เอกสารรายละเอียดแบบรูปรายการงานก่อสร้าง
โครงการก่อสร้างอาคารสำนักงานสรรพสามิตภาคที่ ๗
และอาคารพักอาศัยข้าราชการ พร้อมสิ่งปลูกสร้างอื่นและระบบสาธารณูปโภค

<u>ข้อกำหนดทั่วไป</u>

๑. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา ติดตั้งและทดสอบเครื่อง อุปกรณ์ ระบบงาน ระบบไฟฟ้า และอื่นๆ ซึ่งติดตั้ง ดังแสดงไว้ในแบบ และข้อกำหนดในหมวดงานต่างๆ เพื่อให้ใช้งานได้สมบูรณ์และถูกต้องตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้าง

๒. ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น มาตรฐานทั่วไปของวัสดุ อุปกรณ์การประกอบ และการติดตั้งที่ระบุไว้ในแบบ และรายละเอียดประกอบ เพื่อใช้อ้างอิงสำหรับงานตามสัญญาในโครงการนี้ ให้ถือตามมาตรฐานของสถาบันที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

๒.๑ กฎและระเบียบกระทรวงอุตสาหกรรม
๒.๒ สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)
๒.๓ กฎและประกาศกระทรวงมหาดไทย
๒.๔ มาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (ในพระบรมราชูปถัมภ์)
๒.๕ มาตรฐานการพลังงานแห่งชาติ
๒.๖ กฎและระเบียบการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
๒.๗ กฎและระเบียบการไฟฟ้านครหลวง

๓. ผู้รับจ้างต้องใช้วัสดุประเภทครุภัณฑ์ที่จะใช้ในงานก่อสร้าง เป็นพัสดุที่ผลิตภายในประเทศ โดยต้องใช้ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๖๐ ของมูลค่าพัสดุที่จะใช้ในงานก่อสร้างทั้งหมดตามสัญญา โดยพิจารณาการใช้เหล็กในงานก่อสร้างก่อน โดยผู้รับจ้างต้องใช้เหล็กที่ผลิตภายในประเทศไม่น้อยกว่าร้อยละ ๙๐ ของปริมาณเหล็กที่ต้องใช้งานทั้งหมดตามสัญญา

๔. ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายละเอียด วัสดุ อุปกรณ์ เสนอผู้คุมงาน เพื่ออนุมัติก่อนการสั่งซื้ออย่างน้อย ๑๔ วัน พร้อมทั้งแนบเอกสารสนับสนุน เช่นแค๊ตตาล็อก และมีเครื่องหมายชี้บอกรุ่น ขนาด และความสามารถ เพื่อประกอบการพิจารณา

๕. การเปลี่ยนแปลงแบบ รายการ และวัสดุอุปกรณ์ที่ผิดไปจากข้อกำหนด และเงื่อนไขตามสัญญา ด้วยความจำเป็นหรือความเหมาะสมก็ดี ผู้รับจ้างต้องแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรต่อผู้ว่าจ้างเพื่ออนุมัติเป็นเวลาอย่างน้อย ๓๐ วัน ก่อนดำเนินการจัดซื้อหรือทำการติดตั้ง

๖. ในระหว่างดำเนินการติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบก่อสร้างจริง (As – bult Drawing) แสดงตำแหน่งของเครื่องอุปกรณ์ รวมทั้งการแก้ไขอื่นๆ ที่ปรากฏในระหว่างการติดตั้ง ส่งให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบเป็นระยะๆ โดยมีหลักเกณฑ์ดังนี้

๕.๑ แบบก่อสร้างหรือแบบติดตั้งจริง ต้องมีขนาดและมาตราส่วนเท่ากับแบบประกอบสัญญา นอกจากแบบขยายให้ใช้มาตราส่วนตามแบบรายละเอียดเพื่อการก่อสร้างหรือติดตั้งที่ได้รับอนุมัติ

๕.๒ ผู้รับจ้างจัดทำแบบก่อสร้างหรือติดตั้งจริง ให้เสร็จก่อนการปิดฝ้าเพดาน การก่อผนัง ปิดถมดิน หรือการเก็บความเรียบร้อยของงาน

๕.๓ แบบก่อสร้างจริง (As – bult Drawing) ทั้งหมดต้องลงนามรับรองความถูกต้อง โดยผู้รับจ้างและส่งให้ผู้ควบคุมงาน ๑ ชุด ก่อนกำหนดการทดสอบเครื่องและการใช้งานของระบบ อย่างน้อย ๓๐ วัน

ระบบบริหารจัดการอาคารอัจฉริยะ (Smart Building) สำนักงานสรรพสามิตภาค ๗

กรมสรรพสามิตมีความประสงค์ก่อสร้างอาคารสำนักงานสรรพสามิตภาคที่ ๗ และอาคารพักอาศัยข้าราชการ พร้อมสิ่งปลูกสร้างอื่นและระบบสาธารณูปโภค ซึ่งในโครงการได้มีการก่อสร้างชุดอาคารสำนักงานประกอบไปด้วย อาคารสำนักงานสรรพสามิต สูง ๓ ชั้น จำนวน ๑ หลัง, อาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ สูง ๕ ชั้น ๑๖ หน่วย จำนวน ๑ หลัง, อาคารบ้านพักข้าราชการ (แบบทาวน์เฮาส์) สูง ๒ ชั้น ๔ ห้องต่ออาคาร จำนวน ๒ หลัง, บ้านพักข้าราชการผู้อำนวยการสำนักงานสรรพสามิตภาค และผู้เชี่ยวชาญฯ สูง ๒ ชั้น จำนวน ๒ หลัง, อาคารเก็บครุภัณฑ์ เก็บพัสดุ เก็บของกลางพร้อมระบบบริหารคลังครุภัณฑ์ ขนาด ๑๐๐ ตร.ม. จำนวน ๑ หลัง, อาคารคลังแสตมป์พร้อม ขนาด ๑๐๐ ตร.ม. จำนวน ๑ หลัง, อาคารอเนกประสงค์ ขนาด ๕๐ ตร.ม. จำนวน ๑ หลัง, อาคารจอดรถยนต์ ๘ คัน จำนวน ๔ หลัง และงานสิ่งปลูกสร้างอื่นและระบบสาธารณูปโภคภายนอกอาคาร ซึ่งทั้งหมดเป็นสิ่งปลูกสร้างใหม่ ต้องมีการจัดหาอุปกรณ์และครุภัณฑ์ประกอบอาคาร เพื่อให้สำนักงานมีความพร้อมสำหรับการใช้งานแบบเบ็ดเสร็จ ดังนั้นจึงได้มีการติดตั้งระบบประกอบอาคารอื่นๆด้วย เช่น ระบบไฟฟ้า, ระบบปรับอากาศ, ระบบสุขาภิบาล, ระบบป้องกันเพลิงไหม้, ระบบกล้องวงจรปิดรักษาความปลอดภัย, ระบบสื่อสาร, ระบบแสงสว่าง, และระบบอำนวยความสะดวกต่างๆ เป็นต้น ซึ่งจากในปัจจุบันระบบต่างๆ ดังกล่าวมีการแยกการทำงานกันอย่างอิสระ ทำให้ผู้ดูแลอาคารมีข้อจำกัดในการบริหารอาคาร ทั้งในด้านการตรวจสอบการทำงานของแต่ละระบบ การจัดการใช้พลังงานของสำนักงาน รวมไปถึงความยากลำบากในเข้าถึงข้อมูลที่สำคัญของแต่ละระบบเพื่อที่ผู้บริหารหรือผู้ที่เกี่ยวข้องจะนำไปใช้ในการปรับปรุงเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพการทำงานอย่างสูงสุด ดังนั้นในโครงการนี้จึงได้นำเอาเทคโนโลยีระบบบริหารจัดการอาคารอัจฉริยะ (Smart Building) เข้ามาเพื่อช่วยในการบริหารจัดการอาคารสำนักงานสรรพสามิตภาค ๗ แบบรวมศูนย์มีการใช้งานของระบบเป็นรูปแบบอาคารเสมือน (Virtual Building) เพื่อให้ง่ายในการควบคุม, การเฝ้าระวังแจ้งเตือน, การตรวจสอบ และการบริหารจัดการการใช้ทรัพยากรของอาคารได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งระบบที่นำมาใช้งานกับสำนักงานสรรพสามิตภาค ๗ ยังทำการบันทึกข้อมูลสำคัญ สถิติต่างๆ เพื่อนำมาวิเคราะห์ หาแนวทางมาตรการสำหรับการใช้งานระบบต่างๆ ในอาคารได้

ผู้เสนอราคาจะต้องทำการตรวจสอบรายละเอียดของแบบติดตั้งและข้อกำหนดของขอบเขตงานก่อนเสนอราคา หากมีวัสดุอุปกรณ์ส่วนที่เพิ่มเติมนอกเหนือจากนี้ เพื่อให้ระบบทำงานได้อย่างถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ทางกรมฯ จะไม่ถือเป็นงานเพิ่ม

<u>ขอบเขตของงาน</u>

๑. จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ระบบบริหารจัดการอาคารอัจฉริยะ (Smart Building) สำนักงานสรรพสามิตภาค ๗

๒. ทดสอบการทำงานของระบบบริหารจัดการอาคารอัจฉริยะ (Smart Building) สำนักงานสรรพสามิตภาค ๗ ระบบบริหารจัดการอาคารอัจฉริยะ (Smart Building) สำนักงานสรรพสามิตภาค ๗ จะต้องผ่านการทดสอบการทำงานของระบบ อย่างน้อยดังนี้

๒.๑ ผู้เสนอราคาจะต้องนำเสนอรูปแบบฟอร์มการทดสอบให้ผู้ควบคุมงานของกรมสรรพสามิตพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการทดสอบ และในการทดสอบจะต้องมีผู้ควบคุมงานเข้าร่วมในการทดสอบทุกครั้งโดยอย่างน้อยจะต้องประกอบด้วย

๒.๑.๑ การตรวจสอบผลต้องเป็นไปตามข้อกำหนด ทั้งอุปกรณ์และระบบฯ ให้สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ของโครงการ และตามมาตรฐานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

๒.๑.๒ การตรวจสอบรับรองผลของข้อมูลว่ามีความถูกต้องตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยการทดสอบจะต้องมีข้อมูลตรวจวัดและบันทึกผล ไม่น้อยว่า ๑๕ วัน

๒.๒ การสอบเทียบเครื่องมือวัด (Calibration) หรือ Sensor โดยการเปรียบเทียบจากเครื่องมือวัดมาตรฐาน

๒.๒.๑ ผู้เสนอราคาราคาจะต้องจัดหา อุปกรณ์ประกอบการทดสอบอื่นๆ เช่นเครื่องมือวัดมาตรฐาน หรือเครือข่ายอินเตอร์เน็ตระหว่างช่วงเวลาทดสอบ ก่อนการส่งมอบงาน

๒.๒.๒ หลังวันส่งมอบงาน ผู้เสนอราคาจะต้องดำเนินการติดตามผลการใช้งานของอุปกรณ์ Hardware และ Software พร้อมสนับสนุนข้อมูลให้เจ้าหน้าที่กรมสรรพสามิต ให้ปฏิบัติงานได้ ไม่น้อยกว่า ๑๐ วัน ทำการโดยจะต้องส่งเจ้าหน้าที่มาประจำที่สำนักงานสรรพสามิตภาค ๗

๓. เอกสาร คู่มือ และการฝึกอบรม

ก่อนส่งมอบงานผู้ขายจะต้องส่งเอกสาร คู่มือ และจัดการฝึกอบรมการใช้งานระบบ ดังนี้

๓.๑ เอกสารคู่มือ และอุปกรณ์ที่ใช้งาน

๓.๑.๑ แบบแสดงการติดตั้งจริง (AS-BUILT DRAWING) เป็นเอกสารกระดาษขนาด A๓ และ USB Flash Drive (Auto CAD file และ PDF file) จำนวน ๕ ชุด

๓.๑.๒ คู่มือการใช้งานของอุปกรณ์ทุกชนิด จำนวน ๕ ชุด

๓.๑.๓ คู่มือการใช้งานโปรแกรมหรือระบบงาน จำนวน ๕ ชุด

๓.๑.๔ เนื้อหาในการอบรม (Power Point) การใช้งานระบบบริหารจัดการอาคารอัจฉริยะ สำนักงานสรรพสามิตภาค ๗ (Smart Building) เป็นเอกสารพร้อม CD จำนวน ๕ ชุด

๓.๒ การอบรมวิธีการใช้งาน

ผู้ขายจะต้องจัดให้มีการอบรมเจ้าหน้าที่กรมสรรพสามิตให้สามารถใช้งานได้ โดยมีผู้ได้รับการอบรมจำนวนไม่น้อยกว่า ๒๐ คน โดยผู้ขายจะต้องส่งแผนการอบรมโดยมีการกำหนดเนื้อหาการอบรมและจำนวนวันที่ใช้ในการอบรม ให้กรมอนุมัติก่อนล่วงหน้าไม่น้อยว่า ๑๕ วันก่อนวันอบรม พร้อมจัดหาสถานที่สำหรับใช้อบรม

คุณลักษณะเฉพาะของระบบงานและอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้ง

๑. ระบบบูรณาการเชื่อมโยงบริหารจัดการอาคารอัจฉริยะ มีคุณลักษณะทางด้านเทคนิคดังต่อไปนี้

๑.๑ การแสดง Overviews Web Portal

๑.๑.๑ สามารถแสดงการบูรณาการระบบต่างๆสามารถเข้าถึงได้ดังนี้

๑.๑.๑.๑ สามารถแสดงรายละเอียดข้อมูลภาพรวมอาคารในรูปแบบอาคารเสมือน (virtual Building) ในส่วนพื้นที่สำนักงาน, อาคาร, ชั้น, ห้องภายในอาคารได้

๑.๑.๑.๒ สามารถแสดงรายละเอียดจุดติดตั้งกล้อง CCTV ได้และเลือกคลิกที่กล้องบนหน้าจอเพื่อแสดงการ Streaming กล้อง CCTV ได้บนจุดที่กำหนดได้

๑.๑.๑.๓ สามารถแสดงรายละเอียดค่าการใช้ไฟฟ้าจากดิจิตอลมิเตอร์ไฟฟ้า เช่น กระแสไฟฟ้า, แรงดันไฟฟ้า, กำลังไฟฟ้าและคุณภาพของกำลังไฟฟ้า ได้เป็นอย่างน้อย

๑.๑.๑.๔ สามารถแสดงรายละเอียดค่าการใช้น้ำจากดิจิตอลมิเตอร์น้ำ เช่น ปริมาณการใช้น้ำ, อัตราการไหลของน้ำ ได้เป็นอย่างน้อย

๑.๑.๑.๕ สามารถเข้าถึงคลังจัดเก็บสินทรัพย์จากหน้า Web Portal ได้

๑.๑.๒ สามารถแสดงเมนูทางลัดการเข้าถึงระบบย่อยได้ผ่าน URL ที่เตรียมไว้ได้

๑.๑.๓ สามารถปรับแก้ไขจุดติดตั้งเครื่องมือในหน้าจอ Portal อย่างอิสระบนสิทธิ์การใช้งานผู้ดูแลระบบได้

๑.๑.๔ สามารถเลือกคลิกทางลัดตั้งค่าที่หน้าจอ Portal ได้

๑.๑.๕ สามารถเลือกลากแล้ววาง (Drag&Drop) เครื่องมือ เช่น กล้องCCTV มิเตอร์ไฟ และเซนเซอร์วัดค่าน้ำมาวางบนหน้าจอ Portal ได้

๑.๑.๖ สามารถแสดงชื่อผู้ใช้งานระบบ ตำแหน่ง และรูปภาพผู้ใช้งานระบบบนหน้าจอ Portal ได้

๑.๒ การแจ้งเตือนหากอุปกรณ์บนระบบย่อยในระบบบูรณาการหยุดการใช้งานหรือหยุดการส่งข้อมูล

๑.๒.๑ สามารถแจ้งเตือนผู้ใช้งานได้หากอุปกรณ์บนระบบย่อยในระบบบูรณาการหยุดการส่งข้อมูล

๑.๒.๒ สามารถแจ้งเตือนการเสียหายของ URL หาก URL หยุดการส่งข้อมูล

๑.๓ ส่วนจัดการ Web Portal

๑.๓.๑ สามารถสร้าง แก้ไข ลบ จุดติดตั้งเครื่องมือบนแผนภาพได้

๑.๓.๑.๑ เครื่องมือกล้อง

๑.๓.๑.๒ เครื่องมือดิจิตอลมิเตอร์ไฟฟ้า

๑.๓.๑.๓ เครื่องมือเซนเซอร์วัดค่า

๑.๓.๑.๔ เครื่องมือกล่องทางลัดเข้าระบบย่อย

๑.๓.๒ สามารถบันทึกรูป ๒D หรือ ๓D เพื่อการแสดงบนหน้า Overviews Web Portal ได้

๑.๓.๒.๑ สามารถรองรับไฟล์ในรูปแบบนามสกุล PNG,JPG,GLB,GLTF

๑.๔ การตั้งค่าเครื่องมือ

๑.๔.๑ สามารถตั้งค่า เพิ่ม ลบ แก้ไข เครื่องมือได้

๑.๔.๑.๑ สามารถเพิ่มยี่ห้อ

๑.๔.๑.๒ สามารถเพิ่มชื่อ

๑.๔.๑.๓ สามารถเพิ่มสี

๑.๔.๑.๔ สามารถเพิ่ม Icon

๑.๔.๑.๕ สามารถเพิ่มขนาดไอคอน

๑.๔.๑.๖ สามารถเลือกประเภทแผนภาพที่แสดงได้

๑.๔.๒ สามารถตั้งค่าเมนูทางลัดเชื่อมโยงระบบย่อยผ่าน URL ได้

๑.๕ การตั้งค่าการเชื่อมต่อระบบ

๑.๕.๑ สามารถตั้งค่าการเชื่อมต่อ CCTV ได้

๑.๕.๑.๑ สามารถเพิ่ม URL Streaming กล้อง CCTV ได้

๑.๕.๑.๒ สามารถตั้งชื่อกล้องได้

๑.๕.๑.๓ สามารถเพิ่มรหัสระบุตัวกล้องได้

๑.๕.๑.๔ สามารถเพิ่มวันเวลาการตั้งค่ากล้อง CCTV บนระบบได้

๑.๕.๒ สามารถตั้งค่าการเชื่อมต่อ ดิจิตอลมิเตอร์ไฟฟ้าได้

๑.๕.๓ สามารถตั้งค่าการเชื่อมต่อ ดิจิตอลมิเตอร์น้ำได้

๑.๕.๓.๑ สามารถเพิ่ม URL เพื่อเชื่อมต่อค่าไฟฟ้าได้

๑.๕.๓.๒ สามารถตั้งชื่อจุดมิเตอร์ไฟฟ้าได้

๑.๕.๓.๓ สามารถเพิ่มรหัสระบุมิเตอร์ไฟฟ้าได้

๑.๕.๓.๔ สามารถเพิ่มวันเวลาการตั้งค่ามิเตอร์ไฟฟ้าได้

๑.๕.๓.๕ สามารถเลือกหน่อยการแสดงผลค่าไฟฟ้าได้

๑.๕.๔ สามารถตั้งค่าทางลัดเข้าถึงคลังจัดเก็บทรัพย์สินได้

๑.๖ การจัดการการเข้าใช้งานระบบ

๑.๖.๑ สามารถเข้าสู่ระบบได้ด้วย Username และ Password

๑.๖.๒ สามารถตั้งค่าผู้ใช้งานระบบได้

๑.๖.๓ สามารถตั้งค่าสิทธิ์การเข้าใช้งานระบบ

๑.๖.๓.๑ สามารถกำหนดการเข้าถึงหน้าจอได้

๑.๖.๓.๒ สามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข สิทธิ์การเข้าใช้งานระบบได้

๑.๗ การเข้าใช้งานระบบ (Login)

๑.๗.๑ สามารถแสดงหน้าจอ login ได้

๑.๗.๒ สามารถแสดงแผนภาพ ๓d บนพื้นหลังบนหน้าจอ login ได้

๑.๘ โปรแกรมระบบสำรองข้อมูล มีคุณลักษณะทางด้านเทคนิคดังต่อไปนี้

๑.๘.๑ สามารถสำรองและกู้คืนข้อมูลบนระบบ VMware vSphere โดยไม่จำเป็นต้องติดตั้ง Agent บนเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน

๑.๘.๒ สามารถกู้คืนข้อมูลในระดับไฟล์บน Guest OS ที่มีระบบปฏิบัติการประเภท Windows, Linux, Mac, BSD และ Solaris

๑.๘.๓ สามารถสำรองและกู้คืนข้อมูลในระดับ Application บนเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน (Granular Recovery) ได้โดยไม่จำเป็นต้องติดตั้ง Agent ซึ่งต้องรองรับ Application อย่างน้อยดังต่อไปนี้

Microsoft SQL Server, Microsoft SharePoint, Microsoft Active Directory, Microsoft Exchange และ Oracle

๑.๘.๔ สามารถสำรองข้อมูล Transaction Log ของ Microsoft SQL Server แบบ Agentless ได้

๑.๘.๕ สามารถสำรองข้อมูล Transaction Log ของ Oracle แบบ Agentless ได้

๑.๘.๖ สามารถสำรองข้อมูลเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนแบบ Synthetic Full Backup ซึ่งช่วยลดระยะเวลาในการสำรองข้อมูล

๑.๘.๗ สามารถสำรองข้อมูลเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนแบบ Forever Incremental Backup ได้ นั่นคือทำ Full Backup แค่ครั้งแรกครั้งเดียว ครั้งต่อๆ มาทำแค่ Incremental Backup โดยไม่จำเป็นต้องย้อนมาทำ Full Backup อีก

๑.๘.๘ สามารถสำรองข้อมูลเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนแบบ Image Backup แต่เลือกไฟล์หรือโฟลเดอร์ที่ต้องการจะ Exclude ได้

๑.๘.๙ สามารถลดความซ้ำซ้อน (Deduplication) หรือบีบอัด (Compression) ข้อมูลที่ทำการสำรองได้ด้วยซอฟต์แวร์ที่เสนอ

๑.๘.๑๐ สามารถควบคุมการสำรองข้อมูลโดยการกำหนดค่า Maximum Latency ของ Production storage ที่ต้องการได้ เพื่อให้การสำรองข้อมูลไม่ส่งผลกระทบต่อระบบงานหลักมากเกินไป

๑.๘.๑๑ สามารถกู้คืนเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนเพื่อนำมาใช้งานได้ทันทีโดยการเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนจาก Backup Storage ขึ้นมาใช้งาน

๑.๘.๑๒ สามารถตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูลที่ได้สำรองไว้ (Backup Verification) โดยการจำลองการกู้คืนข้อมูลแบบอัตโนมัติได้ ซึ่งในกระบวนการนี้ต้องสามารถออกรายงานเพื่อแสดงผลลัพธ์ของการตรวจสอบได้ด้วย

๑.๘.๑๓ สามารถสร้างสภาพแวดล้อมจำลอง เพื่อนำมาทดสอบเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนที่ทำการ Backup ไว้ โดยไม่ส่งผลกับระบบงาน Production (On-Demand Sandbox)

๑.๘.๑๔ สามารถ Replicate ข้อมูลเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนไปยังไซต์สำรองโดยไม่จำเป็นต้องติดตั้ง Agent และสามารถ FailOver และ FailBack เครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนได้

๑.๘.๑๕ สามารถกำหนดแผนการกู้คืนระบบที่ไซต์สำรองไว้ล่วงหน้า ช่วยให้ผู้ดูแลระบบสามารถกู้คืนระบบได้แบบ ๑-Click

๑.๘.๑๖ รองรับการกู้คืนข้อมูลในระดับ VM และไฟล์ใน Guest OS จาก Snapshot ของ Storage

๑.๘.๑๗ รองรับการสำรองข้อมูลไปยัง Tape Drive, Tape Library หรือ VTL

๑.๘.๑๘ รองรับการใช้งานร่วมกับ vSphere Web Client

๑.๘.๑๙ รองรับการสำรองข้อมูลจาก VMware vCloud Director

๑.๘.๒๐ สามารถบริหารจัดกลางจากส่วนกลางได้ (Centralize Management)

๑.๘.๒๑ เป็นเครื่องมือสำหรับเฝ้าสังเกต, ออกรายงานรวมไปถึงทำ Capacity planning สำหรับระบบเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน

๑.๘.๒๒ รองรับการทำงานกับระบบคอมพิวเตอร์เสมือนได้ทั้ง VMware vSphere และ Microsoft Hyper-V

๑.๘.๒๓ สามารถทำงานร่วมกับระบบสำรองข้อมูลสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน เพื่อดูสถานะและออกรายงานที่เกี่ยวกับการทำสำรองข้อมูลได้

๑.๘.๒๔ สามารถเฝ้าสังเกตระบบคอมพิวเตอร์เสมือนและแสดงผลการทำงานได้แบบ Real time ตลอด ๒๔x๗ โดยไม่จำเป็นต้องติดตั้ง Agent บนเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน

๑.๘.๒๕ สามารถแสดงข้อมูลประสิทธิภาพของระบบได้ โดยต้องเก็บข้อมูลย้อนหลังได้นานเกินกว่า ๗ วัน

๑.๘.๒๖ สามารถออกรายงานที่แสดงถึงอัตราการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลที่เกิดขึ้นกับเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนได้

๑.๘.๒๗ สามารถแจ้งเตือนผ่านทางอีเมลในกรณีที่เกิดเหตุการณ์ต่างๆ กับระบบเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนได้

๑.๘.๒๘ สามารถออกรายงานแสดงการใช้งาน CPU , Memory และ Network ของเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนได้

๑.๘.๒๙ สามารถปรับแต่งการออกรายงาน โดยผู้ดูแลระบบสามารถออกแบบและเลือกข้อมูลที่ต้องการให้แสดงในรายงานได้เอง

๑.๘.๓๐ สามารถแสดงข้อมูลเกี่ยวกับการขยายหรือการเพิ่มขึ้นของระบบเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน เพื่อวิเคราะห์แนวโน้มและประเมินความต้องทรัพยากรที่ต้องใช้ในอนาคตได้

๑.๘.๓๑ สามารถแสดงข้อมูลเพื่อสนับสนุนการทำ What-if Analysis ในกรณีที่จำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์เสมือนได้

๑.๘.๓๒ สามารถออกรายงานเพื่อแสดงม้วนเทปที่ใช้ในการสำรองข้อมูลสำหรับระบบเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนได้มี Dashboard สำหรับแสดงข้อมูลภาพรวมของระบบคอมพิวเตอร์เสมือน

๑.๘.๓๓ ผู้เสนอราคาต้องมีหนังรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือบริษัทผู้ผลิตโดยตรง หรือตัวแทนจำหน่าย เพื่อสนับสนุนด้านเทคนิคและรับรองการให้บริการ โดยหนังสือรับรองจะต้อง มีอายุไม่เกิน ๓๐ วัน

๑.๙ อุปกรณ์กระจายสัญญาณ

๑.๙.๑ มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer ๒ ของ OSI Model

๑.๙.๒ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า ๑๖ ช่อง มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง

๒. ระบบโสตทัศนูปกรณ์ มีคุณลักษณะทางด้านเทคนิคดังต่อไปนี้

๒.๑ ไมโครโฟนชุดประชุมสำหรับประธานแบบไร้สาย

๒.๑.๑ เป็นชุดประชุมไร้สายแบบตั้งโต๊ะมีลำโพงในตัวพร้อมสวิตช์สำหรับกดเปิด-ปิด ไมโครโฟน

๒.๑.๒ สามารถรองรับใช้งานชุดประชุมที่เปิดพร้อมๆกันได้ ๕ เครื่อง

๒.๑.๓ สามารถตั้งลำดับความสำคัญของชุดประชุมได้

๒.๑.๔ เมื่อเปิดใช้ไมโครโฟนเสียงจากลำโพงจะถูกตัดโดยอัตโนมัติ

๒.๑.๕ ใช้อินฟราเรด ในการเชื่อมต่อสัญญาณทั้งเสียง และสัญญาณควบคุม

๒.๑.๖ มีไฟวงแหวนรอบสวิตช์เพื่อแสดงสถานะของไมโครโฟน

๒.๑.๗ มีช่องต่อหูฟังแบบสเตอริโอ พร้อมปุ่มปรับระดับความดังเสียง

๒.๑.๘ มีช่องสัญญาณ เพื่อรองรับการแปลหลายภาษา

๒.๑.๙ ย่านความถี่ ๑~๑๐ MHz

๒.๑.๑๐ รูปแบบการผสมสัญญาณเป็นชนิด FM modulation

๒.๑.๑๑ การรับส่งข้อมูลทางอินฟราเรด ๙,๖๐๐ bps

๒.๑.๑๒ มีลำโพงในตัว

๒.๑.๑๓ แบตเตอรี่ Lithium-Ion Battery ยี่ห้อที่สามารถใช้ได้ : Shure, Audio Technical, Bosch, TOA หรือเทียบเท่า

๒.๒ ไมโครโฟนชุดประชุมสำหรับผู้ร่วมประชุมแบบไร้สาย

๒.๒.๑ เป็นชุดประชุมไร้สายแบบตั้งโต๊ะมีลำโพงในตัวพร้อมสวิตช์สำหรับกดเปิด-ปิด ไมโครโฟน

๒.๒.๒ สามารถรองรับใช้งานชุดประชุมที่เปิดพร้อมๆกันได้ ๕ เครื่อง

๒.๒.๓ สามารถตั้งลำดับความสำคัญของชุดประชุมได้

๒.๒.๔ เมื่อเปิดใช้ไมโครโฟนเสียงจากลำโพงจะถูกตัดโดยอัตโนมัติ

๒.๒.๕ ใช้อินฟราเรด ในการเชื่อมต่อสัญญาณทั้งเสียง และสัญญาณควบคุม

๒.๒.๖ มีไฟวงแหวนรอบสวิตช์เพื่อแสดงสถานะของไมโครโฟน

๒.๒.๗ มีช่องต่อหูฟังแบบสเตอริโอ พร้อมปุ่มปรับระดับความดังเสียง

๒.๒.๘ มีช่องสัญญาณ เพื่อรองรับการแปลหลายภาษา

๒.๒.๙ ย่านความถี่ ๑~๑๐ MHz

๒.๒.๑๐ รูปแบบการผสมสัญญาณเป็นชนิด FM modulation

๒.๒.๑๑ การรับส่งข้อมูลทางอินฟราเรด ๙,๖๐๐ bps

๒.๒.๑๒ มีลำโพงในตัว

๒.๒.๑๓ แบตเตอรี่ Lithium-Ion Battery ยี่ห้อที่สามารถใช้ได้ : Shure, Audio Technical, Bosch, TOA หรือเทียบเท่า

๒.๓ เครื่องควบคุมไมค์ประชุมไร้สาย

๒.๓.๑ สามารถควบคุมได้ ๑๐๐ เครื่องหรือดีกว่า

๒.๓.๒ มีโหมดการทำงานไมโครโฟน ๒ โหมดเป็นอย่างน้อย

๒.๓.๓ สามารถต่อตัวส่งสัญญาณได้ไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง

๒.๓.๔ มีช่องต่อสัญญาณเสียงขาออกและขาเข้า

๒.๓.๕ มีช่องต่อควบคุมระบบทำงานกับอุปกรณ์ควบคุมภายนอก

๒.๓.๖ ย่านความถี่ ๑~๑๐ MHz หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต

๒.๓.๗ จำนวนช่องสัญญาณ ช่องสัญญาณเสียง ๕ ช่อง, ช่อง Monitor ๔ ช่อง

๒.๓.๘ รูปแบบการผสมสัญญาณ เป็นชนิด FM modulation

๒.๓.๙ การรับส่งข้อมูลทางอินฟราเรด ๙,๖๐๐ bps หรือดีกว่า

๒.๓.๑๐ ผู้เสนอราคาผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอตามข้อกำหนดจะต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิต (Product Line) พร้อมทั้งรับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า ๒ ปี ณ วันยื่นเอกสารตามประกาศ ต้องเป็นเครื่องใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน โดยมีหนังสือรับรองจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยแนบมาพร้อมในวันยื่นเอกสารตามประกาศ ยี่ห้อที่สามารถใช้ได้ : Shure, Audio Technical, Bosch, TOA หรือเทียบเท่า

๒.๔ เครื่องชาร์จแบตเตอรี่สำหรับไมโครโฟนชุดประชุม

๒.๔.๑ สำหรับชาร์จไฟให้กับแบตเตอรี่ที่ใช้กับชุดไมโครโฟนประชุมแบบไร้สาย

๒.๔.๒ สามารถประจุไฟแบตเตอรี่ได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า ๑๐ ช่อง

๒.๔.๓ แรงดันไฟเข้าสามารถปรับได้อัตโนมัติ ๑๐๐-๒๔๐ VAC

๒.๔.๔ มีไฟแสดงสถานะ การประจุไฟของแบตเตอรี่แต่ละก้อน

๒.๔.๕ เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับชุดประชุมแบบไร้สาย ยี่ห้อที่สามารถใช้ได้ : Shure, Audio Technical, Bosch, TOA หรือเทียบเท่า

๒.๕ เครื่องรับและส่งสัญญาณอินฟราเรดพร้อมอุปกรณ์

๒.๕.๑ มีไฟสำหรับแสดงสถานะของระบบ

๒.๕.๒ การส่งสัญญาณเสียงและข้อมูล ไร้สาย ติดตั้งบนเพดานหรือผนัง

๒.๕.๓ ย่านความถี่ ๑~๑๐ MHz

๒.๕.๔ จำนวนช่องสัญญาณ ช่องสัญญาณเสียง ๕ ช่อง, ช่อง Monitor ๔ ช่อง และ ช่อง Data ๒ ช่อง

๒.๕.๕ จุดเชื่อมต่อสัญญาณ BNC terminal x ๑ ยี่ห้อที่สามารถใช้ได้ : Shure, Audio Technical, Bosch, TOA หรือเทียบเท่า

๒.๖ เครื่องปรับแต่งสัญญาณเสียงแบบดิจิตอล

๒.๖.๑ เป็นเครื่องผสมสัญญาณเสียงระบบดิจิตอล

๒.๖.๒ มีช่องสัญญาณขาเข้าไม่น้อยกว่า ๖ ช่องสัญญาณ

๒.๖.๓ มีช่องสัญญาณขาออกไม่น้อยกว่า ๒ ช่องสัญญาณ

๒.๖.๔ มีช่องสัญญาณ USB รองรับ Soft codec จาก เครื่องคอมพิวเตอร์

๒.๖.๕ มีระบบ Acoustic Echo Cancellation (AEC) อยู่ภายในตัวเครื่อง

๒.๖.๖ ผู้เสนอราคาผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอตามข้อกำหนดจะต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิต (Product Line) พร้อมทั้งรับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า ๒ ปี ณ วันยื่นเอกสารตามประกาศ ต้องเป็นเครื่องใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน โดยมีหนังสือรับรองจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยแนบมาพร้อมในวันยื่นเอกสารตามประกาศ

๒.๖.๗ ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า ๒๐Hz – ๒๐kHz หรือดีกว่า

๒.๖.๘ ค่า DISTORTION น้อยกว่า ๐.๐๓%

๒.๖.๙ มีค่า Dynamic range มากกว่า ๑๑๐ dB ยี่ห้อที่สามารถใช้ได้ : Symmetrix, Klark Teknik, QSC หรือเทียบเท่า

๒.๗ เครื่องขยายสัญญาณเสียง

๒.๗.๑ เป็นเครื่องขยายเสียงแบบ ๑๐๐ โวลต์ และ ๗๐ โวลต์

๒.๗.๒ มีกำลังขยายเสียงไม่น้อยกว่า ๑๒๐ วัตต์

๒.๗.๓ ตอบสนองความถี่ได้ตั้งแต่ ๒๐Hz ถึง ๒๐kHz หรือดีกว่า

๒.๗.๔ อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวนไม่น้อยกว่า ๙๗dB

๒.๗.๕ มีค่าความเพี้ยนของสัญญาณรวม (Distortion) น้อยกว่า ๐.๐๕%

๒.๗.๖ มีวอลุ่มปรับระดับเสียงอยู่ด้านหน้าเครื่อง

๒.๗.๗ เป็นเครื่องขยายเสียงแบบ Energy Star

๒.๗.๘ สามารถเชื่อมต่อการควบคุมจากภายนอกผ่านพอร์ต RJ๔๕ ยี่ห้อที่สามารถใช้ได้ : Electro-Voice, QSC, Lab Gruppen หรือเทียบเท่า

๒.๘ ลำโพงเพดาน

๒.๘.๑ เป็นลำโพงติดเพดาน

๒.๘.๒ ลำโพงเสียงทุ้มขนาดไม่น้อยกว่า ๔ นิ้ว จำนวน ๑ ดอก

๒.๘.๓ มีดอกลำโพงเสียงแหลมขนาดไม่น้อยกว่า ๐.๗๕ นิ้ว จำนวน ๑ ดอก

๒.๘.๔ ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า ๘๐ Hz – ๑๙ kHz

๒.๘.๕ มีค่าความดัง (SPL) ไม่น้อยกว่า ๑๐๗ dB

๒.๘.๖ มีมุมกระจายเสียงไม่น้อยกว่า ๙๐ องศา

๒.๘.๗ มีค่าความไวในการรับสัญญาณเสียงไม่น้อยกว่า ๘๗ dB

๒.๘.๘ ความต้านทาน ๖ หรือ ๘ โอห์ม

๒.๘.๙ สามารถปรับเลือกการใช้งานแบบ ๗๐V กับ ๑๐๐V ได้ ยี่ห้อที่สามารถใช้ได้ : Bose, Tannoy, QSC , หรือเทียบเท่า

๒.๙ ระบบภาพ

๒.๙.๑ เครื่องฉายโปรเจคเตอร์ ๕,๐๐๐ ANSI Lumens

๒.๙.๑.๑ เป็นเครื่องฉายโปรเจคเตอร์ ขนาดความสว่างภาพไม่น้อยกว่า ๕,๐๐๐ ANSI Lumens หรือดีกว่า

๒.๙.๑.๒ ความละเอียดของภาพ ๑,๙๒๐ x ๑๒๐๐ pixels (WUXGA) หรือดีกว่า

๒.๙.๑.๓ มีค่า Contrast Ratio: ๑๕,๐๐๐:๑ หรือดีกว่า

๒.๙.๑.๔ Light source มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า ๑๐,๐๐๐ ชั่วโมง หรือดีกว่า

๒.๙.๑.๕ มีระบบปรับภาพ Keystone Correction : Vertical +/- ๓๐ %, horizontal +/- ๒๐ % หรือดีกว่า

๒.๙.๑.๖ HDMI ๑๙ pin อย่างน้อย ๒ ช่อง

๒.๙.๑.๗ RJ-๔๕ อย่างน้อย ๑ ช่อง

๒.๙.๑.๘ Computer In: D-sub HD ๑๕ pin อย่างน้อย ๑ ช่อง, Audio Input: Stereo mini jack อย่างน้อย ๑ ช่อง

๒.๙.๑.๙ Audio Output: Stereo mini jack อย่างน้อย ๑ ช่อง

๒.๙.๑.๑๐ Control: D-sub ๙ pin อย่างน้อย ๑ ช่อง (RS-๒๓๒) ยี่ห้อที่สามารถใช้ได้: NEC, Sony, Panasonic, Epson หรือเทียบเท่า

๒.๙.๒ เครื่องฉายโปรเจคเตอร์ ๖,๐๐๐ Ansi Lumens

๒.๙.๒.๑ เป็นเครื่องฉายโปรเจคเตอร์ ขนาดความสว่างภาพไม่น้อยกว่า ๖,๐๐๐ ANSI Lumens หรือดีกว่า

๒.๙.๒.๒ ความละเอียดของภาพ ๑,๙๒๐ x ๑๒๐๐ pixels (WUXGA) หรือดีกว่า

๒.๙.๒.๓ มีค่า Contrast Ratio: ๑๕,๐๐๐:๑ หรือดีกว่า

๒.๙.๒.๔ Light source มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า ๑๐,๐๐๐ ชั่วโมง หรือดีกว่า

๒.๙.๒.๕ มีระบบปรับภาพ Keystone Correction : Vertical +/- ๓๐ %, horizontal +/- ๒๐ % หรือดีกว่า

๒.๙.๒.๖ HDMI ๑๙ pin อย่างน้อย ๒ ช่อง

๒.๙.๒.๗ RJ-๔๕ อย่างน้อย ๑ ช่อง

๒.๙.๒.๘ Computer In: D-sub HD ๑๕ pin อย่างน้อย ๑ ช่อง, Audio Input: Stereo mini jack อย่างน้อย ๑ ช่อง

๒.๙.๒.๙ Audio Output: Stereo mini jack อย่างน้อย ๑ ช่อง

๒.๙.๒.๑๐ Control: D-sub ๙ pin อย่างน้อย ๑ ช่อง (RS-๒๓๒) ยี่ห้อที่สามารถใช้ได้: NEC, Sony, Panasonic, Epson, หรือเทียบเท่า

๒.๑๐ จอรับภาพแบบมอเตอร์ ขนาด ๑๑๙ นิ้ว

๒.๑๐.๑ จอรับภาพขนาด ๑๑๙ นิ้ว ๑๖:๙ ชนิดขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ หรือดีกว่า

๒.๑๐.๒ เนื้อจอชนิด Matt White

๒.๑๐.๓ มีขอบจอสีดำทั้ง ๔ ด้าน

๒.๑๐.๔ มีสวิตช์ควบคุมการขึ้นลงของมอเตอร์ ยี่ห้อที่สามารถใช้ได้ : SEEMAX หรือเทียบเท่า

๒.๑๑ จอรับภาพแบบมอเตอร์ ขนาด ๑๓๓ นิ้ว

๒.๑๑.๑ จอรับภาพขนาด ๑๓๓ นิ้ว ๑๖:๙ ชนิดขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ หรือดีกว่า

๒.๑๑.๒ เนื้อจอชนิด Matt White

๒.๑๑.๓ มีขอบจอสีดำทั้ง ๔ ด้าน

๒.๑๑.๔ มีสวิตช์ควบคุมการขึ้นลงของมอเตอร์ยี่ห้อที่สามารถใช้ได้ : SEEMAX หรือเทียบเท่า

๒.๑๒ จอแสดงผล ๕๕ นิ้ว VIDEO WALL

๒.๑๒.๑ เป็นจอแสดงผลสำหรับทำ Video wall ขนาดไม่ต่ำกว่า ๕๕ นิ้ว (หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต)

๒.๑๒.๒ รองรับความละเอียด ๑๙๒๐x๑๐๘๐p หรือดีกว่า

๒.๑๒.๓ มีค่าความสว่างไม่น้อยกว่า ๕๐๐ cd/m๒

๒.๑๒.๔ มีค่า Dynamic Contrast ratio ๕๐๐,๐๐๐:๑

๒.๑๒.๕ มีช่องต่อสัญญาณ HDMI

๒.๑๒.๖ มีช่องต่อสัญญาณ RJ๔๕

๒.๑๒.๗ มีขนาด Pixel pitch ๐.๖๓x๐.๖๓ mm หรือบางกว่า

๒.๑๒.๘ มีค่า Response Time ๑๒ms หรือดีกว่า ยี่ห้อที่สามารถใช้ได้ : Philips, Samsung, LG, Panasonic หรือเทียบเท่า

๒.๑๓ แผงส่งสัญญาณ HDMI + VGA ผ่านสาย TWISTED PAIR ระยะไกล

๒.๑๓.๑ มีช่องต่อสำหรับสัญญาณภาพขาเข้าแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า ๑ ช่องสัญญาณ

๒.๑๓.๒ มีช่องต่อสำหรับสัญญาณภาพขาเข้าแบบ VGA ไม่น้อยกว่า ๑ ช่องสัญญาณ

๒.๑๓.๓ มีช่องต่อสำหรับสัญญาณเสียงขาเข้าแบบ stereo mini jack ขนาด ๓.๕ มม.

๒.๑๓.๔ มีช่องต่อสำหรับสัญญาณภาพและเสียงขาออกแบบ LAN ไม่น้อยกว่า ๑ ช่องสัญญาณ

๒.๑๓.๕ มีระดับสัญญาณ BANDWIDTH ไม่น้อยกว่า ๖.๗๕ Gbps

๒.๑๓.๖ สามารถเดินสายสัญญาณ Cat๖a/๗ ได้ระยะไกลไม่น้อยกว่า ๗๐ เมตร ยี่ห้อที่สามารถใช้ได้ : Extron, Atlona, Crastron หรือเทียบเท่า

๒.๑๔ เครื่องรับสัญญาณ HDMI ผ่านสาย TWISTED PAIR ระยะไกล

๒.๑๔.๑ มีช่องต่อสำหรับสัญญาณภาพและเสียงขาเข้าแบบ LAN ไม่น้อยกว่า ๑ ช่องสัญญาณ

๒.๑๔.๒ มีช่องต่อสำหรับสัญญาณภาพขาออกแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า ๑ ช่องสัญญาณ

๒.๑๔.๓ มีระดับสัญญาณ BANDWIDTH ไม่น้อยกว่า ๖.๗๕ Gbps

๒.๑๔.๔ สามารถเดินสายสัญญาณ CAT๖a/๗ ได้ระยะไกลไม่น้อยกว่า ๗๐ เมตร

๒.๑๔.๕ ยี่ห้อที่สามารถใช้ได้ : Extron, Atlona, Crastron หรือเทียบเท่า

๒.๑๕ เครื่องส่งสัญญาณ HDMI ผ่านสาย TWISTED PAIR ระยะไกล

๒.๑๕.๑ มีช่องต่อสำหรับสัญญาณภาพและเสียงขาออกแบบ LAN ไม่น้อยกว่า ๑ ช่องสัญญาณ

๒.๑๕.๒ มีช่องต่อสำหรับสัญญาณภาพขาเข้าแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า ๑ ช่องสัญญาณ

๒.๑๕.๓ มีระดับสัญญาณ BANDWIDTH ไม่น้อยกว่า ๖.๗๕ Gbps

๒.๑๕.๔ สามารถเดินสายสัญญาณ CAT๖a/๗ ได้ระยะไกลไม่น้อยกว่า ๗๐ เมตร ยี่ห้อที่สามารถใช้ได้ : Extron, Atlona, Crastron หรือเทียบเท่า

๒.๑๖ เครื่องเลือกสัญญาณภาพและเสียงแบบ HDMI ๔x๒

๒.๑๖.๑ เป็นเครื่องเลือกสัญญาณภาพแบบ HDMI

๒.๑๖.๒ มีช่องต่อสำหรับสัญญาณภาพขาเข้าแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า ๔ ช่องสัญญาณ

๒.๑๖.๓ มีช่องต่อสำหรับสัญญาณภาพขาออกแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า ๒ ช่องสัญญาณ

๒.๑๖.๔ มีช่องต่อสัญญาณเสียงออก

๒.๑๖.๕ มีช่องสำหรับการคอนโทรล RS-๒๓๒ ไม่น้อยกว่า ๑ ช่องสัญญาณ

๒.๑๖.๖ มีระดับสัญญาณ BANDWIDTH ไม่น้อยกว่า ๑๐.๒ Gbps

๒.๑๖.๗ มีค่า Resolution Video : up to ๔๐๙๖ x ๒๑๖๐ @๖๐Hz ยี่ห้อที่สามารถใช้ได้ : Extron, Atlona, Crastron หรือเทียบเท่า

๒.๑๗ ระบบควบคุม

๒.๑๗.๑ เครื่องควบคุมอัตโนมัติเป็นชุดควบคุมอัตโนมัติที่สามารถควบคุมอุปกรณ์ผ่านช่องสัญญาณต่าง ๆ ดังนี้

๒.๑๗.๑.๑ RS๒๓๒/๔๒๒/๔๘๕ จำนวน ๒ ช่องสัญญาณ

๒.๑๗.๑.๒ RS๒๓๒ จำนวน ๔ ช่องสัญญาณ

๒.๑๗.๑.๓ Relay จำนวน ๘ ช่องสัญญาณ

๒.๑๗.๑.๔ IR (Infrared) จำนวน ๘ ช่องสัญญาณ

๒.๑๗.๑.๕ ช่องรับและส่งสัญญาณ I/O Ports จำนวน ๘ ช่องสัญญาณ

๒.๑๗.๑.๖ ช่องเชื่อมต่อเครือข่ายภายใน (LAN) Ethernet ๑๐/๑๐๐ จำนวน ๑ ช่องสัญญาณยี่ห้อที่สามารถใช้ได้: Extron, AMX, Crastron หรือเทียบเท่า

๒.๑๗.๒ หน้าจอสัมผัสแบบไร้สายขนาด ๙ นิ้วพร้อมซอฟต์แวร์

๒.๑๗.๒.๑ หน้าจอสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า ๙ นิ้ว แบบ LED-backlit glossy widescreen Multi-Touch พร้อมเทคโนโลยี IPS

๒.๑๗.๒.๒ หน้าจอขนาด ๒๐๔๘ x ๑๕๓๖ pixel ที่ความละเอียด ๒๖๔ pixels per inch (ppi)

๒.๑๗.๒.๓ หน้าจอแบบ oleophobic coating ป้องกันรอยนิ้วมือ

๒.๑๗.๒.๔ รองรับการแสดงผลหลายภาษา

๒.๑๗.๒.๕ แบตเตอรี่ Built-in แบบ rechargeable lithium

๒.๑๗.๒.๖ ขนาดความจุของเครื่อง ๓๒ GB หรือดีกว่า

๒.๑๗.๒.๗ มี Application สำหรับควบคุมชุดควบคุมอัตโนมัติผ่านทางหน้าจอระบบสัมผัส ยี่ห้อที่สามารถใช้APPLE, AMX, Crastron หรือเทียบเท่า

๒.๑๗.๓ เครื่องรับ-ส่งสัญญาณแบบไร้สาย

๒.๑๗.๓.๑ เป็นอุปกรณ์ Access Point ที่สามารถทำงานร่วมกับ WLAN Controller ที่เสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถรับส่งข้อมูลที่ย่านความถี่ ๒.๔ GHz หรือย่านความถี่ ๕ GHz ได้

๒.๑๗.๓.๒ มีพอร์ต Fast Ethernet ๑๐/๑๐๐ Mbps

๒.๑๗.๓.๓ สนับสนุนการทำงานตามมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๑๑b/g/n โดยรองรับการถ่ายโอนข้อมูลสูงสุดที่ ๓๐๐ Mbps หรือดีกว่า ยี่ห้อที่สามารถใช้ได้ : TPLINK, Cisco, Linksys หรือเทียบเท่า

๓. ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด CCTV มีคุณลักษณะทางด้านเทคนิคดังต่อไปนี้

๓.๑ กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดเครือข่าย แบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร แบบที่ ๑ สำหรับใช้ในงานรักษาความปลอดภัยและวิเคราะห์ภาพ จำนวน ๑๖ ชุด โดยแต่ละชุดมีรายละเอียดคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้

๓.๑.๑ มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑,๙๒๐ x ๑,๐๘๐ pixel หรือไม่น้อยกว่า ๒,๐๗๓,๖๐๐ pixel

๓.๑.๒ มี frame rate ไม่น้อยกว่า ๕๐ (frame per second) ที่ความละเอียดของภาพไม่น้อยกว่า ๑,๙๒๐ x ๑,๐๘๐ pixel หรือไม่น้อยกว่า ๒,๐๗๓,๖๐๐ pixel

๓.๑.๓ ใช้เทคโนโลยี IR-Cut filter หรือ Infrared Cut-off Removable (ICR) สำหรับการบันทึกภาพได้ทั้งกลางวันและกลางคืนโดยอัตโนมัติ

๓.๑.๔ มีความไวแสงน้อยสุด ไม่มากกว่า ๐.๑๑ LUX สำหรับการแสดงภาพสี (Color) และไม่มากกว่า ๐.๐๒ LUX หรือ IR Mode ที่ ๐ LUX สำหรับการแสดงภาพขาวดำ (Black/White)

๓.๑.๕ มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า ๑/๓ นิ้ว

๓.๑.๖ มีผลต่างค่าความยาวโฟกัสต่ำสุดกับค่าความยาวโฟกัสสูงสุดไม่น้อยกว่า ๔.๕ มิลลิเมตร

๓.๑.๗ สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวอัตโนมัติ (Motion Detection) ได้

๓.๑.๘ สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีความแตกต่างของแสงมาก (Wide Dynamic Range หรือ Super Dynamic Range) ได้ไม่น้อยกว่า ๑๒๐ dB

๓.๑.๙ สามารถส่งสัญญาณภาพ (Streaming) ไปแสดงได้อย่างน้อย ๒ แหล่ง

๓.๑.๑๐ ได้รับมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum)

๓.๑.๑๑ สามารถส่งสัญญาณภาพได้ตามมาตรฐาน H.๒๖๔ เป็นอย่างน้อย

๓.๑.๑๒ สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv๔ และ IPv๖ ได้

๓.๑.๑๓ ตัวกล้องได้มาตรฐาน IP๖๖ หรือติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมสำหรับหุ้มกล้อง (Housing) ที่ได้มาตรฐาน IP๖๖ หรือดีกว่า

๓.๑.๑๔ สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ -๑๐ °C ถึง ๕๐ °C เป็นอย่างน้อย

๓.๑.๑๕ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐ Base-T หรือดีกว่า และสามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๓af หรือ IEEE ๘๐๒.๓at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้

๓.๑.๑๖ สามารถใช้งานกับมาตรฐาน HTTP, HTTPS, “NTP หรือ SNTP หรือ SMTP”, SNMP, RTSP, IEEE๘๐๒.๑X ได้เป็นอย่างน้อย

๓.๑.๑๗ มีช่องสำหรับบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำแบบ SD Card หรือ MicroSD Card หรือ Mini SD Card

๓.๑.๑๘ ตัวกล้องรองรับการทำ Line crossing detection, Intrusion detection, Region entrance, Region exiting และ Object removal ได้

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

๓.๑.๒๐ ได้รับมาตรฐานด้านความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน

๓.๑.๒๑ ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม

๓.๑.๒๒ ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ

๓.๑.๒๓ ได้ผ่านการรับรองมาตรฐาน FCC, CE และ RoHS เป็นอย่างน้อย

๓.๑.๒๔ ผู้เสนอราคาต้องมีหนังรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือบริษัทผู้ผลิตโดยตรง หรือตัวแทนจำหน่ายเพื่อสนับสนุนด้านเทคนิคและรับรองการให้บริการ โดยหนังสือรับรองจะต้อง มีอายุไม่เกิน ๓๐ วัน นับจากวันที่ประกาศยื่นข้อเสนอประกวดราคา

๓.๒ อุปกรณ์ถอดรหัสสัญญาณภาพ Full HD ขนาด ๑ ช่อง จำนวน ๑ เครื่อง โดยแต่ละเครื่องมีคุณลักษณะทางด้านเทคนิคดังต่อไปนี้

๓.๒.๑ สามารถใช้งานร่วมกับกล้องโทรทัศน์วงจรปิดตามข้อ ๓.๑ ได้เป็นอย่างดี

๓.๒.๒ สามารถถอดรหัสสัญญาณภาพ (Video) จากเครือข่าย IP ได้

๓.๒.๓ สามารถแปลงสัญญาณภาพด้วยความละเอียดภาพ (Resolution) ๑,๙๒๐x๑,๐๘๐ Pixel ได้หรือดีกว่า

๓.๒.๔ สามารถแสดงภาพได้โดยไม่ต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์

๓.๒.๕ ขนาดของช่องสัญญาณในการส่ง ไม่น้อยกว่า ๘ Mbs

๓.๒.๖ มีช่องต่อสัญญาณเสียงขาออก ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๓.๒.๗ สามารถใช้แปลงสัญญาณควบคุมแบบ RS-๔๘๕ หรือพอร์ต USB ได้เป็นอย่างน้อย

๓.๒.๘ มีช่องต่อ Ethernet แบบ ๑๐/๑๐๐ Base-TX

๓.๒.๙ มี Protocols ในการรับ-ส่ง ข้อมูลเป็นแบบ RTP, TCP, UDP, DHCP, HTTP, SNTP หรือ NTP ได้เป็นอย่างน้อย

๓.๒.๑๐ มีหน่วยความจำสำหรับบันทึกภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๒ GB

๓.๒.๑๑ มีค่าเฉลี่ยอายุการใช้งาน (MTBF) ไม่น้อยกว่า ๒๐๐,๐๐๐ ชั่วโมง

๓.๒.๑๒ สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ ๑๐ °C ถึง ๔๐ °C เป็นอย่างน้อย

๓.๒.๑๓ สามารถใช้งานร่วมกับกล้องโทรทัศน์วงจรปิด และซอฟต์แวร์บริหารจัดการระบบฯ ของกรมสรรพสามิต ที่มีอยู่เดิมได้เป็นอย่างดี

๓.๓ เครื่องสลับสัญญาณ Ethernet ๘ ช่อง ชนิดใช้ภายนอกอาคาร จำนวน ๓ เครื่อง โดยแต่ละเครื่องมีคุณลักษณะทางด้านเทคนิคดังต่อไปนี้

๓.๓.๑ เป็นอุปกรณ์สลับสัญญาณ Ethernet Switch จำนวน ๘ ช่องสัญญาณ ที่สามารถทำการจัดการระบบ (Managed) ได้

๓.๓.๒ เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบสำหรับการใช้งานภายนอกอาคารโดยเฉพาะ (Industrial Switch)

๓.๓.๓ มีช่องสำหรับการส่งสัญญาณแบบ ๑๐/๑๐๐Base-TX จำนวน ๘ ช่อง และ แบบ Optical Port Gigabit ชนิด SFP จำนวน ๒ ช่อง หรือดีกว่า

๓.๓.๔ มีมาตรฐานการเชื่อมต่อแบบ IEEE ๘๐๒.๓X, IEEE ๘๐๒.๓af หรือ IEEE ๘๐๒.๓at, IEEE ๘๐๒.๑p, IEEE ๘๐๒.๑Q, IEEE ๘๐๒.๑x เป็นอย่างน้อย

๓.๓.๕ มีระบบการจัดการแบบ Multicast ชนิด IGMP snooping และแบบ Rapid Spanning Tree เป็นอย่างน้อย

๓.๓.๖ สามารถเชื่อมต่อแบบ PoE ตามมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๓at ได้ไม่น้อยกว่า ๘ ช่อง โดยสามารถส่งกำลังไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า ๑๕๐ w

๓.๓.๗ มีสัญญาณไฟบอกสถานะการทำงานของอุปกรณ์

๓.๓.๘ สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ ๗๐ °C เป็นอย่างน้อย

๓.๓.๙ มีข้อกำหนดด้านการป้องกันสิ่งแวดล้อม (Safety) และการกระจายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (EMC) ตามมาตรฐาน FCC part๑๕ และ EN ๕๕๐๒๒ เป็นอย่างน้อย

๓.๓.๑๐ เป็นสินค้าที่ผลิตจากโรงงานที่ผ่านการรับรองมาตรฐาน FCC เป็นอย่างน้อย

๓.๔ อุปกรณ์รับ-ส่งสัญญาณผ่านสายใยแก้วนำแสง จำนวน ๖ ชิ้น โดยแต่ละชิ้นมีคุณลักษณะทางด้านเทคนิคดังต่อไปนี้

๓.๔.๑ เป็นอุปกรณ์รับ-ส่งสัญญาณผ่านสายใยแก้วนำแสง ที่สามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์สลับสัญญาณ Ethernet ๘ ช่อง ในข้อ ๒.๕ ได้เป็นอย่างดี โดยจะต้องเป็นสินค้าที่อยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน

๓.๔.๒ เป็นอุปกรณ์ Small Form-Factor (SFP) ตามมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๓ หรือดีกว่า

๓.๔.๓ สามารถทำงานแบบ Hot-Swappable ได้

๓.๔.๔ อุปกรณ์เป็นชนิด Single Mode มีกำลังในการส่ง (System Budget) ไม่น้อยกว่า ๑๐ dB

๓.๔.๕ หัวต่อเข้าสายใยแก้วนำแสงเป็นชนิด Dual LC

๓.๔.๖ มีค่าเฉลี่ยอายุการใช้งาน (MTBF) ไม่น้อยกว่า ๒๕๐,๐๐๐ ชั่วโมง

๓.๔.๗ สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ ๗๕ °C เป็นอย่างน้อย

๓.๔.๘ เป็นสินค้าที่ผลิตจากโรงงานที่ผ่านการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑, FCC, CE, UL และ RoHS compliant เป็นอย่างน้อย

๓.๕ เครื่องบันทึกภาพความละเอียดสูง ขนาด ๖๔ TB จำนวน ๑ เครื่อง โดยแต่ละเครื่องมีคุณลักษณะทางด้านเทคนิคดังต่อไปนี้

๓.๕.๑ ออกแบบมาเพื่อใช้สำหรับบันทึกภาพแบบดิจิทัล ผ่านเครือข่ายโดยเฉพาะ

๓.๕.๒ สามารถใช้งานร่วมกับกล้องโทรทัศน์วงจรปิด, อุปกรณ์ถอดรหัสสัญญาณภาพ และซอฟต์แวร์บริหารจัดการระบบฯ ที่เสนอในโครงการนี้ได้เป็นอย่างดี

๓.๕.๓ รองรับการบันทึกภาพได้ ๓๒ ช่อง หรือดีกว่า

๓.๕.๔ สามารถบันทึกภาพในระบบ RAID ๕ ได้เป็นอย่างน้อย

๓.๕.๕ รองรับการทำงานแบบ SNMP

๓.๕.๖ มีความจุในการบันทึก ขนาดไม่น้อยกว่า ๖๔ TB

๓.๕.๗ สามารถถอดเปลี่ยน Hard disk ได้ โดยไม่จำเป็นต้องปิดเครื่อง (Hot Swappable)

๓.๕.๘ มีระบบการบันทึกภาพ ที่ความละเอียดภาพ (Resolution) ระดับ ๓MP, Full HD, D๑, ๒/๓D๑, HD๑, CIF และ QCIF เป็นอย่างน้อย

๓.๕.๙ มีความเร็วในการบันทึกภาพได้ ๒๕ ภาพต่อวินาที โดยสามารถปรับเปลี่ยนจำนวนภาพที่บันทึก และเวลาในการบันทึกของแต่ละช่องสัญญาณได้

๓.๕.๑๐ มีการจัดระดับผู้ใช้งานด้วย Password Protection

๓.๕.๑๑ มีระบบปฏิบัติการ Windows ๗ หรือดีกว่า

๓.๕.๑๒ สามารถเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายโดยผ่านทาง Ethernet Port ชนิด ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ MB Ethernet หรือดีกว่า

๓.๕.๑๓ สามารถนำข้อมูล เข้า-ออก ผ่านทาง DVD และ USB memory ได้

๓.๕.๑๔ สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ ๔๐ °C เป็นอย่างน้อย

๓.๕.๑๕ เป็นสินค้าที่ผลิตจากโรงงานที่ผ่านการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑, FCC, CE และ RoHS compliant เป็นอย่างน้อย

๓.๖ ลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์บริหารจัดการระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด จำนวน ๑๖ ลิขสิทธิ์ โดยแต่ละลิขสิทธิ์มีคุณลักษณะทางด้านเทคนิคดังต่อไปนี้

๓.๖.๑ เป็นซอฟต์แวร์ที่ออกแบบมาสำหรับใช้งานกับระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดไอพี

๓.๖.๒ รองรับการใช้งานได้ไม่น้อยกว่า ๓๒ กล้อง ทั้งบันทึกภาพและควบคุมกล้อง

๓.๖.๓ มีโครงสร้างพื้นฐานเป็นแบบ Scalable และ Modular

๓.๖.๔ รองรับมาตรฐานการบีบอัดภาพ ชนิด MJPEG, MPEG ๔ และ H.๒๖๔ ได้

๓.๖.๕ สามารถเลือกบันทึกภาพได้ทั้งแบบ Continuous, Motion และ Event trigged ได้

๓.๖.๖ สามารถแสดงภาพออกสู่จอภาพได้อย่างอิสระและรองรับการทำงานแบบ Video Wall ได้

๓.๖.๗ สามารถใส่ไฟล์แผนที่ตำแหน่งกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (Map) ได้

๓.๖.๘ สามารถควบคุมกล้อง PTZ ได้ทั้งจากการควบคุมที่หน้าจอ และจาก Joy Stick ภายนอกได้

๓.๖.๙ รองรับการทำงานทั้งแบบ Single Server และ Multiple Server ได้

๓.๖.๑๐ สามารถสลับการทำงาน Server ได้ กรณีที่ Server ตัวใดตัวหนึ่งไม่สามารถทำงานได้

๓.๖.๑๑ สามารถใช้งานกับอุปกรณ์ third-party ได้แก่ Access control หรือ Intrusion ได้

๓.๖.๑๒ รองรับการเพิ่มกล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดไอพี ได้ไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ กล้อง ในระบบเดียวกัน

๓.๖.๑๓ สามารถส่งข้อมูลออกในรูปแบบ ภาพนิ่งพร้อมวันเวลา (time-stamped) และวีดีโอคลิปหลาย ๆ กล้อง ได้ในเวลาเดียวกัน

๓.๖.๑๔ มีการเก็บข้อมูลการทำงานของระบบในลักษณะ Log files

๓.๖.๑๕ สามารถค้นหาภาพเหตุการณ์ย้อนหลังจากวันเวลา และจากเหตุการณ์ที่ตรวจสอบไว้ได้

๓.๖.๑๖ สามารถเปรียบเทียบภาพปัจจุบันกับภาพอ้างอิงเพื่อตรวจสอบและติดตามได้

๓.๖.๑๗ รองรับการเพิ่มรูปแบบการตรวจสอบแผ่นป้ายทะเบียน (License plate recognition)

๓.๖.๑๘ รองรับการเพิ่มรูปแบบการตรวจสอบใบหน้า (Facial recognition)

๓.๖.๑๙ สามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการ Window Server ๒๐๐๘ และ Window ๗ Professional หรือดีกว่าได้

๓.๖.๒๐ สามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ถอดรหัสสัญญาณภาพ ตามข้อ ๒.๒ และเครื่องบันทึกภาพ ตามข้อ ๒.๕ ได้เป็นอย่างดี โดยต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน

๓.๖.๒๑ สามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ถอดรหัสสัญญาณภาพ และซอฟต์แวร์บริหารจัดการระบบฯ ของกรมสรรพสามิต ที่มีอยู่เดิมได้เป็นอย่างดี

๓.๗ ลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์บริหารจัดการระบบเครื่องบันทึกภาพ จำนวน ๑ ลิขสิทธิ์ โดยแต่ละลิขสิทธิ์มีคุณลักษณะทางด้านเทคนิคดังต่อไปนี้

๓.๗.๑ เป็นซอฟต์แวร์ที่ออกแบบมาสำหรับใช้งานกับระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดไอพี

๓.๗.๒ รองรับการใช้งานได้ไม่น้อยกว่า ๓๒ กล้อง ทั้งบันทึกภาพและควบคุมกล้อง

๓.๗.๓ มีโครงสร้างพื้นฐานเป็นแบบ Scalable และ Modular

๓.๗.๔ รองรับมาตรฐานการบีบอัดภาพ ชนิด MJPEG, MPEG ๔ และ H.๒๖๔ ได้

๓.๗.๕ สามารถเลือกบันทึกภาพได้ทั้งแบบ Continuous, Motion และ Event trigged ได้

๓.๗.๖ สามารถแสดงภาพออกสู่จอภาพได้อย่างอิสระและรองรับการทำงานแบบ Video Wall ได้

๓.๗.๗ สามารถใส่ไฟล์แผนที่ตำแหน่งกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (Map) ได้

๓.๗.๘ สามารถควบคุมกล้อง PTZ ได้ทั้งจากการควบคุมที่หน้าจอ และจาก Joy Stick ภายนอกได้

๓.๗.๙ รองรับการทำงานทั้งแบบ Single Server และ Multiple-Server ได้

๓.๗.๑๐ สามารถสลับการทำงาน Server ได้ กรณีที่ Server ตัวใดตัวหนึ่งไม่สามารถทำงานได้

๓.๗.๑๑ สามารถใช้งานกับอุปกรณ์ third-party ได้แก่ Access control หรือ Intrusion ได้

๓.๗.๑๒ รองรับการเพิ่มกล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดไอพี ได้ไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ กล้อง ในระบบเดียวกัน

๓.๗.๑๓ สามารถส่งข้อมูลออกในรูปแบบ ภาพนิ่งพร้อมวันเวลา (time-stamped) และ วีดีโอคลิปหลาย ๆ กล้อง ได้ในเวลาเดียวกัน

๓.๗.๑๔ มีการเก็บข้อมูลการทำงานของระบบในลักษณะ Log files

๓.๗.๑๕ สามารถค้นหาภาพเหตุการณ์ย้อนหลังจากวันเวลา และจากเหตุการณ์ที่ตรวจสอบไว้ได้

๓.๗.๑๖ สามารถเปรียบเทียบภาพปัจจุบันกับภาพอ้างอิงเพื่อตรวจสอบและติดตามได้

๓.๗.๑๗ รองรับการเพิ่มรูปแบบการตรวจสอบแผ่นป้ายทะเบียน (License plate recognition)

๓.๗.๑๘ รองรับการเพิ่มรูปแบบการตรวจสอบใบหน้า (Facial recognition)

๓.๗.๑๙ สามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการ Window Server ๒๐๐๘ และ Window ๗ Professional หรือดีกว่าได้

๓.๗.๒๐ สามารถใช้งานร่วมกับเครื่องบันทึกภาพและอุปกรณ์ถอดรหัสสัญญาณภาพได้เป็นอย่างดี โดยต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน

๓.๗.๒๑ สามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ถอดรหัสสัญญาณภาพ และซอฟต์แวร์บริหารจัดการระบบฯ ของกรมสรรพสามิต ที่มีอยู่เดิมได้เป็นอย่างดี

๓.๘ เครื่องสลับสัญญาณ Ethernet ผ่านสายใยแก้วนำแสง จำนวน ๑ เครื่อง โดยมีคุณลักษณะทางด้านเทคนิคดังต่อไปนี้

๓.๘.๑ เป็นเครื่องสลับสัญญาณ แบบ Industrial Ethernet

๓.๘.๒ เป็นอุปกรณ์สลับสัญญาณ Ethernet Switch ระดับ Layer ๒

๓.๘.๓ มีช่องสำหรับการส่งสัญญาณแบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐Base-TX จำนวน ๒๐ ช่อง และ แบบ Gigabit Ethernet ชนิด SFP จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง หรือดีกว่า

๓.๘.๔ มีระบบการจัดการ แบบ Serial Interface, Web Interface และ SNMP หรือดีกว่า

๓.๘.๕ มีมาตรฐานการเชื่อมต่อแบบ IEEE๘๐๒.๑D/p, IEEE๘๐๒.๑Q, IEEE๘๐๒.๓X, IGMP snooping, IEEE ๑๕๘๘ v๑/v๒ เป็นอย่างน้อย

๓.๘.๖ สามารถเชื่อมต่อแบบ V.๒๔ ด้วยช่องต่อชนิด RJ๑๑ อย่างน้อย ๑ ช่อง หรือสามารถเชื่อมต่อแบบ USB ได้

๓.๘.๗ มีระบบสำรองการส่งข้อมูล (Redundancy functions) แบบ MRP, MSTP, RSTP - IEEE๘๐๒.๑D-๒๐๐๔, MRP and RSTP, Link Aggregation

๓.๘.๘ สามารถติดตั้งบน Rack ขนาด ๑๙" มาตรฐานได้ และมีค่าการป้องกันที่ IP๒๐ เป็นอย่างน้อย

๓.๘.๙ เป็นสินค้าที่ผลิตจากโรงงานที่ผ่านการรับรองมาตรฐาน cUL ๖๐๙๕๐, cUL ๕๐๘ และ EN ๖๑๐๐๐ เป็นอย่างน้อย

๓.๘.๑๐ สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ ๕๐ °C

๓.๙ จอแสดงภาพ LED TV ขนาด ๔๘ นิ้ว จำนวน ๑ เครื่อง โดยแต่ละเครื่องมีคุณลักษณะทางด้านเทคนิคดังต่อไปนี้

๓.๙.๑ มีความละเอียดของจอภาพ (Resolution) ไม่น้อยกว่า ๑,๙๒๐x๑,๐๘๐ pixel

๓.๙.๒ ขนาดที่กำหนดเป็นขนาดจอภาพ ไม่น้อยกว่า ๔๘ นิ้ว

๓.๙.๓ แสดงภาพด้วยหลอดภาพ แบบ LED Backlight หรือดีกว่า

๓.๙.๔ ช่องต่อ HDMI ไม่น้อยกว่า ๒ ช่องสัญญาณ เพื่อการเชื่อมต่อสัญญาณภาพและเสียง

๓.๙.๕ ช่องต่อ USB ไม่น้อยกว่า ๑ ช่องสัญญาณ รองรับไฟล์ภาพ เสียง และภาพยนตร์

๓.๙.๖ มีตัวรับสัญญาณ Digital ในตัว หรือตัวรับสัญญาณแบบติดตั้งภายนอก

๓.๑๐ เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผลแบบที่ ๒ จำนวน ๑ เครื่อง โดยแต่ละเครื่องมีคุณลักษณะทางด้านเทคนิคดังต่อไปนี้

๓.๑๐.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๔ แกนหลัก (๔ core) หรือ ๘ แกนเสมือน (๘ Thread) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า ๓.๒ GHz จำนวน ๑ หน่วย

๓.๑๐.๒ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า ๘ MB

๓.๑๐.๓ มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้

๓.๑๐.๓.๑ เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า ๑ GB หรือ

๓.๑๐.๓.๒ มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๑ GB หรือ

๓.๑๐.๓.๓ มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่บนแผงวงจรหลัก แบบ Onboard Graphics ที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๑ GB

๓.๑๐.๔ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๓ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๘ GB

๓.๑๐.๕ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒ TB หรือชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒๔๐ GB จำนวน ๑ หน่วย

๓.๑๐.๖ มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย

๓.๑๐.๗ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๓.๑๐.๘ มีแป้นพิมพ์และเมาส์

๓.๑๐.๙ มีจอภาพแบบ LCD หรือดีกว่า มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า ๖๐๐ : ๑ และมีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว จำนวน ๑ หน่วย

๓.๑๐.๑๐ ชุดโปรแกรมระบบปฏิบัติการสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แบบสิทธิ์การใช้งานประเภทติดตั้งมาจากโรงงาน (OEM) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

๓.๑๑ เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด ๓ kVA จำนวน ๑ เครื่อง โดยแต่ละเครื่องมีคุณลักษณะทางด้านเทคนิคดังต่อไปนี้

๓.๑๑.๑ มีกำลังไฟฟ้าด้านนอกไม่น้อยกว่า ๓ kVA (๒,๑๐๐ Watts)

๓.๑๑.๒ มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Input (VAC) ไม่น้อยกว่า ๒๒๐+/-๒๕%

๓.๑๑.๓ มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Output (VAC) ไม่มากกว่า ๒๒๐+/-๕%

๓.๑๑.๔ สามารถสำรองไฟฟ้าที่ Full Load ได้ไม่น้อยกว่า ๕ นาที

๔. ระบบควบคุมการเข้า – ออก (Access Control System)

ชุดอุปกรณ์สำหรับระบบควบคุมการเข้า – ออกประตูสำนักงาน ประตูกั้นช่องทางเดินในอาคารสำนักงาน การเข้า – ออกอาคารจอดรถ/ลานจอดรถ และการเข้า – ออกของผู้มาติดต่อ ดังต่อไปนี้ :

๔.๑ ระบบควบคุมการเข้า – ออกสำหรับประตูสำนักงาน

๔.๑.๑ เครื่องอ่านบัตร (Card Reader) สำหรับใช้ควบคุมการเปิด – ปิดประตู

๔.๑.๑.๑ สามารถใช้งานเพื่อรองรับเทคโนโลยีบัตร RFID Card

๔.๑.๑.๒ มีความถี่ในการส่งข้อมูลของบัตรที่ ๑๓.๕๖ MHz และอ่านข้อมูลบัตรได้ระยะไม่น้อยกว่า ๓ c

๔.๑.๑.๓ รองรับการสื่อสารข้อมูลแบบ Wiegand ได้

๔.๑.๑.๔ เครื่องอ่านบัตรต้องออกแบบมาสำหรับติดตั้งภายในอาคาร และต้องสามารถติดตั้งเข้ากับบริเวณประตูได้

๔.๑.๑.๕ มีไฟแสดงสถานะได้ไม่น้อยกว่า ๒ สี หรือมีหน้าจอแสดงผลสำหรับแสดงสถานการณ์ใช้งาน

๔.๑.๑.๖ สามารถติดตั้งเข้ากับบริเวณประตู และสามารถทำงานร่วมกับระบบการเปิด – ปิดประตูได้

๔.๑.๑.๗ สามารถใช้งานกับระบบไฟฟ้ากระแสตรง ๑๒VDC หรือ ๒๔VDC ได้

๔.๑.๒ ชุดควบคุม (Controller)

๔.๑.๒.๑ สามารถควบคุมระบบการใช้งานการเปิด – ปิดประตู ของอาคารได้

๔.๑.๒.๒ สามารถใช้งานผ่านทาง Network โดยใช้ Protocol TCP/IP ได้

๔.๑.๒.๓ กรณีระบบไม่สามารถส่ง/ถ่ายโอนข้อมูลระหว่างชุดควบคุม (Controller) กับ Server ได้ ชุดควบคุมต้องสามารถทำงานได้ปกติ และเมื่อระบบกลับเข้าสู่สภาวะการทำงานปกติ ข้อมูลจะถูกส่ง/ถ่ายโอนไปยัง Server ได้โดยอัตโนมัติ

๔.๑.๒.๔ สามารถเก็บข้อมูลบัตรได้จำนวนไม่น้อยกว่า ๒๕๐,๐๐๐ ใบ (Cardholders) ภายในชุดควบคุมหลักตัวเดียว

๔.๑.๒.๕ สามารถเก็บข้อมูลเหตุการณ์การใช้งานได้ไม่น้อยกว่า ๕๐,๐๐๐ เหตุการณ์ภายในชุดควบคุมหลักตัวเดียว

๔.๑.๒.๖ รองรับการสื่อสารแบบ Wiegand หรือ OSDP ได้

๔.๑.๒.๗ มีพอร์ตการเชื่อมต่อแบบ USB ๒.๐

๔.๑.๒.๘ มีอุปกรณ์อินพุตพอร์ตสำหรับรับสัญญาณแจ้งเตือนจาก Fire Alarm System เพื่อปลดล็อคระบบควบคุมประตูในกรณีเกิดเหตุการณ์ไฟไหม้

๔.๑.๒.๙ มีการสำรองไฟในกรณีไฟฟ้าดับ ให้ระบบสามารถใช้งานต่อเนื่องได้อย่างน้อย ๔ ชั่วโมง รองรับการกำหนดค่ารูปแบบบัตรได้ ๑๖ รูปแบบ

๔.๑.๒.๑๐ สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ ๐ - ๗๐ องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

๔.๑.๒.๑๑ สามารถใช้งานกับระบบไฟฟ้ากระแสตรง ๑๒VDC หรือ ๒๔VDC ได้

๔.๑.๒.๑๒ ได้รับมาตรฐาน RoHS, FCC, CE หรือ UL เป็นอย่างน้อย

๔.๑.๒.๑๓ สามารถเชื่อมต่อกับชุดควบคุมประตู(Door Controller) ได้อย่างน้อย ๓๒ Door Controller โดยมีคุณสมบัติดังนี้

๔.๑.๒.๑๓.๑ ชุดควบคุมประตูต้องสามารถเชื่อมต่อกับเครื่องอ่านบัตรไม่น้อยกว่า ๒ ตัว ต่อ ๑ ชุดควบคุมประตู (Door Controller)

๔.๑.๒.๑๓.๒ สามารถเชื่อมต่อกับ Network Controller ผ่าน RS-๔๘๕ ได้

๔.๑.๒.๑๓.๓ สามารถเชื่อมต่อกับเครื่องอ่านบัตรผ่านทาง Wiegand Interface ได้เป็นอย่างน้อย

๔.๑.๒.๑๓.๔ มี DIP SWITCH กำหนดหมายเลขของบอร์ด

๔.๑.๒.๑๓.๕ สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ ๐-๗๐ องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

๔.๑.๓ อุปกรณ์เปิด – ปิดประตูเข้าอาคาร/สำนักงาน

๔.๑.๓.๑ กลอนแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Lock)

๔.๑.๓.๑.๑ สามารถติดตั้งที่ประตูของอาคารตามตำแหน่งที่แสดงในแบบ ซึ่งทำหน้าที่ล็อกหรือปลดล็อคประตูขึ้นอยู่กับคำสั่งจากชุดควบคุมประตู (Door Controller)

๔.๑.๓.๑.๒ อุปกรณ์ล็อคประตูให้ใช้แบบ Electromagnetic

๔.๑.๓.๑.๓ มีไฟแสดงสถานะได้ไม่น้อยกว่า ๒ สี เพื่อบอกสถานการณ์ทำงานของอุปกรณ์

๔.๑.๓.๑.๔ เป็นกลอนแม่เหล็กที่ทำงานด้วยไฟฟ้า ใช้กับแรงดันไฟฟ้า ๑๒ VDC หรือ ๒๔ VDC ได้

๔.๑.๓.๑.๕ กรณีที่ไม่มีไฟฟ้าจ่ายเข้าอุปกรณ์ ประตูจะต้องปลดล็อคได้โดยอัตโนมัติ (Fail Save)

๔.๑.๓.๑.๖ มีขนาดของสนามแม่เหล็กที่สามารถทนแรงได้ ๖๐๐ ปอนด์ หรือดีกว่า

๔.๑.๓.๑.๗ เป็นชุด Bracket สำเร็จรูปมาตรฐานจากโรงงานผู้ผลิต

๔.๑.๓.๑.๘ ระบบต้องมีการสำรองในกรณีไฟฟ้าดับ ให้สามารถใช้งานต่อเนื่องได้อย่างน้อย ๔ ชั่วโมง

๔.๑.๔ ชุดเปิดประตูฉุกเฉิน (Break Glass)

๔.๑.๔.๑ เป็นอุปกรณ์เปิดประตูฉุกเฉินแบบติดผนัง มีคำว่า Break Glass ที่ด้านหน้าอุปกรณ์ สำหรับใช้เพื่อปลดล็อคประตูในกรณีฉุกเฉิน สามารถติดตั้งบริเวณด้านในห้อง/อาคาร ในตำแหน่งที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน

๔.๑.๔.๒ บริเวณด้านหน้าต้องเป็นแผ่นพลาสติกหรือกระจกที่สามารถแตกได้เมื่อทุบและไม่เป็นอันตรายต่อร่างกาย

๔.๑.๔.๓ ต้องมีสีหรือลักษณะอุปกรณ์ที่แตกต่างจากอุปกรณ์แจ้งเตือนในระบบ Fire Alarm เพื่อป้องกันความสับสนจากผู้ใช้งาน พร้อมมีป้ายบ่งบอกถึงวิธีใช้งานในทุกจุดที่มีการติดตั้งชุดเปิดประตูฉุกเฉิน (Break Glass)

๔.๑.๕ อุปกรณ์ Key Switch แบบ Master สำหรับใช้ปลดล็อคประตูกรณีฉุกเฉิน

๔.๑.๕.๑ เป็นอุปกรณ์ปลดล็อคประตูฉุกเฉินที่ติดตั้งไว้บริเวณทางเข้า/ออกด้านนอก

๔.๑.๕.๒ การติดตั้งอุปกรณ์เป็นแบบฝัง วัสดุทำจากสเตนเลส

๔.๑.๕.๓ โหมดการใช้งาน NO/COM/NC แยกในสถานะ OFF และ ON

๔.๑.๖ อุปกรณ์เสียงแจ้งเตือน (Buzzer)

๔.๑.๖.๑ ติดตั้งบริเวณประตูเข้า–ออก เพื่อใช้เตือนเวลาประตูถูกเปิดค้างไว้ หรือไม่เปิดประตูหรือปิดไม่สนิท

๔.๑.๖.๒ อุปกรณ์ต้องสามารถใช้งานร่วมกับระบบควบคุมการเข้า – ออกเพื่อสามารถตั้งช่วงเวลาให้ทำงานตามที่ต้องการได้ เช่น ให้ดังเมื่อประตูถูกเปิดค้างไว้เวลา ๑๘:๐๐ - ๐๖:๐๐ น. ของวันถัดไป

๔.๑.๗ อุปกรณ์ Door Sensor

๔.๑.๗.๑ ใช้ตรวจจับสถานะของประตูว่าขณะนั้นเปิดหรือปิดอยู่และรายงานสถานะนั้นไปยังอุปกรณ์ควบคุม

๔.๑.๗.๒ เป็นชนิดแบบแปะลอย หรือฝังผนัง

๔.๑.๘ อุปกรณ์ Power Supply และ Battery Back up

๔.๑.๘.๑ ใช้แปลงกระแสไฟฟ้าสลับ (AC๒๒๐V/๕๐Hz) เป็นกระแสไฟฟ้าตรงตามมาตรฐานของผู้ผลิต

๔.๑.๘.๒ ต้องสามารถจ่ายไฟเลี้ยงให้กับเครื่องอ่านบัตร (Reader) ชุดควบคุม (Controller) และกลอนแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Lock) ให้สามารถทำงานได้เป็นอย่างดีในสภาวะการทำงานปกติ

๔.๑.๘.๓ ต้องมีแบตเตอรี่สำรองที่สามารถจ่ายไฟเลี้ยงอุปกรณ์ดังกล่าวให้สามารถทำงานได้ในขณะไฟฟ้าดับได้ไม่น้อยกว่า ๔ ชั่วโมง

๔.๒ ระบบบริหารจัดการ (Software Management)

๔.๒.๑ โปรแกรมบริหารจัดการระบบควบคุมการเข้า – ออกประตูสำนักงาน มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๔.๒.๑.๑ ระบบสามารถทำงานแบบ Server และ Client ผ่านทาง LAN/WAN ได้

๔.๒.๑.๒ ใช้ฐานข้อมูลของระบบเป็นแบบ Microsoft SQL Server ๒๐๑๒ หรือฐานข้อมูลที่เป็นแบบ Relational Database หรือดีกว่า โดยสามารถเก็บข้อมูลย้อนหลังได้ไม่น้อยกว่า ๑ ปี

๔.๒.๑.๓ รองรับระบบปฏิบัติการ ๖๔-bit Windows Server หรือ ระบบปฏิบัติการ Linux Serve

๔.๒.๑.๔ รองรับการใช้งานเครื่องอ่านบัตรได้ไม่น้อยกว่า ๔๐๐ เครื่อง

๔.๒.๑.๕ มีแสดงการควบคุมที่หน้าจอเป็นแบบ Graphic User Interface

๔.๒.๑.๖ สามารถรองรับการใช้งาน จำนวนผู้ถือบัตรได้ไม่จำกัดคน และผู้ถือบัตร ๑ คน สามารถบันทึกให้มีการถือบัตรได้มากกว่า ๑ ใบ

๔.๒.๑.๗ สามารถนำภาพ Floor Plan ของอาคารเข้ามาใช้เป็น Background ของภาพกราฟิก เพื่อแสดงตำแหน่งจุดติดตั้งระบบควบคุมการเข้า – ออกประตูอัตโนมัติของอาคารได้

๔.๒.๑.๘ สามารถแสดงสถานะการทำงานของระบบ ดังนี้

๔.๒.๑.๘.๑ สถานะการทำงานของเครื่องอ่านบัตร (Card Reader) และ Network Control

๔.๒.๑.๘.๒ สถานะที่ผิดปกติ ได้แก่ ประตูเปิดค้างนาน ,ใช้บัตรที่ไม่อนุญาตให้ผ่านประตูเป็นอย่างน้อย

๔.๒.๑.๙ สามารถเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูลบุคคลบนระบบ Microsoft Active Directory (MSAD) ผ่าน Lightweight Directory Access Protocol (LDAP) ได้

๔.๒.๒ ระบบการจัดการของผู้ใช้งานระบบ (Administrator)

๔.๒.๒.๑ รองรับการใช้งานของผู้ใช้งานระบบได้พร้อมกัน (Concurrent) ไม่น้อยกว่า ๑๐ User

๔.๒.๒.๒ มีระดับความสามารถของผู้ใช้งานระบบได้หลายระดับ ดังนี้

๔.๒.๒.๒.๑ ระดับที่ ๑ : สามารถเรียกดูข้อมูลของระบบควบคุมและแก้ไขข้อมูลรวมถึงสิทธิ์ต่างๆ ได้ทั้งหมด

๔.๒.๒.๒.๒ ระดับที่ ๒ : สามารถเรียกดูข้อมูลของระบบควบคุมและเพิ่มลดผู้ใช้งานได้บางส่วน

๔.๒.๒.๒.๓ ระดับที่ ๓ : สามารถเรียกดูข้อมูลของระบบควบคุมได้เพียงอย่างเดียว โดยไม่สามารถแก้ไขได้ (Read Only)

๔.๒.๒.๓ สามารถกำหนด Time Zone มาตรฐานประเทศไทยได้ (UTC/GMT +๗ ชั่วโมง)

๔.๒.๒.๔ สามารถตั้งวันหยุดพิเศษ (Special Holidays) ได้

๔.๒.๒.๕ กรณีวันหยุดพิเศษ การตั้งค่าประตูที่ถูกตั้งเวลาเปิด – ปิดอัตโนมัติไว้ ระบบควบคุมจะต้องสั่งล็อคประตูโดยอัตโนมัติ และหลังจากที่ผ่านวันหยุดพิเศษไป ประตูจะต้องกลับมาทำงานตามที่เคยถูกตั้งเวลาเปิด – ปิดแบบอัตโนมัติได้เหมือนเดิม

๔.๒.๒.๖ สามารถกำหนดวันเวลา เริ่มต้น สิ้นสุด ในการใช้บัตรผ่านระบบควบคุมได้

๔.๒.๒.๗ สามารถกำหนดช่วงเวลาเปิด – ปิด แบบอัตโนมัติ แต่ละประตูให้แตกต่างกันได้

๔.๒.๒.๘ กรณีที่ทาบบัตรที่ประตู ต้องสามารถตั้งหน่วงเวลาให้ประตูเปิดค้างได้ตั้งแต่ ๑-๙ วินาที หรือมากกว่าได้

๔.๒.๒.๙ สามารถตั้งค่าป้องกันการวนบัตร (Loop Anti-Pass Back) สำหรับการเข้า – ออกอาคารจอดรถได้

๔.๒.๒.๑๐ กรณีที่มีสัญญาณจากระบบแจ้งเหตุฉุกเฉินหรือ Fire Alarm ระบบควบคุมจะต้องสามารถสั่งปลดล็อคประตูทั้งหมดได้ และเมื่อสัญญาณแจ้งเหตุฉุกเฉินกลับมาสถานะปกติ ระบบควบคุมประตูจะต้องกลับมาในสถานะเดิมได้อัตโนมัติ

๔.๒.๒.๑๑ สามารถปรับปรุงข้อมูลผู้ถือบัตรไปที่เครื่องอ่านบัตรในระบบแบบอัตโนมัติได้ ในกรณีที่ฐานข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลง เช่น พนักงานเข้าใหม่ หรือลาออก โดยสามารถปรับปรุงข้อมูลตาม Active Directory ผ่าน LDAP Protocol ได้

๔.๒.๒.๑๒ สามารถสั่งปลดล็อคประตูทีละประตู หรือหลายประตูพร้อมกันได้

๔.๒.๒.๑๓ สามารถทำการสำรองข้อมูล ย้ายข้อมูล และสืบค้นข้อมูลที่ถูกย้ายได้

๔.๒.๒.๑๔ ผู้ดูแลระบบสามารถจัดการดูแลในแต่ละอาคารหรือแผนกไม่สามารถเห็นหรือจัดการอาคารหรือแผนกอื่นได้

๔.๒.๓ การออกรายงาน

๔.๒.๓.๑ สามารถออกรายงานสรุปการใช้งานระบบควบคุมการเข้า – ออกเป็นรายบุคคลในรูปแบบวัน/เดือนในแต่ละช่วงเวลาได้ตามต้องการ

๔.๒.๓.๒ สามารถนำข้อมูลรายงานออกในรูปไฟล์ .CSV หรือ .xls ได้เป็นอย่างน้อย

๔.๒.๓.๓ สามารถออกรายงานสรุปเมื่อผู้ดูแลระบบเข้ามาแก้ไขข้อมูลรวมถึงสิทธิ์ต่างๆในระบบได้(Audit log) เช่น มีการให้สิทธิ์การเข้า – ออกของผู้ถือบัตร

๔.๒.๓.๔ สามารถออกรายงานข้อมูลการผ่านประตู เช่น ชื่อประตู วันเวลา ชื่อ-นามสกุล-รหัสของผู้ถือบัตร ผลของการใช้บัตรว่าอนุญาตให้ผ่านหรือไม่ มีการประตูเปิดหรือไม่หลังจากใช้บัตรผ่านประตู

๔.๒.๓.๕ สามารถบันทึกการแจ้งเตือนและแสดงรายงาน (Log/Alarm/Report) เหตุการณ์ ตามที่ กรม ฯ กำหนด ซึ่งเกิดขึ้นในแต่ละอาคารได้ไม่น้อยกว่า ๑ ปี

๕. ระบบสายล่อฟ้าและแจ้งเตือน

๕.๑ ซอฟต์แวร์ระบบสายล่อฟ้าและแจ้งเตือน สำหรับประมวลผลข้อมูลฟ้าผ่าจากระบบตรวจจับฟ้าผ่าแบบเครือข่ายและค่าสนามไฟฟ้าในพื้นที่จากอุปกรณ์ตรวจจับสนามไฟฟ้า ระบบต้องสามารถแสดงผลข้อมูลฟ้าผ่าผ่านหน้าจอโปรแกรมที่ใช้งานได้ง่าย มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลของระบบตรวจจับ Probability Of Detection (POD) มากกว่า ๙๐% และ Fail to Alarm Ratio (FAR) น้อยกว่า ๑๐% โดยต้องมีคุณลักษณะการแสดงผลและการแจ้งเตือน ดังนี้

๕.๑.๑ ระบบต้องแสดงผลผ่านหน้าจอ Leaflet Interactive Map ประกอบด้วยข้อมูล ดังนี้

๕.๑.๑.๑ โซนการแจ้งเตือน (Area of Concern)

๕.๑.๑.๒ ขนาดรัศมีของโซนแจ้งเตือน

๕.๑.๑.๓ สัญลักษณ์แจ้งเตือนความปลอดภัย

๕.๑.๑.๔ กราฟข้อมูลค่าสนามไฟฟ้า (V/m)

๕.๑.๑.๕ สัญลักษณ์ช่วงเวลาการเกิดฟ้าผ่า

๕.๑.๑.๖ ข้อมูลสภาพอากาศ ณ ปัจจุบัน ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น แรงลม และค่า PM ๒.๕

๕.๑.๑.๗ วันที่และเวลา

๕.๑.๒ ข้อมูลฟ้าผ่า (Lightning Data) เป็นการดึงข้อมูลจาก Server ของระบบตรวจจับฟ้าผ่าแบบเครือข่ายที่มีความแม่นยำสูง (High-Precision Lightning Detection Network System) เพื่อนำมาใช้ในการ

แจ้งเตือนฟ้าผ่าในบริเวณที่กำหนดแบบเรียลไทม์ โดยระบบจะต้องมีการติดตั้งเซนเซอร์ตรวจจับฟ้าผ่าที่สามารถครอบคลุมทั่วประเทศ อย่างน้อย ๑๕ จุด และมีข้อมูลฟ้าผ่าย้อนหลังไม่น้อยกว่า ๕ ปี โดยสามารถแสดงข้อมูลผ่านซอฟต์แวร์ระบบแจ้งเตือนฟ้าผ่าได้ ดังนี้

๕.๑.๒.๑ ตำแหน่ง (ละติจูดและลองจิจูด)

๕.๑.๒.๒ ขนาดของกระแสฟ้าผ่า (kA)

๕.๑.๒.๓ วันที่และเวลา (Timestamp)

๕.๑.๒.๔ ชนิดของฟ้าผ่า แบ่งเป็น ก้อนเมฆลงสู่พื้น (Cloud to Ground, CG) และก้อนเมฆสู่ก้อนเมฆ (Cloud to Cloud, CC)

๕.๑.๓ ระบบต้องสามารถแสดงระดับการแจ้งเตือน (Alarm Level) ดังนี้

๕.๑.๓.๑ Level ๑ (ระดับที่ ๑) หมายถึง มีฟ้าผ่าเกิดขึ้นในรัศมี ๑๕ กม. และอาจมีแนวโน้มที่จะเคลื่อนตัวเข้ามายังบริเวณรอบตัวผู้ใช้งาน ระบบจะแสดงสัญญาณ ไฟสีน้ำเงินและ เสียงแจ้งเตือน ให้เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน เฝ้าระวังและติดตามการเคลื่อนตัวของปรากฏการณ์ฟ้าผ่า โดยแนะนำให้เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน ประจำการที่หน้าจอมอนิเตอร์จนกว่าจะมีสัญญาณแจ้งเตือนสีเขียว (Clear Level)

๕.๑.๓.๒ Level ๒ (ระดับที่ ๒) หมายถึง มีฟ้าผ่าเกิดขึ้นในรัศมี ๑๐ กม. ซึ่งจะมีความเสี่ยงสูงที่จะเคลื่อนตัวเข้ามายังบริเวณรอบตัวผู้ใช้งาน ระบบจะแสดงสัญญาณ ไฟสีเหลืองและ เสียงแจ้งเตือน ให้เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบดูแลระบบ ต้องทำการแจ้งเตือนทุกคนที่อยู่ในบริเวณที่ทำกิจกรรมกลางแจ้ง ให้ระมัดระวังและเตรียมพร้อมสำหรับการหลบเข้าที่ปลอดภัย โดยให้สังเกตจากแนวโน้มการเคลื่อนตัวของปรากฏการณ์ฟ้าผ่าบนแผนที่อย่างใกล้ชิด จนกว่าไฟสถานะแจ้งเตือนจะกลายเป็นสีเขียว

๕.๑.๓.๓ Level ๓ (ระดับที่ ๓) หมายถึง มีฟ้าผ่าเกิดขึ้นในรัศมี ๕ กม. และมีความเสี่ยงสูงในการเกิดฟ้าผ่าที่บริเวณรอบตัวผู้ใช้งาน ระบบจะแสดงสัญญาณ ไฟสีแดง และ เสียงแจ้งเตือน ให้เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน ทำการแจ้งเตือนทุกคนให้หยุดทำกิจกรรมกลางแจ้ง และหลบเข้าที่ปลอดภัยทันที จนกว่าไฟสถานะแจ้งเตือน จะกลายเป็นสีเขียว

๕.๑.๓.๔ Clear Level (ระดับเคลียร์) หมายถึง เหตุการณ์ได้กลับสู่ภาวะปกติ เมื่อเกิดการแจ้งเตือนฟ้าผ่า ระบบจะตรวจสอบจนถึงระดับความปลอดภัยว่าไม่มีเหตุการณ์ฟ้าผ่าแล้ว จากนั้นระบบจะแสดงสัญญาณ ไฟสีเขียว ให้เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน ประกาศให้ทุกคนสามารถทำกิจกรรมกลางแจ้งได้ตามปกติ

๕.๑.๔ บันทึกและรายงานผลการแจ้งเตือนฟ้าผ่าที่เกิดขึ้นในรูปแบบ PDF File และ Excel File

๕.๑.๕ สามารถปรับแต่งข้อความการแจ้งเตือน และแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่น “LINE”

๕.๒ อุปกรณ์ตรวจจับสนามไฟฟ้า ต้องเป็นอุปกรณ์ที่ใช้เซนเซอร์ตรวจจับความเข้มของสนามไฟฟ้า ที่มีหน่วยเป็น V/m เมื่อกลุ่มเมฆที่มีประจุไฟฟ้าจำนวนมาก และมีแนวโน้มว่าจะเกิดฟ้าผ่า โดยค่าสนามไฟฟ้าในบริเวณนั้น จะมีค่าเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยอุปกรณ์ตรวจจับสนามไฟฟ้า ที่ติดตั้งจะต้องตรวจจับได้ และสามารถทำการแจ้งเตือนก่อนเกิดฟ้าผ่าได้ โดยต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

๕.๒.๑ แรงดันไฟฟ้าใช้งาน : ๒๒๐ VAC

๕.๒.๒ การใช้พลังงาน : น้อยกว่า ๒ Watt (ขณะที่ไม่มีการแจ้งเตือน)

๕.๒.๓ ชนิดของเซนเซอร์สนามไฟฟ้า : ต้องไม่มีส่วนที่หมุนได้เพื่ออายุการใช้งานที่ยาวนาน

๕.๒.๔ การติดตั้ง : ภายนอกอาคารหรือที่โล่งแจ้ง

๕.๒.๕ ช่วงการตรวจจับ : ๐-๑๕ กิโลเมตร หรือดีกว่า

๕.๒.๖ ความละเอียดของข้อมูล : ๑ V/m

๕.๒.๗ ความเร็วในการตอบสนอง : ๑ วินาที

๕.๒.๘ อัตราการสุ่ม (Sampling) : คงที่ ๑๐/๑๐ วินาที

๕.๒.๙ การตรวจจับสนามไฟฟ้า : -๕๐ kV/m ~ +๕๐ kV/m หรือดีกว่า

๕.๒.๑๐ การเชื่อมต่อสัญญาณ (Interface) : TCP/IP, GSM หรือ RS๒๓๒, RS๔๘๕

๕.๒.๑๑ อุณหภูมิขณะทำงาน : อุปกรณ์วิเคราะห์ข้อมูล : -๒๐°C~๖๐°C หัวเซนเซอร์ : -๔๐°C~๘๕°C

๕.๒.๑๒ อุณหภูมิในการเก็บรักษา : อุปกรณ์วิเคราะห์ข้อมูล : -๔๐°C~๗๕°C หัวเซนเซอร์ : -๔๐°C~๘๕°C

๕.๒.๑๓ ช่วงความชื้น : อุปกรณ์วิเคราะห์ข้อมูล : ๒๐%~๙๐% หัวเซนเซอร์ : ๒๐%~๙๕%

๕.๒.๑๔ ระดับการป้องกัน : IP๖๕

๕.๓ ชุดแสดงผลข้อมูล (Data Processing and Display Unit) ต้องประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ (PC) และหน้าจอสำหรับแสดงผลระบบแจ้งเตือนฟ้าผ่า โดยต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

๕.๓.๑ คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ (Desktop PC)

๕.๓.๑.๑ CPU: Core i๕ หรือดีกว่า

๕.๓.๑.๒ Main Memory: ๔GB หรือดีกว่า

๕.๓.๑.๓ Storage: ๑TB หรือดีกว่า

๕.๓.๑.๔ Graphics: Integrated

๕.๓.๑.๕ Connection: LAN ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐, ๘๐๒.๑๑AC ๑x๑

๕.๓.๑.๖ Operating System: Windows ๑๐ Home หรือดีกว่า

๕.๓.๒ หน้าจอแสดงผล

๕.๓.๒.๑ Screen Size: ๓๑.๕" หรือดีกว่า

๕.๓.๒.๒ Maximum Resolution: ๒๕๖๐ x ๑๔๔๐

๕.๓.๒.๓ Display Colors: ๑.๐๗ B หรือดีกว่า

๕.๔ ชุดไฟสัญญาณแจ้งเตือน (Annunciator) ชุดไฟสัญญาณแจ้งเตือนของระบบแจ้งเตือนฟ้าผ่าที่ประกอบด้วยชุดควบคุมเชื่อมต่อผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

๕.๔.๑ ชุดไฟสัญญาณแจ้งเตือนแบ่งออกเป็น ๔ ระดับ ตามคุณลักษณะการแจ้งเตือนที่แสดงเป็นไฟสัญญาณแบบชั้น (Tower Lamp) ที่ประกอบด้วยสี แดง เหลือง น้ำเงิน และเขียว เพื่อแจ้งเตือนและแสดงสภาวะต่างๆ ดังต่อไปนี้

๕.๔.๑.๑ สีแดง สำหรับแจ้งเตือนในระดับที่ ๓

๕.๔.๑.๒ สีเหลือง สำหรับแจ้งเตือนในระดับที่ ๒

๕.๔.๑.๓ สีน้ำเงิน สำหรับแจ้งเตือนในระดับที่ ๑

๕.๔.๑.๔ สีเขียว สำหรับสภาวะปกติ

๕.๔.๒ คุณสมบัติชุดแจ้งเตือนภายในอาคาร

๕.๔.๒.๑ แรงดันไฟฟ้าใช้งาน: ๒๒๐ VAC

๕.๔.๒.๒ การใช้พลังงาน: น้อยกว่า ๒ วัตต์ (ขณะที่ไม่มีการแจ้งเตือน)

๕.๔.๒.๓ การติดตั้งใช้งานภายในอาคาร

๕.๔.๒.๔ การเชื่อมต่อสัญญาณ (Interface): TCP/IP

๕.๔.๒.๕ ไฟแจ้งเตือนแบบ LED: (สีแดง, สีเหลือง, สีน้ำเงิน, สีเขียว พร้อม Buzzer)

๕.๔.๒.๖ มาตรฐานการป้องกันฝุ่นและน้ำ: IP๒๐

๕.๔.๓ คุณสมบัติชุดแจ้งเตือนภายนอกอาคาร

๕.๔.๓.๑ แรงดันไฟฟ้าใช้งาน: ๒๒๐ VAC

๕.๔.๓.๒ การใช้พลังงาน: น้อยกว่า ๒ วัตต์ (ขณะที่ไม่มีการแจ้งเตือน)

๕.๔.๓.๓ การติดตั้งใช้งานภายนอกอาคาร

๕.๔.๓.๔ การเชื่อมต่อสัญญาณ (Interface): TCP/IP

๕.๔.๓.๕ หลอดไฟแจ้งเตือนไฟแจ้งเตือนแบบ LED: (สีน้ำเงิน)

๕.๔.๓.๖ ลำโพง: ๑๑๐ dB at ๑m/๓๒ channels /IP๖๕ หรือดีกว่า

๕.๔.๓.๗ มาตรฐานการป้องกันฝุ่นและน้ำ: IP๖๕

๖. ระบบสัญญาณเตือนและป้องกันอัคคีภัย

ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ต้องเป็นระบบ Multiplex System หรือ Addressable System ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน UL Listed หรือ JFEII หรือมาตรฐานอื่นที่ผู้ว่าจ้างยอมรับ โดยผู้ผลิตและผู้จัดจำหน่ายต้องเป็นบริษัทที่เชื่อถือได้และได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๐ อุปกรณ์ในระบบต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน

๖.๑ ระบบต้องประกอบด้วยอุปกรณ์หลัก อย่างน้อยดังนี้

๖.๑.๑ ตู้ควบคุมระบบแจ้งเตือนเพลิงไหม้ (Fire Alarm Control Panel: FCP)

๖.๑.๒ ตู้แยกแจ้ง(Fire Annunciator)

๖.๑.๓ อุปกรณ์กำเนิดสัญญาณเพลิงไหม้ (Signal Initiating Devices)

๖.๑.๔ อุปกรณ์ส่งสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ (Audible Alarm Devices)

๖.๑.๕ อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ (Other Devices)

๖.๒ สายไฟฟ้าที่เดินระหว่าง FCP กับ Addressable Modules และ Addressable Detectors เป็นระบบ Multiplex Wiring ส่วนสายไฟฟ้าที่เดินระหว่าง Addressable Module ไปยังอุปกรณ์อื่นๆ เป็นระบบ Hard-Wiring โดยใช้สาย THW ขนาดตามที่ระบุในแบบ

๖.๓ ระบบต้องสามารถเชื่อมต่อกันเป็นเครือข่ายของระบบได้สูงสุด ๖๔ จุดของตู้ควบคุม และสามารถรองรับการต่อเชื่อมได้ด้วยสายเคเบิลใยแก้วได้ และสามารถรองรับการเรียกดูข้อมูลจากระยะไกลผ่านระบบเครือข่ายอินเตอร์เน็ตได้

๖.๔ เมื่อมีสัญญาณเพลิงไหม้ส่งมาจาก Address ใดๆ มายังที่ FCP จะเกิดสัญญาณเสียงเตือนที่ FCP และ FCP จะแสดงข้อมูลรายละเอียด Loop และ Address นั้นๆ ที่หน้าจอ Color Touch Screen Display ในขณะเดียวกันจะมีฟังก์ชันหน่วงเวลา สำหรับตรวจสอบสัญญาณดังนี้

๖.๔.๑ ในกรณีที่ใช้ Conventional Detectors : เมื่อมีสัญญาณจาก Detector จะใช้เวลาตรวจสอบประมาณ ๖๐ วินาที ภายในช่วงเวลาดังกล่าวถ้าไม่มีสัญญาณเพลิงไหม้อีก FCP จะรีเซ็ตตัวเองอัตโนมัติ แต่ถ้ามีสัญญาณดังกล่าวเกิดขึ้นอีกใน Address เดิม FCP จะยอมรับสัญญาณเพลิงไหม้

๖.๔.๒ ในกรณีที่ใช้ Addressable Detectors: เมื่อสัญญาณเพลิงไหม้ส่งมาสำหรับ Heat Detectors จะใช้เวลาประมาณ ๑๐ วินาทีในการตรวจสอบและ Smoke Detectors จะใช้เวลาการตรวจสอบประมาณ ๖๐ วินาที ภายในช่วงเวลาดังกล่าว ถ้าไม่ใช่สัญญาณเพลิงไหม้ FCP จะรีเซ็ตตัวเองโดยอัตโนมัติ

๖.๕ ในกรณีที่เป็นสัญญาณเพลิงไหม้จริง หน้าจอ Color Touch Screen Display ที่ FCP จะแสดง Address ที่เกิดเพลิงไหม้พร้อมข้อความแสดงรายละเอียดของ Address และมีสัญญาณเสียงดังขึ้นด้วยพร้อมหลอดไฟ Alarm ติด และ/หรือ กะพริบ ที่ตู้ Annunciator จะแสดงไฟติด และ/หรือ กะพริบบนโซนที่เกิดเหตุเพลิงไหม้

๖.๖ ผู้ควบคุมสามารถที่จะเลือกการส่งเสียงสัญญาณแจ้งเตือนไปยังอุปกรณ์ส่งสัญญาณเตือนต่างๆที่ต้องการได้โดยการตั้งโปรแกรมที่ FCP

๖.๗ ผู้ควบคุมสามารถปิดเสียงสัญญาณเตือนที่ FCP ได้โดยการกดปุ่ม Acknowledge แต่หน้าจอ Color Touch Screen Display จะยังคงแสดงสภาวะเดิมอยู่และหลอดไฟ Alarm ติดค้างจนกว่าจะมีการแก้ไขระบบให้เข้าสู่สภาวะปกติและกดปุ่ม รีเซ็ตที่ FCP เพื่อให้ตู้ควบคุมฯ กลับเข้าสู่สภาวะปกติ

๖.๘ ระบบต้องสามารถส่งสัญญาณควบคุมการเปิด-ปิด ไปยังระบบอื่นๆ ได้ เช่น ลิฟต์, Damper, Fire Pump, Pressurizing Fan และอื่นๆ ที่จำเป็น

๖.๙ ระบบต้องสามารถเก็บบันทึกข้อมูลได้อย่างน้อย ๒,๕๐๐ เหตุการณ์ และสามารถต่อเครื่องพิมพ์ เพื่อพิมพ์แสดง ข้อมูลที่ได้บันทึกไว้

๖.๑๐ ระบบต้องมีฟังก์ชันการตรวจสอบการช็อต หรือ การขาดของสายส่งสัญญาณต่างๆ สำหรับ Detectors, Data Transmission, Addressable Modules, Power Supply และ อุปกรณ์ส่งสัญญาณแจ้งเตือนเพลิงไหม้ ตลอดเวลา

๖.๑๑ ระบบต้องสามารถแสดงค่าสัญญาณที่วัดได้ (Sensor Monitor) จาก Addressable Detectors เช่น ค่าระดับความเข้มข้นของควัน (%/ft) และอุณหภูมิ (°C) โดยสามารถแสดงเป็น Graphic Display บนหน้าจอแบบ Real Time

๖.๑๒ ระบบต้องสามารถรับสัญญาณ N.O.Contact จากอุปกรณ์ภายนอกเพื่อทำการตรวจสอบสภาวะการทำงานต่างๆที่เกี่ยวข้อง

๖.๑๓ ระบบต้องมีแผนผังการเรียกดูสถานะของแต่ละอุปกรณ์ Addresses ได้ (Address Map) โดยแยกแต่ละสถานะตามรหัสสีที่แตกต่างกัน เพื่อง่ายและลดเวลาในการตรวจสอบสถานะ

๖.๑๔ ระบบต้องมีระบบการตรวจสอบระดับความสกปรกของ Addressable Smoke Detectors และแสดงข้อมูลเป็นรายงานได้ (Smoke Detector Dirty Level Check)

๖.๑๕ ตู้ควบคุมสามารถเชื่อมต่อกันเป็นเครือข่ายได้สูงสุดได้ ๖๔ ตู้ควบคุม และมีออปชันสามารถต่อเชื่อมได้ด้วยสายเคเบิลใยแก้ว และรองรับการเรียกดูข้อมูลระยะไกล (Remote Location) ผ่านระบบอินเตอร์เน็ต (Internet) ได้

๖.๑๖ ระบบต้องมีระบบเสียงข้อความ (Voice message) ในตัวเองและสามารถเชื่อมต่อกับตู้ควบคุมระบบแจ้งประกาศฉุกเฉิน (Voice Evacuation System) ได้

๖.๑๗ ตู้ควบคุมระบบแจ้งเตือนเพลิงไหม้ (Fire Alarm Control Panel: FCP) มีส่วนประกอบดังนี้.

๖.๑๘ Main Control Unit มีคุณสมบัติดังนี้

๖.๑๘.๑ เป็นแผงควบคุมการทำงานหลักของระบบ ตู้ควบคุมต้องสามารถรองรับจำนวน Signal Line Circuit Loop ได้ไม่น้อยกว่า ๒ - ๑๒ SLC Loops จำนวน Addresses สูงสุดที่รองรับได้ ๓,๐๖๐ Address ต่อ ๑ ตู้ควบคุม โดยที่แต่ละ SLC Loop สามารถเลือกที่จะต่ออุปกรณ์ Addresses ทั้ง ๑๒๗ หรือ ๒๕๕ Addresses ต่อ Loop

๖.๑๘.๒ TFT ๑๐.๔ inch Color Touch Screen Display สำหรับแสดงข้อมูลการทำงานต่างๆ เช่น Alarm Information, Supervisory Information, Device Information, Device Trouble Information, System Trouble Information เป็นต้น

๖.๑๙ ชุดปุ่มควบคุม (Control Switches) การทำงานต่างๆ ประกอบด้วย

๖.๑๙.๑ ปุ่ม Acknowledge / Trouble Silence เพื่อทำการตอบการรับรู้สัญญาณเตือนที่เกิดขึ้นและตัดสัญญาณเสียงเตือนที่ตู้ควบคุม

๖.๑๙.๒ ปุ่ม Fire Drill เพื่อสั่งการทำงานจากอุปกรณ์ส่งสัญญาณแจ้งเตือนเพลิงไหม้ทุกตัวในระบบ

๖.๑๙.๓ ปุ่ม System Reset เพื่อทำการรีเซ็ตระบบให้กลับสู่สภาวะปกติ

๖.๑๙.๔ ปุ่ม General Alarm ใช้ในการสั่ง General Alarควบคุม

๖.๑๙.๕ ปุ่ม Signal Silence ใช้ในการปิดเสียง NAC

๖.๑๙.๖ ปุ่ม Visual Indicator Test ใช้ในการตรวจสอบหลอดไฟหน้าตู้

๖.๒๐ ชุดหลอดไฟแสดงการทำงาน (Indication Lamp) ต่างๆประกอบด้วย

๖.๒๐.๑ Power On เป็นหลอดไฟแสดงสถานะเมื่อมีไฟ AC จ่ายเข้ามาในระบบ

๖.๒๐.๒ Standby Power เป็นหลอดไฟแสดงสถานะเมื่อระบบใช้ไฟสำรอง DC จาก

๖.๒๐.๓ แบตเตอรี่ในกรณีที่แหล่งจ่ายไฟหลักดับไป

๖.๒๐.๔ Alarm เป็นหลอดไฟแสดงสถานะแจ้งเหตุเพลิงไหม้

๖.๒๐.๕ Pre – Discharge เป็นหลอดไฟสถานะการ Pre – Discharge

๖.๒๐.๖ Discharge เป็นหลอดไฟสถานะ Discharge

๖.๒๐.๗ System Reset เป็นหลอดไฟ

๖.๒๐.๘ Supervisory เป็นหลอดไฟแสดงการตรวจจับสถานะอุปกรณ์ภายนอกที่ต้องการตรวจสอบ

๖.๒๐.๙ Trouble เป็นหลอดไฟแสดงสถานะเมื่อเกิดปัญหาขึ้นในระบบ

๖.๒๐.๑๐ Acknowledge / Trouble Silenced เป็นหลอดไฟแสดงสถานะเมื่อระบบมีปัญหาเกิดขึ้น

๖.๒๐.๑๑ Ground Fault เป็นหลอดไฟแสดงสถานะเมื่อเกิดปัญหา Ground Fault ในระบบ

๖.๒๐.๑๒ Battery Trouble เป็นหลอดไฟแสดงสถานะเมื่อเกิดปัญหาไฟสำรองจาก Battery ในระบบ

๖.๒๐.๑๓ General Alarm เป็นหลอดไฟแสดงเมื่อมีการสั่ง General Alarm

๖.๒๑ ตู้แยกแจ้ง (Fire Annunciator) แบ่งตามการใช้งาน ๒ ประเภทดังนี้

๖.๒๑.๑ ตู้ LCD Remote Annunciator มีหน้าจอเมนูชนิด LCD สำหรับแสดงข้อมูลต่างๆ จาก FCP มีสวิตช์ควบคุมหลักประกอบด้วย Acknowledge Trouble Silence, General Alarm, Signal Silence, Fire Drill, Visual Indicator Test และ System Reset พร้อมหลอดไฟแสดงสถานะดังนี้ Power On, Alarm, Discharge, Pre – Discharge, General Alarm, Supervisory, Trouble, Signal Silence, Battery Trouble และ Ground Fault ทำติดต่อกับ FCP ส่งผ่านทาง Serial Port RS-๔๘๕ ต่อกับ FCP ได้สูงสุด ๓๐ ชุด

๖.๒๑.๒ ตู้ Graphic Annunciator ประกอบด้วยแผนผังแสดงรูปโดยอาคาร มี LED Lamp สำหรับบอกตำแหน่ง หรือโซนที่เกิดเหตุเพลิงไหม้ มี Buzzer และสวิตช์ตัดเสียงประกอบอยู่หน้าตู้ และติดต่อกับ FCP ผ่านทาง Serial Port RS-๔๘๕

๖.๒๒ อุปกรณ์กำเนิดสัญญาณเพลิงไหม้ (Signal Initiating Devices)

๖.๒๒.๑ Addressable Module for Initiating Device เป็นอุปกรณ์โมดูลที่ใช้รับสัญญาณจาก Detector และ Contact Device อื่นๆได้

๖.๒๒.๒ Addressable Module for Manual Station เป็นอุปกรณ์โมดูลที่ใช้รับสัญญาณจาก อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ ด้วยมือ (Manual Alarm Station) สามารถติดตั้งเข้ากับด้านหลังอุปกรณ์แจ้งเหตุได้โดยตรง

๖.๒๒.๓ อุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector) เป็นชนิด Photoelectric มี Response Lamp แสดงสภาวะการทำงานพื้นที่ตรวจจับไม่น้อยกว่า๑๕๐ ตารางเมตร Operating Temperature อยู่ในช่วง -๑๐°C ถึง ๕๐°C สำหรับอุปกรณ์ ชนิด Analog Addressable จะต้องสามารถปรับตั้งค่า Sensitivity ได้ตามที่โปรแกรม

๖.๒๒.๔ อุปกรณ์ตรวจจับควันระยะไกล (Projected Beam Smoke Detector) ประกอบด้วยชุดส่ง (Transmitter) และชุดรับสัญญาณแสง (Receiver) สามารถตรวจจับได้ระยะทางตั้งแต่ ๕ ถึง ๑๐๐ เมตร Operating Temperature อยู่ในช่วง –๑๐°C ถึง ๕๐°C

๖.๒๒.๕ อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector) ชนิด Fixed Temperature มี Response Lamp แสดงสภาวะการทำงาน ตรวจจับสัญญาณที่อุณหภูมิ ๖๕°C Operating Temperature อยู่ในช่วง -๑๐°C ถึง ๔๕°C สำหรับอุปกรณ์ชนิด Analog Addressable จะต้องมี Thermistor เป็น Sensor อ่านค่าอุณหภูมิเพื่อส่งเป็นข้อมูลให้ FCP

๖.๒๒.๖ อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector) เป็นชนิด Combination Type หรือชนิด Rate-of-Rise มี Response Lamp แสดงสภาวะการทำงาน ตรวจจับสัญญาณเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลงขึ้นอย่างรวดเร็วเกินกว่า ๑๕oC(Rate-of-Rise) หรือเมื่ออุณหภูมิสูงเกิน ๕๗°C Operating Temperature อยู่ในช่วง -๑๐°C ถึง ๕๐°C สำหรับอุปกรณ์ชนิด Analog Addressable จะต้องมี Thermistor เป็น Sensor อ่านค่าอุณหภูมิเพื่อส่งเป็นข้อมูลให้ FCP

๖.๒๒.๗ อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ด้วยมือ (Manual Alarm Station) วัสดุทำด้วย Polycarbonate resins สีแดง รูปทรงกลม ปุ่มกดอยู่ใต้แผ่น Acrylic Plastic ไม่คมไม่เป็นอันตรายต่อผู้กด สามารถ Reset ได้โดยไม่ต้องถอดฝามี Response Lamp และ Telephone Jack สำหรับติดต่อกับ FCP

๖.๒๓ อุปกรณ์ส่งสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ (Audible Alarm Devices)

๖.๒๓.๑ Addressable Module for Output Type เป็นอุปกรณ์โมดูลที่ใช้ส่งไปยังอุปกรณ์ส่งสัญญาณเตือน มีให้เลือก ใช้ได้ ๒ ประเภทคือ ชนิด Wet Output ๒๔ VDC และ ชนิด Dry Contact Rating ๒ A at ๓๐ VDC

๖.๒๓.๒ อุปกรณ์ส่งสัญญาณเสียง เป็นแบบกระดิ่ง (Bell) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๑๕ ซม. ชนิด Motor-Drivenตัวกระดิ่งทำด้วย Die Cast Alloy สีแดง ใช้แรงดัน ๒๔ V.DC., ๑๐ mA ระดับความดังไม่น้อยกว่า ๙๐ dB ที่ระยะ ๑ เมตร

๖.๒๓.๓ อุปกรณ์ส่งสัญญาณแสงชนิดไฟกะพริบแจ้งเตือน (Strobe Light) เป็นชนิดติดผนังสีแดงใช้กับแรงดัน ๒๔VDC สามารถปรับเลือกระดับความเข้มของแสงได้ที่ ๑๕cd, ๓๐cd, ๗๕cd และ ๑๑๐cd

๖.๒๔ อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ (Other Devices)

๖.๒๔.๑ อุปกรณ์แยกวงจร (Short Circuit Isolator) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้แยกวงจรสายสัญญาณ Addressable Loop ที่เกิดลัดวงจรออกเพื่อให้โซนอื่นสามารถทำงานได้ต่อไป

๖.๒๔.๒ เต้ารับโทรศัพท์ (Telephone Outlet) เป็นเต้ารับ Jack สำหรับเสียบโทรศัพท์ (Telephone Handset) เพื่อติดต่อกับตู้ FCP

๖.๒๕ ระบบปั๊มน้ำดับเพลิงและอุปกรณ์ประกอบ

๖.๒๕.๑ ต้องเป็นปั๊มน้ำดับเพลิงขับด้วยเครื่องยนต์ (DIESEL ENGINE DRIVEN FIRE PUMP) มีคุณสมบัติดังนี้

๖.๒๕.๑.๑ จะต้องได้รับมาตรฐาน UL LISTED หรือ FM APPROVED ออกแบบและติดตั้งได้ตามมาตรฐาน วสท. และมาตรฐาน NFPA ๒๐ FIRE PUMP

๖.๒๕.๑.๒ เครื่องสูบน้ำดับเพลิงต้องเป็นชนิด HORIZONTAL SPLIT CASE

๖.๒๕.๑.๓ ความสามารถสูบน้ำได้ไม่น้อยกว่า ๗๕๐ US.GPM. ที่แรงดัน ๑๒๕ PSI. ความเร็วรอบไม่เกิน ๒๓๕๐ รอบ/นาที ประสิทธิภาพ ณ จุดใช้งานไม่น้อยกว่า ๗๗% และประสิทธิภาพที่ ๑๕๐ % FLOW RATE ไม่ต่ำกว่า ๗๖%

๖.๒๕.๑.๔ ตัวเรือนสูบน้ำดับเพลิง ออกแบบให้น้ำไหลผ่านได้สะดวก ตามมาตรฐาน NFPA ๒๐

๖.๒๕.๑.๕ เครื่องสูบน้ำดับเพลิงมีขนาดท่อทางส่ง ๔ นิ้ว , ขนาดท่อทางดูด ๕ นิ้ว

๖.๒๕.๑.๖ เครื่องสูบน้ำดับเพลิงต้องเป็นผลิตภัณฑ์ของทวีปยุโรปหรือประเทศอเมริกา จัดจำหน่ายโดยบริษัทที่เป็นตัวแทนนำเข้าโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต ไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี

๖.๒๕.๑.๗ เป็นผลิตภัณฑ์ของ SPP PUMPS , WORTHINTON , KSB หรือเทียบเท่า

๖.๒๕.๒ โครงสร้างของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง (STRUCTURE OF FIRE PUMP) มีคุณสมบัติดังนี้

๖.๒๕.๒.๑ ตัวเรือนของเครื่องสูบน้ำ (DISCHARGE HEADER) ทำด้วยเหล็กหล่อ (CAST IRON ASTM A๔๘ CLASS ๔๐)

๖.๒๕.๒.๒ สามารถทนแรงดันทดสอบ (MAX.ALLOWBLE WORKING PRESSURE) ได้ไม่น้อยกว่า ๒๘๔.๕ PSI ต่อตารางนิ้ว

๖.๒๕.๒.๓ ใบพัด (IMPELLER) ทำด้วย BRONZE (ASTMB ๕๘๔-C๙๐๕๐๐)

๖.๒๕.๒.๔ เพลา ทำด้วย HIGH TENSILE STELL (BS๙๗๐ ๐๘๐ M๔๖)

๖.๒๕.๒.๕ SEAL เป็นชนิด PACKNG SEAL ที่เลือกใช้จะต้องเป็นไปตามข้อแนะนำของผู้ผลิตตามขนาดของเพลาและความเร็วรอบของเพลา

๖.๒๕.๒.๖ COUPLING ระหว่างเครื่องยนต์และเครื่องสูบน้ำต้องเป็นแบบ URETHANE FLEXIBLE COUPLING มีค่า SERVICE FACTOR อย่างต่ำ ๑.๕ และจะต้องมีฝาครอบป้องกัน (COUPLING GUARD)

๖.๒๕.๒.๗ BASE PLATE เครื่องยนต์ จะต้องประกอบติดตั้งมา พร้อมทั้งยึดให้แน่นหนา

๖.๒๕.๒.๘ จุดสูงสุดของตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ จะต้องติดตั้ง AIR VENT และจุดต่ำสุดของตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ จะต้องติดตั้ง DRAIN VALVE และจะต้องต่อท่อออกไปทิ้งยังหัวรับน้ำทิ้ง

๖.๒๕.๓ เครื่องยนต์ดีเซล (DIESEL ENGINE) มีคุณสมบัติดังนี้

๖.๒๕.๓.๑ เครื่องยนต์ที่นำมาใช้ในการขับเครื่องสูบน้ำดันเพลิงต้องเป็นเครื่องยนต์ที่ใช้สำหรับเครื่องสูบน้ำดับเพลิงโดยเฉพาะ และต้องมีกำลังขับเคลื่อนไม่ต่ำกว่า ๙๘ HP ที่ความเร็วรอบไม่เกิน ๒๓๕๐ รอบต่อนาที ทั้งนี้ให้เป็นไปตามมาตรฐาน วสท. และ NFPA-๒๐ (STANDARD FOR THE INSTALLATION OF CENTRIFUGAL FIRE PUMP) และได้รับ UL LISTED & FM APPROVED

๖.๒๕.๓.๒ GOVERNOR สำหรับปรับรอบของเครื่องยนต์ให้เปลี่ยนแปลงไม่เกิน ๑๐% ที่ทุกสภาวะการทำงานของเครื่องสูบน้ำ

๖.๒๕.๓.๓ OVERSPEED SHUT-DOWN DEVICE อุปกรณ์สำหรับหยุดเครื่องยนต์ มีความเร็วรอบของเครื่องยนต์เกิน ๒๐ เปอร์เซ็นต์ ของ RATED SPEED และต้องมี MANUAL RESET

๖.๒๕.๓.๔ TACHOMETER พร้อมหน้าปัด เพื่อแสดงความเร็วรอบต่อนาทีของเครื่องยนต์

๖.๒๕.๓.๕ HOUR METER พร้อมหน้าปัด เพื่อสำหรับบันทึกจำนวนชั่วโมงการทำงานของเครื่องยนต์

๖.๒๕.๓.๖ OIL PRESSURE GAUGE สำหรับแสดงความดันของน้ำมันหล่อลื่น

๖.๒๕.๓.๗ TEMPERATURE GAUGE สำหรับแสดงอุณหภูมิของน้ำในระบบหล่อเย็น

๖.๒๕.๓.๘ ENGINE PANEL แผงควบคุมเครื่องยนต์ ติดตั้งตำแหน่งที่เหมาะสมของเครื่องยนต์ ประกอบด้วยแผงสำหรับติดตั้งเกจต่าง ๆ

๖.๒๕.๓.๙ หลอดสัญญาณ และชุดสตาร์ทเตอร์เครื่องยนต์อัตโนมัติการเดินสายไฟภายในแผงควบคุมจะทำสำเร็จมาจากโรงงานผู้ผลิต

๖.๒๕.๓.๑๐ BATTERIES AND BATTERY CHARGER สำหรับสตาร์ทเครื่องยนต์ จะประกอบด้วยแบตเตอรี่จริง ๑ ชุด และแบตเตอรี่สำรอง ๑ ชุด มีกำลังพอที่จะหมุนเพลาข้อเหวี่ยงให้ได้รอบตามที่ผู้ผลิตแนะนำ เป็นเวลา ๕ นาที

๖.๒๕.๓.๑๑ สัญญาณแสดงการทำงานของเครื่องยนต์เป็น SPEED-SENSITIVE SWITCH

๖.๒๕.๓.๑๒ COOLING SYSTEM ระบบระบายความร้อนเครื่องยนต์เป็น แบบระบายความร้อนด้วยน้ำ แบบ CLOSED CIRCUIT TYPE ประกอบด้วยปั๊มน้ำระบายความร้อนขับเครื่องยนต์เอง และ HEAT EXCHANGER

๖.๒๕.๓.๑๓ ติดตั้งท่อไอเสียจากเครื่องยนต์ (ENGINE EXHAUST PIPE) เพื่อนำไอเสียไปทิ้งยังบริเวณนอกอาคารที่เหมาะสม โดยใช้ท่อเหล็กชุบสังกะสีชนิดไม่มีตะเข็บ มีขนาดตามที่ผู้ผลิตแนะนำ การต่อท่อไอเสียเข้ากับเครื่องยนต์ให้ต่อด้วยท่ออ่อนเหล็กกล้าไร้สนิม

๖.๒๕.๓.๑๔ ถังน้ำมันดีเซล (FUEL TANK) ประกอบขึ้นจากเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า ๓ มม. (D.๑๒ นิ้ว) เสริมความแข็งแรงด้วยเหล็กฉากรัดรอบขาตั้งทำด้วยเหล็กท่อเหล็กดำ ขนาดบรรจุไม่น้อยกว่าตามมาตรฐาน วสท และ มาตรฐาน NFPA ๒๐

๖.๒๕.๔ แผงควบคุมเครื่องสูบน้ำดับเพลิง (ENGINE CONTROLLER) มีคุณสมบัติดังนี้

๖.๒๕.๔.๑ แผงควบคุมเครื่องสูบน้ำดับเพลิง จะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน วสท. และ NFPA ๒๐ (STANDARD FOR THE INSTALLATION OF CENTRIFUGAL FIRE PUMPS) และ UL LISTED & FM APPROVED

๖.๒๕.๔.๒ แผงควบคุมจะต้องเป็นชนิดที่ป้องกันสนิม ฝุ่น และความชื้นเข้าไปภายในตู้ได้

๖.๒๕.๔.๓ แผงควบคุมจะต้องเป็นแบบ AUTOMATICALLY START เมื่อความดันของน้ำในระบบลดลงต่ำกว่าที่กำหนด

๖.๒๕.๔.๔ ควบคุมจะต้องประกอบด้วยหลอดสัญญาณ กระดิ่งสัญญาณ และ CONTACT สำหรับต่อไปยัง REMOTE ALARM PANEL ตามที่ระบุจำนวนสัญญาณที่ต้องการในแบบติดตั้ง

๖.๒๕.๔.๕ แผงควบคุมจะต้องประกอบไปด้วยอุปกรณ์อย่างน้อย ดังนี้

๖.๒๕.๔.๕.๑ PRESSURE SWITCH

๖.๒๕.๔.๕.๒ WEEKLY TEST PROGRAM TIMER

๖.๒๕.๔.๕.๓ AUTOMATIC TEST RUN PROGRAM

๖.๒๕.๔.๕.๔ SOLID STATE CRANK CYCLE CONTROL

๖.๒๕.๔.๕.๕ BATTERY CHARGER

๖.๒๕.๔.๕.๖ STOP BUTTON

๖.๒๕.๔.๕.๗ AMPMETER

๖.๒๕.๔.๕.๘ VOLTMETER

๖.๒๕.๔.๕.๙ OTHER STANDARD CONTROL ACCESSORIES SUCH AS RELAYS, PILOT LAMP, FUSES. PUSH BUTTON AND AL ARM BELL.

๖.๒๕.๔.๕.๑๐ ALARM DEVICES SUCH AS FOR OIL PRESSURE, LOW FUEL LEVEL, WATER TEMPERATURE, FAILURE TO START, OVER-SPEED

๖.๒๕.๔.๕.๑๑ BATTERY NO. I FAILURE, BATTERY NO.๒ FAILURE, AND CHARGER LOSS

๖.๒๕.๕ เครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน (JOCKEY PUMP) มีคุณสมบัติดังนี้

๖.๒๕.๕.๑ เครื่องสูบน้ำเป็นชนิด VERTICAL MULTISTAGE CENTRIFUGAL PUMP

๖.๒๕.๕.๒ ใบพัดทำด้วย STAINLESS STELL

๖.๒๕.๕.๓ สูบน้ำได้ไม่น้อยกว่า ๒๐ US.GPM. ที่แรงดัน ๑๓๕ PSI. ที่ความเร็วรอบไม่เกิน ๓๐๐๐ รอบต่อนาที

๖.๒๕.๕.๔ ขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาด ๔ HP. ระบบไฟฟ้า ๓๘๐V/๓PH/๕๐HZ

๖.๒๕.๕.๕ เพลาทำด้วย STAINLESS STEEL

๖.๒๕.๕.๖ SEAL เป็นแบบ MECHANICAL SEAL

๖.๒๕.๕.๗ เครื่องสูบน้ำต้องเป็นผลิตภัณฑ์ของทวีปยุโรปหรือประเทศอเมริกา จำหน่าย โดยบริษัทที่เป็นตัวแทนนำข้าโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต ไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี

๖.๒๕.๖ ชุดควบคุมเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน (JOCKEY PUMP CONTROLLER) มีคุณสมบัติดังนี้

๖.๒๕.๖.๑ แผงควบคุมจะต้องออกแบบมาใช้กับเครื่องสูบน้ำดับเพลิงช่วยโดยเฉพาะแผงควบคุมเป็นแบบ MANUAL AND AUTOMATIC โดยใช้ MOTOR STARTER DIRECT-ONLINE

๖.๒๕.๖.๒ ตัวตู้มีโครงสร้างแบบ FRONT ACCESS, WELL MOUNTED TYPE

๖.๒๕.๖.๓ ตู้ควบคุมความสามารถควบคุมเครื่องสูบน้ำไหลเดินแบบ MANUAL-OPERATING และแบบ AUTOMATIC OPERATING การทำงานจะเป็นแบบอัตโนมัติเมื่อความดันของน้ำในระบบต่ำกว่าที่กำหนดและจะหยุดทำงานเมื่อความดันถึงจุดที่ต้องการรักษาความดันไว้

๖.๒๕.๖.๔ ตู้ความคุมเครื่องสูบน้ำ JOCKEY PUMP เป็นไปตามมาตรฐาน NFPA ๒๐ (STANDARD FOR THE INSTALLATION OF CENTRIFUGAL FIRE PUMP) และ UL LISTED

๖.๒๕.๖.๕ เครื่องสูบน้ำดับเพลิงและเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำดับเพลิงและเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันเพื่อสะดวกในการเรียกใช้บริการ

๖.๒๕.๗ อุปกรณ์ระบบป้องกันเพลิงไหม้ ประกอบด้วย

๖.๒๕.๗.๑ Gate valve วาล์วทุกตัวต้องเป็นชนิดที่ออกแบบมาสำหรับใช้กับ Gate Valve สำหรับขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๑/๒-๒ นิ้วทำด้วย Bronze ชนิดสำหรับขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๒ ½ นิ้ว และใหญ่กว่าทำด้วย Cast Iron หรือ Ductile Iron

๖.๒๕.๗.๒ Check Valve วาล์วทุกตัวต้องเป็นชนิดที่ออกแบบมาสำหรับใช้กับระบบป้องกันเพลิงไหม้ โดยได้รับการรับรอง UL หรือ FM Check Valves แบบ Swing Type Check Valve หรือ Wafer Type รายละเอียดโดยทั่วไปเหมือนกับ Gate Valve

๖.๒๕.๗.๓ Butterfly Valves วาล์วทุกตัวต้องเป็นชนิดที่ออกแบบมาสำหรับใช้กับระบบ ป้องกันเพลิงไหม้ โดยได้รับการรับรอง UL หรือ FM Butterfly Valves สำหรับใช้กับท่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๔ นิ้วขึ้นไปและใหญ่กว่า ตัววาล์วทำด้วย Ductile Iron ส่วน Dies ทำด้วย Ductile Iron และมี Indicator Supervisory Switch แจ้งสถานการณ์ทำงานวาล์ว

๖.๒๕.๗.๔ ที่ระบายลมและน้ำทิ้ง (Air Vents and Drains) ในระบบท่อน้ำต้องมีระบายลมเพื่อเปิดให้อากาศหรือก๊าซอื่น ๆ ที่มีอยู่ในท่อหนีออกจากท่อได้ในเติมน้ำ ต้องมีที่ระบายลมอัตโนมัติ (Automatic Air Vent) ติดตั้งที่จุดสูงสุดของท่อน้ำในแนวดิ่ง Automatic Air Vent ทุกตัวต้องมีวาล์วปิดที่ทางด้านลมเข้าและมีท่อน้ำทิ้งต่อไปยังท่อน้ำทิ้งรวม ต้องมีปลั๊กอุดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ไม่เล็กกว่า ๔ นิ้วหรือ ตามที่ระบุไว้ในแบบอยู่ที่จุดต่ำสุดของท่อระบาย

๖.๒๕.๗.๕ มาตรวัดความดัน (Pressure Gauge) เป็นแบบ Bourdon สำหรับวัดความดันของน้ำ กรอบทำด้วย Stainless Steel หน้ากลมเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๓ นิ้วมีสเกลบนหน้าปัดอยู่ในช่วง ๑๕๐ ถึง ๒๐๐% ของ ความดันที่ใช้งานปกติ วัดค่าได้เที่ยงตรงแน่นอนคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน ๑.๒% ของเลขหน้าปัด และมีอุปกรณ์ ปรับค่าที่ถูกต้องหน้าปัด ได้ สเกลอ่านเป็นปอนด์ต่อตารางนิ้ว (psig) เกจวัดความดันสูงสุดที่ปรากฏบนสเกล

๖.๒๕.๗.๖ หัวฉีดน้ำ (Sprinkler Head)

๖.๒๕.๗.๖.๑ เป็นชนิดหัวทองเหลืองหัวคว่ำ (Pendent)

๖.๒๕.๗.๖.๒ อุณหภูมิทำงานของหัวฉีดน้ำ (Sprinkler) ๕๗° C- ๖๘°C ทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า ๑๗๕ ปอนด์ต่อ ตารางนิ้ว

๖.๒๕.๗.๖.๓ ชิ้นส่วนของหัวฉีดน้ำจะต้องสร้างขึ้นและประกอบกันตามมาตรฐานและผ่านการรับรองจาก UL หรือ FM แล้วซึ่งประกอบด้วยส่วนสำคัญ ๆ เช่น แผ่นหักเหทิศทางน้ำ (Deflector) กระเปาะ แก้ว (Frangible

Bulb) แสดงอุณหภูมิการทำงาน Orifice, Valve, Frame or Yoke ตัวเรือน Body

๖.๒๕.๗.๖.๔ ที่หัวฉีดน้ำจะต้องมีตัวเลขแสดงอุณหภูมิทำงานของกระเปาะแก้ว (Temperature Patting) เป็นองศาฟาเรนไฮต์หรือเซลเซียสอย่างใดอย่างหนึ่ง และจะต้องมีตัวเลขบอกปีที่ผลิตไว้ที่ Frame หรือตัวเรือน

๖.๒๕.๗.๗ ระบบสายฉีดน้ำดับเพลิงและอุปกรณ์

๖.๒๕.๗.๗.๑ ตู้เก็บสายส่งน้ำดับเพลิงเป็นตู้เหล็กพ่นสีแดงมีรูปร่างขนาดตามแบบและพอเหมาะสมที่จะบรรจุสายน้ำเหล็กประกอบตู้จะต้องมีความหนาไม่ต่ำกว่า ๑๖AWG.เมื่อประกอบตู้เสร็จแล้วก่อนพ่นสีจริงจะต้องล้างผิวเหล็กด้วยน้ำยาล้างสนิมทำความ สะอาดแล้วเคลือบด้วยผิวน้ำยาฟอสเฟตและเมื่อพ่นสีจริงแล้วจะต้องนำไป อบสีที่ อุณหภูมิที่เหมาะสมเพื่อให้มีความแข็งทนต่อการขีดข่วนประตูตู้จะต้องสามารถเปิดได้ ๑๘๐ องศา

๖.๒๕.๗.๗.๒ มีที่ล็อคประตูพร้อมมือจับ

๖.๒๕.๗.๗.๓ มีบานพับประตูแบบซ่อนในช่องสำหรับให้ท่อน้ำเข้าตู้มีขนาดพอเหมาะและโอริงโดยรอบช่อง

๖.๒๕.๗.๘ ระบบวาล์วสัญญาณ (Wet Type Alarm Valve)

๖.๒๕.๗.๘.๑ เป็นวาล์วควบคุมการเปิดน้ำเข้าระบบท่อยืนและสายส่งน้ำดับเพลิง

๖.๒๕.๗.๘.๒ วาล์วจะเป็นแบบติดตั้งในแนวดิ่งหรือแนวนอนตามที่ระบุในแบบตัวเรือนเป็นเหล็กDuctile Iron และมีลิ้นวาล์ว (Clapper) เป็นทองเหลืองที่ตัวเรือนของ Alarm Valve จะต้องมีฝาปิดเปิด Hand hole Cover ยึดติดกับตัว เรือนด้วย Nut โดยมีซีลยางกันรั่วรองรับอยู่เพื่อใช้ตรวจทำความสะอาดอุปกรณ์ภายใน

๖.๒๕.๗.๘.๓ รายละเอียดการติดตั้ง (Alarm Valve) ร่วมกับอุปกรณ์ต่าง ๆ โดยทั่วไปเพื่อระบบทำงานได้อย่างสมบูรณ์ เช่นในแบบรายละเอียด

๖.๒๕.๗.๘.๔ วาล์วจะต้องทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า ๓๐๐ ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

๖.๒๕.๗.๙ ระฆังน้ำ (Water Motor Gong)

๖.๒๕.๗.๙.๑ จะต้องติดตั้งในตำแหน่งตามตำแหน่งที่ปรากฏในแบบติดตั้ง

๖.๒๕.๗.๙.๒ ระฆังน้ำจะต้องทำงานทันทีเมื่อ valve เปิดและน้ำไหลเข้าสู่ระบบท่อน้ำดับเพลิง

๖.๒๕.๗.๙.๓ ท่อระบายน้ำทิ้งเมื่อผ่านเข้าระฆังน้ำและจะต้องต่อท่อระบายน้ำทิ้งออกไปยังท่อระบายน้ำรวมของระบบVENDOR LIST ALARMVALVE

๖.๒๕.๗.๑๐ สายส่งน้ำดับเพลิง (Fire Hose Reel)

๖.๒๕.๗.๑๐.๑ เป็นสายยางสีแดงขนาดไม่ต่ำกว่า ๑ นิ้วยาว ๑๐๐ ฟุต (๓๐ เมตร) เสริม ให้แข็งแรงด้วยโครงเส้นใยถักทำให้ไม่หักงอทนความดันทดสอบ (Test Pressure) ได้ไม่ต่ำกว่า ๓๔๘ ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว (๒๔ กก. / ตร.ซม.) อุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ มีดังนี้

๖.๒๕.๗.๑๐.๑.๑ หัวฉีดน้ำพลาสติกหรือทองเหลือง Jet / Spray / Shut-Off Nozzle

๖.๒๕.๗.๑๐.๑.๒ วาล์วควบคุมแบบอัตโนมัติทำจากโลหะผสมที่แข็งแรง

๖.๒๕.๗.๑๐.๑.๓ เมื่อดึงสายจากขดม้วนสายน้ำจะไหลมายังหัวฉีดได้โดยอัตโนมัติ

๖.๒๕.๗.๑๐.๑.๔ ขดม้วนสายทำจากแผ่นเหล็กชิ้นรูปพ่นสีแดง เช่นเดียวกับตู้เก็บสายส่งน้ำดับเพลิงที่กลางขดทำด้วยโลหะ หล่อไม่เป็นสนิมมีโซ่ยึดกับผนัง

๖.๒๕.๗.๑๑ หัวรับน้ำสำหรับตำรวจดับเพลิง (Siamese Connection)

๖.๒๕.๗.๑๑.๑ เป็นหัวรับน้ำสองทางมีลิ้นกั้นกลับ (Check Valve) พร้อมกันอยู่ในตัว และมีฝาครอบชุบโครเมี่ยมพร้อมโซ่คล้องครบชุด

๖.๒๕.๗.๑๑.๒ หัวรับน้ำจะต้องทำมาจากวัสดุอะลูมิเนียมผสมทองเหลืองหรือวัสดุอื่นๆ ที่มีความคงทนแข็งแรง

๖.๒๕.๗.๑๑.๓ จะต้องมีป้ายบอก ขนาดไม่เล็กกว่า ๐. ๒๕ x ๐. ๕๐ มิลลิเมตรติดตั้ง เขียนอยู่ " หัวรับน้ำดับเพลิง"

๖.๒๕.๗.๑๑.๔ ตัวป้ายทำมาจากแผ่นเหล็กพ่น สีตามกรรมวิธีเช่นเดียวกับการทำตู้เก็บสายส่งน้ำ

๖.๒๖ วัสดุท่อน้ำระบบป้องกันเพลิงไหม้ (Fire Protection Pipes)

๖.๒๖.๑ การติดตั้งท่อน้ำในระบบป้องกันเพลิงไหม้ จะต้องติดตั้งให้ได้แนวขนาน และแนวตั้งฉากกับกำแพงหรือผนังกั้นของอาคาร โดยให้มีความลาดเอียงไม่น้อยกว่า ๑:๕๐๐ ในทิศทางการไหลเพื่อระบายน้ำทิ้ง หรือการไล่อากาศออกจากระบบท่อน้ำ

๖.๒๖.๒ การลดขนาดของท่อน้ำให้ใช้ Eccentric Reducer เป็นตัวลด โดยให้ด้านบนเป็นแนวตรง และด้านล่างเป็นแนวลด สำหรับการติดตั้งท่อน้ำในแนวนอนหรือแนวระนาบ

๖.๒๖.๓ การติดตั้งท่อน้ำในแนวตั้งหรือแนวดิ่ง ให้ใช้ Concentric Reducer เป็นตัวลดได้

๖.๒๖.๔ การติดตั้งท่อน้ำหรือการต่อท่อน้ำ จะต้องติดตั้งท่อน้ำที่มีความยาวต่อเนื่องให้ได้ความยาวของท่อน้ำยาวมากที่สุดไม่ควรใช้เศษท่อสั้น ๆ นำมาต่อ ยกเว้นการต่อท่อเข้าอุปกรณ์การต่อเข้ากับข้อต่อต่าง ๆ (Fittings or Outlets) จึงจะอนุญาตให้ใช้ท่อสั้นได้

๖.๒๖.๕ วัสดุท่อน้ำดับเพลิงและข้อต่อที่ติดตั้งภายในอาคารและอยู่เหนือระดับพื้นดิน ให้ใช้ท่อเหล็กดำชนิดมีตะเข็บ (Black Steel Pipes ERW) Schedule ๔๐ ตามมาตรฐาน ASTM A๕๓ Grade A.

๖.๒๖.๖ วัสดุท่อน้ำดับเพลิงและข้อต่อที่ติดตั้งฝังอยู่ใต้ดิน ให้ใช้ท่อ High Density Polyethylene Pipe (HDPE) ตามมาตรฐาน DIN ๘๐๗๔, ๘๐๗๕ Minimum Class PN๑๖ ตลอดแนวของท่อจะต้องรองรับด้วยทรายและกลบทับด้วยทรายเช่นกัน

๗. ระบบบริหารจัดการวัสดุครุภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ และอุปกรณ์อาคาร

ระบบบริหารคลังวัสดุครุภัณฑ์เป็นเครื่องมือในการปฏิบัติงาน เนื่องจากงานมีปริมาณและความซับซ้อนที่มากขึ้น โดยใช้ซอฟต์แวร์ เพื่อช่วยให้การปฏิบัติงานภายในคลังวัสดุครุภัณฑ์และการบริหารสต๊อกให้เป็นโดยอัตโนมัติมีความถูกต้อง รวดเร็วและแม่นยำมากขึ้น สามารถดำเนินการผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ โดยไม่จำเป็นต้องอาศัยงานที่ใช้กระดาษ (Paperless) ระบบการจัดการคลังสินทรัพย์และวัสดุครุภัณฑ์ มีคุณลักษณะทางด้านเทคนิคดังต่อไปนี้

๗.๑ ส่วนข้อมูลพื้นฐาน

๗.๑.๑ สามารถจัดการข้อมูลหน่วยงาน ซึ่งประกอบไปด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้

๗.๑.๑.๑ ชื่อ-สกุล, ชื่อ Login

๗.๑.๑.๒ ชื่อของหน่วยงาน

๗.๑.๑.๓ พื้นที่ความรับผิดชอบ

๗.๑.๑.๔ สถานที่ตั้งของหน่วยงาน

๗.๒ การจัดการผู้ใช้งาน

๗.๒.๑ สามารถบริหารจัดการข้อมูลผู้ใช้งานของเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลคลังได้

๗.๒.๒ สามารถบริหารจัดการสิทธิ์การเข้าถึงระบบได้

๗.๓ การจัดการข้อมูลส่วนกลางระบบ

๗.๓.๑ สามารถจัดการข้อมูลส่วนกลางโดยสามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลได้มีรายละเอียด ดังนี้

๗.๓.๑.๑ สามารถจัดการข้อมูลค่าคงที่ที่ใช้ในระบบ

๗.๓.๑.๒ สามารถจัดการข้อมูลตัวเลือกการกรองข้อมูลในระบบ

๗.๓.๑.๓ สามารถจัดการข้อมูลหน่วยนับสินทรัพย์

๗.๓.๑.๔ สามารถจัดการข้อมูลสินค้าโดยแบ่งแยกตามประเภทสินค้า

๗.๔ ส่วนสร้างคลังสินทรัพย์เสมือน

ระบบสร้างคลังสินทรัพย์เสมือน โปรแกรมสามารถสร้างคลังสินทรัพย์ และสามารถแสดงรายละเอียดคลังในรูปแบบแผนภาพเสมือนคลังและสามารถจัดการพื้นที่คลังได้

๗.๔.๑ สร้างคลังสินทรัพย์ สามารถบันทึก แก้ไข ลบ ข้อมูลคลังสินทรัพย์ได้

๗.๔.๒ แสดงคลังสินทรัพย์ในรูปแบบแผนภาพเสมือนคลังสินทรัพย์ได้

๗.๔.๓ สามารถแสดงพื้นที่ภายในคลังจากการเลือกบนแผนภาพคลังเสมือนได้

๗.๔.๔ สามารถแสดงจำนวนของสินทรัพย์ในพื้นที่ได้

๗.๔.๕ สามารถแสดงสีเพื่อแบ่งแยกถึงความหนาแน่นของพื้นที่ได้

๗.๔.๖ สามารถเลือกและเข้าถึงสินทรัพย์ในพื้นที่ได้

๗.๔.๗ สามารถแสดงรูปสินทรัพย์ และรายละเอียดของสินทรัพย์ในพื้นที่ได้อย่างสะดวก

๗.๕ ส่วนระบบ Overviews

ระบบแสดงข้อมูลรายละเอียดงานการรับเข้าและเบิกออกได้

๗.๕.๑ สามารถแสดงเมนูทางลัดเข้าสู่ระบบอื่นๆของระบบคลังสินทรัพย์ได้

๗.๕.๒ สามารถแสดงข้อมูลงานรับสินทรัพย์เข้าที่รอดำเนินการได้

๗.๕.๓ สามารถแสดงงานขอเบิกสินทรัพย์ออกจากคลังได้

๗.๕.๔ สามารถแสดงสถานะงานที่ลงรับเข้าคลังและขอเบิกออกได้อย่างเป็นระบบ

๗.๕.๔.๑ แสดงสถานะงานที่เกินเวลา

๗.๕.๔.๒ แสดงสถานะงานที่อยู่ในวันที่ต้องได้รับสินทรัพย์

๗.๕.๔.๓ สถานะงานถูกยกเลิก

๗.๖ การลงรับสินทรัพย์เข้าคลัง (Entry)

ระบบลงรับสินทรัพย์เข้าคลัง โปรแกรมต้องสามารถบันทึกรายการลงรับเข้าของสินทรัพย์โดยสามารถบันทึกเอกสารการส่งสินค้ากับใบสั่งซื้อเพื่อยืนยันความถูกต้องและสามารถจัดการสินทรัพย์ลงพื้นที่ในคลังสินทรัพย์ได้

๗.๖.๑ สามารถสร้างใบลงรับสินทรัพย์เข้าคลังสินทรัพย์ได้

๗.๖.๒ สามารถอัปโหลดเอกสารการรับสินทรัพย์เข้าคลังสินทรัพย์ได้

๗.๖.๓ สามารถตรวจสอบรายการสินทรัพย์เข้าคลังสินทรัพย์ได้

๗.๖.๔ สามารถกำหนดพื้นที่การนำสินทรัพย์จัดวางในคลังสินทรัพย์ได้

๗.๗ การจัดเก็บสินทรัพย์ (Inventory)

ระบบจัดเก็บสินทรัพย์ โปรแกรมสามารถวางแผนในการจัดเก็บสินทรัพย์ได้โดยระบบสามารถแสดงการเคลื่อนไหวของสินทรัพย์ภายในคลังและสามารถแสดงรายการสินทรัพย์แต่ละชนิดหรือประเภทสินทรัพย์ได้ สามารถตรวจสอบสถานะสินทรัพย์และที่อยู่ของสินทรัพย์ภายในคลังได้

๗.๗.๑ สามารถแสดงรายการการเคลื่อนไหวสินทรัพย์

๗.๗.๒ สามารถแสดงรายการสินทรัพย์ใกล้หมดอายุ

๗.๗.๓ แผนภาพแสดงความหนาแน่นในพื้นที่จัดเก็บในรูปแบบแผนภาพคลังเสมือน

๗.๗.๔ สามารถค้นหาสินทรัพย์ในคลังจากหมวดหมู่

๗.๗.๕ สามารถจัดการสินทรัพย์เพิ่มจากเดิมที่มีอยู่คลังสินทรัพย์ได้

๗.๘ การเบิกจ่ายสินทรัพย์ (Order)

ระบบเบิกจ่ายสินทรัพย์ โปรแกรมสามารถสร้างใบเบิกจ่ายสินทรัพย์ออกจากคลังไปยังหน่วยงานที่เบิกได้และระบบสามารถสร้างใบสั่งสินทรัพย์ตามใบเบิกที่ได้รับได้

๗.๘.๑ สามารถสร้างใบเบิกสินทรัพย์คงคลังได้

๗.๘.๒ สามารถแสดงรายการสินทรัพย์ถูกตัดออกจากสินทรัพย์คงคลัง

๗.๘.๓ สามารถขออนุมัติเบิกสินทรัพย์คงคลังได้

๗.๘.๔ สามารถตรวจสอบและอนุมัติเบิกสินทรัพย์คงคลังได้

๗.๙ ส่วนรายงานสรุปคลังสินทรัพย์ (Report)

สามารถออกรายงานในรูปแบบ excel และ pdf ได้เป็นอย่างน้อย โดยมีรายละเอียด ดังนี้

๗.๙.๑ รายงานแสดงสินทรัพย์คงคลัง

๗.๙.๒ รายงานการสรุปสินทรัพย์ที่ใกล้หมดอายุ

๗.๙.๓ รายงานความเคลื่อนไหวของสินทรัพย์

๗.๙.๔ รายงานยอดราคาสินทรัพย์ในคลัง

๗.๑๐ รองรับการเชื่อมต่อกับระบบบริหารจัดการสินทรัพย์ ของกรมสรรพสามิต

๘. ระบบปรับอากาศตู้แร็ค มีคุณลักษณะทางด้านเทคนิคดังต่อไปนี้

๘.๑ ลักษณะทั่วไป ตัวเครื่องปรับอากาศจะต้องเป็นชนิดติดตั้งภายในตู้แร็ค แบบจ่ายลมขึ้น (up flow) ความสูงเครื่องไม่เกิน ๕U ของตู้แร็ค

๘.๒ คุณสมบัติทางเทคนิค ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๘.๒.๑ เครื่องปรับอากาศต้องสามารถควบคุมอุณหภูมิได้แม่นยำ ±๒.๐°C

๘.๒.๒ เครื่องปรับอากาศจะต้องมีขนาดการทำความเย็น sensible ไม่น้อยกว่า ๓.๕ kW เมื่อลมกลับมีอุณหภูมิ ๓๕ °C และความชื้น ๒๓% อากาศภายนอกมีอุณหภูมิ ๓๕ °C

๘.๒.๓ เครื่องปรับอากาศจ่ายลมเย็นได้สูงสุดได้ไม่ต่ำกว่า ๔๑๐ SCFM

๘.๒.๔ เครื่องปรับอากาศมีประสิทธิภาพสูง มีค่า EER ไม่ต่ำกว่า ๒.๕

๘.๒.๕ เครื่องปรับอากาศมีระดับความดังไม่เกิน ๖๒.๕ dB(A)

๘.๒.๖ คอมเพลสเซอร์มีระดับความดังไม่เกิน ๕๑.๕ dB(A)

๘.๒.๗ น้ำยาสารทาความเย็นชนิด R๔๑๐A

๘.๒.๘ ต้องได้รับการรับรองจาก CCC และ/หรือ CE

๘.๒.๙ Expansion Valve เป็นแบบควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อควบคุมได้อย่างความแม่นยำและรวดเร็ว

๘.๒.๑๐ พัดลมรับไฟฟ้ากระแสตรงและเป็นแบบ Variable Speed Fan

๘.๒.๑๑ ตัวควบคุมสามารถกู้คืนกำลังไฟฟ้าและแจ้งเตือนเหตุการณ์ผิดปกติได้ พร้อมกับจอแสดงผลแบบ Touch Screen

๘.๒.๑๒ ตัวควบคุมสามารถเชื่อมต่อกับ Modbus RS๔๘๕ ได้

๘.๒.๑๓ แผ่นกรองอากาศเป็นชนิดอะลูมิเนียม

๘.๒.๑๔ คอมเพลสเซอรเป็นแบบ inverter

๘.๒.๑๕ ครีบแลกเปลี่ยนความร้อนเป็นแบบ hydrophilic fins

๘.๒.๑๖ ปั๊มน้ำรับไฟฟ้ากระแสตรงและเป็นแบบไม่ใช้แปลงถ่าน มีแรงดันไม่น้อยกว่า ๕ เมตร

๘.๒.๑๗ ระบบเพิ่มความร้อน (Heater) ทำงานเมื่อภาระความร้อนน้อยเกินไป

๙. ระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยและระบบดับเพลิงอัตโนมัติสำหรับห้องศูนย์ข้อมูล

๙.๑ ต้องเป็นระบบสารสะอาดดับเพลิงด้วย FK-๕-๑-๑๒ ที่ผ่านการรับรองตามมาตรฐาน NFPA - ๒๐๐๑ (National Fire Protection Association)

๙.๒ อุปกรณ์ทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อนและอยู่ในสภาพดีพร้อมใช้งาน

๙.๓ ตัวสารดับเพลิงจะต้องมีค่า Ozone Depletion Potential=๐ และ Global Warming Potential </= ๑

๙.๔ ห้องที่ติดตั้งระบบ กำหนดค่า NOAEL (No Observation Adverse Effect Level) > ๑๐% และ LOAEL (Low Observation Adverse Effect Level) >๑๐% โดยกำหนดความเข้มข้นที่ใช้ อ้างอิงตามตาราง NFPA - ๒๐๐๑ , IG - ๑๐๐ Total Flooding Quantity (SI Units) ANNEX A.

๙.๕ อุปกรณ์ระบบดับเพลิง (System Equipment) ประกอบด้วย

๙.๕.๑ ตู้ควบคุมระบบฯ (Main Control Panel) ชนิด Addressable ได้รับการรับรองจาก UL หรือ FM เป็นไปตามมาตรฐาน NFPA - ๒๐๐๑ (Clean Agent Fire Extinguishing System)

๙.๕.๑.๑ สามารถควบคุมการทำงานของระบบ ทุกกลุ่มของห้องป้องกันเพลิงไหม้ (CROSS ZONE) ได้

๙.๕.๑.๒ สามารถหน่วงเวลาการฉีดได้โดยตั้งเวลาที่ตู้ดังกล่าวสำหรับแต่ละห้องและก่อนสั่งฉีดก๊าซ ตู้ควบคุมต้องส่งสัญญาณไปยังอุปกรณ์ของระบบอื่นๆเพื่อให้เป็นไปตามกำหนด

๙.๕.๒ กล่องสั่งฉีดก๊าซและยับยั้งการฉีดด้วยมือ (Manual Station) แผงควบคุมมีหน้าจอแสดงระยะเวลาการนับถอยหลังและมีไฟแสดงสถานะของอุปกรณ์ได้มาตรฐาน UL หรือ FM ประกอบด้วยสวิตซ์สั่งฉีดก๊าซ (Manual Release) และยับยั้งการฉีดก๊าซ(Abort Switch)

๙.๕.๓ อุปกรณ์ตรวจจับควัน ชนิด Addressable (Smoke Detector) เป็นชนิด Photoelectric มี Response Lamp แสดงสภาวะการทำงาน ต้องได้รับการรับรองจาก UL หรือ FM

๙.๕.๔ ถังบรรจุสารดับเพลิงแบบไร้ตะเข็บ (Seamless Storage Cylinder) มีขนาด ๑๕, ๒๙, ,๓๔, ๔๙, ๘๐, ๑๒๐, ๑๐๔, ๑๔๐, ๑๔๘, ๒๒๗, ๓๖๙ ลิตร แรงดันบรรจุอยู่ที่ ๒๕ - ๔๒ Bar ถังต้องได้รับการรับรองจากมาตรฐาน UL หรือ FM ผู้รับจ้างต้องแสดงหนังสือแสดงแหล่งกำเนิดสินค้าฉบับจริง (CERTIFICATE OF ORIGIN) ต่อผู้ควบคุมงาน

๙.๕.๕ โซลินอยด์วาล์ว (Solenoid Valve) ทำหน้าที่เปิดถังบรรจุสาร ได้รับรองจากมาตรฐาน UL หรือ FM โดยรับสัญญาณจากตู้ควบคุมระบบฯ (Main Control Panel) หรือ กล่องควบคุมด้วยมือ (Manual Control Box) ในกรณีที่ไม่มีกระแสไฟฟ้าจากแหล่งใดๆจ่ายให้กับตู้ควบคุมระบบฯ

๙.๕.๕.๑ โซลินอยด์วาล์ว โซลินอยด์วาล์วทั้งชุดต้องทำจากวัสดุที่ไม่ขึ้นสนิม

๙.๕.๕.๒ เมื่อมีการใช้งานแล้วต้องสามารถปรับตั้งให้เข็มของ โซลินอยด์วาล์วกลับสู่สภาวะปรกติโดยไม่มีการเปลี่ยนชิ้นส่วนใดๆ ของโซลินอยด์วาวล์

๙.๕.๖ หัวฉีด (Nozzle) หัวฉีดกระจายก๊าซ ทำจากวัสดุที่ไม่เป็นสนิม เช่นทองเหลือง หรือ สเตนเลส ต้องสามารถฉีดก๊าซได้ตามปริมาณที่ได้ออกแบบไว้ ได้รับรองมาตรฐาน UL หรือ FM

๙.๕.๗ วาล์วนิรภัย (Safety Vent) จะทำงานโดยอัตโนมัติที่ความดันประมาณ ๑๒.๐ - ๑๘.๐ MPa

๙.๕.๘ กระดิ่ง (Bell) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๑๕ ซม. ชนิด Motor - Driven Method ตัวกระดิ่งทำด้วย Aluminum Alloy สีแดงใช้กับแรงดันไฟฟ้า ๒๔ V. DC. ระดับความดังไม่น้อยกว่า ๘๕ dB ต้องได้รับการรับรองจาก UL (Underwriter Laboratory)

๙.๕.๙ ป้ายเตือน (Discharge Indicator) ขนาดโดยประมาณ ๑๐ ซม. X ๓๐ ซม. จะกะพริบเตือนเมื่อมีการตรวจจับสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ได้ครบทั้งสองโซนแล้ว ทำจากวัสดุเรซิน (RESIN) ตัวหนังสือกะพริบสีแดง เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับตู้ควบคุมและอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณเพลิงไหม้และอุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้

๙.๕.๑๐ ท่อดับเพลิง ใช้เป็นท่อเหล็กดำ ชนิดไม่มีตะเข็บ ASTM A-๕๓, SCH ๔๐ ต่อกันด้วยวิธีสวม (SOCKET-WELDING), เชื่อมชน(BUTT-WELDING) หรือเป็นชุดท่อที่ประกอบสำเร็จมาจากผู้ผลิตถังเป็นผลิตภัณฑ์ การทดสอบระบบท่อ ให้เป็นไปตาม NFPA - ๒๐๐๑ หัวข้อ ๔-๗.๒.๒.๑๒

๙.๖ การทำงานของระบบ (System Operation)

๙.๖.๑ สามารถครอบคลุมพื้นที่การดับเพลิงได้ ตามลักษณะการออกแบบและลักษณะพื้นที่ใช้งาน

๙.๖.๒ ในกรณีที่ระบบอัตโนมัติ : ตู้ควบคุมสามารถหน่วงเวลาที่จะให้ระบบทำการฉีดก๊าซออกมาดับเพลิง โดยสามารถตั้งค่าเวลาได้ พร้อมสั่งให้อุปกรณ์กำเนิดเสียงและแสง เตือนในพื้นที่ห้องที่ระบบจะทำงาน โดยมีขั้นตอนการทำงานดังนี้

๙.๖.๒.๑ เมื่ออุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณเพลิงไหม้ สามารถจับสัญญาณเพลิงไหม้ได้จากโซนใดโซนหนึ่ง อุปกรณ์ตรวจจับจะส่งสัญญาณเตือนมาที่ตู้ควบคุม ตู้ควบคุมจะสั่งให้กระดิ่ง (Bell) ส่งสัญญาณแจ้งเตือน

๙.๖.๒.๒ เมื่ออุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณเพลิงไหม้ จากโซนที่เหลือได้ ตู้ควบคุมจะสั่งให้แตรและแสงไฟกะพริบแจ้งเตือน (โดย ๑ ห้อง หรือ ๑ พื้นที่การป้องกันประกอบด้วย ๒ โซน การตรวจจับสัญญาณเพลิงไหม้)

๙.๖.๒.๓ เมื่ออุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณได้ครบทั้ง ๒ โซน ตู้ควบคุมจะสั่งให้ระบบฯ ทำการนับเวลาถอยหลัง ๖๐ วินาที เพื่อหน่วงเวลาก่อนการฉีดสารดับเพลง เมื่อครบเวลาที่ตั้งไว้ กระบวนการดับเพลิงจะเกิดขึ้น ระบบฯ จะทำการปล่อยก๊าซไนโตรเจนออกมา โดยผ่านระบบวาล์วท่อและหัวฉีดเข้าสู่ห้อง/พื้นที่การป้องกันเพลิงไหม้สารดับเพลิงจะถูกฉีดออกมาทั้งหมดภายในเวลาภายใน ๑๐ วินาที ตามมาตรฐาน NFPA – ๒๐๐๑

๙.๖.๒.๔ หากอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณเพลิงไหม้ ตรวจจับได้เพียง ๑ โซน และสามารถจัดการกับเหตุเพลิงไหม้ได้ สามารถทำการกดปุ่มรีเซ็ตที่ตู้ควบคุมฯ เพื่อยกเลิกสัญญาณเสียงเตือนจากกระดิ่ง (Bell) และทำให้ระบบฯ กลับสู่สภาวะปรกติ

๙.๖.๒.๕ หลังจากโซลินอยด์วาล์ว (Solenoid Valve) ที่หัวถังถูกเปิด ความดันก๊าซในระบบท่อและถังจะจ่ายสารดับเพลิงออกที่หัวฉีดสารดับเพลิงทั้งหมดที่ออกแบบไว้

๙.๖.๓ ในกรณีที่ระบบทำงานด้วยมือ

๙.๖.๓.๑ เมื่อต้องการทำการฉีดสารดับเพลิงทันที ให้ทำการกด “RELEASE” ที่แผงควบคุมระบบ (Dual Action Release Station) ระบบจะเริ่มนับเวลาถอยหลังเมื่อครบเวลาตาม

มาตรฐานรุ่นผลิตภัณฑ์ (ประมาณ ๓๐-๖๐ วินาที) ระบบจะทำการฉีดสารดับเพลิงทันที กระบวนการดับเพลิงจะเกิดขึ้น โดยที่ระบบฯจะทำการปล่อยสารดับเพลิงออกมาผ่านระบบ วาล์ว ท่อ และหัวฉีดเข้าสู่ห้อง/พื้นที่ ที่เกิดเพลิงไหม้ โดยใช้เวลาทั้งหมดประมาณ ๑ นาที ตามมาตรฐาน NFPA – ๒๐๐๑

๙.๖.๓.๒ ในกรณีที่ระบบทำงานอัตโนมัติ อุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector) สามารถตรวจจับได้ครบทั้ง ๒ โซน และส่งสัญญาณมาที่ตู้ควบคุมระบบ (Main Control Panel) และระบบกำลังหน่วงเวลา ในระหว่างที่กำลังหน่วงเวลายังไม่ครบ สามารถยกเลิกการฉีดสารดับเพลิงก่อนครบเวลาได้ โดยการกดปุ่ม"ABORT" ที่แผงควบคุมระบบ (Dual Action Release Station) เพื่อยกเลิก และต้องทำการกดปุ่มรีเซ็ตที่ตู้ควบคุมฯ เพื่อให้ระบบฯ กลับสู่สภาวะปรกติ

๙.๗ การทดสอบ (Test)

๙.๗.๑ ทดสอบรอยรั่วของระบบท่อดับเพลิงโดย ทดสอบด้วยก๊าซไนโตรเจนหรืออากาศที่ความดัน ๘๐ Psi เป็นระยะเวลา ๓๐ นาที ความดันสามารถลดลงได้ไม่เกิน ๒๐% ของความดันทดสอบ

๙.๗.๒ เมื่อติดตั้งระบบแล้วเสร็จ ให้มีการทดสอบห้องรั่ว(Room Integrity Test) และฟังก์ชันการทำงานของระบบ ตามมาตรฐานของผู้ผลิต และ/หรือ ตามวินิจฉัยของผู้ควบคุมงาน หรือ ตัวแทนผู้ว่าจ้าง

๙.๗.๓ ผู้รับจ้างจะต้องปรับปรุงสภาพห้องกรณีที่ห้องที่ติดตั้งระบบดับเพลิงทดสอบห้องรั่ว (Room Integrity Test) ไม่ผ่านเนื่องจากห้องมีช่องรั่วไหลของอากาศ โดยปรับปรุงจนกว่าจะทำการทดสอบห้องรั่วผ่านตามมาตรฐาน

๑๐. ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ มีคุณลักษณะทางด้านเทคนิคดังต่อไปนี้

๑๐.๑ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Photovoltaic Cell)

๑๐.๑.๑ มาตรฐานเซลล์แสงอาทิตย์ต้องผลิตและรับรองจากมาตรฐานสากลคุณภาพจากยุโรปหรืออเมริกา จาก UL หรือ IEC: Design Qualification : IEC๖๑๒๑๕ Safety Qualification : IEC๖๑๗๓๐

๑๐.๑.๒ เซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Photovoltaic Cell) เซลล์แสงอาทิตย์ควรมีลักษณะและคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๑๐.๑.๒.๑ จำนวนแผ่นเซลล์แสงอาทิตย์รวม ขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐kw

๑๐.๑.๒.๒ ประเภทเซลล์แสงอาทิตย์เป็นแบบ Mono-crystalline

๑๐.๑.๒.๓ มีจำนวนเซลล์ต่อแผง ไม่น้อยกว่า ๑๓๐ เซลล์

๑๐.๑.๒.๔ น้ำหนักไม่เกิน ๒๗ กิโลกรัม

๑๐.๑.๒.๕ มีการป้องกันฝุ่นและน้ำของอุปกรณ์ ระดับ IP๖๗ หรือดีกว่า

๑๐.๑.๒.๖ สามารถผลิตกำลังไฟฟ้าสูงสุด ๔๙๐ วัตต์

๑๐.๑.๒.๗ อุณหภูมิการใช้งานอยู่ที่ -๔๐ ถึง ๘๕ องศาเซลเซียส

๑๐.๒ อินเวอร์เตอร์ (Inverter)

๑๐.๒.๑ มาตรฐาน อินเวอร์เตอร์ต้องผลิตและนำเข้ามาจากกลุ่มประเทศยุโรปหรือสหรัฐอเมริกาและผ่านมาตรฐาน IEC

๑๐.๒.๒ เป็นผลิตภัณฑ์และรุ่นที่ระบุอยู่ในบัญชีผลิตภัณฑ์อินเวอร์เตอร์ที่มีผลทดสอบเป็นไปตามข้อกำหนดการเชื่อมโยงเครือข่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (PEA) ซึ่งผ่านการทดสอบของ (การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค PEA)

๑๐.๒.๓ มีผลการทดสอบอินเวอร์เตอร์ (Inverter) ตามมาตรฐาน IEC๖๒๑๐๙-๑&๒ หรือ EN๖๑๐๐๐-๖-๒ หรือ มาตรฐานที่ดีกว่า หรือ เทียบเท่า

๑๐.๒.๔ Grid Connected Inverter จะต้องมีชุด MPPT ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ ๒ ชุดต่อตัว

๑๐.๒.๕ Grid Connected Inverter จะต้องมีประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า ๙๘%

๑๐.๒.๖ มีการป้องกันฝุ่นและน้ำของอุปกรณ์ ระดับ IP๖๕

๑๐.๒.๗ สามารถเชื่อมต่อกับระบบ (Monitoring)

๑๐.๒.๘ จะต้องมีระบบป้องกันฟ้าผ่า (DC/AC Surge Protection) ลงเครื่องอินเวอร์เตอร์ (Inverter) ทั้งด้าน กระแสตรงและกระแสสลับ

๑๐.๒.๙ มีอุปกรณ์ป้องกันกระแสไฟย้อนกลับ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

๑๐.๒.๑๐ ตัวถังต้องทำมาจากสเตนเลสสตีล

๑๐.๒.๑๑ จะต้องมีการรับประกันหลังการขายและสามารถนำสินค้าตัวใหม่เปลี่ยนใหม่ได้ภายใน ๑ สัปดาห์ นับจากวันที่เกิดเหตุ

๑๐.๒.๑๒ ผู้เสนอราคาจะต้องมีหนังสือรับประกันอินเวอร์เตอร์จากผู้แทนจำหน่ายโดยตรงในประเทศไทย โดยระบุข้อความว่า บริษัทยินยอมรับประกันอินเวอร์เตอร์เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๖ ปี

๑๐.๓ โครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ มีรายละเอียดดังนี้

๑๐.๓.๑ โครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์กำหนดให้โครงสร้างเหล็กรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ทุกชิ้นทำมาจากวัสดุที่ไม่เป็นสนิม (Hot-Dip Galvanized)

๑๐.๓.๒ ผู้รับจ้างจัดทำรายละเอียด SHOPDRAWING พร้อมแนบเอกสารลายเซ็นวิศวกรรับรองแบบแล้ว จึงเสนอต่อผู้ว่าจ้างเพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนการติดตั้งระบบฯ

๑๐.๔ อุปกรณ์ป้องกันไฟกระโชก AC (Surge Protector)

๑๐.๔.๑ เป็นชนิดที่ใช้กับระบบไฟฟ้า ๔๐๐/๒๓๐ V

๑๐.๔.๒ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC/IEEE

๑๐.๕ ตู้แสดงค่าทางไฟฟ้า (MDB)

๑๐.๕.๑ ด้านหน้าตู้เป็นฝาเปิด–พื้นฝาตัดเป็นช่องที่มีสัดส่วนเหมาะสมสำหรับติดตั้งเครื่องมือแสดงค่าทางไฟฟ้าโดยติดกรอบยางหรือวัสดุอื่นๆที่มีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่าที่ขอบช่องสำหรับติดตั้งเครื่องมือแสดงค่าทางไฟฟ้า

๑๐.๕.๒ ติดตั้งเครื่องมือแสดงค่าทางไฟฟ้าบนฝาตู้ พร้อมชื่อของเครื่องนั้นๆโดยพิมพ์ชื่อ Sticker ชนิดหนาที่ทนต่อการฉีกขาดและติดตั้งให้ครบถ้วนอย่างเป็นระเบียบสวยงาม

๑๐.๖ กราวด์ของระบบ(System ground)

๑๐.๖.๑ หลักดินตามมาตรฐาน UL๔๖๗

๑๐.๖.๒ หลักดินเป็นแท่งเหล็กหุ้มด้วยทองแดง หรือแท่งทองแดง หรือแท่งเหล็กอาบสังกะสีมีขนาด Ø๕/๘ นิ้ว ยาวไม่น้อยกว่า ๑.๕ เมตร ใช้วิธี Exothermic Welding ในการเชื่อมหลักดินกับสายดินฝังในดินค่าความ ต้านทานของหลักดินไม่เกิน ๕ โอห์ม เมื่อวัดด้วย Earth Testing

๑๐.๗ Monitoring

๑๐.๗.๑ เพื่อการบันทึก การจัดเก็บข้อมูล การประมวลและแสดงผลค่าทางไฟฟ้า ของระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ โดยมีการประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ ระบบสามารถวัดค่าพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้โดยสามารถดูค่าการผลิตไฟฟ้าได้ถึงอินเวอร์เตอร์ทุกตัว ซึ่งในการวัดค่าดังกล่าวจะต้องรองรับการเชื่อมต่อโดยใช้ Protocol ที่เป็นมาตรฐานทั่วไปเพื่อสามารถทำงานร่วมกับซอฟต์แวร์อื่นที่ไม่ใช่ระบบเดิม จะต้องเป็นระบบซอฟต์แวร์ที่ถูกออกแบบนำมาใช้ในระบบบริหารการจัดการพลังงาน (ENERGY MANAGEMENT SYSTEM) และง่ายต่อการใช้งานเพื่อทำให้การบันทึกฐานข้อมูลเป็นไปอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

๑๐.๗.๒ เป็นซอฟต์แวร์ที่ได้รับลิขสิทธิ์เท่านั้นสามารถทำงานร่วมกับ Grid Inverter เพื่อความสอดคล้องและเข้ากันได้ของระบบ

๑๐.๗.๓ สามารถเรียกดูค่าทางไฟฟ้าย้อนหลัง, รายเดือนวัน, รายปี

๑๐.๗.๔ สามารถประมวลผลเป็นกราฟได้

๑๐.๗.๕ สามารถนำข้อมูลออกมาในรูปแบบ XLS หรือ TXT File ได้

๑๑. ระบบบริหารจัดการพลังงาน มีคุณลักษณะทางด้านเทคนิคดังต่อไปนี้

๑๑.๑ ชุดอุปกรณ์ตรวจวัดพลังงานความร้อนผิดปกติ มีคุณลักษณะเฉพาะทางด้านเทคนิคดังนี้

๑๑.๑.๑ เครื่องวัดพลังงานไฟฟ้าสำหรับเมนไฟฟ้า

๑๑.๑.๑.๑ สามารถวิเคราะห์คุณภาพไฟฟ้า ได้ถึง ๖๓rd harmonic

๑๑.๑.๑.๒ สามารถวัดได้หลายแบบ ดังนี้ Energy, Active and reactive power, Voltage, Current, Frequency, Power factor

๑๑.๑.๑.๓ สามารถตรวจจับแรงดันไฟตก/ไฟเกินชั่วขณะได้ และมีฟังก์ชันตรวจจับรูปคลื่นในตัว

๑๑.๑.๑.๔ สามารถรับแรงดันได้ ๑๐๐ ถึง ๔๑๕ V AC (๔๕ ถึง ๖๕ Hz) และ ๑๒๕ ถึง ๒๕๐ V DC

๑๑.๑.๑.๕ ความถี่ของการรับสัญญาณอยู่ที่ ๕๐ Hz ถึง ๖๐ Hz

๑๑.๑.๑.๖ ใช้พลังงานน้อยกว่าหรือเท่ากับ ๑๐ VA ที่ ๔๑๕ V

๑๑.๑.๑.๗ มีหน้าจอ display แบบ Backlit LCD

๑๑.๑.๑.๘ มีการวัดกระแสไฟฟ้าได้ที่ ๑๐ ถึง ๙๐๐๐ mA

๑๑.๑.๑.๙ มีช่วงการวัดความถี่อยู่ที่ ๔๕ ถึง ๖๕ Hz

๑๑.๑.๑.๑๐ มีความแม่นยำในการวัดดังนี้

๑๑.๑.๑.๑๐.๑ +/- ๐.๒ % active energy

๑๑.๑.๑.๑๐.๒ +/- ๒ % reactive energy

๑๑.๑.๑.๑๐.๓ +/- ๐.๒ % active power

๑๑.๑.๑.๑๐.๔ +/- ๐.๕ % apparent power

๑๑.๑.๑.๑๐.๕ +/- ๐.๐๕ % frequency

๑๑.๑.๑.๑๐.๖ +/- ๐.๐๐๕ % power factor

๑๑.๑.๑.๑๐.๗ +/- ๐.๑๕ % current

๑๑.๑.๑.๑๐.๘ +/- ๐.๑ % voltage

๑๑.๑.๑.๑๑ มีระดับความแม่นยำอยู่ที่ Class ๐.๒S (active energy according to IEC ๖๒๐๕๓-๒๒)

๑๑.๑.๑.๑๒ รองรับการเชื่อมต่อแบบ RS๔๘๕

๑๑.๑.๑.๑๓ สามารถบันทึกข้อมูลได้ ดังนี้

๑๑.๑.๑.๑๓.๑ Data logs

๑๑.๑.๑.๑๓.๒ Event logs

๑๑.๑.๑.๑๓.๓ Min/max of instantaneous values

๑๑.๑.๑.๑๓.๔ Time stamping

๑๑.๑.๑.๑๓.๕ Alarm logs

๑๑.๑.๑.๑๓.๖ Maintenance logs

๑๑.๑.๑.๑๓.๗ มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า ๑ MB

๑๑.๑.๑.๑๓.๘ อุปกรณ์ได้รับมาตรฐาน IEC ๖๐๕๒๙, IEC ๖๑๕๕๗-๑๒, IEC ๖๒๐๕๓-๒๒, EN ๕๐๔๗๐-๑, EN ๕๐๔๗๐-๓, UL ๖๑๐๑๐-๑, IEC ๖๒๐๕๓-๒๔

๑๑.๑.๒ เครื่องวัดพลังงานไฟฟ้าสำหรับฟีดเดอร์ย่อย

๑๑.๑.๒.๑ สามารถวิเคราะห์คุณภาพไฟฟ้า ได้ถึง ๓๑st harmonic

๑๑.๑.๒.๒ สามารถวัดได้หลายแบบ ดังนี้ Energy, Active and reactive power, Voltage, Current, Frequency, Power factor

๑๑.๑.๒.๓ สามารถรับแรงดันได้ ๘๐ ถึง ๒๗๗ V AC (๔๕ ถึง ๖๕ Hz) และ ๑๐๐ ถึง ๒๗๗ V DC

๑๑.๑.๒.๔ ใช้พลังงานน้อยกว่าหรือเท่ากับ ๑๐ VA ที่ ๔๑๕ V

๑๑.๑.๒.๕ มีหน้าจอ display แบบ Backlit LCD

๑๑.๑.๒.๖ มีการวัดกระแสไฟฟ้าได้ที่ ๑๐ ถึง ๖๐๐๐ mA หรือดีกว่า

๑๑.๑.๒.๗ มีช่วงการวัดความถี่อยู่ที่ ๔๕ ถึง ๖๕ Hz

๑๑.๑.๒.๘ มีความแม่นยำในการวัดดังนี้

๑๑.๑.๒.๘.๑ +/- ๐.๕ % active energy

๑๑.๑.๒.๘.๒ +/- ๑ % reactive energy

๑๑.๑.๒.๘.๓ +/- ๐.๕ % active power

๑๑.๑.๒.๘.๔ +/- ๐.๕ % apparent power

๑๑.๑.๒.๘.๕ +/- ๐.๐๕ % frequency

๑๑.๑.๒.๘.๖ +/- ๐.๐๑ % power factor

๑๑.๑.๒.๘.๗ +/- ๐.๕ % current

๑๑.๑.๒.๘.๘ +/- ๐.๕ % voltage

๑๑.๑.๒.๙ มีระดับความแม่นยำอยู่ที่ Class ๐.๕S (active energy according to IEC ๖๒๐๕๓-๒๒)

๑๑.๑.๒.๑๐ รองรับการเชื่อมต่อแบบ RS๔๘๕

๑๑.๑.๒.๑๑ สามารถบันทึกข้อมูลได้ ดังนี้

๑๑.๑.๒.๑๑.๑ Energy Consumption logs

๑๑.๑.๒.๑๑.๒ Power logs

๑๑.๑.๒.๑๑.๓ Time stamping

๑๑.๑.๒.๑๑.๔ มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า ๒๕๖ kB

๑๑.๑.๒.๑๑.๕ อุปกรณ์ได้รับมาตรฐาน IEC ๖๐๕๒๙, IEC ๖๒๐๕๓-๒๒, UL ๖๑๐๑๐-๑, IEC ๖๒๐๕๓-๒๔

๑๑.๑.๓ อุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิ

๑๑.๑.๓.๑ เป็นอุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิแบบไร้สายโดยไม่ใช้แบตเตอรี่ มีความแม่นยำสูง ± ๑ $^{\circ}$C เนื่องจากสัมผัสอยู่กับจุดตรวจวัดโดยตรง

๑๑.๑.๓.๒ มีแรงดันพิกัดสูงสุดของจุดตรวจวัดที่ ๕๒ kV

๑๑.๑.๓.๓ มีกระแสพิกัดสูงสุดของจุดตรวจวัดที่ ๕๐๐๐ A

๑๑.๑.๓.๔ มีโปรโตคอลการสื่อสารแบบ Wireless Zigbee Green Power ๒.๔ GHz ตามมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๑๕.๔

๑๑.๑.๓.๕ สามารถติดตั้งให้สัมผัสโดยตรงกับตัวนำไฟฟ้าหรือฉนวนไฟฟ้าก็ได้

๑๑.๑.๓.๖ มาตรฐานต้องเป็นไปตามมาตรฐาน EN/IEC ๖๑๐๑๐-๒๐๑๐, UL ๖๑๐๑๐-๑-๒๐๑๐, IEEE ๘๐๒.๑๕.๔ ๒๐๑๓

๑๑.๑.๓.๗ มีความทนได้ต่อสนามแม่เหล็กต้องเป็นไปตามมาตรฐาน EN/IEC ๖๑๐๐๐-๔-๓

๑๑.๑.๓.๘ สามารถทนต่อแรงดันทรานเชี้ยนส์ (Transient) ได้ ๔ kV ตามมาตรฐาน EN/IEC ๖๑๐๐๐-๔-๔

๑๑.๑.๓.๙ สามารถทนต่อแรงดันเสริจน์ (Surge) ๐.๕-๑-๒-๔ kV ตามมาตรฐาน EN/IEC ๖๑๐๐๐-๔-๕

๑๑.๑.๓.๑๐ มีอุณหภูมิใช้งาน -๒๕°C ถึง ๘๐°C

๑๑.๑.๓.๑๑ ความแม่นยำภายในอุณหภูมิอากาศแวดล้อมสำหรับการทำงาน ± ๑°C ในช่วงระหว่าง -๒๕°C ถึง ๘๐°C และ ± ๒°C นอกย่านนี้

๑๑.๑.๓.๑๒ อุณหภูมิที่วัดได้สำหรับการทำงานอยู่ที่ -๒๕°C ถึง ๑๑๕°C เมื่ออุณหภูมิแวดล้อมไม่เกิน ๘๐°C หรือ -๒๕°C ถึง ๑๒๕°C เมื่ออุณหภูมิแวดล้อมไม่เกิน ๔๐°C หรือสามารถวัดได้สูงสุด ๑๕๐°C ในช่วงเวลาจำกัด

๑๑.๑.๓.๑๓ อุณหภูมิขณะจัดเก็บอยู่ที่ -๔๐°C ถึง ๗๐°C

๑๑.๑.๓.๑๔ ความชื้นสัมพัทธ์อยู่ที่ ๑๐ - ๙๕% ในช่วง ๒๔ ชั่วโมงหรือ ๑๐ – ๙๐% ในช่วง ๑ เดือน

๑๑.๑.๓.๑๕ มีการป้องกันฝุ่นและน้ำของอุปกรณ์ ระดับ IP๕๔ ตามมาตรฐาน IEC ๖๐๕๒๙

๑๑.๑.๓.๑๖ ระยะห่างการรับส่งสัญญาณ Access Point สูงสุด ๑๐๐m ในที่โล่ง, ๒๕ m เมื่อมีแผ่นโลหะขวาง ๑ ชั้น, ๑๐ m เมื่อมีแผ่นโลหะขวาง ๒ ชั้น เป็นอย่างน้อย

๑๑.๒ อุปกรณ์วัดพลังงาน สำหรับโหลด ๑ เฟส มีคุณลักษณะเฉพาะทางด้านเทคนิคดังนี้

๑๑.๒.๑ รองรับขนาดโหลดต่อเนื่องได้ ๖๓A

๑๑.๒.๒ สามารถตรวจจับกระแสเริ่มต้นได้ตั้งแต่ ๔๐ mA

๑๑.๒.๓ อุปกรณ์วัดต้องไม่อิ่มตัว (Saturate) จนถึง ๒๐๐% ของค่าพิกัด หรือไม่เกิน ๑๓๐A

๑๑.๒.๔ ต้องสามารถติดตั้งได้พอดีกับแต่ละโหลดย่อยในตู้โหลดเซ็นเตอร์ (Load Center) หรือคอนซูมเมอร์ยูนิต (Consumer Unit) โดยไม่ต้องใช้ตู้ไฟฟ้าอื่นต่อเพิ่ม

๑๑.๒.๕ มีมาตรฐานการตรวจวัด ดังนี้

๑๑.๒.๕.๑ กระแส Class ๑ ตาม IEC ๖๑๕๕๗-๑๒

๑๑.๒.๕.๒ แรงดัน Class ๐.๕ ตาม IEC ๖๑๕๕๗-๑๒

๑๑.๒.๕.๓ กำลังไฟฟ้าจริง (Active Power) Class ๑ ตาม IEC ๖๑๕๕๗-๑๒

๑๑.๒.๕.๔ พลังงานจริง (Active Energy) Class ๑ ตาม IEC ๖๑๕๕๗-๑๒

๑๑.๒.๕.๕ ตัวประกอบกำลัง Class ๑ ตาม IEC ๖๑๕๕๗-๑๒

๑๑.๒.๖ สามารถติดตั้งได้ทั้งด้านขาเข้าและขาออกของ Miniature Circuit Breaker

๑๑.๒.๗ สามารถตรวจวัดค่าแรงดัน กระแส ตัวประกอบกำลัง กำลังไฟฟ้าจริง และค่าพลังงานจริง

๑๑.๒.๘ แรงดันใช้งาน ๒๓๐Vac +/- ๒๐%

๑๑.๒.๙ ความถี่ใช้งาน ๕๐/๖๐ Hz

๑๑.๒.๑๐ มีการป้องกันฝุ่นและน้ำของอุปกรณ์ ระดับ IP๒๐ หรือดีกว่า

๑๑.๒.๑๑ ผ่านมาตรฐาน IEC ๖๑๐๑๐-๑ (ข้อกำหนดความปลอดภัยสำหรับการตรวจวัดทางไฟฟ้า)

๑๑.๒.๑๒ ผ่านมาตรฐาน IEC ๖๑๐๑๐-๒-๓๐ (ข้อกำหนดความปลอดภัยเฉพาะสำหรับการตรวจวัดทางไฟฟ้า)

๑๑.๒.๑๓ ผ่านมาตรฐาน ๓M๔ IEC ๖๐๗๒๑-๓-๓ (ข้อกำหนดด้านการสั่นสะเทือน)

๑๑.๓ อุปกรณ์วัดพลังงาน สำหรับโหลด ๓ เฟส มีคุณลักษณะเฉพาะทางด้านเทคนิคดังนี้

๑๑.๓.๑ รองรับขนาดโหลดต่อเนื่องได้ ๖๓A

๑๑.๓.๒ สามารถตรวจจับกระแสเริ่มต้นได้ตั้งแต่ ๔๐ mA

๑๑.๓.๓ อุปกรณ์วัดต้องไม่อิ่มตัว (Saturate) จนถึง ๒๐๐% ของค่าพิกัด หรือไม่เกิน ๑๓๐A

๑๑.๓.๔ ต้องสามารถติดตั้งได้พอดีกับแต่ละโหลดย่อยในตู้โหลดเซนเตอร์ (Load Center) หรือคอนซูมเมอร์ยูนิต (Consumer Unit) โดยไม่ต้องใช้ตู้ไฟฟ้าอื่นต่อเพิ่ม

๑๑.๓.๕ มีมาตรฐานการตรวจวัด ดังนี้

๑๑.๓.๕.๑ กระแส Class ๑ ตาม IEC ๖๑๕๕๗-๑๒

๑๑.๓.๕.๒ แรงดัน Class ๐.๕ ตาม IEC ๖๑๕๕๗-๑๒

๑๑.๓.๕.๓ กำลังไฟฟ้าจริง (Active Power) Class ๑ ตาม IEC ๖๑๕๕๗-๑๒

๑๑.๓.๕.๔ พลังงานจริง (Active Energy) Class ๑ ตาม IEC ๖๑๕๕๗-๑๒

๑๑.๓.๕.๕ ตัวประกอบกำลัง Class ๑ ตาม IEC ๖๑๕๕๗-๑๒

๑๑.๓.๖ สามารถติดตั้งได้ทั้งด้านขาเข้าและขาออกของ Miniature Circuit Breaker

๑๑.๓.๗ สามารถตรวจวัดค่าแรงดัน กระแส ตัวประกอบกำลัง กำลังไฟฟ้าจริง และค่าพลังงานจริง

๑๑.๓.๘ แรงดันใช้งาน ๔๐๐Vac +/- ๒๐%

๑๑.๓.๙ ความถี่ใช้งาน ๕๐/๖๐ Hz

๑๑.๓.๑๐ มีการป้องกันฝุ่นและน้ำของอุปกรณ์ ระดับ IP๒๐ หรือดีกว่า

๑๑.๓.๑๑ ผ่านมาตรฐาน IEC ๖๑๐๑๐-๑ (ข้อกำหนดความปลอดภัยสำหรับการตรวจวัดทางไฟฟ้า)

๑๑.๓.๑๒ ผ่านมาตรฐาน IEC ๖๑๐๑๐-๒-๓๐ (ข้อกำหนดความปลอดภัยเฉพาะสำหรับการตรวจวัดทางไฟฟ้า)

๑๑.๓.๑๓ ผ่านมาตรฐาน ๓M๔ IEC ๖๐๗๒๑-๓-๓ (ข้อกำหนดด้านการสั่นสะเทือน)

๑๑.๔ อุปกรณ์รับสัญญาณจากอุปกรณ์วัดพลังงาน มีคุณลักษณะเฉพาะทางด้านเทคนิคดังนี้

๑๑.๔.๑ สามารถรองรับ Wireless Energy Sensor ได้สูงสุด ๒๐ ตัว

๑๑.๔.๒ สามารถตรวจวัดค่าแรงดัน กระแส ตัวประกอบกำลัง กำลังไฟฟ้าจริง และค่าพลังงานจริง

๑๑.๔.๓ แรงดันใช้งาน ๑๑๐ - ๒๓๐Vac +/- ๒๐%

๑๑.๔.๔ มีพอร์ทสื่อสารแบบ Ethernet TCP/IP

๑๑.๔.๕ มี Web Server เพื่อสามารถดูค่าตรวจวัดแบบเรียลไทม์ได้

๑๑.๔.๖ ใช้พลังงานไม่เกินกว่า ๖ VA

๑๑.๔.๗ มี LED แสดงสภาวะการทำงาน

๑๑.๔.๘ มี LED แสดงสภาวะการเชื่อมต่อสัญญาณอินเตอร์เน็ต

๑๑.๔.๙ มีการป้องกันฝุ่นและน้ำของอุปกรณ์ ระดับ IP ๒๐ หรือดีกว่า

๑๑.๔.๑๐ อุณหภูมิใช้งาน -๒๕ ถึง ๕๕ °C

๑๑.๔.๑๑ อุณหภูมิในการเก็บรักษา -๔๐ ถึง ๘๕ °C

๑๑.๕ อุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณ มีคุณลักษณะเฉพาะทางด้านเทคนิคดังนี้

๑๑.๕.๑ สามารถป้อนข้อมูลได้ ๖ Digital inputs โดยค่าความถี่สูงสุดของสัญญาณต้องไม่เกิน ๒๕ Hz (ในช่วงเวลาไม่เกิน ๒๐ ms) IEC ๖๒๐๕๓-๓๑

๑๑.๕.๒ สามารถป้อนข้อมูลได้ ๒ Analog inputs โดยรองรับ Sensor แบบ ๔-๒๐ mA หรือ ๐-๑๐ V

๑๑.๕.๓ สามารถรองรับ RS ๔๘๕ และ RJ ๔๕ อย่างละหนึ่งช่องสัญญาณและสามารถเชื่อมต่อเครื่องมือวัดได้สูงสุด ๓๒ เครื่อง

๑๑.๕.๔ สามารถส่งข้อมูลผ่าน RJ ๔๕ ๑๐/๑๐๐ Base

๑๑.๕.๕ ใช้กับไฟฟ้า DC ๒๔ V (+/- ๑๐%)

๑๑.๕.๖ กำลังไฟฟ้าสูงสุด ๒๖ W

๑๑.๕.๗ มีการป้องกันฝุ่นและน้ำของอุปกรณ์ ระดับ IP๔๐

๑๑.๕.๘ สามารถทำงานได้ในช่วงอุณหภูมิไม่น้อยกว่า -๒๐ ถึง +๕๐ องศาเซลเซียส

๑๑.๕.๙ สามารถทำงานได้ที่ความชื้นอยู่ในช่วงไม่น้อยกว่าร้อยละ ๑๐ ถึงร้อยละ ๙๐ (โดยไม่มีการควบแน่นของอากาศ)

๑๑.๕.๑๐ ต้องผ่านมาตรฐาน IEC ๖๐๙๕๐ , UL ๕๐๘ , UL ๖๐๙๕๐

๑๑.๖ ระบบแสดงค่าพลังงานไฟฟ้า

๑๑.๖.๑ สามารถรองรับระบบการวัดของ น้ำ , อากาศ , ก๊าซ , ไฟฟ้า , ไอน้ำ (WAGES) ได้

๑๑.๖.๒ สามารถทำงานร่วมกับเครื่องมือวัดอื่นๆ , ตัวแปลงสัญญาณ , PLC , RTUs และระบบอื่นๆ ผ่าน Modbus หรือ OPC ได้

๑๑.๖.๓ สามารถแสดงค่าการใช้พลังงานในรูปแบบ ของตัวเลข , สถานะตัวชี้วัด , มาตรวัด , แนวโน้ม ได้

๑๑.๖.๔ สามารถสร้างกราฟิกของ One – Line Diagram ,แผนผังแบบแผนของอุปกรณ์ รวมถึงรูปแบบจำลองอื่นๆของระบบไฟฟ้าได้

๑๑.๖.๕ สามารถสร้างตารางเปรียบเทียบคู่กับตารางแบบ Real – Time ได้ดังนี้

๑๑.๖.๕.๑ แสดงตารางเปรียบเทียบค่าที่ได้จากอุปกรณ์หลายๆตัว พร้อมกันได้

๑๑.๖.๕.๒ สามารถยอมให้ผู้ใช้งานสร้างหรือปรับแต่งตารางของตนเอง

๑๑.๖.๖ สามารถแสดงค่าความต้องการสูงสุดของพารามิเตอร์ และระบบสามารถติดตามต้นทุนการใช้พลังงานได้

๑๑.๖.๗ สามารถรวมค่าหลายๆพารามิเตอร์ในกราฟเดียวกันได้

๑๑.๖.๘ สามารถคำนวณ, เก็บเป็นสถิติ และแสดงข้อมูลในอดีตได้

๑๑.๖.๙ สามารถหลีกเลี่ยงค่าใช้จ่ายอันเกิดจากความต้องการไฟฟ้าสูงสุดและค่าปรับของ Power factor ได้

๑๑.๖.๑๐ สามารถรองรับการวิเคราะห์คุณภาพไฟฟ้า (Power Quality) เมื่อมีการติดตั้ง Power Quality meter ได้

๑๑.๖.๑๑ การวิเคราะห์ผลของคุณภาพไฟฟ้า (Power Quality) จะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IEC ๖๑๐๐๐-๔-๓๐ และ EN ๕๐๑๖๐

๑๑.๖.๑๒ สามารถแสดงค่าของ Harmonic histograms , odd/even harmonic , THD , K-factor , Crest factor , phasor diagram และ Symmetrical component

๑๑.๖.๑๓ สามารถรองรับการวาดกราฟ Sag , Swell , Short duration Transients ได้

๑๑.๖.๑๔ การแจ้งเตือนและวิเคราะห์เหตุการณ์ (Alarms and Events)

๑๑.๖.๑๔.๑ สามารถรองรับการแจ้งเตือนผู้เกี่ยวข้องได้แบบ ๒๔/๗

๑๑.๖.๑๔.๒ สามารถรองรับคัดกรองการแจ้งเตือนได้

๑๑.๖.๑๔.๓ สามารถรับการแจ้งเตือนจากจุดต่างๆ ได้

๑๑.๖.๑๔.๔ ง่ายต่อการทำแผนงานซ่อมบำรุง

๑๑.๖.๑๔.๕ สามารถแจ้งเตือนได้อย่างรวดเร็ว

๑๑.๖.๑๔.๖ สามารถแยกระดับความรุนแรงในการแจ้งเตือนได้

๑๑.๖.๑๕ การแสดงผลแบบ Dash Board ได้อย่างน้อยดังนี้

๑๑.๖.๑๕.๑ สามารถสร้างจอแสดงผล Dashboard ส่วนตัวได้ โดยการดึงข้อมูลที่น่าสนใจมาแสดงได้

๑๑.๖.๑๕.๒ สามารถแปลงค่าไปยังหน่วยต่างๆ เช่น Dollars, Emissions, Normalization

๑๑.๖.๑๕.๓ สามารถเปรียบเทียบค่าในเวลาต่างๆได้

๑๑.๖.๑๖ รายงาน (Reporting) ได้อย่างน้อยดังนี้

๑๑.๖.๑๖.๑ สามารถสร้างหรือเรียบเรียงรายงานผลของต้นทุนในอดีต , ความต้องการไฟฟ้าในอดีต และคุณภาพไฟฟ้าในอดีต

๑๑.๖.๑๖.๒ สามารถบันทึกเป็นไฟล์ Excel , HTML และรูปแบบอื่นได้

๑๑.๖.๑๗ ระบบต้องได้รับการรับรองตามมาตรฐานระบบการบริหารจัดการพลังงาน ISO๕๐๐๐๑, ISO๕๐๐๐๒ และ ISO๕๐๐๐๖ โดยต้องสามารถจัดทำกระบวนการต่างๆ ดังนี้

๑๑.๖.๑๗.๑ การตรวจสอบพลังงาน (Energy review)

๑๑.๖.๑๗.๒ การกำหนดค่าพลังงานฐาน (Energy baseline)

๑๑.๖.๑๗.๓ การกำหนดตัวชี้วัดประสิทธิภาพพลังงาน (Energy performance Indicators)

๑๑.๖.๑๗.๔ การตรวจสอบ การตรวจวัด และการวิเคราะห์ (Monitoring, measurement and analysis)

๑๑.๖.๑๗.๕ การใช้เป็นข้อมูลในการทบทวนโดยฝ่ายบริหาร (Management review)

๑๒. ระบบบำบัดน้ำเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle Water system) มีคุณลักษณะทางด้านเทคนิคดังต่อไปนี้

๑๒.๑ คุณสมบัติทางเทคนิคสำหรับอาคารสำนักงานกรมสรรพสามิตภาค ๗

มีอัตราการเกิดน้ำเสียประมาณ ๗ ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ออกแบบเพื่อรองรับน้ำที่อัตราการผลิตไม่น้อยกว่า ๑.๕๐ ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง

๑๒.๑.๑ บ่อสูบพร้อมเครื่องสูบน้ำชนิด SUBMERSIBLE PUMP

๑๒.๑.๑.๑ บ่อสูบน้ำเข้าระบบบำบัดน้ำเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ พร้อมเครื่องสูบน้ำชนิด SUBMERSIBLE PUMP จำนวน ๒ ชุด เป็นแบบจุ่มใต้น้ำ ใบพัดเป็นชนิด Non-Clog สามารถสูบน้ำได้ ไม่น้อยกว่า ๒๐๐ ลิตรต่อนาที ที่ระดับความดันไม่น้อยกว่า ๑๕ เมตร มอเตอร์ไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า ๑.๕ กิโลวัตต์, ๓๘๐ โวลต์, ๓ เฟส, ๕๐ เฮิรตซ์

๑๒.๑.๑.๒ ติดตั้งเช็ควาล์ว (Check Valve) และวายสแตนเนอร์ (Y-Strainer) เพื่อกรองเศษตะกอนหรือเศษวัสดุที่ปนเปื้อนอยู่ในเส้นท่อ

๑๒.๑.๒ ชุดถังกรองแอนทราไซด์ (Anthracite Filter)

๑๒.๑.๒.๑ ถังกรองทำด้วย Fiberglass Reinforced (FRP) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๑๔ นิ้ว ความสูงไม่น้อยกว่า ๖๕ นิ้วทนแรงดันสูงสุด ๑๕๐ psi ตัวถังจะต้องผ่านการทดสอบ Burst pressure ที่ ๖๐๐ psi และcycle test ๑๐๐,๐๐๐ ครั้ง เป็นตราผลิตภัณฑ์ของทวีปอเมริกาหรือยุโรป

๑๒.๑.๒.๒ มีชุดมัลติพอร์ทวาล์วควบคุมการกรองและการล้างย้อนแบบอัตโนมัติโดยใช้กระบอกสูบเคลือบเทฟลอนเดี่ยววิ่งผ่านชุดซีล เพื่อปรับทิศทางการไหลของน้ำในขั้นตอนต่างๆ ซึ่งการไหลของน้ำผ่านชุดลูกสูบและชุดซีลอย่างสมดุลจะสามารถทำให้วาล์วทำความสะอาดตัวเองได้ขณะใช้งานและลดการเกิดการติดขัดที่เกิดจากตะกรันขึ้น ในการปรับตั้ง สามารถตั้ง วัน เวลา ล่วงหน้าให้เครื่องทำการกรองหรือทำการล้างย้อน (Automatic Backwash) ตามเวลาที่ต้องการ หน้าปัดเป็นจอแบบ LCD ซึ่งจะแสดงเวลาในระหว่างการใช้งานปกติ และเมื่ออยู่ในขั้นตอนการล้างย้อน (Backwash) หน้าจอสามารถแสดงขั้นตอนและเวลาที่เหลืออยู่ในแต่ละขั้นตอนได้ ท่อเข้าออกทำด้วยเหล็กไร้สนิมเพื่อให้เป็นการง่ายในการซ่อมบำรุงเครื่อง ซึ่งทำช่วยในการล้างย้อนกลับได้ดีขึ้นเป็นตราผลิตภัณฑ์ของสหรัฐอเมริกา/ยุโรป

๑๒.๑.๒.๓ สารกรองแอนทราไซด์ มีจำนวนไม่น้อยกว่า ๑๑๐ ลิตร ใช้สำหรับกรองอนุภาคขนาดใหญ่และเล็กออกจากน้ำได้

๑๒.๑.๒.๔ มีมาตรวัดแรงดันด้านขาออก หน้าปัดมีขนาดไม่น้อยกว่า ๒.๕ นิ้วชนิดมีน้ำมันบรรจุภายใน

๑๒.๑.๒.๕ มีวาล์วแบบหางปลาไหล ๑ จุดเพื่อใช้ในการเก็บตัวอย่างน้ำที่ผ่านการกรอง

๑๒.๑.๓ ชุดถังกรองกลิ่น สี (Activated Carbon Filter)

๑๒.๑.๓.๑ ถังกรองทำด้วย Fiberglass Reinforced (FRP) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๑๔ นิ้ว ความสูงไม่น้อยกว่า ๖๕ นิ้วทนแรงดันสูงสุด ๑๕๐ psi ตัวถังจะต้องผ่านการทดสอบ Burst pressure ที่ ๖๐๐ psi และcycle test ๑๐๐,๐๐๐ ครั้งเป็นตราผลิตภัณฑ์ของทวีปอเมริกาหรือยุโรป

๑๒.๑.๓.๒ มีชุดมัลติพอร์ทวาล์วควบคุมการกรองและการล้างย้อนแบบอัตโนมัติโดยใช้กระบอกสูบเคลือบเทฟลอนเดี่ยววิ่งผ่านชุดซีล เพื่อปรับทิศทางการไหลของน้ำในขั้นตอนต่างๆ ซึ่งการไหลของน้ำผ่านชุดลูกสูบและชุดซีลอย่างสมดุลจะสามารถทำให้วาล์วทำความสะอาดตัวเองได้ขณะใช้งานและลดการเกิดการติดขัดที่เกิดจากตะกรันขึ้น ในการปรับตั้ง สามารถตั้ง วัน เวลา ล่วงหน้าให้เครื่องทำการกรองหรือทำการล้างย้อน (Automatic Backwash) ตามเวลาที่ต้องการ หน้าปัดเป็นจอแบบ LCD ซึ่งจะแสดง

เวลาในระหว่างการใช้งานปกติ และเมื่ออยู่ในขั้นตอนการล้างย้อน (Backwash) หน้าจอสามารถแสดงขั้นตอนและเวลาที่เหลืออยู่ในแต่ละขั้นตอนได้ ท่อเข้าออกทำด้วยเหล็กไร้สนิมเพื่อให้เป็นการง่ายในการซ่อมบำรุงเครื่อง ซึ่งทำช่วยในการล้างย้อนกลับได้ดีขึ้นเป็นตราผลิตภัณฑ์ของสหรัฐอเมริกา/ยุโรป

๑๒.๑.๓.๓ ใช้สารกรอง Activated Carbon จำนวนสารกรองไม่น้อย ๑๑๐ ลิตร เพื่อใช้ในการดูดซับ คลอรีน กลิ่น สี เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผ่านรับรองมาตรฐาน NSF/ANSI ๖๑

๑๒.๑.๓.๔ มีมาตรวัดแรงดันขาออก หน้าปัดมีขนาดไม่น้อยกว่า๒.๕นิ้วชนิดมีน้ำมันบรรจุภายใน

๑๒.๑.๓.๕ มีวาล์วแบบหางปลาไหล ๑ จุดเพื่อใช้ในการเก็บตัวอย่างน้ำที่ผ่านการกรอง

๑๒.๑.๔ ระบบสูบจ่ายสารเคมี (คลอรีน) แบบอัตโนมัติ

๑๒.๑.๔.๑ มีถังสำหรับผสมสารเคมี(คลอรีน)และจัดเก็บสำรอง ขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐ ลิตร ทำด้วยโพลีเอธิลีน ความหนาไม่น้อยกว่า ๔ มิลลิเมตร มีคุณสมบัติสามารถใช้เก็บสารละลายเคมีได้

๑๒.๑.๔.๒ ติดตั้งระบบสูบจ่ายสารละลายคลอรีน จำนวน ๒ ชุด สำหรับสูบจ่ายสารละลายคลอรีนให้กับถังกรองเหล็กและแมงกานีสภายในเส้นท่อ เพื่อกำจัดสนิมเหล็กและแมงกานีสก่อนเข้าชุดระบบขั้นต่อไป

๑๒.๑.๔.๓ เครื่องกวนผสมแบบในเส้นท่อ (Static Mixer) เพื่อผสมสารละลายคลอรีนเข้ากับน้ำอย่างสมบูรณ์ เป็นการลดความสิ้นเปลืองสารละลายคลอรีนตกค้างในน้ำ

๑๒.๑.๕ ชุดถังกรองเหล็กและแมงกานีส (De-Iron and Mn Filter)

๑๒.๑.๕.๑ ถังกรองทำด้วย Fiberglass Reinforced (FRP) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๑๔ นิ้ว ความสูงไม่น้อยกว่า ๖๕ นิ้วทนแรงดันสูงสุด ๑๕๐ psi ตัวถังจะต้องผ่านการทดสอบ Burst pressure ที่ ๖๐๐ psi และcycle test ๑๐๐,๐๐๐ ครั้งเป็นตราผลิตภัณฑ์ของทวีปอเมริกาหรือยุโรป

๑๒.๑.๕.๒ มีชุดมัลติพอร์ทวาล์วควบคุมการกรองและการล้างย้อนแบบอัตโนมัติโดยใช้กระบอกสูบเคลือบเทฟลอนเดี่ยววิ่งผ่านชุดซีล เพื่อปรับทิศทางการไหลของน้ำในขั้นตอนต่างๆ ซึ่งการไหลของน้ำผ่านชุดลูกสูบและชุดซีลอย่างสมดุลจะสามารถทำให้วาล์วทำความสะอาดตัวเองได้ขณะใช้งานและลดการเกิดการติดขัดที่เกิดจากตะกรันขึ้น ในการปรับตั้ง สามารถตั้ง วัน เวลา ล่วงหน้าให้เครื่องทำการกรองหรือทำการล้างย้อน (Automatic Backwash) ตามเวลาที่ต้องการ หน้าปัดเป็นจอแบบ LCD ซึ่งจะแสดงเวลาในระหว่างการใช้งานปกติ และเมื่ออยู่ในขั้นตอนการล้างย้อน (Backwash) หน้าจอสามารถแสดงขั้นตอนและเวลาที่เหลืออยู่ในแต่ละขั้นตอนได้ ท่อเข้าออกทำด้วย

เหล็กไร้สนิมเพื่อให้เป็นการง่ายในการซ่อมบำรุงเครื่อง ซึ่งทำช่วยในการล้างย้อนกลับได้ดีขึ้นเป็นตราผลิตภัณฑ์ของสหรัฐอเมริกา/ยุโรป

๑๒.๑.๕.๓ ใช้สารกรองที่มีประสิทธิภาพทำให้สารออกซิไดซ์ (คลอรีน) ทำปฏิกิริยากับเหล็กและแมกกานีสในน้ำให้มีประสิทธิภาพสูงกว่าปกติ โดยใช้ปริมาณสารกรอง ๑๑๐ ลิตรต่อถัง โดยสารกรองต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

๑๒.๑.๕.๓.๑ เป็นนวัตกรรมสำหรับกำจัดเหล็กและแมงกานีส (Catalytic Filtration Media) เป็นสารกรองที่สามารถเร่งปฏิกิริยาเปลี่ยน เหล็กที่เป็นสารละลายอยู่ในน้ำให้กลายเป็น ตะกอนแขวนลอย ซึ่งจะติดอยู่ที่ชั้นสารกรองจึงสามารถแยกตะกอนเหล็กและแมงกานีส ออกจากน้ำที่ผ่านการกรองได้ โดยผู้เสนอราคาจะต้องแนบเอกสารแค็ตตาล็อก แสดงความสามารถดังกล่าวว่าสามารถกำจัดเหล็กให้ได้น้อยกว่า ๐.๐๐๑ mg/L พร้อมชื่อสถานที่อ้างอิงที่มีใช้ในประเทศไทยมาพร้อมกัน เพื่อเป็นการสร้างความมั่นใจว่าสารกรองใหม่จะแก้ปัญหาสนิมเหล็กตกค้างได้ และถือเป็นเอกสารสำคัญที่จะต้องแนบมาพร้อมกับการยื่นเสนอราคา

๑๒.๑.๕.๓.๒ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการทดสอบและได้รับการรับรองมาตรฐานความปลอดภัย NSF/ANSI ๖๑ จาก Water Quality Association ประเทศสหรัฐอเมริกา

๑๒.๑.๕.๓.๓ ใช้โซเดียมไฮโปคลอไรต์เพื่อกระตุ้นและปรับสภาวะพื้นผิวก่อนนำมาใช้งานในครั้งแรกเท่านั้น

๑๒.๑.๕.๓.๔ การใช้งานและดูแลรักษาง่าย

๑๒.๑.๕.๓.๕ มีเครื่องสูบน้ำชนิดหลายใบพัดแบบแนวนอน สำหรับล้างย้อนอัตโนมัติ ทำด้วยเหล็กไร้สนิม จำนวน ๑ เครื่อง ทำงานอัตโนมัติและมีอัตราการไหลของน้ำไม่น้อยกว่า ๒.๕๐ ลบ.ม.ต่อ ชม. ที่แรงดันไม่น้อยว่า ๑๕ เมตร ใบพัดแบบหมุนเหวี่ยง (centrifugal pump) เรือนปั๊มและใบพัดทำจากเหล็กไร้สนิม เกรด๓๐๔ มอเตอร์ไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า ๐.๓๗ กิโลวัตต์, ๓๘๐ โวลต์, ๓ เฟส, ๕๐ เฮิรตซ์ เป็นผลิตภัณฑ์ ของยุโรปหรืออเมริกา

๑๒.๑.๕.๓.๖ มีมาตรวัดแรงดันขาออก หน้าปัดมีขนาดไม่น้อยกว่า ๒.๕ นิ้วชนิดมีน้ำมันบรรจุภายใน

๑๒.๑.๕.๓.๗ มีวาล์วแบบหางปลาไหล ๑ จุดเพื่อใช้ในการเก็บตัวอย่างน้ำที่ผ่านการกรอง

๑๒.๑.๖ ชุดถังกรองตะกอนและไส้กรองละเอียด (Cartridge Filter and Housing)

๑๒.๑.๖.๑ ประกอบด้วยชุดกรองตะกอน จำนวน ๒ ชุด

๑๒.๑.๖.๒ ไส้กรองมีขนาดความละเอียดสองขนาดในไส้เดียวกัน โดยกรองขั้นแรกขนาด ๗๕ ไมครอน และขั้นที่สองขนาด ๒๕ ไมครอน ไส้กรองมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๒.๕ นิ้วและขนาดความยาว ไม่น้อยกว่า ๒๐ นิ้ว วัสดุทำด้วยโพลีโพรไพลีน ได้รับมาตรฐาน NSF/ANSI๔๒ เป็นตราผลิตภัณฑ์จากยุโรป/อเมริกา

๑๒.๑.๖.๓ กระบอกสำหรับใส่ไส้กรอง (Filter Housing) ขนาดถูกออกแบบมาให้สามารถใส่ไส้กรองได้พอดี วัสดุทำด้วยโพลีโพรไพลีน ทนแรงดันได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๙๐ psi ได้รับมาตรฐาน NSF เป็นตราผลิตภัณฑ์จากยุโรป/อเมริกา

๑๒.๑.๗ ระบบกรองแบบอัลตราฟิลเตรชัน (Ultrafiltration System)

๑๒.๑.๗.๑ สำหรับอัตราการกรองไม่น้อยกว่า ๒.๕๐ ลบ.ม.ต่อชม. (๔๑ ลิตรต่อนาที) แรงดันเริ่มต้นที่ ๒ บาร์

๑๒.๑.๗.๒ ปริมาณการกรองทั้งหมด (Total capacity) ไม่น้อยกว่า ๕,๐๐๐ ลบ.ม.

๑๒.๑.๗.๓ เป็นระบบอัลตราฟิลเตรชัน ๑ ชุด ที่มีจำนวนโมดูล ๒ โมดูลต่อขนานกัน

๑๒.๑.๗.๔ พื้นที่การกรอง (Membrane Area) ไม่น้อยกว่า ๔.๕ ตารางเมตรต่อโมดูล

๑๒.๑.๗.๕ ขนาดในการกรอง (Filtration) ๐.๐๒ ไมครอน

๑๒.๑.๗.๖ ใช้ได้ในช่วงอุณหภูมิสูงถึง ๕๐ องศาเซลเซียส

๑๒.๑.๗.๗ ระบบต้องผ่านการทดสอบ Hydrostatic Pressure ที่ ๑๒ บาร์ (๑๗๕ psi)

๑๒.๑.๗.๘ มีใบรับรองว่า UF Membrane ที่เสนอ เป็นชนิดที่สามารถใช้ในกระบวนการผลิตน้ำประปาเพื่อการบริโภคได้อย่างปลอดภัย หรือ ได้รับการรับรองจาก NSF P๒๓๑/ UL หรือเทียบเท่า

๑๒.๑.๗.๙ มีระบบควบคุมการทำความสะอาดล้างย้อนแบบอัตโนมัติ (Backwash) และระบบ Forward flush ได้ โดยสามารถปรับตั้งระยะเวลาการล้างได้ตามเวลาที่ต้องการ

๑๒.๑.๗.๑๐ หน้าปัดเป็นจอแบบ LCD ซึ่งจะขั้นตอนการทำงานในระหว่างการใช้งานปกติ มีท่อเข้า ท่อออกและท่อน้ำทิ้ง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๓/๔ นิ้ว เป็นตราผลิตภัณฑ์ของสหรัฐอเมริกา/ยุโรป

๑๒.๑.๗.๑๑ มาตรฐานความปลอดภัยวัสดุ (Material Safety) ได้รับการรับรองจาก NSF/KTW

๑๒.๑.๗.๑๒ ประสิทธิภาพการกรอง สามารถกำจัดไวรัส ไม่น้อยกว่า ๙๙.๙๙ เปอร์เซ็นต์ (log๔) และแบคทีเรียได้ ไม่น้อยกว่า ๙๙.๙๙๙๙๙ เปอร์เซ็นต์ (log๗)

๑๒.๑.๗.๑๓ ต้องเป็นชุดประกอบสำเร็จมาจากโรงงานผู้ผลิต พร้อมระบบควบคุมการล้างย้อนประกอบด้วย

๑๒.๑.๗.๑๓.๑ ปุ่มกด สำหรับเลือกการทำงาน จำนวน ๔ ปุ่ม

๑๒.๑.๗.๑๓.๒ หน้าจอแสดงการทำงาน ไม่น้อยกว่า ๒ บรรทัด

๑๒.๑.๗.๑๓.๓ มีชุดเซนเซอร์ (Sensor) ที่สามารถวัด Flow Sensor, Pressure Drop Sensor ไม่น้อยกว่า ๒ ชุด

๑๒.๑.๗.๑๓.๔ Control unit ประเภท CWS EC ๒

๑๒.๑.๗.๑๓.๕ สามารถแสดงค่าปริมาณน้ำที่กรองได้ทั้งหมด (Output data) ประกอบด้วยTotal volume, pressure drop, performance indication

๑๒.๑.๗.๑๔ ระบบใช้งานง่าย การบำรุงรักษาต่ำ ทันสมัยและประหยัดพลังงานเนื่องจากไม่มีความจำเป็นต้องใช้เครื่องสูบน้ำสำหรับล้างย้อน จึงเหมาะกับในใช้งานทุกรูปแบบ เช่น สถาบันทางการแพทย์ โรงแรม ร้านอาคาร สำนักงานรวมไปถึงพื้นที่ห่างไกล

๑๒.๑.๗.๑๕ ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในการจำหน่ายอัลตราฟิลเตรชันยี่ห้อที่ใช้ยื่นเสนอราคาจากผู้ผลิตในประเทศหรือต่างประเทศ

๑๒.๑.๘ ชุดฆ่าเชื้อโรคด้วยรังสีอัลตราไวโอเลต

๑๒.๑.๘.๑ เป็นเครื่องฆ่าเชื้อโรคด้วยแสงยูวี (UV Sterilizer) ความยาวคลื่น ๒๕๔ นาโนเมตร ชนิด In Line จำนวน ๑ เครื่อง

๑๒.๑.๘.๒ ขนาดอัตราการไหล ไม่น้อยกว่า ๒.๐ ลบ.ม.ต่อ ชม.ที่ความเข้มแสงไม่น้อยกว่า ๓๐,๐๐๐ Microwatt x Second / Sq. cm.

๑๒.๑.๘.๓ หลอดยูวีผลิตจาก Hard Glass Coated ขั้วหลอดเป็นชนิดขั้วด้านเดียวและมีป้ายแสดงรายละเอียดรุ่นหลอดที่ชัดเจนว่าเป็นอะไหล่แท้จากโรงงานผู้ผลิตเครื่องฆ่าเชื้อด้วยแสงยูวี

๑๒.๑.๘.๔ มี Quart Sleeve ป้องกันน้ำเข้าไปสัมผัสกับหลอด ผลิตมาจาก Quart พร้อมป้ายแสดงรายละเอียดว่าเป็นอะไหล่แท้จากโรงงานผู้ผลิต

๑๒.๑.๘.๕ ชุดควบคุมของเครื่อง UV เป็นชนิด electronic เพื่อที่จะจ่ายกระแสไฟไปที่หลอดอย่างสม่ำเสมอ พร้อมจอแสดงผลแบบ LED ที่สามารถอ่านอายุการใช้งานของหลอดยูวีที่เหลืออยู่ พร้อมมีระบบเตือนให้ทราบเมื่อหลอดยูวีหมดอายุการใช้งานตัวเครื่อง

๑๒.๑.๘.๖ มีใบรับรองจากโรงงานผู้ผลิตเป็นตราผลิตภัณฑ์ของยุโรปหรืออเมริกา

๑๒.๑.๘.๗ ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในการชุดฆ่าเชื้อโรคด้วยแสงยูวียี่ห้อที่เสนอราคาจากผู้ผลิตในประเทศหรือต่างประเทศ

๑๒.๑.๙ ตู้ควบคุมไฟฟ้า ชนิดกันน้ำ ๒ ชั้น

สำหรับควบคุมอุปกรณ์ภายในระบบบำบัดน้ำเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle Water system) ให้ทำงานแบบอัตโนมัติ

๑๒.๑.๑๐ ท่อและอุปกรณ์ประกอบท่อ (accessory ต่างๆ)

ทำจาก UPVC Schedule ๘๐ สามารถรับแรงดันสูงสุดได้ ๑๖ บาร์

๑๒.๒ คุณสมบัติทางเทคนิค สำหรับบ้านพักอาศัยสรรพสามิต บ้านพักข้าราชการ(ทาวเฮาส์) ๔ หน่วยและอาคารชุดพักอาศัย ๕ ชั้น ๖ หน่วย มีอัตราการเกิดน้ำเสียประมาณ ๓๒ ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ออกแบบเพื่อรองรับน้ำที่อัตราการผลิตไม่น้อยกว่า ๕ ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง

๑๒.๒.๑ ระบบสูบส่งน้ำดิบ

๑๒.๒.๑.๑ เครื่องสูบน้ำเสียชนิด Self-Priming Centrifugal Pump จำนวน ๒ ชุด สูบน้ำจากบ่อพักสำเร็จรูป (Manhole) ไปยังถังเก็บน้ำดิบ มีอัตราการไหลของน้ำได้ไม่น้อยกว่า ๕ ลบ.ม.ต่อ ชม. ที่แรงดันไม่น้อยกว่า ๒๐ เมตร เรือนปั๊มทำจากเหล็กหล่อ ใบพัดทำจากเทคโนพอลิเมอร์ เพลาทำจากเหล็กไร้สนิม มอเตอร์ไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า ๑.๑ กิโลวัตต์, ๓๘๐ โวลต์, ๓ เฟส, ๕๐ เฮิรตซ์

๑๒.๒.๑.๒ มีสวิตช์ลูกลอยไฟฟ้าส่งสัญญาณระดับน้ำ ควบคุมการทำงานแบบอัตโนมัติจำนวนอย่างน้อย ๒ ระดับ

๑๒.๒.๑.๓ ระดับน้ำสูงกว่ากำหนด เครื่องสูบน้ำเสียทำงาน

๑๒.๒.๑.๔ ระดับน้ำต่ำกว่ากำหนด เครื่องสูบน้ำเสียหยุดทำงาน พร้อมส่งสัญญาณเตือนหน้าตู้ควบคุม

๑๒.๒.๑.๕ ติดตั้งวายสแตนเนอร์ (Y-Strainer) เพื่อกรองเศษตะกอนหรือเศษวัสดุที่ปนเปื้อนอยู่ในเส้นท่อ

๑๒.๒.๒ ชุดถังกรองแอนทราไซต์ (Anthracite Filter)

๑๒.๒.๒.๑ ถังกรองทำด้วย Fiberglass Reinforced (FRP) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๓๐ นิ้ว ความสูงไม่น้อยกว่า ๗๒ นิ้วทนแรงดันสูงสุด ๑๕๐ psi ตัวถังจะต้องผ่านการทดสอบ Burst pressure ที่ ๖๐๐ psi และcycle test ๒๕๐,๐๐๐ ครั้ง เป็นตราผลิตภัณฑ์ของทวีปอเมริกาหรือยุโรป

๑๒.๒.๒.๒ ชุดมัลติพอร์ทวาล์วควบคุมการกรองและการล้างฟื้นฟูสภาพสารกรองแบบอัตโนมัติ (Automatic Multiport Valve)

๑๒.๒.๒.๒.๑ ประกอบกันเป็นวาล์วชุดเดียว อาศัยหลักการใช้กระบอกสูบเดี่ยววิ่งผ่านชุดซีล เพื่อปรับทิศทางการไหลของน้ำในขั้นตอนต่างๆ ตัววาล์ว

๑๒.๒.๒.๒.๒ สามารถเลือกที่จะติดตั้งร่วมกับถังกรองได้ ๒ แบบ ทั้งแบบติดตั้งที่หัวถังกรอง (Top Mount) หรือ แบบติดตั้งด้านข้างถังกรอง(Side Mount)

๑๒.๒.๒.๒.๓ ระบบควบคุมของวาล์วสามารถปรับตั้ง วัน เวลา ไว้ล่วงหน้า เพื่อให้วาล์วทำการกรองหรือทำการล้างย้อน (Automatic Backwash) ตามวัน เวลาที่กำหนดไว้

๑๒.๒.๒.๒.๔ หน้าจอแสดงผล เป็นจอแบบ LCD ซึ่งจะแสดงเวลาในระหว่างการใช้งานปกติ และเมื่ออยู่ในขั้นตอนการล้างย้อน (Backwash) หน้าจอสามารถแสดงขั้นตอนและเวลาที่เหลืออยู่ในแต่ละขั้นตอน เพื่อให้เป็นการง่ายต่อการใช้งานของเครื่อง

๑๒.๒.๒.๒.๕ ตัวเรือนวาล์วทำจากวัสดุทองเหลือง ออกแบบสำหรับ Hydrostatic Test Pressure ๒๐ Bar และ รองรับแรงดันได้ (Working Pressure) ๑.๔ - ๘.๕ Bar

๑๒.๒.๒.๒.๖ วาล์วสามารถรองรับอัตราการไหลต่อเนื่องได้ (Continuous Flow rate) ๑๐.๔ ลบ.ม.ต่อชั่วโมง สามารถรองรับอัตราการไหลสูงสุด (Peak Flow rate) ๑๓.๖ ลบ.ม.ต่อชั่วโมง และวาล์วสามารถรองรับอัตราการไหลล้างย้อนสูงสุด (Maximum Backwash Flow rate) ๑๐.๗ ลบ.ม.ต่อชั่วโมง

๑๒.๒.๒.๒.๗ เป็นผลิตภัณฑ์ ของยุโรปหรืออเมริกา

๑๒.๒.๒.๓ มีฐานรองรับชุดมัลติพอร์ทวาล์วควบคุมแยกออกจากตัวถัง ทำจากทองเหลือง

๑๒.๒.๒.๔ บรรจุสารกรองแอนทราไซด์ มีจำนวนไม่น้อยกว่า ๕๐๐ ลิตร ใช้สำหรับกรองอนุภาคขนาดใหญ่และเล็กออกจากน้ำได้

๑๒.๒.๒.๕ มีมาตรวัดแรงดันด้านขาออก หน้าปัดมีขนาดไม่น้อยกว่า ๒.๕ นิ้วชนิดมีน้ำมันบรรจุภายใน

๑๒.๒.๒.๖ มีวาล์วแบบหางปลาไหล ๑ จุดเพื่อใช้ในการเก็บตัวอย่างน้ำที่ผ่านการกรอง

๑๒.๒.๓ ชุดถังกรองกลิ่น สี (Activated Carbon Filter)

๑๒.๒.๓.๑ ถังกรองทำด้วย Fiberglass Reinforced (FRP) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๓๐ นิ้ว ความสูงไม่น้อยกว่า ๗๒ นิ้วทนแรงดันสูงสุด ๑๕๐ psi ตัวถังจะต้องผ่านการทดสอบ Burst pressure ที่ ๖๐๐ psi และcycle test ๒๕๐,๐๐๐ ครั้งเป็นตราผลิตภัณฑ์ของทวีปอเมริกาหรือยุโรป

๑๒.๒.๓.๒ ชุดมัลติพอร์ทวาล์วควบคุมการกรองและการล้างฟื้นฟูสภาพสารกรองแบบอัตโนมัติ (Automatic Multiport Valve)

๑๒.๒.๓.๒.๑ ประกอบกันเป็นวาล์วชุดเดียว อาศัยหลักการใช้กระบอกสูบเดี่ยววิ่งผ่านชุดซีล เพื่อปรับทิศทางการไหลของน้ำในขั้นตอนต่างๆ ตัววาล์ว

๑๒.๒.๓.๒.๒ สามารถเลือกที่จะติดตั้งร่วมกับถังกรองได้ ๒ แบบ ทั้งแบบติดตั้งที่หัวถังกรอง (Top Mount) หรือ แบบติดตั้งด้านข้างถังกรอง(Side Mount)

๑๒.๒.๓.๒.๓ ระบบควบคุมของวาล์วสามารถปรับตั้ง วัน เวลา ไว้ล่วงหน้า เพื่อให้วาล์วทำการกรองหรือทำการล้างย้อน (Automatic Backwash) ตามวัน เวลาที่กำหนดไว้

๑๒.๒.๓.๒.๔ หน้าจอแสดงผล เป็นจอแบบ LCD ซึ่งจะแสดงเวลาในระหว่างการใช้งานปกติ และเมื่ออยู่ในขั้นตอนการล้างย้อน (Backwash) หน้าจอสามารถแสดงขั้นตอนและเวลาที่เหลืออยู่ในแต่ละขั้นตอน เพื่อให้เป็นการง่ายต่อการใช้งานของเครื่อง

๑๒.๒.๓.๒.๕ ตัวเรือนวาล์วทำจากวัสดุทองเหลือง ออกแบบสำหรับ Hydrostatic Test Pressure ๒๐ Bar และ รองรับแรงดันได้ (Working Pressure) ๑.๔ - ๘.๕ Bar

๑๒.๒.๓.๒.๖ วาล์วสามารถรองรับอัตราการไหลต่อเนื่องได้ (Continuous Flow rate) ๑๐.๔ ลบ.ม.ต่อชั่วโมง สามารถรองรับอัตราการไหลสูงสุด (Peak Flow rate) ๑๓.๖ ลบ.ม.ต่อชั่วโมง และวาล์วสามารถรองรับอัตราการไหลล้างย้อนสูงสุด (Maximum Backwash Flow rate) ๑๐.๗ ลบ.ม.ต่อชั่วโมง

๑๒.๒.๓.๒.๗ เป็นผลิตภัณฑ์ ของยุโรปหรืออเมริกา

๑๒.๒.๓.๓ มีฐานรองรับชุดมัลติพอร์ทวาล์วควบคุมแยกออกจากตัวถัง ทำจากทองเหลือง

๑๒.๒.๓.๔ ใช้สารกรอง Activated Carbon จำนวนสารกรองไม่น้อย ๕๐๐ ลิตร เพื่อใช้ในการดูดซับ คลอรีน กลิ่น สี เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผ่านรับรองมาตรฐาน NSF/ANSI ๖๑

๑๒.๒.๓.๕ มีมาตรวัดแรงดันขาออก หน้าปัดมีขนาดไม่น้อยกว่า ๒.๕ นิ้วชนิดมีน้ำมันบรรจุภายใน

๑๒.๒.๓.๖ มีวาล์วแบบหางปลาไหล ๑ จุดเพื่อใช้ในการเก็บตัวอย่างน้ำที่ผ่านการกรอง

๑๒.๒.๔ ระบบสูบจ่ายสารเคมี (คลอรีน) แบบอัตโนมัติ

๑๒.๒.๔.๑ มีถังสำหรับผสมสารเคมี(คลอรีน)และจัดเก็บสำรอง ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐๐ ลิตร ทำด้วยโพลีเอธิลีน ความหนาไม่น้อยกว่า ๔ มิลลิเมตร มีคุณสมบัติสามารถใช้เก็บสารละลายเคมีได้

๑๒.๒.๔.๒ ติดตั้งระบบสูบจ่ายสารละลายคลอรีน จำนวน ๒ ชุด สำหรับสูบจ่ายสารละลายคลอรีนให้กับถังกรองเหล็กและแมงกานีสภายในเส้นท่อ เพื่อกำจัดสนิมเหล็กและแมงกานีสก่อนเข้าชุดระบบขั้นต่อไป

๑๒.๒.๔.๓ เครื่องกวนผสมแบบในเส้นท่อ (Static Mixer) เพื่อผสมสารละลายคลอรีนเข้ากับน้ำอย่างสมบูรณ์ เป็นการลดความสิ้นเปลืองสารละลายคลอรีนตกค้างในน้ำ

๑๒.๒.๕ ชุดถังกรองเหล็กและแมงกานีส (De-Iron and Mn Filter)

๑๒.๒.๕.๑ ถังกรองทำด้วย Fiberglass Reinforced (FRP) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๓๐ นิ้ว ความสูงไม่น้อยกว่า ๗๒ นิ้วทนแรงดันสูงสุด ๑๕๐ psi ตัวถังจะต้องผ่านการทดสอบ Burst pressure ที่ ๖๐๐ psi และcycle test ๒๕๐,๐๐๐ ครั้งเป็นตราผลิตภัณฑ์ของทวีปอเมริกาหรือยุโรป

๑๒.๒.๕.๒ ชุดมัลติพอร์ทวาล์วควบคุมการกรองและการล้างฟื้นฟูสภาพสารกรองแบบอัตโนมัติ (Automatic Multiport Valve)

๑๒.๒.๕.๒.๑ ประกอบกันเป็นวาล์วชุดเดียว อาศัยหลักการใช้กระบอกสูบเดี่ยววิ่งผ่านชุดซีล เพื่อปรับทิศทางการไหลของน้ำในขั้นตอนต่างๆ ตัววาล์ว

๑๒.๒.๕.๒.๒ สามารถเลือกที่จะติดตั้งร่วมกับถังกรองได้ ๒ แบบ ทั้งแบบติดตั้งที่หัวถังกรอง (Top Mount) หรือ แบบติดตั้งด้านข้างถังกรอง(Side Mount)

๑๒.๒.๕.๒.๓ ระบบควบคุมของวาล์วสามารถปรับตั้ง วัน เวลา ไว้ล่วงหน้า เพื่อให้วาล์วทำการกรองหรือทำการล้างย้อน (Automatic Backwash) ตามวัน เวลาที่กำหนดไว้

๑๒.๒.๕.๒.๔ หน้าจอแสดงผล เป็นจอแบบ LCD ซึ่งจะแสดงเวลาในระหว่างการใช้งานปกติ และเมื่ออยู่ในขั้นตอนการล้างย้อน (Backwash) หน้าจอสามารถแสดงขั้นตอนและเวลาที่เหลืออยู่ในแต่ละขั้นตอน เพื่อให้เป็นการง่ายต่อการใช้งานของเครื่อง

๑๒.๒.๕.๒.๕ ตัวเรือนวาล์วทำจากวัสดุทองเหลือง ออกแบบสำหรับ Hydrostatic Test Pressure ๒๐ Bar และ รองรับแรงดันได้ (Working Pressure) ๑.๔ - ๘.๕ Bar

๑๒.๒.๕.๒.๖ วาล์วสามารถรองรับอัตราการไหลต่อเนื่องได้ (Continuous Flow rate) ๑๐.๔ ลบ.ม.ต่อชั่วโมง สามารถรองรับอัตราการไหลสูงสุด (Peak Flow rate) ๑๓.๖ ลบ.ม.ต่อชั่วโมง และวาล์วสามารถรองรับอัตราการไหลล้างย้อนสูงสุด (Maximum Backwash Flow rate) ๑๐.๗ ลบ.ม.ต่อชั่วโมง

๑๒.๒.๕.๒.๗ เป็นผลิตภัณฑ์ ของยุโรปหรืออเมริกา

๑๒.๒.๕.๓ มีฐานรองรับชุดมัลติพอร์ทวาล์วควบคุมแยกออกจากตัวถัง ทำจากทองเหลือง

๑๒.๒.๕.๔ ใช้สารกรองที่มีประสิทธิภาพทำให้สารออกซิไดซ์ (คลอรีน) ทำปฏิกิริยากับเหล็กในน้ำให้มีประสิทธิภาพสูงกว่าปกติ โดยใช้ปริมาณสารกรอง ๕๐๐ ลิตรต่อถัง โดยสารกรองต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

๑๒.๒.๕.๔.๑ เป็นนวัตกรรมสำหรับกำจัดเหล็กและแมงกานีส (Catalytic Filtration Media) เป็นสารกรองที่สามารถเร่งปฏิกิริยาเปลี่ยน เหล็กที่เป็นสารละลายอยู่ในน้ำให้กลายเป็น ตะกอนแขวนลอย ซึ่งจะติดอยู่ที่ชั้นสารกรองจึงสามารถแยกตะกอนเหล็กและแมงกานีส ออกจากน้ำที่ผ่านการกรองได้ โดยต้องแนบเอกสารแค็ตตาล็อก แสดงความสามารถดังกล่าวว่าสามารถกำจัดเหล็กให้ได้น้อยกว่า ๐.๐๐๑ mg/L พร้อมชื่อสถานที่อ้างอิงมาพร้อมกัน เพื่อเป็นการสร้างความมั่นใจว่าสารกรองใหม่จะแก้ปัญหาสนิมเหล็กไปตกค้าง

๑๒.๒.๕.๔.๒ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการทดสอบและได้รับการรับรองมาตรฐานความปลอดภัย NSF/ANSI ๖๑ จาก Water Quality Association ประเทศสหรัฐอเมริกา

๑๒.๒.๕.๔.๓ ใช้โซเดียมไฮโปคลอไรต์เพื่อกระตุ้นและปรับสภาวะพื้นผิวก่อนนำมาใช้งานในครั้งแรกเท่านั้น

๑๒.๒.๕.๔.๔ การใช้งานและดูแลรักษาง่าย

๑๒.๒.๕.๕ มีมาตรวัดแรงดันขาออก หน้าปัดมีขนาดไม่น้อยกว่า๒.๕นิ้วชนิดมีน้ำมันบรรจุภายใน

๑๒.๒.๕.๖ มีวาล์วแบบหางปลาไหล ๑ จุดเพื่อใช้ในการเก็บตัวอย่างน้ำที่ผ่านการกรอง

๑๒.๒.๕.๗ มีเครื่องสูบน้ำชนิดหลายใบพัดแบบแนวนอน สำหรับล้างย้อนอัตโนมัติ ทำด้วยเหล็กไร้สนิม จำนวน ๑ เครื่อง ทำงานอัตโนมัติและมีอัตราการไหลไม่น้อยกว่า ๘.๓๐ ลบ.ม.ต่อ ชม. ที่แรงดันไม่น้อยว่า ๒๕ เมตร เป็นใบพัดแบบหมุนเหวี่ยง (centrifugal pump) ใบพัดทำจากเหล็กไร้สนิม เกรด๓๐๔ มอเตอร์ไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า ๑.๕ กิโลวัตต์, ๓๘๐ โวลต์, ๓ เฟส, ๕๐ เฮิรตซ์ เป็นผลิตภัณฑ์ ของยุโรปหรืออเมริกา

๑๒.๒.๖ ชุดถังกรองตะกอนและไส้กรองละเอียด (Cartridge Filter and Housing)

๑๒.๒.๖.๑ ประกอบด้วยชุดกรองตะกอน จำนวน ๒ ชุด

๑๒.๒.๖.๒ ไส้กรองมีขนาดความละเอียดสองขนาดในไส้เดียวกัน โดยกรองขั้นแรกขนาด ๗๕ ไมครอน และขั้นที่สองขนาด ๒๕ ไมครอน ไส้กรองมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๒.๕ นิ้วและขนาดความยาว ไม่น้อยกว่า ๒๐ นิ้ว วัสดุทำด้วยโพลีโพรไพลีน ได้รับมาตรฐาน NSF/ANSI๔๒ เป็นตราผลิตภัณฑ์จากยุโรป/อเมริกา

๑๒.๒.๖.๓ กระบอกสำหรับใส่ไส้กรอง (Filter Housing) ขนาดถูกออกแบบมาให้สามารถใส่ไส้กรองได้พอดี วัสดุทำด้วยโพลีโพรไพลีน ทนแรงดันได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๙๐ psi ได้รับมาตรฐาน NSF เป็นตราผลิตภัณฑ์จากยุโรป/อเมริกา

๑๒.๒.๗ ระบบกรองแบบอัลตราฟิลเตรชัน (Ultrafiltration System)

๑๒.๒.๗.๑ สำหรับอัตราการกรองไม่น้อยกว่า ๒.๕๐ ลบ.ม.ต่อชม. (๔๑ ลิตรต่อนาที) แรงดันเริ่มต้นที่ ๒ บาร์ โดยต่อแบบขนานกัน ๒ ชุด

๑๒.๒.๗.๒ ปริมาณการกรองทั้งหมด (Total capacity) ไม่น้อยกว่า ๕,๐๐๐ ลบ.ม.

๑๒.๒.๗.๓ เป็นระบบอัลตราฟิลเตรชัน ๑ ชุด ที่มีจำนวนโมดูล ๒ โมดูลต่อขนานกัน

๑๒.๒.๗.๔ พื้นที่การกรอง (Membrane Area) ไม่น้อยกว่า ๔.๕ ตารางเมตรต่อโมดูล

๑๒.๒.๗.๕ ขนาดในการกรอง (Filtration) ๐.๐๒ ไมครอน

๑๒.๒.๗.๖ ใช้ได้ในช่วงอุณหภูมิสูงถึง ๕๐ องศาเซลเซียส

๑๒.๒.๗.๗ ระบบต้องผ่านการทดสอบ Hydrostatic Pressure ที่ ๑๒ บาร์ (๑๗๕ psi)

๑๒.๒.๗.๘ มีใบรับรองว่า UF Membrane ที่เสนอ เป็นชนิดที่สามารถใช้ในกระบวนการผลิตน้ำประปาเพื่อการบริโภคได้อย่างปลอดภัย หรือ ได้รับการรับรองจาก NSF P๒๓๑/ UL หรือเทียบเท่า

๑๒.๒.๗.๙ มีระบบควบคุมการทำความสะอาดล้างย้อนแบบอัตโนมัติ (Backwash) และระบบ Forward flush ได้ โดยสามารถปรับตั้งระยะเวลาการล้างได้ตามเวลาที่ต้องการ

๑๒.๒.๗.๑๐ หน้าปัดเป็นจอแบบ LCD ซึ่งจะขั้นตอนการทำงานในระหว่างการใช้งานปกติ มีท่อเข้า ท่อออกและท่อน้ำทิ้ง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๓/๔ นิ้ว เป็นตราผลิตภัณฑ์ของสหรัฐอเมริกา/ยุโรป

๑๒.๒.๗.๑๑ มาตรฐานความปลอดภัยวัสดุ (Material Safety) ได้รับการรับรองจาก NSF/KTW

๑๒.๒.๗.๑๒ ประสิทธิภาพการกรอง สามารถกำจัดไวรัส ไม่น้อยกว่า ๙๙.๙๙ เปอร์เซ็นต์ (log๔) และแบคทีเรียได้ ไม่น้อยกว่า ๙๙.๙๙๙๙๙ เปอร์เซ็นต์ (log๗)

๑๒.๒.๗.๑๓ ต้องเป็นชุดประกอบสำเร็จมาจากโรงงานผู้ผลิต พร้อมระบบควบคุมการล้างย้อน ประกอบด้วย

๑๒.๒.๗.๑๓.๑ ปุ่มกด สำหรับเลือกการทำงาน จำนวน ๔ ปุ่ม

๑๒.๒.๗.๑๓.๒ หน้าจอแสดงการทำงาน ไม่น้อยกว่า ๒ บรรทัด

๑๒.๒.๗.๑๓.๓ มีชุดเซนเซอร์ (Sensor) ที่สามารถวัด Flow Sensor, Pressure Drop Sensor ไม่น้อยกว่า ๒ ชุด

๑๒.๒.๗.๑๓.๔ Control unit ประเภท CWS EC ๒

๑๒.๒.๗.๑๓.๕ สามารถแสดงค่าปริมาณน้ำที่กรองได้ทั้งหมด (Output data) ประกอบด้วยTotal volume, pressure drop, performance indication

๑๒.๒.๗.๑๔ ระบบใช้งานง่าย การบำรุงรักษาต่ำ ทันสมัยและประหยัดพลังงานเนื่องจากไม่มีจำเป็นต้องใช้เครื่องสูบน้ำสำหรับล้างย้อน จึงเหมาะกับในใช้งานทุกรูปแบบ เช่น สถาบันทางการแพทย์ โรงแรม ร้านอาคาร สำนักงานรวมไปถึงพื้นที่ห่างไกล

๑๒.๒.๗.๑๕ ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในการจำหน่ายอัลตราฟิลเตรชันยี่ห้อที่ใช้ยื่นเสนอราคาจากผู้ผลิตในประเทศหรือต่างประเทศ

๑๒.๒.๘ ชุดฆ่าเชื้อโรคด้วยรังสีอัลตราไวโอเลต

๑๒.๒.๘.๑ เป็นเครื่องฆ่าเชื้อโรคด้วยแสงยูวี (UV Sterilizer) ความยาวคลื่น ๒๕๔ นาโนเมตร ชนิด In Line จำนวน ๑ เครื่อง

๑๒.๒.๘.๒ ขนาดอัตราการไหล ไม่น้อยกว่า ๖.๗ ลบ.ม.ต่อ ชม.ที่ความเข้มแสงไม่น้อยกว่า ๓๐,๐๐๐ Microwatt x Second / Sq. cm.

๑๒.๒.๘.๓ หลอดยูวีผลิตจาก Hard Glass Coated ขั้วหลอดเป็นชนิดขั้วด้านเดียวและมีป้ายแสดงรายละเอียดรุ่นหลอดที่ชัดเจนว่าเป็นอะไหล่แท้จากโรงงานผู้ผลิตเครื่องฆ่าเชื้อด้วยแสงยูวี

๑๒.๒.๘.๔ มี Quart Sleeve ป้องกันน้ำเข้าไปสัมผัสกับหลอด ผลิตมาจาก Quart พร้อมป้ายแสดงรายละเอียดว่าเป็นอะไหล่แท้จากโรงงานผู้ผลิต

๑๒.๒.๘.๕ ชุดควบคุมของเครื่อง UV เป็นชนิด electronic เพื่อที่จะจ่ายกระแสไฟไปที่หลอดอย่างสม่ำเสมอ พร้อมจอแสดงผลแบบ LED ที่สามารถอ่านอายุการใช้งานของหลอดยูวีที่เหลืออยู่ พร้อมมีระบบเตือนให้ทราบเมื่อหลอดยูวีหมดอายุการใช้งานตัวเครื่อง

๑๒.๒.๘.๖ มีใบรับรองจากโรงงานผู้ผลิตเป็นตราผลิตภัณฑ์ของยุโรปหรืออเมริกา

๑๒.๒.๘.๗ ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในการชุดฆ่าเชื้อโรคด้วยแสงยูวียี่ห้อที่เสนอราคาจากผู้ผลิตในประเทศหรือต่างประเทศ

๑๒.๒.๙ ตู้ควบคุมไฟฟ้า ชนิดกันน้ำ ๒ ชั้น

สำหรับควบคุมอุปกรณ์ภายในระบบบำบัดน้ำเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle Water system) ให้ทำงานแบบอัตโนมัติ

๑๒.๒.๑๐ ท่อและอุปกรณ์ประกอบท่อ (accessory ต่างๆ)

ทำจาก UPVC Schedule ๘๐ สามารถรับแรงดันสูงสุดได้ ๑๖ บาร์

๑๓. ระบบตรวจสอบและควบคุมคุณภาพของน้ำเสียที่บำบัดแล้วก่อนปล่อยทิ้งสู่สาธารณะ

จัดหาและติดตั้งเครื่องวัด BOD/COD แบบ Realtime เพื่อแสดงค่าและควบคุมคุณภาพของน้ำเสียที่บำบัดแล้วก่อนจะปล่อยทิ้งสู่สาธารณะ ให้มีคุณภาพเป็นไปตามข้อกำหนด ค่า BOD/COD เป็นค่าที่แสดงถึงปริมาณสารอินทรีย์ในน้ำตัวอย่าง ซึ่งสารเหล่านี้จะดูดซับ (Absorbance) แสง UV ที่ช่วงความยาวคลื่นต่างๆ ซึ่งการวัดค่า BOD/COD จะใช้หลักการนี้เป็นตัวแทนของค่า BOD/COD ระหว่าง % การดูดซับของแสง UV และปริมาณความเข้มข้นของ BOD/COD ประกอบด้วย

๑๓.๑ ส่วน Controller Unit มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๑๓.๑.๑ หน้าจอ Touch Screen ขนาด ๑๐.๔ นิ้ว พร้อมปุ่มกดควบคุม

๑๓.๑.๒ ส่วนเอาต์พุตรองรับการเชื่อมต่อแบบ Modbus RS๔๘๕ และ ๔-๒๐mA

๑๓.๑.๓ มี Data logging สามารถบันทึกข้อมูลได้ไม่ต่ำกว่า ๑๘๐ วัน และโหลดข้อมูลทาง USB ได้

๑๓.๑.๔ มี Alarm สามารถตั้งค่าและแจ้งเตือนได้

๑๓.๑.๕ ใช้ไฟแบบ ๒๔VDC หรือ ๒๒๐VAC

๑๓.๑.๖ มาตรฐานการกันน้ำ NEMA ๔

๑๓.๒ ส่วน Sensor Unit มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๑๓.๒.๑ วัดค่า BOD/COD ได้ในช่วงต่อไปนี้ BOD ๒๐ mg/L และ COD ๑๒๐ mg/L

๑๓.๒.๒ เวลาในการตอบสนองไม่เกิน ๓๐ วินาที

๑๓.๒.๓ สามารถติดตั้งระบบล้างอัตโนมัติได้

๑๓.๒.๔ สามารถแจ้งเตือนเมื่อถึงค่าสูง/ต่ำที่ตั้งไว้ การรั่วไหล หรือเมื่อตรวจพบสิ่งผิดปกติในระบบ

๑๓.๒.๕ มีระบบควบคุมความชื้น

๑๓.๒.๖ สามารถแสดงค่าคุณภาพน้ำ ดังต่อไปนี้

๑๓.๒.๖.๑ ค่าความเป็นกรดและด่าง (pH)

๑๓.๒.๖.๒ สารแขวนลอย (Suspended Solids)

๑๓.๒.๖.๓ อุณหภูมิ (Temperature)

๑๓.๒.๖.๔ ค่าทีเคเอ็น (TKN: Total Kjeldahl Nitrogen)

๑๓.๒.๖.๕ ค่าบีโอดี (Biochemical Oxygen Demand: BOD)

๑๓.๒.๖.๖ ค่าซีโอดี (COD: Chemical Oxygen Demand)

๑๓.๒.๗ ใช้คลื่นแสงทั้งในช่วง UV และ Visible light

๑๓.๒.๘ แหล่งกำเนิดแสงเป็นชนิด UV LED หรือ Low-pressure mercury UV lamp

๑๓.๒.๙ รองรับการใช้งานที่อัตราการไหล ๓๐๐-๑๐๐๐ มิลลิลิตรต่อนาที

๑๓.๒.๑๐ ความดันสูงสุดที่รองรับได้ไม่ต่ำกว่า ๒๐ PSI

๑๓.๒.๑๑ มาตรฐานการกันน้ำ NEMA ๔X

๑๓.๓ ส่วน Cleaning & Pumping Unit มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๑๓.๓.๑ สามารถตั้งค่าความถี่ในการล้างได้

๑๓.๓.๒ มีขวดบรรจุน้ำยาล้างทำความสะอาดขนาด ๑ ลิตร และมีระบบนำน้ำยาล้างมากลับมาใช้ซ้ำเพื่อลดความถี่ในการเติมน้ำยาใหม่

๑๓.๓.๓ มีปั๊มสำหรับสูบน้ำตัวอย่างจากบ่อขึ้นมาวัดได้ โดยสามารถสูบน้ำที่ความสูงจากระดับน้ำ ๘ ฟุต และไกล ๒๕ ฟุต

๑๓.๓.๔ มีการแจ้งเตือนเมื่อตรวจพบการรั่วไหล เมื่อน้ำยาล้างหมดหรือใกล้หมด

๑๓.๓.๕ มาตรฐานการกันน้ำ NEMA ๔

๑๓.๔ ระบบควบคุมบริหารจัดการพลังงานและแสดงผล (Monitoring) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๑๓.๔.๑ ต้องสามารถ ทำงานบน ระบบปฏิบัติการ Linux , Windows , Android ได้เป็นอย่างน้อย

๑๓.๔.๒ สามารถทำงานได้แบบ ON-Premise และ ON Cloud ได้

๑๓.๔.๓ สามารถตรวจวัดอ่านค่าข้อมูลและกราฟของคุณภาพน้ำ แสดงผลเวลาจริง (Real time Monitoring and Display) ผ่านระบบเครือข่ายอินเตอร์เน็ต

๑๓.๔.๔ สามารถนำค่าที่แสดงผลการทำงาน มาบันทึกลงใน SD Card หรือ Flash Drive

๑๓.๔.๕ สามารถจัดเก็บรายงานรูปแบบไฟล์ CSV หรือ MS Excel ได้

๑๓.๔.๖ มีระบบเก็บข้อมูล (Event Log) รายงานการทำงานผิดปกติของระบบ

๑๓.๔.๗ มี Monitoring system สามารถดูสถานะการทำงานของระบบผ่าน Web Browser ของกรมสรรพสามิต หรือผ่านมือถือสมาร์ทโฟน ที่สามารถรองรับได้ทั้งระบบ Android และ IOS สามารถแสดงผลอย่างน้อย ดังนี้

๑๓.๔.๗.๑ แสดงค่าคุณภาพน้ำ ปัจจุบันได้

๑๓.๔.๗.๒ แสดงค่าคุณภาพน้ำ เป็นวันและเป็นเดือนได้

๑๓.๔.๗.๓ แสดงการเปรียบเทียบคุณภาพน้ำ แบบ Comparative Energy แบ่งเป็นรายเดือน รายไตรมาสและรายปีได้

๑๓.๔.๗.๔ แสดงสภาพภูมิอากาศปัจจุบันได้

๑๓.๔.๗.๕ ระบบติดตามประเมินผลต้องสามารถรายงานผลหรือส่งจดหมายแจ้งเตือน Email กรณีที่พบปัญหากับอุปกรณ์ได้

๑๓.๔.๘ สามารถรับข้อมูลเพื่อแสดงผลผ่าน network ได้ดังนี้

๑๓.๔.๘.๑ website

๑๓.๔.๘.๒ web application

๑๓.๔.๘.๓ streaming video ผ่าน protocol Microsoft Media Server (MMS) , Hypertext Transport Protocol (http) , Real Time Streaming Protocol (rtsp) , rymp://

๑๓.๔.๘.๔ remote desktop หน้าจอ computer ผ่านเครือข่าย network

๑๓.๔.๘.๕ webservice

๑๓.๔.๙ สามารถรับข้อมูลจากการ files เพื่อแสดงผลดังนี้

๑๓.๔.๙.๑ ตระกูล video mpg , vob , dat , avi , wmv , mov , ๓gp , mp๔ , flv , mkv

๑๓.๔.๙.๒ ตระกูล audio- mp๓ , wav ,. ldi , ogg

๑๓.๔.๙.๓ ตระกูล image- jpg , gif , png , bmp

๑๓.๔.๙.๔ ตระกูล flash- swf

๑๓.๔.๙.๕ ตระกูล document ppt , xls , doc , pdf

๑๓.๔.๙.๖ ตระกูล ๓D VRML , X๓D

๑๓.๔.๑๐ สามารถสร้าง windows และ Tool มาแสดงผลได้ไม่จำกัด

๑๓.๔.๑๑ สามารถกำหนดขนาดและตำแหน่ง windows และ Tool แสดงผลได้อิสระทุกขนาดและทุกตำแหน่ง

๑๓.๔.๑๒ สามารถกำหนดขนาดและตำแหน่ง ของ windows และ Tool การแสดงผลได้ด้วยการ drag&drop

๑๓.๔.๑๓ สามารถสร้างตารางจำลองตำแหน่งของจอแสดงผล เพื่อให้สะดวกในการจัดวาง windows

๑๓.๔.๑๔ รองรับการ snap to grid เพื่อปรับตำแหน่งและขนาดของ windows ให้พอดีกับตามรางจำลองตำแหน่งจอแสดงผลได้

๑๓.๔.๑๕ สามารถจัดเก็บ template และเรียกใช้ภายหลังได้

๑๓.๔.๑๖ สามารถสร้าง snapshot เป็นรูปภาพของ template ได้ เพื่อความสะดวกในการค้นหาและเรียกใช้

๑๓.๔.๑๗ สามารถเรียกใช้งานผ่าน web browser Microsoft Edge,Safari,Chome และ firefox ได้

๑๓.๔.๑๘ สามารถสร้าง playlist เพื่อกำหนดลำดับการแสดงผลของข้อมูลในแต่ละ windows ได้

๑๓.๔.๑๙ สามารถทำงานร่วมกับ จอภาพทุกชนิดที่มีช่องรับสัญญาณ VGA,DVI,Display Port หรือ HDMI

๑๓.๔.๒๐ สามารถทำงานร่วมกับจอภาพที่มีอัตราส่วน ๑๖:๙ และ ๔:๓

๑๓.๔.๒๑ สามารถทำงานกับจอได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน

๑๓.๔.๒๒ มีระบบ building touchscreen control สามารถเรียกใช้ผ่าน IPAD,IPHONE,ANDROID tablet,android phone และ touchscreen PC ได้

๑๓.๔.๒๓ มีระบบจัดการผู้ใช้ระบบสามารถเพิ่มลด และแก้ไขผู้ใช้ระบบได้

๑๓.๔.๒๔ สามารถปรับเวลาของระบบผ่าน protocol NTP ได้

๑๓.๔.๒๕ สามารถดึงภาพมาแสดงผลจากกล้องวงจรปิดที่รองรับ OVIF

๑๓.๔.๒๖ มีเอกสารลิขสิทธิ์รับรองจากกรมทรัพย์สินทางปัญญาและได้รับการยินยอมจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ให้สามารถใช้ผลิตภัณฑ์ได้

๑๓.๕ กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดเครือข่าย แบบมุมมองคงที่สำหรับเฝ้าติดตามความผิดปกติของอุปกรณ์และระบบ

๑๓.๕.๑ มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑,๙๒๐x๑,๐๘๐ pixel หรือไม่น้อยกว่า ๒,๐๗๓,๖๐๐ pixel

๑๓.๕.๒ มี frame rate ไม่น้อยกว่า ๒๕ ภาพต่อวินาที (frame per second)

๑๓.๕.๓ ใช้เทคโนโลยี IR-Cut filter หรือ Infrared Cut-off Removable (ICR) สำหรับการบันทึกภาพได้ทั้งกลางวันและกลางคืนโดยอัตโนมัติ

๑๓.๕.๔ มีความไวแสงน้อยสุด ไม่มากกว่า ๐.๒๕ LUX สำหรับการแสดงภาพสี (Color) และไม่มากกว่า ๐.๐๕ LUX สำหรับการแสดงภาพขาวดำ (Black/White)

๑๓.๕.๕ มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า ๑/๓ นิ้ว

๑๓.๕.๖ มีผลต่างค่าความยาวโฟกัสต่ำสุดกับค่าความยาวโฟกัสสูงสุดไม่น้อยกว่า ๔.๕ มิลลิเมตร

๑๓.๕.๗ สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวอัตโนมัติ (Motion Detection) ได้

๑๓.๕.๘ สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีความแตกต่างของแสงมาก (Wide Dynamic Range หรือ Super Dynamic Range) ได้

๑๓.๕.๙ สามารถส่งสัญญาณภาพ (Streaming) ไปแสดงได้อย่างน้อย ๒ แหล่ง

๑๓.๕.๑๐ ได้รับมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum)

๑๓.๕.๑๑ สามารถส่งสัญญาณภาพได้ตามมาตรฐาน H.๒๖๔ เป็นอย่างน้อย

๑๓.๕.๑๒ สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv๔ และ IPv๖ ได้

๑๓.๕.๑๓ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐ Base-T หรือดีกว่า และสามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๓af หรือ IEEE ๘๐๒.๓at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้

๑๓.๕.๑๔ สามารถใช้งานกับมาตรฐาน HTTP, HTTPS, “NTP หรือ SNTP”, SNMP , RTSP , IEEE๘๐๒.๑X ได้เป็นอย่างน้อย

๑๓.๕.๑๕ มีช่องสาหรับบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจาแบบ SD Card หรือ MicroSD Card หรือ Mini SD Card

๑๓.๕.๑๖ ต้องมี Software Development Kit (SDK) หรือ Application Programming Interface (API) ในรูปแบบแผ่น CD หรือ DVD ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง หรือสามารถ Download จากเว็บไซต์ผู้ผลิต

๑๓.๕.๑๗ ได้รับมาตรฐานด้านความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน

๑๓.๕.๑๘ ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม

๑๓.๕.๑๙ ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ

๑๔. ระบบบริหารจัดการอาคารอัตโนมัติ (Building Management System: BMS) มีคุณลักษณะทางด้านเทคนิคดังต่อไปนี้

๑๔.๑ ความต้องการทั่วไปของระบบบริหารจัดการอาคารอัตโนมัติ (Building Management System: BMS)

๑๔.๑.๑ ระบบบริหารจัดการอาคารอัตโนมัติ (Building Management System : BMS) หมายถึงระบบจัดการอาคารรวมของทั้งโครงการ ซึ่งจัดหา ติดตั้ง ตรวจสอบและทดสอบระบบ โดยผู้รับจ้างที่มีชำนาญงานด้านนี้โดยเฉพาะเป็นผู้ดำเนินงาน

๑๔.๑.๒ ระบบบริหารจัดการอาคารอัตโนมัติ ต้องรองรับการเชื่อมโยงหรืออินเตอร์เฟสกับระบบอื่นๆ สามารถเชื่อมต่อกับระบบควบคุม (Controller) ของระบบอื่นๆ ตามที่แสดงในแบบจากผู้ผลิตที่แตกต่างกันได้ สามารถเชื่อมต่อกับระบบ LAN ของโครงการฯ และสามารถให้ Work Station (PC) บนเครือข่ายต่อเชื่อมเข้าสู่ระบบได้ ระบบการสื่อสารข้อมูลเป็น Standard Protocol ได้มาตรฐาน BACnet, C-Bus, KNX หรือ Modbus เป็นต้น

๑๔.๑.๓ โปรแกรมระบบบริหารจัดการอาคารอัตโนมัติ จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานของ ANSI/EIA ๘๕๒, ANSI/EIA ๗๐๙ LonWorks, ANSI/ASHARE™ standard ๑๓๕-๒๐๐๔

๑๔.๑.๔ ระบบบริหารจัดการอาคารอัตโนมัติ จะต้องมีความสามารถในการควบคุมการทำงานอุปกรณ์ในระบบต่าง ๆ รวมทั้งประมวลผลข้อมูลที่ได้จากระบบต่าง ๆ เพื่อดำเนินการด้านแสดงสภาวะของระบบ, การแจ้งเหตุ (Alarm), การบริหารด้านการใช้พลังงาน, การบริหารด้านงานการบำรุงรักษา

๑๔.๑.๕ ระบบบริหารจัดการอาคารอัตโนมัติ จะต้องสามารถเชื่อมต่อกับระบบบริหารจัดการห้องสำรองข้อมูลคอมพิวเตอร์ของหน่วยงานได้ โดยสามารถดูหรือแสดงผลค่าต่าง ๆ ของระบบบริหารห้องสำรองข้อมูลคอมพิวเตอร์ได้อย่างสมบูรณ์โดยไม่ต้องมีตัวเชื่อมกลางใด ๆ เพิ่มเติม

๑๔.๑.๖ ระบบบริหารจัดการอาคารอัตโนมัติ จะต้องสามารถแสดงผลในแบบรูปภาพเคลื่อนไหวได้ และเป็นการแสดงภาพแบบเวคเตอร์ไทพ์ (Vector Type) เมื่อซูมหรือขยายจะไม่ส่งผลกับคุณภาพของภาพที่ใช้งาน

๑๔.๑.๗ ระบบบริหารจัดการอาคารอัตโนมัติ ระบบบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้าและอุปกรณ์ของระบบฯ จะต้องอยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน เพื่อความสามารถในการใช้งานระบบต่างๆ ของอุปกรณ์ได้อย่างเต็มความสามารถ

๑๔.๒ ขอบเขตของระบบบริหารจัดการอาคารอัตโนมัติ (Building Management System: BMS)

๑๔.๒.๑ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ของระบบบริหารจัดการอาคารอัตโนมัติ ตามข้อกำหนดให้สามารถใช้งานได้ทุกจุดเป็นอย่างดี โดยมีส่วนประกอบของระบบอย่างน้อยดังนี้

๑๔.๒.๑.๑ UPS ๑ ชุด สำหรับสำรองไฟฟ้าให้กับชุดควบคุมหลักและคอมพิวเตอร์ของระบบในห้องควบคุมทั้งหมด ต้อง Back Up Time ให้ได้ไม่น้อยกว่า ๑๕ นาที

๑๔.๒.๑.๒ Network Controller (NC) สำหรับการ Interface กับระบบอื่นๆ เช่น Access Control, Lighting Control, Fire Alarm, Variable Refrigeration Flow Air Conditioning (VRF) เป็นต้น และต้องได้มาตรฐาน UL-๙๑๖ Energy Management Systems

๑๔.๒.๑.๓ Direct Digital Controller (DDC) ซึ่งเป็นชุด Stand Alone และต้องได้มาตรฐาน UL-๙๑๖ Energy Management Systems

๑๔.๒.๑.๔ การเก็บข้อมูลต่าง ๆ จะต้องถูกจัดเก็บในรูปมาตรฐานเท่านั้น ได้แก่ Open DataBase Connectivity (ODBC) หรือ Structure Query Language (SQL)

๑๔.๒.๑.๕ สายสัญญาณที่ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง DDC และ DDC, PC Workstation และ NC สายสัญญาณจาก Sensor ต่าง ๆ หรือจาก Terminal Box ที่ระบบอื่นเตรียมไว้

๑๔.๒.๑.๖ อุปกรณ์ประกอบในการติดตั้งอื่น ๆ เช่น ท่อ, สายไฟ, ตู้ Panel ต่าง ๆ

๑๔.๒.๑.๗ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ประสานงานกับผู้รับจ้างรายอื่น ๆ เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปด้วยดีไม่มีอุปสรรค

๑๔.๒.๒ ผู้รับจ้างต้องทำการจัดหาและติดตั้ง Software ของระบบจัดการอาคารอัตโนมัติที่ Workstation เพื่อให้การทำงานของระบบเป็นไปตามข้อกำหนด รวมทั้งทำการอบรมการใช้งานให้แก่เจ้าหน้าที่กรมสรรพสามิต

๑๔.๒.๓ ผู้รับจ้างจะต้องเสนอรายละเอียดของวัสดุอุปกรณ์ รายละเอียดการติดตั้ง และตารางแสดงการควบคุมการทำงานของระบบ ให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาเห็นชอบก่อนดำเนินการ

๑๔.๓ โครงสร้างและการออกแบบของระบบบริหารจัดการอาคารอัตโนมัติ (Building Management System: BMS)

ระบบบริหารจัดการอาคารอัตโนมัติ (BMS) ที่เสนอ จะต้องเป็นระบบที่สามารถดำเนินการกับผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นเนื่องจากความผิดพลาดจากการทำงานจากส่วนต่าง ๆ ในระบบ ให้ส่งผลอยู่ในขอบเขตจำกัดระดับหนึ่งเท่านั้น ลักษณะของระบบอาจเป็นการแบ่งหน้าที่การควบคุมเป็นส่วนย่อย โดยสามารถที่จะจัดให้การควบคุมส่วนย่อยเหล่านี้ทำงานได้เป็นอิสระไม่ขึ้นต่อกัน หรือจัดให้งานสัมพันธ์กันให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งาน เพื่อรองรับการทำงานในลักษณะนี้ โครงสร้างของระบบต้องอยู่ในรูปแบบของเครือข่ายข้อมูลเป็น Standard LAN ที่มีความเร็วไม่ต่ำกว่า ๑๐/๑๐๐ Mbps. และสนับสนุนโปรโตคอลต่าง ๆ เช่น Ethernet TCP/IP, LonWorks, BACnet, Modbus เพื่อความสะดวกในการติดต่อสื่อสารกับ Controller และเครื่องคอมพิวเตอร์อื่น ๆ ที่เชื่อมต่อกับระบบโดยไม่ต้องเพิ่มอุปกรณ์เฉพาะที่เป็น Proprietary Gateway ซึ่งเครือข่ายข้อมูลนี้ประกอบไปด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

๑๔.๓.๑ Operator Console หรือ Workstation หรือชื่อเรียกอย่างอื่นที่ทำหน้าที่ Interface ระบบจัดการอัตโนมัติกับผู้ใช้ เช่น การแสดงผล, การรับคำสั่งต่าง ๆ การ Download/Upload DDC

Controller, แก้ไขเปลี่ยนแปลง และมีระบบควบคุมจากภายนอกผ่าน Web Site (Web Client) ซึ่งเป็นระบบที่ผู้ใช้งานสามารถติดต่อสื่อสารจากภายนอกในการปรับเปลี่ยนข้อมูลหรือการรับข้อมูลจากระบบ BMS ได้โดยสะดวกและมีประสิทธิภาพเหมือนกับควบคุมระบบจากภายในอาคาร

๑๔.๓.๒ มีชุดควบคุมระดับ Network (Main Controller) ทำหน้าที่เชื่อมต่อโปรแกรมบริหารจัดการอาคาร (BMS) กับระบบ Third Party อื่น ๆ เช่น Variable Refrigeration Flow Air conditioning (VRF), Access Control, Fire Alarm, Lighting, Elevator เป็นอย่างน้อย

๑๔.๓.๓ มีชุดควบคุมระดับ Stand Alone (Field Controller) เป็นชุดควบคุม แบบ DDC ที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ภาคสนามโดยตรง โปรแกรมของชุดควบคุมนี้จะขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ของภาคสนามที่ใช้ ชุดควบคุมแบบ Stand Alone เหล่านี้จะเชื่อมโยงเข้ากับชุด Main Controller ผ่านทางโครงข่ายโดยโปรโตคอลที่ใช้คือ BACnet MS/TP หรือ BACnet IP เพื่อนำ Parameters ต่าง ๆ ที่จำเป็นมาใช้งานและส่งข้อมูลต่าง ๆ จากอุปกรณ์ภาคสนามให้กับ Operator Workstation

๑๔.๓.๔ มีอุปกรณ์ Gateway ทำหน้าที่เชื่อมต่อโปรแกรมบริหารจัดการอาคาร (BMS) กับระบบ Third Party อื่นๆ โดยต้องสามารถทำหน้าที่จัดการระบบอื่น ๆ เช่น Lighting, Variable Refrigeration Flow Air Conditioning (VRF), Fire Alarm เป็นอย่างน้อย

๑๔.๔ ข้อกำหนดทางด้านอุปกรณ์ (Hardware) ของระบบบริหารจัดการอาคารอัตโนมัติ (Building Management System: BMS)

Hardware ของระบบบริหารจัดการอาคารจะเป็นอุปกรณ์ที่ประกอบขึ้นด้วยระบบควบคุมที่มีคุณลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ Operator Workstation & Peripherals, ชุดควบคุมระดับ Network, ชุดควบคุมระดับ Stand Alone (DDC) ซึ่งจะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

๑๔.๔.๑ Local Area network (LAN) มีคุณสมบัติในการติดต่อสื่อสารระหว่าง Operator Workstation และ NC ในลักษณะ Peer-To-Peer ของทุก ๆ จุดในระบบ และควรมีอัตราความเร็วในการรับส่งข้อมูลไม่น้อยกว่า ๑๐ Mbps สามารถรองรับ Protocol ในระดับ Medium Access Control ได้หลายแบบตาม IEEE ๘๐๒.๓, ๘๐๒.๔, ๘๐๒.๕, LAN ที่ใช้ต้องสามารถติดต่อสื่อสารดังต่อไปนี้ได้

๑๔.๔.๑.๑ ระหว่าง Network Controllers

๑๔.๔.๑.๒ ระหว่าง Network Controllers และ Operator Workstations

๑๔.๔.๑.๓ ระหว่าง Operator Workstations

๑๔.๔.๒ มีชุดควบคุมระดับ Network Control Unit or Automation Server Unit (NC/AS) เป็นแบบ Microprocessor Based ออกแบบมาใช้เฉพาะงานกับระบบ BMS ติดตั้งอยู่ในตู้ที่สามารถป้องกันการ Access จาก Unauthorize Person รวมทั้งป้องกันการรบกวนอันอาจเกิดจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เช่น RFI, EMI คุณสมบัติสำคัญของชุดควบคุมจะไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดต่อไปนี้

๑๔.๔.๒.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง ไม่ต่ำกว่า ๓๒bit ความเร็วในการประมวลผล ๕๐๐ MHz, เป็นแบบ SPEAr๑๓๘๐, ARM CORtex-A๙ Dual core หรือดีกว่า

๑๔.๔.๒.๒ มี RAM ไม่น้อยกว่า ๕๑๒ MB และ Main Memory ขนาดไม่น้อยกว่า ๔ GB เพื่อใช้เก็บข้อมูลต่าง ๆ สำหรับชุดควบคุมระดับ Stand Alone

๑๔.๔.๒.๓ มีอุปกรณ์เชื่อมโยงเข้ากับเครือข่ายข้อมูล ตามที่กำหนดไว้ในแบบ

๑๔.๔.๒.๔ NC/AS ต้องมีพอร์ตเชื่อมต่อกับ Ethernet LAN อย่างน้อย ๒ พอร์ต และต้องมีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อกับระบบอื่น ๆ เป็นแบบ Open Protocol Bus ได้แก่ BACnet, MODbus หรือ LonWorks อย่างน้อยโปรโตคอลละ ๑ พอร์ต โดยไม่จำเป็นต้องผ่านอุปกรณ์เฉพาะที่เป็น Proprietary Gateway

๑๔.๔.๒.๕ NC/AS จะต้องสามารถติดต่อกับคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆได้โดยตรงผ่าน Ethernet LAN

๑๔.๔.๒.๖ NC/AS จะต้องมี Battery Backup และ Flash Memory สำหรับเก็บโปรแกรม ในกรณีที่ไฟดับเป็นเวลานาน

๑๔.๔.๒.๗ NC/AS จะต้องมีฟังก์ชัน ปฏิทินและการตั้งเวลา โดยมี Real-time Clock

๑๔.๔.๒.๘ NC/AS จะต้องมีฟังก์ชันการจัดการ Alarm

๑๔.๔.๒.๙ NC/AS ต้องสามารถเก็บข้อมูลต่างๆ ให้อยู่ในรูปแบบมาตรฐาน เช่น SQL และสามารถนำเสนอในรูปแบบของ HTTP และ XML

๑๔.๔.๒.๑๐ NC/AS ต้องสามารถรองรับ BACnet, Modbus, LonWorks, HTTP, SMTP และ SNMP

๑๔.๔.๒.๑๑ NC/AS จะต้องมีระบบป้องกันการเข้าถึง โดยใช้ Password

๑๔.๔.๒.๑๒ อุปกรณ์ต้องได้รับมาตรฐาน UL-๙๑๖ และ UL-๘๖๔

๑๔.๔.๓ มีชุดควบคุมระดับ Stand Alone เป็นแบบ DDC เป็นชุดควบคุมที่ทำงานเป็นอิสระ เช่น Digital Controller หรือชุดควบคุมที่ออกแบบมาเฉพาะงานเป็น Dedicated Controller และจะต้องสามารถ รับค่าและสั่งงาน ของทุก point คุณสมบัติที่สำคัญของชุดควบคุมอย่างน้อยดังต่อไปนี้

๑๔.๔.๓.๑ มีอัลกอริธึ่มในการควบคุมที่เหมาะสมกับการใช้งาน เช่น ในงานควบคุมทั่วไปอาจประกอบด้วย P, PI, PID, Numeric Calculation, Sequencer, Totalization, Time Schedule ที่ผู้ใช้สามารถกำหนดการทำงานให้เหมาะสมกับการใช้งาน

๑๔.๔.๓.๒ มี Input และ Output ที่เหมาะสมกับการทำงาน เช่น Analog, Digital ที่ Potential Isolated ทำงานกับแรงดัน เช่น ๐-๑๐ V หรือกระแส ๔-๒๐ mA. หรือ Temperature Sensor (Thermistor) สำหรับ Analog และ Dry Contact หรือ

Logic Level สำหรับ Digital เป็นต้น สำหรับงานเฉพาะอย่างจะต้องมี I/O ที่เหมาะสมกับการใช้งาน

๑๔.๔.๓.๓ มีชุดควบคุมระดับ Stand Alone (DDC) ต้องสามารถติดต่อสื่อสารกันเองได้ แบบ peer-to-peer โดยใช้ Open Protocol เช่น BACnet/IP หรือ Modbus/IP เป็นอย่างน้อย

๑๔.๔.๓.๔ DDC แต่ละตัวต้องมี หน่วยความจำแบบ EPROM/EEPROM เพื่อใช้เก็บโปรแกรมการทำงาน มีชุด Battery Backup สำหรับจ่ายให้กับระบบ Internal Clock ในกรณีที่ไฟดับและจะต้องต่อจากไฟ Emergency Line ที่แต่ละ Shaft ของไฟฟ้านั้นๆ

๑๔.๔.๓.๕ DDC จะต้องสามารถทำงานได้ถูกต้องแม่นยำในช่วง ๐°C ถึง ๕๐°C และ ๑๐ ถึง ๙๐%RH

๑๔.๔.๓.๖ DDC ต้องมีฟังก์ชันในโหมดของ Energy Management เช่น Enthalpy, Optimize Start/Stop ได้

๑๔.๔.๓.๗ DDC ต้องสามารถตั้ง Time Schedule เพื่อควบคุมการเปิดปิดของอุปกรณ์ได้

๑๔.๔.๓.๘ ในกรณีที่ Network offline และไม่มีสัญญาณจาก NC/AS ต้องสามารถรับค่าประมวลผล และสั่งงานได้ด้วยตัวเอง (Stand Alone)

๑๔.๔.๓.๙ อุปกรณ์ต้องได้รับมาตรฐาน UL-๙๑๖ Energy Management

๑๔.๔.๓.๑๐ จะต้องได้มาตรฐานการป้องกันเปลวไฟ UL๙๔-๕VB, และวัสดุจะต้องเป็น PC/ABS, และจะต้องมีระดับการป้องกันไม่ต่ำกว่า IP๒๐

๑๔.๕ ข้อกำหนดทางด้านโปรแกรมระบบบริหารจัดการอาคารอัตโนมัติ (Building Management System: BMS)

๑๔.๕.๑ คุณลักษณะทั่วไป

๑๔.๕.๑.๑ เป็น Software ที่สามารถใช้งานร่วมกับข้อกำหนดรายการ Hardware ของระบบ BMS ได้อย่างมีประสิทธิภาพเป็น Software ที่ใช้บน Operator Console และเป็นแบรนด์เดียวกันกับรายการ Hardware ของระบบ

๑๔.๕.๑.๒ Software จะต้องง่ายต่อการทำความเข้าใจในการใช้งานและผู้ใช้ กำหนดให้มีสิทธิพิเศษสามารถที่จะทำการปรับปรุงแก้ไขข้อมูล และการ Flow ของ Program ให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งานจริงของตัวอาคารที่อาจจะมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขได้ในอนาคต โดยไม่จำเป็นต้องมี Software พิเศษเพิ่มเติมอีก

๑๔.๕.๑.๓ Software จะต้องมีคุณสมบัติที่สามารถ Monitoring สภาวะการใช้งานของตัวอาคารและระบบสนับสนุนต่าง ๆ ของตัวอาคาร ลักษณะการ Monitoring นี้จะเป็นทั้งแบบค่า Analog และ On/Off Status ควบคุมการทำงานของระบบสนับสนุนต่าง ๆ ทั้งแบบ Closed Loop และ Open Loop การ On/Off อุปกรณ์ ; ควบคุมและ

อำนวยการ การสื่อสารข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในระบบ BMS รวมทั้งการสื่อสารข้อมูลกับระบบภายนอก ; ประมวลผลของข้อมูลที่ Monitoring เข้ามาเพื่อแสดงผลในรูปของกราฟ, ตาราง, รวมทั้งจัดทำฐานข้อมูลเพื่อวัตถุประสงค์ในการใช้ด้านบริหารพลังงาน, บริหารงานบำรุงรักษา เป็นต้น ; โปรแกรมสนับสนุนการทำงาน อาทิเช่น Text Editor, Graphic Editor, Debugger, Compiler, รวมถึง Utilities ต่าง ๆ ได้

๑๔.๕.๑.๔ Software ที่ใช้ต้องสามารถส่งค่าผิดปกติ หรือการแจ้งเตือนแบบ Line Application Group ได้อย่างน้อย ๑๐ Members user

๑๔.๕.๒ คุณลักษณะของ Software ที่ใช้งานบน Operator Console

๑๔.๕.๒.๑ โปรแกรมควบคุมระบบงานเป็น Package ของโปรแกรมสำเร็จรูปที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๑๔.๕.๒.๑.๑ เป็นโปรแกรมที่ใช้งานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็น Operator Workstation มีหน้าที่ควบคุมและจัดสรรการใช้ Resource ต่าง ๆ ของระบบคอมพิวเตอร์ อาทิ เช่น CPU, Memories, I/O Etc. ให้กับโปรแกรมใช้งานต่าง ๆ ประกอบด้วย Routine สำหรับ Real Time Clock และ Routine ที่จะ Handle ขั้นตอนในการ Shutdown และ Restart สำหรับกรณีที่เกิดการขาดช่วงของพลังงานไฟฟ้า และเมื่อมีพลังงานจ่ายกลับเข้ามา นอกจากนี้จะต้องมีลักษณะการทำงานที่ง่ายต่อการเรียนรู้และใช้งาน เช่น อาจเป็นรูปแบบของ กราฟิกเป็นโปรแกรมแบบ Real Time มี Software Package ทางด้านระบบฐานข้อมูล, Spread Sheet Graphic Editor, Text Editor Compiler และ Software Tools ต่าง ๆ ที่ใช้งานกับโปรแกรมระบบงานนี้อย่างแพร่หลาย และจะต้องรองรับรูปแบบของ Multitasking รวมทั้งการเชื่อมโยงเครือข่ายข้อมูลคอมพิวเตอร์ได้เป็นอย่างดี ตัวอย่างเช่น โปรแกรม Graphical User Interface (GUI) หรือโปรแกรมควบคุมระบบงาน อย่างอื่นที่มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

๑๔.๕.๒.๑.๒ เป็นโปรแกรมที่ใช้งานในการบริหารจัดการด้านพลังงานเบื้องต้นได้ เช่น การดูค่าการใช้พลังงานทางไฟฟ้าของอาคารตามจุดต่าง ๆ ที่มีมิเตอร์ไฟฟ้าตรวจวัด จัดทำการแสดงผลในรูปกราฟแบบต่าง ๆ ที่

ผู้ใช้งานสามารถดูได้ง่าย สามารถแสดงผลการเปรียบเทียบการใช้พลังงานไฟฟ้าของแต่ส่วนได้ เป็นอย่างน้อย

๑๔.๕.๒.๒ โปรแกรมระบบ BMS เป็น Package ของโปรแกรม มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดต่อไปนี้

๑๔.๕.๒.๒.๑ เป็นโปรแกรมประเภท Graphic Operating Package เพื่อสะดวกและง่ายต่อการเรียนรู้ และใช้งานการทำงานจะอยู่ภายใต้โปรแกรมควบคุมระบบงาน ทำหน้าที่สร้าง Operating และ Management Environment ให้กับระบบ BMS โดยอาจแบ่งลักษณะการทำงานได้ดังต่อไปนี้

๑๔.๕.๒.๒.๑.๑ ควบคุมการติดต่อระหว่าง Operator กับระบบ BMS

๑๔.๕.๒.๒.๑.๒ จัดการและควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบ

๑๔.๕.๒.๒.๑.๓ ฟังก์ชันการแสดงสภาวะของ Facility ต่าง ๆ

๑๔.๕.๒.๒.๑.๔ ควบคุมและอำนวยการการสื่อสาร ของเครือข่ายข้อมูลของระบบ

๑๔.๕.๒.๒.๒ เป็น Environment แบบ Multitasking โปรแกรมใช้งานต่าง ๆ จะสามารถ Execute ได้พร้อมกัน ข้อมูลจากโปรแกรมใช้งานต่าง ๆ ทั้ง Text และ Graphics สามารถที่จะ Transfer เพื่อแลกเปลี่ยนใช้งานกันได้ผู้ใช้สามารถจะทำการแสดงผังหรือภาพต่าง ๆ ได้พร้อม ๆ กัน หลาย ๆ ภาพบนจอ รวมทั้งผลที่แสดงออกมาจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงให้ตรง กับสภาพความเป็นจริงหากว่ามีการเปลี่ยนแปลงสภาวะต่าง ๆ เกิดขึ้นในตัวอาคาร

๑๔.๕.๒.๒.๓ มีระบบป้องกันมิให้ Unauthorized Person สามารถที่จะ Access ระบบ BMS ได้ เช่น การใช้ Password หรือ Access Code เป็นต้น รวมทั้งจะต้องสามารถจัดลำดับการ Access สำหรับผู้ใช้ได้ว่าผู้ใดสามารถที่จะเข้าไปใช้งาน หรือเปลี่ยนแปลงแก้ไขตัวโปรแกรม, พารามิเตอร์ต่าง ๆ

๑๔.๕.๒.๒.๔ มีกราฟิกที่ใช้งานจะเป็นแบบ High Resolution สามารถจะแสดงภาพได้อย่างน้อยดังต่อไปนี้

๑๔.๕.๒.๒.๔.๑ Main Screen

๑๔.๕.๒.๒.๔.๒ ผังแสดงการแบ่ง Zone ของระบบไฟฟ้าแสงสว่างในแต่ละชั้น

๑๔.๕.๒.๒.๔.๓ Flow Diagram สำหรับ AHU ทุกตัว

๑๔.๕.๒.๒.๔.๔ Flow Diagram ของระบบ Chiller

๑๔.๕.๒.๒.๔.๕ ผังแสดงระบบป้องกันและระงับอัคคีภัย, ระบบรักษาความปลอดภัยของแต่ละชั้น

๑๔.๕.๒.๒.๔.๖ Diagram แสดงระบบท่อ

๑๔.๕.๒.๒.๔.๗ Diagram แสดงระบบไฟฟ้า

๑๔.๕.๒.๒.๔.๘ Diagram แสดงระบบการขนส่งของอาคาร เช่น Lift บันไดเลื่อน เป็นต้น

๑๔.๕.๒.๒.๔.๙ กราฟแสดงข้อมูลแบบ Analog ที่ใช้บันทึกไว้จากทุก ๆ Analog Points

๑๔.๕.๒.๒.๔.๑๐ กราฟแบบ Real-Time ใช้แสดงข้อมูลขณะปัจจุบันของทุก ๆ Analog Points

๑๔.๕.๒.๓ มีการควบคุมการติดต่อระหว่าง Operator กับระบบ BMS ลักษณะงานควบคุมการติดต่อระหว่างระบบ BMS จะมีคุณลักษณะดังนี้

๑๔.๕.๒.๓.๑ มีการป้องกัน Unauthorized Person รวมทั้งจำกัดความสามารถของ Authorized Person ในการ Access ระบบ BMS โดยวิธีการ เช่น User Name, User ID, Password

๑๔.๕.๒.๓.๒ สามารถกำหนดจำนวนผู้ใช้ได้อย่างน้อยไม่ต่ำกว่า ๕๐ ผู้ใช้ (Unique User)

๑๔.๕.๒.๓.๓ สามารถกำหนดสิทธิ์ของผู้ใช้ความสามารถในการ Access ได้ ๕ ระดับในลักษณะดังนี้

๑๔.๕.๒.๓.๓.๑ ระดับ Normal Operator สามารถที่จะ Access ข้อมูลจาก Point ต่าง ๆ และ Display ข้อมูลเหล่านี้รวมทั้งสามารถ Acknowledge Alarm ที่เกิดขึ้น

๑๔.๕.๒.๓.๓.๒ ระดับ Special Operator มีขีดความสามารถของ Normal Operator ทั้งหมดเพิ่มขีดความสามารถ

ในการเปลี่ยนแปลงแก้ไข Parameters บางตัว อาทิ เช่น ค่า Limit ของ Point แบบ Analog การ Lockout Point ต่าง ๆ และการสั่งการโดยตรง โดย Comment ที่มีอยู่

๑๔.๕.๒.๓.๓.๓ ระดับ Technical มีขีดความสามารถตามระดับที่ต่ำกว่าและรวมถึงการแก้ไขฐานข้อมูลในส่วน Limitation ได้

๑๔.๕.๒.๓.๓.๔ ระดับ System Programmer ขีดความสามารถที่เพิ่มขึ้นมาจากขีดความสามารถของระดับที่ต่ำกว่า คือ เปลี่ยนแปลงการแก้ไขและเพิ่ม เช่น การคำนวณค่าต่าง ๆ Message ของระบบการ Access Data Base

๑๔.๕.๒.๓.๓.๕ ระดับ System Admin เพิ่มขีดความสามารถจากระดับต่ำกว่าขึ้นมา คือ สามารถในการเปลี่ยนแปลงแก้ไข Point Descriptor, User Name, กำหนด, ลบ, เปลี่ยนแปลง Data Base, Parameters, User ID, หรือ Password

๑๔.๕.๒.๓.๔ สามารถจัดขีดความสามารถในการ Access ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขได้โดยผู้ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งานที่แท้จริง โดยที่การเปลี่ยนแปลงแก้ไขต่าง ๆ สามารถจะกระทำจาก Workstation ตัวใดตัวหนึ่งก็ได้ในระบบ ได้

๑๔.๕.๒.๓.๕ มีวิธีการป้องกันเพื่อมิให้ Unauthorized Person จะพยายาม Log-In เข้าในระบบจาก Terminal ที่ว่าง อยู่ เช่น อาจจะเป็นวิธีการ Log-Off Timer เป็นอย่างน้อย

๑๔.๕.๒.๓.๖ มี Interface ระหว่างผู้ใช้กับระบบ BMS สามารถที่จะกระทำได้โดยการพิมพ์ชื่อของ Point ที่ต้องการจะ Access ผ่านทาง Keyboard และ/หรือ Access ผ่านทางอุปกรณ์ Input อย่างอื่น เช่น Mouse เพื่อเลือก Menu หรือ สัญลักษณ์ทางกราฟิก หรือ Icons ได้

๑๔.๕.๒.๓.๗ สามารถแสดงผลในรูปกราฟ หรือตารางโดยที่สามารถจะแสดงผลได้ รวมทั้งการ Execute โปรแกรมต่างๆ ได้พร้อมกันหลาย วงจร รวมทั้งภาพที่ใช้แสดงสามารถจะแสดงได้ แบบ Dynamics

๑๔.๕.๒.๔ สามารถจัดการและควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบการจัดการ และควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบนั้น ซึ่งระบบ BMS สามารถทำงานร่วมกับ Facilities ต่าง ๆ ของอาคาร อาทิเช่น ระบบไฟฟ้า, ระบบแสงสว่าง, ระบบปรับอากาศ, ระบบป้องกันและระงับภัยต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ โดยการดำเนินการนี้อาจจะอยู่ในรูปแบบของโปรแกรม และฐานข้อมูลที่กำหนดไว้ล่วงหน้า โดยที่โปรแกรมและฐานข้อมูลเหล่านี้สามารถจะแก้ไขเปลี่ยนแปลงได้ และ/หรือ สั่งการทำงานได้โดยตรงจากผู้ใช้ที่ถูกกำหนดไว้ด้วยขีดความสามารถของการ Access การจัดการและควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบนี้จะต้องสามารถกระทำได้ไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑๔.๕.๒.๔.๑ สามารถจัดการเกี่ยวกับ Database จะต้องสามารถกระทำได้จากผู้ใช้ที่มีระดับ Access เพียงพอ โดยผ่านทาง Workstation จะต้องสามารถกระทำได้อย่างน้อยดังต่อไปนี้

๑๔.๕.๒.๔.๑.๑ สามารถเพิ่มเติมและลบ Points ต่าง ๆ ในระบบรวมทั้งในโปรแกรม Start/Stop, Trend Log ได้

๑๔.๕.๒.๔.๑.๒ สามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไข, ลบ, เพิ่มเติม ชื่อ หรือ Point Descriptor ต่าง ๆ รวมถึงการกำหนด Limit ของ Alarm สำหรับ Analog Point การปรับค่าของ Analog ได้

๑๔.๕.๒.๔.๑.๓ สามารถเพิ่มเติม, ลบ หรือแก้ไข Engineering Units ได้

๑๔.๕.๒.๔.๑.๔ สามารถกำหนดคุณสมบัติของแต่ละ Function เพื่อที่จะรับสัญญาณ Input ได้ตามคุณสมบัติของอุปกรณ์ Hardware เช่น Analog Inputs, Digital Pulse, Digital Steady State เป็นอย่างน้อย

๑๔.๕.๒.๔.๑.๕ สามารถสร้างความสัมพันธ์ระหว่าง Points ต่าง ๆ ให้เหมาะสมถูกต้องกับการใช้งานตามความต้องการ โดยอยู่ในรูปแบบของการใช้โปรแกรมโดยภาษาแบบ General Purpose ที่สามารถที่จะทำ Software Interlock ความสัมพันธ์แบบ Master Slave รวมทั้งการคำนวณค่าต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับ Algorithm ที่ใช้การแก้ไข, ลบ, เพิ่มเติม โดยผู้ใช้ผ่าน ทาง Workstation นี้จะกระทำได้ทันทีหลังจากที่มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขอุปกรณ์

Hardware ใน Field และสามารถจะจัดกลุ่มใหม่ให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งานและแสดงผล

๑๔.๕.๒.๔.๒ สามารถทำงานกับระบบที่มี Console Operator หลาย ๆ ตัวได้ Console หรือ Workstation เหล่านี้สามารถจัดให้มีขีดความสามารถในการจัดการ และควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบได้แตกต่างกันที่ Console แต่ละตัวตามความเหมาะสม เช่น อาจจะให้ทำการควบคุมและจัดการด้าน Alarm เฉพาะไฟฟ้าแสงสว่างเป็นต้น ซึ่งการจัดขีดความสามารถจะเป็นลักษณะเสริมการทำงานกับการป้องกันการ Access จาก Unauthorized Person

๑๔.๕.๒.๔.๓ มีการจัดการทำงานของระบบให้เหมาะสมกับการใช้งาน สามารถจะกระทำได้จากผู้ใช้ โดยสามารถสร้างโปรแกรมเพื่อกำหนดลำดับชั้นของการทำงานจากความสัมพันธ์ด้านลอจิก ดังนั้นควรจะต้องมีความสามารถอย่างน้อยดังต่อไปนี้

๑๔.๕.๒.๔.๓.๑ สามารถทำฟังก์ชันคณิตศาสตร์ ได้แก่ การบวก, ลบ, คูณ, หาร, ถอดรากกำลังสองคำนวณเลขยกกำลัง, สมการเชิงเส้น, สมการกำลังสอง ฯลฯ ทั้งนี้ ฟังก์ชันต่าง ๆ เหล่านี้จะต้องทำงานกับระบบตัวเลขแบบ Floating Point ได้

๑๔.๕.๒.๔.๓.๒ มีระบบการทำงานแบบ Realtime โดยที่ Input Points ใด ๆ ก็ตามของระบบไม่ว่าแบบ Analog หรือ Digital สามารถจะนำมาใช้ร่วมกับ Parameters หรือค่า Constant ต่าง ๆ ที่ถูกกำหนดไว้ ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปแบบของเงื่อนไขการ On/Off การปรับเปลี่ยนหรือส่วนของโปรแกรม, Enable หรือ Disable ฟังก์ชัน ของ Alarm ได้

๑๔.๕.๒.๔.๔ มีการสร้างโปรแกรมโดยผู้ใช้สามารถจะสร้างได้จาก Console โดยใช้ภาษาที่เป็นภาษาระดับสูง ทั้งนี้เพื่อมิให้ผู้ใช้จำเป็นต้องมีความรู้ทางด้านภาษาเครื่อง, ภาษา Assembly หรือการกำหนดรหัสใด ๆ ลักษณะของโปรแกรมที่เขียนขึ้น จะอยู่ในรูปของลำดับขั้นการทำงานอัลกอริธึ่มของการควบคุมทั้งจากที่มีอยู่แล้ว และกำหนดขึ้นโดยผู้ใช้จากความสัมพันธ์ระหว่างจุดวัดและจุดควบคุมต่าง ๆ

๑๔.๕.๒.๔.๕ สามารถการจัดการกับระบบ Alarm นั้น จะสามารถกระทำได้ทั้ง Warning Limit และ Alarm Limit สำหรับ Analog Points Alarm

ที่เกิดขึ้นจาก Points ต่าง ๆ ทั้งนี้เพื่อว่าในกรณีที่เกิด Alarm ขึ้นพร้อมๆ กัน มากกว่า Point Alarm ทั้งหมด จะถูกบันทึกไว้เพื่อให้ทำการแจ้ง Alarm เมื่อเกิด Alarm ขึ้น และ Alarm ได้รับการ Acknowledged เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจะถูกบันทึกไว้ใน File ที่ Hard disk ของ Console ตัวที่กำหนดไว้ และสามารถพิมพ์ข้อความต่าง ๆ ออกมาที่เครื่องพิมพ์จะประกอบด้วยข้อมูลของวัน เดือน ปี, เวลา, ชื่อ ของ Point นั้น ๆ รวมถึงชื่อ หรือ ID ของ Operator เป็นอย่างน้อย

๑๔.๕.๒.๔.๖ ในกรณีที่กลับสู่สภาวะปกติ เหตุการณ์จะถูกบันทึกไว้ในลักษณะเช่นเดียวกับเมื่อ ได้รับการ Acknowledged ในกรณีนี้การบันทึกอาจจะไม่จำเป็นต้องมีชื่อหรือ ID ของ Operator ยกเว้นในกรณีผู้ใช้ที่มีระดับการ Access สูงพอสามารถที่จะ Lockout ไม่ให้เกิด Report และ Operator ยกเว้นในกรณีผู้ใช้ที่มีระดับการ Access สูงพอสามารถที่จะ Lockout ไม่ให้ เกิด Report และ Lockout การควบคุม Points ต่าง ๆ ได้

๑๔.๕.๒.๔.๗ สามารถการจัดกำหนดการทำงาน ที่ทำได้ตามตารางเวลาที่กำหนด ซึ่งตารางเวลาเหล่านี้อาจจะถูกจัดแยกไว้สำหรับวันหยุดต่าง ๆ โดยการจัดตารางเวลาสำหรับวันหยุดเหล่านี้สามารถจะกระทำได้ล่วงหน้าเป็นเวลา ๑ ปี การจัดกำหนดการทำงานนี้ จะกระทำได้กับลักษณะการทำงานอย่างน้อยดังต่อไปนี้

๑๔.๕.๒.๔.๗.๑ สามารถเริ่มต้นและหยุดการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้

๑๔.๕.๒.๔.๗.๒ สามารถกำหนดให้อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เป็น Monitor สามารถ Access เข้าในระบบ BMS หรือไม่ให้สามารถ Access ได้

๑๔.๕.๒.๔.๗.๓ สามารถทำการ Lock และ Unlock สำหรับการสร้างรายงานหรือควบคุมการทำงานของ Points ต่าง ๆ ได้

๑๔.๕.๒.๔.๗.๔ สามารถเปลี่ยน Alarm Limits, Warning Limits หรือ Setpoint ได้

๑๔.๕.๒.๔.๗.๕ สามารถกำหนดค่าของ Demand Limit และการกำหนดการจัด Load Rolling ได้

๑๔.๕.๒.๔.๗.๖ สามารถกำหนดให้มีการจัดทำ Trend ของ Points ต่างๆ หรือไม่ให้มีการจัดทำ Trend ได้

๑๔.๕.๒.๔.๗.๗ สามารถกำหนดให้มีการจัดทำ Totalization หรือไม่มีการจัดทำ Totalization ของ Points ต่าง ๆ ได้

๑๔.๕.๒.๔.๗.๘ สามารถจัดทำสรุปข้อมูลทาง Facility ต่าง ๆ ได้

๑๔.๕.๒.๔.๘ สามารถจะดำเนินการด้านควบคุมการใช้พลังงานของเครื่องจักรอุปกรณ์ของระบบต่าง ๆ ภายในอาคารเพื่อให้ได้ประสิทธิผลสูงสุด โดยจะต้องสามารถดำเนินการได้อย่างน้อยดังต่อไปนี้

๑๔.๕.๒.๔.๘.๑ สามารถจัดตารางการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามเวลาในแต่ละวัน อุปกรณ์อาจจะเป็นเครื่องจักรแต่ละตัว หรือระบบซึ่งประกอบด้วยเครื่องจักรอุปกรณ์หลาย ๆ ตัว Operator สามารถที่จะกำหนดการทำงานได้

๑๔.๕.๒.๔.๘.๒ มีตารางการทำงานที่แยกกันเป็นอิสระไม่ต่ำกว่า ๔๕๐ ตาราง และการจัดกลุ่มนั้นควรจะสามารถรองรับได้ไม่ต่ำกว่า ๒๐๐ จุด สำหรับแต่ละกลุ่ม

๑๔.๕.๒.๔.๘.๓ สามารถกำหนดเวลาเริ่ม และหยุดการทำงานของอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งาน โดยจะเป็นอุปกรณ์ประเภทเฉพาะงาน เช่น อุปกรณ์ระบบ HVAC จะเริ่มต้นการทำงานก่อนเวลาที่บริเวณนั้นจะใช้งานและหยุดการทำงานก่อนที่บริเวณนั้น ๆ จะเลิกการใช้งาน ทั้งนี้เวลาที่เริ่มและหยุดการทำงาน จะถูกกำหนดโดยโปรแกรมของระบบ BAS เพื่อให้สภาพการทำงานเหมาะสมที่สุด ทั้งทางด้านความสะดวกสบายที่จะได้รับและการประหยัดพลังงาน โดยจะใช้ค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ อาทิเช่น กำหนดการที่บริเวณนั้น ๆ จะถูกใช้งาน, อุณหภูมิที่ต้องการ, ค่าสัมประสิทธิ์ต่าง ๆ ในระบบ, ช่วงเวลาที่ใช้สำหรับระบบด้าน Primary (Lag Time) พารามิเตอร์เหล่านี้สามารถจะถูกกำหนดได้จากผู้ใช้ นอกจาก ค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ เหล่านี้ แล้วโปรแกรมนี้จะนำค่าจากตัวแปรต่าง ๆ เช่น อุณหภูมิภายนอก

๑๔.๕.๒.๔.๘.๔ สามารถจำกัดการใช้กำลังงานไฟฟ้า ให้อยู่ในค่าความต้องการสูงสุดที่กำหนด โดยโปรแกรมของระบบ BMS จะควบคุมค่าการใช้กำลังไฟฟ้าโดยบันทึกค่าอัตราการใช้

และทำการประเมินค่าความต้องการสูงสุดไว้ หากว่าค่านี้เกินกว่าค่าที่ผู้ใช้กำหนดไว้ โปรแกรมนี้สามารถจะสั่งการให้แจ้ง Alarm และตัด Load เพื่อลดค่าความต้องการสูงสุด การกำหนด Load ที่จะต้องตัดออกรวมทั้งค่าความต้องการกำลังไฟฟ้าสูงสุดนี้สามารถจะจัดออกได้เป็นหลายบริเวณในอาคาร การทำงานในแต่ละบริเวณนี้จะแยกจากกันโดยอิสระ ไม่ว่าจะเป็นค่าความต้องการ, การประเมินค่า, การตัดและนำ Load คืนกลับสภาพการทำงานLoad ต่าง ๆ สามารถถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มที่ผู้ใช้กำหนดได้ตามความเหมาะสมการตัด Load ออกนั้นสามารถกระทำได้โดยจัดลำดับความสำคัญโดยควรจะจัดได้อย่างน้อย ๔ ระดับ Load จะต้องถูกกำหนดด้วยอัตราใช้กำลังไฟฟ้าของมัน ที่อาจบอกเป็น KW หรือ Hp ระยะเวลาที่เปิดนานที่สุดและสั้นที่สุด, ระยะเวลาที่ปิดสั้นที่สุด ทั้งนี้เพื่อให้การตัดต่อ Load เหมาะสมกับการใช้กำลังงานไฟฟ้าและป้องกันมิให้เกิดความเสียหายเนื่องจากการเปิดปิดถี่เกินไปโปรแกรมนี้สามารถที่จะทำงานได้ กับระบบคิดความต้องการกำลังไฟฟ้าสูงสุดโดยการกำหนดระยะเวลาที่เกิดความต้องการ (Sliding Window Metering) และวิธีการคิดแบบช่วงเวลาของวัน (Time of Day Metering) โดยระยะเวลาหรือช่วงเวลาต่าง ๆ สามารถถูกกำหนดได้โดยผู้ใช้

๑๔.๕.๒.๕ มีรายงานด้านการใช้พลังงาน ซึ่งเป็นรายงานที่ถูกสร้างขึ้นมาจากโปรแกรมด้านควบคุมการใช้พลังงาน โดยผู้ใช้สามารถที่จะดูรายงานได้เป็นอย่างน้อยดังนี้

๑๔.๕.๒.๕.๑ ตารางแสดงถึง Load ที่ถูกกำหนดให้กับ Meter ในบริเวณต่างๆ โดยจะประกอบด้วยชื่อของ Load, กำลังไฟฟ้า, ระยะเวลาที่เปิด Load ได้น้อยที่สุด, ระยะเวลาที่น้อยที่สุดที่จะปิด Load เป็นอย่างน้อย

๑๔.๕.๒.๕.๒ รายงานแสดงถึง Meter ที่ใช้วัดความต้องการจากบริเวณต่าง ๆ โดยประกอบด้วยชื่อของ Meter นั้น ๆ Scaling Factor, Default Failure Rating เป็นอย่างน้อย

๑๔.๕.๒.๕.๓ รายงานสรุปถึงค่าความต้องการกำลังไฟฟ้า กับเวลาเมื่อมีการตัด Load ออก รายงานนี้จะสามารถจะกระทำได้อย่างอัตโนมัติในรอบ ๒๔ ชม.

๑๔.๕.๒.๕.๔ รายงานสรุปค่าความต้องการกำลังไฟฟ้าสูงสุด ของแต่ละบริเวณที่ติดตั้ง Meter โดยจะสรุปในรอบ ๑ เดือน รายงานนี้สามารถจะกระทำได้โดยอัตโนมัติ

๑๔.๕.๒.๖ มีฟังก์ชันการแสดงสภาวะของ Facility ต่าง ๆ

ระบบสามารถจะแสดงได้ทั้งแบบ Online เช่น ที่ค่าที่ได้จาก Analog Input หรือ Status ของ Binary Input การแสดง Alarm ตามเงื่อนไขที่ได้กำหนดรวมถึงรายงาน Log การ Access สามารถจะกระทำได้โดยตรงที่ Point ใด ๆ หรือทำการ Access ผ่านตามระบบย่อย เช่น ระบบ Chiller, AHU, Security etc. จุดที่ทำการวัดค่าและ Status Point ต่าง ๆ ที่ถูกกำหนดให้มีความสัมพันธ์กับระบบดังกล่าวจะถูกนำมาแสดงและบันทึกเอาไว้ตามเงื่อนไขที่ผู้ใช้กำหนดการแสดงสภาวะนี้สามารถจะกระทำได้ในรูปแบบของ ตาราง, รายการ, กราฟ, และในรูปของกราฟิกที่แสดงถึงระบบและส่วนต่าง ๆ ในระบบในกรณีที่แสดงข้อมูลแบบ On Line กราฟิกที่แสดงจะเปลี่ยนแปลงแบบ Dynamics การบันทึกข้อมูลสามารถจะกระทำได้ในรูปของ Trend Log สำหรับ Points ต่าง ๆ รวมถึงบันทึกค่าเพื่อจัดทำ Totalization, บันทึกการ Access ระบบเพื่อนำค่าต่าง ๆ มาใช้ในการทำรายงาน, Log ต่าง ๆ โดยจะต้องสามารถกระทำได้ไม่น้อยกว่านี้

๑๔.๕.๒.๖.๑ สามารถจัดทำรายงานและ Log จะต้องสามารถกระทำได้โดยตรงจากการสั่งการของผู้ใช้โดยการแสดง รายงานและ Log ต่าง ๆ นี้ สามารถดำเนินการได้ทั้งที่จอภาพและเครื่องพิมพ์ นอกจากนี้ยังสามารถกำหนดให้มีการแสดงรายงาน, Log ได้อย่างอัตโนมัติ เช่น กำหนดไว้ตามวัน, วันที่ เวลา รูปแบบของรายงานและ Log Sheet เหล่านี้ โดยสามารถแสดงเป็นรายงานของแต่ละ Points หรือกลุ่มของ Point ที่ผู้ใช้กำหนดได้เองตามความต้องการ และการกำหนดกลุ่มของ Points จะต้องไม่ถูกจำกัดเนื่องจากตำแหน่งที่ติดตั้งของ Points เหล่านี้ว่าจะติดตั้งเข้ากับชุดควบคุมแบบ Standalone และหรือชุดควบคุมระดับ Network ตัวใด ๆ ก็ตามรายงานและ Log นั้น

๑๔.๕.๒.๖.๒ มีรายงานสรุป (Summary Report) ที่มีลักษณะของการจัดทำรูปแบบรายงานอย่างน้อยดังต่อไปนี้

๑๔.๕.๒.๖.๒.๑ รายงานสรุปของ Points ที่จะแสดงให้เห็นถึงรายละเอียดของค่าที่ได้จากการวัดในขณะนั้น ๆ ของ Points ใด ๆ หรือ Points ที่มีอยู่ทั้งหมดในระบบ BAS

๑๔.๕.๒.๖.๒.๒ รายงานสรุปที่การวัดจากกลุ่มที่ถูกจัดไว้ตามตัวอาคาร, ระบบต่าง ๆ กลุ่มของ Points ตามที่ผู้ใช้กำหนดโดยจะให้รายละเอียดเกี่ยวกับค่าที่ได้จากการวัดในขณะนั้น ๆ ของ Points ต่าง ๆ ภายในอาคารจากระบบต่าง ๆ และจากกลุ่มของ Points ที่ผู้ใช้ได้กำหนดไว้

๑๔.๕.๒.๖.๒.๓ รายงานสรุปเกี่ยวกับสภาวะทำงานของมอร์เตอร์ไฟฟ้าจะให้รายละเอียดของ Status รวมทั้งค่าที่ทำการวัดในขณะนั้นจาก Points ต่าง ๆ ที่ได้มาจากมอเตอร์ไฟฟ้าตัวใด ๆ หรือจากทุก ๆ ตัวในระบบ

๑๔.๕.๒.๖.๒.๔ รายงานสรุปเกี่ยวกับ Alarm จะให้รายละเอียดจาก Points หรือทุก ๆ Points ในระบบที่มี Alarm ที่เกิดขึ้นในขณะนั้น

๑๔.๕.๒.๖.๓ มี Historical Trend Log เป็นการแสดงข้อมูลที่ได้บันทึกไว้จาก Points ต่าง ๆ ที่ได้จัดไว้เป็นกลุ่ม (Trend Group) ซึ่งมีรายละเอียดที่แสดงอย่างน้อยคือ ชื่อที่ได้ถูกกำหนดไว้สำหรับกลุ่มเหล่านี้, เวลาที่ทำการบันทึก, และค่าของ Points ได้

๑๔.๕.๒.๖.๔ สามารถแสดงรายงาน Profile ของ Chiller ได้อย่างอัตโนมัติทั้งแบบรายวัน, รายสัปดาห์, หรือรายเดือน ภายในรายงานสรุปนี้จะมีข้อมูลอย่างน้อยได้แก่

๑๔.๕.๒.๖.๔.๑ พลังงานที่ Chiller จ่ายออกมาเป็น Ton Hours และ BTU, KCal, KWh

๑๔.๕.๒.๖.๔.๒ พลังงานด้าน Input

๑๔.๕.๒.๖.๔.๓ ประสิทธิภาพ

๑๔.๕.๒.๖.๔.๔ ชั่วโมงการทำงาน

๑๔.๕.๒.๖.๕ มี Totalization Log ที่แสดงถึงค่ารวม เช่น Time Totalization, Consumption Totalization จาก Points ใด ๆ หรือทุก ๆ Points ที่ได้ถูกกำหนดไว้ใน Point List ข้อมูลที่อยู่ใน Log นี้จะต้องมีอย่างน้อยคือชื่อของ Point และค่า Totalization. ได้

๑๔.๕.๒.๖.๖ มีรายงานการ Access ระบบที่สามารถแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับระดับการ Access ของ Operator ที่ได้รับการกำหนดไว้ในการทำรายงานนี้ จะประกอบด้วยข้อมูลอย่างน้อยชื่อของ Operator, Password ระดับการ Access ที่ถูกกำหนดได้

๑๔.๕.๒.๖.๗ มีรายงานที่ Operator Log-In และ Log-Off ระบบ BAS ซึ่งในรายงานนี้จะประกอบด้วยรายละเอียดอย่างน้อยได้แก่ ชื่อของ Operator, Password ระดับการ Access วันที่ และเวลา Workstation ตัวที่ใช้ และระยะเวลาที่ Log-On

๑๔.๕.๒.๖.๘ มีรายงานการจัดการฐานข้อมูล จะให้ข้อมูลเกี่ยวกับ Record ของฐานข้อมูลของระบบในขณะนั้น ๆ

๑๔.๕.๒.๖.๙ มีรายงานการแสดง Diagnostic ของระบบ โดยสามารถแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับข้อผิดพลาดต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับส่วนประกอบทาง Hardware และที่เกิดขึ้นกับ Software ของระบบโดย อย่างน้อยจะต้องให้ข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากชุด CPU และ Disk Subsystem ได้

๑๔.๕.๒.๖.๑๐ มีรายงานแสดงข้อมูลด้านการบริหารพลังงาน

๑๔.๕.๒.๖.๑๑ มีการแสดง Alarm ระบบ BMS สามารถจะดำเนินการจัดการเกี่ยวกับ Alarm ได้แก่

๑๔.๕.๒.๖.๑๑.๑ วันที่ เวลา และชื่อหรือ ID ของผู้ใช้ในขณะนั้น

๑๔.๕.๒.๖.๑๑.๒ ชื่อที่ได้กำหนดไว้สำหรับ Point นั้น ๆ

๑๔.๕.๒.๖.๑๑.๓ รายละเอียดของ Point

๑๔.๕.๒.๖.๑๑.๔ ค่าที่ได้รับเข้ามาหรือ Status ของ Point

๑๔.๕.๒.๖.๑๑.๕ Engineering Unit

๑๔.๕.๒.๖.๑๑.๖ สาเหตุของ Alarm เช่น High หรือ Low

๑๔.๕.๒.๖.๑๑.๗ ข้อความที่บอกคำแนะนำให้ผู้ใช้ Point ที่ได้กำหนดการแสดงทางกราฟิกบนจอภาพไว้จะนำเอาภาพกราฟิกที่ถูกกำหนดไว้มาแสดงบนจอภาพเมื่อ Point นั้นเกิด Alarm ขึ้น โดยอัตโนมัติ

๑๔.๕.๒.๖.๑๒ Alarm ที่ถูกกำหนดให้เป็น Critical Process จะสามารถแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนได้ ในบริเวณที่ถูกกำหนดไว้ที่จอภาพการ Acknowledge Alarm ประเภทนี้ จะต้องมีรายละเอียดบันทึกไว้คือ วันที่, เวลา, ชื่อหรือ ID ของผู้ใช้ที่ทำการ Acknowledge ได้เป็นอย่างน้อย

๑๔.๕.๒.๖.๑๓ การ Acknowledge Alarm จะกระทำกับแต่ละ Point ตามลำดับที่ได้แสดงรายการ บนจอ Workstation

๑๔.๕.๒.๖.๑๔ สามารถแสดง Alarm ของ Analog Points จะมาจาก Alarm ที่เกิดขึ้นเนื่องจากค่าที่ทำการวัดในขณะนั้น ๆ เกินจากขีดกำหนด (Limit) ทั้งทางด้าน High Limit และ/หรือ Low Limit ค่า Limit สามารถกำหนดโดยผู้ใช้ไม่ให้เกิดนอกจากค่า High และ/หรือ Low Limit และจะต้องมีการกำหนดค่า Limit Differential เพื่อป้องกันไม่ให้เกิด Alarm ในลักษณะ Nuisance เมื่อค่าที่ได้มีการเปลี่ยนแปลงไปมาใกล้ๆ กับค่า Alarm Limit ที่กำหนดไว้ได้

๑๔.๕.๒.๖.๑๕ สามารถแสดง Alarm ของ Binary Point จะมาจาก Alarm ที่เกิดขึ้นเนื่องจากสภาพของ Point นั้น ๆ ว่าตรงกับสภาวะที่กำหนดไว้ให้เกิด Alarm หรือไม่ สภาวะเหล่านี้ เช่น สภาวะ On หรือ Off ของหน้า Contact ได้

๑๔.๕.๒.๖.๑๖ สามารถบันทึก Totalization ของ Point แบบ Analog สามารถจะกระทำได้โดยผู้ใช้สามารถที่ จะกำหนดการทำงานต่าง ๆ อย่างน้อยดังต่อไปนี้

๑๔.๕.๒.๖.๑๖.๑ สามารถจะ Enable หรือ Disable Point ใด ๆ ก็ได้ ให้ทำหรือไม่ทำ Totalization

๑๔.๕.๒.๖.๑๖.๒ สามารถกำหนด Upper Limit ของแต่ละ Point ที่ยอมให้ทำ Totalization

๑๔.๕.๒.๖.๑๖.๓ Reset ค่าที่ได้ Totalized.

๑๔.๕.๒.๖.๑๖.๔ แสดงค่าจาก Point ต่าง ๆ หรือกลุ่มของ Points หรือ Points ทั้งหมดของ System ทั้งนี้เมื่อค่าที่ถูก Totalized มีค่าเกิน Upper Limit ที่ถูกกำหนดไว้ก็จะทำรายงานของ Totalized Alarm Point

๑๔.๕.๒.๖.๑๖.๕ ค่าแบบ Analog สามารถจะกำหนดค่าที่ต้องการพร้อมทั้ง Engineering Unit ที่เหมาะสม เช่น KW-H, Gallons, Liter

๑๔.๕.๒.๖.๑๖.๖ สำหรับค่าแบบ Binary จะกระทำการ Totalization จากการเพิ่มค่าเหล่านี้

๑๔.๕.๒.๖.๑๖.๗ Runtime เป็น ชม. หรือ นาที

๑๔.๕.๒.๖.๑๖.๘ Contact Status เป็น ชม. หรือ นาที

๑๔.๕.๒.๖.๑๗ สามารถบันทึก Historical Trend ผู้ใช้สามารถกำหนดการบันทึกค่า และ/หรือ Status จาก Points ใด ๆ ในระบบ โดยการบันทึกจะเป็นอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ การกำหนดการ บันทึกนั้นจะรวมถึง

๑๔.๕.๒.๖.๑๗.๑ Points ใด ๆ ในระบบไม่ว่าจะเป็น Analog หรือ Binary, ค่าที่ได้รับมาจริง หรือ การคำนวณโดยสามารถจัดเป็นกลุ่ม Trend Group ที่อาจประกอบขึ้นจาก Points เดี่ยว ๆ หรือกลุ่มของ Multiple Point

๑๔.๕.๒.๖.๑๗.๒ ผู้ใช้จะสามารถจัด Points ต่าง ๆ ให้เข้าอยู่ในกลุ่ม Trend Group ได้ โดยใช้ชื่อของ Points วิธีการจะต้องสะดวกและง่ายต่อการใช้และเรียนรู้ นอกจากนี้จะสามารถกำหนดช่วงเวลาของการบันทึกแต่ละครั้งได้ โดยมีความละเอียดของช่วงเวลาที่เร็วที่สุดไม่เกินกว่า ๑ นาที

๑๔.๕.๒.๖.๑๗.๓ ค่าที่บันทึกไว้จะถูกบันทึกไว้ใน Hard disk บน Workstation เพื่อสามารถเก็บเหตุการณ์ต่าง ๆ ต่อไป ทั้งนี้ ผู้ใช้สามารถจะนำข้อมูลเหล่านี้ไปประมวลผลโดยโปรแกรมตัวอื่นได้ รวมทั้งสามารถจะพิมพ์ข้อมูลเหล่านี้ออกมาตามช่วงเวลาที่กำหนดไว้ได้

๑๔.๕.๒.๖.๑๘ สามารถบันทึกสภาวะผิดปกติจากระบบไฟฟ้าขัดข้อง และการ Restart โดยอัตโนมัติ ในกรณีที่ระบบไฟฟ้าที่จ่ายให้ระบบ BMS ขัดข้องจะทำให้ Workstation เปลี่ยนการทำงานไปสู่ขั้นตอนการ Shutdown โดยข้อมูลต่าง ๆ ในหน่วยความจำจะต้องไม่สูญหายไป เมื่อมีพลังงานไฟฟ้าจ่ายกลับเข้ามาระบบจะต้องถูก Restart ขึ้นโดยอัตโนมัติ โดยจะมีการพิมพ์รายงาน วันที่ และเวลาที่พลังงานไฟฟ้าขาดหายไป การ Restart โปรแกรมจะส่งผลต่อการ Restart ของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในภาคสนามโดยที่สามารถเป็นได้ทั้งการ Restart ให้อุปกรณ์ทำงานตามที่ผู้ใช้ได้กำหนดไว้ล่วงหน้า (แบบ Static) หรือให้ Restart การทำงานตามสถานการณ์

๑๔.๕.๒.๗ การควบคุมการสื่อสารของเครือข่ายข้อมูลของระบบโปรแกรมที่ทำหน้าที่ควบคุม

การสื่อสารของเครือข่ายข้อมูลระบบจะต้องมีคุณสมบัติเพื่อให้ระบบ BMS ที่มีโครงสร้างสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ โปรแกรมส่วนนี้จะต้อง สามารถใช้งานได้ดีกับอุปกรณ์ Hardware ตามที่ได้กำหนดไว้ รวมทั้งสามารถทำงาน ร่วมกันได้ดีกับโปรแกรมอื่น ๆ ที่ได้กำหนดไว้ตามข้อกำหนดรายการนี้ คุณสมบัติสำคัญ ของโปรแกรมในส่วนนี้จะต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

๑๔.๕.๒.๗.๑ ระบบ LAN นี้จะเป็น Transparent สำหรับ User การเชื่อมโยงระหว่าง Point ใด ๆ ใน ระดับ Network นี้ (Peer to Peer Level) สามารถจะกระทำได้โดยไม่ขึ้นอยู่กับชนิดของ อุปกรณ์และ Medium ที่ใช้ ที่ไม่จำเป็นจะต้องเป็นชนิดเดียวกัน (อาทิเช่น อาจจะเป็น COAX, UTP, STP หรือ FO เป็นต้น) นอกจากนี้แล้วข้อมูลเช่น จากจุดวัดใด ๆ ในระบบ BAS สามารถจะทำการส่งผ่านไปยังชุดควบคุมใด ๆ ในระบบ ดังนั้น ข้อมูลต่างๆ จะสามารถถูกกำหนดให้มี คุณลักษณะแบบ Global ได้

๑๔.๕.๒.๗.๒ ระบบเครือข่ายข้อมูลที่ใช้จะต้องเป็นรูปแบบของ OSI ตามมาตรฐานที่ใช้จะต้องเป็นที่ยอมรับ เช่น Ethernet BACNET ตาม ASHRAE ซึ่งรองรับการทำงานของระบบ LAN แบบ Ethernet, ARCNET ETC. ทั้งนี้ในระดับของ MAC จะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IEEE เช่น ๘๐๒.๓, ๘๐๒.๔, ๘๐๒.๕ เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อให้ระบบเครือข่ายข้อมูลนี้สามารถติดตั้งได้ง่ายกับเครื่อง Workstation รวมทั้งมีอุปกรณ์สนับสนุนต่าง ๆ เช่น Repeater, Router, Bridge, Gateway เพื่อให้สามารถเชื่อมโยงเข้ากับเครือข่ายอื่นได้ในกรณีที่ต้องการ

๑๔.๕.๒.๘ โปรแกรมสนับสนุนการทำงาน โปรแกรมในส่วนนี้เป็นโปรแกรม Package

เพื่ออำนวยความสะดวก ให้กับผู้ใช้ในการที่จะสร้างโปรแกรม, สร้างภาพกราฟิกต่าง ๆ ทำรายงาน สรุป วิเคราะห์ด้านการใช้พลังด้านงานบำรุงรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์ของระบบต่าง ๆ ในอาคาร คุณลักษณะของโปรแกรมสนับสนุนการทำงานอย่างน้อยดังต่อไปนี้

๑๔.๕.๒.๘.๑ สามารถทำงานร่วมกับโปรแกรมควบคุมระบบงาน รวมทั้งโปรแกรมระบบ BAS ได้เป็นอย่างดี ข้อมูลต่าง ๆ จะต้องอยู่ในรูปแบบที่สามารถแลกเปลี่ยนกันได้โดยตรง ทั้งนี้ เพื่อมิให้ Operator จำเป็นต้องดำเนินการในการเปลี่ยนรูปแบบของข้อมูล

๑๔.๕.๒.๘.๒ วิธีการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างโปรแกรมต่าง ๆ นั้น จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่เป็นที่รู้จักกันแพร่หลายสำหรับโปรแกรมระบบงาน

๑๔.๕.๒.๘.๓ สามารถทำงานร่วมกับโปรแกรม Package ทั่วไปที่ใช้งานอยู่บนโปรแกรมได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้ในกรณีที่รูปแบบของข้อมูลไม่สามารถแลกเปลี่ยนกันได้โดยตรง จะต้องมีวิธีการ ดำเนินการเปลี่ยนรูปแบบของข้อมูลที่สะดวกต่อการใช้งานของผู้ใช้

๑๔.๕.๒.๘.๔ การป้องกันมิให้ Unauthorized Person เข้าไป Access โปรแกรมเหล่านี้ให้ถือตามวิธีการที่ได้ระบุไว้โดยอนุโลม

๑๔.๕.๒.๙ โปรแกรมด้านกราฟิก เป็นโปรแกรมหรือชุดของโปรแกรมที่ครอบคลุมการทำงาน ทำหน้าที่สร้างและพัฒนาโปรแกรมใช้งานสำหรับควบคุมการทำงานของระบบ BAS ให้เหมาะสมกับสภาพการโดยการใช้สัญลักษณ์ทางกราฟิกแทนการเขียนโปรแกรมแบบทั่วไป มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

๑๔.๕.๒.๙.๑ สามารถทำงานร่วมกับโครงสร้างของระบบ BAS แบบเครือข่ายข้อมูลได้เป็นอย่างดี โปรแกรมที่ได้พัฒนา และ/หรือปรับปรุงสามารถที่จะทำการ Download ลงไปยังชุดควบคุมระดับ Network ตัวที่ต้องการรวมทั้งการอ้างถึงตัวแปร หรือ Points ต่าง ๆ ในระบบ BAS สามารถจะกระทำได้อย่างสะดวก

๑๔.๕.๒.๙.๒ มี Library ของโปรแกรมสำหรับการทำงานพื้นฐานทั่วไป โดยที่ผู้ใช้สามารถจะเลือกโปรแกรมเหล่านี้จาก Library มาใช้งานตามที่ต้องการได้

๑๔.๕.๒.๙.๓ มีฟังก์ชันการทำงานทั้งด้าน Arithmetic, Logic, และฟังก์ชันสำหรับระบบ BAS เช่นเกี่ยวกับ Time, Enthalpy ฯลฯ

๑๔.๕.๒.๙.๔ ผู้ใช้สามารถที่จะพิจารณา ส่วนของโปรแกรมที่ถูกสร้างขึ้นมาจากการนำเอาฟังก์ชันที่มีอยู่เดิมมาประกอบเข้าด้วยกันในรูปของฟังก์ชัน Block ตัวใหม่ และสามารถนำเอาฟังก์ชัน Block ใหม่นี้ไปใช้ในส่วนต่าง ๆ ของโปรแกรมรวมทั้งเก็บบันทึกไว้ เพื่อนำไปใช้ในโอกาสอื่น ๆ ได้

๑๔.๕.๒.๙.๕ มีวิธีการในการตรวจสอบข้อผิดพลาดขณะทำการโปรแกรม รวมทั้งสามารถที่จะจำลองการทำงานของโปรแกรม ที่ได้พัฒนาและ/หรือปรับปรุงใหม่ก่อนที่จะ Download ไปยังชุดควบคุมเพื่อใช้งานจริง

๑๔.๕.๒.๙.๖ สามารถแสดงผลเป็นภาษาไทยได้

๑๔.๕.๒.๙.๗ สามารถสร้างภาพ และสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ประกอบในการแสดงภาพต่าง ๆ ของระบบ BAS อาทิเช่น ภาพของอาคาร, ผังของชั้นต่าง ๆ, Single

Line Diagram ของระบบไฟฟ้า, ผังแสดงตำแหน่งของ Alarm เช่น จากระบบ Fire Alarm จากระบบ Security Alarm มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

๑๔.๕.๒.๙.๗.๑ เป็น Dynamic Graphic

๑๔.๕.๒.๙.๗.๒ เป็นโปรแกรมที่สามารถใช้งานได้ในแบบ ๒-D สามารถดำเนินการด้าน Drawing, Editing, และ Dimensioning ผู้ใช้สามารถจะสร้างภาพที่วางซ้อนกันได้หลายชั้น ภาพที่สร้างสามารถจะถูกกำหนดให้เป็น Block หรือสัญลักษณ์หรือกำหนดไว้ใน Library ได้

๑๔.๕.๒.๙.๗.๓ สามารถใช้งานในแบบ ๓-D ได้ โดยจะต้องสามารถทำการ Drawing และ Editing ผู้ใช้ สามารถสร้าง ๓-D Surface และ Solid Models ขึ้นมาได้ นอกจากนี้ยังสามารถที่จะนำ Surface และ Models เหล่านี้ไปใช้งานกับโปรแกรมตัวอื่นได้

๑๔.๕.๒.๙.๗.๔ สามารถนำภาพที่เขียนขึ้นออกมาแสดงผลยังเครื่องพิมพ์และ พล๊อตเตอร์ได้อย่างสะดวก มี Software Driver ที่สามารถใช้งานได้กับเครื่องพิมพ์ และพล๊อตเตอร์ได้หลายรุ่น

๑๔.๕.๒.๙.๗.๕ รูปแบบของ File จะต้องเป็นแบบมาตรฐานที่สามารถแลกเปลี่ยนใช้งานกับโปรแกรมอื่น ๆ ได้โดยสะดวก เช่น อาจจะเป็นรูปแบบของ File และ DXF, IGES, Postscript, BMP, JPEG

๑๔.๕.๒.๑๐ โปรแกรมสนับสนุนการทำงานอื่น ๆ

เป็นโปรแกรมหรือ Package ของโปรแกรมอื่น ๆ ที่ไม่จำเป็นจะต้องใช้งานได้โดยตรงกับระบบของ BAS แต่สามารถจะนำมาใช้ช่วยงานได้ อาทิเช่น โปรแกรมประเภท Spreadsheet, จัดการด้านฐานข้อมูล, Word Processor, Compiler เช่น ภาษา C, Pascal ฯลฯ และอาจไม่จำเป็นต้องใช้วิธีการป้องกันการ Access จาก Unauthorized Person ที่เข้มงวดในลักษณะของโปรแกรมที่ใช้งานโดยตรงกับระบบ BMS

๑๔.๕.๒.๑๑ คุณลักษณะของ Software ที่ใช้งานบนชุดควบคุมระดับ Stand Alone

เป็น Standard Web Browser Configuration เช่น Internet Explorer หรือ Firefox หรือ Chrome เป็นต้น โดยไม่ต้องลงโปรแกรมใดๆเพิ่ม ที่ใช้สำหรับงานควบคุมที่หน้างานโดยตรงคุณสมบัติที่สำคัญของชุดควบคุมระดับนี้ได้แก่

๑๔.๕.๒.๑๑.๑ โปรแกรมที่สามารถทำงานได้อย่างอิสระ แม้ว่าจะเกิดข้อขัดข้องขึ้นกับระบบเครือข่ายข้อมูลหรืออุปกรณ์อื่น ชุดควบคุมนี้ก็ยังสามารถทำงานต่อไปได้ แม้ว่าอาจจะมีขีดจำกัดในการทำงานที่ขึ้นอยู่กับข้อขัดข้องที่เกิดขึ้น

๑๔.๕.๒.๑๑.๒ มีอัลกอริธึ่มในการควบคุมมาตรฐานในรูปของ P, PI, PID ที่ผู้ใช้สามารถจะเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสม และ/หรือ มีอัลกอริธึ่มในการควบคุมแบบ Dedicated เช่น VAV, Access Control etc. ในกรณีที่ชุดควบคุมนี้ได้ออกแบบมาเป็นลักษณะของ Dedicate Controller ใช้เฉพาะงาน

๑๕. เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย

สำหรับติดตั้งในโครงการก่อสร้างอาคารสำนักงานสรรพสามิตภาคที่ ๗ และอาคารพักอาศัยข้าราชการ พร้อมสิ่งปลูกสร้างอื่นและระบบสาธารณูปโภค จำนวน ๖ เครื่อง โดยมีรายละเอียดดังนี้

๑๕.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง(Processor) แบบ ๑๐ แกนหลัก (๑๐ Core) หรือดีกว่า ซึ่งทำงานที่ความถี่สัญญาณนาฬิกา (Clock Speed) ไม่น้อยกว่า ๒.๔ GHz หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย และรองรับการเพิ่มขยายได้ไม่น้อยกว่า ๒ หน่วย

๑๕.๒ หน่วยประมวลผลกลางมี Cache ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๓ MB หรือดีกว่า

๑๕.๓ มีหน่วยความจำ (Memory) ชนิด DDR๔ หรือดีกว่า ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า ๓๒ GB และรองรับการขยายได้ไม่น้อยกว่า ๗๖๘ GB โดยไม่ต้องปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ในอนาคต และรองรับ DIMM slot ได้อย่างน้อย ๒๔ slots

๑๕.๔ มีหน่วยควบคุมหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Storage Controller) ที่มี Cache ๒GB จำนวน ๑ หน่วย

๑๕.๕ มีหน่วยเก็บข้อมูลสำรอง (Hard Disk) แบบ Hot-swap SAS ที่มีขนาด ๒.๕" ซึ่งมีขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑.๒ TB มีความเร็วในการทำงานไม่น้อยกว่า ๑๐,๐๐๐ rpm จำนวน ๔ หน่วย

๑๕.๖ ส่วนเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย (Network Controller) แบบ ๑ Gigabit Ethernet Base-T(RJ๔๕) จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ Ports

๑๕.๗ มี Port System Management โดยเฉพาะ แบบ RJ-๔๕ ไม่น้อยกว่า ๑ Port

๑๕.๘ มี PCI Express ๓.๐ ไม่น้อยกว่า ๗ slots

๑๕.๙ มี Port USB รวมไม่น้อยกว่า ๔ ports และสามารถ ตรวจสอบสถานะการทำงานของระบบ, Firmware, Network และข้อผิดพลาดผ่าน Port USB

๑๕.๑๐ รองรับการ GPU ได้ไม่น้อยกว่า ๑ หน่วย โดยไม่ต้องเสนออุปกรณ์เพิ่มเติมในอนาคต

๑๕.๑๑ เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่นำเสนอต้องสามารถรองรับเทคโนโลยี IPMI ๒.๐, REST API และ TPM ๑.๒ ได้เป็นอย่างน้อย

๑๕.๑๒ มีหน่วยจ่ายกระแสไฟฟ้าภายในเครื่อง (Power Supply unit) ขนาดเพียงพอต่อการใช้งาน จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ หน่วย ที่มีคุณสมบัติทำงานทดแทนกันได้โดยอัตโนมัติ (Redundant) และสามารถถอดเปลี่ยนได้ทันที (Hot-swap)

๑๕.๑๓ มีระบบพัดลมระบายความร้อนภายในเครื่อง (Fan) แบบ Redundant และสามารถถอดเปลี่ยนได้ทันที (Hot-swap) จำนวนไม่น้อยกว่า ๖ หน่วย

๑๕.๑๔ มีระบบการเตือนถึงความเป็นไปได้ในการชำรุดเสียหายของอุปกรณ์ล่วงหน้าสำหรับ Processor, Voltage Regulator, Memory, Hard Disk, Power Supplies, Fan และ RAID Controllerได้เป็นอย่างน้อย

๑๕.๑๕ มีระบบบริหารจัดการเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย โดยมีความสามารถในการตรวจเช็คสถานะของเครื่อง , รีโมตเปิด-ปิด และสั่ง Restart เครื่องได้ , รีโมตและควบคุมหน้าจอเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย , สามารถ Mapping ISO file จากเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่ายได้ , สามารถรีโมตเพื่อ Mount ISO หรือ Image File ผ่าน HTTPS, SFTP, CIFS, and NFS ได้

๑๕.๑๖ เป็นคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ได้รับการออกแบบสำหรับติดตั้งกับตู้อุปกรณ์สื่อสารมาตรฐาน (๑๙" Rack) โดยเฉพาะและขนาดไม่น้อยกว่า ๒U พร้อมอุปกรณ์ Rack ในการติดตั้ง

๑๕.๑๗ เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่เสนอ ต้องผ่านมาตรฐาน FCC (Class A) , UL หรือ ISO๙๐๐๐ Series เป็นอย่างน้อย และรองรับการทำงานในอุณหภูมิตั้งแต่ ๕ องศาเซลเซียส ถึง ๔๕ องศาเซลเซียส ได้เป็นอย่างน้อย

๑๕.๑๘ ต้องมีการรับประกันแบบ On-site Service เป็นระยะเวลาอย่างน้อย ๓ ปี แบบ ๒๔x๗

๑๕.๑๙ ผู้เสนอราคาต้องมีหนังรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือบริษัทผู้ผลิตโดยตรง หรือตัวแทนจำหน่าย เพื่อสนับสนุนด้านเทคนิคและรับรองการให้บริการ โดยหนังสือรับรองจะต้อง มีอายุไม่เกิน ๓๐ วัน นับจากวันที่ประกาศยื่นข้อเสนอประกวดราคา