack) CAT6
- 6.1.6.9 แผงด้านหน้าเป็นแบบ RJ 45 Modular Jack CAT 6
- 6.1.6.10 รองรับมาตรฐานการเข้าสาย ได้ทั้ง T568A และ T568B โดยมี Color Code กำกับบนผลิตภัณฑ์
- 6.1.6.11 Contact ด้านหน้ามีการเคลือบด้วยทองมีความหนาไม่ต่ำกว่า 50 Microinchs
- 6.1.6.12 มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ANSI/TIA-568-C.2 Category 6 standard, ISO 11801 Class E
- 6.1.6.13 ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน UL และ RoHS
- 6.1.6.14 มีการทดสอบ ผลิตภัณฑ์ทุกชิ้น 100% performance tested
- 6.1.7 สายทองแดงแบบตีเกลียว UTP CAT6 จำนวนไม่น้อยกว่า 305 เมตร โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

- 6.1.7.1 เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว UTP Category 6 (Unshielded Twisted Pair) ที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ANSI/TIA-568-C.2 Category 6 standards, ISO 11801 เป็นอย่างน้อย
- 6.1.7.2 มีการตรวจสอบจากองค์กรหรือห้องทดลองอิสระว่าผ่านมาตรฐาน ANSI/TIA-568-C.2 Category 6 standards จริง
- 6.1.7.3 สามารถรองรับลักษณะการใช้งานดังต่อไปนี้ เป็นอย่างน้อย
- 6.1.7.3.1 Ethernet 10BASE-T, 100BASE-T (Fast Ethernet), 1000BASE-T (Gigabit Ethernet), 10000BASE-T
- 6.1.7.3.2 155 Mb/s ATM, 622 Mb/s ATM, 1.2 Gb/s ATM
- 6.1.7.3.3 IEEE 802.3af, IEEE802.3at
- 6.1.7.4 สามารถรองรับแรงดึงสูงสุดได้ 110 N เป็นอย่างน้อย
- 6.1.7.5 เป็นสาย UTP ชนิด 4 คู่สาย ขนาด 23 AWG ชนิดมีตัวนำเป็นทองแดง (Copper Conductor) มีฉนวนเป็น Polyethylene ความหนาแน่นสูง (HDPE)
- 6.1.7.6 สายทองแดงแบบตีเกลียวต้องผ่านมาตรฐาน UL
- 6.1.7.7 เป็นผลิตภัณฑ์ของกลุ่มประเทศยุโรป อเมริกา หรือ เอเชีย ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001
- 6.1.7.8 ขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางไม่มากกว่า 6.0 mm เพื่อความสามารถในการจัดการสายภายในรางเดินสาย
- 6.1.7.9 สาย UTP ต้องผ่านการทดสอบทางกลศาสตร์ดังนี้
- 6.1.7.12.1 Minimum Bend Radius มีขนาด 4 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางสาย
- 6.1.7.12.2 ผ่านการทดสอบทางไฟฟ้าดังนี้
- 6.1.7.12.2.1 ค่า Insertion ไม่เกิน 33.7dB @250MHz
- 6.1.7.12.2.2 ค่า Return loss ไม่ต่ำกว่า 17.3 dB @250MHz
- 6.1.7.12.2.3 ค่า NEXT ไม่ต่ำกว่า 38.3 dB @250MHz
- 6.1.7.12.2.4 ค่า ELFEXT ไม่ต่ำกว่า 19.8 dB @250MHz
- 6.1.7.12.2.5 ค่า PSNEXT ไม่ต่ำกว่า 36.3 dB @250MHz
- 6.1.7.12.2.6 ค่า PSELFEXT ไม่ต่ำกว่า 16.8 dB @250MHz
- 6.1.8 ตลับแผงพักกระจายสายแบบ MPO จำนวน 2 ชุด โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
- 6.1.8.1 เป็นตลับแผงพักกระจายสายแบบ MPO ชนิด OM4 ขนาด 12core
- 6.1.8.2 มีหัวต่อเป็นหัวต่อแบบ LC ในด้านหน้า และที่ด้านหลังเป็นหัวต่อชนิด MPO
- 6.1.8.3 มีค่า Insertion loss 0.75dB และมีค่า Return Loss มากกว่า 55dB
- 6.1.8.4 ผ่านมาตรฐานการเดินสายใน Data Center TIA 942
- 6.1.8.5 มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน TIA/EIA-568-C.3 และมาตรฐาน RoHS
- 6.1.8.6 อุณหภูมิในการเก็บรักษาที่ -40 ถึง 75 องศาเซลเซียส
- 6.1.8.7 เป็นผลิตภัณฑ์ของกลุ่มประเทศยุโรป อเมริกา หรือเอเชีย ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001
- 6.1.9 สายต่อ UTP (UTP Patch Cord) CAT6 จำนวน 48 เส้น โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

- 6.1.9.1 คุณสมบัติเป็น UTP Patch Cord Category 6 ตามมาตรฐาน TIA/EIA-568-C.2, ISO/IEC 11801 standard, RoHS และ IEC 60603-7
- 6.1.9.2 มีการทดสอบ ผลิตรักษะทุกชิ้น 100% performance tested
- 6.1.9.3 ปลายเป็นทั้งสองข้างต้องมีหัว RJ-45 Modular Plug
- 6.1.9.4 Contact ด้านหน้ามีการเคลือบด้วยทองมีความหนาไม่ต่ำกว่า 50 Microinches
- 6.1.9.5 มี Boot เป็นแบบ Slender strain relief boot เพื่อความแข็งแรงและง่ายสำหรับการใช้งาน
- 6.1.9.6 ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน UL
- 6.1.9.7 เป็นผลิตภัณฑ์ของกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001
- 6.1.10 สายใยแก้วนำแสงชนิดติดตั้งภายในอาคารแบบ MPO จำนวน 2 เส้น โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
- 6.1.10.1 เป็นเป็นสายใยแก้วนำแสงที่ใช้ติดตั้งภายในอาคาร โดยมีฉนวนเปลือกนอกเป็นแบบ LSZH ได้รับมาตรฐาน ISO/ IEC 11801, TIA/EIA-568-C.3 ตามมาตรฐานสาย Fiber ชนิด MPO
- 6.1.10.2 เป็นสายใยแก้วนำแสง Multimode OM4 ตามมาตรฐาน IEEE 802.3ae ความเร็ว 10 GbE มีโครงสร้างเป็นแบบ Trunk Cable Assembly หัว Connector เป็นชนิด MPO
- 6.1.10.3 มีจำนวนใยแก้ว 12 Cores/เส้น และทนแรงดึงได้ไม่ต่ำกว่า 400N
- 6.1.10.4 สายสัญญาณใยแก้วนำแสงต้องผ่านมาตรฐาน RoHS Compliant สาย Fiber Optic จะต้องเป็นเส้นเดียวกันตลอดทั้งเส้น ไม่มีเชื่อมต่อระหว่างกลางรัศมีการโค้งงอมากที่สุด (Max Bend Radius) Under load: 20 x Cable O.D.; Static: 10 x Cable O.D.
- 6.1.10.5 เป็นสายใยแก้วนำแสงที่มีอัตราการลดทอน (Max. Attenuation) ไม่เกิน 1.0 dB/km ที่ 1310 และ 1550 nm ค่า Insertion loss สูงสุดที่ Connector ไม่เกิน 0.75 dB ต่อคู่สายมีค่า Return loss ไม่น้อยกว่า 55dB การใช้งานอยู่ระหว่าง 0c ถึง 60c
- 6.1.10.6 เป็นผลิตภัณฑ์ของกลุ่มประเทศยุโรป อเมริกา หรือเอเชีย ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001
- 6.2 ตู้ Rack พักสาย UTP จำนวน 1 ตู้ โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
- 6.2.1 เป็นตู้ Rack เฉพาะสำหรับเป็นจุดศูนย์กลางพักสาย UTP
- 6.2.2 มีแผงพักสาย UTP CAT6 24-port angle patch panel with labels Unload 1U จำนวน 15 ชุดโดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
- 6.2.2.1 แผงพักสายทองแดงทีเกลียวสามารถติดตั้งบน Rack ขนาดมาตรฐาน EIA 19" ได้
- 6.2.2.2 เป็น Patch Panel ชนิดเข้าสายด้านหลังแบบ Modular Type มีความยืดหยุ่นการใช้งานเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต
- 6.2.2.3 แผงพักสายทองแดงควรมีรุ่นที่หน้าตัดแบบเป็นมุม (Angled) เพื่อความหลากหลายในการจัดการออกแบบ
- 6.2.2.4 แผงพักสายทองแดงทีเกลียวสามารถรองรับ Modular Jack ที่เป็นรุ่น Keystone ได้ทุกแบบ
- 6.2.2.5 มี Label เป็นแบบ Adhesive Label

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

- 6.2.2.6 สามารถใส่ตัวปิดหน้าแผงพักสายได้ในกรณีที่ไม่ได้ใช้ช่องนั้น ๆ
- 6.2.2.7 เป็นผลิตภัณฑ์ของกลุ่มประเทศยุโรป อเมริกา หรือเอเชีย ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001
- 6.2.2.8 ใ้รับสายสัญญาณตัวเมีย (RJ 45 modular Jack) CAT6
- 6.2.2.9 แผงด้านหน้าเป็นแบบ RJ 45 Modular Jack CAT 6
- 6.2.2.10 รองรับมาตรฐานการเข้าสาย ได้ทั้ง T568A และ T568B โดยมี Color Code กำกับบนผลิตภัณฑ์
- 6.2.2.11 Contact ด้านหน้ามีการเคลือบด้วยทองมีความหนาไม่ต่ำกว่า 50 Microinchs
- 6.2.2.12 มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ANSI/TIA-568-C.2 Category 6 standard, ISO 11801Class E, FCC: ANSI/TIA-1096-A, และ IEC 60603-7
- 6.2.2.13 ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน UL
- 6.2.2.14 มีรางจัดสายแบบ Vertical Cable Manager จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
- 6.2.2.15 มีหัว Mod Jack Cat 6, UTP, Universal, Blue, จำนวนไม่น้อยกว่า 360 หน่วย
- 6.3 ตู้ Rack พักสาย Fiber Optic จำนวน 1 ตู้ โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
- 6.3.1 เป็นตู้ Rack เฉพาะสำหรับเป็นจุดศูนย์กลางพักสาย Fiber Optic
- 6.3.2 มีตลับแผงพักกระจายสายแบบ MPO จำนวนไม่น้อยกว่า 15 ชุดโดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
- 6.3.2.1 เป็นตลับแผงพักกระจายสายแบบ MPO ชนิด OM4 ขนาด 12core
- 6.3.2.2 หัวต่อเป็นหัวต่อแบบ LC ในด้านหน้า และที่ด้านหลังเป็นหัวต่อชนิด MPO
- 6.3.2.3 มีค่า Insertion loss 0.75dB และมีค่า Return Loss มากกว่า 55dB
- 6.3.2.4 มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน TIA/EIA-568-C.3 และมาตรฐาน RoHS
- 6.3.2.5 อุณหภูมิในการเก็บรักษาที่ -40 ถึง 75 องศาเซลเซียส
- 6.3.2.6 เป็นผลิตภัณฑ์ของกลุ่มประเทศยุโรป อเมริกา หรือเอเชีย ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001
- 6.3.2.7 แผงพักและกระจายสายใยแก้วนำแสง (Optical Fiber Enclosure)
- 6.3.2.8 เป็นแผงพักชนิดยึดติดกับตู้อุปกรณ์ สามารถดึงออกแบบสไลด์ได้ (Drawer) ชนิดที่ใช้สำหรับติดตั้งในตู้เก็บอุปกรณ์ขนาด RACK 19" Standard
- 6.3.2.9 เป็นถาดที่มีช่องอย่างน้อย 3 ช่องเพื่อรองรับ Cassette ได้ 3 Cassette หรือมากกว่า บนถาดขนาด 1U
- 6.3.2.10 สามารถรองรับ LC Connector ได้สูงสุดถึง 72 Fiber บนถาดขนาด 1U
- 6.3.2.11 สามารถรองรับหัวต่อสายไฟเบอร์ได้หลายชนิดในถาดเดียวทั้งหัวต่อชนิด LC, SC ตามการใช้งาน เพื่อความหลากหลายและประหยัดพื้นที่หน้าตู้ Rack
- 6.3.3 มีถาดพักสายแบบ Rack Mount Fiber Drawer 1U จำนวนไม่น้อยกว่า 7 ถาด
- 6.3.4 มีสายเชื่อมต่อ Fiber Optic ชนิด 2-fiber OM4 patch cord LC duplex to LC จำนวนไม่น้อยกว่า 48 หน่วย
- 6.4 การติดตั้งสายสัญญาณทั้งหมดนี้ให้รวมถึงการติดตั้งและจัดหาอุปกรณ์ปลายทางอื่น ๆ ที่จำเป็นในจำนวนที่เหมาะสม เช่น Patch Panel Patch Cord และ Cable เป็นต้น

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

- 6.5 สายสัญญาณที่ใช้ในการติดตั้งต้องมีความยาวต่อเนื่องและไม่มีการเชื่อมต่อระหว่างทาง
- 6.6 ระบบสายสัญญาณที่เสนอจะต้องถูกออกแบบให้สามารถรองรับกับอุปกรณ์ระบบเครือข่าย และเป็นไปตามมาตรฐานของระบบสายสัญญาณอย่างน้อยดังนี้
- 6.6.1 EIA/TIA 568 ข้อกำหนดการเดินสายสัญญาณในอาคาร
 - 6.6.2 EIA/TIA 569 ข้อกำหนดเกี่ยวกับ Pathway และช่องเดินสื่อสาร
 - 6.6.3 EIA/TIA 606 ข้อกำหนดเกี่ยวกับการดูแลระบบสายสัญญาณ
 - 6.6.4 ANSI/TIA-942 Data Center Certification
- 6.7 สายสัญญาณจะต้องมี Wire Marker ตรงกันทั้ง 2 ด้านโดยเรียงหมายเลขลำดับจำนวนของสายภายในชั้นหรืออาคารนั้นและต้องจัดทำ Label ติดชัดเจนทั้งที่ Patch Panel และตัวรับคอมพิวเตอร์ทุกจุด
- 6.8 ผู้เสนอราคาต้องปรับปรุงและย้ายสายไฟเบอร์ออฟติกจากอาคาร 11 มายังอาคารศูนย์สารสนเทศ เพื่อเชื่อมต่อสายไฟเบอร์ออฟติกทั้งหมดของมหาวิทยาลัยให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 6.9 ผู้เสนอราคาต้องมีพนักงานหรือวิศวกรที่ได้ใบรับรองทางด้าน DATA CENTER เพื่อควบคุมงานระบบสายสัญญาณสื่อสารโทรคมนาคมภายในห้องแม่ข่ายตามมาตรฐาน Data Center
- 6.10 ผู้ชนะการเสนอราคาต้องเสนอและปรับปรุงระบบไฟฟ้าสำหรับอาคารศูนย์สารสนเทศตามมาตรฐาน DATA CENTER แบบ Redundancy ให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ต่อคณะกรรมการพิจารณาผลภายใน 25 วันหลังจากลงนามสัญญา พร้อมการอบรมการใช้งาน

หมายเหตุ ถือเป็นส่วนหนึ่งของเอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคา

1. ผู้เสนอราคาต้องแนบแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงในข้อเสนอที่เกี่ยวข้อง และขีดเส้นใต้กำกับคุณลักษณะเฉพาะที่เสนอทุกรายการ พร้อมระบุชื่อกำกับให้ตรงกับคุณลักษณะเฉพาะของมหาวิทยาลัยให้ครบถ้วนทุกรายการ
2. ในการยื่นคุณลักษณะเพื่อประกอบการพิจารณา ผู้นำเสนอจะต้องทำตามข้อกำหนดอย่างเคร่งครัดเพื่อป้องกันข้อผิดพลาด หรือหลีกเลี่ยงหรือปกปิดซ่อนเร้นคุณลักษณะที่ไม่ตรงกับข้อกำหนด อันจะก่อความเสียหายให้กับมหาวิทยาลัยและให้ถือเป็นสาระสำคัญ ซึ่งจะได้แย้งในภายหลังมิได้

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

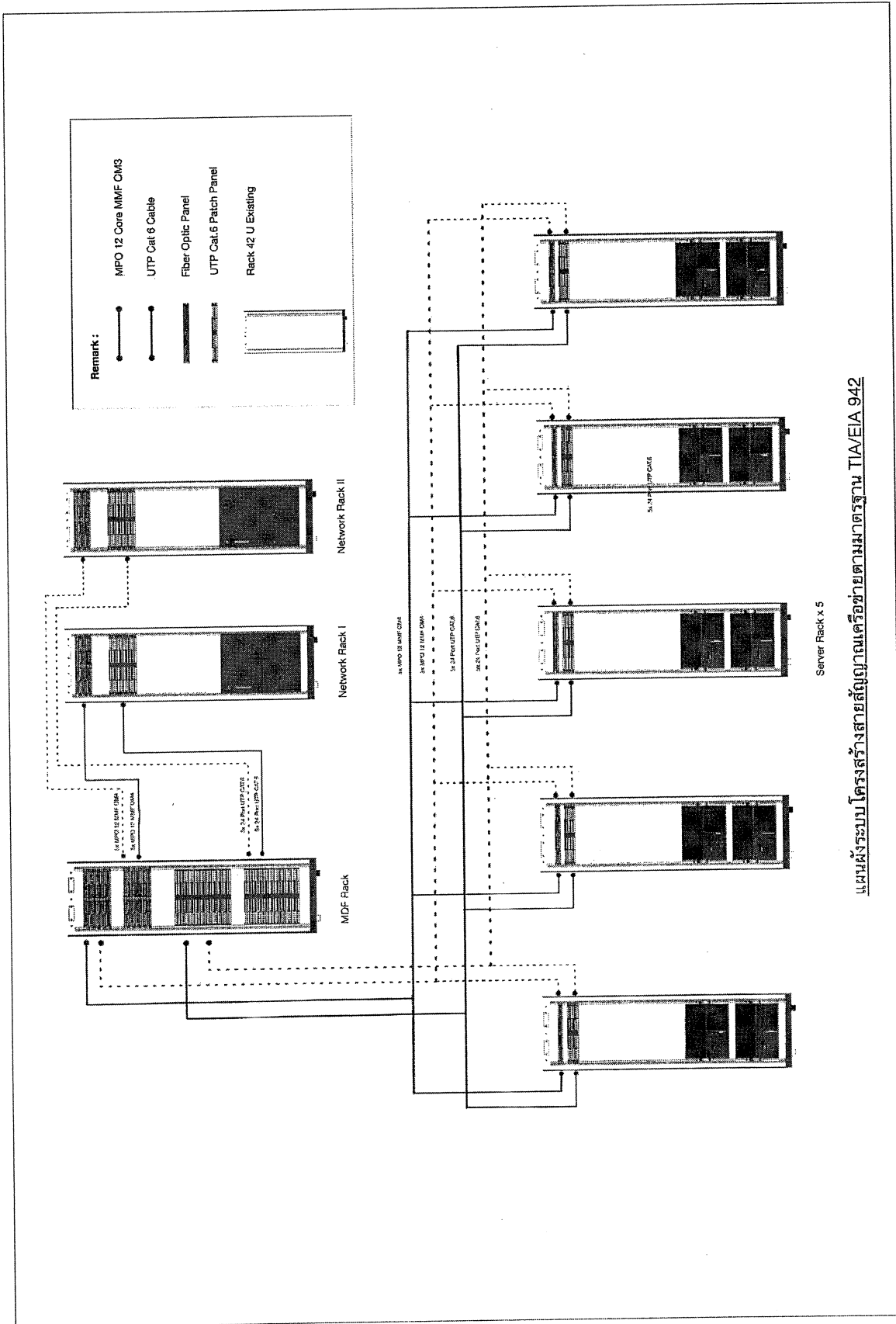
ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ



ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....*[Signature]* ลงชื่อ.....กรรมการ
 ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....*[Signature]* ลงชื่อ.....กรรมการ
 ลงชื่อ.....*[Signature]* ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

