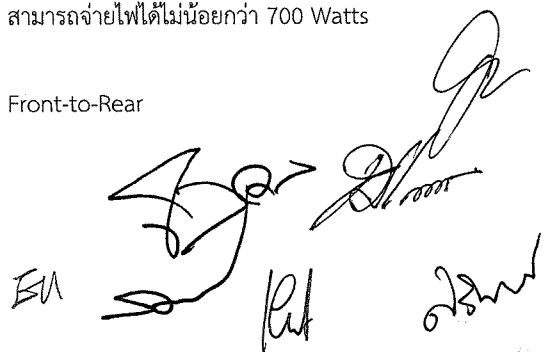


- 1.6.2.4. มี API และ SDK สำหรับการพัฒนา Mobile Application เพื่อใช้ข้อมูลตำแหน่งของอุปกรณ์ ที่ตรวจจับได้จากระบบเครือข่ายไร้สาย และ BLE มาประมวลผลและแสดงข้อมูลในโปรแกรม เช่น โปรแกรมแสดงเส้นทางและนำทางภายในอาคาร เป็นต้น
- 1.6.2.5. สามารถแบ่งพื้นที่และจัดกลุ่มของผู้ใช้บริการ เพื่อกำหนดรูปแบบการตอบสนองต่อผู้ใช้บริการผ่าน Mobile Application เมื่อผู้ใช้บริการแต่ละกลุ่มอยู่แต่ละพื้นที่ได้
- 1.6.2.6. สามารถทำ Captive Portal ได้
- 1.6.3. เสนอพร้อมเครื่องแม่ข่ายที่มีคุณลักษณะขั้นต่าดังนี้
 - 1.6.3.1. เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายชนิด Rack-mount พร้อมรางเคเบิล แบบ Ball Bearing Rail Kit
 - 1.6.3.2. มีช่องสำหรับติดตั้ง (Socket) CPU ตระกูล Intel Xeon ไม่น้อยกว่า 2 Sockets โดยในแต่ละ Socket สามารถรองรับ CPU ที่มีจำนวน core ได้ไม่น้อยกว่า 28 cores โดยผู้เสนอต้องเสนอ CPU ที่มีความสามารถไม่ต่ำกว่า Intel 5218 แบบ 16-Core ความเร็วไม่น้อยกว่า 2.3 GHz, Cache ไม่น้อยกว่า 22 MB จำนวน 2 หน่วย
 - 1.6.3.3. มีช่องสำหรับติดตั้ง (Slot) หน่วยความจำไม่น้อยกว่า 24 DDR4 DIMM slots โดยแต่ละ slot ต้องรองรับการใส่หน่วยความจำขนาด 8, 16, 32, 64 และ 128 GB ได้ และต้องเสนอหน่วยความจำแบบ DDR-4 Registered DIMM ที่สามารถทำงานที่ความเร็ว 2933 MHz ขนาดรวมไม่น้อยกว่า 256 GB สามารถขยายได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 768 GB
 - 1.6.3.4. มีช่องฮาร์ดดิสก์ที่สามารถถอดใส่จากทางด้านหน้าแบบ Hot-swappable จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ช่อง โดยสามารถรองรับฮาร์ดดิสก์ได้ทั้งแบบ SATA, SAS และ SSD พร้อมความสามารถในการทำ RAID 0, 1, 5, 6, 10, 50, 60 และ JBOD mode ได้เป็นอย่างดีน้อย
 - 1.6.3.5. มีฮาร์ดดิสก์ แบบ SSD หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 480 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 8 หน่วย
 - 1.6.3.6. มีช่องสำหรับติดตั้ง SD-Card ไม่ต่ำกว่า 2 Slot เพื่อบรรจุไฟล์ driver พร้อมสำหรับการใช้งานติดตั้ง OS ได้ทันที โดยต้องมี SD-Card ขนาดไม่ต่ำกว่า 64GB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
 - 1.6.3.7. มีช่องสำหรับติดตั้ง PCI Express 3.0 ไม่น้อยกว่า 2 slot และสล็อตเพื่อรองรับ 12-Gbps RAID controller
 - 1.6.3.8. มีช่องเชื่อมต่อเครือข่ายแบบ 10GBASE-T จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 1.6.3.9. มีการ์ดอินเตอร์เฟซแบบ 10/25 Gbps SFP28 จำนวน 2 พอร์ต หรือดีกว่า พร้อมสายแบบ AOC 10G ความยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร ไม่น้อยกว่า 2 เส้น
 - 1.6.3.10. รองรับการ์ดอินเตอร์เฟซแบบ Fiber Channel HBA ชนิด 16Gb และ 32Gb ได้
 - 1.6.3.11. สามารถเชื่อมต่อกับเมาส์, คีย์บอร์ด, จอภาพ และ serial console และมีพอร์ตแบบ USB 3.0 อย่างน้อย 2 พอร์ต
 - 1.6.3.12. มี Unit Identification button/LED เพื่อให้สามารถระบุตำแหน่งเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ติดตั้งในตู้ Rack ได้ง่ายขึ้น
 - 1.6.3.13. มี Out-of-Band Management Interface แบบ Gigabit Ethernet อย่างน้อย 1 พอร์ต
 - 1.6.3.14. สามารถบริหารจัดการผ่านทาง Web GUI และ CLI พร้อมรองรับการทำงานร่วมกับระบบจัดการอื่นๆ ผ่านมาตรฐาน Redfish, IPMI2.0 และ XML
 - 1.6.3.15. สนับสนุน virtual KVM เพื่อใช้งาน Mouse, Keyboard และจอภาพผ่านระบบเครือข่ายได้
 - 1.6.3.16. มี virtual KVM หรือ Integrated Management Controller เพื่อใช้งานเมาส์, คีย์บอร์ด, และจอภาพ จากเครื่องพีซีและ Tablet และ SmartPhone ของผู้ดูแลระบบผ่าน Web Browser ผ่าน Protocol HTML5 ได้
 - 1.6.3.17. มีแหล่งจ่ายไฟที่เป็นแบบ Fully Redundant และ Hot-plugable สามารถจ่ายไฟได้ไม่น้อยกว่า 700 Watts จำนวน 2 หน่วย
 - 1.6.3.18. มีพัดลมสำหรับระบายความร้อนแบบ Hot-swappable ในทิศทาง Front-to-Rear



 EV

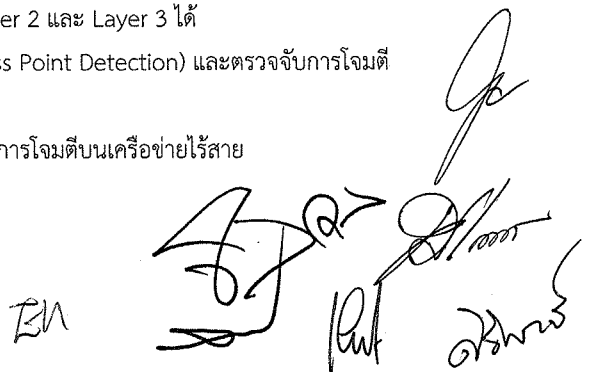
 Put

 2/20

- 1.6.3.19. มีโปรแกรมสำหรับเครื่องแม่ข่ายเสมือน (Hypervisor) ที่มีความสามารถไม่ต่ำกว่า VMware Standard มาพร้อมกับเครื่องแม่ข่าย
- 1.6.4. อุปกรณ์และระบบต้องได้รับการรับประกันเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี
- 1.6.5. อุปกรณ์ทั้งหมด ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน บริษัทที่นำเสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ ในการยื่นประมูลงานครั้งนี้จากบริษัทที่เป็นบริษัทสาขา ของบริษัทผู้ผลิตฯ ที่ประจำในประเทศไทยฯ เท่านั้น

1.7. อุปกรณ์ควบคุมเครือข่ายไร้สาย

- 1.7.1. เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบมาสำหรับใช้ควบคุมอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย (Access Point) โดยเฉพาะ และเป็นมีเครื่องหมายการค้าเดียวกับกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย เพื่อความเข้ากันได้
- 1.7.2. รองรับการควบคุม Access Point ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 1,000 เครื่อง และรองรับเครื่องลูกข่ายได้ไม่น้อยกว่า 20,000 เครื่อง ภายในอุปกรณ์ตัวเดียวกัน
- 1.7.3. อุปกรณ์จะต้องสามารถโอนย้ายอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สายและผู้ใช้งาน ไปยังอุปกรณ์ควบคุมเครือข่ายไร้สายเครื่องอื่น ที่ทำงานอยู่ในระบบเดียวกันที่เสนอในโครงการนี้ ในลักษณะ Active + Standby หรือ Leader + Follower หรือ Master + Backup โดยไม่ส่งผลกระทบต่อการใช้งานของผู้ใช้ ในระดับ Application (Stateful Switchover หรือ ระบบจัดการ Wireless Controller ให้อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สายสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง) โดยความสามารถนี้ อาจมาพร้อมกับอุปกรณ์ควบคุมเครือข่ายไร้สายเอง หรือเสนออุปกรณ์หรือระบบภายนอกเพิ่มเติมเพื่อให้ได้ความสามารถตามข้อกำหนดนี้ได้ตามความสามารถของอุปกรณ์ควบคุมเครือข่ายไร้สายที่เสนอ
- 1.7.4. รองรับการทำงานร่วมกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สายได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.11b, IEEE 802.11g, IEEE 802.11a, IEEE 802.11n, IEEE 802.11ac Wave 1, IEEE 802.11ac Wave 2, IEEE 802.11d, IEEE WMM/802.11e, IEEE 802.11h, IEEE 802.11k, IEEE 802.11r, IEEE 802.11u และ IEEE 802.11w เป็นอย่างน้อย
- 1.7.5. รองรับการทำงานร่วมกับระบบเครือข่ายได้ตามมาตรฐานต่างๆ ดังนี้ IEEE 802.1Q และ IEEE 802.1AX เป็นอย่างน้อย
- 1.7.6. รองรับการทำ VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 4,000 VLAN
- 1.7.7. สามารถเชื่อมต่อกับ Access Point ได้ตามมาตรฐาน Control and Provisioning of Wireless Access Points Protocol (CAPWAP) ตามรูปแบบ DTLS (RFC 5415, 5416) ได้
- 1.7.8. มีระบบรักษาความปลอดภัยตามมาตรฐาน Wired Equivalent Privacy (WEP), Wi-Fi Protected Access (WPA), Wi-Fi Protected Access 2 (WPA2) และ HMAC: Keyed Hashing for Message Authentication
- 1.7.9. สามารถเข้ารหัสข้อมูลได้ตามมาตรฐาน TKIP และ AES ได้
- 1.7.10. สามารถทำการตรวจสอบผู้ใช้งานตามมาตรฐานดังต่อไปนี้ LAEP, PEAP, EAP-TLS, EAP-TTLS
- 1.7.11. สามารถเปลี่ยน Channel ของ Access point ได้ตามสภาพแวดล้อม (Dynamic Channel Assignment)
- 1.7.12. มีระบบตรวจจับการกวนของสัญญาณ (Interference Detection) และสามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นได้ด้วย Radio Resource Management (RRM)
- 1.7.13. สามารถตรวจหาจุดที่ไม่มีสัญญาณและแก้ไขได้โดยอัตโนมัติ (Coverage hole detection & Mitigation)
- 1.7.14. สามารถตรวจวัดและควบคุมระดับความแรงในการส่งสัญญาณของอุปกรณ์ Access Point แต่ละตัวได้
- 1.7.15. สามารถกระจายผู้ใช้งานไปยัง Access Point ที่อยู่โดยรอบได้โดยอัตโนมัติ (Client Load Balancing)
- 1.7.16. สามารถจัดการ การ Roaming ของเครื่องลูกข่าย ทั้งในลักษณะ Layer 2 และ Layer 3 ได้
- 1.7.17. สามารถทำการตรวจจับ Access Point แปลกปลอม (Rogue Access Point Detection) และตรวจจับการโจมตีแบบ Denial-of-Service ได้
- 1.7.18. มีระบบ Wireless Intrusion Detection เพื่อตรวจสอบและป้องกันการโจมตีบนเครือข่ายไร้สาย



- 1.7.19. สามารถมองเห็นและจำแนกข้อมูลของแต่ละ Application ที่ส่งผ่านเครือข่ายไร้สาย ได้ไม่ต่ำกว่า 1,000 Applications
- 1.7.20. รองรับการทำงานในรูปแบบ Enterprise Mesh ร่วมกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย (Access Point) แบบ Mesh ได้เป็นอย่างดี
- 1.7.21. สามารถป้องกันการโจมตี Management Frame ได้ด้วย Management Frame Protection (MFP)
- 1.7.22. สามารถป้องกันการโจมตีบนเครือข่ายไร้สาย ด้วย Wireless Intrusion Prevention System และสามารถอัปเดตข้อมูลรูปแบบการโจมตีที่เกิดขึ้นใหม่ (Update Signature) เช่น DoS Signature, Wireless Intrusion Signature รวมถึงรูปแบบการโจมตีเครือข่ายไร้สายในลักษณะอื่นๆ (Attack forensics) หากระบบที่เสนอ ไม่สามารถอัปเดตรูปแบบการโจมตีได้ ให้เสนอ อุปกรณ์ IPS ภายนอก ที่มี Throughput ไม่น้อยกว่าอุปกรณ์ควบคุมเครือข่ายไร้สายที่เสนอ ในโครงการนี้ได้
- 1.7.23. สามารถควบคุม Quality of Service (QoS) ได้แบบ Bandwidth contract, traffic shaping, RF Utilization และมีเทคโนโลยีสำหรับบริหารจัดการ Video Streaming และ voice ให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 1.7.24. สามารถรองรับการใช้กับระบบ Radius Server ภายนอกได้
- 1.7.25. สามารถทำการ Authenticate ผู้ใช้งานผ่านทาง Web-based ได้
- 1.7.26. สามารถทำ Access Control List ตาม IP Address, Protocol Type, Port และค่า DSCP ได้
- 1.7.27. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่าน HTTP, HTTPS, Telnet, SSH และ Console Port ได้
- 1.7.28. สามารถบริหารผ่านโปรโตคอล SNMP v1, v2c , v3
- 1.7.29. อุปกรณ์ต้องผ่านมาตรฐานความปลอดภัย CAN/CSA , EN, IEC, KN24 และ UL เป็นอย่างน้อย
- 1.7.30. มีแหล่งจ่ายไฟที่เป็นแบบ Redundant และ hot-plugable สามารถจ่ายไฟได้ไม่น้อยกว่า 350 Watts
- 1.7.31. มีพอร์ต SFP+ อย่างน้อย 2 พอร์ต ผู้เสนอต้องเสนอพร้อมสาย 10GE แบบ Direct Attach Cable อย่างน้อย 2 เส้น
- 1.7.32. มีพอร์ต Out-of-Band Management จำนวน 1 พอร์ต เพื่อการบริหารจัดการอุปกรณ์
- 1.7.33. มีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์รุ่นเดียวกันเพื่อการทำงานแบบต่อเนื่อง (Redundancy Port) แบบ High Availability หรือเสนออุปกรณ์หรือระบบภายนอกเพิ่มเติมเพื่อให้ได้ความสามารถเทียบเท่า
- 1.7.34. อุปกรณ์ต้องได้รับการรับประกันเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี
- 1.7.35. อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน และอยู่ในสายการผลิต ไม่เป็นอุปกรณ์ที่นำมาปรับปรุงสภาพใหม่ หรือแปรรูป (Reconditioned หรือ Refurbished) โดยต้องได้รับรองจากบริษัทผู้ผลิตที่เป็นตัวแทนในประเทศไทยเท่านั้น

1.8. อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย

- 1.8.1. เป็นอุปกรณ์ Access Point ที่สามารถทำงานร่วมกับ WLAN Controller ที่เสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 1.8.2. สนับสนุนการทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.11a, IEEE802.11b/g, IEEE802.11n, IEEE802.11ac และ IEEE802.11ax ได้
- 1.8.3. สามารถรับส่งข้อมูลที่ย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz ได้พร้อมกัน และต้องสามารถเลือกใช้ช่องสัญญาณได้ทั้งแบบ 20 MHz สำหรับย่านความถี่ 2.4 GHz และ 20, 40, 80, 160MHz สำหรับย่านความถี่ 5GHz เพื่อการจัดการช่องสัญญาณได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 1.8.4. สนับสนุนการเชื่อมต่อข้อมูลสูงสุดที่ความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า 4,800 Mbps สำหรับย่านความถี่ 5 GHz (802.11ax) เป็นอย่างน้อย
- 1.8.5. สนับสนุนการเชื่อมต่อที่ความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า 570 Mbps สำหรับมาตรฐาน IEEE 802.11ax ที่ย่านความถี่ 2.4GHz HE20 เพื่อให้สามารถจัดการช่องสัญญาณได้อย่างมีประสิทธิภาพในการนำมาใช้งานจริง

BN

SA

Pul

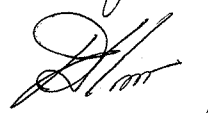
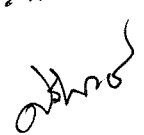
วชิระ

- 1.8.6. สนับสนุนการเชื่อมต่อที่ความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า 286 Mbps สำหรับมาตรฐาน IEEE 802.11n ที่ย่านความถี่ 2.4GHz HT20 เพื่อให้สามารถจัดการข้อสัญญาณได้อย่างมีประสิทธิภาพในการนำมาใช้งานจริง
- 1.8.7. มีเสาอากาศแบบ 4x4 และสนับสนุนการทำงานแบบ MU-MIMO ที่ 4 spatial streams ได้ทั้งย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz เป็นอย่างน้อย
- 1.8.8. มีเสาอากาศภายใน แบบ omnidirectional ที่มีกำลังขยายเสาบคลื่นความถี่ 2.4 GHz ไม่น้อยกว่า 3 dBi และกำลังขยายบนคลื่นความถี่ 5 GHz ไม่น้อยกว่า 4 dBi
- 1.8.9. สนับสนุนกำลังส่ง (Transmit Power) ไม่น้อยกว่า 23 dBm สำหรับย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz
- 1.8.10. สนับสนุนเทคโนโลยี Beamforming, BeamFlex+, ClientMatch หรือ ClientLink เพื่อช่วยให้เครื่องลูกข่ายแบบไร้สายสามารถทำการเชื่อมสัญญาณได้ดีขึ้น
- 1.8.11. สนับสนุนการทำงาน Target wake time เพื่อช่วยในการประหยัดพลังงานของอุปกรณ์ปลายทาง (client) ในการเชื่อมต่อ
- 1.8.12. มี Bluetooth Low Energy (BLE) ติดตั้งภายในตัวอุปกรณ์
- 1.8.13. สนับสนุนการทำ Spectrum Analysis หรือ Spectrum Intelligent ได้
- 1.8.14. สนับสนุนการทำ Packet aggregation: A-MPDU (Tx/Rx), A-MSDU (Tx/Rx)
- 1.8.15. สนับสนุนการทำ Dynamic Frequency Selection (DFS) ได้
- 1.8.16. สนับสนุนการทำ Cyclic shift diversity (CSD) ได้
- 1.8.17. สามารถเข้ารหัสข้อมูลแบบ WPA, WPA2 และ AES เป็นอย่างน้อย
- 1.8.18. มีไฟแสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์ โดยสามารถแสดงสถานะการทำงานต่าง ๆ ดังนี้ boot loader warnings, boot loader errors, boot loader status, association status, operating status ได้
- 1.8.19. มีพอร์ตแบบ Multigigabit Ethernet หรือ nBase-T อย่างน้อย 1 พอร์ต, Console พอร์ต อย่างน้อย 1 พอร์ต และ USB พอร์ตอย่างน้อย 1 พอร์ต
- 1.8.20. สามารถรับไฟฟ้าผ่านเครือข่ายตามมาตรฐาน 802.3at ได้
- 1.8.21. อุปกรณ์จะต้องรองรับระบบควบคุมอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย (Wireless Controller) ทั้งแบบ Appliance และ Virtual Wireless Controller ที่ทำงานบนระบบ hypervisor ได้
- 1.8.22. ผ่านการรับรอง Wi-Fi 6 Certification
- 1.8.23. อุปกรณ์ต้องได้รับการรับประกันเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี
- 1.8.24. อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน และอยู่ในสายการผลิต ไม่เป็นอุปกรณ์ที่นำมาปรับปรุงสภาพใหม่ หรือแปรรูป (Reconditioned หรือ Refurbished) โดยมีหนังสือรับรองจากบริษัทผู้ผลิต ที่เป็นตัวแทนในประเทศไทยเท่านั้น

2. ระบบโทรศัพท์และสื่อสาร

2.1. เครื่องโทรศัพท์แบบไอพีพร้อมลิขสิทธิ์การใช้งาน

- 2.1.1. เครื่องโทรศัพท์แบบ IP ที่เสนอจะต้องรองรับมาตรฐาน SIP เป็นอย่างน้อย
- 2.1.2. มีลิขสิทธิ์ที่สำหรับใช้งานร่วมกับระบบ SIP Server จากเครื่องโทรศัพท์และ Softphone ได้พร้อมกัน
- 2.1.3. โทรศัพท์สามารถใช้กระแสไฟฟ้าจากอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายเป็นแบบ Power over Ethernet โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์แปลงกระแสไฟฟ้าจากภายนอก
- 2.1.4. เป็นเครื่องโทรศัพท์ที่มีหน้าจอ LCD ขนาดไม่ต่ำกว่า 396 x 162 pixel
- 2.1.5. มีปุ่ม Function การทำงานต่าง ๆ เช่น service, directory, hold/resume, transfer และ conference เป็นอย่างน้อย
- 2.1.6. รองรับ Speaker phone แบบ Full Duplex

BN   

2.1.7. ต้องมี Ethernet Port ชนิด 10/100/1000 หรือ ดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 Ports

2.1.8. รองรับฟังก์ชันการทำงานได้อย่างน้อยดังนี้

2.1.8.1. Adjustable ringing and volume levels

2.1.8.2. Adjustable display contrast

2.1.8.3. Auto-answer

2.1.8.4. Auto-detection of headset

2.1.8.5. Call forward

2.1.8.6. Call history

2.1.8.7. Call timer

2.1.8.8. Call waiting

2.1.8.9. Caller ID

2.1.8.10. Conference

2.1.8.11. Direct transfer

2.1.8.12. Do not disturb

2.1.8.13. Hold/resume

2.1.8.14. Immediate divert

2.1.8.15. Join

2.1.8.16. Message-waiting indicator

2.1.8.17. Music on hold

2.1.8.18. Meet me conference

2.1.9. รองรับเมนูหลายภาษาเช่น อังกฤษและภาษาไทยเป็นอย่างน้อย

2.1.10. รองรับ audio codec แบบ G.711a/i, G.722, G.729ab และ iLBC ได้เป็นอย่างน้อย

2.1.11. รองรับ xml application

2.1.12. สนับสนุนมาตรฐาน EN, VCCI, FCC, UL และ CE เป็นอย่างน้อย

3. ระบบกล้องวงจรปิด

3.1. กล้องวงจรปิดแบบ IP ชนิดที่ 1

3.1.1. เป็นกล้องวงจรปิดชนิด IP แบบ กลางวัน/กลางคืน (Day/Night) ซึ่งสามารถสลับการให้ภาพสีในเวลากลางวัน และให้ภาพขาวดำในเวลากลางคืนได้โดยอัตโนมัติเมื่อระดับแสงต่ำกว่าระดับแสงที่กำหนดไว้

3.1.2. ตัวกล้องออกแบบมาเป็นแบบกล้องทรงกระบอก (Bullet Camera)

3.1.3. มีอุปกรณ์รับภาพ (Image Sensor หรือ Optical Format) ขนาดไม่เล็กกว่า 1/2.9" แบบ progressive scan CMOS

3.1.4. มีความละเอียดสูงสุดของภาพไม่น้อยกว่า 3 MP (Mega Pixels)

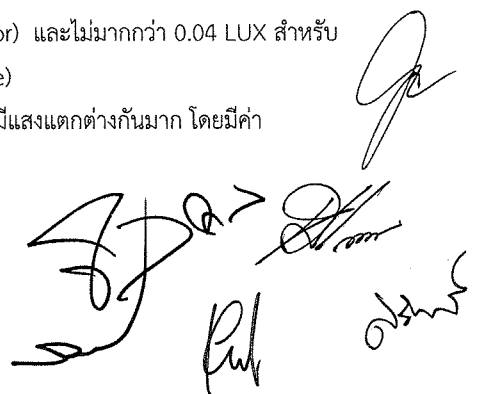
3.1.5. มี Active Pixel ที่ 2560 x 1440 Pixels หรือ 2048 x 1536 Pixels หรือมากกว่า และสนับสนุน frame rate ไม่น้อยกว่า 30 fps (frame per second)

3.1.6. มีเลนส์ชนิดปรับได้แบบ Varifocal Lens ขนาด (2.7 mm ถึง 12mm, F1.3) หรือ (ขนาด 3.1 mm ถึง 8.4 mm, F1.6) หรือ (4.3 ถึง 137 mm, F1.4 ถึง 4.0) โดยต้องเป็นแบบ motorized lens เพื่อความสะดวกในการปรับภาพ

3.1.7. มีความไวแสงน้อยสุด ไม่มากกว่า 0.185 LUX สำหรับการแสดงภาพสี (Color) และไม่มากกว่า 0.04 LUX สำหรับการแสดงภาพขาวดำ (Night Mode หรือ Black/White หรือ monochrome)

3.1.8. มีฟังก์ชัน WDR (Wide Dynamic Range) เพื่อจัดการแสงของภาพในกรณีที่มีแสงแตกต่างกันมาก โดยมีค่า Dynamic Range ไม่ต่ำกว่า 120 dB

EN



- 3.1.9. มี IR LEDs โดยมีระยะทำการของอินฟราเรดไม่น้อยกว่า 50 เมตร
- 3.1.10. สามารถปรับ Iris (Iris Control) ได้ทั้งแบบ อัตโนมัติ และ แบบปรับเอง (Manual)
- 3.1.11. สนับสนุนการลด Noise ของภาพด้วย Noise Reduction filter หรือ Intelligent Dynamic Noise Reduction หรือดีกว่าได้
- 3.1.12. สามารถปรับ Electronics Shutter แบบ อัตโนมัติ และ แบบปรับเอง (Manual)
- 3.1.13. สามารถส่งสัญญาณภาพแบบ Multi-stream แบบ H.264 และ Motion JPEG ได้
- 3.1.14. สามารถบีบอัดหรือส่งสัญญาณภาพแบบ H.264 และ Motion JPEG ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 3.1.15. สามารถเลือกปรับภาพด้วย White Balance ได้ทั้งแบบอัตโนมัติ และ แบบปรับเอง (manual) ได้
- 3.1.16. สนับสนุนการทำ Motion Detection เพื่อตรวจจับความเคลื่อนไหวได้
- 3.1.17. สนับสนุน Tamper Detection เพื่อป้องกันการปกปิดภาพได้
- 3.1.18. สนับสนุนการปรับภาพแบบ Remote Focus และ Remote Zoom
- 3.1.19. สามารถปิดบังพื้นที่ในส่วนที่ไม่ต้องการให้เห็นภาพได้ (Privacy Mask) ได้ไม่น้อยกว่า 8 โซน
- 3.1.20. สนับสนุนระบบ AI เพื่อทำการตรวจสอบการเคลื่อนไหวที่ไม่ปกติได้
- 3.1.21. สนับสนุนโปรโตคอลการสื่อสาร IPv6, IPv4, HTTP, HTTPS, SOAP, DNS, NTP, RTSP, RTCP, RTP, TCP, UDP, IGMP, ICMP, DHCP, ARP, 802.1x และ SNMP ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 3.1.22. สนับสนุนการทำ Zeroconf หรือ Bonjour สำหรับช่วยในการจัดการอุปกรณ์ได้
- 3.1.23. มีเทคโนโลยีในการบีบอัดภาพ (compression) เพื่อลด Bandwidth และการใช้เนื้อที่บน Storage ได้
- 3.1.24. รองรับการติดตั้งหน่วยความจำแบบ microSD หรือ microSDHC หรือ microSDXC ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 3.1.25. มีช่องต่อระบบเน็ตเวิร์คแบบ 100 Base-TX
- 3.1.26. มีพอร์ต USB 2.0 เพื่อรองรับการเชื่อมต่อกับ USB WiFi Adapter หรือมาพร้อมกับช่องเชื่อมต่อแบบ 100/1000 Base-T อีก 1 พอร์ต พร้อมใช้งานเพื่อรองรับอุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณ WiFi
- 3.1.27. ผ่านมาตรฐาน ONVIF Profile S
- 3.1.28. สามารถใช้งานกับกระแสไฟฟ้าที่จ่ายออกจากอุปกรณ์ แบบ Power Over Ethernet (PoE) ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af
- 3.1.29. ตัวกล้องต้องมีความแข็งแรงเป็นพิเศษที่สามารถปกป้องกล้องได้ในระดับ IK10 เป็นอย่างดีน้อย
- 3.1.30. มีมาตรฐานการป้องกันฝุ่นและน้ำที่ระดับ IP67 เป็นอย่างดีน้อย
- 3.1.31. รองรับการใช้งานที่อุณหภูมิ -30 ถึง 60 องศาเซลเซียส เป็นอย่างดีน้อย
- 3.1.32. มีมาตรฐานการแพร่กระจายของคลื่นวิทยุและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า FCC และ EN 50121-4 เป็นอย่างดีน้อย
- 3.1.33. มีมาตรฐานรับรองความปลอดภัยของสินค้า UL และ EN เป็นอย่างดีน้อย
- 3.1.34. เป็นกล้องภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกับกล้องที่เสนอในโครงการนี้ เพื่อความสะดวกในการบริหารจัดการ
- 3.1.35. อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน และอยู่ในสายการผลิต ไม่เป็นอุปกรณ์ที่นำมาปรับปรุงสภาพใหม่ หรือแปรรูป (Reconditioned หรือ Refurbished)
- 3.1.36. ผู้ผลิตกล้องต้องได้รับมาตรฐานการจัดการแบบ ISO9001 และต้องสามารถตรวจสอบได้ว่าเอกสารดังกล่าวเป็นของจริงและยังไม่หมดอายุ
- 3.1.37. การเดินท่อร้อยสายเข้ากล้องต้องติดตั้งกล่องร้อยสายที่ผลิตจากผู้ผลิตกล้องที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน เพื่อความสวยงาม

3.2. กล้องวงจรปิดแบบ IP ชนิดที่ 2

- 3.2.1. เป็นกล้องวงจรปิดชนิด IP แบบ กลางวัน/กลางคืน (Day/Night) ซึ่งสามารถสลับการให้ภาพสีในเวลากลางวัน และให้ภาพขาวดำในเวลากลางคืนได้โดยอัตโนมัติเมื่อระดับแสงต่ำกว่าระดับแสงที่กำหนดไว้

Handwritten signatures and initials are present at the bottom right of the page, including a large signature, the initials 'EU', 'Rul', and 'อ.วิทย์'.

- 3.2.2. ตัวกล้องออกแบบมาเป็นแบบกล้องทรงโดม (Dome Camera)
- 3.2.3. มีอุปกรณ์รับภาพ (Image Sensor หรือ Optical Format) ขนาดไม่เล็กกว่า 1/2.9" แบบ progressive scan CMOS
- 3.2.4. มีความละเอียดสูงสุดของภาพไม่น้อยกว่า 3 MP (Mega Pixels)
- 3.2.5. มี Active Pixel ที่ 2048 x 1536 Pixels หรือมากกว่า และสนับสนุน frame rate ไม่น้อยกว่า 30 fps (frame per second)
- 3.2.6. มีเลนส์ชนิดปรับได้แบบ Varifocal Lens ขนาด (3 mm ถึง 10mm, F1.3) หรือ (ขนาด 3.1 mm ถึง 8.4 mm, F1.6) หรือ (4.3 ถึง 8.6 mm, F1.5) โดยต้องเป็นแบบ motorized lens เพื่อความสะดวกในการปรับภาพ
- 3.2.7. มีความไวแสงน้อยสุด ไม่มากกว่า 0.24 LUX สำหรับการแสดงภาพสี (Color) และ ไม่มากกว่า 0.03 LUX สำหรับการแสดงภาพขาวดำ (Night Mode หรือ Black/White หรือ monochrome)
- 3.2.8. มีฟังก์ชัน WDR (Wide Dynamic Range) เพื่อจัดการแสงของภาพในกรณีที่มีแสงแตกต่างกันมาก โดยมีค่า Dynamic Range ไม่ต่ำกว่า 120 dB
- 3.2.9. มี IR LEDs โดยมีระยะทำการของอินฟราเรดไม่น้อยกว่า 30 เมตร
- 3.2.10. สามารถปรับ Iris (Iris Control) ได้ทั้งแบบ อัตโนมัติ และ แบบปรับเอง (Manual)
- 3.2.11. สนับสนุนการลด Noise ของภาพด้วย 3D Noise Reduction filter หรือ Intelligent Dynamic Noise Reduction หรือดีกว่าได้
- 3.2.12. สามารถปรับ Electronics Shutter แบบ อัตโนมัติ และ แบบปรับเอง (Manual)
- 3.2.13. สามารถส่งสัญญาณภาพแบบ Multi-stream แบบ H.264 และ Motion JPEG ได้
- 3.2.14. สามารถบีบอัดหรือส่งสัญญาณภาพแบบ H.264 และ Motion JPEG ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 3.2.15. สามารถเลือกปรับภาพด้วย White Balance ได้ทั้งแบบอัตโนมัติ และ แบบปรับเอง (manual) ได้
- 3.2.16. สนับสนุนการทำ Motion Detection เพื่อตรวจจับความเคลื่อนไหวได้ โดยสามารถทำการตรวจจับได้แบบ Pixel เป็น อย่างน้อย
- 3.2.17. สนับสนุน Tamper Detection เพื่อป้องกันการปกปิดภาพได้
- 3.2.18. สนับสนุนการปรับภาพแบบ Remote Focus และ Remote Zoom
- 3.2.19. สามารถปิดบังพื้นที่ในส่วนที่ต้องการให้เห็นภาพได้ (Privacy Mask) ได้ไม่น้อยกว่า 8 โซน
- 3.2.20. สนับสนุนระบบ AI เพื่อทำการตรวจสอบการเคลื่อนไหวที่ไม่ปกติได้
- 3.2.21. สนับสนุนโปรโตคอลการสื่อสาร IPv6, IPv4, HTTP, HTTPS, SOAP, DNS, NTP, RTSP, RTCP, RTP, TCP, UDP, IGMP, ICMP, DHCP, ARP, 802.1x และ SNMP ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 3.2.22. สนับสนุนการทำ Zeroconf หรือ Bonjour สำหรับช่วยในการจัดการอุปกรณ์ได้
- 3.2.23. มีเทคโนโลยีในการบีบอัดภาพ (compression) เพื่อลด Bandwidth และการใช้เนื้อที่บน Storage ได้
- 3.2.24. รองรับการติดตั้งหน่วยความจำแบบ microSD หรือ microSDHC หรือ microSDXC ได้ เป็นอย่างน้อย
- 3.2.25. มีช่องต่อระบบเน็ตเวิร์คแบบ 100 Base-TX
- 3.2.26. มีพอร์ต USB 2.0 เพื่อรองรับการเชื่อมต่อกับ USB WiFi Adapter หรือมาพร้อมกับช่องเชื่อมต่อแบบ 100/1000 Base-T อีก 1 พอร์ต พร้อมใช้งานเพื่อรองรับอุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณ WiFi
- 3.2.27. ผ่านมาตรฐาน ONVIF compliant Profile S เป็นอย่างน้อย
- 3.2.28. สามารถใช้งานกับกระแสไฟฟ้าที่จ่ายออกจากอุปกรณ์ แบบ Power Over Ethernet (PoE) ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af
- 3.2.29. รองรับการใช้งานที่อุณหภูมิ 0 ถึง 50 องศาเซลเซียส เป็นอย่างน้อย
- 3.2.30. มีมาตรฐานการแพร่กระจายของคลื่นวิทยุและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า FCC และ EN 55024 เป็นอย่างน้อย
- 3.2.31. มีมาตรฐานรับรองความปลอดภัยของสินค้า RCM, UL, EN

Handwritten signatures and initials are present at the bottom right of the page, including what appears to be 'BN', 'Pul', and other illegible marks.

- 3.2.32. เป็นกล้องภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกับกล้องที่เสนอในโครงการนี้ เพื่อความสะดวกในการบริหารจัดการ
- 3.2.33. อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน และอยู่ในสายการผลิต ไม่เป็นอุปกรณ์ที่นำมาปรับปรุงสภาพใหม่ หรือแปรรูป (Reconditioned หรือ Refurbished)
- 3.2.34. ผู้ผลิตกล้องต้องได้รับมาตรฐานการจัดการแบบ ISO9001 และต้องสามารถตรวจสอบได้ว่าเอกสารดังกล่าวเป็นของจริงและยังไม่หมดอายุ

3.3. กล้องวงจรปิดแบบ IP ชนิดที่ 3

- 3.3.1. เป็นกล้องวงจรปิดชนิด IP แบบ กลางวัน/กลางคืน (Day/Night) ซึ่งสามารถสลับการให้ภาพสีในเวลากลางวัน และให้ภาพขาวดำในเวลากลางคืนได้โดยอัตโนมัติเมื่อระดับแสงต่ำกว่าระดับแสงที่กำหนดไว้
- 3.3.2. ตัวกล้องออกแบบมาเป็นแบบกล้องทรงโดม (Dome Camera) มุมมอง 360 องศา
- 3.3.3. มีอุปกรณ์รับภาพ (Image Sensor หรือ Optical Format) ขนาดไม่เล็กกว่า 1/2.3" แบบ progressive scan CMOS
- 3.3.4. มีความละเอียดสูงสุดของภาพไม่น้อยกว่า 6 MP (Mega Pixels)
- 3.3.5. มี Active Pixel ที่ 2000 x 2000 Pixels หรือมากกว่า และสนับสนุน frame rate ไม่น้อยกว่า 30 fps (frame per second)
- 3.3.6. มีเลนส์ขนาด (1.45 mm, F2.2) หรือ (1.6 mm, F1.6) หรือ (1.3 mm, F2.2)
- 3.3.7. มีความไวแสงน้อยสุด ไม่มากกว่า 0.13 LUX สำหรับการแสดงภาพสี (Color) หรือไม่มากกว่า 0.18 LUX ด้วย ในการแสดงภาพขาวดำ (Night Mode หรือ Black/White หรือ monochrome)
- 3.3.8. มีฟังก์ชัน WDR (Wide Dynamic Range) เพื่อจัดการแสงของภาพในกรณีที่มีแสงแตกต่างกันมาก โดยมีค่า Dynamic Range ไม่ต่ำกว่า 92 dB
- 3.3.9. มี IR LEDs โดยมีระยะทำการของอินฟราเรดไม่น้อยกว่า 10 เมตร
- 3.3.10. สนับสนุน Iris Control ได้
- 3.3.11. สามารถปรับ Electronics Shutter แบบ อัตโนมัติ และ แบบปรับเอง (Manual)
- 3.3.12. สามารถส่งสัญญาณภาพแบบ Multi-stream แบบ H.264 และ Motion JPEG ได้
- 3.3.13. สามารถบีบอัดหรือส่งสัญญาณภาพแบบ H.264 และ Motion JPEG ได้เป็นอย่างดี
- 3.3.14. สามารถเลือกปรับภาพด้วย White Balance ได้ทั้งแบบอัตโนมัติ และ แบบปรับเอง (manual) ได้
- 3.3.15. สนับสนุนการทำ Motion Detection เพื่อตรวจจับความเคลื่อนไหวได้
- 3.3.16. สนับสนุน Tamper Detection เพื่อป้องกันการปกปิดภาพได้
- 3.3.17. สามารถปิดบังพื้นที่ในส่วนที่ไม่ต้องการให้เห็นภาพได้ (Privacy Mask) ได้ไม่น้อยกว่า 64 โซน
- 3.3.18. สนับสนุนโปรโตคอลการสื่อสาร IPv6, IPv4, HTTP, HTTPS, SOAP, DNS, NTP, RTSP, RTCP, RTP, TCP, UDP, IGMP, ICMP, DHCP, ARP, 802.1x และ SNMP ได้เป็นอย่างดี
- 3.3.19. สนับสนุนการทำ Zeroconf หรือ Bonjour สำหรับช่วยในการจัดการอุปกรณ์ได้
- 3.3.20. มีเทคโนโลยีในการบีบอัดภาพ (compression) เพื่อลด Bandwidth และการใช้เนื้อที่บน Storage ได้
- 3.3.21. รองรับการจัดตั้งหน่วยความจำแบบ microSD หรือ microSDHC หรือ microSDXC หรือ SDXC ได้ เป็นอย่างน้อย
- 3.3.22. มีช่องต่อระบบเน็ตเวิร์คแบบ 100 Base-TX
- 3.3.23. ผ่านมาตรฐาน ONVIF Profile S
- 3.3.24. สามารถใช้งานกับกระแสไฟฟ้าที่จ่ายออกจากอุปกรณ์ แบบ Power Over Ethernet (PoE) ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af และ IEEE 802.3at ได้
- 3.3.25. ตัวกล้องต้องมีความแข็งแรงเป็นพิเศษที่สามารถปกป้องกล้องได้ในระดับ IK10 เป็นอย่างน้อย
- 3.3.26. มีมาตรฐานการป้องกันฝุ่นและน้ำที่ระดับ IP66 เป็นอย่างน้อย
- 3.3.27. รองรับการใช้งานที่อุณหภูมิ -20 ถึง 40 องศาเซลเซียส เป็นอย่างน้อย

- 3.3.28. มีมาตรฐานการแพร่กระจายของคลื่นวิทยุและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า FCC และ EN 55032 ได้
- 3.3.29. มีมาตรฐานรับรองความปลอดภัยของสินค้า RCM , UL, EN
- 3.3.30. เป็นกล้องภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกับกล้องที่เสนอในโครงการนี้ เพื่อความสะดวกในการบริหารจัดการ
- 3.3.31. อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน และอยู่ในสายการผลิต ไม่เป็นอุปกรณ์ที่นำมาปรับปรุงสภาพใหม่ หรือแปรรูป (Reconditioned หรือ Refurbished)
- 3.3.32. ผู้ผลิตกล้องต้องได้รับมาตรฐานการจัดการแบบ ISO9001 และต้องสามารถตรวจสอบได้ว่าเอกสารดังกล่าวเป็นของจริงและยังไม่หมดอายุ

3.4. ลิขสิทธิ์กล้องวงจรปิด

- 3.4.1. เป็นซอฟต์แวร์ที่สามารถใช้งานกับกล้องวงจรปิดแบบไอพีที่เสนอในโครงการนี้ และสนับสนุนการใช้งานร่วมกับ Third-party IP cameras & encoders ได้
- 3.4.2. มีชุดลิขสิทธิ์ครอบคลุมกล้องทั้งหมดที่เสนอในโครงการได้ และสนับสนุนได้ไม่น้อยกว่า 75 กล้องต่อ 1 เครื่องแม่ข่าย
- 3.4.3. ซอฟต์แวร์บริหารจัดการกล้องวงจรปิดต้องถูกวิจัยและพัฒนาขึ้นโดยเจ้าของผลิตภัณฑ์ ไม่มีการนำมาดัดแปลงหรือ OEM แต่อย่างใด
- 3.4.4. เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศในแถบยุโรป หรือ อเมริกาเหนือ และ มีทีมงานวิจัยพัฒนา และสนับสนุนทางด้านเทคนิคของบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ โดยมีเอกสารรับรองจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์
- 3.4.5. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการทดสอบตรงตามมาตรฐาน Onvif Profile S และ Onvif Profile T เป็นอย่างน้อย และสามารถตรวจสอบได้จาก www.onvif.org
- 3.4.6. สามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows Server 2012 R2, Windows 8.1 (64-bit) or Windows 10 (64bit), Windows Server 2016 และ Windows Server 2019 ได้
- 3.4.7. สนับสนุนการทำงานร่วมกับ radar detector หรือ radar sensor เพื่อตรวจจับการเคลื่อนไหวได้
- 3.4.8. เป็นโปรแกรมที่รองรับการทำงานร่วมกับระบบอื่นๆ (third-party system) ในการจัดการความคุมระบบดังต่อไปนี้
 - 3.4.8.1. Access Control
 - 3.4.8.2. Analytics
 - 3.4.8.3. Incident Management
 - 3.4.8.4. Intercom
 - 3.4.8.5. License Plate Recognition LPR / ANPR
 - 3.4.8.6. Physical Security Information Management (PSIM)
- 3.4.9. มีเครื่องมือช่วยในการพัฒนาซอฟต์แวร์ (SDK) หรือ API สำหรับเพิ่มขยายขีดความสามารถของซอฟต์แวร์
- 3.4.10. ชุดโปรแกรมบริหารจัดการกล้องวงจรปิดต้องเป็นแบบมีลิขสิทธิ์ถูกต้องและไม่มีค่าบำรุงรักษารายปี
- 3.4.11. สนับสนุนการเข้ารหัสสัญญาณภาพชนิด H.265, H.264, MPEG4, MJPEG และ JPEG2000 ได้
- 3.4.12. สนับสนุนการค้นหาอุปกรณ์ได้โดยอัตโนมัติ (Automatic device discovery)
- 3.4.13. สนับสนุนการ Export ภาพวิดีโอจากหลายๆ กล้องลง file เดียวได้ โดยที่ file นั้นยังคงการบีบอัด และมีข้อมูล Metadata
- 3.4.14. สนับสนุนการทำงานแบบ Dual streaming เพื่อดูภาพและบันทึกภาพวิดีโอได้
- 3.4.15. เรียกดูภาพพร้อมเสียงที่บันทึกไว้ใน Server ได้
- 3.4.16. รองรับการดูภาพจากกล้องไม่น้อยกว่า 64 ตัว ในหนึ่งจอภาพ โดยสามารถเรียกดูภาพสด และ ภาพที่บันทึกไว้ได้พร้อมกันในหน้าจอเดียว เพื่อให้ง่ายต่อการตรวจสอบ
- 3.4.17. สามารถควบคุมการทำ Digital Zoom และการทำ PTZ ได้

Handwritten signatures and initials are present at the bottom right of the page, including a large signature, a signature with 'W/oom', and initials 'Bu', 'Pul', and 'อ.สม'.

- 3.4.18. สามารถเพิ่มแผนที่เข้าไปในโปรแกรมเพื่อวางกล้องวงจรปิดในตำแหน่งต่างๆ ของแผนที่ โดยที่ icon ของกล้องวงจรปิด สามารถทำการเปลี่ยนสีได้ เพื่อให้ช่วยต่อการความเข้าใจ และสะดวกในการจัดการ
- 3.4.19. รับฟังเสียงจากอุปกรณ์ปลายทางหรือเสียงที่บันทึกไว้ได้
- 3.4.20. มีเส้นเวลาที่แสดงช่วงเวลาที่มีการบันทึกภาพของแต่ละกล้อง
- 3.4.21. เลือกทำสำเนาข้อมูลเสียงได้ในรูปแบบของไฟล์ชนิด WAV หรือ AVI หรือไฟล์เข้ารหัสในรูปแบบอื่น
- 3.4.22. สามารถตรวจจับภาพวัตถุเคลื่อนไหวของแต่ละกล้องได้อย่างอิสระต่อกัน สามารถปรับความไวและพื้นที่ในการตรวจจับสัญญาณจากการตรวจจับจะถูกนำไปส่งบันทึกภาพ เพิ่มอัตราการบันทึกภาพ หรือแจ้งเหตุผ่าน e-mail
- 3.4.23. สนับสนุนการจัดการบัญชีผู้ใช้ด้วย Active Directory
- 3.4.24. สนับสนุนการทำงานแบบ Dual Authorizations.
- 3.4.25. มี email แจ้งเตือนเมื่อระบบตรวจเจอเมื่อระบบตรวจเจอเหตุการณ์ต่างๆ ดังนี้
 - 3.4.25.1. Server application starting up
 - 3.4.25.2. Server application shutting down
 - 3.4.25.3. Server application terminated unexpectedly
 - 3.4.25.4. Server application low on resources
 - 3.4.25.5. Server application installation error
 - 3.4.25.6. Server connection lost
 - 3.4.25.7. Server hardware event
 - 3.4.25.8. Connection created to standby server
 - 3.4.25.9. Connection removed from standby server
 - 3.4.25.10. Connection failure
 - 3.4.25.11. Connection restored
 - 3.4.25.12. Network packet loss unacceptable
 - 3.4.25.13. Database error
 - 3.4.25.14. Data upgrade started
 - 3.4.25.15. Data upgrade completed
 - 3.4.25.16. Firmware upgrade failed
 - 3.4.25.17. Recording interrupted
- 3.4.26. สามารถสำรองข้อมูลค่ากำหนดต่างๆ ของระบบ (Backing Up System Settings) ได้ทั้งแบบ Encrypt และไม่ Encrypt
- 3.4.27. มีซอฟต์แวร์ Mobile Client สามารถดาวน์โหลดฟรีจาก App-store หรือ Play store

3.5. ระบบบันทึกภาพกล้องวงจรปิด ประกอบด้วย

3.5.1. เครื่องแม่ข่ายสำหรับบันทึกภาพกล้องวงจรปิด

- 3.5.1.1. เป็นเครื่องแม่ข่ายชนิด Rack-mount พร้อมรางเคเบิล แบบ Ball Bearing Rail Kit
- 3.5.1.2. มี Socket สำหรับ CPU ตระกูล Intel Xeon ไม่น้อยกว่า 2 Sockets แต่ละ Socket สามารถรองรับได้ไม่น้อยกว่า 28 cores โดยผู้เสนอต้องเสนอหน่วยประมวลผลกลาง ที่มีความสามารถไม่ต่ำกว่า Intel 4108 แบบ 8-Core ความเร็วไม่น้อยกว่า 1.80 GHz, Cache 11 MB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 socket
- 3.5.1.3. มี Slot สำหรับหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 24 DDR4 DIMM slots โดยแต่ละ slot ต้องรองรับการใส่หน่วยความจำขนาด 8, 16, 32, 64 และ 128 GB ได้ โดยผู้เสนอต้องเสนอหน่วยความจำแบบ DDR-4 Registered DIMM ที่สามารถทำงานที่ความเร็ว 2666 MHz ไม่น้อยกว่า 96 GB

Handwritten signatures and initials are present at the bottom right of the page, including a large signature, a signature with 'EN' next to it, and several other initials.

- 3.5.1.4. มีช่องฮาร์ดดิสก์ที่สามารถถอดใส่จากทางด้านหน้าแบบ hot-swappable จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ช่อง โดยสามารถรองรับฮาร์ดดิสก์ได้ทั้งแบบ SATA, SAS และ SSD พร้อมความสามารถในการทำ RAID 0, 1, 5, 6, 10, 50, 60 และ JBOD mode
- 3.5.1.5. มี Harddisk แบบ SSD ขนาดไม่น้อยกว่า 120 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ลูก
- 3.5.1.6. มีสล็อตสำหรับเสียบการ์ดแบบ PCI Express 3.0 ไม่น้อยกว่า 2 สล็อต และสล็อตเพื่อรองรับ 12-Gbps RAID controller และ (FlexibleLOM หรือ mLOM) ไม่น้อยกว่าอย่างละ 1 สล็อต
- 3.5.1.7. มีอินเตอร์เฟซแบบ Dual 10GBASE-T จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
- 3.5.1.8. สามารถเชื่อมต่อกับเมาส์, คีย์บอร์ด, จอภาพ และ serial console ได้จากทางด้านหน้า และมีพอร์ตแบบ USB 3.0 อย่างน้อย 2 พอร์ต ที่สามารถเชื่อมต่อได้จากทางด้านหลัง
- 3.5.1.9. ต้องมี Ball Bearing Rail Kit และ Rear Unit Identification button/LED เพื่อให้สามารถระบุตำแหน่งเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ติดตั้งในตู้ Rack ได้ง่ายขึ้น
- 3.5.1.10. มี Out-of-Band Management Interface แบบ Gigabit Ethernet อย่างน้อย 1 พอร์ต
- 3.5.1.11. สามารถบริหารจัดการผ่านทาง Web GUI และ CLI พร้อมรองรับการทำงานร่วมกับระบบจัดการอื่นๆ ผ่านมาตรฐาน Redfish, IPMI2.0 และ XML
- 3.5.1.12. สามารถ remote KVM หรือ Integrated Management Controller เพื่อใช้งานเมาส์, คีย์บอร์ด, และจอภาพจากเครื่องพีซีและ Tablet และ SmartPhone ของผู้ดูแลระบบผ่าน Web Browser ผ่าน Protocol HTML5 ได้
- 3.5.1.13. สามารถทำงานร่วมกับการพัฒนาซอฟต์แวร์ Management Software Development Kits แบบต่างๆ ดังต่อไปนี้ Python, Microsoft PowerShell, Ansible, Puppet และ Chef
- 3.5.1.14. มีแหล่งจ่ายไฟที่เป็นแบบ Fully Redundant และ hot-plugable สามารถจ่ายไฟได้ไม่น้อยกว่า 770 Watts
- 3.5.1.15. มีพัดลมสำหรับระบายความร้อนแบบ hot-swappable มีไม่น้อยกว่า 6 ชิ้น ในทิศทาง Front-to-Rear
- 3.5.1.16. บริษัทที่นำเสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ ในการยื่นประมูลงานครั้งนี้จากบริษัทที่เป็นบริษัทสาขา ของบริษัทผู้ผลิตฯ ที่ประจำในประเทศไทยฯ เท่านั้น
- 3.5.1.17. อุปกรณ์ต้องได้รับการรับประกันเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี
- 3.5.1.18. อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน และอยู่ในสายการผลิต ไม่เป็นอุปกรณ์ที่นำมาปรับปรุงสภาพใหม่หรือแปรรสภาพ (Reconditioned หรือ Refurbished)

3.5.2. อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลสำหรับระบบกล้องวงจรปิด

- 3.5.2.1. มีหน่วยประมวลผลกลางที่มีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า Intel Xeon Processor D-1531, 6-Core 2.2 GHz จำนวน 1 หน่วย
- 3.5.2.2. มีหน่วยความจำ (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB ชนิด DDR4 ECC RDIMM และรองรับหน่วยความจำรวมขนาดไม่น้อยกว่า 128 GB
- 3.5.2.3. มีช่องใส่ Hard Disk ไม่น้อยกว่า 12 bays รองรับ Hard Disk ขนาด 3.5" และ 2.5" ชนิด SATA และ SAS และรองรับการ Scale Up ได้ไม่น้อยกว่า 96 bays แบบ Hot Swappable Drive
- 3.5.2.4. มี Hard Disk สำหรับกล้องวงจรปิดชนิด SATA ขนาดความจุ 6 TB ความเร็วรอบ 7200 rpm จำนวน 12 หน่วย
- 3.5.2.5. รองรับการบริหารจัดการหน่วยจัดเก็บข้อมูลแบบ 0,1,5,6 และ 10
- 3.5.2.6. มีพอร์ต USB 3.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
- 3.5.2.7. มีพอร์ต 10GbE LAN Port จำนวนไม่น้อยกว่า 2 Port และพอร์ต 1GbE LAN Port จำนวนไม่น้อยกว่า 4 port โดยสามารถทำ Failover และ Link Aggregation ได้
- 3.5.2.8. มีอุปกรณ์จ่ายพลังงานจำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วยเป็นแบบ Redundant Power Supply ขนาด

BH

[Handwritten signatures and initials]

- 3.5.2.9. มีระบบปฏิบัติการมาพร้อมกับตัวเครื่อง
- 3.5.2.10. รองรับระบบ Virtualization ได้ เช่น VMware vSphere, Microsoft Hyper-V, Citrix, OpenStack เป็นอย่างน้อย
- 3.5.2.11. รองรับระบบ File System แบบ ext4, ext3, FAT, NTFS, HFS+, exFAT ได้เป็นอย่างน้อย
- 3.5.2.12. รองรับ Network Protocol แบบ CIFS, AFP, NFS, FTP, WebDAV, CalDAV, iSCSI, Telnet, SSH, SNMP, VPN ได้เป็นอย่างน้อย
- 3.5.2.13. รองรับการบันทึกข้อมูลภาพวิดีโอจาก IP Camera ได้
- 3.5.2.14. อุปกรณ์ถูกออกแบบให้สามารถติดตั้งในตู้ RACK ขนาด 19 นิ้ว มาตรฐานได้ โดยมีอุปกรณ์ติดตั้งใน Rack มาให้พร้อม
- 3.5.2.15. อุปกรณ์ต้องได้รับการรับประกันเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี

3.6. โทรทัศน์พร้อมติดตั้งขนาด 55 นิ้ว

- 3.6.1. เป็นจอภาพแสดงผลประเภท LED ขนาดของจอภาพไม่น้อยกว่า 55 นิ้ว วัดตามแนวเส้นทแยงมุม
- 3.6.2. รองรับการแสดงผลภาพในแบบ 16:9 และมี resolution ขนาดไม่น้อยกว่า 3,840 x 2,160 จุด
- 3.6.3. มี Picture Engine แบบ UHD Engine และรองรับ UHD Dimming ได้
- 3.6.4. สนับสนุน HDR 10+ เพื่อการแสดงผลภาพที่มีมิติ
- 3.6.5. สนับสนุน Picture Quality Index (PQI) หรือ Picture Mastering Index (PMI) ที่ 1,700
- 3.6.6. มี Sound Output ไม่น้อยกว่า 20W
- 3.6.7. มีช่องต่อสัญญาณแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 3 พอร์ต และ USB ไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
- 3.6.8. สามารถใช้งานได้กับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ 100 - 240VAC, 50/60Hz
- 3.6.9. รับประกันจอภาพ ฟรีค่าแรงและอะไหล่อย่างน้อย 1 ปี
- 3.6.10. อุปกรณ์ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

3.7. เครื่องคอมพิวเตอร์ Workstation สำหรับเฝ้าระวังระบบกล้องวงจรปิด

- 3.7.1. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) สถาปัตยกรรมแบบ 9th generation Intel® Core i7 ทำงานที่ความถี่สัญญาณนาฬิกาไม่ต่ำกว่า 3.0 GHz และมีหน่วยความจำชนิดแคชแบบ Smart Cache ไม่น้อยกว่า 12 MB
- 3.7.2. เมนบอร์ดมี Chipset ของ Intel C246 หรือดีกว่า
- 3.7.3. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 2666 MHz หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB และรองรับการขยายสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 32 GB
- 3.7.4. มีฮาร์ดดิสก์เชื่อมต่อแบบ SATA ความจุไม่น้อยกว่า 2 TB และมีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 7,200 รอบต่อนาที หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- 3.7.5. มีฮาร์ดดิสก์เชื่อมต่อแบบ M.2 แบบ SSD ไม่น้อยกว่า 256 GB หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- 3.7.6. มีไดรฟ์ที่สามารถอ่านและเขียนแผ่น DVD ชนิดติดตั้งภายในจำนวน 1 ชุด
- 3.7.7. มีหน่วยแสดงผลที่แยกออกจากแผงวงจรหลัก มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB มีช่องสำหรับเชื่อมต่อจอภาพชนิด mini Display Port หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง พร้อมสายเชื่อมต่อแบบ mini Display ไปยัง HDMI จำนวน 4 เส้น
- 3.7.8. มีพอร์ตอีเทอร์เน็ตแบบภายในแบบ 1000 Mbps มีหัวต่อแบบ RJ45
- 3.7.9. มีพอร์ต USB จำนวนไม่น้อยกว่า 6 ports
- 3.7.10. มีช่องเสียบ microphone/headphone อยู่ทางด้านหน้าเครื่อง
- 3.7.11. มีแป้นพิมพ์ (Keyboard) แสดงตัวอักษรทั้งภาษาไทย/ภาษาอังกฤษ แบบ USB

Handwritten signatures and initials are present at the bottom right of the page, including a large signature that appears to be 'Put' and several other smaller signatures and initials.

- 3.7.12. มีเมาส์ชนิด 2 ปุ่มพร้อม Scroll button มีคอนเน็คเตอร์เป็นแบบ USB
- 3.7.13. มีแหล่งจ่ายไฟฟ้า (Power Supply) ที่สามารถใช้ได้กับแรงดันไฟฟ้าของประเทศไทย
- 3.7.14. มีระบบปฏิบัติการ Windows 10 Professional ที่ถูกลิขสิทธิ์ มาพร้อมกับตัวเครื่อง
- 3.7.15. มีการรับประกันเครื่องคอมพิวเตอร์จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์อย่างน้อย 3 ปี พร้อมรับประกันอุปกรณ์ทุกชิ้นส่วน และ ให้บริการแบบ Onsite Service
- 3.7.16. เครื่องคอมพิวเตอร์ต้องมาพร้อมกับเครื่องสำรองไฟฟ้าที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- 3.7.16.1. เป็นเครื่องสำรองไฟฟ้าระบบ Line Interactive
- 3.7.16.2. ต้องมีคุณลักษณะไฟฟ้าภาคขาเข้า (Input) ดังนี้
- 3.7.16.2.1. เป็นระบบแรงดันไฟฟ้า (Input voltage) แบบ: 230VAC หรือ Single Phase
- 3.7.16.2.2. มีช่วงแรงดันไฟฟ้าด้านขาเข้า (Input voltage range for utility operation): 150-280VAC
- 3.7.16.2.3. มีช่วงความถี่ไฟฟ้าด้านขาเข้า (Input frequency range): 50/60Hz $\pm$ 3Hz (auto sensing)
- 3.7.16.3. ต้องมีคุณลักษณะไฟฟ้าภาคขาออก (Output) ดังนี้
- 3.7.16.3.1. แรงดันไฟฟ้าด้านขาออก (Output voltage): 230VAC
- 3.7.16.3.2. ความถี่ไฟฟ้าด้านขาออก (Output frequency): 50 or 60Hz $\pm$ 1
- 3.7.16.3.3. เครื่อง UPS ต้องสามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าด้านขาออกได้ไม่น้อยกว่า 1400VA/700W
- 3.7.16.3.4. มีสัญญาณรูปคลื่นที่ออก (Wave form type) เป็นแบบ Stepped approximation to a Sine Wave
- 3.7.16.3.5. มีช่องเสียบไฟ (Outlets) เพื่อจ่ายโหลดเป็นแบบ Universal จำนวน 4 ช่อง และแบบ IEC จำนวน 2 ช่อง สำหรับโหลดที่ต้องการการสำรองไฟด้วย Battery พร้อมทั้งการป้องกันไฟกระชาก (Battery backup & Surge Protection)
- 3.7.16.4. ต้องมีคุณลักษณะของชุดแบตเตอรี่ดังนี้
- 3.7.16.4.1. เป็นแบบ Maintenance-free, sealed lead-acid battery
- 3.7.16.4.2. มีแบตเตอรี่คอนเน็คเตอร์อยู่ภายนอก เพื่อช่วยยืดอายุแบตเตอรี่ขณะไม่ใช้งาน
- 3.7.16.4.3. มีระบบ Automatic Self Test เพื่อตรวจสอบสภาพของแบตเตอรี่โดยอัตโนมัติ
- 3.7.16.4.4. สามารถจ่ายพลังไฟฟ้าสำรองที่ (700W) ได้ 2 นาที และ Half load (350W) ได้ 11 นาที
- 3.7.16.5. มีระบบปรับแรงดันไฟฟ้าโดยอัตโนมัติ (Automatic Voltage Regulation -AVR) เพื่อชดเชยและปรับค่าแรงดันไฟฟ้าที่จ่ายโหลดให้อยู่ในสภาวะปกติ เช่นในกรณีที่เกิดไฟตก (Under voltage) หรือไฟเกิน (Over voltage) ที่ระบบไฟฟ้าด้านขาเข้าของ UPS
- 3.7.16.6. มี LED แสดงสถานะการทำงาน และการเตือน (Alarm) พร้อมทั้งมีการเตือนแบบเสียง (Audible alarm) ได้
- 3.7.16.7. มีระบบป้องกัน Surge ที่รองรับ Surge Energy Rating ได้ไม่น้อยกว่า 273 Joules
- 3.7.16.8. ระดับเสียงรบกวนที่เกิดจากเครื่อง UPS (Audible Noise) ไม่มากกว่า 45 dBA ที่ระยะห่างจากตัวเครื่อง 1 เมตร
- 3.7.16.9. สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิตั้งแต่ 0 – 40 องศา และความชื้นสัมพัทธ์ที่ 0-95% (non-condensing)
- 3.7.16.10. มี Push button circuit breaker สำหรับ Reset (Recovery) เครื่อง UPS จากกรณีเกิด Overload
- 3.7.16.11. มีปุ่ม Power On/Off Button อยู่ด้านหน้าเครื่อง UPS
- 3.7.16.12. บริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001, ISO 14001, RoHS
- 3.7.16.13. เป็นเครื่องใหม่ยังไม่เคยใช้งานมาก่อน และ รับประกันไม่น้อยกว่า 2 ปี

Handwritten signatures and initials are present at the bottom right of the page, including a large signature, the initials 'Bu', 'Puf', and another signature.

4. ระบบควบคุมการเข้าออกอาคาร

4.1. ชุดควบคุมระบบกลอนไฟฟ้า

- 4.1.1. สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ควบคุมกลอนไฟฟ้าที่เสนอในโครงการนี้ได้
- 4.1.2. สามารถติดต่อสื่อสารกับเครื่องคอมพิวเตอร์และโปรแกรมควบคุมผ่านทางระบบเครือข่ายได้ โดยต้องมีพอร์ตแบบ 10/100 Ethernet อย่างน้อย 1 พอร์ต
- 4.1.3. สามารถรองรับเครื่องอ่านบัตรได้อย่างน้อย 2 เครื่อง โดยใช้มาตรฐาน Wiegand
- 4.1.4. มี Output ไม่น้อยกว่า 4 Relay Output โดยสามารถเลือกได้ทั้งแบบ Dry Contact หรือ Electronic Contact
- 4.1.5. มี Input ไม่น้อยกว่า 8 Input สำหรับรับสัญญาณหรือสถานะต่างๆ และ 2 Input สำหรับ Tamper monitor และ Power monitor
- 4.1.6. ชุดควบคุมมาพร้อมกับโปรแกรมระบบควบคุมกลอนไฟฟ้า โดยมีรายละเอียดต่างๆ ดังนี้
 - 4.1.6.1. รองรับการ ทำงานร่วมกับ Controller สูงสุดไม่น้อยกว่า 512 เครื่อง
 - 4.1.6.2. รองรับ Integrate Video Verification ได้
 - 4.1.6.3. สนับสนุนการทำงานร่วมกับระบบกล้องวงจรปิดได้ โดยต้องรองรับการทำงาน Identity Verification, Identity Search และสามารถส่ง trigger ได้
 - 4.1.6.4. สามารถทำงานแบบ Client - Server ได้ และสามารถทำงานแบบ Single workstation ได้
 - 4.1.6.5. สามารถใช้งานบน Windows Server และ Windows 8 หรือดีกว่าได้
 - 4.1.6.6. สามารถกำหนดหรือตั้งชื่อประตูได้
 - 4.1.6.7. รองรับการ ใช้งานโดยการกำหนด Time zone ได้ และมี Real time activate ใช้งานร่วมกับ Controller ได้โดยตรง
 - 4.1.6.8. สามารถกำหนดการให้บัตรล่วงหน้าได้ รวมทั้งสามารถกำหนดวันหยุดได้
 - 4.1.6.9. สามารถกำหนดการเปิดตรวจสอบอุปกรณ์ตรวจจับสถานะประตูถาวรในบางช่วงเวลาได้
 - 4.1.6.10. มีระบบ Online เพื่อตรวจสอบข้อมูลแบบอัตโนมัติ
 - 4.1.6.11. มี Anti pass Back หรือเทียบเคียงได้
 - 4.1.6.12. มีการเก็บ system log ไว้ในตัวระบบและเรียกตรวจสอบได้
 - 4.1.6.13. สนับสนุนการสร้างรายงาน (Generating Report) ในรูปแบบ PDF และ CSV ได้
 - 4.1.6.14. มี Help เพื่อช่วยเหลือผู้ใช้งานในตัวโปรแกรม
 - 4.1.6.15. รองรับการ ใช้งานกับเครื่องอ่านบัตรสูงสุดไม่น้อยกว่า 2,000 เครื่อง และต้องมีลิขสิทธิ์ไม่น้อยกว่า 16 เครื่อง
 - 4.1.6.16. สามารถทำงานบนระบบ Hypervisor แบบ VMware ได้
- 4.1.7. อุปกรณ์ต้องได้รับการรับประกันเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 4.1.8. คุณสมบัติทุกประการต้องระบุใน Data Sheet โดยเป็นผลิตภัณฑ์ที่ขายตามท้องตลาดไม่ได้ทำมาเพื่อโครงการนี้โดยเฉพาะ
- 4.1.9. อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน และอยู่ในสายการผลิต ไม่เป็นอุปกรณ์ที่นำมาปรับปรุงสภาพใหม่หรือแปรรสภาพ (Reconditioned หรือ Refurbished)

4.2. ชุดอุปกรณ์ระบบกลอนไฟฟ้า

- 4.2.1. เป็นชุดอุปกรณ์ระบบกลอนไฟฟ้าที่สามารถรับส่งข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายได้
- 4.2.2. แผงควบคุมต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
 - 4.2.2.1. สนับสนุนพอร์ตแบบ 100 Base-TX และสนับสนุนการรับไฟแบบ PoE
 - 4.2.2.2. สนับสนุนการจ่ายไฟแบบ 12 V DC
 - 4.2.2.3. สนับสนุนมาตรฐาน CE, RoHS และ FCC ได้



4.2.3. เครื่องอ่านต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- 4.2.3.1. สนับสนุน Fingerprint และบัตร RFID ชนิด Mifare ความถี่ 13.56 MHz ได้
- 4.2.3.2. มีหน้าจอสีแบบ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 2.8 นิ้ว
- 4.2.3.3. มีปุ่ม Keypad แบบสัมผัสหรือจอภาพแบบ Touch screen ติดตั้งมากับเครื่อง
- 4.2.3.4. สามารถตรวจสอบลายนิ้วมือปลอมหรือผ่านการรับรองตามมาตรฐาน FIPS201
- 4.2.3.5. สามารถป้องกันฝุ่นและน้ำได้ระดับ IP65 หรือดีกว่า
- 4.2.3.6. สนับสนุนการทำงาน OSDP เพื่อเชื่อมต่อกับชุดควบคุมอื่นๆ ได้
- 4.2.3.7. สามารถจัดเก็บ log บนระบบควบคุมส่วนกลาง หรือภายในตัวอุปกรณ์ได้ไม่น้อยกว่า 64,000 รายการ
- 4.2.3.8. รองรับ User ได้ไม่น้อยกว่า 20,000 users
- 4.2.3.9. สนับสนุนการเชื่อมต่อด้วย TCP/IP และ Wiegand In/Out ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 4.2.3.10. สนับสนุนมาตรฐาน CE, FCC และ RoHS ได้

4.2.4. ชุดอุปกรณ์ต้องประกอบด้วย

- 4.2.4.1. ชุดล๊อคไฟฟ้าแบบแม่เหล็กที่มีขนาดกำลังแม่เหล็กไม่น้อยกว่า 600 lbs.
- 4.2.4.2. ปุ่มสำหรับกดเปิดประตู
- 4.2.4.3. Emergency Break Glass

4.2.5. ต้องรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

4.2.6. คุณสมบัติทุกประการต้องระบุใน Data Sheet โดยเป็นผลิตภัณฑ์ที่ขายตามท้องตลาดไม่ได้ทำมาเพื่อโครงการนี้โดยเฉพาะ

4.2.7. อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน และอยู่ในสายการผลิต ไม่เป็นอุปกรณ์ที่นำมาปรับปรุงสภาพใหม่หรือแปรรสภาพ (Reconditioned หรือ Refurbished)

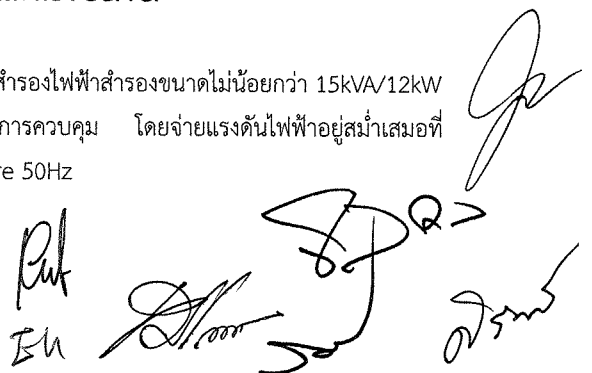
4.3. หัวอ่านสำหรับบันทึกลายนิ้วมือ

- 4.3.1. สนับสนุน Fingerprint แบบ Single Flat
- 4.3.2. มีขนาด Resolution ไม่น้อยกว่า 500 dpi
- 4.3.3. สนับสนุนการอ่านที่ 10 fps
- 4.3.4. Sensing Area มีขนาดไม่น้อยกว่า 12.9 X 15.2 มิลลิเมตร
- 4.3.5. มีพอร์ตเชื่อมต่อแบบ USB และสามารถรับไฟได้
- 4.3.6. สนับสนุนการทำงานร่วมกับระบบกลอนไฟฟ้าได้ โดยต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันหรือได้รับการรับรองโดยตรงจากผู้ผลิต
- 4.3.7. ต้องรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 4.3.8. คุณสมบัติทุกประการต้องระบุใน Data Sheet โดยเป็นผลิตภัณฑ์ที่ขายตามท้องตลาดไม่ได้ทำมาเพื่อโครงการนี้โดยเฉพาะ
- 4.3.9. อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน และอยู่ในสายการผลิต ไม่เป็นอุปกรณ์ที่นำมาปรับปรุงสภาพใหม่หรือแปรรสภาพ (Reconditioned หรือ Refurbished)

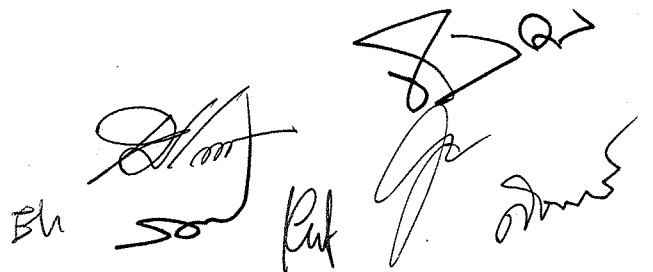
5. เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ระบบไฟฟ้า ตู้จัดเก็บอุปกรณ์เครือข่ายและห้อง Server

5.1. เครื่องสำรองไฟฟ้า 15kVA

- 5.1.1. ระบบ UPS เป็นแบบ On-Line Double Conversion เป็นระบบสำรองไฟฟ้าสำรองขนาดไม่น้อยกว่า 15kVA/12kW และควบคุมการทำงานด้วย Digital Processor สำหรับทุกฟังก์ชันการควบคุม โดยจ่ายแรงดันไฟฟ้าอยู่สม่ำเสมอที่ขนาดแรงดันไฟฟ้า 380 หรือ 400 หรือ 415 VAC 3 Phase 4 Wire 50Hz



- 5.1.2. ระบบ UPS สามารถทำงานกับโหลดได้ทั้งกรณีที่เป็นโหลดแบบเชิงเส้น (Linear Load) และโหลดแบบไม่เชิงเส้น (Non Linear Load)
- 5.1.3. ระบบ UPS รองรับการต่อขนานที่อาจจะต้องเพิ่มในอนาคตได้ 4 เครื่อง
- 5.1.4. ระบบ UPS จะมี Protection Device ในจุดที่เป็นการป้องกันความเสียหายในแต่ละส่วน
- 5.1.5. ระบบควบคุม/ตรวจสอบ ต้องสามารถกระทำได้ที่ Front Panel ของแต่ละเครื่องได้ และจะต้องมี
- 5.1.6. ระบบควบคุม/ตรวจสอบแบบระยะไกล (Remote Monitoring Access) ด้วยการติดตั้ง Ethernet SNMP และ Connection (RJ45) ซึ่งจะสามารถแจ้งเตือนด้วย e-mail ได้
- 5.1.7. ระบบ UPS เป็นผลิตภัณฑ์ประกอบสำเร็จรูปจากโรงงาน และได้รับมาตรฐาน ISO9001/14001 และ CE, EN 50091-2, EN/IEC 62040-3, EN/IEC 62040-1-1, IEC 61000-3-2, IEC 61000-3-3
- 5.1.8. Rectifier / Charger เป็นชนิด IGBT พร้อมเทคโนโลยีการปรับปรุงค่าตัวประกอบกำลัง (Power Factor Correction) มีหน้าที่แปลงไฟฟ้ากระแสสลับเป็นกระแสตรงที่สม่ำเสมอเพื่อจ่ายให้กับชุด Inverter ขณะเดียวกันจะทำการประจุแบตเตอรี่ให้เต็มตลอดเวลา พร้อมระบบปรับกระแสประจุ
- 5.1.9. Battery เป็นแบบ Maintenance Free Sealed Lead Acid มี Expected และสามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 9.5 นาทีที่โหลดเต็ม (Full Load)
- 5.1.10. Battery เป็นแบบ Hot Swappable ที่สามารถถอดเปลี่ยนได้โดยไม่ต้องปิด UPS
- 5.1.11. มี Typical Recharge Time น้อยกว่า 5 ชั่วโมงหรือดีกว่า
- 5.1.12. มี Built in Static Bypass Switch จะทำหน้าที่ย้าย Load จาก Inverter ให้รับไฟฟ้าจาก Reverse โดยอัตโนมัติไม่ขาดตอน ในกรณี Over Load หรือ ภาวะเครื่อง UPS ทำงานขัดข้องและสามารถย้าย Load กลับเข้าสู่ชุด Inverter โดยอัตโนมัติไม่ขาดตอนเช่นกัน เมื่อสภาวะดังกล่าวหมดไป
- 5.1.13. มี Manual Bypass Switch สำหรับกรณีบำรุงรักษาระบบ UPS เพื่อที่จะทำการย้าย Load ไปยังแหล่งจ่ายไฟฟ้าด้าน Bypass โดยต่อเนื่องไม่ขาดตอน
- 5.1.14. Control Panel ประกอบด้วย Graphic LCD Display สามารถแสดงสถานการณ์ทำงานค่าทางไฟฟ้า และเก็บบันทึก log ได้
- 5.1.15. ในสภาวะปกติ (Normal mode) เมื่อมีกระแสไฟฟ้าจากการไฟฟ้าฯ หรือเครื่องย่นต์กำเนิดไฟฟ้าที่จ่ายให้กับระบบ UPS เป็นปกติ ชุด Rectifier / Charger จะทำงานและจ่ายกระแสไฟฟ้า DC ที่สม่ำเสมอเพื่อ Charger Battery โดยมีวงจรจำกัดกระแสไฟฟ้าไม่ให้ประจุไฟฟ้า Battery เกินค่าที่กำหนด (Battery Current Limit) ให้อยู่ในสภาพ Fully Charged ตลอดเวลา พร้อมกับจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับชุด Inverter ซึ่งจะทำหน้าที่เปลี่ยนเป็นกระแสไฟฟ้า AC ที่มีคุณภาพดี ตามข้อกำหนด โดยปราศจาก Electrical Noise, Spikes และคลื่นรบกวน เพื่อจ่ายให้ Load ต่อไป
- 5.1.16. ในสภาวะ Bypass Mode เมื่อระบบ UPS ทำงานขัดข้องหรือใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัด (Overload Rating) ชุด Static Bypass Switch จะทำหน้าที่ย้ายโหลดจากชุด Inverter ไปใช้กระแสไฟฟ้าจาก Reverse ได้ อย่างอัตโนมัติโดยไม่ขาดตอน (Uninterrupted) และเมื่อทุกอย่างปกติแล้ว Static Bypass Switch จะย้าย Load กลับมาอย่างเดิมโดยอัตโนมัติและไม่ขาดตอนเช่นกัน
- 5.1.17. มี Software บริหารจัดการ สำหรับบริหารจัดการ UPS
- 5.1.18. ตัวเครื่องมีการป้องกันที่ระดับ IP 51 เป็นอย่างน้อย
- 5.1.19. อุปกรณ์ที่นำเสนอต้องมีการรับประกัน Hardware รวมแบตเตอรี่ 5 ปี และมีการทำ Preventive Maintenance จากเจ้าของผลิตภัณฑ์ ปีละ 2 ครั้งเป็นอย่างน้อย
- 5.1.20. ต้องมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่มีสำนักงานตั้งอยู่ในประเทศไทย



 BH Son Ref [Signature] [Signature]

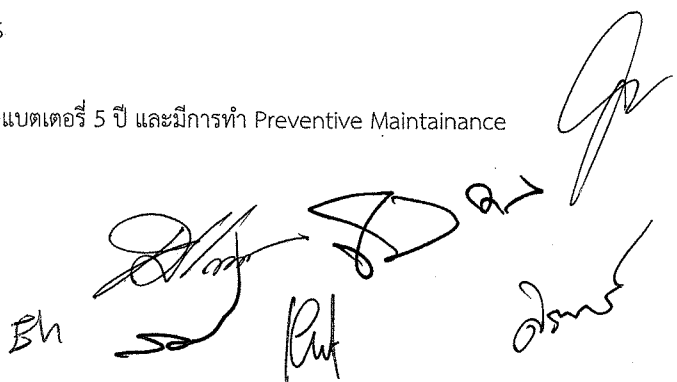
5.2. เครื่องสำรองไฟฟ้า 10kVA

- 5.2.1. ระบบ UPS เป็นแบบ On-Line Double Conversion เป็นระบบสำรองไฟฟ้าสำรองขนาดไม่น้อยกว่า 10kVA/8kW และควบคุมการทำงานด้วย Digital Processor สำหรับทุกฟังก์ชันการควบคุม โดยจ่ายแรงดันไฟฟ้าอยู่สม่ำเสมอที่ ขนาดแรงดันไฟฟ้า 380 หรือ 400 หรือ 415 VAC 3 Phase 4 Wire 50Hz
- 5.2.2. ระบบ UPS สามารถทำงานกับโหลดได้ทั้งกรณีที่เป็นโหลดแบบเชิงเส้น (Linear Load) และโหลดแบบไม่เชิงเส้น (Non Linear Load)
- 5.2.3. ระบบ UPS สามารถรองรับการต่อขนานที่อาจจะต้องเพิ่มในอนาคตได้ 4 เครื่อง
- 5.2.4. ระบบ UPS จะมี Protection Device ในจุดที่เป็นการป้องกันความเสียหายในแต่ละส่วน
- 5.2.5. ระบบควบคุม/ตรวจสอบ ต้องสามารถกระทำได้ที่ Front Panel ของแต่ละเครื่องได้ และจะต้องมี
- 5.2.6. ระบบควบคุม/ตรวจสอบแบบระยะไกล (Remote Monitoring Access) ด้วยการติดตั้ง Ethernet SNMP และ Connection (RJ45) ซึ่งจะสามารถแจ้งเตือนด้วย e-mail ได้
- 5.2.7. ระบบ UPS เป็นผลิตภัณฑ์ประกอบสำเร็จรูปจากโรงงาน และได้รับมาตรฐาน ISO9001/14001 และ CE, EN 50091-2, EN/IEC 62040-3, EN/IEC 62040-1-1, IEC 61000-3-2, IEC 61000-3-3
- 5.2.8. Rectifier / Charger เป็นชนิด IGBT พร้อมเทคโนโลยีการปรับปรุงค่าตัวประกอบกำลัง (Power Factor Correction) มีหน้าที่แปลงไฟฟ้ากระแสสลับเป็นกระแสตรงที่สม่ำเสมอเพื่อจ่ายให้กับชุด Inverter ขณะเดียวกันจะทำการประจุ แบตเตอรี่ให้เต็มตลอดเวลา พร้อมระบบปรับกระแสประจุ
- 5.2.9. Battery เป็นแบบ Maintenance Free Sealed Lead Acid มี Expected และสามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 18 นาทีที่โหลดเต็ม
- 5.2.10. Battery เป็นแบบ Hot Swappable ที่สามารถถอดเปลี่ยนได้โดยไม่ต้องปิด UPS
- 5.2.11. มี Typical Recharge Time น้อยกว่า 5 ชั่วโมงหรือดีกว่า
- 5.2.12. มี Built in Static Bypass Switch จะทำหน้าที่ย้าย Load จาก Inverter ให้รับไฟฟ้าจาก Reverse โดยอัตโนมัติไม่ ขาดตอน ในกรณี Over Load หรือ ภาวะเครื่อง UPS ทำงานขัดข้องและสามารถย้าย Load กลับเข้าสู่ชุด Inverter โดยอัตโนมัติไม่ขาดตอนเช่นกัน เมื่อสภาวะดังกล่าวหมดไป
- 5.2.13. มี Manual Bypass Switch สำหรับกรณีบำรุงรักษาระบบ UPS เพื่อที่จะทำการย้าย Load ไปยังแหล่งจ่ายไฟฟ้าด้าน Bypass โดยต่อเนื่องไม่ขาดตอน
- 5.2.14. Control Panel ประกอบด้วย Graphic LCD Display สามารถแสดงสถานการณ์ทำงานค่าทางไฟฟ้า และเก็บบันทึก log ได้
- 5.2.15. ในสภาวะปกติ (Normal mode) เมื่อมีกระแสไฟฟ้าจากการไฟฟ้าฯ หรือเครื่องย่นต์กำเนิดไฟฟ้าที่จ่ายให้กับระบบ UPS เป็นปกติ ชุด Rectifier / Charger จะทำงานและจ่ายกระแสไฟฟ้า DC ที่สม่ำเสมอเพื่อ Charger Battery โดยมี วงจรจำกัดกระแสไฟฟ้าไม่ให้ประจุไฟฟ้า Battery เกินค่าที่กำหนด (Battery Current Limit) ให้อยู่ในสภาพ Fully Charged ตลอดเวลา พร้อมกับจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับชุด Inverter ซึ่งจะทำหน้าที่เปลี่ยนเป็นกระแสไฟฟ้า AC ที่มี คุณภาพดี ตามข้อกำหนด โดยปราศจาก Electrical Noise, Spikes และคลื่นรบกวน เพื่อจ่ายให้ Load ต่อไป
- 5.2.16. ในสภาวะ Bypass Mode เมื่อระบบ UPS ทำงานขัดข้องหรือใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัด (Overload Rating) ชุด Static Bypass Switch จะทำหน้าที่ย้ายโหลดจากชุด Inverter ไปใช้กระแสไฟฟ้าจาก Reverse ได้ อย่างอัตโนมัติโดยไม่ ขาดตอน (Uninterrupted) และเมื่อทุกอย่างปกติแล้ว Static Bypass Switch จะย้าย Load กลับมาอย่างเดิมโดย อัตโนมัติและไม่ขาดตอนเช่นกัน
- 5.2.17. มี Software บริหารจัดการ สำหรับบริหารจัดการ UPS
- 5.2.18. ตัวเครื่องมีการป้องกันที่ระดับ IP 51 เป็นอย่างน้อย
- 5.2.19. อุปกรณ์ที่นำเสนอต้องมีการรับประกัน Hardware รวมแบตเตอรี่ 5 ปี และมีการทำ Preventive Maintenance จากเจ้าของผลิตภัณฑ์ ปีละ 2 ครั้งเป็นอย่างน้อย

BH

Ruk

อลงกรณ์



- 5.2.20. ต้องมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่มีสำนักงานตั้งอยู่ในประเทศไทย โดยตรง

5.3. Surge Protection และระบบ Ground

5.3.1. ระบบ Surge Protection มีคุณสมบัติดังนี้

- 5.3.1.1. ระบบ Surge Protection ต้องได้รับการรับรองจากวิศวกรไฟฟ้า ที่มีใบ กว.
- 5.3.1.2. เป็นอุปกรณ์ป้องกันอันตราย อันเนื่องมาจากฟ้าผ่า ไฟกระชอก การเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้ากำลังขนาดใหญ่ ซึ่งปนเข้ามา หรือเหนี่ยวนำเข้ามาทางสายไฟฟ้า AC Power Line (TN-C-S system) ที่จ่ายให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้า
- 5.3.1.3. ตัวฐาน (Base) ของอุปกรณ์ป้องกันฯ ต้องติดตั้งบนราง DIN rail 35 mm. ได้และในส่วนของตัวป้องกันฯ ต้องเป็นแบบโมดูล (Module) ในกรณีอุปกรณ์ป้องกันฯ เสียหาย จะต้องสามารถเปลี่ยนใหม่ได้ โดยไม่ต้องถอดสายไฟ
- 5.3.1.4. สันับสนุนตามมาตรฐาน IEC / IEEE / วสท ต่างๆ ดังนี้ Class II / Category B / วสท. ยาน 1
- 5.3.1.5. สันสนับสนุน Line Voltage ที่ 400/230 Volt 50 Hz ได้
- 5.3.1.6. สันสนับสนุน Max. Continuous Operating Voltage ที่ 264 Volt 50 Hz ได้
- 5.3.1.7. สันสนับสนุน Nominal Discharge Current และ Max. Discharge Current ที่ 10 kA ที่รูปคลื่น 8/20 μ Sec และ 40 kA ที่รูปคลื่น 8/20 μ Sec หรือดีกว่าได้
- 5.3.1.8. สันสนับสนุน Residual Voltage ไม่เกิน 1.1 kV at Category B3/C1
- 5.3.1.9. สันสนับสนุน Clamping Voltage ที่ 295 Volt $\pm$ 10% ที่กระแสมากกว่า 100mA 50Hz หรือดีกว่าได้
- 5.3.1.10. สันสนับสนุน TOVs Surge Current ไม่น้อยกว่า 5A 50Hz ภายในเวลา 0.1 วินาที
- 5.3.1.11. สันสนับสนุน Let Through Voltage (TOVs) ไม่มากกว่า 265 Volt at TOVs Surge Current ได้
- 5.3.1.12. มีการตอบสนอง (Response Time) ไม่น้อยกว่า 25 nSec.
- 5.3.1.13. มี Status Display สำหรับสถานะการทำงานปกติ หรือ ผิดปกติ (Normal or Fault indicator)
- 5.3.1.14. สันสนับสนุนมาตรฐาน IEC 61643-11-2011, IEEE C62.41-1991, IEEE C62.41.1-2002 ได้เป็นอย่างดี
- 5.3.1.15. ติดตั้ง Surge Protection ที่ห้อง Server ฝั่งห้องปฏิบัติการและฝั่งคณะเภสัชศาสตร์ โดยทำการเชื่อมต่อสาย L1, L2, L3, N และ G จากตู้ควบคุมไฟฟ้าประจำชั้น 6 ของแต่ละฝั่ง

5.3.2. ระบบ Ground มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- 5.3.2.1. ระบบ Ground ต้องได้รับการรับรองจากวิศวกรไฟฟ้า ที่มีใบ กว.
- 5.3.2.2. ตรวจวัดค่าระบบ Ground ไฟฟ้าที่มีอยู่เดิม
- 5.3.2.3. หากค่าความต้านทานสูงกว่ามาตรฐาน 5 Ohm ให้ปรับปรุงโดยการตอก Ground Rod ขนาด 3/4" ที่มีความยาวไม่น้อยกว่า 10 ฟุต เพิ่มเติม เพื่อลดค่าความต้านทานโดยรวม ให้เป็นไปตามมาตรฐาน
- 5.3.2.4. การเชื่อมต่อสายต่อ Ground กับ Ground Rod ให้ใช้วิธี Exothermic Welding เท่านั้น
- 5.3.2.5. ตรวจสอบระบบ Ground ในตู้ DB61 และ DB62 และติดตั้ง Ground Wire ขนาดไม่น้อยกว่า 16 Sq. mm. มายังห้องเครือข่าย ทั้งในฝั่งห้องปฏิบัติการและฝั่งคณะเภสัชศาสตร์ ตามรูปแบบการติดตั้ง
- 5.3.2.6. หากไม่มีระบบ Ground ในตู้ DB61 และ DB62 ให้ติดตั้ง Ground Wire ขนาดไม่น้อยกว่า 16 Sq. mm. จากจุดเชื่อมต่อ Ground ที่เหมาะสมและถูกต้องตามหลักวิศวกรรมไฟฟ้า มายังห้องเครือข่าย ทั้งในฝั่งห้องปฏิบัติการและฝั่งคณะเภสัชศาสตร์

5.3.3. ระบบไฟฟ้า

- 5.3.3.1. ระบบไฟฟ้าต้องได้รับการรับรองจากวิศวกรไฟฟ้า ที่มีใบ กว.
- 5.3.3.2. ตู้ควบคุมไฟฟ้าหลัก

Bu Put



- 5.3.3.2.1. ติดตั้งตู้ควบคุมไฟฟ้า 3 เฟส มีช่องสำหรับติดตั้ง Circuit Breaker ย่อย ไม่น้อยกว่า 12 ช่อง
- 5.3.3.2.2. Main Circuit Breaker เป็นแบบ 3 เฟส ขนาด 100A
- 5.3.3.2.3. ติดตั้ง Circuit Breaker ย่อยเป็นแบบ 3 เฟส ขนาด 32A
- 5.3.3.2.4. ติดตั้งสายไฟขาเข้าชนิด THW ขนาดไม่น้อยกว่า 35 sq.mm จากตู้ควบคุมไฟฟ้าหลักชั้น 6
- 5.3.3.2.5. ติดตั้งสายไฟขาออกชนิด THW ขนาดไม่น้อยกว่า 16 sq.mm ไปยังเครื่องสำรองไฟฟ้า
- 5.3.3.2.6. การติดตั้งสายไฟต้องร้อยในท่อ EMT หรือ ราง wireway
- 5.3.3.3. ตู้ควบคุมไฟฟ้าสำหรับตู้ Rack ย่อยประจำชั้น
 - 5.3.3.3.1. ติดตั้งตู้ควบคุมไฟฟ้า 3 เฟส มีช่องสำหรับติดตั้ง Circuit Breaker ย่อย ไม่น้อยกว่า 12 ช่อง
 - 5.3.3.3.2. Main Circuit Breaker เป็นแบบ 3 เฟส ขนาด 60A
 - 5.3.3.3.3. ติดตั้ง Circuit Breaker ย่อยขนาด 16A เพื่อไปยังตู้ Rack ย่อยประจำชั้น
 - 5.3.3.3.4. ติดตั้งสายไฟขาเข้าชนิด THW ขนาดไม่น้อยกว่า 16 sq.mm จากเครื่องสำรองไฟฟ้า
 - 5.3.3.3.5. ติดตั้งสายไฟขาออกชนิด VCT 3 x 2.5 sq.mm ไปยังตู้ Rack ย่อยประจำชั้น
 - 5.3.3.3.6. การติดตั้งสายไฟต้องร้อยในท่อ EMT หรือ ราง wireway
- 5.3.3.4. ระบบไฟฟ้าภายในห้องเครือข่าย
 - 5.3.3.4.1. ติดตั้งราง wireway สำหรับระบบไฟฟ้า
 - 5.3.3.4.2. ติดตั้งปลั๊กไฟฟ้าแบบ Power Plug ขนาด 32A จำนวน 2 จุด ต่อ 1 ตู้

5.4. ตู้ Rack ขนาด 42U พร้อม Environment Sensor

- 5.4.1. เป็นตู้ Cabinet 42U ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 800mm x 1060mm (กว้าง x ลึก) และเป็นผู้ที่รับการออกแบบมาเพื่อใช้งานทางด้านเครือข่ายโดยเฉพาะ
- 5.4.2. สันนิบาตตามมาตรฐาน IP 20
- 5.4.3. เป็นตู้ Rack ที่ทำตามมาตรฐาน EIA-310 และได้รับรองตามมาตรฐาน RoHS, REACH, UL 2416 และ UL 60950-1 เป็นอย่างน้อย
- 5.4.4. ผลิตจากโรงงานที่ได้ รับการรับรองระบบคุณภาพการบริหารงานตามมาตรฐานสากล ISO9001:2000 และ ISO 14001
- 5.4.5. วัสดุที่ใช้ในการผลิตเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมตามเงื่อนไข RoHS
- 5.4.6. ได้รับการรับรองมาตรฐาน ANSI/EIA-310D-1992 (Rev.EIA-310C), IEC 60297-1 IEC 60297-2, BS 5954: Part 2, DIN 41494
- 5.4.7. อุปกรณ์ประกอบด้วยรางไฟ 2 ชุด โดยมีคุณสมบัติดังนี้
 - 5.4.7.1. มี Input แบบ IEC 309 16A 2P+E
 - 5.4.7.2. มี Output แบบ IEC 320 C19 (Battery Backup) ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง และ IEC 320 C13 (Battery Backup) ไม่น้อยกว่า 20 ช่อง
 - 5.4.7.3. รองรับกระแสสูงสุดไม่น้อยกว่า 16A
 - 5.4.7.4. ผ่านการรับรองตามมาตรฐาน CE, GOST, IRAM และ VDE
 - 5.4.7.5. เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตู้ เพื่อความเข้ากันได้
- 5.4.8. มี Environment Sensor จำนวนไม่น้อยกว่า 2 จุด โดยต้องทำการตรวจสอบได้ทั้ง อุณหภูมิและความชื้น

5.5. ตู้ Rack ชนิดแขวนผนัง ขนาด 12U

- 5.5.1. เป็นตู้ขนาด 12U 600x650 มิลลิเมตร
- 5.5.2. ตู้ถูกออกแบบมาสำหรับติดตั้งระบบเครือข่ายโดยเฉพาะ

Handwritten signatures and initials are present at the bottom right of the page, including what appears to be 'BH', 'Pul', and several other stylized signatures.

- 5.5.3. เป็นแบบ Modular knock-down เพื่อให้ง่ายต่อการขนส่ง
- 5.5.4. ตัวประกอบไปด้วย 3 ส่วนเพื่อให้สะดวกต่อการทำงาน
- 5.5.5. ทำจาก cold rolled steel เพื่อความแข็งแรง
- 5.5.6. แบบหน้าเป็นแบบ Metal Curve Perforate พร้อมกุญแจสำหรับ Lock ตัว
- 5.5.7. มีเต้ารับไฟฟ้าขนาด 6 ช่อง แบบ Universal และสนับสนุนกระแสที่ 15A และสามารถติดตั้งใน Rack ได้

5.6. เครื่องปรับอากาศขนาด 36,000 BTU พร้อมติดตั้ง

- 5.6.1. เป็นเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนและติดตั้งแบบแขวน
- 5.6.2. มีขนาดของการทำงานไม่น้อยกว่า 36,000 BTU
- 5.6.3. มี Airflow ไม่น้อยกว่า 1,250 CFM สำหรับ FANCOIL UNIT
- 5.6.4. มีค่า Seasonal Energy Efficiency Ratio (SEER) ไม่น้อยกว่า 13.33 BTU/Hr/Watt
- 5.6.5. มีคุณสมบัติการประหยัดไฟฟ้าไม่น้อยกว่าเบอร์ 5 และมีมาตรฐาน มอก.
- 5.6.6. มีรีโมทควบคุมการทำงานของเครื่องปรับอากาศแบบมีสาย
- 5.6.7. มีสวิตช์ เปิด-ปิด ที่ตัดได้อัตโนมัติเมื่อเกิดเหตุความผิดปกติในเครื่องปรับอากาศ
- 5.6.8. มีวงจรสลับการทำงานตามเวลาของเครื่องปรับอากาศ

5.7. เครื่องปรับอากาศขนาด 12,000 BTU พร้อมติดตั้ง

- 5.7.1. เป็นเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนแบบ Inverter และเป็นชนิดติดผนัง
- 5.7.2. มีขนาดของการทำงานไม่น้อยกว่า 12,500 BTU
- 5.7.3. มีค่า Seasonal Energy Efficiency Ratio (SEER) ไม่น้อยกว่า 18.56 BTU/Hr/Watt
- 5.7.4. มีคุณสมบัติการประหยัดไฟฟ้าไม่น้อยกว่าเบอร์ 5 และมีมาตรฐาน มอก
- 5.7.5. มีสวิตช์ เปิด-ปิด ที่ตัดได้อัตโนมัติเมื่อเกิดเหตุความผิดปกติในเครื่องปรับอากาศ

5.8. เครื่องปรับอากาศขนาด 9,000 BTU พร้อมติดตั้ง

- 5.8.1. เป็นเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนแบบ Inverter และเป็นชนิดติดผนัง
- 5.8.2. มีขนาดของการทำงานไม่น้อยกว่า 9,200 BTU
- 5.8.3. มีค่า Seasonal Energy Efficiency Ratio (SEER) ไม่น้อยกว่า 17.13 BTU/Hr/Watt
- 5.8.4. มีคุณสมบัติการประหยัดไฟฟ้าไม่น้อยกว่าเบอร์ 5 และมีมาตรฐาน มอก
- 5.8.5. มีสวิตช์ เปิด-ปิด ที่ตัดได้อัตโนมัติเมื่อเกิดเหตุความผิดปกติในเครื่องปรับอากาศ

6. งานติดตั้งและปรับปรุงระบบสายนำสัญญาณเครือข่าย

6.1. งานติดตั้งสายใยแก้วนำแสง

- 6.1.1. ติดตั้งสายใยแก้วนำแสง ขนาด 24 แกน จากศูนย์คอมพิวเตอร์ มายังห้อง Server ฟังห้องปฏิบัติการ
- 6.1.2. ติดตั้งสายใยแก้วนำแสงขนาด 24 แกน จากศูนย์คอมพิวเตอร์ มายังห้อง Server ฟังคณะเภสัชศาสตร์
- 6.1.3. การติดตั้งที่ศูนย์คอมพิวเตอร์ ให้ดำเนินการติดตั้งบน FDU ที่มีอยู่เดิมของทางมหาวิทยาลัยฯ
- 6.1.4. ติดตั้งสายใยแก้วนำแสง ขนาด 12 แกน จากห้อง Server ฟังห้องปฏิบัติการ ไปยังตู้ Rack ย่อยประจำชั้นภายในอาคาร ฟังห้องปฏิบัติการ ชั้น 1, 4, 5, 7
- 6.1.5. ติดตั้งสายใยแก้วนำแสง ขนาด 12 แกน จากห้อง Server ฟังคณะเภสัชศาสตร์ ไปยังตู้ Rack ย่อยประจำชั้นภายในอาคาร ฟังคณะเภสัชศาสตร์ ชั้น 5, 7
- 6.1.6. สายใยแก้วนำแสง ชนิด 12 แกน ให้เป็นไปตามคุณลักษณะดังนี้

BN





