



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการการอนุรักษ์และการจัดการพลังงานไฟฟ้าหลัก

1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1. ผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลที่จดทะเบียนประเภทห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด บริษัทจำกัด หรือบริษัทมหาชนจำกัด
- 1.2. ผู้เสนอราคาจะต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกันที่อาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- 1.3. ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้วและ/หรือไม่เป็นผู้ทำงานของราชการ
- 1.4. ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นเข้าเสนอราคา ณ วันประกาศเผยแพร่การสอบราคาหรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการ เสนอราคาครั้งนี้
- 1.5. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นผู้แทนจำหน่ายเครื่องจักรดังกล่าวจากบริษัทผู้ผลิต หรือจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทย โดยต้องแสดงเอกสารหลักฐานประกอบการเสนอราคาด้วย
- 1.6. การแบ่งงวดงานและการเบิกจ่ายทั้งหมดมี 2 งวด

1.6.1. งวดที่ 1 ผู้ชนะการประมูลต้องส่งแบบ shop drawing เพื่อให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ พิจารณาเห็นชอบและอนุมัติ ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน จึงจะสามารถเบิกได้ร้อยละ 30 ของมูลค่างานทั้งหมด

1.6.2. งวดที่ 2 ผู้ชนะการประมูลต้องส่งมอบงานวัสดุ พร้อมติดตั้งทั้งหมดที่ได้รับการประมูล จึงจะสามารถเบิกได้ร้อยละ 70 ของมูลค่างานทั้งหมด พร้อมส่งแบบ As-Built Drawing ลงในกระดาด A1 จำนวน 5 ชุด Electronic File จำนวน 1 ชุด ส่งให้สถาบัน

- 1.7. ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาแรงงาน วัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้ง ระบบเครื่องปรับอากาศแบบรวมศูนย์ ระบบดับเพลิง ระบบอัดอากาศ ระบบกล้องวงจรปิด (CCTV) ระบบไฟฟ้า

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัฐพงษ์ ขำไชโย) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ นางทิน) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์กิตติพงศ์ ศรีอาหมัด)

ประธานกรรมการ

กรรมการ

กรรมการ



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการการอนุรักษ์และการจัดการพลังงานไฟฟ้าหลัก

ระบบสาธิตการผลิตไฟฟ้าชุมชน ระบบเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ระบบเชื่อมสัญญาณและแสดงผลบน Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) ทั้งนี้รวมถึง การขนส่งเครื่องจักรอุปกรณ์ ตลอดจนเครื่องมือเครื่องใช้ที่จำเป็นสำหรับ การติดตั้งเครื่อง และอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมทั้งทำการติดตั้งเครื่อง และอุปกรณ์ให้แล้วเสร็จ ตามกำหนด และทำการทดสอบเครื่อง อุปกรณ์ ทุกชิ้นจนใช้งานได้ เรียบร้อยสมบูรณ์เป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต ผู้รับจ้างต้องทำให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม ให้สามารถใช้งานได้โดยอ้างอิงมาตรฐานระบบ ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย สมบูรณ์และถูกต้อง ตามความประสงค์ของสถาบัน

- 1.8. ตำแหน่งของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่แสดงไว้ในแบบรูปรายการข้อกำหนดในเบื้องต้นเป็นตำแหน่ง ซึ่งอาจจะมี การเปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขได้ตามความเหมาะสมตามหลักวิศวกรรม โดยผ่านความเห็นชอบของผู้ ควบคุมงานและวิศวกรผู้ออกแบบ
- 1.9. การอนุมัติการติดตั้งหรืออุปกรณ์ที่ให้ใช้ได้ โดยวิศวกรผู้ว่าจ้างหรือควบคุมงานนั้นไม่ทำให้ผู้รับจ้าง สิ้นสุดความรับผิดชอบที่จะต้องปฏิบัติตามแบบและข้อกำหนดเพื่อให้ได้ผลงานตามวัตถุประสงค์ของสถาบัน
- 1.10. ผู้รับจ้างจะต้องทำการปรับปรุงระบบตามผัง ให้เป็นไปตามมาตรฐานวิศวกรรมระบบ หรือมาตรฐานผู้ผลิตซึ่งสอดคล้องตามมาตรฐานระบบ ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ปรับแต่งอุปกรณ์ทั้งหมดในระบบและอุปกรณ์อื่น ๆ ที่ เกี่ยวข้องทั้งหมดให้เหมาะสมกับสภาพใช้งาน
- 1.11. สถาบันมาตรฐานที่ใช้ในงาน
ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น มาตรฐานทั่วไปของวัสดุอุปกรณ์การประกอบการติดตั้งที่ระบุไว้ในแบบ และรายละเอียดประกอบแบบ เพื่อใช้อ้างอิงสำหรับงานตามสัญญาในโครงการนี้ให้ถือตามมาตรฐานของสถาบัน ที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัฐพงษ์ ขำไชโย) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ นางทิน) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์กิตติพงศ์ ศรีอำมหิต)

ประธานกรรมการ

กรรมการ

กรรมการ



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการการอนุรักษ์และการจัดการพลังงานไฟฟ้าหลัก

- สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย AIR CONDITIONING ENGINEERS ASSOCIATION OF THAILAND (ACAT)
- สมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ENGINEERING INSTITUTE OF THAILAND (EIT)
- AMERICAN SOCIETY OF HEATING REFRIGERATING AND AIR-CONDITIONING ENGINEERS (ASHRAE)
- AIR CONDITIONING AND REFRIGERATION INSTITUTE (ARI)
- SHEET METAL AND CONDITIONING CONTRACTORS NATIONAL ASSOCIATION, INC. (SMACNA)
- AIR MOVEMENT AND CONTROLS ASSOCIATION (AMCA)
- UNDERWRITERS LABORATORIES, INC. (UL)
- AMERICAN SOCIETY OF TESTING MATERIALS (ASTM)
- THAILAND INDUSTRIAL STANDARD (TIS)
- AMERICAN NATIONAL STANDARD INSTITUTE (ANSI)
- NATIONAL FIRE CODE (NFC)
- NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION (NFPA)
- JAPAN INDUSTRIAL STANDARD (JIS)
- BRITISH STANDARD (BS)
- NATIONAL ELECTRIC CODE (NEC)
- NATIONAL ELECTRICAL MANUFACTURERS ASSOCIATION (NEMA)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัฐพงษ์ ขำไชโย) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ นางทิน) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์กิตติพงศ์ ศรีอามัด)

ประธานกรรมการ

กรรมการ

กรรมการ



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการการอนุรักษ์และการจัดการพลังงานไฟฟ้าหลัก

- มาตรฐานไฟฟ้าของการไฟฟ้านครหลวง (MEA)

1.12. อุปกรณ์และเครื่องประกอบที่นำมาติดตั้งจะต้องเป็นของใหม่ทั้งหมดไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อนเป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัทที่เชื่อถือได้หรือผลิตภัณฑ์ที่ระบุไว้ในแบบหรือรายการประกอบและได้รับการตรวจรับรองคุณภาพจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของกระทรวงอุตสาหกรรมหรือสถาบันมาตรฐานสากล

1.13. ความรับผิดชอบ

- การสำรวจบริเวณสถานที่ปรับปรุงผู้รับจ้างต้องดำเนินการสำรวจตรวจสอบสถานที่ปรับปรุงก่อนดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ส่วนควบสำหรับการติดตั้งระบบ ทั้งนี้เพื่อศึกษาให้เข้าใจถึงลักษณะและสภาพทั่วไปข้อจำกัดในประการต่างๆภายในบริเวณหรือขอบเขตของบริเวณพื้นที่สิ่งก่อสร้างที่มีอยู่ สาธารณูปโภคต่าง ๆ มีความเข้าใจเป็นอย่างดีไม่ว่ากรณีใด ๆ ก็ตามผู้รับจ้างจะยกข้ออ้างถึงการที่ตนไม่ทราบข้อเท็จจริงหรือข้อมูลที่กล่าว มาข้างต้นเพื่อประโยชน์ใดๆ ของตนเองมิได้
- การปิดกั้นพื้นที่ปรับปรุงผู้รับจ้างต้องดำเนินการปิดกั้นพื้นที่โดยรอบบริเวณที่ปรับปรุงและพื้นที่จัดเก็บวัสดุอุปกรณ์ส่วนควบที่เกี่ยวข้องในระบบ ที่ทำการรื้อถอนออกมาจากงานปรับปรุงดังกล่าวตามที่ สถาบันกำหนดพร้อมจัดทำบัญชีรายการแยกส่วนประกอบต่างๆ โดยละเอียด
- การตรวจสอบรูปแบบรายการ และข้อกำหนด
 - (1) ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบรูปแบบรายการและข้อกำหนดต่าง ๆ จนเข้าใจถึงเงื่อนไขต่าง ๆ โดยละเอียดเมื่อมีข้อสงสัย หรือพบเห็นปัญหาให้สอบถามผู้คุมงานเป็นลายลักษณ์อักษร
 - (2) ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบรายละเอียดจากแบบสถาปัตยกรรม และงานวิศวกรรมโครงสร้างรวมทั้ง

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัฐพงษ์ ขำไชโย) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ นางทิน) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์กิตติพงศ์ ศรีอำมหัด)

ประธานกรรมการ

กรรมการ

กรรมการ



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการการอนุรักษ์และการจัดการพลังงานไฟฟ้าหลัก

ระบบวิศวกรรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องพร้อมไปกับแบบวิศวกรรมสาขาอื่น ๆ ที่ปรากฏในโครงการนี้ก่อนการติดตั้งวัสดุอุปกรณ์เสมอเพื่อลดข้อโต้แย้งที่อาจปรากฏขึ้นมาก่อนหรือระหว่างการติดตั้งปรับปรุง

1.14. วิศวกรโครงการและผู้ปฏิบัติงาน

- ผู้รับจ้างต้องจัดหาวิศวกรไฟฟ้าและวิศวกรเครื่องกลที่ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมประเภทภาควิศวกรและเป็นพนักงานบริษัท ที่มีประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 3 ปี ความสามารถที่เหมาะสมกับงานที่ได้รับมอบหมายและหัวหน้าช่าง และช่างที่ชำนาญงานเท่านั้น เข้ามาปฏิบัติงานให้เป็นตามแผนงานและมาตรฐานการปฏิบัติงานและทำงานที่ถูกต้องตามหลักวิชาการและมีจำนวนเพียงพอสำหรับการปฏิบัติงานได้ทันที และสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพแล้วเสร็จตามกำหนด
- วิศวกรผู้รับผิดชอบโครงการของผู้รับจ้าง ต้องเป็นวิศวกรที่ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมประเภทสามัญวิศวกรเครื่องกล โดยได้รับใบอนุญาตมาเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี และเป็นพนักงานของบริษัท เพื่อควบคุมดูแลการติดตั้งระบบปรับอากาศให้เป็นไปตามหลักวิศวกรรม
- ผู้รับจ้างต้องจัดหาวิศวกรไฟฟ้าประเภทสามัญวิศวกร เป็นผู้รับผิดชอบโครงการของผู้รับจ้างในการดำเนินงานและควบคุมการติดตั้งให้เป็นตามแบบไฟฟ้าที่มีประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 10 ปี รายการและข้อกำหนดให้ถูกต้องตามหลักวิชาและวิธีปฏิบัติซึ่งเป็นที่ยอมรับการลงนามในเอกสารขณะปฏิบัติงานจะถือเป็นความผูกพันของ ผู้รับจ้างไม่ว่ากรณีใด ๆ
- ผู้รับจ้างต้องจัดหาวิศวกรเครื่องกลประเภทสามัญวิศวกร เป็นผู้รับผิดชอบโครงการของผู้รับจ้างในการดำเนินงานและควบคุมการติดตั้งให้เป็นตามแบบเครื่องกลที่มีประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 10 ปี รายการและข้อกำหนดให้ถูกต้องตามหลักวิชาและวิธีปฏิบัติซึ่งเป็นที่ยอมรับการลงนามในเอกสารขณะปฏิบัติ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัฐพงษ์ ขำไชโย)

ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ นางทิน)

กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กิตติพงศ์ ศรีอาหมัด)

กรรมการ



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการการอนุรักษ์และการจัดการพลังงานไฟฟ้าหลัก

งานจะถือเป็นความผูกพันของ ผู้รับจ้างไม่ว่ากรณีใด ๆ

- สถาบันขอสงวนสิทธิ์ที่จะสั่งให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนวิศวกรโครงการและผู้ปฏิบัติงาน ที่เห็นว่าความรับผิดชอบต่องานไม่มีประสิทธิภาพหรือปฏิบัติงานบกพร่อง ที่ไม่สามารถปฏิบัติงานตามวัตถุประสงค์ของสัญญา
- ผู้รับจ้างต้องเสนอชื่อประวัติและผลงานของวิศวกรและหัวหน้าช่างทุกคนพร้อมทั้งตำแหน่งหน้าที่ในการปฏิบัติงานโครงการให้สถาบันพิจารณาอนุมัติก่อนเริ่มโครงการ
- ผู้รับจ้างต้องเสนอชื่อประวัติและผลงานของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานวิชาชีพ (Safety Officer) ซึ่งมีหน้าที่ในการคอยดูแลและป้องกันไม่ให้เกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน โดยต้องยื่นเอกสารไปพร้อมการเสนอราคาในระบบ

1.15. การจัดหาปั๊มน้ำประปา หรือไฟฟ้า ฯลฯ เพื่อใช้ระหว่างปรับปรุง

- ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ติดตั้งมิเตอร์น้ำประปาและมิเตอร์ไฟฟ้าชั่วคราวสำหรับใช้ในส่วนทั่วไป เช่น การทดสอบประสิทธิภาพการติดตั้งการทดสอบและปรับแต่งระบบโดยตลอดระยะเวลาผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นในระหว่างการดำเนินการตามสัญญา

1.16. การเสนอรายละเอียด วัสดุอุปกรณ์ เพื่อขออนุมัติ

- ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายละเอียด วัสดุอุปกรณ์ เสนอสถาบัน เพื่ออนุมัติก่อนการสั่งซื้ออย่างน้อย 15 -30 วันทำการล่วงหน้า รายการใดที่ไม่อนุมัติห้ามนำเข้ามายังบริเวณสถาบันโดยเด็ดขาด

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัฐพงษ์ ขำไชโย)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ นางทิน)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กิตติพงศ์ ศรีอำมหัด)

ประธานกรรมการ

กรรมการ

กรรมการ



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการการอนุรักษ์และการจัดการพลังงานไฟฟ้าหลัก

- ผู้รับจ้างจะต้องทำการจัดส่งรายละเอียดของอุปกรณ์ และหรือตัวอย่างอุปกรณ์ทุกชนิด ที่จะใช้ติดตั้ง ในอาคารสถานที่ก่อสร้างเพื่ออนุมัติ โดยรายละเอียดของอุปกรณ์ที่จัดส่งมาของอนุมัติ จะต้องระบุ บริษัทผู้ผลิต ชื่อผลิตภัณฑ์และรุ่น (MODEL), แคตตาล็อก (CATALOG), ข้อมูลแผนวงจรไฟฟ้า และข้อมูลประกอบทางด้านเทคนิค (TECHNICAL INFORMATION) โดยรวมถึงอุปกรณ์ส่วนควบอื่นๆ เช่น ระบบไฟฟ้า ฯลฯ เป็นต้น สำหรับอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องนำ เข้าจากต่างประเทศ ผู้รับจ้างจะต้องเร่งรัด ดำเนินการตามแผนการเพื่ออนุมัติติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อการสั่งซื้อวัสดุอุปกรณ์ จากต่างประเทศเพื่อไม่ให้เกิดความล่าช้าผู้รับจ้างต้องจัดแผนเตรียมการเพื่อให้เกิดการมีประสิทธิภาพ
- ตัวอย่างอุปกรณ์เพื่อให้การขออนุมัติใช้งาน ผู้รับจ้างต้องนำตัวอย่างของวัสดุอุปกรณ์อย่างน้อย 1 ชุด เสนอผ่านผู้ควบคุมงานมาประกอบการพิจารณาเพื่อขออนุมัติโดยตัวอย่างอุปกรณ์ที่จัดส่งมาให้ต้องตรงตาม มาตรฐานผลิตภัณฑ์ผู้ผลิตทุกประการ โดยผู้รับจ้างและวิศวกรผู้รับผิดชอบลงลายมือชื่อรับรองเอกสาร
- ผู้รับจ้างต้องประทับตราเครื่องหมายชื่อบริษัทหรือลงชื่อกำกับเอกสารทุกชิ้นที่เสนอเพื่อขออนุมัติ
- ผู้รับจ้างต้องจัดทำเอกสารตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะทางเทคนิคที่กำหนดทั้งหมดกับ รายละเอียดที่บริษัทเสนอ โดยระบุ รุ่น ยี่ห้อของเครื่องทำน้ำเย็น ปั๊มน้ำเย็น เครื่องส่งลมเย็น เครื่องปรับอากาศแบบปรับปริมาณสารทำความเย็น และอุปกรณ์ประกอบเบื้องต้น พร้อมแนบ แคตตาล็อกและต้องขีดเส้นใต้ระบุหมายเลขข้อที่อ้างอิงให้ชัดเจนโดยต้องยื่นเอกสารไปพร้อมการเสนอราคา ในระบบ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัฐพงษ์ ขำไชโย)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ นางทิน)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กิตติพงศ์ ศรีอาหมัด)

ประธานกรรมการ

กรรมการ

กรรมการ



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการการอนุรักษ์และการจัดการพลังงานไฟฟ้าหลัก

- ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดทำ Shop Drawing เพื่อขออนุมัติคณะกรรมการ โดยมีวิศวกร ที่เกี่ยวข้อง ลงนามรับรองรวมถึงแบบระบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับ อาคารควบคุมระบบปรับอากาศ ก่อนดำเนินการ ปรับปรุง

1.17. การทดสอบอุปกรณ์ประกอบและระบบปรับอากาศ

- ผู้รับจ้างต้องจัดทำตารางแผนงานโดยละเอียดพร้อมระบุกำหนดการสำหรับกรณีการทดสอบแบบแยกส่วน และการทดสอบระบบโดยรวมรวมทั้งจัดเตรียมเอกสารคู่มือการใช้งานจากผู้ผลิตเสนอผ่านผู้ควบคุมภายใน 15 วัน โดยผู้รับจ้างจะต้องกำหนดนัดหมายบุคลากรผู้รับผิดชอบสำหรับการดำเนินการฝึกอบรม
- อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบและปรับแต่งระบบที่จำเป็นทั้งหมดผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาทั้งหมด
- ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบเครื่องอุปกรณ์ประกอบและระบบปรับอากาศและข้อกำหนดของผู้ผลิต โดยเจ้าหน้าที่ของสถาบัน อยู่ร่วมขณะดำเนินการทดสอบด้วย

1.18. การส่งมอบงานจ้าง

- ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมการทดสอบและปรับแต่งให้เป็นไปตามรายการการทดสอบมาตรฐานทั้งส่วนของการติดตั้งและการทดสอบประสิทธิภาพการใช้งาน (COMMISSIONING TEST) และการทดสอบ สถานการณ์ต่างๆ (SIMULATION TESTING) รวมทั้งจัดทำรายการตรวจสอบ (CHECKLISTS) ตามเกณฑ์กำหนด มาตรฐานและการทดสอบการใช้งานเต็มสมรรถนะ (FULL LOAD CAPACITY) ในช่วงเวลา 24 - 48 ชั่วโมงต่อเนื่องติดต่อกัน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัฐพงษ์ ขำไชโย)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ นางทิน)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กิตติพงศ์ ศรีอำมหัด)

ประธานกรรมการ

กรรมการ

กรรมการ



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการการอนุรักษ์และการจัดการพลังงานไฟฟ้าหลัก

สัญญา

- รายการสิ่งของต่าง ๆ ที่ผู้รับจ้างส่งมอบให้แก่สถาบัน ในวันส่งมอบงาน ซึ่งถือเป็นส่วนหนึ่งของการตรวจรับมอบงานด้วยคือ
 - (1) แบบก่อสร้างจริง (AS-Built) ขนาด A2 จำนวน 5 ชุด
 - (2) แบบก่อสร้างจริง (AS-Built) ขนาด A1 จำนวน 5 ชุด
 - (3) ไฟล์งานแบบสร้างจริงในรูปแบบ CD จำนวน 5 แผ่น (AUTOCAD FILE)
 - (4) คู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่อง อุปกรณ์ จำนวน 5 ชุด
 - (5) เครื่องมือพร้อมอุปกรณ์เฉพาะสำหรับการปรับแต่ง ดูแลบำรุงรักษาเครื่องจักร อุปกรณ์ระบบปรับอากาศตามมาตรฐานผู้ผลิต
 - (6) รายการอะไหล่ต่าง ๆ การกำหนดรายละเอียดเรื่อง SPARE PART และ/หรือ WEAR PART ตามมาตรฐานผู้ผลิตข้อกำหนด (SPARE PART LIST)
 - (7) หนังสือรับรองการติดตั้ง

1.19. การรับประกัน

- หากมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพทั้งการประกอบติดตั้งของระบบปรับอากาศและอุปกรณ์ส่วนควบและคุณลักษณะของระบบปรับอากาศรวมส่วนควบอุปกรณ์ที่ได้ดำเนินการประกอบและการติดตั้งว่าใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพตามมาตรฐานผู้ผลิตเป็นระยะเวลา 2 ปี นับจากวันตรวจรับมอบงาน
- ระหว่างระยะเวลาของการรับประกัน หากสถาบัน ตรวจพบว่า การดำเนินการติดตั้งไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัฐพงษ์ ชำไชโย) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ นางทิน) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์กิตติพงศ์ ศรีอำมหิต)

ประธานกรรมการ

กรรมการ

กรรมการ



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการการอนุรักษ์และการจัดการพลังงานไฟฟ้าหลัก

ของสัญญาอุปกรณ์ประกอบและระบบปรับอากาศที่ไม่ถูกต้องหรือมีคุณภาพต่ำกว่าตลอดจนงานติดตั้งไม่ถูกต้องหรือไม่เรียบร้อย ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเปลี่ยน หรือ แก้ไขให้ถูกต้องภายใน 7 วัน นับตั้งแต่วันที่ ได้รับแจ้ง และหากผู้รับจ้างไม่ดำเนินการ สถาบันรักษาสีตามสัญญา

- ในกรณีที่เครื่องวัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ เกิดชำรุดเสียหายหรือเสื่อมคุณภาพ อันเนื่องมาจาก ข้อผิดพลาดของผู้ผลิตหรือการติดตั้งในระหว่างเวลาประกัน ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเปลี่ยนทดแทนใหม่ อยู่ใน องค์ประกอบของสภาพใช้งานที่มีประสิทธิภาพมีสมรรถนะการใช้งานที่เป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิตทุก ประการเช่นเดิมโดยมิชักช้า
- ผู้รับจ้างต้องดำเนินการโดยทันทีที่ได้รับแจ้งจากสถาบันให้ดำเนินการแก้ไขอุปกรณ์ประกอบและ ระบบปรับอากาศตามข้อกำหนดของสัญญาและการรับประกันภายหลังการติดตั้งมีฉะนั้นสถาบันสงวนสิทธิ์ ที่จะจัดหาผู้อื่นมาดำเนินการโดยค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบ

1.20. การให้บริการ

- ผู้รับจ้างต้องเตรียมการจัดหาช่างผู้ชำนาญในแต่ละระบบไว้สำหรับตรวจสอบซ่อมแซมและบำรุงรักษาเครื่อง และอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดี เป็นประจำทุกเดือนเป็นระยะเวลา 1 ปี พร้อมจัดทำรายงาน ผลการตรวจสอบ เสนอสถาบัน
- ในปีี่ 2 ของการใช้งาน ผู้รับจ้างต้องจัดส่งช่างผู้ชำนาญงาน มาตรวจสอบเครื่องอุปกรณ์ และระบบต่าง ๆ ทุก ๆ 3 เดือน เป็นระยะเวลา 1 ปี พร้อมจัดทำรายงานผล การตรวจสอบเสนอสถาบัน
- ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงานผลการตรวจสอบซ่อมแซมและบำรุงรักษาเครื่อง อุปกรณ์ประกอบ ระบบปรับอากาศและการบำรุงรักษา เสนอสถาบันภายใน 7 วัน นับจากวันตรวจสอบ ทุกครั้ง

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัฐพงษ์ ขำไชโย)

ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ นางทิน)

กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กิตติพงศ์ ศรีอำมหัด)

กรรมการ



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการการอนุรักษ์และการจัดการพลังงานไฟฟ้าหลัก

- ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง อัตราอะบี ตรวจสอบแรงดันสารทำความเย็นและวัสดุสิ้นเปลืองอื่น ๆ ตามมาตรฐานวิศวกรรมระบบปรับอากาศหรือมาตรฐานผู้ผลิต
- ผู้รับจ้างต้องเข้าดำเนินการตรวจสอบและอยู่ประจำหน้างานระหว่างช่วงระยะรับประกัน ในสัญญาเมื่อสถาบัน มีงานสำคัญเช่น งานพิธีพระราชทานปริญญาบัตร งานปฐมนิเทศนักศึกษาใหม่ งานสถาปนา โดยรายละเอียดทางสถาบันแจ้งให้ทราบเป็นกรณีไป

1.21. รหัส ป้ายชื่อ และเครื่องหมายของวัสดุ และอุปกรณ์ประกอบและระบบปรับอากาศ

ผู้รับจ้างต้องจัดทำรหัส ป้ายชื่อ (Nameplate) และตำแหน่งระบุเครื่องหมายลูกศร แสดงทิศทางและตำแหน่งของเครื่องและอุปกรณ์ส่วนควบต่าง ๆ ที่นำมาติดตั้งในสถาบัน เพื่ออำนวยความสะดวกในการตรวจสอบ และซ่อมบำรุง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณที่มืดซิด หรือเข้าถึงได้ยากจะต้องมีเครื่องหมายที่มองเห็นได้ง่าย ทั้งนี้อยู่ในดุลยพินิจของผู้คุมงานด้วย

1.22. การป้องกันการผุกร่อน

งานเหล็กบริเวณที่มีโอกาสสัมผัสกับน้ำหรืออุปกรณ์จับยึดที่เกี่ยวข้อง กับงานเหล็กต้องผ่านกรรมวิธีป้องกันการผุกร่อนด้วยวิธีกลวาไนซ์เท่านั้น (GALVANIZATION) ยกเว้นอุปกรณ์บางรายการที่ต้องอนุมัติต่อคณะกรรมการการตรวจรับพัสดุผ่านผู้ควบคุมงาน

1.23. การฝึกอบรม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดฝึกอบรมความรู้เบื้องต้นในการใช้งานอย่างถูกวิธี การใช้งานโปรแกรมควบคุม CONTROLLER MICRO COMPUTER SYSTEM การปรับแก้ค่า DEFAULT ของการทำงานให้กลับคืนสู่สถานะปกติ ของการแก้ไขเบื้องต้น

√๕

๕๕

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัฐพงษ์ ขำไชโย) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ นางทิน) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์กิตติพงศ์ ศรีอำมหัด)

ประธานกรรมการ

กรรมการ

กรรมการ



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการการอนุรักษ์และการจัดการพลังงานไฟฟ้าหลัก

และลำดับขั้นตอนการทำงานระบบ CONTROLLER MICRO COMPUTER SYSTEM ไม่น้อยกว่า 12 ชั่วโมง ให้แก่บุคลากร
สถาบันในส่วนที่เกี่ยวข้อง พร้อมคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่อง อุปกรณ์ ฉบับภาษาไทย

2. รายละเอียดทางเทคนิค มีจำนวนและรายละเอียดดังนี้

2.1. ระบบเครื่องปรับอากาศแบบรวมศูนย์

2.1.1. รายละเอียดทางเทคนิคระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

เครื่องทำน้ำเย็น (AIR COOLED CHILLERS) เครื่องทำน้ำเย็นชนิด AIR COOLED CHILLERS
ขนาดพิกัดทำความเย็นรวมไม่ต่ำกว่า 50 ตันทำความเย็น จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย Evaporator,
Condenser, Compressor, Motor, Oil Separator, ระบบหล่อลื่น, แผงควบคุม Microcomputer
Controller โดยอุปกรณ์เหล่านี้ถูกประกอบติดตั้ง เรียบร้อยจากโรงงานประกอบ เป็นชุดสำเร็จ
จากโรงงานผู้ผลิตทุกเครื่องต้องได้รับการทดสอบการทำงาน (Chiller Performance Test) ตามมาตรฐาน
AHRI Standard 550/590 หรือ AHRI Standard 551/591 หรือ ANSI/AHRI Standard 370-2001 หรือ
EUROVENT Standard 8/1 โดยโรงงานผู้ผลิตจะต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001 และการจัดการ
สิ่งแวดล้อม ISO 4001 ใช้สารทำความเย็นชนิด R-134a เท่านั้นกำหนดให้ผู้รับจ้างใช้เครื่อง ทำน้ำเย็นชนิด
Air Cooled Chiller ที่มีประสิทธิภาพไม่เกิน 0.5 kW/Ton ที่ Load 100 % อุณหภูมิ น้ำเย็นมาตรฐาน
ประมาณ 45/55°F และอุณหภูมิอากาศเข้าเครื่องทำน้ำเย็นมาตรฐานประมาณ 95°F

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัฐพงษ์ ขำไชโย) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ นางทิน) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์กิตติพงศ์ ศรีอำมหัด)

ประธานกรรมการ

กรรมการ

กรรมการ



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการการอนุรักษ์และการจัดการพลังงานไฟฟ้าหลัก

2.1.2. คอมเพรสเซอร์ (Compressor)

- เป็น ชนิด Screw Type Semi-Hermetic Twin-Screw Compressor ติดตั้ง Internal Relief Valve และ Check Valve เพื่อป้องกันสารทำความเย็นย้อนกลับขณะหยุดเครื่อง
- ชุดควบคุมการทำงานของ Motor Compressor เป็นแบบ Y-D ทำงานร่วมกับ Slide Valve Compressor สามารถลดเปอร์เซ็นต์การทำงานลงได้จนถึง 30 % โดยเครื่องทำน้ำเย็นยังสามารถเดินเครื่องอยู่ได้ Compressor อย่างน้อย 2 Compressors แยกอิสระต่อกัน (2 Circuits) ต่อเครื่องทำน้ำเย็น 1 ชุด เพื่อเป็นการสำรองวงจรสารทำความเย็นและควบคุมปริมาณสาร ทำความเย็นตามความต้องการของโหลดความเย็นในขณะนั้นด้วย Automatic Slide Valve
- ระบบควบคุมภาระการทำงานของเครื่องทำน้ำเย็นได้ตั้งแต่ 100% จนถึง 30% หรือต่ำกว่า โดยไม่เกิด Surge โดยชุดควบคุมมอเตอร์คอมเพรสเซอร์จะต้องหล่อเย็นด้วยสาร ทำความเย็นและมีเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิภายใน
- คอมเพรสเซอร์ติดตั้งบนฐานแยกจากโครงสร้างและมีการรองรับด้วยฐานกันการสั่นสะเทือน (Anti - vibration mountings)

2.1.3. อีแวปอเรเตอร์ (Evaporator)

- Evaporator ต้องผ่านการทดสอบความดันมาตรฐาน Working Pressure ที่ 2100 kPa ด้าน Refrigerant side และ water side ที่ 1000 kPa
- Evaporator แบบ shell-and-tube ถอดฝาเปิดได้ เพื่อทำความสะอาด ท่อต้องมีร่อง ทั้งภายนอก

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัฐพงษ์ ชำไชโย) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ นางทิน) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์กิตติพงศ์ ศรีอำมหัด)

ประธานกรรมการ

กรรมการ

กรรมการ



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการการอนุรักษ์และการจัดการพลังงานไฟฟ้าหลัก

และภายใน ไร้รอยต่อ และถูกรีดเป็นแผ่นทอ เปลือกต้องหุ้มด้วยฉนวน Closed-cell foam มีความหนามากกว่า 19 มม.หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต

- Evaporator ต้องมีช่องระบายน้ำและอากาศ (Vent Valve) เพื่อสะดวกในการบำรุงรักษา
- เครื่องทำน้ำเย็นมีท่อน้ำเข้าและออก เชื่อมด้วย Victaulic Couplings เพื่อป้องกันการสั่นสะเทือน
- Evaporator ต้องติดตั้ง electronic water flow switch จากโรงงานผู้ผลิต เพื่อเป็นอุปกรณ์ Safety

2.1.4. คอนเดนเซอร์ (Condenser)

- พัดลมเป็นชนิด IV generation flying bird axial fan ขับเคลื่อนโดยตรง (Direct Driven) มีใบพัดที่ออกแบบตามหลักอากาศพลศาสตร์ ใบพัดผลิตจากวัสดุคอมโพสิตป้องกันการกัดกร่อนขึ้นเดียว และถ่วงสมดุลทางไดนามิกอากาศจะถูกปล่อยออกมาในแนวตั้งขึ้น
- พัดลมต้องได้รับการเคลือบสาร (Polyethylene-coated steel wire grilles)
- มอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้เป็นชนิด 3 เฟส Isolation Class F การป้องกัน IP54 Coil Condenser ผลิตจากคอยล์หลายชั้นซ้อนกันเป็นรูปตัว V (V configuration) คอยล์ผลิตจากทองแดงเชื่อมกับครีบอลูมิเนียมแบบคลื่น

2.1.5. วงจรสารทำความเย็น

- วงจรสารทำความเย็นประกอบด้วย คอมเพรสเซอร์, อุปกรณ์แยกน้ำมัน (Oil Separator) อุปกรณ์ลดความดันด้านสูงและต่ำ (High and low side pressure relief devices), Liquid line shut off valves, Refrigerant economizer, กรองดักน้ำมัน (Filter driers), ช่องตาแมว (Moisture indicating

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัฐพงษ์ ขำไชโย) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ นางทิน) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์กิตติพงศ์ ศรีอาหมัด)

ประธานกรรมการ

กรรมการ

กรรมการ



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการการอนุรักษ์และการจัดการพลังงานไฟฟ้าหลัก

sight glasses), Long stroke electronic expansion device, สารทำความเย็น (HFC134a) และน้ำมันหล่อลื่น เพื่อการใช้งาน-บำรุงรักษา และป้องกันสารทำความเย็นรั่วไหล จึงจำเป็นต้องหุ้มฉนวน Filter driers และ Oil filters แยกออกจากระบบ

- วงจรสารทำความเย็น แยกเป็น 2 วงจรออกจากกัน
- อุปกรณ์ลดแรงดันน้ำยาต้องเป็นแบบ Electronic expansion valve (EXV)

2.1.6. ชุดควบคุม (Unit Control)

- ชุดควบคุมต้องประกอบด้วย Microprocessor with non-volatile memory, picture guided unit/operator interface the LOCAL/OFF/REMOTE/CCN selector และหน้าจอเป็นแบบ colored touch-screen display with multiple language capability ขนาด 5 นิ้ว
- ชุดควบคุมต้องมี IP port เพื่อให้user เชื่อมต่อ web browser, ควบคุมการทำงานได้เหมือนเมนูบนหน้าจอ (excluding start/stop and alarm reset capabilities)
- Pressure Sensors ต้องติดตั้งที่ท่อน้ำเข้าและออก
- Sensor Temp ต้องวัดอุณหภูมิน้ำเย็นเข้าและออก, อุณหภูมิขาออก Condenser และอุณหภูมิอากาศภายนอก

2.1.7. เครื่องสูบน้ำ (Chiller Water Pump) ประกอบด้วย

- เป็น HORIZONTAL SPLIT CASE TYPE ตัว CASING ทำด้วย CAST IRON
- ใบพัด (IMPELLER) เป็น CAST BRONZE

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัฐพงษ์ ขำไชโย) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ นางทิน) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์กิตติพงศ์ ศรีอำมหิต)

ประธานกรรมการ

กรรมการ

กรรมการ



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการการอนุรักษ์และการจัดการพลังงานไฟฟ้าหลัก

- SHAFT เป็น STAINLESS STEEL, MECHANICAL SEAL และ BRONZE SHAFT SLEEVE
- WEARING RINGS เป็น BRONZE
- PUMP BASE PLATE เป็น CAST IRON หรือทำด้วย STRUCTURAL STEEL ทำให้แข็งแรงวางอยู่บนแท่นคอนกรีตเสริมเหล็ก สูงไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร รอบแท่นทำร่องระบายน้ำขนาดที่เหมาะสมไปยังท่อระบายน้ำเพื่อระบายน้ำ
- COUPLING (ข้อต่อ) ต้องเป็นแบบ FLEXIBLE ทนทานต่อการถ่ายทอดกำลังจากมอเตอร์ขับไปยังตัวเครื่องสูบน้ำ
- มอเตอร์ขับเครื่องสูบน้ำเป็นแบบ SQUIRREL CAGE INDUCTION MOTOR และ TOTALLY ENCLOSED FAN-COOLED (TEFC) หมุนที่ 1,450 รอบ/นาที SAFETY FACTOR 1.15 เท่าระบบไฟฟ้า 380/3/50
- ประสิทธิภาพของเครื่องสูบน้ำที่ใช้ต้องไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้
- ตัวเครื่องสูบน้ำบริเวณที่เย็น (COLD SURFACE) จะต้องหุ้มฉนวนที่ทำด้วย (CLOSED CELL ELASTOMERIC THERMAL INSULATION) โดยรอบหนาไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว
- ต้องมี VIBRATION ISOLATORS ลดความสั่นสะเทือนของตัวเครื่องสูบน้ำ เป็นแบบ SPRING 95% EFFICIENCY 1 INCH DEFLECTION
- รอบหมุนของเครื่องสูบน้ำและมอเตอร์ขับเท่ากับ 1,450 รอบต่อนาที
- เครื่องสูบน้ำเย็นทั้งหมดให้ปรับรอบหมุนของมอเตอร์ด้วย VARIABLE SPEED DRIVE (VSD)

2.1.8. เครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit : AHU)

เครื่องส่งลมเย็นต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับเครื่องทำน้ำเย็นโดยอาจถอดมาเป็นชิ้นส่วน (Knock down)







(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัฐพงษ์ ขำไชโย) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ นางทิน) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์กิตติพงศ์ ศรีอำมหัด)

ประธานกรรมการ

กรรมการ

กรรมการ



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการการอนุรักษ์และการจัดการพลังงานไฟฟ้าหลัก

เพื่อสะดวกในการขนส่งแล้วนำมาประกอบให้เข้ารูป ณ สถานที่ติดตั้งได้ตัวเครื่องจะต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน AHRI Standard 410 ระดับความดังของเสียงต้องต่ำเป็นไปตามมาตรฐานการใช้งานและต้องสามารถติดตั้งได้ภายในห้อง AHU หรือตำแหน่งเดิมโดยเชื่อมต่อกับท่อส่งลมเย็นของเดิมและช่องลมกลับได้ด้วยการเชื่อมต่อนี้รวมอยู่ในงานตามสัญญาจ้างนี้

- ส่วนประกอบของเครื่องแต่ละเครื่องจะต้องประกอบด้วย ส่วนที่เป็นพัดลม ส่วนที่เป็นคอยล์น้ำเย็น ส่วนที่เป็นแผ่นกรองอากาศ ถาดน้ำทิ้ง ชุดขับเคลื่อนพัดลมพร้อมแผงป้องกัน และส่วนประกอบ อื่นๆ ที่จำเป็นให้การทำงานถูกต้องสมบูรณ์ตามสภาพที่กำหนดจะต้องทาสีแทนมอเตอร์ และเพลาดันจะต้องให้กรรมวิธีป้องกันสนิม
- ตัวถังของเครื่อง (Casing) ทำด้วยแผ่นเหล็กอาบสังกะสี ผนังเป็นชนิด Double Skin ผนังเป็นโพลียูรีเทนความหนาแน่น 50 กก./ลบ.ม. มีค่าความเป็นฉนวน (Thermal Conductivity Factor) ไม่น้อยกว่า 0.0224 W/(m.K) ถาดน้ำทิ้งต้องมีขนาดพอเหมาะที่จะรองรับน้ำจากไอน้ำที่กลั่นตัว มีข้อต่อชนิดเกลียวสำหรับต่อท่อน้ำทิ้งและจะต้องหุ้มฉนวนด้วย Closed cell self-distinguishing foam ที่กันน้ำได้จะต้องมีช่องเปิด-ปิด (Access Door) ขนาดและตำแหน่งที่เหมาะสมที่สามารถให้ความสะดวกในการซ่อมปรับแต่งและทำความสะอาดเครื่องได้ สะดวก
- พัดลม Fan Wheel และเพลापัดลมจะต้องได้รับการถ่วงให้สมดุลทั้งขณะหยุดเครื่องและหมุน (Statically and dynamically balanced) เพลापัดลมจะต้องเป็นโลหะขึ้นเดียวกันตลอดแบบกลวงหรือตัน ความคลาดเคลื่อนของขนาดเพลายอยู่ในเกณฑ์ต่ำเหมาะสมกับขนาด Ball Bearing มาตรฐาน ล้อพัดลมจะต้องยึด ติดแน่นกับเพลา ออกแบบไว้สำหรับทำงานตลอดเวลาที่ Static pressure สูงสุดตามที่กำหนด Ball bearing จะต้องเป็นแบบปรับแนวศูนย์กลางได้เองคุณภาพสูงไว้วางใจได้ และมีที่สำหรับอัดจารบีพัดลม (Fan-Suction) จะต้องเป็นแบบ Centrifugal Type

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัฐพงษ์ ชำไชโย) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ นางทิน) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์กิตติพงศ์ ศรีอำมหัด)

ประธานกรรมการ

กรรมการ

กรรมการ



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการการอนุรักษ์และการจัดการพลังงานไฟฟ้าหลัก

- ชุดขับเคลื่อนพัดลม (Fan Driver) Bearing ที่ปลายสุดของเพลาลมจะต้องมีฝาปิด มู่เล่ของมอเตอร์พัดลมจะต้องเป็นแบบปรับ Pitch ได้จากโรงงานโดยตรง และมี Belt Guard สำหรับส่วนประกอบต่างๆ ที่หมุนได้ทั้งหมด มอเตอร์จะต้องเป็นแบบ 380 v. 3 ph. 50 Hz. 1,450 รอบต่อนาที และถูกต้องตามมาตรฐานของ IEC
- คอยล์ทำความเย็นจะต้องมีพื้นที่ผิวจำนวนขด (Row) และจำนวนครีป (Fin) เพียงพอที่จะปรับสภาวะอากาศที่ออกจากเครื่องให้ได้ตามที่กำหนดใน Equipment schedule ตัวคอยล์ต้องทำด้วยท่อทองแดงชนิดหนา มีครีบลูมิเนียมยึดติดแน่นกับตัวท่ออย่างสม่ำเสมอโดยวิธีกล ปลายท่อทองแดงต้องขยายออกเพื่อยึดเข้ากับ Steel headers มีข้อต่อแบบเกลียวสำหรับต่อเข้ากับท่อระบายอากาศ (Air vent) และท่อระบายน้ำทิ้ง (Drain) ตัวคอยล์ต้องได้รับการผลิต และทดสอบตามมาตรฐานฉบับล่าสุดที่ใช้กันอยู่ (Water Pressure Drop) จะต้องไม่เกิน 20 ฟุต ความเร็วลมผ่านคอยล์ต้องไม่เกิน 500 ฟุต/นาที
- แผ่นกรองอากาศ (Filter) แผ่นกรองอากาศเป็น Pre-Filter หรือ Medium Filter หนา 2 นิ้วสามารถถอดล้างทำความสะอาดได้ หรือ ต้องบอกระดับความละเอียดในการกรอง เช่น อ้างอิงค่า MERV7 หรือ 13 เป็นต้น
- มอเตอร์ขับเคลื่อนจะต้องเป็นแบบ Squirrel cage induction motor totally enclosed fan cooled (TEFC) class F. ใช้กับระบบไฟฟ้า 380 V/3ph/50 Hz 1,450 รอบ/นาที

2.1.9. ระบบทำน้ำเย็น (Fan Coil Unit, FCU)

- ส่วนโครงภายนอก เป็นแบบที่ตกแต่งสำเร็จ ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการเคลือบและอบสี หรือทำให้ทนต่อการเกิดสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาสหรือพลาสติกอัดแรงภายในบริเวณที่อาจเกิด

.....

.....

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัฐพงษ์ ขำไชโย) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ นางทิน) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์กิตติพงศ์ ศรีอำมหิต)

ประธานกรรมการ

กรรมการ

กรรมการ



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการการอนุรักษ์และการจัดการพลังงานไฟฟ้าหลัก

หยดน้ำได้ซึ่งจำเป็นให้ด้วยฉนวนยาง หรือวัสดุเทียบเท่า มีถาดน้ำทิ้งที่หุ้มฉนวน ในการใช้งานปกติ จะต้องไม่เกิดหยดน้ำเกาะที่ภายนอกของตัวเครื่อง

- พัดลมแบบส่งลมเย็น เป็นพัดลมแบบ Centrifugal , Turbo Fan หรือแบบ Cross Flow Fan มีพัดลมที่ขับเคลื่อนโดยตรงด้วยมอเตอร์ซึ่งสามารถปรับความเร็วลมได้ไม่น้อยกว่า 3 อัตรา
- มอเตอร์เป็นชนิด Split Capacitor ที่มีอุปกรณ์ป้องกันความร้อนสูงเกินเกณฑ์อยู่ภายในใช้ระบบไฟฟ้า 220 V หรือ 380 V / 1 Phase หรือ 3 Phase / 50 Hz
- คอยล์เย็น (Evaporation Cool) เป็นท่อทองแดงแบบ Inner Groove ที่ถูกอัดให้เข้ากับครีบอลูมิเนียม ซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อทองแดง ผ่านการทดสอบรอยรั่วและการขจัดความชื้นมาจากโรงงานผู้ผลิต
- อุปกรณ์จ่ายสารทำความเย็นเป็นแบบเอ็กซ์แพนชันวาล์ว (Expansion valve) หรือแคปิลารีทิว (Capillary tube)
- ระบบควบคุม มีสวิทช์ ปิด - เปิด เครื่อง และปรับความเร็วพัดลม พร้อมทั้ง Thermostat Switch ติดตั้งภายในห้อง เพื่อการควบคุมอุณหภูมิโดยอัตโนมัติ และส่วน Fan - Coil Unit ทำงานตลอดเวลาที่เปิดเครื่องปรับอากาศ Thermostat เป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์ ช่วงอุณหภูมิ 18°C ถึง 30°C ความละเอียด 1°C
- แผงกรองอากาศเป็นแบบอลูมิเนียมหนาไม่น้อยกว่า $\frac{1}{2}$ นิ้ว หรือใยสังเคราะห์ หรือตาข่ายโพลีพรอบเพล้นที่สามารถถอดล้างทำความสะอาดได้

2.2. ระบบดับเพลิง

2.2.1. เครื่องสูบน้ำดับเพลิง (Fire Pump Diesel) ขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า รายละเอียดทั่วไป

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัฐพงษ์ ขำไชโย) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ นางทิน) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์กิตติพงศ์ ศรีอำมหัด)
ประธานกรรมการ กรรมการ กรรมการ



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการการอนุรักษ์และการจัดการพลังงานไฟฟ้าหลัก

2.2.1.1 ชุดเครื่องสูบน้ำดับเพลิงจะต้องออกแบบใช้งานได้ทั่วไปและติดตั้งได้มาตรฐานมี วิศวกร ควบคุม การติดตั้งและได้รับเครื่องหมายมาตรฐานการค้าทั่วไป ลักษณะของเครื่องสูบน้ำ ดับเพลิงต้องเป็นชนิด End Suction Centrifugal Type.

2.2.1.2 ความสามารถสูบน้ำได้ไม่น้อยกว่า 300 us.gpm. ที่ tdh 90 m. ความเร็วรอบ 2,950 รอบ/นาที ประสิทธิภาพไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 ของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง และจะต้องมีศูนย์ซ่อมในประเทศ ไทย

2.2.1.3 ขนาดท่อสูบน้ำท่อดับเพลิงและท่อส่งน้ำของเครื่อง เท่ากับจำนวนหัว SPK,FHC ที่ติดตั้งตามแบบ

2.2.1.4 ตัวถังปั้มน้ำและอุปกรณ์ เป็นโลหะขึ้นเดียวหล่อจากโรงงานอย่างปราณีตด้วยเหล็กเหนียวอย่างดี และสวยงาม ใช้สีแดงมาตรฐานทั่วไป ใบพัด เพลลา แทนวาล์ว ผลิตด้วยวัสดุอย่างดีและหล่อปูน ถอดเปลี่ยนได้สะดวกง่าย

2.2.1.5 ระบบ Controller แผงควบคุมชุดเครื่องสูบน้ำดับเพลิง จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานของ มาตรฐาน NFPA20 อุปกรณ์สปริงเกอร์ดับเพลิง มาตรฐาน UL.FM ซึ่งเป็นมาตรฐานที่ยอมรับ ในระดับนานาชาติและ Stand For The Installation Of Centrifugal Fire Pump

2.2.1.6 แผงควบคุมจะต้องเป็นชนิดที่ป้องกันสนิม ฝุ่น และความชื้นเข้าไปในตู้ได้ และเป็นชนิดที่ ประกอบด้วย อุปกรณ์และเดินสายไฟเสร็จเรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิต

2.2.1.7 แผงควบคุมจะต้องเป็นแบบ Automatically, Start เมื่อความดันของน้ำในระบบลดลงต่ำกว่า ที่กำหนด

2.2.1.8 แผงควบคุมจะต้องประกอบด้วย หลอดสัญญาณ กระดิ่งสัญญาณและ Contact สำหรับต่อไปยัง Remote Alarm Panel ตามที่ระบุจำนวนสัญญาณที่ต้องการในแบบ

จร

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัฐพงษ์ ขำไชโย) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ นางทิน) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์กิตติพงศ์ ศรีอำมหัด)

ประธานกรรมการ

กรรมการ

กรรมการ



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการการอนุรักษ์และการจัดการพลังงานไฟฟ้าหลัก

2.2.1.9 อุปกรณ์อื่นที่ต้องการสำหรับ Controller ต้องมี เช่น Timer Running Period Timer, Lock – out Relay และ Pressure Recorder เป็นต้น

2.2.1.10 ต้องมี Auxiliary Contacty อย่างน้อย Normally – Open (NO) 2 ชุด และ (NC) 2 ชุด
หรือมี Changeover Contact 2 ชุด

2.2.2. แผงควบคุมจะต้องประกอบไปด้วยอุปกรณ์อย่างน้อย ดังนี้

2.2.2.1 Weekly Test Program Timer

2.2.2.2 Stop Button

2.2.2.3 AMP Meter

2.2.2.4 VOLT Meter

2.2.2.5 Alarm Devices Such as For Low Water Level

2.2.2.6 Other Standard Control Accessories Such as Relays, Pilot Lamp, Eccentric Suction Reducer Fusestush Button and Alarm Bell

2.2.3. อุปกรณ์ประกอบระบบเครื่องสูบน้ำดับเพลิงตามที่ระบุ และกำหนดขนาดในแบบ ดังนี้

2.2.3.1 Eccentric Suction Reducer

2.2.3.2 Concentric Discharge Increser

2.2.3.3 Automatic Air Release Valve

2.2.3.4 Main Relief Valve (UL SISTED)

2.2.3.5 Flow Meter (175% Of Rated Fire Pump Capacity) FM Approved

2.2.3.6 Open or Closed Western Code

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัฐพงษ์ ขำไชโย) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ นางทิน) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์กิตติพงศ์ ศรีอำมหัด)

ประธานกรรมการ

กรรมการ

กรรมการ



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการการอนุรักษ์และการจัดการพลังงานไฟฟ้าหลัก

2.2.3.7 Suction Pressure Gauge (อ่านค่าได้ – 30 PSI ถึง 150 PSI)

2.2.3.8 Discharge Pressure Gauge (อ่านค่าได้ 0 PSI ถึง 250PSI)

2.2.4. ชนิดของหัวจ่ายน้ำดับเพลิงใช้ทั้ง 3 แบบ ขนาด ½ นิ้ว

2.2.4.1 TYCO RFII หัวฉีดน้ำอัตโนมัติแบบ คอลซิล (Concealed Sprinkler) K5.6 มาตรฐาน

2.2.4.2 VICTUALIC V2703 หัวฉีดน้ำอัตโนมัติแบบ อัฟไรท์ (สปริงเกอร์) K5.6 มาตรฐาน

2.2.4.3 RELIABLE F156 หัวฉีดน้ำอัตโนมัติแบบ แพนเด็นท์ ระบบดับเพลิง K5.6 มาตรฐาน

2.2.5. การติดตั้งและรายละเอียดเป็นไปตามแบบระบบดับเพลิง

2.2.6. วัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาใช้ ต้องเป็นของที่ออกแบบสำหรับใช้กับระบบที่กำหนด และถูกต้องตามข้อกำหนดความต้องการของสถาบันฯ เป็นของใหม่แบบล่าสุดอยู่ในสภาพดี และผ่านการตรวจอนุมัติโดยสถาบันฯ แล้วของเหล่านี้ต้องเป็นสิ่งมาตรฐาน AMCA, ANSI, API, ARI, ASA, ASHRAE, ASME, ASTM, AWS, BS, DIN, IEC, NEMA, NFPA, SMACNA, มอก, และมาตรฐานอื่นๆ ตามที่เกี่ยวข้องนอกจากนี้วัสดุและอุปกรณ์จะต้องได้รับการรับรองโดยสถาบันผู้ว่าจ้างเชื่อถือ เช่น UL, CSA, VDE, สมอ. และสถาบันอื่นที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป

2.3. ระบบอัดอากาศ

2.3.1. แรงอัดของลมมาจากการทำงานของระบบคอมเพรสเซอร์ ที่ติดตั้งอยู่ในตัวถังเก็บเสียง

2.3.2. แรงลมที่ดันออกมาต้องไม่น้อยกว่า 7 บาร์ หรือ 100 -150 ปอนด์

2.3.3. อัตราการผลิตลมไม่น้อยกว่า 200 ลิตร/นาที

2.3.4. แท็งก์เก็บลมไม่ต่ำกว่า 250 ลิตร เป็นแนวตั้ง ความหนาไม่ต่ำกว่า 6 มม. ติดตั้งภายในอาคารไม่โดนน้ำและแสงแดด

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัฐพงษ์ ขำไชโย) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ นางทิน) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์กิตติพงศ์ ศรีอำมหัด)

ประธานกรรมการ

กรรมการ

กรรมการ



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการการอนุรักษ์และการจัดการพลังงานไฟฟ้าหลัก

- 2.3.5. ถังลมต้องรับแรงดันได้ไม่ต่ำกว่า 10 บาร์ หรือ 150 PSI
- 2.3.6. ต้องทดสอบตัวถังที่รับแรงดันได้สูงสุดที่ 15 บาร์ 250 PSI
- 2.3.7. ต้องมีอุปกรณ์มาตรฐานประกอบด้วยเชฟตีวาล์วสเปรเซอร์เกท
- 2.3.8. ถังลมต้องระบายน้ำทิ้งด้วยระบบอัตโนมัติ
- 2.3.9. การติดตั้งเดินท่อน้ำใช้ท่อเหล็กมาตรฐาน มอก. เดินตามแนวที่กำหนด
- 2.3.10. หัวต่อท่อน้ำที่ออกมาใช้งานต้องใช้ข้อต่อแบบเสียบเพื่อสะดวกในการใช้งาน
- 2.3.11. แรงดันของลมทั้งหมดต้องใช้งานกับเครื่องกลได้ไม่ต่ำกว่า 6 ชุด
- 2.3.12. ติดตั้ง Air Dryer ทั้งต้นทางและปลายทาง
- 2.3.13. การติดตั้งและรายละเอียดเป็นไปตามแบบระบบอัดอากาศ

2.4. ระบบกล้องวงจรปิด (CCTV)

- 2.4.1. กล้องวงจรปิด (CCTV) สำหรับใช้งานภายนอกแบบ Day & Night (Fixed IP Camera) จำนวน 16 ชุด
 - 2.4.1.1 เป็นกล้องวงจรปิดผ่านเครือข่าย IP/Network Camera ที่ติดตั้งด้วยมุมการมองภาพแบบคงที่
 - 2.4.1.2 สามารถแสดงภาพได้ทั้งกลางวันและกลางคืน (Day/Night Camera) โดยมีการควบคุมการเลื่อน IR Filter ในตัวกล้องเมื่อเปลี่ยนโหมดการบันทึกภาพ
 - 2.4.1.3 มีระบบการ Scan ภาพแบบ Progressive Scan หรือดีกว่า
 - 2.4.1.4 มีขนาดตัวรับภาพไม่เล็กกว่า 1/3 นิ้ว ชนิด CCD หรือ CMOS หรือ MOS หรือดีกว่า พร้อมเลนส์อยู่ภายในกล้อง หรือ มีเลนส์แบบจอยภายนอกที่เป็นชนิดปรับรูรับแสง (Iris) แบบอัตโนมัติได้
 - 2.4.1.5 สามารถตั้งค่าการแสดงความละเอียดภาพ สำหรับพื้นที่ทั่วไป และสำหรับพื้นที่สำคัญให้แตกต่างกัน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัฐพงษ์ ขำไชโย) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ นางทิน) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์กิตติพงศ์ ศรีอาหมัด)

ประธานกรรมการ

กรรมการ

กรรมการ



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการการอนุรักษ์และการจัดการพลังงานไฟฟ้าหลัก

กันได้ และสามารถส่งสัญญาณภาพได้ที่ 30 FPS หรือดีกว่า

2.4.1.6 มีความละเอียดของกล้องตั้งแต่ 5 Mega Pixels ขึ้นไป หรือ Full HD 1080P หรือดีกว่า

2.4.1.7 มีความไวแสงน้อยสุด ไม่มากกว่า 0.5 LUX สำหรับการแสดงภาพสี (Day Mode)

และไม่มากกว่า 0.05 LUX สำหรับการแสดงภาพขาวดำ (Night Mode) หรือดีกว่า

2.4.1.8 มีระบบปรับภาพอัตโนมัติ Back Focus เพื่อให้ภาพที่มีความคมชัดทั้งในเวลากลางวัน
และกลางคืนสำหรับพื้นที่สำคัญ

2.4.1.9 สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีความแตกต่างของแสงมาก (Wide Dynamic Range)

2.4.1.10 รองรับการส่งสัญญาณภาพแบบ Multi Stream สำหรับพื้นที่สำคัญ

2.4.1.11 ส่งสัญญาณภาพแบบ ONVIF H.264 หรือเทียบเท่า

2.4.1.12 สามารถทำงานผ่านระบบเครือข่ายตามมาตรฐาน IPv4 หรือ IPv6 ได้

2.4.1.13 ตัวกล้องได้มาตรฐาน IP66 หรือติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมสำหรับหุ้มกล้อง (Housing) ที่ได้
มาตรฐาน IP66 หรือดีกว่า

2.4.1.14 สามารถใช้งานกับกระแสไฟฟ้าที่จ่ายออกจากอุปกรณ์แบบ Power Over Ethernet(Poe) ได้

2.4.1.15 การติดตั้งและรายละเอียดเป็นไปตามแบบกล้องวงจรปิด (CCTV) สำหรับใช้งานภายนอกแบบ
Day & Night (Fixed IP Camera)

2.4.2. Housing ตัวครอบกล้องวงจรปิดสำหรับใช้ภายนอกแบบติดตั้งอยู่กับที่ จำนวน 16 ชุด

2.4.2.1 เป็นชุดห่อหุ้มกล้องวงจรปิดแบบใช้ภายนอก มีพัดลมระบายอากาศภายในปลอกหุ้มกล้อง
วงจรปิดติดตั้งได้ทั้งในอาคารและนอกอาคารมาตรฐาน (IP66) ได้

2.4.2.2 วัสดุที่ใช้ทำปลอกหุ้มกล้องวงจรปิดทำจากอลูมิเนียม Die cast aluminum และวัสดุป้องกันไฟ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัฐพงษ์ ขำไชโย) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ นางทิน) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์กิตติพงษ์ ศรีอาหมัด)

ประธานกรรมการ

กรรมการ

กรรมการ



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการการอนุรักษ์และการจัดการพลังงานไฟฟ้าหลัก

ABS (Flame resistant ABS) หรือดีกว่า

2.4.2.3 Network switch 4 EE Poe CCTV Adapter จำนวน 16 ชุด

2.4.2.4 เป็นอุปกรณ์ Ethernet Switch ที่มีพอร์ต RJ-45 10/100/1000 Base -TX Auto MDI/MDIX และมีพอร์ต 10 Base-T/100/1000 Base-TX จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต แบบ SC หรือดีกว่า

2.4.2.5 สนับสนุนมาตรฐานได้อย่างน้อยดังนี้ IEEE-802.3, IEEE802.3u, IEEE-802.3X, IEEE902.3 af เป็นอย่างน้อย

2.4.2.6 มี Mac address Table ไม่น้อยกว่า 1K

2.4.2.7 Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 1.488 Mbps @ 64bytes

2.4.2.8 สามารถรองรับพอร์ตเชื่อมต่อ Fiber Optic แบบ SC ได้ไม่น้อยกว่า 1 ชุด

2.4.2.9 Power Full Load สามารถรองรับได้ 57 Watts with Poe

2.4.2.10 การติดตั้งและรายละเอียดเป็นไปตามแบบ Housing ตัวครอบกล่องวงจรปิด สำหรับใช้ภายนอกแบบติดตั้งอยู่กับที่

2.4.3. อุปกรณ์แปลงสัญญาณเครือข่ายเป็นแสง (Fiber Optic Industrial Media Converter) จำนวน 16 ชุด

2.4.3.1 เป็นอุปกรณ์แปลงสัญญาณจากกล่องเป็นแสง ที่สามารถติดตั้งภายนอก (Outdoor) ได้

2.4.3.2 มีช่องต่อแบบ 10/100/1000 Base - T/TX จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง และมี Connector แบบ RJ-45

2.4.3.3 มีช่องต่อแบบ Fiber Optic จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง และมี Connector แบบ SC

2.4.3.4 สามารถส่งสัญญาณแสงได้ไม่น้อยกว่า 1 กิโลเมตรหรือมากกว่า

2.4.3.5 มีระบบ Smart Link Fault Pass - Through (LFP) Link Loss Forwarding (LLF) หรือดีกว่า

จร

ส

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัฐพงษ์ ขำไชโย) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ นางทิน) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์กิตติพงศ์ ศรีอำมหัด)

ประธานกรรมการ

กรรมการ

กรรมการ



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการการอนุรักษ์และการจัดการพลังงานไฟฟ้าหลัก

2.4.3.6 ใช้แหล่งจ่ายไฟฟ้าได้ตั้งแต่ 9-12 Vdc หรือดีกว่า

2.4.3.7 ทำงานที่อุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า -10 ถึง 70 °C หรือดีกว่า

2.4.3.8 การติดตั้งและรายละเอียดเป็นไปตามแบบอุปกรณ์แปลงสัญญาณเครือข่ายเป็นแสง
(Fiber Optic Industrial Media Converter)

2.4.4. เครื่องบันทึกภาพกล้องวงจรปิดแบบ NVR 32 Channel H.264 Mpeg4)

2.4.4.1 มีหน่วยประมวลผลการทำงานเป็นแบบ Intel Core 2 Duo Processor 1.8 GHz หรือดีกว่า

2.4.4.2 หน่วยประมวลผลการทำงานมี L3 Cache ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB หรือดีกว่า

2.4.4.3 มีหน่วยความจำแบบ DDR-3 ECC หรือดีกว่า โดยมีขนาดหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 4 TB

2.4.4.4 มีหน่วยควบคุมในการจัดการ PAID แบบ SAA/SATA ชนิดรองรับการทำ RAID0,1,5
ได้เป็นอย่างดี

2.4.4.5 มี Optical Drive DVD-ROM แบบ Internal อย่างน้อย 1 หน่วย

2.4.4.6 มีส่วนเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย (Network Controller) แบบ 10/100/1000 Base-T

2.4.4.7 มีช่องต่อ Fiber Channel Connector

2.4.4.8 สามารถรองรับจำนวนกล้องได้อย่างน้อย 16 ตัวที่ความละเอียด CIF-PCI Express 2.0 จำนวน
4 Slots หรือดีกว่า

2.4.4.9 สามารถกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้งาน (User Authentication) เป็นระดับ และสิทธิในการจัดการได้

2.4.4.10 สามารถเพิ่มอุปกรณ์สนับสนุนการเชื่อมต่อกับกล้องแบบ Analog Camera ผ่าน Port BNC
ได้อย่างน้อย 16 กล้อง

2.4.4.11 มีระบบพัดลมสำรอง (Redundant Fans)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัฐพงษ์ ขำไชโย) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ นางทิน) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์กิตติพงศ์ ศรีอำมหัด)

ประธานกรรมการ

กรรมการ

กรรมการ



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการการอนุรักษ์และการจัดการพลังงานไฟฟ้าหลัก

2.4.4.12 มีชุดจ่ายไฟสำรองแบบ Redundant Power Supply

2.4.4.13 สามารถใส่ Hard Disk (Hot-Swap) แบบ SAS/SATA ไม่น้อยกว่า 10 ลูก ขนาดความจุ Hard Disk ที่ใช้ต้องไม่น้อยกว่า 20 TB เพื่อรับการเก็บข้อมูลไว้อย่างน้อย 15 วัน รูปแบบการบีบอัด H.264, Image rate ที่ 6 เฟรมต่อวินาที

2.4.4.14 การติดตั้งและรายละเอียดเป็นไปตามแบบเครื่องบันทึกภาพกล้องวงจรปิดแบบ NVR 32 Channel H.264 MPEG4)

2.4.5. ซอฟต์แวร์บริหารจัดการกล้องโทรทัศน์วงจรปิด CCTV พร้อม License สำหรับควบคุมการแสดงผลและบริหารจัดการกล้อง จำนวน 16 ตัว

2.4.5.1 ระบบสามารถใช้งานร่วมกับกล้องวงจรปิด IP Camera ได้อย่างน้อย 3 เครื่องหมายการค้า

2.4.5.2 โปรแกรมทำงานระบบ Client/Server

2.4.5.3 โปรแกรมสามารถรองรับจำนวนกล้องได้อย่างน้อย 16 กล้อง ต่อ 1 Server

2.4.5.4 ใช้การจัดเก็บข้อมูลด้วยระบบฐานข้อมูล

2.4.5.5 ระบบมี User Interface ที่ใช้งานง่ายสำหรับใช้ควบคุม PTZ, Digital Zoom และ Instant Replay

2.4.5.6 ผู้ใช้สามารถเรียกดู (Review) และ Clipping ภาพวิดีโอที่ถูกบันทึกไว้ได้ รวมทั้งเรียกดูภาพจากหลายๆ กล้องในลักษณะ Synchronize Playback ได้

2.4.5.7 สามารถกำหนดให้มีภาพตามช่วงเวลาที่ตั้งไว้ (Scheduled Recording) หรือแบบวน Loop ตามระยะเวลาที่กำหนด หรือเริ่มบันทึก เมื่อมีเหตุการณ์สำคัญเกิดขึ้น (Event-Based Recording)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัฐพงษ์ ขำไชโย) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ นางทิน) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์กิตติพงศ์ ศรีอำมหัด)

ประธานกรรมการ

กรรมการ

กรรมการ



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการการอนุรักษ์และการจัดการพลังงานไฟฟ้าหลัก

- 2.4.5.8 สามารถควบคุมวิดีโอให้ไปแสดงยังจอแสดงภาพในระบบเครือข่ายและ สามารถสั่งการให้ Client Monitor เปลี่ยนไปแสดงผลภาพตามรูปแบบหน้าจออื่น ๆ ได้ในทันทีที่ต้องการ
- 2.4.5.9 รองรับการทำงานร่วมกับระบบงานอื่น ๆ เช่น Access Control เพื่อให้แสดงภาพที่ Software Access Control ได้
- 2.4.5.10 ระบบสามารถ Customize หน้าที่จัดการให้สำหรับ Operator และ Administrator ได้
- 2.4.5.11 สามารถกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้งาน (User Authentication) เป็นระดับ และกำหนดสิทธิ์ในการใช้งานของผู้ใช้แต่ละคนได้
- 2.4.5.12 มีระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวพร้อมทั้งสามารถปรับแต่งได้
- 2.4.5.13 มีความสามารถบันทึกภาพวิดีโอเฉพาะมีการเคลื่อนไหวได้
- 2.4.5.14 ระบบบริหารจัดการผ่าน Web-based user interface และสามารถกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้งานได้
- 2.4.5.15 ระบบสามารถขยายขนาดของระบบ ไม่ว่าจะเป็นจำนวนของผู้ใช้งาน (Users), กล้อง (Cameras), ที่จัดเก็บข้อมูล (Storage) และ Application ต่าง ๆ สามารถเพิ่มได้ตลอดเวลา
- 2.4.5.16 รองรับจำนวนกล้องที่เพิ่มขึ้นในอนาคตในระดับมากกว่า 20 กล้อง
- 2.4.5.17 รองรับจำนวนผู้ใช้งานเข้ามาดูผลภาพแบบ Live หรือที่บันทึกไว้แล้วพร้อม ๆ กันไม่ได้มากกว่า 30 ผู้ใช้งาน (Users)
- 2.4.5.18 รองรับการจัดการข้อมูลวิดีโอแบบ Redundant โดยระบบสำรองสามารถตั้งอยู่ ณ สถานที่อื่นใดในระบบเครือข่ายก็ได้
- 2.4.5.19 รองรับสัญญาณภาพทั้งแบบ Mpeg, Mpeg2, Mpeg4 และ H.264 ได้ในเวลาเดียวกัน
- 2.4.5.20 รองรับการทำงานร่วมกับระบบ Security, Access Control และ Application อื่น ๆ

.....

.....

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัฐพงษ์ ขำไชโย) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ นางทิน) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์กิตติพงศ์ ศรีอำมหัด)

ประธานกรรมการ

กรรมการ

กรรมการ



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการการอนุรักษ์และการจัดการพลังงานไฟฟ้าหลัก

ได้โดยผ่าน Open API มาตรฐาน และ PTP/PTSP Streaming

2.4.5.21 รองรับการบันทึกได้ทั้งภาพและเสียง

2.4.5.22 สามารถเลือกจัดเก็บวิดีโอที่มี Frame Rate ช่วงเวลา,สถานที่หลากหลายแตกต่างกันได้

2.4.5.23 รองรับการ Backup ค่าต่าง ๆ ที่สนับสนุน Configuration ของอุปกรณ์ข้อมูลที่บันทึกไว้และ PTZ เพื่อให้่ายและรวดเร็วต่อการ Restore มายังเซิร์ฟเวอร์สำรอง

2.4.5.24 โปรแกรมสามารถรองรับการควบคุมกล้อง Pan/Tilt/Zoom ผ่านระบบเครือข่ายได้

2.4.5.25 โปรแกรมสามารถแสดงรายงาน (Report) ค่าเฉลี่ยการทำงานของ Hard Disk ในรูปแบบกราฟ แสดงผลได้ทั้งแบบ รายชั่วโมง รายอาทิตย์และรายเดือนของเครื่อง NVR ได้เป็นอย่างดีน้อย

2.4.5.26 โปรแกรมสามารถแสดงรายงาน (Report)การใช้ Network Traffics Analysis ของเครื่อง NVR ได้

2.4.5.27 โปรแกรมสามารถทำการซูมภาพแบบดิจิทัลดูได้ไม่น้อยกว่า 128 เท่า

2.4.5.28 สามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการ (OS) Windows Sever หรือ Linux หรืออื่น ๆ

2.4.5.29 โปรแกรมสามารถแสดงรายงานการใช้งาน Network Traffics Analysis ของเครื่อง NRV ได้

2.4.5.30 สามารถทำงานระบบปฏิบัติการ (OS) Windows Sever หรือ Linux หรืออื่น ๆ

เพื่อการทำงานที่สมบูรณ์ต้องเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับกล้องวงจรปิดหรือดีกว่า

2.4.5.31 อุปกรณ์ทั้งหมด ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

2.4.5.32 ต้องมีอุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่าที่ตัวกล้องและชุด NVR

2.4.5.33 จอแสดงผลขนาดไม่ต่ำกว่า 40 นิ้ว 1 เครื่องเป็นจอภาพชนิด LED พร้อมช่องต่อ HDMI

5/2

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัฐพงษ์ ขำไชโย) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ นางทิน) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์กิตติพงศ์ ศรีอาหมัด)

ประธานกรรมการ

กรรมการ

กรรมการ



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการการอนุรักษ์และการจัดการพลังงานไฟฟ้าหลัก

2.4.5.34 เครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะสำหรับติดตั้งซอฟต์แวร์

2.5. ระบบไฟฟ้า

จำนวน 1 ระบบ

สอดคล้องเพียงพอกับการใช้งานในห้องปฏิบัติการอุปกรณ์ทั้งระบบส่งกำลังและระบบแสงสว่าง ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามมาตรฐาน วสท. วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย, กปน. การไฟฟ้านครหลวง, กฟภ. การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค, มอก. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย, NEMA National Electrical Manufacturers Association, NEC National Electrical Code, VDE Verband Deutscher Elektro Techniker, IEC International Electrotechnical Commission หรือ IEEE Institute of Electrical and Electronics Engineers

2.6. ระบบสาธิตการผลิตไฟฟ้าชุมชน

2.6.1. ระบบสาธิตการผลิตไฟฟ้าบนหลังคา ขนาด 10 kW

จำนวน 1 ระบบ

ประกอบไปด้วย

- ระบบการผลิตไฟฟ้าบนหลังคา ขนาด 10 kW
- เครื่องทดสอบงานติดตั้งและซ่อมบำรุงและวิเคราะห์ประสิทธิภาพระบบแปลงพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar PV tester and I-V curve tracer)

จำนวน 1 ระบบ

(1) สามารถทดสอบความปลอดภัย ระบบโซลาร์หรือระบบแปลงพลังงานแสงอาทิตย์ตามมาตรฐาน IEC62446 ได้หรือดีกว่า

(2) สามารถทดสอบประสิทธิภาพของระบบโซลาร์หรือระบบแปลงพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยกราฟ

.....

.....

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัฐพงษ์ ขำไชโย) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ นางทิน) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์กิตติพงศ์ ศรีอำมหัด)

ประธานกรรมการ

กรรมการ

กรรมการ



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการการอนุรักษ์และการจัดการพลังงานไฟฟ้าหลัก

เส้นโค้งกระแสและแรงดันตามมาตรฐาน IEC61829 หรือมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า

(3) สำหรับประเทศไทยหรือระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาตามข้อกำหนดมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งชาติได้ หรือดีกว่า

(4) สามารถบันทึกข้อมูลในตัวเครื่องได้ไม่น้อยกว่า 900 ค่า หรือดีกว่า

(5) สามารถดาวน์โหลดข้อมูลผ่าน USB ได้ หรือดีกว่า

(6) สามารถถ่ายโอนข้อมูลผ่าน NFC ผ่านแอปพลิเคชันบนมือถือได้หรือดีกว่า

(7) รองรับการสื่อสาร แบบไร้สาย ระหว่างเครื่องทดสอบและเครื่องวัดค่าปริมาณแสงอาทิตย์ และค่าอุณหภูมิหรือดีกว่ามีโปรแกรมสำหรับ ทำรายงานการติดตั้งและซ่อมบำรุงตามมาตรฐาน IEC62446 และรายงานประสิทธิภาพตามมาตรฐาน IEC61829 มาพร้อมเครื่องหรือดีกว่า

- เครื่องวัดพลังงานแสงอาทิตย์และค่าอื่นๆ

(1) ค่าพลังงานแสง

- Range 100 to 1250 W/m2 หรือดีกว่า

- Resolution 1 W/m2 หรือดีกว่า

(2) ค่าอุณหภูมิ

- Range -30 to +125°C หรือดีกว่า

- Resolution 1°C หรือดีกว่า

(3) ค่า compass bearing

- Range 0° to 360° หรือดีกว่า

- Resolution 1° หรือดีกว่า

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัฐพงษ์ ขำไชโย) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ นางทิน) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์กิตติพงศ์ ศรีอาหมัด)

ประธานกรรมการ

กรรมการ

กรรมการ



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการการอนุรักษ์และการจัดการพลังงานไฟฟ้าหลัก

(4) ค่า inclinometer

- Range 0° to 90° หรือดีกว่า
- Resolution 1° หรือดีกว่า

(5) ข้อมูลทั่วไป

- เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่าน USB และเชื่อมต่อกับเครื่องทดสอบแบบไร้สายระยะไม่เกิน 30 เมตร หรือดีกว่า
- สามารถใช้งานในภาคสนามด้วย Battery หรือดีกว่า
- สามารถบันทึกค่าในตัวเครื่องได้ไม่น้อยกว่า 5,000 ค่า หรือดีกว่า
- บันไดทางขึ้นเพื่อทำการบำรุงรักษา (ตามผังที่กำหนด)
- ทางเดินโดยรอบ (Walk way) (ตามผังที่กำหนด)

2.6.2. ระบบการผลิตไฟฟ้าจากกังหันลมแบบแนวตั้ง ขนาดไม่น้อยกว่า 600 W จำนวน 1 ระบบ

2.6.3. ระบบการจัดการเก็บและการใช้งานจากแบตเตอรี่ลิเทียมไอออน สำหรับโหลดไม่น้อยกว่า 800 Ah จำนวน 1 ระบบ

2.6.4. โหลด

ประกอบไปด้วย

- | | |
|---------------------------------|--------------|
| - ประตุรั้อัดโนมัติ | จำนวน 2 ระบบ |
| - ม่านกำแพงสไลด์บังแดดอัดโนมัติ | จำนวน 1 ระบบ |
| - ระบบน้ำพุอัจฉริยะ | จำนวน 1 ระบบ |

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัฐพงษ์ ขำไชโย) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ นางทิน) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์กิตติพงศ์ ศรีอำมหิต)

ประธานกรรมการ

กรรมการ

กรรมการ



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการการอนุรักษ์และการจัดการพลังงานไฟฟ้าหลัก

2.6.5. รายการที่ 2.6.1 - 2.6.4 ให้ออกแบบและติดตั้งตามผังที่กำหนด

2.6.6. ชุดนิรภัยสำหรับผู้ปฏิบัติงานพร้อมเครื่องมือ ตู้เก็บ

จำนวน 40 ชุด

2.6.7. คุณลักษณะทั่วไป

2.7. ระบบสื่อการเรียนการสอนห้องปฏิบัติการการอนุรักษ์และการจัดการพลังงานไฟฟ้าหลัก

2.7.1. อุปกรณ์ประมวลผลแบบเคลื่อนที่

จำนวน 4 ชุด

2.7.1.1. จอแสดงผลแบบสัมผัสหน้าจอส 10.5 นิ้ว

2.7.1.2. สามารถรองรับการทำงาน Wifi

2.7.1.3. หน่วยความจำ 64 GB

2.7.1.4. รองรับระบบแอสกันไบหน้า

2.7.1.5. ระบบประมวลผลแบบ A12 64-bit

2.7.1.6. มีอุปกรณ์ประกอบ คีย์บอร์ด ปากกา และอุปกรณ์เชื่อมต่อแบบไร้สาย

2.7.2. จอแสดงผล LED ขนาดไม่น้อยกว่า 65 นิ้วพร้อมติดตั้ง

จำนวน 4 ชุด

2.7.2.1. มีขนาดจอไม่น้อยกว่า 65 นิ้ว

2.7.2.2. มีพอร์ตรองรับการเชื่อมต่อสัญญาณกับอุปกรณ์ภายนอกแบบ HDMI หรือ USB

2.7.2.3. มีความละเอียด 3840 x 2160 pixels หรือดีกว่า

2.7.3. ตู้บานเลื่อนกระจก 6 ฟุต

จำนวน 8 ตู้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัฐพงษ์ ขำไชโย) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ นางทิน) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์กิตติพงศ์ ศรีอำมหัด)

ประธานกรรมการ

กรรมการ

กรรมการ



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการการอนุรักษ์และการจัดการพลังงานไฟฟ้าหลัก

- 2.7.3.1. ขนาดไม่น้อยกว่า ความกว้าง 178 ลึก 39 สูง 86 ซม.
- 2.7.3.2. ตู้ผลิตจากเหล็กแผ่น
- 2.7.3.3. ประตูบานเลื่อนกระจก
- 2.7.3.4. ภายในมีแผ่นชั้นปรับระดับ 2 แผ่น แบ่งเป็น 3 ชั้น
- 2.7.4. ชุดลำโพงอเนกประสงค์แบบเคลื่อนที่ จำนวน 4 ชุด
- 2.7.4.1. ลำโพง 2 ทาง 15 นิ้ว รองรับบลูทูธ พร้อมไมค์ลอย VHF 2 อัน หรือดีกว่า
- 2.7.4.2. กำลังขับสูงสุด 450 W/900 W หรือดีกว่า
- 2.7.4.3. กำลังขับพาวเวอร์แอมป์สูงสุด 150 W หรือดีกว่า
- 2.7.4.4. ความไวการตอบสนองลำโพง 99 dB หรือดีกว่า
- 2.7.4.5. ช่องสำหรับเสียบ USB เล่น MP3 ได้
- 2.7.4.6. มีไมค์ลอยแบบมือถือให้ 2 ตัว ย่านความ VHF
- 2.7.4.7. เครื่องบันทึกเสียงในตัว บันทึกเสียงพูดเป็นไฟล์ MP3
- 2.7.4.8. ควบคุมปรับเสียง เบส แพลม ปรับทูน-แพลม Mic, Line Input ใช้ไมค์สายได้
- 2.7.5. โต๊ะสำหรับการเรียนการสอน จำนวน 32 ตัว
- 2.7.5.1. โต๊ะขนาดไม่น้อยกว่า 2 x 0.8 เมตร สามารถพับเก็บได้
- 2.7.6. โต๊ะสำหรับอาจารย์ผู้สอน จำนวน 4 ตัว
- 2.7.6.1. โต๊ะขนาดไม่น้อยกว่า 1.5 x 0.8 เมตร สามารถพับเก็บได้
- 2.7.6.2. เก้าอี้ตามมาตรฐาน จำนวน 132 ตัว

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัฐพงษ์ ขำไชโย) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ นางทิน) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์กิตติพงศ์ ศรีอำมหัด)

ประธานกรรมการ

กรรมการ

กรรมการ



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการการอนุรักษ์และการจัดการพลังงานไฟฟ้าหลัก

2.8. ระบบเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน

จำนวน 1 ระบบ

2.8.1. ให้ออกแบบกำหนดความเย็นที่ไม่น้อยกว่า 1,100 BTU/ตารางเมตร

2.8.2. การติดตั้งและรายละเอียดเป็นไปตามผังของระบบเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน

2.9. ระบบเชื่อมต่อสัญญาณและแสดงผลบน Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) จำนวน 1 ระบบ

2.9.1. ระบบเชื่อมต่อสัญญาณจากอุปกรณ์ ระบบเครื่องปรับอากาศแบบรวมศูนย์ ระบบดับเพลิง ระบบอัดอากาศ ระบบกล้องวงจรปิด (CCTV) ระบบไฟฟ้า ระบบสาธิตการผลิตไฟฟ้าชุมชน ระบบเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน

2.9.2. จอภาพแสดงผลระบบ SCADA ภายนอกอาคาร ขนาด ไม่น้อยกว่า 190 x 380 เซนติเมตร

2.9.3. การติดตั้งและรายละเอียดเป็นไปตามผังของ ระบบ SCADA

2.9.4. เป็นไปตามกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2559

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัฐพงษ์ ขำไชโย)

ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ นางทิน)

กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กิตติพงศ์ ศรีอำมหัด)

กรรมการ



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการการอนุรักษ์และการจัดการพลังงานไฟฟ้าหลัก

3. ข้อกำหนดอื่นๆ

- 3.1. ผู้เสนอราคามีหนังสือแต่งตั้งจากผู้ผลิตชุดทดลอง เพื่อรับรองว่าเป็นตัวแทนการขายและสามารถ บริการหลังการขาย
- 3.2. มีการติดตั้งและฝึกอบรมการใช้งานให้กับบุคลากรของสถานศึกษา
- 3.3. เป็นสินค้าใหม่ที่ยังไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน และเป็นสินค้าที่ผลิตจากโรงงานได้มาตรฐาน
- 3.4. ผู้เสนอราคา มีการรับประกันสินค้าในสภาพใช้งานปกติโดยไม่เสียค่าบริการ ค่าแรงซ่อม ค่าอะไหล่ และอุปกรณ์ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี จากตัวแทนจำหน่ายหรือ สาขาของโรงงานผู้ผลิต
- 3.5. ผู้เสนอราคา มีการรับประกันการบริการ หลังสิ้นสุดการรับประกันสินค้า เฉพาะครุภัณฑ์ ที่ทำงานโดย อาศัยพลังงานไฟฟ้า อย่างน้อย 1 ปี
- 3.6. สินค้ามีแค็ตตาล็อก รหัสสินค้า ขนาด และรายละเอียดเป็นมาตรฐาน มีใช้สั่งทำขึ้นเฉพาะงานเท่านั้น
- 3.7. มีคู่มือการใช้งาน ทั้งภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ
- 3.8. มีอุปกรณ์มาตรฐานและอุปกรณ์เสริม จากผู้ผลิตตามที่ระบุ
- 3.9. ผู้เสนอราคาต้องจัดอบรมแนะนำวิธีการใช้งานอย่างสมบูรณ์ต่ออาจารย์ หรือผู้รับผิดชอบ ดูแลบำรุงรักษา
- 3.10. ผู้เสนอราคาไม่เคยเป็นผู้มีประวัติการขาย การส่งมอบสินค้า และการบริการหลังการขาย บกพร่องมาก่อน
- 3.11. ผู้เสนอราคาส่งมอบครุภัณฑ์ที่เสนอราคาให้สถาบันเทคโนโลยีปทุมวันภายใน 150 วัน ถัดจากวันลงนาม ในสัญญาซื้อขาย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัฐพงษ์ ขำไชโย) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ นางทิน) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์กิตติพงศ์ ศรีอำมหัด)

ประธานกรรมการ

กรรมการ

กรรมการ