

- 2.19.5 วัสดุผลิตจาก Galvanized steel เคลือบด้วยสีฝุ่น Polyester แบบ Electro static โดยรับรองการใช้งานได้ยาวนานไม่น้อยกว่า 15 ปีโดยไม่มีอาการกัดกร่อน โดย Screw เป็นแบบ INOX
- 2.19.6 ติดตั้งง่ายโดยไม่ต้องทำงานพื้นเพิ่มเติม
- 2.19.7 ตัวเสามีสองสำหรับร้อยสายสัญญาณเก็บที่ด้านในเสา
- 2.19.8 ผลิตจากกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา
- 2.19.9 มีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายพร้อมทั้งระบุการสนับสนุนทางเทคนิคสำหรับโครงการนี้จากเจ้าของผลิตภัณฑ์ยื่นมาพร้อมกับเอกสารขออนุมัติใช้อุปกรณ์

3 การติดตั้ง

- 3.1 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งสายสัญญาณแบบ UTP CAT6 เพื่อจ่ายสัญญาณออกไว้ที่เต้าจ่ายสัญญาณแบบ UPT CAT6 Modular Jack พร้อมทั้งทำผล Test Report สำหรับสายสัญญาณที่ตั้งทุกเส้น โดยระบบ IPTV นี้จะทำงานร่วมกับเครื่องรับโทรทัศน์แบบ Smart TV ที่จัดหาโดยผู้ใช้งานในภายหลัง
- 3.2 เสาจานรับสัญญาณดาวเทียมและสายอากาศนี้ให้ติดตั้งไว้บนหลังคาอาคารในตำแหน่งที่สามารถรับสัญญาณจากสถานีส่งได้มากที่สุดทั้งนี้ต้องเป็นตำแหน่งที่ได้รับการรบกวนจากเส้นแรงแม่เหล็กโลกน้อยที่สุดด้วยเสาอากาศนี้ต้องยึดติดกับฐานไว้อย่างมั่นคงแข็งแรงและต้องไม่อยู่ใกล้สายไฟฟ้าซึ่งมีแรงดันไฟฟ้าเกินกว่า 250 โวลต์การต่อสายต้องใช้อุปกรณ์ที่ผลิตขึ้นเพื่อการต่อสาย Co-Axial Cable โดยเฉพาะ
- 3.3 Power Supply Unit และ IF(FI Satellite amplifier) ให้บรรจุไว้ด้วยกันใน Cabinet ทั้งหมดนี้ต้องติดตั้งไว้ในตำแหน่งที่ใกล้เสาอากาศมากที่สุดเท่าที่จะทำได้แต่ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยและความสะดวกในการซ่อมบำรุงเป็นสิ่งสำคัญ
- 3.4 Cabinet จะเป็นแบบที่สามารถตั้งอยู่ได้ด้วยตัวเอง(Standard Rack19")แผ่นเหล็กที่มีความหนาอย่างน้อย 2 มิลลิเมตร ซึ่งจะเชื่อมเป็นรูปร่างมีขนาดบรรจุได้ทั้ง Power Supply Unit พร้อมทั้ง Digital Satellite receiver สำหรับทุกช่องที่ออกอากาศนอกจากนี้ต้องมีช่องว่างมากพอที่จะทำการบำรุงรักษาได้อย่างสะดวก Standard Rack19" นี้ต้องมีประตูพร้อมด้วยกุญแจเปิด-ปิดได้ด้านหลังของประตูต้องมี Nameplate List สำหรับบอกรายละเอียดของอุปกรณ์ที่บรรจุอยู่ภายในทั้งหมดติดไว้ด้วย
- 3.5 Protection System การติดตั้งเสาและสายอากาศทีวีให้ติดตั้งอยู่ในแนว Protection ของสายล่อฟ้าของตัวอาคารหากไม่สามารถจัดหาตำแหน่งดังกล่าวได้ผู้ติดตั้งต้องจัดหาอุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่าเพื่อป้องกันการผ่าลงเสาและสายอากาศทีวีโดยประกอบอุปกรณ์ดังกล่าวเข้ากับสายตัวนำที่อยู่บนอาคารทั้งนี้การติดตั้งต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ควบคุมงาน
- 3.6 Grounding ของเสาจานรับสัญญาณดาวเทียมและสายอากาศต้องเป็นสายทองแดงเดินไปต่อเข้ากับระบบ Grounding จุดที่ใกล้ที่สุด
- 3.7 สายสัญญาณโดยทั่วไปให้ร้อยในท่อโลหะการวางสายในรางสาย (Wireway) อาจกระทำได้เฉพาะภายใน Shaft ไฟฟ้าหรือได้รับอนุมัติจากผู้คุมงานและเป็นสถานที่ซึ่งเข้าถึงรางสายได้สะดวกโดยคุณสมบัติของท่อและรางสายให้เป็นไปตามข้อกำหนดในหมวดที่ว่าด้วย "ท่อร้อยสายและอุปกรณ์วางสาย"
- 3.8 เต้าเสียบจ่ายสัญญาณโดยทั่วไปให้ติดตั้งสูงจากระดับพื้นประมาณ 30 เซนติเมตร
- 3.9 ชุดแยกและกระจายสัญญาณให้บรรจุในกล่องโลหะที่ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมอย่างดีโดยเลือกขนาดของกล่องให้เหมาะสมและให้ยึดกล่องนี้กับโครงสร้างอาคารในตำแหน่งที่กำหนดในแบบหรือในตำแหน่งที่เหมาะสม
- 3.10 การติดตั้งอื่นๆที่ไม่ได้ระบุไว้ให้เป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิตอุปกรณ์นั้นๆทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องส่งมอบแบบที่มีการคำนวณระดับสัญญาณโทรทัศน์ทุกจุดโดยมีวิศวกรลงนามทั้งนี้วิศวกรดังกล่าวต้องมี Certificate รับรองว่าเป็นผู้มีความรู้ความสามารถจากผู้ผลิตรับรองแนบมากับเอกสารขออนุมัติด้วยทุกครั้ง

3.11 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบ Riser Diagram พร้อมคำนวณระดับสัญญาณส่งประกอบการขออนุมัติใช้อุปกรณ์

4 การจัดเอกสารเพื่อขออนุมัติใช้อุปกรณ์

ผู้รับจ้างต้องจัดทำเอกสารขออนุมัติใช้อุปกรณ์เพื่อขออนุมัติก่อนการนำสินค้าเข้าเพื่อติดตั้ง โดยต้องได้รับการอนุมัติคุณสมบัติของอุปกรณ์ให้เป็นไปตามข้อกำหนดนี้ทุกประการ โดยมีลำดับเอกสารไม่น้อยกว่า ดังต่อไปนี้

- 4.1 แบบ BOQ ของระบบที่ขออนุมัติใช้โดยระบุชื่อโครงการ รุ่น รายการ จำนวน ให้ชัดเจน
- 4.2 แบบ Riser ของระบบ โดยใน Riser ให้ระบุรุ่นและ Model ของอุปกรณ์ทุกตัวให้ชัดเจน
- 4.3 แบบแบบแสดงการติดตั้งอุปกรณ์หน้าตู้
- 4.4 แบบ Catalog ของอุปกรณ์รายละเอียดเรียงตามลำดับตามอ้างอิงใน BOQ
- 4.5 แบบหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายและรับรองผลิตภัณฑ์สำหรับโครงการนี้สำหรับอุปกรณ์หลักอ้างอิงตาม TOR ข้างต้น
- 4.6 แบบ Company Profile พร้อม Site reference ของ Supplier ผู้จัดจำหน่ายอุปกรณ์

หมวดที่ 18 ระบบกล้องวงจรปิด IP CCTV

คุณลักษณะทั่วไป

ระบบโทรทัศน์วงจรปิดเป็นระบบ Network IP Camera และระบบประกอบขึ้นด้วยระบบบันทึกภาพแบบ Rack type (NVR. System) สามารถดูภาพเล่นกลับ (Playback) และดูภาพปัจจุบัน (Live Viewer) โดยมีระบบการเชื่อมต่อข้อมูลเป็นเครือข่ายความเร็วสูง Workstation แต่ละเครื่องในระบบสามารถที่จะดูภาพจากกล้องใดของระบบก็ได้ โดยสามารถดูภาพไขว้ชุดบันทึกภาพได้จากโปรแกรมระบบโทรทัศน์วงจรปิดตัวเดียว

ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดเป็นชนิดติดตั้งภายนอกอาคาร มีระบบการแสดงผลภาพขณะเวลาจริง (LIVE MODE) และนำภาพที่บันทึกไว้มาแสดง (PLAYBACK MODE) โดยสามารถแสดงภาพได้ที่ละภาพ , ทีละ 4 ภาพ และครั้งละหลายภาพ พร้อมกัน ระบบการบันทึกภาพต้องมีความสามารถบันทึกได้ทุกภาพพร้อมกัน โดยไม่มีกล้องหนึ่งกล้องใดหายไปและระบบมีการเชื่อมต่อกันด้วย Fiber Optic Cable หรือ UTP CAT-6 โดยรวมสัญญาณภาพของกล้องทุกกล้อง ที่อยู่ภายใน Network Back Bone เดียวกัน ส่งไปบันทึกภาพและแสดงผลภาพในตัวเดียวกันได้

นอกจากนี้ระบบจะต้องมีความสามารถรองรับการติดตั้งกล้องที่จะมีเพิ่มในอนาคตได้โดยใช้ Network Backbone และซอฟต์แวร์บริหารจัดการเดียวกันได้

ระบบ CCTV ที่เสนอนี้ จะต้องเป็นระบบที่ควบคุมสัญญาณภาพสามารถแสดงผลภาพ ดูภาพ และบันทึกภาพได้พร้อมกันโดยที่ไม่มีข้อมูลส่วนใดสูญหาย เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในวงการอุตสาหกรรม ทำงานได้ต่อเนื่องตลอดเวลา คุณภาพของภาพที่ปรากฏที่จอมอนิเตอร์จะต้องคมชัดไม่มีสัญญาณรบกวน อุปกรณ์หลักในระบบอันประกอบไปด้วย ตัวกล้อง และซอฟต์แวร์บริหารจัดการระบบบันทึกภาพ ในระบบจะต้องเป็นอุปกรณ์โดยเจ้าของเดียวกันเพื่อ การเข้ากันได้ และกล้องทั้งหมดที่ติดตั้งในโครงการต้องเป็นตราสินค้าเดียวกัน

ระบบต้องติดตั้งซอฟต์แวร์สำหรับตรวจสอบใบหน้าบุคคลพร้อมการเปรียบเทียบใบหน้ากับฐานข้อมูล Black list พร้อมการแจ้งเตือนแบบอัตโนมัติและสามารถสืบค้นได้เพื่อให้เจ้าหน้าที่ที่สามารถสามารถประยุกต์ใช้งานกับกล้องได้อย่างน้อย 2 ตัวในโครงการ โดยสามารถย้ายการใช้งานได้กับกล้องโดยไม่ผูกมัด

1. คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค

ระบบ IP CCTV และระบบควบคุมพื้นที่ทำอากาศยานต้องมีรายละเอียดในส่วนประกอบของระบบต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1.1 กล้องโดมติดตั้งที่ (Fixed Dome IP Camera) สำหรับติดตั้งภายนอกหรือภายในอาคารมีรายละเอียดดังนี้

- 1.1.1 เป็นกล้องแบบ Fixed lens ที่ขนาดกว้าง 2.8 มม. โดยมีความละเอียดภาพไม่น้อยกว่า 2 ล้านจุดภาพที่ความละเอียด 30 ภาพต่อวินาที
- 1.1.2 มี WDR ไม่น้อยกว่า 120 dB และมี Built in IR Illuminator ที่ระยะใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 30 เมตร
- 1.1.3 มีชุดรับภาพแบบ CMOS ที่มีขนาดไม่เล็กกว่า 1/8 นิ้วแบบ Ultra Low light
- 1.1.4 มีระบบการวิเคราะห์ภาพแบบ Intelligent แบบ VCA
- 1.1.5 มีการบีบอัดภาพแบบ H.265 โดยตัวกล้องได้มาตรฐาน ONVIF Profile S และ G
- 1.1.6 เลนส์เป็นแบบความคมชัดภาพคงที่
- 1.1.7 ตัวกล้องดัชนีในการป้องกันน้ำและฝุ่นไม่ต่ำกว่า IP67 และดัชนีทนต่อแรงกระแทกไม่น้อยกว่า IK10
- 1.1.8 กล้องมีอย่างน้อย 3 Stream ที่จ่ายออกพร้อมกันได้ที่ความละเอียด 1920x1280@30fps และ 640x480@30 fps และ 1920x1280@30fps ได้
- 1.1.9 กล้องมาพร้อมระบบ Smart IR, BLC และ 3D Noise Reduction

- 1.1.10 เป็นกล้องแบบ Day/Night IR Cut แบบอัตโนมัติ โดยมีค่าความไวแสงที่ภาพสีไม่เกิน 0.005 Lux และภาพขาวดำไม่เกิน 0.001 Lux ที่ F1.2 และ 0 Lux ที่ IR ทำงาน
 - 1.1.11 มุมมองภาพไม่น้อยกว่า 108 องศา
 - 1.1.12 มี Shutter Speed ที่ 1/3 ถึง 1/100,000 วินาที พร้อม Slow Shutter
 - 1.1.13 มีการบีบอัดภาพแบบ H.265, H.264 และ MJPEG โดยมี Video Bit rate ตั้งแต่ 32Kbps-16Mbps
 - 1.1.14 สามารถทำ Region of interest ต่อ Stream ได้
 - 1.1.15 สามารถตั้งค่าการแสดงผลภาพได้ทั้งแบบ Rotate, Saturation, Brightness, Contrast และ Sharpness ได้ทั้งหมด
 - 1.1.16 ในการสลับการทำงานแบบ Day/Night mode นั้นสามารถทำงานจากเงื่อนไขที่กำหนดคือแบบ Auto, Schedule ได้
 - 1.1.17 สามารถปิดบังฉากภาพที่ไม่ต้องการให้แสดงออกทางจอภาพได้ (Privacy Mask)
 - 1.1.18 มีอย่างน้อย 6 Live view ได้พร้อมกัน
 - 1.1.19 มี Protocols แบบ TCP/IP, ICMP, HTTP, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, RTCP, PPPoE, NTP, UPnP, SNMP, IGMP, 802.1x, Qos, IPv4/v6, Bonjour, ONVIF, PSIA และ CGI
 - 1.1.20 มีระบบรักษาความปลอดภัยไม่น้อยกว่า 3 ระดับ พร้อม 802.1x, Watermark, IP Address filter
 - 1.1.21 มี API ที่รองรับสำหรับการเชื่อมต่อแบบ Onvif, PSIA พร้อม Siquira programming interface
 - 1.1.22 มีช่องเชื่อมต่อสื่อสารแบบ RJ-45 ความเร็วสื่อสารแบบ 10/000 Mps
 - 1.1.23 สามารถตั้งเงื่อนไข Alarm Trigger ได้จาก Motion, Tampering alarm, Network Disconnect, IP Address conflict, Illegal login, Disk เต็ม และ Disk error
 - 1.1.24 มีระบบอับริยะในการวิเคราะห์พฤติกรรม คือ Line Crossing, Intrusion, Unattended baggage, Object removal เป็นต้น
 - 1.1.25 รองรับการทำงานจับใบหน้า (Face Detection)
 - 1.1.26 รองรับการใช้งานกับ Network Storage แบบ NAS (แบบ NFS, SMB/CIFS) และ ANR
 - 1.1.27 รองรับ On board Storage แบบ SD/SDHC/SDXC Slot ได้ถึง 128 GB หรือมากกว่า
 - 1.1.28 อุณหภูมิการทำงาน (Operating) ได้ตั้งแต่ -30 ถึง + 60 องศาเซลเซียส ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 5 ถึง 100% ได้
 - 1.1.29 วัสดุผลิตจาก Die Cast Aluminum
 - 1.1.30 มีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ระบุงการสนับสนุนโครงการนี้มาพร้อมเอกสารเพื่อขออนุมัติใช้อุปกรณ์
 - 1.1.31 มีหนังสือรับรองอะไหล่ในการซ่อมไม่น้อยกว่า 5 ปี พร้อมแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายระบุงการสนับสนุนโครงการนี้จากเจ้าของผลิตภัณฑ์ยื่นมาพร้อมเอกสารเพื่อขออนุมัติใช้อุปกรณ์
 - 1.1.32 ต้องเป็นตราผลิตภัณฑ์ที่น่าเชื่อถือมีขายเป็นสากลในสหภาพยุโรป หรืออเมริกา หรือเอเชียและไม่ใช่สินค้าลอกเลียนแบบ
- 1.2 กล้องแบบติดตั้งคงที่ (Fixed Bullet Camera) สำหรับใช้งานภายนอกหรือภายในอาคารมีรายละเอียดดังนี้
- 1.2.1 เป็นกล้องแบบ Motorized lens ที่มีระยะได้ตั้งแต่ 2.8-12 มม. โดยมีความละเอียดภาพไม่น้อยกว่า 2 ล้านจุดภาพที่ความละเอียด 20 ภาพต่อวินาที ได้
 - 1.2.2 มี WDR ไม่น้อยกว่า 120 dB และมี Built in IR Illuminator ที่ระยะใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 50 เมตร
 - 1.2.3 มีชุดรับภาพแบบ CMOS ที่มีขนาดไม่เล็กกว่า 1/2.8 นิ้วแบบ Ultra Low light

- 1.2.4 มีระบบการวิเคราะห์ภาพแบบ Intelligent
- 1.2.5 มีการบีบอัดภาพแบบ H.265 โดยตัวกล้องได้มาตรฐาน ONVIF Profile S และ G
- 1.2.6 เลนส์เป็นแบบความคมชัดภาพแบบ Auto focus
- 1.2.7 ตัวกล้องดัชนีในการป้องกันน้ำและฝุ่นไม่ต่ำกว่า IP67 และดัชนีทนต่อแรงกระทำไม่ต่ำกว่า IK10
- 1.2.8 กล้องมีอย่างน้อย 3 Stream ที่จ่ายออกพร้อมกันได้ด้วยความละเอียด 1920x1280@30fps และ 640x480@30 fps และ 1920x1280@30fps ได้
- 1.2.9 กล้องมาพร้อมระบบ Smart IR, BLC และ 3D Noise Reduction
- 1.2.10 เป็นกล้องแบบ Day/Night IR Cut แบบอัตโนมัติ โดยมีค่าความไวแสงที่ภาพสีไม่เกิน 0.007 Lux และภาพขาวดำไม่เกิน 0.002 Lux ที่ F1.4 และ 0 Lux ที่ IR ทำงาน
- 1.2.11 มี Shutter Speed ที่ 1/3 ถึง 1/100,000 วินาที พร้อม Slow Shutter
- 1.2.12 มีการบีบอัดภาพแบบ H.265, H.264 และ MJPEG โดยมี Video Bit rate ตั้งแต่ 32Kbps-16 Mbps
- 1.2.13 สามารถทำ Region of interest ต่อ Stream ได้
- 1.2.14 สามารถตั้งค่าการแสดงผลภาพได้ทั้งแบบ Rotate, Saturation, Brightness, Contrast และ Sharpness ได้ทั้งหมด
- 1.2.15 ในการสลับการทำงานแบบ Day/Night mode นั้นสามารถทำงานจากเงื่อนไขที่กำหนดคือแบบ Auto, Schedule ได้
- 1.2.16 สามารถปิดบังฉากภาพที่ไม่ต้องการให้แสดงออกทางจอภาพได้ (Privacy Mask)
- 1.2.17 มีอย่างน้อย 6 Live view ได้พร้อมกัน
- 1.2.18 มี Protocols แบบ TCP/IP, ICMP, HTTP, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, RTCP, PPPoE, NTP, UPnP, SNMP, IGMP, 802.1x, Qos, IPv4/v6, Bonjour, ONVIF, PSIA และ CGI
- 1.2.19 มีระบบรักษาความปลอดภัยไม่น้อยกว่า 3 ระดับ พร้อม 802.1x, Watermark, IP Address filter
- 1.2.20 มี API ที่รองรับสำหรับการเชื่อมต่อแบบ Onvif, PSIA พร้อมและ Programming interface ได้
- 1.2.21 มีช่องเชื่อมต่อสื่อสารแบบ RJ-45 ความเร็วสื่อสารแบบ 10/100 Mps ได้
- 1.2.22 สามารถตั้งเงื่อนไข Alarm Trigger ได้จาก Motion, Tampering alarm, Network Disconnect, IP Address conflict, Illegal login, Disk เต็ม และ Disk error
- 1.2.23 มีระบบอัลริยะในการวิเคราะห์พฤติกรรม คือ Line Crossing, Intrusion, Unattended baggage, Object removal เป็นต้น
- 1.2.24 รองรับการตรวจจับใบหน้า (Face Detection)
- 1.2.25 รองรับการใช้งานกับ Network Storage แบบ NAS (แบบ NFS, SMB/CIFS) และ ANR
- 1.2.26 รองรับ On board Storage แบบ SD/SDHC/SDXC Slot ได้ถึง 128 GB หรือมากกว่า
- 1.2.27 อุณหภูมิการทำงาน (Operating) ได้ตั้งแต่ -30 ถึง + 60 องศาเซลเซียส ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 100% ได้รอบตัว
- 1.2.28 วัสดุผลิตจาก Die Cast Aluminum
- 1.2.29 มีช่องต่อ BNC ออก หรือติดตั้งอุปกรณ์เสริมให้มี BNC ออก
- 1.2.30 มีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ระบุการสนับสนุนโครงการนี้มาพร้อมเอกสารเพื่อขออนุมัติใช้อุปกรณ์
- 1.2.31 ผลิตหนังสือสารอะไหล่ในการซ่อมไม่น้อยกว่า 5 ปี ระบุการสนับสนุนโครงการนี้จากเจ้าของผลิตภัณฑ์ยื่นมาพร้อมเอกสารเพื่อขออนุมัติใช้อุปกรณ์

1.2.32 ต้องเป็นตราผลิตภัณฑ์ที่น่าเชื่อถือมีขายเป็นสากลในสหภาพยุโรป หรืออเมริกา หรือเอเชียและไม่ใช่สินค้าลอกเลียนแบบ

1.3 กล้องแบบหมุนสายและซูมภาพ (PTZ Camera) สำหรับใช้งานภายในและภายนอกอาคาร มีรายละเอียดดังนี้

1.3.1 มีชุดรับภาพแบบ CMOS ขนาดไม่เล็กกว่า 1/8 นิ้ว แบบ Progressive scan ที่ให้ความละเอียดภาพไม่ต่ำกว่า 2 MP ที่ 60 FPS

1.3.2 สามารถหมุนได้รอบตัว 360 องศาต่อเนื่อง

1.3.3 มีเลนส์แบบ Motor ได้ตั้งแต่ 4.8-120 มม. หรือดีกว่า

1.3.4 เป็นกล้องแบบ Day/night แบบอัตโนมัติ พร้อมทั้งมี BLC และ HLC ในตัว

1.3.5 มี Dynamic range มากกว่า 120 dB พร้อมทั้ง Dual shutter mode

1.3.6 สามารถซูมภาพด้วยเลนส์ได้ไม่น้อยกว่า 25 เท่าแบบ DC Auto iris และซูมแบบ Digital ได้ไม่น้อยกว่า 16 เท่า

1.3.7 มีความไวแสงไม่เกิน 0.05 Lux ที่ภาพสี และ ไม่เกิน 0.01 Lux ที่ภาพขาวดำที่ F1.6

1.3.8 มี Shutter speed ตั้งแต่ 1-1/30,000 s หรือดีกว่า

1.3.9 มุมมองภาพปรับได้ตั้งแต่ 2.9-64.5 องศา หรือดีกว่า

1.3.10 สามารถก้มเงยได้ตั้งแต่ -5 ถึง 90 องศา หรือดีกว่า

1.3.11 มี Preset speed ในการหมุนปรับได้ตั้งแต่ 0.1 องศา ไปจนถึง 300 องศาต่อวินาทีได้ พร้อมทั้งมี Preset ก้มเงย ได้ตั้งแต่ 0.1 องศา ไปจนถึง 160 องศาต่อวินาทีได้

1.3.12 มี Preset ไม่น้อยกว่า 300 ตำแหน่ง

1.3.13 สามารถตั้งค่าตำแหน่งของการหมุนและสายจาก Schedule ได้

1.3.14 มี privacy mask ไม่น้อยกว่า 24 พื้นที่ พร้อมทั้งสามารถตั้ง text overlay ได้ทั้ง ชื่อ วันที่ และเวลา ได้ไม่น้อยกว่า 4 แถวๆ ละไม่น้อยกว่า 44 อักษร

1.3.15 สามารถตั้ง Video motion จาก Schedule ได้ พร้อมทั้งมี Video motion จาก Alarm เพื่อกำหนดให้ เกิด alarm ออก , ส่ง Message , บันทึก Video clip และ Upload image ได้

1.3.16 มี Detection จาก Network failed, IP conflict และ Illegal login ได้

1.3.17 มีการชดเชยการถ่ายภาพย้อนแสงแบบ HLC พร้อมทั้งมี white balance แบบ Sodium lamp และ Fluorescent lamp ในตัว

1.3.18 สามารถตั้งค่า Brightness, Contrast, saturation, Sharpness, Day/night, 3DNR, Defog, Image stabilizer และหมุนภาพ 180 องศาได้

1.3.19 มี Stream ไม่น้อยกว่า 3 Stream ได้แบบ H.265, H.264 และ MJPEG

1.3.20 สามารถกำหนด algorithm สำหรับ H.265 สำหรับ Main Profile, H.264 ได้ทั้งแบบ Basic ,Main และ High profile ได้

1.3.21 สามารถกำเนิดสัญญาณ Main Profile ที่ 1920x1080 ที่ 60 FPS พร้อมกับ Sub Stream ที่ 704x576 ที่ 25 FPS พร้อมกับ Stream ที่ 3 ที่ความละเอียด 1920x1080 ที่ 30FPS ได้

1.3.22 สามารถกำหนด Bit rate ที่ VBR และ CBR ได้

1.3.23 มีจำนวน RTSP Stream ออกไม่น้อยกว่า 20 stream

1.3.24 มี Total output data rate ไม่น้อยกว่า 50,000 kbit/s

1.3.25 มี Two way audio สำหรับ Line และ Mic โดยมี Bit rate ของการบีบอัดสัญญาณเสียงแบบ G.726

- 1.3.26 มีช่องต่อ alarm เข้าพร้อมทั้งมีช่องต่อ Relay ออกแบบใช้ Photo relay อย่างละ 2 ช่องหรือมากกว่า
- 1.3.27 รองรับการ์ดต่อ SD Memory ได้ไม่น้อยกว่า 128 GB และตัวกล้องสามารถใช้งานกับไฟแบบPoE+ ได้ โดยกินไฟไม่เกิน 18 W
- 1.3.28 สามารถใช้งานกับ User account ได้ไม่น้อยกว่า 32 โดยตัวกล้องรองรับ Protocols แบบIPv4/v6, TCP/IP, RTSP, HTTP, HTTPS, FTP, SMTP, DHCP, PPPoE, IEEE 802.1x และ QoSได้ทั้งหมด
- 1.3.29 มาตรฐานป้องกันน้ำและฝุ่นไม่น้อยกว่า IP65 โดยตัวกล้องต้องมี IR ในตัวที่ระยะใช้งานได้ไกลไม่น้อยกว่า 50 ม.
- 1.3.30 วัสดุชุดต่อหุ้มกล้องเป็น Aluminum โดยตัวกล้องมีอุณหภูมิการทำงานได้ตั้งแต่ -30 ถึง +65 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 1.3.31 เป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถทำการเชื่อมต่อการทำงานร่วมกับโปรแกรมระบบบริหารจัดการได้ (มีเอกสารรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ที่เสนอ)
- 1.3.32 มีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ระบบการสนับสนุนโครงการนี้มาพร้อมเอกสารเพื่อขออนุมัติใช้อุปกรณ์
- 1.3.33 งบประมาณต้องสามารถเข้าไปตรวจสอบข้อมูล, คุณสมบัติทางด้านเทคนิคของ สินค้าในรุ่นที่เสนอ ได้
- 1.3.34 ต้องมีหนังสือรับรองอะไหล่ในการซ่อมไม่น้อยกว่า 5 ปี ระบบการสนับสนุนโครงการนี้จากเจ้าของผลิตภัณฑ์ ยื่นมาพร้อมเอกสารเพื่อขออนุมัติใช้อุปกรณ์
- 1.3.35 ต้องเป็นตราผลิตภัณฑ์ที่น่าเชื่อถือมีขายเป็นสากลในสหภาพยุโรป หรืออเมริกา หรือเอเชียและไม่ใช่สินค้าลอกเลียนแบบ

1.4 ชุดควบคุมการหมุนสายและซูมภาพ (CCTV Keyboard Control) เป็นอุปกรณ์สำหรับควบคุมการทำงานของกล้อง PTZ ในระบบ โดยต้องมีรายละเอียดและคุณลักษณะดังต่อไปนี้

- 1.4.1 เป็นชุดควบคุมที่มีช่องต่อแบบ USB โดยสามารถต่อเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้
- 1.4.2 สามารถควบคุมกล้องให้หมุน สายและซูมภาพได้
- 1.4.3 เป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถทำการเชื่อมต่อการทำงานร่วมกับโปรแกรมระบบบริหารจัดการได้ (มีเอกสารรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ที่เสนอ)
- 1.4.4 มีหนังสือแต่งตั้ง ให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ระบบการสนับสนุนโครงการนี้มาพร้อมเอกสารเพื่อขออนุมัติใช้อุปกรณ์
- 1.4.5 งบประมาณต้องสามารถเข้าไปตรวจสอบข้อมูล, คุณสมบัติทางด้านเทคนิคของ สินค้าในรุ่นที่เสนอ ได้โดยตรงจาก Web-Site ของผู้ผลิต โดยสินค้าดังกล่าวจะต้องไม่ใช่สินค้าผลิตขึ้นมาใช้เฉพาะโครงการนี้
- 1.4.6 ซึ่งผู้เสนอราคาจะต้องแจ้ง Link. ของผู้ผลิตในการเข้าตรวจสอบคุณสมบัติของสินค้าในรุ่นดังกล่าว ด้วย งบประมาณสิทธิไม่พิจารณาสินค้าที่ไม่มีระบุหรือระบุไม่ตรงกับใน Web-site ของผู้ผลิต
- 1.4.7 มีหนังสือรับรองอะไหล่ในการซ่อมไม่น้อยกว่า 5 ปี ระบบการสนับสนุนโครงการนี้จากเจ้าของผลิตภัณฑ์ยื่นมาพร้อมเอกสารเพื่อขออนุมัติใช้อุปกรณ์
- 1.4.8 ต้องเป็นตราผลิตภัณฑ์ที่น่าเชื่อถือมีขายเป็นสากลในสหภาพยุโรป หรืออเมริกา หรือเอเชียและไม่ใช่สินค้าลอกเลียนแบบ

1.5 IP Video Storage (Server) แต่ละชุดต้องมีรายละเอียดและคุณลักษณะดังต่อไปนี้

- 1.5.1 ตัวเครื่อง ออกแบบมาสำหรับติดตั้งในตู้อุปกรณ์มาตรฐาน 19 นิ้ว ขนาดไม่เกิน 2 U

- 1.5.2 มีหน่วยประมวลผลกลางแบบ Intel Xeon จำนวนไม่ต่ำกว่า 1 หน่วย สามารถขยายได้รวมไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
- 1.5.3 เป็นสถาปัตยกรรมแบบ 4 core หรือสูง และตัวเครื่องรองรับได้ถึง 28 Core ต่อ Processor หรือดีกว่า
- 1.5.4 มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 16 GB โดยสามารถขยายได้ถึง 3 TB หรือมากกว่า
- 1.5.5 มีช่องติดตั้งฮาร์ดดิสก์ได้ในตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 16 ช่องขนาด 3.5 นิ้ว พร้อมทั้งติดตั้งฮาร์ดดิสก์ภายใน (Hard Disk Drive) แบบ SATA หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 14 ลูกๆ ละไม่น้อยกว่า 6TB โดยมีความจุรวมก่อนทำ Raid ไม่น้อยกว่า 80 TB โดยตัวเครื่องรองรับให้สามารถเปลี่ยนแปลงการติดตั้งเป็น 2.5 นิ้วได้รวมในตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 30 ช่องได้
- 1.5.6 สามารถตั้งค่าป้องกันข้อมูลแบบ RAID-5
- 1.5.7 รับ-ส่งข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายด้วยความเร็ว Gigabitโดยมีช่องสำหรับเชื่อมระบบเครือข่ายอย่างน้อย 4 ช่อง
- 1.5.8 มีแหล่งจ่ายไฟพร้อมCooling Fan แบบ Redundant ที่สามารถทำงานทดแทนกันได้
- 1.5.9 บริษัทผู้ผลิตที่เสนอจะต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001 พร้อมแสดงเอกสาร
- 1.5.10 มีระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows server โดยมีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
- 1.5.11 มีหน้าจอแสดงผล LCD ติดอยู่กับตัวเครื่องด้านหน้า
- 1.5.12 มีหนังสือรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์บริหารจัดการระบบโทรทัศน์วงจรปิดที่เสนอว่าสามารถใช้งานร่วมกันได้
- 1.5.13 กรมฯต้องสามารถเข้าไปตรวจสอบข้อมูล, คุณสมบัติทางด้านเทคนิคของ สินค้าในรุ่นที่เสนอ ได้โดยตรงจาก Web-Site ของผู้ผลิต โดยสินค้าดังกล่าวจะต้องไม่ใช่สินค้าผลิตขึ้นมาใช้เฉพาะโครงการนี้
- 1.5.14 ซึ่งผู้เสนอราคาจะต้องแจ้ง Link. ของผู้ผลิตในการเข้าตรวจสอบคุณสมบัติของสินค้าในรุ่นดังกล่าวด้วยกรมาสงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาสินค้าที่ไม่มีระบุหรือระบุไม่ตรงกับใน Web-site ของผู้ผลิต
- 1.5.15 ต้องเป็นตราผลิตภัณฑ์ที่น่าเชื่อถือมีขายเป็นสากลในสหภาพยุโรป หรืออเมริกา หรือเอเชียและไม่ใช้สินค้าลอกเลียนแบบ
- 1.6 เครื่องถอดรหัสสัญญาณภาพ (Decoder) แต่ละชุดต้องมีรายละเอียดและคุณลักษณะดังต่อไปนี้**
- 1.6.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) เป็นชนิด Intel® Xeon หรือ Core i7 ความเร็วไม่น้อยกว่า 2.6GHz
- 1.6.2 หน่วยความจำ RAM ไม่น้อยกว่า 16 GB
- 1.6.3 มี Hard Disk Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 250 GB แบบ SSD
- 1.6.4 มี Ethernet Network แบบ 10/100/1000 Mbps, มี Port เชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายแบบ RJ-45
- 1.6.5 มีช่องต่อ USB แบบ 3.0
- 1.6.6 มีหน่วยความจำของภาคแสดงผลไม่น้อยกว่า 4 GB.โดยมีช่องต่อจอแสดงผลภาพออกแบบ DP หรือDVI หรือ HDMI
- 1.6.7 มี Power Supply ขนาดไม่ต่ำกว่า 200 Watts
- 1.6.8 มี Windows 10 หรือ window ที่ใหม่กว่า
- 1.6.9 มี Website ของผู้ผลิตให้บริการ Online เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ดังกล่าว
- 1.6.10 บริษัทผู้ผลิตได้มาตรฐาน ISO9001 พร้อมแสดงเอกสาร

1.7 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับบริหารจัดการการแสดงผล (Operator Client) แต่ละชุดต้องมีรายละเอียดและคุณลักษณะดังต่อไปนี้

- 1.7.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) เป็นชนิด Intel® Xeon หรือ Core i7 ความเร็วไม่น้อยกว่า 2.6GHz
- 1.7.2 หน่วยความจำ RAM ไม่น้อยกว่า 16 GB
- 1.7.3 มี Hard Disk Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 GB แบบ SSD
- 1.7.4 มี Ethernet Network แบบ 10/100/1000 Mbps, มี Port เชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายแบบ RJ-45
- 1.7.5 มีช่องต่อ USB แบบ 3.0
- 1.7.6 มีหน่วยความจำของภาคแสดงผลไม่น้อยกว่า 4 GB.โดยมีช่องต่อจอแสดงผลออกไม่น้อยกว่า 2ช่อง
- 1.7.7 มี Power Supply ขนาดไม่ต่ำกว่า 200 Watts
- 1.7.8 มี Windows 10 หรือ window ที่ใหม่กว่า
- 1.7.9 มี Mouse และ Keyboard เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับตัวเครื่อง
- 1.7.10 มี Website ของผู้ผลิตให้บริการ Online เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ดังกล่าว
- 1.7.11 จัดหาพร้อมจอชนิดแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 22 นิ้วจำนวนอย่างน้อย 2 จอ
- 1.7.12 บริษัทผู้ผลิตได้มาตรฐาน ISO9001 พร้อมแสดงเอกสาร

1.8 จอแสดงผลขนาด 55 นิ้ว (55" Monitor) แต่ละชุดต้องมีรายละเอียดและคุณลักษณะดังต่อไปนี้

- 1.8.1 ขนาดจอภาพไม่เล็กกว่า 55 นิ้ว ความละเอียดภาพและการประมวลผลแบบ 4K หรือ 3840 x2160 จุดภาพที่ 60 Hz
- 1.8.2 เป็นชนิด Professional Display ชนิด 24/7 และต้องไม่ใช่เครื่องรับโทรทัศน์
- 1.8.3 มีช่องต่อสัญญาณเข้าแบบ HDMI 1,2,3 และ DVI เป็นอย่างน้อย
- 1.8.4 มีช่องต่อสัญญาณเสียงเข้า-ออก, ช่องต่อ USB, ช่องต่อ 232 เข้า-ออก, ช่องต่อ LAN และ DP เข้า-ออก เป็นอย่างน้อย
- 1.8.5 หน้าจอเป็นแบบ LCD
- 1.8.6 สามารถใช้งานได้กับแรงดันไฟฟ้า 100-240 VAC
- 1.8.7 มีปุ่มกดหรือเลือกการแสดงผลแบบ Auto จากช่องสัญญาณที่ต่อใช้งานอยู่ได้
- 1.8.8 มีชุดควบคุมการทำงานแบบไร้สาย
- 1.8.9 สามารถต่อพ่วงแบบ Multiple Monitor ได้
- 1.8.10 มีระบบ Sensor แสงในตัว
- 1.8.11 มีความสว่างไม่น้อยกว่า 500 cd ต่อตารางเมตร

1.9 เครื่องสำรองไฟ (UPS) สำหรับห้องควบคุม มีรายละเอียดและคุณลักษณะดังต่อไปนี้

- 1.9.1 เป็นชนิด True on line double conversion ขนาดไม่น้อยกว่า 6 KVA. และต้องสามารถจ่ายไฟเลี้ยงอุปกรณ์ในระบบได้อย่างเพียงพอ (แสดงรายการคำนวณ Load)
- 1.9.2 แรงดันเข้า 220 Vac. +/-25% ความถี่ 50 Hz +/- 10% หรือดีกว่า
- 1.9.3 แรงดันออกแบบ Single phase 220 Vac. +/-1% ความถี่ 50 Hz +/- 0.1% หรือดีกว่า
- 1.9.4 การสำรองไฟไม่น้อยกว่า 15 นาที
- 1.9.5 Transfer Time เท่ากับ 0mS.
- 1.9.6 แบตเตอรี่แบบ Sealed, Maintenance Free lead acid
- 1.9.7 มาตรฐาน มอก หรือ ISO9001

1.9.8 มีหน้าจอ LCD ที่มี Back light ในตัว แสดงผลแบบ Real time

1.9.9 มีความเพี้ยนรวมไม่เกิน 3 % ที่ Linear load

1.9.10 สามารถใช้งานได้ที่อุณหภูมิ 0-40 องศาเซลเซียส ที่ความชื้นสัมพัทธ์ตั้งแต่ 0- 95% ได้

1.10 ตู้แร็คใส่อุปกรณ์ (Standard rack 19") มีรายละเอียดและคุณลักษณะดังต่อไปนี้

1.10.1 มีรางไฟที่ผลิตจาก Galvanized หรือ Aluminium ป้องกันสนิม โดยทนกระแสได้ไม่น้อยกว่า 14 A และมีจำนวน Outlet เพียงพอสำหรับอุปกรณ์ทั้งหมด

1.10.2 มีพัดลมชนิด Heavy-Duty อย่างน้อย 2 ชุดที่ทำงานได้ที่ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 2,550 รอบต่อนาที

1.10.3 ตัวตู้เป็นแบบ Knock-Down สามารถถอดประกอบได้

1.10.4 ฐานตู้ทำจาก Galvanized Steel ทนทานไม่น้อยกว่า 2 มม. และโครงตู้หนาไม่น้อยกว่า 2 มม.

1.10.5 ประตูด้านหน้าเป็น Acrylic ทนทานไม่น้อยกว่า 5 มม.

1.10.6 มีความสูงไม่น้อยกว่า 42U ลึกไม่น้อยกว่า 90 ซม. สำหรับ Rack ตั้งพื้น (และกรณี Wall rack ต้องสูงไม่น้อยกว่า 12U พร้อมจัดหา UPS ขนาดไม่ต่ำกว่า 1 kVA ไว้ภายในสำหรับอุปกรณ์)

1.10.7 มีล้อเลื่อนที่รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 100 kg. สำหรับ Rack ตั้งพื้น

1.10.8 ต้องจัดโต๊ะพร้อมเก้าอี้เท่ากับจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ Workstation ที่ใช้ในการ แสดงภาพสำหรับห้องควบคุม

1.10.9 ต้องจัดอุปกรณ์ประกอบรวมของระบบ ให้ระบบใช้งานได้อย่างสมบูรณ์เช่น UTP CAT6 Patch panel 24 port , UTP Patch cord, Fiber Patch panel พร้อมการเชื่อมต่อแบบ Fusion พร้อมDuplex Fiber patch cord สำหรับทุกตู้อุปกรณ์

1.11 ซอร์ฟแวร์บริหารจัดการระบบโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV Management Software) มีรายละเอียดและคุณลักษณะดังต่อไปนี้

1.11.1 เป็น Software แบบขยายระบบได้ชนิด Modular architecture ทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีระบบปฏิบัติการ Windows7 Pro 64 Bit หรือใหม่กว่า และต้องสามารถใช้งานได้กับกล้องที่นำเสนอได้ทั้งหมดเป็นระบบเดียวกันและต้องขยายได้

1.11.2 สามารถใช้งานร่วมกับชุดเข้ารหัสสัญญาณภาพจากกล้อง Analogและกล้องแบบ IP ชนิด MJPEG,MPEG-4 และ H.264 แบบ HD Videoได้ทั้งหมด

1.11.3 สามารถบันทึกภาพแบบต่อเนื่อง , จากการเคลื่อนไหว, จากเหตุการณ์ และตามการตั้งค่าตามปฏิทินได้ เป็นอย่างน้อย

1.11.4 สามารถตั้งค่าการแบ่งภาพและ Video wall ได้จากการกำหนดของผู้ใช้ได้อย่างอิสระ

1.11.5 สามารถซูมภาพได้ทั้งภาพสดและภาพเล่นกลับ

1.11.6 สามารถนำเข้าแผนผังภาพแบบ BMP หรือ JPEG ได้

1.11.7 สามารถตั้งค่าแสดง System Clock ได้

1.11.8 มี On screen สำหรับหมุน สายและซูมกล้องพร้อมทั้งมี User Macro link สำหรับให้ผู้ใช้กำหนดการใช้งานได้

1.11.9 รองรับการใช้งานผ่าน Web client ได้

1.11.10 สามารถหยุดภาพปัจจุบันและ Export ออกเป็น PDF ได้โดยตรงโดยมี เวลาประทับอยู่ด้วย

1.11.11 สามารถ Export VDO clip จากการกำหนดเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดพร้อมกันหลายกล้องในเวลาเดียวกันได้

- 1.11.12 มีบันทึกการใช้งานเกี่ยวกับทุก Event, macros, Changes และ user ในฐานข้อมูลได้
- 1.11.13 สามารถตั้งค่า Run macro อัตโนมัติโดยการกำหนดล่วงหน้าตามปฏิทินได้
- 1.11.14 มีการเก็บสถิติเกี่ยวกับการ Generate device, hard disk และเครือข่ายแบบ Real time เพื่อรายงานผลไปยังผู้ดูแลระบบได้
- 1.11.15 สามารถกำหนดการทำงานของ macro ร่วมกับ Event ได้
- 1.11.16 มี Meta Database สำหรับการวิเคราะห์ภาพแบบอัจฉริยะชนิด VCA : Video content analysis หรือ IVA : Intelligence Video Analytical หรือ PID ได้
- 1.11.17 มี Smart search สำหรับ Event , Motion, การเปลี่ยน Scene และรองรับการพัฒนา SDK สำหรับอ่านตัวเลขทะเบียนรถและใบหน้าคนแบบ 2D โดยเปรียบเทียบกับรูปภาพใน List ได้
- 1.11.18 รองรับสามารถเปรียบเทียบภาพสดกับภาพอ้างอิงในฐานข้อมูลได้
- 1.11.19 รองรับการใช้งานร่วมกับ Traffic monitoring ได้
- 1.11.20 ซอร์ฟแวร์รองรับจำนวนกล้องต่อ Server ที่เป็นเครื่องบันทึกภาพได้ไม่น้อยกว่า 500 กล้อง
- 1.11.21 ระบบรองรับการติดตั้ง I/O เพิ่มได้ไม่น้อยกว่า 500 I/O ต่อ Server โดยตัวซอร์ฟแวร์ต้องจัดหา License ดังกล่าวมาให้ครบทุก Server รวมในสัญญา โดยให้จัดหาพร้อม IP I/O Interface Module พร้อมการเชื่อมต่อเพื่อแสดงผลออกทาง LED ไม่น้อยกว่า 4 Address โดยผู้ขายต้องทำการเขียนซอร์ฟแวร์สำหรับเชื่อมโยงการทำงานจาก Alarm จากกล้องที่ติดตั้งเฝ้าเพื่อแจ้ง Alarm ออกดังกล่าวจากกล้องไหนก็ได้
- 1.11.22 ระบบรองรับ Slave Server ได้อย่างไม่จำกัดจำนวน
- 1.11.23 มีซอร์ฟแวร์สำหรับเครื่อง Client มาทันทีพร้อมใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 128 Client ต่อ Server โดยตัวซอร์ฟแวร์ต้องจัดหา License ดังกล่าวมาให้ครบทุก Server รวมในสัญญา (ผู้รับจ้างต้องแสดงจำนวน Client ที่ระบบรองรับได้บนหน้าซอร์ฟแวร์ที่ติดตั้งใช้งานด้วย)
- 1.11.24 รองรับการทำงานร่วมกับระบบ Access Control, Intrusion, Datasynchronization และ Building management ได้
- 1.11.25 สามารถดูภาพผ่านทาง Smartphone ทั้ง iOS และ Android ได้ โดยสามารถใช้นิ้วคลิกเพื่อแสดงภาพย้อนหลังได้ไม่น้อยกว่า 1 วันจาก Smartphone
- 1.11.26 สามารถสร้าง Icon กล้องบนแผนที่ที่มีสีแตกต่างกันได้และกำหนดให้ Icon ดังกล่าวกระพริบเป็นสีที่ต้องการแตกต่างกันในกรณีเกิดเหตุจาก Alarm ที่กำหนดได้
- 1.11.27 สามารถกำหนดการรวมกลุ่มของกล้องในแต่ละพื้นที่ร่วมกันและกรณีเกิด Alarm จากกล้องหนึ่งกล้องในพื้นที่ดังกล่าว แผนที่รวมของพื้นที่นั้นจะกระพริบเป็นสีที่ต้องการได้ตามพื้นที่จริงที่กำหนดแบบอัตโนมัติ
- 1.11.28 มีรูปแบบการแสดงผลภาพสำเร็จรูปจากโปรแกรมให้เลือกใช้งานที่ 64 กล้องพร้อมกันได้บนหน้าจอเดียวกัน
- 1.11.29 มีซอร์ฟแวร์วิเคราะห์ภาพที่ใช้งานในการกำหนดเส้นและทิศทางได้ทุกกล้องและใช้งานในการสำหรับ Face Detection ได้ทุกกล้องได้
- 1.11.30 มี Rewrapping บนซอร์ฟแวร์สำหรับการคลี่ภาพจากกล้องแบบ Fisheye ได้ในตัว
- 1.11.31 สามารถบันทึกภาพอยู่ได้แม้ผู้ใช้งานจะปิด Program นั้นบนเครื่องแม่ข่ายก็ตาม
- 1.11.32 สามารถตั้งค่าโปรแกรมให้เปิดอัตโนมัติเมื่อผู้ใช้งานเปิดเครื่องได้
- 1.11.33 สามารถตั้งค่าการแบ่งหน้าจอการแสดงผลภาพและเล่นกลับภาพและแผงควบคุมได้อย่างไม่จำกัดจำนวนกล้องได้พร้อมกันบนหน้าจอเดียวกันได้ รวมทั้งสามารถกำหนดขนาดของกรอบแสดงผลภาพและตำแหน่งการวางบนหน้าจอได้อิสระ

- 1.11.34 มีตารางการคำนวณความจุฮาร์ดดิสก์ในตัวที่สามารถทำการทดสอบอัตราการส่งผ่านข้อมูลของเครือข่ายของกล้องทุกตัวที่ต่อใช้งานอยู่แบบ Realtime ในตัวซอฟต์แวร์
- 1.11.35 มี Website ของยี่ห้อผลิตภัณฑ์ ให้บริการ online Support (แสดงหน้า Web พร้อม URL มาพร้อมกับเอกสารทางเทคนิค)
- สำหรับการ Download Software พร้อมคู่มือการใช้งาน
 - สำหรับการ Activate, Deactivate และ Reset License
 - สำหรับการคำนวณ Storage, RAID, Focal length และ Travel zone
 - สำหรับการเชื่อมต่อแบบ API สำหรับ Usage, Function และ Reference
 - สำหรับการเชื่อมต่อ Guideline สำหรับ FaceR, CarR และ ObjectR
 - สำหรับแสดงยี่ห้อกล้องที่สามารถใช้งานร่วมกันได้ และรุ่นของกล้องยี่ห้ออื่นๆ
 - สำหรับแสดงประเทศที่สามารถใช้งานร่วมกับกล้องที่อ่านป้ายทะเบียน (ANPR) ได้
- 1.11.36 สามารถนำเข้าแผนผังและจัดวางสัญลักษณ์กล้องบนแผนที่ได้อย่างอิสระ
- 1.11.37 สามารถตั้งค่าควบคุมการใช้งานจากผู้ใช้เพียงคนเดียวให้สามารถควบคุมการแสดงผลของเครื่องลูกอื่นๆในระบบได้ทั้งหมดบนหน้าตาซอฟต์แวร์เดียวกันที่เสนอนี้ และสามารถควบคุมอุปกรณ์ถอดรหัสสัญญาณภาพให้สามารถแสดงภาพสด ภาพเล่นกลับ และควบคุมรูปแบบการแสดงผลที่อาคารได้อิสระทุกจอภาพจากผู้ดูแลระบบ ณ จุดเดียวได้
- 1.11.38 ต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์สนับสนุนโครงการยื่นมาพร้อมกับเอกสารขออนุมัติใช้อุปกรณ์
- 1.11.39 มีหนังสือรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์บริหารจัดการระบบโทรศัพท์วงจรปิดที่เสนอว่าสามารถใช้งานร่วมกันได้
- 1.11.40 กรมฯต้องสามารถเข้าไปตรวจสอบข้อมูล, คุณสมบัติทางด้านเทคนิคของ สินค้าในรุ่นที่เสนอ ได้โดยตรงจาก Web-Site ของผู้ผลิต โดยสินค้าดังกล่าวจะต้องไม่ใช่สินค้าผลิตขึ้นมาโดยเฉพาะโครงการนี้
- 1.11.41 ซึ่งผู้เสนอราคาจะต้องแจ้ง Link. ของผู้ผลิตในการเข้าตรวจสอบคุณสมบัติของสินค้าในรุ่นดังกล่าวด้วย กรมฯสงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาสินค้าที่ไม่มีระบุหรือระบุไม่ตรงกับใน Web-site ของผู้ผลิต
- 1.12 24 Port Network PoE Switch มีรายละเอียดและคุณลักษณะดังต่อไปนี้
- 1.12.1 เป็นอุปกรณ์เครือข่ายแบบ L2 ชนิด manage แบบ 10/100/1000 Base TX จำนวน 24 ช่องแบบ PoE+
- 1.12.2 มีอย่างน้อย 2 ช่องที่รองรับการติดตั้ง SFP แบบ Combo (Base TX/ Base FX) สำหรับการเชื่อมต่อผ่าน Fiber Optic ได้
- 1.12.3 สามารถติดตั้งกับตู้แร็คขนาดมาตรฐานสูง 19 นิ้ว ขนาด 1U ได้
- 1.12.4 รองรับการใช้งาน STP/RSTP/MSTP/IGMP v1,v2,v3 Snooping ได้
- 1.12.5 สามารถจ่ายไฟได้ไม่น้อยกว่า 370 W
- 1.12.6 มี Switching Fabric ไม่น้อยกว่า 52 Gbps โดยมี Package Length ไม่น้อยกว่า 9K Bytes และมี Mac Address ไม่น้อยกว่า 8K
- 1.12.7 มี Console Port แบบ RJ 45 อย่างน้อย 1 ช่อง
- 1.12.8 สามารถใช้งานได้กับไฟฟ้า 100-240 Vac ได้
- 1.12.9 มี CLI/Web/SNMP (V1, V2, V3) สำหรับการเชื่อมต่อเพื่อบริหารจัดการได้

- 1.12.10 สามารถทำ DHCP Relay, IGMP Querier, IGMP Proxy, MLD, IPv4, IPv6, SSH, SSL, RMON,s-Flow, LLDP,NTP และ ACLs ทั้งหมดได้
- 1.12.11 รองรับการทำ RADIUS และ TACACS+ Authentication ได้
- 1.12.12 สามารถใช้งาน (Operation) ที่อุณหภูมิ 0 ถึง +50 องศาเซลเซียส ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 10 ถึง 90%ได้ โดยมี MTBF มากกว่า 100,000 ชม.
- 1.12.13 มาตรฐาน CE, FCC และ RoHS

1.13 Core Switch สำหรับติดตั้ง ณ ห้องควบคุมกลางระบบ CCTV เพื่อจ่ายสัญญาณให้กับอุปกรณ์ระบบ CCTV ภายในห้องควบคุม มีรายละเอียดและคุณลักษณะดังต่อไปนี้

- 1.13.1 อุปกรณ์ต้องมีพอร์ตแบบ 10/100/1000T จำนวนไม่น้อยกว่า 6 พอร์ต และมีพอร์ตแบบ100/1000X SFP จำนวนไม่น้อยกว่า 18 พอร์ต และมีพอร์ตแบบ 10 Gigabit Ethernet แบบSFP+ จำนวน 4 พอร์ตเป็นอย่างน้อย
- 1.13.2 อุปกรณ์ต้องมีขนาดของ Switching fabric/capacity ไม่ต่ำกว่า 287 Gbps และ Switching throughput/Forwarding Rate ไม่ต่ำกว่า 213 Mpps เป็นอย่างน้อย
- 1.13.3 อุปกรณ์ต้องมีขนาดของ Mac address table ไม่ต่ำกว่า 64000 รายการ และรองรับการส่งข้อมูลขนาดใหญ่ Jumbo frame ไม่ต่ำกว่า 13 KB เป็นอย่างน้อย
- 1.13.4 อุปกรณ์ต้องมีขนาดของ RAM ไม่ต่ำกว่า 2GB และ Flash memory ไม่ต่ำกว่า 250 MB
- 1.13.5 อุปกรณ์ต้องสามารถขยาย Capacity โดยต่อเชื่อมกับอุปกรณ์สลับสัญญาณอีกตัวหนึ่งในรูปแบบ Stack Wise หรือ Virtual Chassis Stacking Technology หรือ Load Sharing Fabric หรือMC-LAG โดยต้องสามารถ Synchronize Routing Table และ Forwarding Information ได้เพื่อความรวดเร็วในการกู้คืนระบบในกรณีที่อุปกรณ์ตัวใดตัวหนึ่งหยุดทำงาน ระบบต้องสามารถทำงานต่อได้ในทันที
- 1.13.6 อุปกรณ์ต้องมีความสามารถในการทำ Link aggregation แบบ dynamic ได้ตามมาตรฐานIEEE802.3ad
- 1.13.7 อุปกรณ์ต้องมีความสามารถในการทำงานแบบ Embedded Event Manager (EEM) หรือเทียบเท่า ซึ่งใช้ Event Trigger เพื่อเรียก script ขึ้นมาทำงาน ซึ่งสามารถใช้ในการเปลี่ยนแปลง configuration ได้อย่างอัตโนมัติเมื่อเกิดเหตุการณ์ ที่ตรงกับชนิด Event ที่ใ้ฝารอไว้
- 1.13.8 อุปกรณ์ต้องรองรับมาตรฐาน IEEE 802.1Q ได้ไม่น้อยกว่า 4,000 VLAN และสามารถทำงานแบบ Dynamic/802.1x VLAN assignment ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.13.9 อุปกรณ์ต้องมีความสามารถในการทำ Access Control Lists (ACLs)
- 1.13.10 อุปกรณ์ต้องสามารถกระพริบไฟ LED เป็นรูปแบบเฉพาะแต่ละพอร์ตผ่านทาง command lineinterface ได้ เพื่อช่วยในการสื่อสารกันระหว่างผู้ควบคุมที่ส่วนกลางและเจ้าหน้าที่หน้างาน ซึ่งการกระพริบไฟดังกล่าวช่วยบ่งบอกตำแหน่งของอุปกรณ์สลับสัญญาณและพอร์ตที่ต้องการได้อย่างแม่นยำ
- 1.13.11 อุปกรณ์ต้องมีความสามารถในการทำ DHCP snooping และ IP source guard (IPSG) และDynamic ARP Inspection (DAI) เพื่อความปลอดภัยของระบบเครือข่าย
- 1.13.12 อุปกรณ์ต้องมีความสามารถในการจำกัดจำนวนรายการเรียนรู้ MAC address ต่อพอร์ตได้
- 1.13.13 อุปกรณ์ต้องรองรับการยืนยันตน 3 รูปแบบ อันได้แก่ MAC-based, Web-based, และ 802.1x(user-password)

- 1.13.14 อุปกรณ์ต้องรองรับมาตรฐาน IEEE 802.1p ในการควบคุมคุณภาพ (QoS) ของการส่งข้อมูลได้โดยรองรับทั้งการทำงานในระดับ Layer 2 แบบ Priority Queue และ Layer 3 แบบ DiffServ Code Point (DSCP) หรือ DiffServ Precedence เป็นอย่างน้อย
- 1.13.15 อุปกรณ์ต้องรองรับ SNMP version 1, version 2c, และ version 3 เพื่อการดูแลระบบเครือข่ายอย่างมีประสิทธิภาพ
- 1.13.16 อุปกรณ์ต้องสามารถสรุปผลการใช้งานการส่งผ่านข้อมูลไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อเฝ้าดูและตรวจสอบปริมาณการใช้งานรวมไปถึงชนิดและหมายเลข IP Address ของผู้ใช้งานได้ผ่านทางโพรโทคอล sFlow หรือ Netflow ได้
- 1.13.17 อุปกรณ์ต้องรองรับการทำงานแบบ Dynamic Routing ด้วย Open Shortest Path First(OSPF) และ OSPFv3 for IPv6 ได้ โดยสามารถเพิ่ม license เพื่อให้อุปกรณ์ทำงานในลักษณะดังกล่าวได้ในอนาคต
- 1.13.18 อุปกรณ์ต้องมีความสามารถในการกู้คืนค่า Configuration และ Firmware ของอุปกรณ์ Switch อีกตัวหนึ่งที่เป็นรุ่นหรือตระกูลเดียวกัน ในกรณีที่อุปกรณ์ Switch ตัวดังกล่าวเสียหาย จะต้องสามารถนำอุปกรณ์ Switch ตัวใหม่ แยกกล่องมาสับเปลี่ยนทดแทน และได้รับการกู้คืนทั้งค่า Configuration และ Firmware ในลักษณะแบบ Automatic Recovery ได้โดยไม่ต้องทำการตั้งค่าจากช่างเทคนิคใด ๆ หากไม่สามารถทำได้ให้เสนออุปกรณ์เพิ่มเติมเพื่อทำงานได้เทียบเท่าในลักษณะดังกล่าวได้เป็นอย่างน้อย
- 1.13.19 อุปกรณ์ต้องสามารถบริหารจัดการได้ด้วยชุดคำสั่งมาตรฐาน Industry-standard commandline และแบบ Web GUI
- 1.13.20 อุปกรณ์ต้องมีพอร์ต USB เพื่อความสะดวกในการแลกเปลี่ยนไฟล์ Configuration และ Firmware ได้
- 1.13.21 อุปกรณ์ต้องสามารถทำการทำสำเนาข้อมูลจากพอร์ตเป้าหมายสู่พอร์ตปลายทางได้ portmirroring หรือ SPAN หรือ RSPAN
- 1.13.22 อุปกรณ์ต้องมี Power supply ในตัวอุปกรณ์อย่างน้อย 2 ตัวแบบ hot-swap หรือสามารถเพิ่ม Power supply ให้มีจำนวนอย่างน้อย 2 ชุดได้ เพื่อเพิ่มความเสถียรภาพให้กับระบบจ่ายไฟฟ้าของตัวอุปกรณ์
- 1.13.23 อุปกรณ์ต้องสามารถทำงานได้อย่างปกติที่อุณหภูมิระหว่าง 0 ถึง 40 องศาเซลเซียส
- 1.13.24 ติดตั้ง SFP สำหรับเชื่อมโยงการใช้งานกับสวิตช์ปลายทางตามแสดงในแบบให้ใช้งานได้
- 1.13.25 อุปกรณ์ต้องไม่ใช้วัสดุที่ประกอบด้วยสารอันตรายต่อมนุษย์ในการผลิต หรือรองรับ RoHS
- 1.13.26 เป็นสินค้าที่มีสำนักงานใหญ่ และเครื่องหมายตราสินค้าเป็นของประเทศสหรัฐอเมริกา หรือประเทศญี่ปุ่น หรือประเทศในทวีปยุโรป ได้รับมาตรฐานด้านคุณภาพ เช่น UL, EN, FCC เป็นต้น
- 1.13.27 มีบริษัทสาขาของผลิตภัณฑ์ประจำประเทศไทย หรือตัวแทนจำหน่ายที่มีแสดงในเว็บไซต์ของผลิตภัณฑ์ พร้อมทั้งมีการรับประกันโดยตรงจากผู้ผลิตไม่น้อยกว่า 5 ปี
- 1.13.28 ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ผลิต หรือสาขาของผู้ผลิต หรือผู้แทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งในการเสนอโครงการนี้ โดยมีสำเนาหนังสือแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตระบุการสนับสนุนโครงการนี้ยื่นแนบมาพร้อมกับเอกสารขออนุมัติใช้อุปกรณ์
- 1.14 ซอร์ฟแวร์ตรวจจับจัดเก็บและเปรียบเทียบใบหน้า** ติดตั้งภายในห้องควบคุม มีรายละเอียดและคุณลักษณะดังต่อไปนี้
- 1.14.1 เป็นซอร์ฟแวร์ที่เคยติดตั้งในสนามบินในต่างประเทศมาแล้วไม่น้อยกว่า 2 สนามบิน
- 1.14.2 สามารถเชื่อมโยงกล้อง 2 ตัวมาทำงานบน Server เดียวกันได้
- 1.14.3 มีการพัฒนาเรื่อง Biometric สำหรับ Face มาแล้วไม่น้อยกว่า 50 ปี

- 1.14.4 มีความแม่นยำไม่น้อยกว่า 99.2% ที่ในการตรวจจับใบหน้าที่ Passenger Gate ของสนามบิน
 - 1.14.5 ในการตรวจจับต้องสามารถแจ้งชื่อคนได้พร้อมใบหน้าได้ทันที
 - 1.14.6 ระบบต้องมี API สำหรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกได้
 - 1.14.7 ระบบต้องสามารถ Enroll ใบหน้าบุคคลได้จากเครื่องโทรศัพท์มือถือของเจ้าหน้าที่ได้
 - 1.14.8 ซอฟต์แวร์ต้องสามารถทำ Motion เบลออกจากภาพ Live เพื่อป้องกันการละเมิดสิทธิ์ส่วนบุคคลได้
 - 1.14.9 ซอฟต์แวร์ต้องผ่านการทดสอบของสูงสุดจาก NIST Lab ของอเมริกาที่มีค่าผิดพลาดน้อยสุดจากการค้นหา 3 ล้านครั้งในเวลาไม่มากกว่า วินาที
 - 1.14.10 ต้องมีสำนักงานบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ตั้งอยู่ในประเทศไทยที่ระบุการให้การสนับสนุนโครงการตลอดอายุการรับประกันโครงการออกเป็นหนังสือฉบับจริงยื่นมาพร้อมกับเอกสารทางเทคนิค
 - 1.14.11 เอกสารขออนุมัติใช้อุปกรณ์จะต้องแจ้ง Link. ของผู้ผลิตในการเข้าตรวจสอบรุ่นผลิตภัณฑ์ของสินค้าในดังกล่าวด้วย กรมฯสงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาสินค้าที่ไม่มีระบุหรือระบุไม่ตรงกับใน Web-siteของผู้ผลิต
- 1.15 เครื่อง Server สำหรับซอฟต์แวร์ตรวจจับจัดเก็บและเปรียบเทียบใบหน้า ติดตั้งภายในห้องควบคุม มีรายละเอียดและคุณลักษณะดังต่อไปนี้
- 1.15.1 มี CPU แบบ Xeon ความเร็วไม่น้อยกว่า 2.6 GHz
 - 1.15.2 มีหน่วยความจำ RAM ไม่น้อยกว่า 64 GB
 - 1.15.3 มีฮาร์ดดิสก์ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 480 GB แบบ SSD ไม่น้อยกว่า 2 ลูก
 - 1.15.4 มีหน่วยแสดงผลภาพแบบ NVIDIA ประสิทธิภาพสูง
 - 1.15.5 มีระบบปฏิบัติการแบบ Window Server หรือตามคำแนะนำของเจ้าของผลิตภัณฑ์

2. การจัดทำเอกสารเพื่อขออนุมัติใช้อุปกรณ์

ผู้รับจ้างมีหน้าที่ในการจัดทำเอกสารเพื่อขออนุมัติใช้อุปกรณ์ให้เป็นไปตามข้อกำหนดฉบับนี้ โดยต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ออกแบบหรือผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนการดำเนินการเพื่อจัดหาและติดตั้งต่อไป โดยมีลำดับเอกสารในการขออนุมัติใช้อุปกรณ์ ดังนี้

- 2.1 จัดทำ BOQ แสดงรายการยี่ห้อและรุ่นอุปกรณ์ที่ขออนุมัติใช้
- 2.2 จัดทำ Riser Diagram การเชื่อมต่อระบบเพื่อขออนุมัติใช้
- 2.3 จัดทำตารางเปรียบเทียบอุปกรณ์แสดงตารางสำหรับข้อกำหนด, อุปกรณ์ที่นำเสนอ, ผลการเปรียบเทียบและหน้าเอกสารอ้างอิงเรียงตามรายชื่อ เป็นอย่างน้อย
- 2.4 จัดทำเอกสาร Catalog อุปกรณ์ระบุอ้างอิงข้อกำหนดใน Catalog กับข้อกำหนด
- 2.5 แนบเอกสาร Site reference ของอุปกรณ์หลักระบบ CCTV ที่เคยติดตั้ง
- 2.6 แนบ Company Profile ของบริษัท Supplier ของอุปกรณ์หลักที่ใช้
- 2.7 แสดงตารางการคำนวณความจุของชุดบันทึกภาพกับจำนวนกล้องที่เสนอโดยอ้างอิงผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์บริหารจัดการที่ขออนุมัติใช้อุปกรณ์
- 2.8 แนบหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายอุปกรณ์ที่ระบุใน TOR สำหรับระบุการสนับสนุนโครงการนี้จากเจ้าของผลิตภัณฑ์
- 2.9 แนบ Certificate มาตรฐานรับรอง ISO9001, ISO14001 และ UL List.
- 2.10 แนบ Certificate แสดงบุคลากรที่ผ่านการฝึกอบรมสำหรับยี่ห้อผลิตภัณฑ์กล้องและซอฟต์แวร์บริหารจัดการที่นำเสนอ

หมวดที่ 19 ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (GENERATOR SET) ขนาด 350 KVA

1. มาตรฐานที่กำหนด

- 1.1 เป็นชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าติดตั้งภายในอาคาร ต้องประกอบสำเร็จรูปทั้งชุดจากโรงงานผู้ผลิตจากต่างประเทศ ที่ได้รับการประกันคุณภาพตามมาตรฐาน ISO 9001 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงาน ในยุโรป, สหรัฐอเมริกา
- 1.2 ผลิตภัณฑ์ที่เสนอในโครงการนี้ ทั้งชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจาก โรงงานผู้ผลิต หรือ บริษัทสาขาของผู้ผลิตชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า หรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่าย ในประเทศไทย โดยระบุชื่อโครงการในเอกสารการแต่งตั้งตัวแทน
- 1.3 อุปกรณ์ไฟฟ้า ต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้ IEC, BS, ANSI, NEMA, DIN, VDE หรือ UL
- 1.4 Circuit Breaker ต้องผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน NEMA, ANSI, VDE, UL หรือ IEC
- 1.5 สายไฟฟ้าที่ใช้งานต้องได้รับมาตรฐาน มอก 11-2531 โดยเป็นผลิตภัณฑ์ใดผลิตภัณฑ์หนึ่งดังต่อไปนี้ Thai Yazaki, Phelps Dodge หรือ Bangkok Cable
- 1.6 อุปกรณ์ป้องกันลัดวงจร (Surge Protective Device : SPD) สำหรับป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง ที่ติดตั้งต้องมี คุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้ IEC, DIN, VDE, EN หรือ วสท.2005
- 1.7 การติดตั้งทางไฟฟ้าเป็นไปตามกฎการเดินสายและติดตั้งทางไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค หรือมาตรฐาน การติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท)
- 1.8 วัสดุอุปกรณ์ ต้องเป็นของใหม่ 100% ไม่เคยใช้งานมาก่อน

2. คุณสมบัติทั่วไป

- เป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ดีเซลสามารถผลิตกำลังไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 280 กิโลวัตต์ (kW) 350 กิโลโวลต์แอมป์ (kVA) Standby Power Rating (แบบลักษณะใช้งานแบบสำรองไฟฟ้า) ชนิด 3 เฟส 4 สาย 400/230 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ ที่เพาเวอร์แฟคเตอร์ 0.8 ที่ความเร็วรอบ 1,500 รอบ/นาที
- ตัวเครื่องยนต์และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต่อกันด้วย FLEXIBLE COUPLING และต้องมี FLANGE ยึดติดระหว่างตัวเครื่องยนต์และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าซึ่งติดตั้งอยู่บนฐานเหล็กเดียวกันและมีวางรองรับที่แท่นเครื่องกับฐานเพื่อกันสะเทือน พร้อมยึดตัวแท่นเครื่องกับฐานรองรับให้แน่น
- มีสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติ (Circuit Breaker) เพื่อป้องกันการลัดวงจรของระบบไฟฟ้าระหว่างตู้ควบคุมของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดที่เหมาะสมตามมาตรฐาน
- ให้ติดตั้งชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ภายในอาคารให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้ง
- อุปกรณ์ทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อนโดยเฉพาะตัวเครื่องยนต์และตัวเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้องเป็นรุ่นที่มีการผลิตขึ้นในปัจจุบันโดยนำเอกสารมาพิจารณาวันที่ยื่นเอกสารสอบราคา

3. คุณสมบัติทางเทคนิค

3.1 เครื่องยนต์ต้นกำลัง (ENGINE)

- เป็นเครื่องยนต์ดีเซลสำหรับขับเคลื่อนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าโดยเฉพาะระบายความร้อนด้วยน้ำ จำนวนสูบไม่น้อยกว่า 6 สูบ 4 จังหวะ In-Line หรือ V-Line ทำงานที่พิกัดความเร็ว 1,500 รอบต่อวินาทีขนาดกำลังของเครื่องยนต์จะต้องเป็นขนาดที่เหมาะสมกับขนาดพิกัดของ Generator ตามมาตรฐาน SAE หรือ DIN หรือ ISO3046 หรือ ISO8528
- ระบบระบายความร้อนด้วยน้ำมีหม้อน้ำรังผึ้งและพัดลมระบายความร้อนพร้อม GUARD เพื่อป้องกันส่วนที่เคลื่อนไหว

- ระบบอัดอากาศมี TURBOCHARGER
- ระบบควบคุมความเร็วรอบของเครื่องยนต์เป็นแบบ ELECTRONIC GOVERNOR
- ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงมีบี้มและหัวฉีดเป็นแบบ DIRECT INJECTION
- สตาร์ทเครื่องยนต์ด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 24 โวลต์ โดยใช้แบตเตอรี่ขนาด 12 โวลต์ ความจุไม่น้อยกว่า 120 แอมป์/ชั่วโมง จำนวน 2 ชุด
- ระบบไอเสียต้องมีท่อเก็บเสียงชนิด RESIDENTIAL หรือดีกว่าพร้อมท่ออ่อน (FLEXIBLE TUBE) ส่วนที่ต่อออกภายนอกอาคารให้ใช้ข้อต่อโค้งห้ามใช้ข้อต่อฉากเด็ดขาด
- ถังน้ำมันเชื้อเพลิงมีความจุน้ำมันที่ออกแบบการใช้งานเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้ใช้งานต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า 8 ชั่วโมงที่โหลดเต็มพิกัด 100% พร้อมอุปกรณ์อย่างน้อยดังนี้ VALVE DRAIN PIPE, AIR VENT PIPE และมาตรแสดงระดับน้ำมัน
- มีระบบสำหรับชาร์จไฟฟ้าเข้าแบตเตอรี่ขณะเครื่องยนต์ทำงานมาตรฐานต่างๆของเครื่องยนต์ (หรือให้แสดงค่าที่ชุดควบคุมได้) อย่างน้อยต้องประกอบด้วย
 - มาตรฐานชั่วโมงการทำงานของเครื่องยนต์
 - มาตรฐานอุณหภูมิของน้ำระบายความร้อนของเครื่องยนต์
 - มาตรฐานแรงดันน้ำมันหล่อลื่นของเครื่องยนต์
 - มาตรฐานความเร็วรอบของเครื่องยนต์
 - ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้องเป็นแบบไมโครโพรเซสเซอร์ (MICROPROCESSOR) โดยเครื่องยนต์จะต้องดับเครื่องยนต์เองโดยอัตโนมัติพร้อมมีสัญญาณไฟแสดงที่ผู้ควบคุมและสัญญาณเสียงซึ่งสามารถ RESET ให้อยู่ในสภาวะปกติได้และมีระบบป้องกันไม่น้อยกว่าดังนี้
- ความดันน้ำมันหล่อลื่นต่ำกว่าปกติ
- อุณหภูมิของน้ำระบายความร้อนสูงกว่าปกติ
- ความเร็วรอบของเครื่องยนต์ สูงกว่าหรือต่ำกว่าปกติ

3.2 ตัวเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (ALTERNATOR)

- เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสามารถผลิตกำลังไฟฟ้ากระแสสลับได้ไม่ต่ำกว่า 280 กิโลวัตต์(kW) 350 กิโลโวลท์แอมป์ (kVA) แบบ Standby Power Rating (แบบลักษณะใช้งานแบบสำรองไฟฟ้า) ชนิด 3 เฟส 4 สาย 400/230 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ ที่ Cont. H – 125/40 °C , ที่พาวเวอร์แฟคเตอร์ 0.8 และที่ความเร็วรอบ 1,500 รอบ/นาที
- เป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดไม่มีแปรงถ่าน (Brushless) ระบายความร้อนด้วยพัดลมซึ่งติดบนแกนเดียวกับ ROTOR ตามมาตรฐาน ISO หรือ NEMA หรือ VDE หรือ BS หรือ TIS
- การควบคุมแรงเคลื่อนไฟฟ้าเป็นแบบ Solid State ที่มีค่า Voltage Regulation ต้องไม่เกินกว่า $\pm 0.5\%$ จาก NO LOAD ถึง FULL LOAD ที่พาวเวอร์แฟคเตอร์มีค่าระหว่าง 0.8 ถึง 1 ที่ความเร็วรอบเปลี่ยนแปลงได้ไม่น้อยกว่า 2.5 %
- ถนวนของ Rotor และ Stator จะต้องได้มาตรฐาน CLASS H
- Excitation System เป็นแบบ Self-Excited หรือ PMG
- ต้องทนต่อการใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัดได้ไม่น้อยกว่า 250% ของกระแสไฟฟ้าเต็มพิกัด

3.3 ผู้ควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

- ผู้ควบคุมจะต้องออกแบบติดตั้งและทดสอบมาพร้อมกับชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากโรงงานผู้ผลิตชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าซึ่งเหล็กที่นำมาทำตู้ต้องมีขนาดหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร เคลือบสีกันสนิมและพ่นสีทึบไม่ต่ำกว่า 2 ชั้น

- ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องยนต์ในกรณีเครื่องยนต์ผิดปกติต้องเป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์ไมโครโพรเซสเซอร์ (ELECTRONIC MICROPROCESSOR) ผลิตภัณฑ์ของประเทศในแถบทวีปยุโรปหรือทวีปอเมริกาโดยจะดับเครื่องยนต์เองอัตโนมัติพร้อมมีสัญญาณไฟแสดงที่ตู้ควบคุมและสัญญาณเสียงซึ่งสามารถ RESET กลับมาให้อยู่ในสภาวะปกติได้

อุปกรณ์สามารถวัดค่าทางไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่าดังนี้

- แรงดันไฟฟ้า (AC Voltage 3 Phase)
- กระแสไฟฟ้า (AC Current 3 Phase)
- ความถี่ (AC Frequency)
- อุณหภูมิน้ำหล่อเย็น (Coolant Temperature)
- แรงดันน้ำมันหล่อลื่น (Oil Pressure)
- ความเร็วรอบเครื่องยนต์ (Engine Speed)
- เวลาที่เครื่องยนต์ทำงาน (Engine Run)
- แรงดันไฟแบตเตอรี่ (Battery Voltage)
- ต้องมีปุ่มควบคุมหรือ SELECTOR SWITCH ควบคุมการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าไม่น้อยกว่าดังนี้
 - ควบคุมการเดินเครื่อง (MANUAL START)
 - ควบคุมการหยุดเครื่อง (MANUAL STOP)
 - ควบคุมการเดินเครื่องอัตโนมัติ (AUTOMATIC START)
- AUTOMATIC SAFETY CONTROL สำหรับ SHUT DOWN และสัญญาณเตือนการแสดงการทำงาน และเหตุขัดข้องอย่างน้อยต้องประกอบด้วยดังนี้
 - เครื่องยนต์ขัดข้อง
 - แรงดันน้ำมันเครื่องต่ำกว่าปกติ
 - อุณหภูมิระบายความร้อนสูงกว่าปกติ
 - ความเร็วรอบสูงกว่าปกติ

4. การติดตั้งและห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

- การติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าผู้ขายต้องส่งแบบแปลนการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า แบบตู้ควบคุมไฟฟ้าส่วนประกอบของการติดตั้งให้พร้อมใช้งานตามพิกัดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ติดตั้งที่มีทีมงานผ่านการอบรมและต้องได้มาตรฐานจาก วสท. (วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย) ให้ทางผู้ซื้อและผู้ใช้งานได้ตรวจสอบและให้ความเห็นของก่อน

5. เงื่อนไขเฉพาะ

- ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อนผลิตจากโรงงานมาไม่เกิน 1 ปี โดยต้องแสดงหลักฐานในวันส่งมอบชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- ผู้ผลิตหรือผู้จำหน่ายหรือตัวแทนของชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าในประเทศไทยต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้แทนจำหน่ายเครื่องยนต์เครื่องกำเนิดไฟฟ้าหรือโรงงานผู้ประกอบมาไม่น้อยกว่า 10 ปีโดยมีเอกสารที่เชื่อถือได้มายื่นในวันเสนอราคา
- ตัวแทนผู้ผลิตหรือจำหน่ายในประเทศไทยต้องมีเอกสารใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน
- (รง.4) ด้านการประกอบกิจการผลิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้าโดยเฉพาะสำหรับการเสนอราคาซึ่งต้องมีอายุในการผลิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต่อเนื่องมาไม่ต่ำกว่า 20 ปีและไม่อนุญาตให้ว่าใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน (รง.4) ด้านอื่นๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องมาใช้ยื่นเสนอราคา

- ผู้ยื่นเสนอราคาหรือตัวแทนผู้ผลิตหรือจำหน่ายในประเทศไทยต้องมีผลงานกับหน่วยงานผู้ซื้อใช้งานหรือหน่วยงานอื่นที่นำเชื่อถือของภาครัฐหรือเอกชนและมีต้องผลงานซื้อขายที่ทำให้เกิดความมั่นใจโดยมีมูลค่าไม่น้อยกว่า 10 ล้านบาทต่อ 1 สัญญา
- ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า, เครื่องยนต์และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเป็นรุ่นที่ผู้แทนจำหน่ายเครื่องยนต์ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าหรือโรงงานผู้ประกอบมีการออกหนังสือรับรองการให้บริการด้านอะไหล่และเทคนิคเครื่องยนต์และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่เสนอโดยยื่นเอกสารที่เชื่อถือได้มายื่นในวันเสนอราคา
- ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะต้องประกอบจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO14001 ในด้านการประกอบ , ขาย , บริการหลังการขายเครื่องกำเนิดไฟฟ้า โดยการดูแลรักษาชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเป็นไปตามมาตรฐาน NFPA110 และจะต้องมีผลงานการบริการหลังการขายเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้กับภาครัฐ หรือ ภาคเอกชน พร้อมแนบสัญญาบริการรายปีหรือใบสั่งจ้าง หรือใบสั่งซื้อ จำนวนไม่น้อยกว่า 30 ราย โดยมีอายุสัญญาไม่เกิน 2 ปี ในวันเสนอราคา เพื่อให้ทางคณะกรรมการฯใช้เป็นข้อมูลประกอบการพิจารณา
- ผู้เสนอราคาจะต้องจะนำข้อมูลเกี่ยวกับความสามารถในการผลิตตลอดจนประวัติการดำเนินงานที่ผ่านมาของผู้เสนอราคา มาใช้ประกอบการพิจารณา เช่น คุณภาพของผลิตภัณฑ์ , ประวัติการซ่อมแซม , ผลงานการบำรุงรักษา , ผลการตรวจรับผลิตภัณฑ์ที่ผ่านมาของโรงงานผู้ผลิตหรือประกอบโดยมีเอกสารที่เชื่อถือได้มายื่นในวันเสนอราคา
- ผู้เสนอราคาได้ต้องแนบแคตตาล็อกที่ระบุรายละเอียดและรายการแสดงการทำงานหรือคุณภาพของเครื่องยนต์ซึ่งแสดงกำลังม้าแสดงอัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง กำลังไฟฟ้าควบคุมระบบการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และผู้ควบคุมที่แสดงรายละเอียดของอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อประกอบการพิจารณาซึ่งผู้ขายสามารถชี้แจงรายละเอียดและคุณสมบัติของอุปกรณ์ต่างๆ ต่อคณะกรรมการ ได้เสนอแคตตาล็อกที่ไม่ตรงตามความต้องการทางเทคนิค และไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อคณะกรรมการ ย่อมมีเหตุผลเพียงพอที่จะไม่พิจารณา และคณะกรรมการฯ สงวนสิทธิ์ในการพิจารณาคุณลักษณะเทคนิคที่ดีกว่าเพื่อประโยชน์การใช้งานของลูกค้า โดยผู้เสนอราคาต้องแสดงรายละเอียดของอุปกรณ์ ดังต่อไปนี้
 - คุณภาพของเครื่องยนต์ตามข้อ 4 ทั้งหมด
 - ตัวเครื่องกำเนิดไฟฟ้าตามข้อ 5 ทั้งหมด
 - ผู้ควบคุมและระบบควบคุมของชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าตามข้อ 6 ทั้งหมด
- การทดสอบผู้ขายต้องทำการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดใช้งานต่อเนื่องโดยขณะทดสอบแรงดันไฟฟ้าและความเร็วรอบของเครื่องยนต์เปลี่ยนแปลงไม่เกิน 2.5% โดยทำการทดสอบ ดังนี้
 - LOAD 25% ของกำลังเต็มที่เป็นเวลา 10 นาที
 - LOAD 50% ของกำลังเต็มที่เป็นเวลา 10 นาที
 - LOAD 75% ของกำลังเต็มที่เป็นเวลา 10 นาที
 - LOAD 100% ของกำลังเต็มที่เป็นเวลา 10 นาที
 โดยค่าใช้จ่ายและอุปกรณ์ในการทดสอบผู้ขายต้องจัดหาทดสอบให้ครบตามรายการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้น กับทางผู้ซื้อ

6. การส่งมอบ

- การส่งมอบงานผู้ประกวดราคาได้ต้องติดตั้งและทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าใช้งานได้ดีและส่งเจ้าหน้าที่มาร่วมทดสอบการทำงานของเครื่องและอุปกรณ์ต่างๆ ตามที่ระบุไว้ในเงื่อนไข พร้อมทั้งน้ำมันเชื้อเพลิง และอุปกรณ์เครื่องใช้ทุกอย่างที่จำเป็นในการทดสอบมาเองตลอดจนต้องแนะนำและฝึกสอนเจ้าหน้าที่ให้สามารถ OPERATE เครื่องได้เองโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้นและส่งมอบสิ่งต่อไปนี้ให้แก่คณะกรรมการตรวจรับด้วย คือ

1. GENERAL ARRANGEMENT DRAWING	จำนวน 1	ชุด
2.CHEMATIC CIRCUIT BREAKER	จำนวน 1	ชุด

3.ALTERNATOR INSTRUCTION BOOK	จำนวน 1	ชุด
4.ENGINE PARTS CATALOG BOOK	จำนวน 1	ชุด
5.ENGINE OPERATON BOOK	จำนวน 1	ชุด
6.คู่มือการใช้งานชุดควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	จำนวน 1	ชุด
7.คู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องยนต์ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า	จำนวน 1	ชุด
8.Standard Tools	จำนวน 1	ชุด

และสิ่งอื่นที่ไม่ได้ระบุไว้แต่มีความจำเป็นต่อระบบผู้ขายส่งมอบพร้อมกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
ใดๆ ทั้งสิ้น

7. การรับประกัน

- การรับประกันผู้ขายต้องรับประกันเครื่องยนต์และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเป็นเวลา 2 ปี หลังจากวันส่งมอบ หากเกิดการขัดข้องในระหว่างประกันเนื่องจากการใช้งานผู้ขายรับผิดชอบการแก้ไขให้ใช้งานได้โดยไม่ได้คิดค่าใช้จ่าย
- ภายในระยะเวลาประกันคุณภาพผู้ขายต้องให้บริการตรวจสอบและให้บริการบำรุงรักษาทุก 4 เดือน จำนวน 3 ครั้ง ในระยะเวลา 2 ปี (รวม 6 ครั้ง) รับประกัน และต้องทำแผนบำรุงรักษาส่งให้กับทางผู้ซื้อในวันตรวจรับงานเครื่องจำลองการฉายรังสี (CT Simulator) เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ชนิดที่มีความเร็วสูง(Multi-slice Helical CT Scanner) พร้อม detector ชนิด Selectable Slice thickness Multi-row Detector ซึ่งมีความสามารถสแกนภาพได้ไม่น้อยกว่า 64 Acquire Stices และสร้างภาพได้ไม่น้อยกว่า 128 Recon Slices ต่อการหมุน 1 รอบ (360 องศา)สามารถสร้างภาพได้ในแนวAxial, Coronal, Sagittal, Oblique, D Reconstruction, Digital Reconstructed Radiography (DRR) และโปรแกรมการใช้งานด้าน Oncology สามารถเชื่อมต่อกับระบบส่งสัญญาณภาพเอกซเรย์โดยผ่านมาตรฐาน DICOM เพื่อใช้ในการรังสีรักษามีอุปกรณ์ประกอบการใช้งานครบถ้วนและมีคุณสมบัติอย่างน้อยตามข้อกำหนดหรือดีกว่าตามคุณสมบัติของบริษัทผู้ผลิต

หมวดที่ 20 ระบบควบคุมอาคารอัตโนมัติ (Building Automation System, BAS)

1. ขอบเขตงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและจัดทำรายละเอียด ติดตั้งและทดสอบเครื่องอุปกรณ์ระบบควบคุมอาคารอัตโนมัติและอื่นๆ ซึ่งติดตั้งทั้งภายนอกและภายในอาคารดังแสดงไว้ในแบบและข้อกำหนด เพื่อให้ใช้งานได้สมบูรณ์และถูกต้องตามความประสงค์ของโครงการ
- 1.2 ระบบควบคุมอาคารอัตโนมัติต้องติดต่อสื่อสารโดยใช้ Protocol แบบเปิด (Open Protocol) ได้แก่ BACnet เพื่อสั่งงานและตรวจสอบระบบดังนี้
 - ระบบปรับอากาศ และ ระบบระบายอากาศ ควบคุม และ/หรือ ตรวจสอบการทำงานของ AHU, OAU, FCU, Exhausts FANs, Energy Meter ,CPMS และ Ventilation System และอุปกรณ์อื่นๆในระบบ HVAC
 - ระบบไฟฟ้าและสื่อสารควบคุม และ/หรือ ตรวจสอบการทำงานของ MDB, Generator system และ Power distribution system, Circuit Breaker, Lighting System และอุปกรณ์อื่นๆในระบบไฟฟ้า
 - ระบบสุขาภิบาลและดับเพลิง ตรวจสอบสถานะ Main water Supply, Fire Protection System, Waste treatment plant, Drainage sump ,Fire alarm
 - ระบบ Environmental conditions ตรวจสอบและ/หรือสั่งงานโดยการอ่านค่าของอุณหภูมิความชื้น แล้วสั่งงานอุปกรณ์อื่นๆเพื่อคงสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมกับการทำงานต่อไป
 - ระบบรักษาความปลอดภัยและระบบเข้าออกอาคาร (ACS, Door monitoring ,CCTV)
- 1.3 การทำงานเชื่อมโยงกับระบบเดิมและระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในกรณีติดต่อด้วย Low level interface (AI, AO, DI, DO,) และ High level (Protocol) N2, Bacnet, Modbus และให้เป็นไปตามที่ระบุใน แบบและ ตาราง BAS point schedule
- 1.4 การปรับแต่งและทดสอบระบบควบคุมอาคารอัตโนมัติเป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต
- 1.5 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอรายละเอียดของวัสดุอุปกรณ์ รายละเอียดการติดตั้ง และตารางการควบคุมการทำงานของระบบ ให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาเห็นชอบก่อนดำเนินการ
- 1.6 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาบุคลากรที่มีความรู้และเชี่ยวชาญในระบบที่น่าเสนอ พร้อมทั้งจะปฏิบัติงานตามขอบเขตที่กำหนด และต้องสามารถปฏิบัติตามกฎระเบียบของผู้ว่าจ้างได้อย่างรัดกุมโดยไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อทรัพย์สินของผู้ว่าจ้าง

2. รายละเอียดการเสนอราคา

- 2.1 ผู้เสนอราคาต้องเสนอราคา โดยชี้แจงรายละเอียดอุปกรณ์ลงใน Technical data และระบุบริษัทผู้ผลิตวัสดุอุปกรณ์ทุกประเภท และประเทศผู้ผลิต
- 2.2 ผู้เสนอราคาต้องเสนอ catalog หรือ brochure ประกอบกับใบเสนอราคาในวันเสนอราคาและ Software, Network Controller ,Direct Digital Controller ต้องเป็นยี่ห้อเดียวกัน
- 2.3 ผู้เสนอราคาจะต้อง จัดส่งรายละเอียดแสดงระบบการทำงานเป็นขั้นตอนของอุปกรณ์ แต่ละชนิดมีรายละเอียดการบำรุงรักษา
- 2.4 ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอประเภท และจำนวนของอุปกรณ์ อะไหล่ (Spare parts) เครื่องมือ (Tool) และ เครื่องทดสอบ ที่จำเป็นตามข้อแนะนำของโรงงานผู้ผลิต

3. ลักษณะการทำงานของระบบควบคุมอาคารอัตโนมัติ (System Conceptual)

ข้อความที่ระบุใน System Conceptual นี้เป็นข้อความสรุปความต้องการขั้นต่ำของระบบหากจะต้องเปลี่ยนแปลงรูปแบบของระบบ หรือเพิ่มเติมอุปกรณ์อื่นใด เพื่อให้เป็นไปตามรายละเอียดข้างล่างนี้ ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ออกแบบทราบล่วงหน้า

ก่อนที่จะดำเนินการ ซึ่งหากไม่มีการแจ้งให้ทราบ ให้ถือว่ารายละเอียดต่อไปนี้เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง โดยไม่อาจคิดค่าใช้จ่ายแก่ผู้ว่าจ้างได้

3.1 ความต้องการทั่วไป

- ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา วัสดุ อุปกรณ์ ต่างๆที่จำเป็นในระบบ BAS ซึ่งจะต้องประกอบไปด้วย Direct Digital Controller (DDC), Network controller, Sensor และ Workstation with Graphical User, Interface, (GUI) ที่สามารถแสดงผลไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่ายอื่นๆโดยเครือข่ายLAN/WAN
- BAS มีหน้าที่รายงานผลและควบคุมตามที่ระบุในรายละเอียดข้อกำหนดทางด้านเทคนิค
- การติดต่อสื่อสารในระดับ อุปกรณ์ DDC จะต้องเป็นระบบเปิด (Open Protocol) ANSI/ASHARE™ standard BACnet IP หรือ BACnet IP/MSTP เท่านั้นเพื่อความสะดวกในการ Integrate กับ ระบบอื่นๆ
- Local Area Network (LAN) ในระบบ BAS จะต้องเป็นระบบ Ethernet ที่มีความเร็วไม่ต่ำกว่า10/100 Mbps และสนับสนุน BACnet, MOBUS, LONWORK, M-BUS, EIB/KNX, SNMP, และHTML5 เพื่อความสะดวกในการติดต่อสื่อสาร กับ Controller และเครื่องคอมพิวเตอร์อื่นๆที่เชื่อมต่อกับระบบ โดยไม่ต้องเพิ่มอุปกรณ์เฉพาะที่เป็น Proprietary Gateway จากระบบอื่นๆ
- ชุด PC Workstation ประกอบด้วย CPU, Monitor, Keyboard, Disk-drive และ Printer ติดตั้งอยู่ที่ Control room และให้มี Portable Operator's Terminal ใช้ติดต่อกับ DDC และ NC ต่างๆได้
- การแสดงผลบนจอภาพและเครื่องพิมพ์ สามารถแสดงได้ทั้งรูปแบบของกราฟฟิกและข้อความ
- การรับรู้สถานการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้น เมื่อมีการแจ้ง Alarm ให้กระทำผ่าน Keyboard ได้
- ระบบจะยินยอมให้ ผู้ควบคุมระบบสามารถเปลี่ยนแปลงสูตรคำนวณต่างๆ ได้จาก PC Workstation ตามสิทธิ์ที่กำหนดไว้เท่านั้น

3.2 OPERATOR PRIVILEGE

ระบบจะต้องแยกระดับความสำคัญ, ขอบเขตการเข้าถึงระบบในระดับต่างๆกันดังนี้

- ระบบเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องใดบ้างที่อนุญาตให้สามารถเรียกใช้งานและแก้ไขระบบได้
- แบ่งแยกระดับของผู้ควบคุมเพื่อระบุขอบเขตของอุปกรณ์ที่สามารถใช้งานและตรวจสอบรายงานได้
- Function ต่างๆของระบบที่ผู้ควบคุมสามารถใช้งานได้
- แก้ไขระดับของผู้ควบคุม หรือยกเลิกได้

3.3 MONITORING AND CONTROLS SYSTEM

การแสดงผลและรายงานของ BAS จะต้องแสดงรายละเอียดดังนี้

- สถานะและอุปกรณ์ต่างๆ
- แสดงชนิด , ประเภทของปัญหาขัดข้องที่เกิด ขึ้น ขณะ Alarm
- แสดงเหตุการณ์ของตำแหน่งโดยละเอียด เป็นตัวอักษร แสดงห้อง หรือ รูปภาพแผนภูมิ ตามที่ระบุในแต่ละระบบ ขณะที่เกิด Alarm
- แสดงค่าและสัญญาณควบคุมระบบต่างๆได้จากส่วนกลาง
 - FCU, AHU, Split-type ทุกตัว ต้องถูกควบคุมหรือตรวจสอบสถานะโดย BAS.
 - การปรับตั้งค่าอุณหภูมิ Set Point ของเครื่อง FCU, AHU ให้ทำได้ที่ Keyboard ของ Workstation
 - BAS, สามารถสั่งเปิด/ปิดอุปกรณ์ตามตารางเวลา (Time Schedule)
 - ในบางห้องเช่นห้องประชุม ให้ติดตั้งอุปกรณ์ Manual On/Off และ Wall module เพื่อคำสั่งจากระบบ BAS หรือ แบบ Stand alone

- EXHAUST AND VENTILATION SYSTEM
 - BAS ,ทำหน้าที่แสดงสถานะเปิด/ปิด และ Alarm
- SYSTEM OPERATION
 - ACKNOWLEDGABLE EVENTS
- เมื่อมีการรับรู้ Alarm แล้วสิ่งที่ BAS จะต้องรายงานและเก็บบันทึกให้ทราบคือ
 - ชนิดของเหตุการณ์
 - ตำแหน่งเหตุการณ์

3.4 รายการอุปกรณ์ระบบ BAS

- 1) Operator Workstation
- 2) Network Controller (NC)
- 3) Direct Digital Controller (DDC)
- 4) BAS Software
- 5) Sensor and Transmitters
- 6) สายสัญญาณที่ใช้ติดต่อ สื่อสาร ระหว่าง DDC และ NC
- 7) สายสัญญาณจาก เซนเซอร์ต่างๆ
- 8) อุปกรณ์ในการติดตั้งอื่นๆเช่น ท่อ, สายไฟ, ตู้คอนโทรล

4. คุณลักษณะทางด้านเทคนิค

4.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ควบคุมกำหนดให้มี 1 เครื่องเป็นเครื่อง Server เพื่อใช้ ทำงาน, แสดงผล, เก็บค่าที่ Control room ต้องมีคุณสมบัติขั้นต่ำดังนี้

- 1) CPU : Intel Core i7 or Xeon ความเร็ว 3.0 ขึ้นไป
- 2) HDD : 500GB x3 or better Raid 5
- 3) RAM : 16 GB
- 4) VGA : 1 GB
- 5) CD/DVD-RW : 1 Set
- 6) Port : 4 x USB, 2 x LAN
- 7) Keyboard, Mouse
- 8) Monitor : 22 inches LCD
- 9) Software : Microsoft Windows® with License

4.2 NETWORK CONTROLLER (NC)

Network Controller (NC) มีหน้าที่เป็นตัวกลางในการเชื่อมต่อระหว่าง Ethernet LAN ของ PC กับ Field Device (DDC) เพื่อให้ ผู้ใช้สามารถที่จะควบคุมอุปกรณ์ BAS ผ่านทางคอมพิวเตอร์ได้ ทำงานอยู่บน Niagara Platform โดยมีข้อกำหนดอย่างน้อยดังนี้

- 1) มีความเร็วในการประมวลผลไม่น้อยกว่า 1 Ghz
- 2) มีหน่วยความจำในการประมวลผลภายในตัวเอง ไม่น้อยกว่า 1 GB
- 3) มีพอร์ตต่อเชื่อมกับ Ethernet LAN อย่างน้อย 2 ports เพื่อทำ redundancy backup ข้อมูลระหว่างกันได้
- 4) มีพอร์ตต่อเชื่อมกับ BACnet MSTP ไม่น้อยกว่า 2 ports และขยายได้ไม่น้อยกว่า 4 Ports
- 5) สามารถติดต่อกับคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆได้โดยตรงผ่านทาง Ethernet LAN

- 6) สามารถติดต่อกับอุปกรณ์ DDC ได้โดยผ่าน BACnet, Modbus, M-Bus ได้ไม่น้อยกว่า 200 ตัว
- 7) มี Flash memory สำหรับเก็บข้อมูลไม่น้อยกว่า 4GB สำหรับเก็บโปรแกรมและเพื่อป้องกันข้อมูลหายในกรณีที่มีไฟฟ้าดับเป็นเวลานาน
- 8) มีฟังก์ชันเกี่ยวกับ ปฏิทินและการตั้งเวลา โดยมี Real-Time Clock
- 9) มี Port USB และ RS-232 สำหรับการถ่ายโอนข้อมูลในกรณีเร่งด่วน
- 10) สามารถสนับสนุนการใช้งานแบบ HTTP อย่างน้อย HTTP5 เพื่อความปลอดภัยของการเข้าถึงข้อมูล
- 11) รองรับ BACnet IP/MSTP, MODBUS RTU/TCP, LON IP, SNMP, M-BUS และ KNX ภายในตัวเองโดยไม่ต้องซื้อ license protocol เพิ่มi เติม
- 12) มีระบบป้องกันการเข้าถึง โดยใช้ Password
- 13) ได้รับการรับรองมาตรฐาน UL-916 Energy management systems
- 14) ได้รับมาตรฐาน CE, UL, UL916 FCC เป็นอย่างน้อย

4.3 IP DIRECT DIGITAL CONTROLLER (DDC)

DDC จะต้องสื่อสารกันผ่าน IP BACnet protocol สามารถรับค่าและสั่งงานได้ช้ ึ่งทุก Point ที่จำเป็นในการควบคุม โดย DDC 1ชุดจะต้องสามารถควบคุม AHU, FCU หรือ ระบบ HVAC อื่นๆ ได้อย่างน้อย 1 ตัวโดยมีข้อกำหนด ดังนี้

- 1) ชุดชิพประมวลผลไม่ต่ำกว่า 32-bit microprocessor
- 2) มี Network Port ในการสื่อสารที่ความเร็ว 100 Mbps ไม่น้อยกว่า 2 port เพื่อสามารถทำ linkสำรองของระบบสื่อสารในกรณี port หนึ่ง port ใดมีปัญหา ทางผู้ใช้ต้องสามารถเปลี่ยนมาใช้อีก port ได้ทันทีโดยไม่ต้องแก้ไขโปรแกรม
- 3) หน่วยความจำภายในชุด DDC ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 16 MB Flash Memory and 8 MB SDRAM
- 4) DDC ต้องสามารถรับค่า Input/output ได้ไม่น้อยกว่า 20 Point และสามารถขยาย IO ได้
- 5) ต้องสามารถประมวลผล สั่งงานได้ทั้งแบบ On/Off Control และระบบ Linear Control
- 6) DDC ต้องสามารถตั้ง Time schedule เพื่อควบคุมการปิดเปิด มี Real time Clock ในตัวเอง
- 7) ในกรณีที่ Network offline และ ไม่มีสัญญาณจาก PC อุปกรณ์ DDC ต้องสามารถรับค่า, ประมวลผลและ สั่งงานได้ด้วยตัวเอง (Stand Alone)
- 8) การติดต่อสื่อสารระหว่าง DDC ด้วยกันต้องเป็นแบบ IP ได้รับมาตรฐาน BTL standard
- 9) Protocol ที่ใช้ในการติดต่อสื่อสาร ระหว่างDDC ต้องเป็นแบบเปิด Bacnet Protocol
- 10) DDC ต้องมีการสื่อสารกับ NC ความเร็วไม่ต่ำกว่า 10/100 Mbps
- 11) รองรับระบบ WIFI 2.4 Ghz และ 5 Ghz เพื่อ ้ง่ายในการขยายระบบในอนาคต
- 12) ระบบสามารถออกแบบให้ DDC สามารถสื่อสารกับ Computer ได้โดยตรง ที่ความเร็วไม่ต่ำกว่า 10/100 Mbps โดยไม่ต้องใช้ Network Controller (NC)
- 13) อุปกรณ์เป็นลักษณะ Module วัสดุ หุ้มด้วย ABS หรือ polycarbonate ป้องกันฝุ่นได้
- 14) สามารถทำงานได้ในช่วงอุณหภูมิ 0°C ถึง 50°C
- 15) ได้รับมาตรฐาน CE,UL, UL 916 FCC เป็นอย่างน้อย
- 16) เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้แบรนด์เดียวกันกับ Software และ Network Controller

4.4 BAS SOFTWARE

4.4.1 GRAPHICAL USER INTERFACE (GUI)

GUI Software จะต้องสามารถแสดงค่าและควบคุมระบบ BAS ทั้งหมดได้โดยระบบ software เป็น open system ทำงานอยู่บน Niagara Platform ซึ่งแต่ละจุดที่แสดงผล จะต้องมียี่ห้อและคำอธิบายชัดเจน เพื่อให้ผู้ใช้จะสามารถเข้าใจได้ง่าย โดยไม่จำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจทางด้าน Hardware และตำแหน่งของตัวอุปกรณ์ที่ติดตั้ง

- 1) GUI ต้องสามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการ Windows โครงสร้างเป็น web base application ผ่าน HTML5 หรือดีกว่า และสามารถใช้งานพร้อมกันได้ไม่จำกัด Client
- 2) GUI ต้องถูกออกแบบมาให้ใช้งานง่าย เช่น ควรจะมี tree view, และ Toolbars เพื่อสะดวกในการค้นหาและเข้าถึงอุปกรณ์ต่างๆ
- 3) GUI ต้องแสดงผลเป็นแบบ Real-Time Display โดยไม่จำเป็นต้องคลิก Update/Refresh เพื่อใช้งาน
- 4) รูปภาพที่นำมาใช้ในการแสดงผล ต้องเป็นชนิด JPG หรือ 3D เพื่อความสะดวกในการแก้ไขและมี Graphics สำเร็จรูปในตัวโปรแกรมเองให้เลือกใช้เพื่อง่ายต่อการเปลี่ยนแปลงรูปภายหลัง
- 5) การเข้าสู่ระบบจะต้องสามารถเข้าได้จากทุกๆ Computer ที่อยู่บน Lan/wan เดียวกันกับ PC Workstation โดยจะต้องมี Username และ Password เพื่อจำกัดระดับการใช้งาน
- 6) รองรับการเข้าใช้งาน Clients ผ่าน Web Browser ได้ไม่จำกัด
- 7) ระบบปฏิบัติการของ BAS Software สามารถรองรับ Protocol BACnet@ IP, MODBUS@ TCP, oBIX, SNMP, LONWORKS@ , KNX/EIB และ OPC เป็นอย่างน้อย
- 8) รองรับ Mobile Application ในการควบคุมและใช้งาน

4.4.2 PROGRAM DESCRIPTION REQUIRED

ความต้องการขั้นต่ำที่ระบบ BAS Software ต้องทำได้ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

DL: DEMAND LIMITING

เป็นการเก็บค่าการใช้พลังงานขณะนั้นๆ และประมาณการในช่วงต่อไป ถ้าหากค่าประมาณการมีค่าสูงกว่าที่กำหนด จะมีคำสั่งปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ไม่มีความจำเป็นใช้ ณ ขณะนั้น เช่น Pump น้ำ หรือ อุปกรณ์บางตัว ที่ไม่จำเป็นในเวลานั้น

TP: TIME PROGRAM

เปิด-ปิดอุปกรณ์ภายในอาคารตามช่วงเวลาที่กำหนดให้โดยให้สามารถกำหนด รายละเอียดในแต่ละวันของสัปดาห์ใน 1 ปี

RT: RUN TIME TOTALIZED

เป็นการบันทึกชั่วโมง การทำงานของอุปกรณ์ที่กำหนด เพื่อประโยชน์ในการจัดการบำรุงรักษา และบันทึกชั่วโมงทำงานในช่วงเวลาที่กำหนด

AL: ANALOG ALARM LIMIT

เป็นการรับข้อมูลจากอุปกรณ์รับสัญญาณ ANALOG และเมื่อค่าดังกล่าว มีค่าสูงกว่าที่กำหนดให้แจ้งสัญญาณ ALARM แก่ผู้ปฏิบัติตามระดับความสำคัญที่โปรแกรมไว้

GM: GRAPHIC MORNITORING

แสดงเหตุการณ์และจุดเกิดเหตุการณ์ต่างๆในรูปแบบภาพ บนจอภาพและสามารถเพิ่มเติมและแก้ไขเองได้โดยผู้ใช้

AR: ALARM REPORT

เมื่ออุปกรณ์ต่างๆส่งสัญญาณ ALARM แก่ระบบให้จัดการแจ้งเหตุไปยังอุปกรณ์ที่กำหนดเช่น เครื่องพิมพ์ ลำโพง หรือดวงไฟฉุกเฉิน รวมถึงบันทึกเหตุการณ์, ตำแหน่งเกิดเหตุ รวมถึงชื่อผู้ปฏิบัติงานลงในรายงานด้วย

4.4.3 BAS INTEGRATION SYSTEM

BAS Software จะต้องมีความสามารถเชื่อมต่อกับ High Level Interface ทั้ง Software และ Protocol พร้อมทั้งแสดงค่าและควบคุมระบบต่างๆในอาคารได้ โดยมีฟังก์ชันและ ภาษาที่ใช้ในการควบคุมไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้

- 1.) Access control & Door Monitoring โดยระบบจะต้องมีการเชื่อมต่อกันผ่าน Bacnet Protocol หรือ Rest API (XML) โดยที่ BAS จะต้องเตรียมชุดอุปกรณ์ Interface ไว้ให้เพียงพอต่อการควบคุมและแสดงค่า โดยมี point ที่สามารถทำฟังก์ชันได้ไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้

Door Status คือ BAS จะต้องแสดงสถานะการเปิดและปิดของแต่ละประตูบนหน้าจอผ่านการแสดงผลแบบ GUI บน Software เดียวกันกับ BAS ได้โดยอัตโนมัติ

Door Alarm คือ BAS จะต้องแสดงค่า Alarm ของแต่ละประตูบนหน้าจอในกรณีผิดปกติผ่านการแสดงผลแบบ GUI บน Software เดียวกันกับ BAS ได้โดยอัตโนมัติ

Door Control คือ BAS จะต้องสั่งค่าการเปิดและปิดของแต่ละประตูบนหน้าจอ ผ่านการแสดงผลแบบ GUI บน Software เดียวกันกับ BAS ได้

Interlock function คือ BAS จะต้องเขียนโปรแกรมการทำ interlock ระหว่าง Accesscontrol และ BAS Points เพื่อทำฟังก์ชันการเปิดปิดประตู ในกรณี ต่างๆได้อย่างอิสระ

- 2.) CCTV System โดยระบบจะต้องมีการเชื่อมต่อกันผ่าน Bacnet Protocol หรือ Rest API API, XML โดยที่ BAS จะต้องเตรียมชุดอุปกรณ์ Interface ไว้ให้เพียงพอต่อการควบคุมและแสดงค่า โดยมี point ที่สามารถทำฟังก์ชันได้ไม่น้อยกว่า ดังต่อไปนี้

Live View monitoring คือ BAS จะต้องสามารถดึงภาพจากกล้องมาแสดงบนหน้าจอผ่านทาง URL หรือ XML แสดงผลบน Server BAS ได้

Each Camera Alarm คือ BAS จะต้องแสดงค่า Alarm ของแต่ละกล้องในกรณีผิดปกติผ่านการแสดงผลแบบ GUI บน Software เดียวกันกับ BAS ได้โดยอัตโนมัติ

Interlock function คือ BAS จะต้องเขียนโปรแกรมการทำ interlock ระหว่าง BAS กับกล้อง CCTV หรือ Access Controls กับ CCTV โดยดึงภาพจาก CCTV มาแสดงใน BAS Server ได้โดยผ่าน URL ของกล้อง ในลักษณะของ Pop up หรือ ดิคว่า

- 3) Fire Alarm system โดยระบบจะต้องมีการเชื่อมต่อกันผ่าน Bacnet Protocol โดยที่ BAS จะต้องเตรียมชุดอุปกรณ์ Interface ไว้ให้เพียงพอต่อการควบคุมและแสดงค่า โดยมี point ที่สามารถทำฟังก์ชันได้ไม่น้อยกว่า

Detector Zone Trouble/Alarm คือ BAS จะต้องแสดงค่า Alarm ของแต่ละ zone detector บนหน้าจอในกรณีผิดปกติ ผ่านการแสดงผลแบบ GUI บน Software เดียวกันกับ BAS ได้โดยอัตโนมัติ

Manual Alarm จะต้องแสดงค่า Alarm ของแต่ละ Zone Manual บนหน้าจอในกรณีที่มีคนดึง Manual และมีเสียงสัญญาณดัง ผ่านการแสดงผลแบบ GUI บน Software เดียวกันกับ BAS ได้โดยอัตโนมัติ

Bell Alarm จะต้องแสดงสถานะของ Alarm Bell ของแต่ละ Zone บนหน้าจอในกรณีที่มี Bell ทำงาน จะต้องม็เสียงสัญญาณดัง ผ่านการแสดงผลแบบ GUI บน Software เดียวกันกับ BAS ได้โดยอัตโนมัติ

Interlock function คือ BAS จะต้องเขียนโปรแกรมการทำ interlock ระหว่าง FAS และ BAS Points เพื่อทำฟังก์ชันในกรณีเกิด Alarm ต่างๆได้อย่างอิสระ

4) Power Metering System, UPS, and GEN โดยระบบจะต้องมีการเชื่อมต่อกันผ่าน Modbus หรือ Bacnet Protocol โดยที่ BAS จะต้องเตรียมชุดอุปกรณ์ Interface ไว้ให้เพียงพอต่อการแสดงค่า โดยมี point ที่สามารถแสดงค่าของแต่ละ Meter ได้ไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้

- Voltage R, S, T
- Current R, S, T
- Kilowatt
- Kilowatt-Hour
- Power Factor
- Frequency (MDB, EMDB)

Interlock function คือ BAS จะต้องเขียนโปรแกรมการทำ interlock ระหว่าง Power meter และ BAS Points เพื่อทำฟังก์ชันในกรณีเกิดการใช้งานไฟฟ้าเกินกำหนดได้อย่างอิสระ เช่นทำเพื่อทำการลดโหลดที่ไม่จำเป็นในช่วงเวลา on peak

5) Guidance Parking System โดยระบบจะต้องมีการเชื่อมต่อกันผ่าน Bacnet Protocol หรือ Rest API (XML) หรือ Modbus โดยที่ BAS จะต้องเตรียมชุดอุปกรณ์ Interface ไว้ให้เพียงพอต่อการควบคุมและแสดงค่า โดยมี point ที่สามารถทำฟังก์ชันได้ไม่น้อยกว่า ดังต่อไปนี้

Parking lot status คือ BAS จะต้องแสดงสถานะการว่างหรือไม่ว่างของแต่ละช่องของลานจอดรถบนหน้าจอ ผ่านการแสดงผลแบบ GUI บน Software เดียวกันกับ BAS ได้โดยอัตโนมัติ

detector Alarm คือ BAS จะต้องแสดงค่า Alarm ของแต่ละ parking detector บนหน้าจอในกรณีผิดปกติ ผ่านการแสดงผลแบบ GUI บน Software เดียวกันกับ BAS ได้โดยอัตโนมัติ

6.) Lighting Control System โดยระบบจะต้องมีการเชื่อมต่อกันผ่าน Bacnet, Modbus, KNX Protocol โดยที่ BAS จะต้องเตรียมชุดอุปกรณ์ Interface ไว้ให้เพียงพอต่อการควบคุมและแสดงค่า โดยมี point ที่สามารถทำฟังก์ชันได้ไม่น้อยกว่า ดังต่อไปนี้

Zone Status คือ BAS จะต้องแสดงสถานะการเปิดและปิดของแต่ละ Zone ของแสงสว่างบนหน้าจอ ผ่านการแสดงผลแบบ GUI บน Software เดียวกันกับ BAS ได้โดยอัตโนมัติ

No Load Alarm คือ BAS จะต้องแสดงค่า Alarm ของ Actuator ที่ควบคุมโหลดแต่ละชุดบนหน้าจอในกรณีไม่มีโหลด ผ่านการแสดงผลแบบ GUI บน Software เดียวกันกับ BAS ได้โดยอัตโนมัติ

Control คือ BAS จะต้องสั่งค่าการเปิดและปิดแสงสว่างแต่ละวงจรบนหน้าจอ ผ่านการแสดงผลแบบ GUI บน Software เดียวกันกับ BAS ได้

Interlock function คือ BAS จะต้องเขียนโปรแกรมการทำ interlock ระหว่าง Lighting control และ BAS Points เพื่อทำฟังก์ชันการเปิดปิดแสงสว่าง ในกรณี ต่างๆ ได้อย่างอิสระ

7.) Chiller Plant Management System โดยระบบจะต้องมีการเชื่อมต่อกันผ่าน Bacnet Protocol โดยที่ BAS จะต้องเตรียมชุดอุปกรณ์ Interface ไว้ให้เพียงพอต่อการควบคุมและแสดงค่า โดยมี point ที่สามารถทำฟังก์ชันได้ไม่น้อยกว่า ดังต่อไปนี้

Status คือ BAS จะต้องแสดงสถานะการเปิดและปิดของแต่ละอุปกรณ์บนหน้าจอ ผ่านการแสดงผลแบบ GUI บน Software เดียวกันกับ BAS ได้โดยอัตโนมัติ

Alarm คือ BAS จะต้องแสดงค่า Alarm ของแต่ละอุปกรณ์บนหน้าจอในกรณีผิดปกติ ผ่านการแสดงผลแบบ GUI บน Software เดียวกันกับ BAS ได้โดยอัตโนมัติ

Control คือ BAS จะต้องสั่งค่าการเปิดและปิด ปรับค่า เพิ่มลด ของแต่ละอุปกรณ์บนหน้าจอ ผ่านการแสดงผลแบบ GUI บน Software เดียวกันกับ BAS ได้

Interlock function คือ BAS จะต้องเขียนโปรแกรมการทำ interlock ระหว่าง Chiller Plant และ BAS Points เพื่อทำ ฟังก์ชันการประหยัดพลังงาน เช่นการปรับ Set pointและ โนกรณี ต่างๆได้อย่างอิสระ

8.) Retail Management System (RMS) โดยระบบจะต้องมีการเชื่อมต่อกันผ่าน Bacnet หรือ Modbus Protocol โดยที่ BAS จะต้องเตรียมชุดอุปกรณ์ Interface ไว้ให้เพียงพอต่อการควบคุมและแสดงค่า โดยมี point ที่สามารถทำฟังก์ชันได้ ไม่น้อยกว่า ดังต่อไปนี้

Status คือ BAS จะต้องแสดงสถานะการทำงานของ meter ทุกตัว บนหน้าจอ ผ่านการแสดงผลแบบ GUI บน Software เดียวกันกับ BAS ได้โดยอัตโนมัติ

แสดงค่า Kwh ของ meter ทุกตัว บนหน้าจอ ผ่านการแสดงผลแบบ GUI บน Softwareเดียวกันกับ BAS ได้โดยอัตโนมัติ ระบุตำแหน่งของ meter ของแต่ละตัวในระบบผ่านการแสดงผลแบบ GUI บน Softwareเดียวกันกับ BAS ได้โดยอัตโนมัติ

9.) BTU,Heat Meter system โดยระบบจะต้องมีการเชื่อมต่อกันผ่าน Bacnet หรือ M-bus Protocol โดยที่ BAS จะต้องเตรียมชุดอุปกรณ์ Interface ไว้ให้เพียงพอต่อการควบคุมและแสดงค่า โดยมี point ที่สามารถทำฟังก์ชันได้ไม่น้อยกว่า ดังต่อไปนี้

Status คือ BAS จะต้องแสดงสถานะการทำงานของ meter ทุกตัว บนหน้าจอ ผ่านการแสดงผลแบบ GUI บน Software เดียวกันกับ BAS ได้โดยอัตโนมัติ

แสดงค่า BTU หรือ Kwh , Flow, Temperature in and Temperature out ของ meter ทุกตัว บนหน้าจอ ผ่านการแสดงผลแบบ GUI บน Software เดียวกันกับ BAS ได้โดยอัตโนมัติ

ระบุตำแหน่งของ meter ของแต่ละตัวที่ติดตั้งในระบบผ่านการแสดงผลแบบ GUI บน Software เดียวกันกับ BAS ได้โดยอัตโนมัติ

10.) Integrated Management System การเชื่อมต่อระบบแบบบูรณาการ กล่าวคือการเชื่อมต่อทุกระบบเข้าหากันโดยมีระบบ BAS เป็นตัวกลางในการสื่อสารและควบคุมโดยไม่ต้องมี Software SMS เพิ่มเติมและจะต้องสามารถทำฟังก์ชันต่างๆ ได้ไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้

เมื่อมีสัญญาณไฟไหม้จาก Fire alarm ระบบ Access control จะต้องทำการปลดล็อกประตูที่ตั้งไว้ล่วงหน้าอย่างอัตโนมัติ ยกเว้นห้องมั่นคง หรือห้องเก็บเอกสาร, เงิน และอื่นๆที่ได้ออกแบบรองรับการติดไฟไว้แล้ว นอกจากนี้ระบบ Fire alarm จะต้องแจ้ง Zone Alarm ไปยัง CCTV เพื่อให้รับรู้ และ pop up ภาพที่อยู่ใน Zone ดังกล่าวให้โอเปอเรเตอร์ ทราบ

เมื่อมีสัญญาณไฟไหม้จาก Fire alarm ระบบจะต้องทำการ ปิด AHU ตามห้องต่างๆเพื่อไม่ให้ควันถูกดูดเข้าไปในระบบท่อปรับอากาศ อัตโนมัติ

เมื่อมีสัญญาณไฟไหม้จาก Fire alarm ระบบจะต้องทำการ ส่งสัญญาณไปยังระบบเสียงตามสาย (PA) เพื่อประกาศให้ ผู้ที่อยู่อาศัยออกจากพื้นที่ อย่างอัตโนมัติ

ระบบ Door Monitoring เมื่อมีการบุกรุกเข้าออกโดยไม่ได้รับอนุญาต ระบบจะต้องส่งสัญญาณเตือนมายังห้องควบคุม พร้อมทั้ง pop up camera บริเวณดังกล่าวเพื่อให้สามารถเห็นคนที่มาบุกรุกได้ทันที

4.5 SENSORS AND TRANSMITTERS

ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์ Sensor, Transmitters และ Relay ทั้งหมดที่จำเป็นต้องใช้ในโครงการ รวมทั้งวัสดุอื่นๆ เช่น ท่อ, สายไฟ, ตู้อุปกรณ์ โดยมีข้อกำหนดดังนี้

4.5.1 Room & Duct Temperature Sensors

- อุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิต้องเป็นแบบ PT100, Thermistors หรือ Transmitter 0-10V และมีความละเอียดไม่น้อยกว่า $\pm 0.9F^{\circ}$ ($\pm 0.5C^{\circ}$) หรือ 0.5 % มีย่านการวัดอยู่ที่ 32 to 158F[°] (0 to 60 C[°]) มีมาตรฐาน CE เป็นอย่างน้อย

4.5.2 Duct & Room Humidity Sensors

- อุปกรณ์ตรวจวัดความชื้นต้องมีความละเอียดไม่น้อยกว่า $\pm 3\%$ มีย่านการวัดอยู่ที่ 10 to 95% RH มีมาตรฐาน CE เป็นอย่างน้อย

4.5.3 Duct & Room Pressure Sensors

- อุปกรณ์ตรวจวัดความดันต้องสามารถอ่านค่าอยู่ในช่วง 0 to 7000 Pa และมีความละเอียดไม่น้อยกว่า $\pm 1.5\% + 1$ Pa ใช้เวลาในการตอบสนองในการวัดต้องไม่มากกว่า 4 วินาที ตัวตรวจวัดต้องเป็นแบบ non-aggressive gases พร้อมทั้งมีหน้าจอแสดงผล มีมาตรฐาน CE เป็นอย่างน้อย

4.5.4 Room & Duct CO2 transmitter

- อุปกรณ์ตรวจวัดต้องเป็นแบบ Microprocessor ไม่ต้องมีการบำรุงรักษาตัวตรวจวัด (sensor Maintenance-free) อุปกรณ์ตรวจจับเป็นชนิด NDIR มีย่านการวัดอยู่ที่ 0-2000 ppm มีความแม่นยำไม่น้อยกว่า ± 50 ppm $\pm 4\%$ (25°C / 1013 mbar) พร้อมทั้งมีหน้าจอแสดงผล มีมาตรฐาน CE เป็นอย่างน้อย

4.5.5 Room & Duct CO2 & Temp & Humidity transmitter

- อุปกรณ์ตรวจวัดต้องเป็นแบบ Microprocessor ไม่ต้องมีการบำรุงรักษาตัวตรวจวัด (Maintenance free) อุปกรณ์ตรวจจับเป็นชนิด NDIR มีย่านการวัดอยู่ที่ 0-2000 ppm มีความแม่นยำไม่น้อยกว่า ± 50 ppm $\pm 4\%$ (25°C / 1013 mbar) และสามารถวัดค่าอุณหภูมิและความชื้นในตัวพร้อมทั้งมีหน้าจอแสดงผลในตัวเดียวกันเพื่อประหยัดพื้นที่ในการติดตั้ง มีมาตรฐาน CE เป็นอย่างน้อย

- 4.5.6 อื่นๆ ให้เป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต และเหมาะสมกับการใช้งานแต่ละพื้นที่ โดยทุกอุปกรณ์ต้องมีมาตรฐานสินค้า CE เป็นอย่างน้อย

4.6 TRANSMISSION CABLE

- 4.6.1 สายเคเบิลที่ใช้เชื่อมต่อระหว่าง คอมพิวเตอร์, NC และ HUB ควรจะใช้สายชนิด UTP-8 wire, category 5 ยกเว้นในกรณีที่กำหนดในแบบให้เป็นสายประเภท Fiber optic
- 4.6.2 สายเคเบิลที่ใช้เชื่อมต่อระหว่าง NC ไปยัง DDC ควรจะใช้สายชนิด Twisted pair with shield ขนาดไม่เล็กกว่า 22 AWG ในกรณีเป็น RS-485 และ ชนิด UTP-8 wire, category 5 ในกรณีเป็น IP DDC
- 4.6.3 สายเคเบิลที่ใช้เชื่อมต่อระหว่าง DDC ไปยัง Sensor/Actuator ควรจะใช้สายชนิด Twisted pair with shield ขนาด ไม่เล็กกว่า 18 AWG
- 4.6.4 สายเคเบิลที่ใช้เชื่อมระหว่าง DDC ไปยัง Relay/Voltage Free Contact ควรจะใช้สายขนาดไม่เล็กกว่า 1.5 Sq.mm.

หมวดที่ 21 ระบบไฟฟ้าสำรองแบบต่อเนื่อง (Uninterruptible Power Systems, UPS)

1. ความต้องการทั่วไป

จัดหาและติดตั้งระบบไฟฟ้าสำรองแบบต่อเนื่อง True Online Double Conversion พิกัดกำลังของยูพีเอสแต่ละเครื่องมีขนาดไม่ต่ำกว่าตามที่ระบุในแบบ ออกแบบเป็นชนิด Modular ประกอบไปด้วย Power Module และ Bypass Static Switch Module สำหรับระบบแรงดันไฟฟ้าขาเข้า 3 เฟส 400 V 50 Hz และระบบแรงดันไฟฟ้าขาออก 3 เฟส 400 V 50 Hz โดยเครื่องสำรองไฟฟ้าต้องสามารถต่อขนานกันได้ไม่น้อยกว่า 6 เครื่องเพื่อเพิ่มขนาดกำลังได้ในอนาคต พร้อมติดตั้งเครื่องวสั ดุและอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้าสำรองแบบต่อเนื่อง และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกอื่นๆ อย่างสมบูรณ์ตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในแบบและข้อกำหนดที่จะได้กล่าวถึงต่อไป

2. ความต้องการทางด้านเทคนิค

ระบบไฟฟ้าสำรองแบบต่อเนื่องจะต้องมีคุณลักษณะทางด้านไฟฟ้า ตรงตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

2.1 Rectifier/Charger

ชุด Rectifier/Charger จะต้องเป็นชนิด IGBT Technology โดยออกแบบให้มีคุณลักษณะทางไฟฟ้าดังนี้ คือ

- 2.1.1 Input voltage : 400 V 3PH 4W
- 2.1.2 Input tolerance : 342-477V หรือดีกว่า
- 2.1.3 Input frequency : 50Hz. $\pm 20\%$
- 2.1.4 Input power factor : > 0.99 at full load
- 2.1.5 Input THDI : $< 3\%$
- 2.1.6 Max inrush current at start up : $<$ nominal current

2.2 Battery

- 2.2.1 ชุด Battery ต้องสามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 15 นาทีต่อเครื่อง ที่ขนาดโหลด 100% Power Factor 1 (ในการคำนวณเลือก Battery ให้ใช้ค่า End of discharge voltage ของ Battery เท่ากับ 1.70 V/cell) ต้องแสดงเอกสารการคำนวณประกอบ
- 2.2.2 ชนิดของแบตเตอรี่ เป็นชนิดตะกั่วกรด แบบควบคุมแรงดันด้วยวาล์ว (Valve Regulated lead acid, VRLA) และเป็นแบบ Maintenance free ถูกออกแบบมาให้ใช้งานกับ UPS ในลักษณะที่มีความสามารถในการคายประจุสูง
- 2.2.3 อุณหภูมิในการออกแบบใช้งาน 25 °C
- 2.2.4 ค่าความต้านทานภายในของแบตเตอรี่ (Internal Resistance) ต้องน้อยกว่า 3 m Ohm หรือตามมาตรฐานของผู้ผลิต
- 2.2.5 อายุในการออกแบบ (Design life) ไม่น้อยกว่า 10 ปี ที่ 25°C
- 2.2.6 แบตเตอรี่สามารถทนกระแสลัดวงจร (Short Circuit Current) ได้ไม่น้อยกว่า 4kA หรือตามมาตรฐานของผู้ผลิต
- 2.2.7 อายุในการออกแบบ (Design life) ไม่น้อยกว่า 10 ปี
- 2.2.8 วัสดุทำตัวถังและฝาปิด ต้องทำจากวัสดุ Acrylonitrile - Butadiene - Styrene (ABS) ซึ่งสามารถทนแรงกระแทก ทนสารเคมี ทนความร้อนและไม่ทำให้เกิดไฟฟ้าสถิต การป้องกันการลามไฟเป็นไปตามมาตรฐาน UL94-V0
- 2.2.9 แผ่นกั้นระหว่างแผ่นธาตุ (Separator) ต้องเป็นชนิดใยแก้วที่เรียกว่า Absorbent Glass Mat (AGM) technology

2.2.10 ผู้ผลิตแบตเตอรี่จะต้องได้รับมาตรฐานรับรองตาม ISO 9001, ISO 14001 โดยต้องมีเอกสารยืนยันจากสถาบันรับรอง

2.3 Inverter

ชุด Inverter ต้องเป็นชนิด IGBT ทำงานแบบ 3-Level Technology มีประสิทธิภาพสูงทำหน้าที่แปลงไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับที่มีคุณภาพสูงจ่ายให้กับ Load มีความสามารถในการรับไฟจาก Output ของ Rectifier / Charger หรือ Battery และจ่ายออกมาเป็นกระแสสลับที่ภาคขาออก

2.3.1 Output Voltage : 400 V, 3 Ph 4W (380/415 V configurable)

2.3.2 Output Voltage Tolerance : Static load $\pm 1\%$
: Dynamic load accordance with VFI-SS-111

2.3.3 Output Frequency : 50/60 Hz

2.3.4 Frequency tolerance : $\pm 2\%$

2.3.5 Output Harmonic Distortion : < 3% with linear Load
: < 5% with non linear load

2.3.6 Output Power Factor : 1.0

2.4 Static Bypass Switch

ชุด UPS จะต้องมีการมี Static Switch เพื่อที่จะโอนย้ายโหลดได้อย่างทันทีทันใด จากการต่อขนานของ UPS จากบัสบาร์ไปยังแหล่งจ่ายไฟทางด้านขาเข้าของ Bypass โดยปราศจากการขาดช่วง โดยแหล่งจ่ายไฟทางด้าน Bypass จะต้องมีความแข็งแรงทนทานไฟและความถี่ให้อยู่ในช่วงดังต่อไปนี้

2.4.1 Bypass voltage : 380/400/415 $\pm 10\%$

2.4.2 Bypass frequency : 50Hz $\pm 2\%$

2.4.3 Bypass frequency variable speed : 1 Hz/s (settable from 0.5 to 2 Hz/s)

2.5 Overload

UPS จะต้องสามารถรับ Overload ที่ 150% ของพิกัดได้ถึง 60 วินาที และที่ 125% ของพิกัดได้ถึง 10 นาทีที่โหลด

2.6 Overall Efficiency

ชุด UPS จะต้องมีประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องไม่น้อยกว่า 94.5% ตั้งแต่โหลด 25% ถึง 100% ที่โหลด

2.7 อุปกรณ์ควบคุมและแสดงผลการทำงาน

2.7.1 มีหน้าจอแสดงผล แสดงการทำงานของอุปกรณ์หลักต่างๆ เช่น Rectifier, Inverter, Battery และ Static Switch และประกอบด้วยหน้าจอแสดงค่าทางไฟฟ้าของเครื่องสำรองไฟฟ้า เป็นแบบ Color Touch Screen Display ขนาดไม่น้อยกว่า 5 นิ้ว พร้อมไฟแสดงการแจ้งเตือนและแสดงการทำงานของอุปกรณ์ โดยค่าทางไฟฟ้าต้องอ่านได้อย่างน้อยดังนี้

ก. แสดงแรงดันไฟฟ้าแต่ละเฟส ทั้งขาเข้าและขาออก

ข. แสดงกระแสไฟฟ้าแต่ละเฟส ทั้งขาเข้าและขาออก

ค. ความถี่ไฟฟ้าขาเข้าและขาออก

ง. แสดงกำลังไฟฟ้าแต่ละเฟสทางด้านขาออก

จ. เปอร์เซนต์โหลด แต่ละเฟสทางด้านขาออก

ฉ. แรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่

ช. อุณหภูมิหน่วยเป็นองศาเซลเซียส

ข. เวลาสำรองไฟฟ้าที่เหลือเป็นนาที ในขณะที่เครื่องสำรองไฟฟ้าทำงานจากแบตเตอรี่

2.7.2 สถานะการทำงานและการเตือนต้องสามารถแสดงได้อย่างน้อยดังนี้

- a. Input supply absence
- b. Charger alarm
- c. Fan alarm
- d. Battery alarm
- e. Bypass alarm
- f. Over temperature
- g. Rotation phase fault
- h. Overload

2.7.3 มีพอร์ตสื่อสารแบบ MODBUS / SNMP CARD เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ และรองรับการใช้งานซอฟต์แวร์ตรวจสอบการทำงานของ เครื่องสำรองไฟฟ้า สามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.7.4 สามารถตรวจสอบการทำงาน และค่าทางไฟฟ้าต่างๆ ของเครื่องผ่านทาง web pages ได้

2.7.5 มี USB port ซึ่งสามารถดาวน์โหลดข้อมูลประวัติการใช้งานของเครื่องได้โดยสะดวก

2.8 สภาวะแวดล้อมการใช้งาน

- 2.8.1 อุณหภูมิการใช้งาน : 0°C ถึง 40°C
- 2.8.2 ความชื้นสัมพัทธ์ : 0-95% without condensation
- 2.8.3 ระดับความสูงที่เครื่องยังทำงานได้เต็มพิกัด : 1000 m
- 2.8.4 เสียงรบกวน : < 65 dBA
- 2.8.5 Degree of Protection : IP 20

2.9 มาตรฐาน

ชุด UPS จะต้องออกแบบและทดสอบได้ตามมาตรฐาน Uninterruptible Power System ดังต่อไปนี้

- 2.9.1 Safety : IEC/EN 62040-1
- 2.9.2 Performance : IEC 62040-3 (VFI-SS-111)
- 2.9.3 Electromagnetic Compatibility (EMC) : IEC 62040-2
- 2.9.4 Environmental : IEC 62040-4
- 2.9.5 Product Declaration : CE Marking (แสดงเอกสารจากสถาบันรับรอง)
- 2.9.6 โรงงานผลิตได้มาตรฐาน ISO 9001, ISO 14001
- 2.9.7 ผลิตกันชนที่เสนอต้องมีสาขาในประเทศ เพื่อรองรับการดูแลซ่อมและบำรุงรักษาหลังการขายอย่างมีประสิทธิภาพ

3. ระบบไฟฟ้าสำรองแบบต่อเนื่อง จะต้องทำงานตามลักษณะดังต่อไปนี้

3.1 ในสภาวะปกติ (Normal Mode)

เมื่อมีกระแสไฟฟ้าจากการไฟฟ้า ฯ หรือเครื่องย่นต์กำเนิดไฟฟ้าที่จ่ายให้กับระบบเครื่อง UPS เป็นปกติ ชุด Rectifier/Charger จะทำหน้าที่จ่ายกระแสไฟฟ้า DC ที่สม่ำเสมอ โดยมีวงจรถูกักกระแสไฟฟ้าไม่ให้ประจุไฟฟ้า Batteryเกินค่าที่กำหนด (Battery Current Limit) ให้อยู่ในสภาพ Fully Charged ตลอดเวลา พร้อมจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับชุด Inverter ซึ่งทำหน้าที่เปลี่ยนกระแสไฟฟ้าเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ AC ที่มีคุณภาพดีตามข้อกำหนด โดยปราศจาก Electrical Noise , Spikes และคลื่นรบกวน เพื่อจ่ายให้ Load ต่อไป

3.2 สภาวะถูกเงิน (Battery Mode)

เมื่อกระแสไฟฟ้าจากการไฟฟ้า หรือเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าที่จ่ายให้กับระบบเครื่อง UPS เกิดขัดข้อง เครื่องสำรองไฟ จะทำหน้าที่จ่ายกระแสไฟฟ้า DC ให้กับชุด Inverter ทำงานต่อไปทันทีโดยไม่ขาดตอน (Uninterrupted) เป็นเวลาไม่น้อยกว่าระยะเวลา Reserve time หลังจากนั้น ถ้ากระแสไฟยังไม่จ่ายมากก่อนที่เครื่องจะหยุดตัวเองโดยอัตโนมัติ จะต้องมีสัญญาณเสียงแจ้งเตือนให้ทราบล่วงหน้าและเมื่อกระแสไฟฟ้าจ่ายกลับคืนมาให้ตามปกติ ระบบเครื่อง UPS จะต้องทำงานได้ทันทีโดยอัตโนมัติ นอกจากนี้หากกระแสไฟฟ้าจากการไฟฟ้า หรือ เครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าขัดข้องเป็นเวลานานเกินกว่า Battery จะจ่ายไฟฟ้าสำรองได้ ระบบเครื่อง UPS ต้องหยุดทำงานโดยอัตโนมัติเพื่อป้องกัน Battery เสียหาย

3.3 สภาวะ Bypass Mode

เมื่อระบบเครื่อง UPS ทำงานขัดข้องหรือใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัด (Overload Rating) ชุด Static Bypass Switch จะต้องทำหน้าที่ย้ายโหลดจากชุด Inverter ไปใช้กระแสไฟฟ้าจาก Reserve ได้อย่างอัตโนมัติโดยไม่ขาดตอน (Uninterrupted) และเมื่อทุกอย่างปกติแล้ว Static Bypass Switch จะต้องย้าย Load กลับมาอย่างเดิมโดยอัตโนมัติและไม่ขาดตอนเช่นกัน

3.4 สภาวะการโอนย้ายโหลดเพื่อบำรุงรักษา (Manual Bypass Mode)

จะต้องมี Bypass Switch เพื่อที่จะโอนย้ายโหลดไปยังแหล่งจ่ายไฟฟ้าทางด้าน Bypass โดยไม่มีการขาดตอนในกรณีที่ต้องการซ่อมบำรุงรักษาระบบเครื่อง UPS

4. การติดตั้ง

4.1 ให้ติดตั้งเครื่อง UPS. และ Battery ในห้องที่แสดงในแบบ

4.2 การติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดให้เป็นไปตามมาตรฐานหรือคำแนะนำจากโรงงานผู้ผลิต และมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับล่าสุด

4.3 แบบผลงานการติดตั้ง เครื่องควบคุมไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบ มาประกอบการพิจารณา ทั้งหน่วยงานราชการ หรือเอกชน

5. การรับประกัน

ผู้รับจ้างต้องประกันความเสียหายที่เกิดกับระบบไฟฟ้าสำรองแบบต่อเนื่องในระยะเวลา 1 ปี ในกรณีที่เกิดความบกพร่องจากการประกอบหรือของชิ้นส่วน ผู้รับจ้างต้องนำชิ้นส่วนมาเปลี่ยนให้ใหม่ หรือซ่อมแซมให้ใช้งานได้ตลอดระยะเวลาการประกัน โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

6. การทดสอบ

บริษัทผู้จำหน่ายระบบไฟฟ้าสำรองแบบต่อเนื่อง ต้องทำการทดสอบเครื่องสำรองไฟฟ้าแบบต่อเนื่องให้สามารถใช้งานได้สมบูรณ์ก่อนเข้าติดตั้งโดยมีการทดสอบดังนี้

6.1 ทดสอบฟังก์ชันการทำงานของเครื่องสำรองไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง

- a. ทำงานแบบ Normal mode
- b. สั่งให้โหลดจ่ายผ่าน static bypass โดยที่โหลดไม่ดับ
- c. สั่งให้โหลดจ่ายผ่าน maintenance bypass โดยที่โหลดไม่ดับ
- d. สั่งให้โหลดกลับมาเป็น Normal mode โดยที่โหลดไม่ดับ

6.2 ทดสอบการจ่ายโหลดเต็มพิกัดเครื่องพร้อมวัดและจดบันทึกค่าทางไฟฟ้า

6.3 ทดสอบการสำรองไฟฟ้าของแบตเตอรี่ที่โหลดเต็มพิกัดพร้อมวัดและจดบันทึกค่าทางไฟฟ้า

7. การบริการ

บริษัทผู้จำหน่ายระบบไฟฟ้าสำรองแบบต่อเนื่อง ต้องเป็นผู้แทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากผู้ผลิต ต้องมีช่างบริการของบริษัทเองที่สามารถจะตรวจเช็คการทำงานของระบบไฟฟ้าสำรองแบบต่อเนื่องทุกระยะ 3 เดือน นับจากวันส่งมอบงานเป็นระยะเวลา 2 ปี

8. การฝึกอบรม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาฝึกอบรมช่างเทคนิค และผู้เกี่ยวข้องให้สามารถใช้และบำรุงรักษาเครื่องได้อย่างถูกต้อง

หมวดที่ 22 ระบบไฟฟ้าแบบแยกส่วน (Isolation Power System)

1. คุณลักษณะทั่วไป

เป็นแผงควบคุมระบบจ่ายไฟฟ้าแบบแยกสำหรับสถานพยาบาลสำหรับห้องผ่าตัด หรือห้อง ICU,CCU เพื่อใช้เป็นแผงจ่ายไฟฟ้าระบบ Isolating Power System สำหรับอุปกรณ์เครื่องมือ และเครื่องวัดที่ใช้ในการแพทย์ ที่ใช้ในห้องผ่าตัด หรือห้องที่จัดเป็น Essential Sensitive Instruments ทั้งนี้ Isolating Power System Panel ต้องได้ตามมาตรฐานและยึดถือคุณภาพตาม IEC364-7-710: 2002 เป็นหลักสำคัญ

2. ขอบเขต (Scope) ประกอบด้วย 3 ส่วน ดังนี้ :-

A.แผงควบคุม (Isolating Power System Panel)

B.หม้อแปลงไฟฟ้าแบบแยกขดลวดแยก (Isolating Transformer) เป็นแบบ Dry type : ฉนวน class H

C.แผงแสดงผลและทดสอบ (Remote Alarm Indicator and test combination)

3. รายละเอียดทางด้านเทคนิค

3.1. แผงควบคุม (Isolating Power System Panel)

- Rated System: 230 Volt, 50Hz.1 phase, 2 wires and Ground

- Rated Capacity: 10 kVA. หรือตามที่กำหนดในแบบ

อุปกรณ์ภายในตู้ต้องประกอบด้วยอุปกรณ์อย่างน้อยดังต่อไปนี้:-

3.1.1 อุปกรณ์ตรวจสอบค่าความเป็นฉนวน (Insulation) ปริมาณการใช้ Load อุณหภูมิของ Transformer winding และส่งสัญญาณตรวจสอบทางจรที่ผิดปกติพร้อมภายในอุปกรณ์ตัวเดียวกันและใช้สำหรับสถานพยาบาลตามมาตรฐาน IEC 60364-7-710: 2002-11 โดยเฉพาะ เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบและผลิตตามมาตรฐาน IEC 61557-8 โดยมีคุณลักษณะดังนี้

- Measurement voltage not exceed 24 VDC

- Internal Impedance not less than 110 kilo-Ohms.

- Fault signalling , Number of thresholds : 1 (password protected)

- แสดงค่าฉนวนและส่งสัญญาณเตือนเมื่อค่าความเป็นฉนวนต่ำกว่าค่าที่ตั้งไว้ สามารถปรับตั้งได้ 50-500 kilo-ohms แบบ Digital Numeric

- Insulation Monitoring Device : IMD เป็นอุปกรณ์ตรวจสอบค่าความเป็นฉนวน (Insulation)ในตัว โดยมีอุณหภูมิของ Transformer winding และสภาวะ overload รวมอยู่ในอุปกรณ์ตัวเดียวกันและใช้สำหรับสถานพยาบาลตามมาตรฐาน IEC 60364-7-710: 2002-11 มี Accuracy ไม่น้อยกว่า 5% ที่ค่า IP52

- มีสัญญาณเตือนเมื่ออุณหภูมิของ Transformer winding สูงเกินปกติ

- มีสัญญาณเตือนเมื่อสายสัญญาณวัดอุณหภูมิของ Transformer winding ขาดหรือหลุด

- มีสัญญาณเตือนเมื่อสายดินของระบบไฟฟ้าแยกขาดหรือหลุด

- มี Test button เพื่อทดสอบ function การตรวจสอบค่าความเป็นฉนวน ,Overload และ Over temperature

3.1.2 Main Circuit Breaker 2P ขนาดที่กักกระแสตามความเหมาะสมของขนาดหม้อแปลง. และ Branch Circuit Breakers ชนิด 2 Pole ตามที่กำหนดใน Load Schedule เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับหม้อแปลงเพื่อการ COORDINATION ที่สมบูรณ์

3.2 Isolating Transformer

- ผลิตและออกแบบตามมาตรฐาน IEC 61558-2-15 ได้ผ่านการรับรองและทดสอบ (Test Certificate)ว่าใช้สำหรับสถานพยาบาลโดยเฉพาะตามมาตรฐาน IEC 61558-2-15
- Built-in thermistor ฝังอยู่ใน Transformer winding เพื่อวัดสภาวะอุณหภูมิ
- เหมาะสมในใช้งานที่อุณหภูมิแวดล้อม 40 C° และมีประสิทธิภาพ ไม่น้อยกว่า 95 เปอร์เซ็นต์

3.3 ระบบไฟฟ้า IT เพื่อใช้ในการแพทย์ต้องติดตั้งอุปกรณ์เฝ้าตรวจระดับความเป็นฉนวน ที่สอดคล้องกับมาตรฐาน IEC 61557-8 โดยการเตือนของระบบไฟฟ้า IT เพื่อใช้ในทางการแพทย์แต่ละระบบ โดยใช้สัญญาณแสงที่มองเห็นและสัญญาณเสียงที่ได้ยิน ให้อยู่ในสถานที่ที่เหมาะสม เพื่อให้สามารถเฝ้าระวัง ได้อย่างถาวรโดยเจ้าหน้าที่ทางการแพทย์ (อ้างอิงจาก มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าในสถานที่เฉพาะ : บริเวณสถานพยาบาล 2556 หน้า 5-4)

3.4 ข้อกำหนดต่างๆ ให้สอดคล้อง และเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าในสถานที่เฉพาะ : บริเวณสถานพยาบาล

หมวดที่ 23 ระบบเรียกพยาบาล

1. ขอบเขตของงานระบบเรียกพยาบาล

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ และติดตั้งระบบเรียกพยาบาล ตามตำแหน่งที่ระบุไว้ในแบบเพื่อให้สามารถใช้งานได้ สมบูรณ์ตามความต้องการของผู้ว่าจ้าง โดยระบบเรียกพยาบาลที่เสนอต้องเป็นแบบ IP BASED รองรับ TCP/IP, UDP, FTP Protocols ระบบที่เสนอต้องสามารถใช้งานแบบ Multimedia (ข้อมูล, เสียง, ภาพ, วิดีโอ) และรองรับมาตรฐาน DIN-VDE 0834 ซึ่งทำให้ระบบพยาบาลที่นำเสนอสามารถใช้งานเบื้องต้นได้ดังนี้

- 1) สามารถใช้สื่อสารได้ระหว่างผู้ป่วยและพยาบาล รวมถึงการสื่อสารระหว่างพยาบาลด้วยกันเองหรือบุคคลากรต่างๆที่เกี่ยวข้อง อาทิ แพทย์ หรือผู้ช่วยพยาบาล
- 2) สามารถใช้ร่วมกับระบบ Smart Card ได้เพื่อรองรับการบริการต่างๆในอนาคต ถ้าโครงการต้องการเสนอเป็นตัวเลือก
- 3) รองรับการใช้งาน Intranet และ Internet สำหรับผู้ป่วย

ระบบเรียกพยาบาลที่เสนอประกอบด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังนี้

- IP NURSE CALL MASTER STATION WITH HAND SET
- IP PATIENCE HANDSET WITH INTERCOM AND CALL BUTTON
- PATIENCE HANDSET WITHOUT INTERCOM
- IP COMMUNICATION TERMINAL
- ROOM TERMINAL
- TOILET PULL CORD
- DOCTOR CALL BUTTON
- ROOM SIGNAL LIGHT
- SWITCH, POWER SUPPLY AND ACCESSARY
- MANAGEMENT CENTER AND SYSTEM SOFTWARE
- CONTROL PANEL SOFTWARE WITH EVENT DATABASE SOFTWARE
- CABLE

2. ข้อกำหนดทางเทคนิค (TECHNICAL SPECIFICATION)

- 2.1 IP NURSE CALL MASTER STATION WITH HAND SET จะต้องเป็นแบบ IP BASED รองรับ POE บนสายCAT6 มีจอ TOUCH SCREEN เพื่อแสดงสถานะของการเรียก, หมายเลขห้อง และหมายเลขเตียงผู้ป่วยที่เรียกมา และมีสัญญาณเสียงเพื่อแจ้งให้พยาบาลรับทราบ ระบบที่เสนอจะต้องสามารถแสดงผลการเรียกจากผู้ป่วยได้ทั้งแบบธรรมดาและแบบฉุกเฉินได้ ตัว Master Station รองรับ IP Telephone ได้ และสามารถทำการประกาศ, โอน Ward ได้
- 2.2 IP PATIENCE HANDSET WITH INTERCOM AND CALL BUTTON พื้นผิววัสดุมีคุณสมบัติป้องกันการติดเชื้อ (Anti-microbial surfaces) ติดตั้งอยู่ที่เตียงผู้ป่วย ประกอบด้วย Smart card Reader ในตัว รองรับ Voice Over IP มีปุ่มกดพร้อมหลอดไฟเพื่อกดเรียกพยาบาล Patience Handset เป็น Intercom ในตัว มีปุ่มเพื่อควบคุมไฟในห้อง, ไฟหัวเตียง
- 2.3 PATIENCE HANDSET WITHOUT INTERCOM ติดตั้งในห้องเตียงรวมหรือห้องที่ไม่ต้องการ Patience Handset แบบพูดคุยได้ ใช้สำหรับเรียกพยาบาล
- 2.4 IP COMMUNICATION TERMINAL ติดตั้งอยู่ในห้องตรวจ หรือ ตำแหน่งที่ต้องการ ทำหน้าที่เหมือน IP Intercom เพื่อให้แพทย์ใช้กดเรียกและสนทนากับ Master Station ขณะเดียวกัน ตัว Communication Terminal สามารถใช้เป็น

ตัวแสดงสถานะได้โดยมีปุ่มสำหรับแสดงสถานะของ NURSE PRESENCE และ มีปุ่มสำหรับแสดงสถานะของ DOCTOR PRESENCE และ มีปุ่มสีเหลืองเพื่อแสดงสถานะของ STAFF PRESENCE อุปกรณ์รองรับ POE บนสาย CAT6

- 2.5 Room Terminal ติดตั้งในห้องผู้ป่วย มีปุ่มสำหรับกดเรียกพยาบาล, กดเรียกหมอ, ปุ่มแสดงสถานะ Nurse Presence
- 2.6 TOILET PULL CORD ติดตั้งบริเวณผนังห้องน้ำ สำหรับให้ผู้ป่วยดึงเรียกพยาบาลเพื่อขอความช่วยเหลือแบบฉุกเฉิน ROOM SIGNAL LIGHT ที่หน้าห้องผู้ป่วย
- 2.7 ROOM SIGNAL LIGHT เป็นหลอดไฟ ติดบริเวณเหนือประตูหน้าห้องผู้ป่วย เพื่อใช้แสดงสถานะการเรียกแบบธรรมดา และแบบฉุกเฉิน หรือเพื่อแสดงสถานะการรับทราบการเรียก
- 2.8 SWITCH, POWER SUPPLY AND ACCESSARY ติดตั้งในแต่ละชั้นหรือในแต่ละWardใช้เป็นอุปกรณ์ต่อเชื่อมเพื่อให้ระบบเรียกพยาบาลสามารถรองรับการเชื่อมต่อแบบ TCP/IP ได้
- 2.9 MANAGEMENT CENTER AND SYSTEM SOFTWARE (Nurse call Server) ติดตั้งที่ห้องควบคุมเป็นตัวที่ใช้ควบคุมระบบเรียกพยาบาลทั้งหมด Management Center ต้องสามารถรองรับ Remote Maintenance ได้เพื่อให้ผู้ผลิตสามารถเข้ามาทำการตรวจสอบ, แก้ไข, อัปเดต Firmware ได้
- 2.10 CONTROL PANEL SOFTWARE WITH EVENT DATABASE SOFTWARE เป็น Windows-based Application รองรับ Graphic Display สามารถใช้คอมพิวเตอร์เพื่อสื่อสารกับทุกๆ Nurse Call Master Station ได้ ซึ่งสามารถทำให้ดูรายละเอียดอุปกรณ์ต่างๆที่ติดตั้งในระบบเรียกพยาบาลทั้งหมดได้บนจอคอมพิวเตอร์ การทำงานเป็นแบบ Touch Screen บนหน้าจอComputer นอกจากนี้ระบบสามารถดูบันทึกวันเวลา ข้อมูลของการสื่อสาร การกดเรียก การตอบรับ ของการกดเรียกของผู้ป่วยได้
- 2.11 CABLE สายที่ใช้ในระบบสัญญาณเรียกพยาบาล เป็นสาย UTP CAT 6 เดินในท่อ CONDUIT ชนิดและขนาดตามที่ระบุในแบบ

3. การทำงานของระบบเรียกพยาบาล

- 3.1 เมื่อผู้ป่วยกดปุ่มเรียกพยาบาล จะมีสัญญาณไฟและเสียงที่ MASTER STATION พร้อมกับมีไฟแสดงที่ PATIENCE HANDSET และที่ไฟทางเดินหน้าประตูห้องพักผู้ป่วย (ROOM SIGNAL LIGHT)
- 3.2 เมื่อพยาบาลที่ NURSE CALL MASTER STATION กดปุ่มตอบรับจะสามารถพูดได้ตอบกับผู้ป่วยได้ และพยาบาลที่ Ward สามารถกดปุ่ม Reminder เพื่อแสดงสถานะ การเตือนในห้องที่ทำการกดเรียกมาได้ โดยหลอดไฟหน้าห้องจะติดเพื่อให้พยาบาลที่ออกตรวจสามารถรู้ว่าผู้ป่วยห้องใดกำลังรอการช่วยเหลืออยู่
- 3.3 ที่ตัว Master Station พยาบาลสามารถดูสถานะของการเรียกพยาบาลของผู้ป่วยได้ โดยระบบสามารถจัดลำดับความสำคัญของการเรียกได้ โดยการเรียกที่สำคัญสุดจะอยู่แถวบนสุด เรียงลำดับความสำคัญลงมาเรื่อยๆ นอกจากนั้นแล้วพยาบาลยังสามารถดูสถานะ การเตือนของห้องที่ยังไม่มีพยาบาลเข้าไปบริการ __ (Reminder) และสามารถดูสถานะ การเข้าให้บริการ (Presence) ในขณะนั้นของพยาบาลหรือแพทย์ ได้บนหน้าจอของ Master Station
- 3.4 พยาบาลที่ NURSE STATION สามารถทำการประกาศแบบ ALL CALL หรือ SELECTIVE CALL ได้
- 3.5 สำหรับปุ่มหรือสายกดเรียกพยาบาลในห้องน้ำ กำหนดให้ผู้ป่วยสามารถใช้ดึงเพื่อขอความช่วยเหลือแบบฉุกเฉิน (EMERGENCY CALL) พร้อมกับมีไฟติดที่ไฟทางเดินหน้าประตูห้องพักผู้ป่วย (ROOM SIGNAL LIGHT) อย่างไรก็ตามการเรียกพยาบาลจากห้องน้ำ พยาบาลจะต้องเข้ามาบริการผู้ป่วยและทำการยกเลิกการกดเรียกในห้องผู้ป่วยเท่านั้น
- 3.6 ในห้องเตียงรวม ผู้ป่วยสามารถกดเรียกพยาบาลได้จาก Patience Handset พยาบาลเข้ามาบริการผู้ป่วยและทำการยกเลิกที่เตียงผู้ป่วย
- 3.7 พยาบาลที่ Master Station สามารถทำการโอนการเรียกพยาบาลไปฝากที่ Ward อื่นๆที่ต้องการได้ ในกรณีไม่มีพยาบาลประจำอยู่ในขณะนั้น และสามารถยกเลิกการโอนได้ที่ Master Station

3.8 ในกรณีที่ผู้ป่วยกดเรียกพยาบาลแต่ในขณะนั้นพยาบาลกำลังสนทนากับผู้ป่วยรายอื่นอยู่ ระบบพยาบาลสามารถกำหนดหรือตั้งเวลาได้ว่าถ้าเกินเวลาที่กำหนดไว้ การเรียกสายซ็อนนั้นจะถูกโอนสายไปที่ Master Station ตัวอื่นที่ต้องการได้ เพื่อให้พยาบาล Ward อื่นรับเรื่องแทนได้



เอกสารรายการประกอบแบบ

โครงการปรับปรุงอาคารวิทยาลัยการแพทย์ทางเลือกและบริหารผู้สูงอายุ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

398 หมู่ 9 ถนนสวรรคตวิถี ตำบลนครสวรรค์ตก อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์

งานระบบลิฟท์

สารบัญ

งานลิฟต์		หน้า
หมวดที่ 1	รายละเอียดข้อกำหนดทั่วไป (GENERAL SPECIFICATION)	1
หมวดที่ 2	มาตรฐานการผลิตและการติดตั้ง	4
หมวดที่ 3	ขอบเขตของงาน (SCOPE OF WORK)	5
หมวดที่ 4	รายละเอียดทางเทคนิคลิฟต์	6

งานระบบลิฟต์

หมวดที่ 1 งานระบบลิฟต์และบันไดเลื่อน รายละเอียดข้อกำหนดทั่ว ๆ ไป

1. รายละเอียดข้อกำหนดทั่ว ๆ ไป (GENERAL SPECIFICATION)

1. ขอบเขตของรายละเอียดข้อกำหนด (SCOPE OF SPECIFICATION)

- ก. ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งระบบตามแบบแปลน และตามรายละเอียดข้อกำหนดนี้
- ข. คำว่า "อนุมัติแล้วว่าเทียบเท่า" ในรายละเอียดข้อกำหนดหรือในแบบแปลนให้ หมายถึง การอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ว่าจ้าง หรือวิศวกรผู้ออกแบบ หรือผู้รับมอบอำนาจจากผู้ว่าจ้าง
- ค. คำว่า "วิศวกร" ในรายละเอียดข้อกำหนดนี้ หมายถึง วิศวกรผู้ออกแบบหรือวิศวกรผู้ได้รับมอบอำนาจจากเจ้าของ หรือผู้ว่าจ้าง
- ง. ในกรณีที่มีความ หรือรายละเอียด ในรายละเอียดข้อกำหนดนี้ขัดกับแบบแปลน หรือแตกต่างไปจากแบบแปลน ให้ถือการวินิจฉัยของวิศวกรเป็นการชี้ขาด
- จ. ผู้รับจ้างจะต้องศึกษาแบบแปลน รายละเอียดข้อกำหนดและรายการประกอบอื่นๆ ของงานที่ใช้ประกอบในสัญญา อย่างละเอียดถี่ถ้วน ถ้าหากมีปัญหาหรือขัดข้องใดๆ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบก่อนการลงนามในสัญญา มิฉะนั้นผู้ว่าจ้างจะถือว่า ผู้รับจ้างได้ศึกษาแบบแปลนและรายละเอียดข้อกำหนดตลอดจนรายการประกอบแบบอื่นๆ ครบถ้วนสมบูรณ์ โดยผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ตามสัญญา

2. แบบแปลน (DRAWINGS)

ตำแหน่งที่ตั้งของวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมดในแบบแปลนเป็นเพียงตำแหน่งโดยประมาณซึ่งอาจเปลี่ยนแปลงได้บ้างเล็กน้อย เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพ และลักษณะโครงสร้างของอาคารซึ่งนี้จะต้องได้รับอนุมัติจากวิศวกรเสียก่อน

3. วัสดุและอุปกรณ์ (MATERIAL AND EQUIPMENT)

- ก. วัสดุ และอุปกรณ์ที่ระบุในแบบแปลน และในรายละเอียดข้อกำหนด จะต้องเป็นของใหม่ไม่บุบสลายหรือผ่านการใช้งานมาก่อน ทั้งต้องเป็นผลิตภัณฑ์แบบใหม่ล่าสุดของโรงงานผู้ผลิต
- ข. วัสดุและอุปกรณ์ที่ระบุในแบบแปลน และในรายละเอียดข้อกำหนดที่ผู้รับจ้างจะนำมาใช้ จะต้องส่งตัวอย่างวัสดุ และอุปกรณ์ หรือแค็ตตาล็อก พร้อมทั้งรายละเอียดคุณสมบัติที่สมบูรณ์ให้วิศวกรพิจารณาอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนนำไปสั่งซื้อหรือใช้งาน หากนำไปใช้ก่อนโดยมิได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรแล้วปรากฏว่าวัสดุ หรืออุปกรณ์นั้นๆ ไม่ถูกต้องตามแบบแปลน และรายละเอียดข้อกำหนดผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าเสียหายในการรื้อถอน เปลี่ยนวัสดุ หรืออุปกรณ์นั่นเอง
- ค. บัญชีรายชื่อบริษัทที่แนบท้ายเป็นเพียงรายชื่อบริษัทที่วิศวกรผู้ออกแบบเห็นควรพิจารณาอนุมัติและมีได้เป็นการจัดอันดับบริษัทที่จะได้รับการอนุมัติก่อนหรือหลัง ผู้รับจ้างสามารถเลือกเสนอขออนุมัติใช้บริษัทหนึ่งบริษัทใดตามรายชื่อ โดยมีรายละเอียดของบริษัทตามรายละเอียดข้อกำหนด(SPECIFICATION)กรณีเกิดเหตุสุดวิสัยที่พิสูจน์ได้จนเป็นที่ยอมรับ ผู้รับจ้างสามารถเสนอขออนุมัติเทียบเท่าในบริษัทอื่นๆ โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอเหตุผล ตลอดจากรายละเอียดทางเทคนิค และราคาเปรียบเทียบโดยครบถ้วน ทั้งนี้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจการจ้างเป็นผู้พิจารณาอนุมัติ
- ง. ผู้รับจ้าง ต้องจัดทำแผนงานการส่งตัวอย่างวัสดุ และอุปกรณ์ ตามข้อ ข. โดยกำหนดวันส่งขออนุมัติและวันที่ส่งเข้าหน่วยงานก่อสร้างทุกรายการ เพื่อขออนุมัติให้สอดคล้องกับแผนงานการดำเนินการก่อสร้าง

4. การประสานงาน (DRAWING CO-ORDINATION)

เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องประสานงาน และศึกษาแบบแปลนทางด้านสถาปัตยกรรมประกอบกับงานระบบเพื่อตรวจสอบว่าส่วนใดของอาคารมีฝ้าเพดานหรือไม่มี ส่วนใดของผนังเป็นหน้าต่างกระจก หรือเป็นผนังลอยตลอดจนวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง เพื่อให้การติดตั้งงานระบบสามารถติดตั้งได้สอดคล้องกับงานโครงสร้างและงานสถาปัตยกรรม ทั้งนี้หากในภายหลังตรวจสอบพบว่าเกิดข้อขัดแย้งขึ้น เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างในค่าใช้จ่ายที่จะต้องแก้ไขทั้งสิ้น

5. การทดสอบระบบและอุปกรณ์ (EQUIPMENT & SYSTEM TEST)

หลังจากการติดตั้งระบบแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการทดสอบระบบ และอุปกรณ์ของระบบต่อหน้าเจ้าของ และวิศวกร ตามวิธีการในรายละเอียดที่วิศวกรกำหนดให้ โดยผู้รับจ้างจะต้องออกค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่จำเป็นในการดำเนินการทดสอบทั้งหมด

6. การรับประกันคุณภาพ (GUARANTEE)

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพของวัสดุอุปกรณ์ทุกชนิด และคุณภาพของการติดตั้งระบบนี้เป็นเวลาปี นับจากวันที่ลงนามตรวจรับงานงวดสุดท้าย โดยวิศวกรหรือผู้ว่าจ้าง ในระหว่างระยะเวลาประกันดังกล่าวหากมีวัสดุอุปกรณ์ หรือชิ้นส่วนชำรุดใช้งานไม่ได้ หรือทำงานไม่สมบูรณ์ อันเนื่องมาจากความบกพร่องของวัสดุอุปกรณ์ หรือความบกพร่องในการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไข และ/หรือ เปลี่ยนวัสดุอุปกรณ์ชิ้นส่วนนั้นๆโดยไม่คิดราคาจากผู้ว่าจ้าง ในกรณีที่มีผู้รับจ้างไม่รับดำเนินการแก้ไข ซ่อมแซม เปลี่ยนแปลงข้อบกพร่องหรือความเสียหายดังกล่าว ผู้ว่าจ้างทรงสิทธิ์ไว้ในการที่จะว่าจ้างผู้อื่นมากระทำการแทน โดยคิดค่าใช้จ่ายเอาจากผู้รับจ้าง

7. แบบรายละเอียดการติดตั้ง (SHOP DRAWING)

- ก. ให้ผู้รับจ้างจัดส่งแบบรายละเอียดการติดตั้งและการจัดเตรียมอุปกรณ์ต่างๆ ทุกชนิดที่จำเป็นหรือตามที่วิศวกรเห็นว่าจำเป็นเสนอต่อวิศวกร เพื่ออนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้งไม่น้อยกว่า 21 วัน หากมิได้รับการอนุมัติ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไข และส่งให้ใหม่ภายใน 7 วัน หลังจากวันที่ได้รับแจ้ง
- ข. เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องจัดทำ SHOP DRAWINGS วิธีการติดตั้ง ขนาดของช่องเปิด สำหรับการซ่อมบำรุง หรือถอดเปลี่ยนเครื่องได้โดยสะดวก และไม่ก่อให้เกิดปัญหากับระบบอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็นส่วนของงานด้านสถาปัตยกรรม งานโครงสร้าง งานตกแต่งภายใน และงานระบบอำนวยความสะดวกทั้งหมด เพื่ออนุมัติก่อนการติดตั้งเครื่อง

8. แผนงานและรายงานความคืบหน้าของงาน (WORKING SCHEDULE AND PROGRESS REPORT)

ผู้รับจ้างจะต้องส่งแผนงานการทำงานโดยละเอียดทั้งหมดของระยะเวลาในการติดตั้งและรายงานความคืบหน้าของงานทุกเดือน ต่อวิศวกร และผู้ควบคุมงานคนละ 1 ชุดไม่เกินวันที่ 5 ของทุกๆ เดือนจนกว่างานจะแล้วเสร็จ

9. วิศวกรประจำหน่วยงาน (SITE ENGINEER)

ผู้รับจ้างต้องมีวิศวกรที่มีใบประกอบวิชาชีพอนุญาต (กว.) ตามวุฒิที่กฎหมายกำหนด ประจำหน่วยงานตลอดเวลาทำงานไม่น้อยกว่า 1 คน โดยวิศวกรหรือผู้รับมอบอำนาจ สามารถจะกำหนดเพิ่มจำนวนวิศวกรประจำหน่วยงานตามความจำเป็นได้จนกว่างานจะแล้วเสร็จและได้รับมอบโดยผู้ว่าจ้าง

10. การตรวจสอบผลงาน (INSPECTION)

ในระหว่างการติดตั้งระบบ ผู้ว่าจ้าง หรือวิศวกรมีสิทธิ์ที่จะขอตรวจสอบผลงาน โดยผู้รับจ้างจะต้องอำนวยความสะดวกตามที่วิศวกรร้องขอ และมีสิทธิ์ที่จะระงับให้ผู้รับจ้างหยุดปฏิบัติงานในหน่วยงานได้ทันที หากพบว่าผลงานการติดตั้ง หรือบุคคลดังกล่าวไม่มีคุณสมบัติเพียงพอในการปฏิบัติงาน

11. ความรับผิดชอบต่อความเสียหาย

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบโดยตรงต่อความเสียหายใดๆ ก็ตามที่เกิดขึ้นแก่ทรัพย์สิน และบุคคลอันเกิดขึ้นจากอุบัติเหตุ หรือความประมาทที่เกิดขึ้นจากกระทำของผู้รับจ้าง

12. แบบแปลนที่ติดตั้งจริง (REPRODUCIBLE AS BUILT DRAWINGS)

หลังจากการติดตั้งระบบแล้วเสร็จในแต่ละส่วนของงาน ผู้รับจ้างจะต้องทำสำเนาแบบแปลนที่ติดตั้งจริง มาตรฐาน 1 : 100 จำนวน 1 ชุด เสนอต่อวิศวกรของผู้ว่าจ้างเพื่อตรวจสอบทุกครั้ง ตามที่วิศวกรจะร้องขอให้ผู้รับจ้างทำส่ง และภายหลังจากที่งานติดตั้งทั้งระบบแล้วเสร็จสมบูรณ์ ผู้รับจ้างต้องส่งมอบแบบแปลนที่วิศวกรได้ตรวจสอบแล้วดังกล่าว ส่งมอบให้ผู้ว่าจ้างเป็นพิมพ์เขียว 3 ชุด และกระดาษไขอีก 1 ชุดและแผ่น DISC บันทึกข้อมูลแบบแปลนงานระบบด้วยโปรแกรม AUTO CAD อีก 1 ชุด ก่อนการตรวจรับมอบงานเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 30 วัน

13. การทาสี (PAINTING)

ในกรณีที่มีแนวท่อหรือมีการติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ใดๆ ในบริเวณที่ไม่มีฝ้าเพดาน หรือบริเวณที่สามารถมองเห็นได้ผู้รับจ้างจะต้องทำการทาสีวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมด รายละเอียดสีและชนิดของสีจะกำหนดให้ภายหลัง

14. การฝึกอบรม และคำแนะนำช่างให้กับผู้ว่าจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องแนะนำ และฝึกช่างของผู้ว่าจ้างให้มีความสามารถในการใช้ และควบคุมการทำงานตลอดจนบำรุงรักษาวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมด จนเป็นที่เข้าใจโดยละเอียด

15. คู่มือการใช้งานและบำรุงรักษา (INSTRUCTION MANUAL FOR OPERATING AND MAINTENANCE)

ผู้รับจ้างจะต้องจัดมอบหนังสือคู่มือการใช้ การซ่อมบำรุง อุปกรณ์หลักทั้งหมดแก่ผู้ว่าจ้างอย่างน้อย 4 ชุด ในวันส่งมอบงาน

หมวดที่ 2 มาตรฐานการผลิตและการติดตั้ง
(STANDARD OF PRODUCTION AND INSTALLATION)

อุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องได้รับการออกแบบ ประกอบ และทดสอบ ตลอดจนวิธีการติดตั้งตามมาตรฐานของ

JIS	-	JAPAN INDUSTRIAL STANDARD
ANSI	-	AMERICAN NATIONAL STANDARD INSTITUTE
NEMA	-	NATIONAL ELECTRICAL MANUFACTURERS ASSOCIATION
BS	-	BRITISH STANDARD
IEC	-	INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
NEC	-	NATIONAL ELECTRICAL CODE
DIN	-	DEUTSCHE INDUSTRIE NORM
MEA	-	METROPOLITAN ELECTRICITY AUTHORITY
PEA	-	PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY
TISI	-	THAI INDUSTRIAL STANDARD INSTITUTE
	-	มาตรฐานควบคุมการก่อสร้างและติดตั้งของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์
	-	SAFETY CODE ของประเทศผู้ผลิตนั้นๆ
	-	ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9000 หรือ ISO 9001 หรือ ISO 9002

หมวดที่ 3 ขอบเขตของงาน (SCOPE OF WORK)

1. หากมีได้ระบุเป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ ตลอดจนช่างฝีมือที่ดี แรงงาน และเครื่องมือเครื่องใช้ทั้งหมดที่จำเป็นตามหลักวิชาช่างที่ดี ติดตั้งระบบทั้งหมดที่ปรากฏในแบบแปลน และรายละเอียดข้อกำหนด ในกรณีที่เป็นแบบแปลนหรือรายละเอียดข้อกำหนดมิได้แสดงไว้ หากเป็นอุปกรณ์ที่มีความจำเป็นต่อเนื้องที่จะต้องติดตั้งไว้ด้วยเพื่อให้ระบบสมบูรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้วิศวกรทราบเป็นลายลักษณ์อักษรล่วงหน้าก่อนการเซ็นสัญญาติดตั้งในส่วนที่เกี่ยวข้องนั้นๆ มิฉะนั้นผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายและเป็นผู้ดำเนินการเองทั้งหมด
2. เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่จะต้องประสานงาน โดยศึกษาแบบแปลนของงานสถาปัตยกรรมโครงสร้างและระบบอำนวยความสะดวกอื่นๆ ที่ประกอบขึ้น และรวมอยู่ในโครงการนี้ทั้งหมดให้มีความสอดคล้อง ไม่เกิดการกีดขวางในงานแต่ละระบบซึ่งกันและกัน ไม่ก่อให้เกิดติดขัดกับงานระบบอื่นอันมีผลทำให้งานระบบอื่นมีอุปสรรคและเกิดความล่าช้าได้
3. การรับประกันและการตรวจซ่อม ในกรณีเกิดข้อขัดข้องฉุกเฉิน ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการส่งทีมวิศวกร และ/หรือ ช่างที่มีประสบการณ์ในการทำงานระบบลิฟต์ทำการตรวจซ่อมบำรุงทำความสะอาดและปรับแต่งข้อขัดข้องจะต้องทำการแก้ไขระบบลิฟต์ให้สามารถใช้งานได้ภายในเวลา 24 ชั่วโมงหลังจากได้รับแจ้งจากเจ้าของ หรือตัวแทนเจ้าของเป็นเวลา 2 ปี ภายหลังจากรับมอบงาน พร้อมทั้งเปลี่ยนอะไหล่ส่วนที่เสียหายให้ใหม่โดยไม่คิดมูลค่า
4. ลักษณะระบบขนส่งในแนวตั้งนี้ ประกอบด้วย
 - ลิฟต์โดยสารทั่วไป จำนวน 2 ชุด
 - ลิฟต์เตียงทั่วไป จำนวน 1 ชุด
 - บันไดเลื่อน จำนวน 6 ชุด
5. หากมีได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ ตามข้อ 4 ทั้งหมด เป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกัน หรือจากตัวแทนจำหน่ายเดียวกัน

มาตรฐานโรงงานผลิต

1. มาตรฐาน EN81
2. มาตรฐาน ISO-9001
3. มาตรฐาน ISO-14001
4. มาตรฐาน ISO45001

หมวดที่ 4 รายละเอียดทางเทคนิคลิฟต์

ลิฟต์บรรทุกเตียง

ประเภทและจำนวน	: ลิฟต์ชนิดไม่มีห้องเครื่อง จำนวนตามรูปแบบรายการ
น้ำหนักบรรทุก	: น้ำหนักบรรทุก 1600 กิโลกรัม
ความเร็ว	: 60 เมตร/นาที
บริการรับส่ง	: ลิฟต์วิ่งรับส่งจากชั้น ล่าง ถึงชั้น 9 ; หยุดรับส่งลิฟต์หยุดรับส่ง 5 ชั้น 5 ประตู เปิดจากด้านข้างอัตโนมัติจะเปิดที่ชั้น 1 , 5 - 7 และชั้น 9
ระบบการขับเคลื่อนลิฟต์	: ROPE TRACTION SYSTEM
ชนิดของเครื่องขับเคลื่อนลิฟต์	: แบบไม่มีเฟืองทดรอบ (GEARLESS TRACTION MACHINE)
ชนิดของมอเตอร์	: แบบ A.C. VVVF SYNCHRONOUS MOTOR
ระบบการขับเคลื่อน	: แบบ VARIABLE VOLTAGE AND VARIABLE FREQUENCY
ระบบการควบคุมการทำงาน	: ไมโครคอมพิวเตอร์ (MICRO-COMPUTER)
ระบบการทำงาน	: SIMPLEX แบบ SELECTIVE COLLECTIVE CONTROL
สภาพอากาศ	: ระหว่าง 5°C ถึง 40°C
ขนาดของลิฟต์	: กว้าง 3050 มิลลิเมตร ลึก 2550 มิลลิเมตร (หรือตามแบบระบุ/สำหรับลิฟต์ 1 เครื่อง)
ขนาดตัวลิฟต์	: ตามมาตรฐานผู้ผลิต
ขนาดประตูลิฟต์	: กว้างไม่น้อยกว่า 1200 มิลลิเมตร สูง 2100 มิลลิเมตร, CENTER OPENING
ความสูง OVERHEAD	: ไม่น้อยกว่า 4500 มิลลิเมตร (หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต)
ความลึกบ่อลิฟต์ PIT	: 1600 มิลลิเมตร (หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต)

การตกแต่งภายในห้องโดยสาร

ผนังห้องโดยสารทั้งหมดเป็นเหล็กแผ่นผิวทั้งสองด้าน พื้นด้วยสีกันสนิมภายในห้องโดยสารประกอบด้วย :-

เพดานและไฟแสงสว่าง	: มีระบบไฟแสงสว่าง LED แบบ CUT-OUTS และเพดานแบบ STANDARD FALSE CEILING ค่าความสว่างไม่น้อยกว่า 400 ลักซ์ ที่ระดับ
การระบายอากาศ	: มีระบบ ELECTRIC BLOWER FAN ติดซ่อนไว้อย่างมิดชิดพร้อมช่องระบายอากาศ ด้านบน
ผนังด้านหน้า	: เป็นเหล็กแผ่นผิวพื้นด้วยสีกันสนิมและ บูด้วย STAINLESS STEEL FINISH
ผนังด้านข้างทั้งสองข้าง	: เป็นเหล็กแผ่นผิวพื้นด้วยสีกันสนิมและ บูด้วย STAINLESS STEEL FINISH
ผนังด้านหลัง	: เป็นเหล็กแผ่นผิวพื้นด้วยสีกันสนิมและ บูด้วย STAINLESS STEEL FINISH มีกระจกเงาครึ่ง บาน ส่วนบน
พื้น	: บูด้วยกระเบื้องยางอย่างดีหนาไม่น้อยกว่า 2.0 มม.
ราวมือจับและราวกันชน	: แบบกลมหรือแบน 3 ด้าน 2 ระดับ
ประตูลิฟต์	: เป็นเหล็กแผ่นผิวทั้งสองบานพื้นด้วยสีกันสนิมและบูด้วย STAINLESS STEEL FINISH
ประตูชานพัก	: เป็นเหล็กแผ่นผิวทั้งสองบานพื้นด้วยสีกันสนิมและบูด้วย STAINLESS STEEL FINISH

วงกบประตูชานพัก : เป็นแบบ NARROW JAMB กรอบประตูชานพักเป็นเหล็กแผ่นผิวพ่นด้วยสีกันสนิม และ บุด้วย STAINLESS STEEL FINISH

ธรณีประตูลิฟต์ : ธรณีประตูเป็นอลูมิเนียมชนิดแข็ง

ชุดเครื่องขับเคลื่อนลิฟต์และระบบควบคุมการขับเคลื่อน

เครื่องขับเคลื่อนลิฟต์ : เป็นชนิด GEARLESS TRACTION MACHINE เครื่องขับเคลื่อนลิฟต์ ประกอบด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับแบบ PERMANENT MAGNET SYNCHRONOUS MOTOR พร้อมชุดเบรกแม่เหล็กไฟฟ้าประกอบเข้าเป็นชุดเดียวกัน ชุดเครื่องขับเคลื่อนลิฟต์นี้ติดตั้งอยู่ด้านบนภายในปล่องลิฟต์

ระบบควบคุมการขับเคลื่อน : พลังงานไฟฟ้าที่ป้อนเข้าสู่มอเตอร์เพื่อขับเคลื่อนลิฟต์นั้นจะป้อนผ่านชุด INVERTERS ซึ่งใช้ POWER TRANSISTOR ชนิด IGBT เพื่อเปลี่ยนแปลงแรงดัน ไฟฟ้าและความถี่ไฟฟ้า (VARIABLE VOLTAGE AND VARIABLE FREQUENCY) ในการควบคุมแรงบิดและความเร็วของมอเตอร์ตามสถานะการทำงานของลิฟต์ ชุดควบคุมการขับเคลื่อนนี้ติดตั้งอยู่ด้านบนภายในปล่องลิฟต์

ระบบประตู

ประตูห้องโดยสาร : ประตูที่เคลื่อนที่ไปพร้อมห้องโดยสารและติดตั้งอุปกรณ์ไมการขับเคลื่อนประตู และ อุปกรณ์เพื่อให้ประตูชานพักเปิดไปพร้อมกัน

ประตูชานพัก : ประตูที่ติดตั้งทุกชั้นที่หน้าปล่องลิฟต์ มีอุปกรณ์ล็อก (DOOR LOCK) เพื่อป้องกันประตูเปิดทางภายนอกปล่องลิฟต์

การทำงานของประตูลิฟต์ : เมื่อลิฟต์เคลื่อนมาถึงชั้นจอด ประตูห้องโดยสารจะพาประตูชานพักทำงานพร้อมกัน โดยอัตโนมัติ เลื่อน เปิด-ปิด ออกไปในทางเดียวกัน

การขับเคลื่อนประตู : มอเตอร์ขับเคลื่อนประตูชนิดไฟฟ้ากระแสสลับ (A.C. VVVF MOTOR) เพื่อให้การเปิด-ปิดประตูลิฟต์ได้อย่างนุ่มนวล ซึ่งจะสามารถเร่งหรือปรับความเร็วได้

ประเภทของประตู : ประตู 2 บานเปิดแยกออกจากตรงกลางประตู (2 Panels center opening, 2CO)

อุปกรณ์ความปลอดภัยประตู : ม่านแสง (INFRARED LIGHT CURTAIN) หากมีวัสดุตัดผ่านม่านแสงจะทำให้ประตูเปิดออก (Reopening)

ระบบควบคุมการทำงาน

ระบบการควบคุมการทำงาน : ไมโครคอมพิวเตอร์ (MICRO-COMPUTER) แบบ SOFTWARE BASED SYSTEM FEED BACK CONTROL เป็น REGULATOR ซึ่งสามารถหยุดรับ-ส่งผู้โดยสารได้ทุกชั้น ทั้งขาขึ้นและขาลงโดยใช้ MICRO-COMPUTER คำนวณ และประมวลผลของลิฟต์ เพื่อให้ลิฟต์ไปทำการรับหรือส่งผู้โดยสารให้ถึงจุดหมายโดยใช้เวลาน้อยที่สุด โดยส่งสัญญาณการควบคุมแบบ COMPUTER AREA NETWORK BUS SYSTEM (CANBUS) ระหว่างตู้ควบคุม แผงปุ่มกดในตัวลิฟต์ และ หน้าชั้นทุกชั้นเพื่อความแม่นยำและรวดเร็วในการทำงานของลิฟต์ ชุดตู้ควบคุมการทำงานของลิฟต์ชุดนี้ติดตั้งอยู่ที่บริเวณหน้าชั้นสุดท้ายที่ลิฟต์จอด

ระบบการส่งสัญญาณ : SERIAL COMMUNICATION

ระบบการทำงาน : แบบ SELECTIVE COLLECTIVE CONTROL

ระบบควบคุมแบบกลุ่ม : ควบคุมลิฟต์เดี่ยว (SIMPLEX)

ลักษณะการทำงานพิเศษของลิฟต์

FIRE EMERGENCY RETURN

: เมื่อได้รับสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้อัตโนมัติของอาคาร (จัดเตรียมโดยทางอาคาร) ลิฟต์จะถูกบังคับโดยอัตโนมัติให้ลงมาชั้นล่างสุดของระยะเริ่มต้นของลิฟต์ โดยไม่แวะจอดรับระหว่างทาง พร้อมทั้งเปิดประตูให้ผู้โดยสารที่อยู่ในลิฟต์ออกไปจากลิฟต์ ในกรณีที่ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ข้างต้นเกิดขัดข้องสามารถใช้ สวิตช์ควบคุมที่ติดตั้งอยู่ในแผงควบคุมหน้าขานพักซึ่งมีฝาครอบพลาสติกแบบถอดได้สำหรับบังคับให้ลิฟต์ทำงานดังกล่าวข้างต้นได้ สวิตช์ ควบคุมนี้ติดตั้งอยู่บริเวณชั้นล่างของอาคาร เมื่อลิฟต์ทุกเครื่องลงมายังชั้นล่าง และเปิดประตูครบแล้ว ระบบลิฟต์จะทำงานอีกครั้งเมื่อมีการยกเลิกสัญญาณดังกล่าวให้กับระบบลิฟต์

RESERVATION INDEPENDENT CONTROL

: โดยใช้สวิตช์ในตัวลิฟต์ เพื่อแยกลิฟต์ออกจากระบบการทำงานอัตโนมัติมาเป็นการทำงานอิสระด้วยการควบคุมจากคำสั่งภายในตัวลิฟต์เท่านั้น

OVERLOAD CONTROL

: มีเสียงสัญญาณแจ้งให้ทราบว่า ลิฟต์บรรทุกน้ำหนักเกินพิกัดและมีสัญญาณเตือนให้ผู้โดยสารทราบว่าลิฟต์จะไม่ทำงาน และประตูจะเปิดค้างอยู่จนกว่าน้ำหนักบรรทุกจะลดลงอยู่ในระดับที่ลิฟต์ จะทำงานได้ตามปกติ

FULL LOAD BY – PASS

: เมื่อลิฟต์บรรทุกน้ำหนักเต็มพิกัดแล้วลิฟต์จะวิ่งผ่านชั้นต่างๆโดยไม่หยุดรับผู้โดยสารที่เรียกจากแผงปุ่มกดตามชั้น แต่จะหยุดตามชั้นที่เรียกจากแผงปุ่มกดภายในตัวลิฟต์เท่านั้น

AUTOMATIC ON/OFF

: ในกรณีที่ไม่มีผู้ใช้ลิฟต์เป็นระยะเวลาหนึ่งพัลคมและไฟแสงสว่างภายในตัวลิฟต์จะดับเอง

CAR LIGHT AND FAN

โดยอัตโนมัติ และจะเริ่มการทำงานอีกครั้งเมื่อมีผู้ใช้ลิฟต์ ทั้งนี้ไม่รวมในกรณีที่มีการใช้ลิฟต์อย่างต่อเนื่องซึ่งจะทำให้เวลาเปลี่ยนแปลงไป

RELEVELLING

: การปรับระดับขั้นการจอดโดยใช้ระบบ RELEVELLING CONTROL จะทำการปรับระดับการจอดขั้นให้เป็นไปอย่างแม่นยำและมีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดโดยจะทำงานสัมพันธ์กับการเคลื่อนที่ของตัวลิฟต์

RESCUE OPERATION

: เมื่อลิฟต์เข้าจอดแล้วประตูไม่เปิดเนื่องจากระบบประตูขัดข้องลิฟต์จะวิ่งขึ้นหรือลงไปยังชั้นที่อยู่ถัดไปแล้วเปิดประตูให้ผู้โดยสารออก

CAR ARRIVAL GONG

: สัญญาณเสียงแจ้งทุกครั้งเพื่อแสดงว่าลิฟต์กำลังเข้าจอด

CAR CALL CANCELLATION

: เมื่อผู้โดยสารกดปุ่มหมายเลขชั้นผิดสามารถยกเลิกได้โดยการกดปุ่มเดิมติดต่อกัน 2 ครั้ง (double click) เพื่อประหยัดพลังงาน

แผงควบคุมและไฟสัญญาณ

แผงควบคุมในตัวลิฟต์ : จำนวนรวม 2 แผง แผงที่ 1 สำหรับบุคคลทั่วไป และแผงที่ 2 สำหรับคนพิการติดตั้งที่ด้านในของตัวลิฟต์ทำด้วย STAINLESS STEEL

: ปุ่มกดพร้อมไฟบ่งชี้ที่สว่างขึ้นเมื่อถูกกดและไฟจะยังคงค้างติดอยู่จนกว่าลิฟต์จะหยุดจอดให้เป็นที่เรียบร้อยแล้ว โดยไฟจะดับเองโดยอัตโนมัติ ปุ่มกดเป็นแบบ MICRO PUSH-BUTTON

ส่วนประกอบภายในแผงควบคุมที่ 1

: มีไฟสัญญาณตัวเลขแสดงตำแหน่งลิฟต์และมีลูกศรแสดงทิศทางการขึ้น-ลงของลิฟต์ แบบ DOT-MATRIX

: ปุ่มกดเรียกชั้น ตามจำนวนชั้นจอด

: ปุ่มแจ้งเหตุลิฟต์ขัดข้อง 1 ปุ่ม

: ปุ่มเร่งเปิดประตูลิฟต์ 1 ปุ่ม

: ปุ่มเร่งปิดประตูลิฟต์ 1 ปุ่ม

: INTERCOM 1 ปุ่ม

: ออดและไฟสัญญาณ OVERLOAD

: สวิตซ์ไฟฟ้าแสงสว่าง สวิตซ์พัดลมระบายอากาศ สวิตซ์ MAINTENANCE ซึ่งอยู่ในตู้ควบคุมพิเศษภายในห้องลิฟต์

: มีอักษรเบลล์ สำหรับคนพิการ (แผงที่ 2)

แผงควบคุมหน้าขานพัก

: ติดตั้งที่ขานพักทุกชั้นแผงทำด้วย STAINLESS STEEL ติดตั้งอยู่ด้านข้างของประตูขานพัก

: ปุ่มกดพร้อมไฟบ่งชี้ที่สว่างขึ้นเมื่อถูกกด และไฟจะยังคงค้างติดอยู่จนกระทั่งลิฟต์ตัวใดตัวหนึ่งมาจอดให้บริการ โดยไฟจะดับเองโดยอัตโนมัติ ปุ่มกดเป็นแบบ MICRO PUSH-BUTTON

: ส่วนประกอบภายในแผง

ชั้นบนสุดมีปุ่มกด “ลง”	1 ปุ่ม
ชั้นล่างสุดมีปุ่มกด “ขึ้น”	1 ปุ่ม
ชั้นอื่น ๆ มีปุ่มกด “ขึ้น” “ลง”	2 ปุ่ม

ไฟบอกชั้นที่หน้าประตูขานพัก

: ทุกชั้นมีไฟสัญญาณตัวเลขแสดงตำแหน่งลิฟต์และมีลูกศรแสดงทิศทางการขึ้น-ลงของลิฟต์ แบบ DOT-MATRIX

อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัย

1. อุปกรณ์ควบคุมความเร็ว (SPEED GOVERNOR) เมื่อลิฟต์วิ่งเร็วเกินอัตราที่กำหนดหรือลวดสลิงขาดชำรุดตัว SPEED GOVERNOR จะบังคับให้ CAR SAFETY GEAR ที่ติดกับตัวลิฟต์ให้ทำงานทันที โดยการยึดตัวลิฟต์ให้ติดแน่นกับราง พร้อมทั้งกระแสไฟฟ้าที่เข้ามอเตอร์ขับเคลื่อน ทำให้ลิฟต์หยุดการทำงานทันที
2. ระบบป้องกันแรงดันไฟฟ้าไม่ครบเฟส หรือแรงดันแต่ละเฟสไม่เท่ากัน
3. ระบบป้องกันมอเตอร์เสียหายจากกระแสเกินกำหนด
4. ระบบป้องกันมอเตอร์ร้อนเกินกำหนด

5. ระบบ INTER LOCK ของประตูชานพัก เพื่อป้องกันลิฟต์วิ่งขณะประตูเปิดอยู่ หรือยังปิดไม่สนิท และเพื่อล็อกประตูไม่ให้เปิดออกได้ในขณะที่ลิฟต์ไม่ได้อยู่ที่ชั้น
6. อุปกรณ์ป้องกันลิฟต์วิ่งเลยชั้น STOP UP / DOWN LIMITED SWITCH จะหยุดลิฟต์ทันที ในกรณีที่มีระบบการจอดชั้นอัตโนมัติเกิดขัดข้อง FINAL UP / DOWN LIMITED SWITCH ซึ่งติดตั้ง อยู่ช่วงบนสุด และล่างสุดของช่องลิฟต์ระบบนี้จะทำงานทันทีเมื่อลิฟต์วิ่งเลยชั้นบนสุดและล่างสุดของอาคาร
7. กล้องควบคุมที่หลังคาสำหรับตรวจและหยอดน้ำมันหล่อลื่น
8. ไฟแสงสว่างฉุกเฉินและสัญญาณขอความช่วยเหลือ (ALARM)
 - เมื่อกระแสไฟฟ้าภายนอกดับ ไฟแสงสว่างฉุกเฉินจะสว่างทันทีโดยใช้กระแสไฟฟ้าจากแบตเตอรี่นอกจากนี้ยังจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับระบบสัญญาณขอความช่วยเหลือ (ALARM) โดยที่ระบบสัญญาณขอความช่วยเหลือ (สัญญาณออก) ติดตั้งที่ชั้นล่าง
9. มีอุปกรณ์ช่วยเหลือเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน
 - ภายในลิฟต์จะมีระบบ INTERCOM แบบ TWO WAY COMMUNICATION ใช้ติดต่อภายนอกตัวลิฟต์ได้ โดยติดตั้งโทรศัพท์ที่บริเวณหน้าชั้นแรกของอาคาร เมื่อลิฟต์ขัดข้องโดยผู้โดยสารกดปุ่ม INTERCOM บนแผงบังคับในตัวลิฟต์จะทำให้สัญญาณกริ่งดังซึ่งผู้โดยสารสามารถสื่อสารกับบุคคลภายนอกตัวลิฟต์โดยใช้โทรศัพท์ที่ติดตั้งภายในที่ติดตั้งอยู่หน้าชานพัก ระบบ INTERCOM นี้จะมีสถานีลูกอีกแห่งหนึ่งในห้อง ควบคุมลิฟต์และทั้งระบบใช้งานได้ตลอดเวลาแม้ในขณะที่ไฟฟ้าขัดข้อง
 - ที่บ้านประตูชานพักทุกชั้นสามารถเปิดได้ในกรณีฉุกเฉินโดยใช้กุญแจเฉพาะ
10. อุปกรณ์ป้องกันประตุนับผู้โดยสาร
 - ที่บ้านประตูลิฟต์จะมี LIGHT CURTAIN เพื่อ ป้องกันไม่ให้ประตุนับผู้โดยสาร หรือวัสดุที่ขวางอยู่โดยปราศจากการสัมผัส ซึ่งจะอาศัยลำแสงอินฟราเรดจากการฉายกระจาย ลำแสงที่ติดตั้งอยู่ ณ ขอบประตูด้านหนึ่งไปยังแผงรับแสงที่ติดตั้งอยู่ ณ ขอบประตูอีกด้านหนึ่ง

หมวดเครื่องกล และ ไฟฟ้า

หมวดเครื่องกล

- โครงสร้างหลักและวัสดุที่ใช้ : โครงสร้างหลัก (CAR FRAME) ทำจากเหล็กพับหน้าตัดรูปตัวยูแข็งแรงได้ขนาดในส่วนของลิฟต์และห้องโดยสาร ปูพื้น, ผนัง และหลังคาด้วยแผ่นเหล็กแข็งแรงพอที่ช่างลิฟต์ 2 คน (น้ำหนัก 150 กก.) สามารถยืนทำงานอยู่บนหลังคาได้ส่วนบนหลังคาลิฟต์จะมีประตูฉุกเฉินขนาดตามมาตรฐานเป็นช่องเปิดสำหรับช่างลิฟต์โดยเฉพาะ
- รางลิฟต์ : เป็นรางเหล็กรูปตัว T-SECTION RAIL ใช้สำหรับลิฟต์ โดยเฉพาะผิวหน้ารางเรียบมีขนาดมาตรฐานที่จะรับความเร็วและน้ำหนักของตัวลิฟต์ เมื่อบรรทุกน้ำหนักได้เต็มที่โดยปลอดภัย และมีที่เก็บน้ำมันติดอยู่กับตัวลิฟต์และโครงน้ำหนักถ่วง (เฉพาะสำหรับอุปกรณ์นำร่องแบบ SLIDING GUIDES) เพื่อให้การหล่อลื่นแก่รางลิฟต์ตลอดเวลาสม่ำเสมอ
- อุปกรณ์นำร่อง : เป็นแบบ SLIDING GUIDES/ ROLLER GUIDES สำหรับนำร่องโดยจะใช้ทั้งตัวลิฟต์และน้ำหนักถ่วง
- อุปกรณ์ที่รองรับการกระแทก : มีที่รองรับการกระแทกของตัวลิฟต์ และลูกถ่วงน้ำหนักเพื่อไม่ให้เกิดอันตรายติดตั้งที่กันบ่อลิฟต์เป็นแบบ SPRING BUFFER สำหรับลิฟต์ที่มีความเร็วต่ำ
- การป้องกันสนิม : วัสดุที่เป็นโลหะทุกชิ้น จะได้รับการป้องกันสนิมโดยการพ่น หรือ ทาสีกันสนิมอย่างดี

ลูกถ่วง : เป็นชนิด Compound วางอยู่ในโครงเหล็กแข็งแรงออกแบบให้การถ่วงดุลของน้ำหนัก การบรรทุก เพื่อให้ลิฟต์ทำงานได้อย่างนิ่มนวลและประหยัดกำลังไฟฟ้า

หมวดไฟฟ้า

ระบบไฟฟ้า : ไฟฟ้ากระแสสลับ AC 3 เฟส 4 สาย 380 โวลท์ 50 เฮิร์ต +5%-10% + สายดิน

ระบบการลงดิน : ตัวลิฟต์จะมีสายไฟต่อกับสายดินของอาคาร เพื่อป้องกันอันตรายที่จะเกิดกับผู้ใช้โดยสารและผู้เกี่ยวข้อง

อุปกรณ์เพิ่มเติม

1. AUTOMATIC RESCUE DEVICE SYSTEM

ระบบขับลิฟต์ด้วยแบตเตอรี่สำรองขณะไฟฟ้าดับโดยลิฟต์จะถูกขับไปยังชั้นที่ใกล้ที่สุด ในทิศทางตามสภาวะสมดุลย์ของ น้ำหนักถ่วงกับตัวลิฟต์ และเปิดประตูค้างไว้ จนกว่า ระบบไฟฟ้าของอาคารจะจ่ายไฟตามปกติระบบลิฟต์จึงกลับเข้าทำงาน ปกติ

2. DRY CONTACT

มีคอนแทรกสำรองเพื่อรับสัญญาณและส่งสัญญาณ เพื่อแจ้งเตือนหรือควบคุมระบบอื่นๆ ได้ อย่างน้อยดังนี้

NC = 2 , NO = 2

3. CCTV CAMERA

มีกล้องวงจรปิดภายในลิฟต์ทุกตัว เป็นชนิด IP CAMERA เดินสายสัญญาณไปเชื่อมต่อระบบที่ห้องไฟฟ้าอาคาร

การรับประกัน

ผู้รับจ้าง จะรับประกันอุปกรณ์และบริการบำรุงรักษาลิฟต์ที่ติดตั้งใหม่โดยไม่คิดมูลค่า แต่ประการใด เป็นระยะเวลา 2 ปีทั้งนี้ ผู้รับจ้าง จะจัดส่งช่างเพื่อดูแลและบำรุงรักษาลิฟต์เป็นประจำทุกเดือน เดือนละ 1 ครั้ง ในเวลาทำการปกติ และจะให้บริการในกรณีฉุกเฉินตลอด 24 ชั่วโมง ตลอดระยะเวลาการรับประกันบำรุงรักษาลิฟต์ ทั้งนี้บริษัทฯ จะทำการบริการได้แก่ การเติมน้ำมันหล่อลื่น และน้ำมันจารบี ทำความสะอาดส่วนต่างๆของเครื่อง ตรวจสอบลิฟต์และปรับอุปกรณ์ส่วนต่างๆให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้โดยเหมาะสม และอุปกรณ์ตกแต่งหน้าประตูชานพักลิฟต์ การรับประกันนี้จะรวมอุปกรณ์ทุกชิ้นซึ่งชำรุด เสียหาย ต้องเปลี่ยนหรือซ่อมแซม เนื่องจากการสึกหรอตามปกติจากการใช้งาน

รายชื่อผลิตภัณฑ์ MITSUBISHI, HITACHI, OTIS, THYSSEN KRUPP