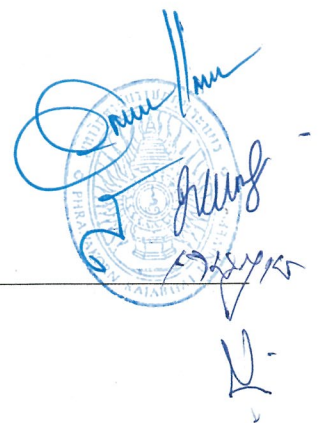


รายการประกอบแบบ
งานระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต



Handwritten signature and official stamp in blue ink, located in the bottom right corner of the page. The stamp is circular and contains the text "กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ" (Department of International Trade Promotion) and "กระทรวงพาณิชย์" (Ministry of Commerce). The signature is written over the stamp.

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 การติดตั้งอุปกรณ์ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทั้งหมดให้ติดตั้งให้เรียบร้อย สวยงามและสามารถพร้อมใช้งานได้เป็นอย่างดี
- 1.7 ถ้าเกิดความเสียหายในระหว่างการติดตั้ง เช่น ฟันห้อง ผงัง ฝ้าเพดานหรือส่วนอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับตัวอาคารรวมถึงการรักษาความสะอาด ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขให้เรียบร้อยเหมือนเดิม
- 1.8 ให้ผู้รับจ้างจัดหาบุคลากรหรือวิธีป้องกัน เพื่อดูแลรักษาเครื่องมือหรืออุปกรณ์อื่นๆที่เกี่ยวข้องในระหว่างที่ดำเนินการติดตั้งภายในอาคาร หากอุปกรณ์ดังกล่าวเกิดสูญหายหรือเสียหายผู้ว่าจ้างจะไม่รับผิดชอบไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น
- 1.9 ผู้ยื่นเสนอราคาจะต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะกับที่มหาวิทยาลัยกำหนด และจะต้องระบุคุณลักษณะของแต่ละข้อที่ยื่นพร้อมแนบแคตตาล็อกหรือแบบรูปรายละเอียดเพื่อประกอบการพิจารณาถ้าผู้รับจ้างรายใดไม่จัดทำตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะกับที่มหาวิทยาลัยกำหนดทางคณะกรรมการเห็นควรตัดสิทธิ์การพิจารณาได้ โดยให้ยื่นขอแก้ไขเสนอราคา

2. ข้อกำหนดการดำเนินงาน

- 2.1 ผู้รับจ้างจะต้องมีการรับประกันอุปกรณ์ ไม่น้อยกว่า 2 ปี
 - 2.1.1 อุปกรณ์เครือข่าย แบบ 48 ช่อง (Switch L2 48 Port PoE with 2 Fiber Module)
 - 2.1.2 อุปกรณ์เครือข่าย แบบ 24 ช่อง (Switch L2 24 Port PoE with 1 Fiber Module)
 - 2.1.3 Wireless Access Pointสำหรับอุปกรณ์เครือข่ายข้อ 2.1.1-2.1.2 จะต้องเป็นสินค้าภายใต้ผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกันตามที่ยื่นเสนอราคาในโครงการนี้ และต้องมีการรับรองเป็นสินค้าใหม่พร้อมการสนับสนุนและการดูแลตลอดอายุการรับประกัน
- 2.2 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบและทำความเข้าใจโครงการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อาคาร 23 พร้อมติดตั้ง โดยถี่ถ้วนแล้วหากปรากฏว่าการติดตั้งผิดพลาดหรือคลาดเคลื่อนไปจากหลักการทางวิศวกรรมหรือทางเทคนิค ผู้รับจ้างตกลงจะแก้ไขเพื่อให้อุปกรณ์ทุกชิ้นให้พร้อมใช้งานโดยจะคิดค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มขึ้นจากผู้ว่าจ้างไม่ได้
- 2.3 ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์สำหรับจัดเก็บสายสัญญาณ, เต้ารับ, หัวต่อสาย, ราง, สาย UTP ให้เหมาะสมสำหรับการติดตั้งใช้งานพร้อมทดสอบสายสัญญาณและสามารถเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายเดิมได้อย่างมีประสิทธิภาพ



2.4 ข้อกำหนด

2.4.1 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้งเดินสายสัญญาณ Fiber optic จำนวน 1 เส้นทาง เพื่อเชื่อมต่อการทำงานของ 2 อาคาร ระหว่างอาคาร 22 ไปยังอาคาร 23 และระหว่างชั้น 2 ไปยังชั้น 1,3 พร้อมทั้งติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมต่อสายใยแก้วนำแสงตามคุณสมบัติลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ที่ระบุ ให้ระบบสามารถทำงานได้และเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายหลักของมหาวิทยาลัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.4.2 ติดตั้งตู้เก็บอุปกรณ์เครือข่าย (Rack) แบบ 19" ขนาด 9U พร้อมอุปกรณ์และระบบไฟฟ้า ให้ใช้งานได้มีประสิทธิภาพ

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

2.5 ผู้รับจ้างต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์ระบบเครือข่ายที่นำเสนอทั้งหมดและอุปกรณ์ระบบเครือข่ายเดิมที่มีอยู่แล้วของ อาคาร 23 รวมถึงการปรับแต่งค่า Configurations ต่างๆ ของอุปกรณ์ของเดิมและของใหม่ และระบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องให้ระบบสารสนเทศสามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ โดยสอดคล้องกับการออกแบบระบบและการทำงานของระบบในปัจจุบันของทางมหาวิทยาลัย

2.6 การติดตั้งสายสัญญาณ UTP จะต้องติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันสายสัญญาณระบบเครือข่ายตามรูปแบบของอาคารที่ติดตั้งให้เรียบร้อยสวยงามรวมถึง การจัดสาย และการติดฉลากที่ครบถ้วนตามรูปแบบที่ทางมหาวิทยาลัยกำหนด (Label)

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

3.11 อุปกรณ์ต้องผ่านการรับรองมาตรฐาน FCC และ UL เป็นอย่างน้อย

3.12 อุปกรณ์รองรับมาตรฐาน IPv4 และ IPv6



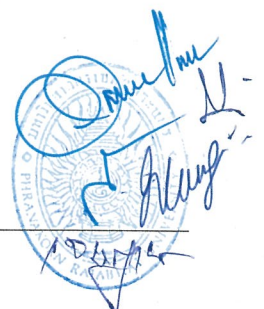
Official stamp and signature of the project manager.

4. L2 Switch L2 48 Port แบบ PoE With 2 Fiber Module จำนวน 1 ตัว

- 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
- 4.11 SFP Transceiver Module เชื่อมต่ออุปกรณ์ได้มีประสิทธิภาพ

5. อุปกรณ์ Wireless Access Point จำนวน 12 ตัว

- 5.1 เป็น Wireless Access Point แบบติดตั้งภายในอาคาร รองรับมาตรฐาน IEEE 802.11a/b/g/n/ac หรือดีกว่า
- 5.2 สามารถกระจายสัญญาณได้ 2 ย่านความถี่ 2.4GHz และ 5GHz ความเร็วสูงสุด 450Mbps (2.4GHz) และ 867Mbps (5GHz) หรือดีกว่า
- 5.3 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
- 5.4 ควบคุมการทำงานผ่าน Software UniFi Controller หรืออื่นๆ ช่วยให้การบำรุงรักษาอุปกรณ์ ได้ อย่างสะดวก รองรับ VLAN (802.1q) และ QOS หรือสามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ Cisco Wireless Controller ได้
- 5.5 รองรับการทำระบบ Hotspot Authenticate (FW 2.xx) รัศมีการส่งสัญญาณได้สูงสุด ไม่น้อยกว่า 600ft หรือ 183 เมตร
- 5.6 มีความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า 867Mbps ที่ย่านความถี่ 5GHz และ 450Mbps ที่ย่าน ความถี่ 2.4GHz
- 5.7 รองรับ Multi-SSID function ได้ไม่น้อยกว่า 4 SSID
- 5.8 รองรับ Guest Traffic Isolation รองรับแขกที่เข้ามาเชื่อมต่อสัญญาณ Wireless แต่ไม่ต้องการ ให้เชื่อมต่อเข้ามายังเครือข่ายภายใน หรือเทียบเท่า
- 5.9 รองรับการทำระบบ Hotspot Authenticate (FW. 2.0) เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 5.10 สามารถทำงานเป็น Access Point หรือ Wireless Uplink (WDS) ได้
- 5.11 มี Port RJ-45 Gigabit 10/100/1000 Mbps อย่างน้อย 1 ช่อง



5.12 รองรับ WEP, WPA-PSK, WPA-Enterprise, WPA/WPA2, TKIP/AES เป็นอย่างน้อย

5.13 อุปกรณ์ต้องรองรับการจ่ายไฟฟ้าผ่านสายแลน 802.3af Type A เทียบเท่าหรือดีกว่า และรองรับจ่ายไฟแบบ 24VDC Passive มาพร้อมด้วยอุปกรณ์ PoE Injector ที่ใช้งานได้กับอุปกรณ์ที่เสนอได้ เป็นอย่างดี

5.14 อุปกรณ์รองรับมาตรฐาน IPv4 และ IPv6

7. ตู้ Rack 9U ลึก 60 พร้อมรางปลั๊กไฟกันกระชาก จำนวน 4 ตัว

7.1 เป็นอุปกรณ์ขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว

7.2 มีขนาด 9U และมีความลึกไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร

7.3 มีช่องเสียบปลั๊กไฟ ไม่น้อยกว่า 6 ช่อง

7.4 มีพัดลมระบายอากาศไม่น้อยกว่า 2 ตัว

7.5 ได้รับมาตรฐาน ANSI/EIA-310D-1992, DIN 41494 เป็นอย่างน้อยหรืออื่นๆ

8. สายสัญญาณ UTP Cable CAT6 จำนวน 58 จุด

8.1 เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว UTP Category 6 (Unshielded Twisted Pair) ที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน TIA/EIA-568-B.2-1, ISO/IEC 11801 Class E เป็นอย่างน้อยหรืออื่นๆ

8.2 สามารถรองรับการใช้งาน 1000 BASE-T, 100 BASE-TX, 10 BASE-T, ATM, Analog, Digital Video, VoIP เป็นอย่างน้อยหรืออื่นๆ

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

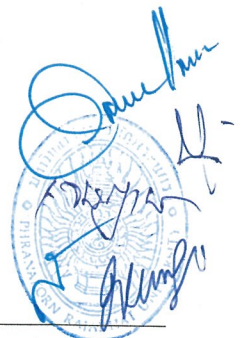
8.5 มีค่า Mutual capacitance เท่ากับ 5.6 nF max./100 m. หรือดีกว่า

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

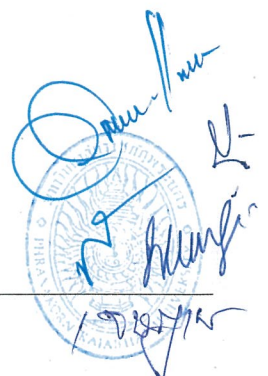
9.5 สายเชื่อมต่อสายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Patch Cord)

9.5.1 เป็นสายเชื่อมต่อสายใยแก้วนำแสงที่มีหัวต่อเป็นแบบ ST/SC หรือ ST/LC ตามการใช้

งาน

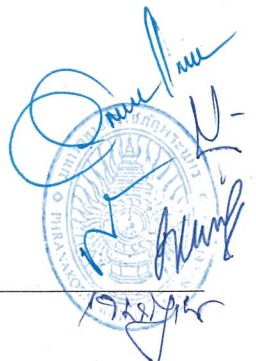
9.5.2 เป็นสายประกอบสำเร็จรูปจากโรงงานและผ่านการทดสอบ 100%

9.5.3 เป็นผลิตภัณฑ์ ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับสายใยแก้วนำแสง



Handwritten signature and blue circular stamp of a Thai government agency. The stamp contains the text 'กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ' (Department of International Trade Promotion) and 'กระทรวงพาณิชย์' (Ministry of Commerce). The date '19/07/25' is written below the stamp.

รายการประกอบแบบ
งานระบบปรับอากาศ



Handwritten signature and official stamp of a university in blue ink. The stamp is circular and contains the text "มหาวิทยาลัยบูรพา" (Mahachulalongkornrajavidyalaya University) and "1919" at the bottom. The signature is written over the stamp.

หมวดที่ 1
ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน
(Inverter-Ceiling Type)

1. ความต้องการทั่วไป

1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งระบบปรับอากาศพร้อมอุปกรณ์ประกอบต่างๆ ตามที่แสดงในแบบ โดยมีวัสดุและอุปกรณ์หลักที่ใช้ในระบบปรับอากาศ

1.2 ระบบปรับอากาศประกอบด้วยอุปกรณ์ต่างๆดังนี้

- เครื่องปรับอากาศ (FCU/CDU) ขนาดไม่น้อยกว่า 24,000 Btu จำนวน 3 ชุด
- เครื่องปรับอากาศ (FCU/CDU) ขนาดไม่น้อยกว่า 30,000 Btu จำนวน 28 ชุด

1.3 การติดตั้งอุปกรณ์เครื่องปรับอากาศทั้งหมดให้ติดตั้งให้เรียบร้อย สวยงามและสามารถพร้อมใช้งานได้เป็นอย่างดี

1.4 ถ้าเกิดความเสียหายในระหว่างการติดตั้ง เช่น พื้นห้อง ผนัง ฝ้าเพดานหรือส่วนอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับตัวอาคารรวมถึงการรักษาความสะอาด ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขให้เรียบร้อยเหมือนเดิม

1.5 ให้ผู้รับจ้างจัดหาบุคลากรหรือวิธีป้องกัน เพื่อดูแลรักษาเครื่องมือหรืออุปกรณ์อื่นๆที่เกี่ยวข้องในระหว่างที่ดำเนินการติดตั้งภายในอาคาร หากอุปกรณ์ดังกล่าวเกิดสูญหายหรือเสียหายผู้ว่าจ้างจะไม่รับผิดชอบไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น

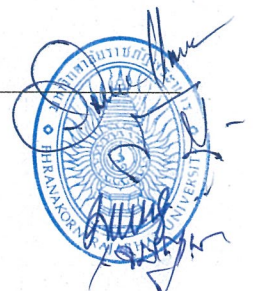
1.6 ผู้ยื่นเสนอราคาจะต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะกับที่มหาวิทยาลัยกำหนดและจะต้องระบุคุณลักษณะของแต่ละข้อที่ยื่นพร้อมแนบแคตตาล็อกหรือแบบรูปรายละเอียดเพื่อประกอบการพิจารณาถ้าผู้รับจ้างรายใดไม่จัดทำตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะกับที่มหาวิทยาลัยกำหนดทางคณะกรรมการเห็นควรตัดสิทธิ์การพิจารณาได้ โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

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. เครื่องปรับอากาศ แบบแยกส่วนชนิดแฉวนแบบ Inverter ขนาด 30,000 – 38,000 บีทียู/ชั่วโมง

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) เครื่องระบายความร้อนด้วยอากาศหรือคอนเดนซิ่งยูนิต ทำด้วยแผ่นเหล็กเคลือบกันสนิม (Galvanized Steel) หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า

3.2 คอมเพรสเซอร์ (Compressor) เป็นแบบปิดทึบ ชนิดสโครล (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

3.6.1 Internal protector (compressor)

3.6.2 Thermal protector for outdoor fan motor and indoor fan motor

3.6.3 Magnetic Contractor

3.6.4 Suction and Liquid Line Shut-Off Valve

3.6.5 Refrigerant Charging Port

3.6.6 อุปกรณ์ลดแรงดันน้ำยา (Capillary Tube, Thermostatic Expansion Valve)

3.7 เครื่องปรับอากาศมีฟังก์ชัน Auto Restart กรณีระบบไฟฟ้าในอาคารเกิดความบกพร่อง เครื่องปรับอากาศสามารถกลับเข้าสู่การทำงานได้โดยอัตโนมัติ เมื่อได้ทำการแก้ไขระบบไฟฟ้าในอาคารเรียบร้อยแล้ว

3.8 เครื่องส่งลมเย็นเป็นแบบประกอบเรียบร้อยทั้งหมดมาจากโรงงานผู้ผลิต และเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับคอนเดนซิ่งยูนิต โดยส่วนโครงภายนอกเป็นแบบที่ตกแต่งเสร็จ ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านการบวนการเคลือบและอบสีหรือวัสดุที่ทนต่อการเป็นสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาส พลาสติกอัดแรง มีฉนวนกันน้ำทั้งที่หุ้มด้วยฉนวน 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. เครื่องปรับอากาศ แบบแยกส่วนชนิดแชนแนล Inverter ขนาด 24,000 – 29,000 บีทียู/ชั่วโมง

4.1 เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนต้องมีอัตราส่วนประสิทธิภาพพลังงาน (SEER) ขนาด 24,000-29,000 บีทียูต่อชั่วโมง ต้องไม่น้อยกว่า 21 ได้ใบรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.2134-2553 OHSAS 18001 และโรงงานผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน มอก.17025-2548 และใบรับรองอุตสาหกรรม สีเขียวระดับ 3 ขึ้นไปของกระทรวงอุตสาหกรรม โดยระดับเสียงของเครื่องปรับอากาศไม่เกิน 38 dB สำหรับชุดคอยล์เย็น ส่วนโครง (Casing) เครื่องระบายความร้อนด้วยอากาศหรือคอนเดนซิ่งยูนิต ทำด้วยแผ่นเหล็กเคลือบกันสนิม (Galvanized Steel) หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า



4.2 คอมเพรสเซอร์ (Compressor) เป็นแบบปิดทึบ ชนิดสโครล (Scroll Type) หรือชนิดสวิง (Swing Type)

4.3 แผงคอยล์ระบายความร้อน (Condenser Coil) แผงระบายความร้อนทำด้วยท่อทองแดงอัดติดกับครีบอลูมิเนียม ซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อทองแดง หรือแผงระบายความร้อนและครีปที่เป็นวัสดุ Alloy ซึ่งป้องกันการกัดกร่อนได้ดี

4.4 พัดลมระบายความร้อน (Condensing Fan) เป็นแบบใบพัดแฉกแบบ Propeller โดยได้รับการถ่วงสมดุลมาเรียบร้อยแล้วจากโรงงานผู้ผลิต ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์ มีตะแกรงโปร่งป้องกันอุบัติเหตุ

4.5 ระบบน้ำยา ทำความเย็นด้วยน้ำยา R 32

4.6 อุปกรณ์อื่นๆ ในเครื่องระบายความร้อน ต้องประกอบด้วย

4.6.1 Internal protector (compressor)

4.6.2 Thermal protector for outdoor fan motor and indoor fan motor

4.6.3 Magnetic Contractor

4.6.4 Suction and Liquid Line Shut-Off Valve

4.6.5 Refrigerant Charging Port

4.6.6 อุปกรณ์ลดแรงดันน้ำยา (Capillary Tube, Thermostatic Expansion Valve)

4.7 เครื่องปรับอากาศมีฟังก์ชัน Auto Restart กรณีระบบไฟฟ้าในอาคารเกิดความบกพร่อง เครื่องปรับอากาศสามารถกลับเข้าสู่การทำงานได้โดยอัตโนมัติ เมื่อได้ทำการแก้ไขระบบไฟฟ้าในอาคารเรียบร้อยแล้ว

4.8 เครื่องส่งลมเย็นเป็นแบบประกอบเรียบร้อยทั้งชุดมาจากโรงงานผู้ผลิต และเป็นผลิตภัณฑ์ เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับคอนเดนซิ่งยูนิต โดยส่วนโครงภายนอกเป็นแบบที่ตักแต่งเสร็จ ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการเคลือบและอบสีหรือวัสดุที่ทนต่อการเป็นสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาส พลาสติกอัดแรง มีถาดน้ำทิ้งที่หุ้มด้วยฉนวน ในการใช้งานปกติจะต้องไม่เกิดหยดน้ำเกาะที่ภายนอกของตัวโครง และถ้าเป็นชนิดเป่าลมเย็นโดยตรง

4.9 แผงคอยล์เย็น (Cooling Coil) มีท่อทำด้วยทองแดง และมีครีบอลูมิเนียมจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อทองแดง

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

4.11 หน้ากากกระจายลมเย็น สามารถกระจายลมได้อย่างน้อย 2 ทิศทาง และสามารถปรับแรงลมได้อย่างน้อย 3 ระดับ

5. การรับประกัน

5.1 ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพการใช้งานและการชำรุดที่เกิดขึ้นของเครื่องปรับอากาศและอุปกรณ์ประกอบทั้งหมด อันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติวิสัย เป็นเวลา 2 ปี

5.2 หากอุปกรณ์ขัดข้องในระหว่างการรับประกัน ผู้ขายจำต้องดำเนินการตรวจสอบและแก้ไขให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลา 48 ชั่วโมง พร้อมทั้งจัดทำรายงานผลการตรวจสอบ ซ่อมบำรุงรักษาหรือแก้ไขทุกครั้ง ภายในระยะเวลาไม่เกิน 7 วันนับจากวันที่เข้าปฏิบัติงานโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้นตลอดระยะเวลาการรับประกันหากผู้รับจ้างละเลย เพิกเฉย หรือดำเนินการล่าช้า ผู้ซื้อขอสงวนสิทธิ์ในการดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขเองหรือว่าจ้างผู้อื่นดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขให้ โดยผู้ขายจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งหมดตามผู้ซื้อเรียกร้องตามค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริง

5.3 ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมช่างผู้ชำนาญในเครื่องปรับอากาศ เข้าดำเนินการตรวจสอบสภาพเครื่องปรับอากาศ เป็นประจำทุกๆ 6 เดือน และบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) ตามมาตรฐานผู้ผลิต ดังนี้

FAN COIL UNIT

- 5.3.1 ตรวจสอบการทำงานของรีโมทคอนโทรล
- 5.3.2 ล้างทำความสะอาดแผ่นกรองอากาศ (FILTER)
- 5.3.3 ล้างแผงคอยล์เย็น (EVAPORATOR COIL) ด้วยปั้มน้ำแรงดันสูง (HIGH PRESSURE PUMP)
- 5.3.4 เช็ดทำความสะอาดตัวเครื่อง
- 5.3.5 วัดอุณหภูมิลมส่ง (SUPPLY AIR) และลมกลับ (RETURN AIR)
- 5.3.6 วัดอุณหภูมิห้อง (ROOM TEMP)
- 5.3.7 ตรวจสอบเช็คสภาพท่อน้ำทิ้ง

CONDENSING UNIT

- 5.3.8 ล้างทำความสะอาดตัวเครื่องและแผงคอยล์ร้อน (CONDENSING COIL) ด้วยปั้มน้ำแรงดันสูง (HIGH PRESSURE PUMP)
- 5.3.9 ตรวจสอบเช็คการทำงานของมอเตอร์พัดลม (FAN MOTOR) ,คอมเพรสเซอร์ (COMPRESSOR)
- 5.3.10 ตรวจสอบเช็คสภาพสายไฟและขั้วต่อสายไฟ (WIRING TERMINAL) ,วัดแรงดัน (VOLTAGE), และกระแส (AMPRE)
- 5.3.11 ตรวจสอบเช็คเสียงดังผิดปกติ

REFRIGERANT SYSTEM

- 5.3.12 วัดแรงดันน้ำยาต้านส่ง (DISCHARGE PRESSURE) และด้านกลับ (SUCTION PRESSURE) ให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน
- 5.3.13 ตรวจสอบเช็คสภาพท่อน้ำยาและสภาพฉนวนเบื่องตัน (PIPING&INSULATOR) โดยต้องจัดทำรายงานเสนอต่อมหาวิทยาลัยทุกครั้งที่มาตรวจ ทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด (ค่าแรงและค่าวัสดุ) ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ตลอดระยะเวลารับประกัน

6.รายละเอียดอื่นๆ

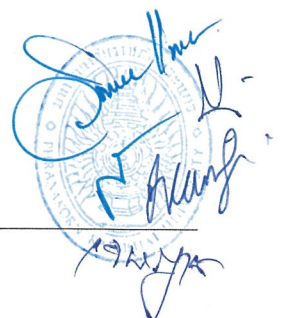
6.1 การรับประกันผู้รับจ้างจะต้องรับประกันความเสียหายใดๆที่เกิดจากชิ้นส่วนชำรุดบกพร่องที่เกิดจากการผลิตและการติดตั้งที่ผิดวิธีหรือการใช้งานปกติ

6.2 ถ้าเกิดความเสียหายในระหว่างการติดตั้งเครื่องปรับอากาศเช่น พื้นห้อง ผนัง ฝ้าเพดานหรือส่วนอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับตัวอาคารรวมถึงการรักษาความสะอาด ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขให้เรียบร้อยเหมือนเดิม

6.3 ให้ผู้รับจ้างจัดหาบุคลากรหรือวิธีการป้องกัน เพื่อดูแลรักษาเครื่องปรับอากาศ เครื่องมือหรืออุปกรณ์อื่นๆที่เกี่ยวข้องในระหว่างที่ดำเนินการติดตั้งภายในอาคาร หากอุปกรณ์ดังกล่าวเกิดสูญหายหรือเสียหายผู้ว่าจ้างจะไม่รับผิดชอบไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น



รายการประกอบแบบ
งานระบบภาพและเสียง



Handwritten signature and official stamp in blue ink. The stamp is circular and contains the text "กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ" (Ministry of Commerce) and "กระทรวงพาณิชย์" (Ministry of Commerce). The signature is written in cursive and includes the date "19/11/2564".

หมวดที่ 1 ระบบภาพและเสียง

1. ความต้องการทั่วไป

1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งระบบภาพและเสียงพร้อมอุปกรณ์ประกอบต่างๆ ตามที่แสดงในแบบ โดยมีวัสดุและอุปกรณ์หลักที่ใช้ในระบบภาพและเสียง

1.2 ระบบภาพและเสียงประกอบด้วยอุปกรณ์ต่างๆดังนี้

- เครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์ขนาดความสว่าง 3700 ANSI LUMENS จำนวน 2 เครื่อง
- เครื่องขยายเสียงขนาดไม่น้อยกว่า 120 วัตต์ จำนวน 2 เครื่อง
- ลำโพงแบบ 2 ทาง ขนาดไม่น้อยกว่า 40 วัตต์ จำนวน 4 เครื่อง
- ไมโครโฟนแบบมีสาย (ชนิด DYNAMIC) พร้อมขาตั้ง จำนวน 2 ชุด
- จอรับภาพแบบมอเตอร์ไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 120 นิ้ว จำนวน 1 จอ
- จอรับภาพแบบมอเตอร์ไฟฟ้าแบบ Wide Screen ขนาด 120 นิ้ว จำนวน 1 จอ
- ตู้ RACK สำหรับใส่อุปกรณ์แบบติดผนัง 9U จำนวน 2 ชุด

1.3 การติดตั้งอุปกรณ์ระบบภาพและเสียงทั้งหมดให้ติดตั้งให้เรียบร้อย สวยงามและสามารถพร้อมใช้งานได้เป็นอย่างดี

1.4 ถ้าเกิดความเสียหายในระหว่างการติดตั้ง เช่น พื้นห้อง ผนัง ฝ้าเพดานหรือส่วนอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับตัวอาคารรวมถึงการรักษาความสะอาด ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขให้เรียบร้อยเหมือนเดิม

1.5 ให้ผู้รับจ้างจัดหาบุคลากรหรือวิธีป้องกัน เพื่อดูแลรักษาเครื่องมือหรืออุปกรณ์อื่นๆที่เกี่ยวข้องในระหว่างที่ดำเนินการติดตั้งภายในอาคาร หากอุปกรณ์ดังกล่าวเกิดสูญหายหรือเสียหายผู้ว่าจ้างจะไม่รับผิดชอบไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น

1.6 ผู้ยื่นเสนอราคาจะต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะกับที่มหาวิทยาลัยกำหนด และจะต้องระบุคุณลักษณะของแต่ละข้อที่ยื่นพร้อมแนบแคตตาล็อกหรือแบบรูปรายละเอียดเพื่อประกอบการพิจารณาถ้าผู้รับจ้างรายใดไม่จัดทำตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะกับที่มหาวิทยาลัยกำหนดทางคณะกรรมการเห็นควรตัดสิทธิ์การพิจารณาได้ โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

2.งานระบบภาพและเสียง ห้องเรียนขนาด 25 ที่นั่ง

ระบบเสียง

2.1 ไมโครโฟนแบบมีสายพร้อมขาตั้งโต๊ะ (ชนิด DYNAMIC) จำนวน 2 ชุด

2.1.1 เป็นไมโครโฟนแบบมือถือชนิด Dynamic microphone หรือดีกว่า

2.1.2 รูปแบบการรับสัญญาณแบบ Cardioid หรือ Supercardioid หรือดีกว่า

2.1.3 ดำมจับทำด้วย โลหะเหล็กแบบ Die-cast แข็งแรง ทนทาน หรือดีกว่า

2.1.4 มีสวิทช์ เปิด/ปิดไมโครโฟน

2.1.5 ค่าความไวในการรับสัญญาณ (Sensitivity) ไม่น้อยกว่า 1.85 mV/pa หรือ 2.5 mV/pa หรือดีกว่า

2.1.6 ความต้านทาน 300 หรือ 600 โอห์ม หรือดีกว่า

2.1.7 มีค่า MAX SPL อยู่ที่ 92 dB หรือ 144 dB หรือดีกว่า

2.1.8 ทอบนองความถี่ไม่น้อยกว่า 50 Hz -14,000 Hz หรือกว้างกว่า



2.1.9 สายไมโครโฟนยาวไม่น้อยกว่า 10 เมตร

2.1.10 ขาตั้งไมโครโฟนแบบตั้งโต๊ะ

2.1.11 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งพร้อมเดินสายไมโครโฟนโดยมี OUT LET MIC (XLR) จำนวน 2 จุด ที่หน้าเวทีหรือตำแหน่งอื่นๆตามความเหมาะสม

2.2 เครื่องขยายเสียงขนาดไม่น้อยกว่า 120 วัตต์ จำนวน 2 เครื่อง

2.2.1 มีช่องต่อสัญญาณเข้า MIC จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ หรือดีกว่า

2.2.2 สามารถเลือกสัญญาณเสียง INPUT ใช้งานแบบ USB , SD CARD และ AUX ได้ หรือดีกว่า

2.2.3 ช่อง INPUT ไมโครโฟน 1 มี Volume ปรับระดับเสียงตั้งแต่ระดับ 0 – 16 เสียง หรือดีกว่า

2.2.4 ช่อง INPUT ไมโครโฟน 1และ2 มี Volume ปรับค่า เสียงต่ำ LO ตั้งแต่ -15 dBถึง +15 dB หรือดีกว่า

2.2.5 ช่อง INPUT ไมโครโฟน 1และ2 มี Volume ปรับค่า เสียงสูง HI ตั้งแต่ -15 dBถึง +15 dB หรือดีกว่า

2.2.6 ช่อง INPUT ไมโครโฟน 1 มี Volume ปรับค่า เสียง ECHO ตั้งแต่ 0 dBถึง +10 dB หรือดีกว่า

2.2.7 ช่อง INPUT ไมโครโฟน 1 มี Volume ปรับค่า เสียง DELAY MIC ตั้งแต่ 0 dBถึง +10 dB หรือดีกว่า

2.2.8 ช่อง INPUT ไมโครโฟน 2 มี Volume ปรับค่า เสียงต่ำ LO ตั้งแต่ -15 dBถึง +15 dB หรือดีกว่า

2.2.9 ช่อง INPUT ไมโครโฟน 2 มี Volume ปรับค่า เสียง BALเสียง L และ R ได้ หรือดีกว่า

2.2.10.ช่อง INPUT ไมโครโฟน 2 มี สวิตช์กดเลือกการใช้งานของช่อง AUX โดยสามารถเลือกใช้งานได้แบบ SD หรือ USB ได้ โดยมีหน้าจอแสดงผลแบบ LCD และมี ปุ่มกดแสดงผลได้หรือดีกว่า

2.2.11 มีระบบปรับแต่งเสียง EQ ทั้ง ซ้ายและขวา โดยมีระดับความไว (เสียงต่ำ ,กลาง,สูง LO – MID – HI) ตั้งแต่ -12 dBถึง +12 dB หรือดีกว่า

2.2.12 มี Volume ปรับค่าระดับเสียงแบบ MASTER โดยมีไฟสี LED ติดรอบ Volume แสดงถึงการทำงานของเสียง

2.2.13 มีช่องต่อลำโพงภายนอก OUTPUT (4 – 16 Ω) แยกเป็นระบบเสียง ซ้ายและ ขวาได้

2.2.14 มีวงจรภาคปริแอมป์แบบ D-PRE (Invert Darlington Circuit) หรือดีกว่า

2.2.15 มีกำลังขยายเสียง ไม่น้อยกว่า 120 วัตต์ และ 150 MAX หรือดีกว่า

2.2.16 มีการตอบสนองความถี่ +0.5 / -1.0 dB, 15 Hz ~ 25 kHz หรือกว้างกว่า

2.2.17 มีค่าความผิดเพี้ยนทางฮาร์โมนิค (THD) 0.1% (20Hz to 20kHz) ที่ +14 dBu หรือดีกว่า

2.2.19 ช่องต่อสัญญาณเข้า MIC 1และ 2 เป็นขั้วต่อแบบ แบบ Phone Jack หรือดีกว่า

2.2.19 มีสัญญาณรบกวนระหว่างช่องสัญญาณ(Crosstalk) น้อยกว่าหรือเท่ากับ-74db (ที่ 1kHz) หรือดีกว่า



2.2.20 มีพัดลมระบายความร้อนแบบ DC , 12 volt, 0.09A ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1,1/2 นิ้วติดในตัวเครื่องหรือดีกว่า

2.2.21 มี FUSE AC สำหรับตัดวงจรเพื่อป้องกันไฟกระชากจากภายนอกได้

2.2.22 ได้รับมาตรฐานและมีใบรับรองมาตรฐาน CE หรือ UL หรือ FCC เป็นอย่างน้อย

2.3 ลำโพงแบบ 2 ทาง ขนาดไม่น้อยกว่า 40 วัตต์ จำนวน 4 คู่

2.3.1 เป็นลำโพง Speaker 2 way หรือดีกว่า

2.3.2 ลำโพงเสียงทุ้มขนาดไม่น้อยกว่า 5 นิ้ว จำนวน 1 ตัว (carbon fiber woofer) หรือดีกว่า

2.3.3 ลำโพงเสียงแหลมขนาดไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว จำนวน 1 ตัว (mylar dome tweeter ferrofluid cooled) หรือดีกว่า

2.3.4 ค่า Frequency Response ที่ (-3 dB) ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 160 Hz-18 kHz หรือดีกว่า

2.3.5 ค่า Frequency Response ที่ (-10 dB) ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 75 Hz-21 kHz หรือดีกว่า

2.3.6 มีค่า Rate Maximum SPL ไม่น้อยกว่า 109 dB@1m (3.3 ft) peak หรือดีกว่า

2.3.7 มุมการรับเสียงในแนวนอน 120 องศา ที่ความถี่ 800 Hz – 16KHz หรือดีกว่า

2.3.8 มุมการรับเสียงในแนวตั้ง 100 องศา ที่ความถี่ 800 Hz – 16KHz หรือดีกว่า

2.3.9 มีกำลังขยาย 40 วัตต์แบบ IEC หรือดีกว่า

2.3.10 มีกำลังขยาย 100 วัตต์แบบ PEAK หรือดีกว่า

2.3.11 ค่าจุดตัดความถี่เสียงที่ 4.0 kHz หรือดีกว่า

2.3.12 ความต้านทาน 4 หรือ 8 โอห์ม หรือดีกว่า

2.3.13 มีค่า Input Sensitivity ไม่น้อยกว่า 88 Db @ 1 m หรือดีกว่า

2.3.14 มี Volume สามารถปรับลดเสียงได้ ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ 1 K ,2K,3.3K Ω หรือดีกว่า

2.3.15 ได้รับมาตรฐานและมีใบรับรองมาตรฐาน CE หรือ UL หรือ FCC เป็นอย่างน้อย

2.4. ตู้ RACK สำหรับใส่อุปกรณ์แบบติดผนัง ขนาด 9 U จำนวน 2 ตู้

2.4.1 เป็นตู้เก็บอุปกรณ์มาตรฐาน ขนาด 19" สูงไม่น้อยกว่า 9 U แบบติดผนัง

2.4.2 มีขนาดเหมาะสมกับอุปกรณ์ที่ใช้ในระบบ

2.4.3 ทำด้วยวัสดุที่เป็นเหล็กอบสีอย่างดี ไม่เป็นสนิม แข็งแรง ทนทาน

2.4.4 มีประตูและสามารถล็อกได้

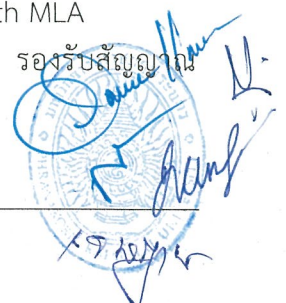
ระบบภาพ

2.5. เครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 3700 ANSI LUMENS จำนวน 2 เครื่อง

2.5.1 เป็นเครื่องฉายภาพชนิด LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 0.63 นิ้ว LCDx3 with MLA

2.5.2 สามารถรับสัญญาณคอมพิวเตอร์ TRUE XGA (1024x768) รองรับสัญญาณ 4K@30Hz (3840x2160) ได้ หรือดีกว่า

2.5.3 ให้ความสว่างในการฉายภาพ ไม่น้อยกว่า 3700 ANSI Lumens



2.5.4 สามารถต่อเชื่อมกับคอมพิวเตอร์ 3 Input แบ่งเป็น D-Sub Mini 15pin จำนวน 1, Input HDMI จำนวน 2 Input , LAN RJ-45 จำนวน 1 Input เป็นอย่างน้อยและมีช่องสัญญาณออกแบบ D-Sub 15pin จำนวน 1 ช่องสัญญาณ

2.5.5 สามารถส่งสัญญาณภาพคอมพิวเตอร์และสัญญาณเครื่องโปรเจคเตอร์ผ่านสาย VGA และ RJ-45 ได้

2.5.6 มีฟังก์ชัน Seamless Switch ใช้สำหรับเปลี่ยนหน้าจอให้ราบรื่นขึ้นเมื่อเปลี่ยนสัญญาณ

2.5.7 สามารถฉายภาพได้ตั้งแต่ขนาด 30 – 300 นิ้ว ได้

2.5.8 หลอดไฟขนาด มีอายุ 4,000 ชั่วโมง เป็นอย่างน้อย

2.5.9 อัตราความคมชัดของภาพ (Contrast Ratio) ไม่น้อยกว่า 16,000 : 1 หรือดีกว่า

2.5.10 สามารถแก้รูปสี่เหลี่ยมคางหมูทั้งแนวตั้งและแนวนอนได้ไม่น้อยกว่า +/- 30 องศา หรือดีกว่า

2.5.11 มีใบรับรองมาตรฐาน ISO 9001 : 2015 หรือเทียบเท่าเพื่อรับประกันคุณภาพมาตรฐานการผลิตจากผู้ผลิต

2.5.12 เครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์ที่นำเสนอต้องมีเอกสารรับรองที่แสดงว่าเป็นรุ่นที่อยู่ในสายการผลิตและเป็นของใหม่ที่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อนไม่ใช้สินค้าเก่าเก็บโดยการรับรองจากผู้ผลิตสินค้า

2.5.13 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งโปรเจคเตอร์ แบบแขวนเพดานห้องโดยมีขา SUPPORT แบบมาตรฐานสำหรับยึดติดเพดานห้องได้ ตามมาตรฐานผู้ผลิต

2.5.14 ผู้รับจ้างต้องเดินสาย VGA 15 PIN จากโปรเจคเตอร์มายัง OUTLET VGA หน้าห้องเรียน

2.5.15 ผู้รับจ้างต้องเดินสาย HDMI จากโปรเจคเตอร์มายัง OUTLET HDMI หน้าห้องเรียน

2.6. จอรับภาพแบบมอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 120 นิ้ว จำนวน 1 จอ

2.6.1 เป็นจอรับภาพแบบชนิดควบคุมการขึ้นลงของจอภาพและม้วนเก็บด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า

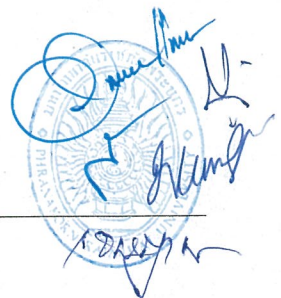
2.6.2 มีขนาดเส้นทแยงมุมไม่น้อยกว่า 120 นิ้ว ขนาด 4:3 เนื้อผ้า MATT WHITE หรือดีกว่า

2.6.3 เนื้อจอสีขาวทำจากวัสดุ FIBER GLASS ด้านหลังเคลือบสีดำ ทนต่อการฉีกขาดป้องกันการตีไฟและสามารถทำความสะอาดได้

2.6.4 มีสวิทช์เพื่อควบคุมการขึ้นลงและหยุดของจอภาพได้ทุกตำแหน่ง

2.6.5 กระจกจอออกแบบให้สามารถติดตั้งกับผนังหรือเพดานได้

2.6.6 มีใบรับรองมาตรฐาน ISO 9001 : 2015 หรือเทียบเท่าเพื่อรับประกันคุณภาพมาตรฐานการผลิตและมีหนังสือรับรองผลิตภัณฑ์สินค้า



Official stamp and signature of the Ministry of Education, Youth and Sports, Thailand. The stamp is circular with the text 'กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ' (Ministry of Commerce) and 'กระทรวงพาณิชย์' (Ministry of Commerce). The signature is in blue ink and appears to be 'สมชาย งามวิจิตร' (Somchai Nangwittit). The date '19/04/2561' is written below the signature.

2.7 จอรับภาพแบบมอเตอร์ไฟฟ้าแบบ Wide Screen ขนาด 120 นิ้ว จำนวน 1 จอ

2.7.1 เป็นจอรับภาพแบบชนิดควบคุมการขึ้นลงของจอภาพและม้วนเก็บด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า

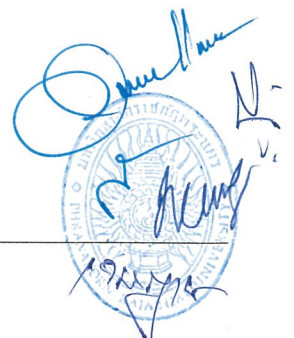
2.7.2 มีขนาดเส้นทแยงมุมไม่น้อยกว่า 120 นิ้ว ขนาด 16:10 เนื้อผ้า MATT WHITE หรือดีกว่า

2.7.3 เนื้อจอสีขาวทำจากวัสดุ FIBER GLASS ด้านหลังเคลือบสีดำ ทนต่อการฉีกขาดป้องกันการติดไฟและสามารถทำความสะอาดได้

2.7.4 มีสวิทช์เพื่อควบคุมการขึ้นลงและหยุดของจอภาพได้ทุกตำแหน่ง

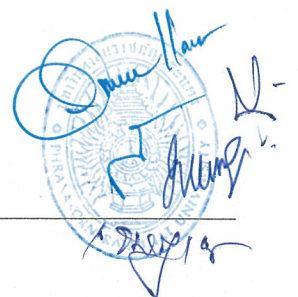
2.7.5 ครอบจอออกแบบให้สามารถติดตั้งกับผนังหรือเพดานได้

2.7.6 มีใบรับรองมาตรฐาน ISO 9001 : 2015 หรือเทียบเท่าเพื่อรับประกันคุณภาพมาตรฐานการผลิตและมีหนังสือรับรองผลิตภัณฑ์สินค้า



Handwritten signature and blue circular stamp of a Thai university. The stamp contains the text 'มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี' (Mahavithayalai Thajitayalai Phra Chomklad Thonburi) and the date '19/11/25'.

รายการประกอบแบบ
งานกล้องวงจรปิด CCTV IP NETWORK

A blue ink signature is written over a circular official seal. The seal contains Thai text and a central emblem. Below the seal, there is a handwritten date "12/12/19".

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 ติดตั้งภายในและภายนอกอาคาร จำนวน 16 ชุด
- อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบ POE (POE L2 Switch) 8 ช่อง ชนิดใช้งานภายนอกอาคาร จำนวน 1 เครื่อง

- อุปกรณ์กระจายสัญญาณ 8 ช่อง 10/100/1000Mbps (PoE L2 Switch) จำนวน 2 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 2 ตู้
- เครื่องแปลงสัญญาณ LAN เป็น HDMI จำนวน 1 เครื่อง
- เครื่องแปลงสัญญาณ HDMI เป็น LAN จำนวน 1 เครื่อง
- สายนำสัญญาณ Fiber Optic 12 Core Single-mode Outdoor ตามแบบและไม่น้อยกว่า 500 เมตร

- สายสัญญาณ CAT 6 OUTDOOR ตามแบบและไม่น้อยกว่า 1,200 เมตร
- สายใยแก้วนำแสง เชื่อมต่อแบบ (Pigtail) ชนิด Single mode จำนวน 12 ชุด
- สายใยแก้วนำแสงสำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ (Optical Fiber Patch Cord) จำนวน 12 ชุด
- กล่องเก็บปลายสายใยแก้วนำแสง (Rack Mount Enclosure) จำนวน 2 ชุด
- อุปกรณ์ประกอบงานเดินสายสัญญาณ จำนวน 1 งาน
- เสาตั้งกล้อง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 นิ้ว สูง 3 เมตร จำนวน 2 ต้น
- เครื่องสแกนลายนิ้วมือ จำนวน 2 ชุด
- และอื่นๆให้เป็นไปตามแบบรูปและรายการ

1.3 การติดตั้งอุปกรณ์ระบบกล้องวงจรปิดทั้งหมดให้ติดตั้งให้เรียบร้อย สวยงามและสามารถพร้อมใช้งานได้เป็นอย่างดี

1.4 ถ้าเกิดความเสียหายในระหว่างการติดตั้ง เช่น พื้นห้อง ผนัง ฝ้าเพดานหรือส่วนอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับตัวอาคารรวมถึงการรักษาความสะอาด ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขให้เรียบร้อยเหมือนเดิม

1.5 ให้ผู้รับจ้างจัดหาบุคลากรหรือวิธีป้องกัน เพื่อดูแลรักษาเครื่องมือหรืออุปกรณ์อื่นๆที่เกี่ยวข้องในระหว่างที่ดำเนินการติดตั้งภายในอาคาร หากอุปกรณ์ดังกล่าวเกิดสูญหายหรือเสียหายผู้ว่าจ้างจะไม่รับผิดชอบไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น

1.6 ผู้ยื่นเสนอราคาจะต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะกับที่มหาวิทยาลัยกำหนด และจะต้องระบุคุณลักษณะของแต่ละข้อที่ยื่นพร้อมแนบแคตตาล็อกหรือแบบรูปรายละเอียด



เพื่อประกอบการพิจารณาถ้าผู้รับจ้างรายใดไม่จัดทำตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะกับที่มหาวิทยาลัยกำหนดทางคณะกรรมการเห็นควรตัดสิทธิ์การพิจารณาได้ โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา

1.7 อุปกรณ์ระบบกล้องวงจรปิดอาคาร 23ต้องเชื่อมต่อกับระบบกล้องวงจรปิดระบบเดิมที่มหาวิทยาลัยมีอยู่โดยการเชื่อมต่อผ่านสาย FIBER OPTIC เดิม ไปควบคุมการบันทึกภาพ ที่อาคาร 4 (อาคารเรียนและอำนวยการ) ได้

2.รายละเอียดคุณลักษณะระบบกล้องวงจรปิด CCTV IP NETWORK CAMERA

2.1.กล้องวงจรปิดชนิด(Fixed BOX IP Camera)2 ล้านพิกเซล ชนิดติดตั้งภายนอกอาคาร

2.1.1 เป็นกล้องวงจรปิด แบบ Bullet Network Camera เบ็ดเสร็จในตัว

2.1.2 มีตัวรับภาพชนิด Progressive Scan Sony CMOS ขนาดไม่น้อยกว่า1/2.8”หรือดีกว่า

2.1.3 ความละเอียดไม่น้อยกว่า 2 Megapixelหรือดีกว่า

2.1.4 สามารถส่งสัญญาณภาพด้วยความเร็ว 60 FPS ที่ขนาดภาพ 1920x1080 ได้ หรือดีกว่า

2.1.5 มีระบบการทำงานแบบ ICRDay Night สามารถแสดงภาพได้ดีทั้งกลางวันและกลางคืน โดยมีการควบคุมการหรือดีกว่า

2.1.6 มีระบบการเคลื่อนที่ของ IR Cut Filter ในตัวกล้องโดยอัตโนมัติเมื่อเปลี่ยนโหมดหรือดีกว่า

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)ได้เป็น อย่างน้อย



- 2.1.19 มีฟังก์ชันในการนับวัตถุ โดยสามารถระบุวัตถุได้ว่าจะเลือกนับเฉพาะคนหรือรถ (Object Counting (Line/Zone; by People/ by Vehicle/ all Object)ได้เป็นอย่างดี
- 2.1.20 มีฟังก์ชันในการตรวจจับวัตถุที่ข้ามผ่านเส้นที่กำหนด โดยสามารถระบุทิศทาง ซ้าย ขวา และระบุเฉพาะได้ว่าคนหรือรถ (Line Crossing (by People/ by Vehicle/ all Object; Direction Setting: Left/ Right)ได้เป็นอย่างดี
- 2.1.21 มีฟังก์ชันตรวจจับบุคคลเข้ามาในพื้นที่นานกว่าที่กำหนด (Loitering Detection (by Second) ได้เป็นอย่างดี
- 2.1.22 มีฟังก์ชันในการตรวจจับวัตถุหายหรือถูกเคลื่อนย้าย (Object Left / Object Removed)ได้เป็นอย่างดี
- 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 ได้เป็นอย่างดี
- 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 ได้เป็นอย่างดี
- 2.1.29 มีช่องในการเชื่อมต่อเครือข่ายชนิด RJ-45 ตามมาตรฐาน 10/100 Mbps Ethernet
- 2.1.30 สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.3af(PoE) ได้เป็นอย่างดี
- 2.1.31 ได้รับมาตรฐานการป้องกัน IP66 และ IK10ได้เป็นอย่างดี
- 2.1.32 สามารถรองรับมาตรฐาน ONVIF Profile S,G,Q และ Tได้เป็นอย่างดี
- 2.1.33 สามารถรองรับ SDHC Card ที่ขนาดความจุ 32 GB และ SDXC Card ที่ขนาดความจุ 2 TB ได้เป็นอย่างดี
- 2.1.34 มีช่องในการเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอก 1 alarm input และ 1 alarm outputและรองรับการส่งสัญญาณเสียง 1 audio input และ 1 audio outputได้เป็นอย่างดี
- 2.1.35 ตัวกล่องวงจรปิดได้รับมาตรฐานรับรองคุณภาพ CEและ FCC เป็นอย่างน้อยโดยมีเอกสารแสดงการได้รับมาตรฐาน
- 2.1.36 สามารถดูภาพและปรับแต่งกล้องได้โดยใช้ Internet Explorer, Google Chrome และ Mozilla Firefox ได้เป็นอย่างดี
- 2.1.37 มีช่วงอุณหภูมิในการทำงาน -20 องศาเซลเซียส ถึง 55 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 2.1.38 อุปกรณ์ที่นำเสนอต้องมีเอกสารรับรองที่แสดงว่าเป็นรุ่นที่อยู่ในสายการผลิตและเป็นของใหม่ที่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อนไม่ใช่สินค้าเก่าเก็บโดยมีเอกสารแสดงการรับรองจากผู้ผลิตสินค้า
- 2.1.39 ได้รับมาตรฐานด้านความปลอดภัยต่อผู้ใช้งานโดยมีเอกสารแสดงการได้รับมาตรฐาน



2.1.40 ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมโดยมีเอกสารแสดงการได้รับมาตรฐาน

2.1.41 ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ ISO โดยมีเอกสารแสดงการได้รับมาตรฐาน

2.1.42 เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าที่หือเดียวกันกับเครื่องบันทึกภาพ

2.2 เครื่องบันทึกภาพ CCTV NVR ขนาดไม่น้อยกว่า 16 ช่อง

2.2.1 เป็นเครื่องบันทึกภาพกล้องวงจรปิดแบบดิจิทัลที่ใช้ระบบปฏิบัติการแบบ Linux

2.2.2 รองรับกล้องชนิด IP camera จำนวนไม่น้อยกว่า 16 กล้อง

2.2.3 รองรับฮาร์ดดิสก์ภายในตัวเครื่องได้ 4 ลูกและในแต่ละลูกสามารถรองรับความจุได้สูงสุด 12TB รวม 48TBเป็นอย่างน้อยหรือดีกว่า

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 Steam Recording โดยบันทึกภาพ Main Steam และ Sub Steam 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

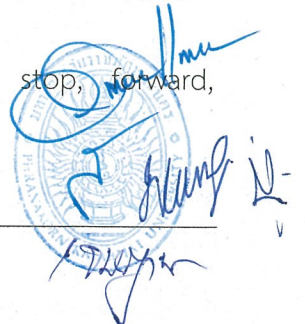
- บันทึกแบบการตรวจจับความเคลื่อนไหวของวัตถุ (Motion Recording)
- บันทึกต่อเนื่องตลอดเวลา (Continuous Recording)
- บันทึกเมื่อเกิดเหตุการณ์ต่างๆ (Event Recording)
- บันทึกตามวันเวลาที่กำหนด (Scheduled Recording)

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 สามารถแสดงภาพได้ทั้งแบบกล้องเดียวเต็มหน้าจอ(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 ได้เป็นอย่างน้อย

2.2.19 มีช่องในการเชื่อมต่อเครือข่ายชนิด RJ-45 ตามมาตรฐาน 10/100/1000 Mbps Giga Ethernet (LAN)จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่องและ10/100/1000 Mbps Giga Ethernet (WAN) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

2.2.20 รองรับการใช้งานได้หลายผู้ใช้งานและสามารถตั้งค่าและกำหนดสิทธิ์ของผู้ใช้งานได้อย่างน้อย 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 ได้เป็นอย่างน้อย

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

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

2.2.26 Bandwidth ของตัวเครื่องInput 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 รองรับการเรียกดูภาพผ่านทางiPhone,iPad , Android Phones, Android tablets ,IE explorer, CMSได้เป็นอย่างน้อย

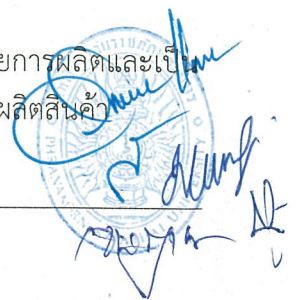
2.2.32 รองรับระบบ P2P และ Free DDNS serviceได้เป็นอย่างน้อย

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 เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้ายี่ห้อเดียวกันกับตัวกล่องวงจรปิด

2.3 อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบ POE (POE L2 Switch) 8 ช่อง

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 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อบนเครือข่ายทุกช่อง

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

2.4.1 มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model Industrial swtich

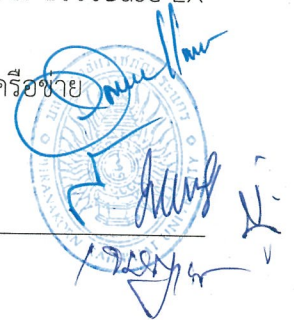
2.4.2 มีช่องเชื่อมต่อบนเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T (Gigabit) จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ช่อง หรือดีกว่า

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 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานทุกช่องการเชื่อมต่อบนเครือข่าย



2.4.7 ตัวอุปกรณ์การกระจายสัญญาณจะต้องรองรับการทำงานแบบ IEEE 802.1Q VLAN, Mirroring, port isolation, IGMP Snooping, DHCP Snooping LLDP, PoE Management, IP Source Guard, ARP inspection หรือดีกว่า

2.4.8 รองรับการทำงานแบบ spanning tree STP(802.1D) และ RSTP(802.1W) หรือดีกว่า

2.4.9 รองรับการทำงานแบบ Jumbo frame ไม่น้อยกว่า 9 K และ Mac table up to 8K หรือดีกว่า

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 เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าที่ห้อยเดียวกันกับสายใยแก้วนำแสง เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการทำงาน

2.5 เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 800 VA (480 Watts)

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

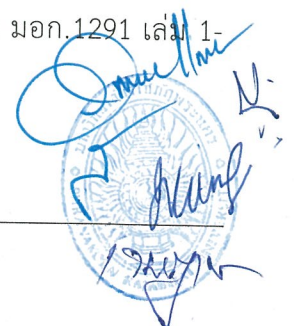
2.5.5 สามารถรับแรงดันไฟฟ้าขาเข้าได้ที่ 220 Volts +/- 20 %, Frequency 50 Hz +/- 10% หรือดีกว่า

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 modeหรือดีกว่า

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)

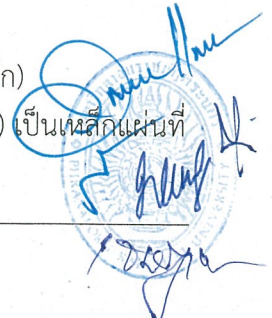
- 2.6.1 เป็นเครื่องสำรองไฟ UPS ขนาดไม่น้อยกว่า 2KVA ,1600 วัตต์
- 2.6.2 เป็นแบบชนิดติด RACK ขนาดไม่น้อยกว่า 1 U
- 2.6.3 ค่าความถี่ 50/60 Hz \pm 10% (Auto sensing)
- 2.6.4 ค่า Current THDI น้อยกว่า 5%
- 2.6.5 มี Crest Factor เพื่อรองรับกระแสในช่วง peak ที่ไม่น้อยกว่า 3:1
- 2.6.6 สามารถจ่ายกำลังวัตต์เพียงพอต่อการใช้งานของอุปกรณ์ที่ต่อพ่วง
- 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)

- 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

- 2.8.1 เป็นกล่องพักสายใยแก้วนำแสง ชนิดใช้งานภายนอกอาคารได้
- 2.8.2 มีช่องต่อสำหรับเชื่อมต่อสายใยแก้วนำแสงได้ไม่ต่ำกว่า 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 ได้โดยใช้น็อตยึดตรงกลางเพื่อความ 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 เพื่อลดระบาย ความร้อนออกนอกตู้ เพื่อยืดอายุการใช้งานของอุปกรณ์

2.8.7 ภายในตู้มีทางเข้าสาย อยู่ด้านล่างไม่น้อยกว่า 8 รู และสามารถใส่ cable gland เบอร์ EG/PG-29 สีดำ ได้ไม่น้อย กว่า 2 รู เพื่อการยึดจับสายที่มั่นคงแข็งแรง

2.8.8 ขอบฝาด้านหน้าของตัวตู้จะต้องมีขอบชนิดกันฝุ่นกันความชื้นที่ผลิตขึ้นจากวัสดุ CNC โฟมชนิดพิเศษ (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 จะต้องมียูสำหรับยึดติดผนัง ทั้ง 4 มุมของตู้ และจะต้องมีขีดยึดจับเสาไฟฟ้า พร้อมอุปกรณ์เสริมครบชุด เพื่อความสะดวกต่อการใช้งาน

2.8.12 โรงงานผลิตตู้สำหรับจัดเก็บอุปกรณ์ภายนอก จะต้องได้รับมาตรฐาน ISO:9001 เป็นอย่างน้อยโดยมีเอกสารแสดงการได้รับมาตรฐาน

2.9 สายนำสัญญาณ Fiber Optic 12 Core Single-mode Outdoor

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 จะต้องมียู Thyrotrophic jelly compound ที่ป้องกันความร้อนอยู่ภายใน เพื่อยืดอายุการใช้งานของเคเบิลใยแก้วนำแสง

2.9.6 ภายในโครงสร้างของสายจะต้องมี Aramid Yarn และ E-Glass yarn เพื่อช่วยรองรับแรงดึงไม่มีผลกระทบกับเส้นใยแก้วนำแสง ภายในสายเคเบิล

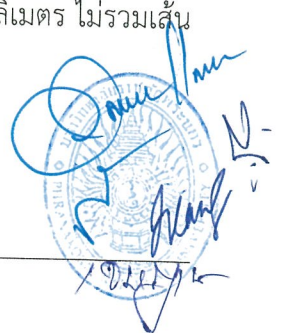
2.9.7 มีอุณหภูมิ Operating อยู่ระหว่าง -10 ถึง +70 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

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 -3.5ps/(nm•km)@ 1550 nm = ≤ 18ps/(nm•km)
- 2.9.13 Polarization mode dispersion coefficient (PMD) ≤ 0.2ps/√ km
- 2.9.14 Cut-off wavelength λ1260
- 2.9.15 สายเคเบิล fiber optic จะต้องผ่านมาตรฐาน มอก.2166 – 2548เป็นอย่างน้อยโดยมีเอกสารแสดงการได้รับมาตรฐาน

2.10 สายสัญญาณ CAT 6 OUTDOOR

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 MHzหรือ

ดีกว่า

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

2.10.9 สามารถโค้งงอได้ 4 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางสายและรับแรงดึง 110 N(25lbf)หรือ

ดีกว่า

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

2.11 การเชื่อมสายใยแก้วนำแสง เชื่อมต่อแบบ (Pigtail) ชนิด Single mode

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)

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

2.12.2 ชนิดของ Ferrule เป็นแบบ Zirconia/Ceramic หรือดีกว่า

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)

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

2.13.2 แผงพักสายใยแก้วนำแสง ผลิตจากวัสดุที่เป็นเหล็กอย่างดี และสามารถ เลื่อนเข้าออกได้ โดยขยับติดของรางเลื่อนจะต้องเป็นแบบล็อกป็นเท่านั้น 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 โดยใช้น็อตยึดตรงกลาง splice tray เพื่อความแข็งแรงในการใช้งาน

2.13.5 ด้านหน้าของแผงพักสายใยแก้วนำแสง จะต้องมียางกันฝุ่นที่ว่างด้านหน้าเพื่อพักสาย และติดป้ายชื่อ (Label) และมีฝาปิดด้านหน้าทำจากเหล็กอย่างดี เพื่อป้องกันสายหัก โดยมีน็อตทำจากเหล็กสกรูเพื่อยึด ติดฝาปิดด้านหน้าทั้งสองข้าง (น็อต PEM)

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

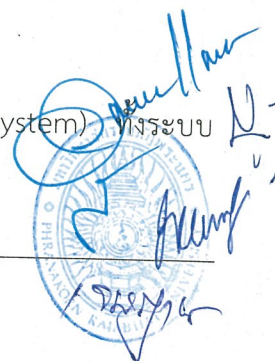
2.13.7 เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสายใยแก้วนำแสงเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการทำงาน

2.14 ท่อเดินสายสัญญาณชนิด HDPE

2.14.1 ผลิตจากวัสดุชนิดโพลีเอทิลีน ชนิดความหนาแน่นสูง (HDPE) เหมาะสำหรับการใช้เป็น ท่อร้อยสายไฟฟ้า สายเคเบิลสายโทรศัพท์ หรือสายไฟเบอร์ออฟติก

2.14.2 มีฉนวนหุ้มป้องกันสายเคเบิลฉีกขาด

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

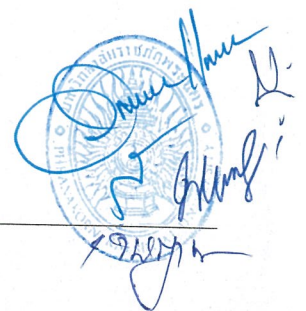


2.15 เสาเหล็ก ชูบักลว้าไนท์สำหรับติดตั้งกล้องวงจรปิด

- 2.15.1 เป็นเสาที่ใช้ในการติดตั้งกล้องวงจรปิดแบบชูบักลว้าไนท์
- 2.15.2 ความสูงของเสาไม่น้อยกว่า 3 เมตร ทาสีกันสนิมและสีจริง
- 2.15.3 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเสาติดตั้งกล้องต้องไม่น้อยกว่า 3 นิ้ว
- 2.15.4 พร้อมฐานรากขนาด 40x40x50 cm (กxยxล)หรือดีกว่า

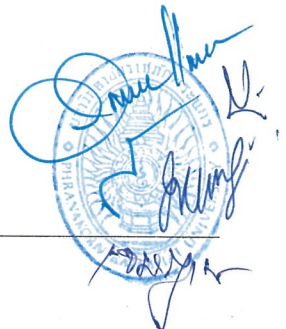
2.16 เสาเหล็ก ชูบักลว้าไนท์สำหรับติดตั้งกล้องวงจรปิด

- 2.16.1 จอแสดงผล Display 5” Color TFT LCD with Touch
- 2.16.2 Function ตรวจจับลายนิ้วมืออัตโนมัติ
- 2.16.3 กล้องในตัวถ่ายภาพทุกธุรกรรมที่มีเก็บข้อมูลในเซิร์ฟเวอร์ได้
- 2.16.4 CPU Quad Core 1.4Ghz พร้อมแฟลช 8GB ถ่ายโอนข้อมูลผ่าน USB
- 2.16.5 การรับรองความถูกต้องของ Multifactor ลายนิ้วมือ, บัตร RF, รหัสผ่าน, การ์ดมือถือ
- 2.16.6 ระบบปฏิบัติการ Embedded LINUX 3.4
- 2.16.7 Fingerprint Sensor Type Slim/Flat Optical
- 2.16.8 CPU Quad Core 1.4Gz (Corte-A9)
- 2.16.9 Memory 8Gbyte Flash DDR3 2GB RAM (512MBx4)
- 2.16.10 RF/Smartcard option 13.56MHz Smart Card Reader (Module) ,ISO14443A/B,Fellica, iClass SE (Optional) 125KHz RF Card Reader (Module) , EM,125KHz HID Prox Card Reader (Optional)
- 2.16.11 Capacity User Max 500,000 ,Template Max 200,000 ,Event Logs Max 10,000,000 Photo Logs Max 50,000
- 2.16.12 Interface RS-232 1EA/RS-485 1EA Wiegand IN/OUT each 1EA Ethernet 1EA/WIFI (Optional) USB 2.0 OTG
- 2.16.13 Certificates KC, FCC, SIG



Official stamp and signature of the Ministry of Education, Youth and Sports, Thailand. The stamp is circular and contains the text 'กรมส่งเสริมการศึกษานานาชาติ' (International Education Promotion Department) and 'กระทรวงศึกษาธิการ' (Ministry of Education, Youth and Sports). The signature is in blue ink and is written over the stamp.

รายการประกอบแบบ
ระบบแกนกันรถ



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 2.4 GHz หรือดีกว่า
 - 1.6 มีระยะการอ่านให้เลือกใช้งานตั้งแต่ 5 cm. – 5 m.หรือดีกว่า
 - 1.7 แขนกันรถอัตโนมัติ ทำงานได้ทั้งแบบ Online และ Offline
 - 1.8 แขนกันรถสามารถทำงานต่อเนื่องได้ตลอด 24 ชั่วโมง โดยข้อมูลไม่สูญหาย
 - 1.9 สามารถสื่อสารผ่าน RS485 หรือ TCP/IP ได้หรือดีกว่า
 - 1.10 รองรับการควบคุม ทางเข้าออกเดี่ยว (Single Gate) และหลายทางเข้าออก (Multi Gate) ได้
 - 1.11 สินค้าผ่านการรับรองคุณภาพได้รับมาตรฐาน ISO, CE, FCC หรือดีกว่า

