



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์(Spec.)  
ชื่อครุภัณฑ์...ชุดระบบอินเทอร์เน็ตและระบบโทรศัพท์.....


จำนวน .....1.....ชุด.....

หน่วยงาน .คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี วงเงิน 1,818,300 บาท

เงินงบประมาณรายได้ ประจำปี .....  เงินงบประมาณประจำปี ...2562.....

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคา/หน่วย	จำนวนเงิน
1	<p>อุปกรณ์กระจายสัญญาณแกนหลัก Main Switch ภายในอาคาร มีคุณลักษณะดังนี้หรือดีกว่า</p> <p>1.1 มีขนาดของ Forwarding Bandwidth ไม่น้อยกว่า 68 Gbps</p> <p>1.2 มีประสิทธิภาพในการส่งผ่านข้อมูล Forwarding throughput อย่างน้อย 50 Mpps</p> <p>1.3 รองรับระบบสำรองในเรื่องการจ่ายพลังงาน Redundance Power Supply</p> <p>1.4 สามารถทำ Stack โดยมี Throughput อย่างน้อย 480 Gbps</p> <p>1.5 รองรับการทำ StackPower เพื่อประโยชน์ในการทำ PoE และ Power Redundance</p> <p>1.6 รองรับการบริหารจัดการ Access Point ได้โดยสามารถใช้หน้าจอดีวกันกับการบริหารจัดการ Switch ได้อย่างน้อย 100 Access Points</p> <p>1.7 มีหน่วยความจำแบบ DRAM ไม่น้อยกว่า 4 GB และ Flash memory ไม่น้อยกว่า 2 GB</p> <p>1.8 รองรับพอร์ต Gigabit Ethernet แบบ 1000BaseX หรือ 10G(SFP หรือ SFP+) จำนวนไม่น้อยกว่า 12พอร์ต</p> <p>1.9 รองรับการทำ Jumbo frame ไม่น้อยกว่า 9198 bytes</p> <p>1.10 สามารถสนับสนุนจำนวน MAC Addresses ไม่น้อยกว่า 32,000 Addresses</p> <p>1.11 สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์อื่นๆ ตามมาตรฐาน IEEE802.3ab, IEEE802.3z, IEEE802.1D, IEEE802.1w, IEEE802.1s IEEE802.1p และ IEEE802.1q</p>	1	ชุด	150,000	150,000

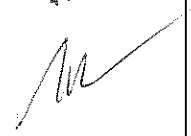
Ont  
Suwat  
M

<p>1.12 สนับสนุนการทำ VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 4000 VLANs และ สามารถกำหนดค่าการเชื่อมต่อ VLAN ภายในได้ถึง 1,000 VLAN</p> <p>1.13 สามารถทำ Route port ภายใน Stack ชุดเดียวกันได้สูงสุด 208 พอร์ต</p> <p>1.14 รองรับการให้บริการ User Based VLAN assignment และ Guest VLAN ได้โดยทำงานร่วมกับ IEEE802.1x ได้เป็นอย่างดีน้อย</p> <p>1.15 มีฮาร์ดแวร์ที่ออกแบบมาสำหรับ IPv6 switching/routing ได้โดยการอัปเดตซอฟต์แวร์</p> <p>1.16 สามารถทำ IPv4 routing protocol ได้แก่ Static Route, RIPV1/2 และ EIGRP</p> <p>1.17 สามารถกำหนดคุณภาพการให้บริการ ตามมาตรฐาน IEEE802.1p และ DiffServ (DSCP) และสามารถเลือกที่จะกำหนด traffic policing ได้ทั้งข้อมูลขาเข้าและขาออก</p> <p>1.18 สามารถกำหนดการป้องกันการส่งผ่านข้อมูลด้วย Access Control List (ACL) ในระดับ Layer 2-4 ได้ไม่น้อยกว่า 1,000 รายการ และสามารถเลือกที่จะป้องกันได้ทั้งข้อมูลขาเข้าและขาออก</p> <p>1.19 สามารถให้บริการ DHCP Server และ DHCP Relay ได้ เป็นอย่างน้อย</p> <p>1.20 มี Console Port เพื่อต่อ Terminal กำหนดค่าการทำงานของอุปกรณ์ และสำหรับตรวจสอบระบบได้</p> <p>1.21 สนับสนุนระบบ Network Management ตามมาตรฐาน CLI, Telnet, SSHv2, NTPv3, Syslog, SNMPv3, RMON และ Embedded Web-based</p> <p>1.22 อุปกรณ์ฯต้องสามารถติดตั้งบน Rack 19" ได้</p> <p>1.23 สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทย แบบ 220 VAC, 50Hz ได้</p> <p>1.24 ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย IEC, FCC และ UL</p> <p>1.25 ผู้ที่นำเสนอต้องได้รับใบแต่งตั้งการสนับสนุน เรื่องการบริการหลังการขายทั้งอะไหล่ และการรับประกันของอุปกรณ์ตลอดระยะเวลาการรับประกัน จากบริษัทฯ ผู้ผลิตในประเทศไทย</p> <p>1.26 รับประกันไม่ต่ำกว่า 1 ปี</p>			<p>Omt</p> <p>at ml</p> 	
---	--	--	---	--

2	<p><b>ชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณ Gigabit Switch</b>  <b>มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้ หรือดีกว่า</b></p> <p>2.1 มีช่องต่อสัญญาณ(พอร์ต)แบบ 10/100/1000BASE-T จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต</p> <p>2.2 มีช่องต่อสัญญาณ(พอร์ต)แบบ SFP Gigabit ports จำนวนไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต พร้อมโมดูลแบบ 1000Base-LX/LH จำนวน 2 ตัว</p> <p>2.3 อุปกรณ์ต้องมีขนาดของ Switching Capacity และ Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 56 Gbps และ Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 41 Mpps</p> <p>2.4 อุปกรณ์ต้องมีขนาดของ Flash memory ไม่น้อยกว่า 256 MB และ DRAM ไม่น้อยกว่า 512 MB</p> <p>2.5 สนับสนุนการทำงาน Virtual LAN (VLANs) ตามมาตรฐาน IEEE 802.1Q ได้ ไม่น้อยกว่า 4096 VLANs</p> <p>2.6 สนับสนุนการใช้งาน Internet Group Management Protocol (IGMP) IPv4 and IPv6</p> <p>2.7 อุปกรณ์ต้องมี queues อย่างน้อย 4 queues per port และ สามารถทำ Rate Limit ได้</p> <p>2.8 สามารถทำ Port Aggregation Groups ได้ไม่น้อยกว่า 4 Groups</p> <p>2.9 อุปกรณ์ต้องมี Hardware Queues อย่างน้อย 4 Queues Per Port และ สามารถทำ Port Based Rate Limit ได้</p> <p>2.10 อุปกรณ์สามารถทำ Access Control Lists ในระดับ Layer 2/3/4 ตาม Source and/or Destination MAC Address, Ethertype, Source/Destination IP address, TCP Source/Destination Port, UDP Source/Destination Port ได้ และสามารถกำหนด Access Control List ( ACL ) ตามเวลาได้ ( Time based ACL )</p> <p>2.11 สามารถทำ User Authentication ในลักษณะของ IEEE 802.1x และ Web Base Authentication</p> <p>2.12 สนับสนุนการทำ Private VLAN และ Private VLAN Edge ได้</p> <p>2.13 สามารถบริหารและควบคุมอุปกรณ์ผ่านทาง GUI หรือ Web Browser, Command Line Interface/Telnet, SSH v2</p> <p>2.14 มีพอร์ต Console แบบ USB และ/หรือ RJ-45 Console</p>	10	ชุด	22,000	220,000
---	--	----	-----	--------	---------

Ont  
 Lu ml  
 M

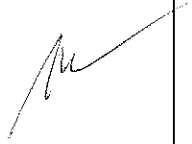
	<p>2.15 สามารถทำ Mirror Port (SPAN) และ Remote Mirror (RSPAN) ได้</p> <p>2.16 สามารถทำ Layer2 Traceroute ได้</p> <p>2.17 สนับสนุนการจัดการอุปกรณ์ผ่าน SNMP Version 1, 2 และ 3 ได้</p> <p>2.18 สามารถป้องกัน Spanning Tree loop ได้โดยมีฟังก์ชัน UDLD (Unidirectional Link Detection Protocol) , Spanning Tree Root Guard และ BPDU Guard ได้</p> <p>2.19 มีระบบคำสั่งอัตโนมัติ Auto QoS และ Auto Smart Port สำหรับช่วยในการทำ Configuration Qos และ Security แบบ Plug and Play ตามชนิดของอุปกรณ์ต่อพ่วง</p> <p>2.20 อุปกรณ์ต้องผ่านการรับรองมาตรฐาน CAN/CSA, EN, IEC, AS/NZS และ UL เป็นอย่างน้อย</p> <p>2.21 ผู้ที่นำเสนอต้องได้รับใบแต่งตั้งการสนับสนุนเรื่องการบริการหลังการขายทั้งอะไหล่ และการรับประกันของอุปกรณ์ตลอดระยะเวลาการรับประกันจากบริษัทฯ ผู้ผลิตในประเทศไทย</p> <p>2.22 รับประกันไม่ต่ำกว่า 1 ปี</p>				
3	<p>อุปกรณ์กระจายสัญญาณภายในห้อง Access Switch มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้ หรือดีกว่า</p> <p>3.1 เป็นอุปกรณ์ Ethernet Switch ที่มีจำนวนพอร์ตไม่น้อยกว่า ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. 24 10/100/1000 ports</li> <li>b. 2 combo mini-GBIC ports</li> </ul> <p>3.2 สนับสนุนมาตรฐาน ได้อย่างน้อยดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. IEEE 802.3 10BASE-T Ethernet</li> <li>b. IEEE 802.3u 100BASE-TX Fast Ethernet</li> <li>c. IEEE 802.3ab 1000BASE-T Gigabit Ethernet</li> <li>d. IEEE 802.3ad LACP</li> <li>e. IEEE 802.3z Gigabit Ethernet</li> <li>f. IEEE 802.3x Flow Control</li> <li>g. IEEE 802.1D (STP)</li> <li>h. IEEE 802.1Q/p VLAN</li> <li>i. IEEE 802.1w RSTP</li> <li>j. IEEE 802.1X Port Access Authentication</li> <li>k. IEEE 802.3af</li> </ul>	12	ชุด	5,800	69,600

Omt  
 20 10/11  


<p>l. IEEE 802.3at</p> <p>3.3 ต้องรองรับมาตรฐาน IPv6 เพื่อเชื่อมต่อระบบเครือข่ายในอนาคตดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. IPv6 host mode</li> <li>b. IPv6 over Ethernet</li> <li>c. IPv6/IPv4 Dual Stack</li> <li>d. IPv6 neighbor and router discovery (ND)</li> <li>e. IPv6 stateless address auto-configuration</li> <li>f. Path maximum transmission unit (MTU) discovery</li> <li>g. Duplicate address detection (DAD)</li> <li>h. ICMP version 6</li> </ul> <p>3.4 มี Flash ไม่น้อยกว่า 256MB และ Memory ไม่น้อยกว่า 512 MB</p> <p>3.5 มี Switching capacity ไม่น้อยกว่า 52 Gbps. และ forwarding rate 38 Mpps. มี MAC Address Table ไม่น้อยกว่า 8 K</p> <p>3.6 มี Packet Buffer ต่อพอร์ตไม่น้อยกว่า 12 Mb.</p> <p>3.7 สามารถทำ Port Base VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 256 VLANs</p> <p>3.8 สามารถทำ VLAN แบบต่าง ๆ ได้เช่น Port-based VLAN / Guest VLAN / Management VLAN เป็นอย่างน้อย</p> <p>3.9 สามารถทำ Voice VLAN ได้</p> <p>3.10 มีคุณสมบัติ HOL Blocking Prevention</p> <p>3.11 มีคุณสมบัติ Power Efficiency</p> <p>3.12 มีคุณสมบัติ Storm Control สามารถทำได้ทั้ง Broadcast, Multicast และ Unknown Unicast</p> <p>3.13 สามารถทำ IGMP Multicast Group ได้ไม่น้อยกว่า 256 กลุ่ม โดยสามารถใช้งานได้ทั้ง IGMPv1 และ 2</p> <p>3.14 สามารถรองรับ Jumbo Frames Frame ขนาด 9K</p> <p>3.15 สามารถทำ Link Aggregation ได้ไม่น้อยกว่า 4 กลุ่ม และในแต่ละกลุ่มสามารถมีจำนวนพอร์ตได้ไม่น้อยกว่า 8 พอร์ต และสามารถมี 16 Candidate Ports เพื่อทำแบบ Dynamic</p> <p>3.16 สามารถทำ Port และ VLAN Mirroring ได้เป็นอย่างน้อย</p>			<p>Dmt</p> <p>W W</p> <p>W</p>	
---	--	--	--------------------------------	--

	<p>3.17 สามารถทำ DHCP Option เช่น 12, 66, 67, 82 เป็นอย่างน้อย</p> <p>3.18 สามารถทำ SNMP , RMON , CLI , SSH ได้เป็นอย่างน้อย</p> <p>3.19 มี Hardware Queues ไม่น้อยกว่า 8 Queues เพื่อสนับสนุนการทำ QoS</p> <p>3.20 สามารถทำ Class of Service ได้อย่างน้อยดังนี้</p> <p>3.20.1 Port Based, 802.1p VLAN Priority Based</p> <p>3.20.2 IPv4/v6 IP Precedence/Type of Service (ToS)/DSCP Based</p> <p>3.20.3 Differentiated Services (DiffServ)</p> <p>3.21 สามารถทำ Rate Limiting แบบ Ingress Policer; Egress Shaping and Rate Control; per VLAN, per Port และ Flow Based ได้</p> <p>3.22 สามารถรองรับ RADIUS และ TACACS+ ได้</p> <p>3.23 สามารถบริหารจัดการตัวอุปกรณ์ผ่านทาง Web Base configuration (HTTP) , LLDP , FindIT และ CDP ได้เป็นอย่างน้อย</p> <p>3.24 อุปกรณ์สามารถทำได้ดังนี้ HTTP, RADIUS, Port Mirroring, TFTP Upgrade, DHCP Client, BOOTP, SNMP, Ping, Syslog</p> <p>3.25 อุปกรณ์ได้รับการรับรองมาตรฐาน UL และ FCC เป็นอย่างน้อย</p> <p>3.26 รับประกันไม่ต่ำกว่า 1 ปี</p>				
4	<p>อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย Access Point มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้ หรือดีกว่า</p> <p>4.1 เป็นอุปกรณ์ Access Point ที่สามารถทำงานร่วมกับ WLAN Controller ที่เสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>4.2 สามารถรับส่งข้อมูลที่ย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz ได้พร้อมกัน</p> <p>4.3 อุปกรณ์ต้องมีเสาอากาศแบบภายใน ชนิด Internal Horizontal Beamwidth 360°</p> <p>4.4 มีหน่วยความจำแบบ DRAM ไม่น้อยกว่า 1 GB และ Flash 256 MB เป็นอย่างน้อย</p> <p>4.5 เสาอากาศภายในสามารถใช้งานย่านความถี่ 2.4 GHz ที่ 3 dBi และ 5 GHz ที่ 5 dBi โดยที่อุปกรณ์รองรับการทำงานแบบ MIMO 3Tx และ 3Rx ได้ และ</p>	34	ชุด	19,950	678,300

Ont  
 21/11  
 M

	<p>สามารถส่งข้อมูลได้ 2 Spatial Stream ได้เป็นอย่างดี น้อย</p> <p>4.6 สนับสนุนการทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.11a, IEEE 802.11b/g, IEEE 802.11n และ IEEE 802.11ac Wave 2</p> <p>4.7 สนับสนุนการทำ Dynamic Frequency Selection (DFS) ได้</p> <p>4.8 สนับสนุนการทำ Cyclic shift diversity (CSD) ได้</p> <p>4.9 สนับสนุนความปลอดภัยของระบบเครือข่ายไร้สายแบบ 802.11i, Wi-Fi Protected Access 2 (WPA2), WPA, 802.1X และ Advanced Encryption Standard (AES)</p> <p>4.10 สนับสนุนการทำงาน Multiuser MIMO และ Transmit beamforming เทคโนโลยีได้เป็นอย่างดีน้อย</p> <p>4.11 มีพอร์ต Gigabit Ethernet 10/100/1000Base-T Mbps ที่สามารถรับ PoE ตามมาตรฐาน 802.3af และ 802.3at ได้</p> <p>4.12 มีไฟแสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์</p> <p>4.13 มีพอร์ต Console แบบ RJ45 และ USB2.0 อย่างน้อย 1 พอร์ตตามลำดับ</p> <p>4.14 อุปกรณ์สามารถทำงานตามสภาวะแวดล้อมได้ที่ อุณหภูมิ 0 ถึง 40 องศาเซลเซียส</p> <p>4.15 ได้รับการรับรอง Wi-Fi Certification และ สอดคล้องข้อกำหนดตามมาตรฐาน UL, EN และ FCC ที่เกี่ยวข้อง</p> <p>4.16 บริษัทที่น่าเสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ ในการยื่นประมูลงานครั้งนี้จากบริษัทที่เป็นบริษัทสาขา ของบริษัทผู้ผลิตฯ ที่ประจำในประเทศไทยฯ เท่านั้น</p> <p>4.17 รับประกันไม่ต่ำกว่า 1 ปี</p>			<p>Omt</p> <p>ML</p> 	
5	<p>อุปกรณ์เครื่องสำรองไฟฟ้า มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า</p> <p>5.1 เครื่องสำรองไฟฟ้าเป็นระบบ Line Interactive</p> <p>5.2. ต้องมีคุณลักษณะไฟฟ้าภาคขาเข้า (Input) ดังนี้</p> <p>5.2.1 เป็นระบบแรงดันไฟฟ้า (Input Voltage) แบบ: 230VAC, Single Phase</p>	11	ชุด	3,900	42,900


<p>5.2.2 มีช่วงแรงดันไฟฟ้าด้านขาเข้า (Input Voltage Range for Utility Operation): 150-280VAC</p> <p>5.2.3 มีช่วงความถี่ไฟฟ้าด้านขาเข้า (Input Frequency Range): 50/60Hz <math>\pm</math> 3Hz</p> <p>5.3. ต้องมีคุณลักษณะไฟฟ้าภาคขาออก (Output) ดังนี้</p> <p>5.3.1 แรงดันไฟฟ้าด้านขาออก (Output voltage): 230VAC <math>\pm</math> 8% (on battery)</p> <p>5.3.2 ความถี่ไฟฟ้าด้านขาออก (Output frequency): 50 or 60Hz <math>\pm</math>1 (on battery)</p> <p>5.3.3 เครื่อง UPS ต้องสามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าด้านขาออกได้ไม่น้อยกว่า 1100VA/550W</p> <p>5.3.4 มีสัญญาณรูปคลื่นที่ออก (Wave form type) เป็นแบบ Stepped approximation to a Sine Wave</p> <p>5.3.5 มีช่องเสียบไฟ (Outlets) เพื่อจ่ายโหลดเป็นแบบ Universal จำนวน 4 ช่อง และแบบ IEC 320 C13 จำนวน 2 ช่อง สำหรับโหลดที่ต้องการการสำรองไฟด้วย Battery พร้อมทั้งการป้องกันไฟกระชาก (Battery Backup &amp; Surge Protection)</p> <p>5.4. ต้องมีคุณลักษณะของชุดแบตเตอรี่ดังนี้</p> <p>5.4.1. เป็นแบบ Maintenance-free, Sealed lead-acid battery</p> <p>5.4.2 มีแบตเตอรี่คอนเน็คเตอร์อยู่ภายนอก เพื่อช่วยยืดอายุแบบเตอรี่ขณะไม่ใช้งาน</p> <p>5.4.3 มีระบบ Automatic Self-Test เพื่อตรวจสอบสภาพของแบตเตอรี่โดยอัตโนมัติ</p> <p>5.4.4 สามารถจ่ายพลังไฟฟ้าสำรองที่ (500W) ได้ 1 นาที และ Half load (275W) ได้ 6 นาที</p> <p>5.5 มีระบบปรับแรงดันไฟฟ้าโดยอัตโนมัติ (Automatic Voltage Regulation -AVR) เพื่อชดเชยและปรับค่าแรงดันไฟฟ้าที่จ่ายโหลดให้อยู่ในสภาวะปกติ เช่นในกรณีที่เกิดไฟตก (Under voltage) หรือไฟเกิน (Over voltage) ที่ระบบไฟฟ้าด้านขาเข้าของ UPS</p> <p>5.6 มีการแสดงสถานะการทำงาน (status) ของเครื่องและการเตือน (alarm) ด้วย LED และมีการเตือนแบบเสียง (audible alarm)</p>			<p>Ont</p> <p>dr ๗</p> <p>๗</p>	
--	--	--	---------------------------------	--



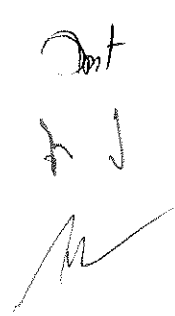
	<p>5.7 มีระบบป้องกัน Surge ที่รองรับ Surge Energy Rating ได้ไม่น้อยกว่า 273 Joules</p> <p>5.8 ระดับเสียงรบกวนที่เกิดจากเครื่อง UPS (Audible Noise) ไม่มากกว่า 45 dBA ที่ระยะห่างจากตัวเครื่อง 1 เมตร</p> <p>5.9 สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิตั้งแต่ 0oC - 40oC และความชื้นสัมพัทธ์ที่ 0-95% (non-condensing)</p> <p>5.10 มี Push button circuit breaker สำหรับ Reset (Recovery) เครื่อง UPS จากกรณีเกิด Overload</p> <p>5.11 มีปุ่ม Power On/Off Button อยู่ด้านหน้าเครื่อง UPS</p> <p>5.12 ได้รับมาตรฐานอย่างได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001, ISO 14001, CE, WEEE และ มอก.1291 เล่ม 1-2553 , มอก.1291 , เล่ม 2-2553 , มอก.1291 เล่ม 3-2555</p> <p>5.13 เป็นเครื่องใหม่ยังไม่เคยใช้งานมาก่อน</p> <p>5.14 รับประกันไม่น้อยกว่า 2 ปี</p>				
6	<p>ตู้จัดเก็บอุปกรณ์แบบแขวนผนัง Wall Rack ขนาด 12U,60 cm มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้ หรือดีกว่า</p> <p>6.1 ตู้ Rack 19” ขนาดความสูง 12U ออกแบบมาสำหรับยึดติดกับฝาผนัง</p> <p>6.2 มีความกว้างxความลึกขนาด 60x50 cm. หรือดีกว่า</p> <p>6.3 ออกแบบและผลิตตามมาตรฐาน ANSI/EIA-310D-1992, IEC60297-1, IEC60297 -2, BS5954 Part2, DIN 41494 หรือดีกว่า</p> <p>6.4 ประตูหน้าเป็นโครงเหล็กเจาะฝังแผ่น Acrylic ขนาด 5mm. ขอบประตูฝังครีบบางกันฝุ่นระบบ Security Lock ด้วย Master key ฝังเสมอหน้าตู้</p> <p>6.5 ตู้ส่วนกลางใช้ระบบ Security Lock ด้วย Master key ชุดเดียวกับประตูหน้ามีราวเลื่อนสำหรับปรับเลื่อนเสา ตลอดความลึกของส่วนนี้ด้านบนมีพัดช่องสำหรับติดพัดลมระบายอากาศพร้อมพัดลมระบายอากาศไม่น้อยกว่า 1 ชุด</p> <p>6.6 ตู้ส่วนหลังใช้สำหรับยึดติดฝาผนังมีช่องยึดนอตด้านหลังเป็นเหล็ก 2 ชั้นหนา 2.4 mm. ด้านบนและด้านล่างมี ช่องขนาด 10x10 cm. สำหรับเปิดร้อยสายสัญญาณและสายไฟได้</p>	3	ชุด	5,000	15,000

Omt

M.I



	<p>6.7 บานพับประตู (Hinges) เป็น PVC หรือดีกว่าไม่ทำให้เกิดสนิมและมีความแข็งแรงทนทานสามารถรับน้ำหนัก ได้มากโดยไม่ก่อให้เกิดเสียงรบกวนขณะเปิดปิดและสามารถปรับเปลี่ยนทิศทางการเปิดปิดประตูจากซ้ายไปขวา หรือขวาไปซ้ายได้โดยการไขสกรูเพียงตัวเดียวเพื่อสามารถติดตั้งได้ทุกพื้นที่ใช้งาน</p> <p>6.8 มีกุญแจแบบ Master Key (มีหมายเลขตามที่เจ้าหน้าที่กำหนด) และเครื่องหมายการค้าของผู้จำหน่ายไม่ต่ำกว่า 2 ดอกทุกเหล็กพร้อมสกรูยึดตัวจำนวนไม่น้อยกว่า 4 ชุดและชุดนอตสกรูยึดอุปกรณ์ภายในตู้</p> <p>6.9 มีรางไฟ 220V. ซึ่งเป็นแหล่งจ่ายไฟให้กับอุปกรณ์ที่ติดตั้งภายในตู้โดยมีจำนวนปลั๊กไม่น้อยกว่า 6 ช่องซึ่งเต้ารับเป็นแบบ Universal เสียบได้ทั้งปลั๊กขากลมและแบน</p> <p>6.10 มีชุดจัดการสาย (Cable management) แบบมีฝาปิด ไม่น้อยกว่า 1 ชุด</p> <p>6.11 ติดตั้งอุปกรณ์จุดที่มั่นคงแข็งแรง ตามที่เจ้าหน้าที่กำหนด</p> <p>6.12 ทุกจุดที่มีการติดตั้งตู้ Rack จะต้องเดินระบบไฟฟ้าพร้อมระบบกราวด์มาจากเมนหลักของชั้นอาคารถนั้น ๆ</p> <p>6.13 ได้รับมาตรฐานมอก. ISO 9001:2000 หรือดีกว่า</p> <p>6.14 รับประกันไม่ต่ำกว่า 1 ปี</p>				
7	<p>สาย Fiber Optic และอุปกรณ์ต่อพ่วงพร้อมติดตั้งมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้ หรือดีกว่า ประกอบด้วย</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สาย Fiber Optic ภายนอกอาคารจำนวน 2 โหนด (2 โหนด*30,000 บาท = 60,000 บาท)</li> <li>- สาย Fiber Opticภายในอาคาร จำนวน 8 โหนด (8 โหนด*10,000 บาท = 80,000 บาท)</li> </ul> <p>7.1 คุณลักษณะของสาย Fiber Optic</p> <p>7.1.1 สาย Fiber Optic ชนิด Single Mode สำหรับภายนอกอาคาร (Outdoor Use) เหมาะสำหรับใช้งานภายนอก โดยทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศได้เป็นอย่างดี</p> <p>7.1.2 ขนาดของ Fiber Optic จะต้องเป็นแบบ 9/125 <math>\mu</math>mชนิด 6 Core หรือมากกว่า</p> <p>7.1.3 มี Steel Armored หรือดีกว่าเพื่อป้องกัน</p>	1	ระบบ	150,000	150,000



สายอันเนื่องจากชุดโดยสายหรือหนูกัดแทะ

7.1.4 เป็นสาย Fiber Optic ที่มีโครงสร้างเป็น Loose Tube เป็นส่วนที่รับแรงในแนวนอนขนานไปกับตัวสายอย่างน้อยหนึ่งชั้นและมี Outer Jacket แบบ High Density Polyethylene (HDPE) หรือดีกว่า

7.1.5 สามารถทำงานได้ในอุณหภูมิ(Operating Temperature) ที่  $-40^{\circ}\text{C}$  ถึง  $70^{\circ}\text{C}$  และสามารถเก็บรักษาได้ในอุณหภูมิ(Storage Temperature) ที่  $-40^{\circ}\text{C}$  ถึง  $75^{\circ}\text{C}$  หรือดีกว่า

7.1.6 ตัวเปลือกสาย(Jacket) เป็นวัสดุ HDPE หรือดีกว่าทนต่อรังสี UV และความชื้น

7.1.7 มีค่า Attenuation ที่ความยาวคลื่นแสง 1310 nm ไม่เกิน 0.36 dB/km. ที่ความยาวคลื่นแสง 1550 nm ไม่เกิน 0.25 dB/km.

7.1.8 รองรับแรงดึงในระยะสั้น (Short Term/Installation) ได้ไม่ต่ำกว่า 3000N และในระยะยาว (Long Term/Operation) ได้ไม่ต่ำกว่า 1500N

7.1.9 มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน TIA/EIA-568B, ISO 11801, ICEA 640 และ ROHS เป็นอย่างน้อย

7.1.10 รองรับมาตรฐาน IEEE 802.3 Ethernet, Fast Ethernet และ Gigabit Ethernet เป็นอย่างน้อย

7.1.11 เป็นสายเคเบิลที่แต่ละแกนต้องมีกำหนดมาตรฐานรหัสสี TIA/EIA-598-A (Core Color) อย่างชัดเจนเพื่อป้องกันความสับสนในการติดตั้ง


7.1.12 สำหรับสาย Fiber Optic ชนิดฝังพื้นดินต้องเป็นแบบ Direct Burial หรือดีกว่าและคุณสมบัติอื่น ๆ อาจจะมีแตกต่างจากสาย Fiber Optic สำหรับงานแขวนลอยซึ่งเป็นคุณสมบัติที่เหมาะสมกับงานฝังพื้นดินโดยเฉพาะ


7.1.13 ผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ไม่ผ่านการใช้งานยังจำหน่ายในท้องตลาดและอยู่ในสายการผลิต


7.1.14 ผลิตภัณฑ์ต้องได้รับมาตรฐาน มอก. (TIS) หรือ ISO 9001


Ont

N J



<p>7.1.15 สินค้ารับประกันคุณภาพจากผู้ผลิต 30 ปี เป็นอย่างน้อย</p> <p><b>7.2 Fiber Optic Connector และ Patch Cord</b> โดยมีคุณสมบัติขั้นต่ำดังนี้</p> <p>7.2.1 เป็นหัวต่อชนิด ST-Style , SC-Style , LC-Style หรือชนิดหัวต่อแบบอื่น ขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้งานและสามารถรองรับสาย Fiber Optic ชนิด Single Mode</p> <p>7.2.2 มี Ferrule เป็นชนิด Ceramic หรือดีกว่า</p> <p>7.2.3 มีค่า Insertion Loss 0.20 dB หรือดีกว่า สำหรับ Single mode</p> <p>7.2.4 มีค่า Return Loss 50 dB หรือดีกว่าสำหรับ Single mode</p> <p>7.2.5 สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ -20°C ถึง 85°C หรือดีกว่า</p> <p>7.2.6 ความยาวสายไม่น้อยกว่า 3 เมตร และประกอบสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิตหัวต่อทั้ง 2 ข้างมี Boot ปิดเพื่อป้องกันสิ่งแปลกปลอมและฝุ่นละออง</p> <p><b>7.3 อุปกรณ์ถอดเก็บสาย Fiber Optic Rack Mount Drawer</b></p> <p>7.3.1 เป็นอุปกรณ์พักสาย Fiber Optic ชนิดติดตั้งบนตู้ RACK 19" Standard ลักษณะเป็น Patch Panel FDU ความจุไม่น้อยกว่า 12 port</p> <p>7.3.2 มีพื้นที่ขดสายหรือเก็บสายอยู่ภายใน (Internal Management Ring)</p> <p>7.3.3 สามารถติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมต่อสาย (Adapter Plate) และยังสามารถเพิ่มเติมเปลี่ยนแปลงจำนวนหรือประเภทของหัวต่อได้ง่าย</p> <p>7.3.4 สามารถดึงถาดออกมาด้านหน้าเพื่อสะดวกในการใช้งาน</p> <p>7.3.5 มีแผ่นพลาสติก (Light Polycarbonate Cover with Label) หรือดีกว่าป้องกันสิ่งแปลกปลอมและแมลงติดตั้งง่ายสะดวกในการใช้งานและมี Label ตามมาตรฐาน TIA/EIA</p> <p>7.3.6 ทำจากเหล็ก Galvanized Steel หรือดีกว่าหนาไม่น้อยกว่า 1.5 mm. ปลอดภัย 100% หรือดีกว่า</p> <p>7.3.7 ต้องมีพื้นที่ด้านหลังสำหรับขดพักสายไว้ได้</p> <p>7.3.8 ตัวผลิตภัณฑ์ต้องมีชั้นอุปกรณ์เพิ่มเติมในส่วนของตัวจับยึดสายด้านหลังที่ปรับระดับของเส้นผ่าน</p>			<p>Ont</p> <p>sr J</p> 
--	--	--	--

<p>ศูนย์กลางของสายได้(Cable Glands) และนอตสำหรับประกอบครบชุด</p> <p>7.4 การติดตั้งสาย Fiber Optic ภายนอกอาคาร จำนวน 2 โหนด</p> <p>7.4.1 ผู้ขายจะต้องดำเนินการสำรวจพื้นที่จริงและร่างแบบสำหรับการติดตั้งในแต่ละ Route พร้อมแผนการดำเนินงานเสนอต่อคณะกรรมการเพื่ออนุมัติและเห็นชอบก่อนการดำเนินการติดตั้ง</p> <p>7.4.2 การติดตั้งระบบสาย Fiber Optic จะต้องรองรับและใช้งานได้ตามมาตรฐานความเร็วไม่น้อยกว่า Gigabit Ethernet (1Gbps)</p> <p>7.4.3 การทดสอบระหว่าง Link ของสาย Fiber Optic หลังการติดตั้งเสร็จสิ้น จะต้องดำเนินการทดสอบวัดค่าทุก Core ของสายทั้งหมดที่ทำการติดตั้งโดยเครื่อง OTDR สำหรับสาย Fiber Optic ชนิด Single Mode พร้อมทั้ง ส่งรายงานผลการทดสอบทุก Link ทุก Core ด้วย ต่อคณะกรรมการ</p> <p>7.4.4 เมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการติดตั้งระบบสาย Fiber Optic จะต้องสามารถใช้ได้ทันทีและใช้งานได้เป็นอย่างดี พร้อมรับประกันงานติดตั้งไม่น้อยกว่า 1 ปี</p> <p>7.4.5 สำหรับงานเดินท่อร้อยสายแบบฝังพื้นดิน จะต้องทำการกลบ ซ่อมแซมผิวจราจรหรือทางเท้าให้ตีเหมือนเดิม</p> <p>7.4.6 มีป้ายข้อความบอก “Fiber Optic” ติดป้ายข้อความทุกจุดที่ควรมี เช่น ช่วงข้ามถนน หรือทางรถผ่าน ช่วงระดับความสูงระหว่างตึกกับเสาไฟฟ้า</p> <p>7.4.7 การเดินสายเคเบิลต้องไม่มีการเชื่อมต่อระหว่างทางต้องเป็นเส้นเดียวกันตลอดจนถึงจุดกำหนดการใช้งาน</p> <p>7.4.8 การยึดสายเมื่อเสาไฟฟ้าระดับเดียวกัน เป็นแนวเส้นตรงจะต้องยึดบนลูกถ้วยหรืออุปกรณ์ยึดจับ (Clamp) ที่เหมาะสม</p> <p>7.4.9 การยึดสายเพื่อเปลี่ยนระดับของสายเป็นทิศทางอื่นใด จะต้องโค้งงอให้เหมาะสม ก่อนที่จะยึดอีกตำแหน่งหนึ่ง</p> <p>7.4.10 การเดินสายภายในอาคาร หากเดินบนฝ้าหรือภายในตัวอาคารจำเป็นต้องเดินภายในท่อ หรือราง Wire Way ที่เหมาะสมสวยงามตลอดระยะทางจนถึงตู้อุปกรณ์ (Rack)</p>			<p>Omt</p> <p>ร.พ.</p> 	
--	--	--	--	--

<p>7.4.11 การเดินสาย ก่อนเข้าตู้ Rack จะต้องมีป้ายข้อความบอกว่าสายที่เดินมาจากจุดใด</p> <p>7.4.12 อุปกรณ์ที่ยึดสาย (Mount Rack) เมื่อติดตั้งพร้อมใช้งานแล้ว จะต้องไม่มีรูหรือช่องโหว่อื่นใดที่จะทำให้สัตว์ จำพวก แมลงสาบ หนู เข้าไปได้</p> <p>7.4.13 การเข้าหัวและติดตั้งของสายเคเบิล ให้ใช้วิธี Automatic Fusion Splicing โดยใช้ Pigtail ที่เข้าหัวสายมาจาก โรงงานด้วย Epoxy แล้วพักจุดต่อไว้ใน Splice Holder ที่วางบน Organizer Tray ที่อยู่ในตู้ พักแล้วจึงนำส่วนปลายอีกข้างของ Pigtail ที่เป็น FO Patch Cord ต่อเข้ากับ Adapter Plate ทุก Core ของสาย Fiber Optic ทั้งนี้ขนาดของ Fiber Optic จะต้องเท่ากับสาย FO Patch Cord คือ ขนาด 9/125 ไมโครเมตร</p> <p>7.4.14 ปลายแต่ละข้างของ Fiber Optic ใช้หัวต่อสาย Connector แบบที่เหมาะสมกับอุปกรณ์ตามสี และทำเครื่องหมาย ครบตามจำนวนเส้น(Core) ทุกเส้นและติดตั้งในตู้พักสายที่มี Duplex Coupling แบบที่เหมาะสมกับอุปกรณ์ ตามสีที่กำหนด ซึ่งต้องตรงกับจุดปลายทางอีกด้านหนึ่ง</p> <p>7.4.15 จะต้องมีป้ายชื่อติดที่ตู้ Rack ว่ามีกี่ Core, Core นี้เป็น Core ที่เท่าไรและที่สาย Fiber Optic เพื่อบอกว่าเดินมาจากจุดใด</p> <p>7.4.16 ในการติดตั้งสายไฟเบอร์ออฟติก ตลอดสาย และการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายจะต้องดำเนินการจัดหาอุปกรณ์อื่น ๆ ที่นำมาใช้เพื่อให้การปฏิบัติงานให้สำเร็จคล่องและสามารถเชื่อมต่อใช้งานกับระบบเครือข่ายเดิมได้เป็นปกติ</p> <p>7.4.17 ผู้ขายใช้สาย Fiber Optic จากข้อ 7.1 มาในการดำเนินการติดตั้ง</p> <p>7.4.18 จุดติดตั้งจำนวน 2 โหนด</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ระหว่างอาคาร 18 วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ กับอาคารครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี ระยะทางโดยประมาณ 150 เมตร</li> <li>2. ระหว่างอาคาร 12 อาคารเรียน อ.ส.บ. อุตสาหกรรม กับอาคารครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี ระยะทางโดยประมาณ 350 เมตร</li> </ol> <p>7.5 งานติดตั้งสาย Fiber Optic ภายในอาคาร</p> <p>7.5.1 ผู้รับเหมา จะต้องดำเนินการสำรวจพื้นที่จริง และร่างแบบสำหรับการติดตั้งในแต่ละ Route พร้อม</p>		<p>Om<sup>+</sup></p> <p>น พ</p> 	
---	--	--	--

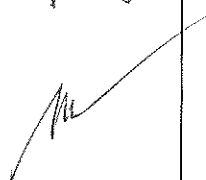
<p>แผนการดำเนินงานเสนอต่อคณะกรรมการเพื่ออนุมัติ และเห็นชอบก่อนการดำเนินการติดตั้ง</p> <p>7.5.2 การติดตั้งระบบสาย Fiber Optic จะต้องรองรับและใช้งานได้ตามมาตรฐานความเร็วไม่น้อยกว่า Gigabit Ethernet (1Gbps)</p> <p>7.5.3 การทดสอบระหว่าง Link ของสาย Fiber Optic หลังการติดตั้งเสร็จสิ้น จะต้องดำเนินการทดสอบวัดค่าทุก Core ของสายทั้งหมดที่ทำการติดตั้ง โดยเครื่อง OTDR สำหรับสาย Fiber Optic ชนิด Single Mode พร้อมทั้งส่งรายงานผลการทดสอบทุก Link ทุก Core ด้วย ต่อคณะกรรมการ</p> <p>7.5.4 เมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการติดตั้งระบบสาย Fiber Optic จะต้องสามารถใช้ได้ทันทีและใช้งานได้เป็นอย่างดี พร้อมรับประกันงานติดตั้งไม่น้อยกว่า 1 ปี</p> <p>7.5.5 มีป้ายข้อความบอก “Fiber Optic” ติดป้ายข้อความทุกจุดที่ควรมี</p> <p>7.5.6 การเดินสายเคเบิลต้องไม่มีการเชื่อมต่อระหว่างทางต้องเป็นเส้นเดียวกันตลอดจนถึงจุดกำหนดการใช้งาน</p> <p>7.5.7 การเดินสายหากเดินบนฝ้าหรือภายในตัวอาคารจำเป็นต้องเดินภายในท่อ หรือราง Wire Way ที่เหมาะสมสวยงามตลอดระยะทางจนถึงตู้อุปกรณ์ (Rack)</p> <p>7.5.8 การเดินสาย ก่อนเข้าสู่ตู้ Rack จะต้องมีการติดป้ายข้อความบอกว่าสายที่เดินมาจากจุดใด</p> <p>7.5.9 อุปกรณ์ที่ยึดสาย (Mount Rack) เมื่อติดตั้งพร้อมใช้งานแล้ว จะต้องไม่มีรูหรือช่องโหว่อื่นใดที่จะทำให้สัตว์ จำพวก แมลงสาบ หนู เข้าไปได้</p> <p>7.5.10 การเข้าหัวและติดตั้งของสายเคเบิล ให้ใช้วิธี Automatic Fusion Splicing โดยใช้ Pigtail ที่เข้าหัวสายมาจาก โรงงานด้วย Epoxy แล้วปักจุดต่อไว้ใน Splice Holder ที่วางบน Organizer Tray ที่อยู่ในตู้ พักแล้วจึงนำส่วน ปลายอีกข้างของ Pigtail ที่เป็น FO Patch cord ต่อเข้ากับ Adapter Plate ทุก core ของสาย Fiber Optic ทั้งนี้ขนาดของ Fiber Optic จะต้องเท่ากันกับสาย FO Patch cord คือ ขนาด 9/125 ไมโครเมตร</p> <p>7.5.11 ปลายแต่ละข้างของ Fiber Optic ใช้หัวต่อสาย Connector แบบที่เหมาะสมกับอุปกรณ์ตามสี และทำเครื่องหมาย ครบตามจำนวนเส้น (Core) ทุก</p>		<p>Ont</p> <p>๗</p> <p><i>[Signature]</i></p>	
--	--	---	--

	<p>เส้นและติดตั้งในตู้พักสายที่มี Duplex Coupling แบบที่เหมาะสม กับอุปกรณ์ ตามสเปคที่กำหนด ซึ่งต้องตรงกับจุดปลายทางอีกด้านหนึ่ง</p> <p>7.5.12 จะต้องมีป้ายชื่อติดที่ตู้ Rack ว่ามีกี่ Core, Core นี้เป็น Core ที่เท่าไรและที่สาย Fiber Optic เพื่อบอกว่าเดิน มาจากจุดใด</p> <p>7.5.13 ในการติดตั้งสายไฟเบอร์ออฟติกตลอดสาย และการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายจะต้องดำเนินการจัดหาอุปกรณ์อื่น ๆ ที่นำมาใช้เพื่อให้การปฏิบัติงานให้สำเร็จลุล่วง และสามารถเชื่อมต่อใช้งานกับระบบเครือข่ายเดิมได้เป็นปกติ</p> <p>7.5.14 ผู้รับเหมาใช้สาย Fiber Optic จากข้อ 7.1 มาในการดำเนินการติดตั้ง</p> <p>7.5.15 จุดติดตั้งจำนวน 9 โหนด</p> <p>7.5.15.1. อาคารครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีจากชั้น 1 ไปยังชั้น 2</p> <p>7.5.15.2. อาคารครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีจากชั้น 1 ไปยังชั้น 3</p> <p>7.5.15.3. อาคารครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีจากชั้น 1 ไปยังชั้น 4</p> <p>7.5.15.4. อาคารครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีจากชั้น 1 ไปยังชั้น 5</p> <p>7.5.15.5. อาคารครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีจากชั้น 1 ไปยังชั้น 6</p> <p>7.5.15.6. อาคารครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีจากชั้น 1 ไปยังชั้น 7</p> <p>7.5.15.7. อาคารครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีจากชั้น 1 ไปยังชั้น 8</p> <p>7.5.15.8. อาคารครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีจากชั้น 1 ไปยังชั้น 9</p> <p>7.5.15.9. อาคารครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีจากชั้น 1 ไปยังชั้น G</p>			<p>Ont</p> <p>ส.ป</p> <p><i>[Signature]</i></p>	
8	<p>สาย UTP และอุปกรณ์ต่อพ่วงพร้อมติดตั้งภายในอาคาร ประกอบด้วย</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สาย UTP CAT.6 เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ ห้องปฏิบัติการ 2 ห้องจำนวน 60 จุด</li> <li>- สาย UTP CAT.6 เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ ห้องสำนักงานคณะ 1 ห้องจำนวน 20 จุด</li> </ul>	1	ระบบ	330,000	330,000



<p>- สาย UTP CAT.6 เชื่อมต่อ Access Point จำนวน 34 จุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้ หรือดีกว่า</p> <p>8.1 คุณสมบัติเฉพาะของระบบสายสัญญาณ UTP CAT.6 (Unshielded Twisted Pair Category Cat.6)</p> <p>8.1.1 เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว UTP CATEGORY 6 ชนิด 4 คู่สาย มีตัวนำเป็นทองแดงขนาด 23 AWG เป็นสายนำสัญญาณที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน TIA/EIA 568B.2-1, ISO/IEC 11801 CLASS E, EN 50173-1, IEC 61156-5, IEC 60332-1 เป็นอย่างน้อยหรือดีกว่า</p> <p>8.1.2 มีเปลือก (JACKET) เป็นแบบ FR PVC (FLAME RETARDANT POLYVINYL CHLORIDE) มีคุณสมบัติของเปลือกตามมาตรฐาน UL/NEC CMR RATED ได้รับมาตรฐานความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม RoHS COMPLIANT (LEAD FREE) เพื่อความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม และผู้ติดตั้งใช้งาน, มี RIPCORD เพื่อช่วยให้ง่ายในการบอกลาย และมี FILLER เพื่อควบคุมระยะห่างระหว่างคู่สายเพื่อป้องกันสัญญาณรบกวนระหว่างคู่สายได้ดีขึ้นหรือดีกว่า</p> <p>8.1.3 รองรับการใช้งาน GIGABIT ETHERNET, 155 Mbps ATM, TP-PMD, ISDN, BASEBAND, BROADBAND, VoIP เป็นอย่างน้อยหรือดีกว่า</p> <p>8.1.4 มีคุณสมบัติทางไฟฟ้าดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อยหรือดีกว่า</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีค่า NEXT ไม่น้อยกว่า 44dB (TYPICAL) ที่ความถี่ 250 MHz</li> <li>- มีค่า ATTENUATION ไม่เกิน 32.8 dB (MAXIMUM) ที่ความถี่ 250 MHz</li> <li>- มีค่า PSNEXT ไม่น้อยกว่า 41 dB (TYPICAL) ที่ความถี่ 250 MHz</li> <li>- มีค่า RETURN LOSS ไม่น้อยกว่า 25.3 dB (TYPICAL) ที่ความถี่ 250 MHz</li> <li>- มีค่า ACR ไม่น้อยกว่า 11.3 dB (TYPICAL) ที่ความถี่ 250 MHz</li> </ul>			<p>Out</p> <p>SV 10/1</p> <p>M</p>	
---	--	--	------------------------------------	--

<p>- มีแถบความกว้างของความถี่ใช้งาน (BANDWIDTH) ไม่น้อยกว่า 250 MHz และได้รับการทดสอบจนถึงความถี่ 600 MHz เป็นอย่างน้อย</p> <p>- มีค่า PROPAGATION DELAY ไม่เกิน 536 ns/100m (MAXIMUM) ที่ความถี่ 250 MHz</p> <p>- มีค่า DELAY SKEW ไม่เกิน 45 ns (MAXIMUM)</p> <p>- มีค่า CONDUCTOR RESISTANCE ไม่เกิน 6.658 Ohm /100m (Maximum)</p> <p>8.1.5 มีคุณสมบัติตามมาตรฐานของ TIA/EIA-568-B.2-1 และ ISO 11801 Class E specifications เทียบเท่าหรือดีกว่า</p> <p>8.1.6 สามารถเก็บรักษาได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -20 ถึง + 80 องศาเซลเซียส และสามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -20 ถึง +60 องศาเซลเซียสเป็นอย่างน้อยกว่าหรือดีกว่า</p> <p>8.1.7 ระบบเครือข่ายสายสัญญาณที่นำเสนอต้องได้รับการรับประกันการใช้งาน SYSTEM WARRANTY เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 25 ปี จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือบริษัทสาขาในประเทศไทย</p> <p><b>8.2 เตารับแบบ RJ45 Modular Jack หรือ UTP Outlet มีข้อกำหนดคุณลักษณะดังนี้</b></p> <p>8.2.1 เป็น MODULAR JACK CAT 6 (CAT 6 MODULAR JACK) SLIM LINE (SL Series) ชนิดเข้าสายด้านหลังแบบ 110 Connect Block บน PRINT CIRCUIT BOARD แผงด้านหน้าเป็นแบบ RJ 45 Modular Jack มี Bend Limited Strain Relief สำหรับ Lock สายและช่วยป้องกันการโค้งงอ</p> <p>8.2.2 ด้านหลังของ Modular Jack มี Code สี เพื่อบอกสัญลักษณ์การเข้าสายสัญญาณทั้งแบบ T568A และ T568B และสามารถเข้าสายด้านหลังได้ทั้งแนว 180 องศา และ 90 องศา เพื่อความสะดวกในการติดตั้ง</p> <p>8.2.3 มีคุณสมบัติทางไฟฟ้าดังต่อไปนี้</p> <p>8.2.3.1 มีค่า INSERTION LOSS ไม่เกิน 0.06 dB ที่ความถี่ 100 MHz, และ 0.1 dB ที่ความถี่ 250 MHz</p> <p>8.2.3.2 มีค่า RETURN LOSS ไม่น้อยกว่า 33.2 dB ที่ความถี่ 100 MHz และ 17.4 dB ที่ความถี่ 250 MHz.</p>			<p>Out</p> <p>✓ ✓</p> <p><i>[Signature]</i></p>
--	--	--	---

	<p>8.2.3.3 มีค่า NEXT ไม่น้อยกว่า 57.7 dB ที่ความถี่ 100 MHz และ 47.9 dB ที่ความถี่ 250 MHz</p> <p>8.2.3.4 มีค่า FEXT ไม่น้อยกว่า 48.7 dB ที่ความถี่ 100 MHz และ 40.1 dB ที่ความถี่ 250 MHz</p> <p><b>8.3 สายเชื่อมต่อต่อ (CAT 6 TRANSPARENT SL BOOT CABLE ASSEMBLIES) มีคุณสมบัติดังนี้</b></p> <p>8.3.1 มีคุณสมบัติเป็นสายเชื่อมต่อ UTP PATCH CABLE ASSEMBLIES CAT 6 (CAT 6 PATC CORD) ประกอบด้วยสาย UTP แบบ STANDED WIRE ขนาด 24 AWG 7/32 จำนวน 4 คู่สาย ซึ่งมีฉนวนที่ผลิตจาก FRAME RETARDANT POLYETHYLENE</p> <p>8.3.2 ปลายทั้งสองด้านเป็นหัวต่อแบบ RJ 45 MODULAR PLUG มี BOOT แบบ SLIM LINE TRANSPARENT SL BOOT โปร่งใส</p> <p>8.3.3 สายเชื่อมต่อสำเร็จรูป ต้องผ่านเงื่อนไขข้อกำหนดตามมาตรฐานอย่างน้อยดังต่อไปนี้</p> <p>8.3.3.1 TIA/EIA 568B. 2-1, ISO/IEC 11801 CLASS E.</p> <p>8.3.3.2 EN 50288-6-2.</p> <p>8.3.3.3 RoHS Compliant.</p> <p>8.3.4 สายเชื่อมต่อสำเร็จรูปมีคุณสมบัติทางด้านไฟฟ้าดังนี้</p> <p>8.3.4.1 มีค่า CAPACITANCE 13.5 pf/ft ที่ 1 MHz</p> <p>8.3.4.2 มีค่า IMPEDANCE 100 Ω 15% ที่ความถี่ 1 MHz ถึง 100 MHz</p> <p>8.3.4.3 รองรับแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 150 VAC</p> <p>8.3.4.4 ทำงานได้ที่อุณหภูมิ -20 ถึง 60 C</p> <p>8.4.5 รองรับแรงดึงได้ไม่น้อยกว่า 50N</p> <p><b>8.4 ข้อกำหนดในการติดตั้งระบบสาย UTP CAT.6</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ห้องปฏิบัติการ 2 ห้อง จำนวน 60 จุด</li> <li>- เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ห้องสำนักงาน 1 ห้อง จำนวน 20 จุด</li> </ul> <p>8.4.1 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการสำรวจจุดที่จะติดตั้งพร้อมทั้งจัดทำแผนผังประกอบเพื่อนำเสนอ</p>			<p style="text-align: center;">Ont for J</p> 	
--	---	--	--	--	--

คณะกรรมการเพื่ออนุมัติและเห็นชอบ ก่อนที่จะมีการติดตั้งจริง

8.4.2 อุปกรณ์และวัสดุทุกชิ้นที่เสนอหรือนำมาใช้ติดตั้งในงานนี้จะต้องเป็นของใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน

8.4.3 ดำเนินการติดตั้งสาย UTP CAT.6 (Unshielded Twisted Pair Category Cat.6) จากตู้กระจายสัญญาณภายในห้องไปยังจุดเชื่อมต่อ (Outlet) ที่เป็นอุปกรณ์รองรับ UTP CAT.6 เพื่อเชื่อมต่อกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ตามตำแหน่งที่กำหนดภายในห้อง

8.4.4 การติดตั้งสายสัญญาณในท่อร้อยสาย/หรือรางร้อยสายโดยมีการวางตำแหน่ง RJ45 Modular Jack หรือ UTP Outlet ใกล้กับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

8.4.5 ในการติดตั้งอุปกรณ์ร้อยสายทั้งหมดนี้ จำนวนและขนาดของท่อ/ราง จะต้องมี พื้นที่เพียงพอ เพื่อให้มีที่ว่างเหลือไม่น้อยกว่า 30% หลังจากการติดตั้งงานทั้งหมด

8.4.6 การทำป้ายเครื่องหมาย (Label) สาย UTP ที่ต้นทางโดยใส่ Wire Marker ที่สาย UTP และปลายทางที่ Outlet เพื่อง่ายต่อการค้นหา

8.4.7 การซ่อมแซมโครงสร้างอาคารสถานที่ภายหลังการเดินสายทุก ๆ สถานที่ที่มีการร้อยโครงสร้างอาคารสถานที่เพื่อการเดินสาย มีการเดินสาย มีรอยเปราะเปื้อนหรือสิ่งอื่นใดเกิดขึ้นอันเนื่องมาจากการ เดินสายต้องซ่อมแซม ทาสี หรือกระทำให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยดีเหมือนเดิม

8.4.8 มีสาย UTP CAT.6 Patch Cord เพื่อเชื่อมต่อจากจุดติดตั้ง Outlet ไปยังอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

8.5 ข้อกำหนดในการติดตั้งระบบสาย UTP CAT.6 เชื่อมต่อ Access Point จำนวน 34 จุด

8.5.1 ดำเนินการติดตั้งสาย UTP CAT.6 (Unshielded Twisted Pair Category Cat.6) จากจุดกระจายสัญญาณที่มีอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่าย (Switch) แบบ Layer 2 หรือ Layer 3 ไปยังจุดติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สายที่กำหนด



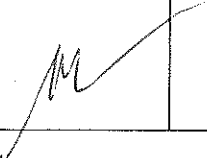
Omt

Sul

M


	<p>8.5.2 จุดติดตั้งปลายทาง วันระยะสายเพื่อเชื่อมต่อเข้าอุปกรณ์ Wireless Access Point อย่างเหมาะสม</p> <p>8.5.3 การติดตั้งสายสัญญาณในท่อร้อยสายท่อร้อยสายและรางร้อยสาย (Conduit &amp; Wire Way) ให้ใช้ตามลักษณะงาน</p> <p>8.5.4 ในการติดตั้งอุปกรณ์ร้อยสายทั้งหมดนี้ จำนวนและขนาดของท่อ/ราง จะต้อง มีพื้นที่เพียงพอ เพื่อให้มีที่ว่างเหลือไม่น้อยกว่า 30% หลังจากการติดตั้งงานทั้งหมด</p> <p>8.5.5 ต้องจับยึดท่อกับโครงสร้างตัวอาคารหรือโครงสร้างถาวรอื่น ๆ ให้มั่นคงแข็งแรง เหมาะกับสภาพน้ำหนัก และการรับน้ำหนัก</p> <p>8.5.6 การทำป้ายเครื่องหมาย (Label) สาย UTP ที่ต้นทางและปลายทางของสายเหมือนกัน โดยใช้ Wire Marker ที่สาย UTP เพื่อช่วยต่อการค้นหา</p> <p>8.5.7 พร้อมรับประกันงานติดตั้งไม่ต่ำกว่า 1 ปี</p> <p>8.6 ข้อกำหนดในการติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย (Wireless Lan Access Point)</p> <p>8.6.1 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการสำรวจจุดที่จะติดตั้งพร้อมทั้งจัดทำแผนผังประกอบเพื่อนำเสนอคณะกรรมการ เพื่ออนุมัติและเห็นชอบ ก่อนที่จะมีการติดตั้งจริง</p> <p>8.6.2 ต้องจับยึดจับกับโครงสร้างตัวอาคารหรือโครงสร้างถาวรอื่น ๆ ให้มั่นคงแข็งแรง เหมาะกับสภาพน้ำหนัก และการรับน้ำหนัก</p> <p>8.6.3 มีอุปกรณ์ Lock แบบรหัสไม่น้อยกว่า 3 หลัก กันการถอดยกอุปกรณ์จากตำแหน่งยึดจับโดยง่าย</p> <p>8.6.4 พร้อมรับประกันงานติดตั้งไม่ต่ำกว่า 1 ปี</p>			<p>Ort</p> <p>ร.พ</p> <p><i>(Signature)</i></p>	
9	<p>โทรศัพท์ตอบรับแบบไร้สาย มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้หรือดีกว่า</p> <p>9.1 โทรศัพท์ไร้สายระบบดิจิตอลความถี่ 2.4 GHz</p> <p>9.2 ระบบตอบรับสามารถบันทึกข้อความได้ 18 นาที</p> <p>9.3 หน้าจอ LCD ขนาดใหญ่ 1.8 นิ้ว</p> <p>9.4 ระบบ Speaker Phone ช่วยให้สนทนาได้โดยไม่ต้องยกหูโทรศัพท์</p> <p>9.5 รองรับบริการแสดงหมายเลข (Caller ID) 50</p>	17	เครื่อง	2,500	42,500

	<p>หมายเลข</p> <p>9.6 บันทึกหมายเลขโทรศัพท์ได้ 10 หมายเลข</p> <p>9.7 มีหน่วยความจำสำหรับบันทึกหมายเลขโทรศัพท์ 100 หมายเลข (Directory)</p> <p>9.8 ขยายเครื่องไร้สายสูงสุดรวม 6 เครื่อง</p> <p>9.9 ปุ่ม Redial โทรทวนซ้ำหมายเลขโทรออกล่าสุดได้ง่าย</p> <p>9.10 ปุ่ม Flash เพิ่มความสะดวกในการโอนสายระหว่างตู้สาขา</p> <p>9.11 มี Message Counter สำหรับนับจำนวนข้อความ</p> <p>9.12 สนทนาต่อเนื่องได้หลายชั่วโมงและ standby เครื่องได้นาน 6 วัน</p> <p>9.13 ใช้งานได้ สะดวกต่อการสนทนา แม้ขณะไฟดับ</p> <p>9.14 ใช้แบตเตอรี่ Rechargeable AAA Ni-MH</p> <p>9.15 รับประกันไม่ต่ำกว่า 1 ปี</p>				
10	<p>สาย THW ขนาด 2.5 ตร.มม. และอุปกรณ์ต่อพ่วงพร้อมติดตั้งในห้องปฏิบัติการ 2 ห้อง</p> <p>มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้ หรือดีกว่า</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ห้องปฏิบัติการ 2 ห้อง จำนวน 60 จุด</li> <li>- เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ห้องสำนักงาน 1 ห้อง จำนวน 20 จุด</li> </ul> <p>มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้ หรือดีกว่า</p> <p>10.1 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการสำรวจจุดที่จะติดตั้งพร้อมทั้งจัดทำแผนผังประกอบ เพื่อนำเสนอคณะกรรมการเพื่ออนุมัติและเห็นชอบ ก่อนที่จะมีการติดตั้งจริง</p> <p>10.2 อุปกรณ์และวัสดุทุกชิ้นที่เสนอหรือนำมาใช้ติดตั้งในงานนี้จะต้องเป็นของใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน</p> <p>10.3 ดำเนินการติดตั้งสาย THW 2.5 ตร.มม. จากตู้กระจายภายในห้องไปยังจุดเชื่อมต่อ (2 Gang International Outlet) เพื่อเชื่อมต่อกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ตามตำแหน่งที่กำหนดภายในห้อง</p> <p>10.4 การติดตั้งสายในท่อร้อยสายหรือรางร้อยสายโดยมีการวางตำแหน่ง 2 Gang International Outlet ใกล้กับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์</p>	1	ระบบ	120,000	120,000

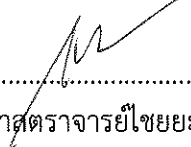
  
  


<p>10.5 ในการติดตั้งอุปกรณ์ร้อยสายทั้งหมดนี้ จำนวน และขนาดของท่อหรือราง จะต้องมียพื้นที่เพียงพอ เพื่อให้มีที่ว่างเหลือไม่น้อยกว่า 30% หลังจากการ ติดตั้งงานทั้งหมด</p> <p>10.6 การซ่อมแซมโครงสร้างอาคารภายหลังการ เดินสายที่มีการรื้อโครงสร้างอาคารเพื่อเดินสาย หากมี รอยเปราะเปื้อนหรือสิ่งอื่นใดเกิดขึ้นอันเนื่องมาจาก การเดินสายต้องซ่อมแซม ทาสี หรือกระทำใดให้อยู่ใน สภาพเรียบร้อยเหมือนเดิม</p> <p>10.7 พร้อมรับประกันงานติดตั้งไม่ต่ำกว่า 1 ปี</p>				
--	--	--	--	--

ผู้ออกรายละเอียด

๑.   
 (นายกรภัทร เฉลิมวงศ์)

๒.   
 (นายปิตพงษ์ เกิดทิพย์)

๓.   
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไชยยะ ธนพัฒน์ศิริ)