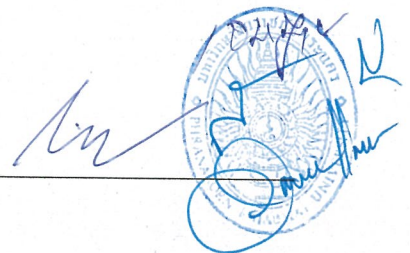


รายการประกอบแบบ
งานระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

A handwritten signature in blue ink is written over a circular official seal. The seal contains a central emblem and Thai text around the perimeter. The signature is written in a cursive style.

หมวดที่ 1 ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 จัดหาอุปกรณ์เครือข่ายสำหรับงานระบบเครือข่าย
- 1.2 จัดหาอุปกรณ์รองรับการเชื่อมต่อสำหรับอุปกรณ์เครือข่ายใหม่
- 1.3 ติดตั้งระบบสายสัญญาณเครือข่ายภายในอาคารและระหว่างอาคารทั้ง Fiber Optic และ UTP
- 1.4 ติดตั้งอุปกรณ์เครือข่ายไร้สาย
- 1.5 ติดตั้งอุปกรณ์ระหว่างอุปกรณ์เครือข่ายของเดิมที่มีอยู่ภายในอาคารและอุปกรณ์เครือข่ายของใหม่ให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 1.6 การติดตั้งอุปกรณ์ระบบภาพและเสียงทั้งหมดให้ติดตั้งให้เรียบร้อย สวยงามและสามารถพร้อมใช้งานได้เป็นอย่างดี
- 1.7 ถ้าเกิดความเสียหายในระหว่างการติดตั้ง เช่น พื้นห้อง ผนัง ฝ้าเพดานหรือส่วนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับตัวอาคารรวมถึงการรักษาความสะอาด ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขให้เรียบร้อยเหมือนเดิม
- 1.8 ให้ผู้รับจ้างจัดหาบุคลากรหรือวิธีป้องกัน เพื่อดูแลรักษาเครื่องมือหรืออุปกรณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในระหว่างที่ดำเนินการติดตั้งภายในอาคาร หากอุปกรณ์ดังกล่าวเกิดสูญหายหรือเสียหายผู้ว่าจ้างจะไม่รับผิดชอบไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น
- 1.9 ผู้ยื่นเสนอราคาจะต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะกับที่มหาวิทยาลัยกำหนดและจะต้องระบุคุณลักษณะของแต่ละข้อที่ยื่นพร้อมแนบแคตตาล็อกหรือแบบรูปรายละเอียดเพื่อประกอบการพิจารณา โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

2. ข้อกำหนดการดำเนินงาน

- 2.1 ผู้รับจ้างจะต้องมีการรับประกันอุปกรณ์ ไม่น้อยกว่า 2 ปี
 - 2.3.1 อุปกรณ์เครือข่าย แบบ 24 ช่อง (Switch L2 24 Port PoE with 1 Fiber Module) จำนวน 1 ชุด
 - 2.3.2 อุปกรณ์กระจายสัญญาณระบบเครือข่ายหลักประจำอาคาร ชนิด 12 port (L3 Switch 16G SFP Port) จำนวน 1 ชุด
 - 2.3.3 อุปกรณ์เครือข่าย แบบ 48 ช่อง (L2 Switch 48 Port 4 SFP) จำนวน 1 ชุดสำหรับอุปกรณ์เครือข่ายข้อ 2.3.1-2.3.3 จะต้องเป็นสินค้าภายใต้ผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกันตามที่ยื่นเสนอราคาในโครงการนี้ และต้องมีการรับรองเป็นสินค้าใหม่พร้อมการสนับสนุนและการดูแลตลอดอายุการรับประกัน
- 2.2 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบและทำความเข้าใจโครงการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อาคาร 15 พร้อมติดตั้ง โดยถี่ถ้วนแล้วหากปรากฏว่าการติดตั้งผิดพลาดหรือคลาดเคลื่อนไปจากหลักการทางวิศวกรรมหรือทางเทคนิค ผู้รับจ้างตกลงจะแก้ไขเพื่อให้อุปกรณ์ทุกชิ้นให้พร้อมใช้งานโดยจะคิดค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มขึ้นจากผู้ว่าจ้างไม่ได้
- 2.3 ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์สำหรับจัดเก็บสายสัญญาณ, เตารับ, หัวต่อสาย, ราง, สาย UTP ให้เหมาะสมสำหรับการติดตั้งใช้งานพร้อมทดสอบสายสัญญาณต่อคณะกรรมการตรวจรับ



2.4 ข้อกำหนด

2.4.1 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้งเดินสายสัญญาณ Fiber optic จำนวน 1 เส้นทาง เพื่อเชื่อมต่อการทำงานระหว่างชั้น อาคาร 15 ชั้น 5 ไปยังชั้น 1 พร้อมทั้งติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมต่อสายใยแก้วนำแสงตามคุณสมบัติลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ที่ระบุ ให้ระบบสามารถทำงานได้และเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายหลักของมหาวิทยาลัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.4.2 ติดตั้งตู้เก็บอุปกรณ์เครือข่าย (Rack) แบบ 19" ขนาด 9U พร้อมอุปกรณ์และระบบไฟฟ้า ให้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ จำนวน 1 ชุด

2.4.3 ติดตั้งเดินสายสัญญาณ UTP พร้อมเต้ารับ ตามที่กำหนดในแบบรูปโดยมีระยะการเดินสายไม่เกิน 100 เมตร/จุด

2.4.4 ทำ label เพื่อแสดงตำแหน่ง สายสัญญาณทั้ง Fiber optic และ UTP ภายในอาคารที่ติดตั้งใหม่ทั้งหมดทุกเส้น พร้อมรายงานผลการทดสอบ

2.4.5 ติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย พร้อมสายสัญญาณ UTP ตามที่กำหนดในแบบรูปรายการ มหาวิทยาลัยกำหนดโดยมีระยะการเดินสายไม่เกิน 100 เมตร/จุด จำนวน 4 ชุด

2.5 ผู้รับจ้างต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์ระบบเครือข่ายที่นำเสนอทั้งหมดและอุปกรณ์ระบบเครือข่ายเดิมที่มีอยู่แล้วของ อาคาร 15 รวมถึงการปรับแต่งค่า Configurations ต่างๆ ของอุปกรณ์ของเดิมและของใหม่ และระบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องให้ระบบสารสนเทศสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสอดคล้องกับการออกแบบระบบและการทำงานของระบบในปัจจุบันของทางมหาวิทยาลัย

2.6 การติดตั้งสายสัญญาณ UTP จะต้องติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันสายสัญญาณระบบเครือข่ายตามรูปแบบของอาคารที่ติดตั้งให้เรียบร้อยสวยงามรวมถึง การจัดสาย และการติดฉลากที่ครบถ้วนตามรูปแบบที่ทางมหาวิทยาลัยกำหนด (Label)

3. Switch L2 24 Port PoE With 1 Fiber Module จำนวน 1 ชุด

3.1 มีช่องต่อสัญญาณ (พอร์ต) แบบ 10/100/1000BASE-T จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต

3.2 มีช่องต่อสัญญาณ (พอร์ต) แบบ SFP uplinks จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต

3.3 อุปกรณ์ต้องมีขนาดของ Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 41 Mpps และ Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 56 Gbps

3.4 สนับสนุนการทำงาน Virtual LAN (VLANs) ตามมาตรฐาน IEEE 802.1Q ได้ไม่น้อย กว่า 4,096 VLANs

3.5 สามารถทำ User Authentication ในลักษณะของ IEEE 802.1x และ Web Base Authentication ได้

3.6 สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ Radius ได้

3.7 อุปกรณ์สามารถทำ Access Control Lists และสามารถกำหนด Access Control List (ACL) ตามเวลาได้ (Time based ACL)

3.8 สนับสนุนการจัดการอุปกรณ์ผ่าน SNMP version 1, 2c, และ 3 ได้

3.9 สามารถติดตั้งบน Rack 19" ได้ และต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

3.10 สนับสนุนมาตรฐาน 802.3at PoE+ และ 802.3af โดยสามารถจ่ายไฟสูงสุดไม่น้อย กว่า 380 วัตต์

3.11 อุปกรณ์ต้องผ่านการรับรองมาตรฐาน FCC และ UL เป็นอย่างน้อย

3.12 อุปกรณ์รองรับมาตรฐาน IPv4 และ IPv6



✦ 4. L2 Switch 48 Port 4 SFP Port จำนวน 1 ชุด

- 4.1 มีช่องต่อสัญญาณ (พอร์ต) แบบ 10/100/1000BASE-T จำนวนไม่น้อยกว่า 48 พอร์ต
- 4.2 มีช่องต่อสัญญาณ (พอร์ต) แบบ SFP uplinks จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
- 4.3 อุปกรณ์ต้องมีขนาดของ Switching Capacity และ Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 50 Gbps และ Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 104.2 Mpps
- 4.4 สนับสนุนการทำงาน Virtual LAN (VLANs) ตามมาตรฐาน IEEE 802.1Q ได้ไม่น้อยกว่า 64 VLANs
- 4.5 สามารถทำ User Authentication ในลักษณะของ IEEE 802.1x และ Web Base Authentication ได้
- 4.6 สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ Radius ได้
- 4.7 อุปกรณ์สามารถทำ Access Control Lists ในระดับ Layer 2/3/4 และสามารถกำหนด Access Control List (ACL) ตามเวลาได้ (Time based ACL)
- 4.8 สนับสนุนการจัดการอุปกรณ์ผ่าน SNMP version 1, 2, และ 3 ได้
- 4.9 สามารถติดตั้งบน Rack 19" ได้ และต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
- 4.10 อุปกรณ์ต้องผ่านการรับรองมาตรฐาน FCC และ UL เป็นอย่างน้อย

✦ 5. L3 Switch 16G SFP Port จำนวน 1 ชุด

- 5.1 เป็นอุปกรณ์ Layer 3 Switch
- 5.2 มีพอร์ต Gigabit Ethernet แบบ 1000BaseX จำนวนไม่น้อยกว่า 12 พอร์ต พร้อม SFP Transceiver Module โดยมีคุณสมบัติดังนี้
 - 5.2.1 SFP Transceiver Module แบบ 10GBase-LR จำนวน 2 Unit
 - 5.2.2 SFP Transceiver Module แบบ 1000Base-SX จำนวน 6 Unit
- 5.3 มีขนาดของ Switch Fabric ไม่น้อยกว่า 68 Gbps และมีประสิทธิภาพในการส่งผ่านข้อมูล Layer 3 Forwarding throughput อย่างน้อย 50.5 Mpps
- 5.4 มีชุดจ่ายพลังงานอย่างน้อย 2 ชุดที่ติดตั้งอยู่ในอุปกรณ์ (Redundance Power Supply)
- 5.5 รองรับการทำ Stack โดยมี Throughput อย่างน้อย 480 Gbps
- 5.6 รองรับการทำ Stack Power เพื่อประโยชน์ในการทำ Power Redundance
- 5.4.7 มีหน่วยความจำแบบ DRAM ไม่น้อยกว่า 4 GB และ Flash memory ไม่น้อยกว่า 2 GB
- 5.8 รองรับพอร์ต Gigabit Ethernet แบบ 1000BaseX / 10G (SFP หรือ SFP+) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
- 5.9 สำหรับพอร์ต UTP (RJ-45) ต้องสนับสนุนการทำ Auto-MDIX ได้
- 5.4.10 สามารถสนับสนุนจำนวน MAC Addresses ไม่น้อยกว่า 32,000 Addresses
- 5.11 สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์อื่นๆ ตามมาตรฐาน IEEE802.3ab, IEEE802.3z, IEEE802.1D, IEEE802.1w, IEEE802.1s IEEE802.1p และ IEEE802.1q
- 5.12 สนับสนุนการทำ VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 1,000 VLAN
- 5.13 รองรับการให้บริการ User Based VLAN assignment และ Guest VLAN ได้โดยทำงานร่วมกับ IEEE802.1x ได้เป็นอย่างน้อย
- 5.14 สามารถทำ IP routing protocol ได้แก่ Static Route และ RIPV1/2 ได้เป็นอย่างน้อย



- 5.15 สามารถอัปเดตซอฟต์แวร์เพื่อทำ routing protocol ได้แก่ OSPF, OSPFv3, RIPng, BGP4, IS-IS, PIM-DM, PIM-SM และ Policy-base Routing ได้
- 5.16 สนับสนุนการให้บริการ IP Multicast ได้แก่ IGMPv3 snooping, MLDv1 snooping, MLDv2 snooping ได้เป็นอย่างดี
- 5.17 สนับสนุนการทำ Port Mirror (SPAN) และ Remote Port Mirror (RSPAN)
- 5.18 สามารถกำหนดคุณภาพการให้บริการ ตามมาตรฐาน IEEE802.1p และ DiffServ (DSCP)
- 5.19 มีฟังก์ชันที่สามารถป้องกันการโจมตี หรือบุกรุก ด้วย Per port Broadcast Multicast Unicast Storm Control, Unauthorized Spanning Tree Protocol attached, Port Security (Limit MAC address), BPDU Guard, Spanning Tree Root Guard, DHCP Snooping, Dynamic ARP Inspection Unicast Reverse Path Forwarding (URPF) และ IP Source Guard ได้
- 5.20 สามารถกำหนดการป้องกันการส่งผ่านข้อมูลด้วย Access Control List (ACL) ในระดับ Layer 2-4
- 5.21 มี Console Port เพื่อต่อ Terminal กำหนดค่าการทำงานของอุปกรณ์ และสำหรับตรวจสอบระบบได้
- 5.22 สนับสนุนระบบ Network Management ตามมาตรฐาน CLI, Telnet, SSHv2, NTPv3, Syslog, SNMPv3, RMON และ Embedded Web-based
- 5.23 อุปกรณ์ฯ ต้องสามารถติดตั้งบน Rack 19" ได้ และต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
- 5.24 สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220 VAC, 50Hz ได้
- 5.25 ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย IEC, FCC และ UL

6. อุปกรณ์ Wireless Access Point จำนวน 4 ชุด

- 6.1 เป็น Wireless Access Point แบบติดตั้งภายในอาคาร รองรับมาตรฐาน IEEE 802.11a/b/g/n/ac หรือดีกว่า
- 6.2 สามารถกระจายสัญญาณได้ 2 ย่านความถี่ 2.4GHz และ 5GHz ความเร็วสูงสุด 450Mbps (2.4GHz) และ 867Mbps (5GHz) หรือดีกว่า
- 6.3 เสาอากาศแบบ Dual-Band Antenna, Tri-Polarity ขนาด 3 dBi สำหรับความถี่ 2.4GHz Embedded Antenna 3x3 MIMO และ 3 dBi สำหรับความถี่ 5.0GHz AC Embedded Antenna 2x2 MIMO หรือดีกว่า
- 6.4 ควบคุมการทำงานผ่าน Software UniFi Controller ช่วยให้การบำรุงรักษาอุปกรณ์ได้ ง่าย สะดวก รองรับ VLAN (802.1q) และ QOS หรือสามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ Cisco Wireless Controller ได้
- 6.5 รองรับการทำระบบ Hotspot Authenticate (FW 2.xx) รัศมีการส่งสัญญาณได้สูงสุด ไม่น้อยกว่า 600ft หรือ 183 เมตร
- 6.6 มีความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า 867Mbps ที่ย่านความถี่ 5GHz และ 450Mbps ที่ย่าน ความถี่ 2.4GHz
- 6.7 รองรับ Multi-SSID function ได้ไม่น้อยกว่า 4 SSID
- 6.8 รองรับ Guest Traffic Isolation รองรับแขกที่เข้ามาเชื่อมต่อสัญญาณ Wireless แต่ไม่ต้องการให้เชื่อมต่อเข้ามายังเครือข่ายภายใน หรือเทียบเท่า
- 6.9 รองรับการทำระบบ Hotspot Authenticate (FW. 2.0) เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 6.10 สามารถทำงานเป็น Access Point หรือ Wireless Uplink (WDS) ได้



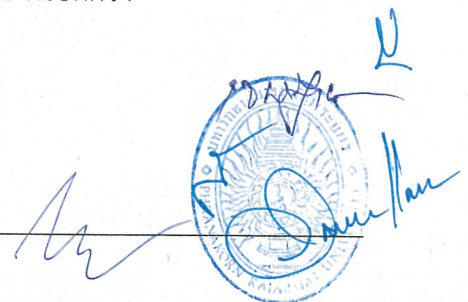
- 6.11 มีPort RJ-45 Gigabit 10/100/1000 Mbps อย่างน้อย 1 ช่อง
- 6.12 รองรับ WEP, WPA-PSK, WPA-Enterprise, WPA/WPA2, TKIP/AES เป็นอย่างน้อย
- 6.13 อุปกรณ์ต้องรองรับการจ่ายไฟฟ้าผ่านสายแลน 802.3af Type A เทียบเท่าหรือดีกว่า และรองรับจ่ายไฟแบบ 24VDC Passive มาพร้อมด้วยอุปกรณ์ PoE Injector ที่ใช้งานได้กับอุปกรณ์ที่เสนอได้เป็นอย่างดี
- 6.14 อุปกรณ์รองรับมาตรฐาน IPv4 และ IPv6

7. ตู้เก็บอุปกรณ์เครือข่าย (Rack) ขนาด 9U ลึก 60 พร้อมรางปลั๊กไฟกันกระชาก จำนวน 1 ชุด

- 7.1 เป็นอุปกรณ์ขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว
- 7.2 มีขนาด 9U และมีความลึกไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร
- 7.3 มีช่องเสียบปลั๊กไฟ ไม่น้อยกว่า 6 ช่อง
- 7.4 มีพัดลมระบายอากาศไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 7.5 ได้รับมาตรฐาน ANSI/EIA-310D-1992, DIN 41494 เป็นอย่างน้อย

8. สายสัญญาณ UTP CAT6 จำนวน 15 จุด

- 8.1 เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว UTP Category 6 (Unshielded Twisted Pair) ที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน TIA/EIA-568-B.2-1, ISO/IEC 11801 Class E เป็นอย่างน้อย
- 8.2 สามารถรองรับการใช้งาน 1000 BASE-T, 100 BASE-TX, 10 BASE-T, ATM, Analog, Digital Video, VoIP เป็นอย่างน้อย
- 8.3 สามารถรองรับการทดสอบได้ 250 และ 600 MHz โดยมีคุณสมบัติทางไฟฟ้าดังนี้
 - 8.3.1 มีค่า ATT(max) ไม่เกิน 32.0 dB ที่ 250 MHz, ไม่เกิน 54.8dB ที่ 600 MHz หรือดีกว่า
 - 8.3.2 มีค่า NEXT(min) ไม่น้อยกว่า 42.9 dB ที่ 250 MHz, ไม่น้อยกว่า 36.5dB ที่ 600 MHz หรือดีกว่า
 - 8.3.3 มีค่า PSNEXT(min) ไม่น้อยกว่า 43.2 dB ที่ 250 MHz, ไม่น้อยกว่า 34.5dB ที่ 600 MHz หรือดีกว่า
 - 8.3.4 มีค่า ELFEXT(min) ไม่น้อยกว่า 21.2 dB ที่ 250 MHz, ไม่น้อยกว่า 13.0dB ที่ 600 MHz หรือดีกว่า
 - 8.3.5 มีค่า RL(min) ไม่น้อยกว่า 17.3 dB ที่ 250 MHz, ไม่น้อยกว่า 14.7 dB ที่ 600 MHz หรือดีกว่า
- 8.4 มีค่า Impedance เท่ากับ 100 ± 5 Ohms, 1MHz ถึง 600 MHz หรือดีกว่า
- 8.5 มีค่า Mutual capacitance เท่ากับ 5.6 nF max./100 m. หรือดีกว่า
- 8.6 มีค่า DC Resistance เท่ากับ 66.58 Ohm Max./1000m. หรือดีกว่า
- 8.7 มีค่า Propagation delay เท่ากับ 536 ns/100 m. max. ที่ความถี่ 250 MHz หรือดีกว่า
- 8.8 มีค่า Delay Skew เท่ากับ 40 ns. Max และ NVP เท่ากับ 69% หรือดีกว่า
- 8.9 มีตัวนำเป็นทองแดง (Bare Copper) หรือดีกว่า



9. อุปกรณ์สำหรับติดตั้งสายใยแก้วนำแสง จำนวน 1 งาน

9.1 สายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic)

9.1.1 เป็นสายชนิด Single mode มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ISO/IEC 11801:2002, ANSI/TIA/EIA-568-B.3, ANSI/TIA-568-C.3, EN 50173-1, TIS 2166-2548 และ RoHS Compliant เป็นอย่างน้อย

9.1.2 เป็นสายใยแก้วนำแสงจำนวนไม่น้อยกว่า 6 Core

9.1.3 มี Armor เพื่อป้องกันการกระแทกและกัดแทะของสัตว์

9.1.4 มีคุณสมบัติในการส่งข้อมูลดังนี้

- Max Attenuation ไม่เกิน 0.35 dB/km@1,310 nm หรือดีกว่า

- Max Attenuation ไม่เกิน 0.21 dB/km@1,550 nm หรือดีกว่า

- Cable Diameter ขนาดเท่ากับ 10 ความคาดเคลื่อนไม่เกิน 0.5 หรือดีกว่า

9.2 มีกล่องจัดเก็บสายใยแก้วนำแสง ต้นทางและปลายทาง

9.3 ชุดเชื่อมต่อสายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Adapter)

9.3.1 มีอุปกรณ์แปลงสายสัญญาณ (Adaptor) เพื่อให้สามารถรองรับการเชื่อมต่อ กับอุปกรณ์เครือข่าย

9.3.2 Housing ของ ST Adapter ทำด้วย Nickel plate brass

9.3.3 Sleeve ทำด้วย Ceramic สำหรับ Single mode เพื่อความทนทานและแม่นยำในการเชื่อมต่อ

9.3.4 เป็นผลิตภัณฑ์ ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับสายใยแก้วนำแสง

9.4 หัวต่อสายใยแก้วนำแสงแบบ Pigtail

9.4.1 เป็นหัวต่อแบบ Pigtail ชนิด Single mode มีหัวต่อชนิด ST

9.5 สายเชื่อมต่อสายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Patch Cord)

9.5.1 เป็นสายเชื่อมต่อสายใยแก้วนำแสงที่มีหัวต่อเป็นแบบ ST/SC หรือ ST/LC ตามการใช้งาน

9.5.2 เป็นสายประกอบสำเร็จรูปจากโรงงานและผ่านการทดสอบ 100%

9.5.3 เป็นผลิตภัณฑ์ ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับสายใยแก้วนำแสง



รายการประกอบแบบ
งานระบบปรับอากาศ



หมวดที่ 1 ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน

1. ความต้องการทั่วไป

1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งระบบปรับอากาศพร้อมอุปกรณ์ประกอบต่างๆ ตามที่แสดงในแบบ โดยมีวัสดุและอุปกรณ์หลักที่ใช้ในระบบปรับอากาศ

1.2 ระบบปรับอากาศประกอบด้วยอุปกรณ์ต่างๆดังนี้

- Condensing Unit (OUTDOOR UNIT)/ Fan coil Unit (INDOOR UNIT) ขนาดไม่น้อยกว่า 30,000 Btu จำนวน 2 เครื่อง

1.3 การติดตั้งอุปกรณ์เครื่องปรับอากาศทั้งหมดให้ติดตั้งให้เรียบร้อย สวยงามและสามารถพร้อมใช้งานได้เป็นอย่างดี

1.4 ถ้าเกิดความเสียหายในระหว่างการติดตั้ง เช่น พัดลม ผนัง ฝ้าเพดานหรือส่วนอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับตัวอาคารรวมถึงการรักษาความสะอาด ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขให้เรียบร้อยเหมือนเดิม

1.5 ให้ผู้รับจ้างจัดหาบุคลากรหรือวิธีป้องกัน เพื่อดูแลรักษาเครื่องมือหรืออุปกรณ์อื่นๆที่เกี่ยวข้องในระหว่างที่ดำเนินการติดตั้งภายในอาคาร หากอุปกรณ์ดังกล่าวเกิดสูญหายหรือเสียหายผู้จ้างจะไม่รับผิดชอบไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น

1.6 ผู้ยื่นเสนอราคาจะต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะกับที่มหาวิทยาลัยกำหนดและจะต้องระบุคุณลักษณะของแต่ละข้อที่ยื่นพร้อมแนบแคตตาล็อกหรือแบบรูปรายละเอียดเพื่อประกอบการพิจารณา โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

2. ข้อกำหนดทั่วไป

เครื่องปรับอากาศชุดหนึ่งๆ ประกอบด้วยเครื่องระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) ซึ่งใช้คู่กันกับเครื่องเป่าลมเย็น (FAN COIL UNIT) ทั้งชุดประกอบมาเสร็จเรียบร้อยจากโรงงานในต่างประเทศ หรือประกอบภายในประเทศ ภายใต้ลิขสิทธิ์ของผลิตภัณฑ์นั้น โดยที่เครื่องระบายความร้อนเป็นแบบระบายความร้อนด้วยอากาศ (AIR-COOLED CONDENSING UNIT) ซึ่งเมื่อใช้คู่กับเครื่องเป่าลมเย็นตามที่คุณผลิตแนะนำและมีหลักฐานยืนยันแล้วจะต้องสามารถทำความเย็นรวม (MATCHING CAPACITY) ได้ตามข้อกำหนดในรายการอุปกรณ์ที่สภาวะอากาศเข้าคอยล์เย็นที่อุณหภูมิ 27 °CDB, 19.0 °CWB และอากาศก่อนเข้าคอยล์ร้อนที่อุณหภูมิ 35 CDB และใช้ระบบไฟฟ้า 380 V/3 PH/50 HZ หรือ 220 V/1 PH/50 HZ ตามที่กำหนดในแบบสำหรับเครื่องปรับอากาศ

3. เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนชนิด Inverter-Cassette Type (ฝังฝ้าเพดานแบบ 4 ทิศทาง) ขนาด 30,000 – 38,000 บีทียู/ชั่วโมง จำนวน 2 เครื่อง

3.1 เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนต้องมีอัตราส่วนประสิทธิภาพพลังงาน (SEER) ขนาด 30,000-38,000 บีทียูต่อชั่วโมง ต้องไม่น้อยกว่า 20 ได้ใบรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.2134-2553 OHSAS 18001 และโรงงานผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน มอก.17025-2548 และใบรับรองอุตสาหกรรม สีเขียวระดับ 3 ขึ้นไปของกระทรวงอุตสาหกรรม โดยระดับเสียงของเครื่องปรับอากาศไม่เกิน 28 dB สำหรับชุดคอยล์



เย็น ส่วนโครง (Casing) เครื่องระบายความร้อนด้วยอากาศหรือคอนเดนซึ่งยูนิท ทำด้วยแผ่นเหล็กเคลือบกันสนิม (Galvanized Steel) หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า

3.2 คอมเพรสเซอร์ (Compressor) เป็นแบบปิดทึบ ชนิดสกรอลล์ (Scroll Type) หรือชนิดสวิง (Swing Type)

3.3 แผงคอยล์ระบายความร้อน (Condenser Coil) แผงระบายความร้อนทำด้วยท่อทองแดงอัดติดกับครีบอลูมิเนียม ซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อทองแดง หรือแผงระบายความร้อนและครีปที่เป็นวัสดุ Alloy ซึ่งป้องกันการกัดกร่อนได้ดี

3.4 พัดลมระบายความร้อน (Condensing Fan) เป็นแบบใบพัดแฉกแบบ Propeller โดยได้รับการถ่วงสมดุลมาเรียบร้อยมาจากโรงงานผู้ผลิต ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์ มีตะแกรงโปร่งป้องกันอุบัติเหตุ

3.5 ระบบน้ำยาทำความเย็นด้วยน้ำยา R 32

3.6 อุปกรณ์อื่นๆในเครื่องระบายความร้อน ต้องประกอบด้วย

- Internal protector (compressor)
- Thermal protector for outdoor fan motor and indoor fan motor
- Magnetic Contractor
- Suction and Liquid Line Shut-Off Valve
- Refrigerant Charging Port
- อุปกรณ์ลดแรงดันน้ำยา (Capillary Tube, Thermostatic Expansion Valve)

3.7 เครื่องปรับอากาศมีฟังก์ชัน Auto Restart กรณีระบบไฟฟ้าในอาคารเกิดความบกพร่อง เครื่องปรับอากาศสามารถกลับเข้าสู่การทำงานได้โดยอัตโนมัติ เมื่อได้ทำการแก้ไขระบบไฟฟ้าในอาคารเรียบร้อยแล้ว

3.8 เครื่องส่งลมเย็นเป็นแบบประกอบเรียบร้อยทั้งชุดมาจากโรงงานผู้ผลิต และเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับคอนเดนซึ่งยูนิท โดยส่วนโครงภายนอกเป็นแบบที่ตกแต่งเสร็จ ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการเคลือบและอบสีหรือวัสดุที่ทนต่อการเป็นสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาส พลาสติกอัดแรง มีถาดน้ำทิ้งที่หุ้มด้วยฉนวน ในการใช้งานปกติจะต้องไม่เกิดหยดน้ำเกาะที่ภายนอกของตัวโครง และถ้าเป็นชนิดเป่าลมเย็นโดยตรง

3.9 แผงคอยล์เย็น (Cooling Coil) มีท่อทำด้วยทองแดง และมีครีบอลูมิเนียมจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อทองแดง

3.10 พัดลมส่งลมเย็น (Evaporator Fan) แบบ กรงกระรอก (Sirocco Fan)

3.11 หน้ากากกระจายลมเย็น สามารถกระจายลมได้อย่างน้อย 2 ทิศทาง และสามารถปรับแรงลมได้อย่างน้อย 3 ระดับ

4. การรับประกัน

4.1 ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพการใช้งานและการชำรุดที่เกิดขึ้นของเครื่องปรับอากาศและอุปกรณ์ประกอบทั้งหมด อันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติวิสัย เป็นเวลา 2 ปี

4.2 หากอุปกรณ์ขัดข้องในระหว่างการรับประกัน ผู้ขายจำต้องดำเนินการตรวจสอบและแก้ไขให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลา 48 ชั่วโมง พร้อมทั้งจัดทำรายงานผลการตรวจสอบ ซ่อมบำรุงรักษาหรือแก้ไขทุกครั้ง ภายในระยะเวลาไม่เกิน 7 วันนับจากวันที่เข้าปฏิบัติงานโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้นตลอดระยะเวลาการรับประกันหากผู้รับจ้างละเลย เพิกเฉย หรือดำเนินการล่าช้า ผู้ซื้อขอสงวนสิทธิ์ในการดำเนินการซ่อมแซมแก้ไข



เองหรือว่าจ้างผู้อื่นดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขให้ โดยผู้ขายจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งหมดตามผู้ซื้อเรียกร้องตามค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริง

4.3 ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมช่างผู้ชำนาญในเครื่องปรับอากาศ เข้าดำเนินการตรวจสอบสภาพเครื่องปรับอากาศ เป็นประจำทุกๆ 4 เดือน และบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) ตามมาตรฐานผู้ผลิต ดังนี้

FAN COIL UNIT

4.3.1 ตรวจสอบการทำงานของรีโมทคอนโทรล

4.3.2 ล้างทำความสะอาดแผ่นกรองอากาศ (FILTER)

4.3.3 ล้างแผงคอยล์เย็น (EVAPORATOR COIL) ด้วยปั้มน้ำแรงดันสูง (HIGH PRESSURE PUMP)

4.3.4 เช็ดทำความสะอาดตัวเครื่อง

4.3.5 วัดอุณหภูมิลมส่ง (SUPPLY AIR) และลมกลับ (RETURN AIR)

4.3.6 วัดอุณหภูมิห้อง (ROOM TEMP)

4.3.7 ตรวจสอบเช็คสภาพท่อน้ำทิ้ง

CONDENSING UNIT

4.3.8 ล้างทำความสะอาดตัวเครื่องและแผงคอยล์ร้อน (CONDENSING COIL) ด้วยปั้มน้ำแรงดันสูง (HIGH PRESSURE PUMP)

4.3.9 ตรวจสอบเช็คการทำงานของมอเตอร์พัดลม (FAN MOTOR) ,คอมเพรสเซอร์ (COMPRESSOR)

4.3.10 ตรวจสอบเช็คสภาพสายไฟและขั้วต่อสายไฟ (WIRING TERMINAL) ,วัดแรงดัน (VOLTAGE), และกระแส (AMPRE)

4.3.11 ตรวจสอบเช็คเสียงดังผิดปกติ

REFRIGERANT SYSTEM

3.3.12 วัดแรงดันน้ำยาต้านส่ง (DISCHARGE PRESSURE) และด้านกลับ (SUCTION PRESSURE) ให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

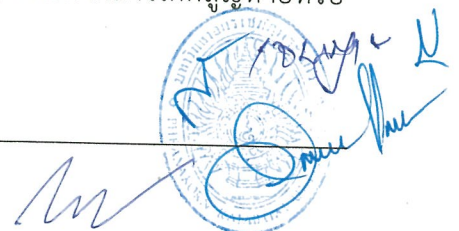
4.3.13 ตรวจสอบเช็คสภาพท่อน้ำยาและสภาพฉนวนป้องกัน (PIPING&INSULATOR) โดยต้องจัดทำรายงานเสนอต่อมหาวิทยาลัยทุกครั้งที่มาตรวจ ทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด (ค่าแรงและค่าวัสดุ) ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น ตลอดระยะเวลารับประกัน

5.รายละเอียดอื่นๆ

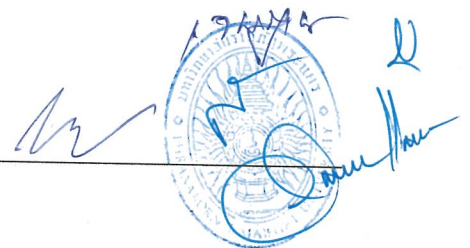
5.1 การรับประกันผู้รับจ้างจะต้องรับประกันความเสียหายใดๆที่เกิดจากชิ้นส่วนชำรุดบกพร่องที่เกิดจากการผลิตและการติดตั้งที่ผิดวิธีหรือการใช้งานปกติ

5.2 ถ้าเกิดความเสียหายในระหว่างการติดตั้งเครื่องปรับอากาศเช่น พื่นห้อง ผนัง ฝ้าเพดานหรือส่วนอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับตัวอาคารรวมถึงการรักษาความสะอาด ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขให้เรียบร้อยเหมือนเดิม

5.3 ให้ผู้รับจ้างจัดหาบุคลากรหรือวิธีการป้องกัน เพื่อดูแลรักษาเครื่องปรับอากาศ เครื่องมือหรืออุปกรณ์อื่นๆที่เกี่ยวข้องในระหว่างที่ดำเนินการติดตั้งภายในอาคาร หากอุปกรณ์ดังกล่าวเกิดสูญหายหรือเสียหายผู้ว่าจ้างจะไม่รับผิดชอบไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น



รายการประกอบแบบ
งานระบบภาพและเสียง



หมวดที่ 1 ระบบภาพและเสียง

1. ความต้องการทั่วไป

1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งระบบภาพและเสียงพร้อมอุปกรณ์ประกอบต่างๆ ตามที่แสดงในแบบ โดยมีวัสดุและอุปกรณ์หลักที่ใช้ในระบบภาพและเสียง

1.2 ระบบภาพและเสียงประกอบด้วยอุปกรณ์ต่างๆดังนี้

- TV LED ขนาดไม่น้อยกว่า 65 นิ้ว จำนวน 1 เครื่อง
- ไมโครโฟนแบบไร้สาย (Wireless Handheld Microphone) จำนวน 2 ชุด
- ไมโครโฟนแบบมีสาย (ชนิด DYNAMIC) จำนวน 2 ชุด
- เครื่องขยายเสียงแบบดิจิตอลขนาดไม่น้อยกว่า 240 วัตต์ จำนวน 1 เครื่อง
- ลำโพงหลักแบบ 2 ทาง ขนาดไม่น้อยกว่า 80 วัตต์ จำนวน 2 คู่
- ลำโพงแบบ 2 ทาง ติดเพดานขนาดไม่น้อยกว่า 50 วัตต์ จำนวน 2 ชุด
- เครื่องเล่น DVD จำนวน 1 เครื่อง
- ตู้สำหรับใส่เครื่องเสียง 16 U จำนวน 1 ตู้
- เครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์ขนาดความสว่าง 4700 ANSI LUMENS จำนวน 2 เครื่อง
- จอรับภาพแบบมอเตอร์ไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 100 นิ้ว จำนวน 1 จอ
- จอรับภาพแบบมอเตอร์ไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 120 นิ้ว จำนวน 1 จอ
- เครื่องแปลงสัญญาณ LAN เป็น HDMI จำนวน 1 เครื่อง
- เครื่องแปลงสัญญาณ HDMI เป็น LAN จำนวน 1 เครื่อง

1.3 การติดตั้งอุปกรณ์ระบบภาพและเสียงทั้งหมดให้ติดตั้งให้เรียบร้อย สวยงามและสามารถพร้อมใช้งานได้เป็นอย่างดี

1.4 ถ้าเกิดความเสียหายในระหว่างการติดตั้ง เช่น พื้นห้อง ผ่น ฝ้าเพดานหรือส่วนอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับตัวอาคารรวมถึงการรักษาความสะอาด ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขให้เรียบร้อยเหมือนเดิม

1.5 ให้ผู้รับจ้างจัดหาบุคลากรหรือวิธีป้องกัน เพื่อดูแลรักษาเครื่องมือหรืออุปกรณ์อื่นๆที่เกี่ยวข้องในระหว่างที่ดำเนินการติดตั้งภายในอาคาร หากอุปกรณ์ดังกล่าวเกิดสูญหายหรือเสียหายผู้ว่าจ้างจะไม่รับผิดชอบไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น

1.6 ผู้ยื่นเสนอราคาจะต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะกับที่มหาวิทยาลัยกำหนดและจะต้องระบุคุณลักษณะของแต่ละข้อที่ยื่นพร้อมแนบแคตตาล็อกหรือแบบรูปรายละเอียดเพื่อประกอบการพิจารณา โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา



2. งานระบบภาพห้องประชุม

ระบบภาพ

2.1 TV LED ขนาดไม่น้อยกว่า 65 นิ้ว จำนวน 1 เครื่อง

- เป็นจอร์รับภาพแบบ Smart TV ขนาดจอเส้นทแยงมุมไม่น้อยกว่า 65 นิ้ว
- รองรับระบบสัญญาณภาพแบบ UHD/4K หรือดีกว่า
- มีระบบ High-Dynamic Range ช่วยเพิ่มความสดใสของสีทีวีได้
- ความละเอียดสูงสุด RESOLUTION (PIXELS) ไม่น้อยกว่า 3840x2160 หรือดีกว่า
- มีลักษณะจอภาพแบบ FLAT และมีระบบ Crystal Displa ช่วยในการปรับสีให้ดูเหมาะสมกับการดูภาพ
- รองรับสัญญาณ Bluetooth Audio , WiFi Direct หรือดีกว่า
- มีช่องต่อ (ช่อง): USB 1, HDMI 2, COMPOSITE 1 หรือดีกว่า
- ระบบความละเอียดของแสง Contrast Ratio: Mega Contrast หรือดีกว่า
- มีระบบ Wireless LAN Built-in หรือดีกว่า
- มีค่ากำลังการสูญเสียพลังงานไม่เกิน Power Consumption (Max) 260 W หรือดีกว่า
- ใช้ระบบไฟฟ้า Power Supply AC100-240V 50/60Hz

3. งานระบบเสียงและภาพ ห้องสัมมนา

ระบบเสียง

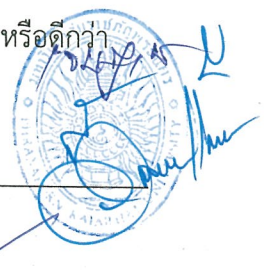
3.1 ไมโครโฟนแบบไร้สาย (Wireless Handheld Microphone) จำนวน 2 ชุด

เครื่องรับสัญญาณ Receiver

- เป็นเครื่องรับ (Receiver) ไมโครโฟนแบบไร้สายย่านความถี่ UHF หรือดีกว่า
- มีจอ LED แสดงตัวเลขบอกช่องใช้งานหรือดีกว่า
- เป็นไมโครโฟนไร้สายแบบเลือกความถี่ใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 7 ความถี่ หรือดีกว่า
- มี LED แสดงสถานะการรับสัญญาณของเครื่องรับ (RF) หรือดีกว่า
- มี LED บอกรัฐภาพของสัญญาณเสียง (AF CLIP) ที่มากเกินไประดับใช้งานหรือดีกว่า
- ย่านความถี่วิทยุที่ใช้งาน (Frequency Ranges) ตั้งแต่ 798 ถึง 800 MHz หรือกว้างกว่า
- มีการ Modulation แบบเอฟเอ็ม (FM) หรือดีกว่า
- มีความกว้างของความถี่เสียง (Audio Bandwidth) ตั้งแต่ 50 Hz ถึง 15 kHz หรือกว้างกว่า
- มีความผิดเพี้ยนทางฮาร์โมนิก (THD) มีค่าอยู่ที่น้อยกว่า 0.8 หรือ 1 เปอร์เซ็นต์ หรือดีกว่า
- อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน (S/N Ratio) อยู่ที่ 105 dB หรือดีกว่า
- ช่องสัญญาณเสียงขาออก (Audio Output) แบบ Balanced XLR
- มีเอกสารการได้รับการอนุญาตให้อุปกรณ์ใช้งานความถี่วิทยุถูกกฎหมายจากคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช)

เครื่องส่งสัญญาณ (ไมโครโฟน) Transmitter

- เป็นเครื่องส่งสัญญาณไมโครโฟนชนิดมือถือ แบบเลือกความถี่ใช้งานได้ 7 ความถี่ หรือดีกว่า
- มีปุ่มเปิด-ปิด (on/off) และ Mute ที่ตัวเครื่อง (On-Mute-Off) หรือดีกว่า
- มีหลอด LED แสดงผลระดับแบตเตอรี่ที่ใช้งาน



- ย่านความถี่วิทยุที่ใช้งาน (Frequency Ranges) ตั้งแต่ 798 ถึง 800 MHz หรือกว้างกว่า
- มีการ Modulation แบบเอฟเอ็ม (FM)
- มีความกว้างสัญญาณเสียง (Audio Bandwidth) ตั้งแต่ 70 Hz ถึง 15 kHz หรือกว้างกว่า
- มีความผิดเพี้ยนทางฮาร์โมนิก (THD) อยู่ที่น้อยกว่า 0.8 เปอร์เซ็นต์ ที่ 1 kHz
- อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน (S/N Ratio) อยู่ที่ 105 dB (A)
- มีระดับสัญญาณวิทยุของเครื่องส่ง (RF Output) อยู่ที่ 10 mw
- มีการใช้งานแบตเตอรี่ กำลังไฟ 1x 1.5 V,AA ใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 8 ชั่วโมง
- มีปุ่มหรือสวิตช์สามารถเลือกช่องความถี่ใช้งานที่เครื่องส่งได้
- ขาดังไมโครโฟนแบบตั้งโต๊ะจำนวน 2 ชุด
- มีเอกสารการได้รับการอนุญาตให้อุปกรณ์ใช้งานความถี่วิทยุถูกกฎหมายจากคณะกรรมการกิจการกระจายเสียงกิจการ โทรทัศน์และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช)

3.2 ไมโครโฟนแบบมีสาย (ชนิด DYNAMIC) จำนวน 2 ชุด

- เป็นไมโครโฟนแบบมือถือชนิด Dynamic microphone หรือดีกว่า
- รูปแบบการรับสัญญาณแบบ Cardioid หรือ Supercardioid หรือดีกว่า
- ด้ามจับทำด้วย โลหะเหล็กแบบ Die-cast แข็งแรง ทนทาน หรือดีกว่า
- มีสวิตช์ เปิด/ปิดไมโครโฟน
- ค่าความไวในการรับสัญญาณ (Sensitivity) ไม่น้อยกว่า 1.85 mV/pa หรือ 2.5 mV/pa หรือดีกว่า
- ความต้านทาน 300 หรือ 600 โอห์ม หรือดีกว่า
- มีค่า MAX SPL อยู่ที่ 92 dB หรือ 144 dB หรือดีกว่า
- ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 50 Hz –14,000 Hz หรือกว้างกว่า
- สายไมโครโฟนยาวไม่น้อยกว่า 10 เมตร
- ขาดังไมโครโฟนแบบตั้งโต๊ะ
- ผู้รับจ้างต้องติดตั้งพร้อมเดินสายไมโครโฟนโดยมี OUT LET MIC (XLR) จำนวน 2 จุด ที่หน้าเวทีหรือตำแหน่งอื่นๆตามความเหมาะสม

3.3 เครื่องขยายเสียงแบบดิจิตอลขนาดไม่น้อยกว่า 240 วัตต์ จำนวน 1 เครื่อง

- เป็นเครื่องผสมสัญญาณเสียงแบบมีภาคขยายเสียงในตัว
- สามารถแบ่งการเลือกโซนได้ไม่น้อยกว่า 9 โซนแบบอิสระได้หรือมากกว่า
- มีกำลังขับในตัวขนาดไม่น้อยกว่า 240 วัตต์ หรือมากกว่า
- ค่าความถี่ตอบสนอง 100Hz-15kHz หรือกว้างกว่า
- ค่าความไวในการรับสัญญาณ S/N ไม่น้อยกว่า 60 dB หรือมากกว่า
- มีเครื่องเล่น CD, วิทยุ FM/AM ,ในเครื่องเดียวกันโดยส่งผ่านการเลือกโดย มีจอ LCD เป็นตัวแสดงผล
- มีช่องต่อสัญญาณเข้า ไมโครโฟน ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง , มีช่อง AUXไม่น้อยกว่า 1 ช่อง หรือดีกว่า
- สามารถต่อพ่วงกับเครื่องขยายเสียงแบบ Line Volt 70 – 100 Volt ได้ไม่จำกัด
- สามารถอ่าน แผ่น CD- DA,CD-R,CD-RW,MP3 หรือดีกว่า



- มีหลอด LCD หรือ LED แสดงตำแหน่งสัญญาณเข้า
- ได้รับการรับรองมาตรฐาน CE , UL เป็นอย่างน้อย

3.4 ลำโพงหลักแบบ 2 ทาง ขนาดไม่น้อยกว่า 80 วัตต์ จำนวน 2 คู่

- เป็นลำโพงแบบ 2 ทาง (2 way full) ขนาดกำลังขับไม่น้อยกว่า 80 วัตต์
- ขนาดดอกลำโพงเสียงต่ำ LF Drive ไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว จำนวน 1 ตัว
- ขนาดดอกลำโพงเสียงสูง HF compression Drive ไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว จำนวน 1 ตัว
- ค่าความถี่ตอบสนอง Frequency Response (± 3 dB) ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 65 Hz- 18,000 Hz
- ค่าความถี่ตอบสนอง Frequency Response (-10dB) ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 55 Hz- 20,000 Hz
- ค่า Sensitivity (@1w/1m) ไม่น้อยกว่า 96 dB
- กำลังขับสูงสุดไม่น้อยกว่า 200 วัตต์ PEAK หรือมากกว่า
- ค่าความต้านทานที่ 4 หรือ 8 โอห์ม หรือดีกว่า
- ให้มุมกระจายเสียง Nominal dispersion (H) ไม่เกิน 90 องศาแนวนอน
- ให้มุมกระจายเสียง Nominal dispersion (V) ไม่เกิน 70 องศาแนวตั้ง
- ค่าความดัง SPL ไม่น้อยกว่า 121 DB PEAK หรือดีกว่า
- ได้รับการรับรองมาตรฐาน CE หรือ UL เป็นอย่างน้อย

3.5 ลำโพงแบบ 2 ทาง ติดเพดานขนาดไม่น้อยกว่า 50 วัตต์ จำนวน 2 ชุด

- เป็นลำโพงติดเพดานชนิด 2 ทาง
- มีกำลังเสียงได้ไม่น้อยกว่า 50 วัตต์
- สามารถเลือกต่อลำโพงได้ไม่น้อยกว่า 3 รูปแบบ 100V, 70V และ 4 หรือ 8 โอห์ม หรือดีกว่า
- ความดังของลำโพงที่ 1 วัตต์/1 เมตรไม่น้อยกว่า 90 dB หรือมากกว่า
- ความถี่ตอบสนองไม่น้อยกว่า 50 Hz ถึง 19,000 Hz หรือกว้างกว่า
- ได้รับการรับรองมาตรฐาน CE หรือ UL เป็นอย่างน้อย

3.6 เครื่องเล่น DVD จำนวน 1 เครื่อง

- เป็นเครื่องเล่นแบบดีวีดี
- สามารถเล่นไฟล์ DVD,VCD , CD , MP3 ได้ หรือดีกว่า
- สามารถมีระบบการแปลงสัญญาณภาพ 108 MHz/12 bit หรือดีกว่า
- สามารถมีระบบการแปลงสัญญาณเสียง 96 kHz / 24 bit หรือดีกว่า
- สามารถรองรับสัญญาณเสียง Dolby Digital หรือดีกว่า
- มีระบบปิดเครื่องอัตโนมัติ (Auto power off) หรือดีกว่า
- มีระบบแสดงภาพ Dual Pure Cinema Progressive scan หรือดีกว่า
- มีโหมดปรับแต่งเสียง Rock/POP/Live/Dance/Techno/Classic หรือดีกว่า

มีช่องส่งสัญญาณเสียง INPUT ไม่น้อยกว่า HDMI x 1 , AV x 1 , SUB เป็นอย่างน้อย
มีรีโมทควบคุมการทำงานแบบไร้สาย



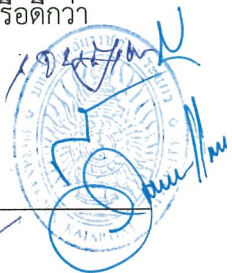
3.7 ตู้สำหรับใส่เครื่องเสียง 16 U จำนวน 1 ตู้

- เป็นตู้เก็บอุปกรณ์มาตรฐาน ขนาด 19"สูงไม่น้อยกว่า 16 U
- มีขนาดเหมาะสมกับอุปกรณ์ที่ใช้ในระบบ
- ทำด้วยวัสดุที่เป็นเหล็กอบสีอย่างดี ไม่เป็นสนิม แข็งแรง ทนทาน
- มีประตูและสามารถล็อกได้และพัดลมระบายความร้อน
- มีระบบไฟฟ้าที่เพียงพอกับการใช้งานอุปกรณ์ที่ใช้ในระบบ

ระบบภาพ

3.8 เครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์ขนาดความสว่าง 4700 ANSI LUMENS จำนวน 1 เครื่อง

- เป็นเครื่องฉายภาพชนิด LCD หรือดีกว่า
- สามารถรับสัญญาณคอมพิวเตอร์ TRUE WXGA (1280 x 800) หรือดีกว่า
- สามารถรองรับสัญญาณ VGA,SVGA,XGA,WXGA,WXGA+,SXGA,SXGA+,UXGA,WUXGA ได้หรือดีกว่า
- ให้ความสว่างในการฉายภาพ 4,000 ANSI Lumens หรือดีกว่า
- สามารถต่อเชื่อมกับคอมพิวเตอร์ 3 Input แบ่งเป็น D-Sub Mini 15pin จำนวน 1 Input HDMI จำนวน 2 Input และมีช่องต่อ (Monitor Output) D-Sub Mini 15pin จำนวน 1 Output พร้อมสัญญาณ VDO 1 ช่อง หรือดีกว่า
- Input, RJ-45 1 Input และ USB Type A และ B อย่างละ 1 Input สามารถส่งสัญญาณภาพคอมพิวเตอร์และสั่งควบคุมเครื่องโปรเจคเตอร์ผ่านสาย USB และ RJ-45 ได้สามารถ Upload logo (รูปภาพ) ไปยังเครื่องโปรเจคเตอร์ ขนาด 1 MB เพื่อใช้เป็นภาพพื้นหลังได้มีช่องสัญญาณเสียงเข้า Stereo Mini Jack 1 Input, Microphone 1 Input RCA Pin 2 Input และสัญญาณเสียงออก Stereo Mini Jack 1 Output หรือดีกว่า
- สามารถฉายภาพได้ตั้งแต่ขนาด 25 – 300 นิ้ว ที่ระยะฉาย 0.7– 14.6 เมตร Zoom Ratio 1 : 1.7 หรือดีกว่า
- หลอดไฟ มีอายุการใช้งานปกติไม่น้อยกว่า 4,000 ชั่วโมงและสามารถปรับการทำงานของหลอดไฟให้เป็นระบบประหยัดพลังงาน“Eco-modeทำให้อายุการใช้งานของหลอดเพิ่มขึ้นเป็น 9,000 ชั่วโมง”โดยปรับได้ง่ายด้วยปุ่มที่รีโมทคอนโทรลไม่ต้องเข้าค้นหาในเมนู (lamp mode) Wireless LAN เป็นยี่ห้อเดียวกับตัวเครื่องรองรับระบบส่งภาพด้วยระบบMulti-screen Projection Function โดยสามารถส่งพร้อมกันได้ สูงสุด 16 เครื่อง โดย ส่งภาพได้แตกต่างจาก หลายระบบปฏิบัติการ ได้แก่ MacOS ,Windows OS , iOS (iphone OS) , Android OS (5.0+) (Wireless LAN เป็นอุปกรณ์เสริม) หรือดีกว่า
- อัตราความคมชัดของภาพ (Contrast Ratio) 6000 : 1 หรือดีกว่า
- สามารถแก้ไขรูปสี่เหลี่ยมคางหมูได้อัตโนมัติ +/- 30 องศา ด้วยระบบAutomatic Vertical Keystone. และปรับแนวอนได้ +/- 30 องศา (Manual Keystone) สามารถรองรับความถี่ Horizontal 15 to100 KHz. และ Vertical 50 to 120 Hz. หรือดีกว่า
- ช่อง USB สามารถอ่านข้อมูลจาก USB Memory เพื่อใช้ในการ Present ได้หรือดีกว่า
- มีเมนูใช้งานเป็นภาษาไทย
- มีลำโพงติดตั้งในตัวเครื่อง ขนาดไม่น้อยกว่า 20 Watt หรือดีกว่า



[Handwritten signature]

หรืออื่นๆ

- มีใบรับรองมาตรฐาน ISO 9001 เพื่อรับประกันคุณภาพมาตรฐานการผลิตเป็นอย่างน้อย

3.9 จอรับภาพแบบมอเตอร์ไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 100 นิ้ว จำนวน 1 จอ

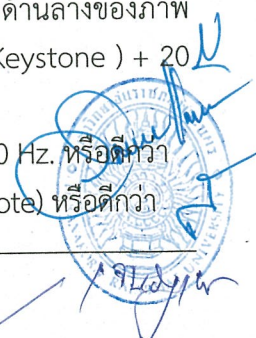
- เป็นจอรับภาพแบบชนิดควบคุมการขึ้นลงของจอภาพและม้วนเก็บด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า
- มีขนาดเส้นทแยงมุมไม่น้อยกว่า 100 นิ้วเนื้อผ้า MATT WHITE หรือดีกว่า
- เนื้อจอสีขาวทำจากวัสดุ FIBER GLASS ด้านหลังเคลือบสีดำทนต่อการฉีกขาดป้องกันการติดไฟและสามารถทำความสะอาดได้ หรือดีกว่า
- มีสวิทช์กด ขึ้น-ลง และ รีโมทเพื่อควบคุมการขึ้นลงและหยุดของจอภาพได้ทุกตำแหน่ง
- กระจกจอออกแบบให้สามารถติดตั้งกับผนังหรือเพดานได้
- เจ้าของผลิตภัณฑ์ต้องมีศูนย์บริการที่ได้รับการรับรองคุณภาพมาตรฐานสากล ISO 9001

4. งานระบบภาพห้องบรรยาย 2

ระบบภาพ

4.1 เครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์ขนาดความสว่าง 4700 ANSI LUMENS จำนวน 1 เครื่อง

- เป็นเครื่องฉายภาพชนิด LCD (Liquid Crystal Display) 0.64 นิ้ว LCD x 3 with MLA หรือดีกว่า
 - สามารถรับสัญญาณคอมพิวเตอร์ TRUE WXGA (1280 x 800) หรือดีกว่า
 - สามารถรองรับสัญญาณ VGA, SVGA, XGA, WXGA, WXGA+, SXGA, SXGA+, WUXGA หรือดีกว่า
 - มีความสว่างในการฉายภาพ 4700 ANSI Lumens หรือดีกว่า
 - สามารถต่อเชื่อมกับคอมพิวเตอร์ 3 Input แบ่งเป็น D-Sub Mini 15pin จำนวน 1 Input, HDMI จำนวน 2 Input และมีช่องต่อ (Monitor Output) D-Sub Mini 15pin จำนวน 1 Output, พร้อมสัญญาณ VDO1 Input, RJ-45 1 Input และ USB Type A และ B อย่างละ 1 Input , HDBaseT x 1 Input , Audio in (mini Jack) x 1 , Audio out (mini Jack) x หรือดีกว่า
 - สามารถปรับเลนส์ ขึ้นบน , ลงล่าง , ซ้าย และ ขวา ได้ด้วย Lens Shift เพื่อความสะดวกในการติดตั้ง
 - สามารถฉายภาพได้ตั้งแต่ขนาด 30 – 300 นิ้ว Zoom Ratio 1 : 1.7X หรือดีกว่า
 - มีฟังก์ชัน Seamless Switch ใช้สำหรับเปลี่ยนหน้าจอให้ราบรื่นขึ้นเมื่อเปลี่ยนสัญญาณ
- หลอดไฟขนาด 305 วัตต์ มีอายุการใช้งานปกติยาวนานถึง 4,000 ชั่วโมงและสามารถปรับการทำงานของหลอดไฟให้เป็นระบบประหยัดพลังงาน “Eco-mode ทำให้อายุการใช้งานของหลอดเพิ่มขึ้นเป็น 8,000 ชั่วโมง”โดยปรับได้ง่ายด้วยปุ่มที่รีโมทคอนโทรลไม่ต้องเข้าค้นหาในเมนู (lamp mode) หรือดีกว่า
- อัตราความคมชัดของภาพ (Contrast Ratio) 18,000 : 1 หรือดีกว่า
 - สามารถแก้รูปสี่เหลี่ยมคางหมู KEYSTONE ADJUSTMENT ได้ด้านบนและด้านล่างของภาพ
- ปรับได้ (Vertical Keystone) + 30 องศา และ ด้านซ้ายและด้านขวาปรับได้ (Horizontal Keystone) + 20 องศา หรือดีกว่า
- สามารถรองรับความถี่ Horizontal 15 to 100 KHz. และ Vertical 50 to 120 Hz. หรือดีกว่า
 - สามารถใช้คอมพิวเตอร์ควบคุมโปรเจคเตอร์ผ่านสาย VGA ได้ (Virtual Remote) หรือดีกว่า



- มีเมนูใช้งานเป็นภาษาไทย
 - มีลำโพงติดตั้งในตัวเครื่อง ขนาด 20 Watt หรือดีกว่า
 - มีใบรับรองมาตรฐาน ISO 9001 เพื่อรับประกันคุณภาพมาตรฐานการผลิตเป็นอย่างน้อย
- หรืออื่นๆ

4.2 จอรับภาพแบบมอเตอร์ไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 120 นิ้ว จำนวน 1 จอ

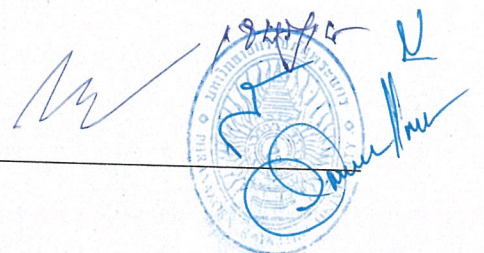
- เป็นจอรับภาพแบบชนิดควบคุมการขึ้นลงของจอภาพและม้วนเก็บด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า
- มีขนาดเส้นทแยงมุมไม่น้อยกว่า 120 นิ้วเนื้อผ้า MATT WHITE หรือดีกว่า
- เนื้อจอสีขาวทำจากวัสดุ FIBER GLASS ด้านหลังเคลือบสีดำทนต่อการฉีกขาดป้องกันการติดไฟและสามารถทำความสะอาดได้ หรือดีกว่า
- มีสวิตช์กด ขึ้น-ลง และ รีโมทเพื่อควบคุมการขึ้นลงและหยุดของจอภาพได้ทุกตำแหน่ง
- กระจกจอออกแบบให้สามารถติดตั้งกับผนังหรือเพดานได้
- เจ้าของผลิตภัณฑ์ต้องมีศูนย์บริการที่ได้รับการรับรองคุณภาพมาตรฐานสากล ISO 9001

4.3 เครื่องแปลงสัญญาณ LAN เป็น HDMI จำนวน 1 เครื่อง

- เป็นเครื่องแปลงสัญญาณหรือส่งสัญญาณแบบ TWISTED PAIR (UTP RJ-45) จำนวน 1 ช่อง หรือมากกว่า
- สามารถแปลงสัญญาณหรือรับสัญญาณแบบ เป็น HDMI จำนวน 1 ช่อง หรือมากกว่า
- สามารถส่งความเร็วข้อมูล DATA Rate MAX Date ได้ไม่น้อยกว่า 4.55 bps หรือมากกว่า
- สามารถส่งหรือขยายสัญญาณได้ไกลถึง 45 เมตรขึ้นไป ที่ความละเอียด 1080p หรือดีกว่า
- มีฟังก์ชัน display 3D รองรับระบบในการคัดลอกค่า EDID ได้ หรือดีกว่า
- สามารถรองรับสัญญาณ HDCP หรือแบบ DTH-HA ได้ หรือดีกว่า
- มีไฟแสดงสถานะของเครื่องแบบ LED ใช้กับไฟ DC 5 volt หรือ 12 โวลต์ DC ได้ ผ่าน Adapter หรือดีกว่า

4.4 เครื่องแปลงสัญญาณ HDMI เป็น LAN จำนวน 1 เครื่อง

- เป็นเครื่องแปลงสัญญาณหรือส่งสัญญาณแบบ HDMI จำนวน 1 ช่อง หรือมากกว่า
- สามารถแปลงสัญญาณหรือรับสัญญาณแบบ เป็น TWISTED PAIR (UTP RJ-45) cat 5e หรือ cat 6 หรือ cat 7 ได้จำนวน 1 ช่องสัญญาณ หรือดีกว่า
- สามารถส่งความเร็วข้อมูล DATA Rate MAX Date ได้ไม่น้อยกว่า 4.55 bps หรือมากกว่า
- สามารถส่งหรือขยายสัญญาณได้ไกลถึง 45 เมตรขึ้นไป ที่ความละเอียด 1080p หรือดีกว่า
- มีฟังก์ชัน display 3D รองรับระบบในการคัดลอกค่า EDID ได้ หรือดีกว่า
- สามารถรองรับสัญญาณ HDCP หรือแบบ DTH-HA ได้ หรือดีกว่า
- มีไฟแสดงสถานะของเครื่องแบบ LED ใช้กับไฟ DC 5 volt หรือ 12 โวลต์ DC ได้ผ่าน Adapter หรือดีกว่า



รายการประกอบแบบ
งานกล้องวงจรปิด CCTV IP NETWORK

19/10/76


หมวดที่ 1

ระบบกล้องวงจรปิด CCTV IP NETWORK CAMERA

1. ความต้องการทั่วไป

1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งระบบกล้องวงจรปิด CCTV IP NETWORK CAMERA พร้อมอุปกรณ์ประกอบต่างๆ ตามที่แสดงในแบบ

1.2 ระบบกล้องวงจรปิด CCTV IP NETWORK CAMERA ประกอบด้วยอุปกรณ์ต่างๆดังนี้

- เครื่องบันทึกภาพ CCTV NVR ขนาดไม่น้อยกว่า 16 ช่อง จำนวน 1 เครื่อง
- กล้องวงจรปิดชนิด(Fixed BOX IP Camera) 2 ล้านพิกเซล ติดตั้งภายนอกอาคาร จำนวน 16 เครื่อง
- อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบ POE (POE L2 Switch) 8 ช่อง ชนิดใช้งานภายนอกอาคาร จำนวน 1 เครื่อง
- อุปกรณ์กระจายสัญญาณ 8 ช่อง 10/100/1000Mbps (PoE L2 Switch) จำนวน 3 เครื่อง
- เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 800 VA (480 Watts) จำนวน 2 เครื่อง
- เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 2000 VA (1600 Watts) จำนวน 1 เครื่อง
- โทรทัศน์ แอล อี ดี (LED TV) ขนาด 50 นิ้ว (สำหรับห้องควบคุมอาคาร 4) จำนวน 1 เครื่อง
- ตู้สำหรับจัดเก็บอุปกรณ์ภายนอก OUTDOOR RACK จำนวน 4 ตู้
- เครื่องแปลงสัญญาณ LAN เป็น HDMI จำนวน 1 เครื่อง
- เครื่องแปลงสัญญาณ HDMI เป็น LAN จำนวน 1 เครื่อง
- สายนำสัญญาณ Fiber Optic 12Core Single-mode Outdoor ตามแบบ
- สายสัญญาณ CAT 6 OUTDOOR ตามแบบ
- สายใยแก้วนำแสง เชื่อมต่อแบบ (Pigtail) ชนิด Single mode จำนวน 4 ชุด
- สายใยแก้วนำแสงสำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ (Optical Fiber Patch Cord) จำนวน ชุด
- กล่องเก็บปลายสายใยแก้วนำแสง (Rack Mount Enclosure) จำนวน 1 ตู้
- อุปกรณ์ประกอบงานเดินสายสัญญาณ จำนวน 1 งาน
- เสาดังกล้อง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 นิ้ว สูง 3 เมตร จำนวน 3 ต้น
- และอื่นๆให้เป็นไปตามแบบรูปรายการ

1.3 การติดตั้งอุปกรณ์ระบบกล้องวงจรปิดทั้งหมดให้ติดตั้งให้เรียบร้อย สวยงามและสามารถพร้อมใช้งานได้เป็นอย่างดี

1.4 ถ้าเกิดความเสียหายในระหว่างการติดตั้ง เช่น พื้นห้อง ผนัง ฝ้าเพดานหรือส่วนอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับตัวอาคารรวมถึงการรักษาความสะอาด ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขให้เรียบร้อยเหมือนเดิม

1.5 ให้ผู้รับจ้างจัดหาบุคลากรหรือวิธีป้องกัน เพื่อดูแลรักษาเครื่องมือหรืออุปกรณ์อื่นๆที่เกี่ยวข้องในระหว่างที่ดำเนินการติดตั้งภายในอาคาร หากอุปกรณ์ดังกล่าวเกิดสูญหายหรือเสียหายผู้ว่าจ้างจะไม่รับผิดชอบไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น

1.6 ผู้ยื่นเสนอราคาจะต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะกับที่มหาวิทยาลัยกำหนดและจะต้องระบุคุณลักษณะของแต่ละข้อที่ยื่นพร้อมแบบแคตตาล็อกหรือแบบรูปรายละเอียดเพื่อประกอบการพิจารณา โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา



1.7 อุปกรณ์ระบบกล้องวงจรปิดอาคารเฉลิมพระเกียรติ (อาคาร 15)ต้องสามารถเชื่อมต่อกับระบบกล้องวงจรปิดระบบเดิมที่มหาวิทยาลัยมีอยู่โดยการเชื่อมต่อผ่านสาย FIBER OPTIC เดิม ไปควบคุมการบันทึกภาพ ที่อาคาร 4 (อาคารเรียนและอำนวยการ) ได้

2.รายละเอียดคุณลักษณะระบบกล้องวงจรปิด CCTV IP NETWORK CAMERA

2.1.กล้องวงจรปิดชนิด (Fixed BOX IP Camera) 2 ล้านพิกเซล ติดตั้ง ภายนอกอาคาร จำนวน 16 ชุด

- 2.1.1 เป็นกล้องวงจรปิด แบบ Bullet Network Camera เปิดเสร็จในตัว
- 2.1.2 มีตัวรับภาพชนิด Progressive Scan Sony CMOS ขนาดไม่น้อยกว่า1/2.8”
- 2.1.3 ความละเอียดไม่น้อยกว่า 2 Megapixelหรือดีกว่า
- 2.1.4 สามารถส่งสัญญาณภาพด้วยความเร็ว 60 FPS ที่ขนาดภาพ 1920 x 1080 ได้ หรือดีกว่า
- 2.1.5 มีระบบการทำงานแบบ ICRDay Night สามารถแสดงภาพได้ดีทั้งกลางวันและกลางคืนโดยมีการควบคุมการ
 - 2.1.6 มีระบบการเคลื่อนที่ของ IR Cut Filter ในตัวกล้องโดยอัตโนมัติเมื่อเปลี่ยนโหมด
 - 2.1.7 มีเลนส์เป็นแบบ P-iris Motorized lens ขนาด 2.7-15 mm F1.6 หรือดีกว่า
 - 2.1.8 มีความไวแสงต่ำสุดไม่มากกว่า 0.006 lux สำหรับการแสดงภาพสี (Day Mode) และ0.0009 lux ภาพขาวดำ (Night Mode) และ 0 lux สำหรับ infrared ทำงาน หรือดีกว่า
 - 2.1.9 มีระยะทำการ Infrared ไม่น้อยกว่า 55 เมตรหรือดีกว่า
 - 2.1.10 มีฟังก์ชัน Smart IR และ Adaptive IR Technologies สำหรับปรับการทำงานของ Infrared ได้
 - 2.1.11 รองรับเทคโนโลยีการบีบอัดภาพ H.265 และ H.264 และ MJPEG และรองรับการส่งสัญญาณภาพแบบ Multi Stream สามารถส่งสัญญาณภาพได้พร้อมกันอย่างน้อย 3 streamsหรือดีกว่า
 - 2.1.12 สามารถเลือกขนาดภาพเป็น1920x1080, 1280x720, 720x576, 720x480, 640x480, 640x360 และ 320x240 ได้เป็นอย่างน้อย
 - 2.1.13 สามารถปรับ Shutter Speed ได้ตั้งแต่ 1/7-1/20,000 s หรือดีกว่า
 - 2.1.14 มีฟังก์ชัน WDR (Wide Dynamic Range) ช่วยให้สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีแสงแตกต่างกันมากได้โดยมีค่า Dynamic Range อย่างน้อย 140 dB หรือดีกว่า
 - 2.1.15 มีฟังก์ชันในการตรวจจับเมื่อ มีความเคลื่อนไหว (Motion Detection) สามารถกำหนดพื้นที่ในการตรวจจับการเคลื่อนไหวได้ 5 พื้นที่ได้เป็นอย่างน้อย
 - 2.1.16 มีฟังก์ชันในการตรวจจับเมื่อมีการปิดบังหน้ากล้อง (Tampering Alarm) หรือดีกว่า
 - 2.1.17 มีฟังก์ชัน Video analytics ที่ช่วยในการตรวจจับต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย
 - 2.1.18 มีฟังก์ชันในการตรวจจับวัตถุที่เข้ามาในพื้นที่และสามารถเลือกระบุได้ว่าตรวจจับเฉพาะคนหรือรถได้ (Intrusion Detection (Line/Zone; by People/ by Vehicle/ all Object)ได้เป็นอย่างน้อย
 - 2.1.19 มีฟังก์ชันในการนับวัตถุ โดยสามารถระบุวัตถุได้ว่าจะเลือกนับเฉพาะคนหรือรถ (Object Counting (Line/Zone; by People/ by Vehicle/ all Object)ได้เป็นอย่างน้อย



- 2.1.20 มีฟังก์ชันในการตรวจจับวัตถุที่ข้ามผ่านเส้นที่กำหนด โดยสามารถระบุทิศทาง ข้าย ขวา และระบุเฉพาะได้ว่า คนหรือรถ (Line Crossing (by People/ by Vehicle/ all Object; Direction Setting: Left/ Right)ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 2.1.21 มีฟังก์ชันตรวจจับบุคคลเข้ามาในพื้นที่นานกว่าที่กำหนด (Loitering Detection (by Second) ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 2.1.22 มีฟังก์ชันในการตรวจจับวัตถุหายหรือถูกเคลื่อนย้าย (Object Left / Object Removed)ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 2.1.23 มีฟังก์ชันปิดบังพื้นที่หวงห้าม (Privacy Mask) โดยสามารถเลือกพื้นที่ปิดบังได้อย่างน้อย 5 พื้นที่ หรือมากกว่า
- 2.1.24 มีฟังก์ชันปรับ frame rate อัตโนมัติตามความเคลื่อนไหว (smart Frame rate) และปรับความคมชัดของภาพตามความเคลื่อนไหว (Smart ROI) เพื่อช่วยประหยัด storage ในการบันทึกภาพได้
- 2.1.25 สามารถจัดเก็บการตั้งค่าภาพที่แตกต่างกันในโหมดกลางวันและกลางคืนได้และทำงานโดยอัตโนมัติ
- 2.1.26 สนับสนุน Network Protocol ได้แก่ IEEE802.1x, DDNS, DHCP, Firewall, FTP, GB28181, HTTP, HTTPS, IPv4, IPv6, LDAP, NTP, RTP, RTSP ,RTMP, SSL,SSH, SNMP, SMTP,TCP/IP, UDP, UPnP, Zero Configure ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 2.1.27 สามารถกำหนดค่า Bit rate ได้ตั้งแต่ 64k – 8,000 kbps หรือดีกว่า
- 2.1.28 มีระบบการปรับภาพแบบ Backlight Compensation, Auto White Balance และสามารถปรับแต่คุณสมบัติของภาพ Brightness, Contrast, Saturation,Sharpness และ Hue ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 2.1.29 มีช่องในการเชื่อมต่อเครือข่ายชนิด RJ-45 ตามมาตรฐาน 10/100 Mbps Ethernet
- 2.1.30 สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.3af(PoE) ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 2.1.31 ได้รับมาตรฐานการป้องกัน IP66 และ IK10ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 2.1.32 สามารถรองรับมาตรฐาน ONVIF Profile S,G,Q และ Tได้เป็นอย่างดีน้อย
- 2.1.33 สามารถรองรับ SDHC Card ที่ขนาดความจุ 32 GB และ SDXC Card ที่ขนาดความจุ 2 TB ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 2.1.34 มีช่องในการเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอก 1 alarm input และ 1 alarm outputและรองรับการส่งสัญญาณเสียง 1 audio input และ 1 audio outputได้เป็นอย่างดีน้อย
- ✦ 2.1.35 ตัวกล้องวงจรปิดได้รับมาตรฐานรับรองคุณภาพ CEและ FCC เป็นอย่างน้อยโดยมีเอกสารแสดงการได้รับมาตรฐาน
- 2.1.36 สามารถดูภาพและปรับแต่งกล้องได้โดยใช้ Internet Explorer, Google Chrome และ Mozilla Firefox ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 2.1.37 มีช่วงอุณหภูมิในการทำงาน -20 องศาเซลเซียส ถึง 55 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 2.1.38 อุปกรณ์ที่นำเสนอต้องมีเอกสารรับรองที่แสดงว่าเป็นรุ่นที่อยู่ในสายการผลิตและเป็นของใหม่ที่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อนไม่ใช้สินค้าเก่าเก็บโดยมีเอกสารแสดงการรับรองจากผู้ผลิตสินค้า
- 2.1.39 ได้รับมาตรฐานด้านความปลอดภัยต่อผู้ใช้งานโดยมีเอกสารแสดงการได้รับมาตรฐาน
- * 2.1.40 ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมโดยมีเอกสารแสดงการได้รับมาตรฐาน



* 2.1.41 ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ ISO โดยมีเอกสารแสดงการได้รับมาตรฐาน

2.1.42 เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าที่เหมือนกันกับเครื่องบันทึกภาพ

2.2 เครื่องบันทึกภาพ CCTV NVR ขนาดไม่น้อยกว่า 16 ช่อง จำนวน 1 เครื่อง

2.2.1 เป็นเครื่องบันทึกภาพกล้องวงจรปิดแบบดิจิทัลที่ใช้ระบบปฏิบัติการแบบ Linux

2.2.2 รองรับกล้องชนิด IP camera จำนวนไม่น้อยกว่า 16 กล้อง

2.2.3 รองรับฮาร์ดดิสก์ภายในตัวเครื่องได้ 4 ลูกและในแต่ละลูกสามารถรองรับความจุได้สูงสุด 12TB รวม 48TBเป็นอย่างน้อย

2.2.4 รองรับการบันทึกภาพสูงสุดที่ความละเอียด 8 ล้านพิกเซล หรือดีกว่า

2.2.5 รองรับการแสดงผลภาพกล้อง IP camera ที่ความละเอียด 4k(3840x2160)@30FPS ได้อย่างน้อยจำนวน 4 กล้องหรือที่ความละเอียด Full HD (1920x1080)@30FPS พร้อมกันได้ทั้ง 16 กล้อง

2.2.6 สามารถแสดงผลภาพสดและภาพย้อนหลังได้ที่ความเร็ว 30 ภาพต่อวินาทีได้พร้อมกันทั้ง 16 กล้อง

2.2.7 มีระบบการบีบอัดสัญญาณภาพแบบ H.265 หรือดีกว่า

2.2.8 มีระบบบันทึกภาพแบบ dual Stream Recording โดยบันทึกภาพ Main Stream และ Sub Stream พร้อมกัน

2.2.9 รองรับการบันทึกเสียงได้โดยมีช่องสัญญาณเสียงเข้า (Audio Input) ไม่น้อยกว่า 1 ช่องและช่องสัญญาณเสียงออก (Audio Output) ไม่น้อยกว่า 1ช่อง ขั้วต่อแบบ RCAหรือดีกว่า

2.2.10 มีช่องสัญญาณภาพออก (Video Output) แบบ HDMI 4k(3840x2160,30Hz) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง และแบบ VGA (up to 1920x1080,60Hz) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

2.2.11 มีฟังก์ชันในการค้นหาและเชื่อมต่อกับกล้องได้โดยอัตโนมัติ (One Click Installation) หรือดีกว่า

2.2.12 มีรูปแบบการบันทึกอย่างน้อยดังนี้

- บันทึกแบบการตรวจจับความเคลื่อนไหวของวัตถุ (Motion Recording)
- บันทึกต่อเนื่องตลอดเวลา (Continuous Recording)
- บันทึกเมื่อเกิดเหตุการณ์ต่างๆ (Event Recording)
- บันทึกตามวันเวลาที่กำหนด (Scheduled Recording)

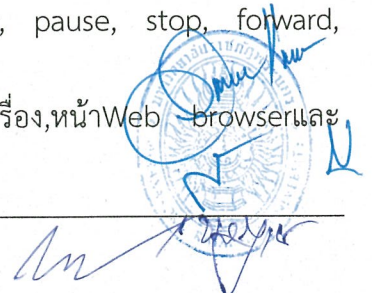
2.2.13 มีระบบการค้นหาภาพที่รองรับค้นหาภาพย้อนหลังโดยค้นหาจากจากวัน,เวลา (Date/time) ค้นหาจากเหตุการณ์ (Event)และค้นหาโดยเลือกกล้อง (Channel) หรือดีกว่า

2.2.14 รองรับการบันทึกภาพล่วงหน้าก่อนเกิดเหตุการณ์ (Pre Recording) 5 วินาทีและหลังเกิดเหตุการณ์ (Post Recording) 255 วินาทีหรือดีกว่า

2.2.15 สามารถแสดงภาพได้ทั้งแบบกล้องเดี่ยวเต็มหน้าจอ(Full screen), PIP, 2x2, 3x3 และ 4x4 ได้เป็นอย่างน้อย

2.2.16 รองรับการควบคุมเมื่อดูภาพย้อนหลังได้ดังนี้ play, pause, stop, forward, rewind, fast forward, fast rewind ได้เป็นอย่างน้อย

2.2.17 สามารถ export videoได้ผ่านทาง USB ที่ตัวเครื่อง,หน้าWeb-browserและโปรแกรมศูนย์กลางการจัดการ(CMS)หรือดีกว่า



2.2.18 สนับสนุน Network Protocol ได้แก่ TCP/IP, SMTP, DHCP, HTTP, SNMP, STARTTLS, DDNS, DNS, PPPoE, UDP, UPnP, SSL, RTP, RTSP, NTP, IPv4/IPv6 ได้เป็นอย่างดี

2.2.19 มีช่องในการเชื่อมต่อเครือข่ายชนิด RJ-45 ตามมาตรฐาน 10/100/1000 Mbps Giga Ethernet (LAN) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่องและ 10/100/1000 Mbps Giga Ethernet (WAN) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

2.2.20 รองรับการใช้งานได้หลายผู้ใช้งานและสามารถตั้งค่าและกำหนดสิทธิ์ของผู้ใช้งานได้ อย่างน้อย 3 ระดับหรือดีกว่า

2.2.21 มีระบบ Watermark เพื่อตรวจสอบการตัดต่อภาพหรือดีกว่า

2.2.22 รองรับสัญญาณแจ้งเตือนเข้า (Alarm Input) 16 ช่อง และสัญญาณแจ้งเตือนออก (Alarm Output) ได้ 4 ช่อง หรือดีกว่า

2.2.23 รองรับ Event Trigger ต่างๆ ได้แก่ Alarm Detection, Motion Detection, Tampering Alarm, Object Detection, Intrusion Detection, Video Loss Detection ,Alarm Detection ได้เป็นอย่างดี

2.2.24 สามารถแจ้งเตือนการทำงานที่ผิดปกติของระบบ ได้แก่ Disk Full, Disk Error, No Disk, Network Disconnect, Illegal Login, Disk Over Temperature, Fan Fall, Power Loss, IP Conflict ได้เป็นอย่างดี

2.2.25 สามารถแจ้งเตือนการทำงานที่ผิดปกติของระบบ ได้แก่ Disk Full, Disk Error, No Disk, Network Disconnect, Illegal Login, Disk Over Temperature, Fan Fall, Power Loss, IP Conflict ได้เป็นอย่างดี

2.2.26 Bandwidth ของตัวเครื่อง Input ไม่น้อยกว่า 256 Mbps และ Output ไม่น้อยกว่า 160Mbps หรือดีกว่า

2.2.27 มีช่องต่อ USB ไม่น้อยกว่า 3 ช่องและ RS485 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

2.2.28 สามารถใช้งานร่วมกับโปรแกรมศูนย์กลางการจัดการ(CMS)ได้ โดยโปรแกรม CMS

นั้น

2.2.29 รองรับเครื่องบันทึกได้ไม่น้อยกว่า 16 เครื่องหรือดีกว่า

2.2.30 รองรับเมนูการใช้งานได้หลายภาษาและมีเมนูภาษาไทย

2.2.31 รองรับการเรียกดูภาพผ่านทาง iPhone, iPad , Android Phones, Android tablets ,IE explorer, CMSได้เป็นอย่างดี

2.2.32 รองรับระบบ P2P และ Free DDNS service ได้เป็นอย่างดี

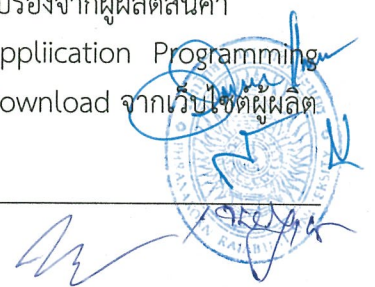
2.2.33 มีช่วงอุณหภูมิในการทำงาน 0 ถึง 50 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

2.2.34 สามารถแสดงภาพที่บันทึกจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดผ่านระบบเครือข่ายได้

✳ 2.2.35 ได้รับมาตรฐานรับรองคุณภาพ CE และ FCC เป็นอย่างน้อยโดยมีเอกสารแสดงการได้รับมาตรฐาน

2.2.36 อุปกรณ์ที่นำเสนอต้องมีเอกสารรับรองที่แสดงว่าเป็นรุ่นที่อยู่ในสายการผลิตและเป็นของใหม่ที่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อนไม่ใช้สินค้าเก่าเก็บโดยมีเอกสารแสดงการรับรองจากผู้ผลิตสินค้า

2.2.37 ต้องมี Software Development Kit (SDK) หรือ Application Programming Interface (API) ในรูปแบบแผ่น CD หรือ DVD ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องหรือสามารถ Download จากเว็บไซต์ผู้ผลิตได้



- * 2.2.38 ได้รับมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum)
- * 2.2.39 ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพโดยมีเอกสารแสดงการได้รับมาตรฐานหรือ มอก. เป็นอย่างน้อย
- * 2.2.40 ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ ISO โดยมีเอกสารแสดงการได้รับมาตรฐาน
- 2.2.41 เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าที่หือเดียวกันกับตัวกล่องวงจรปิด

2.3 อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบ POE (POE L2 Switch) 8 ช่อง จำนวน 1 เครื่อง

- 2.3.1 ช่องต่อสัญญาณเครือข่ายแบบ 10/100/1000 Basr-Tจำนวนไม่น้อยกว่า 8 ช่องและแบบ1000 Base-X ไม่น้อยกว่า 1 ช่องหรือดีกว่า
- 2.3.2 มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSIModel
- 2.3.3 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
- 2.3.4 สามารถทำงานตามมาตรฐานการรับส่งสัญญาณทุกแบบอย่างน้อยดังนี้ IEEE 802.3u,IEEE802.3ab ,IEEE 802.3z ,IEEE 802.1p,IEEE 802.1Q,IEEE 802.1D ได้เป็นอย่างน้อย
- 2.3.4 รองรับ MAC address ไม่น้อยกว่า 16,000 Mac Addressหรือดีกว่า
- 2.3.5 Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 50 Gb
- 2.3.6 รองรับการบริหารจัดการเครือข่ายผ่าน Web หรือ SNMP
- 2.3.7 สามารถทำ Protocol Spaning Tree ได้
- 2.3.8 ตัวแปลงสัญญาณ media converter ชนิด Mini GBIC transceiver 1000Base-LX โดยสามารถใช้งานได้ระยะไม่น้อยกว่า 10 กิโลเมตรหรือดีกว่าจำนวน 2 หน่วย

2.4 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ 8 ช่อง 10/100/1000Mbps (PoE L2 Switch)ชนิดใช้งานภายนอกอาคาร จำนวน 3 เครื่อง

- 2.4.1 มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model Industrial swtich
- 2.4.2 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T (Gigabit) จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ช่อง หรือดีกว่า
- 2.4.3 สามารถรองรับการทำงานแบบ PoE (Power over Ethernet) ได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at ได้ในช่องเดียวกัน จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ช่อง หรือดีกว่า
- 2.4.4 สามารถรองรับช่องต่อเพิ่มเติม Uplink แบบ SFP slot สำหรับสายใยแก้วนำแสง ได้ไม่น้อยกว่า 2 ช่องหรือดีกว่า
- 2.4.5 มีตัวแปลงสัญญาณ media converter ชนิด Mini GBIC transceiver 1000Base-LX โดยสามารถใช้งานได้ระยะไม่น้อยกว่า 10 กิโลเมตรหรือดีกว่าจำนวน 4 หน่วยหรือดีกว่า
- 2.4.6 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานทุกช่องการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย
- 2.4.7 ตัวอุปกรณ์กระจายสัญญาณจะต้องรองรับการทำงานแบบ IEEE 802.1Q VLAN, Mirroring, port isolation, IGMP Snooping, DHCP Snooping LLDP, PoE Management, IP Source Guard, ARP inspection หรือดีกว่า
- 2.4.8 รองรับการการทำงานแบบ spanning tree STP(802.1D) และ RSTP(802.1W) หรือดีกว่า



- หรือดีกว่า
- 2.4.9 รองรับการทำงานแบบ Jumbo frame ไม่น้อยกว่า 9 K และ Mac table up to 8K
 - 2.4.10 รองรับ Buffer Memory ได้ไม่น้อยกว่า 4M หรือดีกว่า
 - 2.4.11 รองรับ Switching Capacity bandwidth ได้ไม่น้อยกว่า 52GB หรือดีกว่า
 - 2.4.12 สามารถรองรับการทำงานแบบ โปรแกรมควบคุมได้ (Managed) ผ่าน WEB, CLI, TELNET, SSH, SNMP ได้หรือดีกว่า
 - 2.4.13 รองรับการทำงานแบบ G.8032 และรองรับ <50ms Industrial quick ring protection ได้ หรือดีกว่า
 - 2.4.14 สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -40 องศาเซลเซียส ถึง 75 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
 - 2.4.16 ตัวอุปกรณ์ผลิตตรงตามมาตรฐานความปลอดภัย อย่างน้อย CE, FCC เป็นอย่างน้อย
 - 2.4.17 มี POWER SUPPLY ขนาด ไม่น้อยกว่า 120 วัตต์ DC VOLTAGE ไม่น้อยกว่า 48 Volt ,2.5A
 - 4.18. POWER SUPPLY มีความถี่ FREQUENCY RANGE อยู่ในช่วง 47 ~ 63Hz หรือดีกว่า
 - 2.4.18 เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าที่ห่อเดียวกันกับสายใยแก้วนำแสง เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการทำงาน

2.5 เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 800 VA (480 Watts) จำนวน 2 เครื่อง

- 2.5.1 มีกำลังไฟฟ้านอกไม่น้อยกว่า 800 VA (480 Watts) หรือดีกว่า
- 2.5.2 สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที หรือดีกว่า
- 2.5.3 เป็นเครื่องสำรองไฟชนิด On Line Protection หรือ Line Interactive with Stabilizer หรือดีกว่า
- 2.5.4 มีการควบคุมการทำงานด้วย Microprocessor หรือดีกว่า
- 2.5.5 สามารถรับแรงดันไฟฟ้าขาเข้าได้ที่ 220 Volts +/- 20 %, Frequency 50 Hz +/- 10% หรือดีกว่า
- 2.5.6 สามารถจ่ายแรงดันไฟฟ้าขาออกสภาวะสำรองไฟได้ที่ 220 Volt +/- 5 % (Battery mode) หรือดีกว่า
- 2.5.7 ใช้แบตเตอรี่ชนิด Sealed Lead Acid Maintenance Free ชนิดแบตเตอรี่แห้ง ไม่ต้องเติมน้ำกลั่นหรือดีกว่า
- 2.5.8 มี Surge Protection For Telephone Line ที่ป้องกันไฟกระชากทางสายโทรศัพท์ได้ มีไฟ LED แสดงสถานะ Ac mode, Fault และ Battery mode หรือดีกว่า
- 2.5.9 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานซึ่งได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.1291 เล่ม 1-2553, 1291 เล่ม 2-2553 และ 1291 เล่ม 3-2555 ประเภท C1 พร้อมแนบเอกสารแสดง
- 2.5.10 ผลิตภัณฑ์ต้องได้รับมาตรฐาน ISO 14001 : 2004 และ ISO 9001 : 2008 จากคณะกรรมการแห่งชาติว่าด้วยการรับรองระบบงาน (NAC) ที่ครอบคลุมถึง การผลิต การออกแบบ, และการบริการ (service) พร้อมแนบเอกสารแสดง



2.6 เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 2000 VA (1600 Watts) จำนวน 1 เครื่อง

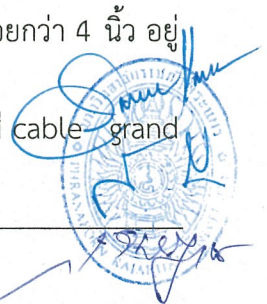
- 2.6.1 เป็นเครื่องสำรองไฟ UPS ขนาดไม่น้อยกว่า 2KVA ,1600 วัตต์
- 2.6.2 เป็นแบบชนิดติด RACK ขนาดไม่น้อยกว่า 1 U
- 2.6.3 ค่าความถี่ 50/60 Hz \pm 10% (Auto sensing)
- 2.6.4 ค่า Current THDI น้อยกว่า 5%
- 2.6.5 มี Crest Factor เพื่อรองรับกระแสในช่วง peak ที่ไม่น้อยกว่า 3:1
- 2.6.6 สามารถจ่ายกำลังวัตต์เพียงพอต่อการใช้งานของอุปกรณ์ที่ต่อพ่วง
- 2.6.7 มีระบบป้องกัน Protection แบบ Short Circuit Protection หรือดีกว่า
- 2.6.8 ได้รับมาตรฐาน Safety (IEC/EN62040-1-1), ESD (IEC/EN61000-4-2 L4),RS (IEC/EN61000 -4-3 L3),EFT (IEC/EN61000-4-4 L4),UL 1449, Surge (IEC/EN61000-4-5 L4), Conduction (IEC/EN62040-2 C3), Radiation (IEC/EN62040-2 C3) ,Transportation (ETS300019-2-2 Class 2.3), Protection (IP20 static)เป็นอย่างน้อย

2.7 โทรทัศน์ แอล อี ดี (LED TV) ขนาด 50 นิ้ว (สำหรับห้องควบคุมอาคาร 4) จำนวน 1 เครื่อง

- 2.7.1 ระดับความละเอียด เป็นความละเอียดของจอภาพ (Resolution) 1080p แบบ FULL HD
- 2.7.2 ขนาดที่กำหนดเป็นขนาดจอภาพขั้นต่ำไม่น้อยกว่า 50 นิ้ว หรือดีกว่า
- 2.7.3 แสดงภาพด้วยหลอดภาพ แบบ LED
- 2.7.4 มีช่องต่อ HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ เพื่อการเชื่อมต่อสัญญาณภาพและเสียง
- 2.7.5 มีช่องต่อ USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ สามารถรองรับไฟล์ ภาพ เพลง และ ภาพยนตร์
- 2.7.6 มีตัวรับสัญญาณ Digital ในตัว
- 2.7.7 ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพหรือ มอก. เป็นอย่างน้อยพร้อมแนบเอกสารแสดง

2.8 ตู้สำหรับจัดเก็บอุปกรณ์ภายนอก OUTDOOR RACK จำนวน 4 ตู้

- 2.8.1 เป็นกล่องพักสายใยแก้วนำแสง ชนิดใช้งานภายนอกอาคารได้
- 2.8.2 มีข้อต่อสำหรับเชื่อมต่อสายใยแก้วนำแสงได้ไม่ต่ำกว่า 12 หัวต่อ แบบ Snap-in Plate ทั้ง แบบ FC,SC,ST,LC (Adaptor) และต้องสามารถขยายได้ สูงสุดไม่น้อยกว่า 96 หัวต่อ
- 2.8.3 สามารถใช้งานร่วมกับหัวต่อสายใยแก้วนำแสงชนิด Multimode และ Single mode ได้ในแผงพักเดียวกันและด้านในจะต้องมีพื้นที่สำหรับวางSplice Tray แบบ 12 หรือ 24 ช่อง ได้โดยใช้เนื้อยึดตรงกลางเพื่อความ แข็งแรงในการใช้งาน
- 2.8.4 มีขนาดของกล่องพักสาย ไม่น้อยกว่า 600x440x245 มม.(สูงxกว้างxลึก)
- 2.8.5 ผลิตจากวัสดุเหล็กอย่างดีโดยเหล็กเป็นชนิด EG (Electro Galvanize) เป็นเหล็กแผ่นที่เคลือบซิงค์ (Zinc) ด้วยกรรมวิธีทางไฟฟ้า ทนต่อการใช้งานภายนอกโดยเฉพาะ
- 2.8.6 สามารถใส่พัดลมระบายอากาศได้ไม่น้อยกว่า 2 ตัว และมีขนาดไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว อยู่ด้านล่างตู้ เพื่อดูระบาย ความร้อนออกนอกตู้ เพื่อยืดอายุการใช้งานของอุปกรณ์
- 2.8.7 ภายในตู้มีทางเข้าสาย อยู่ด้านล่างไม่น้อยกว่า 8 รู และสามารถใส่ cable grand เบอร์ EG/PG-29 สีดำ ได้ไม่น้อย กว่า 2 รู เพื่อการยึดจับสายที่มั่งคั่งแข็งแรง



2.8.8 ขอบผาด้านหน้าของตัวตู้จะต้องมีขอบชนิดกันฝุ่นกันความชื้นที่ผลิตขึ้นจากวัสดุ CNC โฟมชนิดชนิดพิเศษ (CNC Foam Gaskets) ที่มีความยืดหยุ่นสูง และ ป้องกันความชื้นได้ดี อายุการใช้งานยาวนานกว่าขอบยางสีดำธรรมดาทั่วไป

2.8.9 ด้านล่างของตัวตู้จะต้องมีคานเหล็ก ไม่น้อยกว่า 2 ชั้น เพื่อรองรับเครื่องสำรองไฟ (UPS) ไม่ให้ไปปิดกั้นพัดลมระบายอากาศด้านล่างของตู้ได้

2.8.10 บริเวณด้านหน้าของตัวตู้จะต้องพับขอบคิ้ว โดยรอบเพื่อป้องกันน้ำหรือความชื้นเข้าตัวตู้ขณะเปิดฝาทู้้ออก

2.8.11 ด้านหลังของตู้พักสายใยแก้วนำแสง จะต้องมึรูสำหรับยึดติดผนัง ทั้ง 4 มุมของตู้ และจะต้องมีขายึดจับเสไฟฟ้า พร้อมอุปกรณ์เสริมครบชุด เพื่อความสะดวกต่อการใช้งาน

2.8.12 โรงงานผลิตตู้สำหรับจัดเก็บอุปกรณ์ภายนอก จะต้องได้รับมาตรฐาน ISO:9001 เป็นอย่างน้อยโดยมีเอกสารแสดงการได้รับมาตรฐาน

2.9 สายนำสัญญาณ Fiber Optic 12 Core Single-mode Outdoor ตามแบบ

2.9.1 มีขนาดของ Core/Cladding และสายใยแก้วนำแสง ชนิด Single-mode ผลิตตามมาตรฐาน ITU Recommendation G.652.D หรือดีกว่า

2.9.2 มีขนาดของแกนสายใยแก้วนำแสงขนาดไม่น้อยกว่า 12 แกน (12 Core) ชนิด Single Mode 9/125 um หรือดีกว่า

2.9.3 เป็นสายสำหรับเดินบนเสาไฟฟ้าโดยเฉพาะ สายเป็นแบบ Drop wire fiber optic ที่มี Messenger wire แบบเส้นลวด (Steel Wire) 1 เส้น ยึดติดอยู่กับตัวเปลือก (Jacket) ด้านนอกสายเพื่อรองรับแรงดึงในการติดตั้งและมีขนาดของเส้นลวดไม่น้อยกว่า 1.6 มม.

2.9.4 เปลือกหุ้มฉนวนภายนอก (Jacket Sheath) เป็นชนิด LSZH หรือดีกว่า และ มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร หรือดีกว่า

2.9.5 ภายในโครงสร้างของสายมี Loose Tube ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 3.0 มิลลิเมตร และผลิตจากวัสดุที่เป็น PBT โดยใน Loose tube จะต้องมึ Thyrotrophic jelly compound ที่ป้องกันความร้อนอยู่ใน เพื่อยืดอายุการใช้งานของเคเบิลใยแก้วนำแสง

2.9.6 ภายในโครงสร้างของสายจะต้องมึ Aramid Yarn และ E-Glass yarn เพื่อช่วยรองรับแรงดึงไม่มีผลกระทบต่อเส้นใยแก้วนำแสง ภายในสายเคเบิล

2.9.7 มีอุณหภูมิ Operating อยู่ระหว่าง -10 ถึง +70 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

2.9.8 มีขนาดรอบนอกของสาย(Cable Diameter) ไม่น้อยกว่า 6.8 มิลลิเมตร ไม่รวมเส้นลวดเพื่อความแข็งแรงในการติดตั้ง

Optical Characteristics

2.9.9 Attenuation @1310 nm น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.36 dB/Km

2.9.10 Attenuation @ 1550 nm น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.22 dB/Km

2.9.11 Attenuation @ 1625 nm น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.23 dB/Km

2.9.12 มีค่า Dispersion coefficient @ 1285 -1340 nm = -3.5 -3.5 ps/(nm•km) @ 1550 nm = ≤ 18 ps/(nm•km)

2.9.13 Polarization mode dispersion coefficient (PMD) ≤ 0.2 ps/v km



2.9.14 Cut-off wavelength λ 1260

2.9.15 สายเคเบิล fiber optic จะต้องผ่านมาตรฐาน มอก.2166 – 2548เป็นอย่างน้อยโดยมีเอกสารแสดงการได้รับมาตรฐาน

2.10 สายสัญญาณ CAT 6 OUTDOOR ตามแบบ

2.10.1 เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว UTP Category 6 (Unshielded Twisted Pair) ที่มีคุณสมบัติตาม มาตรฐาน ANSI/TIA-568-C.2, ISO/IEC 11801:2002 ,EN-50173-1, ASTM D4566-98, ICEA S-102-700 Category 6 NEMA WC 66 เป็นอย่างน้อย

2.10.2 มีค่า Impedance เท่ากับ 100 ± 15 Ohms, 1MHz ถึง 600 MHzหรือดีกว่า

2.10.3 มีค่า Mutual capacitance เท่ากับ 5.6 nF max./100 m.หรือดีกว่า

2.10.4 มีค่า DC Resistance เท่ากับ 6.65 Ohms Max./100m.หรือดีกว่า

2.10.5 มีค่า DC Resistance, Unbalance เท่ากับ 5% Max.หรือดีกว่า

2.10.6 มีค่า Dielectric Strength เท่ากับ 1kV/minหรือดีกว่า

2.10.7 มีค่า Propagation delay เท่ากับ 536 ns/100 m. max. ที่ความถี่ 600 MHzหรือดีกว่า

2.10.8 มีค่า Delay Skew เท่ากับ 30 ns. Max และ NVP เท่ากับ 69%หรือดีกว่า

2.10.9 สามารถโค้งงอได้ 4 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางสายและรับแรงดึง 110 N(25lb)หรือดีกว่า

2.10.10 สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -20 ถึง +60 องศาเซลเซียสและสามารถ เก็บรักษาได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -20ถึง +80 องศาเซลเซียสหรือดีกว่า

2.11 การเชื่อมสายใยแก้วนำแสง เชื่อมต่อแบบ (Pigtail) ชนิด Single mode จำนวน 4 ชุด

2.11.1 สายเชื่อมต่อเป็นหัวต่อชนิด LC/PC-Styleหรือตามลักษณะการใช้งานจริง

2.11.2 ชนิดของ Ferrule เป็นแบบ Zirconia /Ceramic

2.11.3 เป็นสายใยแก้วนำแสงชนิด Single mode 9/125um มีความยาวไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร

2.11.4 มีเปลือกนอก (Jacket) ผลิตจาก PVC สีเหลือง และมีขนาดของสายไม่น้อยกว่า 3.0 มิลลิเมตร

2.11.5 เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสายใยแก้วนำแสงเพื่อประสิทธิภาพสูงสุดในการทำงาน

2.12. สายใยแก้วนำแสงสำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ (Optical Fiber Patch Cord) จำนวน 4 ชุด

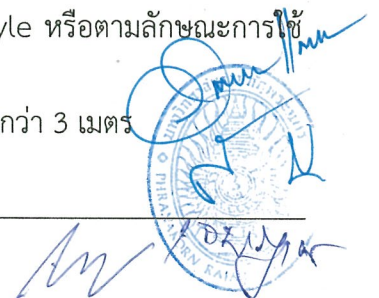
2.12.1 สายใยแก้วนำแสง 1 เส้นจะต้องมี 2 Core ชนิด Single mode ขนาด 9/125 Micron หรือดีกว่า

2.12.2 ชนิดของ Ferrule เป็นแบบ Zirconia/Ceramicหรือดีกว่า

2.12.3 มีเปลือกนอก (Jacket) ผลิตจาก PVC สีเหลือง และมีขนาดของสายไม่น้อยกว่า 3.0 มิลลิเมตร

2.12.4 ปลายสายเป็นหัวต่อแบบ SC/PC-Style และ LC/PC-Style หรือตามลักษณะการใช้งานจริง

2.12.5 ต้องเป็นสายสำเร็จรูป จากโรงงานผู้ผลิต ความยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร



2.12.6 เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสายใยแก้วนำแสง เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการทำงาน

2.13 กล่องเก็บปลายสายใยแก้วนำแสง (Rack Mount Enclosure) จำนวน 1 ชุด

2.13.1 เป็นแผงพักสายที่ใช้ได้กับตู้เก็บอุปกรณ์มาตรฐานขนาด 19 นิ้ว ความสูง 1U (4.45 ซม.)

2.13.2 แผงพักสายใยแก้วนำแสง ผลิตจากวัสดุที่เป็นเหล็กอย่างดีและ สามารถ เลื่อนเข้าออกได้ โดยขยับติดของรางเลื่อนจะต้องเป็นแบบลูกปืนเท่านั้น เพื่อความคงทนและความสะดวกต่อการใช้งาน

2.13.3 มีข้อต่อสำหรับเชื่อมต่อสายใยแก้วนำแสงได้ไม่ต่ำกว่า 6 หัวต่อ ทั้ง แบบ ST, SC, FC, LC (Connector) โดยการเปลี่ยน Snap Plate และ ต้องสามารถขยายได้ สูงสุดไม่น้อยกว่า 36 หัวต่อ

2.13.4 สามารถใช้งานร่วมกับหัวต่อสายใยแก้วนำแสงชนิด Multimode และ Single mode ได้ในแผงพักเดียวกัน 1 U (4.45 ซม.) และด้านในจะต้องมีพื้นที่สำหรับวาง Splice Tray แบบ 12 port โดยใช้ นี้อัตยิตตรงกลาง splice tray เพื่อความแข็งแรงในการใช้งาน

2.13.5 ด้านหน้าของแผงพักสายใยแก้วนำแสง จะต้องมียี่งที่มีพื้นที่ว่างด้านหน้าเพื่อพักสาย และติดป้ายชื่อ (Label) และมีฝาปิดด้านหน้าทำจากเหล็กอย่างดี เพื่อป้องกันสายหัก โดยมีนี้อัตยิตทำจากเหล็กสกรูเพื่อ ยึด ติดฝาปิดด้านหน้าทั้งสองข้าง(นี้อัตPEM)

2.13.6 กล่องเก็บปลายสาย จะต้องมียี่งทางสายเข้า ด้านหลัง อย่างน้อย 4 รู และสามารถ ถอดหรือยกสายใยแก้วนำแสง ออกจากกล่องได้ ทั้งที่เชื่อมสาย(fusion Splice) ไปแล้ว กรณี แก้ว หรือ ย้ายตู้ cabinet rack ใหม่ เพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายและสะดวกต่อการใช้งาน

2.13.7 เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสายใยแก้วนำแสงเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการทำงาน

2.14 ท่อเดินสายสัญญาณชนิด HDPE ตามแบบ

2.14.1 ผลิตจากวัสดุชนิดโพลีเอทิลีน ชนิดความหนาแน่นสูง (HDPE) เหมาะสำหรับใช้เป็น ท่อร้อยสายไฟฟ้า สายเคเบิลสายโทรศัพท์ หรือสายไฟเบอร์ออฟติก

2.14.2 มีฉนวนหุ้มป้องกันสายเคเบิลฉีกขาด

2.14.3 สามารถนำมาร้อยสายเคเบิลใต้ดิน(Underground Cable System) ทั้งระบบ ธรรมดาและระบบ HDD. (Horizontal Directional Drilling) หรือดีกว่า

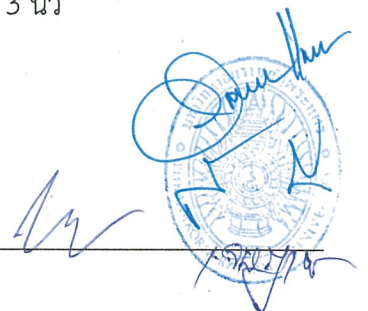
2.15 เสาเหล็ก ชูปลั๊กวาไนท์สำหรับติดตั้งกล่องวงจรปิด จำนวน 3 ต้น

2.15.1 เป็นเสาที่ใช้ในการตั้งกล่องวงจรปิดแบบชูปลั๊กวาไนท์

2.15.2 ความสูงของเสาไม่น้อยกว่า 3 เมตร ทาสีกันสนิมและสีจริง

2.15.3 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเสาตั้งกล่องต้องไม่น้อยกว่า 3 นิ้ว

2.15.4 พร้อมฐานรากขนาด 40x40x50 cm (กxยxล)



2.16 เครื่องแปลงสัญญาณ LAN เป็น HDMI จำนวน 1 เครื่อง

- เป็นเครื่องแปลงสัญญาณหรือส่งสัญญาณแบบ TWISTED PAIR (UTP RJ-45) จำนวน 1 ช่อง หรือมากกว่า
- สามารถแปลงสัญญาณหรือรับสัญญาณแบบ เป็น HDMI จำนวน 1 ช่อง หรือมากกว่า
- สามารถส่งความเร็วข้อมูล DATA Rate MAX Date ได้ไม่น้อยกว่า 4.55 bps หรือมากกว่า
- สามารถส่งหรือขยายสัญญาณได้ไกลถึง 45 เมตรขึ้นไป ที่ความละเอียด 1080p หรือดีกว่า
- มีฟังก์ชัน display 3D รองรับระบบในการคัดลอกค่า EDID ได้ หรือดีกว่า
- สามารถรองรับสัญญาณ HDCP หรือแบบ DTH-HA ได้ หรือดีกว่า
- มีไฟแสดงสถานะของเครื่องแบบ LED ใช้กับไฟ DC 5 volt หรือ 12 โวลต์ DC ได้ ผ่าน Adapter หรือดีกว่า

2.17 เครื่องแปลงสัญญาณ HDMI เป็น LAN จำนวน 1 เครื่อง

- เป็นเครื่องแปลงสัญญาณหรือส่งสัญญาณแบบ HDMI จำนวน 1 ช่อง หรือมากกว่า
- สามารถแปลงสัญญาณหรือรับสัญญาณแบบ เป็น TWISTED PAIR (UTP RJ-45) cat 5e หรือ cat 6 หรือ cat 7 ได้จำนวน 1 ช่องสัญญาณ หรือดีกว่า
- สามารถส่งความเร็วข้อมูล DATA Rate MAX Date ได้ไม่น้อยกว่า 4.55 bps หรือมากกว่า
- สามารถส่งหรือขยายสัญญาณได้ไกลถึง 45 เมตรขึ้นไป ที่ความละเอียด 1080p หรือดีกว่า
- มีฟังก์ชัน display 3D รองรับระบบในการคัดลอกค่า EDID ได้ หรือดีกว่า
- สามารถรองรับสัญญาณ HDCP หรือแบบ DTH-HA ได้ หรือดีกว่า
- มีไฟแสดงสถานะของเครื่องแบบ LED ใช้กับไฟ DC 5 volt หรือ 12 โวลต์ DC ได้ผ่าน Adapter หรือดีกว่า



Handwritten signature and official stamp of the Ministry of Education, Youth and Sports, Thailand.

รายการประกอบแบบ
งานครุภัณฑ์โต๊ะ-เก้าอี้

A handwritten signature in blue ink is written over a circular official seal. The seal contains Thai text and a central emblem. Below the seal, there is a date written in Thai script: ๑๖/๑๒/๖๖.

1. โต๊ะกลาง T1 จำนวน 2 ตัว

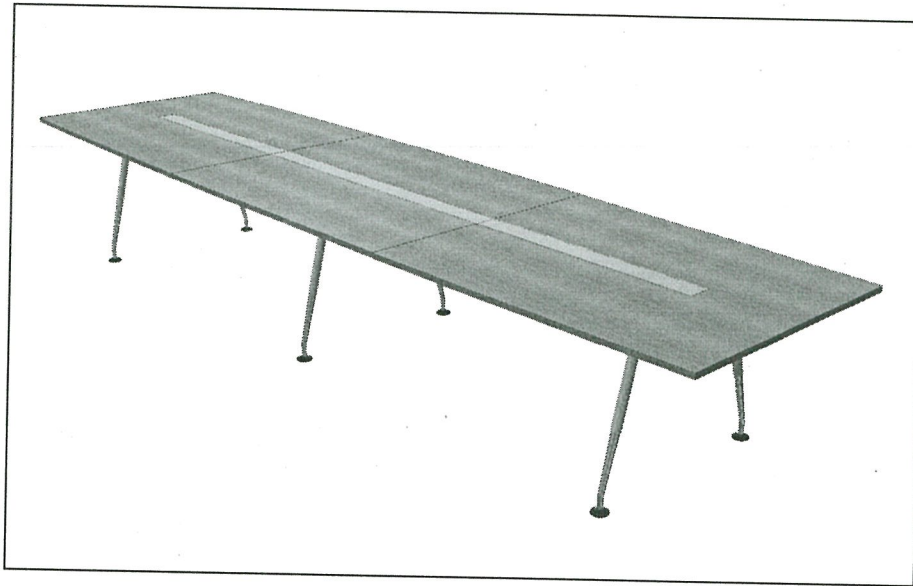


รายละเอียดคุณลักษณะ

1. ขนาดโต๊ะไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ กว้าง 0.90 x ลึก 0.60 x สูง 0.42 ม.
2. แผ่นหน้าโต๊ะทำจากไม้ MDF Board หนาไม่น้อยกว่า 25 มม. พื้น Hi Gloss
3. ขาโต๊ะทำจากเหล็กทอสีเหลี่ยม ขนาด 30 x 40 มม. หนาไม่น้อยกว่า 1.2 มม. ชุบโครเมียม
4. ปุ่มปรับระดับ พลาสติกฉีดขึ้นรูปหุ้มทับแกนเกลียวเหล็ก

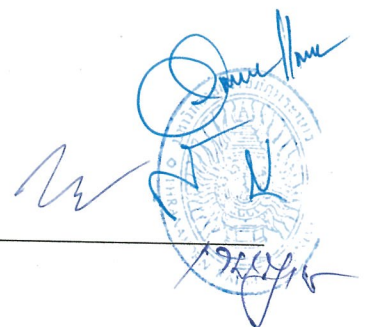
Handwritten signature in blue ink over a circular official stamp. The stamp contains the text 'กระทรวงศึกษาธิการ' (Ministry of Education, Culture and Sport) and 'ประเทศไทย' (Thailand). The signature is written in a cursive style.

2. โต๊ะประชุม 8-10 ที่นั่ง T8 จำนวน 1 ตัว

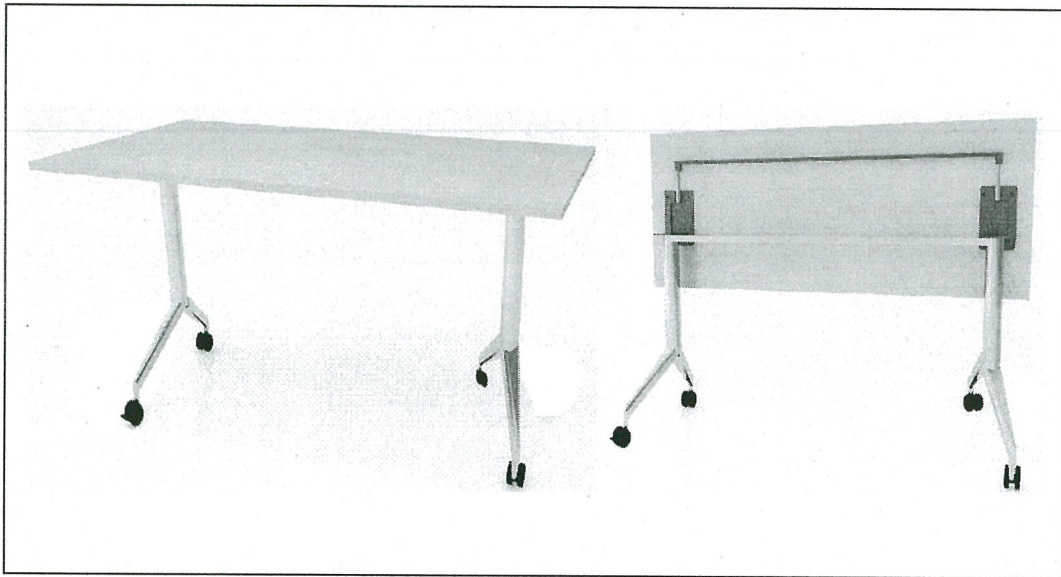


รายละเอียดคุณลักษณะ

1. ขนาดโต๊ะไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ กว้าง 4.50 x ลึก 1.20 x สูง 0.75 ม.
2. แผ่นหน้าโต๊ะทำด้วยไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า 25 มม. ปิดผิว Melamine Resin Film ปิดขอบ PVC หนาไม่น้อยกว่า 2 มม. POP UP ไม้ Particle Board ปิดผิว Melamine Resin Film
3. ขาโต๊ะทำจากเหล็กท่อกกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 60 มม. ยาวไม่น้อยกว่า 510 มม. พ่นเคลือบสีด้วยระบบ Epoxy Powder Coated ส่วนปลายรีดเรียบ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 30 มม. ทำจากอลูมิเนียมฉีดขึ้นรูป ทำผิวชุบโครเมียม ด้านปลายปิดด้วยพลาสติกฉีดขึ้นรูป และมี Scale ปรับระดับระดับสูง-ต่ำได้ 10 ระดับ มีร่อง Slot เพื่อใส่อุปกรณ์ปรับตำแหน่ง กับขาส่วนบน ด้วย Set Screw ไม่น้อยกว่า 2 จุด
4. ปุ่มปรับระดับและตัวปรับระดับ Adjuster ทำด้วยพลาสติกฉีดขึ้นรูป ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 75 มม. สูง 4 มม. สามารถปรับเอียงองศาได้ เพื่อให้โต๊ะใช้ได้ทุกสภาพพื้น
5. คานรับแผ่นหน้าโต๊ะทำจากเหล็กท่อเหลี่ยม ขนาดไม่น้อยกว่า 1 x 2 นิ้ว หนา ไม่น้อยกว่า 1.2 มม. พ่นเคลือบสีด้วยระบบ Epoxy Powder Coating



3. โต๊ะเอนกประสงค์แบบมีบังตา T16.1 จำนวน 12 ตัว



รายละเอียดคุณลักษณะ

1. ขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ กว้าง 1.50 x ลึก 0.60 x สูง 0.75 ม.
2. แผ่นหน้าโต๊ะทำด้วยไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า 25 มม. ปิดผิวด้วย Melamine Resin Film ปิดขอบด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 2 มม. สบมุมมนด้วยเครื่องจักร
3. แผ่นบังตาทำจากพลาสติกฉีดขึ้นรูป ขาสามารถพับเก็บได้
4. โครงขาล่างเป็น Die-Casting Aluminium ฉีดขึ้นรูปปิดเงา กว้างไม่น้อยกว่า 49 มม. เพื่อความแข็งแรง
5. โครงขาตั้งทำจากเหล็กทอกกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 60 มม. พ่นเคลือบสี Epoxy Powder Coating ยึดประกอบกับขาล่างด้วยน็อตจากด้านล่าง
6. อุปกรณ์พับรับแผ่นหน้าโต๊ะและพับเก็บทำจาก Die-Casting Aluminium ขนาดไม่น้อยกว่า 12 x 23 ซม. พ่นเคลือบสี Epoxy Powder Coating
7. คานรับน้ำหนักทำจากเหล็กท่อเหลี่ยม ขนาดไม่น้อยกว่า 1" x 2" หนาไม่น้อยกว่า 1.2 มม. พ่นเคลือบสี Epoxy Powder Coating
8. คานปลดล็อคตัวพับทำจากเหล็กท่อเหลี่ยม ขนาดไม่น้อยกว่า 1/2" x 1" หนาไม่น้อยกว่า 1.2 มม. ส่วนปลายเชื่อมประกอบและเจาะรูปลายเพื่อยึดแขนปลดล็อค พ่นเคลือบสี Epoxy Powder Coating
9. ล้อเลื่อนเป็นแบบล้อคู่ ทำจากพลาสติกไนลอน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 50 มม. มีระบบเบรค ทั้ง 4 ล้อ

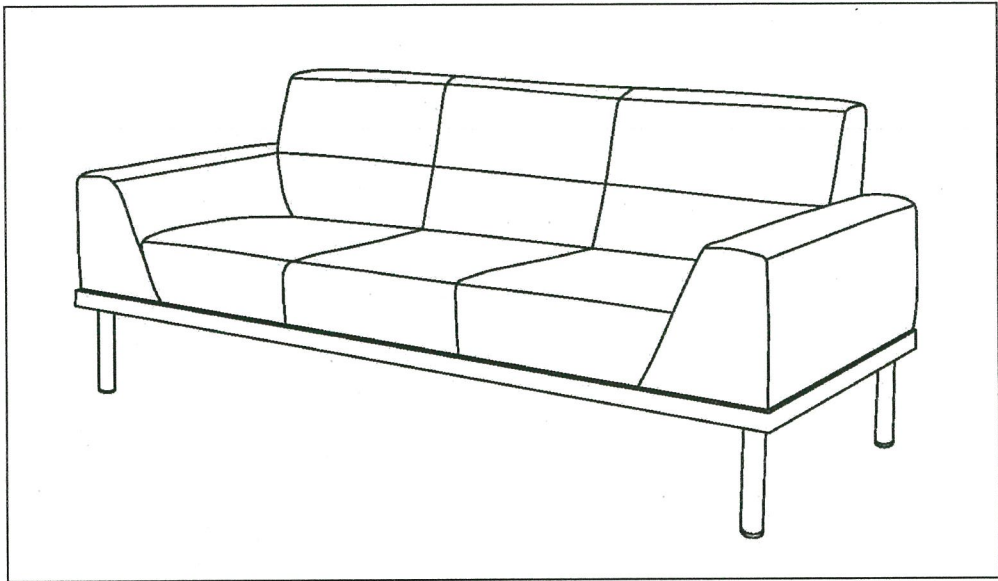
4. โต๊ะวิทยากร T16.2 จำนวน 1 ตัว



รายละเอียดคุณลักษณะ

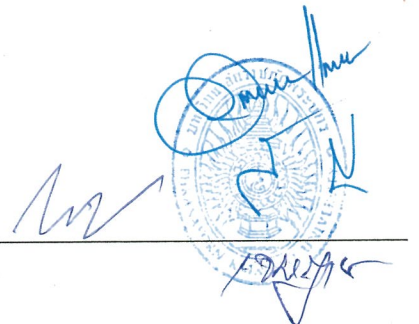
1. ขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ กว้าง 1.20 x ลึก 0.60 x สูง 0.75 ม.
2. แผ่นหน้าโต๊ะทำด้วยไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า 25 มม. ปิดผิวด้วย Melamine Resin Film ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ลบมุมมนด้วยเครื่องจักร
3. แผ่นบังตาทำด้วยไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า 16 มม. ปิดผิว Melamine Resin Film ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบ PVC หนาไม่น้อยกว่า 0.5 มม. แผ่นบังตายึดด้วยระบบ Rivet Nut เพื่อความแข็งแรง ลบมุมมนด้วยเครื่องจักร
4. โครงสร้างขาโต๊ะ ทำด้วยเหล็กแผ่นปั๊มขึ้นรูป หนาไม่น้อยกว่า 1.2 มม. ขนาดไม่น้อยกว่า 45 x 350 x 40 มม. ปลายด้านหน้าทำ Slope พร้อมเสริมเหล็กด้านในขนาด 1 1/4 x 3/4 นิ้ว และ 3/4 x 3/4 นิ้ว หนาไม่น้อยกว่า 1 มม. พร้อมปั๊มปรับระดับด้านใต้ 3 จุด กรณีพื้นไม่ได้ระดับ เสาแนวตั้งทำด้วยเหล็กแผ่นปั๊มขึ้นรูป หนาไม่น้อยกว่า 1.2 มม. ด้านหน้าโค้ง ด้านหลังตรง ขนาดไม่น้อยกว่า 45x40 มม. พร้อมฝาปิดด้านในทำด้วยเหล็กแผ่นปั๊มขึ้นรูป หนาไม่น้อยกว่า 0.7 มม. พร้อมปั๊มนูน 3 จุด เพื่อความแข็งแรง ฝาปิดด้านนอก ทำด้วยพลาสติกฉีดขึ้นรูป ขนาดไม่น้อยกว่า 139 x 694 x 14 มม. พร้อมช่องร้อยสายไฟ ด้านบน สามารถเลื่อน (Sliding) ขึ้น-ลงได้
5. ฟันสีชิ้นส่วนที่เป็นเหล็กล้างผิวป้องกันสนิมด้วย Zinc Phosphate ฟันเคลือบสีระบบ Epoxy Powder Coating

5. โซฟารับแขก ขนาด 3 ที่นั่ง T16.3 จำนวน 1 ตัว



รายละเอียดคุณลักษณะ

1. ขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ กว้าง 2.04 x ลึก 0.75 x สูง 0.72 ม.
2. โครงโซฟาทำด้วยไม้เบญจพรรณ เพาะโครงขึ้นรูปตามแบบ ทาน้ำยากันปลวกและแมลง เบาะนั่งเสริมด้วยสปริง Zig-Zag เพื่อป้องกันการยุบตัวของเบาะนั่งและช่วยกระจายน้ำหนัก ด้านล่างเบาะนั่งเสริมโครงไม้ เพื่อเพิ่มความแข็งแรงในการรับน้ำหนัก
3. เบาะนั่งและพนักพิง ด้านในบุด้วยฟองน้ำ Polyurethane Foam ความหนาแน่นสูง ชั้นนอกสุดบุด้วยใยสังเคราะห์ (Fiber Fill) เพื่อเพิ่มความนุ่มนวล หุ้มหนังเทียม
4. โครงขา เหล็กท่อกกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 38 มม. ซุปโครเมียม ด้านล่างปิดด้วยพลาสติก PP แบบสวมใน ฉีดขึ้นรูป หุ้มนอตตัวเมียมีลักษณะโค้งมนด้านล่างเพื่อความปลอดภัย โดยด้านในมีปุ่มปรับระดับทำด้วย พลาสติก PP ฉีดขึ้นรูปหุ้มนอตตัวผู้ เพื่อปรับระดับความสูง กรณีพื้นไม้ได้ระดับและเพื่อความสวยงาม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 37 มม.




6. เก้าอี้ทานอาหาร 1 ที่นั่ง C1 จำนวน 8 ตัว



รายละเอียดคุณลักษณะ

1. ขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ กว้าง 48.5 x ลึก 47.5 x สูง 0.75 ม.
2. ผลิตจากพลาสติก Polypropylene แข็งแรงทนทาน
3. เนื้อพลาสติกผ่านการทดสอบมาตรฐาน จาก SGS โดยทิ้งให้สัมผัสกับรังสี UV ถึง 2,000 ชั่วโมง
4. ขาเก้าอี้ทำจากไม้บีช



ศษส/ส

7. เก้าอี้บาร์สตูล C2 จำนวน 4 ตัว



รายละเอียดคุณลักษณะ

1. ขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ กว้าง 0.51 x ลึก 0.51 x สูง 0.68/0.76 ม.
 2. ที่นั่งทำจากไม้บีชซ้อนเป็นชั้น
 3. ส่วนของข้อต่อทำจาก Polyamide หรือ Nylon ที่มีความเหนียว แกร่ง ขยายตัวได้มาก ทนต่อการ
- ขัดสี
4. ขาเก้าอี้ทำจากไม้บีช
 5. ส่วนที่ปักเท้าเป็น Polypropylene
 6. เก้าอี้บาร์สตูลแบบเกลิยวหมุนปรับระดับได้สูงถึง 76 ซม.

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

8. เก้าอี้สำนักงาน C3 จำนวน 10 ตัว



รายละเอียดคุณลักษณะ

1. ขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ กว้าง 0.63 x ลึก 0.58 x สูง 0.94 ม.
2. พนักพิงทำจากพลาสติกฉีดขึ้นรูป มีแผ่นรองพุงหลัง (Lumbar Support) สามารถ ปรับระดับได้ หุ้มด้วยผ้าตาข่าย
3. เบาะนั่งทำจากโครงไม้อัดขึ้นรูปบุด้วยฟองน้ำโพลียูรีเทน (Polyurethane Foam) ตัดแต่งรูปทรงตามแบบของเก้าอี้ หุ้มทับด้วยผ้า ด้านล่างปิดครอบทับด้วยพลาสติกฉีดขึ้นรูป
4. ที่เท้าแขนทำจากพลาสติก Polypropylene (PP) ฉีดขึ้นรูป
5. ใต้เบาะนั่ง ติดก้อนโยกอย่างดี เพื่อการโยกเอนและสามารถปรับความแข็งและอ่อนนุ่มของสปริงพนักพิงได้โดยใช้มือหมุน สามารถปรับความสูง-ต่ำด้วยแกนแก๊ส และสามารถปรับความสูงของเบาะนั่งได้
6. ขาเก้าอี้ทำจากไนลอนผสมไฟเบอร์ฉีดขึ้นรูปแบบ 5 แฉก ลักษณะทรงสุ่ม
7. ล้อเป็นแบบล้อคู่ ผลิตจากพลาสติกไนลอน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 60 มม. ยึดติดกับขาด้วยการตบเข้า
8. วัสดุหุ้ม เบาะนั่งหุ้มด้วยผ้า ส่วนพนักพิงหุ้มด้วยผ้าตาข่าย Mesh Fabric เลือกลีภายหลัง

Handwritten signature and official stamp of the Ministry of Education, Youth and Sports, Thailand. The stamp is circular and contains the text 'กระทรวงศึกษาธิการ' (Ministry of Education, Youth and Sports) and 'ประเทศไทย' (Thailand). The signature is written in blue ink over the stamp.

9. เก้าอี้สำนักงาน C16 จำนวน 25 ตัว

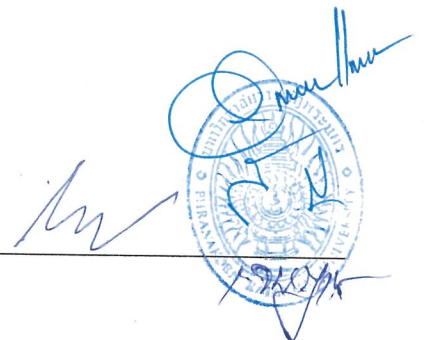


รายละเอียดคุณลักษณะ

1. ขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ กว้าง 0.57 x ลึก 0.50 x สูง 0.94 ม.
2. พนักพิงทำจากพลาสติกฉีดขึ้นรูป หุ้มด้วยผ้าตาข่าย
3. เบาะนั่งทำจากโครงไม้อัดขึ้นรูป บุด้วยฟองน้ำโพลียูรีเทน (Polyurethane Foam) ตัดแต่งรูปทรงตามแบบของเก้าอี้ หุ้มทับด้วยผ้า ด้านล่างปิดครอบทับด้วยพลาสติกฉีดขึ้นรูป
4. ที่เท้าแขนทำจากพลาสติก Polypropylene (PP) ฉีดขึ้นรูป
5. ใต้เบาะนั่ง ติดก้อนโยกอย่างดี เพื่อการโยกเอนและสามารถปรับความแข็งและอ่อนนุ่มของสปริงพนักพิงได้โดยใช้มือหมุน สามารถปรับความสูง-ต่ำด้วยแกนแก๊ส และสามารถปรับความสูงของเบาะนั่งได้
6. ขาเก้าอี้แบบ 5 แฉก ทำจากเหล็กชุบโครเมียมและลูกล้อทำมาจากพลาสติก
7. ล้อเป็นแบบล้อคู่ ผลิตจากพลาสติกไนลอน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 50 มม. ยึดติดกับขาด้วยการตบเข้า
8. เบาะนั่งหุ้มด้วยผ้า ส่วนพนักพิงหุ้มด้วยผ้าตาข่าย Mesh Fabric เลือกลีภายหลัง

Handwritten signature and official stamp of the Ministry of Education, Culture and Sport of Thailand. The stamp is circular and contains the text 'กระทรวงศึกษาธิการ' (Ministry of Education, Culture and Sport) and 'ประเทศไทย' (Thailand). The signature is written in blue ink over the stamp.

รายการประกอบแบบ
ไม้กั้นรถยนต์ระบบอัตโนมัติ



หมวดที่ 1
ระบบแขนกันรถยนต์อัตโนมัติ

1. ระบบแขนกันรถยนต์อัตโนมัติ 1 ระบบ หมายถึง ชุดแขนกันทางเข้า จำนวน 1 ชุด และชุดแขนกันทางออก จำนวน 1 ชุด รวมถึงการเดินระบบสายไฟเพื่อการควบคุม
 - 1.1 ใช้งานสำหรับควบคุมการเข้า-ออก ของรถที่ขึ้นอาคาร สำนักงาน,ลานจอดรถ
 - 1.2 มีแขนกันรถอัตโนมัติให้ ความยาวไม่น้อยกว่า 3 – 6 เมตร
 - 1.3 วัสดุแขนกันทำจากอลูมิเนียม อุตสาหกรรมและเคลือบกันสนิมหรือดีกว่า
 - 1.4 การทำงานของแขนกันทำงานด้วยระบบมอเตอร์เกียร์
 - 1.5 รองรับบัตรและเครื่องอ่านที่คลื่นความถี่ 125KHz, 13.56MHz, 920-925MHz และ 2.4GHz หรือดีกว่า
 - 1.6 มีระยะการอ่านให้เลือกใช้งานตั้งแต่ 5 cm. – 5 m.หรือดีกว่า
 - 1.7 แขนกันรถอัตโนมัติ ทำงานได้ทั้งแบบ Online และ Offline
 - 1.8 แขนกันรถสามารถทำงานต่อเนื่องได้ตลอด 24 ชั่วโมง โดยข้อมูลไม่สูญหาย
 - 1.9 สามารถสื่อสารผ่านRS485หรือTCP/IP ได้หรือดีกว่า
 - 1.10 รองรับการควบคุม ทางเข้าออกเดี่ยว(Single Gate)และหลายทางเข้าออก (Multi Gate) ได้
 - 1.11 สินค้าผ่านการรับรองคุณภาพได้รับมาตรฐาน ISO, CE, FCC หรือดีกว่า

