

บริษัท วิทยูการบินแห่งประเทศไทย จำกัด

ที่ ปก/กพ.บท ๓/๕๓/ ๒๕๖๕

ประกาศ

เรื่อง ประกวดราคาซื้อพร้อมติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ ระบบ Main Distribution Board จำนวน ๒ ระบบ และระบบการเดินสายไฟแบบบัสเวย์ (Busway)

จำนวน ๑ ระบบ ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

เลขที่ กพ.บท. e-b 26/2565

บริษัท วิทยูการบินแห่งประเทศไทย จำกัด (บวท.) มีความประสงค์จะประกวดราคา
รายการที่ ๑ จัดซื้อพร้อมติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ ณ สถานี
เครื่องช่วยการเดินอากาศ ท่าอากาศยานดอนเมือง

รายการที่ ๒ จัดซื้อพร้อมติดตั้งเพื่อปรับปรุงระบบ Main Distribution Board จำนวน
๒ ระบบ ณ อาคารโรงไฟฟ้าเก่า อาคารปฏิบัติการ และจัดซื้อพร้อมติดตั้งระบบการเดินสายไฟแบบ
บัสเวย์ (Busway) จำนวน ๑ ระบบ ณ อาคารอำนวยการ สำนักงานใหญ่ ท่าอากาศยาน
ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

ราคากลางของงานซื้อในการประกวดราคานี้ เป็นเงินทั้งสิ้น ๘๐,๓๔๑,๓๓๒.๙๑ บาท (แปดสิบล้านเจ็ดแสนแปดหมื่นหนึ่งพันสามร้อยสามสิบสองบาทเก้าสิบบัดสตางค์) แยกเป็น
รายการที่ ๑. เป็นเงิน ๓,๙๕๐,๙๔๗.๑๖ บาท (สามล้านเก้าแสนห้าหมื่นเก้าร้อยสี่สิบบาทสิบหก
สตางค์) และรายการที่ ๒. เป็นเงิน ๗๖,๔๓๐,๓๘๕.๗๕ บาท (เจ็ดสิบล้านสี่แสนสามหมื่นสาม
ร้อยแปดสิบบาทเจ็ดสิบบัดสตางค์)

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

๑. มีความสามารถตามกฎหมาย
๒. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
๓. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
๔. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงาน
ของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ
ตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่าย
สารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๕. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงาน ในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๖. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๗. เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๘. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ บวท. ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๙. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๑๐. ต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

๑๑. ไม่มีพนักงานของ บวท. เป็นผู้จัดการ หุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล เป็นหุ้นส่วนในห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด เป็นผู้ถือหุ้นรายใหญ่ในบริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด หรือเป็นที่ปรึกษาของกิจการนั้น ๆ

๑๒. ผู้ยื่นข้อเสนอรายการที่ ๑. ต้องมีผลงานการติดตั้งหรือซ่อมบำรุงหม้อแปลงไฟฟ้า และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐหรือรัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชน โดยแนบหนังสือรับรองผลงานที่ออกโดยหน่วยงานเจ้าของโครงการและสัญญาของผลงานดังกล่าว มาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอ

๑๓. ผู้ยื่นข้อเสนอรายการที่ ๑. ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายหม้อแปลงไฟฟ้าจากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย และต้องแนบเอกสารหลักฐานการแต่งตั้งดังกล่าว (ทุกช่วงการแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ถึงผู้ยื่นข้อเสนอ) มาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอ

๑๔. ผู้ยื่นข้อเสนอรายการที่ ๒. ต้องมีผลงานการติดตั้งระบบไฟฟ้า ซึ่งประกอบด้วย แผงควบคุมระบบไฟฟ้า (MDB) หรือระบบบัสเวย์ โดยมีมูลค่าไม่ต่ำกว่า ๑๐ ล้านบาท ต่อสัญญา และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐหรือรัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชน โดยแนบหนังสือรับรองผลงานที่ออกโดยหน่วยงานเจ้าของโครงการและสัญญาของผลงานดังกล่าว มาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอ

๑๕. ยื่นข้อเสนอรายการที่ ๒. ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจาก เจ้าของผลิตภัณฑ์หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย และต้องแนบเอกสารหลักฐานการแต่งตั้งดังกล่าว (ทุกช่วงการแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ถึงผู้ยื่นข้อเสนอ) มาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอ มีรายการผลิตภัณฑ์ ดังนี้ แผงควบคุมระบบไฟฟ้า (Main Distribution Board : MDB) แผงควบคุมระบบไฟฟ้าแรงสูง (Ring Main Unit : RMU) ระบบบัสเวย์ (Busway) หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer : TR)

๑๖. ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถยื่นข้อเสนอเฉพาะรายการที่ ๑ หรือรายการที่ ๒ หรือทุกรายการก็ได้

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ในวันที่ ๒๗ มิถุนายน ๒๕๖๕ ระหว่างเวลา ๐๘.๓๐ น. ถึง ๑๖.๓๐ น.

ผู้สนใจสามารถขอรับเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ โดยดาวน์โหลดเอกสาร ผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ตั้งแต่วันที่ ๑ - ๒๔ มิถุนายน ๒๕๖๕

ผู้สนใจสามารถดูรายละเอียดได้ที่เว็บไซต์ www.aerothai.co.th หรือ www.gprocurement.go.th หรือ สอบถามทางโทรศัพท์หมายเลข ๐-๒๒๘๕-๙๔๒๔ ในวันและเวลาราชการ

ผู้สนใจต้องการทราบรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ โปรดสอบถามมายัง บวท. ผ่านทางอีเมล areeya@erethai.co.th หรือช่องทางตามที่กรมบัญชีกลาง กำหนดภายในวันที่ ๑๖ มิถุนายน ๒๕๖๕ โดย บวท. จะชี้แจงรายละเอียดดังกล่าวผ่านทางเว็บไซต์ www.aerethai.co.th และ www.gprocurement.go.th ในวันที่ ๒๑ มิถุนายน ๒๕๖๕

ประกาศ ณ วันที่ ๑ มิถุนายน ๒๕๖๕



(นายปรีชา หริพงศ์)

ผู้อำนวยการกองการพัสดุ

กองการพัสดุ

สำเนาเรียน : ฝ่ายจัดการทุกระดับ

เอกสารประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

เลขที่ กพ.บพ. e-b 26/2565

ตามประกาศบริษัท วิद्यการบิณแห่งประเทศไทย จำกัด

ลงวันที่ ๑ มิถุนายน ๒๕๖๕

บริษัท วิद्यการบิณแห่งประเทศไทย จำกัด ซึ่งต่อไปนี้จะเรียกว่า “บพท.” มีความประสงค์จะประกวดราคา

รายการที่ ๑ จัดซื้อพร้อมติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ ณ สถานี
เครื่องช่วยการเดินอากาศ ท่าอากาศยานดอนเมือง ประกอบด้วยอุปกรณ์หลักดังนี้

๑.๑ หม้อแปลงไฟฟ้าแบบน้ำมัน ขนาดไม่น้อยกว่า 30 KVA จำนวน ๓ ชุด

๑.๒ หม้อแปลงไฟฟ้าแบบน้ำมัน ขนาดไม่น้อยกว่า 112.5 KVA จำนวน ๒ ชุด

๑.๓ หม้อแปลงไฟฟ้าแบบแห้ง ขนาดไม่น้อยกว่า 150 KVA จำนวน ๑ ชุด

รายการที่ ๒ จัดซื้อพร้อมติดตั้งเพื่อปรับปรุงระบบ Main Distribution Board จำนวน
๒ ระบบ ณ อาคารโรงไฟฟ้าเก่า อาคารปฏิบัติการ และจัดซื้อพร้อมติดตั้งระบบการเดินสายไฟแบบ
บัสเวย์ (Busway) จำนวน ๑ ระบบ ณ อาคารอำนวยการ สำนักงานใหญ่ ท่าอากาศยานดอนเมือง ประกอบด้วย

๒.๑ แผงควบคุมระบบไฟฟ้า (Main Distribution Board : MDB) และ Circuit
Breaker และ Power Quality Meter และ Digital Power Meter

๒.๒ หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer)

๒.๓ แผงควบคุมระบบไฟฟ้าแรงสูง (Ring Main Unit : RMU)

๒.๔ ระบบบัสเวย์ (Busway)

๒.๕ ระบบ Local Center

๒.๖ อุปกรณ์รับสัญญาณและประมวลผล (Programmable Automation
Controllers : PAC)

๒.๗ ชุดคอมพิวเตอร์แบบ Work Station

๒.๘ กล้องอินฟราเรดถ่ายภาพความร้อน

๒.๙ เครื่องวัดคุณภาพไฟฟ้า ชนิดพกพา

๒.๑๐ แคลมป์มิเตอร์แบบดิจิตอล

๒.๑๑ คอมพิวเตอร์แบบพกพา สำหรับงานซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า

๒.๑๒ เครื่องทดสอบความเป็นฉนวน

ทั้งนี้ อุปกรณ์หลัก คือ แผงควบคุมระบบไฟฟ้า (Main Distribution Board : MDB และ Distribution Board : DB) หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) แผงควบคุมระบบไฟฟ้าแรงสูง (Ring Main Unit) ระบบบัสเวย์ (Busway) ระบบ Local Center และ อุปกรณ์รับสัญญาณและประมวลผล (Programmable Automation Controllers : PAC) โดยพัสดุที่จะซื้อนี้ต้องเป็นของแท้ ของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน ไม่เป็นของเก่าเก็บ อยู่ในสภาพที่จะใช้งานได้ทันที และมีขอบเขตของงานและคุณสมบัติทางเทคนิคตรงตามที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ฉบับนี้ โดยมีข้อแนะนำและข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑. เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

๑.๑ รายละเอียดและเงื่อนไข

๑.๒ แบบใบเสนอราคาที่กำหนดไว้ในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

๑.๓ แบบสัญญาซื้อขาย

๑.๔ แบบหนังสือค้ำประกัน

(๑) หลักประกันการเสนอราคา

(๒) หลักประกันสัญญา

(๓) หลักประกันการรับเงินค่าพัสดุล่วงหน้า

๑.๕ บทนิยาม

(๑) ผู้มีผลประโยชน์ร่วมกัน

(๒) การขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม

๑.๖ แบบบัญชีเอกสารที่กำหนดไว้ในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

(๑) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๑

(๒) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๒

๒. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๒.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๒.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๒.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๒.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๒.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๒.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๒.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๒.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ บวท. ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๒.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๒.๑๐ ต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

๒.๑๑ ไม่มีพนักงานของ บวท. เป็นผู้จัดการ หุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล เป็นหุ้นส่วนในห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด เป็นผู้ถือหุ้นรายใหญ่ในบริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด หรือเป็นที่ปรึกษาของกิจการนั้น ๆ

๒.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอรายการที่ ๑. ต้องมีผลงานการติดตั้งหรือซ่อมบำรุงหม้อแปลงไฟฟ้า และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐหรือรัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชน โดยแนบหนังสือรับรองผลงานที่ออกโดยหน่วยงานเจ้าของโครงการและสัญญาของผลงานดังกล่าว มาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอ

๒.๑๓ ผู้ยื่นข้อเสนอรายการที่ ๑. ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่าย หม้อแปลงไฟฟ้าจากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย และต้องแนบเอกสารหลักฐานการแต่งตั้งดังกล่าว (ทุกช่วงการแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ถึงผู้ยื่นข้อเสนอ) มาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอ

๒.๑๔ ผู้ยื่นข้อเสนอรายการที่ ๒. ต้องมีผลงานการติดตั้งระบบไฟฟ้า ซึ่งประกอบด้วยแผงควบคุมระบบไฟฟ้า (MDB) หรือระบบบัสเวย์ โดยมีมูลค่าไม่ต่ำกว่า ๑๐ ล้านบาทต่อสัญญา และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐหรือรัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชน โดยแนบหนังสือรับรองผลงานที่ออกโดยหน่วยงานเจ้าของโครงการและสัญญาของผลงานดังกล่าว มาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอ

๒.๑๕ ยื่นข้อเสนอรายการที่ ๒. ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย และต้องแนบเอกสารหลักฐานการแต่งตั้งดังกล่าว (ทุกช่วงการแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ถึงผู้ยื่นข้อเสนอ) มาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอ มีรายการผลิตภัณฑ์ ดังนี้

๒.๑๕.๑ แผงควบคุมระบบไฟฟ้า (Main Distribution Board : MDB)

๒.๑๕.๒ แผงควบคุมระบบไฟฟ้าแรงสูง (Ring Main Unit : RMU)

๒.๑๕.๓ ระบบบัสเวย์ (Busway)

๒.๑๕.๔ หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer : TR)

๒.๑๖ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถยื่นข้อเสนอเฉพาะรายการที่ ๑ หรือรายการที่ ๒ หรือทุกรายการก็ได้

๓. หลักฐานการยื่นข้อเสนอ

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานยื่นมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยแยกเป็น ๒ ส่วน คือ

๓.๑ ส่วนที่ ๑ อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(๑) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคล

(ก) ห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล บัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

(ข) บริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล หนังสือบริคณห์สนธิ บัญชีรายชื่อกรรมการผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) และบัญชีผู้ถือหุ้นรายใหญ่ (ถ้ามี) พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

(๒) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดาหรือคณะบุคคลที่มีใช้นิติบุคคล ให้ยื่นสำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้ยื่น ข้อเสนอข้อตกลงที่แสดงถึงการเข้าเป็นหุ้นส่วน (ถ้ามี) สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้เป็นหุ้นส่วน หรือสำเนาหนังสือเดินทางของผู้เป็นหุ้นส่วนที่มีได้ถือสัญชาติไทย พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

(๓) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ยื่นข้อเสนอร่วมกันในฐานะเป็นผู้ร่วมค้า ให้ยื่นสำเนาสัญญาของการเข้าร่วมค้า และเอกสารตามที่ระบุไว้ใน (๑) หรือ (๒) ของผู้ร่วมค้า แล้วแต่กรณี

(๔) สำเนาใบทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม

(๕) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ทั้งหมดที่ได้ยื่นพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ตามแบบในข้อ ๑.๖ (๑) โดยไม่ต้องแนบในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

ทั้งนี้ เมื่อผู้ยื่นข้อเสนอดำเนินการแนบไฟล์เอกสารตามบัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ครบถ้วน ถูกต้องแล้ว ระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์จะสร้างบัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ตามแบบในข้อ ๑.๖ (๑) ให้โดยผู้ยื่นข้อเสนอไม่ต้องแนบบัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ดังกล่าวในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

๓.๒ ส่วนที่ ๒ อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(๑) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอมอบอำนาจให้บุคคลอื่นกระทำการแทนให้แนบหนังสือมอบอำนาจซึ่งติดอากรแสตมป์ตามกฎหมาย โดยมีหลักฐานแสดงตัวตนของผู้มอบอำนาจและผู้รับมอบอำนาจ ทั้งนี้หากผู้รับมอบอำนาจเป็นบุคคลธรรมดาต้องเป็นผู้ที่บรรลุนิติภาวะตามกฎหมายแล้วเท่านั้น

(๒) แคตตาล็อกและ/หรือแบบรูปารายการละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

(๓) หลักประกันการเสนอราคา ตามข้อ ๕

(๔) เอกสารตามข้อ ๒. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ (๒.๑๒) (๒.๑๓) (๒.๑๔) (๒.๑๕) และเอกสารหลักฐานตามคุณลักษณะเฉพาะ

(๕) สำเนาหนังสือรับรองสินค้า Made in Thailand ของสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (ถ้ามี)

(๖) สำเนาขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) (ถ้ามี)

(๓) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ทั้งหมดที่ได้ยื่นพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ตามแบบในข้อ ๑.๖ (๒) โดยไม่ต้องแนบในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

ทั้งนี้ เมื่อผู้ยื่นข้อเสนอดำเนินการแนบไฟล์เอกสารตามบัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ครบถ้วน ถูกต้องแล้ว ระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์จะสร้างบัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ตามแบบในข้อ ๑.๖ (๒) ให้โดยผู้ยื่นข้อเสนอไม่ต้องแนบบัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ดังกล่าวในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

๔. การเสนอราคา

๔.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ตามที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ โดยไม่มีเงื่อนไขใด ๆ ทั้งสิ้น และจะต้องกรอกข้อความให้ถูกต้องครบถ้วน พร้อมทั้งหลักฐานแสดงตัวตนและทำการยืนยันตัวตนของผู้ยื่นข้อเสนอโดยไม่ต้องแนบใบเสนอราคาในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

๔.๒ ในการเสนอราคาให้เสนอราคาเป็นเงินบาท และเสนอราคาได้เพียงครั้งเดียว และราคาเดียว โดยเสนอราคารวม และหรือราคาต่อหน่วย และหรือต่อรายการ ตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ท้ายใบเสนอราคาให้ถูกต้อง ทั้งนี้ ราคารวมที่เสนอจะต้องตรงกันทั้งตัวเลขและตัวหนังสือ ถ้าตัวเลขและตัวหนังสือไม่ตรงกันให้ถือตัวหนังสือเป็นสำคัญ โดยคิดราคารวมทั้งสิ้นซึ่งรวมค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีอากรอื่น ค่าขนส่ง ค่าจดทะเบียน และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ทั้งปวงไว้แล้ว จนกระทั่งส่งมอบพัสดุให้ ณ บริษัท วิสาหกิจการบินแห่งประเทศไทย จำกัด

ราคาที่เสนอ จะต้องเสนอกำหนดยื่นราคาไม่น้อยกว่า ๑๒๐ (หนึ่งร้อยยี่สิบ) วัน นับตั้งแต่วันเสนอราคา โดยภายในกำหนดยื่นราคา ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบราคาที่ตนได้เสนอไว้ และจะถอนการเสนอราคามีได้

๔.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอกำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ พร้อมติดตั้งและฝึกอบรม ดังนี้

๔.๓.๑ จัดซื้อพร้อมติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ ณ สถานีเครื่องช่วยการเดินอากาศ ท่าอากาศยานดอนเมือง ภายใน ๒๔๐ (สองร้อยสี่สิบ) วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

๔.๓.๒ จัดซื้อพร้อมติดตั้งเพื่อปรับปรุงระบบ Main Distribution Board จำนวน ๒ ระบบ ณ อาคารโรงไฟฟ้าเก่า อาคารปฏิบัติการ และจัดซื้อพร้อมติดตั้งระบบการเดินสายไฟแบบบัสเวย์ (Busway) จำนวน ๑ ระบบ ณ อาคารอำนวยการ สำนักงานใหญ่ ท่าอากาศยานภายใน ๒๓/๐ (สองร้อยเจ็ดสิบ) วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

๔.๔ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องส่งแคตตาล็อกและหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของระบบ พร้อมตารางเปรียบเทียบรายละเอียด คุณลักษณะเฉพาะของระบบ และ Concept Design ไปพร้อมการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อประกอบการพิจารณาหลักฐานดังกล่าวนี้ บวท. จะยึดไว้เป็นเอกสารของ บวท.

๔.๔.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติทางเทคนิคตามรูปแบบตารางที่ บวท. กำหนดไว้ดังนี้

ช่องที่ ๑	ช่องที่ ๒	ช่องที่ ๓
AEROTHAI Specifications	Tenderer's Technical Proposal	Tenderer's Technical Proposal Paragraph No.

๔.๔.๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องใช้ตารางเปรียบเทียบ โดย

ช่องที่ ๑ เป็นข้อกำหนดรายละเอียดความต้องการทางคุณลักษณะเฉพาะ (Scope of Specifications) ของ บวท.

ช่องที่ ๒ เป็นข้อเสนอรายละเอียดความต้องการทางคุณลักษณะเฉพาะของผู้ยื่นข้อเสนอ

ช่องที่ ๓ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องอ้างอิงหัวข้อและเลขหน้าของสิ่งที่บ่งบอกถึงความสามารถของระบบ/อุปกรณ์ ซึ่งอาจจะเป็นแคตตาล็อก หนังสือรับรองจากบริษัทผู้ผลิต หนังสือรับรองจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ ฯลฯ อย่างใดอย่างหนึ่งหรือทั้งหมดก็ได้ โดยแนบหนังสือดังกล่าวมาในวันยื่นข้อเสนอทางระบบอิเล็กทรอนิกส์ด้วย และการไม่มีรายละเอียดในช่องที่ ๓ ในเบื้องต้น บวท. อาจให้ผู้ยื่นข้อเสนอชี้แจงสาเหตุของการไม่ระบุรายละเอียดดังกล่าว ซึ่ง บวท. จะพิจารณาว่าสาเหตุของการไม่ระบุรายละเอียดนั้นมีได้ส่งผลกระทบต่อ บวท. เสียหาย หรือทำให้เกิดความได้เปรียบเสียเปรียบกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น บวท. จะถือว่า Comply นอกเหนือจากนี้อาจจะถือว่าข้อเสนออื่น Not Comply

๔.๔.๓ สำหรับแคตตาล็อกที่แนบให้พิจารณา หากเป็นสำเนาภาพถ่ายจะต้องรับรองสำเนาถูกต้อง โดยผู้มีอำนาจทำนิติกรรมแทนนิติบุคคล หากคณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์มีความประสงค์จะขอคืนฉบับแคตตาล็อก ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องนำต้นฉบับมาให้คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ตรวจสอบภายใน ๓ วัน

๔.๕ ก่อนการเสนอราคา ผู้ยื่นข้อเสนอควรตรวจสอบร่างสัญญา รายละเอียด คุณสมบัติเฉพาะ ฯลฯ ให้ถี่ถ้วนและเข้าใจเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมดเสียก่อนที่จะตกลงยื่นข้อเสนอตามเงื่อนไขในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

๔.๖ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ในวันที่ ๒๗ มิถุนายน ๒๕๖๕ ระหว่างเวลา ๐๘.๓๐ น. ถึง ๑๖.๓๐ น. และเวลาในการเสนอราคาให้ถือตามเวลาของระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์เป็นเกณฑ์

เมื่อพ้นกำหนดเวลายื่นข้อเสนอและเสนอราคาแล้ว จะไม่รับเอกสารการยื่นข้อเสนอและการเสนอราคาใด ๆ โดยเด็ดขาด

๔.๗ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำเอกสารสำหรับใช้ในการเสนอราคาในรูปแบบไฟล์เอกสารประเภท PDF File (Portable Document Format) โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นผู้รับผิดชอบตรวจสอบความครบถ้วน ถูกต้อง และชัดเจนของเอกสาร PDF File ก่อนที่จะยืนยันการเสนอราคา แล้วจึงส่งข้อมูล (Upload) เพื่อเป็นการเสนอราคาให้แก่ บวท. ผ่านทางระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

๔.๘ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ จะดำเนินการตรวจสอบคุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอแต่ละรายว่า เป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นเสนอรายอื่น ตามข้อ ๑.๕ (๑) หรือไม่ หากปรากฏว่าผู้ยื่นเสนอรายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นเสนอรายอื่น คณะกรรมการฯ จะตัดรายชื่อผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันนั้นออกจากการเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ

หากปรากฏต่อคณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ว่า ก่อนหรือในขณะที่มีการพิจารณาข้อเสนอ มีผู้ยื่นเสนอรายใดกระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม ตามข้อ ๑.๕ (๒) และคณะกรรมการฯ เชื่อว่ามีการกระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม คณะกรรมการฯ จะตัดรายชื่อผู้ยื่นเสนอรายนั้นออกจากการเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ และ บวท. จะพิจารณาลงโทษผู้ยื่นเสนอดังกล่าวเป็นผู้ทำงาน เว้นแต่ บวท. จะพิจารณาเห็นว่าผู้ยื่นเสนอรายนั้นมิใช่เป็นผู้ริเริ่มให้มีการกระทำความผิดและได้ให้ความร่วมมือเป็นประโยชน์ต่อการพิจารณาของ บวท.

๔.๙ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องปฏิบัติ ดังนี้

- (๑) ปฏิบัติตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์
- (๒) ราคาที่เสนอจะต้องเป็นราคาที่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม และภาษีอื่น ๆ (ถ้ามี) รวมค่าใช้จ่ายที่ส่งไว้ด้วยแล้ว
- (๓) ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องลงทะเบียนเพื่อเข้าสู่กระบวนการเสนอราคา ตามวัน เวลา ที่กำหนด
- (๔) ผู้ยื่นข้อเสนอจะถอนการเสนอราคาที่เสนอแล้วไม่ได้
- (๕) ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องศึกษาและทำความเข้าใจระบบและวิธีการเสนอราคาด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ของกรมบัญชีกลางที่แสดงไว้ในเว็บไซต์ www.gprocurement.go.th

๕. หลักประกันการเสนอราคา

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องวางหลักประกันการเสนอราคาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

(๑) หากยื่นข้อเสนอรายการที่ ๑. จัดซื้อพร้อมติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ ณ สถานีเครื่องช่วยการเดินอากาศ ท่าอากาศยานดอนเมือง ไม่มีหลักประกันการเสนอราคา

(๒) หากยื่นข้อเสนอรายการที่ ๒. จัดซื้อพร้อมติดตั้งเพื่อปรับปรุงระบบ Main Distribution Board จำนวน ๒ ระบบ ณ อาคารโรงไฟฟ้าเก่า อาคารปฏิบัติการ และจัดซื้อพร้อมติดตั้งระบบการเดินสายไฟแบบบัสเวย์ (Busway) จำนวน ๑ ระบบ ณ อาคารอำนวยการ สำนักงานใหญ่ ท่าอากาศยาน จำนวนเงิน ๓,๙๓๑,๐๐๐.๐๐ บาท (สามล้านเก้าแสนสามหมื่นหนึ่งพันบาทถ้วน) โดยใช้หลักประกันอย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้ ดังนี้

๕.๑ เช็คหรือตราพดที่ธนาคารเซ็นส่งจ่าย ซึ่งเป็นเช็คหรือตราพดลงวันที่ที่ใช้เช็คหรือตราพดนั้นชำระต่อเจ้าหนี้ในวันที่ยื่นข้อเสนอ หรือก่อนวันนั้นไม่เกิน ๓ วันทำการ

๕.๒ หนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารภายในประเทศตามแบบที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด

๕.๓ พันธบัตรรัฐบาลไทย

๕.๔ หนังสือคำประกันของบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจคำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทยตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยอนุโลมให้ใช้ตามตัวอย่างหนังสือคำประกันของธนาคารที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด

กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอนำเช็คหรือตราพท์ที่ธนาคารสั่งจ่ายหรือพันธบัตรรัฐบาลไทยหรือหนังสือคำประกันของบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ มาวางเป็นหลักประกันการเสนอราคาจะต้องส่งต้นฉบับเอกสารดังกล่าวมาให้ บวท. ตรวจสอบความถูกต้องภายในวันที่ ๓๐ มิถุนายน ๒๕๖๕ ระหว่างเวลา ๐๘.๓๐ น. ถึง ๑๖.๓๐ น.

กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ”กิจการร่วมค้า” ประสงค์จะใช้หนังสือคำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารในประเทศไทยเป็นหลักประกันการเสนอราคา ให้ระบุชื่อผู้ยื่นข้อเสนอในหนังสือคำประกันอิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้

(๑) กรณีที่กิจการร่วมค้าให้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่ ให้ระบุชื่อกิจการร่วมค้าดังกล่าวเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ

(๒) กรณีที่กิจการร่วมค้าไม่ได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่ ให้ระบุชื่อผู้เข้าร่วมค้ารายที่สัญญาร่วมค้ากำหนดให้เป็นผู้ยื่นข้อเสนอให้กับหน่วยงานของรัฐเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ

ทั้งนี้ “กิจการร่วมค้าที่จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่” หมายความว่า กิจการร่วมค้าที่จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลต่อกรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์

หลักประกันการเสนอราคาตามข้อนี้ บวท. จะคืนให้ผู้ยื่นข้อเสนอหรือผู้คำประกันภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่ บวท. ได้พิจารณาเห็นชอบรายงานผลคัดเลือกผู้ชนะการประกวดราคาเรียบร้อยแล้ว เว้นแต่ผู้ยื่นเสนอรายที่คัดเลือกไว้ซึ่งเสนอราคาต่ำสุดหรือได้คะแนนรวมสูงสุดไม่เกิน ๓ ราย ให้คืนได้ต่อเมื่อได้ทำสัญญาหรือข้อตกลง หรือผู้ยื่นข้อเสนอได้พ้นจากข้อผูกพันแล้ว

การคืนหลักประกันการเสนอราคา ไม่ว่าในกรณีใด ๆ จะคืนให้โดยไม่มีดอกเบี้ย

๖. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

๖.๑ ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ บวท. จะพิจารณาดัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์พิจารณาจากราคารวมต่ำสุดของแต่ละรายการ

๖.๒ หากผู้ยื่นข้อเสนอรายใดมีคุณสมบัติไม่ถูกต้องตามข้อ ๒ หรือยื่นหลักฐานการยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้อง หรือไม่ครบถ้วนตามข้อ ๓ หรือยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้องตามข้อ ๔ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะไม่รับพิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น เว้นแต่ ผู้ยื่นข้อเสนอรายใดเสนอเอกสารทางเทคนิคหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะขายไม่ครบถ้วน หรือเสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่บวท. กำหนดไว้ในประกาศและเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ในส่วนที่มีสาระสำคัญและความแตกต่างนั้นไม่มีผลทำให้เกิดการได้เปรียบเสียเปรียบต่อผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเป็นการผิดพลาดเล็กน้อย คณะกรรมการฯ อาจพิจารณาผ่อนปรนการตัดสินผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น

๖.๓ บวท. สงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอโดยไม่มีการผ่อนผันในกรณีดังต่อไปนี้

(๑) ไม่ปรากฏชื่อผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นในบัญชีรายชื่อผู้รับเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ทางระบบการจัดซื้อจัดจ้างด้วยอิเล็กทรอนิกส์ หรือบัญชีรายชื่อผู้ซื้อเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ทางระบบการจัดซื้อจัดจ้างด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ของ บวท.

(๒) ไม่กรอกชื่อผู้ยื่นข้อเสนอในการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างอิเล็กทรอนิกส์

(๓) เสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่กำหนดในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นสาระสำคัญ หรือมีผลทำให้เกิดความได้เปรียบเสียเปรียบแก่ผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น

๖.๔ ในการตัดสินการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือในการทำสัญญา คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือ บวท. มีสิทธิให้ผู้ยื่นข้อเสนอชี้แจงข้อเท็จจริงเพิ่มเติมได้ บวท. มีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอ ไม่รับราคา หรือไม่ทำสัญญา หากข้อเท็จจริงดังกล่าวไม่เหมาะสมหรือไม่ถูกต้อง

๖.๕ บวท. ทรงไว้ซึ่งสิทธิที่จะไม่รับราคาต่ำสุด หรือราคาหนึ่งราคาใด หรือราคาที่เสนอทั้งหมดก็ได้ และอาจพิจารณาเลือกซื้อในจำนวน หรือขนาด หรือเฉพาะรายการหนึ่งรายการใด หรืออาจจะยกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์โดยไม่พิจารณาจัดซื้อเลยก็ได้ สุดท้ายจะพิจารณา ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ของทางราชการเป็นสำคัญ และให้ถือว่าการตัดสินของ บวท. เป็นเด็ดขาด ผู้ยื่นข้อเสนอจะเรียกร้องค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายใด ๆ มิได้ รวมทั้ง บวท. จะพิจารณายกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์และลงโทษผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ทำงาน ไม่ว่าจะเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกหรือไม่ก็ตาม หากมีเหตุที่เชื่อถือได้ว่าการยื่นข้อเสนอกระทำการโดยไม่สุจริต เช่น การเสนอเอกสารอันเป็นเท็จ หรือใช้ข้อมูลคลลธรรมดา หรือนิตินิตบุคคลอื่นมายื่นเสนอราคาแทน เป็นต้น

ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอรายที่เสนอราคาต่ำสุด เสนอราคาต่ำจนคาดหมายได้ว่า ไม่อาจดำเนินงานตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ได้ คณะกรรมการพิจารณาผลการ ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือ บวท. จะให้ผู้ยื่นข้อเสนอนั้นชี้แจงและแสดงหลักฐานที่ทำให้เชื่อว่า ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถดำเนินการตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ให้เสร็จสมบูรณ์ หาก คำชี้แจงไม่เป็นที่รับฟังได้ บวท. มีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอหรือไม่รับราคาของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น ทั้งนี้ผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายใด ๆ จาก บวท.

๖.๖ ก่อนลงนามในสัญญา บวท. อาจประกาศยกเลิกประกวดราคา อิเล็กทรอนิกส์ หากปรากฏว่ามีการกระทำที่เข้าลักษณะผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการประกวดราคาหรือที่ ได้รับการคัดเลือกมีผลประโยชน์ร่วมกัน หรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือขัดขวางการ แข่งขันอย่างเป็นธรรม หรือสมยอมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเจ้าหน้าที่ในการเสนอราคา หรือ ส่อว่ากระทำการทุจริตอื่นใดในการเสนอราคา

๖.๗ หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุด ของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่ไม่เกินร้อยละ ๑๐ บวท. จะจัดซื้อจากผู้ประกอบการ SMEs ดังกล่าว โดย จัดเรียงลำดับผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs ซึ่งเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่น ข้อเสนอรายอื่นไม่เกินร้อยละ ๑๐ ที่จะเรียกมาทำสัญญาไม่เกิน ๓ ราย

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุก รายจะต้องเป็นผู้ประกอบการ SMEs

๖.๘ หากผู้ยื่นข้อเสนอได้เสนอพัสดุที่ได้รับการรับรองและออกเครื่องหมายสินค้า ที่ผลิตภายในประเทศไทย (Made in Thailand) จากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย เสนอราคาสูง กว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นไม่เกินร้อยละ ๕ บวท. จะจัดซื้อจากผู้ยื่นข้อเสนอที่เสนอ พสดุที่ได้รับการรับรองและออกเครื่องหมายสินค้าที่ผลิตภายในประเทศไทย (Made in Thailand) จากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

กรณีที่มีการเสนอราคาหลายรายการและกำหนดเงื่อนไขในการพิจารณาราคารวม หากผู้ยื่นข้อเสนอได้เสนอพัสดุที่เป็นพัสดุที่ผลิตภายในประเทศไทย ที่ได้รับการรับรองและ ออกเครื่องหมายสินค้าที่ผลิตภายในประเทศไทย (Made in Thailand) จากสภาอุตสาหกรรมแห่ง ประเทศไทย มีสัดส่วนมูลค่าตั้งแต่ร้อยละ ๖๐ ขึ้นไป ให้ได้แต้มต่อในการเสนอราคาตามวรรคหนึ่ง

อนึ่ง หากในการเสนอราคาครั้งนั้น ผู้ยื่นข้อเสนอรายใดมีคุณสมบัติทั้งข้อ ๖.๗ และ ข้อ ๖.๘ ให้ผู้เสนอราคารายนั้นได้แต้มต่อในการเสนอราคาสูงกว่าผู้ประกอบการรายอื่นไม่ เกินร้อยละ ๑๕

๖.๙ หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งมิใช่ผู้ประกอบการ SMEs แต่เป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นบุคคลธรรมดาที่มีได้ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายของต่างประเทศ ไม่เกินร้อยละ ๓ บวท. จะจัดซื้อจากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นบุคคลธรรมดาที่มีได้ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยดังกล่าว

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย

๗. การทำสัญญาซื้อขาย

๗.๑ ในกรณีที่ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ สามารถส่งมอบสิ่งของได้ครบถ้วนภายใน ๕ วันทำการ นับแต่วันที่ทำข้อตกลงซื้อ บวท. จะพิจารณาจัดทำข้อตกลงเป็นหนังสือแทนการทำสัญญาตามแบบสัญญาดังระบุ ในข้อ ๑.๓ ก็ได้

๗.๒ ในกรณีที่ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ไม่สามารถส่งมอบสิ่งของได้ครบถ้วนภายใน ๕ วันทำการ หรือ บวท. เห็นว่าไม่สมควรจัดทำข้อตกลงเป็นหนังสือ ตามข้อ ๗.๑ ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะต้องทำสัญญาซื้อขายตามแบบสัญญาดังระบุในข้อ ๑.๓ หรือทำข้อตกลงเป็นหนังสือ กับ บวท. ภายใน ๗ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้ง และจะต้องวางหลักประกันสัญญาเป็นจำนวนเงินเท่ากับร้อยละ ๕ ของราคาค่าสิ่งของที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ให้ บวท. ยึดถือไว้ในขณะทำสัญญา โดยใช้หลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใดดังต่อไปนี้

(๑) เงินสด

(๒) เช็คหรือตราพดด้งที่ธนาคารเซ็นสั่งจ่าย ซึ่งเป็นเช็คหรือตราพดด้งที่ลงวันที่ที่ใช้เช็คหรือตราพดด้งนั้นชำระต่อเจ้าหน้าทีในวันทำสัญญา หรือก่อนวันนั้นไม่เกิน ๓ วันทำการ

(๓) หนังสือค้ำประกันของธนาคารภายในประเทศ ตามตัวอย่างที่คณะกรรมการนโยบายกำหนดดังระบุในข้อ ๑.๔ (๒) หรือจะเป็นหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ตามวิธีการที่กรมบัญชีกลางกำหนด

(๔) หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุน หรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยอนุโลมให้ใช้ตามตัวอย่างหนังสือค้ำประกันของธนาคารที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด ดังระบุในข้อ ๑.๔ (๒)

(๕) พันธบัตรรัฐบาลไทย

หลักประกันนี้จะคืนให้ โดยไม่มีดอกเบี้ยภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (ผู้ขาย) พ้นจากข้อผูกพันตามสัญญาซื้อขายแล้ว

๘. การฝึกอบรม

ผู้ขายจะต้องดำเนินการฝึกอบรม ดังนี้

๘.๑ จัดซื้อพร้อมติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ สำหรับสถานีเครื่องช่วยการเดินอากาศ ท่าอากาศยานดอนเมือง ณ ท่าอากาศยานดอนเมือง ผู้ขายจะต้องจัดอบรมให้วิศวกรของ บวท. จำนวนไม่น้อยกว่า ๕ คน โดยมีหลักสูตรการฝึกอบรมดังนี้

๘.๑.๑ การใช้งาน ระบบการทำงานทั้งหมดของหม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer)

๘.๑.๒ การตรวจสอบอุปกรณ์เบื้องต้นและการบำรุงรักษา Preventive Maintenance และ Corrective Maintenance ของหม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer)

๘.๒ จัดซื้อพร้อมติดตั้งเพื่อปรับปรุงระบบ Main Distribution Board จำนวน ๒ ระบบ ณ อาคารโรงไฟฟ้าเก่า อาคารปฏิบัติการ และจัดซื้อพร้อมติดตั้งระบบการเดินสายไฟแบบบัสเวย์ (Busway) จำนวน ๑ ระบบ ณ อาคารอำนวยการ สำนักงานใหญ่ ท่าอากาศยานดอนเมือง ผู้ขายจะต้องจัดอบรมให้วิศวกรของ บวท. จำนวนไม่น้อยกว่า ๕ คน ณ สำนักงานใหญ่ ท่าอากาศยานดอนเมือง โดยมีหลักสูตรการฝึกอบรมดังนี้

๘.๒.๑ การใช้งาน ระบบการทำงานทั้งหมดของหม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) แผงควบคุมระบบไฟฟ้าแรงสูง (Ring Main Unit)) แผงควบคุมระบบไฟฟ้า (Main Distribution Board) ระบบบัสเวย์ ระบบควบคุมการทำงานระยะไกล

๘.๒.๒ การตรวจสอบอุปกรณ์เบื้องต้นและการบำรุงรักษา Preventive Maintenance และ Corrective Maintenance ของหม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) แผงควบคุมระบบไฟฟ้าแรงสูง (Ring Main Unit)) แผงควบคุมระบบไฟฟ้า (Main Distribution Board) และระบบบัสเวย์

๙. กำหนดระยะเวลาส่งมอบ

ผู้ขายจะต้องส่งมอบอุปกรณ์พร้อมติดตั้งให้ถูกต้องครบถ้วน และดำเนินการฝึกอบรมให้แล้วเสร็จ ดังนี้

๙.๑ จัดซื้อพร้อมติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ ณ สถานีเครื่องช่วยการเดินอากาศ ท่าอากาศยานดอนเมือง ภายใน ๒๔๐ (สองร้อยสี่สิบ) วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา โดยจะต้องส่งแบบ As-built Drawing (PTF/DWG) ทั้ง Hard Copy และ Soft Copy รายละเอียดการตั้งค่าของอุปกรณ์ในโครงการ (Configuration) รวมถึงคู่มือและเอกสารประกอบการใช้งานทั้งหมด โดยมีรายละเอียดเกี่ยวกับ Service Manual and Operation Manual ของระบบ/อุปกรณ์ภายในโครงการทั้งหมดในวันส่งมอบงาน

๙.๒ จัดซื้อพร้อมติดตั้งเพื่อปรับปรุงระบบ Main Distribution Board จำนวน ๒ ระบบ ณ อาคารโรงไฟฟ้าเก่า อาคารปฏิบัติการ และจัดซื้อพร้อมติดตั้งระบบการเดินสายไฟแบบบัสเวย์ (Busway) จำนวน ๑ ระบบ ณ อาคารอำนวยการ สำนักงานใหญ่ ท่าอากาศยานดอนเมือง ภายใน ๒๓๐ (สองร้อยเจ็ดสิบ) วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา โดยจะต้องส่งแบบ As-built Drawing (PTF/DWG) ทั้ง Hard Copy และ Soft Copy รายละเอียดการตั้งค่าของอุปกรณ์ในโครงการ (Configuration) รวมถึงคู่มือและเอกสารประกอบการใช้งานทั้งหมด โดยมีรายละเอียดเกี่ยวกับ Service Manual and Operation Manual ของระบบ/อุปกรณ์ภายในโครงการทั้งหมดในวันส่งมอบงาน

๑๐. การจ่ายเงิน

บท. จะจ่ายค่าสิ่งของซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้วให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขาย ดังนี้

๑๐.๑ รายการที่ ๑. จ่ายตามมูลค่าเมื่อผู้ขายส่งมอบพร้อมติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ ณ สถานีเครื่องช่วยการเดินอากาศ ท่าอากาศยานดอนเมือง และฝึกอบรม ตามที่กำหนดในข้อ ๘. และ ๙. และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับไว้เรียบร้อยแล้ว

๑๐.๒ รายการที่ ๒. จ่ายเมื่อผู้ขายส่งมอบพร้อมติดตั้งเพื่อปรับปรุงระบบ Main Distribution Board จำนวน ๒ ระบบ ณ อาคารโรงไฟฟ้าเก่า อาคารปฏิบัติการ และจัดซื้อพร้อมติดตั้งระบบการเดินสายไฟแบบบัสเวย์ (Busway) จำนวน ๑ ระบบ ณ อาคารอำนวยการ สำนักงานใหญ่ ท่าอากาศยานดอนเมือง เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบสิ่งของพร้อมติดตั้งและฝึกอบรม ตามที่กำหนดในข้อ ๘. และ ๙. และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับไว้เรียบร้อยแล้ว โดยชำระเงินเป็นรายงวด ดังนี้

๑๐.๒.๑ งวดที่ ๑ จ่ายให้ผู้ขายเป็นเงินร้อยละ ๔๐ ของราคารวมตามสัญญา เมื่อผู้ขายดำเนินการส่งมอบอุปกรณ์ถูกต้องครบถ้วนตามรายละเอียดและเงื่อนไขรายการอุปกรณ์หลักสำหรับโครงการหมวดที่ ๑-๓ ที่กำหนดทุกประการ

๑๐.๒.๒ งวดที่ ๒ จ่ายให้ผู้ขายเป็นเงินร้อยละ ๖๐ ของราคารวมตามสัญญา เมื่อผู้ขายดำเนินการติดตั้งถูกต้องครบถ้วนตามรายละเอียดและเงื่อนไข , single Line Diagram สำหรับโครงการหมวดที่ ๑-๓ ได้แก่ อาคารโรงไฟฟ้าเก่า อาคารปฏิบัติการ และอาคารอำนวยการ และฝึกอบรม ณ สำนักงานใหญ่ ทุ่งมหาเมฆ

๑๑. อัตราค่าปรับ

ค่าปรับตามแบบสัญญาซื้อขายแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ หรือข้อตกลงซื้อขายเป็นหนังสือ

๑๑.๑ โครงการจัดซื้อพร้อมติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ ณ สถานีเครื่องช่วยการเดินอากาศ ท่าอากาศยานดอนเมือง ให้คิดค่าปรับในอัตราร้อยละ ๐.๒ ต่อวันจากวงเงินรวมของโครงการ

๑๑.๒ โครงการจัดซื้อพร้อมติดตั้งเพื่อปรับปรุงระบบ Main Distribution Board จำนวน ๒ ระบบ ณ อาคารโรงไฟฟ้าเก่า อาคารปฏิบัติการ สำนักงานใหญ่ ทุ่งมหาเมฆ ให้คิดค่าปรับในอัตราร้อยละ ๐.๒ ต่อวันจากวงเงินรวมของโครงการ

๑๑.๓ โครงการจัดซื้อพร้อมติดตั้งระบบการเดินสายไฟแบบบัสเวย์ (Busway) จำนวน ๑ ระบบ ณ อาคารอำนวยการ สำนักงานใหญ่ ทุ่งมหาเมฆ ให้คิดค่าปรับในอัตราร้อยละ ๐.๒ ต่อวันจากวงเงินรวมของโครงการ

๑๒. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งได้ทำสัญญาซื้อขายตามแบบดังระบุในข้อ ๑.๓ หรือทำข้อตกลงซื้อเป็นหนังสือ แล้วแต่กรณี จะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของสิ่งของที่ซื้อขาย ดังนี้

๑๒.๑ จัดซื้อพร้อมติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ ณ สถานีเครื่องช่วยการเดินอากาศ ท่าอากาศยานดอนเมือง

๑๒.๑.๑ จะต้องรับประกันระบบและอุปกรณ์ทั้งหมดเป็นเวลา ๒ (สอง) ปี นับจากส่งมอบงานแล้วทั้งหมด

๑๒.๑.๒ จะต้องส่งแผนการซ่อมบำรุงระบบทั้งหมด โดยทำการซ่อมบำรุงอย่างน้อย ปีละ ๑ ครั้ง เป็นจำนวน ๒ ปี นับจากส่งมอบงาน

๑๒.๑.๓ ในกรณีที่ระบบ/อุปกรณ์ มีปัญหาหรือชำรุดเสียหาย ผู้ขาย จะต้องเข้ามาทำการแก้ไขที่ท่าอากาศยานดอนเมือง กรุงเทพฯ ภายใน ๓ (สาม) ชั่วโมง นับตั้งแต่ ได้รับแจ้งจาก บวท. โดยสามารถเรียกดูเงินได้ตลอด ๒๔ (ยี่สิบสี่) ชั่วโมง หากมีอุปกรณ์ใดที่ไม่สามารถแก้ไขหรือซ่อมแซมที่หน้างานได้ และมีความจำเป็นต้องนำกลับไปซ่อมแซมนอกสถานที่ หรือ ต้องจัดส่งไปซ่อมที่บริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ ผู้ขายจะต้องนำอุปกรณ์สำรองมาเปลี่ยนให้ใช้งาน ทดแทนก่อน และนำกลับมาภายใน ๓๐ (สามสิบ) วัน นับตั้งแต่นำอุปกรณ์ออกไป โดยไม่คิด ค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

๑๒.๒ จัดซื้อพร้อมติดตั้งเพื่อปรับปรุงระบบ Main Distribution Board จำนวน ๒ ระบบ ณ อาคารโรงไฟฟ้าเก่า อาคารปฏิบัติการ และจัดซื้อพร้อมติดตั้งระบบการเดินสายไฟแบบ บัสเวย์ (Busway) จำนวน ๑ ระบบ ณ อาคารอำนวยการ สำนักงานใหญ่ ท่าอากาศยาน

๑๒.๒.๑ จะต้องรับประกันระบบและอุปกรณ์ทั้งหมดเป็นเวลา ๒ (สอง) ปี นับจากส่งมอบงานแล้วทั้งหมด

๑๒.๒.๒ จะต้องส่งแผนการซ่อมบำรุงระบบทั้งหมด โดยทำการซ่อม บำรุงอย่างน้อย ปีละ ๑ ครั้ง เป็นจำนวน ๒ ปี นับจากส่งมอบงาน

๑๒.๒.๓ ในกรณีที่ระบบ/อุปกรณ์ มีปัญหาหรือชำรุดเสียหาย ผู้ขาย จะต้องเข้ามาทำการแก้ไขที่สำนักงานใหญ่ ท่าอากาศยาน กรุงเทพฯ ภายใน ๓ (สาม) ชั่วโมง นับตั้งแต่ ได้รับแจ้งจาก บวท. โดยสามารถเรียกดูเงินได้ตลอด ๒๔ (ยี่สิบสี่) ชั่วโมง หากมีอุปกรณ์ใดที่ไม่สามารถแก้ไขหรือซ่อมแซมที่หน้างานได้ และมีความจำเป็นต้องนำกลับไปซ่อมแซมนอกสถานที่ หรือ ต้องจัดส่งไปซ่อมที่บริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ ผู้ขายจะต้องนำอุปกรณ์สำรองมาเปลี่ยนให้ใช้งาน ทดแทนก่อน และนำกลับมาภายใน ๓๐ (สามสิบ) วัน นับตั้งแต่นำอุปกรณ์ออกไป โดยไม่คิด ค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

๑๓. การจ่ายเงินล่วงหน้า

ผู้ยื่นข้อเสนอมีสิทธิเสนอขอรับเงินล่วงหน้า ในอัตราไม่เกินร้อยละ ๑๕ ของ ราคาพัสดุที่เสนอขายทั้งหมด แต่ทั้งนี้จะต้องส่งมอบหลักประกันเงินล่วงหน้า เป็นพันธบัตร รัฐบาลไทย หรือหนังสือค้ำประกัน หรือหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารในประเทศ ตามแบบดังระบุในข้อ ๑.๔ (๓) ให้แก่ บวท. ก่อนการรับเงินล่วงหน้า

๑๔. ข้อสงวนสิทธิในการยื่นข้อเสนอและอื่น ๆ

๑๔.๑ เมื่อ บวท. ได้คัดเลือกผู้ยื่นข้อเสนอรายใดให้เป็นผู้ขาย และได้ตกลงซื้อสิ่งของตามการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์แล้ว ถ้าผู้ขายจะต้องส่งหรือนำสิ่งของดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศและของนั้นต้องนำเข้ามาโดยทางเรือในเส้นทางที่มีเรือไทยเดินอยู่ และสามารถให้บริการรับขนได้ตามที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศกำหนด ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ขายจะต้องปฏิบัติตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชย์นาวี ดังนี้

(๑) แจ้งการส่งหรือนำสิ่งของที่ซื้อขายดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศต่อกรมเจ้าท่าภายใน ๗ วัน นับตั้งแต่วันที่ผู้ขายส่ง หรือซื้อของจากต่างประเทศ เว้นแต่เป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่นใด

(๒) จัดการให้สิ่งของที่ซื้อขายดังกล่าวบรรทุกโดยเรือไทย หรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทย จากต่างประเทศมายังประเทศไทย เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากกรมเจ้าท่าให้บรรทุกสิ่งของนั้นโดยเรืออื่นที่มีใช้เรือไทย ซึ่งจะต้องได้รับอนุญาตเช่นนั้นก่อนบรรทุกของลงเรืออื่นหรือเป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่น

(๓) ในกรณีที่ไม่ปฏิบัติตาม (๑) หรือ (๒) ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชย์นาวี

๑๔.๒ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่ง บวท. ได้คัดเลือกแล้ว ไม่ไปทำสัญญาหรือข้อตกลงซื้อเป็นหนังสือภายในเวลาที่กำหนด ดังระบุไว้ในข้อ ๗. บวท. จะริบหลักประกันการยื่นข้อเสนอ หรือเรียกธำนาจจากผู้ออกหนังสือค้ำประกันการยื่นข้อเสนอทันที และอาจพิจารณาเรียกธำนาจให้ชดใช้ความเสียหายอื่น (ถ้ามี) รวมทั้งจะพิจารณาให้เป็นผู้ทำงาน ตามระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ

๑๔.๓ บวท. สงวนสิทธิ์ที่จะแก้ไขเพิ่มเติมเงื่อนไข หรือข้อกำหนดในแบบสัญญาหรือข้อตกลงซื้อเป็นหนังสือ ให้เป็นไปตามความเห็นของสำนักงานอัยการสูงสุด (ถ้ามี)

๑๔.๔ ในกรณีที่เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์มีความขัดหรือแย้งกัน ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องปฏิบัติตามวินิจฉัยของ บวท. คำวินิจฉัยดังกล่าวให้ถือเป็นที่สุด และผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายใด ๆ เพิ่มเติม

๑๔.๕ บวท. อาจประกาศยกเลิกการจัดซื้อในกรณีต่อไปนี้ได้ โดยที่ผู้ยื่นข้อเสนอจะเรียกร้องค่าเสียหายใด ๆ จาก บวท. ไม่ได้

(๑) บวท. ไม่ได้รับการจัดสรรเงินที่จะใช้ในการจัดซื้อหรือที่ได้รับจัดสรรแต่ไม่เพียงพอที่จะทำการจัดซื้อครั้งนี้ต่อไป

(๒) มีการกระทำที่เข้าลักษณะผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการจัดซื้อหรือที่ได้รับการคัดเลือกมีผลประโยชน์ร่วมกัน หรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม หรือสมยอมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเจ้าหน้าที่ในการเสนอราคา หรือส่อว่ากระทำการทุจริตอื่นใดในการเสนอราคา

(๓) การทำการจัดซื้อครั้งนี้ต่อไปอาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่ บวท.หรือกระทบต่อประโยชน์สาธารณะ

(๔) กรณีอื่นในทำนองเดียวกัน (๑) (๒) หรือ (๓) ตามที่กำหนดในกฎกระทรวง ซึ่งออกตามความในกฎหมายว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ

๑๕. การปฏิบัติตามกฎหมายและระเบียบ

ในระหว่างระยะเวลาการซื้อ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขายต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ที่กฎหมายและระเบียบได้กำหนดไว้โดยเคร่งครัด

๑๖. การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ

บวท. สามารถนำผลการปฏิบัติงานแล้วเสร็จตามสัญญาของผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขายเพื่อนำมาประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ

ทั้งนี้ หากผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดจะถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับ บวท. ไว้ชั่วคราว

บริษัท วิทยูการบินแห่งประเทศไทย จำกัด

วันที่ ๑ มิถุนายน ๒๕๖๕



รายการที่ ๑
รายละเอียดและเงื่อนไข

ประกอบการจัดซื้อพร้อมติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้า

พร้อมอุปกรณ์ประกอบ

สำหรับสถานีเครื่องช่วยการเดินอากาศ

ณ ท่าอากาศยานดอนเมือง

จำนวน ๑ ระบบ

รายละเอียดและเงื่อนไข

ประกอบการจัดซื้อพร้อมติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้า พร้อมอุปกรณ์ประกอบ
สำหรับสถานีเครื่องช่วยการเดินอากาศ ณ ท่าอากาศยานดอนเมือง จำนวน ๑ ระบบ

ข้อ ๑. วัตถุประสงค์

๑.๑. จัดซื้อพร้อมติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้า พร้อมอุปกรณ์ประกอบ สำหรับสถานีเครื่องช่วย
การเดินอากาศ ณ ท่าอากาศยานดอนเมือง

๑.๒. อุปกรณ์ประกอบด้วย ดังนี้

๑.๒.๑. หม้อแปลงไฟฟ้าแบบน้ำมัน ขนาดไม่น้อยกว่า 30 kVA จำนวน ๓ ชุด

๑.๒.๒. หม้อแปลงไฟฟ้าแบบน้ำมัน ขนาดไม่น้อยกว่า 112.5 kVA จำนวน ๒ ชุด

๑.๒.๓. หม้อแปลงไฟฟ้าแบบแห้ง ขนาดไม่น้อยกว่า 150 kVA จำนวน ๑ ชุด

๑.๓. ผู้ขายจะต้องจัดอบรมให้วิศวกรของ บวท. จำนวนไม่น้อยกว่า ๕ คน โดยมีหลักสูตรการ
ฝึกอบรม ดังนี้

๑.๓.๑. การใช้งาน ระบบการทำงานทั้งหมดของหม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer)

๑.๓.๒. การตรวจสอบอุปกรณ์เบื้องต้นและการบำรุงรักษา Preventive Maintenance
และ Corrective Maintenance ของหม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer)

ข้อ ๒. ขอบเขตงาน

จัดซื้อพร้อมติดตั้งและฝึกอบรม หม้อแปลงไฟฟ้า พร้อมอุปกรณ์ประกอบ สำหรับสถานี
เครื่องช่วยการเดินอากาศ ณ ท่าอากาศยานดอนเมือง

ข้อ ๓. หน้าที่ของผู้ขาย

๓.๑. ผู้ขายต้องมีวิศวกรผู้ควบคุมงานที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม
สาขาไฟฟ้ากำลัง ไม่ต่ำกว่าสามวิศวกร และช่างไฟฟ้าทุกคนต้องมีหนังสือรับรองความรู้
ความสามารถ หรือ ใบรับรองช่างไฟฟ้าภายในอาคารระดับ ๑ หรือสูงกว่า โดยกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
หรือศูนย์ประเมินความรู้ความสามารถ หรือเทียบเท่า และแสดงเอกสารรับรองให้คณะกรรมการ
ตรวจรับพัสดุ พิจารณาและอนุมัติ ก่อนที่จะดำเนินการติดตั้ง

๓.๒. ผู้ขายจะต้องส่งแผนดำเนินการ จัดทำรูปแบบการติดตั้งและแบบวงจรไฟฟ้า (Shop
Drawing) โดยยึดถือ Concept Design Diagram ของ บวท. เป็นรูปแบบต้นฉบับในการออกแบบ
ให้สอดคล้องกับมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย โดยวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
ในพระบรมราชูปถัมภ์ ฉบับประกาศใช้ปัจจุบัน และผ่านการตรวจสอบ ลงนามรับรองโดยวิศวกร

ที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาไฟฟ้ากำลัง ไม่ต่ำกว่าสามวิศวกร ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ พิจารณาและอนุมัติ ก่อนที่จะดำเนินการติดตั้ง

๓.๓. ผู้ขายจะต้องส่งหนังสือขอเข้าพื้นที่ดำเนินงาน และรายชื่อพนักงานที่จะเข้าปฏิบัติงาน ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ พิจารณาอนุญาตก่อนเข้าดำเนินงาน ไม่น้อยกว่า ๗ วัน

๓.๔. ผู้ขายต้องติดตั้งระบบฯ/อุปกรณ์ฯ ทั้งหมด ตามมาตรฐานการติดตั้งของโรงงานผู้ผลิต/เจ้าของผลิตภัณฑ์ และสอดคล้องกับมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย โดยวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ ฉบับประกาศใช้ปัจจุบัน

๓.๕. ผู้ขายจะต้องออกแบบและติดตั้งระบบกราวด์ ให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย โดยวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ ฉบับประกาศใช้ปัจจุบัน

๓.๖. การติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าทดแทนของเดิม ผู้ขายจะต้องเชื่อมต่อสายไฟฟ้าตามแบบ Concept Design Diagram หรือตามที่ บวท. กำหนด รวมถึงต้องจัดหาและตัดต่อสายไฟฟ้าเดิม เข้ากับระบบฯ/อุปกรณ์ฯ เพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้สมบูรณ์ดังเดิมหรือดีกว่า

๓.๗. ผู้ขายจะต้องปรับปรุง พื้นสีป้องกันสนิม ฐานโครงเหล็กเดิมของ บวท. ขนาด กว้าง ๑.๕๐ เมตร ยาว ๑.๕๐ เมตร และสูง ๑.๐๐ เมตร สำหรับติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าแบบน้ำมัน ขนาดไม่น้อยกว่า 30 kVA จำนวน ๓ ชุด และขนาดไม่น้อยกว่า 112.5 kVA จำนวน ๒ ชุด

๓.๘. ผู้ขายต้องจดยรายละเอียดของยี่ห้อ / รุ่น / Serial Number และตำแหน่งการติดตั้ง ของอุปกรณ์ทั้งหมดให้กับ บวท. ในวันส่งมอบงานด้วย

๓.๙. ผู้ขายต้องออกแบบและดำเนินการจัดหา ติดตั้ง โดยยึดถือ Concept Design Diagram ของ บวท. เป็นรูปแบบต้นฉบับในการออกแบบให้สอดคล้องกับมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า สำหรับประเทศไทย โดยวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ ฉบับประกาศใช้ปัจจุบัน และมาตรฐานอื่น ๆ ตามที่กล่าวไว้ข้อ ๓. คุณสมบัติเฉพาะของพัสดุ โดยมีรูปแบบฯ ดังนี้

๓.๙. ผู้ขายต้องดำเนินการติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้า ภายในเขตการบิน (Airside) ของท่าอากาศยานดอนเมือง ดังนี้

๓.๙.๑. สถานี GS-21R

๓.๙.๑.๑. ติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าแบบน้ำมัน ขนาดไม่น้อยกว่า 30 KVA จำนวน ๒ ชุด ทดแทนหม้อแปลงไฟฟ้าเดิม จำนวน ๒ ชุด

๓.๙.๑.๒. รื้อถอนและขนย้ายหม้อแปลงไฟฟ้าเดิม จำนวน ๒ ชุด ออกจากเขตการบิน (Air Side) ท่าอากาศยานดอนเมือง จัดเก็บในพื้นที่ บวท. กำหนด

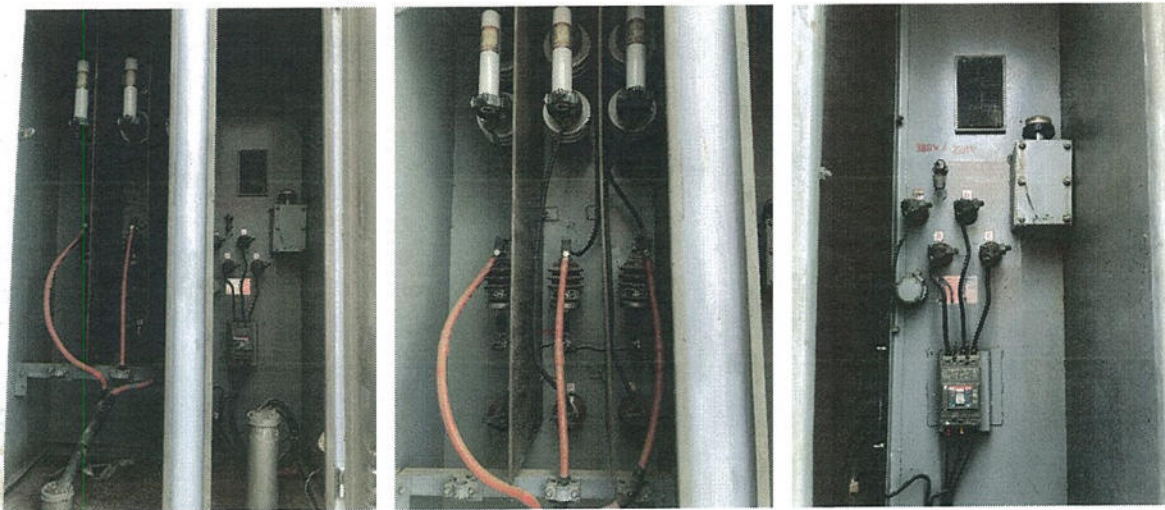
๓.๙.๑.๓. ติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้า และสายไฟฟ้า ชนิด CV-FD สำหรับเฟส L1 L2 L3 N ขนาด ๑๖ ตร.มม. และสายไฟฟ้าชนิด IEC 01 สำหรับ Ground ขนาด ๑๖ ตร.มม. จากหม้อแปลงไฟฟ้าที่ติดตั้งใหม่ด้านนอกอาคาร ถึง Automatic Transfer Switch ภายในสถานี GS-21R หม้อแปลงไฟฟ้าละ ๑ กลุ่มวงจร (L1 L2 L3 N G) รวมจำนวน ๒ กลุ่มวงจร ระยะสายไฟฟ้ากลุ่มวงจรละ ๑๕ เมตรต่อเฟส

๓.๙.๑.๔. รื้อถอนท่อร้อยสายไฟฟ้าเดิมพร้อมอุปกรณ์ประกอบ และสายไฟฟ้าเดิม ภาพด้านนอกอาคาร สถานี GS-21R

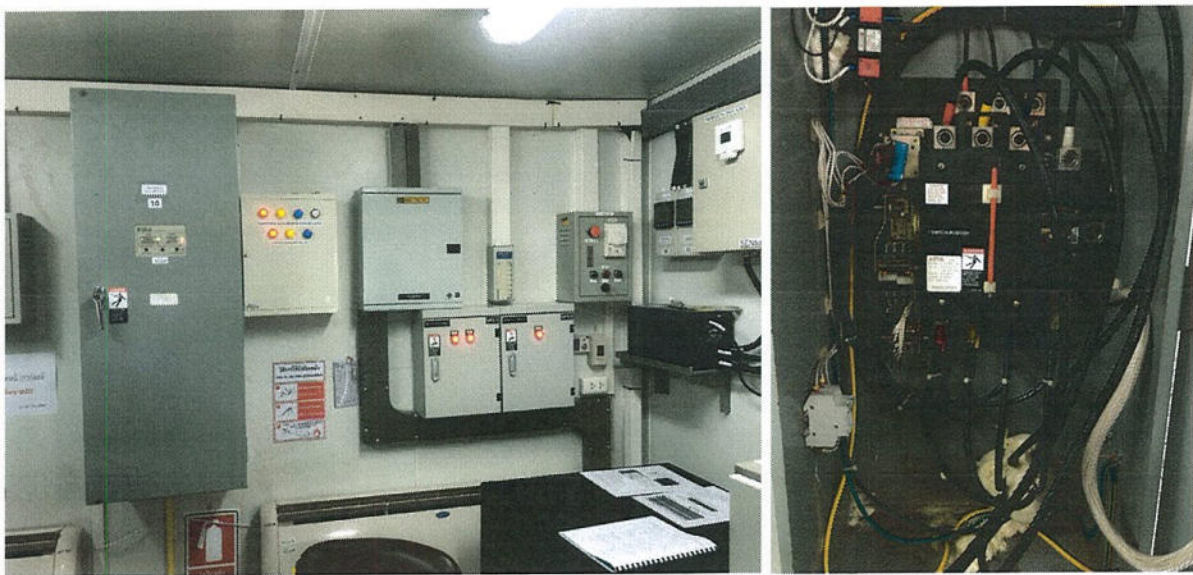


5 = 3.

ภาพระบบไฟฟ้าแรงสูงและไฟฟ้าแรงต่ำ ภายในตู้ของหม้อแปลงไฟฟ้าเดิม



ภาพด้านในอาคาร สถานี GS-21R



๓.๙.๒. สถานี GS-21L

๓.๙.๒.๑. ติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าแบบน้ำมัน ขนาดไม่น้อยกว่า 30 kVA จำนวน ๒ ชุด
ทดแทนหม้อแปลงไฟฟ้าเดิม จำนวน ๒ ชุด

๓.๙.๒.๒. รื้อถอนและขนย้ายหม้อแปลงไฟฟ้าเดิม จำนวน ๒ ชุด ออกจากเขตการบิน
(Air Side) ทำอากาศยานดอนเมือง จัดเก็บในพื้นที่ บวท. กำหนด

๓.๙.๒.๓. ติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้า และสายไฟฟ้า ชนิด CV-FD สำหรับเฟส L1 L2 L3 N
ขนาด ๑๖ ตร.มม. และสายไฟฟ้าชนิด IEC O1 สำหรับ Ground ขนาด ๑๖ ตร.มม.
จากหม้อแปลงไฟฟ้าที่ติดตั้งใหม่ด้านนอกอาคาร ถึง Automatic Transfer Switch ภายในสถานี

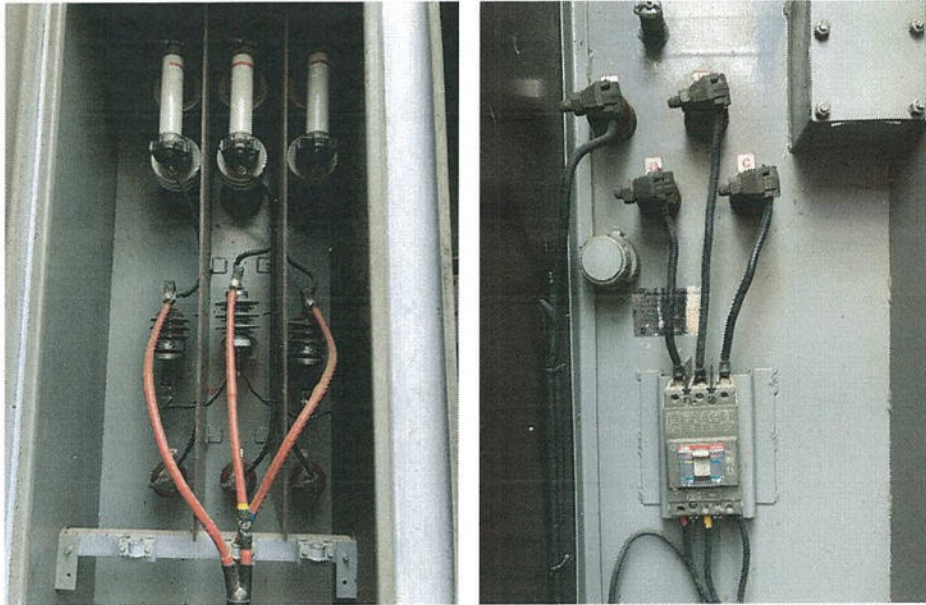
Handwritten marks at the bottom right of the page.

GS-21L หม้อแปลงไฟฟ้าละ ๑ กลุ่มวงจร (L1 L2 L3 N G) รวมจำนวน ๒ กลุ่มวงจร
ระยะสายไฟฟ้ากลุ่มวงจรละ ๑๕ เมตรต่อเฟส
๓.๙.๒.๔. พร้อมรื้อถอนท่อร้อยสายไฟฟ้าเดิมพร้อมอุปกรณ์ประกอบ และสายไฟฟ้าเดิม

ภาพด้านนอกอาคาร สถานี GS-21L



ภาพระบบไฟฟ้าแรงสูงและไฟฟ้าแรงต่ำ ภายในตู้ของหม้อแปลงไฟฟ้าเดิม



ภาพด้านในอาคาร สถานี GS-21L



๓.๙.๓. สถานี LLZ-21L

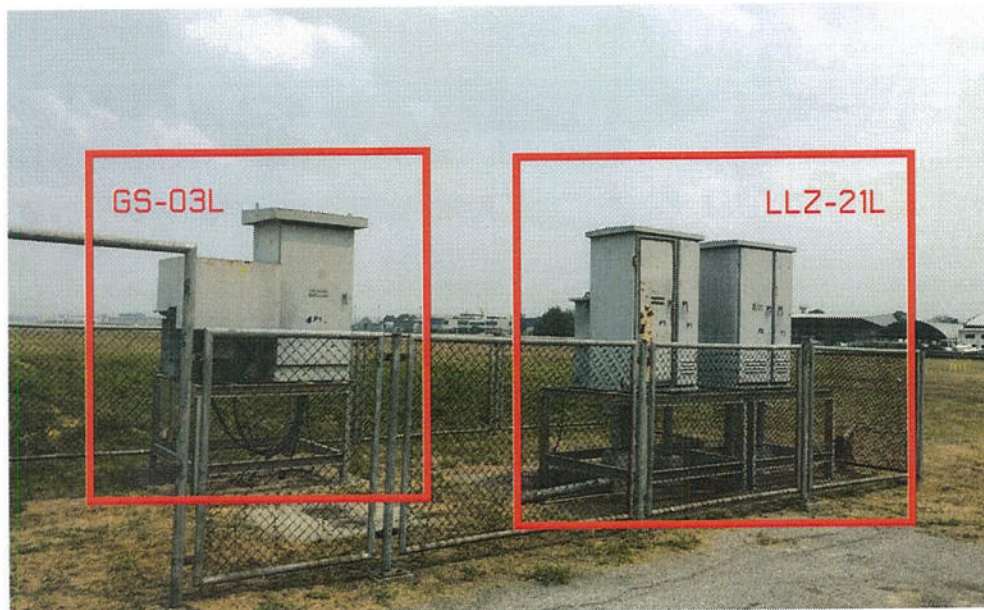
๓.๙.๓.๑. ติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าแบบน้ำมัน ขนาดไม่น้อยกว่า 30 kVA จำนวน ๒ ชุด
ทดแทนหม้อแปลงไฟฟ้าเดิม จำนวน ๒ ชุด สำหรับสถานี LLZ-21L

๓.๙.๓.๒. ติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าแบบน้ำมัน ขนาดไม่น้อยกว่า 30 kVA จำนวน ๑ ชุด
ทดแทนหม้อแปลงไฟฟ้าเดิม จำนวน ๑ ชุด สำหรับสถานี GS-03L

๓.๙.๓.๓. รื้อถอนและขนย้ายหม้อแปลงไฟฟ้าเดิม จำนวน ๓ ชุด ออกจากเขตการบิน
(Air Side) ทำอากาศยานดอนเมือง จัดเก็บในพื้นที่ บวท. กำหนด

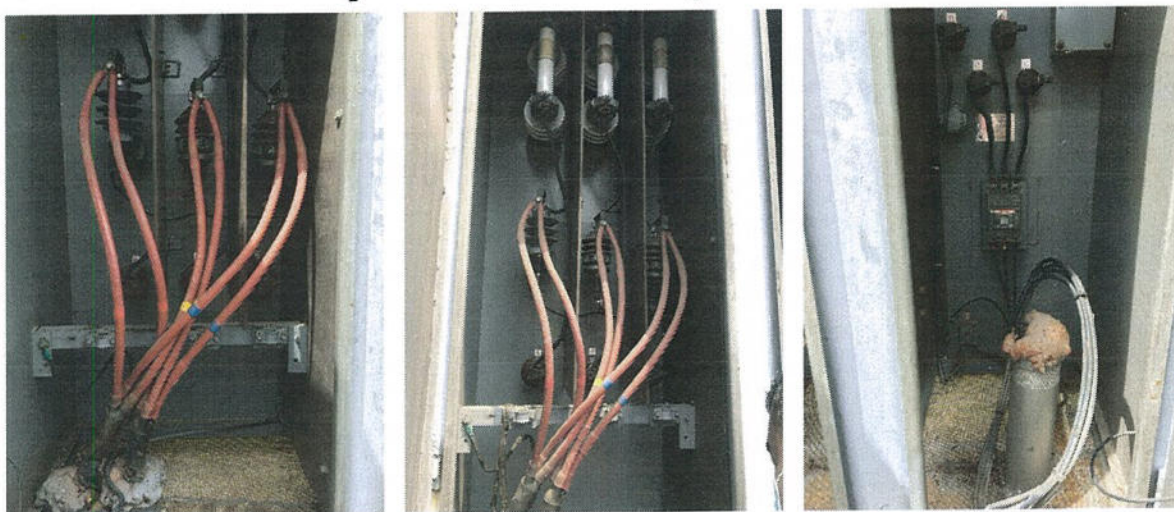
๓.๙.๓.๔. ติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้า และสายไฟฟ้า ชนิด CV-FD สำหรับเฟส L1 L2 L3 N
ขนาด ๓๕ ตร.มม. และสายไฟฟ้าชนิด IEC 01 สำหรับ Ground ขนาด ๑๖ ตร.มม.
จากหม้อแปลงไฟฟ้าที่ติดตั้งใหม่สำหรับสถานี LLZ-21L ด้านนอกอาคาร ถึง Automatic
Transfer Switch ภายในสถานี LLZ-21L หม้อแปลงไฟฟ้าละ ๑ กลุ่มวงจร (L1 L2 L3 N G)
รวมจำนวน ๒ กลุ่มวงจร ระยะสายไฟฟ้ากลุ่มวงจรละ ๓๒ เมตรต่อเฟส

๓.๙.๓.๕. รื้อถอนท่อร้อยสายไฟฟ้าเดิมพร้อมอุปกรณ์ประกอบ และสายไฟฟ้าเดิม
ภาพด้านนอกอาคาร สถานี LLZ-21L





ภาพระบบไฟฟ้าแรงสูงและไฟฟ้าแรงต่ำ ภายในตู้ของหม้อแปลงไฟฟ้าเดิม



ภาพด้านในอาคาร สถานี LLZ-21L



๓.๙.๔. สถานี LLZ-21R

๓.๙.๔.๑. ติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าแบบน้ำมัน ขนาดไม่น้อยกว่า 112.5 KVA จำนวน ๒ ชุด
ทดแทนหม้อแปลงไฟฟ้าเดิม จำนวน ๒ ชุด

๓.๙.๔.๒. ติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าแบบแห้ง ขนาดไม่น้อยกว่า 150 KVA จำนวน ๑ ชุด
ทดแทนหม้อแปลงไฟฟ้าเดิม จำนวน ๑ ชุด ซึ่งใช้งานร่วมกับ Load Break Switch เดิมของ
บวท. พิกัดแรงดัน 12 kV

๓.๙.๔.๓. ผู้ขายสามารถเลือกติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าแบบแห้ง ขนาดไม่น้อยกว่า 150 KVA
ภายในตู้ (Enclosure) ของหม้อแปลงไฟฟ้าเดิม (ขนาดกว้าง ๐.๗๕ เมตร ยาว ๑.๑๕ เมตร
สูง ๑.๑๕ เมตร) หรือจัดทำตู้ (Enclosure) ใหม่ ในกรณีผู้ขายติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าภายใน
ตู้ (Enclosure) ของหม้อแปลงไฟฟ้าเดิม ผู้ขายต้องพ่นสีป้องกันสนิมตู้เดิมด้วย หรือหาก
ไม่สามารถติดตั้งภายในตู้ (Enclosure) หม้อแปลงไฟฟ้าเดิมได้ ผู้ขายต้องจัดทำตู้ (Enclosure)
ใหม่ สำหรับหม้อแปลงไฟฟ้าตามโครงการนี้และ Load Break Switch เดิมของ บวท.

๓.๙.๔.๔. รื้อถอนและขนย้ายหม้อแปลงไฟฟ้าเดิม จำนวน ๓ ชุด ออกจากเขตการบิน
(Air Side) ท่าอากาศยานดอนเมือง จัดเก็บในพื้นที่ บวท. กำหนด

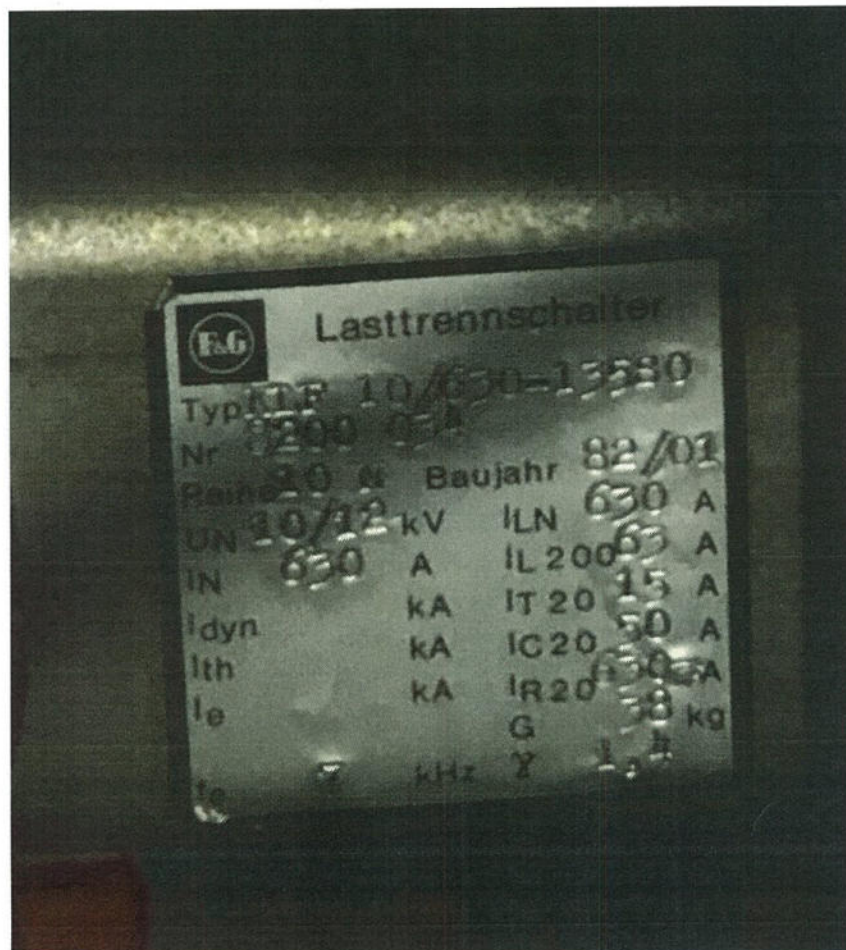
ภาพด้านนอกอาคาร สถานี LLZ-21R (หม้อแปลงไฟฟ้าแบบน้ำมันเดิม 112.5 KVA)



ภาพด้านในอาคาร สถานี LLZ-21R (ตู้ Enclosure ของหม้อแปลงไฟฟ้าแบบแห้งเดิม)



ภาพ Nameplate ของ Load Break Switch พิกัด 12kV เดิม



ข้อ ๔. หน้าที่ของผู้ซื้อ

๔.๑. ผู้ซื้อต้องมีหน้าที่ส่งมอบพื้นที่ให้ผู้ขาย

๔.๒. คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ มีหน้าที่ให้ความเห็นชอบ พิจารณาและอนุมัติ การดำเนินการต่าง ๆ ของผู้ขาย

ข้อ ๕. ความรับผิดชอบของผู้ขาย

๕.๑. ผู้ขายจะต้องรื้อถอนหม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) ระบบสายไฟฟ้า และนำอุปกรณ์ที่ รื้อถอนออกมาจัดเก็บไว้ที่ บวท. กำหนด ภายนอกเขตการบิน (Airside) โดยการรื้อถอนและติดตั้งใหม่ ต้องไม่มีผลกระทบต่อระบบที่ใช้งานในปัจจุบัน หากจำเป็นต้องมีอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ มาเสริม เช่น การ Parallel Line เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) การติดตั้งอุปกรณ์ตัดตอน เครื่องยนต์ กำเนิดไฟฟ้าสำรอง น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าสำรอง และระบบสายไฟฟ้า ชั่วคราว (Temporary Cable) หรืออุปกรณ์อื่น ๆ ซึ่งอาจมีค่าใช้จ่ายเกิดขึ้น ผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ ทั้งหมด โดยส่งแผนดำเนินการพร้อมแนวทางแก้ไข ป้องกันผลกระทบต่าง ๆ ให้คณะกรรมการตรวจ รับพัสดุ พิจารณาและอนุมัติ ก่อนที่จะดำเนินการ

๕.๒. ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบการเก็บขนย้ายขยะมูลฝอย เศษวัสดุ ออกจากพื้นที่ปฏิบัติงาน ทุกครั้งและต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบที่ บวท. กำหนดเกี่ยวกับเรื่องการรักษาความปลอดภัยภายใน พื้นที่ปฏิบัติงานและเมื่อโครงการแล้วเสร็จจะต้องจัดเก็บ ซ่อมแซม ส่วนต่าง ๆ ที่ชำรุด สึกหรอจากการ ดำเนินการโครงการให้เรียบร้อยดังเดิม และหากมีค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นใด ๆ ก็ตาม ผู้ขายจะต้องเป็น ผู้รับผิดชอบทั้งหมด

๕.๓. หากมีวัสดุ อุปกรณ์หรือส่วนประกอบใด ที่จำเป็นหรือต้องเพิ่มเติมในโครงการ เพื่อให้โครงการหรือระบบฯ สามารถใช้งานได้สมบูรณ์ ผู้ขายจะต้องเป็นผู้จัดหาวัสดุ อุปกรณ์หรือ ส่วนประกอบใดที่จำเป็นนั้น และรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น

๕.๔. ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบการทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้าให้กรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณา ก่อนติดตั้ง ซึ่งผ่านการทดสอบมาจากโรงงานผู้ผลิต หรือ หน่วยงานที่สามารถกระทำการได้ อย่างมีมาตรฐาน เมื่อหนังสือรับรองผลการทดสอบผ่านการอนุญาตจากกรรมการตรวจรับแล้ว จึงนำมาติดตั้งได้

๕.๕. ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบในการประสานงานหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง จัดเตรียมบุคลากร และยานพาหนะให้พร้อมสำหรับการเข้าดำเนินการ รื้อถอน ติดตั้งระบบฯ/อุปกรณ์ฯ ภายในโครงการ และค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการนี้ผู้ขายต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

S ๕

ข้อ ๖. ความรับผิดชอบของผู้ซื้อ

- ๖.๑. ผู้ซื้อจะรับผิดชอบการจัดเตรียมสถานที่ติดตั้ง และฝึกอบรม
๖.๒. ผู้ซื้อจะรับผิดชอบการควบคุมการติดตั้ง

ข้อ ๗. คุณสมบัติเฉพาะของพัสดุที่จัดซื้อ

๗.๑. ผู้ขายมีหน้าที่จัดหา ส่งมอบพัสดุ ที่มีคุณสมบัติเฉพาะของพัสดุ ดังนี้

๗.๑.๑. หม้อแปลงไฟฟ้าแบบน้ำมัน ขนาดไม่น้อยกว่า 30 kVA

๗.๑.๑.๑. ออกแบบ สร้างและทดสอบตาม IEC 60076 และ มอก. 384 (TIS384) แต่ต้องไม่ขัดต่อมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย โดยวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ ฉบับประกาศใช้ปัจจุบัน โดยมีคุณสมบัติทางเทคนิคอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

Rated Frequency	:	50 Hz.
Number of Phase	:	3 Phase
Rated Power Output	:	ไม่ต่ำกว่า 30 kVA
Type of Transformer	:	Hermetically Sealed
Cooling System	:	Oil Immersed Type
Cooling Method	:	ONAN
HV and LV Winding	:	Copper
Rated Primary Voltage	:	3500 V (Delta Connection)
Rated Secondary Voltage	:	400 V (Y-Connection)
HV Off-Load Tap Changer	:	+/- 2 x 2.5%
Vector Group	:	DYN 1
Impulse Withstand Voltage H.V. Winding	:	20 kVp
Impulse Withstand Voltage L.V. Winding	:	3 kVp
Power Frequency Voltage H.V. Winding	:	10 kVrms
Power Frequency Voltage L.V. Winding	:	3 kVrms
Temperature Rise of Winding	:	ไม่เกิน 65 oC
Temperature Rise of Top Oil	:	ไม่เกิน 60 oC
Noise Level	:	ไม่เกิน 60 dB
Efficiency Full Load (P.F.=0.8)	:	ไม่ต่ำกว่า 97.4 %
Efficiency 75% Load (P.F.=0.8)	:	ไม่ต่ำกว่า 97.7 %
Efficiency 50% Load (P.F.=0.8)	:	ไม่ต่ำกว่า 97.9 %

S 5

๓/๑.๑.๒. มีหุ้ตัวด้านบนอย่างน้อย ๒ หุ้ สำหรับยกหม้อแปลงไฟฟ้า

๓/๑.๑.๓. มีตู้สำหรับอุปกรณ์ด้านไฟฟ้าแรงสูงและด้านไฟฟ้าแรงต่ำ ตู้มีระดับมาตรฐานการป้องกันไม่ต่ำกว่า IP 54 เหล็กผ่านการป้องกันสนิม โดยแผ่นเหล็กที่ใช้ในการประกอบตู้ต้องหนาไม่น้อยกว่า ๑.๕ มม. และเหล็กโครงสร้างต้องหนาไม่น้อยกว่า ๓ มม. มีประตูเปิดออกด้านหน้า ๒ บาน พร้อมอุปกรณ์ล็อกและกุญแจ ภายในตู้แบ่งเป็นด้านไฟฟ้าแรงสูงและด้านไฟฟ้าแรงต่ำ ซึ่งมีแผ่นฉนวนไฟฟ้ากั้นกลางระหว่าง ๒ ด้าน ประกอบด้วย

- ด้านไฟฟ้าแรงสูง จะต้องมื Fuse High Voltage ขนาดที่เหมาะสมกับหม้อแปลงไฟฟ้า ติดตั้งเพื่อตัดต่อหม้อแปลงออกจากระบบฯ ด้านไฟฟ้าแรงสูง
- ด้านไฟฟ้าแรงต่ำ จะต้องมื Circuit Breaker ขนาดที่เหมาะสมกับหม้อแปลงไฟฟ้า ติดตั้งเพื่อตัดต่อหม้อแปลงออกจากระบบฯ ด้านไฟฟ้าแรงต่ำ

๓/๑.๒. หม้อแปลงไฟฟ้าแบบน้ำมัน ขนาดไม่น้อยกว่า 112.5 kVA

๓/๑.๒.๑. ออกแบบ สร้างและทดสอบตาม IEC 60076 และ มอก. 384 (TIS384) แต่ต้องไม่ขัดต่อมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย โดยวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ ฉบับประกาศใช้ปัจจุบัน โดยมีคุณสมบัติทางเทคนิคอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

Rated Frequency	:	50 Hz.
Number of Phase	:	3 Phase
Rated Power Output	:	ไม่ต่ำกว่า 112.5 kVA
Type of Transformer	:	Hermetically Sealed
Cooling System	:	Oil Immersed Type
Cooling Method	:	ONAN
HV and LV Winding	:	Copper
Rated Primary Voltage	:	400 V (Delta Connection)
Rated Secondary Voltage	:	3500 V (Delta Connection)
HV Off-Load Tap Changer	:	+/- 2 x 2.5%
Vector Group	:	Dd0
Impulse Withstand Voltage H.V. Winding	:	20 kVp
Impulse Withstand Voltage L.V. Winding	:	3 kVp
Power Frequency Voltage H.V. Winding	:	10 kVrms
Power Frequency Voltage L.V. Winding	:	3 kVrms
Temperature Rise of Winding	:	ไม่เกิน 65 °C

S
5

Temperature Rise of Top Oil	:	ไม่เกิน 60 °C
Noise Level	:	ไม่เกิน 60 dB
Efficiency Full Load (P.F.=0.8)	:	ไม่ต่ำกว่า 97.65 %
Efficiency 75% Load (P.F.=0.8)	:	ไม่ต่ำกว่า 98 %
Efficiency 50% Load (P.F.=0.8)	:	ไม่ต่ำกว่า 98.3 %

๓/๑.๒.๒. มีตู้หิวด้านบนอย่างน้อย ๒ ตู้ สำหรับยกหม้อแปลงไฟฟ้า

๓/๑.๒.๓. มีตู้สำหรับอุปกรณ์ด้านไฟฟ้าแรงสูงและด้านไฟฟ้าแรงต่ำ ตู้มีระดับมาตรฐานการป้องกันไม่ต่ำกว่า IP 54 เหล็กผ่านการป้องกันสนิม โดยแผ่นเหล็กที่ใช้ในการประกอบตู้ต้องหนาไม่น้อยกว่า ๑.๕ มม. และเหล็กโครงสร้างต้องหนาไม่น้อยกว่า ๓ มม. มีประตูเปิดออกด้านหน้า ๒ บาน พร้อมอุปกรณ์ล็อกและกุญแจ ภายในตู้แบ่งเป็นด้านไฟฟ้าแรงสูงและด้านไฟฟ้าแรงต่ำ ซึ่งมีแผ่นฉนวนไฟฟ้ากั้นกลางระหว่าง ๒ ด้าน ประกอบด้วย

- ด้านไฟฟ้าแรงสูง จะต้อง มี Fuse High Voltage ขนาดที่เหมาะสมกับหม้อแปลงไฟฟ้าติดตั้งเพื่อตัดต่อหม้อแปลงออกจากระบบฯ ด้านไฟฟ้าแรงสูง
- ด้านไฟฟ้าแรงต่ำ จะต้อง มี Circuit Breaker ขนาดที่เหมาะสมกับหม้อแปลงไฟฟ้าติดตั้งเพื่อตัดต่อหม้อแปลงออกจากระบบฯ ด้านไฟฟ้าแรงต่ำ

๓/๑.๓. หม้อแปลงไฟฟ้าแบบแห้ง ขนาดไม่น้อยกว่า 150 kVA

๓/๑.๓.๑. ออกแบบ สร้างและทดสอบตาม IEC 60076 และ มอก. 384 (TIS384) แต่ต้องไม่ขัดต่อมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย โดยวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ ฉบับประกาศใช้ปัจจุบัน โดยมีคุณสมบัติทางเทคนิคอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

Rated Frequency	:	50 Hz.
Number of Phase	:	3 Phase
Rated Power Output	:	ไม่ต่ำกว่า 150 kVA
Type of Transformer	:	Dry Type Cast Resin
Cooling Method	:	AN
Rated Primary Voltage	:	12 และ 24 kV (Delta Connection)
Rated Secondary Voltage	:	400 V (Y-Connection)
HV Off-Load Tap Changer	:	+/- 5 x 2.5%
Vector Group	:	Dyn11
Noise Level	:	ไม่เกิน 57 dB

๓/๒. ตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะเฉพาะของวัสดุ

ข้อกำหนด ความต้องการของ บวท.	ข้อกำหนด ความต้องการของผู้เสนอ	เอกสารอ้างอิง
๓.๑.๑. หม้อแปลงไฟฟ้าแบบน้ำมัน ขนาดไม่น้อยกว่า 30 kVA ๓.๑.๑.๑. ออกแบบ สร้างและทดสอบตาม IEC 60076 และ มอก. 384 (TIS384) แต่ต้องไม่ขัดต่อมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย โดยวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ ฉบับประกาศใช้ ปัจจุบัน โดยมีคุณสมบัติทางเทคนิคอย่างน้อย ดังต่อไปนี้ Rated Frequency : 50 Hz. Number of Phase : 3 Phase Rated Power Output : ไม่ต่ำกว่า 30 kVA Type of Transformer : Hermetically Sealed Cooling System : Oil Immersed Type Cooling Method : ONAN HV and LV Winding : Copper Rated Primary Voltage : 3500 V (Delta Connection) Rated Secondary Voltage : 400 V (Y-Connection) HV Off-Load Tap Changer : +/- 2 x 2.5% Vector Group : DYN 1 Impulse Withstand Voltage H.V. Winding : 20 kVp Impulse Withstand Voltage L.V. Winding : 3 kVp		

h S

ข้อกำหนด ความต้องการของ บวท.	ข้อกำหนด ความต้องการของผู้ยื่นขอเสนอ	เอกสารอ้างอิง
Power Frequency Voltage H.V. Winding: 10 kVrms Power Frequency Voltage L.V. Winding : 3 kVrms Temperature Rise of Winding : ไม่เกิน 65 oC Temperature Rise of Top Oil : ไม่เกิน 60 oC Noise Level : ไม่เกิน 60 dB Efficiency Full Load (P.F.=0.8) : ไม่ต่ำกว่า 97.4 % Efficiency 75% Load (P.F.=0.8) : ไม่ต่ำกว่า 97.7 % Efficiency 50% Load (P.F.=0.8) : ไม่ต่ำกว่า 97.9 %		
๓.๑.๑.๒. มีตู้หิวต์ตามบอยอย่างน้อย ๒ ตู้ สำหรับยกหม้อแปลงไฟฟ้า ๓.๑.๑.๓. มีตู้สำหรับอุปกรณ์ด้านไฟฟ้าแรงสูงและด้านไฟฟ้าแรงต่ำ ตู้มีระดับมาตรฐานการป้องกันไม่ต่ำกว่า IP 54 เหล็กผ่านการป้องกันสนิม โดยแผ่นเหล็กที่ใช้ในการประกอบตู้ต้องหนาไม่น้อยกว่า ๑.๕ มม. และเหล็กโครงสร้างต้องหนาไม่น้อยกว่า ๓ มม. มีประตูเปิดออกด้านหน้า ๒ บาน พร้อมอุปกรณ์ล็อกและกุญแจ ภายในตู้แบ่งเป็นด้านไฟฟ้าแรงสูงและด้านไฟฟ้าแรงต่ำ ซึ่งมีแผ่นฉนวนไฟฟ้ากั้นกลางระหว่าง ๒ ด้าน ประกอบด้วย ● ด้านไฟฟ้าแรงสูง จะต้อง มี Fuse High Voltage ขนาดที่เหมาะสมกับหม้อแปลงไฟฟ้า ติดตั้งเพื่อตัดต่อหม้อแปลงออกจากระบบฯ ด้านไฟฟ้าแรงสูง		

5

h

ข้อกำหนด ความต้องการของ บพท.	ข้อกำหนด ความต้องการของผู้เสนอ	เอกสารอ้างอิง
● ด้านไฟฟ้าแรงต่ำ จะต้องใช้ Circuit Breaker ขนาดที่เหมาะสมกับหม้อแปลงไฟฟ้า ติดตั้งเพื่อตัดต่อหม้อแปลงออกจากระบบฯ ด้านไฟฟ้าแรงต่ำ		
๓/๑.๒. หม้อแปลงไฟฟ้าแบบน้ำมัน ขนาดไม่น้อยกว่า 112.5 kVA		
๓/๑.๒.๑. ออกแบบ สร้างและทดสอบตาม IEC 60076 และ มอก. 384 (TIS384) แต่ต้องไม่ขัดต่อมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย โดยวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ ฉบับประกาศใช้ปัจจุบัน โดยมีคุณสมบัติทางเทคนิคอย่างน้อย ดังต่อไปนี้ Rated Frequency : 50 Hz. Number of Phase : 3 Phase Rated Power Output : ไม่ต่ำกว่า 112.5 kVA Type of Transformer : Hermetically Sealed Cooling System : Oil Immersed Type Cooling Method : ONAN HV and LV Winding : Copper Rated Primary Voltage : 400 V (Delta Connection) Rated Secondary Voltage : 3500 V (Delta Connection) HV Off-Load Tap Changer : +/- 2 x 2.5% Vector Group : Dd0 Impulse Withstand Voltage H.V. Winding : 20 kVp		

๒ ๗

ข้อกำหนด ความต้องการของ บวท.	ข้อกำหนด ความต้องการของผู้ยื่นขอเสนอ	เอกสารอ้างอิง
Impulse Withstand Voltage L.V. Winding : 3 kVp Power Frequency Voltage H.V. Winding : 10 kVrms Power Frequency Voltage L.V. Winding : 3 kVrms Temperature Rise of Winding : ไม่เกิน 65 °C Temperature Rise of Top Oil : ไม่เกิน 60 °C Noise Level : ไม่เกิน 60 dB Efficiency Full Load (P.F.=0.8) : ไม่ต่ำกว่า 97.65 % Efficiency 75% Load (P.F.=0.8) : ไม่ต่ำกว่า 98 % Efficiency 50% Load (P.F.=0.8) : ไม่ต่ำกว่า 98.3 %		
๓/๑.๒.๒. มีตู้หิวตามบอยอย่างน้อย ๒ ตู้ สำหรับยกหม้อแปลงไฟฟ้า ๓/๑.๒.๓. มีตู้สำหรับอุปกรณ์ตามไฟฟ้าแรงสูงและตามไฟฟ้าแรงต่ำ ตู้มีระดับมาตรฐานการป้องกันไม่ต่ำกว่า IP 54 เหล็กแผ่นการป้องกันสนิม โดยแผ่นเหล็กที่ใช้ในการประกอบตู้ต้องหนาไม่น้อยกว่า ๑.๕ มม. และเหล็กโครงสร้างต้องหนาไม่น้อยกว่า ๓ มม. มีประตูเปิดออกด้านหน้า ๒ บาน พร้อมอุปกรณ์ล็อกและกุญแจ ภายในตู้แบ่งเป็นด้านไฟฟ้าแรงสูง และด้านไฟฟ้าแรงต่ำ ซึ่งมีแผ่นฉนวนไฟฟ้ากั้นกลางระหว่าง ๒ ด้าน ประกอบด้วย ● ด้านไฟฟ้าแรงสูง จะต้อง มี Fuse High Voltage ขนาดที่เหมาะสมกับหม้อแปลงไฟฟ้า ติดตั้งเพื่อตัดต่อหม้อแปลงออกจากระบบ ด้านไฟฟ้าแรงสูง		

5

ข้อกำหนด ความต้องการของ บวท.	ข้อกำหนด ความต้องการของผู้ยื่นข้อเสนอ	เอกสารอ้างอิง
• ด้านไฟฟ้าแรงต่ำ จะต้องใช้ Circuit Breaker ขนาดที่เหมาะสมกับหม้อแปลงไฟฟ้า ติดตั้งเพื่อตัดต่อหม้อแปลงออกจากระบบฯ ด้านไฟฟ้าแรงต่ำ		
๓.๑.๓. หม้อแปลงไฟฟ้าแบบแห้ง ขนาดไม่น้อยกว่า 150 kVA		
๓.๑.๓.๑. ออกแบบ สร้างและทดสอบตาม IEC 60076 และ มอก. 384 (TIS384) แต่ต้องไม่ขัดต่อมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย โดยวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ ฉบับประกาศใช้ปัจจุบัน โดยมีคุณสมบัติทางเทคนิคอย่างน้อย ดังต่อไปนี้ Rated Frequency : 50 Hz. Number of Phase : 3 Phase Rated Power Output : ไม่ต่ำกว่า 150 kVA Type of Transformer : Dry Type Cast Resin Cooling Method : AN Rated Primary Voltage : 12 และ 24 kV (Delta Connection) Rated Secondary Voltage : 400 V (Y-Connection) HV Off-Load Tap Changer : +/- 5 x 2.5% Vector Group : Dyn11 Noise Level : ไม่เกิน 57 dB		

59

๓/๓. มาตรฐานอ้างอิง

มาตรฐานอ้างอิง	ความจำเป็น
ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมสาขาไฟฟ้ากำลัง ไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกร	ข้อบังคับสภาวิศวกร ว่าด้วยหลักเกณฑ์และคุณสมบัติของผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมแต่ละระดับ สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า พ.ศ. ๒๕๕๑
ช่างไฟฟ้าทุกคนต้องมีหนังสือรับรองความรู้ความสามารถ หรือ ใบรับรองช่างไฟฟ้า ภายในอาคารระดับ ๑ หรือสูงกว่า โดยกรมพัฒนาฝีมือแรงงานหรือศูนย์ประเมินความรู้ความสามารถ หรือเทียบเท่า	พระราชบัญญัติส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน (ฉบับที่ ๒) พ.ศ.๒๕๕๗
มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย โดยวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ ฉบับประกาศใช้ปัจจุบัน	มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้ากลาง สำหรับผู้ใช้ไฟฟ้าประเทศไทย
International Protection Standard (IP) ระดับการป้องกันฝุ่นและน้ำ	มาตรฐานที่บอกถึงระดับการป้องกันฝุ่นและน้ำของอุปกรณ์ไฟฟ้า (electrical enclosures)
IEC 60076 Power Transformers	มาตรฐานสำหรับการผลิต ควบคุมคุณภาพ และทดสอบ หม้อแปลงไฟฟ้า
มอก. 384 (TIS384)	
มอก. ๑๑-๒๕๕๓	มาตรฐานสำหรับสายไฟฟ้า
IEC 60502-1 Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV up to 30 kV – Part 1: Cables for rated voltages of 1 kV and 3 kV	มาตรฐานสำหรับสายไฟฟ้า

5

รายการที่ ๒

รายละเอียดและเงื่อนไข

ประกอบการจัดซื้อพร้อมติดตั้ง

เพื่อปรับปรุงตู้ควบคุมระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า

(Main Distribution Board : MDB)

จำนวน ๒ ระบบ ณ อาคารโรงไฟฟ้าเก่า

และอาคารปฏิบัติการ สำนักงานใหญ่ หุ่่งมหาเมฆ

และจัดซื้อพร้อมติดตั้งระบบการเดินสายไฟแบบบัสเวย์ (Busway)

จำนวน ๑ ระบบ

สำหรับอาคารอำนวยการ สำนักงานใหญ่ หุ่่งมหาเมฆ

๒ ๖๓
๒๕๖๖

รายละเอียดและเงื่อนไข

ประกอบการจัดซื้อพร้อมติดตั้งเพื่อปรับปรุงตู้ควบคุมระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า (Main Distribution Board : MDB) จำนวน ๒ ระบบ ณ อาคารโรงไฟฟ้าเก่าและอาคารปฏิบัติการ สำนักงานใหญ่ หุ้ยมหาเมฆ และจัดซื้อพร้อมติดตั้งระบบการเดินสายไฟแบบบัสเวย์ (Busway) จำนวน ๑ ระบบ สำหรับอาคารอำนวยการ สำนักงานใหญ่ หุ้ยมหาเมฆ

ข้อ ๑. วัตถุประสงค์

๑.๑. จัดซื้อพร้อมติดตั้งเพื่อปรับปรุงตู้ควบคุมระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า (Main Distribution Board : MDB) จำนวน ๒ ระบบ ณ อาคารโรงไฟฟ้าเก่าและอาคารปฏิบัติการ สำนักงานใหญ่ หุ้ยมหาเมฆ และจัดซื้อพร้อมติดตั้งระบบการเดินสายไฟแบบบัสเวย์ (Busway) จำนวน ๑ ระบบ สำหรับอาคารอำนวยการ สำนักงานใหญ่ หุ้ยมหาเมฆ

๑.๒. อุปกรณ์ประกอบด้วย ดังนี้

๑.๒.๑. แผงควบคุมระบบไฟฟ้า (Main Distribution Board : MDB และ Distribution Board : DB)

๑.๒.๒. หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer)

๑.๒.๓. แผงควบคุมระบบไฟฟ้าแรงสูง (Ring Main Unit)

๑.๒.๔. ระบบบัสเวย์ (Busway)

๑.๒.๕. ระบบ Load Center

๑.๒.๖. อุปกรณ์รับสัญญาณและประมวลผล (Programmable Automation Controllers : PAC)

๑.๒.๗. ชุดคอมพิวเตอร์แบบ Work Station

๑.๒.๘. กล้องอินฟราเรดถ่ายภาพความร้อน

๑.๒.๙. เครื่องวัดคุณภาพไฟฟ้า ชนิดพกพา

๑.๒.๑๐. แคลมป์มิเตอร์แบบดิจิตอล

๑.๒.๑๑. คอมพิวเตอร์แบบพกพา สำหรับงานซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า

๑.๒.๑๒. เครื่องทดสอบความเป็นฉนวน

๑.๓. ผู้ขายจะต้องจัดอบรมให้วิศวกรของ บวท. จำนวนไม่น้อยกว่า ๕ คน ณ สำนักงานใหญ่ หุ้ยมหาเมฆ โดยมีหลักสูตรการฝึกอบรม ดังนี้

๑.๓.๑. การใช้งาน ระบบการทำงานทั้งหมดของหม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) แผงควบคุมระบบไฟฟ้าแรงสูง (Ring Main Unit) แผงควบคุมระบบไฟฟ้า (Main Distribution Board และ Distribution Board) ระบบบัสเวย์ ระบบควบคุมการทำงานระยะไกล

๑.๓.๒. การตรวจสอบอุปกรณ์เบื้องต้นและการบำรุงรักษา Preventive Maintenance และ Corrective Maintenance ของหม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) แผงควบคุมระบบไฟฟ้าแรงสูง

— 1. 6
700 2
Sim 5.

(Ring Main Unit) แผงควบคุมระบบไฟฟ้า (Main Distribution Board และ Distribution Board) ระบบบัสเวย์

ข้อ ๒. ขอบเขตงาน

๒.๑. จัดซื้อพร้อมติดตั้งเพื่อปรับปรุง ตู้ควบคุมระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า (Main Distribution Board : MDB) ณ อาคารโรงไฟฟ้าเก่า สำนักงานใหญ่ หุ้ยมหาเมฆ (หมวดที่ ๑)

๒.๒. จัดซื้อพร้อมติดตั้งเพื่อปรับปรุง ตู้ควบคุมระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า (Main Distribution Board : MDB) ณ อาคารปฏิบัติการ สำนักงานใหญ่ หุ้ยมหาเมฆ (หมวดที่ ๒)

๒.๓. จัดซื้อพร้อมติดตั้งระบบการเดินสายไฟแบบบัสเวย์ (Busway) จำนวน ๑ ระบบ สำหรับ อาคารอำนวยการ สำนักงานใหญ่ หุ้ยมหาเมฆ (หมวดที่ ๓)

ข้อ ๓. หน้าที่ของผู้ขาย

๓.๑. ผู้ขายต้องมีวิศวกรผู้ควบคุมงานที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาไฟฟ้ากำลัง ไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกร และช่างไฟฟ้าทุกคนต้องมีหนังสือรับรองความรู้ความสามารถ หรือ ใบรับรองช่างไฟฟ้าภายในอาคารระดับ ๑ หรือสูงกว่า โดยกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน หรือศูนย์ประเมินความรู้ความสามารถ หรือเทียบเท่า และแสดงเอกสารรับรองให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ พิจารณาและอนุมัติ ก่อนที่จะดำเนินการติดตั้ง

๓.๒. ผู้ขายจะต้องส่งแผนดำเนินการ จัดทำรูปแบบการติดตั้งและแบบวงจรไฟฟ้า (Shop Drawing) โดยยึดถือ Concept Design Diagram ของ บวท. เป็นรูปแบบต้นฉบับในการออกแบบ ให้สอดคล้องกับมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย โดยวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ฉบับประกาศใช้ปัจจุบัน และผ่านการตรวจสอบ ลงนามรับรองโดยวิศวกร ที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาไฟฟ้ากำลัง ไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกร ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ พิจารณาและอนุมัติ ก่อนที่จะดำเนินการติดตั้ง

๓.๓. ผู้ขายจะต้องส่งหนังสือขอเข้าพื้นที่ดำเนินงาน และรายชื่อพนักงานที่จะเข้าปฏิบัติงาน ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ พิจารณาอนุญาตก่อนเข้าดำเนินงาน ไม่น้อยกว่า ๗ วัน

๓.๔. ผู้ขายจะต้องดำเนินการส่งมอบอุปกรณ์ ถูกต้อง ครบถ้วนตามรายละเอียดรายการ อุปกรณ์หลักสำหรับโครงการหมวดที่ ๑ - ๓ ดังนี้

๓.๔.๑. รายการอุปกรณ์หลักสำหรับการโครงการหมวดที่ ๑ โครงการจัดซื้อพร้อมติดตั้งเพื่อปรับปรุง ตู้ควบคุมระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า (Main Distribution Board : MDB) ณ อาคารโรงไฟฟ้าเก่า สำนักงานใหญ่ หุ้ยมหาเมฆ ดังนี้

๓.๔.๑.๑. แผงควบคุมระบบไฟฟ้าหลัก (Main Distribution Board : MDB) จำนวน ๔ ชุด ได้แก่

- MDBO จำนวน ๑ ชุด (ตามแบบ Concept Design Diagram 6)


Sms 5

- MDB1 จำนวน ๑ ชุด (ตามแบบ Concept Design Diagram 7)
- MDB2 จำนวน ๑ ชุด (ตามแบบ Concept Design Diagram 8)
- PP1-UMDB จำนวน ๑ ชุด (ตามแบบ Concept Design Diagram 9)

๓.๔.๑.๒. หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer : TR) ขนาดไม่น้อยกว่า 3,000 kVA จำนวน ๑ ชุด

๓.๔.๑.๓. แผงควบคุมระบบไฟฟ้าแรงสูง (Ring Main Unit : RMU) จำนวน ๒ ชุด ได้แก่

- RMU1 จำนวน ๑ ชุด
- RMU2 จำนวน ๑ ชุด

๓.๔.๑.๔. ระบบบัสเวย์ (Busway) จำนวน ๑ ระบบ ประกอบด้วย

- CU BUSWAY ขนาดอย่างน้อย 5,000A จำนวน ๑ ระบบ
- CU BUSWAY ขนาดอย่างน้อย 3,000A จำนวน ๑ ระบบ

๓.๔.๒. รายการอุปกรณ์หลักสำหรับการโครงการหมวดที่ ๒ โครงการจัดซื้อพร้อมติดตั้งเพื่อปรับปรุง ตู้ควบคุมระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า (Main Distribution Board : MDB) ณ อาคารปฏิบัติการ สำนักงานใหญ่ หุ่่งมหาเมฆ ดังนี้

๓.๔.๒.๑. แผงควบคุมระบบไฟฟ้าหลัก (Main Distribution Board : MDB) จำนวน ๓ ชุด ได้แก่

- ATC-UMDB จำนวน ๑ ชุด (ตามแบบ Concept Design Diagram 13)
- ATC-MDB1 จำนวน ๑ ชุด (ตามแบบ Concept Design Diagram 14)
- ATC-MDB2 จำนวน ๑ ชุด (ตามแบบ Concept Design Diagram 15)

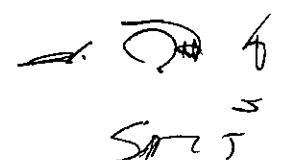
๓.๔.๒.๒. แผงควบคุมระบบไฟฟ้ารอง (Distribution Board : DB) จำนวน ๖ ชุด ได้แก่

- ATC-ADB จำนวน ๑ ชุด (ตามแบบ Concept Design Diagram 16)
- ATC-DBLG จำนวน ๑ ชุด (ตามแบบ Concept Design Diagram 17)
- ATC-DBL111 จำนวน ๑ ชุด (ตามแบบ Concept Design Diagram 18)
- ATC-DBL211 จำนวน ๑ ชุด (ตามแบบ Concept Design Diagram 19)
- ATC-DBL308 จำนวน ๑ ชุด (ตามแบบ Concept Design Diagram 20)
- PP2-DB1 จำนวน ๑ ชุด (ตามแบบ Concept Design Diagram 21)

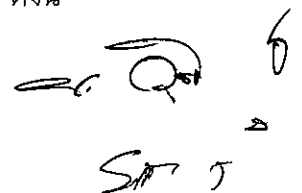
๓.๔.๒.๓. ระบบบัสเวย์ (Busway) จำนวน ๑ ระบบ ประกอบด้วย

- CU BUSWAY ขนาดอย่างน้อย 4,000A จำนวน ๑ ระบบ
- CU BUSWAY ขนาดอย่างน้อย 1,200A จำนวน ๑ ระบบ

๓.๔.๒.๔. ระบบสำหรับเฝ้าติดตาม ดูแล และแจ้งเตือนแบบอัตโนมัติ (Monitoring and Alert System) ได้แก่



- อุปกรณ์รับสัญญาณและประมวลผล (PAC) จำนวน ๕ ชุด
 - ชุดคอมพิวเตอร์แบบ Work Station จำนวน ๕ ชุด
- ๓.๔.๒.๕. อุปกรณ์และอะไหล่สำหรับการซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า ได้แก่
- กล้องอินฟราเรดถ่ายภาพความร้อน จำนวน ๑ ชุด
 - เครื่องวัดคุณภาพไฟฟ้า ชนิดพกพา จำนวน ๑ ชุด
 - แคลมป์มิเตอร์แบบดิจิตอล จำนวน ๒ ชุด
 - คอมพิวเตอร์แบบพกพา สำหรับงานซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า จำนวน ๒ ชุด
 - เครื่องทดสอบความเป็นฉนวน จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๔.๒.๖. อะไหล่ของแผงควบคุมระบบไฟฟ้า (MDB) ได้แก่
- Air Circuit Breaker พร้อมอุปกรณ์ประกอบ 1250AF จำนวน ๒ ชุด
 - Power Quality Meter (PQM) จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๔.๓. รายการอุปกรณ์หลักสำหรับการโครงการหมวดที่ ๓ โครงการจัดซื้อพร้อมติดตั้งระบบการเดินสายไฟแบบบัสเวย์ (Busway) จำนวน ๑ ระบบ สำหรับอาคารอำนวยการสำนักงานใหญ่ ท่าอากาศยานฯ ดังนี้
- ๓.๔.๓.๑. แผงควบคุมระบบไฟฟ้ารอง (Distribution Board : DB) จำนวน ๘ ชุด ได้แก่
- ADM – A/C DB 1 จำนวน ๑ ชุด (ตามแบบ Concept Design Diagram 24)
 - ADM – A/C DB 2 จำนวน ๑ ชุด (ตามแบบ Concept Design Diagram 25)
 - ADM – A/C DB 3 จำนวน ๑ ชุด (ตามแบบ Concept Design Diagram 26)
 - ADM – A/C DB 8 จำนวน ๑ ชุด (ตามแบบ Concept Design Diagram 27)
 - ADM – LT DB 1 จำนวน ๑ ชุด (ตามแบบ Concept Design Diagram 28)
 - ADM – LT DB 4 จำนวน ๑ ชุด (ตามแบบ Concept Design Diagram 29)
 - ADM – LT DB 5 จำนวน ๑ ชุด (ตามแบบ Concept Design Diagram 30)
 - ADM – LT DB 7 จำนวน ๑ ชุด (ตามแบบ Concept Design Diagram 31)
- ๓.๔.๓.๒. ระบบบัสเวย์ (Busway) จำนวน ๑ ระบบ ประกอบด้วย
- CU BUSWAY ขนาดอย่างน้อย 1,200A จำนวน ๑ ระบบ
 - CU BUSWAY ขนาดอย่างน้อย 600A จำนวน ๓ ระบบ
- ๓.๕. ผู้ขายต้องออกแบบและดำเนินการจัดหา ติดตั้ง โดยยึดถือ Concept Design Diagram ของ บวท. เป็นรูปแบบต้นฉบับในการออกแบบให้สอดคล้องกับมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย โดยวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ ฉบับประกาศใช้ปัจจุบัน และมาตรฐานอื่น ๆ ตามที่กล่าวไว้ข้อ ๗. คุณสมบัติเฉพาะของพัสดุ โดยมีรูปแบบฯ ดังนี้



Concept Design Diagram

หมวดที่ ๑ โครงการจัดซื้อพร้อมติดตั้งเพื่อปรับปรุงตู้ควบคุมระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า (Main Distribution Board : MDB)
ณ อาคารโรงไฟฟ้าเก่า สังกัดงานใหญ่ หุมหมะเมะ

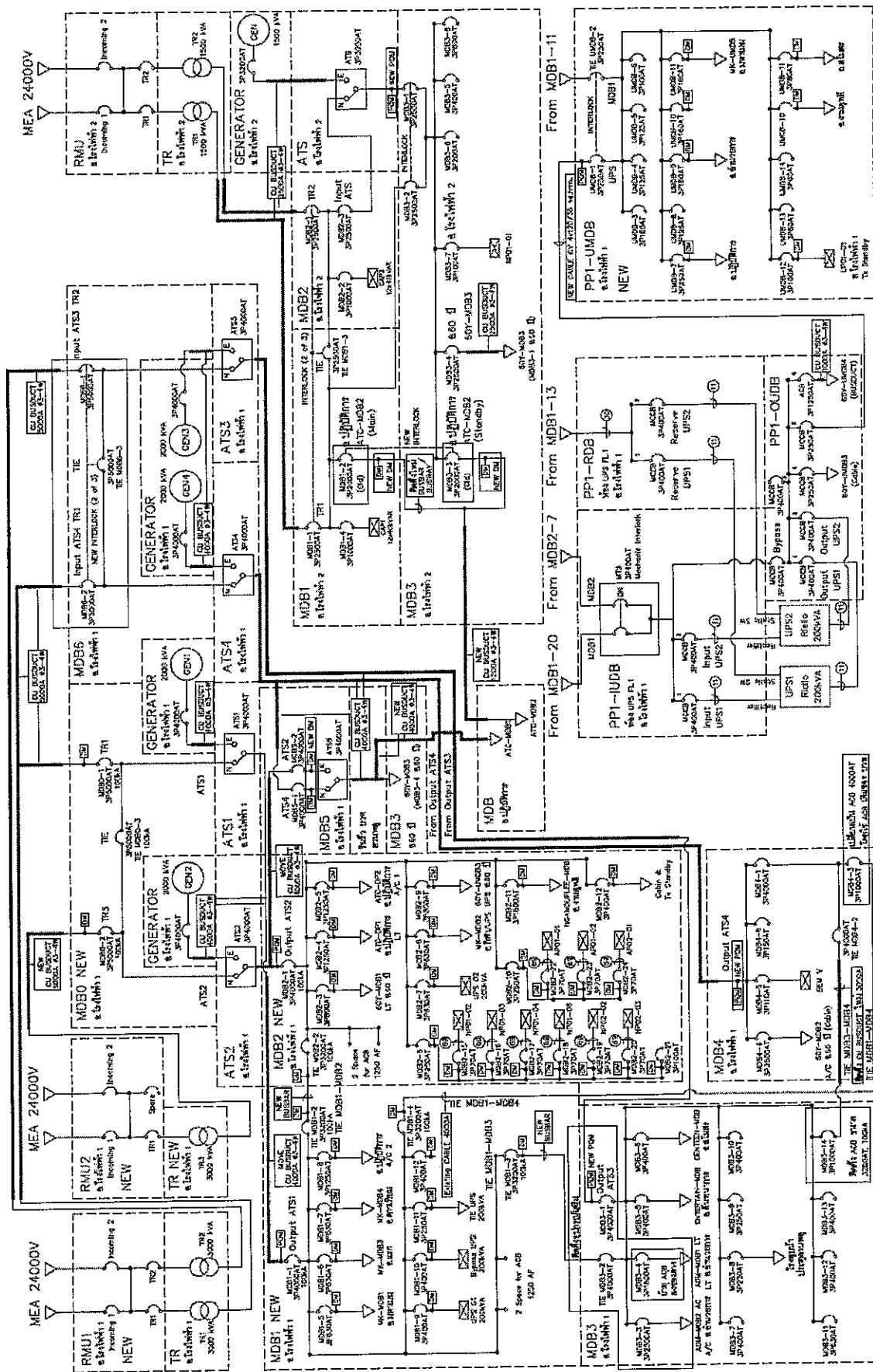
ขนาดสายไฟฟ้าและสัญลักษณ์อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

No	Description	No	Description	No	Description	No	Description	No	Description	No	Description	No	Description	No	Description	No	Description	No	Description	Icon	Description
1	4x1.5 sq.mm.	11	4x120 sq.mm.	21	2x(4x240) sq.mm.	31	4x(4x120) sq.mm.	41	2x(4x2.5) sq.mm.	51	2x50 sq.mm.	61	4x6/6 sq.mm.	71	4x35/16 sq.mm.	81	4x85/50 sq.mm.	91	4x185/50 sq.mm.		Top Off Unit (Plug-in)
2	4x2.5 sq.mm.	12	4x150 sq.mm.	22	4x(4x240) sq.mm.	32	2x(4x95) sq.mm.	42	4x(4x1.5) sq.mm.	52	3x1.5 sq.mm.	62	4x10/6 sq.mm.	72	4x50/10 sq.mm.	82	4x120/16 sq.mm.	92	4x185/95 sq.mm.		Load
3	4x6 sq.mm.	13	4x185 sq.mm.	23	6x(4x240) sq.mm.	33	2x(4x70) sq.mm.	43	2x1.5 sq.mm.	53	3x2.5 sq.mm.	63	4x10/10 sq.mm.	73	4x50/16 sq.mm.	83	4x120/25 sq.mm.	93	4x240/50 sq.mm.		Circuit Breaker
4	4x10 sq.mm.	14	4x240 sq.mm.	24	8x(4x240) sq.mm.	34	2x(4x50) sq.mm.	44	2x2.5 sq.mm.	54	3x4 sq.mm.	64	4x16/6 sq.mm.	74	4x50/25 sq.mm.	84	4x120/35 sq.mm.	94	4x240/120 sq.mm.		Bus Duct
5	4x16 sq.mm.	15	4x300 sq.mm.	25	10x(4x240) sq.mm.	35	2x(4x35) sq.mm.	45	2x6 sq.mm.	55	3x6 sq.mm.	65	4x16/10 sq.mm.	75	4x70/10 sq.mm.	85	4x120/50 sq.mm.	95	4x300/25 sq.mm.		Digital Power Meter
6	4x25 sq.mm.	16	2x(4x300) sq.mm.	26	2x(4x185) sq.mm.	36	2x(4x25) sq.mm.	46	2x6 sq.mm.	56	3x10 sq.mm.	66	4x16/16 sq.mm.	76	4x70/16 sq.mm.	86	4x120/70 sq.mm.	96	4x300/35 sq.mm.		Power Quality Meter
7	4x35 sq.mm.	17	4x(4x300) sq.mm.	27	4x(4x185) sq.mm.	37	2x(4x16) sq.mm.	47	2x10 sq.mm.	57	3x16 sq.mm.	67	4x25/6 sq.mm.	77	4x70/35 sq.mm.	87	4x150/25 sq.mm.	97	4x300/50 sq.mm.		
8	4x50 sq.mm.	18	6x(4x300) sq.mm.	28	2x(4x150) sq.mm.	38	2x(4x10) sq.mm.	48	2x16 sq.mm.	58	3x25 sq.mm.	68	4x25/10 sq.mm.	78	4x95/16 sq.mm.	88	4x150/35 sq.mm.	98	3x300/240/25 sq.mm.		
9	4x70 sq.mm.	19	8x(4x300) sq.mm.	29	2x(4x6) sq.mm.	39	2x(4x6) sq.mm.	49	2x25 sq.mm.	59	3x35 sq.mm.	69	4x25/16 sq.mm.	79	4x95/25 sq.mm.	89	4x150/95 sq.mm.	99			
10	4x95 sq.mm.	20	10x(4x300) sq.mm.	30	2x(4x120) sq.mm.	40	2x(4x4) sq.mm.	50	2x35 sq.mm.	60	3x50 sq.mm.	70	4x35/10 sq.mm.	80	4x95/35 sq.mm.	90	4x185/35 sq.mm.	100			

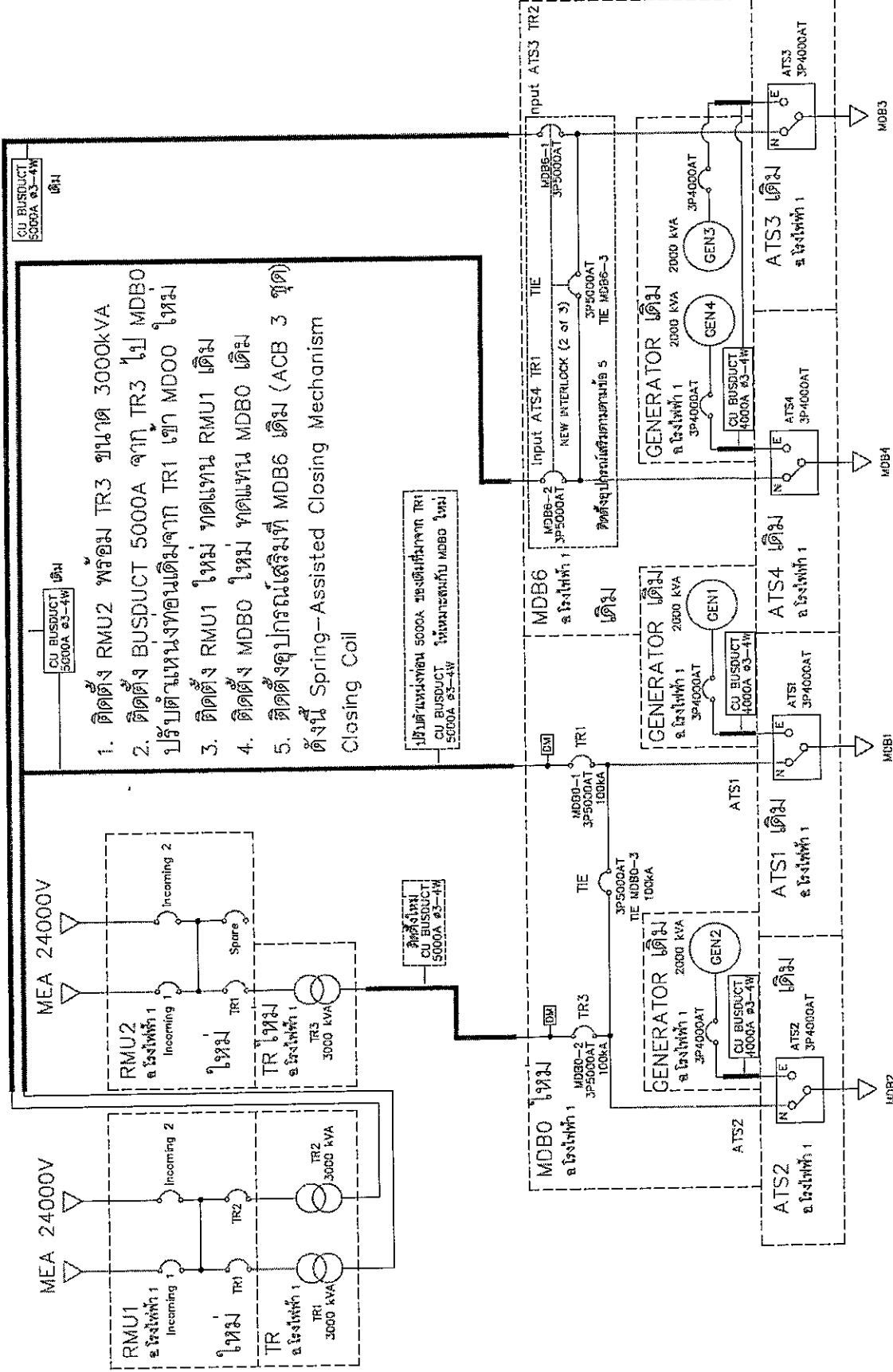
SM 5

4

4



Concept Design Diagram 1 : ภาพรวมระบบไฟฟ้า - อ.โรงไฟฟ้าใหม่ (หลังการกรับประระบบ)

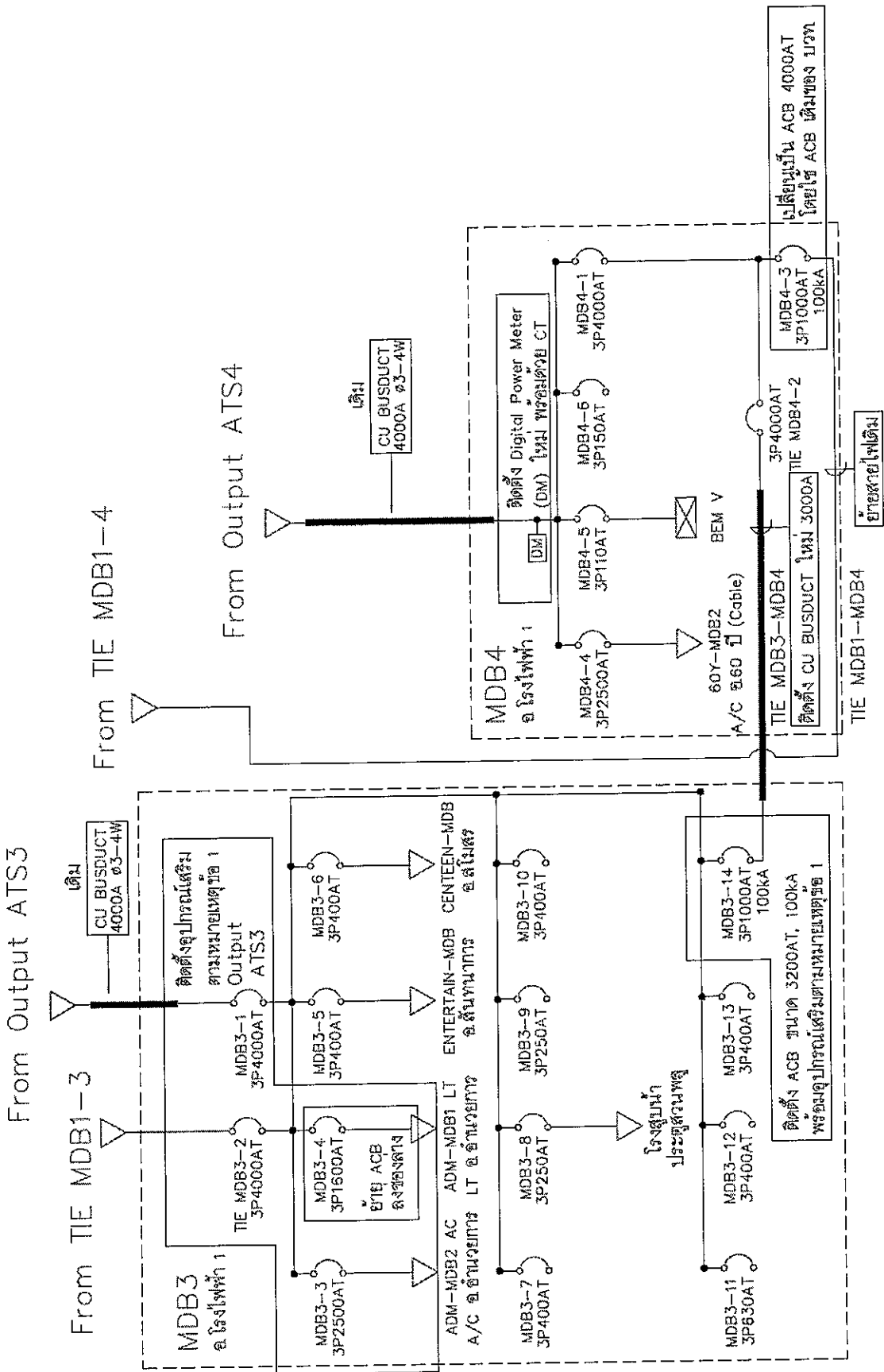


Concept Design Diagram 2 : การปรับปรุงระบบ Ring Main Unit, หม้อแปลงไฟฟ้า (TR3), บัสเวย์, แผงควบคุมระบบไฟฟ้า MDBO, MDB6

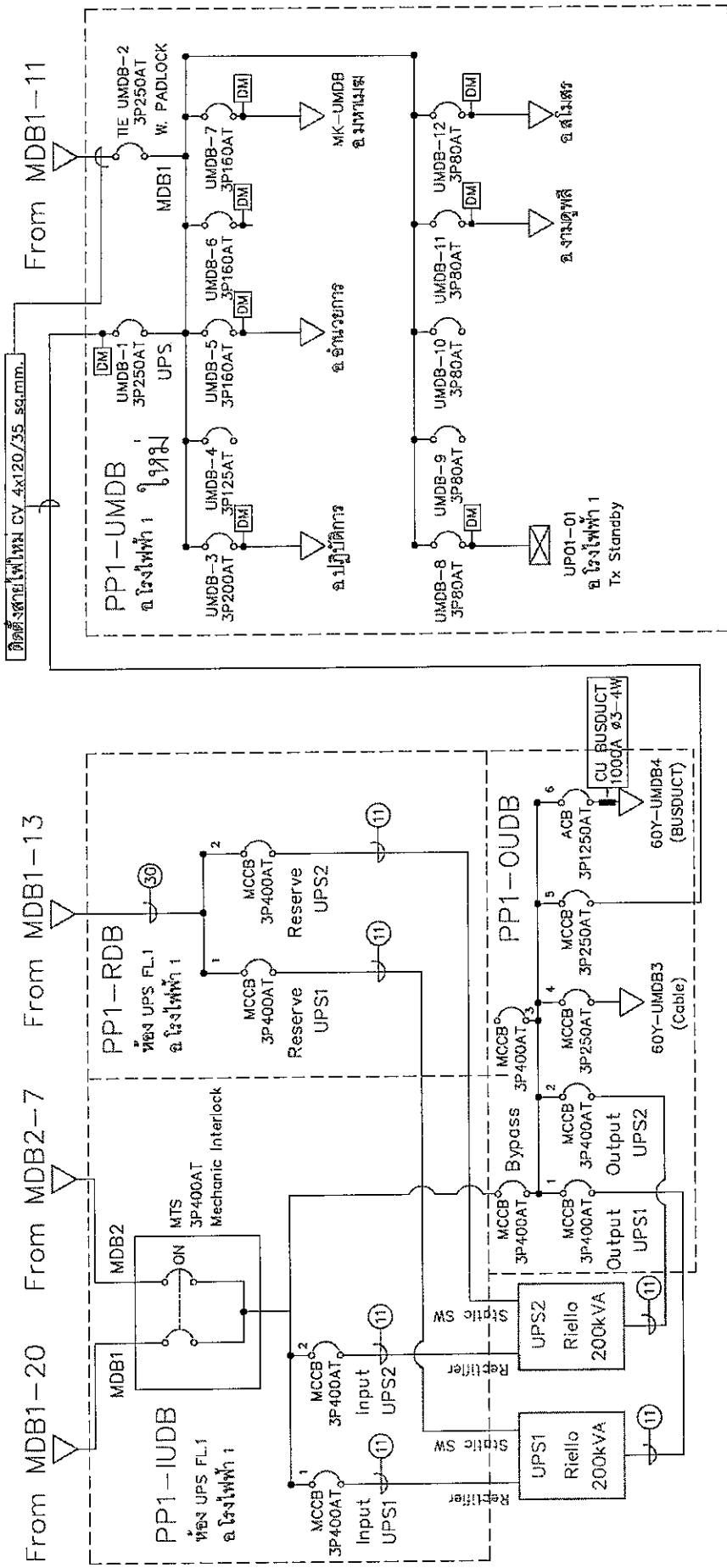


Concept Design Diagram 3 : การปรับปรุงระบบปั๊วะ และแผนควบคุมระบบไฟฟ้า MDB1, MDB2, MDB5

1. ติดตั้ง MDB1 และ MDB2 ใหม่ทดแทนของเดิมพร้อม
ปรับท่อน BUSDUCT 4000A เดิมให้พอดีกับตำแหน่งท่อ
MDB1 และ MDB2 ที่ติดตั้งใหม่
2. ติดตั้งอุปกรณ์ Digital Meter พร้อม CT ที่ MDB5
3. MDB1 ติดตั้ง BUSBAR เชื่อมระหว่างตู้ MDB ตามแบบ

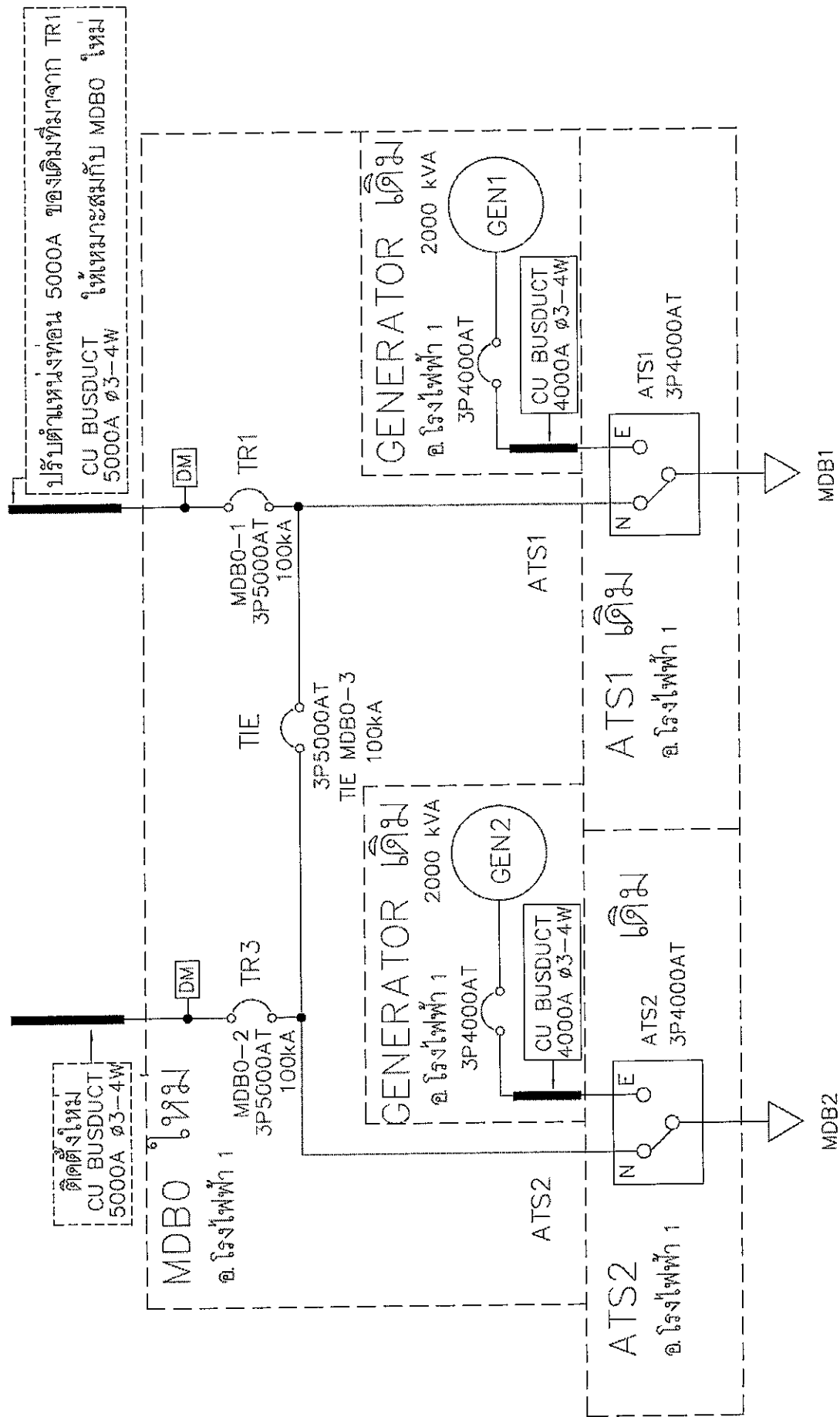


Concept Design Diagram 4 : การปรับปรุงระบบไฟฟ้า และแผนควบคุมระบบไฟฟ้า MDB3, MDB4 เดิมของ บวท.



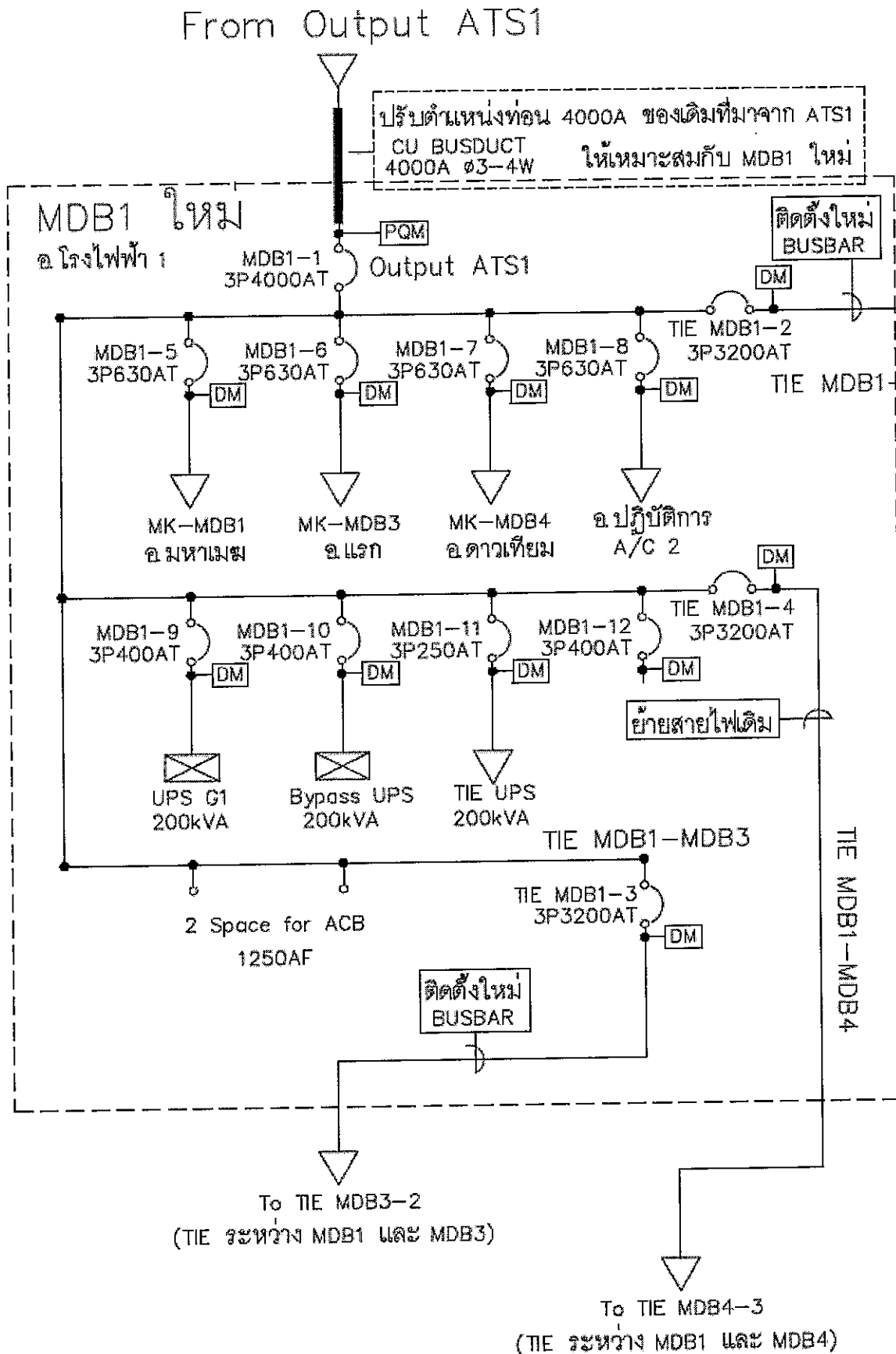
Concept Design Diagram 5 : การปรับปรุงแผงควบคุมระบบไฟฟ้า PP1-UMDB

Handwritten signature and date: ๑๐/๑๐/๖๖



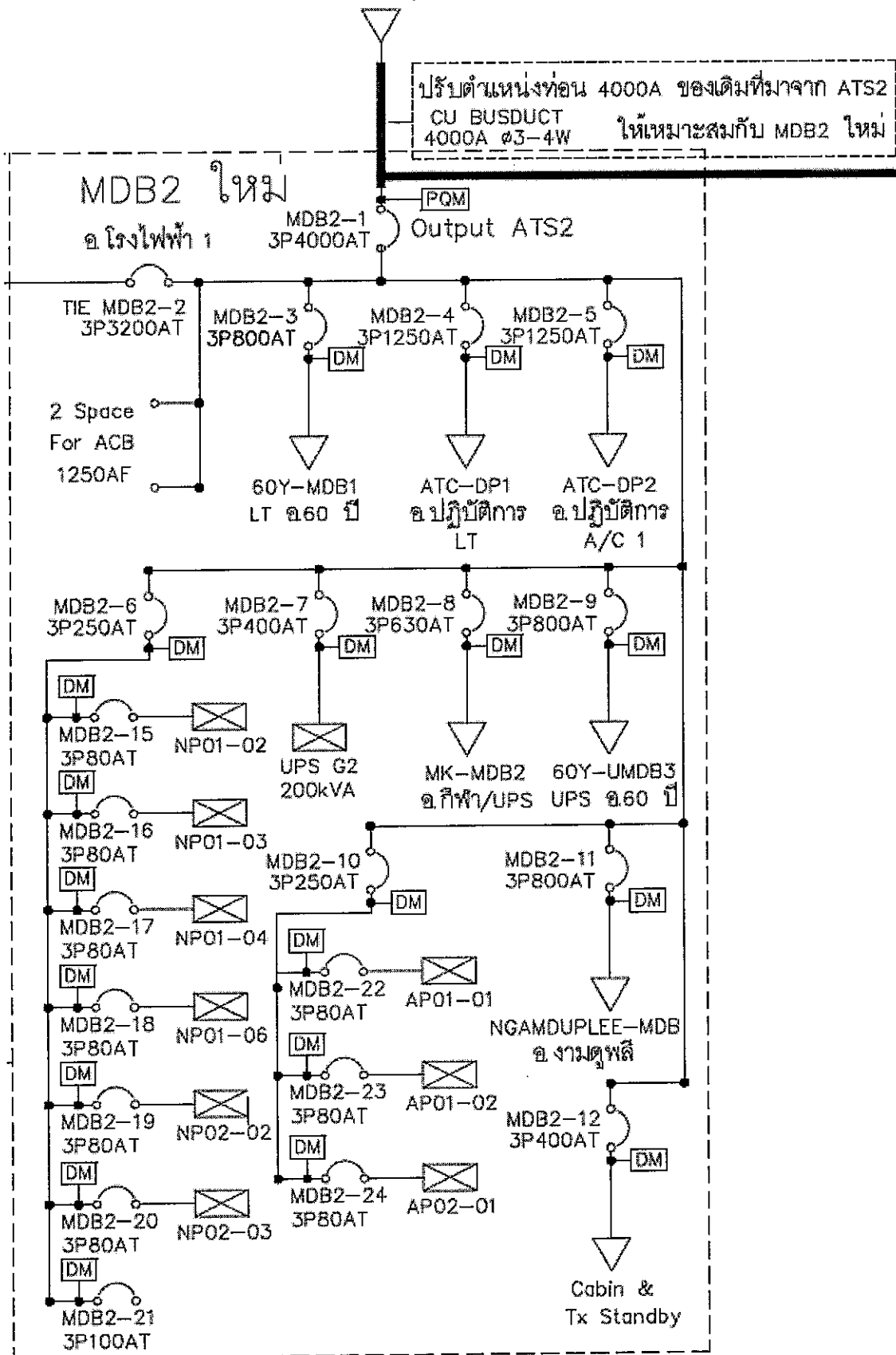
Concept Design Diagram 6 : MDBO และโรงไฟฟ้าเก่า

12



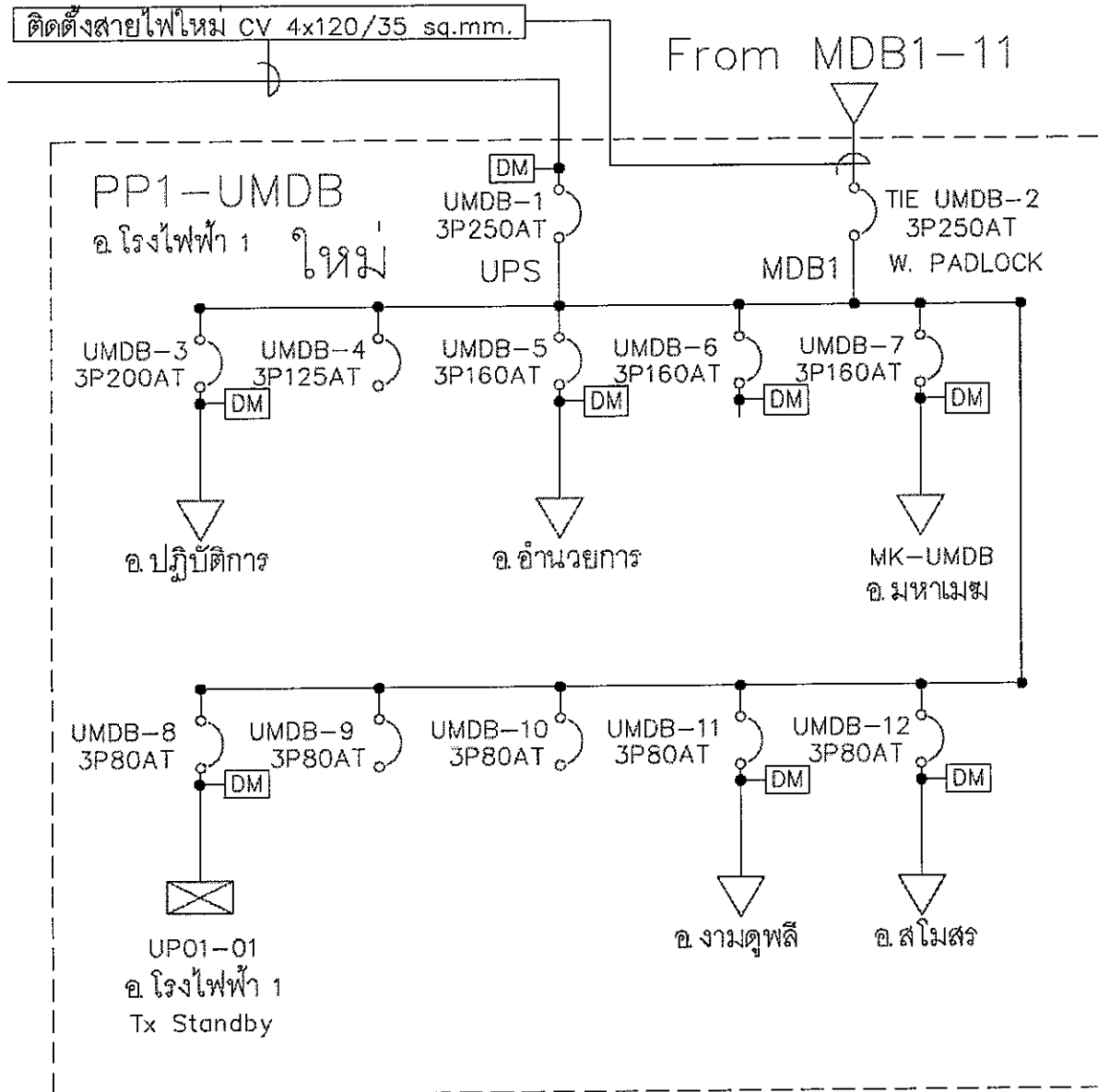
Concept Design Diagram 7 : MDB1 อ.โรงไฟฟ้าเก่า

From Output ATS2



Concept Design Diagram 8 : MDB2 อ.โรงไฟฟ้าเก่า

Handwritten signature and initials.



Concept Design Diagram 9 : PP1-UMDB อ.โรงไฟฟ้าเก่า

Handwritten signature and initials.

Concept Design Diagram

หมวดที่ ๒ โครงการจัดซื้อพร้อมติดตั้งเพื่อปรับปรุงตู้ควบคุมระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า (Main Distribution Board : MDB)

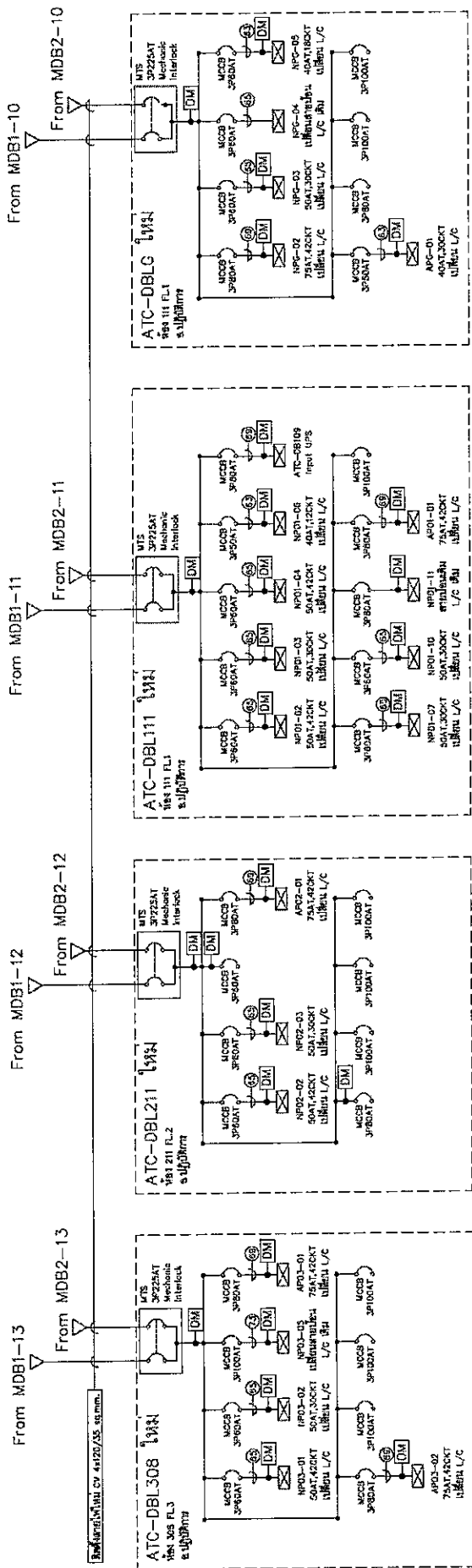
ณ อาคารปฏิบัติการ สำนักงานใหญ่ กรุงเทพมหานคร

ขนาดสายไฟฟ้าและสัญลักษณ์อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

No	Description	No	Description	No	Description	No	Description	No	Description	No	Description	No	Description	No	Description	Icon	Description				
1	4x1.5 sq.mm.	11	4x120 sq.mm.	21	2x(4x240) sq.mm.	31	4x(4x120) sq.mm.	41	2x(4x2.5) sq.mm.	51	2x50 sq.mm.	61	4x6/6 sq.mm.	71	4x35/16 sq.mm.	81	4x95/50 sq.mm.	91	4x185/50 sq.mm.		Tap Off Unit (Plug-in)
2	4x2.5 sq.mm.	12	4x150 sq.mm.	22	4x(4x240) sq.mm.	32	2x(4x95) sq.mm.	42	4x(4x1.5) sq.mm.	52	3x1.5 sq.mm.	62	4x10/6 sq.mm.	72	4x50/10 sq.mm.	82	4x120/16 sq.mm.	92	4x165/95 sq.mm.		Load
3	4x6 sq.mm.	13	4x185 sq.mm.	23	6x(4x240) sq.mm.	33	2x(4x70) sq.mm.	43	2x1.5 sq.mm.	53	3x2.5 sq.mm.	63	4x10/10 sq.mm.	73	4x50/16 sq.mm.	83	4x120/25 sq.mm.	93	4x240/50 sq.mm.		Circuit Breaker
4	4x10 sq.mm.	14	4x240 sq.mm.	24	8x(4x240) sq.mm.	34	2x(4x50) sq.mm.	44	2x2.5 sq.mm.	54	3x4 sq.mm.	64	4x16/6 sq.mm.	74	4x50/25 sq.mm.	84	4x120/35 sq.mm.	94	4x240/120 sq.mm.		Bus Duct
5	4x15 sq.mm.	15	4x300 sq.mm.	25	10x(4x240) sq.mm.	35	2x(4x35) sq.mm.	45	2x4 sq.mm.	55	3x6 sq.mm.	65	4x16/10 sq.mm.	75	4x70/10 sq.mm.	85	4x120/50 sq.mm.	95	4x300/25 sq.mm.		Digital Power Meter
6	4x25 sq.mm.	16	2x(4x300) sq.mm.	26	2x(4x185) sq.mm.	36	2x(4x25) sq.mm.	46	2x6 sq.mm.	56	3x10 sq.mm.	66	4x16/16 sq.mm.	76	4x70/16 sq.mm.	86	4x120/70 sq.mm.	96	4x300/35 sq.mm.		Power Quality Meter
7	4x35 sq.mm.	17	4x(4x300) sq.mm.	27	4x(4x185) sq.mm.	37	2x(4x16) sq.mm.	47	2x10 sq.mm.	57	3x15 sq.mm.	67	4x25/6 sq.mm.	77	4x70/35 sq.mm.	87	4x150/25 sq.mm.	97	4x300/50 sq.mm.		
8	4x50 sq.mm.	18	6x(4x300) sq.mm.	28	2x(4x150) sq.mm.	38	2x(4x10) sq.mm.	48	2x16 sq.mm.	58	3x25 sq.mm.	68	4x25/10 sq.mm.	78	4x95/16 sq.mm.	88	4x150/35 sq.mm.	98	3x300/240/25 sq.mm.		
9	4x70 sq.mm.	19	8x(4x300) sq.mm.	29	4x(4x150) sq.mm.	39	2x(4x6) sq.mm.	49	2x25 sq.mm.	59	3x35 sq.mm.	69	4x25/16 sq.mm.	79	4x95/25 sq.mm.	89	4x150/95 sq.mm.	99			
10	4x95 sq.mm.	20	10x(4x300) sq.mm.	30	2x(4x120) sq.mm.	40	2x(4x4) sq.mm.	50	2x35 sq.mm.	60	3x50 sq.mm.	70	4x35/10 sq.mm.	80	4x95/35 sq.mm.	90	4x185/35 sq.mm.	100			

Handwritten signature and initials.

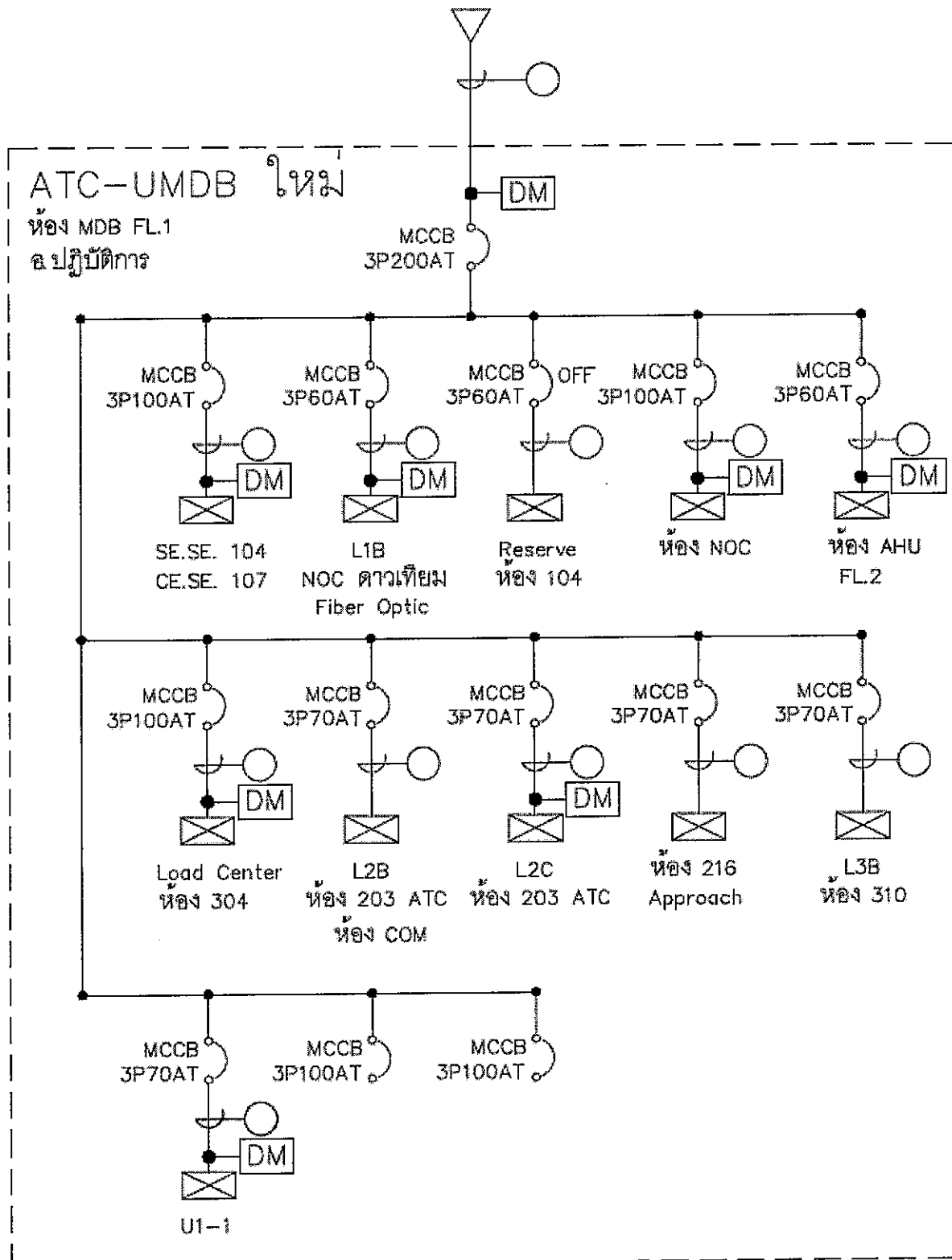
Concept Design Diagram 10 : การปรับปรุงระบบไฟฟ้า และแสงสว่างภายใน และ อ.โรงไฟฟ้าเก่า (1) และ อ.โรงไฟฟ้าใหม่ (2) เพื่อจ่ายให้ อ.ปฏิบัติการ



Concept Design Diagram 12 : การปรับปรุงแผนผังควบคุมระบบไฟฟ้า ATC-DBL308, ATC-DBL211, ATC-DBL111, ATC-DBLG อ.ปฏิบัติการ

Handwritten signature and initials.

From PP1-UMDB
อ. โรงไฟฟ้า 1

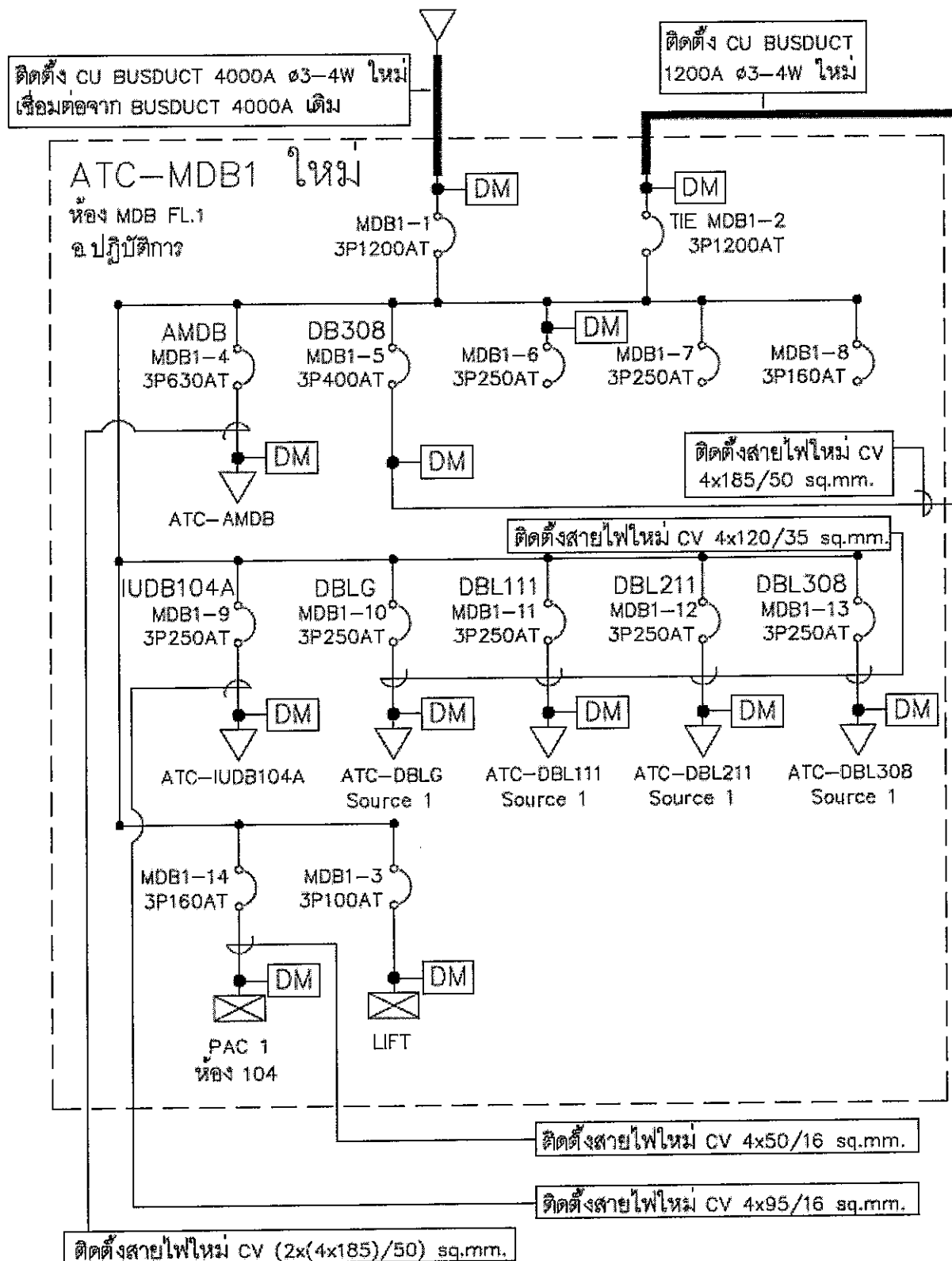


Concept Design Diagram 13 : ATC-UMDB อ.ปฏิบัติการ

6
5

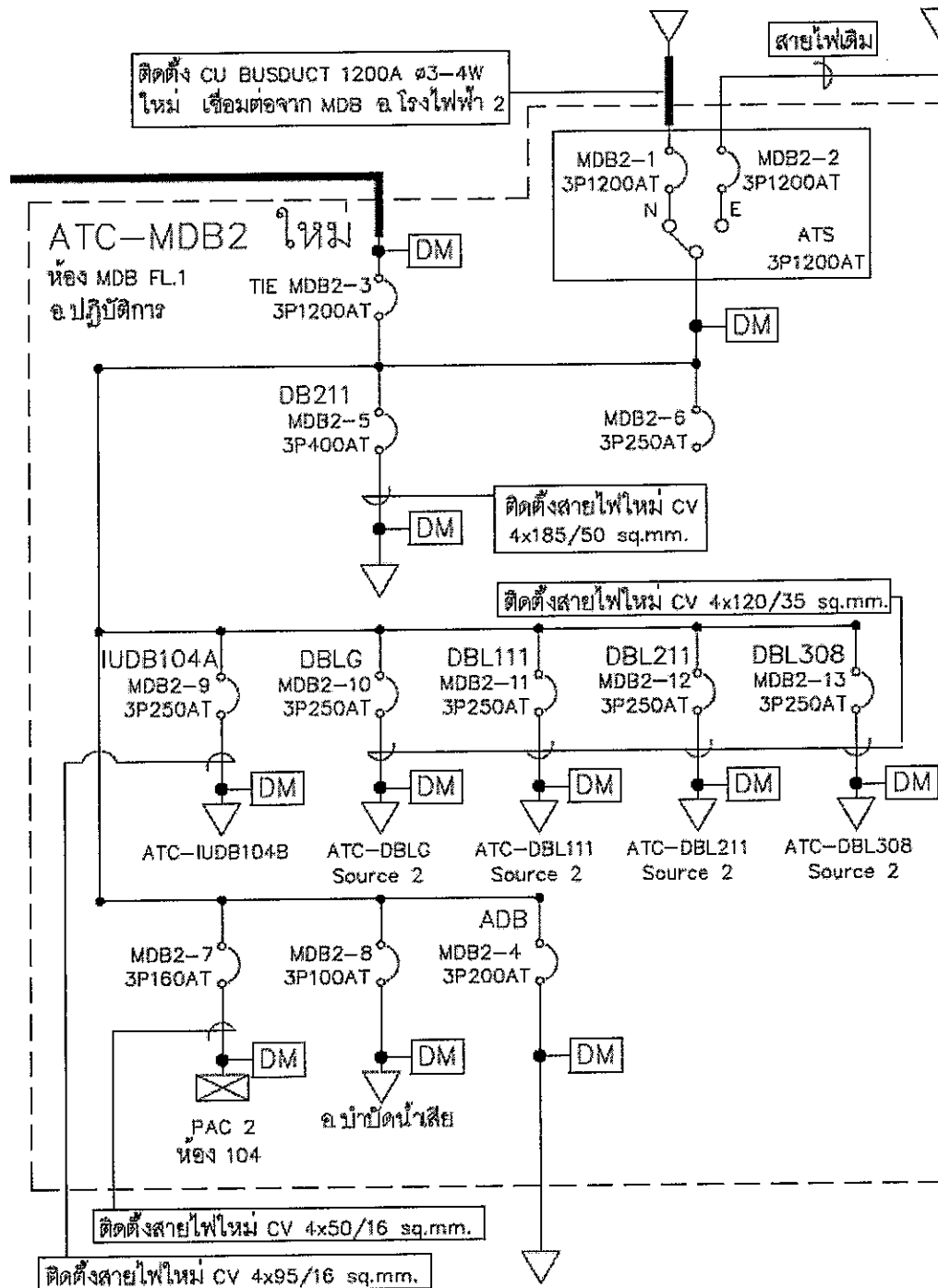
From PP1-MDB5

อ. โรงไฟฟ้า 1

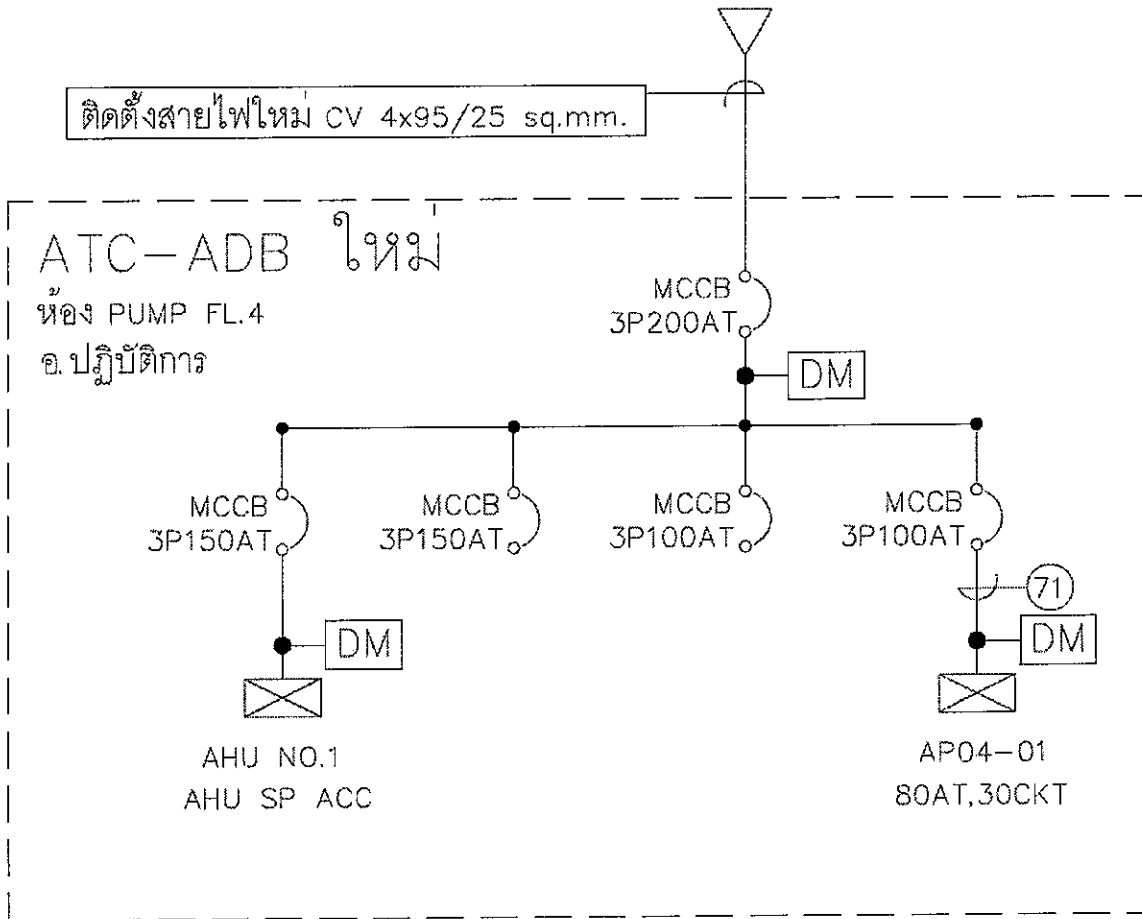


Concept Design Diagram 14 : ATC-MDB1 อ.ปฏิบัติการ

From PP2-MDB From MDB2-5
อ. โรงไฟฟ้า 2 อ. โรงไฟฟ้า 1

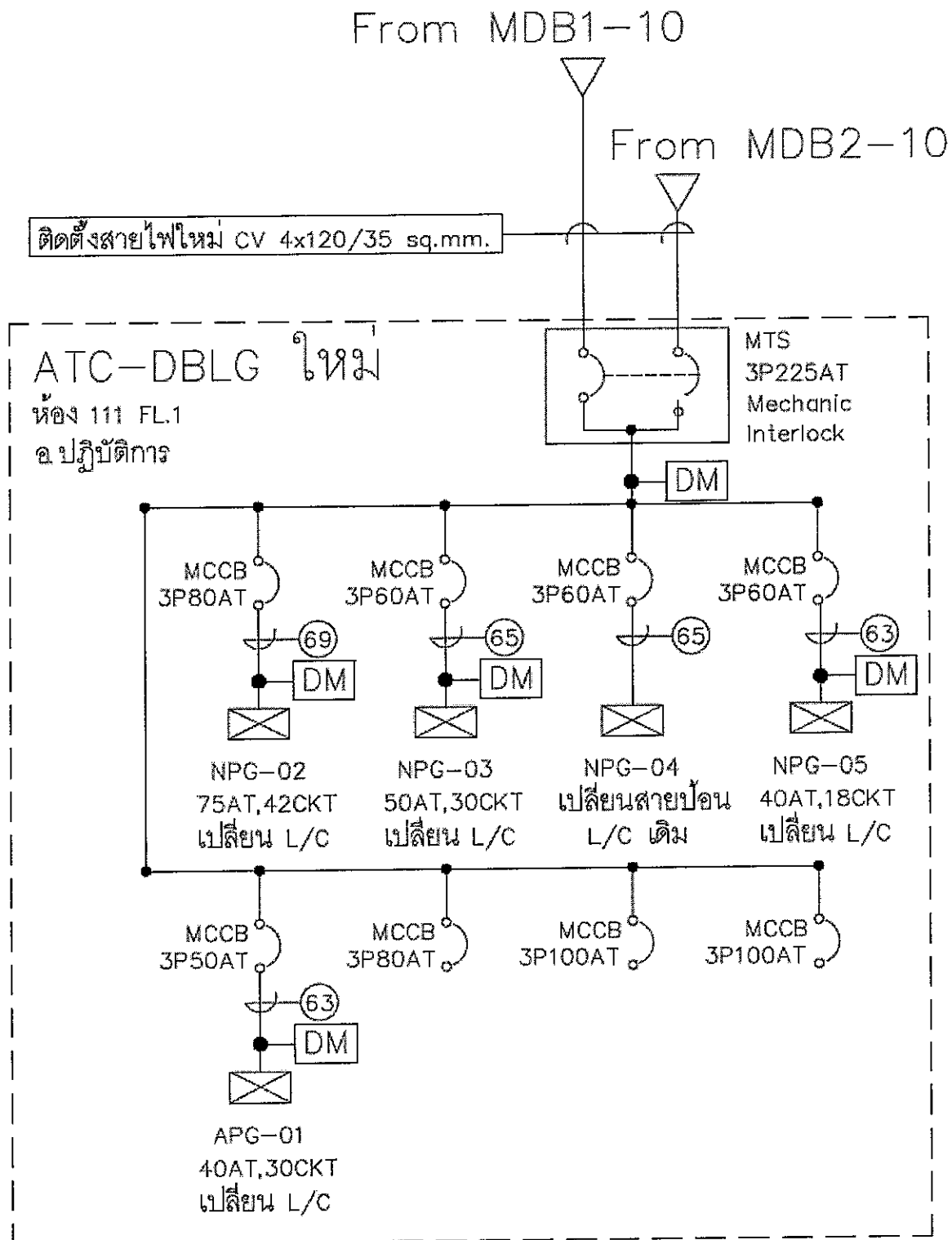


Concept Design Diagram 15 : ATC-MDB2 อ.ปฏิบัติการ

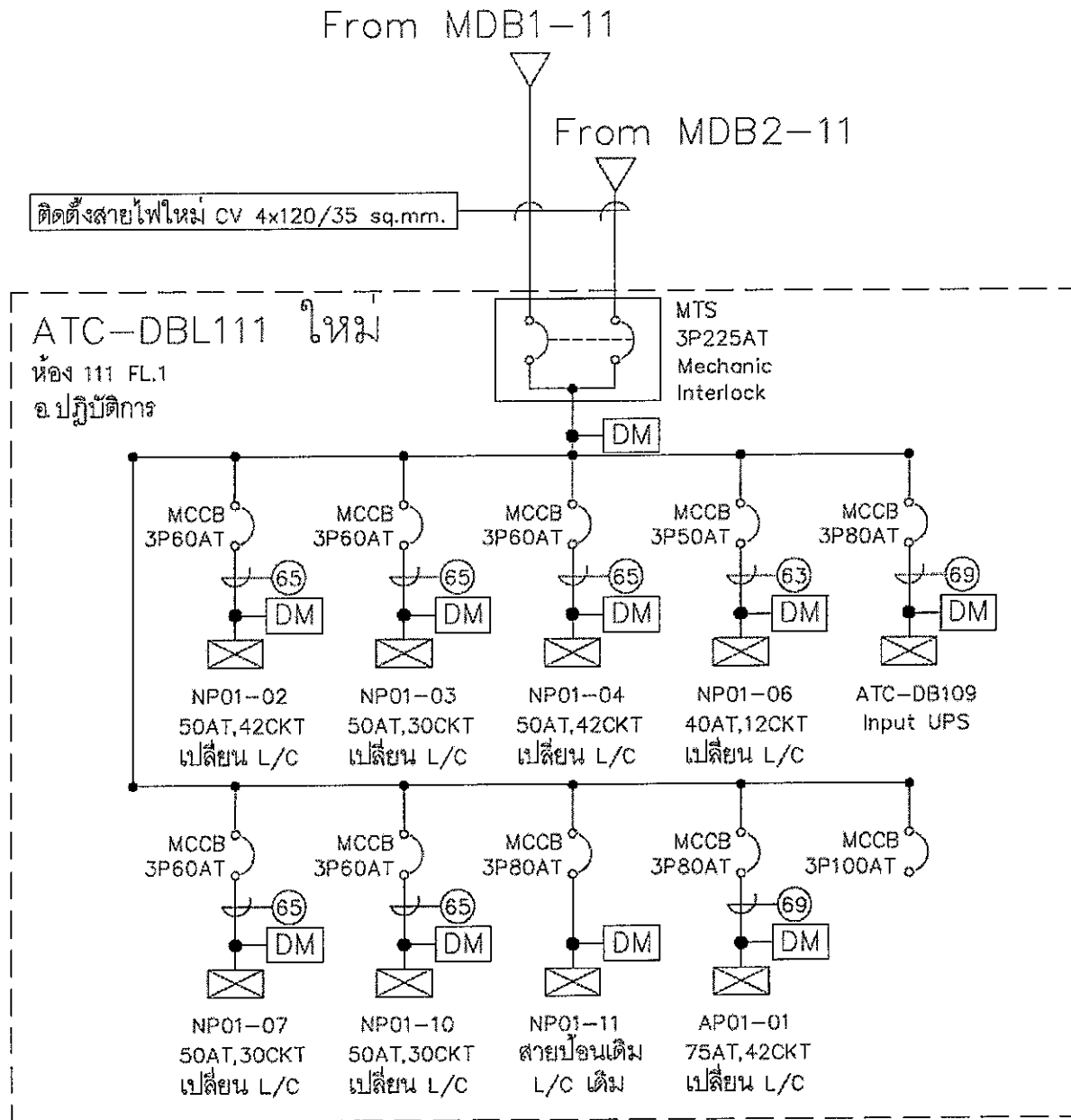


Concept Design Diagram 16 : ATC-ADB อ.ปฏิบัติการ

Handwritten signature and initials.

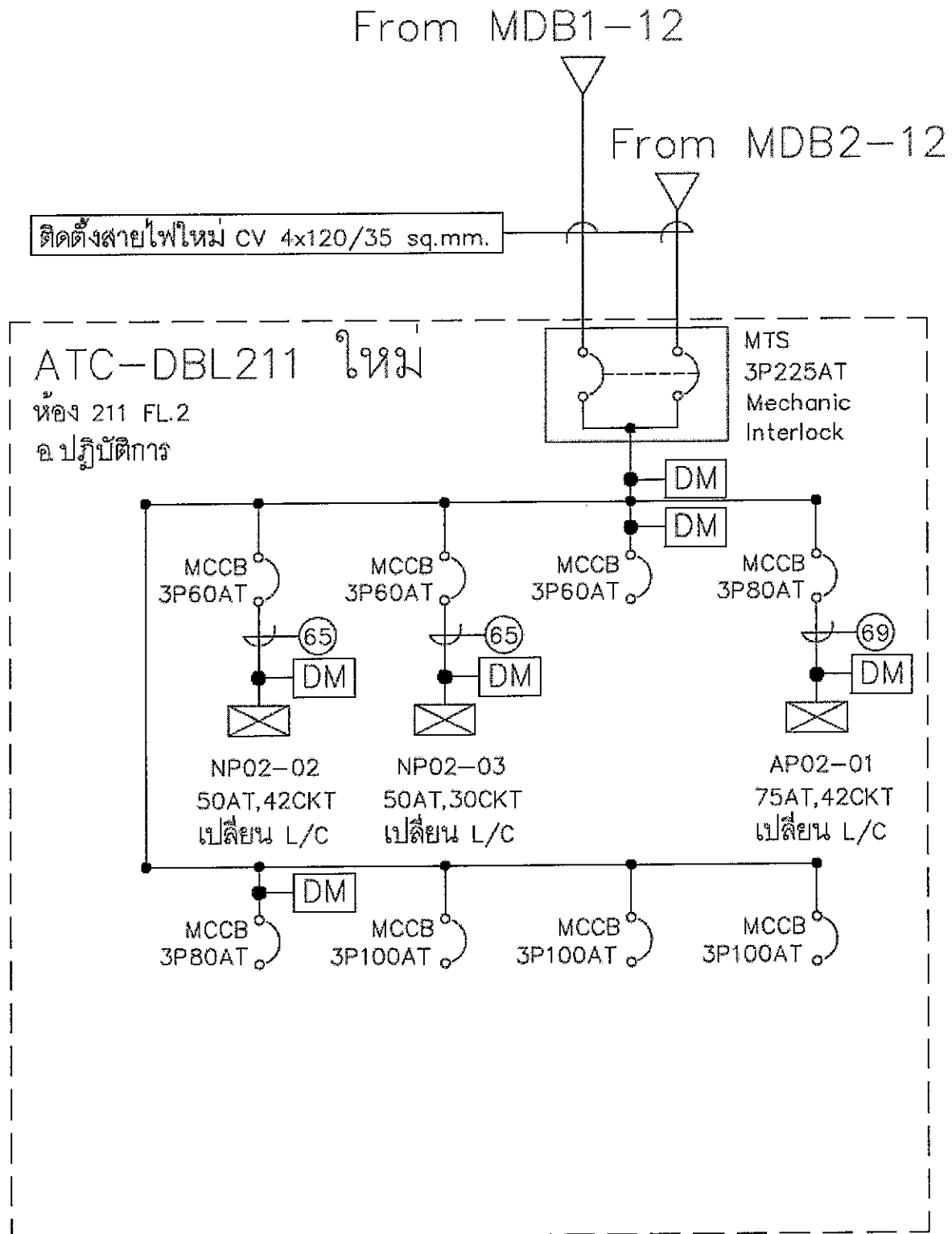


Concept Design Diagram 17 : ATC-DBLG ข.ปฏิบัติการ



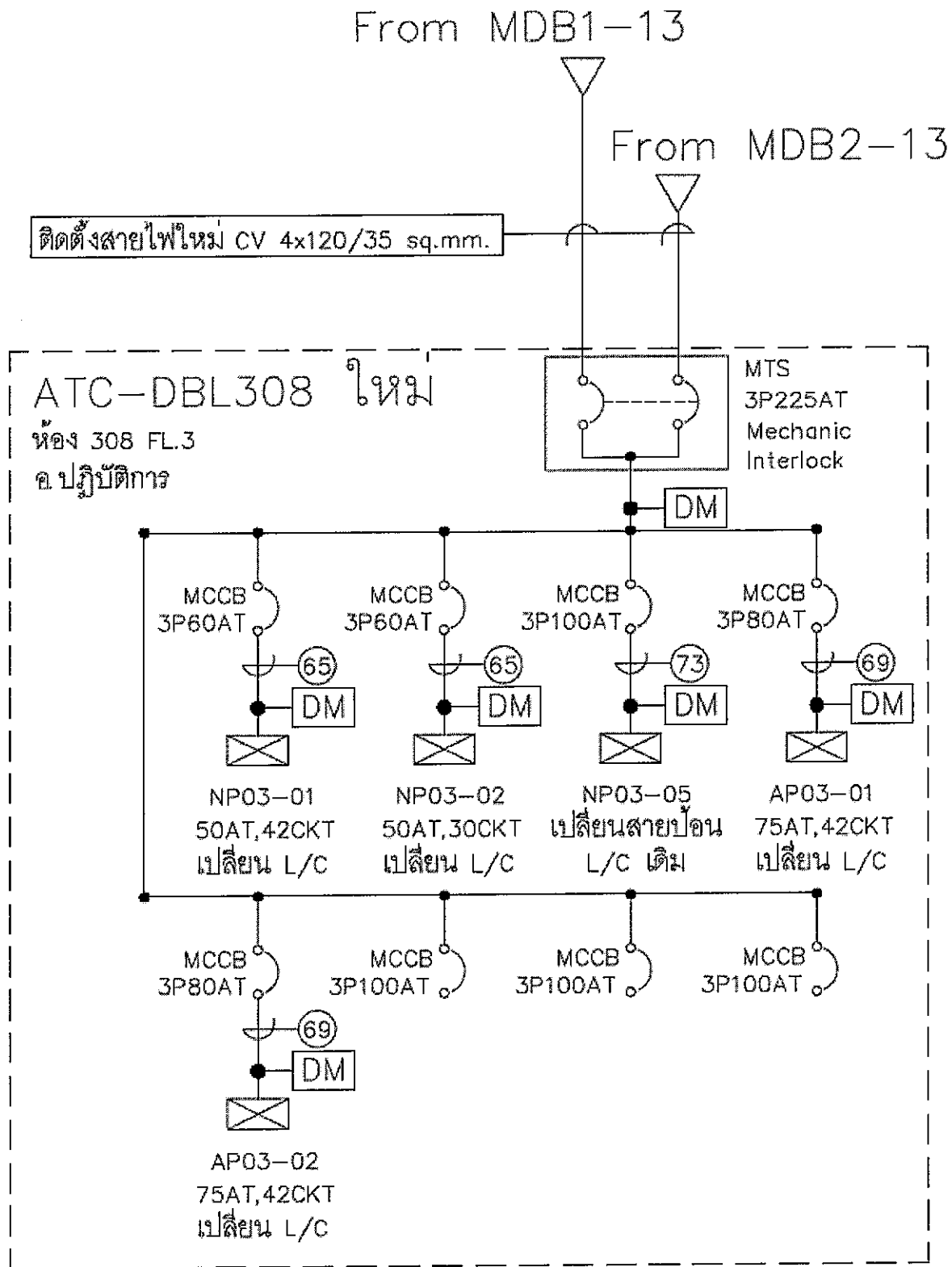
Concept Design Diagram 18 : ATC-DBL111 อ.ปฏิบัติการ

6
5



Concept Design Diagram 19 : ATC-DBL211 อ.ปฏิบัติการ

4
5

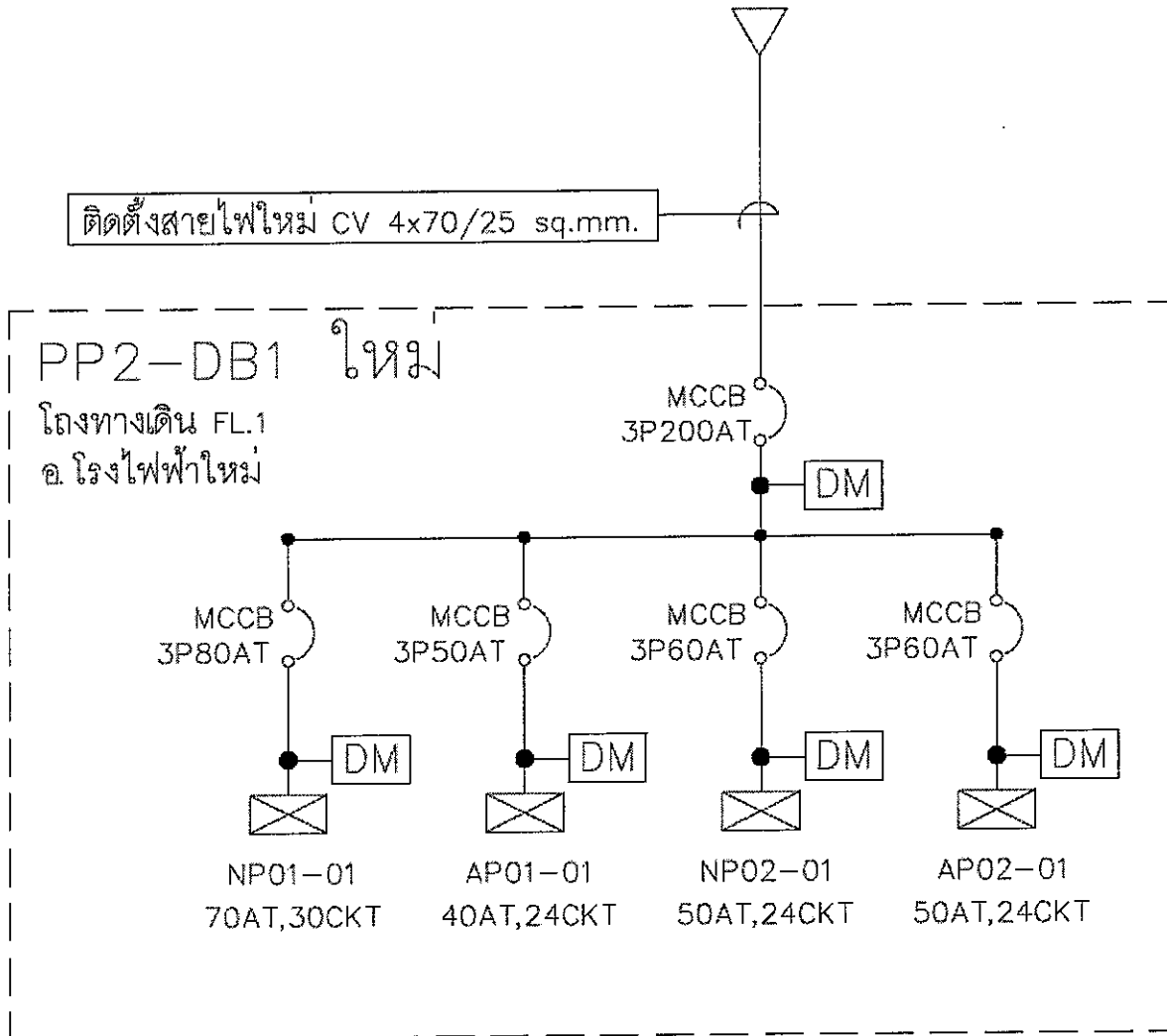


Concept Design Diagram 20 : ATC-DBL308 อ.ปฏิบัติการ

6

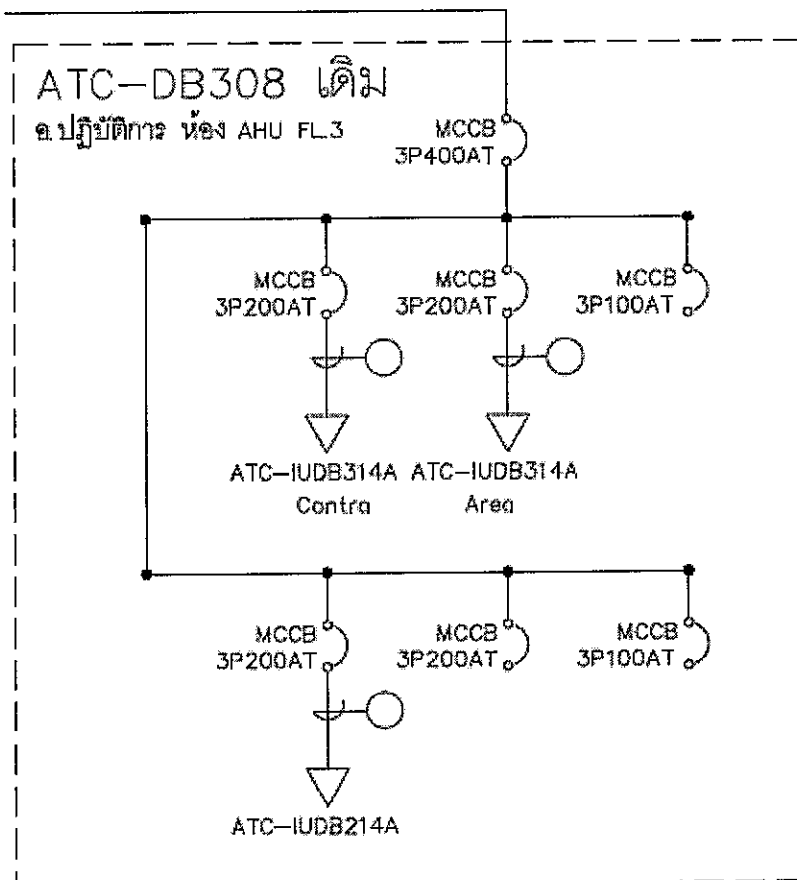
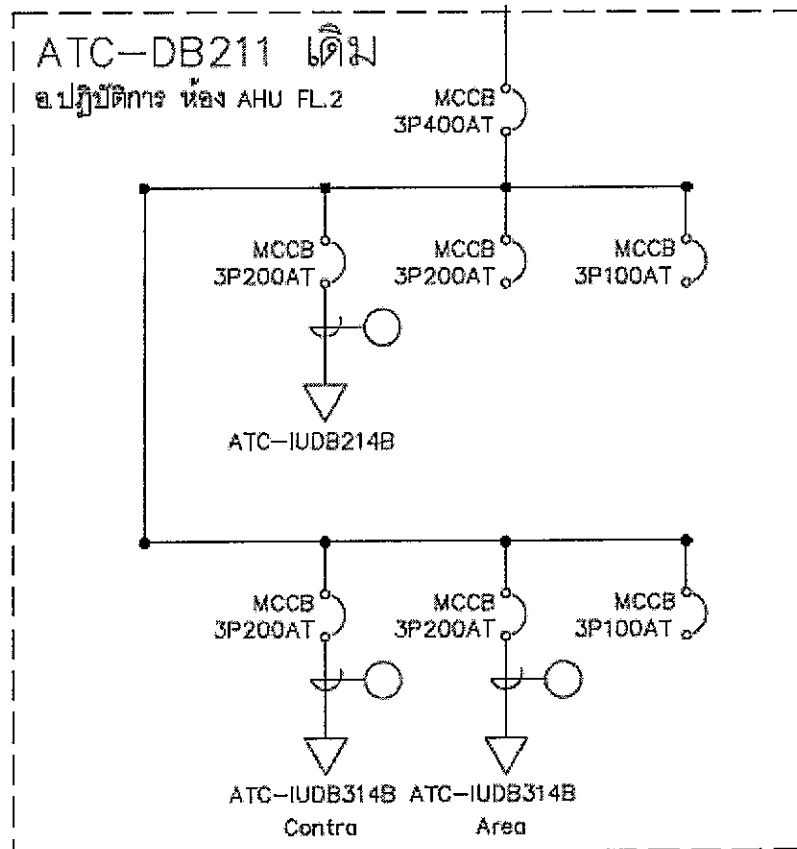
From PP2-MDB

อ. โรงไฟฟ้า 2



Concept Design Diagram 21 : ตู้ PP2-DB1 อ.โรงไฟฟ้าใหม่

Handwritten signature and initials.



Concept Design Diagram 22 : ตู้ ATC-DB211 และ ATC-DB308 อ.ปฏิบัติการ ตู้เดิมของ บวท.

6

Concept Design Diagram

หมวดที่ ๓ โครงการจัดซื้อพร้อมติดตั้งระบบการเดินสายไฟแบบบัสเวย์ (Busway) จำนวน ๑ ระบบ
สำหรับอาคารอำนวยการ สำนักงานใหญ่ กรุงเทพมหานคร

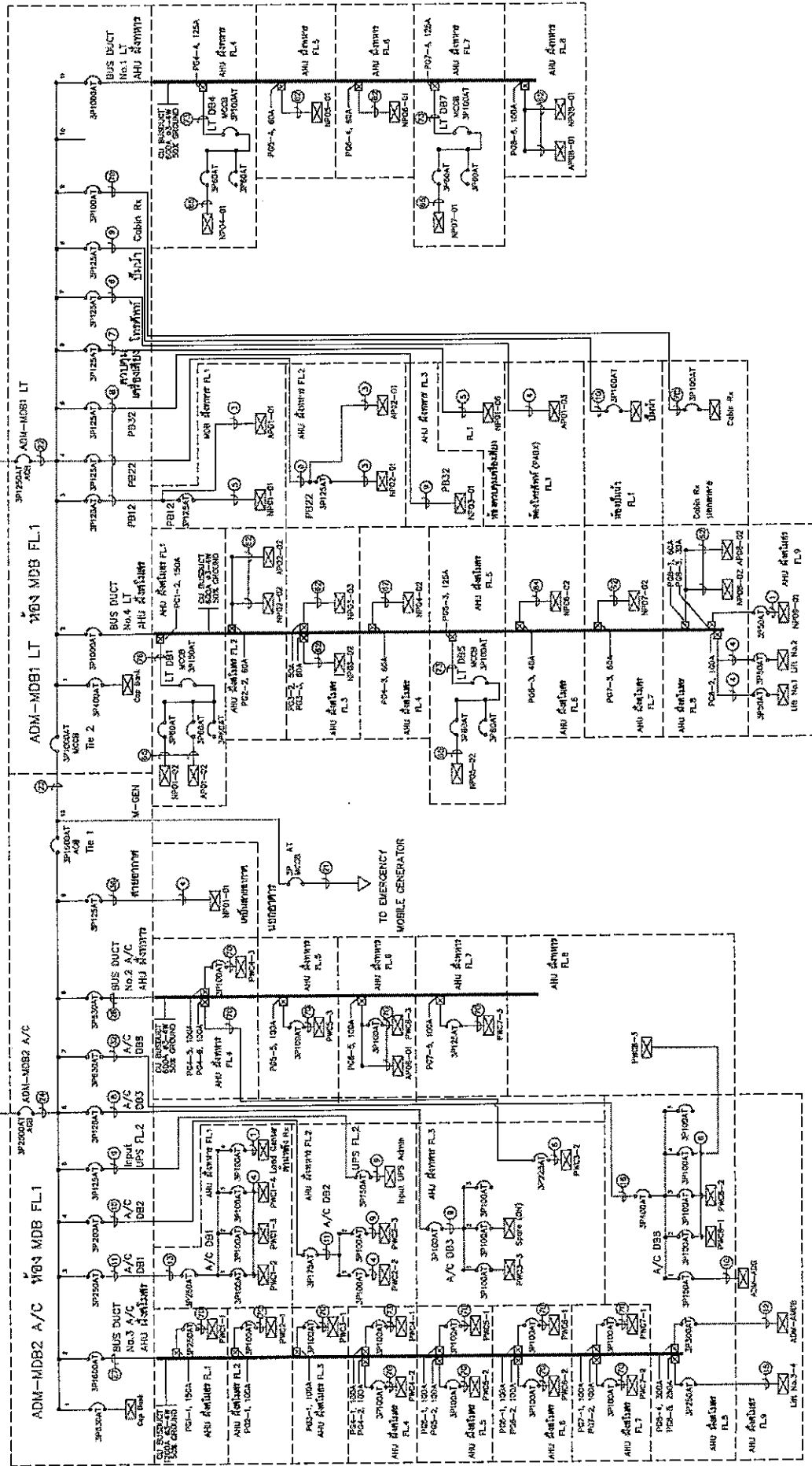
ขนาดสายไฟฟ้าและสัญลักษณ์อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

No	Description	No	Description	No	Description	No	Description	No	Description	No	Description	No	Description	Icon	Description						
1	4x1.5 sq.mm.	11	4x120 sq.mm.	21	2x(4x240) sq.mm.	31	4x(4x120) sq.mm.	41	2x(4x2.5) sq.mm.	51	2x50 sq.mm.	61	4x6/6 sq.mm.	71	4x35/16 sq.mm.	81	4x95/50 sq.mm.	91	4x185/50 sq.mm.		Top Off Unit (plug-in)
2	4x2.5 sq.mm.	12	4x150 sq.mm.	22	4x(4x240) sq.mm.	32	2x(4x95) sq.mm.	42	4x(4x1.5) sq.mm.	52	3x1.5 sq.mm.	62	4x10/6 sq.mm.	72	4x50/10 sq.mm.	82	4x120/16 sq.mm.	92	4x185/95 sq.mm.		Load
3	4x6 sq.mm.	13	4x185 sq.mm.	23	6x(4x240) sq.mm.	33	2x(4x70) sq.mm.	43	2x1.5 sq.mm.	53	3x2.5 sq.mm.	63	4x10/10 sq.mm.	73	4x50/16 sq.mm.	83	4x120/25 sq.mm.	93	4x240/50 sq.mm.		Circuit Breaker
4	4x10 sq.mm.	14	4x240 sq.mm.	24	8x(4x240) sq.mm.	34	2x(4x50) sq.mm.	44	2x2.5 sq.mm.	54	3x4 sq.mm.	64	4x16/6 sq.mm.	74	4x50/25 sq.mm.	84	4x120/35 sq.mm.	94	4x240/120 sq.mm.		Bus Duct
5	4x16 sq.mm.	15	4x300 sq.mm.	25	10x(4x240) sq.mm.	35	2x(4x35) sq.mm.	45	2x4 sq.mm.	55	3x6 sq.mm.	65	4x16/10 sq.mm.	75	4x70/10 sq.mm.	85	4x120/50 sq.mm.	95	4x300/25 sq.mm.		Digital Power Meter
6	4x25 sq.mm.	16	2x(4x300) sq.mm.	26	2x(4x185) sq.mm.	36	2x(4x25) sq.mm.	46	2x6 sq.mm.	56	3x10 sq.mm.	66	4x16/16 sq.mm.	76	4x70/16 sq.mm.	86	4x120/70 sq.mm.	96	4x300/35 sq.mm.		Power Quality Meter
7	4x35 sq.mm.	17	4x(4x300) sq.mm.	27	4x(4x185) sq.mm.	37	2x(4x16) sq.mm.	47	2x10 sq.mm.	57	3x16 sq.mm.	67	4x25/6 sq.mm.	77	4x70/35 sq.mm.	87	4x150/25 sq.mm.	97	4x300/50 sq.mm.		
8	4x50 sq.mm.	18	8x(4x300) sq.mm.	28	2x(4x150) sq.mm.	38	2x(4x10) sq.mm.	48	2x16 sq.mm.	58	3x25 sq.mm.	68	4x25/10 sq.mm.	78	4x95/16 sq.mm.	88	4x150/35 sq.mm.	98	3x300/240/25 sq.mm.		
9	4x70 sq.mm.	19	8x(4x300) sq.mm.	29	4x(4x150) sq.mm.	39	2x(4x6) sq.mm.	49	2x25 sq.mm.	59	3x35 sq.mm.	69	4x25/16 sq.mm.	79	4x95/25 sq.mm.	89	4x150/95 sq.mm.	99			
10	4x95 sq.mm.	20	10x(4x300) sq.mm.	30	2x(4x120) sq.mm.	40	2x(4x4) sq.mm.	50	2x35 sq.mm.	60	3x50 sq.mm.	70	4x35/10 sq.mm.	80	4x95/35 sq.mm.	90	4x185/35 sq.mm.	100			

Handwritten signature and initials.

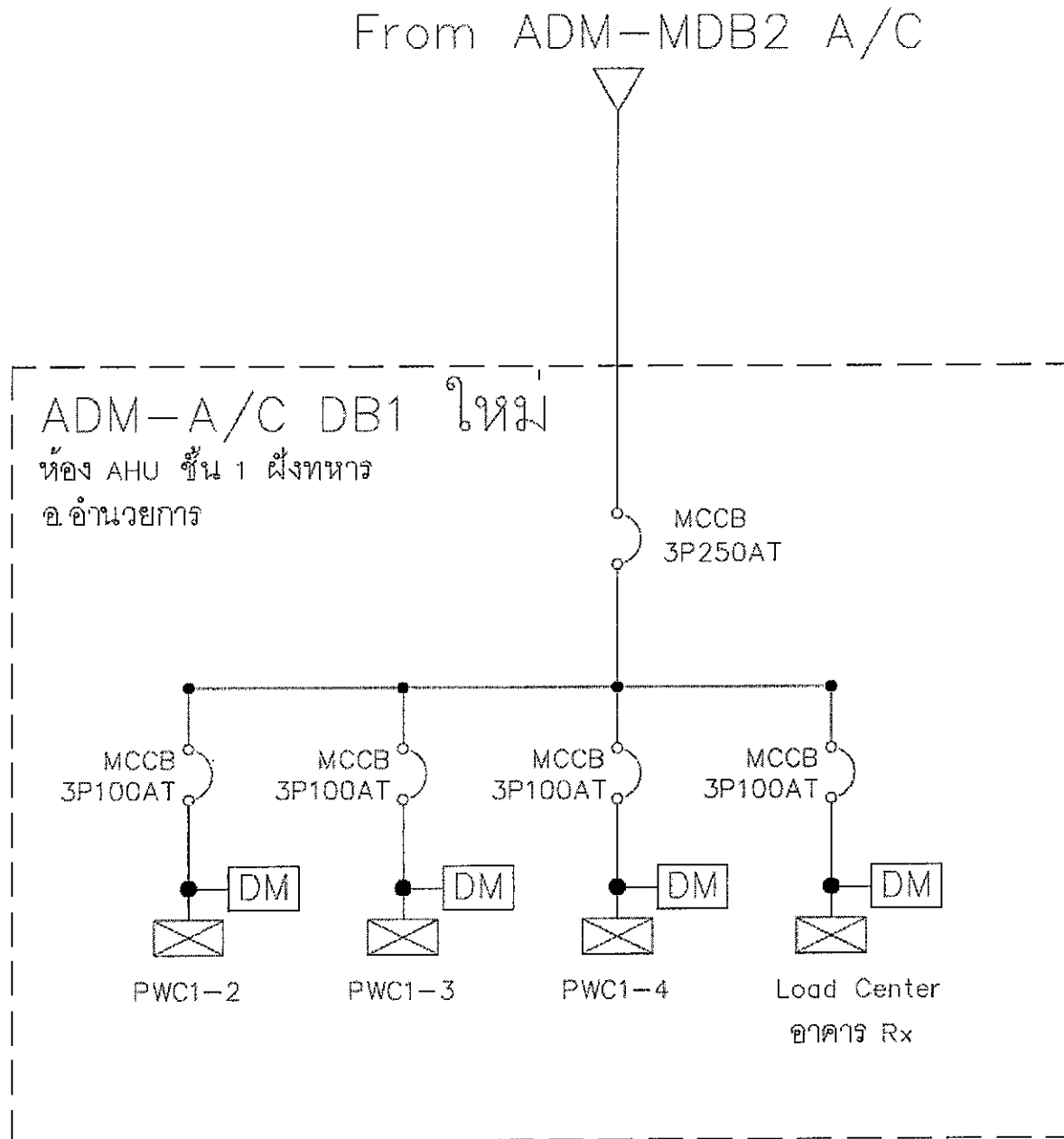
From MDB3-3 อาคารโรงไฟฟ้า 1

From MDB3-4 อาคารโรงไฟฟ้า 1



Concept Design Diagram 23 : ภาพรวมระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า อาคารอำนวยการ (หลังการปรับปรุงระบบ)

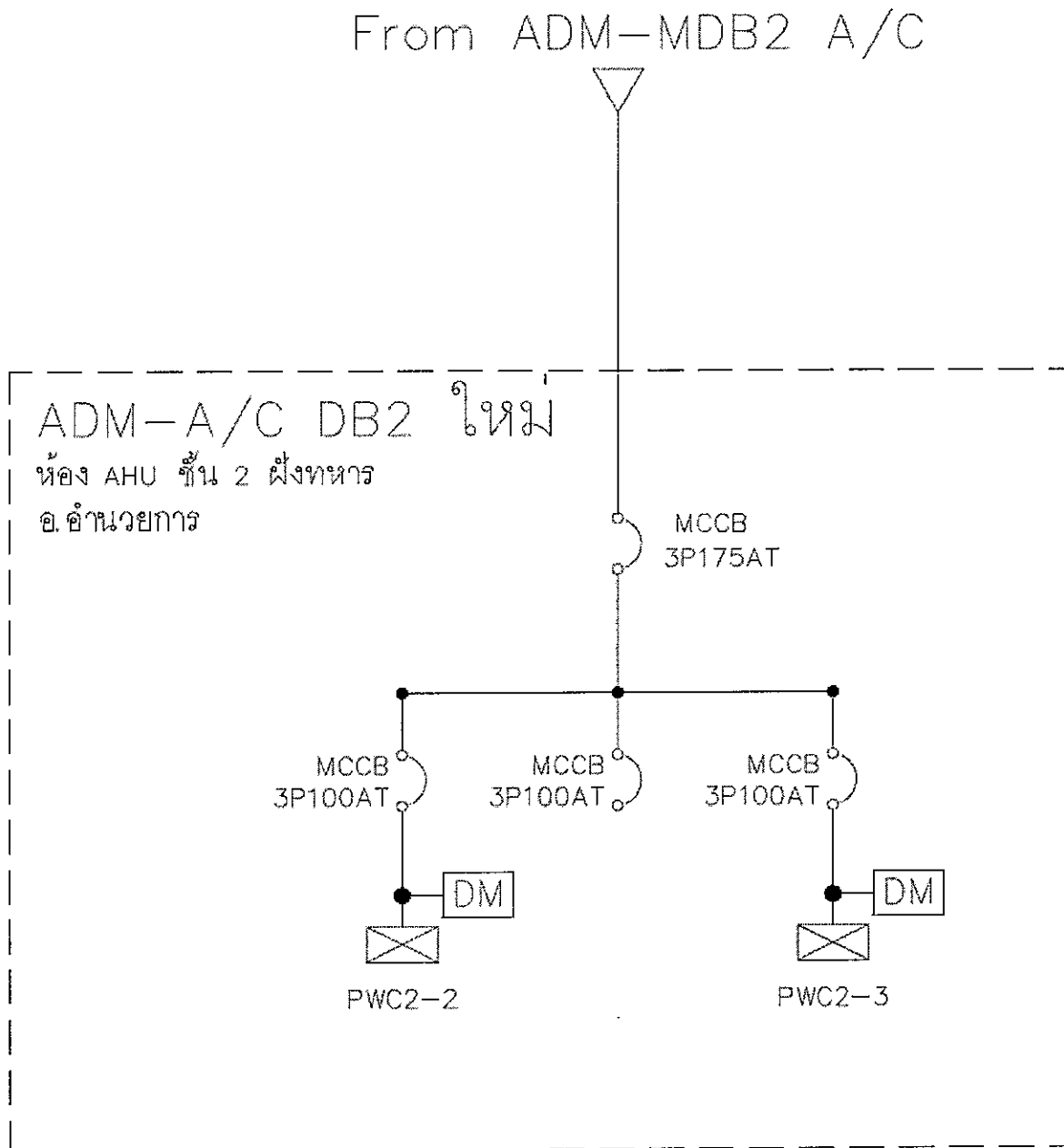
Handwritten signature and initials.



Concept Design Diagram 24 : ADM-A/C DB 1 อ.อำนวยการ

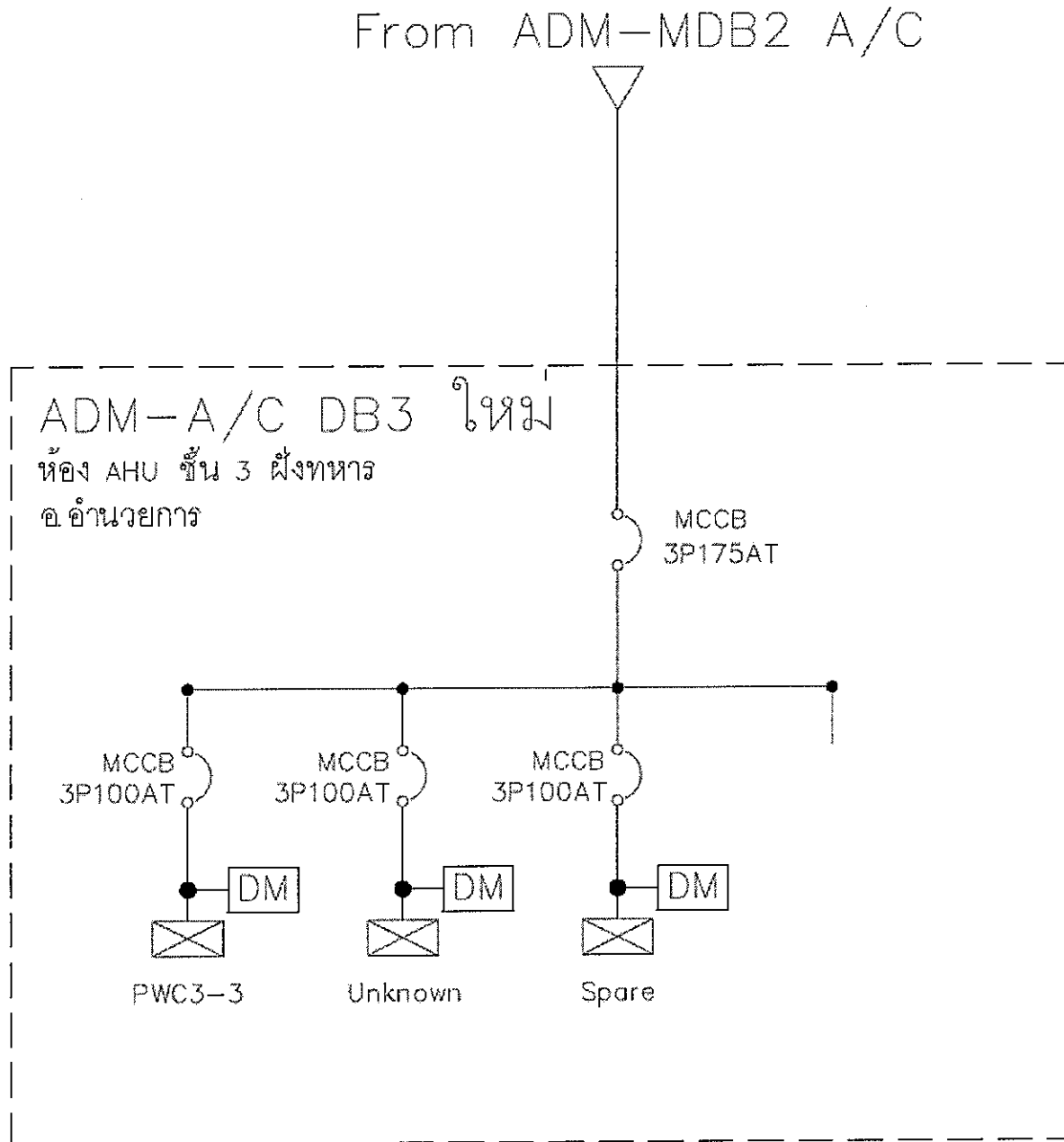
6

Handwritten signature and date



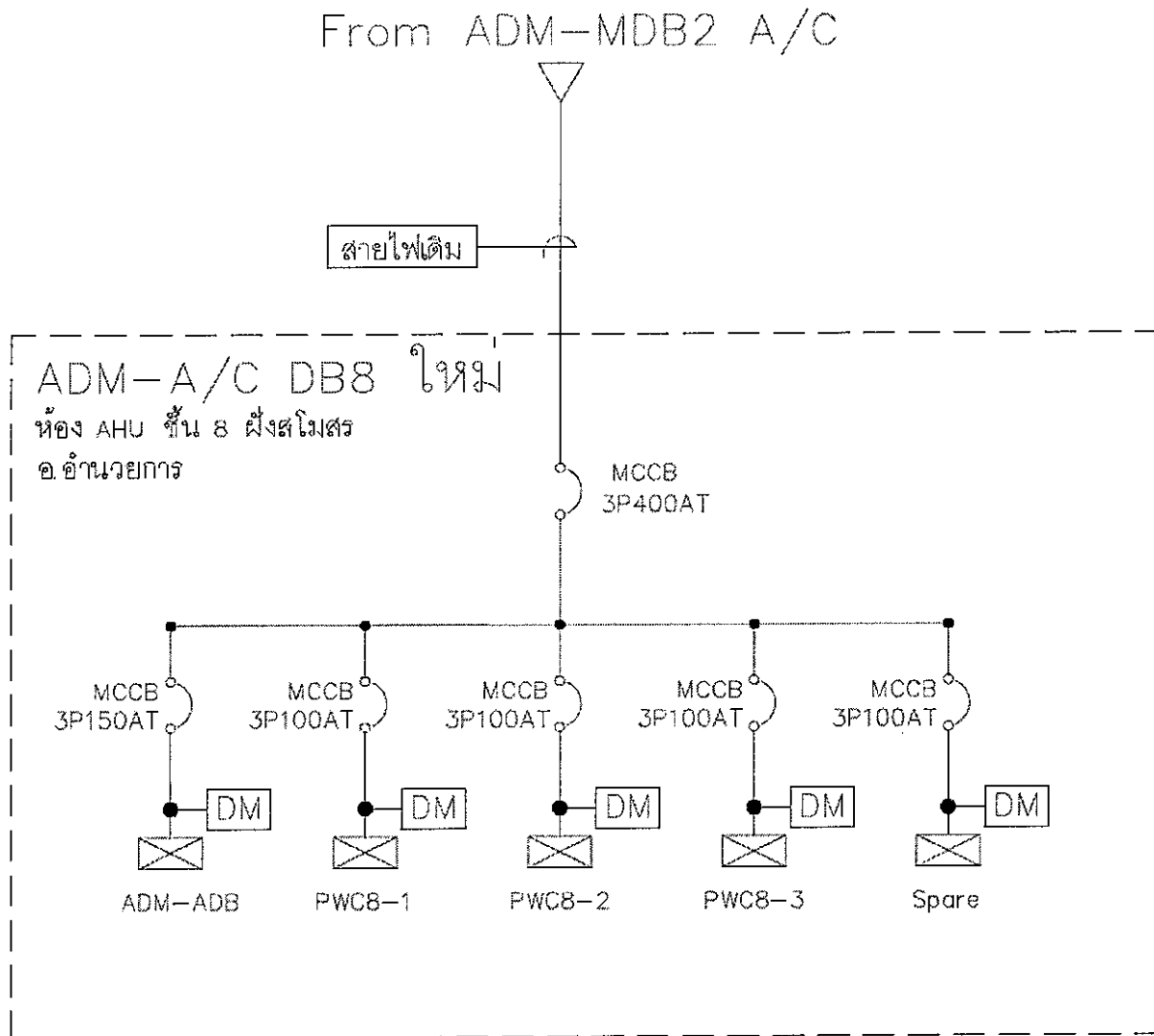
Concept Design Diagram 25 : ADM-A/C DB 2 อ.อำนวยการ

Handwritten signature and initials.



Concept Design Diagram 26 : ADM-A/C DB 3 อ.อำนาจการ

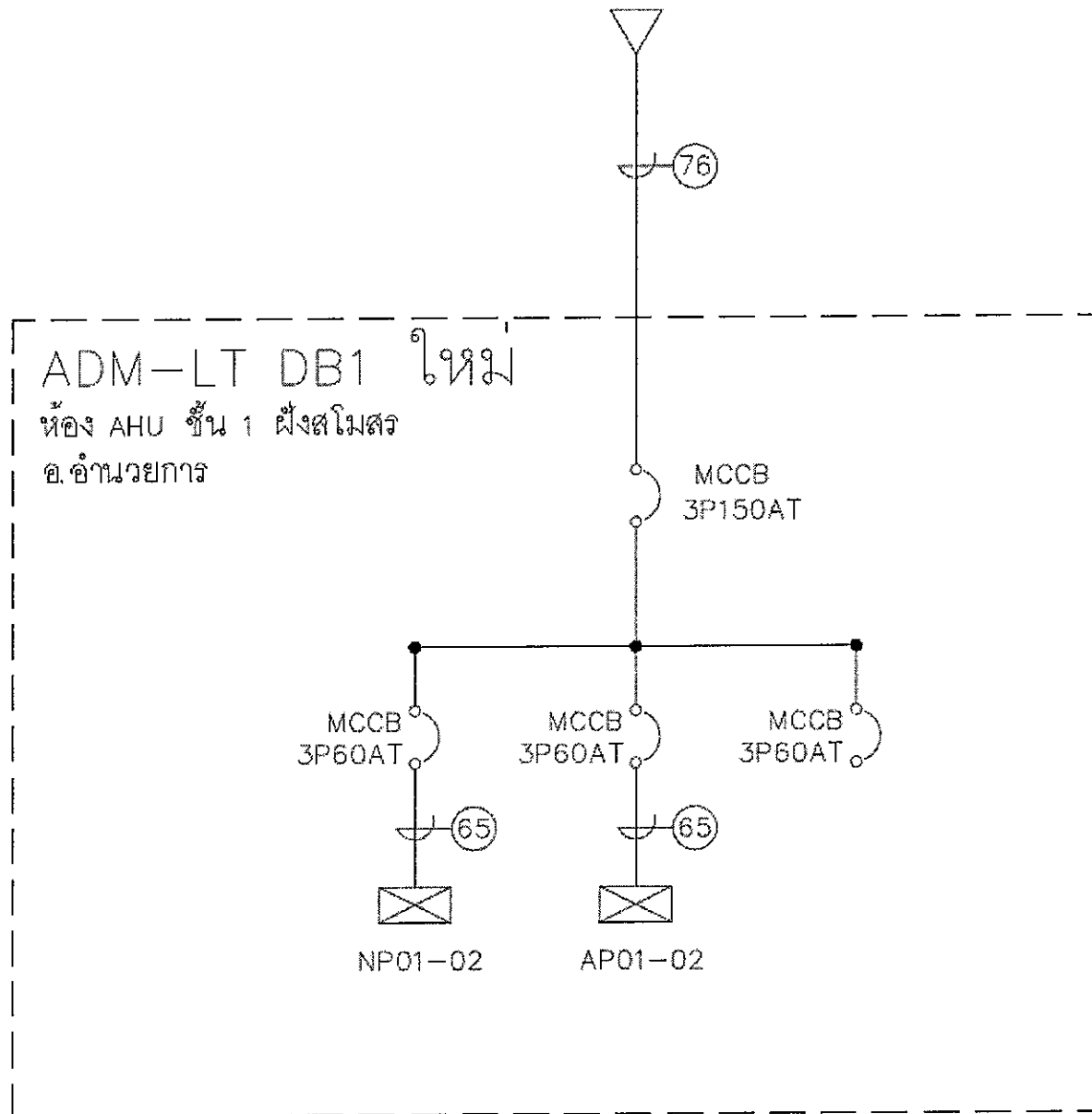
Handwritten signature and initials.



Concept Design Diagram 27 : ADM-A/C DB 8 อ.อำนวยการ

Handwritten signature and initials.

From Tap off Unit (Plug-in)
PG1-2 (150AT)

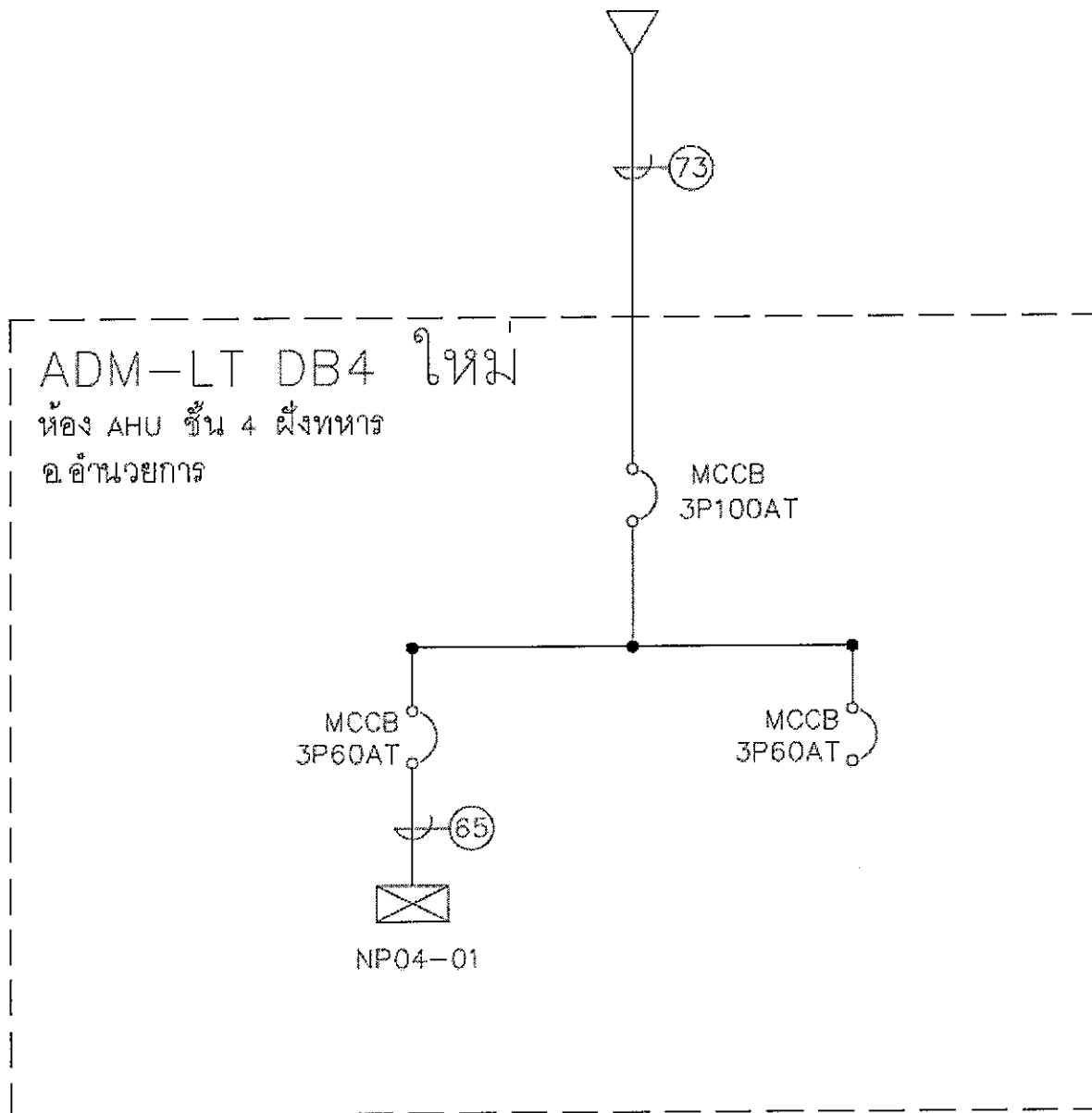


Concept Design Diagram 28 : ADM-LT DB 1 อ.อำนวยการ

6

๒๕๖๓

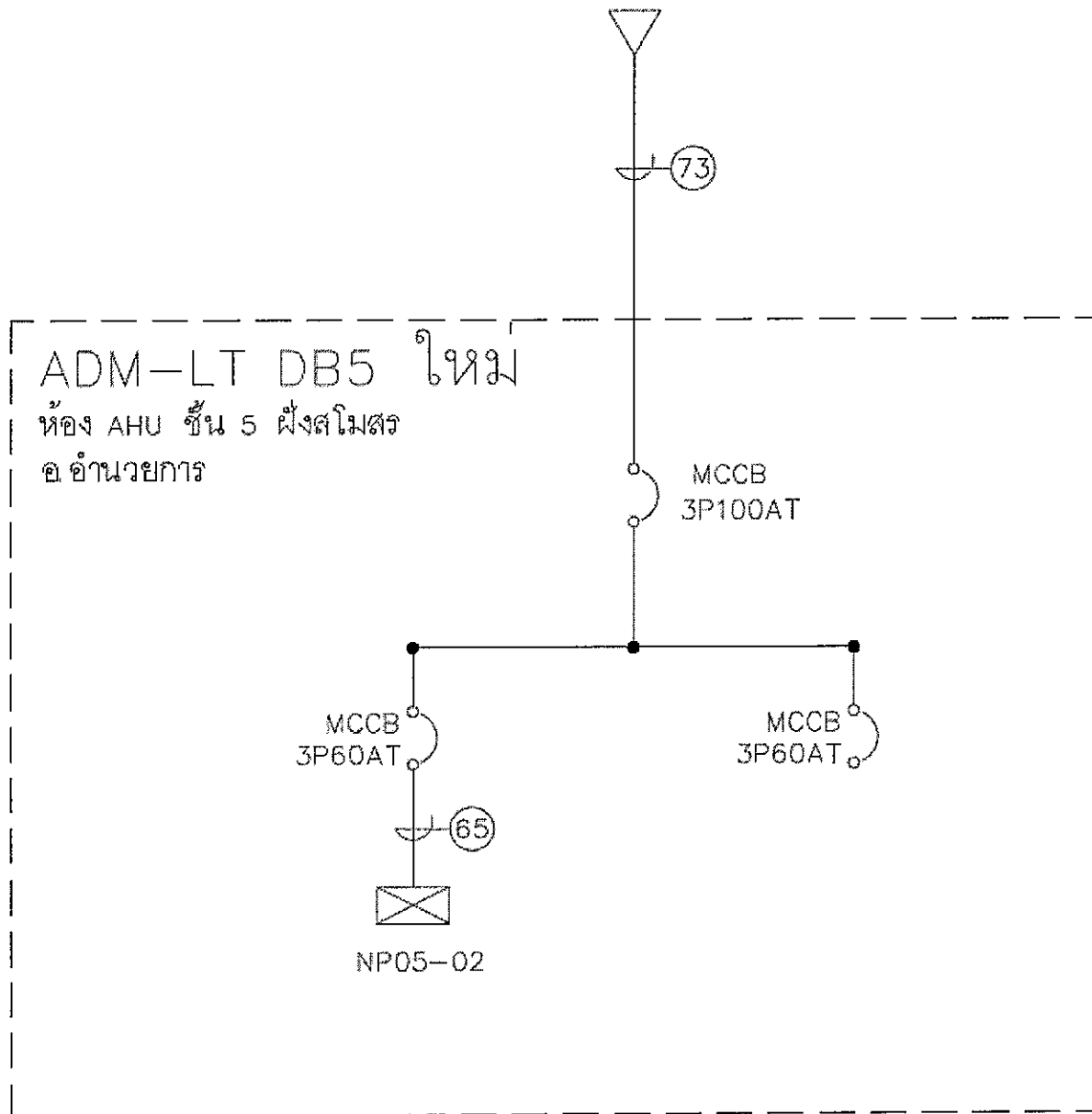
From Tap off Unit (Plug-in)
PG4-4 (125AT)



Concept Design Diagram 29 : ADM-LT DB 4 อ.อำนาจการ

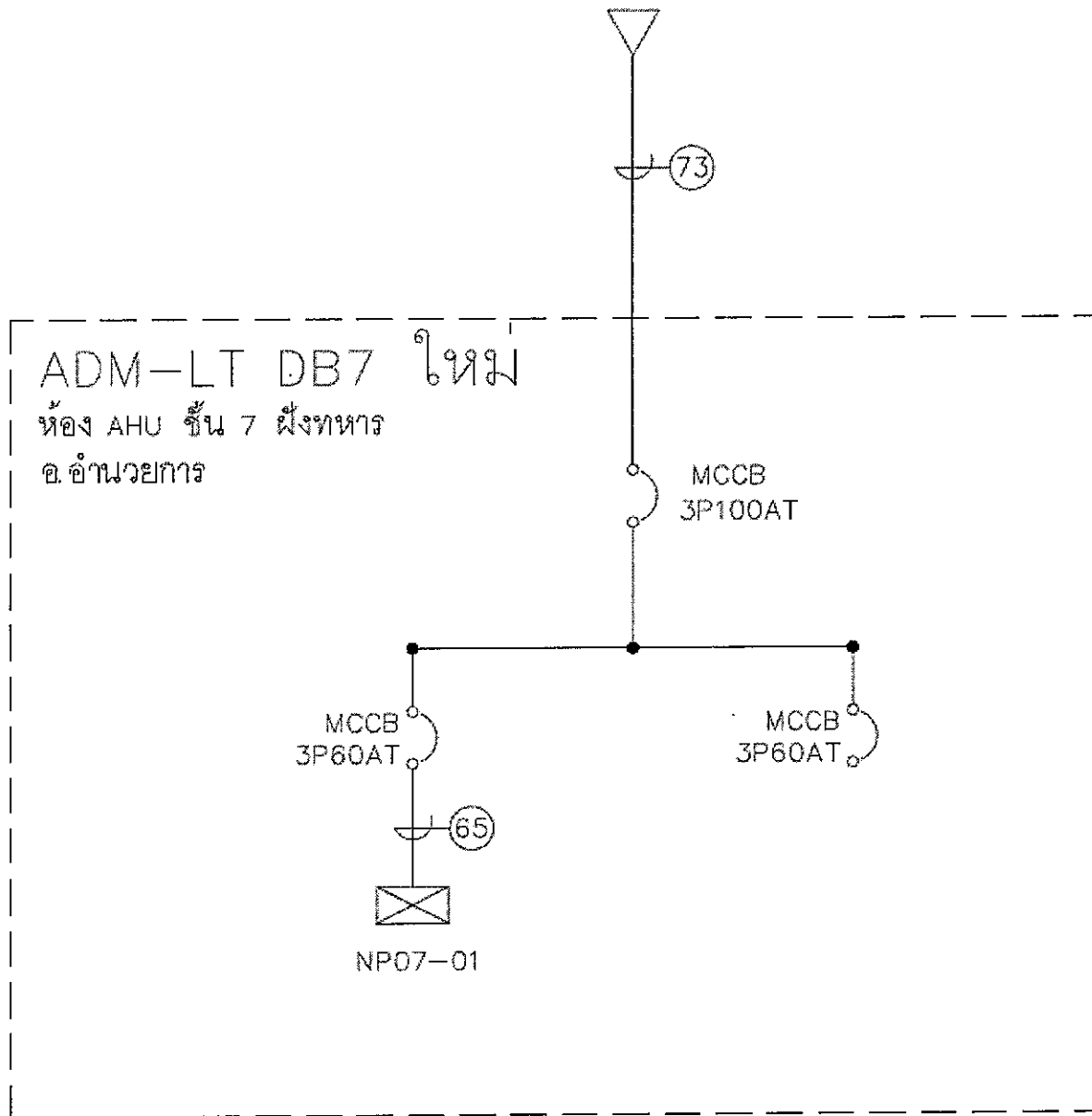
6
๖

From Tap off Unit (Plug-in)
PG5-3 (125AT)



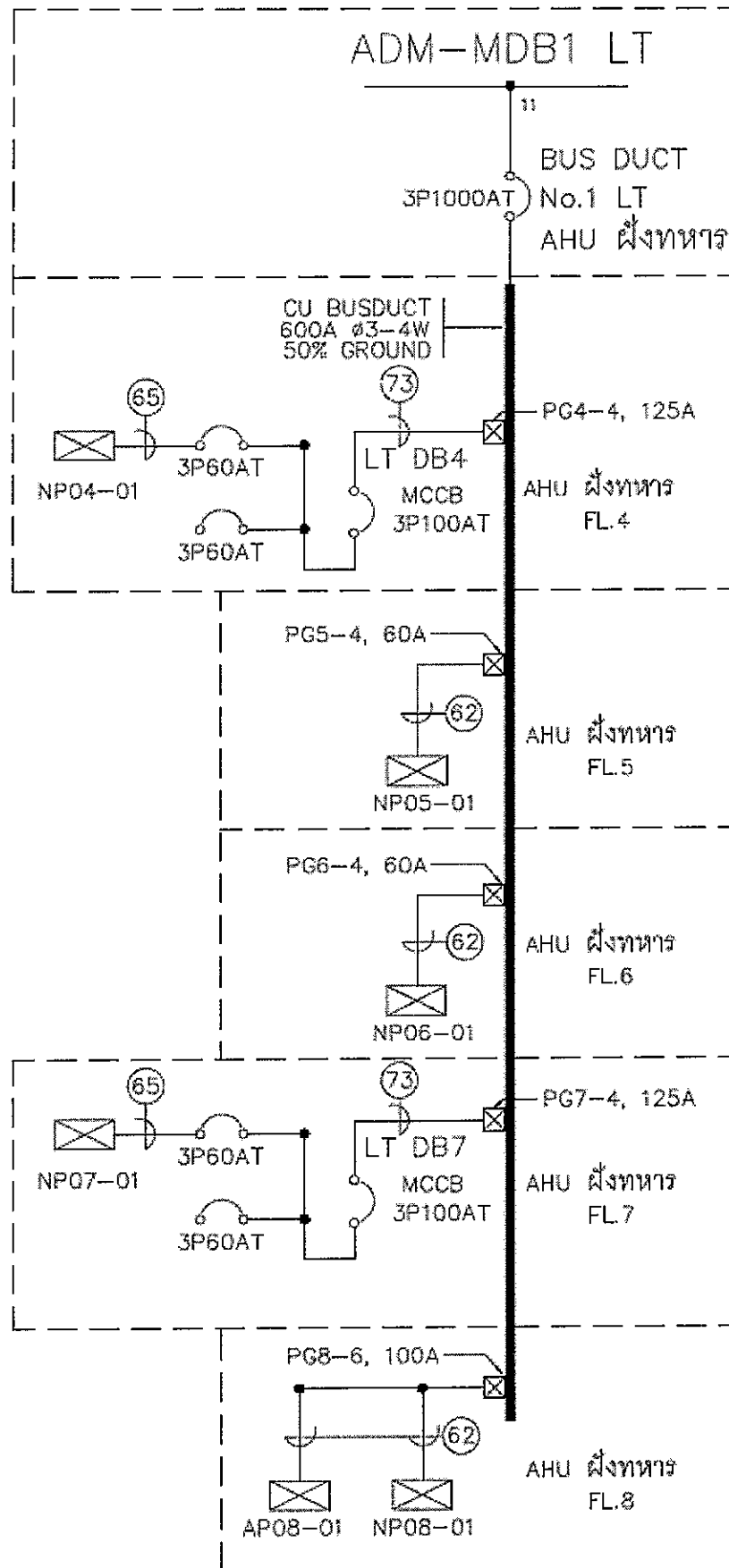
Concept Design Diagram 30 : ADM-LT DB 5 อ.อำนวยการ

From Tap off Unit (Plug-in)
PG7-4 (125AT)



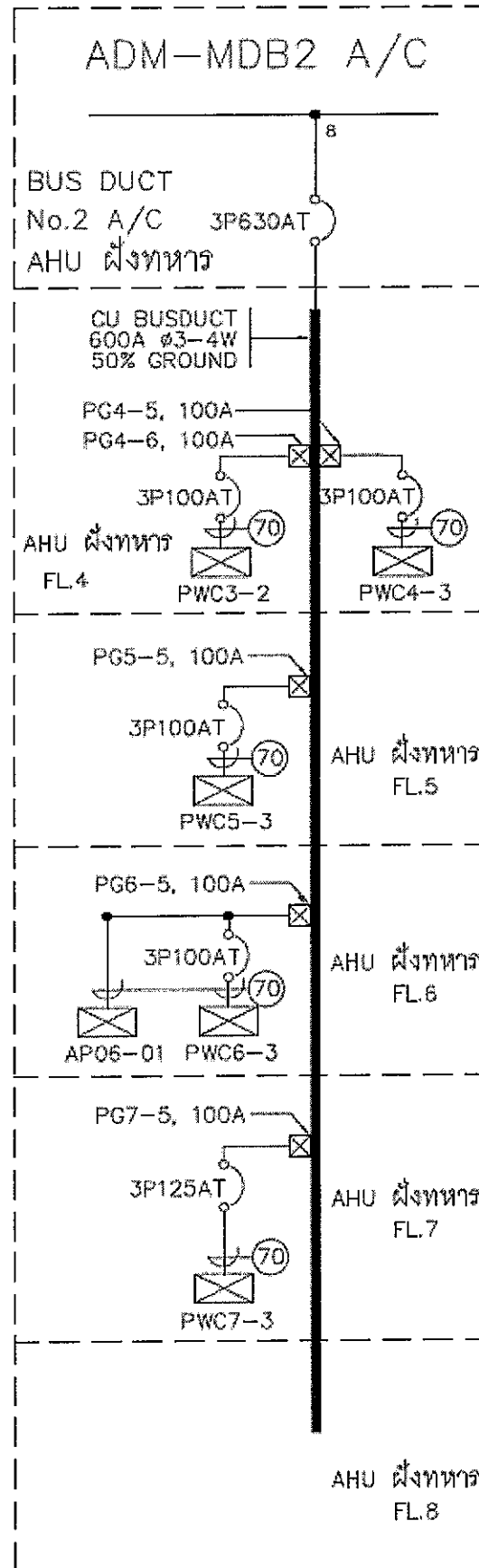
Concept Design Diagram 31 : ADM-LT DB 7 อ.อำนวยการ

6



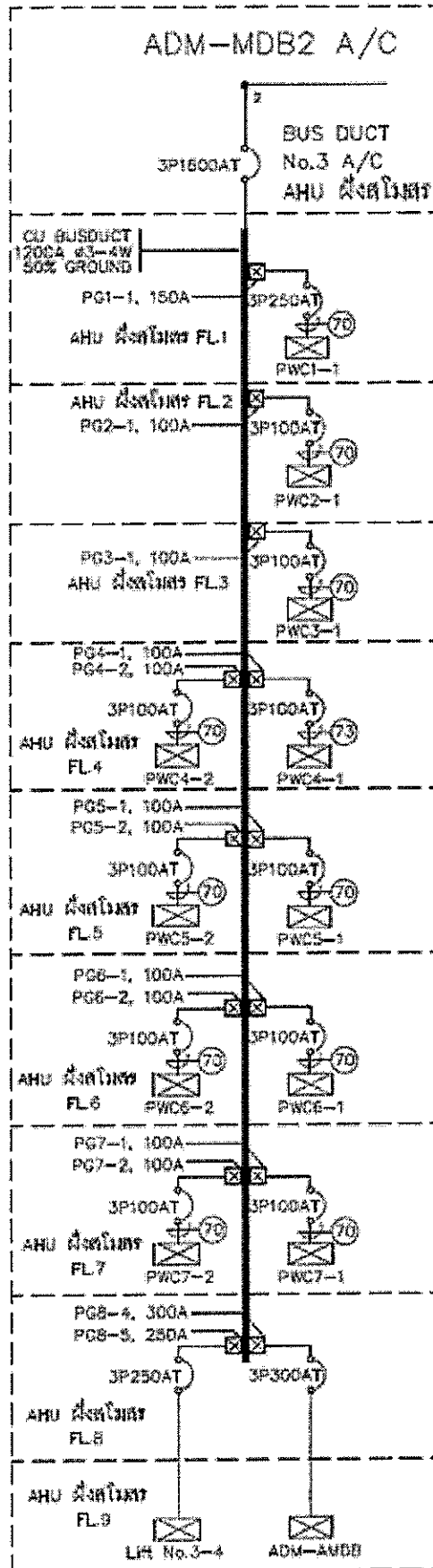
Concept Design Diagram 32 : Bus Duct No.1 LT (AHU ฟังทหาร) อ.อำนาจการ

6
=

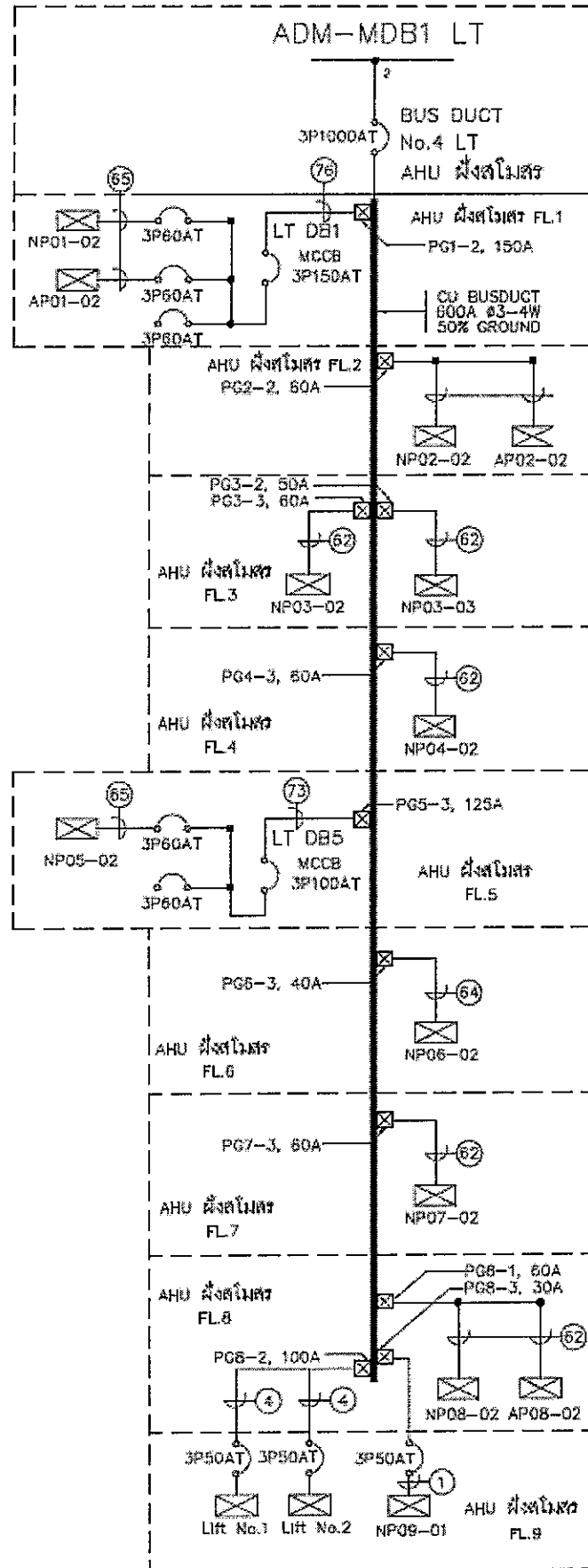


Concept Design Diagram 33 : Bus Duct No.2 A/C (AHU ฝั่งทหาร) อ.อำนาจการ

6
2



Concept Design Diagram 34 : Bus Duct No.3 A/C (AHU ฟังสโมสร) อ.อำนาจการ



Concept Design Diagram 35 : Bus Duct No.4 LT (AHU ฟังก์ชันโมเตอร์) อ.อำนาจการ

๕
๖

๓.๖. ผู้ขายต้องดำเนินการติดตั้ง **หมวดที่ ๑** โครงการจัดซื้อพร้อมติดตั้งเพื่อปรับปรุงตู้ควบคุมระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า (Main Distribution Board : MDB) ณ อาคารโรงไฟฟ้าเก่า โดยยึดถือแบบ Concept Design Diagram 1 ถึง Concept Design Diagram 9 เป็นรูปแบบต้นฉบับในการออกแบบ รื้อถอน จัดหา ติดตั้ง ปรับปรุงระบบไฟฟ้า ดังนี้

๓.๖.๑. จากแบบ Concept Design Diagram 2 ให้ดำเนินการปรับปรุงระบบแผงควบคุมระบบไฟฟ้าแรงสูง (Ring Main Unit : RMU) หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer หมายเลข TR3) ระบบบัสเวย์ และ แผงควบคุมระบบไฟฟ้าหลัก MDB0, MDB6 ดังนี้

๓.๖.๑.๑. ติดตั้งแผงควบคุมระบบไฟฟ้าแรงสูง (Ring Main Unit) พร้อมอุปกรณ์ประกอบติดตั้งใหม่ จำนวน ๑ ชุด คือ RMU2 และจัดทำฐานคอนกรีตเสริมเหล็กซึ่งมีความสูงไม่น้อยกว่า ๑.๕๐ เมตร จากระดับพื้นดิน พร้อมรากเสาเข็มให้รองรับน้ำหนักของ RMU2 ได้เพียงพอ

๓.๖.๑.๒. ติดตั้งแผงควบคุมระบบไฟฟ้าแรงสูง (Ring Main Unit) พร้อมอุปกรณ์ประกอบทดแทนของเดิม จำนวน ๑ ชุด คือ RMU1 โดยใช้ฐานเดิม หรือ ปรับปรุงใหม่

๓.๖.๑.๓. ติดตั้งระบบสายไฟฟ้าแรงสูง ขนาดอย่างน้อย ๒๔๐ ตร.มม. จากเสาไฟฟ้าเดิมของ บวท. พร้อมติดตั้งชุด 24kV Drop out Fuse ใหม่ ๖ ชุด เดินสายไฟฟ้าแรงสูงใต้ดินเชื่อมต่อกับ RMU2 ที่ติดตั้งใหม่ จำนวน 2 Incoming ระยะสาย Incoming เฟสละ ๒๒ เมตร

๓.๖.๑.๔. ติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้า TR3 ขนาด 3,000 kVA จำนวน ๑ ชุด และจัดทำฐานคอนกรีตเสริมเหล็กซึ่งมีความสูงไม่น้อยกว่า ๑.๕๐ เมตร จากระดับพื้นดิน พร้อมรากเสาเข็มให้รองรับน้ำหนักของ TR3 ได้เพียงพอ

๓.๖.๑.๕. ติดตั้งระบบสายไฟฟ้าแรงสูง ขนาดอย่างน้อย ๗๐ ตร.มม. จาก RMU2 เดินสายไฟฟ้าแรงสูงใต้ดินเชื่อมต่อกับ TR3 ระยะสายเฟสละ ๑๕ เมตร

๓.๖.๑.๖. ติดตั้งระบบบัสเวย์ (ไม่ต่ำกว่า IP 66) ขนาดอย่างน้อย 5,000A จากหม้อแปลงไฟฟ้า TR3 ถึงแผงควบคุมระบบไฟฟ้าหลัก MDBO ภายในห้องควบคุมระบบไฟฟ้า อ.โรงไฟฟ้าเก่า ระยะ ๓๘ เมตร

๓.๖.๑.๗. ปรับปรุงรั้วลานห่มแปลง TR3 โดยต่อขยายเพิ่มความสูงของรั้วให้สอดคล้องกับการปรับปรุงความสูงฐานรองหม้อแปลงไฟฟ้า TR3 ใหม่ และติดตั้งหลังคาแผ่นเหล็กเมทัลชีทพร้อมแผ่นฉนวนกันความร้อน หรือดีกว่า ความหนาแผ่นเหล็กอย่างน้อย ๐.๕๐ มิลลิเมตร โดยออกแบบและติดตั้งให้สามารถเปิดแผ่นหลังคาเพื่อยกหม้อแปลงไฟฟ้าขึ้น-ลงออกจากรั้วลานห่มแปลงในแนวตั้งได้

๓.๖.๑.๘. ปรับปรุงหลังคาหลังหม้อแปลง TR1 TR2 ติดตั้งแผ่นเหล็กเมทัลชีทพร้อมแผ่นฉนวนกันความร้อน หรือดีกว่า ความหนาแผ่นเหล็กอย่างน้อย ๐.๕๐ มิลลิเมตร โดยออกแบบและติดตั้งให้สามารถเปิดแผ่นหลังคาเพื่อยกหม้อแปลงไฟฟ้าขึ้น-ลงออกจากร้วลานหม้อแปลงในแนวตั้งได้

6

2

2

5M 3

๓.๖.๑.๙. ออกแบบและติดตั้งระบบกราวด์ ให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย โดยวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ ฉบับประกาศใช้ปัจจุบัน

๓.๖.๑.๑๐. ติดตั้งแผงควบคุมระบบไฟฟ้าหลัก (Main Distribution Board) MDB0 ใหม่ (ตามแบบ Concept Design Diagram 6) ทดแทน MDB0 ของเดิม จำนวน ๑ ชุด พร้อมเชื่อมต่อบัสบาร์ 5,000A เดิมของ บวท. ซึ่งมาจาก TR1 ไปยัง MDB0 และเชื่อมต่อบัสบาร์ 4,000A เดิมของ บวท. ซึ่งจ่ายไฟฟ้าจาก MDB0 ไปยัง ATS1 และ ATS2

๓.๖.๑.๑๑. เชื่อมต่อบัสบาร์ 5,000A ใหม่ ซึ่งมาจาก TR3 ตามข้อ ๓.๖.๑.๖. เข้ากับ MDB0

๓.๖.๑.๑๒. ติดตั้งอุปกรณ์เสริมสำหรับเบรกเกอร์ของแผงควบคุมระบบไฟฟ้าหลัก (Main Distribution Board) MDB6 เดิมของ บวท. ประกอบไปด้วย Spring-Assisted Closing Mechanism, Closing Coil โดยติดตั้งที่ Air Circuit Breaker เดิม จำนวน ๓ ชุด คือ Input ATS4 TR1 Input ATS3 TR2 และ TIE MDB6-3

๓.๖.๒. จากแบบ Concept Design Diagram 3 ให้ดำเนินการปรับปรุง ระบบบัสบาร์และแผงควบคุมระบบไฟฟ้าหลัก MDB1, MDB2 และ MDB5 ดังนี้

๓.๖.๒.๑. ติดตั้งแผงควบคุมระบบไฟฟ้าหลัก (Main Distribution Board) MDB1 ใหม่ (ตามแบบ Concept Design Diagram 7) ทดแทน MDB1 ของเดิม จำนวน ๑ ชุด พร้อมเชื่อมต่อบัสบาร์ 4,000A เดิมของ บวท. ซึ่งมาจาก Output ATS1 ไปยัง MDB1

๓.๖.๒.๒. ติดตั้งแผงควบคุมระบบไฟฟ้าหลัก (Main Distribution Board) MDB2 ใหม่ (ตามแบบ Concept Design Diagram 8) ทดแทน MDB2 ของเดิม จำนวน ๑ ชุด พร้อมเชื่อมต่อบัสบาร์ 4,000A เดิมของ บวท. ซึ่งมาจาก Output ATS2 ไปยัง MDB2

๓.๖.๒.๓. ติดตั้งระบบบัสบาร์ หรือ สายไฟฟ้าแรงต่ำ เชื่อมต่อระหว่าง MDB1 และ MDB2 ให้สอดคล้องกับฟังก์ชันการป้องกันกระแสเกินของเบรกเกอร์

๓.๖.๒.๔. ติดตั้งระบบบัสบาร์ หรือ สายไฟฟ้าแรงต่ำ เชื่อมต่อระหว่าง MDB1 และ MDB3 ให้สอดคล้องกับฟังก์ชันการป้องกันกระแสเกินของเบรกเกอร์

๓.๖.๒.๕. ติดตั้ง Load Center ใหม่ ทดแทนของเดิม โดยมี Main Circuit Breaker ไม่ต่ำกว่า 70AT และมีจำนวนวงจรย่อยไม่ต่ำกว่า ๓๐ วงจร พร้อมติดตั้งสายบ่อนใหม่ โดยเป็นสายไฟฟ้าชนิด IEC O1 ติดตั้งภายในอาคารโรงไฟฟ้าเก่า ดังนี้

6
๕
SM ๖

Load Center	สายป้อน (Main Load Center)		
	ขนาด (ตร.มม.)		ระยะสายต่อเฟส
	L1 L2 L3 N	G	(เมตร)
NP01-02	๒๕	๑๖	๑๔
NP01-03	๒๕	๑๖	๑๕
NP01-04	๒๕	๑๖	๒๐
NP01-06	๒๕	๑๖	๔๓
NP02-02	๒๕	๑๖	๑๔
NP02-03	๒๕	๑๖	๔๒
AP01-01	๒๕	๑๖	๑๑
AP01-02	๒๕	๑๖	๑๙
AP02-01	๒๕	๑๖	๒๔
UP01-01	๒๕	๑๖	๑๑

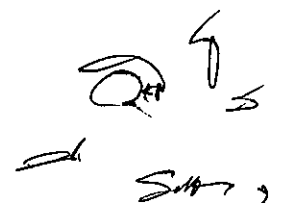
๓.๖.๒.๖. ติดตั้ง Digital Power Meter จำนวน ๒ ชุด สำหรับแผงควบคุมระบบไฟฟ้าหลัก (Main Distribution Board) MDB5 เดิมของ บวท. โดยติดตั้งที่ตำแหน่งเบรกเกอร์ MDB5-1 และ MDB5-2

๓.๖.๓. จากแบบ Concept Design Diagram 4 ให้ดำเนินการปรับปรุง ระบบบัสเวย์ และแผงควบคุมระบบไฟฟ้า MDB3, MDB4 ดังนี้

๓.๖.๓.๑. ติดตั้งอุปกรณ์เสริมสำหรับเบรกเกอร์ของแผงควบคุมระบบไฟฟ้าหลัก (Main Distribution Board) MDB3 เดิมของ บวท. ประกอบไปด้วย Spring-Assisted Closing Mechanism, Closing Coil, Shunt Trip, Key โดยติดตั้งที่ Air Circuit Breaker เดิม จำนวน ๔ ชุด คือ MDB3-1 TIE MDB3-2 MDB3-3 และ MDB3-4

๓.๖.๓.๒. ติดตั้ง Digital Power Meter (DM) จำนวน ๑ ชุด สำหรับแผงควบคุมระบบไฟฟ้าหลัก (Main Distribution Board) MDB4 เดิมของ บวท. โดยติดตั้งที่ Busbar หลัง Flange End

๓.๖.๓.๓. ย้ายตำแหน่งเบรกเกอร์ MDB3-4 จากช่องบนลงสู่ช่องล่าง พร้อมปรับปรุง Busbar ให้เหมาะสมตามพิกัดกระแส ภายในแผงควบคุมระบบไฟฟ้าหลัก (Main Distribution Board) MDB3 เดิมของ บวท.



๓.๖.๓.๔. ติดตั้ง Air Circuit Breaker ขนาด 3,200AT $I_c=100kA$ พร้อม Spring-Assisted Closing Mechanism, Closing Coil, Shunt Trip, Key ทดแทนเบรกเกอร์ MDB3-14 ภายในแผงควบคุมระบบไฟฟ้าหลัก (Main Distribution Board) MDB3 เดิมของ บวท.

๓.๖.๓.๕. เปลี่ยน Air Circuit Breaker ขนาด 4,000AT ทดแทนเบรกเกอร์ MDB4-3 โดยใช้ Air Circuit Breaker เดิมของ บวท. และปรับปรุง Busbar ให้เหมาะสมตามพิกัดกระแส ภายในแผงควบคุมระบบไฟฟ้าหลัก (Main Distribution Board) MDB4 เดิมของ บวท.

๓.๖.๓.๖. ติดตั้งระบบบัสเวย์ (ไม่ต่ำกว่า IP 54) ขนาดอย่างน้อย 3,000A เชื่อมต่อระหว่าง MDB3 และ MDB4 ระยะ ๙ เมตร

๓.๖.๔. จากแบบ Concept Design Diagram 5 ให้ดำเนินการปรับปรุง แผงควบคุมระบบไฟฟ้า PP1-UMDB ดังนี้

๓.๖.๔.๑. ติดตั้งแผงควบคุมระบบไฟฟ้าหลัก (Main Distribution Board) PP1-UMDB ใหม่ (ตามแบบ Concept Design Diagram 9) ทดแทน PP1-UMDB ของเดิม จำนวน ๑ ชุด

๓.๖.๔.๒. ติดตั้งสายไฟฟ้า ชนิด CV-FD ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๑๒๐ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๓๕ ตร.มม. จาก PP1-OUDB ห้อง UPS ถึง PP1-UMDB ห้องควบคุมระบบไฟฟ้า ระยะสายเฟสละ ๑๒ เมตร

๓.๖.๔.๓. ติดตั้งสายไฟฟ้า ชนิด CV-FD ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๑๒๐ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๓๕ ตร.มม. จาก MDB1 (เบรกเกอร์ MDB1-11) ห้องควบคุมระบบไฟฟ้า ถึง PP1-UMDB ห้องควบคุมระบบไฟฟ้า ระยะสายเฟสละ ๑๓ เมตร

๔
๕
๕

๓.๗. ผู้ขายต้องจัดหาและติดตั้ง หมวดที่ ๒ โครงการจัดซื้อพร้อมติดตั้งเพื่อปรับปรุงตู้ควบคุมระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า (Main Distribution Board : MDB) ณ อาคารปฏิบัติการ โดยยึดถือแบบ Concept Design Diagram 10 ถึง Concept Design Diagram 22 เป็นรูปแบบต้นฉบับในการออกแบบ รื้อถอน จัดหา ติดตั้ง ปรับปรุงระบบไฟฟ้า ดังนี้

๓.๗.๑. จากแบบ Concept Design Diagram 10 ให้ดำเนินการปรับปรุงระบบบัสเวย์ และแผงควบคุมระบบไฟฟ้า อ.โรงไฟฟ้าเก่า (1) และ อ.โรงไฟฟ้าใหม่ (2) เพื่อจ่ายให้ อ.ปฏิบัติการ ดังนี้

๓.๗.๑.๑. ติดตั้งระบบบัสเวย์ใหม่ (ไม่ต่ำกว่า IP 66) ขนาดอย่างน้อย 4,000A เชื่อมต่อจากระบบบัสเวย์เดิม ยี่ห้อ Powerduct ขนาด 4,000A ภายนอกอาคาร บริเวณริมรั้ว บวท. ด้านหลังอาคารโรงไฟฟ้าใหม่ ทำการปรับปรุงท่อนตรง Feeder เดิมของ บวท. (ยี่ห้อ Powerduct ขนาด 4,000A) เปลี่ยนเป็นข้อต่อ ๓ ทางของระบบบัสเวย์ (Tees) จากนั้นติดตั้งระบบบัสเวย์ใหม่ (ไม่ต่ำกว่า IP 66) ขนาดอย่างน้อย 4,000A ถึงแผงควบคุมระบบไฟฟ้าหลัก ATC-MDB1 ห้องควบคุมระบบไฟฟ้า (MDB) อ.ปฏิบัติการ ระยะ ๔๓ เมตร

๓.๗.๑.๒. ติดตั้งระบบบัสเวย์ (ไม่ต่ำกว่า IP 66) ขนาดอย่างน้อย 1,200A จากแผงควบคุมระบบไฟฟ้าหลัก MDB1 และ MDB3 อ.โรงไฟฟ้าใหม่ ถึงแผงควบคุมระบบไฟฟ้าหลัก ATC-MDB2 ภายในห้องควบคุมระบบไฟฟ้า (MDB) อ.ปฏิบัติการ ระยะ ๓๖ เมตร

๓.๗.๑.๓. ติดตั้งอุปกรณ์เสริมสำหรับเบรกเกอร์ของแผงควบคุมระบบไฟฟ้าหลัก (Main Distribution Board) เดิมของ บวท. ประกอบไปด้วย Spring-Assisted Closing Mechanism, Closing Coil, Shunt Trip, Key และระบบ Interlock ให้ทำงานคราวละ ๑ เบรกเกอร์ โดยติดตั้งที่ Air Circuit Breaker เดิม จำนวน ๒ ชุด คือ MDB1-2 และ MDB3-3

๓.๗.๑.๔. ติดตั้ง Power Quality Meter จำนวน ๑ ชุด สำหรับแผงควบคุมระบบไฟฟ้าหลัก (Main Distribution Board) MDB3 เดิมของ บวท. โดยติดตั้งที่ Output ATS

๓.๗.๑.๕. ติดตั้ง Digital Power Meter จำนวน ๒ ชุด สำหรับแผงควบคุมระบบไฟฟ้าหลัก (Main Distribution Board) เดิมของ บวท. โดยติดตั้งที่ตำแหน่งเบรกเกอร์ MDB1-2 และ MDB3-3

๓.๗.๒. จากแบบ Concept Design Diagram 11 ให้ดำเนินการปรับปรุงระบบบัสเวย์ และแผงควบคุมระบบไฟฟ้า ATC-MDB1, ATC-MDB2, ATC-UMDB, ATC-ADB อ.ปฏิบัติการ ดังนี้

๓.๗.๒.๑. ติดตั้งแผงควบคุมระบบไฟฟ้าหลัก (Main Distribution Board) ATC-UMDB ใหม่ (ตามแบบ Concept Design Diagram 13) ทดแทน ATC-UMDB ของเดิม จำนวน ๑ ชุด

๖
๓
๓๗

๓.๗.๒.๒. รื้อถอนเครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ขนาด 60kVA จำนวน ๒ ชุด พร้อมอุปกรณ์ประกอบ เพื่อเป็นพื้นที่สำหรับติดตั้งแผงควบคุมระบบไฟฟ้าหลัก (Main Distribution Board) ATC-MDB1

๓.๗.๒.๓. ติดตั้งแผงควบคุมระบบไฟฟ้าหลัก (Main Distribution Board) ATC-MDB1 ใหม่ (ตามแบบ Concept Design Diagram 14) ทดแทน ATC-MDB1 ของเดิม จำนวน ๑ ชุด พร้อมเชื่อมต่อระบบบัสเวย์ 4,000A ใหม่ ซึ่งมาจากข้อ ๓.๗.๑.๑. เข้ากับ ATC-MDB1

๓.๗.๒.๔. ติดตั้งแผงควบคุมระบบไฟฟ้าหลัก (Main Distribution Board) ATC-MDB2 ใหม่ (ตามแบบ Concept Design Diagram 15) ทดแทน ATC-MDB2 ของเดิม จำนวน ๑ ชุด พร้อมเชื่อมต่อระบบบัสเวย์ 1,200A ใหม่ ซึ่งมาจากข้อ ๓.๗.๑.๒. เข้ากับ ATC-MDB2

๓.๗.๒.๕. ติดตั้งระบบบัสเวย์ (ไม่ต่ำกว่า IP 54) ขนาดอย่างน้อย 1,200A เชื่อมต่อระหว่าง ATC-MDB1 และ ATC-MDB2 ระยะ ๖ เมตร

๓.๗.๒.๖. ติดตั้งสายไฟฟ้า ชนิด CV-FD ขนาด L1 L2 L3 N เฟสละ ๒ แกน แกนละ ๑๘๕ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๕๐ ตร.มม. จาก ATC-MDB1 ห้องควบคุมระบบไฟฟ้า ชั้น ๑ ถึง ATC-AMDB ห้องปั๊มระบบปรับอากาศ ชั้น ๔ ระยะสายแกนละ ๘๘ เมตร

๓.๗.๒.๗. ติดตั้งสายไฟฟ้า ชนิด CV-FD ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๙๕ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๒๕ ตร.มม. จาก ATC-MDB2 ห้องควบคุมระบบไฟฟ้า ชั้น ๑ ถึง ATC-ADB ห้องปั๊มระบบปรับอากาศ ชั้น ๔ ระยะสายเฟสละ ๕๘ เมตร

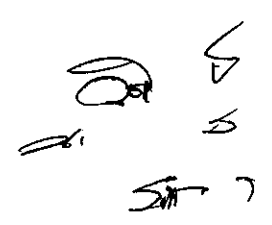
๓.๗.๒.๘. ติดตั้งสายไฟฟ้า ชนิด CV-FD ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๕๐ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๑๖ ตร.มม. จาก ATC-MDB1 ห้องควบคุมระบบไฟฟ้า ชั้น ๑ ถึง PAC 1 ห้อง Server ชั้น ๑ ระยะสายเฟสละ ๗๕ เมตร

๓.๗.๒.๙. ติดตั้งสายไฟฟ้า ชนิด CV-FD ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๕๐ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๑๖ ตร.มม. จาก ATC-MDB2 ห้องควบคุมระบบไฟฟ้า ชั้น ๑ ถึง PAC 2 ห้อง Server ชั้น ๑ ระยะสายเฟสละ ๕๗ เมตร

๓.๗.๒.๑๐. ติดตั้งสายไฟฟ้า ชนิด CV-FD ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๙๕ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๑๖ ตร.มม. จาก ATC-MDB1 ห้องควบคุมระบบไฟฟ้า ชั้น ๑ ถึง ATC-IUDB104A ห้อง Server ชั้น ๑ ระยะสายเฟสละ ๙๙ เมตร

๓.๗.๒.๑๑. ติดตั้งสายไฟฟ้า ชนิด CV-FD ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๙๕ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๑๖ ตร.มม. จาก ATC-MDB2 ห้องควบคุมระบบไฟฟ้า ชั้น ๑ ถึง ATC-IUDB104B ห้อง Server ชั้น ๑ ระยะสายเฟสละ ๑๐๕ เมตร

๓.๗.๒.๑๒. ติดตั้งสายไฟฟ้า ชนิด CV-FD ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๑๒๐ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๓๕ ตร.มม. จาก ATC-MDB1 ห้องควบคุมระบบไฟฟ้า ชั้น ๑ ถึง ATC-DBLG (Source 1) โถงลิฟท์ ชั้น G ระยะสายเฟสละ ๖๙ เมตร



๓.๗.๒.๑๓. ติดตั้งสายไฟฟ้า ชนิด CV-FD ขนาด L1 L2 L3 N แคนละ ๑๒๐ ตร.มม. และ Ground แคนละ ๓๕ ตร.มม. จาก ATC-MDB1 ห้องควบคุมระบบไฟฟ้า ชั้น ๑ ถึง ATC-DBL111 (Source 1) ห้อง AHU 111 ชั้น ๑ ระยะสายเฟสละ ๑๖ เมตร

๓.๗.๒.๑๔. ติดตั้งสายไฟฟ้า ชนิด CV-FD ขนาด L1 L2 L3 N แคนละ ๑๒๐ ตร.มม. และ Ground แคนละ ๓๕ ตร.มม. จาก ATC-MDB1 ห้องควบคุมระบบไฟฟ้า ชั้น ๑ ถึง ATC-DBL211 (Source 1) ห้อง AHU 211 ชั้น ๒ ระยะสายเฟสละ ๓๙ เมตร

๓.๗.๒.๑๕. ติดตั้งสายไฟฟ้า ชนิด CV-FD ขนาด L1 L2 L3 N แคนละ ๑๒๐ ตร.มม. และ Ground แคนละ ๓๕ ตร.มม. จาก ATC-MDB1 ห้องควบคุมระบบไฟฟ้า ชั้น ๑ ถึง ATC-DBL308 (Source 1) ห้อง AHU 308 ชั้น ๓ ระยะสายเฟสละ ๕๒ เมตร

๓.๗.๒.๑๖. ติดตั้งสายไฟฟ้า ชนิด CV-FD ขนาด L1 L2 L3 N แคนละ ๑๒๐ ตร.มม. และ Ground แคนละ ๓๕ ตร.มม. จาก ATC-MDB2 ห้องควบคุมระบบไฟฟ้า ชั้น ๑ ถึง ATC-DBLG (Source 2) โถงลิฟท์ ชั้น G ระยะสายเฟสละ ๖๖ เมตร

๓.๗.๒.๑๗. ติดตั้งสายไฟฟ้า ชนิด CV-FD ขนาด L1 L2 L3 N แคนละ ๑๒๐ ตร.มม. และ Ground แคนละ ๓๕ ตร.มม. จาก ATC-MDB2 ห้องควบคุมระบบไฟฟ้า ชั้น ๑ ถึง ATC-DBL111 (Source 2) ห้อง AHU 111 ชั้น ๑ ระยะสายเฟสละ ๑๓ เมตร

๓.๗.๒.๑๘. ติดตั้งสายไฟฟ้า ชนิด CV-FD ขนาด L1 L2 L3 N แคนละ ๑๒๐ ตร.มม. และ Ground แคนละ ๓๕ ตร.มม. จาก ATC-MDB2 ห้องควบคุมระบบไฟฟ้า ชั้น ๑ ถึง ATC-DBL211 (Source 2) ห้อง AHU 211 ชั้น ๒ ระยะสายเฟสละ ๓๕ เมตร

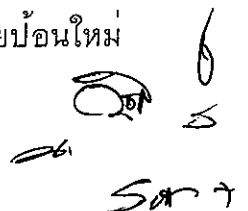
๓.๗.๒.๑๙. ติดตั้งสายไฟฟ้า ชนิด CV-FD ขนาด L1 L2 L3 N แคนละ ๑๒๐ ตร.มม. และ Ground แคนละ ๓๕ ตร.มม. จาก ATC-MDB2 ห้องควบคุมระบบไฟฟ้า ชั้น ๑ ถึง ATC-DBL308 (Source 2) ห้อง AHU 308 ชั้น ๓ ระยะสายเฟสละ ๔๙ เมตร

๓.๗.๒.๒๐. ติดตั้งสายไฟฟ้า ชนิด CV-FD ขนาด L1 L2 L3 N แคนละ ๑๘๕ ตร.มม. และ Ground แคนละ ๕๐ ตร.มม. จาก ATC-MDB1 ห้องควบคุมระบบไฟฟ้า ชั้น ๑ ถึง ATC-DB308 ห้อง AHU 308 ชั้น ๓ ระยะสายเฟสละ ๕๓ เมตร

๓.๗.๒.๒๑. ติดตั้งสายไฟฟ้า ชนิด CV-FD ขนาด L1 L2 L3 N แคนละ ๑๘๕ ตร.มม. และ Ground แคนละ ๕๐ ตร.มม. จาก ATC-MDB2 ห้องควบคุมระบบไฟฟ้า ชั้น ๑ ถึง ATC-DB211 ห้อง AHU 211 ชั้น ๒ ระยะสายเฟสละ ๔๖ เมตร

๓.๗.๒.๒๒. ติดตั้งแผงควบคุมระบบไฟฟ้ารอง (Distribution Board) ATC-ADB ใหม่ (ตามแบบ Concept Design Diagram 16) ทดแทน ATC-ADB ของเดิม จำนวน ๑ ชุด ณ ห้องไฟฟ้า ชั้น ๔ อ.ปฏิบัติการ

๓.๗.๒.๒๓. ติดตั้ง Load Center APO4-01 ใหม่ ทดแทนของเดิม โดยมี Main Circuit Breaker ไม่ต่ำกว่า 80AT และมีจำนวนวงจรย่อยไม่ต่ำกว่า ๓๐ วงจร พร้อมติดตั้งสายป้อนใหม่


Sar 7

ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๓๕ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๑๖ ตร.มม.
จาก ATC-ADB ถึง AP04-01 ภายในห้องไฟฟ้า ชั้น ๔ ระยะสายเฟสละ ๘ เมตร

๓.๗.๓. จากแบบ Concept Design Diagram 12 ให้ดำเนินการปรับปรุง แผงควบคุมระบบ
ไฟฟ้า ATC-DBLG, ATC-DBL111, ATC-DBL211, ATC-DBL308 อ.ปฏิบัติการ ดังนี้

๓.๗.๓.๑. ติดตั้งแผงควบคุมระบบไฟฟ้ารอง (Distribution Board) ATC-DBLG ใหม่
(ตามแบบ Concept Design Diagram 17) ณ โถงลิฟท์ ชั้น G จำนวน ๑ ชุด

๓.๗.๓.๒. ติดตั้ง Load Center NPG-02 ใหม่ ทดแทน NPG-01 และ NPG-02 ของเดิม โดยมี
Main Circuit Breaker ไม่ต่ำกว่า 75AT และมีจำนวนวงจรย่อยไม่ต่ำกว่า ๔๒ วงจร พร้อม
ติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๒๕ ตร.มม. และ Ground แกนละ
๑๖ ตร.มม. จาก ATC-DBLG ถึง NPG-02 ระยะสายเฟสละ ๔๕ เมตร

๓.๗.๓.๓. ติดตั้ง Load Center NPG-03 ใหม่ ทดแทน NPG-03 ของเดิม โดยมี Main Circuit
Breaker ไม่ต่ำกว่า 50AT และมีจำนวนวงจรย่อยไม่ต่ำกว่า ๓๐ วงจร พร้อมติดตั้งสายป้อน
ใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๑๖ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๑๐ ตร.มม.
จาก ATC-DBLG ถึง NPG-03 ระยะสายเฟสละ ๔๖ เมตร

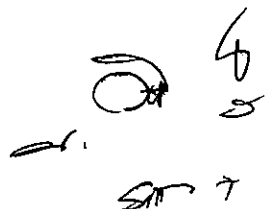
๓.๗.๓.๔. ติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๑๖ ตร.มม. และ Ground
แกนละ ๑๐ ตร.มม. จาก ATC-DBLG ถึง NPG-04 ระยะสายเฟสละ ๒๖ เมตร

๓.๗.๓.๕. ติดตั้ง Load Center NPG-05 ใหม่ ทดแทน NPG-05 ของเดิม โดยมี Main Circuit
Breaker ไม่ต่ำกว่า 40AT และมีจำนวนวงจรย่อยไม่ต่ำกว่า ๑๘ วงจร พร้อมติดตั้งสายป้อน
ใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๑๐ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๑๐ ตร.มม.
จาก ATC-DBLG ถึง NPG-05 ระยะสายเฟสละ ๒๖ เมตร

๓.๗.๓.๖. ติดตั้ง Load Center APG-01 ใหม่ ทดแทน APG-01 ของเดิม โดยมี Main Circuit
Breaker ไม่ต่ำกว่า 40AT และมีจำนวนวงจรย่อยไม่ต่ำกว่า ๓๐ วงจร พร้อมติดตั้งสายป้อน
ใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๑๐ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๑๐ ตร.มม.
จาก ATC-DBLG ถึง APG-01 ระยะสายเฟสละ ๒๖ เมตร

๓.๗.๓.๗. ติดตั้งแผงควบคุมระบบไฟฟ้ารอง (Distribution Board) ATC-DBL111 ใหม่
(ตามแบบ Concept Design Diagram 18) ทดแทน ATC-DBL111 ของเดิม จำนวน ๑ ชุด

๓.๗.๓.๘. ติดตั้ง Load Center NP01-02 ใหม่ ทดแทน NP01-02 ของเดิม โดยมี Main Circuit
Breaker ไม่ต่ำกว่า 50AT และมีจำนวนวงจรย่อยไม่ต่ำกว่า ๔๒ วงจร พร้อมติดตั้งสายป้อน
ใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๑๖ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๑๐ ตร.มม.
จาก ATC-DBL111 ถึง NP01-02 ระยะสายเฟสละ ๑๙ เมตร



๓.๗.๓.๙. ติดตั้ง Load Center NP01-03 ใหม่ ทดแทน NP01-03 ของเดิม โดยมี Main Circuit Breaker ไม่ต่ำกว่า 50AT และมีจำนวนวงจรย่อยไม่ต่ำกว่า ๓๐ วงจร พร้อมติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๑๖ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๑๐ ตร.มม. จาก ATC-DBL111 ถึง NP01-03 ระยะสายเฟสละ ๑๘ เมตร

๓.๗.๓.๑๐. ติดตั้ง Load Center NP01-04 ใหม่ ทดแทน NP01-04 ของเดิม โดยมี Main Circuit Breaker ไม่ต่ำกว่า 50AT และมีจำนวนวงจรย่อยไม่ต่ำกว่า ๔๒ วงจร พร้อมติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๑๖ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๑๐ ตร.มม. จาก ATC-DBL111 ถึง NP01-04 ระยะสายเฟสละ ๕ เมตร

๓.๗.๓.๑๑. ติดตั้ง Load Center NP01-06 ใหม่ ทดแทน NP01-06 ของเดิม โดยมี Main Circuit Breaker ไม่ต่ำกว่า 40AT และมีจำนวนวงจรย่อยไม่ต่ำกว่า ๑๒ วงจร พร้อมติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๑๐ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๑๐ ตร.มม. จาก ATC-DBL111 ถึง NP01-06 ระยะสายเฟสละ ๓๗ เมตร

๓.๗.๓.๑๒. ติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๒๕ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๑๖ ตร.มม. จาก ATC-DBL111 ถึง ATC-DB109 ระยะสายเฟสละ ๒๐ เมตร

๓.๗.๓.๑๓. ติดตั้ง Load Center NP01-07 ใหม่ ทดแทน NP01-07 ของเดิม โดยมี Main Circuit Breaker ไม่ต่ำกว่า 50AT และมีจำนวนวงจรย่อยไม่ต่ำกว่า ๓๐ วงจร พร้อมติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๑๖ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๑๐ ตร.มม. จาก ATC-DBL111 ถึง NP01-07 ระยะสายเฟสละ ๒๐ เมตร

๓.๗.๓.๑๔. ติดตั้ง Load Center NP01-10 ใหม่ ทดแทน NP01-10 ของเดิม โดยมี Main Circuit Breaker ไม่ต่ำกว่า 50AT และมีจำนวนวงจรย่อยไม่ต่ำกว่า ๓๐ วงจร พร้อมติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๑๖ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๑๐ ตร.มม. จาก ATC-DBL111 ถึง NP01-10 ระยะสายเฟสละ ๖๙ เมตร

๓.๗.๓.๑๕. ติดตั้ง Load Center AP01-01 ใหม่ ทดแทน AP01-01 ของเดิม โดยมี Main Circuit Breaker ไม่ต่ำกว่า 75AT และมีจำนวนวงจรย่อยไม่ต่ำกว่า ๔๒ วงจร พร้อมติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๒๕ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๑๖ ตร.มม. จาก ATC-DBL111 ถึง AP01-01 ระยะสายเฟสละ ๒๐ เมตร

๓.๗.๓.๑๖. ติดตั้งแผงควบคุมระบบไฟฟ้ารอง (Distribution Board) ATC-DBL211 ใหม่ (ตามแบบ Concept Design Diagram 19) ณ ห้อง AHU 211 ชั้น ๒ จำนวน ๑ ชุด

๓.๗.๓.๑๗. ติดตั้ง Load Center NP02-02 ใหม่ ทดแทน NP02-02 ของเดิม โดยมี Main Circuit Breaker ไม่ต่ำกว่า 50AT และมีจำนวนวงจรย่อยไม่ต่ำกว่า ๔๒ วงจร พร้อมติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๑๖ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๑๐ ตร.มม. จาก ATC-DBL211 ถึง NP02-02 ระยะสายเฟสละ ๑๘ เมตร

๕
๕
S.M.T

๓.๗.๓.๑๘. ติดตั้ง Load Center NPO2-03 ใหม่ ทดแทน NPO2-03 ของเดิม โดยมี Main Circuit Breaker ไม่ต่ำกว่า 50AT และมีจำนวนวงจรย่อยไม่ต่ำกว่า ๓๐ วงจร พร้อมติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๑๖ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๑๐ ตร.มม. จาก ATC-DBL211 ถึง NPO2-03 ระยะสายเฟสละ ๑๗ เมตร

๓.๗.๓.๑๙. ติดตั้ง Load Center APO2-01 ใหม่ ทดแทน APO2-01 ของเดิม โดยมี Main Circuit Breaker ไม่ต่ำกว่า 75AT และมีจำนวนวงจรย่อยไม่ต่ำกว่า ๔๒ วงจร พร้อมติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๒๕ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๑๖ ตร.มม. จาก ATC-DBL211 ถึง APO2-01 ระยะสายเฟสละ ๑๓ เมตร

๓.๗.๓.๒๐. ติดตั้งแผงควบคุมระบบไฟฟ้ารอง (Distribution Board) ATC-DBL308 ใหม่ (ตามแบบ Concept Design Diagram 20) ณ ห้อง AHU 308 ชั้น ๓ จำนวน ๑ ชุด

๓.๗.๓.๒๑. ติดตั้ง Load Center NPO3-01 ใหม่ ทดแทน NPO3-01 ของเดิม โดยมี Main Circuit Breaker ไม่ต่ำกว่า 50AT และมีจำนวนวงจรย่อยไม่ต่ำกว่า ๔๒ วงจร พร้อมติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๑๖ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๑๐ ตร.มม. จาก ATC-DBL308 ถึง NPO3-01 ระยะสายเฟสละ ๒๐ เมตร

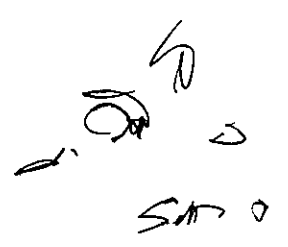
๓.๗.๓.๒๒. ติดตั้ง Load Center NPO3-02 ใหม่ ทดแทน NPO3-02 ของเดิม โดยมี Main Circuit Breaker ไม่ต่ำกว่า 50AT และมีจำนวนวงจรย่อยไม่ต่ำกว่า ๓๐ วงจร พร้อมติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๑๖ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๑๐ ตร.มม. จาก ATC-DBL308 ถึง NPO3-02 ระยะสายเฟสละ ๑๙ เมตร

๓.๗.๓.๒๓. ติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๕๐ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๑๖ ตร.มม. จาก ATC-DBL308 ถึง NPO3-05 ระยะสายเฟสละ ๒๔ เมตร

๓.๗.๓.๒๔. ติดตั้ง Load Center APO3-01 ใหม่ ทดแทน APO3-01 ของเดิม โดยมี Main Circuit Breaker ไม่ต่ำกว่า 75AT และมีจำนวนวงจรย่อยไม่ต่ำกว่า ๔๒ วงจร พร้อมติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๒๕ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๑๖ ตร.มม. จาก ATC-DBL308 ถึง APO3-01 ระยะสายเฟสละ ๒๔ เมตร

๓.๗.๓.๒๕. ติดตั้ง Load Center APO3-02 ใหม่ ทดแทน APO3-02 ของเดิม โดยมี Main Circuit Breaker ไม่ต่ำกว่า 75AT และมีจำนวนวงจรย่อยไม่ต่ำกว่า ๔๒ วงจร พร้อมติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๒๕ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๑๖ ตร.มม. จาก ATC-DBL308 ถึง APO3-02 ระยะสายเฟสละ ๒๕ เมตร

๓.๗.๓.๒๖. แผงควบคุมระบบไฟฟ้ารอง (Distribution Board) ATC-DB211 และ ATC-DB308 อ.ปฏิบัติการ แผงเดิมของ บวท. ให้ปรับปรุง ตัดต่อสายไฟฟ้า โดยสลักกลุ่มวงจรโหลดให้เป็นตาม Concept Design Diagram 22 โดยมีระยะสายที่ตัดต่อดังนี้



- สายป้อน ATC-IUDB314B Contra ย้ายจุดรับไฟจาก ATC-DB308 เปลี่ยนเป็น ATC-DB211 โดยต่อสายชนิดเดิม CV-FD หรือดีกว่า ขนาด L1 L2 L3 N ขนาด ๗๐ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๑๖ ตร.มม. ระยะต่อสายเฟสละ ๓๒ เมตร
- สายป้อน ATC-IUDB314B Area ย้ายจุดรับไฟจาก ATC-DB308 เปลี่ยนเป็น ATC-DB211 โดยต่อสายชนิดเดิม CV-FD หรือดีกว่า ขนาด L1 L2 L3 N ขนาด ๗๐ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๑๖ ตร.มม. ระยะต่อสายเฟสละ ๓๒ เมตร
- สายป้อน ATC-IUDB214A ย้ายจุดรับไฟจาก ATC-DB211 เปลี่ยนเป็น ATC-DB308 โดยต่อสายชนิดเดิม CV-FD หรือดีกว่า ขนาด L1 L2 L3 N ขนาด ๗๐ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๑๖ ตร.มม. ระยะต่อสายเฟสละ ๓๒ เมตร

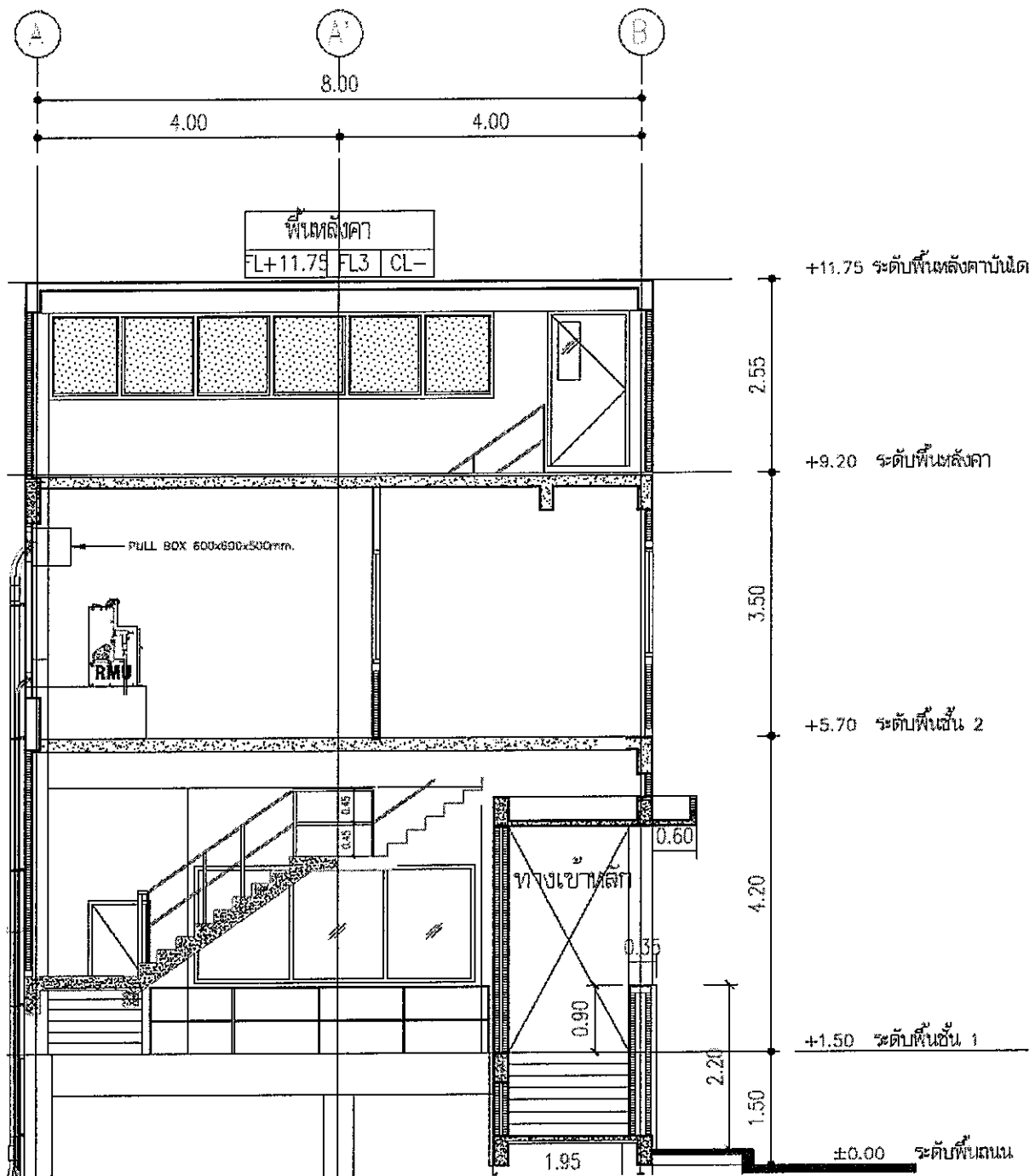
๕
๖
๗
๘
๙
๑๐

Layout 1 : ภาพการปรับปรุงระบบ อาคารโรงไฟฟ้าใหม่ ส่วน ๑

5/10/20

Layout 2 : ภาพการปรับปรุงระบบ อาคารโรงไฟฟ้าใหม่ ชั้น ๒

แบบร่างของขวดคอนกรีต 2
มาตราส่วน 1 : 100



Layout 3 : ภาพด้านข้างและความสูง อาคารโรงไฟฟ้าใหม่

40
S.M. 7

๓.๗.๔. ผู้ขายต้องจัดหา ติดตั้ง และปรับปรุงพื้นที่ ระบบไฟฟ้าอาคารโรงไฟฟ้าใหม่ สำหรับอาคารปฏิบัติการ ดังนี้

๓.๗.๔.๑. ปรับปรุงห้องหม้อแปลงไฟฟ้า อาคารโรงไฟฟ้าใหม่ ดังนี้

- ปรับปรุงกรอบอาคาร ตาม Layout 2 โดยรื้อถอนแผงช่องลมระบายอากาศ ภายในห้องหม้อแปลงไฟฟ้า (Dry Type) และติดตั้งผนังก่ออิฐมวลเบาฉาบปูนเรียบสองด้าน ขนาดความหนาอย่างน้อย ๒๐ เซนติเมตร หรือดีกว่า พร้อมทาสีชนิดใช้ภายนอกอาคารซึ่งได้รับมาตรฐาน มอก. ทาทั้งภายในและภายนอกอาคาร



- ติดตั้งผนังกระจกฉนวน (Insulated Glass) โดยมีช่องอากาศ (Air Gap) อยู่ระหว่างกระจก ๒ แผ่น มีความหนากระจกอย่างน้อยแผ่นละ ๕ มม. หรือดีกว่า โดยมีโครงอลูมิเนียมสีดำ หรือดีกว่า ตามแบบ Layout 2
- ติดตั้งประตูอลูมิเนียมพร้อมกระจก โดยมีความหนาของกระจกอย่างน้อย ๕ มม. หรือดีกว่า บริเวณบันไดห้องหม้อแปลงไฟฟ้า ทางออกไปชั้นดาดฟ้า ตามแบบ Layout 2



- ติดตั้งฝ้าเพดานที่บาร์ บริเวณช่องเปิดโลหะ เหนือหม้อแปลงไฟฟ้า Transformer 1 และ Transformer 2 โดยโครงคร่าวที่เย็บเท่าของเดิมห้อง MDB ขนาดแผ่น ๖๐ x ๖๐ ซม. แบบมีฉนวนกันความร้อน หรือดีกว่า



- ติดตั้งระบบปรับอากาศชนิดตู้ตั้งพื้นพร้อมอุปกรณ์ประกอบ สำหรับห้องหม้อแปลงไฟฟ้า จำนวน ๔ เครื่อง ขนาดทำความเย็นไม่น้อยกว่าเครื่องละ 28,000 BTU พร้อมติดตั้งชุดสลับการทำงานเครื่องปรับอากาศแบบอัตโนมัติ โดยกำหนดให้เครื่องปรับอากาศทำงานคราวละ ๒ เครื่อง สลับการทำงานทุก ๑๒ ชั่วโมง และเชื่อมต่อระบบไฟฟ้าจาก Load Center AP02-01 ซึ่งติดตั้งใหม่

๓.๗.๔.๒. ปรับปรุงระบบไฟฟ้า อาคารโรงไฟฟ้าใหม่ เพื่อจ่ายให้อาคารปฏิบัติการ ดังนี้

- ติดตั้งแผงควบคุมระบบไฟฟ้ารอง (Distribution Board) PP2-DB1 ใหม่ (ตามแบบ Concept Design Diagram 21) ทดแทน PP2-DB1 ของเดิม จำนวน ๑ ชุด ชั้น ๑ พร้อมติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด CV-FD หรือดีกว่า ขนาด L1 L2 L3 N ขนาด ๓๐ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๒๕ ตร.มม. โดยรับไฟฟ้าจาก EMDB ชั้น ๒
- ติดตั้ง Load Center NP01-01 ใหม่ ทดแทน NP01-01 ของเดิม ชั้น ๑ โดยมี Main Circuit Breaker ไม่ต่ำกว่า 70AT และมีจำนวนวงจรย่อยไม่ต่ำกว่า ๓๐ วงจร พร้อมติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๒๕ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๑๖ ตร.มม.
- ติดตั้ง Load Center AP01-01 ใหม่ โดยมี Main Circuit Breaker ไม่ต่ำกว่า 40AT และมีจำนวนวงจรย่อยไม่ต่ำกว่า ๒๔ วงจร พร้อมติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๑๐ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๑๐ ตร.มม.

- ติดตั้ง Load Center NPO2-01 ใหม่ ชั้น ๒ ห้อง MDB โดยมี Main Circuit Breaker ไม่ต่ำกว่า 50AT และมีจำนวนวงจรย่อยไม่ต่ำกว่า ๒๔ วงจร พร้อมติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๑๖ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๑๐ ตร.มม.
- ติดตั้ง Load Center AP02-01 ใหม่ ชั้น ๒ ห้อง MDB โดยมี Main Circuit Breaker ไม่ต่ำกว่า 50AT และมีจำนวนวงจรย่อยไม่ต่ำกว่า ๒๔ วงจร พร้อมติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๑๖ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๑๐ ตร.มม.

๓.๗.๕. ผู้ขายต้องจัดหา ติดตั้ง ระบบสำหรับเฝ้าติดตาม ดูแล และแจ้งเตือนแบบอัตโนมัติ (Monitoring and Alert System) ดังนี้

๓.๗.๕.๑. เชื่อมต่อสายสัญญาณ Modbus RTU (RS485) จาก Digital Power Meter (DM) ถึงอุปกรณ์รับสัญญาณและประมวลผล (Programmable Automation Controllers : PAC) อาคารปฏิบัติการ อาคารโรงไฟฟ้าเก่า อาคารโรงไฟฟ้าใหม่ อาคารอำนวยการ และเชื่อมต่อสาย LAN ที่ Manage Switch ของบวท. ภายในอาคารข้างต้น รับส่งข้อมูลระหว่างอาคารผ่านระบบ TCP/IP โครงข่าย Fiber Optic หรือ LAN ที่มีอยู่เดิมของ บวท.

๓.๗.๕.๒. ติดตั้งชุดอุปกรณ์รับสัญญาณและประมวลผล (Programmable Automation Controllers : PAC) เพื่อส่งข้อมูลมาแสดงผลในระบบบริหารจัดการพลังงาน Building Energy Management (BEM) หรือซอฟต์แวร์ตามคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ ข้อ ๗.๑.๑๐.๑. เพื่อเฝ้าระวัง ติดตามดูแล แจ้งเตือนระบบไฟฟ้าอาคารปฏิบัติการ โดยติดตั้งตัวอุปกรณ์รับสัญญาณและประมวลผล ตามคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ ข้อ ๗.๑.๑๐.๓. ดังนี้

- ห้องควบคุมระบบไฟฟ้า อ.ปฏิบัติการ จำนวน ๓ ชุด
- ห้องควบคุมระบบไฟฟ้า อ.โรงไฟฟ้าเก่า จำนวน ๑ ชุด

๓.๗.๕.๓. ติดตั้งติดตั้งซอฟต์แวร์พร้อมลิขสิทธิ์ในการควบคุม สั่งการ Air Circuit Breaker ระยะไกลผ่านระบบคอมพิวเตอร์ ตามคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ ข้อ ๗.๑.๑.๙.๔. และข้อ ๗.๑.๑๐.๒. ที่คอมพิวเตอร์แบบ Work Station ห้องควบคุมระบบไฟฟ้า อาคารโรงไฟฟ้าใหม่ (แหล่งจ่าย MDB2 อ.ปฏิบัติการ) อาคารโรงไฟฟ้าเก่า (แหล่งจ่าย MDB1 อ.ปฏิบัติการ)

๓.๗.๕.๔. ติดตั้งคอมพิวเตอร์แบบ Work Station ดังนี้

- ห้องควบคุมระบบไฟฟ้า อ.โรงไฟฟ้าใหม่ สำหรับ MDB2 อ.ปฏิบัติการ จำนวน ๑ ชุด
- ห้องควบคุมระบบไฟฟ้า อ.โรงไฟฟ้าเก่า สำหรับ MDB1 อ.ปฏิบัติการ จำนวน ๑ ชุด
- ห้องควบคุมระบบไฟฟ้าแรงสูง งานระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า จำนวน ๓ ชุด

๓.๗.๖. ผู้ขายต้องจัดหาอุปกรณ์และอะไหล่สำหรับการซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้าอาคารปฏิบัติการ ได้แก่

- กล้องอินฟราเรดถ่ายภาพความร้อน จำนวน ๑ ชุด
- เครื่องวัดคุณภาพไฟฟ้า ชนิดพกพา จำนวน ๑ ชุด
- แคลมป์มิเตอร์แบบดิจิตอล จำนวน ๒ ชุด
- คอมพิวเตอร์แบบพกพา สำหรับงานซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า จำนวน ๒ ชุด
- เครื่องทดสอบความเป็นฉนวน จำนวน ๑ ชุด

๓.๗.๗. ผู้ขายต้องจัดหาอะไหล่ Air Circuit Breaker (ชนิด Draw-Out) พร้อมอุปกรณ์เสริมตามคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ ข้อ ๗.๑.๑.๙.๓. ๗.๑.๑.๙.๕. และ ๗.๑.๑.๙.๗. ขนาดพิกัดกระแส 1250AF จำนวน ๒ ชุด

๓.๗.๘. ผู้ขายต้องจัดหาอะไหล่ Power Quality Meter (PQM) ชนิดฝังแผงควบคุมระบบไฟฟ้าหลัก (MDB) ตามคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ ข้อ ๗.๑.๑.๑๓.๑. จำนวน ๑ ชุด

๓.๗.๙. ผู้ขายต้องจัดหาอะไหล่ อุปกรณ์รับสัญญาณและประมวลผล (Programmable Automation Controllers : PAC) ตามคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ ข้อ ๗.๑.๑๐.๓. จำนวน ๑ ชุด

๓.๘. ผู้ขายต้องจัดหาและติดตั้ง **หมวดที่ ๓** โครงการจัดซื้อพร้อมติดตั้งระบบการเดินสายไฟฟ้าแบบบัสเวย์ (Busway) จำนวน ๑ ระบบ สำหรับอาคารอำนวยการ โดยยึดถือแบบ Concept Design Diagram 23 ถึง Concept Design Diagram 35 เป็นรูปแบบต้นฉบับในการออกแบบ รื้อถอน จัดหา ติดตั้ง ปรับปรุงระบบไฟฟ้า ดังนี้

๓.๘.๑. จากแบบ Concept Design Diagram 23 ให้ดำเนินการปรับปรุงระบบบัสเวย์ และแผงควบคุมระบบไฟฟ้ารอง (Distribution Board) อ.อำนวยการ ดังนี้

๓.๘.๑.๑. ติดตั้งระบบบัสเวย์ใหม่ (ไม่ต่ำกว่า IP 54) ขนาดอย่างน้อย 600A ทดแทนระบบบัสเวย์เดิม Bus Duct No.1 LT (AHU ฟังทหาร) อ.อำนวยการ ระยะ ๕๕ เมตร พร้อมอุปกรณ์ประกอบ Plug-in (PG) ตามแบบ Concept Design Diagram 32 และเชื่อมต่อเข้ากับตู้ ADM-MDB1 LT

๓.๘.๑.๒. ติดตั้งระบบบัสเวย์ใหม่ (ไม่ต่ำกว่า IP 54) ขนาดอย่างน้อย 600A ทดแทนระบบบัสเวย์เดิม Bus Duct No.2 A/C (AHU ฟังทหาร) อ.อำนวยการ ระยะ ๕๓ เมตร พร้อมอุปกรณ์ประกอบ Plug-in (PG) ตามแบบ Concept Design Diagram 33 และเชื่อมต่อเข้ากับตู้ ADM-MDB2 A/C

๓.๘.๑.๓. ติดตั้งระบบบัสเวย์ใหม่ (ไม่ต่ำกว่า IP 54) ขนาดอย่างน้อย 1200A ทดแทนระบบบัสเวย์เดิม Bus Duct No.3 A/C (AHU ฟังสโมสร) อ.อำนวยการ ระยะ ๑๐๖ เมตร พร้อมอุปกรณ์ประกอบ Plug-in (PG) ตามแบบ Concept Design Diagram 34

๓.๘.๑.๔. ติดตั้งระบบบัสเวย์ใหม่ (ไม่ต่ำกว่า IP 54) ขนาดอย่างน้อย 600A ทดแทนระบบบัสเวย์เดิม Bus Duct No.4 LT (AHU ฟังสโมสร) อ.อำนวยการ ระยะ ๙๙ เมตร พร้อมอุปกรณ์ประกอบ Plug-in (PG) ตามแบบ Concept Design Diagram 35

๓.๘.๑.๕. ติดตั้งแผงควบคุมระบบไฟฟ้ารอง (Distribution Board) ADM-A/C DB 1 ใหม่ (ตามแบบ Concept Design Diagram 24) ทดแทน ADM-A/C DB 1 ของเดิม จำนวน ๑ ชุด

๓.๘.๑.๖. ติดตั้งแผงควบคุมระบบไฟฟ้ารอง (Distribution Board) ADM-A/C DB 2 ใหม่ (ตามแบบ Concept Design Diagram 25) ทดแทน ADM-A/C DB 2 ของเดิม จำนวน ๑ ชุด

๓.๘.๑.๗. ติดตั้งแผงควบคุมระบบไฟฟ้ารอง (Distribution Board) ADM-A/C DB 3 ใหม่ (ตามแบบ Concept Design Diagram 26) ทดแทน ADM-A/C DB 3 ของเดิม จำนวน ๑ ชุด

๓.๘.๑.๘. ติดตั้งแผงควบคุมระบบไฟฟ้ารอง (Distribution Board) ADM-A/C DB 8 ใหม่ (ตามแบบ Concept Design Diagram 27) ทดแทน ADM-A/C DB 8 ของเดิม จำนวน ๑ ชุด

๓.๘.๑.๙. ติดตั้งแผงควบคุมระบบไฟฟ้ารอง (Distribution Board) ADM-LT DB 1 ใหม่ (ตามแบบ Concept Design Diagram 28) จำนวน ๑ ชุด

๓.๘.๑.๑๐. ติดตั้งแผงควบคุมระบบไฟฟ้ารอง (Distribution Board) ADM-LT DB 4 ใหม่ (ตามแบบ Concept Design Diagram 29) จำนวน ๑ ชุด

๓.๘.๑.๑๑. ติดตั้งแผงควบคุมระบบไฟฟ้ารอง (Distribution Board) ADM-LT DB 5 ใหม่ (ตามแบบ Concept Design Diagram 30) จำนวน ๑ ชุด

๓.๘.๑.๑๒. ติดตั้งแผงควบคุมระบบไฟฟ้ารอง (Distribution Board) ADM-LT DB 7 ใหม่ (ตามแบบ Concept Design Diagram 31) จำนวน ๑ ชุด

๓.๘.๑.๑๓. ติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด CV-FD ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๑๒๐ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๓๕ ตร.มม. จากแผงควบคุมระบบไฟฟ้าหลัก ADM-MDB2 A/C ห้องควบคุมระบบไฟฟ้า (MDB) ชั้น ๑ ถึง ADM-A/C DB 1 ห้อง AHU ชั้น ๑ ระยะสายเฟสละ ๒๐ เมตร

๓.๘.๑.๑๔. ติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด CV-FD ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๗๐ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๒๕ ตร.มม. จากแผงควบคุมระบบไฟฟ้าหลัก ADM-MDB2 A/C ห้องควบคุมระบบไฟฟ้า (MDB) ชั้น ๑ ถึง ADM-A/C DB 2 ห้อง AHU ชั้น ๒ ระยะสายเฟสละ ๒๔ เมตร

๓.๘.๑.๑๕. ติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด CV-FD ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๗๐ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๒๕ ตร.มม. จากแผงควบคุมระบบไฟฟ้าหลัก ADM-MDB2 A/C ห้องควบคุมระบบไฟฟ้า (MDB) ชั้น ๑ ถึง ADM-A/C DB 3 ห้อง AHU ชั้น ๓ ระยะสายเฟสละ ๓๔ เมตร

๓.๘.๒. จากแบบ Concept Design Diagram 32 ให้ดำเนินการติดตั้งสายป้อนของโหนด Bus Duct No.1 LT (AHU ผังทหาร) เชื่อมต่อจาก Plug-in (Tap off Unit) ซึ่งมีพิิกัดกระแสตามที่ระบุไว้ในแบบ ดังนี้

๓.๘.๒.๑. ติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC O1 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๕๐ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๑๖ ตร.มม. จาก Plug-in ถึง ADM-LT DB4 ระยะสายเฟสละ ๗ เมตร

๓.๘.๒.๒. ติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC O1 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๑๖ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๑๐ ตร.มม. จาก ADM-LT DB4 ถึง NPO4-01 ระยะสายเฟสละ ๖ เมตร

๓.๘.๒.๓. ติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC O1 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๑๐ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๖ ตร.มม. จาก Plug-in ถึง NPO5-01 ระยะสายเฟสละ ๔ เมตร

๓.๘.๒.๔. ติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC O1 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๑๐ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๖ ตร.มม. จาก Plug-in ถึง NPO6-01 ระยะสายเฟสละ ๔ เมตร

๓.๘.๒.๕. ติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC O1 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๕๐ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๑๖ ตร.มม. จาก Plug-in ถึง ADM-LT DB7 ระยะสายเฟสละ ๗ เมตร

๓.๘.๒.๖. ติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC O1 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๑๖ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๑๐ ตร.มม. จาก ADM-LT DB7 ถึง NPO7-01 ระยะสายเฟสละ ๖ เมตร

๓.๘.๒.๗. ติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC O1 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๑๐ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๖ ตร.มม. จาก Plug-in ถึง NPO8-01 ระยะสายเฟสละ ๔ เมตร

๕
๕

๓.๘.๒.๘. ติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๑๐ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๖ ตร.มม. จาก Plug-in ถึง AP08-01 ระยะสายเฟสละ ๔ เมตร

๓.๘.๓. จากแบบ Concept Design Diagram 33 ให้ดำเนินการติดตั้งสายป้อนของโหลด Bus Duct No.2 A/C (AHU ฟังทหาร) เชื่อมต่อจาก Plug-in (Tap off Unit) ซึ่งมีพิกัดกระแสตามที่ระบุไว้ในแบบ ดังนี้

๓.๘.๓.๑. ติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๓๕ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๑๐ ตร.มม. จาก Plug-in ถึง PWC3-2 ระยะสายเฟสละ ๑๖ เมตร

๓.๘.๓.๒. ติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๓๕ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๑๐ ตร.มม. จาก Plug-in ถึง PWC4-3 ระยะสายเฟสละ ๑๐ เมตร

๓.๘.๓.๓. ติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๓๕ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๑๐ ตร.มม. จาก Plug-in ถึง PWC5-3 ระยะสายเฟสละ ๑๐ เมตร

๓.๘.๓.๔. ติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๓๕ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๑๐ ตร.มม. จาก Plug-in ถึง AP06-01 ระยะสายเฟสละ ๑๐ เมตร

๓.๘.๓.๕. ติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๓๕ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๑๐ ตร.มม. จาก Plug-in ถึง PWC6-3 ระยะสายเฟสละ ๑๐ เมตร

๓.๘.๓.๖. ติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๓๕ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๑๐ ตร.มม. จาก Plug-in ถึง PWC7-3 ระยะสายเฟสละ ๑๐ เมตร

๓.๘.๔. จากแบบ Concept Design Diagram 34 ให้ดำเนินการติดตั้งสายป้อนของโหลด Bus Duct No.3 A/C (AHU ฟังสโมสร) เชื่อมต่อจาก Plug-in (Tap off Unit) ซึ่งมีพิกัดกระแสตามที่ระบุไว้ในแบบ ดังนี้

๓.๘.๔.๑. ติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๓๕ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๑๐ ตร.มม. จาก Plug-in ถึง PWC1-1 ระยะสายเฟสละ ๖ เมตร

๓.๘.๔.๒. ติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๓๕ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๑๐ ตร.มม. จาก Plug-in ถึง PWC2-1 ระยะสายเฟสละ ๘ เมตร

๓.๘.๔.๓. ติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๓๕ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๑๐ ตร.มม. จาก Plug-in ถึง PWC3-1 ระยะสายเฟสละ ๑๑ เมตร

๓.๘.๔.๔. ติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๕๐ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๑๖ ตร.มม. จาก Plug-in ถึง PWC4-1 ระยะสายเฟสละ ๙ เมตร

๓.๘.๔.๕. ติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๓๕ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๑๐ ตร.มม. จาก Plug-in ถึง PWC4-2 ระยะสายเฟสละ ๘ เมตร

- ๓.๘.๔.๖. ติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๓๕ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๑๐ ตร.มม. จาก Plug-in ถึง PWC5-1 ระยะสายเฟสละ ๑๑ เมตร
- ๓.๘.๔.๗. ติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๓๕ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๑๐ ตร.มม. จาก Plug-in ถึง PWC5-2 ระยะสายเฟสละ ๑๑ เมตร
- ๓.๘.๔.๘. ติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๓๕ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๑๐ ตร.มม. จาก Plug-in ถึง PWC6-1 ระยะสายเฟสละ ๑๑ เมตร
- ๓.๘.๔.๙. ติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๓๕ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๑๐ ตร.มม. จาก Plug-in ถึง PWC6-2 ระยะสายเฟสละ ๑๑ เมตร
- ๓.๘.๔.๑๐. ติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๓๕ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๑๐ ตร.มม. จาก Plug-in ถึง PWC7-1 ระยะสายเฟสละ ๑๑ เมตร
- ๓.๘.๔.๑๑. ติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๓๕ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๑๐ ตร.มม. จาก Plug-in ถึง PWC7-2 ระยะสายเฟสละ ๑๑ เมตร
- ๓.๘.๔.๑๒. ติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด CV-FD ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๑๒๐ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๕๐ ตร.มม. จาก Plug-in ถึง Lift No.3-4 ระยะสายเฟสละ ๑๑ เมตร
- ๓.๘.๔.๑๓. ติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด CV-FD ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๑๕๐ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๕๐ ตร.มม. จาก Plug-in ถึง ADM-AMDB ระยะสายเฟสละ ๒๑ เมตร

๓.๘.๕. จากแบบ Concept Design Diagram 35 ให้ดำเนินการติดตั้งสายป้อนของโหลด Bus Duct No.4 LT (AHU ผังสโมสร) เชื่อมต่อจาก Plug-in (Tap off Unit) ซึ่งมีพิภพกระแสตามที่ระบุไว้ในแบบ ดังนี้

- ๓.๘.๕.๑. ติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๗๐ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๑๖ ตร.มม. จาก Plug-in ถึง ADM-LT DB1 ระยะสายเฟสละ ๑๓ เมตร
- ๓.๘.๕.๒. ติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๑๖ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๑๐ ตร.มม. จาก ADM-LT DB1 ถึง NP01-02 ระยะสายเฟสละ ๙ เมตร
- ๓.๘.๕.๓. ติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๑๖ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๑๐ ตร.มม. จาก ADM-LT DB1 ถึง AP01-02 ระยะสายเฟสละ ๙ เมตร
- ๓.๘.๕.๔. ติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๑๐ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๖ ตร.มม. จาก Plug-in ถึง NP02-02 ระยะสายเฟสละ ๘ เมตร
- ๓.๘.๕.๕. ติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๑๐ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๖ ตร.มม. จาก Plug-in ถึง AP02-02 ระยะสายเฟสละ ๙ เมตร
- ๓.๘.๕.๖. ติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แกนละ ๑๐ ตร.มม. และ Ground แกนละ ๖ ตร.มม. จาก Plug-in ถึง NP03-02 ระยะสายเฟสละ ๙.๕ เมตร

- ๓.๘.๕.๗. ติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แคนละ ๑๐ ตร.มม. และ Ground แคนละ ๖ ตร.มม. จาก Plug-in ถึง NPO3-03 ระยะสายเฟสละ ๘ เมตร
- ๓.๘.๕.๘. ติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แคนละ ๑๐ ตร.มม. และ Ground แคนละ ๖ ตร.มม. จาก Plug-in ถึง NPO4-02 ระยะสายเฟสละ ๘ เมตร
- ๓.๘.๕.๙. ติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แคนละ ๕๐ ตร.มม. และ Ground แคนละ ๑๖ ตร.มม. จาก Plug-in ถึง ADM-LT DB5 ระยะสายเฟสละ ๑๒ เมตร
- ๓.๘.๕.๑๐. ติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แคนละ ๑๖ ตร.มม. และ Ground แคนละ ๑๐ ตร.มม. จาก ADM-LT DB5 ถึง NPO5-02 ระยะสายเฟสละ ๕ เมตร
- ๓.๘.๕.๑๑. ติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แคนละ ๑๖ ตร.มม. และ Ground แคนละ ๖ ตร.มม. จาก Plug-in ถึง NPO6-02 ระยะสายเฟสละ ๑๐ เมตร
- ๓.๘.๕.๑๒. ติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แคนละ ๑๐ ตร.มม. และ Ground แคนละ ๖ ตร.มม. จาก Plug-in ถึง NPO7-02 ระยะสายเฟสละ ๑๐ เมตร
- ๓.๘.๕.๑๓. ติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แคนละ ๑๐ ตร.มม. และ Ground แคนละ ๖ ตร.มม. จาก Plug-in ถึง NPO8-02 ระยะสายเฟสละ ๙ เมตร
- ๓.๘.๕.๑๔. ติดตั้งสายป้อนใหม่ ชนิด IEC 01 ขนาด L1 L2 L3 N แคนละ ๑๐ ตร.มม. และ Ground แคนละ ๖ ตร.มม. จาก Plug-in ถึง AP08-02 ระยะสายเฟสละ ๙ เมตร
- ๓.๙. ผู้ขายต้องติดตั้งระบบฯ/อุปกรณ์ฯ ทั้งหมด ตามมาตรฐานการติดตั้งของโรงงานผู้ผลิต/เจ้าของผลิตภัณฑ์ และสอดคล้องกับมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย โดยวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ ฉบับประกาศใช้ปัจจุบัน
- ๓.๑๐. ผู้ขายจะต้องออกแบบและติดตั้งระบบกราวด์ ให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย โดยวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ ฉบับประกาศใช้ปัจจุบัน
- ๓.๑๑. การติดตั้งแผงควบคุมระบบไฟฟ้าหลัก (Main Distribution Board : MDB) แผงควบคุมระบบไฟฟ้ารอง (Distribution Board : DB) และ Load Center ทดแทนของเดิม ผู้ขายจะต้องเชื่อมต่อสายไฟฟ้าตามแบบ Concept Design Diagram หรือตามที่ บวท. กำหนด รวมถึงต้องจัดหาและตัดต่อสายไฟฟ้าเดิมเข้ากับระบบฯ/อุปกรณ์ฯ เพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้สมบูรณ์ดังเดิมหรือดีกว่า
- ๓.๑๒. ผู้ขายต้องจัดส่งตัวอย่างวัสดุที่จะใช้ทำป้ายชื่อ Mimic Bus และ Nameplate ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ พิจารณาและอนุมัติ ก่อนที่จะดำเนินการ
- ๓.๑๓. ผู้ขายต้องจดรายละเอียดของยี่ห้อ / รุ่น / Serial Number และตำแหน่งการติดตั้งของอุปกรณ์ทั้งหมดให้กับ บวท. ในวันส่งมอบงานด้วย

๒. ๓
๒๓ ๓

ข้อ ๔. หน้าที่ของผู้ซื้อ

๔.๑. ผู้ซื้อต้องมีหน้าที่ส่งมอบพื้นที่ให้ผู้ขาย

๔.๒. คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ มีหน้าที่ให้ความเห็นชอบ พิจารณาและอนุมัติ การดำเนินการต่าง ๆ ของผู้ขาย

ข้อ ๕. ความรับผิดชอบของผู้ขาย

๕.๑. ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบหรือถอนหม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) แผงควบคุมระบบ ไฟฟ้าแรงสูง (Ring Main Unit) แผงควบคุมระบบไฟฟ้าแรงต่ำ (Main Distribution Board และ Distribution Board) เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ระบบสายไฟฟ้า ระบบบัสเวย์ (Busway) และนำอุปกรณ์ที่หรือถอนออกมาจัดเก็บไว้ที่ บวท. กำหนด โดยการหรือถอนและติดตั้งใหม่ต้อง ไม่มีผลกระทบต่อระบบที่ใช้งานในปัจจุบัน หากจำเป็นต้องมีอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ มาเสริม เช่น การ Parallel Line เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) การติดตั้งอุปกรณ์ตัดตอน เครื่องยนต์ กำเนิดไฟฟ้าสำรอง น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าสำรอง และระบบ สายไฟฟ้าชั่วคราว (Temporary Cable) เพื่อจ่ายไฟให้กับภาระไฟฟ้า (โหลด) ของระบบฯ/ อุปกรณ์ฯ ดังกล่าว ดังนี้

- อาคารโรงไฟฟ้าเก่า ๒ ชั้น (โหลด 1000 kVA) เพื่อจ่ายโหลดระบบฯ ขณะหรือถอนและ ติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้า Ring Main Unit MDB DB Load Center ระบบบัสเวย์ และอุปกรณ์ประกอบ
- อาคารปฏิบัติการ ๕ ชั้น (โหลด 1000 kVA) เพื่อจ่ายโหลดระบบฯ ขณะหรือถอน UPS MDB DB Load Center และอุปกรณ์ประกอบ
- อาคารอำนวยการ ๙ ชั้น (โหลด 1000 kVA) เพื่อจ่ายโหลดแทนจุด Tap off (Plug in) Busway ทุกชั้น ขณะหรือถอน Busway และอุปกรณ์ประกอบ

หรืออุปกรณ์อื่น ๆ ซึ่งอาจมีค่าใช้จ่ายเกิดขึ้น ผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งหมด โดยส่งแผนดำเนินการพร้อมแนวทางแก้ไข ป้องกันผลกระทบต่าง ๆ ให้คณะกรรมการตรวจรับ พัสดุ พิจารณาและอนุมัติ ก่อนที่จะดำเนินการ

๕.๒. ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบการเก็บขนย้ายขยะมูลฝอย เศษวัสดุ ออกจากพื้นที่ปฏิบัติงาน ทุกครั้งและต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบที่ บวท. กำหนดเกี่ยวกับเรื่องการรักษาความปลอดภัย ภายในพื้นที่ปฏิบัติงานและเมื่อโครงการแล้วเสร็จจะต้องจัดเก็บ ซ่อมแซม ส่วนต่าง ๆ ที่ชำรุด สึกหรือจากการดำเนินการโครงการให้เรียบร้อยดังเดิม รวมถึงปรับปรุงทาสี ฝ้าเพดาน ระบบ ไฟฟ้าแสงสว่าง ภายในห้องควบคุมระบบไฟฟ้าใหม่ และหากมีค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นใด ๆ ก็ตาม ผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งหมด

๕.๓. หากมีวัสดุ อุปกรณ์หรือส่วนประกอบใด ที่จำเป็นหรือต้องเพิ่มเติมในโครงการ เพื่อให้โครงการหรือระบบฯ สามารถใช้งานได้สมบูรณ์ ผู้ขายจะต้องเป็นผู้จัดหาวัสดุ อุปกรณ์หรือส่วนประกอบใดที่จำเป็นนั้น และรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น

๕.๔. ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบการทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้าให้กรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณา ก่อนติดตั้ง ซึ่งผ่านการทดสอบมาจากโรงงานผู้ผลิต หรือ หน่วยงานที่สามารถกระทำการได้ อย่างมีมาตรฐาน เมื่อหนังสือรับรองผลการทดสอบผ่านการอนุญาตจากกรรมการตรวจรับ แล้วจึงนำมาติดตั้งได้ รายงานการทดสอบประกอบดังนี้

- การวัดค่าความต้านทานของขดลวด (Measurement of Winding Resistance)
- การวัดอัตราส่วนของแรงดันและการตรวจสอบการกระจัดเฟส (Measurement of Voltage ratio and check of phase displacement)
- การวัดอิมพีแดนซ์ลัดวงจร (Short-circuit Impedance)
- การวัดความสูญเสียมีโหลด (Measurement of Load Loss)
- การวัดความสูญเสียไม่มีโหลด และกระแสไม่มีโหลด (Measurement of No Load Loss and current)
- การทดสอบความทนต่อแรงดันตามความถี่กำลังไฟฟ้า (Power Frequency AC Withstand Test)
- การทดสอบความคงทนต่อแรงดันเหนี่ยวนำเกิน (Induced Voltage Test)
- การวัดค่าความต้านทานฉนวน (Measurement of Insulation Resistance)
- การทดสอบรอยรั่วซึมของน้ำมัน (Oil Leak Test)
- การทดสอบความเป็นฉนวนของน้ำมัน (Oil Dielectric Strength Test)

๕.๕. ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบการทดสอบแผงควบคุมระบบไฟฟ้าหลัก (Main Distribution Board : MDB) แผงควบคุมระบบไฟฟ้ารอง (Distribution Board : DB) ให้กรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาก่อนติดตั้ง ซึ่งผ่านการทดสอบมาจากโรงงานผู้ผลิต หรือ หน่วยงานที่สามารถกระทำการได้อย่างมีมาตรฐาน เมื่อหนังสือรับรองผลการทดสอบผ่านการอนุญาตจากกรรมการตรวจรับแล้วจึงนำมาติดตั้งได้

๕.๖. ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบการทดสอบแผงควบคุมระบบไฟฟ้าแรงสูง (Ring Main Unit) ให้ผ่านการทดสอบจากโรงงานผู้ผลิต และแสดงหนังสือรับรองผลการทดสอบให้กรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาและอนุมัติก่อนติดตั้ง จากนั้นเมื่อทำการติดตั้งแล้วให้ทำการทดสอบ หลังการติดตั้งในสถานที่ใช้งานของ บวท. ก่อนส่งมอบงาน ดังนี้

- วัดค่าความต้านทานของฉนวนต่าง ๆ อย่างครบถ้วน
- ตรวจทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ควบคุมต่าง ๆ

- ตรวจทดสอบการทำงานของระบบควบคุมสั่งการระยะไกล

ข้อ ๖. ความรับผิดชอบของผู้ซื้อ

- ๖.๑. ผู้ซื้อจะรับผิดชอบการจัดเตรียมสถานที่ติดตั้ง และฝึกอบรม
- ๖.๒. ผู้ซื้อจะรับผิดชอบการควบคุมการติดตั้ง

ข้อ ๗. คุณสมบัติเฉพาะของพัสดุที่จัดซื้อ

- ๗.๑. ผู้ขายมีหน้าที่จัดหา ส่งมอบพัสดุ ที่มีคุณสมบัติเฉพาะของพัสดุ ดังนี้
 - ๗.๑.๑. แผงควบคุมระบบไฟฟ้าหลัก (Main Distribution Board : MDB)
 - ๗.๑.๑.๑. แผงควบคุมระบบไฟฟ้า ออกแบบ สร้างและทดสอบตามมาตรฐาน ดังนี้
 - ๗.๑.๑.๑.๑. หมวดที่ ๑ อาคารโรงไฟฟ้าเก่า ต้องเป็นตู้ชนิด Fully Type Tested Factory License (TTA) ตามมาตรฐาน IEC 60439-1 หรือ IEC 61439-1 หรือ IEC 61439-2 จากสถาบันทดสอบ/รับรองที่น่าเชื่อถือ หรือโรงงานผู้ผลิตได้รับ Licensed partner จากผู้ที่ได้รับ Licensed จากสถาบันทดสอบ/รับรองที่น่าเชื่อถือ พร้อมแนบเอกสารยืนยันว่าโรงงานผู้ผลิตได้รับหนังสือรับรองดังกล่าวที่พิกัดกระแสอย่างน้อย 5,000A แนบมาพร้อมกับข้อเสนอ (แนบทุกช่วงการแต่งตั้ง จากสถาบันทดสอบ/รับรองจนถึงโรงงานผู้ผลิต) และมี Form ตัวอย่างน้อย 2B
 - ๗.๑.๑.๑.๒. หมวดที่ ๒ อาคารปฏิบัติการ ต้องเป็นตู้ชนิด Local Standard ตาม IEC 60439-1 หรือ IEC 61439-1 หรือ IEC 61439-2 และมี Form ตัวอย่างน้อย 2A
 - ๗.๑.๑.๑.๓. มีคุณสมบัติทางเทคนิคอย่างน้อยดังต่อไปนี้

Rated System Voltage	:	240/416 Volts
System Wiring	:	3-Phase, 4-Wire, Solid Grounded Neutral
Rated Frequency	:	50 Hz.
Rated Insulation Level	:	600 Volts (Minimum)
Control Voltage	:	220-240 Volts (AC)
		(นอกจากจะระบุไว้เป็นอย่างอื่น)
Temperature Rise	:	25°C at Ambient Temp 40°C

- ๗.๑.๑.๒. ลักษณะของแผงควบคุมระบบไฟฟ้าต้องจัดแบ่งออกเป็นส่วน ๆ (Vertical Section) มีความสมบูรณ์สามารถแยกจากกันเป็นอิสระได้โดยง่าย
- ๗.๑.๑.๓. ระดับมาตรฐานการป้องกันของตู้ไม่ต่ำกว่า IP 30 ตามมาตรฐาน IEC

๗.๑.๑.๔. โครงสร้างของแผงควบคุมระบบไฟฟ้า โดยโครงสร้างที่เป็นส่วนเสริมความแข็งแรง ต้องเป็นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า ๒ มิลลิเมตร ยึดกันอย่างแข็งแรงด้วยการเชื่อมและขันด้วย Bolt ส่วนฝาทุกด้านต้องเป็นแผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า ๒ มิลลิเมตร และแผ่นกั้นช่องต้องเป็นแผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า ๑.๕ มิลลิเมตร ทั้งนี้ฝาของแผงควบคุมระบบไฟฟ้าแต่ละด้านต้องเป็นไปตามกำหนด ดังนี้

- ฝาด้านบน ให้เป็นแผ่นเหล็กพับขึ้นขอบ แบ่งอย่างน้อยเป็น ๒ ชั้น โดยชั้นหนึ่งเป็นฝาปิด เฉพาะส่วน Cable Compartment ยึดติดกับโครงสร้างแผงควบคุมระบบไฟฟ้าด้วยสกรู หรือน็อต ขนาดและจำนวนเหมาะสมให้มีความแข็งแรง
- ฝาด้านล่างให้เป็นแผ่นเหล็กเรียบ การแบ่งชั้นฝาและการยึดกับโครงสร้างแผงควบคุมระบบไฟฟ้าให้มีลักษณะเช่นเดียวกับฝาด้านบน
- ฝาด้านข้างทั้ง ๒ ด้าน ให้เป็นแผ่นเหล็กเรียบหรือพับขึ้นขอบรูป ยึดติดกับโครงสร้างแผงควบคุมระบบไฟฟ้าด้วยสกรู หรือน็อต ขนาดและจำนวนที่เหมาะสมให้มีความแข็งแรง แต่ในกรณีที่ต้องใช้แผงควบคุมระบบไฟฟ้าหลายส่วน (Vertical Section) เรียงต่อกันให้ใช้ฝากั้นระหว่างส่วนเป็นแผ่นเหล็กเรียบแทน โดยมีช่องเจาะทะลุถึงกัน เพียงพอตามต้องการ
- ฝาด้านหลังให้เป็นแผ่นเหล็กพับขึ้นขอบ ยึดกับโครงสร้างแผงควบคุมระบบไฟฟ้า สามารถถอดฝาเปิดได้
- ฝาด้านหน้าให้เป็นแผ่นเหล็กพับขึ้นขอบ โดยมีด้านหนึ่งยึดด้วย Removable Pin Hinges ส่วนอีกด้านหนึ่งเป็น Key Lock

๗.๑.๑.๕. การประกอบแผงควบคุมระบบไฟฟ้า ต้องคำนึงถึงกรรมวิธีระบายความร้อนที่เกิดขึ้นจากอุปกรณ์ภายในโดยวิธีไหลเวียนของอากาศตามธรรมชาติ ทั้งนี้อาจเจาะเกร็ดระบายอากาศที่ฝาด้านใดด้านหนึ่งหรือหลายด้านอย่างเพียงพอพร้อมติดตั้งตะแกรงกันแมลง (Insect Screen)

๗.๑.๑.๖. เหล็กที่ทำมาใช้ในการกระบวนการผลิตแผงควบคุมระบบไฟฟ้า เป็นไปตามมาตรฐาน มอก. หรือมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับ

๗.๑.๑.๗. การป้องกันสนิม ให้เหล็กและแผ่นเหล็กทุกชั้นที่ใช้เป็นเหล็ก Alu-zinc หรือเหล็กชุบ Electro-Galvanized หรือดีกว่า และฝาทุกด้านให้พ่นสีตามมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับ

๗.๑.๑.๘. ออกแบบและติดตั้งชุด Power Factor Controller และ Capacitor bank ให้เป็นไปตามมาตรฐานที่การไฟฟ้านครหลวงกำหนด เฉพาะ หมวดที่ ๑ อาคารโรงไฟฟ้าเก่า ตู้ MDB1 (Concept Design Diagram 7) และ MDB2 (Concept Design Diagram 8)

๓/๑.๑.๙. Circuit Breaker (CB) ภายในแผงควบคุมระบบไฟฟ้า มีคุณสมบัติดังนี้

๓/๑.๑.๙.๑. Circuit Breaker ที่อยู่ภายใน System เดียวกันและต่อเนื่องกัน มีการทำงานตัดวงจร (Time-Current Curve) สัมพันธ์กัน (Co-Ordination) เพื่อให้ Circuit Breaker ที่อยู่ใกล้จุด Fault ทำงานตัดวงจรก่อน Circuit Breaker ทั้งหมด จึงควรเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกัน

๓/๑.๑.๙.๒. Circuit breakers ต้องมีมาตรฐาน IEC 60947-2 หรือเทียบเท่า

๓/๑.๑.๙.๓. Circuit breakers ที่มีขนาด $\geq 800\text{AT/AF}$ ให้ใช้ Air Circuit Breaker (ACB) เป็นแบบ Manual Operate พร้อมติดตั้งอุปกรณ์เสริม ได้แก่ Spring-Assisted Closing Mechanism (Motor Mechanism), Closing Coil (Ready to Close Contact), Shunt Trip, Key และ Air Circuit Breaker ทั้งหมดต้องเป็นชนิด $I_{cs} = I_{cu}$ อย่างน้อย 100kA

๓/๑.๑.๙.๔. Air Circuit Breaker (ACB) ต้องมีระบบควบคุมและสั่งการต่อวงจร (Close Contact) หรือปลดวงจร (Open Contact) ระยะไกลจากห้องควบคุมระบบไฟฟ้า อ.โรงไฟฟ้า พร้อมเข้าถึงข้อมูลสถานะการทำงาน (Close / Open / Trip) โดยสื่อสารผ่านระบบเครือข่าย Ethernet หรือ Modbus TCP หรือ Modbus RTU หรือระบบอื่น ๆ โดยผู้ขายจัดหา ติดตั้งพร้อมลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์ในการควบคุม สั่งการผ่านระบบคอมพิวเตอร์

๓/๑.๑.๙.๕. Air Circuit Breaker (ACB) ต้องมีฟังก์ชันการตัดวงจร (Trip Unit) ที่สามารถตั้งค่าและปลดวงจรออกโดยอัตโนมัติ เมื่อเกิด Fault ในระบบ โดยมีฟังก์ชันการทำงาน ดังนี้

- การป้องกันกระแสเกิน Overload Protection (L)
- การป้องกันกระแสลัดวงจรแบบหน่วงเวลา Short-time Delay short-circuit Protection (S) โดยที่ Fault Clearing Time ของเมนเชอร์กิตเบรกเกอร์ ต้องช้ากว่าเชอร์กิตเบรกเกอร์ของสายป้อน
- การป้องกันกระแสลัดวงจรแบบทริปทันที Instantaneous short-circuit Protection (I)
- การป้องกันกระแสรั่วลงกราวด์ Ground Fault (G)

ยกเว้น Air Circuit breakers (ACB) ของชุด Capacitor bank ไม่ต้องมีฟังก์ชันการตัดวงจร

๓/๑.๑.๙.๖. Circuit breakers ที่มีขนาด 100-630AF ให้ใช้ Molded Case Circuit Breaker (MCCB) เป็นชนิด Electronic Trip ที่ปรับตั้งค่า Overload และ Short Circuit Trip ได้ และ MCCB ทั้งหมดต้องเป็นชนิด $I_{cs} = I_{cu}$ อย่างน้อย 70kA

๓/๑.๑.๙.๗. สำหรับ Air Circuit breakers ให้เป็นชนิด Withdrawable หรือ Draw-Out Circuit Breaker

๓๖.๑.๑.๑๐. BUSBAR และฉนวนยึด ภายในแผงควบคุมระบบไฟฟ้า มีคุณสมบัติดังนี้

๓๖.๑.๑.๑๐.๑. Busbars ต้องเป็นทองแดงที่มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า ๙๘% มีขนาดที่กำหนดความสามารถในการรับกระแสไฟฟ้าตามมาตรฐาน IEC 60439-1 หรือ IEC 61439-1 หรือ IEC 61439-2 หรือ DIN 43671 โดยให้ Max. Temperature Rise เท่ากับ 25°C ที่ Ambient Temperature 40°C

๓๖.๑.๑.๑๐.๒. Busbars ภายในตู้กรณีที่มีการพันสี สีต้องเป็นสีทนความร้อนเพื่อระบุเฟสตามข้อกำหนดมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า ฉบับปรับปรุงล่าสุด ดังนี้ น้ำตาล ดำ เทา พ้า เขียว เหลือง ตามลำดับ

๓๖.๑.๑.๑๐.๓. การจัด Busbars ทั้ง Phase-to-Phase และ Phase-to-Ground ต้องจัดให้ ส่วนที่เป็นตัวนำไฟฟ้า (Live Part) มีระยะห่างกันไม่น้อยกว่าค่าตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า หรือเป็นไปตามมาตรฐาน IEC

๓๖.๑.๑.๑๐.๔. Busbar Holders ต้องเป็นวัสดุประเภท Fiberglass Reinforced Polyester หรือ Epoxy Resin แบบสองชั้นประกบ Busbar โดยยึดด้วย Bolt และ Nut หุ้ม Spacer ที่เป็นฉนวนไฟฟ้า หรือเทียบเท่า

๓๖.๑.๑.๑๐.๕. Busbar และ Busbar Holders ต้องมีข้อมูลทางเทคนิคและผลการคำนวณเพื่อแสดงว่าสามารถทนต่อแรงใด ๆ ที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าลัดวงจรได้โดยไม่เกิดการเสียหายใด ๆ รวมทั้ง Bolts และ Nuts ต้องทนต่อแรงเหล่านั้นได้

๓๖.๑.๑.๑๑. สายไฟฟ้าสำหรับระบบควบคุมและเครื่องวัด มีคุณสมบัติดังนี้

๓๖.๑.๑.๑๑.๑. สายไฟฟ้าสำหรับระบบควบคุมและเครื่องวัด ซึ่งเดินเชื่อมระหว่างอุปกรณ์ไฟฟ้า กับอุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้ากับ Terminal Block ให้ใช้สายชนิด Flexible Annealed Copper 750 Volts, PVC Insulated ขนาดของสายต้องสามารถนำกระแสไฟฟ้าได้ตามต้องการ แต่ไม่เล็กกว่ากำหนดดังนี้

- | | | |
|-------------------------|---|--------------------|
| - Current Circuit | : | ๒.๕ ตารางมิลลิเมตร |
| - Voltage Circuit | : | ๑.๕ ตารางมิลลิเมตร |
| - Control Circuit | : | ๑.๕ ตารางมิลลิเมตร |
| - Ground สำหรับบานประตู | : | ๑๐ ตารางมิลลิเมตร |

๓๖.๑.๑.๑๑.๒. สายไฟฟ้าทั้งหมดต้องวางอยู่ในรางสาย (Trunking) หรือท่ออ่อนเพื่อป้องกันการชำรุดของฉนวนสายไฟฟ้าแต่ละเส้นที่เชื่อมระหว่างจุดที่กล่าว ห้ามมีการตัดต่อโดยเด็ดขาด

๓๖.๑.๑.๑๑.๓. สายไฟฟ้าทุกเส้นที่ปลายทั้ง ๒ ด้าน ต้องมีหมายเลขกำกับ (Wire Mark) เป็นแบบบล็อกสวม ยากแก่การลอกหลุดหาย

๗.๑.๑.๑๒. Mimic Bus และ Nameplate ภายในแผงควบคุมระบบไฟฟ้า มีคุณสมบัติดังนี้

๗.๑.๑.๑๒.๑. ที่หน้าแผงควบคุมระบบไฟฟ้าต้องมี Mimic Bus เพื่อแสดงการจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าและออก ทำด้วยแผ่นพลาสติกสีดำสำหรับแผงควบคุมระบบไฟฟ้าระบบไฟฟ้าปกติและสีแดงสำหรับแผงควบคุมระบบไฟฟ้าระบบไฟฟ้าสำรอง (UPS) มีความหนาไม่น้อยกว่า ๓ มิลลิเมตร และกว้างไม่น้อยกว่า ๑๐ มิลลิเมตร ยึดแน่นกับแผงควบคุมระบบไฟฟ้าด้วยสกรูอย่างแน่นหนา

๗.๑.๑.๑๒.๒. ให้มี Nameplate เพื่อแสดงว่าอุปกรณ์ตัวจริงไฟฟ้าใด จ่ายหรือควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าใด หรือกลุ่มใด เป็น แผ่นพลาสติกพื้นสีขาว แกะเป็นตัวอักษรสีดำ เคลือบแผ่นพลาสติกด้วยวัสดุใส โดยความสูงของตัวอักษรต้องไม่น้อยกว่า ๒๐ มิลลิเมตร หรือตามที่ผู้คุมงานเห็นชอบ

๗.๑.๑.๑๓. เครื่องมือวัด ภายในแผงควบคุมระบบไฟฟ้า ประกอบด้วย

๗.๑.๑.๑๓.๑. Power Quality Meter (PQM) อุปกรณ์วัดค่าทางไฟฟ้าและคุณภาพทางไฟฟ้า ชนิด ๓ เฟส ชนิดมีจอแสดงผลที่ตัวเครื่อง ผังตู้แผงควบคุมระบบไฟฟ้า มีคุณสมบัติดังนี้

- สามารถแสดงค่าต่าง ๆ ได้อย่างน้อยดังนี้
 - ค่า Transients หรือ Sub-Cycle Transients
 - ค่า Harmonic ลำดับที่ 63rd หรือดีกว่า (ผ่านระบบคอมพิวเตอร์หรือจอที่ตัวเครื่อง)
 - ค่า Unbalance
 - ค่ากระแส
 - ค่าแรงดัน
 - ค่ากำลังไฟฟ้า
 - ค่าพลังงานไฟฟ้า
 - ค่าความถี่
 - Total Harmonic Distortion (THD)
- มีหน่วยความจำ (Memory) ไม่น้อยกว่า 256 MB
- มีพอร์ตในการสื่อสาร ดังนี้
 - Modbus RS 485 อย่างน้อย ๑ พอร์ต
 - Ethernet (TCP/IP) อย่างน้อย ๑ พอร์ต
- ผ่านการรับรองมาตรฐานดังต่อไปนี้
 - EN 61000-4-30 หรือ IEC 61000-4-30 (Power Quality Measurement)
 - EN 50160 (Power Quality) หรือเทียบเท่า

๒๒ ๐

- สามารถทำงานได้ที่ค่าความชื้น ๙๕% หรือดีกว่า
- ทำงานได้ในช่วง ๐ ถึง ๕๐ องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- ต้องติดตั้งร่วมกับหม้อแปลงกระแสไฟฟ้า (Current Transformer : CT) ที่สามารถรองรับค่าพิกัดกระแสได้ไม่น้อยกว่าค่ากระแสที่ตรวจวัด และได้รับรองมาตรฐาน IEC 60044-1 หรือ EN 60044-1 หรือ IEC 61869-1 หรือ IEC 61869-2 และมีค่า Accuracy Class ไม่เกิน ๐.๕
- มีซอฟต์แวร์มอนิเตอร์ Power Quality Meter แสดงผลในระบบคอมพิวเตอร์

๓/๑.๑.๑๓.๒. Digital Power Meter (DM) มีคุณสมบัติดังนี้

- Digital Power Meter ชนิด ๓ เฟส ๔ สาย ชนิดฝังตู้ ขนาด ๙๖ x ๙๖ มิลลิเมตร
- สามารถแสดงค่าต่าง ๆ ได้อย่างน้อยดังนี้
 - ค่าแรงดัน (Phase to Phase และ Phase to Neutral)
 - ค่ากระแส (I_1 I_2 I_3 และ I_n)
 - ค่ากำลังไฟฟ้าจริง (W)
 - ค่ากำลังไฟฟ้ารีแอคทีฟ (kVAR)
 - ค่ากำลังไฟฟ้าปรากฏ (kVA)
 - ค่าประกอบกำลังไฟฟ้า (P.F.)
 - ค่าความถี่
 - ค่าพลังงานไฟฟ้าจริง (Wh หรือ kWh)
- มีค่าความแม่นยำในการวัดดังต่อไปนี้
 - Current : ๐.๒๕% หรือดีกว่า
 - Voltage : ๐.๒๕% หรือดีกว่า
 - Power : ๐.๕% หรือดีกว่า
 - Power factor : ๐.๕% หรือดีกว่า
 - Frequency : ๐.๒% หรือดีกว่า
- สามารถวัดค่าแบบ True RMS ได้
- พิกัดย่านการวัดกระแสโดยตรงสูงสุด : 5A / เฟส หรือดีกว่า
- พิกัดย่านการวัดแรงดันสูงสุด : 300V / เฟส หรือดีกว่า
- มีจอแสดงผลที่ตัวเครื่องแบบ LCD หรือ OLED หรือ LED
- สามารถทำงานได้ที่ค่าความชื้น ๙๕% หรือดีกว่า
- สามารถส่งข้อมูล ดังนี้

- รูปแบบโปรโตคอล : Modbus RTU 485 หรือ RS-232 หรือ TCP
- รองรับ Baud rate ที่ความเร็วไม่น้อยกว่า 9,600 Bauds
- ทำงานได้ในช่วง ๐ ถึง ๔๐ องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- ผ่านการรับรองมาตรฐานดังต่อไปนี้
 - IEC 61000-4-2 (Electrostatic discharge) หรือดีกว่า
 - IEC 61000-4-3 (Electromagnetic field immunity) หรือดีกว่า
 - IEC 61000-4-4 (Electrical fast transient/burst immunity) หรือดีกว่า
 - IEC 61000-4-5 (Surge immunity) หรือดีกว่า
- ต้องติดตั้งร่วมกับหม้อแปลงกระแสไฟฟ้า (Current Transformer : CT) ที่สามารถรองรับค่าพิกัดกระแสได้ไม่น้อยกว่าค่ากระแสที่ตรวจวัด และได้รับรองมาตรฐาน IEC 60044-1 หรือ EN 60044-1 หรือ IEC 61869-1 หรือ IEC 61869-2 และมีค่า Accuracy Class ไม่เกิน ๐.๕
- มีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อไฟเลี้ยงอุปกรณ์ Digital Power Meter (DM)

๓.๑.๑.๑๔. Automatic Transfer Switch (ATS) ภายในแผงควบคุมระบบไฟฟ้า ติดตั้งเฉพาะหมวดที่ ๒ อาคารปฏิบัติการ ตู้ ATC-MDB2 (Concept Design Diagram 15) โดยมีคุณสมบัติ อย่างน้อยดังนี้

๓.๑.๑.๑๔.๑. ประกอบด้วยเบรกเกอร์ ชนิด Air Circuit Breaker ซึ่งมีคุณสมบัติตามข้อ ๓.๑.๑.๙.๓. - ๓.๑.๑.๙.๕. และข้อ ๓.๑.๑.๙.๗. รวมจำนวน ๒ ชุด ทำหน้าที่เป็นแหล่งจ่ายไฟฟ้าในสถานะ Normal และ Emergency

๓.๑.๑.๑๔.๒. มี Automatic Transfer Switch Controller ทำหน้าที่ควบคุมการทำงาน สั่งการให้ Air Circuit Breaker ต่อดวงจร (Close Contact) หรือ ปลดดวงจร (Open Contact) เพื่อเลือกใช้ไฟฟ้า Normal หรือ Emergency คราวละ ๑ แหล่งจ่าย โดยทำงานแบบ Open Transition

๓.๑.๑.๑๔.๓. มี Interlock ป้องกันไม่ให้ Air Circuit Breaker ทั้ง ๒ ชุด สั่งต่อดวงจร (Close Contact) พร้อมกัน

๓.๑.๑.๑๔.๔. มีระบบรีโมทเพื่อเลือกใช้งานเบรกเกอร์ Normal หรือ Emergency จ่ายโหลด โดยควบคุมระยะไกลผ่านคอมพิวเตอร์ ณ ห้องควบคุมระบบไฟฟ้า อาคารโรงไฟฟ้าเก่า

๓/๑.๒. แผงควบคุมระบบไฟฟ้ารอง (Distribution Board : DB)

๓/๑.๒.๑. แผงควบคุมระบบไฟฟ้า ต้องเป็นตู้ชนิด Local Standard ออกแบบ สร้างและทดสอบตามมาตรฐาน IEC 61439-1 หรือ IEC 61439-2 แต่ต้องไม่ขัดต่อมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย โดยวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ ฉบับประกาศใช้ปัจจุบัน โดยมีคุณสมบัติทางเทคนิคอย่างน้อยดังต่อไปนี้

Rated System Voltage	:	240/416 Volts
System Wiring	:	3-Phase, 4-Wire, Solid Grounded Neutral
Rated Frequency	:	50 Hz.
Rated Insulation Level	:	600 Volts (Minimum)
Control Voltage	:	220-240 Volts (AC) (นอกจากจะระบุไว้เป็นอย่างอื่น)
Temperature Rise	:	25°C at Ambient Temp 40°C

๓/๑.๒.๒. แผงควบคุมระบบไฟฟ้า ทำด้วยแผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า ๑.๕ มิลลิเมตร ทั้งนี้ฝาด้านหน้าให้เป็นแผ่นเหล็กพับขึ้นขอบ โดยมีด้านหนึ่งยึดด้วย Removable Pin Hinges ส่วนอีกด้านหนึ่งเป็น Key Lock และฝาสำหรับ Metering & Control ให้แยกเป็นอีกฝาหนึ่ง

๓/๑.๒.๓. แผงควบคุมระบบไฟฟ้าจัดเป็นรูปแบบ (Typical Form) 1 และระดับมาตรฐานการป้องกันของตู้ไม่ต่ำกว่า IP 30 ตามมาตรฐาน IEC

๓/๑.๒.๔. การประกอบแผงควบคุมระบบไฟฟ้า ต้องคำนึงถึงกรรมวิธีระบายความร้อนที่เกิดขึ้นจากอุปกรณ์ภายในโดยวิธีไหลเวียนของอากาศตามธรรมชาติ ทั้งนี้อาจเจาะเกร็ดระบายอากาศที่ฝาด้านใดด้านหนึ่งหรือหลายด้านอย่างเพียงพอพร้อมติดตั้งตะแกรงกันแมลง (Insect Screen)

๓/๑.๒.๕. เหล็กที่ทำมาใช้ในการะบวนการผลิตแผงควบคุมระบบไฟฟ้า เป็นไปตามมาตรฐานมอก. หรือมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับ

๓/๑.๒.๖. การป้องกันสนิม ให้เหล็กและแผ่นเหล็กทุกชั้นที่ใช้เป็นเหล็ก Alu-zinc หรือเหล็กชุบ Electro-Galvanized หรือดีกว่า และฝาทุกด้านให้พ่นสีตามมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับ

๓/๑.๒.๗. Circuit Breaker (CB) ภายในแผงควบคุมระบบไฟฟ้า มีคุณสมบัติดังนี้

๓/๑.๒.๗.๑. Circuit Breaker ที่อยู่ภายใน System เดียวกันและต่อเนื่องกัน มีการทำงานตัดวงจร (Time-Current Curve) สัมพันธ์กัน (Co-Ordination) เพื่อให้ Circuit Breaker ที่อยู่ใกล้จุด Fault ทำงานตัดวงจรก่อน Circuit Breaker ทั้งหมด จึงควรเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกัน

๓/๑.๒.๗.๒. Circuit breakers ต้องมีมาตรฐาน IEC 60947-2 หรือเทียบเท่า

๒๖

๓.๑.๒.๓.๓. Circuit breakers ที่มีขนาด 100-630AF ให้ใช้ Molded Case Circuit Breaker (MCCB) เป็นชนิด Electronic Trip ที่ปรับตั้งค่า Overload (Ir) และ Short Circuit Trip ได้ และ MCCB ทั้งหมดต้องเป็นชนิด $I_{cs} = I_{cu}$ อย่างน้อย 50kA

๓.๑.๒.๔. BUSBAR และฉนวนยึด ภายในแผงควบคุมระบบไฟฟ้า มีคุณสมบัติดังนี้

๓.๑.๒.๔.๑. Busbars ต้องเป็นทองแดงที่มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า ๙๘% มีขนาดที่กำหนดความสามารถในการรับกระแสไฟฟ้าตามมาตรฐาน DIN 43671 โดยให้ Max. Temperature Rise เท่ากับ 25°C ที่ Ambient Temperature 40°C

๓.๑.๒.๔.๒. Busbars ภายในตู้กรณีที่มีการพันลีสี ต้องเป็นสีทนความร้อนเพื่อระบุเฟสตามข้อกำหนดมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า ฉบับปรับปรุงล่าสุด ดังนี้ น้ำตาล ดำ เทา พ้ำ เขียว เหลือง ตามลำดับ

๓.๑.๒.๔.๓. การจัด Busbars ทั้ง Phase-to-Phase และ Phase-to-Ground ต้องจัดให้ ส่วนที่เป็นตัวนำไฟฟ้า (Live Part) มีระยะห่างกันไม่น้อยกว่าค่าตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า หรือเป็นไปตามมาตรฐาน IEC

๓.๑.๒.๔.๔. Busbar Holders ต้องเป็นวัสดุที่เป็นฉนวนไฟฟ้า หรือเทียบเท่า

๓.๑.๒.๔.๕. Busbar และ Busbar Holders ต้องมีข้อมูลทางเทคนิคและผลการคำนวณเพื่อแสดงว่าสามารถทนต่อแรงใด ๆ ที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าลัดวงจรได้โดยไม่เกิดการเสียหายใด ๆ

๓.๑.๒.๕. สายไฟฟ้าสำหรับระบบควบคุมและเครื่องวัด มีคุณสมบัติดังนี้

๓.๑.๒.๕.๑. สายไฟฟ้าสำหรับระบบควบคุมและเครื่องวัด ซึ่งเดินเชื่อมระหว่างอุปกรณ์ไฟฟ้า กับอุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้ากับ Terminal Block ให้ใช้สายชนิด Flexible Annealed Copper 750 Volts, PVC Insulated ขนาดของสายต้องสามารถนำกระแสไฟฟ้าได้ตามต้องการ แต่ไม่เล็กกว่ากำหนดดังนี้

- | | | |
|-------------------------|---|--------------------|
| - Current Circuit | : | ๒.๕ ตารางมิลลิเมตร |
| - Voltage Circuit | : | ๑.๕ ตารางมิลลิเมตร |
| - Control Circuit | : | ๑.๕ ตารางมิลลิเมตร |
| - Ground สำหรับบานประตู | : | ๑๐ ตารางมิลลิเมตร |

๓.๑.๒.๕.๒. สายไฟฟ้าทั้งหมดต้องวางอยู่ในรางสาย (Trunking) หรือท่ออ่อนเพื่อป้องกันการชำรุดของฉนวนสายไฟฟ้าแต่ละเส้นที่เชื่อมระหว่างจุดที่กล่าว ห้ามมีการตัดต่อโดยเด็ดขาด

๓.๑.๒.๕.๓. สายไฟฟ้าทุกเส้นที่ปลายทั้ง ๒ ด้าน ต้องมีหมายเลขกำกับ (Wire Mark) เป็นแบบปลอกสวม ยกเว้นการลอกหลุดหาย

๓/๑.๒.๑๐. Mimic Bus และ Nameplate ภายในแผงควบคุมระบบไฟฟ้า มีคุณสมบัติดังนี้

๓/๑.๒.๑๐.๑. ที่หน้าแผงควบคุมระบบไฟฟ้าต้องมี Mimic Bus เพื่อแสดงการจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าและออก ทำด้วยแผ่นพลาสติกสีดำสำหรับแผงควบคุมระบบไฟฟ้าระบบไฟฟ้าปกติและสีแดงสำหรับแผงควบคุมระบบไฟฟ้าระบบไฟฟ้าสำรอง (UPS) มีความหนาไม่น้อยกว่า ๓ มิลลิเมตร และกว้างไม่น้อยกว่า ๑๐ มิลลิเมตร ยึดแน่นกับแผงควบคุมระบบไฟฟ้าด้วยสกรูอย่างแน่นหนา

๓/๑.๒.๑๐.๒. ให้มี Nameplate เพื่อแสดงว่าอุปกรณ์ตัวจริงไฟฟ้าใด จ่ายหรือควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าใด หรือกลุ่มใด เป็น แผ่นพลาสติกพื้นสีขาว แกะเป็นตัวอักษรสีดำ เคลือบแผ่นพลาสติกด้วยวัสดุใส โดยความสูงของตัวอักษรต้องไม่น้อยกว่า ๒๐ มิลลิเมตร หรือตามที่ผู้คุมงานเห็นชอบ

๓/๑.๒.๑๑. เครื่องมือวัด ภายในแผงควบคุมระบบไฟฟ้า ประกอบด้วย

๓/๑.๒.๑๑.๑. Digital Power Meter (DM) มีคุณสมบัติดังนี้

- Digital Power Meter ชนิด ๓ เฟส ๔ สาย ชนิดฝังตู้ ขนาด ๙๖ x ๙๖ มิลลิเมตร
- สามารถแสดงค่าต่าง ๆ ได้อย่างน้อยดังนี้
 - ค่าแรงดัน (Phase to Phase และ Phase to Neutral)
 - ค่ากระแส (I_1 I_2 I_3 และ I_n)
 - ค่ากำลังไฟฟ้าจริง (W)
 - ค่ากำลังไฟฟ้ารีแอคทีฟ (kVAR)
 - ค่ากำลังไฟฟ้าปรากฏ (kVA)
 - ค่าประกอบกำลังไฟฟ้า (P.F.)
 - ค่าความถี่
 - ค่าพลังงานไฟฟ้าจริง (Wh หรือ kWh)
- มีค่าความแม่นยำในการวัดดังต่อไปนี้
 - Current : ๐.๒๕% หรือดีกว่า
 - Voltage : ๐.๒๕% หรือดีกว่า
 - Power : ๐.๕% หรือดีกว่า
 - Power factor : ๐.๕% หรือดีกว่า
 - Frequency : ๐.๒% หรือดีกว่า
- สามารถวัดค่าแบบ True RMS ได้
- พิกัดย่านการวัดกระแสโดยตรงสูงสุด : 5A / เฟส หรือดีกว่า

๕
๐๗
๕

- พิกัดขั้วการวัดแรงดันสูงสุด : 300V / เฟส หรือดีกว่า
- มีจอแสดงผลที่ตัวเครื่องแบบ LCD หรือ OLED หรือ LED
- สามารถทำงานได้ที่ค่าความชื้น ๙๕% หรือดีกว่า
- สามารถส่งข้อมูล ดังนี้
 - รูปแบบโปรโตคอล : Modbus RTU 485 หรือ RS-232 หรือ TCP
 - รองรับ Baud rate ที่ความเร็วไม่น้อยกว่า 9,600 Bauds
- ทำงานได้ในช่วง ๐ ถึง ๔๐ องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- ผ่านการรับรองมาตรฐานดังต่อไปนี้
 - IEC 61000-4-2 (Electrostatic discharge) หรือดีกว่า
 - IEC 61000-4-3 (Electromagnetic field immunity) หรือดีกว่า
 - IEC 61000-4-4 (Electrical fast transient/burst immunity) หรือดีกว่า
 - IEC 61000-4-5 (Surge immunity) หรือดีกว่า
- ต้องติดตั้งร่วมกับหม้อแปลงกระแสไฟฟ้า (Current Transformer : CT) ที่สามารถรองรับค่าพิคัดกระแสได้ไม่น้อยกว่าค่ากระแสที่ตรวจวัด และได้รับรองมาตรฐาน IEC 60044-1 หรือ EN 60044-1 หรือ IEC 61869-1 หรือ IEC 61869-2 และมีค่า Accuracy Class ไม่เกิน ๐.๕
- มีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อไฟเลี้ยงอุปกรณ์ Digital Power Meter (DM)

๓.๑.๒.๑๒. Manual Transfer Switch (MTS) ภายในแผงควบคุมระบบไฟฟ้า ติดตั้งเฉพาะหมวดที่ ๒ อาคารปฏิบัติการ จำนวน ๔ ตู้ ดังนี้

- ATC-DBLG (Concept Design Diagram 17)
- ATC-DBL111 (Concept Design Diagram 18)
- ATC-DBL211 (Concept Design Diagram 19)
- ATC-DBL308 (Concept Design Diagram 20)

โดยมีคุณสมบัติ อย่างน้อย ดังนี้

๓.๑.๒.๑๒.๑. Manual Transfer Switch สำหรับสับเปลี่ยนระหว่างแหล่งจ่ายไฟฟ้า ๒ แหล่ง

๓.๑.๒.๑๒.๒. สับเปลี่ยนแหล่งจ่ายไฟฟ้าโดยใช้การปิดเลือกใช้งานคราวละ ๑ แหล่งจ่าย

๓.๑.๒.๑๒.๓. มีระบบ Mechanical Interlock ป้องกันไม่ให้ ๒ แหล่งจ่ายต่อวงจร (Close Contact) พร้อมกัน

๓.๑.๓. หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer)

๓.๑.๓.๑. ออกแบบ สร้างและทดสอบตาม IEC 60076 และ มอก. 384 (TIS384) แต่ต้องไม่ขัดต่อมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย โดยวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ ฉบับประกาศใช้ปัจจุบัน โดยมีคุณสมบัติทางเทคนิคอย่างน้อยดังต่อไปนี้

Rated Frequency	:	50 Hz.
Number of Phase	:	3 Phase
Rated Power Output	:	3,000 kVA
Cooling System	:	Oil Immersed Type
Cooling Method	:	ONAN
HV and LV Winding	:	Copper
Rated Primary Voltage	:	24 kV (Delta Connection)
HV Off-Load Tap Changer	:	+/-4 x 2.5%
Rated Secondary Voltage	:	416/240 V (Y-Connection)
Rated Basic Impulse Level (BIL)	:	125 KV
Impedance Voltage at Rated Current	:	6-7 %
Vector Group	:	DYN 11
Temperature Rise of Winding	:	ไม่เกิน 65 °C
Temperature Rise of Top Oil	:	ไม่เกิน 60 °C
Noise Level	:	ไม่เกิน 63 dB

๓.๑.๓.๒. ถังหม้อแปลง (Transformer Tank) จะต้องเป็นเหล็กเติมน้ำมันเต็มไร้โพรงอากาศ และปิดผนึกแน่น (Hermetically Sealed Without Gas Cushion) ตัวถังทำเป็นรูปคลื่น (Corrugated) พร้อมครีบริบายความร้อน (Cooling Fin) มีความยืดหยุ่นและคงทนต่อแรงดันน้ำมันที่มีการขยายตัวเมื่อมีความร้อนสูงและต้องปราศจากการรั่วซึมของน้ำมัน

๓.๑.๓.๓. มีค่าประสิทธิภาพ (Efficiency) ของหม้อแปลงไฟฟ้า ดังนี้

- ไม่น้อยกว่า ๙๙.๑๙% ที่เครื่องภาระเต็มพิกัด ที่ P.F. = 1.0
- ไม่น้อยกว่า ๙๘.๗๕% ที่ภาระเต็มพิกัด (Full Load) ที่ P.F. = 1.0

๓.๑.๓.๔. มี Thermometer ตรวจวัดอุณหภูมิหม้อแปลงไฟฟ้า และแสดงค่าอุณหภูมิ (องศาเซลเซียส) ที่ห้องควบคุมระบบไฟฟ้า อาคารโรงไฟฟ้าเก่า พร้อมสามารถตั้งค่าอุณหภูมิที่สูงเกินกำหนดให้ส่งสัญญาณแจ้งเตือน (Alarm) ได้

๓.๑.๓.๕. มี Pressure Relief Device (PRD)

๓.๑.๔. แผงควบคุมระบบไฟฟ้าแรงสูง (Ring Main Unit)

๓.๑.๔.๑. แผงควบคุมระบบไฟฟ้าแรงสูง (Ring Main Unit) ติดตั้งภายในตู้ Enclosure ที่มีระดับมาตรฐานการป้องกันของตู้ไม่ต่ำกว่า IP 54 และตู้ Enclosure ผลิตโดยเหล็ก Alu-zinc หรือเหล็กชุบ Electro-Galvanized หรือดีกว่า โดยมีความหนาของแผ่นเหล็กไม่น้อยกว่า ๒ มิลลิเมตร และพ่นสีตามมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับ

๓.๑.๔.๒. ออกแบบ สร้างและทดสอบตาม IEC หรือ VDE หรือ NEMA หรือ BS หรือ ANSI หรือ มอก. แต่ต้องไม่ขัดต่อมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย โดยวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ ฉบับประกาศใช้ปัจจุบัน โดยมีคุณสมบัติทางเทคนิคอย่างน้อยดังต่อไปนี้

Rated Voltage	:	24 kV.
Rated Impulse Insulation withstand voltage	:	125 kV peak
Rated Power Frequency withstand Voltage	:	50KV rms
Rated Frequency	:	50 Hz
Tank internal arc withstand	:	20 kA

For Cable Feeder (Incoming)

Rated normal current	:	630A
Rated Short-time withstand current (1 sec)	:	16 kA rms
Rated Making Current	:	40 kA peak

For Transformer Feeder (Outgoing)

Rated normal current	:	200A
Rated short-time withstand current (1 sec)	:	16 kA

๓.๑.๔.๓. แผงควบคุมระบบไฟฟ้าแรงสูง (Ring Main Unit) ประกอบด้วย Cable Feeder 2 Incoming และ Transformer Feeder 2 Outgoing

๓.๑.๔.๔. ต้องเป็นชนิด Sealed Pressure System โดยใช้ก๊าซ SF6 ทำหน้าที่เป็นฉนวน และมีเกจวัดความดันหรืออุปกรณ์อื่นบ่งชี้ความดันหรือสถานะของก๊าซ

๓.๑.๔.๕. ภายในแผงควบคุมระบบไฟฟ้าแรงสูง (Ring Main Unit) มีระดับมาตรฐานการป้องกัน (IP Standard) ไม่ต่ำกว่า ดังนี้

- Gas Tank and HV Part IP 66 หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
- Front Face and Mechanism IP 30 หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

๓.๑.๔.๖. เหล็กที่ใช้ประกอบส่วน Gas Tank ต้องเป็น Stainless Steel และในส่วนอื่น ๆ ที่เป็นเหล็กต้องผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมและป้องกันการกัดกร่อน ตามมาตรฐานของผู้ผลิต

๓.๑.๔.๓. มีตัวบ่งชี้สถานะการทำงาน ต่อวงจร (Close Contact) หรือปลดวงจร (Open Contact) เพื่อแสดงสถานะของสวิตช์ (Mechanical Switch Position Indicator) รวมถึง Earth Switch

๓.๑.๔.๔. ส่วนที่เป็น Cable Feeders (Incoming) มีคุณสมบัติดังนี้

- จะต้องเป็นชนิดที่สามารถปลดสับได้ขณะมีโหลด กลไกการ Close Switch เป็นแบบทำงานด้วยมือ (Mechanics) และทำงานด้วยระบบควบคุมระยะไกล ส่วนกลไกการ Open Switch เป็นแบบทำงานด้วยมือ (Mechanics) และทำงานด้วยการควบคุมระยะไกล
- กลไกการทำงานของ Earth เป็นแบบทำงานด้วยมือ (Mechanics)
- มี Mechanical Interlock ระหว่าง Cable Feeder Switch กับ Earth Switch หรือเป็นแบบ Three Position Switch

๓.๑.๔.๕. ส่วนที่เป็น Cable Transformer (Outgoing) มีคุณสมบัติดังนี้

- จะต้องเป็นแบบ Circuit Breaker สามารถปลดสับได้ขณะมีโหลด กลไกการ Close Switch เป็นแบบทำงานด้วยมือ (Mechanics) และทำงานด้วยระบบควบคุมระยะไกล ส่วนกลไกการ Open Switch เป็นแบบทำงานด้วยมือ (Mechanics) และทำงานด้วยการควบคุมระยะไกล
- กลไกการทำงานของ Earth เป็นแบบทำงานด้วยมือ (Mechanics)
- มี Mechanical Interlock ระหว่าง Circuit Breaker กับ Earth Switch หรือเป็นแบบ Three Position Switch

๓.๑.๔.๖. แผงสวิตช์ต้องมีกลไกการ Interlock และ Pad lock ดังนี้

- Switch แต่ละชุดต้องมี Pad Lock เพื่อสามารถ Lock ให้อยู่ในตำแหน่ง "เปิด" หรือ "ปิด"
- มี Interlock ในกรณีหากไม่สับ Close Earth Switch จะไม่สามารถเปิด Cable Compartment ได้
- มี Interlock ในกรณีหาก Cable Compartment เปิดอยู่จะไม่สามารถสับ Close Switch และ Circuit Breaker ได้

๓.๑.๔.๗. มี Cable Compartment แยกเป็นสัดส่วนเพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงานและต้องสามารถป้องกัน แผลง หนู หรือสัตว์เลื้อยคลานต่าง ๆ ได้ Cable Connection เป็นชนิดที่สามารถสัมผัสได้ (Touchable type) ในขณะที่มีแรงดัน และขั้วต่อสาย Bushing ใช้ต่อกับหัวสายไฟฟ้าแรงสูงเป็นแบบชนิด XLPE 12/20 (24) kV CV

๓.๑.๔.๘. มี Voltage Indicating Lamp ส่วนที่มีแรงดันไฟฟ้าของ Ring Main Unit อย่างน้อย ๔ ชุด (๓ เฟส) สำหรับด้าน Incoming และ Outgoing

๓.๑.๔.๙. มี Fault Indicator สำหรับแต่ละเฟสของ Incoming Feeder

๓.๑.๔.๑๔. มี Protection Relays ตามมาตรฐาน ANSI Code ดังนี้

- เบอร์ 50/51 Phase overcurrent
- เบอร์ 51N Earth fault

๓.๑.๔.๑๕. ได้รับการรับรองมาตรฐานสากล ดังนี้

- IEC 62271-1 หรือเทียบเท่า
- IEC 62271-200 หรือเทียบเท่า
- IEC 62271-103 หรือเทียบเท่า
- IEC 62271-100 หรือเทียบเท่า
- IEC 62271-210 หรือ IEC 60068-3-3 หรือเทียบเท่า
- IEC 60255 หรือเทียบเท่า

๓.๑.๔.๑๖. มีหุ้หรืออุปกรณ์ เพื่อช่วยในการยกเพื่อความสะดวกในการขนย้าย

๓.๑.๔.๑๗. มีระบบควบคุมสั่งการระยะไกล (Remote Control) ติดตั้ง ณ ห้องควบคุมระบบไฟฟ้า อาคารโรงไฟฟ้าเก่า เพื่อสามารถสั่งต่อวงจรโดยใช้มอเตอร์ขับ Close Switch และสามารถปลดวงจร Open Switch

๗.๑.๕. ระบบบัสเวย์ (Busway)

๗.๑.๕.๑. บัสเวย์เป็นชนิด 3P3W+100% Neutral หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า และระดับมาตรฐานการป้องกันไม่ต่ำกว่า IP 66 สำหรับระบบบัสเวย์ที่ติดตั้งภายนอกอาคาร และไม่ต่ำกว่า IP 54 สำหรับระบบบัสเวย์ที่ติดตั้งภายในอาคาร ตัวนำบัสเวย์ทำด้วยทองแดงอยู่ในกล่องหุ้มปิด (Totally Enclosed Non-Ventilated Housing) เพื่อป้องกันการเกิดสนิมและความเสียหายทางกล เมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว รอยประกบยึดของกล่องหุ้มปิดจะต้องอยู่ด้านล่างหรือด้านข้างเท่านั้น

๗.๑.๕.๒. การจัดวางบัสเวย์ต้องเป็นแบบ Sandwich Design Type เพื่อการระบายความร้อนที่ดีและป้องกันการเกิด Chimney effect ของความร้อนและควันในกรณีเกิดเพลิงไหม้

๗.๑.๕.๓. บัสเวย์ต้องสามารถรับกระแสไฟฟ้าได้อย่างต่อเนื่อง โดยไม่ขึ้นอยู่กับตำแหน่งหรือลักษณะการติดตั้ง (ไม่ว่าจะเป็นการติดตั้งแบบ Edgewise หรือ Flatwise จะต้องไม่ทำให้ความสามารถในการรับกระแสไฟฟ้าลดลง)

๗.๑.๕.๔. ท่อน (Section) ของบัสเวย์ จะต้องสามารถติดตั้งโดยต่อกันหรือสลับแทนกันได้ (Interchangeable) ไม่ต้องมีอุปกรณ์พิเศษช่วย การติดตั้งจะต้องใช้ท่อนที่มีความยาวมาตรฐานให้มากที่สุด และใช้ท่อนที่มีความยาวพิเศษตามที่จำเป็น เพื่อให้เป็นไปตามสภาพของสถานที่ติดตั้ง

๗.๑.๕.๕. บัสเวย์ที่ติดตั้งในแนวนอนจะต้องมีที่รองรับ (Hanger) ทุกระยะไม่เกิน ๒.๕ เมตร และไม่เกิน ๔.๘๐ เมตร ในแนวตั้ง

๗.๑.๕.๖. บัสเวย์จะต้องติดตั้งในสถานที่ที่ไม่เกิดความเสียหายทางกายภาพแก่บัสเวย์ จุดต่อ (Joint) ต่าง ๆ ของบัสเวย์ และต้องสามารถเข้าไปบำรุงรักษาได้โดยสะดวก

๗.๑.๕.๗. บัสเวย์ต้องมีระบบการต่อลงดินเป็นแบบ Integral Housing Ground ที่มีพิภักดินไม่น้อยกว่า ๕๐% ของพิภักดกระแสบัสเวย์

๗.๑.๕.๘. อุณหภูมิของบัสเวย์ขณะใช้งานเต็มพิภัก (Rated Load Current) ต้องสูงไม่เกิน Maximum Temperature Rise ตามที่ IEC 61439-6 หรือ UL857 หรือเทียบเท่า กำหนดไว้ พร้อมแนบเอกสารยืนยันผลการทดสอบแนบมาพร้อมกับซองข้อเสนอ

๗.๑.๕.๙. แรงดันไฟฟ้าตก (Three-phase, line-to-line, 50 Hz) ที่ Concentrated load จะต้องไม่เกิน ๓.๘ โวลต์ต่อระยะ ๓๐ เมตร ที่เพาเวอร์แฟกเตอร์ (P.F.) ๐.๘ แรงดันตกสุทธิของทุก ๆ แนวของบัสเวย์จะต้องไม่ทำให้แรงดันต่ำกว่าการใช้งานของระบบและอุปกรณ์

๗.๑.๕.๑๐. บัสเวย์ขนาดไม่น้อยกว่า ๑,๒๐๐ แอมป์ จะต้องสามารถทนกระแสลัดวงจรไม่น้อยกว่า 50 kA (RMS symmetrical at 50 Hz) ได้ ไม่น้อยกว่า ๑ วินาที และบัสเวย์ขนาดไม่น้อยกว่า ๓,๕๐๐ แอมป์ จะต้องสามารถทนกระแสลัดวงจรไม่น้อยกว่า 120 kA (RMS symmetrical at

50 Hz) ได้ไม่น้อยกว่า ๑ วินาที โดยผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน IEC 61439-6 หรือ UL857 หรือเทียบเท่า กำหนดไว้ พร้อมแนบเอกสารยืนยันผลการทดสอบแนบมาพร้อมกับซองข้อเสนอ
๓/๑.๕.๑๑. บัสบาร์ (Busbar) มีคุณสมบัติดังนี้

- บัสบาร์ต้องทำด้วยทองแดง ซึ่งมีค่า Conductivity ไม่น้อยกว่า 98% International Annealed Copper Standard (IACS)
- บัสบาร์ทุก ๆ จุดต่อเนื่องทางไฟฟ้าจะต้องเคลือบด้วยเงินหรือดีบุก โดยต้องหุ้มฉนวนชนิด Epoxy Class B (๑๓๐ องศาเซลเซียส) ตลอดความยาวของบัสบาร์ ยกเว้นส่วนที่เป็นหน้าสัมผัสของจุดต่อ
- บัสบาร์ที่ผลิตทุกชิ้น จะต้องทดสอบ High Voltage Dielectric Test ที่แรงดันมากกว่า 2500 Volt DC ก่อนส่งออกจากโรงงานของบริษัทผู้ผลิต

๓/๑.๕.๑๒. กล่อง (Housing) มีคุณสมบัติดังนี้

- กล่องหุ้มของบัสบาร์จะต้องทำมาจากอลูมิเนียมหล่อตามมาตรฐานและผลิตสำเร็จรูปจากบริษัทผู้ผลิต
- กล่องหุ้มบัสบาร์จะต้องปิดสนิทโดยที่อากาศไม่สามารถเข้าออกได้ เพื่อป้องกันการสะสมของฝุ่นละออง

๓/๑.๕.๑๓. เปลือกหุ้มของบัสเวย์จะต้องต่อลงดินที่กำหนดไว้ในมาตรฐานอย่างใดอย่างหนึ่ง ดังนี้

- IEC 61439-6 หรือ UL857
- ANSI / NFPA 70, National Electrical Code

ทั้งนี้การต่อลงดินนี้จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต โดยบริษัทผู้ผลิตเดียวกันกับท่อนบัสเวย์มาตรฐาน

๓/๑.๕.๑๔. จุดต่อ (Joint) มีคุณสมบัติดังนี้

- จุดต่อสำหรับบัสเวย์จะต้องใช้สลักชนิด One Bolt Type ร้อยทะลุผ่านบัสเวย์โดยมีแหวนโลหะประกบทั้ง ๒ ด้าน
- สลักที่ใช้จะต้องเป็นชนิดสองหัว เมื่อขันสลักจนถึงความตึงที่เหมาะสมแล้ว หัวของสลักตัวนอกจะขาดออกทำให้ตัวแผ่นพลาสติกที่หัวสลักที่แสดงความแน่นของสลักจะหลุดออก การขันและการตรวจสอบความตึงของสลักต้องสามารถทำจากด้านหน้าได้

๓/๑.๕.๑๕. ชนิดของบัสเวย์ มีดังนี้

- ชนิด Feeder สำหรับโครงการ หมวดที่ ๑ อาคารโรงไฟฟ้า และหมวดที่ ๒ อาคารปฏิบัติการ
- ชนิด Plug-in Feeder สำหรับโครงการ หมวดที่ ๓ อาคารอำนวยการ

๓.๑.๕.๑๖. ช่องเปิด (Plug-in Opening) ช่องเปิดของบัสเวย์จะต้องมีอุปกรณ์รองรับที่แข็งแรงพอจะรับกระแสไฟฟ้าลัดวงจรได้

๓.๑.๕.๑๗. ท่อนบัสเวย์ (ซึ่งประกอบด้วยบัสบาร์ ผนว่น Integral Housing Ground) และอุปกรณ์ประกอบ เช่น Elbow, Tee, Flange End, End Closure, Cable Tap box, Expansion Joint ฯลฯ จะต้องผลิตโดยบริษัทผู้ผลิตเดียวกันกับท่อนบัสเวย์มาตรฐาน

๓.๑.๕.๑๘. แนบเอกสารยืนยันผลการทดสอบบัสเวย์แนบมาพร้อมกับช่องข้อเสนอ เพื่อแสดงว่าได้มาตรฐาน IEC 61439-6 หรือ UL857 หรือเทียบเท่า จากสถาบันการทดสอบอาทิ KEMA , DEKRA หรือเทียบเท่า

๓.๑.๕.๑๙. บัสเวย์แต่ละช่วงสามารถต้องปรับและถอดได้ โดยไม่ต้องรื้อถอนช่วงอื่น ๆ เพื่อให้สามารถซ่อมบำรุงได้อย่างรวดเร็ว เช่น ในกรณีเกิดบัสเวย์ส่วนใดส่วนหนึ่งหรือจุดต่อเสียหายสามารถถอดออกและนำอะไหล่มาใส่ทดแทนใช้งานได้ทันที เป็นต้น เนื่องจากบัสเวย์เป็นตัวนำไฟฟ้าที่จ่ายให้กับระบบ/อุปกรณ์ สนับสนุนการให้บริการการเดินทาง จึงต้องสามารถดำเนินการตรวจสอบการพร้อมใช้งานและซ่อมบำรุงได้อย่างรวดเร็ว เพื่อให้ส่งผลกระทบต่อการใช้งานบริการการเดินทางน้อยที่สุด

๓.๑.๖. ระบบ Load Center

๓.๑.๖.๑. Load Center ได้รับการรับรองมาตรฐาน IEC 60439-1 หรือเทียบเท่า

๓.๑.๖.๒. Load Center เป็นชนิดมี Main Circuit Breaker ควบคุม

๓.๑.๖.๓. Load Center สำหรับระบบไฟฟ้า ๓ เฟส

๓.๑.๖.๔. Circuit Breaker สำหรับ Load Center มีคุณสมบัติดังนี้

๓.๑.๖.๔.๑. Main Circuit Breaker สำหรับระบบไฟฟ้า ๓ เฟส ให้ใช้ Molded Case Circuit Breaker (MCCB) และต้องเป็นชนิด Icu อย่างน้อย 25kA และได้รับมาตรฐาน IEC 60947-2 หรือเทียบเท่า

๓.๑.๖.๔.๒. Miniature Circuit Breaker สำหรับเบรกเกอร์วงจรย่อย มีฟังก์ชันการหน่วงกระแสลัดวงจรสูงสุด (Ic) อย่างน้อย 6kA และมีฟังก์ชันป้องกันกระแสเกิน (AT) ตามฟังก์ชันการรองรับกระแสของสายไฟฟ้า และได้รับมาตรฐาน IEC 60898-1 หรือเทียบเท่า

๓.๑.๗. สายไฟฟ้าแรงต่ำ

๓.๑.๗.๑. สายไฟฟ้าแรงต่ำ ชนิดตัวนำเป็นทองแดง หุ้มด้วยฉนวน PVC Insulate สามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ 450/750 V และทนอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า ๗๐ องศาเซลเซียส ตาม มอก. ๑๑-๒๕๕๓

๓/๑.๓/๒. สายไฟฟ้าแรงต่ำ ชนิดตัวนำเป็นทองแดง Cross-Linked Polyethylene Insulate (XLPE)/Polyvinyl chloride (PVC/ST2) หรือ XLPE/FRPVC หรือ CV-FD สามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ 600 V มีคุณสมบัติพิเศษ Flame Retardant ต้านเปลวเพลิง (หน่วงไฟ) และทนอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า ๙๐ องศาเซลเซียส ตาม IEC 60502-1

๓/๑.๓/๓. สายไฟฟ้าที่มีขนาดใหญ่กว่า ๖ ตารางมิลลิเมตร ต้องเป็นชนิดลวดทองแดงตีเกลียว (Stranded Wire)

๓/๑.๓/๔. สายไฟฟ้าที่กำหนดให้ใช้ฝังดินโดยตรง หรือเดินใน Underground Duct Trench ทั้งแบบตัวนำแกนเดี่ยว และตัวนำหลายแกน (Multi-Core) ต้องเป็นสายไฟฟ้าที่หุ้มด้วยฉนวนได้แก่ CV-FD NYY หรือ NYY-GRD แล้วแต่กรณี

๓/๑.๓/๕. สายไฟฟ้าที่ใช้กับเครื่องจักรถาวรที่มีการเคลื่อนที่เป็นประจำ เช่น รอกไฟฟ้า เครื่องจักรที่มีการสั่นสะเทือน หรือกรณีที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด Flexible Cable VCT

๓/๑.๓/๖. การเลือกใช้งานสายไฟฟ้าให้ดูจากแบบประกอบติดตั้งเป็นหลักก่อน หากแบบไม่ได้ระบุไว้ จึงจะพิจารณาสายไฟฟ้าตามข้อกำหนดนี้

๓/๑.๓/๗. สายไฟฟ้าแรงต่ำ ให้ติดตั้งร่วมกับอุปกรณ์ติดตั้งสายไฟฟ้า ตามคุณสมบัติข้อ ๓/๑.๙ ได้แก่ ท่อร้อยสายไฟ Cable Tray Wireway กล่องต่อสาย เป็นต้น

๓/๑.๘. สายไฟฟ้าแรงสูง

๓/๑.๘.๑. สายไฟฟ้าแรงสูง ชนิดตัวนำเป็นทองแดง Cross-Linked Polyethylene Insulate (XLPE)/Polyvinyl chloride (PVC/ST2) หรือ CV พิกัด 12/20 (24) kV และทนอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า ๙๐ องศาเซลเซียส ตาม มอก. ๒๑๔๓-๒๕๔๖ หรือ IEC 60502-2

๓/๑.๘.๒. สายไฟฟ้าแรงสูงให้ติดตั้งภายในท่อลูกฟูก หรือท่อ HDPE อย่างน้อย PN8

๓/๑.๘.๓. ในกรณีฝังสายไฟฟ้าแรงสูงใต้ดิน ให้ฝังลึกไม่น้อยกว่า ๙๐ เซนติเมตร และมีแผ่นคอนกรีตหนาไม่น้อยกว่า ๑๐๐ มิลลิเมตร ปิดทับ หรือ ติดตั้งภายใน Underground Duct Bank

๓/๑.๙. อุปกรณ์ติดตั้งสายไฟฟ้า

๓/๑.๙.๑. ท่อร้อยสายไฟ ต้องเป็นท่อโลหะตามมาตรฐาน ANSI หรือ มอก. ๓/๓/๐-๒๕๓๓ หรือเทียบเท่า ผ่านชุบป้องกันสนิมโดยวิธี Hot-Dip Galvanized ซึ่งผลิตขึ้นเพื่อใช้งานร้อยสายไฟฟ้าโดยเฉพาะ ตามลักษณะความเหมาะสมในการใช้งานดังนี้

๓/๑.๙.๑.๑. ท่ออ่อนกันน้ำ (Liquid-Tight Flexible Conduit) ใช้ร้อยสายไฟฟ้าเข้าอุปกรณ์หรือเครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีหรืออาจมีการสั่นสะเทือนได้ หรืออุปกรณ์ที่อาจมีการเคลื่อนย้ายได้ เช่น มอเตอร์ คอมพิวเตอร์ เป็นต้น

๓/๑.๙.๑.๒. ท่อโลหะชนิดบาง (Electrical Metallic Tubing : EMT) มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๐.๕ นิ้ว ติดตั้งใช้งานในกรณีที่ติดตั้งลอยหรือซ่อนในฝ้าเพดาน ซึ่งไม่มีสาเหตุใด ๆ ที่จะทำให้ท่อเสียรูปทรงได้ หรือทำให้ท่อเสียหาย

๓/๑.๙.๑.๓. ท่อโลหะชนิดหนานปานกลาง (Intermediate Metal Conduit : IMC) มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๐.๕ นิ้ว ติดตั้งใช้งานได้เช่นเดียวกับท่อ EMT และติดตั้งฝังในคอนกรีตได้แต่ห้ามใช้ในสถานที่อันตราย

๓/๑.๙.๑.๔. ท่อโลหะชนิดหนา (Rigid Steel Conduit : RSC) สามารถติดตั้งใช้งานได้เช่นเดียวกับท่อ IMC ทุกประการ และให้ใช้ในสถานที่อันตรายและฝังดินได้โดยตรง

๓/๑.๙.๑.๕. อุปกรณ์ประกอบการเดินท่อ ได้แก่ Coupling, Connector, Lock Nut, Bushing และ Service Entrance Cap ต่าง ๆ ต้องเหมาะสมกับสภาพ และสถานที่ใช้งาน เช่น ในที่เปียกหรือชื้นแฉะ ต้องใช้เป็นชนิด Water Type การเดินท่อในพื้นหรือผนังคอนกรีต ต้องใช้เป็นชนิด Concrete Type

๓/๑.๙.๑.๖. ท่อร้อยสายชนิด High Density Polyethylene (HDPE) ต้องเป็นท่อชนิด Class PN8 หรือดีกว่า

๓/๑.๙.๒. Cable Tray ต้องผลิตขึ้นจากเหล็กแผ่นที่ผ่านการป้องกันสนิม โดยวิธีชุบ Hot-Dip Galvanized โดยที่แผ่นเหล็กด้านข้างต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า ๒ มิลลิเมตร และแผ่นเหล็กพื้นพับเป็นลูกฟูก มีช่องเจาะระบายอากาศได้อย่างดี

๓/๑.๙.๓. Wireway ต้องพับขึ้นจากเหล็กแผ่นที่มีความหนาไม่น้อยกว่า ๑.๕ มิลลิเมตร พร้อมฝาครอบ และผ่านการป้องกันสนิมโดยวิธีชุบ Hot-Dip Galvanized

๓/๑.๙.๔. กล่องต่อสาย ในที่นี้ให้รวมถึงกล่องสวิตช์ กล่องเต้ารับ กล่องต่อสาย (Junction Box) กล่องพักสาย หรือกล่องดึงสาย (Pull Box) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

๓/๑.๙.๔.๑. ต้องเป็นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า ๑.๒ มิลลิเมตร ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมด้วยการชุบ Hot-Dip Galvanized และกล่องแบบกันน้ำต้องผลิตจากเหล็กหล่อที่มีความหนาไม่น้อยกว่า ๒.๓ มิลลิเมตร

๓/๑.๙.๔.๒. กรณีที่กล่องต่อสายมีปริมาตรใหญ่กว่า ๑๐๐ ลูกบาศก์นิ้ว ต้องพับขึ้นจากแผ่นเหล็กที่มีความหนาไม่น้อยกว่า ๑.๕ มิลลิเมตร ทั้งนี้ ต้องคำนึงถึงความแข็งแรงของกล่องต่อการใช้งาน ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมด้วยการชุบ Hot-Dip Galvanized และกล่องแบบกันน้ำต้องสามารถป้องกันน้ำได้ดี

๘ ๕

๗.๑.๙.๔.๓. กิ่งต่อสายขึ้นอยู่กับขนาด และจำนวนของสายไฟฟ้าที่ผ่านเข้า-ออกกล่องนั้น

๗.๑.๙.๔.๔. กล่องต่อสายทุกชนิดและทุกขนาด ต้องมีฝาปิดมิดชิด

๗.๑.๙.๔.๕. การติดตั้งกล่องต่อสาย ต้องยึดแน่นกับโครงสร้างอาคารหรือโครงสร้างถาวรอื่น ๆ โดยผู้ขายจะต้องจัดทำป้ายบอกประเภทงานระบบให้เห็นชัดเจน ทั้งนี้ตำแหน่งของกล่องต่อสายต้องติดตั้งอยู่ในที่ซึ่งเข้าถึง และทำงานได้สะดวก

๗.๑.๑๐. ระบบสำหรับเฝ้าติดตาม ดูแล และแจ้งเตือนแบบอัตโนมัติ (Monitoring and Alert System)

๗.๑.๑๐.๑. แสดงผล Digital Power Meter ในซอฟต์แวร์ระบบบริหารจัดการพลังงาน Building Energy Management (BEM) ของ บวท. โดยผู้ขายสามารถเลือกใช้งานชุดซอฟต์แวร์ระบบเดิม พร้อมลิขสิทธิ์ของ บวท. (Open Source Code ระบบควบคุม PAC พัฒนาโดยภาษา LabVIEW และแสดงผลผ่านเว็บไซต์ HTML พร้อมรองรับ Digital Power Meter ใหม่ในโครงการนี้ แต่ไม่สามารถควบคุม สั่งการ Air Circuit Breaker ได้) หรือผู้ขายจัดหาซอฟต์แวร์ใหม่พร้อม ลิขสิทธิ์ ในการใช้งานแบบไม่ จำกัดจำนวนอุปกรณ์ Digital Power Meter (DM) โดยมีความสามารถของซอฟต์แวร์ อย่างน้อย ดังนี้

- สามารถแสดงค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของ Digital Power Meter แบบตัวเลขและกราฟ
- สามารถตั้งค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของ Digital Power Meter ทุกอุปกรณ์ เพื่อให้แจ้งเตือน Alarm ผ่าน Line Application ได้ และสามารถ Acknowledge เพื่อรับทราบการแจ้งเตือนในระบบคอมพิวเตอร์
- สามารถแสดงตำแหน่งพร้อมภาพกราฟฟิก (3D Render) และคำนวณการใช้พลังงาน ค่าไฟฟ้า แบ่งตามโซน ชั้น และอาคาร ได้

๗.๑.๑๐.๒. ผู้ขายจัดหาซอฟต์แวร์พร้อมลิขสิทธิ์ในการควบคุม สั่งการ Air Circuit Breaker ระยะไกลผ่านระบบคอมพิวเตอร์ ตามคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ ข้อ ๗.๑.๑.๙.๔. เพื่อควบคุมและสั่งการต่อวงจร (Close Contact) หรือปลดวงจร (Open Contact) ระยะไกลจาก ห้องควบคุมระบบไฟฟ้า อ.โรงไฟฟ้า พร้อมเข้าถึงข้อมูลสถานะการทำงาน (Close และ Open)

๗.๑.๑๐.๓. อุปกรณ์รับสัญญาณและประมวลผล (Programmable Automation Controllers : PAC) เป็นอุปกรณ์สำหรับใช้งานร่วมกับซอฟต์แวร์ระบบบริหารจัดการพลังงาน Building Energy Management (BEM) ระบบใช้งานปัจจุบันของ บวท. เพื่อเพิ่มขีดความสามารถของระบบให้รองรับการเพิ่มจำนวน Digital Power Meter (DM) ในโครงการนี้

หรือผู้ขายจัดหาซอฟต์แวร์ใหม่ ตามคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ ข้อ ๓.๑.๑๐.๑. โดย อุปกรณ์รับสัญญาณและประมวลผล (PAC) มีคุณสมบัติ อย่างน้อยดังนี้

๓.๑.๑๐.๓.๑. Programmable Automation Controllers (PAC) สำหรับควบคุมและประมวลผล แบบสมองกลฝังตัว (Embedded Control System) และมีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) เป็นไมโครโปรเซสเซอร์จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ แกนหลัก (2 Core) (หมายเหตุ ไม่ใช่ Personal or Workstation Computer หรือ Computer Notebook)

๓.๑.๑๐.๓.๒. มีระบบปฏิบัติการ (Operating System) และในกรณีผู้ขายเลือกใช้ซอฟต์แวร์ ระบบบริหารจัดการพลังงานเดิมของ บพท. ตามข้อ ๓.๑.๑๐.๑. ระบบปฏิบัติการของ PAC ต้องสามารถทำงานร่วมกับ LabVIEW Real-Time ได้ แต่หากผู้ขายเลือกจัดหาซอฟต์แวร์ใหม่ ระบบปฏิบัติการของ PAC ไม่ต้องรองรับการทำงาน LabVIEW Real-Time

๓.๑.๑๐.๓.๓. มี Processor หรือ CPU ไม่น้อยกว่า 1.30 GHz.

๓.๑.๑๐.๓.๔. หน่วยความจำหลัก (RAM) เป็นชนิด DDR3 หรือดีกว่า ขนาดไม่ต่ำกว่า 2 GB และรองรับการขยายหน่วยความจำ (SD Card หรือ CFast Card) ได้ไม่น้อยกว่า 16GB

๓.๑.๑๐.๓.๕. มีพอร์ตสำหรับใช้งานอย่างน้อยดังนี้

- พอร์ต RS485 จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ พอร์ต
- พอร์ต Universal Serial Bus (USB) 2.0 หรือสูงกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ พอร์ต

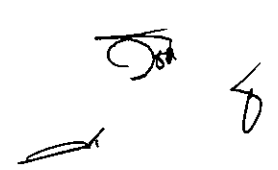
๓.๑.๑๐.๓.๖. มีพอร์ต Ethernet network บนตัวเครื่อง มี Connector แบบ RJ-45 สามารถ ใช้งานด้วยความเร็วในการรับส่งข้อมูลที่ 10/100/1000 Mbps.

๓.๑.๑๐.๓.๗. มี Expansion slot ที่ว่างพร้อมใช้งานอย่างน้อย 2 Slot หรือสามารถเพิ่ม Expansion Module ได้ อย่างน้อย 2 Module โดยการ Plugin

๓.๑.๑๐.๓.๘. สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิระหว่าง ๐ ถึง ๕๐ องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

๓.๑.๑๐.๓.๙. อุปกรณ์ที่นำเสนอต้องได้รับการรับรองคุณภาพจากสถาบันที่น่าเชื่อถือได้ เป็นอย่างน้อย ดังนี้

- มาตรฐาน Shock test IEC60068 หรือ EN60068
- มาตรฐาน Vibration test IEC60068 หรือ EN60068
- มาตรฐาน EMC Immunity Emission IEC61000 หรือ EN61000
- มีเครื่องหมาย CE รับรอง หรือ เทียบเท่า



๓/๑.๑๐.๔. ชุดคอมพิวเตอร์แบบ Work Station มีคุณสมบัติ อย่างน้อยดังนี้

๓/๑.๑๐.๔.๑. ชุดคอมพิวเตอร์แบบ Work Station มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ชนิด Intel Xeon รุ่น W ขนาดไม่น้อยกว่า ๔ แกนหลัก (4 Core) และมีความเร็วสัญญาณนาฬิกา ไม่น้อยกว่า 4.0 GHz

๓/๑.๑๐.๔.๒. มีหน่วยความจำแคช (Cache Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB. หรือดีกว่า

๓/๑.๑๐.๔.๓. มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลัก ชนิด Nvidia Quadro หรือ AMD Radeon Pro WX ดีกว่า ที่มีหน่วยความจำ ชนิด GDDR5 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 5 GB

๓/๑.๑๐.๔.๔. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด RDIMM ECC ทำงานที่ความเร็วอย่างน้อย 2666 MHz หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่าหน่วยละ 8GB จำนวน ๒ หน่วย

๓/๑.๑๐.๔.๕. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด Solid State Drive (SSD) ขนาดความจุ ไม่น้อยกว่า 512GB และชนิด SATA ซึ่งมีความเร็วรอบอย่างน้อย 7,200 rpm ขนาดความจุ ไม่น้อยกว่า 2TB

๓/๑.๑๐.๔.๖. มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย

๓/๑.๑๐.๔.๗. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ Gigabit Ethernet Port 10/100/1000 Mbps หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง

๓/๑.๑๐.๔.๘. ระบบปฏิบัติการ Windows 10 หรือดีกว่า

๓/๑.๑๐.๔.๙. มีพอร์ตสำหรับต่อใช้งาน ดังนี้

- Universal Serial Bus (USB) Type A 3.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๖ พอร์ต
- SD-Card จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ พอร์ต

๓/๑.๑๐.๔.๑๐. มี Wireless Mouse ชนิด ๓ ปุ่ม และ Wireless Keyboard แป้นพิมพ์ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ และต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับคอมพิวเตอร์

๓/๑.๑๐.๔.๑๑. มีแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้า (Power Supply) ขนาดไม่ต่ำกว่า ๗๐๐ วัตต์

๓/๑.๑๐.๔.๑๒. มีลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์ เขียน/ปรับปรุงแบบไฟฟ้า AutoCAD LT 2021 ชนิด 3-Year Subscription หรือดีกว่า

๓/๑.๑๐.๔.๑๓. มีลิขสิทธิ์การใช้งานเชิงพาณิชย์ ซอฟต์แวร์ Microsoft Office 2019 หรือดีกว่า ประกอบด้วย Microsoft Word, Microsoft Excel และ Microsoft Power Point เป็นอย่างน้อย

๓/๑.๑๐.๔.๑๔. มีลิขสิทธิ์การใช้งานเชิงพาณิชย์ ซอฟต์แวร์ Microsoft Visio Professional 2019 หรือดีกว่า และ Microsoft Project Standard 2019 หรือดีกว่า

๓/๑.๑๐.๔.๑๕. จอแสดงผลคอมพิวเตอร์ขนาดไม่ต่ำกว่า ๒๗ นิ้ว ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

- มีความละเอียดภาพระดับ Ultra HD ที่ 3840x2160 จุด ที่ 60 Hz หรือดีกว่า

๒ ๖

- จอภาพ LED หรือ LCD
- Panel Type ชนิด In-Plane Switching (IPS Panel)
- มีช่องต่อ HDMI และ Display port ที่ตัวเครื่องอย่างน้อยอย่างละ ๑ ช่อง
- Contrast ratio 1000:1 หรือดีกว่า
- ได้รับการรับรองมาตรฐาน Energy star เป็นอย่างน้อย

๗.๑.๑๑. อุปกรณ์ เครื่องมือสำหรับงานซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า

๗.๑.๑๑.๑. กล้องอินฟราเรดถ่ายภาพความร้อน มีคุณสมบัติ อย่างน้อยดังนี้

๗.๑.๑๑.๑.๑. เป็นกล้องที่สามารถแสดงผลเป็นภาพความร้อน สามารถบ่งชี้จุดเกิดความร้อน ได้อย่างชัดเจน พร้อมทั้งสามารถถ่ายภาพจริงพร้อมกับภาพความร้อนในการ Capture ครั้ง เดียวพร้อมบันทึกเสียงอธิบายรูปภาพ ได้อย่างน้อย ๖๐ วินาทีต่อภาพ

๗.๑.๑๑.๑.๒. กล้อง Infrared Thermography มีคุณสมบัติทางเทคนิคอย่างน้อย ดังนี้

- | | |
|-------------------------------------|---|
| ● Detector Type | Focal Plane Array (FPA)
Uncooled microbolometer หรือดีกว่า |
| ● ความละเอียดอินฟราเรด (IR) | 640 x 480 Pixels หรือดีกว่า |
| ● ความไวในการตรวจจับอุณหภูมิ (NETD) | ไม่เกิน 70mK |
| ● ระบบโฟกัส | Manual และ Automatic |
| ● กล้องดิจิทัลในตัว (Visible) | ความละเอียด 5 Mega Pixels หรือดีกว่า |
| ● ช่วงการวัดอุณหภูมิ | -๑๐ ถึง ๑,๐๐๐ องศาเซลเซียส หรือดีกว่า |
| ● ความแม่นยำ | ±๒% หรือ ± ๒ องศาเซลเซียส หรือดีกว่า |
| ● การซูมดิจิทัล | 2x และ 4x หรือดีกว่า |
| ● หน้าจอ (LCD Panel) | จอสี ขนาดอย่างน้อย ๓.๕ นิ้ว |
| ● หน่วยความจำ | Micro SD card หรือ SD card หรือดีกว่า |
| ● รูปแบบไฟล์รูปภาพ | bmp หรือ jpeg หรือ is2 หรือดีกว่า |
| ● แบตเตอรี่ | ลิเทียม หรือ ลิเทียมไฮดรอกไซด์ หรือดีกว่า |
| ● อุณหภูมิในการทำงาน | -๑๐ ถึง ๕๐ องศาเซลเซียส หรือดีกว่า |
| ● อุณหภูมิในการเก็บรักษา | -๒๐ ถึง ๕๐ องศาเซลเซียส หรือดีกว่า |
| ● สามารถทำงานได้ที่ค่าความชื้น | ๙๕% หรือดีกว่า |
| ● ระดับมาตรฐานการป้องกัน | IP 54 หรือดีกว่า |

● ความทนต่อแรงกระแทก

25 G ตามมาตรฐาน IEC68-2-29

หรือ IEC 60068-2-29

๓/๑.๑๑.๑.๓. ซอฟต์แวร์สามารถจัดเก็บข้อมูลภาพความร้อน (Thermal Image) ได้อย่างเป็นระบบ และสามารถติดตั้งบนคอมพิวเตอร์ได้ไม่จำกัด ภายใต้ระบบปฏิบัติการ Window เพื่อความสะดวกต่อการใช้งาน สามารถทำรายงาน ได้ง่าย

๓/๑.๑๑.๑.๔. ซอฟต์แวร์สามารถเลือกปรับภาพถ่าย (Visible) กับภาพความร้อน (Thermal Image / IR) ซ้อนเข้ากันด้วยกัน (Picture in Picture) โดยสามารถเลือกความเข้มของภาพได้ แสดงภาพส่วนที่ร้อนบนภาพถ่าย (IR / Visible) แสดงภาพถ่าย (Visible) หรือแสดงภาพความร้อน (Full IR)

๓/๑.๑๑.๒. เครื่องวัดคุณภาพไฟฟ้า ชนิดพกพา มีคุณสมบัติ อย่างน้อยดังนี้

๓/๑.๑๑.๒.๑. เป็นเครื่องวัดและวิเคราะห์คุณภาพไฟฟ้า ชนิดพกพา สามารถเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ได้โดยสะดวก และสามารถแสดงรูปคลื่นสัญญาณของแรงดันไฟฟ้าหรือกระแสไฟฟ้า

๓/๑.๑๑.๒.๒. สามารถรับแรงดันไฟฟ้าขาเข้า (input) ได้อย่างน้อย ๔ ช่องสัญญาณ และรองรับค่าแรงดันไฟฟ้าสูงสุดอย่างน้อย 600 V

๓/๑.๑๑.๒.๓. สามารถรับกระแสไฟฟ้าขาเข้า (input) ได้อย่างน้อย ๔ ช่องสัญญาณ และรองรับค่ากระแสไฟฟ้าสูงสุดอย่างน้อย 6000 A

๓/๑.๑๑.๒.๔. มีหน้าจอแสดงผล ชนิด LCD หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

๓/๑.๑๑.๒.๕. สามารถแสดงค่าต่าง ๆ ได้อย่างน้อยดังนี้

- แรงดันไฟฟ้า
- กระแสไฟฟ้า
- Harmonic
- Transients
- Inrush Current
- Unbalance
- Flicker
- Energy
- Sag หรือ Dips
- Swells

๓/๑.๑๑.๒.๖. ผ่านการรับรองมาตรฐานดังต่อไปนี้

- IEC 61000-4-30 (Power Quality Measurement) ระดับ Class A หรือดีกว่า
- IEC 61000-4-15 (Flickermeter) หรือเทียบเท่า
- IEEE 1459 หรือ IEEE 1159 หรือเทียบเท่า
- EN 50160 (Power Quality) หรือเทียบเท่า

๗.๑.๑๑.๒.๗. มีอุปกรณ์จ่ายกระแสไฟฟ้าและชาร์จแบตเตอรี่ สายวัดกระแส (Current Clamp/Probe) ขนาด 6000A และสายวัดแรงดัน (Test Leads)

๗.๑.๑๑.๓. แคลมป์มิเตอร์แบบดิจิตอล มีคุณสมบัติ อย่างน้อยดังนี้

๗.๑.๑๑.๓.๑. เป็นเครื่องวัดกระแสไฟฟ้า Digital Clamp Meter แบบ True RMS

๗.๑.๑๑.๓.๒. สามารถวัดกระแสไฟฟ้า ได้สูงสุด 600 A ac หรือดีกว่า เมื่อวัดโดยก้ามปู/คีม (Fixed Jaw) ของแคลมป์มิเตอร์

๗.๑.๑๑.๓.๓. สามารถวัดกระแสไฟฟ้า ได้สูงสุด 2500 A ac หรือดีกว่า เมื่อวัดโดยสายอ่อนคล้องวัดกระแส (Flexible Current Probe) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ประกอบใช้งานร่วมกับแคลมป์มิเตอร์

๗.๑.๑๑.๓.๔. สามารถวัดแรงดันไฟฟ้า กระแสตรงและกระแสสลับ ได้สูงสุด 600V หรือดีกว่า

๗.๑.๑๑.๓.๕. ได้รับรองมาตรฐานความปลอดภัย (Safety Rating) ระดับ CAT III ที่ 300V หรือดีกว่า และ CAT IV ที่ 300V หรือดีกว่า

๗.๑.๑๑.๓.๖. มีอุปกรณ์สายอ่อนคล้องวัดกระแส (Flexible Current Probe) และ สายวัดแรงดัน (Test Leads)

๗.๑.๑๑.๔. คอมพิวเตอร์แบบพกพา สำหรับงานซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า สำหรับซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้าแรงสูงและไฟฟ้าแรงต่ำ ถ่ายโอนข้อมูลวิเคราะห์ปัญหาาระบบไฟฟ้า ปรับแต่งตั้งค่าอุปกรณ์ต่อระบบไฟฟ้าแรงสูงและแรงต่ำ เชื่อมต่ออุปกรณ์กล้องอินฟราเรดถ่ายภาพความร้อน เครื่องวัดคุณภาพไฟฟ้า เขียน/ปรับปรุงแบบไฟฟ้า โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

๗.๑.๑๑.๔.๑. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ชนิด Intel Core i7 (10th Generation) หรือดีกว่า

๗.๑.๑๑.๔.๒. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB

๗.๑.๑๑.๔.๓. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SSD ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 512GB

๗.๑.๑๑.๔.๔. จอแสดงผลแสดงผล ชนิดสัมผัส (Touch Screen) ขนาดไม่น้อยกว่า 13 นิ้ว

๗.๑.๑๑.๔.๕. มีพอร์ต Universal Serial Bus (USB) หรือ Thunderbolt 3 หรือดีกว่า

๗.๑.๑๑.๔.๖. มี Wireless Lan 802.11ac หรือดีกว่า และ Bluetooth 5.0 หรือดีกว่า



๓/๑.๑๑.๔.๓. แบตเตอรี่ความจุไม่น้อยกว่า 50Wh

๓/๑.๑๑.๔.๔. มีกล้องหน้า หรือ Web Cam หรือกล้อง IR

๓/๑.๑๑.๔.๕. มีพอร์ต Built-in หรือ อุปกรณ์เสริม (Adapter) สำหรับใช้งานพอร์ต HDMI, VGA, Gigabit Ethernet

๓/๑.๑๑.๔.๑๐. มีอุปกรณ์เสริม ปากกาสำหรับจอสัมผัส และเมาส์ โดยต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับคอมพิวเตอร์แบบพกพา

๓/๑.๑๑.๔.๑๑. น้ำหนักไม่เกิน ๑.๘ กิโลกรัม

๓/๑.๑๑.๔.๑๒. ระบบปฏิบัติการ Windows 10 หรือดีกว่า

๓/๑.๑๑.๔.๑๓. มีลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์ เขียน/ปรับปรุงแบบไฟฟ้า ๒ มิติ AutoCAD LT 2021 ชนิด 3-Year Subscription หรือดีกว่า

๓/๑.๑๑.๔.๑๔. มีลิขสิทธิ์การใช้งานเชิงพาณิชย์ ซอฟต์แวร์ Microsoft Office 2019 หรือดีกว่า ประกอบด้วย Microsoft Word, Microsoft Excel และ Microsoft Power Point เป็นอย่างน้อย

๓/๑.๑๑.๔.๑๕. มีลิขสิทธิ์การใช้งานเชิงพาณิชย์ ซอฟต์แวร์ Microsoft Visio Professional 2019 หรือดีกว่า และ Microsoft Project Standard 2019 หรือดีกว่า

๓/๑.๑๑.๕. เครื่องทดสอบความเป็นฉนวน มีคุณสมบัติ อย่างน้อยดังนี้

๓/๑.๑๑.๕.๑. เป็นเครื่องทดสอบความเป็นฉนวน (Insulation Tester) ชนิดดิจิทัล

๓/๑.๑๑.๕.๒. สามารถทดสอบที่แรงดัน (Insulation Test Voltage) ได้สูงสุดอย่างน้อย 1000 V หรือดีกว่า

๓/๑.๑๑.๕.๓. สามารถทดสอบที่ความต้านทาน (Insulation Test Range) ได้สูงสุดอย่างน้อย 4000 Mega ohm หรือดีกว่า

๓/๑.๑๑.๕.๔. สามารถวัดค่าแรงดัน (Voltage Measurement) ได้สูงสุดอย่างน้อย 600 V

๓/๑.๑๑.๕.๕. สามารถคายประจุได้อัตโนมัติ (Automatic Electric Discharge)

๓/๑.๑๑.๕.๖. ได้รับรองมาตรฐาน ระดับ CAT III ที่ 600V หรือ CAT IV ที่ 300V หรือดีกว่า

๓/๒. ตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

ข้อกำหนด ความต้องการของ บพ.	ข้อกำหนด ความต้องการของผู้เสนอ	เอกสารอ้างอิง
๓/๑. ผู้ขายมีหน้าที่จัดหา ส่งมอบพัสดุ ที่มีคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ ดังนี้ ๓/๑.๑. แผนควบคุมระบบไฟฟ้าหลัก (Main Distribution Board : MDB)		
๓/๑.๑.๑. แผนควบคุมระบบไฟฟ้า ออกแบบ สร้างและทดสอบตามมาตรฐาน ดังนี้		
๓/๑.๑.๑.๑. หมวดที่ ๑ อาคารโรงไฟฟ้าฯ ต้องเป็นตู้ชนิด <u>Fully Type Tested</u> Factory License (TTA) ตามมาตรฐาน IEC 60439-1 หรือ IEC 61439-1 หรือ IEC 61439-2 จากสถาบันทดสอบ/รับรองที่น่าเชื่อถือ หรือโรงงานผู้ผลิตได้รับ Licensed partner จากผู้ที่ได้รับ Licensed จากสถาบันทดสอบ/รับรองที่น่าเชื่อถือ พร้อมแนบเอกสารยืนยันว่าโรงงานผู้ผลิตได้รับหนังสือรับรองดังกล่าวที่פקัดกระแสอย่างน้อย 5,000A แนบมาพร้อมกับ <u>ขอเสนอ</u> (แนบทุกขบวนการแต่งตั้ง จากสถาบันทดสอบ/รับรองจนถึงโรงงานผู้ผลิต) และมี Form ตัวอย่าง 2B		
๓/๑.๑.๑.๒. หมวดที่ ๒ อาคารปฏิบัติการ ต้องเป็นตู้ชนิด <u>Local Standard</u> ตาม IEC 60439-1 หรือ IEC 61439-1 หรือ IEC 61439-2 และมี Form ตัวอย่าง 2A		
๓/๑.๑.๑.๓. มีคุณสมบัติทางเทคนิคอย่างน้อยดังต่อไปนี้ Rated System Voltage : 240/416 Volts System Wiring : 3-Phase, 4-Wire, Solid Grounded Neutral		

ข้อกำหนด ความต้องการของ บพท.	ข้อกำหนด ความต้องการของผู้ขอเสนอ	เอกสารอ้างอิง
Rated Frequency : 50 Hz. Rated Insulation Level : 600 Volts (Minimum) Control Voltage : 220-240 Volts (AC) (นอกจากจะระบุไว้เป็นอย่างอื่น) Temperature Rise : 25°C at Ambient Temp 40°C		
๓/๑.๑.๒. ลักษณะของแผงควบคุมระบบไฟฟ้าต้องจัดแบ่งออกเป็นส่วน ๆ (Vertical Section) มีความสมบูรณ์สามารถแยกจากกันเป็นอิสระได้โดยง่าย		
๓/๑.๑.๓. ระดับมาตรฐานการป้องกันของตู้ไม่ต่ำกว่า IP 30 ตามมาตรฐาน IEC		
๓/๑.๑.๔. โครงสร้างของแผงควบคุมระบบไฟฟ้า โดยโครงสร้างที่เป็นส่วนเสริมความแข็งแรง ต้องเป็นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า ๒ มิลลิเมตร ยึดกันอย่างแข็งแรงด้วยการเชื่อมและขันด้วย Bolt ส่วนฝาทุกด้านต้องเป็นแผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า ๒ มิลลิเมตร และแผ่นกันของต้องเป็นแผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า ๑.๕ มิลลิเมตร ทั้งนี้ฝาของแผงควบคุมระบบไฟฟ้าแต่ละด้านต้องเป็นไปตามกำหนด ดังนี้ • ฝาด้านบน ให้เป็นแผ่นเหล็กปั๊มขึ้นขอบ แบ่งอย่างน้อยเป็น ๒ ชั้น โดยชั้นหนึ่งเป็นฝาปิดเฉพาะส่วน Cable Compartment ยึดติดกับโครงสร้างแผงควบคุมระบบไฟฟ้าด้วยสกรูหรือนอต ขนาดและจำนวนเหมาะสมให้มีความแข็งแรง		

ข้อกำหนด ความต้องการของ บวท.	ข้อกำหนด ความต้องการของผู้ขอเสนอ	เอกสารอ้างอิง
• ฝ้าดานล่างให้เป็นแผ่นเหล็กเรียบ การแบ่งชิ้นฝ้าและการยึดกับโครงสร้างแผงควบคุมระบบไฟฟ้าให้มีลักษณะเช่นเดียวกับฝ้าดานบน • ฝ้าดานข้างทั้ง ๒ ด้าน ให้เป็นแผ่นเหล็กเรียบหรือพับขึ้นขอบรูป ยึดติดกับโครงสร้างแผงควบคุมระบบไฟฟ้าด้วยสกรู หรือหมอต ขนาดและจำนวนที่เหมาะสมให้มีความแข็งแรง แต่ในกรณีที่ต้องใช้แผงควบคุมระบบไฟฟ้าหลายส่วน (Vertical Section) เรียงต่อกันให้ใช้ฝ้ากันระหว่างส่วนเป็นแผ่นเหล็กเรียบแทน โดยมีช่องเจาะทะลุถึงกันเพียงพอตามต้องการ • ฝ้าดานหลังให้เป็นแผ่นเหล็กพับขึ้นขอบ ยึดกับโครงสร้างแผงควบคุมระบบไฟฟ้า สามารถถอดฝ้าเปิดได้ • ฝ้าดานหน้าให้เป็นแผ่นเหล็กพับขึ้นขอบ โดยมีด้านหนึ่งยึดด้วย Removable Pin Hinges ส่วนอีกด้านหนึ่งเป็น Key Lock		
๓/๑.๑.๕. การประกอบแผงควบคุมระบบไฟฟ้า ต้องคำนึงถึงกรรมวิธีระบายความร้อนที่เกิดขึ้นจากอุปกรณ์ภายในโดยวิธีไหลเวียนของอากาศตามธรรมชาติ ทั้งนี้อาจเจาะเกร็ดระบายอากาศที่ฝ้าดานใดดานหนึ่งหรือหลายดานอย่างเพียงพอติดตั้งตะแกรงกันแมลง (Insect Screen)		
๓/๑.๑.๖. เหล็กที่ทำมาใช้ในการบรรณาการผลิตแผงควบคุมระบบไฟฟ้า เป็นไปตามมาตรฐาน มอก. หรือมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับ		

ข้อกำหนด ความต้องการของ บท.	ข้อกำหนด ความต้องการของผู้ยื่นข้อเสนอ	เอกสารอ้างอิง
๓/๑.๑.๓/ การป้องกันสนิม ให้เหล็กและแผ่นเหล็กทุกชิ้นที่ใช้เป็นเหล็ก Alu-zinc หรือเหล็กชุบ Electro-Galvanized หรือดีกว่า และฝาทุกดานในพนลิตามมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับ		
๓/๑.๑.๔. ออกแบบและติดตั้งชุด Power Factor Controller และ Capacitor bank ให้เป็นไปตามมาตรฐานที่การไฟฟ้านครหลวงกำหนด เฉพาะหมวดที่ ๑ อาคารโรงไฟฟ้า ถู MDB1 (Concept Design Diagram 7) และ MDB2 (Concept Design Diagram 8)		
๓/๑.๑.๙. Circuit Breaker (CB) ภายในแผนควบคุมระบบไฟฟ้า มีคุณสมบัติ ดังนี้ ๓/๑.๑.๙.๑. Circuit Breaker ที่อยู่ภายใน System เดียวกันและต่อเนื่องกัน มีการทำงานตัดวงจร (Time-Current Curve) สัมพันธ์กัน (Co-Ordination) เพื่อให้ Circuit Breaker ที่อยู่ใกล้จุด Fault ทำงานตัดวงจรก่อน Circuit Breaker ทั้งหมด จึงควรเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกัน		
๓/๑.๑.๙.๒. Circuit breakers ต้องมีมาตรฐาน IEC 60947-2 หรือเทียบเท่า		
๓/๑.๑.๙.๓. Circuit breakers ที่มีขนาด $\geq 800\text{AT/AF}$ ให้ใช้ Air Circuit Breaker (ACB) เป็นแบบ Manual Operate พร้อมติดตั้งอุปกรณ์เสริม ได้แก่ Spring-Assisted Closing Mechanism (Motor Mechanism), Closing Coil (Ready to Close Contact), Shunt Trip, Key และ Air Circuit Breaker ทั้งหมดต้องเป็นชนิด $I_{cs} = I_{cu}$ อย่างน้อย 100kA		

ข้อกำหนด ความต้องการของ บท:	ข้อกำหนด ความต้องการของผู้ขอเสนอ	เอกสารอ้างอิง
๓.๑.๑.๔. Air Circuit Breaker (ACB) ต้องมีระบบควบคุมและสั่งการต่อวงจร (Close Contact) หรือปลดวงจร (Open Contact) ระยะใกล้จากห้องควบคุมระบบไฟฟ้า อ.โรงไฟฟ้า พร้อมเข้าถึงข้อมูลสถานะการทำงาน (Close / Open / Trip) โดยสื่อสารผ่านระบบเครือข่าย Ethernet หรือ Modbus TCP หรือ Modbus RTU หรือระบบอื่น ๆ โดยผู้ขายจัดหา ติดตั้งพร้อมลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์ในการควบคุม สั่งการผ่านระบบคอมพิวเตอร์		
๓.๑.๑.๕. Air Circuit Breaker (ACB) ต้องมีฟังก์ชันการตัดวงจร (Trip Unit) ที่สามารถตั้งค่าและปลดวงจรออกโดยอัตโนมัติ เมื่อเกิด Fault ในระบบ โดยมีฟังก์ชันการทำงาน ดังนี้ • การป้องกันกระแสเกิน Overload Protection (L) • การป้องกันกระแสลัดวงจรแบบหน่วงเวลา Short-time Delay short-circuit Protection (S) โดยที่ Fault Clearing Time ของเมนเชอร์กิตเบรกเกอร์ ต้องต่ำกว่าเซอร์กิตเบรกเกอร์ของสายป้อน • การป้องกันกระแสลัดวงจรแบบทันที Instantaneous short-circuit Protection (I) • การป้องกันกระแสรั่วลงกราวด์ Ground Fault (G) ยเว้น Air Circuit breakers (ACB) ของชุด Capacitor bank ไม่ต้องมีฟังก์ชันการตัดวงจร		

124

ข้อกำหนด ความต้องการของ บท:	ข้อกำหนด ความต้องการของผู้ใช้เสนอ	เอกสารอ้างอิง
๓/๑.๑.๙.๖. Circuit breakers ที่มีขนาด 100-630AF ให้ใช้ Molded Case Circuit Breaker (MCCB) เป็นชนิด Electronic Trip ที่ปรับตั้งค่า Overload และ Short Circuit Trip ได้ และ MCCB ทั้งหมดต้องเป็นชนิด $I_{cs} = I_{cu}$ อย่างน้อย 70kA		
๓/๑.๑.๙.๗. สำหรับ Air Circuit breakers ให้เป็นชนิด Withdrawable หรือ Draw-Out Circuit Breaker		
๓/๑.๑.๑๐. BUSBAR และฉนวนยึด ภายในแผงควบคุมระบบไฟฟ้า มีคุณสมบัติดังนี้		
๓/๑.๑.๑๐.๑. Busbars ต้องเป็นทองแดงที่มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า ๙๘% มีขนาดที่กำหนดความสามารถในการรับกระแสไฟฟ้าตามมาตรฐาน IEC 60439-1 หรือ IEC 61439-1 หรือ IEC 61439-2 หรือ DIN 43671 โดยให้ Max. Temperature Rise เท่ากับ 25°C ที่ Ambient Temperature 40°C		
๓/๑.๑.๑๐.๒. Busbars ภายในตู้การเดินสายไฟฟ้าต้องเป็นสีทึบควมรอน เพื่อระบุเฟสตามข้อกำหนดมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า ฉบับปรับปรุงล่าสุด ดังนี้ น้ำตาล ดำ เทา ไฟฟ้า เขียวเหลือง ตามลำดับ		
๓/๑.๑.๑๐.๓. การจัด Busbars ทั้ง Phase-to-to-Phase และ Phase-to-Ground ต้องจัดให้ ส่วนที่เป็นตัวนำไฟฟ้า (Live Part) มีระยะห่างกันไม่น้อยกว่าค่าตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า หรือเป็นไปตามมาตรฐาน IEC		

ข้อกำหนด ความต้องการของ บวท.	ข้อกำหนด ความต้องการของผู้ยื่นข้อเสนอ	เอกสารอ้างอิง
๓๗.๑.๑๐.๑๔. Busbar Holders ต้องเป็นวัสดุประเภท Fiberglass Reinforced Polyester หรือ Epoxy Resin แบบสองชั้นประกบ Busbar โดยยึดด้วย Bolt และ Nut ทุ่ม Spacer ที่เป็นฉนวนไฟฟ้า หรือเทียบเท่า		
๓๗.๑.๑๐.๑๕. Busbar Holders ต้องมีข้อมูลทางเทคนิคและผล การคำนวณเพื่อแสดงว่าสามารถทนต่อแรงใด ๆ ที่เกิดจากการแสไฟฟ้า ลัดวงจรได้โดยไม่เกิดการเสียหายใด ๆ รวมทั้ง Bolts และ Nuts ต้องทนต่อแรง เหลลำนั่นได้		
๓๗.๑.๑๑. สายไฟฟ้าสำหรับระบบควบคุมและเครื่องวัด มีคุณสมบัติดังนี้		
๓๗.๑.๑๑.๑. สายไฟฟ้าสำหรับระบบควบคุมและเครื่องวัด ซึ่งเดินเชื่อม ระหว่างอุปกรณ์ไฟฟ้ากับอุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้ากับ Terminal Block ให้ใช้สายชนิด Flexible Annealed Copper 750 Volts, PVC Insulated ขนาดของ สายต้องสามารถนำกระแสไฟฟ้าได้ตามต้องการแต่ไม่เล็กกว่ากำหนดดังนี้ - Current Circuit : ๒.๕ ตารางมิลลิเมตร - Voltage Circuit : ๑.๕ ตารางมิลลิเมตร - Control Circuit : ๑.๕ ตารางมิลลิเมตร - Ground สำหรับบานประตู: ๑๐ ตารางมิลลิเมตร		
๓๗.๑.๑๑.๒. สายไฟฟ้าทั้งหมดต้องวางอยู่ในรางสาย (Trunking) หรือท่อ ขอนเพื่อป้องกัน การชำรุดของฉนวนสายไฟฟ้าแต่ละเส้นที่เชื่อมระหว่างจุดที่ กล่าว ให้มีการตัดต่อโดยเด็ดขาด		

ข้อกำหนด ความต้องการของ บวท.	ข้อกำหนด ความต้องการของผู้ขอเสนอ	เอกสารอ้างอิง
๓/๑.๑.๑๑.๓. สายไฟฟ้าทุกเส้นที่ปลายทั้ง ๒ ด้าน ต้องมีหมายเลขกำกับ (Wire Mark) เป็นแบบปลอกสวม ยากแก่การลอกหลุดหาย		
๓/๑.๑.๑๒. Mimic Bus และ Nameplate ภายในแผงควบคุมระบบไฟฟ้า มีคุณสมบัติดังนี้		
๓/๑.๑.๑๒.๑. ที่หน้าแผงควบคุมระบบไฟฟ้าต้องมี Mimic Bus เพื่อแสดงการจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าและออก ทำด้วยแผ่นพลาสติกสีดำสำหรับแผงควบคุมระบบไฟฟ้าระบบไฟฟ้าปกติและสีแดงสำหรับแผงควบคุมระบบไฟฟ้าระบบไฟฟ้าสำรอง (UPS) มีความหนาไม่น้อยกว่า ๓ มิลลิเมตร และกว้างไม่น้อยกว่า ๑๐ มิลลิเมตร ยึดแน่นกับแผงควบคุมระบบไฟฟ้าด้วยสกรูอย่างแน่นหนา		
๓/๑.๑.๑๒.๒. ให้มี Nameplate เพื่อแสดงว่าอุปกรณ์ติดตั้งจริงไฟฟ้าใด จ่ายหรือควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าใด หรือกลุ่มใด เป็น แผ่นพลาสติกพื้นสีขาว แกะเป็นตัวอักษรสีดำ เคลือบแผ่นพลาสติกด้วยวัสดุใส โดยความสูงของตัวอักษรต้องไม่น้อยกว่า ๒๐ มิลลิเมตร หรือตามที่ผู้คุมงานเห็นชอบ		
๓/๑.๑.๑๓. เครื่องมิววัด ภายในแผงควบคุมระบบไฟฟ้า ประกอบด้วย		
๓/๑.๑.๑๓.๑. Power Quality Meter (PQM) อุปกรณ์วัดค่าทางไฟฟ้าและคุณภาพทางไฟฟ้า ชนิด ๓ เฟส ชนิดมีจอแสดงผลที่ตัวเครื่อง ผังตู้แผงควบคุมระบบไฟฟ้า มีคุณสมบัติดังนี้		
• สามารถแสดงค่าต่าง ๆ ได้อย่างน้อยดังนี้ - ค่า Transients หรือ Sub-Cycle Transients		

19

ข้อกำหนด ความต้องการของ บอท.	ข้อกำหนด ความต้องการของผู้มีชื่อเสียง	เอกสารอ้างอิง
- ค่า Harmonic ลำดับที่ 63rd หรือดีกว่า (ผ่านระบบคอมพิวเตอร์หรือจอที่ตัวเครื่อง) - ค่า Unbalance - ค่ากระแส - ค่าแรงดัน - ค่ากำลังไฟฟ้า - ค่าพลังงานไฟฟ้า - ค่าความถี่ - Total Harmonic Distortion (THD)		
● มีหน่วยความจำ (Memory) ไม่น้อยกว่า 256 MB		
● มีพอร์ตในการสื่อสาร ดังนี้ - Modbus RS 485 อย่างน้อย ๑ พอร์ต - Ethernet (TCP/IP) อย่างน้อย ๑ พอร์ต		
● ผ่านการรับรองมาตรฐานดังต่อไปนี้ - EN 61000-4-30 หรือ IEC 61000-4-30 (Power Quality Measurement) - EN 50160 (Power Quality) หรือเทียบเท่า		
● สามารถทำงานได้ที่ค่าความถี่ ๕๕% หรือดีกว่า		
● ทำงานได้ในช่วง ๐ ถึง ๕๐ องศาเซลเซียส หรือดีกว่า		

ข้อกำหนด ความต้องการของ บวท.	ข้อกำหนด ความต้องการของผู้ยื่นข้อเสนอง	เอกสารอ้างอิง
ต้องติดตั้งร่วมกับหม้อแปลงกระแสไฟฟ้า (Current Transformer : CT) ที่สามารถรองรับค่าพิกัดกระแสได้ไม่น้อยกว่าค่ากระแสที่ตรวจวัด และได้รับรองมาตรฐาน IEC 60044-1 หรือ EN 60044-1 หรือ IEC 61869-1 หรือ IEC 61869-2 และมีค่า Accuracy Class ไม่นเกิน ๐.๕		
มีซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ Power Quality Meter แสดงผลในระบบคอมพิวเตอร์		
๓/๑.๑๓.๒. Digital Power Meter (DM) มีคุณสมบัติดังนี้		
Digital Power Meter ชนิด ๓ เฟส ๔ สาย ชนิดฝังตู้ ขนาด ๙๖ x ๙๖ มิลลิเมตร		
- สามารถแสดงค่าต่าง ๆ ได้อย่างน้อยดังนี้ - ค่าแรงดัน (Phase to Phase และ Phase to Neutral) - ค่ากระแส (I₁ I₂ I₃ และ I_n) - ค่ากำลังไฟฟ้าจริง (W) - ค่ากำลังไฟฟ้ารีแอกทีฟ (kVAR) - ค่ากำลังไฟฟ้าปรากฏ (kVA) - ค่าประกอบกำลังไฟฟ้า (P.F.) - ค่าความถี่ - ค่าพลังงานไฟฟ้าจริง (Wh หรือ kWh)		
- มีค่าความแม่นยำในการวัดดังต่อไปนี้ - Current : ๐.๒๕% หรือดีกว่า		

ข้อกำหนด ความต้องการของ บพท.	ข้อกำหนด ความต้องการของผู้ขอเสนอ	เอกสารอ้างอิง
- Voltage : ๐.๒๕% หรือดีกว่า - Power : ๐.๕% หรือดีกว่า - Power factor : ๐.๕% หรือดีกว่า - Frequency : ๐.๒% หรือดีกว่า		
● สามารถวัดค่าแบบ True RMS ได้		
● พิกัดขั้วการวัดกระแสโดยตรงสูงสุด : 5A / เฟส หรือดีกว่า		
● พิกัดขั้วการวัดแรงดันสูงสุด : 300V / เฟส หรือดีกว่า		
● มีจอแสดงผลที่ตัวเครื่องแบบ LCD หรือ OLED หรือ LED		
● สามารถทำงานได้ที่ค่าความชื้น ๙๕% หรือดีกว่า		
● สามารถส่งข้อมูล ดังนี้		
- รูปแบบโปรโตคอล : Modbus RTU 485 หรือ RS-232 หรือ TCP - รองรับ Baud rate ที่ความเร็วไม่น้อยกว่า 9,600 Bauds		
● ทำงานได้ในช่วง ๐ ถึง ๔๐ องศาเซลเซียส หรือดีกว่า		
● ผ่านการรับรองมาตรฐานดังต่อไปนี้ - IEC 61000-4-2 (Electrostatic discharge) หรือดีกว่า - IEC 61000-4-3 (Electromagnetic field immunity) หรือดีกว่า - IEC 61000-4-4 (Electrical fast transient/burst immunity) หรือดีกว่า - IEC 61000-4-5 (Surge immunity) หรือดีกว่า		

4

ข้อกำหนด ความต้องการของ บวท.	ข้อกำหนด ความต้องการของผู้ยื่นข้อเสนอง	เอกสารอ้างอิง
● ต้องติดตั้งรวมกับหม้อแปลงกระแสไฟฟ้า (Current Transformer : CT) ที่สามารถรองรับค่าฟลักกระแสได้ไม่น้อยกว่าค่ากระแสที่ตรวจวัด และได้ รับรองมาตรฐาน IEC 60044-1 หรือ EN 60044-1 หรือ IEC 61869-1 หรือ IEC 61869-2 และมีค่า Accuracy Class ไม่นเกิน ๐.๕		
● มีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อไฟเลี้ยงอุปกรณ์ Digital Power Meter (DM) ๓.๑.๑๔. Automatic Transfer Switch (ATS) ภายในแผงควบคุมระบบไฟฟ้า ติดตั้งเฉพาะ หมวดที่ ๒ อาคารปฏิบัติการ ตู้ ATC-MDB2 (Concept Design Diagram 15) โดยมีคุณสมบัติ อย่างน้อยดังนี้		
๓.๑.๑๔.๑. ประกอบด้วยเบรกเกอร์ ชนิด Air Circuit Breaker ซึ่งมี คุณสมบัติตามข้อ ๓.๑.๑.๔.๓. - ๓.๑.๑.๔.๔. และข้อ ๓.๑.๑.๔.๓. รวม จำนวน ๒ ชุด ทำหน้าที่เป็นแหล่งจ่ายไฟฟ้าในสถานะ Normal และ Emergency		
๓.๑.๑๔.๒. มี Automatic Transfer Switch Controller ทำหน้าที่ควบคุมการทำงาน สั่งการให้ Air Circuit Breaker ต่อดวงจร (Close Contact) หรือ ปลดวงจร (Open Contact) เพื่อเลือกใช้ไฟฟ้า Normal หรือ Emergency ตรวจสอบ ๑ แหล่งจ่าย โดยทำงานแบบ Open Transition		
๓.๑.๑๔.๓. มี Interlock ป้องกันไม่ให้ Air Circuit Breaker ทั้ง ๒ ชุด สั่งตอ วงจร (Close Contact) พร้อมกัน		

๕ ๖

ข้อกำหนด ความต้องการของ บดท.	ข้อกำหนด ความต้องการของผู้มอบงาน	เอกสารอ้างอิง
๗.๑.๑.๔. มีระบบรีโมทเพื่อเลือกใช้งานเบรกเกอร์ Normal หรือ Emergency จ่ายโหลด โดยควบคุมระยะไกลผ่านคอมพิวเตอร์ ินห้องควบคุมระบบไฟฟ้า อาคารโรงไฟฟ้า		
๗.๑.๒. แผงควบคุมระบบไฟฟ้ารอง (Distribution Board : DB)		
๗.๑.๒.๑. แผงควบคุมระบบไฟฟ้า ต้องเป็นตุนิต Local Standard ออกแบบสร้างและทดสอบตามมาตรฐาน IEC 61439-1 หรือ IEC 61439-2 แต่ต้องไม่ขัดต่อมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย โดยวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ ฉบับประกาศใช้ปัจจุบัน โดยมีคุณสมบัติทางเทคนิคอย่างน้อยดังต่อไปนี้ Rated System Voltage : 240/416 Volts System Wiring : 3-Phase, 4-Wire, Solid Grounded Neutral Rated Frequency : 50 Hz. Rated Insulation Level: 600 Volts (Minimum) Control Voltage : 220-240 Volts (AC) (นอกจากจะระบุไว้เป็นอย่างอื่น) Temperature Rise : 25°C at Ambient Temp 40°C		
๗.๑.๒.๒. แผงควบคุมระบบไฟฟ้า ทำด้วยแผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า ๑.๕ มิลลิเมตร ทั้งนี้ผาด้านหน้าให้เป็นแผ่นเหล็กพับขึ้นขอบ โดยมีด้านหนึ่งยึดด้วย Removable Pin Hinges ส่วนอีกด้านหนึ่งเป็น Key Lock และฝาสำหรับ Metering & Control ให้แยกเป็นอีกฝาหนึ่ง		

ข้อกำหนด ความต้องการของ บวก.	ข้อกำหนด ความต้องการของผู้ยื่นข้อเสนอง	เอกสารอ้างอิง
๗.๑.๒.๓. แผงควบคุมระบบไฟฟ้าจัดเป็นรูปแบบ (Typical Form) 1 และระดับมาตรฐานการป้องกันของตู้ไม่ต่ำกว่า IP 30 ตามมาตรฐาน IEC		
๗.๑.๒.๔. การประกอบแผงควบคุมระบบไฟฟ้า ต้องคำนึงถึงกรรมวิธีระบายความร้อนที่เกิดขึ้นจากอุปกรณ์ภายในโดยวิธีไหลเวียนของอากาศตามธรรมชาติ ทั้งนี้อาจเจาะเกร็ดระบายอากาศที่ฝาด้านใดด้านหนึ่งหรือหลายด้านอย่างเพียงพอพร้อมติดตั้งเกรงกันแมลง (Insect Screen)		
๗.๑.๒.๕. เหล็กที่ทำมาใช้ในการบรรณาการผลิตแผงควบคุมระบบไฟฟ้า เป็นไปตามมาตรฐาน มอก. หรือมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับ		
๗.๑.๒.๖. การป้องกันสนิม ให้เหล็กและแผงเหล็กทุกชิ้นที่ใช้เป็นเหล็ก Alu-zinc หรือเหล็กชุบ Electro-Galvanized หรือดีกว่า และผาทุกด้านให้พินสีตามมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับ		
๗.๑.๒.๗. Circuit Breaker (CB) ภายในแผงควบคุมระบบไฟฟ้า มีคุณสมบัติดังนี้		
๗.๑.๒.๗.๑. Circuit Breaker ที่อยู่ภายใน System เดียวกันและต่อเนื่องกัน มีการทำงานตัดวงจร (Time-Current Curve) สัมพันธ์กัน (Co-Ordination) เพื่อให้ Circuit Breaker ที่อยู่ใกล้จุด Fault ทำงานตัดวงจรก่อน Circuit Breaker ทั้งหมด จึงควรเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกัน		
๗.๑.๒.๗.๒. Circuit breakers ต้องมีมาตรฐาน IEC 60947-2 หรือเทียบเท่า		

ข้อกำหนด ความต้องการของ บพท.	ข้อกำหนด ความต้องการของผู้ยื่นข้อเสนอ	เอกสารอ้างอิง
๓/๑.๒.๓. Circuit breakers ที่มีขนาด 100-630AF ให้ ใช้ Molded Case Circuit Breaker (MCCB) เป็นชนิด Electronic Trip ที่ปรับตั้งค่า Overload (Ir) และ Short Circuit Trip ได้ และ MCCB ทั้งหมดต้องเป็นชนิด $I_{cs} = I_{cu}$ อย่างน้อย 50kA		
๓/๑.๒.๔. BUSBAR และฉนวนยึด ภายในแผงควบคุมระบบไฟฟ้า มีคุณสมบัติดังนี้		
๓/๑.๒.๔.๑. Busbars ต้องเป็นทองแดงที่มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า ๙๘% มีขนาดที่กำหนดความสามารถในการรับกระแสไฟฟ้าตามมาตราฐาน DIN 43671 โดยให้ Max. Temperature Rise เท่ากับ 25°C ที่ Ambient Temperature 40°C		
๓/๑.๒.๔.๒. Busbars ภายในตู้กรณีที่มีการพาสี สีต้องเป็นสีทนความร้อนเพื่อระบุเฟสตามข้อกำหนดมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า ฉบับปรับปรุงล่าสุด ดังนี้ น้ำตาล ดำ เทา ฟ้ำ เขียวเหลือง ตามลำดับ		
๓/๑.๒.๔.๓. การจัด Busbars ทั้ง Phase-to-Phase และ Phase-to-Ground ต้องจัดให้ ส่วนที่เป็นตัวนำไฟฟ้า (Live Part) มีระยะห่างกันไม่น้อยกว่าค่าตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า หรือเป็นไปตามมาตรฐาน IEC		
๓/๑.๒.๔.๔. Busbar Holders ต้องเป็นวัสดุที่เป็นฉนวนไฟฟ้า หรือเทียบเท่า		
๓/๑.๒.๔.๕. Busbar และ Busbar Holders ต้องมีขมูลงทางเทคนิคและผลการคำนวณเพื่อแสดงว่าสามารถทนต่อแรงใด ๆ ที่เกิดจากการกระแสไฟฟ้าลัดวงจรได้ โดยไม่เกิดการเสียหายใด ๆ		

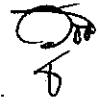
ข้อกำหนด ความต้องการของ บวท.	ข้อกำหนด ความต้องการของผู้ยื่นข้อเสนอ	เอกสารอ้างอิง
๓/๑.๒.๙. สายไฟฟ้าสำหรับระบบควบคุมและเครื่องวัด มีคุณสมบัติดังนี้ ๓/๑.๒.๙.๑. สายไฟฟ้าสำหรับระบบควบคุมและเครื่องวัด ซึ่งเดินเชื่อมระหว่างอุปกรณ์ไฟฟ้ากับอุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้ากับ Terminal Block ให้ใช้สายชนิด Flexible Anneced Copper 750 Volts, PVC Insulated ขนาดของสายต้องสามารถนำกระแสไฟฟ้าได้ตามต้องการแต่ไม่เล็กกว่ากำหนดดังนี้ - Current Circuit : ๒.๕ ตารางมิลลิเมตร - Voltage Circuit : ๑.๕ ตารางมิลลิเมตร - Control Circuit : ๑.๕ ตารางมิลลิเมตร - Ground สำหรับบานประตู: ๑๐ ตารางมิลลิเมตร		
๓/๑.๒.๙.๒. สายไฟฟ้าทั้งหมดต้องวางอยู่ในรางสาย (Trunking) หรือท่อร้อยเพื่อป้องกันการชำรุดของฉนวนสายไฟฟ้าแต่ละเส้นที่เชื่อมระหว่างจุดที่กีดขวางห้ามมีการตัดต่อโดยเด็ดขาด		
๓/๑.๒.๙.๓. สายไฟฟ้าทุกเส้นที่ปลายทั้ง ๒ ด้าน ต้องมีหมายเลขกำกับ (Wire Mark) เป็นแบบปลอกสวม ยกแก่การลอกหลุดหาย		
๓/๑.๒.๑๐. Mimic Bus และ Nameplate ภายในแผงควบคุมระบบไฟฟ้า มีคุณสมบัติดังนี้		
๓/๑.๒.๑๐.๑. ที่หน้าแผงควบคุมระบบไฟฟ้าต้องมี Mimic Bus เพื่อแสดงการจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าและออก ทำด้วยแผ่นพลาสติกสีฟ้าสำหรับแผงควบคุมระบบไฟฟ้าระบบไฟฟ้าปกติและสีแดงสำหรับแผงควบคุมระบบไฟฟ้าระบบ		

ข้อกำหนด ความต้องการของ บวท.	ข้อกำหนด ความต้องการของผู้ยื่นข้อเสนอ	เอกสารอ้างอิง
ไฟฟ้าสำรอง (UPS) มีความหนาไม่น้อยกว่า ๓ มิลลิเมตร และกว้างไม่น้อยกว่า ๑๐ มิลลิเมตร ยึดแน่นกับแผงควบคุมระบบไฟฟ้าด้วยสลักรูอย่างแน่นหนา		
๗.๑.๒.๑๐.๒. ให้มี Nameplate เพื่อแสดงวาอุปกรณ์ตัดวงจรไฟฟ้าใด ง่าย หรือควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าใด หรือกลุ่มใด เป็น แผ่นพลาสติกกันสีชาว แกะเป็น ตัวอักษรสีดำ เคสือบแผ่นพลาสติกด้วยวัสดุใส โดยความสูงของตัวอักษรต้อง ไม่น้อยกว่า ๒๐ มิลลิเมตร หรือตามที่คุณงานเห็นชอบ		
๗.๑.๒.๑๑. เครื่องมือวัด ภายในแผงควบคุมระบบไฟฟ้า ประกอบด้วย		
๗.๑.๒.๑๑.๑. Digital Power Meter (DM) มีคุณสมบัติดังนี้		
● Digital Power Meter ชนิด ๓ เฟส ๔ สาย ชนิดฝังตู้ ขนาด ๙๖ x ๙๖ มิลลิเมตร		
● สามารถแสดงค่าต่าง ๆ ได้อย่างน้อยดังนี้ - ค่าแรงดัน (Phase to Phase และ Phase to Neutral) - ค่ากระแส (I₁ I₂ I₃ และ I_n) - ค่ากำลังไฟฟ้าจริง (W) - ค่ากำลังไฟฟ้ารีแอกทีฟ (kVAR) - ค่ากำลังไฟฟ้าปรากฏ (kVA) - ค่าประกอบกำลังไฟฟ้า (P.F.) - ค่าความถี่ - ค่าพลังงานไฟฟ้าจริง (Wh หรือ kWh)		

ข้อกำหนด ความต้องการของ บวท.	ข้อกำหนด ความต้องการของผู้ยื่นข้อเสนอ	เอกสารอ้างอิง
● มีค่าความแม่นยำในการวัดดังต่อไปนี้ - Current : ๐.๒๕% หรือดีกว่า - Voltage : ๐.๒๕% หรือดีกว่า - Power : ๐.๕% หรือดีกว่า - Power factor : ๐.๕% หรือดีกว่า - Frequency : ๐.๒% หรือดีกว่า		
● สามารถวัดค่าแบบ True RMS ได้		
● พิกัดย่านการวัดกระแสโดยตรงสูงสุด : 5A / เฟส หรือดีกว่า		
● พิกัดย่านการวัดแรงดันสูงสุด : 300V / เฟส หรือดีกว่า		
● มีจอแสดงผลที่ตัวเครื่องแบบ LCD หรือ OLED หรือ LED		
● สามารถทำงานได้ที่ค่าความชื้น ๙๕% หรือดีกว่า		
● สามารถส่งข้อมูล ดังนี้ - รูปแบบโปรโตคอล : Modbus RTU 485 หรือ RS-232 หรือ TCP - รองรับ Baud rate ที่ความเร็วไม่น้อยกว่า 9,600 Bauds		
● ทำงานได้ในช่วง ๐ ถึง ๔๐ องศาเซลเซียส หรือดีกว่า		
● ผ่านการรับรองมาตรฐานดังต่อไปนี้ - IEC 61000-4-2 (Electrostatic discharge) หรือดีกว่า - IEC 61000-4-3 (Electromagnetic field immunity) หรือดีกว่า		

๑๑

ข้อกำหนด ความต้องการของ บวท.	ข้อกำหนด ความต้องการของผู้ยื่นขอเสนอ	เอกสารอ้างอิง
- IEC 61000-4-4 (Electrical fast transient/burst immunity) หรือดีกว่า - IEC 61000-4-5 (Surge immunity) หรือดีกว่า		
● ต้องติดตั้งร่วมกับหม้อแปลงกระแสไฟฟ้า (Current Transformer : CT) ที่สามารถรองรับค่าพิกัดกระแสได้ไม่น้อยกว่าค่ากระแสที่ตรวจวัด และได้ รับรองมาตรฐาน IEC 60044-1 หรือ EN 60044-1 หรือ IEC 61869-1 หรือ IEC 61869-2 และมีค่า Accuracy Class ไม่นเกิน ๐.๕		
● มีพอร์ตรับเชื่อมต่อไฟเลี้ยงอุปกรณ์ Digital Power Meter (DM)		
๓/๑.๒.๑๒. Manual Transfer Switch (MTS) ภายในแผงควบคุมระบบไฟฟ้า ติดตั้งเฉพาะ หมวดที่ ๒ อาคารปฏิบัติการ จำนวน ๔ ตู้ ดังนี้ ● ATC-DBLG (Concept Design Diagram 17) ● ATC-DBL111 (Concept Design Diagram 18) ● ATC-DBL211 (Concept Design Diagram 19) ● ATC-DBL308 (Concept Design Diagram 20) โดยมีคุณสมบัติ อย่างน้อย ดังนี้		
๓/๑.๒.๑๒.๑. Manual Transfer Switch สำหรับสับเปลี่ยนระหว่างแหล่งจ่าย ไฟฟ้า ๒ แหล่ง		
๓/๑.๒.๑๒.๒. สับเปลี่ยนแหล่งจ่ายไฟฟ้าโดยใช้การปิดเลือกใช้งานคราวละ ๑ แหล่งจ่าย		



ข้อกำหนด ความต้องการของ บจก.	ข้อกำหนด ความต้องการของผู้ยื่นข้อเสนอง	เอกสารอ้างอิง
๗.๑.๒.๑๒.๓. มีระบบ Mechanical Interlock ป้องกันไม่ให ๒ แห่ลงจ่ายตอ วงจร (Close Contact) พร้อมกัน		
๗.๑.๓. หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer)		
๗.๑.๓.๑. ออกแบบ สร้างและทดสอบตาม IEC 60076 และ มอก. 384 (TIS384) แต่ต้องไม่ขัดต่อมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย โดยวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ ฉบับประกาศใช้ ปัจจุบัน โดยมีคุณสมบัติทางเทคนิคอย่างน้อยดังต่อไปนี้ Rated Frequency : 50 Hz. Number of Phase : 3 Phase Rated Power Output : 3,000 kVA Cooling System : Oil Immersed Type Cooling Method : ONAN HV and LV Winding : Copper Rated Primary Voltage : 24 kV (Delta Connection) HV Off-Load Tap Changer : +/-4 x 2.5% Rated Secondary Voltage : 416/240 V (Y-Connection) Rated Basic Impulse Level (BIL) : 125 KV Impedance Voltage at Rated Current : 6-7 % Vector Group : DYN 11		

ข้อกำหนด ความต้องการของ บวท.	ข้อกำหนด ความต้องการของผู้ยื่นข้อเสนอง	เอกสารอ้างอิง
Temperature Rise of Winding : ไม่เกิน 65 °C Temperature Rise of Top Oil : ไม่เกิน 60 °C Noise Level : ไม่เกิน 63 dB		
๗.๑.๓.๒. ถังหม้อแปลง (Transformer Tank) จะต้องเป็นเหล็กเติมน้ำมันเต็มไร้โพรงอากาศ และปิดผนึกแน่น (Hermetically Sealed Without Gas Cushion) ตัวถังทำเป็นรูปคลื่น (Corrugated) พร้อมครีบริบายความรอน (Cooling Fin) มีความยืดหยุ่นและคงทนต่อแรงดันน้ำมันที่มีการขยายตัวเมื่อมีความร้อนสูง และต้องปราศจากการรั่วซึมของน้ำมัน		
๗.๑.๓.๓. มีค่าประสิทธิภาพ (Efficiency) ของหม้อแปลงไฟฟ้า ดังนี้ • ไม่น้อยกว่า ๙๙.๑๙% ที่ครีการะเต็มพิกัด ที่ P.F. = 1.0 • ไม่น้อยกว่า ๙๘.๗๕% ที่ภาระเต็มพิกัด (Full Load) ที่ P.F. = 1.0		
๗.๑.๓.๔. มี Thermometer ตรวจสอบอุณหภูมิหม้อแปลงไฟฟ้า และแสดงค่าอุณหภูมิ (องศาเซลเซียส) ที่ห้องควบคุมระบบไฟฟ้า อาคารโรงไฟฟ้าเก่า พร้อมสามารถตั้งค่าอุณหภูมิที่สูงเกินกำหนดให้ส่งสัญญาณแจ้งเตือน (Alarm) ได้		
๗.๑.๓.๕. มี Pressure Relief Device (PRD)		
๗.๑.๔. แผงควบคุมระบบไฟฟ้าแรงสูง (Ring Main Unit)		
๗.๑.๔.๑. แผงควบคุมระบบไฟฟ้าแรงสูง (Ring Main Unit) ติดตั้งภายในตู้ Enclosure ที่มีระดับมาตรฐานการป้องกันของตู้ไม่ต่ำกว่า IP 54 และตู้		

ข้อกำหนด ความต้องการของ บพท.	ข้อกำหนด ความต้องการของผู้ยื่นข้อเสนอด	เอกสารอ้างอิง
Enclosure ผลิตโดยเหล็ก Alu-zinc หรือเหล็กชุบ Electro-Galvanized หรือ ดีกว่า โดยมีควมหนาของแผ่นเหล็กไม่น้อยกว่า ๒ มิลลิเมตร และพินลิตตาม มาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับ ๗.๑.๔.๒. ออกแบบ สร้างและทดสอบตาม IEC หรือ VDE หรือ NEMA หรือ BS หรือ ANSI หรือ มอก. แต่ต้องไม่ขัดต่อมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า สำหรับประเทศไทย โดยวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูป ภัมภ์ ฉบับประกาศใช้ปัจจุบัน โดยมีคุณสมบัติทางเทคนิคอย่างน้อยดังต่อไปนี้ Rated Voltage : 24 kV. Rated Impulse Insulation withstand voltage : 125 kV peak Rated Power Frequency withstand Voltage : 50KV rms Rated Frequency : 50 Hz Tank internal arc withstand : 20 kA For Cable Feeder (Incoming) Rated normal current : 630A Rated Short-time withstand current (1 sec) : 16 kA rms Rated Making Current : 40 kA peak For Transformer Feeder (Outgoing) Rated normal current : 200A Rated short-time withstand current (1 sec) : 16 kA		

๑๑๖

ข้อกำหนด ความต้องการของ บวท.	ข้อกำหนด ความต้องการของผู้ยื่นข้อเสนอด	เอกสารอ้างอิง
๓.๑.๔.๓. แผงควบคุมระบบไฟฟ้าแรงสูง (Ring Main Unit) ประกอบด้วย Cable Feeder 2 Incoming และ Transformer Feeder 2 Outgoing		
๓.๑.๔.๔. ต้องเป็นชนิด Sealed Pressure System โดยใช้ก๊าซ SF6 ทำหน้าที่เป็นฉนวน และมีเกจวัดความดันหรืออุปกรณ์อื่นบ่งชี้ความดันหรือสถานะของก๊าซ		
๓.๑.๔.๕. ภายในแผงควบคุมระบบไฟฟ้าแรงสูง (Ring Main Unit) มีระดับมาตรฐานการป้องกัน (IP Standard) ไม่ต่ำกว่า ดังนี้ ● Gas Tank and HV Part IP 66 หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า ● Front Face and Mechanism IP 30 หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า		
๓.๑.๔.๖. เหล็กที่ใช้ประกอบสวณ Gas Tank ต้องเป็น Stainless Steel และในส่วนอื่น ๆ ที่เป็นเหล็กต้องผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมและป้องกันการกัดกร่อนตามมาตรฐานของผู้ผลิต		
๓.๑.๔.๗. มีตัวบ่งชี้สถานะการทำงาน ตอวงจร (Close Contact) หรือปลดวงจร (Open Contact) เพื่อแสดงสถานะของสวิตช์ (Mechanical Switch Position Indicator) รวมถึง Earth Switch		
๓.๑.๔.๘. ส่วนที่เป็น Cable Feeders (Incoming) มีคุณสมบัติดังนี้ ● จะต้องเป็นชนิดที่สามารถปลดสับได้ขณะมีโหลด กลไกการ Close Switch เป็นแบบทำงานด้วยมือ (Mechanics) และทำงานด้วยระ		

ข้อกำหนด ความต้องการของ บวท.	ข้อกำหนด ความต้องการของผู้ยื่นขอเสนอ	เอกสารอ้างอิง
ควบคุมระยะไกล ส่วนกลไกการ Open Switch เป็นแบบทำงานด้วยมือ (Mechanics) และทำงานด้วยการควบคุมระยะไกล ● กลไกการทำงานของ Earth เป็นแบบทำงานด้วยมือ (Mechanics) ● มี Mechanical Interlock ระหว่าง Cable Feeder Switch กับ Earth Switch หรือเป็นแบบ Three Position Switch		
๓/๑.๔.๙. ส่วนที่เป็น Cable Transformer (Outgoing) มีคุณสมบัติดังนี้ ● จะต้องเป็นแบบ Circuit Breaker สามารถปลดสับได้ขณะมีโหลด กลไกการ Close Switch เป็นแบบทำงานด้วยมือ (Mechanics) และทำงานด้วยควบคุมระยะไกล ส่วนกลไกการ Open Switch เป็นแบบทำงานด้วยมือ (Mechanics) และทำงานด้วยการควบคุมระยะไกล ● กลไกการทำงานของ Earth เป็นแบบทำงานด้วยมือ (Mechanics) ● มี Mechanical Interlock ระหว่าง Circuit Breaker กับ Earth Switch หรือเป็นแบบ Three Position Switch		
๓/๑.๔.๑๐. แผงสวิตช์ต้องมีกลไกการ Interlock และ Pad lock ดังนี้ ● Switch แต่ละชุดต้องมี Pad Lock เพื่อสามารถ Lock ให้อยู่ในตำแหน่ง "เปิด" หรือ "ปิด" ● มี Interlock ในกรณีหากไม่สับ Close Earth Switch จะไม่สามารถเปิด Cable Compartment ได้		

Handwritten signature and initials.

ข้อกำหนด ความต้องการของ บรพ.	ข้อกำหนด ความต้องการของ ผู้ยื่นขอเสนอ	เอกสารอ้างอิง
มี Interlock ในการฉีกาก Cable Compartment เปิดอยู่จะไม่สามารถ สับ Close Switch และ Circuit Breaker ได้		
๓/๑.๔.๑๑. มี Cable Compartment แยกเป็นสัดส่วนเพื่อความปลอดภัยในการ ปฏิบัติงานและต้องสามารถป้องกัน แผลง หนู หรือสัตว์เลื้อยคลานต่าง ๆ ได้ Cable Connection เป็นชนิดที่สามารถสัมผัสได้ (Touchable type) ในขณะที่ที่มี แรงดัน และขั้วต่อสาย Bushing ใช้ต่อกับหัวสายไฟฟ้าแรงสูงเป็นแบบชนิด XLPE 12/20 (24) kV CV		
๓/๑.๔.๑๒. มี Voltage Indicating Lamp ส่วนที่มีแรงดันไฟฟ้าของ Ring Main Unit อย่างน้อย ๔ ชุด (๓ เฟส) สำหรับด้าน Incoming และ Outgoing		
๓/๑.๔.๑๓. มี Fault Indicator สำหรับแต่ละเฟสของ Incoming Feeder		
๓/๑.๔.๑๔. มี Protection Relays ตามมาตรฐาน ANSI Code ดังนี้ - เบอร์ 50/51 Phase overcurrent - เบอร์ 51N Earth fault		
๓/๑.๔.๑๕. ได้รับการรับรองมาตรฐานสากล ดังนี้ - IEC 62271-1 หรือเทียบเท่า - IEC 62271-200 หรือเทียบเท่า - IEC 62271-103 หรือเทียบเท่า - IEC 62271-100 หรือเทียบเท่า		

ข้อกำหนด ความต้องการของ บพท.	ข้อกำหนด ความต้องการของผู้ยื่นข้อเสนอง	เอกสารอ้างอิง
● IEC 62271-210 หรือ IEC 60068-3-3 หรือเทียบเท่า ● IEC 60255 หรือเทียบเท่า		
๗.๑.๔.๑๖. มีตู้หิวหรืออุปกรณ์ เพื่อช่วยในการยกเพื่อความสะดวกในการขนย้าย		
๗.๑.๔.๑๗. มีระบบควบคุมสั่งการระยะไกล (Remote Control) ติดตั้งของควบคุมระบบไฟฟ้า อาคารโรงไฟฟ้า เพื่อสามารถสั่งต่อวงจรโดยใช้อุปกรณ์ Close Switch และสามารถปลดวงจร Open Switch		
๗.๑.๕. ระบบบัสเวย์ (Busway)		
๗.๑.๕.๑. บัสเวย์เป็นชนิด 3P3W+100% Neutral หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า และระดับมาตรฐานการป้องกันไม่ต่ำกว่า IP 66 สำหรับระบบบัสเวย์ที่ติดตั้งภายนอกอาคาร และไม่ต่ำกว่า IP 54 สำหรับระบบบัสเวย์ที่ติดตั้งภายในอาคาร ตัวนำบัสเวย์ทำด้วยทองแดงอยู่ในกล่องหุ้มปิด (Totally Enclosed Non-Ventilated Housing) เพื่อป้องกันการเกิดสนิมและความเสียหายทางกล เมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว รอยประกบยึดของกล่องหุ้มปิดจะต้องอยู่ตามกลางหรือด้านข้างเท่านั้น		
๗.๑.๕.๒. การจัดวางบัสเวย์ต้องเป็นแบบ Sandwich Design Type เพื่อการระบายความร้อนที่ดีและป้องกันการเกิด Chimney effect ของความร้อนและควันในกรณีเกิดเพลิงไหม้		

๕ x

ข้อกำหนด ความต้องการของ บวท.	ข้อกำหนด ความต้องการของผู้ยื่นข้อเสนอ	เอกสารอ้างอิง
๗.๑.๕.๓. บัสเวย์ต้องสามารถรับกระแสไฟฟ้าได้อย่างต่อเนื่อง โดยไม่ขึ้นอยู่กับตำแหน่งหรือลักษณะการติดตั้ง (ไม่ว่าจะเป็นการติดตั้งแบบ Edgewise หรือ Flatwise จะต้องไม่ทำให้ความสามารถในการรับกระแสไฟฟ้าลดลง)		
๗.๑.๕.๔. ทอน (Section) ของบัสเวย์ จะต้องสามารถติดตั้งโดยต่อกันหรือสลับแทนกันได้ (Interchangeable) ไม่ต้องมีอุปกรณ์พิเศษช่วย การติดตั้งจะต้องใช้ทอนที่มีความยาวมาตรฐานในมากที่สุด และใช้ทอนที่มีความยาวพิเศษตามที่จำเป็น เพื่อให้เป็นไปตามสภาพของสถานที่ติดตั้ง		
๗.๑.๕.๕. บัสเวย์ที่ติดตั้งในแนวนอนจะต้องมีที่รองรับ (Hanger) ทุกกระยะไม่เกิน ๒.๕ เมตร และไม่เกิน ๔.๘๐ เมตร ในแนวตั้ง		
๗.๑.๕.๖. บัสเวย์จะต้องติดตั้งในสถานที่ที่ไม่เกิดความเสียหายทางกายภาพแก่บัสเวย์ จุดต่อ (Joint) ต่าง ๆ ของบัสเวย์ และต้องสามารถเข้าไปบำรุงรักษาได้โดยสะดวก		
๗.๑.๕.๗. บัสเวย์ต้องมีการต่อลงดินเป็นแบบ Integral Housing Ground ที่มีพิทักต์ไม่น้อยกว่า ๕๐% ของพิทักต์กระแสบัสเวย์		
๗.๑.๕.๘. อุณหภูมิของบัสเวย์ขณะใช้งานเต็มพิกัด (Rated Load Current) ต้องสูงไม่เกิน Maximum Temperature Rise ตามที่ IEC 61439-6 หรือ UL857 หรือเทียบเท่า กำหนดไว้ พร้อมแบบเอกสารยืนยันผลการทดสอบแบบมาพร้อมกับการขอเสนอ		

IC5

ข้อกำหนด ความต้องการของ บท.	ข้อกำหนด ความต้องการของผู้มีชื่อเสียง	เอกสารอ้างอิง
๗.๑.๕.๙. แรงดันไฟฟ้าตก (Three-phase, line-to-line, 50 Hz) ที่ Concentrated load จะต้องไม่เกิน ๓.๘ โวลต์ต่อระยะ ๓๐ เมตร ที่เพาเวอร์แฟกเตอร์ (P.F.) ๐.๘ แรงดันตกทุก ๆ แนวของบัสเวย์จะต้องไม่ทำให้แรงดันต่ำกว่าการใช้ของระบบและอุปกรณ์		
๗.๑.๕.๑๐. บัสเวย์ขนาดไม่เกินกว่า ๑,๒๐๐ แอมป์ จะต้องสามารถทนกระแสลัดวงจรไม่น้อยกว่า 50 kA (RMS symmetrical at 50 Hz) ได้ ไม่น้อยกว่า ๑ วินาที และบัสเวย์ขนาดไม่น้อยกว่า ๓,๕๐๐ แอมป์ จะต้องสามารถทนกระแสลัดวงจรไม่น้อยกว่า 120 kA (RMS symmetrical at 50 Hz) ได้ ไม่น้อยกว่า ๑ วินาที โดยผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน IEC 61439-6 หรือ UL857 หรือเทียบเท่า กำหนดไว้ พร้อมแนบเอกสารยืนยันผลการทดสอบแบบมาพร้อมกับการขอเสนอ		
๗.๑.๕.๑๑. บัสบาร์ (Busbar) มีคุณสมบัติดังนี้ • บัสบาร์ต้องทำด้วยทองแดง ซึ่งมีค่า Conductivity ไม่น้อยกว่า 98% International Annealed Copper Standard (IACS)		
• บัสบาร์ทุก ๆ จุดต่อเนื่องทางไฟฟ้าจะต้องเคลือบด้วยเงินหรือดีบุก โดยต้องหุ้มฉนวนชนิด Epoxy Class B (๑๓๐ องศาเซลเซียส) ตลอดความยาวของบัสบาร์ ยกเว้น ส่วนที่เป็นหน้าสัมผัสของจุดต่อ		

๒



๒

ข้อกำหนด ความต้องการของ บพท.	ข้อกำหนด ความต้องการของผู้ขอเสนอ	เอกสารอ้างอิง
• บัสบาร์ที่ผลิตทุกชิ้น จะต้องทดสอบ High Voltage Dielectric Test ที่แรงดันมากกว่า 2500 Volt DC ก่อนส่งออกจากโรงงานของบริษัทผู้ผลิต		
๗.๑.๕.๑๒. กอลอง (Housing) มีคุณสมบัติดังนี้ • กอลองหุ้มของบัสบาร์จะต้องทำมาจากอลูมิเนียมหล่อตามมาตรฐานและผลิตสำเร็จรูปจากบริษัทผู้ผลิต • กอลองหุ้มบัสบาร์จะต้องปิดสนิทโดยที่อากาศไม่สามารถเข้าออกได้ เพื่อป้องกันการสะสมของฝุ่นละออง		
๗.๑.๕.๑๓. เปลือกหุ้มของบัสเวย์จะต้องลงดินที่กำหนดไว้ในมาตรฐานอย่างใดอย่างหนึ่ง ดังนี้ • IEC 61439-6 หรือ UL857 • ANSI / NFPA 70, National Electrical Code ทั้งนี้การตอลงดินนี้จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต โดยบริษัทผู้ผลิตเดียวกันกับที่อบบัสเวย์มาตรฐาน		
๗.๑.๕.๑๔. จุดต่อ (Joint) มีคุณสมบัติดังนี้ • จุดต่อสำหรับบัสเวย์จะต้องใช้สลักชนิด One Bolt Type รอยทะลุผ่านบัสเวย์โดยมีแหวนโลหะประกบทั้ง ๒ ด้าน • สลักที่ใช้จะต้องเป็นชนิดสลองหัว เมื่อขันสลักจนถึงความตึงที่เหมาะสมแล้ว หัวของสลักตัวนอกจะขาดออกทำให้ตัวแผ่นพลาสติกที่หัวสลัก		

4

8

ข้อกําหนด ความต้องการของ บวท.	ข้อกําหนด ความต้องการของผู้ยื่นข้อเสนอด	เอกสารอ้างอิง
ที่แสดงความแนบของสํักจะหลุดออก การขึ้นและการตรวจสอบความตึงของสํักต้องสามารถทำจากด้านหน้าได้		
๗.๑.๕.๑๕. ชนิดของปลั๊วมีดังนี้ ● ชนิด Feeder สำหรับโครงการ หมวดที่ ๑ อาคารโรงไฟฟ้า และ หมวดที่ ๒ อาคารปฏิบัติการ ● ชนิด Plug-in Feeder สำหรับโครงการ หมวดที่ ๓ อาคารอํานวยการ		
๗.๑.๕.๑๖. ของเปิด (Plug-in Opening) ของเปิดของปลั๊วจะตองมีอุปกรณ์รองรับที่แข็งแรงพอจะรับกระแสไฟฟ้าลัดวงจรได้		
๗.๑.๕.๑๗. ท่อนปลั๊ว (ซึ่งประกอบด้วยปลั๊ว จำนวน Integral Housing Ground) และอุปกรณ์ประกอบ เช่น Elbow, Tee, Flange End, End Closure, Cable Tap box, Expansion Joint ฯลฯ จะตองผลิตโดยบริษัทผู้ผลิตเดียวกันกับท่อนปลั๊วมาตรฐาน		
๗.๑.๕.๑๘. แผนเอกสารยืนยันผลการทดสอบปลั๊วแนบมาพร้อมกับข้อขอเสนอ เพื่อแสดงว่าได้มาตรฐาน IEC 61439-6 หรือ UL857 หรือเทียบเท่าจากสถาบันการทดสอบ อาทิ KEMA , DEKRA หรือเทียบเท่า		
๗.๑.๕.๑๙. ปลั๊วแต่ละตัวสามารถดองปรับและถอดได้ โดยไม่ต้องรื้อถอนช่วงอื่น ๆ เพื่อให้สามารถซ่อมบำรุงได้อย่างรวดเร็ว เช่น ในกรณีเกิดปลั๊วส่วนใดส่วนหนึ่งหรือจุดต่อเสียหายสามารถถอดออกและนำอะไหล่มาใส่		

ข้อกําหนด ความต้องการของ บวท.	ข้อกําหนด ความต้องการของผู้ยื่นขอเสนอ	เอกสารอ้างอิง
ทดแทนใช้งานได้ทันที เป็นต้น เนื่องจากบัสเวย์เป็นตัวนำไฟฟ้าที่จ่ายให้กับระบบ/อุปกรณ์ สัมปทานการให้บริการเดินอากาศ จึงต้องสามารถดำเนินการตรวจสอบการพร้อมใช้งานและซ่อมบำรุงได้อย่างรวดเร็ว เพื่อให้ส่งผลกระทบต่อให้บริการเดินอากาศน้อยที่สุด		
๗.๑.๖. ระบบ Load Center		
๗.๑.๖.๑. Load Center ได้รับการรับรองมาตรฐาน IEC 60439-1 หรือเทียบเท่า		
๗.๑.๖.๒. Load Center เป็นชนิดมี Main Circuit Breaker ควบคุม		
๗.๑.๖.๓. Load Center สำหรับระบบไฟฟ้า ๓ เฟส		
๗.๑.๖.๔. Circuit Breaker สำหรับ Load Center มีคุณสมบัติดังนี้		
๗.๑.๖.๔.๑. Main Circuit Breaker สำหรับระบบไฟฟ้า ๓ เฟส ให้ใช้ Molded Case Circuit Breaker (MCCB) และต้องเป็นชนิด Icu อย่างน้อย 25kA และได้รับมาตรฐาน IEC 60947-2 หรือเทียบเท่า		
๗.๑.๖.๔.๒. Miniature Circuit Breaker สำหรับเบรกเกอร์วงจรย่อย มีฟังก์ชันการหน่วงกระแสลัดวงจรสูงสุด (Ic) อย่างน้อย 6kA และมีฟังก์ชันกันกระแสเกิน (AT) ตามฟังก์ชันการรับกระแสของสายไฟฟ้า และได้รับมาตรฐาน IEC 60898-1 หรือเทียบเท่า		
๗.๑.๗. สายไฟฟ้าแรงต่ำ		

๕

๕

ข้อกำหนด ความต้องการของ บพท.	ข้อกำหนด ความต้องการของผู้ยื่นข้อเสนอ	เอกสารอ้างอิง
๓.๑.๓.๑. สายไฟฟ้าแรงต่ำ ชนิดตัวนำเป็นทองแดง หมดวณ PVC Insulate สามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ 450/750 V และทนอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า ๙๐ องศาเซลเซียส ตาม มอก. ๑๑-๒๔๔๓		
๓.๑.๓.๒. สายไฟฟ้าแรงต่ำ ชนิดตัวนำเป็นทองแดง Cross-Linked Polyethylene Insulate (XLPE)/Polyvinyl chloride (PVC/ST2) หรือ XLPE/FRPVC หรือ CV-FD สามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ 600 V มีคุณสมบัติพิเศษ Flame Retardant ต้านเปลวเพลิง (หน่วงไฟ) และทนอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า ๙๐ องศาเซลเซียส ตาม IEC 60502-1		
๓.๑.๓.๓. สายไฟฟ้าที่มีขนาดใหญ่กว่า ๖ ตารางมิลลิเมตร ต้องเป็นชนิด ลวดทองแดงตีเกลียว (Stranded Wire)		
๓.๑.๓.๔. สายไฟฟ้าที่กำหนดให้ใช้ฝังดินโดยตรง หรือเดินใน Underground Duct Trench ทั้งแบบตัวนำแกนเดี่ยว และตัวนำหลายแกน (Multi-Core) ต้องเป็นสายไฟฟ้าที่หมดวณขนาดได้แก่ CV-FD NYY หรือ NYY-GRD แล้วแต่กรณี		
๓.๑.๓.๕. สายไฟฟ้าที่ใช้กับเครื่องจักรที่มีการเคลื่อนที่เป็นประจำ เช่น รอกไฟฟ้า เครื่องจักรที่มีการสั่นสะเทือน หรือกรณีที่ต้องควบคุมงานเห็นชอบให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด Flexible Cable VCT		
๓.๑.๓.๖. การเลือกใช้งานสายไฟฟ้าให้ดูจากแบบประกอบการติดตั้งเป็นหลัก ก่อน หากแบบไม่ได้ระบุไว้ จึงจะพิจารณาสายไฟฟ้าตามข้อกำหนดนี้		

๘

ข้อกำหนด ความต้องการของ บวท.	ข้อกำหนด ความต้องการของผู้ยื่นข้อเสนอง	เอกสารอ้างอิง
๗.๑.๗. สายไฟฟ้าแรงต่ำ ให้ติดตั้งรวมกับอุปกรณ์ติดตั้งสายไฟฟ้า ตามคุณสมบัติข้อ ๗.๑.๙ ได้แก่ ทอรรอยสายไฟ Cable Tray Wireway กลองตอสาย เป็นต้น		
๗.๑.๘. สายไฟฟ้าแรงสูง		
๗.๑.๘.๑. สายไฟฟ้าแรงสูง ชนิดตัวนำเป็นทองแดง Cross-Linked Polyethylene Insulate (XLPE)/Polyvinyl chloride (PVC/ST2) หรือ CV พิกัด 12/20 (24) kV และทนอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า ๙๐ องศาเซลเซียส ตาม มอก. ๒๑๔๓-๒๕๕๖ หรือ IEC 60502-2		
๗.๑.๘.๒. สายไฟฟ้าแรงสูงให้ติดตั้งภายในท่อลูกฟูก หรือทอ HDPE อย่างน้อย PN8		
๗.๑.๘.๓. ในกรณีฝังสายไฟฟ้าแรงสูงใต้ดิน ให้ฝังลึกไม่น้อยกว่า ๙๐ เซนติเมตร และมีแผ่นคอนกรีตหนาไม่น้อยกว่า ๑๐๐ มิลลิเมตร ปิดทับ หรือติดตั้งภายใน Underground Duct Bank		
๗.๑.๙. อุปกรณ์ติดตั้งสายไฟฟ้า		
๗.๑.๙.๑. ทอรรอยสายไฟ ต้องเป็นท่อโลหะตามมาตรฐาน ANSI หรือ มอก. ๗/๗๐-๒๕๓๓ หรือเทียบเท่า ผ่านขุบ่อกันสนิมโดยวิธี Hot-Dip Galvanized ซึ่งผลิตขึ้นเพื่อใช้งานร้อยสายไฟฟ้าโดยเฉพาะ ตามลักษณะความเหมาะสมในการใช้งานดังนี้		



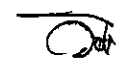


ข้อกำหนด ความต้องการของ บวท.	ข้อกำหนด ความต้องการของผู้ยื่นข้อเสนอ	เอกสารอ้างอิง
๓.๑.๙.๑.๑. ท่อขอนก้นน้ำ (Liquid-Tight Flexible Conduit) ใช้ร้อยสายไฟฟ้าเข้าอุปกรณ์หรือเครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีหรืออาจมีการสัมผัสกันได้อัตโนมัติ หรืออุปกรณ์ที่อาจมีการเคลื่อนย้ายได้ เช่น มอเตอร์ โคมไฟแสงสว่าง เป็นต้น		
๓.๑.๙.๑.๒. ท่อโลหะชนิดบาง (Electrical Metallic Tubing : EMT) มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๐.๕ นิ้ว ติดตั้งใช้งานในกรณีติดตั้งลอยหรือซ่อนในฝ้าเพดาน ซึ่งไม่มีสาเหตุใด ๆ ที่จะทำให้ท่อเสียรูปทรงได้ หรือทำให้ท่อเสียหาย		
๓.๑.๙.๑.๓. ท่อโลหะชนิดหนานปานกลาง (Intermediate Metal Conduit : IMC) มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๐.๕ นิ้ว ติดตั้งใช้งานได้เช่นเดียวกับท่อ EMT และติดตั้งฝังในคอนกรีตได้แต่ห้ามใช้ในสถานที่อันตราย		
๓.๑.๙.๑.๔. ท่อโลหะชนิดหนา (Rigid Steel Conduit : RSC) สามารถติดตั้งใช้งานได้เช่นเดียวกับท่อ IMC ทุกประการ และให้ใช้ในสถานที่อันตรายและฝังดินได้โดยตรง		
๓.๑.๙.๑.๕. อุปกรณ์ประกอบการเดินท่อ ได้แก่ Coupling, Connector, Lock Nut, Bushing และ Service Entrance Cap ต่าง ๆ ต้องเหมาะสมกับสภาพ และสถานที่ใช้งาน เช่น ในที่เปียกหรือชื้นแฉะ ต้องใช้เป็นชนิด Water Type การเดินท่อในพื้นหรือผนังคอนกรีต ต้องใช้เป็นชนิด Concrete Type		
๓.๑.๙.๑.๖. ท่อร้อยสายชนิด High Density Polyethylene (HDPE) ต้องเป็นท่อชนิด Class PN8 หรือดีกว่า		

๒

ข้อกำหนด ความต้องการของ บวท.	ข้อกำหนด ความต้องการของผู้ใช้ขอเสนอ	เอกสารอ้างอิง
๓.๑.๙.๒. Cable Tray ต้องผลิตขึ้นจากเหล็กแผ่นที่ผ่านการป้องกันสนิม โดยวิธีชุบ Hot-Dip Galvanized โดยที่แผ่นเหล็กด้านข้างต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า ๒ มิลลิเมตร และแผ่นเหล็กพื้นเป็นรูปทูล มีช่องเจาะระยะบายอากาศได้อย่างดี		
๓.๑.๙.๓. Wireway ต้องพับขึ้นจากเหล็กแผ่นที่มีความหนาไม่น้อยกว่า ๑.๕ มิลลิเมตร พร้อมฝาครอบ และผ่านการป้องกันสนิมโดยวิธีชุบ Hot-Dip Galvanized		
๓.๑.๙.๔. กล่องต่อสาย ในที่นี้รวมถึงกล่องสวิตช์ กล่องเตารับ กล่องต่อสาย (Junction Box) กล่องพักสาย หรือกล่องดึงสาย (Pull Box) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้		
๓.๑.๙.๔.๑. ต้องเป็นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า ๑.๒ มิลลิเมตร ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมด้วยการชุบ Hot-Dip Galvanized และกล่องแบบกันน้ำต้องผลิตจากเหล็กหล่อที่มีความหนาไม่น้อยกว่า ๒.๓ มิลลิเมตร		
๓.๑.๙.๔.๒. กรณีที่กล่องต่อสายมีปริมาตรใหญ่กว่า ๑๐๐ ลูกบาศก์นิ้ว ต้องพับขึ้นจากแผ่นเหล็กที่มีความหนาไม่น้อยกว่า ๑.๕ มิลลิเมตร ทั้งนี้ ต้องคำนึงถึงความแข็งแรงของกล่องต่อสายที่ใช้ งาน ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมด้วยการชุบ Hot-Dip Galvanized และกล่องแบบกันน้ำต้องสามารถป้องกันน้ำได้ดี		
๓.๑.๙.๔.๓. กล่องต่อสายขึ้นอยู่กับขนาด และจำนวนของสายไฟฟ้าที่ผ่านเข้า-ออกกล่องนั้น		

A



ข้อกำหนด ความต้องการของ บวท.	ข้อกำหนด ความต้องการของผู้ขอเสนอ	เอกสารอ้างอิง
๗.๑.๙.๔.๔. กลองตอสายทุกชนิดและทุกขนาด ต้องมีฝาปิดมิดชิด ๗.๑.๙.๔.๕. การติดตั้งกลองตอสาย ต้องยึดแน่นกับโครงสร้างอาคารหรือโครงสร้างถาวรอื่น ๆ โดยผู้ขายจะต้องจัดทำป้ายบอกประเภททางระบบให้เห็นชัดเจน ทั้งนี้ตำแหน่งของกลองตอสายต้องติดตั้งอยู่ในที่ซึ่งเข้าถึง และทำงานได้สะดวก		
๗.๑.๑๐. ระบบสำหรับฝ้าติดตาม ดูแล และแจ้งเตือนแบบอัตโนมัติ (Monitoring and Alert System)		
๗.๑.๑๐.๑. แสดงผล Digital Power Meter ในซอฟต์แวร์ระบบบริหารจัดการพลังงาน Building Energy Management (BEM) ของ บวท. โดยผู้ขายสามารถเลือกใช้งานชุดซอฟต์แวร์ระบบเดิมพร้อมลิขสิทธิ์ของ บวท. (Open Source Code ระบบควบคุม PAC พัฒนาโดยภาษา LabVIEW และแสดงผลผ่านเว็บไซต์ HTML พร้อมรองรับ Digital Power Meter ใหม่ในโครงการนี้ แต่ไม่สามารถควบคุม สั่งการ Air Circuit Breaker ได้) หรือผู้ขายจัดหาซอฟต์แวร์พร้อมลิขสิทธิ์ในการใช้งานแบบไม่จำกัดจำนวนอุปกรณ์ Digital Power Meter (DM) โดยมีความสามารถของซอฟต์แวร์ อย่างน้อย ดังนี้		
สามารถแสดงค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของ Digital Power Meter แบบตัวเลขและกราฟ		
สามารถตั้งค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของ Digital Power Meter ทุกอุปกรณ์ เพื่อให้แจ้งเตือน Alarm ผ่าน Line Application ได้ และ		

4

ข้อกำหนด ความต้องการของ บวท.	ข้อกำหนด ความต้องการของผู้ยื่นข้อเสนอง
สามารถ Acknowledge เพื่อรับการแจ้งเตือนแรงดันในระบบคอมพิวเตอร์	
สามารถแสดงตำแหน่งภาพกราฟฟิก (3D Render) และคำนวณการใช้พลังงาน ค่าไฟฟ้า แบ่งตามโซน ชั้น และอาคาร ได้	
๓.๑.๑๐.๒. ผู้ขายจัดหาซอฟต์แวร์พร้อมลิขสิทธิ์ในการควบคุม สั่งการ Air Circuit Breaker ระยะใกล้ผ่านระบบคอมพิวเตอร์ ตามคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ ขอ ๓.๑.๑๙.๔. เพื่อควบคุมและสั่งการตู้วงจร (Close Contact) หรือปลดวงจร (Open Contact) ระยะใกล้จากห้องควบคุมระบบไฟฟ้า อ.โรงไฟฟ้า พร้อมเข้าถึงข้อมูลสถานะการทำงาน (Close และ Open)	
๓.๑.๑๐.๓. อุปกรณ์รับสัญญาณและประมวลผล (Programmable Automation Controllers : PAC) เป็นอุปกรณ์สำหรับใช้งานร่วมกับซอฟต์แวร์ระบบบริหารจัดการพลังงาน Building Energy Management (BEM) ระบบใช้งานปัจจุบันของ บวท. เพื่อเพิ่มขีดความสามารถของระบบให้รองรับการเพิ่มจำนวน Digital Power Meter (DM) ในโครงการนี้ หรือผู้ขายจัดหาซอฟต์แวร์ใหม่ ตามคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ ขอ ๓.๑.๑๐.๑. โดย อุปกรณ์รับสัญญาณและประมวลผล (PAC) มีคุณสมบัติ อย่างน้อยดังนี้	
๓.๑.๑๐.๓.๑. Programmable Automation Controllers (PAC) สำหรับควบคุมและประมวลผลแบบสมองกลฝังตัว (Embedded Control System) และมีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) เป็นไมโครโปรเซสเซอร์จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ แกน	

ข้อกำหนด ความต้องการของ บวท.	ข้อกำหนด ความต้องการของผู้เสนอ	เอกสารอ้างอิง
หลัก (2 Core) (หมายเหตุ ไม่ใช้ Personal or Workstation Computer หรือ Computer Notebook)		
๗.๑.๑๐.๓.๒. มีระบบปฏิบัติการ (Operating System) และในกรณีผู้ขายเลือกใช้ซอฟต์แวร์ระบบบริหารจัดการพลังงานเดิมของ บวท. ตามข้อ ๗.๑.๑๐.๑. ระบบปฏิบัติการของ PAC ต้องสามารถทำงานร่วมกับ LabVIEW Real-Time ได้ แต่หากผู้ขายเลือกจัดหาซอฟต์แวร์ใหม่ ระบบปฏิบัติการของ PAC ไม่ต้องการรับการทำงาน LabVIEW Real-Time		
๗.๑.๑๐.๓.๓. มี Processor หรือ CPU ไม่น้อยกว่า 1.30 GHz.		
๗.๑.๑๐.๓.๔. หน่วยความจำหลัก (RAM) เป็นชนิด DDR3 หรือดีกว่า ขนาดไม่ต่ำกว่า 2 GB และรองรับการขยายหน่วยความจำ (SD Card หรือ CFast Card) ได้ไม่น้อยกว่า 16GB		
๗.๑.๑๐.๓.๕. มีพอร์ตสำหรับใช้งานอย่างน้อยดังนี้ ● พอร์ต RS485 จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ พอร์ต ● พอร์ต Universal Serial Bus (USB) 2.0 หรือสูงกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ พอร์ต		
๗.๑.๑๐.๓.๖. มีพอร์ต Ethernet network บนตัวเครื่อง มี Connector แบบ RJ-45 สามารถทำงานด้วยความเร็วในการรับส่งข้อมูล 10/100/1000 Mbps.		
๗.๑.๑๐.๓.๗. มี Expansion slot ที่ว่างพร้อมใช้งานอย่างน้อย 2 Slot หรือสามารถเพิ่ม Expansion Module ได้อย่างน้อย 2 Module โดยการ Plugin		

ข้อกำหนด ความต้องการของ บวท.	ข้อกำหนด ความต้องการของผู้เขียนขอเสนอ	เอกสารอ้างอิง
๓/๑.๑๐.๓.๔. สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิระหว่าง ๐ ถึง ๕๐ องศาเซลเซียส หรือดีกว่า		
๓/๑.๑๐.๓.๕. อุปกรณ์ที่นำเสนอต้องได้รับการรับรองคุณภาพจากสถาบันที่น่าเชื่อถือได้ เป็นอย่างน้อย ดังนี้ ● มาตรฐาน Shock test IEC60068 หรือ EN60068 ● มาตรฐาน Vibration test IEC60068 หรือ EN60068 ● มาตรฐาน EMC Immunity Emission IEC61000 หรือ EN61000 ● มีเครื่องหมาย CE รับรอง หรือ เทียบเท่า		
๓/๑.๑๐.๔. ชุดคอมพิวเตอร์แบบ Work Station มีคุณสมบัติ อย่างน้อย ดังนี้		
๓/๑.๑๐.๔.๑. ชุดคอมพิวเตอร์แบบ Work Station มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ชนิด Intel Xeon รุ่น W ขนาดไม่น้อยกว่า ๔ แกนหลัก (4 Core) และมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 4.0 GHz		
๓/๑.๑๐.๔.๒. มีหน่วยความจำแคช (Cache Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB. หรือดีกว่า		
๓/๑.๑๐.๔.๓. มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลัก ชนิด Nvidia Quadro หรือ AMD Radeon Pro WX ดีกว่า ที่มีหน่วยความจำ ชนิด GDDR5 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 5 GB		

ข้อกำหนด ความต้องการของ บวท.	ข้อกำหนด ความต้องการของผู้ยื่นข้อเสนอ	เอกสารอ้างอิง
๗.๑.๑๐.๔.๔. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด RDIMM ECC ทำงานที่ความเร็วอย่างน้อย 2666 MHz หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่าหน่วยละ 8GB จำนวน ๒ หน่วย		
๗.๑.๑๐.๔.๕. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด Solid State Drive (SSD) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 512GB และชนิด SATA ซึ่งมีความเร็วรอบอย่างน้อย 7,200 rpm ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2TB		
๗.๑.๑๐.๔.๖. มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย		
๗.๑.๑๐.๔.๗. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ Gigabit Ethernet Port 10/100/1000 Mbps หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง		
๗.๑.๑๐.๔.๘. ระบบปฏิบัติการ Windows 10 หรือดีกว่า		
๗.๑.๑๐.๔.๙. มีพอร์ตสำหรับต่อใช้งาน ดังนี้ ● Universal Serial Bus (USB) Type A 3.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๖ พอร์ต ● SD-Card จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ พอร์ต		
๗.๑.๑๐.๔.๑๐. มี Wireless Mouse ชนิด ๓ ปุ่ม และ Wireless Keyboard เป็นพิมพ์ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ และต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับคอมพิวเตอร์		

๒.๖

ข้อกำหนด ความต้องการของ บวท.	ข้อกำหนด ความต้องการของผู้ยื่นข้อเสนอ	เอกสารอ้างอิง
๗.๑.๑๐.๔.๑๑. มีแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้า (Power Supply) ขนาดไม่ต่ำกว่า ๗๐๐ วัตต์		
๗.๑.๑๐.๔.๑๒. มีลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์ เชียน/ปรับปรุงแบบไฟฟ้า AutoCAD LT 2021 ชนิด 3-Year Subscription หรือดีกว่า		
๗.๑.๑๐.๔.๑๓. มีลิขสิทธิ์การใช้งานเชิงพาณิชย์ ซอฟต์แวร์ Microsoft Office 2019 หรือดีกว่า ประกอบด้วย Microsoft Word, Microsoft Excel และ Microsoft Power Point เป็นอย่างน้อย		
๗.๑.๑๐.๔.๑๔. มีลิขสิทธิ์การใช้งานเชิงพาณิชย์ ซอฟต์แวร์ Microsoft Visio Professional 2019 หรือดีกว่า และ Microsoft Project Standard 2019 หรือดีกว่า		
๗.๑.๑๐.๔.๑๕. จอแสดงผลคอมพิวเตอร์ขนาดไม่ต่ำกว่า ๒๗ นิ้ว ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้ • มีความละเอียดภาพระดับ Ultra HD ที่ 3840x2160 จุด ที่ 60 Hz หรือดีกว่า • จอภาพ LED หรือ LCD • Panel Type ชนิด In-Plane Switching (IPS Panel) • มีช่องต่อ HDMI และ Display port ที่ ตัวเครื่องอย่างน้อย อย่างละ ๑ ช่อง • Contrast ratio 1000:1 หรือดีกว่า		

ข้อกำหนด ความต้องการของ บรท.	ข้อกำหนด ความต้องการของผู้ยื่นข้อเสนอ	เอกสารอ้างอิง
● ได้รับการรับรองมาตรฐาน Energy star เป็นอย่างน้อย		
๗.๑.๑๑. อุปกรณ์ เครื่องมือสำหรับงานซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า		
๗.๑.๑๑.๑. กล้องอินฟราเรดถ่ายภาพความร้อน มีคุณสมบัติ อย่างน้อย ดังนี้		
๗.๑.๑๑.๑.๑. เป็นกล้องที่สามารถแสดงผลเป็นภาพความร้อน สามารถบ่งชี้ จุดเกิดความร้อนได้อย่างชัดเจน พร้อมทั้งสามารถถ่ายภาพจริงพร้อมกับภาพ ความร้อนในการ Capture ครั้งเดียวพร้อมบันทึกเสียงอธิบายรูปภาพ ได้อย่าง น้อย ๖๐ วินาทีต่อภาพ		
๗.๑.๑๑.๑.๒. กล้อง Infrared Thermography มีคุณสมบัติทางเทคนิคอย่าง น้อย ดังนี้		
● Detector Type Focal Plane Array (FPA) Uncooled microbolometer หรือดีกว่า ● ความละเอียดอินฟราเรด (IR) 640 x 480 Pixels หรือดีกว่า ● ความไวในการตรวจจับอุณหภูมิ (NETD) ไม่เกิน 70mK ● ระบบโฟกัส Manual และ Automatic ● กล้องดิจิทัลในตัว (Visible) ความละเอียด 5 Mega Pixels หรือดีกว่า ● ช่วงการวัดอุณหภูมิ -๑๐ ถึง ๑,๐๐๐ องศาเซลเซียส หรือดีกว่า		

ข้อกำหนด ความต้องการของ บวท.	ข้อกำหนด ความต้องการของผู้ยื่นข้อเสนอ	เอกสารอ้างอิง
• ความแม่นยำ ±๒% หรือ ± ๒ องศาเซลเซียส หรือดีกว่า • การซุ่มดิจิทัล 2x และ 4x หรือดีกว่า • หน้าจอ (LCD Panel) จอสี ขนาดอย่างน้อย ๓.๕ นิ้ว • หน่วยความจำ Micro SD card หรือ SD card หรือดีกว่า • รูปแบบไฟล์รูปภาพ bmp หรือ jpeg หรือ is2 หรือดีกว่า • แบตเตอรี่ ลิเธียม หรือ ลิเธียมไฮดรอน หรือดีกว่า • อุณหภูมิในการทำงาน -๑๐ ถึง ๕๐ องศาเซลเซียส หรือดีกว่า • อุณหภูมิในการเก็บรักษา -๒๐ ถึง ๕๐ องศาเซลเซียส หรือดีกว่า • สามารถทำงานได้ที่ความชื้น ๙๕% หรือดีกว่า • ระดับมาตรฐานการป้องกัน IP 54 หรือดีกว่า • ความทนต่อแรงกระแทก 25 G ตามมาตรฐาน IEC68-2-29 หรือ IEC 60068-2-29		
๗.๑.๑๑.๓. ซอฟต์แวร์สามารถจัดเก็บข้อมูลภาพความร้อน (Thermal Image) ได้อย่างเป็นระบบ และสามารถติดตั้งบนคอมพิวเตอร์ได้ไม่จำกัด ภายใต้ระบบปฏิบัติการ Window เพื่อความสะดวกต่อการใช้งาน สามารถทำรายงาน ได้ง่าย		
๗.๑.๑๑.๔. ซอฟต์แวร์สามารถเลือกปรับภาพถ่าย (Visible) กับภาพความร้อน (Thermal image / IR) ซ้อนเข้ากันด้วยกัน (Picture in Picture) โดยสามารถ		

๕

เลือกความเข้มของภาพได้ แสดงภาพส่วนที่รอนบนภาพถาย (IR / Visible) แสดงภาพถาย (Visible) หรือแสดงภาพความรอน (Full IR)	ข้อกำหนด ความต้องการของผู้มีขอเสนอ	เอกสารอ้างอิง
๗.๑.๑๑.๒. เครื่องวัดคุณภาพไฟฟ้า ชนิดพกพา มีคุณสมบัติ อย่างน้อย ดังนี้		
๗.๑.๑๑.๒.๑. เป็นเครื่องวัดและวิเคราะห์คุณภาพไฟฟ้า ชนิดพกพา สามารถเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ได้โดยสะดวก และสามารถแสดงรูปคลื่นสัญญาณของแรงดันไฟฟ้าหรือกระแสไฟฟ้า		
๗.๑.๑๑.๒.๒. สามารถรับแรงดันไฟฟ้าเข้า (input) ได้อย่างน้อย ๔ ช่องสัญญาณ และรองรับค่าแรงดันไฟฟ้าสูงสุดอย่างน้อย 600 V		
๗.๑.๑๑.๒.๓. สามารถรับกระแสไฟฟ้าเข้า (input) ได้อย่างน้อย ๔ ช่องสัญญาณ และรองรับค่ากระแสไฟฟ้าสูงสุดอย่างน้อย 6000 A		
๗.๑.๑๑.๒.๔. มีหน้าจอแสดงผล ชนิด LCD หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า		
๗.๑.๑๑.๒.๕. สามารถแสดงค่าต่าง ๆ ได้อย่างน้อยดังนี้		
● แรงดันไฟฟ้า ● กระแสไฟฟ้า ● Harmonic ● Transients ● Inrush Current ● Unbalance		

๑

ข้อกำหนด ความต้องการของ บวท.	ข้อกำหนด ความต้องการของ ผู้ยื่นขอเสนอ	เอกสารอ้างอิง
● Flicker ● Energy ● Sag หรือ Dips ● Swells		
๗.๑.๑๑.๒.๖. ผ่านการรับรองมาตรฐานดังต่อไปนี้ ● IEC 61000-4-30 (Power Quality Measurement) ระดับ Class A หรือดีกว่า ● IEC 61000-4-15 (Flickermeter) หรือเทียบเท่า ● IEEE 1459 หรือ IEEE 1159 หรือเทียบเท่า ● EN 50160 (Power Quality) หรือเทียบเท่า		
๗.๑.๑๑.๒.๗. มีอุปกรณ์จ่ายกระแสไฟฟ้าและสาร์จแบตเตอรี่ สายวัด กระแส (Current Clamp/Probe) ขนาด 6000A และสายวัดแรงดัน (Test Leads)		
๗.๑.๑๑.๓. แคลมป์มิเตอร์แบบดิจิทัล มีคุณสมบัติ อย่างน้อยดังนี้		
๗.๑.๑๑.๓.๑. เป็นเครื่องวัดกระแสไฟฟ้า Digital Clamp Meter แบบ True RMS		
๗.๑.๑๑.๓.๒. สามารถวัดกระแสไฟฟ้า ได้สูงสุด 600 A ac หรือดีกว่า เมื่อวัดโดยก้ามปู/คีม (Fixed Jaw) ของแคลมป์มิเตอร์		

๑๓๙

ข้อกำหนด ความต้องการของ บสท.	ข้อกำหนด ความต้องการของผู้ยื่นข้อเสนอ	เอกสารอ้างอิง
๗.๑.๑๑.๓. สามารถวัดกระแสไฟฟ้า ได้สูงสุด 2500 A ac หรือดีกว่า เมื่อวัดโดยสายช้อนคล่องวัดกระแส (Flexible Current Probe) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ประกอบใช้งานร่วมกับแคลมป์มิเตอร์		
๗.๑.๑๑.๓.๔. สามารถวัดแรงดันไฟฟ้า กระแสตรงและกระแสสลับ ได้ สูงสุด 600V หรือดีกว่า		
๗.๑.๑๑.๓.๕. ได้รับรองมาตรฐานความปลอดภัย (Safety Rating) ระดับ CAT III ที่ 300V หรือดีกว่า และ CAT IV ที่ 300V หรือดีกว่า		
๗.๑.๑๑.๓.๖. มีอุปกรณ์สายช้อนคล่องวัดกระแส (Flexible Current Probe) และ สายวัดแรงดัน (Test Leads)		
๗.๑.๑๑.๔. คอมพิวเตอร์แบบพกพา สำหรับงานซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า สำหรับซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้าแรงสูงและไฟฟ้าแรงต่ำ ภายในข้อมูลวิเคราะห์ปัญหา ระบบไฟฟ้า ปรับแต่งตั้งค่าอุปกรณ์ตัดกระแสไฟฟ้าแรงสูงและแรงต่ำ เชื่อมต่ออุปกรณ์กลองอินฟราเรดถ่ายภาพความร้อน เครื่องวัดคุณภาพไฟฟ้า เทียน/ปรับปรุงแบบไฟฟ้า โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้		
๗.๑.๑๑.๔.๑. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ชนิด Intel Core i7 (10th Generation) หรือดีกว่า		
๗.๑.๑๑.๔.๒. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB		
๗.๑.๑๑.๔.๓. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SSD ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 512GB		

ข้อกำหนด ความต้องการของ บวท.	ข้อกำหนด ความต้องการของผู้ยื่นข้อเสนอ	เอกสารอ้างอิง
๗.๑.๑๑.๔.๔. จอแสดงผลแสดงผล ชนิตสัมผัส (Touch Screen) ขนาดไม่น้อยกว่า 13 นิ้ว		
๗.๑.๑๑.๔.๕. มีพอร์ต Universal Serial Bus (USB) หรือ Thunderbolt 3 หรือ ดีกว่า		
๗.๑.๑๑.๔.๖. มี Wireless Lan 802.11ac หรือดีกว่า และ Bluetooth 5.0 หรือ ดีกว่า		
๗.๑.๑๑.๔.๗. แบตเตอรี่ความจุไม่น้อยกว่า 50Wh		
๗.๑.๑๑.๔.๘. มีกล้องหน้า หรือ Web Cam หรือกล้อง IR		
๗.๑.๑๑.๔.๙. มีพอร์ต Built-in หรือ อุปกรณ์เสริม (Adapter) สำหรับใช้งาน พอร์ต HDMI, VGA, Gigabit Ethernet		
๗.๑.๑๑.๔.๑๐. มีอุปกรณ์เสริม ปากกาสำหรับจอสัมผัส และเมาส์ โดยต้อง เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับคอมพิวเตอร์แบบพกพา		
๗.๑.๑๑.๔.๑๑. น้ำหนักไม่เกิน ๑.๔ กิโลกรัม		
๗.๑.๑๑.๔.๑๒. ระบบปฏิบัติการ Windows 10 หรือดีกว่า		
๗.๑.๑๑.๔.๑๓. มีลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์ เขียน/ปรับปรุงแบบไฟฟ้า ๒ มิติ AutoCAD LT 2021 ชนิด 3-Year Subscription หรือดีกว่า		
๗.๑.๑๑.๔.๑๔. มีลิขสิทธิ์การใช้งานเชิงพาณิชย์ ซอฟต์แวร์ Microsoft Office 2019 หรือดีกว่า ประกอบด้วย Microsoft Word, Microsoft Excel และ Microsoft Power Point เป็นอย่างน้อย		

ข้อกำหนด ความต้องการของ บวท.	ข้อกำหนด ความต้องการของผู้เสนอ	เอกสารอ้างอิง
๗.๑.๑๑.๔.๑๕. มีลิขสิทธิ์การใช้งานเชิงพาณิชย์ ซอฟต์แวร์ Microsoft Visio Professional 2019 หรือดีกว่า และ Microsoft Project Standard 2019 หรือดีกว่า		
๗.๑.๑๑.๕. เครื่องทดสอบความเป็นฉนวน มีคุณสมบัติ อย่างน้อยดังนี้		
๗.๑.๑๑.๕.๑. เป็นเครื่องทดสอบความเป็นฉนวน (Insulation Tester) ชนิดดิจิทัล		
๗.๑.๑๑.๕.๒. สามารถทดสอบที่แรงดัน (Insulation Test Voltage) ได้สูงสุด อย่างน้อย 1000 V หรือดีกว่า		
๗.๑.๑๑.๕.๓. สามารถทดสอบที่ความต้านทาน (Insulation Test Range) ได้ สูงสุดอย่างน้อย 4000 Mega ohm หรือดีกว่า		
๗.๑.๑๑.๕.๔. สามารถวัดค่าแรงดัน (Voltage Measurement) ได้สูงสุด อย่าง น้อย 600 V		
๗.๑.๑๑.๕.๕. สามารถคายประจุได้อัตโนมัติ (Automatic Electric Discharge)		
๗.๑.๑๑.๕.๖. ได้รับรองมาตรฐาน ระดับ CAT III ที่ 600V หรือ CAT IV ที่ 300V หรือดีกว่า		

๓/๓. มาตรฐานอ้างอิง

มาตรฐานอ้างอิง	ความจำเป็น
ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมสาขาไฟฟ้ากำลัง ไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกร	ข้อบังคับสภาวิศวกร ว่าด้วยหลักเกณฑ์และคุณสมบัติของผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมแต่ละระดับ สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า พ.ศ. ๒๕๕๑
ช่างไฟฟ้าทุกคนต้องมีหนังสือรับรองความรู้ความสามารถ หรือ ใบรับรองช่างไฟฟ้าภายในอาคารระดับ ๑ หรือสูงกว่า โดยกรมพัฒนาฝีมือแรงงานหรือศูนย์ประเมินความรู้ความสามารถ หรือเทียบเท่า	พระราชบัญญัติส่งเสริมการพัฒนาศักยภาพฝีมือแรงงาน (ฉบับที่ ๒) พ.ศ.๒๕๕๗
มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย โดยวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ ฉบับประกาศใช้ปัจจุบัน	มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้ากลางสำหรับผู้ใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าประเทศไทย
IEC 60439-1 Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 1: Type-tested and partially type-tested assemblies	มาตรฐานสำหรับการผลิตตู้ไฟฟ้าหรือแผงควบคุมระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำ ที่มีขนาดแรงดันไฟฟ้าใช้งานไม่เกิน 1000V เพื่อให้ได้อุปกรณ์ที่มีมาตรฐานสากล มีความปลอดภัย โดยเฉพาะหมวดที่ ๑ อาคารโรงไฟฟ้าเก่า กำหนดให้เป็นตู้ Fully Type Tested ตู้ต้องผลิตและผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน IEC 60439-1 หรือ IEC 61439-1 หรือ IEC 61439-2 เนื่องจากเป็นแหล่งจ่ายไฟฟ้าหลักของระบบควบคุมจราจรทางอากาศทั้งบริษัท
IEC 61439-1 Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 1: General rules	
IEC 61439-2 Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 2: Power switchgear and controlgear assemblies	
DIN 43671 Copper bus bars; design for continuous current	มาตรฐานสำหรับการออกแบบผลิต บัสบาร์ทองแดงภายในแผงควบคุมระบบไฟฟ้า ให้มีความเหมาะสมกับกระแสไฟฟ้า
IEC 60044-1 / EN 60044-1 Instrument Transformers – Part 1: Current transformers	มาตรฐานสำหรับหม้อแปลงเครื่องวัดหม้อแปลงกระแส (Current Transformer)

๑๕

มาตรฐานอ้างอิง	ความจำเป็น
IEC 61869-1 Instrument transformers – Part 1: General requirements	มาตรฐานสำหรับหม้อแปลงเครื่องมิตวัด หม้อแปลงกระแส (Current Transformer)
IEC 61869-2 Instrument transformers – Part 2: Additional requirements for current transformers	
IEC 61000-4-30 / EN 61000-4-30 Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-30: Testing and measurement techniques – Power quality measurement methods	มาตรฐานสำหรับอุปกรณ์ Power Quality Meter เป็นการนิยามวิธีการวัดให้เป็นวิธีการมาตรฐานเดียวกัน โดยที่เครื่องมือทุกเครื่องที่มีสมรรถนะตามความต้องการของ Class A ในมาตรฐานนี้ เมื่อนำมาวัดสัญญาณเดียวกันจะให้ค่าผลลัพธ์ที่เหมือนกันทุกประการ
IEC 61000-4-15 Interpretation Sheet 1 – Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-15: Testing and measurement techniques – Flickermeter – Functional and design specifications	มาตรฐานสำหรับอุปกรณ์ Power Quality Meter ในเรื่องการทดสอบภูมิคุ้มกันทางแม่เหล็กไฟฟ้า ในเรื่องของ Flickermeter
IEEE 1159 IEEE Recommended Practice for Monitoring Electric Power Quality	มาตรฐานสำหรับอุปกรณ์ Power Quality Meter ในเรื่องการตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้า
IEEE 1459 IEEE Standard Definitions for the Measurement of Electric Power Quantities Under Sinusoidal, Nonsinusoidal, Balanced, or Unbalanced Conditions	มาตรฐานสำหรับอุปกรณ์ Power Quality Meter ในเรื่องการตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้า
EN 50160 Voltage Characteristics of Public Distribution Systems	มาตรฐานสำหรับอุปกรณ์ Power Quality Meter ในเรื่องการตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้า

มาตรฐานอ้างอิง	ความจำเป็น
IEC 61000-4-2 Electrostatic discharge	มาตรฐานสำหรับอุปกรณ์ Digital Power Meter ในเรื่องการทดสอบภูมิคุ้มกันทางแม่เหล็กไฟฟ้า ความทนต่อการถูกรบกวนในรูปของการคายประจุไฟฟ้าสถิตย์ ทั้งการคายประจุไฟฟ้าแบบสัมผัสและการคายประจุไฟฟ้าผ่านอากาศ ทนต่อการถูกรบกวนโดยคลื่นวิทยุ แรงดันไฟฟ้าเกินชั่วคราวแบบรวดเร็ว (Electrical fast transient/burst) ที่เกิดขึ้นในแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้า และทนต่อเล็รจเข้ามาทางสายตัวนำไฟฟ้า (AC line)
IEC 61000-4-3 Electromagnetic field immunity	
IEC 61000-4-4 Electrical fast transient/burst immunity	
IEC 61000-4-5 Surge immunity test	
International Protection Standard (IP) ระดับการป้องกันฝุ่นและน้ำ	มาตรฐานที่บอกถึงระดับการป้องกันฝุ่นและน้ำของอุปกรณ์ไฟฟ้า (electrical enclosures)
มาตรฐานที่การไฟฟ้านครหลวงกำหนด	เนื่องจาก บวท. ทุ่งมหาเมฆ รับระบบไฟฟ้าจากการไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) การเชื่อมต่อระบบไฟฟ้าเข้าระบบฯ ต้องผ่านการตรวจสอบจาก กฟน.
IEC 60947-2 Low-voltage switchgear and controlgear – Part 2: Circuit-breakers	มาตรฐานสำหรับเบรกเกอร์ Air Circuit Breaker และ Molded Case Circuit Breaker
IEC 60898-1 Circuit-breakers for overcurrent protection for household and similar installations – Part 1: Circuit-breakers for a.c. operation	มาตรฐานสำหรับเบรกเกอร์ Miniature Circuit Breaker
IEC 60076 Power Transformers	มาตรฐานสำหรับการผลิต ควบคุมคุณภาพ และทดสอบ หม้อแปลงไฟฟ้า
มอก. 384 (TIS384)	
IEC 62271-1 High-voltage switchgear and controlgear – Part 1: Common specifications for alternating current switchgear and controlgear	มาตรฐานสำหรับแผงควบคุม ระบบไฟฟ้าแรงสูง (Ring Main Unit) ในเรื่องข้อกำหนดทั่วไป

มาตรฐานอ้างอิง	ความจำเป็น
IEC 62271-200 High-voltage switchgear and controlgear – Part 200: AC metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV	มาตรฐานสำหรับแผงควบคุมระบบ ไฟฟ้าแรงสูง (Ring Main Unit) ในเครื่องตู้ โลหะของผลิตภัณฑ์
IEC 62271-103 High-voltage switchgear and controlgear – Part 103: Switches for rated voltages above 1 kV up to and including 52 kV	มาตรฐานสำหรับแผงควบคุมระบบ ไฟฟ้าแรงสูง (Ring Main Unit) ในเครื่องสวิตช์ ตัดต่อ ที่ระดับแรงดันไฟฟ้า 1-52 kV
IEC 62271-100 High-voltage switchgear and controlgear Part100:Alternating-current circuit breakers	มาตรฐานสำหรับแผงควบคุมระบบ ไฟฟ้าแรงสูง (Ring Main Unit) ในเครื่องเบรก เกอร์
IEC 62271-210 High-voltage switchgear and controlgear – Part 210: Seismic qualification for metal enclosed and solid-insulation enclosed switchgear and controlgear assemblies for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV	มาตรฐานสำหรับแผงควบคุมระบบ ไฟฟ้าแรงสูง (Ring Main Unit) ในเครื่อง คุณสมบัติทนต่อแผ่นดินไหว
IEC 60068-3-3 Environmental testing – Part 3 – 3 : Supporting documentation and guidance – Seismic test methods for equipment	มาตรฐานสำหรับแผงควบคุมระบบ ไฟฟ้าแรงสูง (Ring Main Unit) ในเครื่อง คุณสมบัติทนต่อแผ่นดินไหว
IEC 60255 Measuring relays and protection equipment	มาตรฐานสำหรับแผงควบคุมระบบ ไฟฟ้าแรงสูง (Ring Main Unit) ในเครื่อง อุปกรณ์สวิตช์ตัดต่อและอุปกรณ์ป้องกัน
IEC 61439-6 Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 6 : Busbar trunking systems (busways)	มาตรฐานสำหรับระบบบัสเวย์ (Busway)

๑๕๖

มาตรฐานอ้างอิง	ความจำเป็น
UL 857 Busways	มาตรฐานสำหรับระบบบัสเวย์ (Busway)
International Annealed Copper Standard (IACS)	มาตรฐานการนำไฟฟ้าเทียบกับทองแดง
ANSI / NFPA 70	มาตรฐานการออกแบบ ติดตั้งระบบและอุปกรณ์ไฟฟ้าของสหรัฐอเมริกา
National Electrical Code (NEC)	
มอก. ๑๑-๒๕๕๓	มาตรฐานสำหรับสายไฟฟ้า
IEC 60502-1 Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV up to 30 kV – Part 1: Cables for rated voltages of 1 kV and 3 kV	
มอก. ๒๑๔๓-๒๕๕๖	มาตรฐานสำหรับสายไฟฟ้าแรงสูง
IEC 60502-2 Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV up to 30 kV – ALL PARTS	
CATI, CATII, CATIII, CATIV Measurement Category	มาตรฐานความปลอดภัยของเครื่องวัดไฟฟ้า ระบุเป็นแรงดัน แรงดันไฟฟ้าสูงสุด ที่เครื่องมือวัดทนทานได้โดยไม่เกิดความเสียหายให้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ถูกวัด
IEC60068 Environmental testing	มาตรฐานสำหรับการทดสอบทางสภาพแวดล้อม
CE European Conformity	มาตรฐานแสดงว่าผลิตภัณฑ์มีคุณสมบัติตามข้อกำหนดด้านสุขภาพ ปลอดภัยคุ้มครองสิ่งแวดล้อม ตามกฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับสหภาพยุโรป
มอก. ๓/๓/๐-๒๕๓๓	มาตรฐานสำหรับท่อเหล็กกล้าเคลือบสังกะสีสำหรับใช้ร้อยสายไฟฟ้า

๒๕๖๕