ร่างขอบเขตของงาน (Terms Of Reference ; TOR)

งานปรับปรุงระบบไฟฟ้า

โรงพยาบาลสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ กรมแพทย์ทหารเรือ

1.. ข้อมูลโครงการ

โรงพยาบาลสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พร. จ้างงานปรับปรุงระบบไฟฟ้า จำนวน 1งาน เพื่อให้มีสภาพพร้อมใช้งาน เนื่องจากระบบไฟฟ้าติดตั้งพร้อมการก่อสร้างโรงพยาบาลตั้งแต่ พ.ศ.2539 ปัจจุบันมีสภาพเก่าเกิดเสื่อมสภาพตามอายุการใช้งานประมาณ 25 ปี

- วงเงินงบประมาณโครงการ 31,751,300 บาท (สามสิบเอ็ดล้านเจ็ดแสนห้าหมื่นหนึ่งพันสามร้อยบาทถ้วน)
- ราคากลาง 31,751,300 บาท (สามสิบเอ็ดล้านเจ็ดแสนห้าหมื่นหนึ่งพันสามร้อยบาทถ้วน)

2. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

2.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

2.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

2.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

2.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอ หรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ ตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

2.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงาน และได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทิ้งงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทิ้งงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

2.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้าม ตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

2.7 เป็นนิติบุคคล ผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

2.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นเสนอให้แก่ โรงพยาบาลสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

2.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น

2.10 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

2.11 ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคล และมีผลงานก่อสร้างประเภทเดียวกับงานที่ประกาศจ้าง วงเงินไม่น้อยกว่า 12,000,000 บาท (สิบสองล้านบาทถ้วน) และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หน่วยงาน

ตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หน่วยงานอื่นซึ่งมีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ หรือเอกชนที่โรงพยาบาลเชื่อถือ โดยแนบสำเนาสัญญา หรือหนังสือรับรอง

3. แบบรูปและรายละเอียดข้อกำหนด (เอกสารแนบท้าย)

3.1 ข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะงานจ้างปรับปรุงระบบไฟฟ้า

3.2 ค่าจ้างและการจ่ายเงินงานจ้างปรับปรุงระบบไฟฟ้า

3.3 เงื่อนไข หลักเกณฑ์ ประเภทงานก่อสร้าง สูตรและวิธีการคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้

3.4 แบบงานจ้างปรับปรุงระบบไฟฟ้า

- แบบงานปรับปรุงระบบไฟฟ้าแรงสูงและหม้อแปลงไฟฟ้า A-EE-00-24 จำนวน 25 แผ่น
- แบบงานปรับปรุงระบบไฟฟ้าแรงสูงและหม้อแปลงไฟฟ้า B-EE-00-08 จำนวน 9 แผ่น
- แบบงานปรับปรุงระบบไฟฟ้าแรงต่ำระบบไฟฟ้าสำรองพร้อม ATS 250 A ให้กับอาคารประปา C-EE-00-06 จำนวน 7 แผ่น
- อาคารเวชศาสตร์ความดันบรรยากาศสูง D-EE-00-01 จำนวน 2 แผ่น
- แบบงานติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ขนาด 250 kVA. และ ATS 250A. พร้อมโรงคลุมจ่ายให้อาคารกีฬา+อาคารเตาเผา+อาคารโรงบำบัดน้ำเสีย D-EE-00-01 จำนวน 2 แผ่น
- แบบงานติดตั้งเพาเวอร์เบรกเกอร์พร้อมปรับปรุงบัสบาร์ F-EE-00-07 จำนวน 8 แผ่น
- แบบงานติดตั้ง ATS พร้อมปรับปรุงบัสบาร์ G-EE-00-08 จำนวน 9 แผ่น

4. การเสนอราคา และการส่งมอบ

4.1 ผู้รับจ้างต้องใช้พัสดุประเภทวัสดุหรือครุภัณฑ์ที่ผลิตภายในประเทศไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ของมูลค่าวัสดุหรือครุภัณฑ์ที่จะใช้ในงานจ้างครั้งนี้ โดยต้องจัดทำแผนการใช้พัสดุที่ผลิตในประเทศ เสนอโรงพยาบาลสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ กรมแพทย์ทหารเรือ ภายใน 30 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาตามเอกสารแนบท้ายประกาศ

4.2 ราคาที่เสนอต้องเสนอกำหนดยืนราคาไม่น้อยกว่า 90 วัน นับแต่วันยื่นข้อเสนอโดยภายในเวลา กำหนดยืนราคา

4.3 กำหนดส่งมอบพัสดุ ณ โรงพยาบาลสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ กรมแพทย์ทหารเรือ

4.4 กำหนดส่งมอบพัสดุ หรือกำหนดแล้วเสร็จของงานไม่เกิน 270 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

5. การทำสัญญา

ผู้ชนะการเสนอราคาที่ได้รับการคัดเลือกจะต้องเข้าทำสัญญากับโรงพยาบาลภายใน 15 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้ง

6. ค่าจ้างและการจ่ายเงิน

ทางราชการจะจ่ายเงินล่วงหน้าในอัตราร้อยละ 15 ของเงินค่าจ้างทั้งหมด และจะจ่ายเงินค่าจ้างเป็นงวด

โดยแบ่งออกเป็น 6 งวด กำหนดแล้วเสร็จภายใน 270 วัน ทั้งนี้ผู้รับจ้างสามารถส่งมอบงานและขอเบิกเงินค่าจ้างค่างวดได้ยกเว้นงวดที่ 1 และงวดที่ 6 (งวดสุดท้าย) หากงานในแต่ละงวดนั้นไม่ต่อเนื่องกัน

7. อัตราค่าปรับ

ในกรณีที่ไม่สามารถปฏิบัติงานให้แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนดในสัญญา จะต้องชำระค่าปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ 0.1 ต่อวัน ของค่าจ้างหรือตามที่กำหนดในสัญญา นับจากวันที่ครบกำหนดส่งมอบ

8. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ระยะเวลาการรับประกันความชำรุดบกพร่องไม่น้อยกว่า 2 ปี นับถัดจากวันที่โรงพยาบาลได้รับงาน โดยผู้รับจ้างต้องรีบจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้สามารถใช้ราชการได้ดีภายใน 7 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้ง

9. เกณฑ์การพิจารณาข้อเสนอ

ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอ โรงพยาบาลจะพิจารณาโดยใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม

10. เงินงบประมาณ

วงเงินงบประมาณโครงการ 31,751,300 บาท (สามสิบเอ็ดล้านเจ็ดแสนห้าหมื่นหนึ่งพันสามร้อยบาทถ้วน)

ราคากลาง 31,751,300 บาท (สามสิบเอ็ดล้านเจ็ดแสนห้าหมื่นหนึ่งพันสามร้อยบาทถ้วน)

11. การสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติม

ผู้ที่สนใจต้องการสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับร่างขอบเขตงานฉบับนี้ สามารถสอบถามได้ทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ dusdee23k@gmail.com หรือหมายเลขโทรศัพท์ 081-5700023 ทั้งนี้ ระยะเวลาเป็นไปตามเงื่อนไขในประกาศ

12. การรับฟังความคิดเห็น

รับฟังความคิดเห็น : ผู้ประกอบการสามารถเสนอแนะความคิดเห็นเกี่ยวกับร่างขอบเขตงานฉบับนี้ได้ที่ แผนกโยธา กลุ่มงานสนับสายทั่วไป โรงพยาบาลสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ กรมแพทย์ทหารเรือ โทรศัพท์ 081-5833360 หรือ E - mail : jacknavy2514@gmail.com ทั้งนี้ในการเสนอแนะความคิดเห็น ผู้เสนอแนะต้องเปิดเผยชื่อ และที่อยู่ ที่สามารถติดต่อได้ให้โรงพยาบาลทราบด้วย พร้อมทั้งใช้แบบฟอร์มการวิจารณ์ตามที่แนบในร่างขอบเขตงานนี้

(ลงชื่อ) น.ท. ประธานกรรมการ
(สุทธิชัย ชื่นเพชร)

(ลงชื่อ) น.ต. กรรมการ
(ขวัญชัย จันทร์ทอง)

(ลงชื่อ) น.ต. กรรมการ
(ดุษฎี กระจ่างยศ)

คณะกรรมการร่างร่างขอบเขตของงาน

ข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะงานจ้าง
ปรับปรุงระบบไฟฟ้า
โรงพยาบาลสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ กรมแพทย์ทหารเรือ

1.ขอบเขตของงาน

ทางราชการโดยโรงพยาบาลสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ กรมแพทย์ทหารเรือ กองทัพเรือ มีความประสงค์จะดำเนินการปรับปรุงระบบไฟฟ้าแรงสูง และแรงต่ำ พื้นที่ โรงพยาบาลสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พร. อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี โดยผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหาและติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ ตามที่กำหนดในแบบ ตลอดจนวัสดุอุปกรณ์อื่นๆ ที่เห็นว่าจำเป็น แม้จะไม่ได้แสดงรายละเอียดไว้ก็ตาม ทั้งนี้ เพื่อให้งานดังกล่าวเสร็จสมบูรณ์และใช้งานได้เป็นอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้าง โดยไม่กระทบต่อระบบไฟฟ้าเดิมและระบบอื่นๆ

2. การดำเนินการ

มาตรฐานการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า หากแบบมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ถือปฏิบัติตามมาตรฐาน กฟน. หรือ กฟภ. แล้วแต่กรณี และมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของ วสท. ฉบับล่าสุด โดยผู้รับจ้างต้องเสนอรายการวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ ให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาเห็นชอบเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนดำเนินการจัดหาและติดตั้ง ซึ่งมีรายละเอียดการดำเนินการดังนี้

2.1 งานเปลี่ยนหม้อแปลงไฟฟ้าแรงสูง พื้นที่ รพ.สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พร.

1. รื้อถอนหม้อแปลงไฟฟ้า (ของเดิม) จำนวน 10 ชุดเครื่อง ตามอาคารต่างๆ ประกอบด้วย อาคารหอผู้ป่วย 1 , อาคารหอผู้ป่วย 2 , ด้านหลังอาคารฉุกเฉิน (สำหรับซิลเลอร์ EACB) , ด้านหลังอาคารฉุกเฉิน (สำหรับซิลเลอร์ ACB) , ด้านหลังอาคารฉุกเฉิน (อาคารผู้ป่วยนอก) , ด้านหลังอาคารฉุกเฉิน (อาคารพิเคราะห์และบำบัดโรค) , อาคารบริการ 3 , อาคารแผนกขนส่งฯ, อาคารริมน้ำ และบ้านพัก ผอ.รพ.ฯ ออกทั้งหมด

2. รื้อถอนอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ได้แก่ ลูกถ้วย , DROP FUSE CUTOUT , LIGHTNING ARRESTER (ของเดิม) ออกทั้งหมด

3. จัดทำบัญชีวัสดุอุปกรณ์ที่รื้อถอนนำส่งคืนหน่วยต้นสังกัดผ่านคณะกรรมการตรวจการรับพัสดุ

4. จัดหาและติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้า (ทดแทนของเดิมที่รื้อถอน) จำนวน 10 ชุดเครื่อง ตามอาคารต่างๆ ประกอบด้วย อาคารหอผู้ป่วย 1 (ขนาด 1,250kVA จำนวน 1 ชุดเครื่อง) , อาคารหอผู้ป่วย 2 (ขนาด 1,250kVA จำนวน 1 ชุดเครื่อง) , ด้านหลังอาคารฉุกเฉิน (สำหรับซิลเลอร์ EACB) (ขนาด 1,500kVA จำนวน 1 ชุดเครื่อง) , ด้านหลังอาคารฉุกเฉิน (สำหรับซิลเลอร์ ACB) (ขนาด 1,500kVA จำนวน 1 ชุดเครื่อง) , ด้านหลังอาคารฉุกเฉิน (อาคารผู้ป่วยนอก) (ขนาด 1,500kVA จำนวน 1 ชุดเครื่อง) , ด้านหลังอาคารฉุกเฉิน (อาคารพิเคราะห์และบำบัดโรค) (ขนาด 1,500kVA จำนวน 1 ชุดเครื่อง) , อาคารบริการ 3 (ขนาด 100kVA จำนวน 1 ชุดเครื่อง) , อาคารแผนกขนส่งฯ (ขนาด 100kVA จำนวน 1 ชุดเครื่อง) , อาคารริมน้ำ (ขนาด 100kVA จำนวน 1 ชุดเครื่อง) และบ้านพัก ผอ.รพ.ฯ (ขนาด 100kVA จำนวน 1 ชุดเครื่อง) ตามที่กำหนดในแบบ

5. จุดตำแหน่งต่างๆ วัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้า ที่แสดงในแบบแปลนเป็นจุดตำแหน่งโดยประมาณเท่านั้น ซึ่งอาจมีการเปลี่ยนแปลงตามสภาพของพื้นที่และแบบอาคาร จุดตำแหน่งที่แท้จริง ให้ปฏิบัติตามข้อกำหนดของผู้ว่าจ้าง หรือผู้ควบคุมงาน

6. ผู้รับจ้างต้องดำเนินการตรวจวัดค่าความเป็นฉนวนของสายไฟฟ้าทั้งหมด โดยค่าความเป็นฉนวนเมื่อวัดเทียบกับสายดินและระหว่างสายไฟฟ้าต้องมีค่าไม่น้อยกว่า 0.5 เมกกะโอห์ม ที่แรงดันกระแสตรง 500 โวลท์ ในเวลาไม่น้อยกว่า 30 วินาที และทำรายงานสรุปการตรวจวัดเสนอให้ผู้ว่าจ้างเห็นชอบ

7. ประสานเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง ตรวจสอบระบบไฟฟ้าที่ติดตั้งใหม่ พร้อมเชื่อมต่อและทดสอบระบบไฟฟ้า เมื่อดำเนินการแล้วเสร็จ จะต้องสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2 งานติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า พร้อมอาคารโรงคลุมสำหรับจ่ายให้กับระบบ CHAMBER

1. จัดหาและติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน ขนาดไม่น้อยกว่า 250kVA. (200kw) แบบ Standby Rate 400/230V.AC. 3Ph. 4Wire 50Hz. พร้อมตู้ครอบเก็บเสียง (CANOPY) โดยวางบนฐานแท่นคอนกรีตสูงไม่น้อยกว่า 20 cm. พร้อมก่อสร้างโรงคลุม พร้อมรั้วเหล็กแบบตาข่ายล้อมรอบ หรือตามที่กำหนดในแบบ

2. จัดหาและติดตั้ง Cable Tray พร้อมฝาปิด ขนาด 100x200x2440mm หนาไม่น้อยกว่า 2 mm. (HOT-DIP GALVANIZED) with Support โดย Cable Tray ติดตั้งสูงจากพื้นถนนไม่น้อยกว่า 5 เมตร ชุด Support เป็นเหล็กกล่องขนาด 4 นิ้ว วางขนานเป็นเสาคู่พร้อมคานเหล็กขั้นกลาง 2 ชุด และทำฐานปูนยึดเสาเพื่อความแข็งแรง โดยแต่ละจุดเสาจะห่างกัน 6 เมตร หรือตามที่กำหนดในแบบ

3. จัดหาและติดตั้งสายเมนไฟฟ้าแรงต่ำ ขนาด 1-240 sq.mm. CV(0.6/1kv) วางบนราง Cable Tray ตามข้อ 2 จนถึงตู้ ATS (ของเดิม) ตามที่กำหนดในแบบ

4. จัดหาและติดตั้ง GROUNDING ตามที่กำหนดในแบบ หรือตามมาตรฐาน วสท.

5. จุดตำแหน่งต่างๆ วัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้า ที่แสดงในแบบแปลนเป็นจุดตำแหน่งโดยประมาณเท่านั้น ซึ่งอาจมีการเปลี่ยนแปลงตามสภาพ ของพื้นที่จุดตำแหน่งที่แท้จริง ให้ปฏิบัติตามข้อกำหนดของผู้ว่าจ้าง หรือผู้ควบคุมงาน

6.ผู้รับจ้างต้องดำเนินการตรวจวัดค่าความเป็นฉนวนของสายไฟฟ้าทั้งหมด โดยค่าความเป็นฉนวนเมื่อวัดเทียบกับสายดินและระหว่างสายไฟฟ้าต้องมีค่าไม่น้อยกว่า 0.5 เมกกะโอห์ม ที่แรงดันกระแสตรง 500 โวลท์ ในเวลาไม่น้อยกว่า 30 วินาที และทำรายงานสรุปการตรวจวัดเสนอให้ผู้ว่าจ้างเห็นชอบ

7. ประสานเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง ตรวจสอบระบบไฟฟ้าที่ติดตั้งใหม่ พร้อมเชื่อมต่อและทดสอบระบบไฟฟ้า เมื่อดำเนินการแล้วเสร็จ จะต้องสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.3 งานเปลี่ยน MAIN CIRCUIT BREAKER (AIR CIRCUIT BREAKER : ACB) ภายในตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าอาคารต่างๆ พื้นที่ รพ.สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พร.

1. รื้อถอน ACB ภายในตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าอาคารต่างๆ (ของเดิม) จำนวน 14 ชุด ตามที่กำหนดในแบบ

2. จัดทำบัญชีวัสดุอุปกรณ์ที่รื้อถอนนำส่งคืนหน่วยต้นสังกัดผ่านคณะกรรมการตรวจการรับพัสดุ

3. จัดหาและติดตั้ง ACB ขนาด 1,600A 3Pole 3Ph จำนวน 3 ชุดเครื่อง (ทดแทนของเดิมที่รื้อถอน) ตามที่กำหนดในแบบ

4. จัดหาและติดตั้ง ACB ขนาด 2,000A 3Pole 3Ph จำนวน 4 ชุดเครื่อง (ทดแทนของเดิมที่รื้อถอน) ตามที่กำหนดในแบบ

5. จัดหาและติดตั้ง ACB ขนาด 2,500A 3Pole 3Ph จำนวน 7 ชุดเครื่อง (ทดแทนของเดิมที่รื้อถอน) ตามที่กำหนดในแบบ

6. ดำเนินการแก้ไขและดัดแปลง ACB ที่ติดตั้งใหม่ จำนวน 14 ชุดเครื่อง (ทดแทนของเดิมที่รื้อถอน) ภายในตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า ตามอาคารต่างๆ ตามที่กำหนดในแบบ

7. ประสานเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง ตรวจสอบระบบไฟฟ้าที่ติดตั้งใหม่ พร้อมเชื่อมต่อและทดสอบระบบไฟฟ้า เมื่อดำเนินการแล้วเสร็จ จะต้องสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.4 งานเปลี่ยน ATS อาคารต่างๆ พื้นที่ รพ.สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พร.

1. รื้อถอน ATS ภายในตู้ไฟฟ้า (ของเดิม) จำนวน 9 ชุดเครื่อง ตามอาคารต่างๆ ประกอบด้วย ห้องไฟฟ้ารวม หอผู้ป่วย 1 ชั้น 1 , ห้องไฟฟ้ารวม หอผู้ป่วย 2 ชั้น 1 , ห้องไฟฟ้ารวมใหญ่ (หน้า OPD กุมาร) , ห้องไฟฟ้าชั้น 1 ตึกอำนวยการ , อาคารบริการ 3 มว.ไฟฟ้า (GEN C) , อาคารเวชศาสตร์ความดันบรรยากาศสูง , อาคารบริการ 3 มว.ไฟฟ้า (GEN D) ออกทั้งหมด

2. จัดทำบัญชีวัสดุอุปกรณ์ที่รื้อถอนนำส่งคืนหน่วยต้นสังกัดผ่านคณะกรรมการตรวจการรับพัสดุ

3. จัดหาและติดตั้ง ATS (ทดแทนของเดิมที่รื้อถอน) จำนวน 9 ชุดเครื่อง ตามอาคารต่างๆ ประกอบด้วยห้องไฟฟ้ารวม หอผู้ป่วย 1 ชั้น 1 (ขนาด 400A 4pole จำนวน 1 ชุดเครื่อง) , ห้องไฟฟ้ารวม หอผู้ป่วย 2 ชั้น 1 (ขนาด 400A 4pole จำนวน 1 ชุดเครื่อง) , ห้องไฟฟ้ารวมใหญ่ (หน้า OPD กุมาร) (ขนาด 800A 4pole จำนวน 1 ชุดเครื่อง และขนาด 2,000A 4pole จำนวน 2 ชุดเครื่อง) , ห้องไฟฟ้าชั้น 1 อาคารอำนวยการ (ขนาด 260A 4pole จำนวน 1 ชุดเครื่อง) , อาคารบริการ 3 มว.ไฟฟ้า (GEN C) (ขนาด 260A 4pole จำนวน 1 ชุดเครื่อง) , อาคารเวชศาสตร์ความดันบรรยากาศสูง (ขนาด 400A 4pole จำนวน 1 ชุดเครื่อง) และอาคารบริการ 3 มว.ไฟฟ้า (GEN D) (ขนาด 1,250A 4pole จำนวน 1 ชุดเครื่อง) ตามที่กำหนดในแบบ

4. ดำเนินการแก้ไขและดัดแปลง ATS ที่ติดตั้งใหม่ จำนวน 9 ชุดเครื่อง (ทดแทนของเดิมที่รื้อถอน) ภายในตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า ตามอาคารต่างๆ ตามที่กำหนดในแบบ

5. จุดตำแหน่งต่างๆ วัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้า ที่แสดงในแบบแปลนเป็นจุดตำแหน่งโดยประมาณเท่านั้น ซึ่งอาจมีการเปลี่ยนแปลงตามสภาพของพื้นที่และแบบอาคาร จุดตำแหน่งที่แท้จริง ให้ปฏิบัติตามข้อกำหนดของผู้ว่าจ้างหรือผู้ควบคุมงาน

6. ประสานเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง ตรวจสอบระบบไฟฟ้าที่ติดตั้งใหม่ พร้อมเชื่อมต่อและทดสอบระบบไฟฟ้า เมื่อดำเนินการแล้วเสร็จ จะต้องสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.5 งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าแรงสูง พื้นที่ รพ.สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์

1. ประสานกิจการไฟฟ้าสวัสดิการสัมปทาน ทร. เพื่อขอดำเนินการ ปลด-สับ DROP FUSE CUTOUT พร้อมเชื่อมต่อระบบไฟฟ้าแรงสูง (ติดตั้งใหม่ของ ทร.) เข้ากับระบบไฟฟ้าแรงสูงของกิจการไฟฟ้าสวัสดิการสัมปทาน ทร.

2. ประสานเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องภายใน รพ.สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พร. ทุกครั้งก่อนดำเนินการปลด-สับ DROP FUSE CUTOUT

3. รื้อถอนสายไฟฟ้าแรงสูง (สายเปลือย) , ตัวนำ OVER HEAD GROUNDE WIRE , ลูกถ้วย และอุปกรณ์อื่นๆ (ของเดิม) ที่ติดตั้งบนเสาไฟฟ้า ตั้งแต่ต้น P1 จนถึงต้น P73 ออกทั้งหมด ตามที่กำหนดในแบบ

4. จัดทำบัญชีวัสดุอุปกรณ์ที่รื้อถอนนำส่งคืนหน่วยต้นสังกัดผ่านคณะกรรมการตรวจการรับพัสดุ

5. จัดหาและติดตั้ง OVER HEAD GROUNDE WIRE (ทดแทนของเดิมที่รื้อถอน) ตัวนำ OVER HEAD GROUNDE WIRE จะต้องมีขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า 25 sq.mm. โดยทำการติดตั้ง OVER HEAD GROUNDE WIRE จากเสาไฟฟ้าต้นแรก (P1) จนถึงเสาไฟฟ้าต้นสุดท้าย (P73) ตามที่กำหนดในแบบ โดยการติดตั้งต้องเป็นไปตามมาตรฐานการไฟฟ้า

6. จัดหาและติดตั้งสายไฟฟ้าแรงสูง (ทดแทนของเดิมที่รื้อถอน) ตั้งแต่ต้น P1 จนถึงต้น P73 ตามที่กำหนดในแบบ

7. จัดหาและติดตั้งลูกถ้วย และอุปกรณ์อื่นๆ (ทดแทนของเดิมที่รื้อถอน) ตั้งแต่ต้น P1 จนถึงต้น P73 ตามที่กำหนดในแบบ

8. จุดตำแหน่งต่างๆ วัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้า ที่แสดงในแบบแปลนเป็นจุดตำแหน่งโดยประมาณเท่านั้น ซึ่งอาจมีการเปลี่ยนแปลงตามสภาพ ของพื้นที่จุดตำแหน่งที่แท้จริง ให้ปฏิบัติตามข้อกำหนดของผู้ว่าจ้าง หรือผู้ควบคุมงาน

9. ประสานเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง ตรวจสอบระบบไฟฟ้าที่ติดตั้งใหม่ พร้อมเชื่อมต่อและทดสอบระบบไฟฟ้า เมื่อดำเนินการแล้วเสร็จ จะต้องสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.6 งานติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า พร้อมอาคารโรงคลุม และติดตั้งตู้ EMDB สำหรับจ่ายให้กับอาคารโรงบำบัดน้ำเสีย , อาคารเตาเผาขยะ และอาคารกีฬา พื้นที่ รพ.สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พร.

1. รื้อถอนสายเมนไฟฟ้าจากขั้วแรงต่ำของหม้อแปลงไฟฟ้า 160kVA ที่จ่ายอาคารกีฬา+อาคารเตาเผาขยะ+อาคารโรงบำบัดน้ำเสีย (ของเดิม) ออกทั้งหมด

2. จัดทำบัญชีวัสดุอุปกรณ์ที่รื้อถอนนำส่งคืนหน่วยต้นสังกัดผ่านคณะกรรมการตรวจการรับพัสดุ

3. จัดหาและติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน ขนาดไม่น้อยกว่า 250kVA. (Standby Rate) 400/230V.AC. 3Ph. 4Wire 50Hz. พร้อมตู้ครอบเก็บเสียง (CANOPY) โดยวางบนฐานแท่นคอนกรีตสูงไม่น้อยกว่า 20 cm. พร้อมก่อสร้างโรงคลุม พร้อมรั้วเหล็กแบบตาข่ายล้อมรอบ หรือตามที่กำหนดในแบบ

4. จัดหาและติดตั้งตู้ EMDB ติดตั้งที่โรงคลุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน ตามที่กำหนดในแบบ

5. จัดหาและติดตั้ง Cable Tray พร้อมฝาปิด ขนาด 100x200x2440mm หนาไม่น้อยกว่า 2 mm. (HOT-DIP GALVANIZED) with Support โดย Cable Tray ติดตั้งสูงจากพื้นถนนไม่น้อยกว่า 5 เมตร ชุด Support เป็นเหล็กกล่องขนาด 4 นิ้ว วางขนานเป็นเสาคู่พร้อมคานเหล็กขั้นกลาง 2 ชุด และทำฐานปูนยึดเสาเพื่อความแข็งแรง โดยแต่ละจุดเสาจะห่างกัน 6 เมตร หรือตามที่กำหนดในแบบ

6. จัดหาและติดตั้งสายเมนไฟฟ้าแรงต่ำ ขนาด 1-120 sq.mm. CV(0.6/1kv) วางบนราง Cable Tray ตามข้อ 2 พร้อมเชื่อมต่อระหว่างขั้วหม้อแปลงไฟฟ้า 160kVA (ของเดิม) มายังตู้ EMDB และเชื่อมระหว่างตู้ EMDB ไปยังตู้ MDB ภายในอาคาร ตามที่กำหนดในแบบ

7. จัดหาและติดตั้ง GROUNDING ตามที่กำหนดในแบบ หรือตามมาตรฐาน วสท.

8. จุดตำแหน่งต่างๆ วัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้า ที่แสดงในแบบแปลนเป็นจุดตำแหน่งโดยประมาณเท่านั้น ซึ่งอาจมีการเปลี่ยนแปลงตามสภาพ ของพื้นที่จุดตำแหน่งที่แท้จริง ให้ปฏิบัติตามข้อกำหนดของผู้ว่าจ้าง หรือผู้ควบคุมงาน

9. ผู้รับจ้างต้องดำเนินการตรวจวัดค่าความเป็นฉนวนของสายไฟฟ้าทั้งหมด โดยค่าความเป็นฉนวนเมื่อวัดเทียบกับสายดินและระหว่างสายไฟฟ้าต้องมีค่าไม่น้อยกว่า 0.5 เมกกะโอห์ม ที่แรงดันกระแสตรง 500 โวลท์ ในเวลาไม่น้อยกว่า 30 วินาที และทำรายงานสรุปการตรวจวัดเสนอให้ผู้ว่าจ้างเห็นชอบ

10.ประสานเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง ตรวจสอบระบบไฟฟ้าที่ติดตั้งใหม่ พร้อมเชื่อมต่อและทดสอบระบบไฟฟ้า เมื่อดำเนินการแล้วเสร็จ จะต้องสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.7 งานติดตั้งระบบไฟฟ้าสำรองให้กับระบบประปา พื้นที่ รพ.สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พร.

1. จัดหาและติดตั้งตู้ EMDB ติดตั้งบนฐาน ค.ส.ล. สำหรับจ่ายให้กับอาคารหมวดประปาฯ ตามที่กำหนดในแบบ

2. จัดหาและติดตั้ง Cable Tray พร้อมฝาปิด ขนาด 100x200x2440mm หนาไม่น้อยกว่า 2 mm. (HOT-DIP GALVANIZED) with Support โดย Cable Tray ติดตั้งสูงจากพื้นถนนไม่น้อยกว่า 5 เมตร ชุด Support เป็นเหล็กกล่องขนาด 4 นิ้ว วางขนานเป็นเสาคู่พร้อมคานเหล็กขั้นกลาง 2 ชุด และทำฐานปูนยึดเสาเพื่อความแข็งแรง โดยแต่ละจุดเสาจะห่างกัน 6 เมตร หรือตามที่กำหนดในแบบ

3. จัดหาและติดตั้งสายเมนไฟฟ้าแรงต่ำ ขนาด 1-120 sq.mm. CV(0.6/1kv) วางบนราง Cable Tray ตามข้อ 2 ตามที่กำหนดในแบบ

4. จัดหาและติดตั้ง GROUNDING ตามที่กำหนดในแบบ หรือตามมาตรฐาน วสท.

5. จุดตำแหน่งต่างๆ วัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้า ที่แสดงในแบบแปลนเป็นจุดตำแหน่งโดยประมาณเท่านั้น ซึ่งอาจมีการเปลี่ยนแปลงตามสภาพ ของพื้นที่จุดตำแหน่งที่แท้จริง ให้ปฏิบัติตามข้อกำหนดของผู้ว่าจ้าง หรือผู้ควบคุมงาน

6. ผู้รับจ้างต้องดำเนินการตรวจวัดค่าความเป็นฉนวนของสายไฟฟ้าทั้งหมด โดยค่าความเป็นฉนวนเมื่อวัดเทียบกับสายดินและระหว่างสายไฟฟ้าต้องมีค่าไม่น้อยกว่า 0.5 เมกกะโอห์ม ที่แรงดันกระแสตรง 500 โวลท์ ในเวลาไม่น้อยกว่า 30 วินาที และทำรายงานสรุปการตรวจวัดเสนอให้ผู้ว่าจ้างเห็นชอบ

7. ประสานเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง ตรวจสอบระบบไฟฟ้าที่ติดตั้งใหม่ พร้อมเชื่อมต่อและทดสอบระบบไฟฟ้า เมื่อดำเนินการแล้วเสร็จ จะต้องสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. สถาบันมาตรฐาน

ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นมาตรฐานทั่วไปของวัสดุ อุปกรณ์ การประกอบและการติดตั้งที่ระบุไว้ในแบบและรายละเอียดประกอบแบบเพื่อใช้อ้างอิงสำหรับงานตามสัญญาในโครงการนี้ ให้ถือตามมาตรฐานของสถาบันที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้.-

ก. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก)

ข. กฎและประกาศกระทรวงมหาดไทย "เรื่องความปลอดภัยทางไฟฟ้า"

ค. มาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (ในพระบรมราชูปถัมภ์)

ง. มาตรฐานสำนักงานพลังงานแห่งชาติ

จ. กฎและระเบียบการไฟฟ้าท้องถิ่นที่กำหนดหรือการไฟฟ้านครหลวง

ฉ. American National Standards Institute (ANSI)

ช. American Society of Testing Materials (ASTM)

ซ. British Standard (BS)

ฌ. Deutsche Industrienormen (DIN)

ญ. International Electrotechnical Commission (IEC)

ฎ. Japanese Industrial Standard (JIS)

ฏ. National Electrical Code (NEC)

ฐ. National Electrical Manufacturers' Association (NEMA)

ฑ. National Electrical Safety Code (NESC)

ฒ. National Fire Protection Association (NFPA)

ณ. Underwriters' Laboratories, Inc. (UL)

ด. Verband Deutscher Electrotechniker (VDE)

4. สถาบันตรวจสอบ

ในกรณีที่ต้องทดสอบคุณภาพ วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้งานตามสัญญานี้ อนุมัติให้ทดสอบในสถาบันดังต่อไปนี้.-

ก. คณะวิศวกรรมศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข. คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ค. กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ง. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

จ. การไฟฟ้าท้องถิ่นที่กำหนดหรือการไฟฟ้านครหลวง

ฉ. สถาบันอื่น ๆ ที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปและได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง/เจ้าของโครงการ

5. วัสดุและอุปกรณ์

วัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิดต้องเป็นของใหม่คุณภาพดี และไม่เคยใช้งานมาก่อน โดยผู้รับจ้างต้องเสนอตัวอย่างอุปกรณ์ไฟฟ้า หรือแคตตาล็อค แสดงรุ่น-แบบ โดยให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนดำเนินการจัดหาและติดตั้ง ดังนี้

หมวดที่ 1 ระบบไฟฟ้าแรงสูง (สายไฟฟ้าแรงสูง เสาไฟฟ้า และอุปกรณ์ประกอบ)

1. ความต้องการทั่วไป

ข้อกำหนดนี้ครอบคลุมคุณสมบัติ สมรรถนะของสายไฟฟ้าแรงสูง เสาไฟฟ้าแรงสูง รวมทั้งอุปกรณ์ซึ่งใช้ในการเดินสายไฟฟ้าแรงสูง รวมทั้งข้อกำหนดการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ เหล่านั้น เพื่อให้ถูกต้องและเป็นไปตามระเบียบและมาตรฐานของการไฟฟ้าฯ

2. สายไฟฟ้าแรงสูง

สายไฟฟ้าแรงสูง SAC. ตัวนำอลูมิเนียมหุ้มฉนวน XLPE ทนแรงดันไฟฟ้า 25kV JACKET XLPE สีดำ สามารถทนอุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส ตามมาตรฐาน TIS 293-2541 Table 2 หรือ IEC

3. เสาไฟฟ้า และอุปกรณ์ประกอบ

-เสาไฟฟ้าคอนกรีตอัดแรงขนาด 12.20 เมตร ต้องผ่านกรรมวิธีหล่อคอนกรีตหุ้มลวดเหล็กกล้า ตามแบบโครงสร้างและข้อกำหนดของการไฟฟ้าฯ ผ่านการรับรองมาตรฐาน มอก.396-2549 ส่วนลวดเหล็กตีเกลียวอาบสังกะสีฝังตลอดความยาวเสา มอก.420-2540 หรือมาตรฐานการไฟฟ้าฯ

-SPOOL INSULATOR , STRAIN INSULATOR , PIN INSULATOR , SUSPENSION INSULATOR , POST TYPE INSULATOR , FOG TYPE INSULATOR เป็นกระเบื้องผิวมันทนพิกัดแรงดันไฟฟ้า และต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน มอก.354-2523 หรือมาตรฐานการไฟฟ้าฯ

-RACK , BOLT , NUT AND WASHER เป็นเหล็กชุบสังกะสีด้วยกรรมวิธี HOTDIP มาตรฐานการไฟฟ้าฯ

-PREFORMED LINE GUARD , PREFORMED DEAD END เป็นอลูมิเนียมดีเกลียวชุบทรายหยาบ มาตรฐานการไฟฟ้าฯ

-DROP FUSE CUTOUT , LIGHTNING ARRESTER , BELL CLAMP , HOT LINE CLAMP เป็นชนิดใช้ภายนอกอาคาร ทนแดด ทนฝน มาตรฐานการไฟฟ้าฯ

-สายโยงยึดทำด้วยเหล็กตีเกลียว หรือเหล็กอาบสังกะสี ขนาดไม่น้อยกว่า 90 ตร.มม. อุปกรณ์ประกอบการติดตั้งเป็นเหล็กชุบกัลวาไนซ์ ลูกถ้วยดึงสาย (GUY WIRE) ตามมาตรฐาน NEMA CLASS 54-3 หรือ มอก. 280-2525 ส่วนลูกถ้วยสายโยงยึดตามมาตรฐาน มอก. 280-2529 หรือมาตรฐานการไฟฟ้าฯ

-ลูกถ้วยสำหรับสายยึดโยง ทำจากวัสดุประเภทกระเบื้องเคลือบจะทนแรงกดได้ดีกว่าแรงดึงมาก มาตรฐานการไฟฟ้าฯ

-PIN TYPE INSULATOR สำหรับระบบ 22 KV ตามมาตรฐาน ANSI CLASS 56-2 หรือ มอก. 279 หรือมาตรฐานการไฟฟ้าฯ

-SUSPENSION INSULATOR สำหรับระบบ 25 KV ตามมาตรฐาน ANSI CLASS 52-4 หรือ มอก. 354 ประกอบเป็น 3 ชั้น/ชุด หรือมาตรฐานการไฟฟ้าฯ

-Overhead Ground Wire เป็นสายเปลือยประเภทสายเหล็ก (strand Galvanized Steel) ขนาด 35-70 sq.mm. หรือมาตรฐานการไฟฟ้าฯ

-GUY STRAIN INSULATOR ต้องมีคุณสมบัติทั้งทางกลและทางไฟฟ้า เหมาะสมกับสภาพการใช้งานตามมาตรฐาน มอก. 280-2529

-คอนสาย (CROSSARM) เป็นไปตามมาตรฐานการไฟฟ้าฯ

4. การติดตั้ง

4.1 การจับยึดสายไฟฟ้าแรงสูงที่ต้องรับแรงดึงให้ใช้ฟรีฟอร์ม และการพาดสายไฟฟ้าแรงสูงกับลูกถ้วยตั้ง ต้องพัน สายไฟฟ้าด้วยฟรีฟอร์มไลน์การ์ดตามมาตรฐานการไฟฟ้าฯ

4.2 การขึงสายให้มีระยะหย่อนยานตามมาตรฐานการไฟฟ้าฯ

4.3 การพาดสายแรงสูงให้ใช้สายเส้นเดียวยาวตลอด ยกเว้นกรณีเดินสายเป็นระยะทางยาวเกิน 1,000 ม. ให้ต่อสายได้ตามความเหมาะสม ทั้งนี้การต่อสายต้องกระทำ ณ จุดที่สายไม่ได้รับแรงดึงเท่านั้น

4.4 การติดตั้ง OVERHEAD GROUND WIRE โดยติดตั้งเหนือแนวสายส่ง หรือ สายป้อนทั้งหมด และต้องต่อลงดินด้วย ทั้งนี้เพื่อป้องกันฟ้าผ่าสาย

4.5 การติดตั้งลูกถ้วย ตามมาตรฐาน ANSI CLASS 56-2 , มอก. 279 และตามมาตรฐาน ANSI CLASS 52-4 หรือ มอก. 354 หรือมาตรฐานการไฟฟ้าฯ

4.6 การติดตั้งคอนสาย (CROSSARM) เป็นไปตามมาตรฐานการไฟฟ้าฯ

5. การทดสอบ

ให้ตรวจวัดค่าความต้านทานของฉนวนสายไฟฟ้า เพื่อให้แน่ใจว่ามีความปลอดภัยและอยู่ในเกณฑ์ที่การไฟฟ้าฯ ยอมรับ

5.1 ตรวจสอบค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้าของอุปกรณ์ภายในแผงสวิทช์ทั้งหมด

5.2 ตรวจสอบค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้าของสายป้อน (Feeder) ต่าง ๆ ที่ออกจากแผงสวิทช์

5.3 ตรวจสอบระบบการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อทดสอบความถูกต้องของการเชื่อมต่อสาย

หมวดที่ 2 หม้อแปลงไฟฟ้า (Oil Immersed)

1. ความต้องการทั่วไป

1.1 ข้อกำหนดนี้ได้กำหนดถึงความต้องการด้านคุณภาพ สมรรถนะ ตลอดจนการติดตั้งและทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง (Power Transformer) ซึ่งเป็นแบบ Oil Immersed ซึ่งมีขนาดและจำนวนที่ต้องการครบถ้วนตามกำหนดในแบบผู้ผลิตหม้อแปลงไฟฟ้าจะต้องได้รับการรับรองมาตรฐานคุณภาพ ISO 9001 หรือเทียบเท่า จากสำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม หรือสถาบันอื่นที่เชื่อถือได้

1.2 หม้อแปลงไฟฟ้าเป็นชนิดที่ออกแบบมาใช้กับงานภายนอกอาคาร มีคุณสมบัติทางเทคนิคตามมาตรฐานการไฟฟ้าฯ โดยมีหนังสือผ่านการทดสอบจากโรงงานผู้ผลิต (ROUTINE TEST) และหนังสือผ่านการตรวจสอบจากการไฟฟ้าฯ ว่ามีมาตรฐานถูกต้อง สามารถนำมาติดตั้งใช้งานได้

2. ความต้องการทางเทคนิคของหม้อแปลง ดังนี้

2.1 หม้อแปลงขนาด 100kVA (LOSS ตามการไฟฟ้าฯ กำหนด)

TYPE OF TRANSFORMER	: OIL IMMERSED (HERMETTICALLY SEALDED TYPE) (SHORT CIRCUIT WITHSTAND TRANSFORMERS)
STANDARD	: TIS384/IEC60076
COOLING METHOD	: ONAN
No. OF PHASE	: HV. 3 PHASE 3 WIRE
No. OF PHASE	: LV. 3 PHASE 4 WIRE
RATED OF VOTADE PRIMARY	: HV. 22 kV.
RATED OF VOTADE SECONDARY	: LV. 416/240 V.AC.
MATERIAL WINDING (HV. & LV.)	: COPPER
FREQUENCY	: 50 Hz
VECTOR GROUP	: Dyn11
TYPE TAPPING	: OFF-LOAD TAP-CHANGE ON HV SIDE
% OF TAPPING	: +-2 x 2.5%
IMPEDANCE VOLTAGE AT at 75 °C	: 4 %
Ambient temperature	: ไม่น้อยกว่า 40 องศาเซลเซียส
Temperature rise of winding	: ไม่น้อยกว่า 55 องศาเซลเซียส
TOTAL LOSSES 75 °C	: ไม่เกิน 1,630 Watt

2.2 หม้อแปลงขนาด 1,250kVA (LOW LOSS 1%)

TYPE OF TRANSFORMER	: OIL IMMERSED (HERMETTICALLY SEALDED TYPE)
STANDARD	: TIS384/IEC60076

COOLING METHOD	: ONAN
No. OF PHASE	: HV. 3 PHASE 3 WIRE
No. OF PHASE	: LV. 3 PHASE 4 WIRE
RATED OF VOTADE PRIMARY	: HV. 22 kV.
RATED OF VOTADE SECONDARY	: LV. 416/240 V.AC. or LV.400/230 V.AC.
MATERIAL WINDING (HV. & LV.)	: COPPER
FREQUENCY	: 50 Hz
VECTOR GROUP	: Dyn11
TYPE TAPPING	: OFF-LOAD TAP-CHANGE ON HV SIDE
% OF TAPPING	: +-2 x 2.5%
IMPEDANCE VOLTAGE AT at 75 °C	: 6 %
Ambient temperature	: ไม่น้อยกว่า 40 องศาเซลเซียส
Temperature rise of winding	: ไม่น้อยกว่า 55 องศาเซลเซียส
TOTAL LOSSES 75 °C	: ไม่เกิน 12,500 Watt

2.3 หม้อแปลงขนาด 1,500kVA (LOW LOSS 1%)

TYPE OF TRANSFORMER	: OIL IMMERSED (HERMETTICALLY SEALDED TYPE)
STANDARD	: TIS384/IEC60076
COOLING METHOD	: ONAN
No. OF PHASE	: HV. 3 PHASE 3 WIRE
No. OF PHASE	: LV. 3 PHASE 4 WIRE
RATED OF VOTADE PRIMARY	: HV. 22 kV.
RATED OF VOTADE SECONDARY	: LV. 416/240 V.AC. or LV.400/230 V.AC.
MATERIAL WINDING (HV. & LV.)	: COPPER
FREQUENCY	: 50 Hz
VECTOR GROUP	: Dyn11
TYPE TAPPING	: OFF-LOAD TAP-CHANGE ON HV SIDE
% OF TAPPING	: +-2 x 2.5%
IMPEDANCE VOLTAGE AT at 75 °C	: 6 %
Ambient temperature	: ไม่น้อยกว่า 40 องศาเซลเซียส
Temperature rise of winding	: ไม่น้อยกว่า 55 องศาเซลเซียส
TOTAL LOSSES 75 °C	: ไม่เกิน 15,000 Watt

3. ความต้องการทางด้านการออกแบบและการสร้าง

3.1 Iron Core สร้างขึ้นด้วย High Grade Nonaging Grain Oriented Silicon Steel Lamination ซึ่งมี Magnetic Permeability สูง และให้ Hysteresis และ Eddy Current Loss ต่ำ Iron Core นี้ต้องถูกยึดแน่นไว้อย่างแข็งแรงเพื่อไม่ให้เกิดการหลุดเลื่อนหรือเคลื่อนตัวของ Steel Laminate Sheet

3.2 HV Winding ต้องเป็นโลหะทองแดงเคลือบหรือหุ้มด้วยฉนวนซึ่งสามารถทนต่อ Insulation Level และ Temperature Rise ที่กำหนดได้ การออกแบบสร้างต้องสามารถทนต่อ Mechanical Strength หรือ Thermal Effectอันอาจเกิดจากการ Short Circuit ที่เกิดขึ้นได้ LV. Winding ต้องทำด้วยทองแดงแผ่นบาง (Copper Foil) เพื่อลดแรงในแนวแกน และสามารถทนต่อสภาวะ Short Circuit ได้ดีที่สุด ตัว Core และ Winding เมื่อประกอบเข้าด้วยกัน จะต้องผ่านกรรมวิธีอบแห้งในสูญญากาศ เพื่อกำจัดอากาศและความชื้น ก่อนจะประกอบเข้ากับ Oil Tank เพื่อบรรจุน้ำมัน

3.3 ตัวถังหม้อแปลงจะต้องเป็นแบบปิดผนึกโดยสมบูรณ์ ไม่มีโพรงอากาศอยู่ภายใน เพื่อจุดประสงค์ในการป้องกันความชื้นและก๊าซที่มีผลทำให้น้ำมันหม้อแปลงเสื่อมสภาพ ครีบระบายความร้อนแต่ละด้านต้องเป็นแบบ Corrugated Fin จะต้องออกแบบให้ขยายตัวได้เพื่อรองรับปริมาณน้ำมันที่เพิ่มขึ้นขณะใช้งานโดยไม่มีการรั่วซึมหรือยุบสลาย Cover ต้องยึดแน่นกับตัว Tank ด้วย Boil อย่างแน่นหนา และมี Sealing Gasket ชนิด Hot Oil Proof Reusable Type เพื่อป้องกันความชื้นและการรั่วซึม ตัว Tank แต่ละด้านที่เป็น Corrugated Fins จะต้องประกอบขึ้นจากแผ่นเหล็กแผ่นเดียวกัน ทั้งนี้ Tank และ Cover จะต้องผ่านกรรมวิธีทำความสะอาดและชุบเคลือบป้องกันสนิมก่อนทำการทาสีด้วยสี Epoxy

3.4 Transformer Oil จะต้องผ่านการกรอง และมี Dielectric Strength เป็นไปตามมาตราฐานและ/หรือตามที่ กำหนดโดยการไฟฟ้าฯ โดยเลือกใช้น้ำมันชิดฉนวนเหลวไม่ติดไฟ ที่มีจุดติดไฟเทียบเท่าสาร PCB (Askarel) และ/หรือ ฉนวนซิลิโคน และเป็นฉวนวนที่ไม่มีสาร PCB(เป็นอันตรายต่อมนุษย์) หรือเป็นไปตามข้อกำหนดของการไฟฟ้า เพื่อใช้ติดตั้งบนลานหม้อแปลงชั้นดาดฟ้าของอาคาร

3.5 Bushing และ Terminal หม้อแปลงไฟฟ้าต้องมี Bushing ทั้งทางด้าน Primary และ Secondary เป็นแบบ Tank Cover Bushing หรือ Side-Wall Bushing โดยมีคุณสมบัติทางไฟฟ้าดังนี้

ระดับแรงดัน (โวลท์)	Basic Impulse Insulation Level (KV)
416/240 or 400/230	30
22,000	125

ทั้งนี้ Neutral Bushing ให้มีคุณสมบัติเช่นเดียวกันกับ Phase Bushing Terminal ต้องเป็นแบบ Solderless Tin Plated Connectors เหมาะสมสำหรับการติดตั้งใช้การได้กับสายไฟฟ้าหรือ Busbar หรือ Busduct ตามขนาดที่ระบุในแบบ

3.6 อุปกรณ์ประกอบ (Accessories) ต้องประกอบด้วยอุปกรณ์อย่างน้อย ดังต่อไปนี้

-Dial Type Thermometer with Maximum Temp. Pointer ซึ่งต้องมีอย่างน้อย 2 Change Over Contacts โดยมี 2 Setpoints with Separate Adjustment สำหรับกำหนดค่าอุณหภูมิ หรือ Alarm และ Trip เมื่อเกิด Over Temperature ในตัวหม้อแปลง (อุณหภูมิที่ Alarm และ Trip ให้กำหนดตามคำแนะนำของผู้ผลิตหม้อแปลง)

- Arcing Horn
- Oil Drain Valve และ Plug
- Oil Filling Pipe
- Sludge Drain Pipe และ Plug
- Off-Load Tap Changer
- Earth Temporal
- Nameplate แสดงรายละเอียดของหม้อแปลงนั้น ๆ
- อุปกรณ์อื่น ๆ ตามมาตรฐานของผู้ผลิต

4. การติดตั้ง

ให้ติดตั้งตามตำแหน่งที่ระบุในแบบ หรือตามมาตรฐานการไฟฟ้าฯ

5. การตรวจและทดสอบ

5.1 ต้องผ่านการตรวจทดสอบจากโรงงานผู้ผลิต โดยมีเอกสารแสดงผลการทดสอบดังกล่าว

5.2 ต้องผ่านการตรวจทดสอบ หรือได้รับการรับรองให้ใช้ได้จากการไฟฟ้าฯ

5.3 ต้องผ่านการทดสอบลัดวงจร หรือ Short Circuit Test จากสถาบันที่เชื่อถือได้ หรือมีเอกสารยืนยันได้ว่า หม้อแปลงที่ออกแบบและผลิตจากโรงงานผู้ผลิตเคยผ่านการทดสอบดังกล่าว

5.4 ต้องตรวจทดสอบหลังการติดตั้งในสถานที่ใช้งานเรียบร้อยดังนี้.-

ก. วัดค่าความต้านทานของฉนวนต่าง ๆ อย่างครบถ้วน

ข. ตรวจทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ควบคุมต่างๆ

หมวดที่ 3 แผงสวิทช์ไฟฟ้าแรงต่ำ (Low Voltage Switchboard)

1. ความต้องการทั่วไป

ข้อกำหนดนี้ครอบคลุมถึงความต้องการด้านออกแบบและสร้างแผงสวิทช์ไฟฟ้าแรงต่ำ ซึ่งประกอบด้วย แผงสวิทช์ประธานไฟฟ้าปกติ (Main Distribution Board), แผงสวิทช์ประธานไฟฟ้าฉุกเฉิน (Main Essential Distribution Board) และแผงสวิทช์ไฟฟ้าทั่วไป (Distribution Board) ซึ่งแผงทั้งหลายเหล่านี้เป็นแบบตั้งพื้น (Floor Standing)

2. พิกัดของแผงสวิทช์

ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้แผงสวิทช์ไฟฟ้าที่กล่าวถึง รวมทั้งวัสดุ อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องมีการออกแบบสร้างและทดสอบตาม NEMA, ANSI,IEC,DIN หรือ VDE Standard แต่ต้องไม่ขัดต่อระเบียบและมาตรฐานการไฟฟ้าฯ และ มอก. 1436-2540 และ IEC 61439-1,2 ที่กำหนด โดยมีคุณสมบัติทางเทคนิคอย่างน้อยดังต่อไปนี้.-

Rated System Voltage	:	415/240 Volts
System Wiring	:	3-Phase , 4-Wire, Solid Grounded Neutral
Rated Frequency	:	50 Hz.
Rated Current	:	ตามระบุในแบบ

Rated Short-Time Withstand Current (0.5 Second)	:	ไม่น้อยกว่า Rated Short-Circuit Current ของ Main Circuit Breaker ที่ระบุในแบบ
Rated Peak Withstand Current	:	ไม่น้อยกว่า 2.83 เท่าของ Rated Short-Circuit Current ของ Main Circuit Breaker ที่ระบุในแบบ
Rated Insulation Level	:	600 Volts (Minimum)
Control Voltage	:	220-240 Volts (AC), (นอกจากจะระบุไว้เป็นอย่างอื่น)
Temperature Rise	:	25°C at Ambient Temp 40°C
Finishing	:	Epoxy-Polyester Powder Paint

3. ลักษณะโครงสร้างของแผงสวิทช์

3.1 ลักษณะของแผงสวิทช์ต้องจัดแบ่งออกเป็นส่วนๆ (Vertical Section) มีความสมบูรณ์สามารถแยกจากกันเป็นอิสระได้โดยง่าย แต่ละส่วนต้องมีขนาดอยู่ในช่วงที่กำหนดดังนี้.-

ความสูง	:	ไม่เกิน 2,200 มม.
ความกว้าง	:	ระหว่าง 600-1,300 มม.
ความลึก	:	ระหว่าง 600-1,300 มม.

3.2 แผงสวิทช์แต่ละส่วน ต้องจัดแบ่งภายในออกเป็นช่องๆ (Compartment) อย่างน้อย 2 ช่อง (Form 2b) ดังนี้.-

ก. Circuit Breaker Compartment สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ตัดวงจรไฟฟ้าต่าง ๆ

ข. Busbars Compartment เป็นช่องสำหรับติดตั้ง Busbars ทั้ง Horizontal และ Vertical Busbars ปกติให้จัดอยู่ในส่วนหลังของแผงสวิทช์

ค. Cable Compartment จัดไว้สำหรับเป็นช่องวางสายไฟฟ้ากำลัง (Power Cable) เข้า-ออกจากแผงสวิทช์ นอกจากนี้ในกรณีที่กำหนดให้มีอุปกรณ์ Metering & Control ต้องจัดให้มีส่วนของ Metering & Control Compartment อีกช่องหนึ่งสำหรับติดตั้งอุปกรณ์เครื่องวัดอุปกรณ์ป้องกันรวมทั้ง Terminal Block สำหรับต่อสายระบบควบคุมและสัญญาณเตือน โดยปกติช่องนี้จะจัดไว้ที่ส่วนบนของแผงสวิทช์แต่ละช่องที่กล่าวแล้ว ต้องมีแผ่นวัสดุกั้นแยกกันไว้ เพื่อไม่ให้มีการสัมผัสถึงจากช่องหนึ่งไปยังอีกช่องหนึ่งได้โดยง่าย

3.3 โครงสร้างของแผงสวิทช์ ต้องเป็นแบบ Self-Standing Metal Structure โดยโครงสร้างที่เป็นส่วนเสริมความแข็งแรง ต้องเป็นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ยึดกันอย่างแข็งแรงด้วยการเชื่อมและขันด้วย Bolt ส่วนฝาทุกด้านรวมทั้งแผ่นกั้นช่องต้องเป็นแผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ทั้งนี้ฝาของแผง สวิทช์แต่ละด้านต้องเป็นไปตามกำหนดดังนี้.-

ก. ฝาด้านบน ให้เป็นแผ่นเหล็กพับขึ้นขอบ แบ่งอย่างน้อยเป็น 2 ชิ้น โดยชิ้นหนึ่งเป็นฝาปิดเฉพาะส่วน Cable Compartment และฝาอีกชิ้นเป็นฝาปิดส่วนของ Busbar และ Circuit Breaker โดยฝาปิดดังกล่าวต้องยึดติดกับโครงสร้างแผงสวิทช์ด้วยสกรู หรือน๊อต ขนาดและจำนวนเหมาะสมให้มีความแข็งแรง

ข. ฝาด้านล่างให้เป็นแผ่นเหล็กเรียบ การแบ่งชิ้นฝาและการยึดกับโครงสร้างแผงสวิทช์ให้มีลักษณะเช่นเดียวกับฝาด้านบน

ค. ฝาด้านข้างทั้ง 2 ด้าน ให้เป็นแผ่นเหล็กเรียบหรือพับขึ้นขอบรูปด้านละ 1 ชิ้น ยึดติดกับโครงสร้างแผงสวิทช์ด้วยสกรู หรือน๊อต ขนาดและจำนวนที่เหมาะสมให้มีความแข็งแรง แต่ในกรณีที่ต้องใช้แผงสวิทช์หลายส่วน (Vertical Section) เรียงต่อกันให้ใช้ฝากั้นระหว่างส่วนเป็นแผ่นเหล็กเรียบแทน โดยมีช่องเจาะทะลุถึงกันเพียงพอตามต้องการ

ง. ฝาด้านหลังให้เป็นแผ่นเหล็กพับขึ้นขอบ มีด้านหนึ่งยึดกับโครงสร้างแผงสวิทช์ด้วย Removable Pin Hinges เพื่อความสะดวกในการเปิดและถอดฝา ส่วนอีกด้านหนึ่งให้เป็น Screw Lock หรือ Key Lock ยกเว้นกรณีที่เป็นแผงสวิทช์ที่ไม่มีการตรวจหรือซ่อมบำรุง ด้านหลังให้ฝาด้านนี้เป็นเช่นเดียวกับฝาด้านข้าง

จ. ฝาด้านหน้าให้เป็นแผ่นเหล็กพับขึ้นขอบ โดยมีด้านหนึ่งยึดด้วย Removable Pin Hinges ส่วนอีกด้านหนึ่งเป็น Key Lock ฝาสำหรับ Metering & Control Compartment ให้แยกเป็นอีกฝาหนึ่ง

ฉ. Degree of Protection ของตู้ไม่ต่ำกว่า IP 31 ตามมาตรฐาน IEC

3.4 การประกอบแผงสวิทช์ ต้องคำนึงถึงกรรมวิธีระบายความร้อนที่เกิดขึ้นจากอุปกรณ์ภายในโดยวิธีไหลเวียนของอากาศตามธรรมชาติ ทั้งนี้อาจเจาะเกร็ดระบายอากาศที่ฝาด้านใดด้านหนึ่งหรือหลายด้านอย่างเพียงพอพร้อมติดตั้งตะแกรงกันแมลง (Insect Screen)

3.5 การป้องกันสนิมและการทาสี ให้เหล็กและแผ่นเหล็กทุกชิ้นที่ใช้เป็นเหล็กชุบ Electro-Galvanized หรือชุบป้องกันสนิมด้วยวิธีอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่าตามกำหนดในหมวดว่าด้วยการทาสีป้องกันการผุกร่อนและรหัสสี

4. Circuit Breaker

4.1 Circuit Breaker ที่นำมาใช้ทั้งหมดต้องผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน NEMA, ANSI, VDE หรือ IEC ขนาดกระแสตั้งแต่ 800 A ขึ้นไป เป็นชนิด Air Circuit Breaker (ACB)

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

4.3 Main Circuit Breaker เป็นแบบ Manual Operate พร้อม Spring-Assisted Closing Mechanism นอกจากนี้ในกรณีที่กำหนดให้เป็นแบบ Motor Operated จะต้องมี Motor Operating Mechanism ด้วย Main Circuit Breaker ต้องประกอบด้วยอุปกรณ์ประกอบเพื่อทำงานตาม Function ต่างๆ อย่างน้อยดังนี้

ก. Solid State Trip Unit สำหรับการทำงานดังนี้

- Overcurrent Protection
- Ground-Fault Protection
- Instantaneous Trip

- Long Time Delay และ Short Time Delay Setting

ข. Breaker Position Indicating Device สำหรับแสดงสภาวะของ Circuit Breaker ว่าอยู่ในสภาวะ "On", "Off" หรือ "Isolated"

ค. Local "On"/"Off" Push Button สำหรับ Manual Closing และ Tripping Circuit Breaker

ง. ในกรณีที่ Circuit Breaker เป็นแบบ Draw-Out Type ต้องจัดให้มีการ Interlock ในลักษณะดังนี้คือ

- ตัว Circuit Breaker จะต้องไม่สามารถเสียบเข้าหรือดึงออกหาก Circuit Breaker นั้นอยู่ในตำแหน่ง "On" หรือ "Closed"

- ตัว Circuit Breaker จะต้องไม่สามารถสับ "Close" ได้ นอกจากตัว Circuit Breaker นั้นจะเสียบเข้าอย่างดีแล้วหรืออยู่ในสภาวะ "Isolated" หรือ "Withdrawn"

จ. Shunt Trip Coil สำหรับการ Tripping ตัว Circuit Breaker และ Trip Circuit Healthy Lamp

ฉ. Auxiliary Contacts สำหรับการทำ Interlock, Local Status Indication หรือ Control ทั้งนี้ให้จัดเตรียม Spare ไว้ 50%

ช. ให้จัดเตรียม Key Lock หรือ Pad Lock (ในกรณีที่กำหนดให้มี)

ซ. อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ที่จำเป็นต้องมีสำหรับการทำ Function ต่างๆ ตามที่กำหนดในข้อ กำหนดนี้หรือตามที่ระบุในแบบ

4.4 Feeder และ Sub-Feeder Circuit Breaker ต้องเป็น Molded Case Type, Toggle Operating Mechanism ทำงานด้วยระบบ Trip Free, Quick-Make, Quick-Break พร้อม Individual Thermal และ Electromagnetic Trip

4.5 ทั้ง Main Circuit Breaker, Feeder Circuit Breaker และ Sub-Feeder Circuit Breaker ต้องมีขนาด Rated Continuous Current และขนาด Rated Short Circuit Interrupting Capacity ตามที่กำหนดในแบบ ทั้งนี้ค่า Rated Short Circuit Interrupting Capacity ให้ใช้ค่าที่ระดับแรงดัน 415 VAC ตามมาตรฐาน IEC

5. เครื่องวัดและอุปกรณ์

5.1 Current Transformer (CT) ผลิตขึ้นตามมาตรฐาน BS หรือ DIN หรือ IEC สำหรับระบบแรงดันไฟฟ้าไม่เกิน 1,000 โวลท์ 50 เฮิร์ท เป็นแบบ Encapsulated หรือ Moulded Case โดยมี Secondary Current 5A และ Accuracy ตาม IEC Standard Class 0.5

5.2 Ammeter และ Voltmeter ต้องเป็นแบบ Switchboard Mounted ขนาดหน้าปัทม์ไม่เล็กกว่า 96 x 96 มม , สเกลชนิด 90° Scale และ Accuracy Class 1.5

5.3 Kilowattmeter ใช้ชนิด 3-Phase, 4-Wire Unbalance Load แบบ Switchboard Mounted ขนาดหน้าปัทม์ไม่เล็กกว่า 96 x 96 มม, สเกลชนิด 90° Scale และ Accuracy Class 1.5

5.4 Power-Factor Meter ชนิด 3 เฟส 4 สาย แบบ Switchboard Mounted ขนาดหน้าปัทม์ไม่เล็กกว่า 96 x 96 มม สเกลตั้งแต่ 0.5 Leading ถึง 0.5 Lagging และ Accuracy Class 1.5

5.5 Kilowatt-Hour Meter ใช้ชนิด 3-Phase, 4-Wire Unbalance Load และ Accuracy, Class II เหมาะกับการใช้งานกับ Instrument Transformer

5.6 Pilot Lamp หรือ Indicating Lamp ผลิตตามมาตรฐาน DIN หรือ NEMA เป็นแบบ Flush Mounting บนตู้ Switchboard ใช้หลอด Incandescent 0.6 วัตต์ 6 โวลท์ พร้อม Transformer แปลงแรงดันไฟฟ้าจาก 220 โวลท์ เป็น 6 โวลท์ เพื่อใช้กับหลอดไฟหรือเป็นหลอด LED ฝาครอบเป็นพลาสติกแบบ Lens ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร

5.7 Selector Switch แบบ Switchboard Mounting จำนวน 7 Steps สำหรับ Volt-Selector Switch และ 4 Steps สำหรับ AMP-Selector Switch

7. Busbar และ ฉนวนยึด

7.1 Busbars ต้องเป็นทองแดงที่มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 98% มีขนาดที่กำหนดความสามารถในการรับกระแสไฟฟ้าตามมาตรฐาน IEC(Bare Rating) โดยให้ Max. Temperature Rise เท่ากับ 25°C ที่ Ambient Temperature 40°C และได้รับการยอมรับตามมาตรฐานการไฟฟ้าฯ ที่กำหนด แต่ทั้งนี้ Main Busbars ทั้ง Phase-, Neutral- และ Ground-Bus ต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 120 ตารางมิลลิเมตร

7.2 การจัด Busbars ทั้ง Phase-to-Phase และ Phase-to-Ground ต้องจัดให้ ส่วนที่เป็นตัวนำไฟฟ้า (Live Part) มีระยะห่างกันได้ไม่น้อยกว่าค่าที่การไฟฟ้าฯ กำหนดให้

7.3 Busbar Holders ต้องเป็นวัสดุประเภท Fiberglass Reinforced Polyester หรือ Epoxy Resin แบบสองชิ้นประกบ Busbar โดยยึดด้วย Bolt และ Nut หุ้ม Spacer ที่เป็นฉนวนไฟฟ้า ห้ามใช้วัสดุในตระกูล Bakelite หรือตระกูล Phenolics เป็นหรือแทนฉนวนไฟฟ้าโดยเด็ดขาด

7.4 Busbar และ Busbar Holders ต้องมีข้อมูลทางเทคนิคและผลการคำนวณเพื่อแสดงว่าสามารถทนต่อแรงใดๆ ที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าลัดวงจรได้โดยไม่เกิดการเสียหายใด ๆ รวมทั้ง Bolts และ Nuts ต้องทนต่อแรงเหล่านั้นได้ด้วยเช่นกัน

8. สายไฟฟ้าสำหรับระบบควบคุมและเครื่องวัดภายในแผงสวิทช์

8.1 สายไฟฟ้าสำหรับระบบควบคุม และเครื่องวัด ซึ่งเดินเชื่อมระหว่างอุปกรณ์ไฟฟ้ากับอุปกรณ์ไฟฟ้า และ อุปกรณ์ไฟฟ้ากับ Terminal Block ให้ใช้สายชนิด Flexible Annealed Copper 750 Volts, PVC Insulated ขนาดของสายต้องสามารถนำกระแสไฟฟ้าได้ตามต้องการแต่ไม่เล็กกว่ากำหนดดังนี้.-

Current Circuit	:	4	ตารางมิลลิเมตร
Voltage Circuit	:	2.5	ตารางมิลลิเมตร
Control Circuit	:	1.5	ตารางมิลลิเมตร
Ground สำหรับบานประตู	:	10	ตารางมิลลิเมตร

8.2 สายไฟฟ้าทั้งหมดต้องวางอยู่ในรางสาย (Trunking) หรือท่ออ่อนเพื่อป้องกันการชำรุดของฉนวนสายไฟฟ้า แต่ละเส้นที่เชื่อมระหว่างจุดที่กล่าว ห้ามมีการตัดต่อโดยเด็ดขาด

8.3 สายไฟฟ้าทุกเส้นที่ปลายทั้ง 2 ด้าน ต้องมีหมายเลขกำกับ (Wire Mark) เป็นแบบปลอกสวมยากแก่การลอกหลุดหาย

9. Mimic Bus และ Nameplate

9.1 ที่หน้าแผงสวิทช์ต้องมี Mimic Bus เพื่อแสดงการจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าและออก ทำด้วยแผ่นพลาสติกสีดำ สำหรับแผงสวิทช์ระบบไฟฟ้าปกติและสีแดงสำหรับแผงสวิทช์ระบบไฟฟ้าฉุกเฉินหรือสีที่ผู้คุมงาน

เห็นชอบ มีความหนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร และกว้างไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ยึดแน่นกับแผงสวิทช์ด้วยสกรูอย่างแน่นหนา

9.2 ให้มี Nameplate เพื่อแสดงว่าอุปกรณ์ตัดวงจรไฟฟ้าใด จ่ายหรือควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าใด หรือกลุ่มใด เป็นแผ่นพลาสติกพื้นสีเช่นเดียวกับ Mimic Bus แกะเป็นตัวอักษรสีขาว โดยความสูงของตัวอักษรต้องไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร หรือตามที่ผู้คุมงานเห็นชอบ

9.3 ป้ายแสดงชื่อและสถานที่ติดต่อของผู้ผลิต เป็นป้ายที่ทนทานไม่ลบเลือนได้ง่ายติดไว้ที่แผงสวิตช์ ด้านนอกตรงตำแหน่งที่เห็นได้ง่ายหลังการติดตั้งแล้ว

9.4 ผู้รับจ้างต้องจัดส่งตัวอย่างวัสดุที่จะใช้ทำ Mimic Bus และ Nameplate เพื่อขออนุมัติก่อนการติดตั้ง

10. AIR CIRCUIT BREAKER

มีขนาดกระแสและอุปกรณ์ประกอบ (Accessoories) ตามที่ระบุในแบบ มีค่าทนกระแสลัดวงจรสูงสุด Icu = 66kA ทั้งนี้สำหรับเมนต์เบรกเกอร์ที่มีขนาด 2,000 แอมป์ ต้องมี Ground Fault Protection ที่จะสับสวิทช์ออกโดยอัตโนมัติเมื่อมีกระแสไฟฟ้าลงดิน (Ground Fault) เกินค่าที่กำหนด

- Air Circuit Breaker (ACB) ต้องมีคุณสมบัติดังนี้
- Rated Service Voltage : 690 VAC
- Rated Insulation Voltage : 2,000 VAC
- Rated Impulse Withstand Voltage-Main circuit : 12,000 V
- Rated Current at 40 degree C : ตามระบุในแบบ
- Rater Ultimate Breaking Capacity (Icu) : 66 kA
- Rated Service Short-Circuit Breaking Capacity (Lcu) ต้องมีค่าเท่ากับ Ultimate Breaking Capacity (Icu) คือ Ics = 100 % Icu
- สามารถติดตั้งอุปกรณ์ประกอบ (Accessories) ได้ เช่น Under Voltage Release, Shunt Trip, Closing Coil, Motor Operated , Auxiliary Contact, Trip Contact, ect.
- Trip unit ทำงานด้วย Microprocessor ต้องมีคุณสมบัติดังนี้
- Long Time Protection (L) ปรับตั้งจาก 0.4 ถึง 1 เท่าของ Rates Current. (In)
- Long Time Delay ปรับตั้งจาก 0.5 ถึง 24 วินาที
- Short Time Protection (S) ปรับตั้งจาก 1.5 ถึง 10 เท่าของ Rates Current. (In)
- Short Time Delay (tsd) ปรับตั้งจาก 0.1 ถึง 0.5 วินาที
- Instantaneous Trip (Ii) ปรับตั้งจาก OFF, 2 ถึง 15 เท่าของ Rates Current. (In)
- Ground Fault Protection เป็นชนิด Current Pick Up Adjustment และ TimeDelay, Current Pick up ปรับตั้งแต่ 0.2 ถึง 1 เท่า In , Time Delay ปรับตั้งได้ตั้งแต่ 0.1 ถึง 0.5 วนาที
- มี LED indicator แสดงการ Trip และสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน
- หน้าจอแสดงผลเป็นแบบ LCD และมี Thermal Memory Function
- มีแอมมิเตอร์แสดงค่า RMS ของกระแสของแต่ละเฟส
- สามารถตรวจสอบการทำงานของ trip unit (Test function trip) ผ่านทางคอมพิวเตอร์ได้

11. การติดตั้ง

11.1 แผงสวิทช์ที่ติดตั้งในสถานที่ใช้งานจริง ต้องยึดติดกับฐานที่ตั้งด้วยน็อต จำนวนไม่น้อยกว่า 4 จุด ตามมุมทั้งสี่อย่างแน่นหนา หรือดีกว่า

11.2 ในกรณีที่เป็นพื้นคอนกรีต น็อตที่ใช้ต้องเป็นแบบ Expansion Bolt

12. การทดสอบ

นอกจากการทดสอบที่โรงงานผู้ผลิตตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงานแล้ว เมื่อมีการติดตั้งในสถานที่ใช้งานแล้วต้องตรวจทดสอบอย่างน้อยดังนี้

12.1 ตรวจสอบค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้าของอุปกรณ์ภายในแผงสวิทช์ทั้งหมด

12.2 ตรวจสอบค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้าของสายป้อน (Feeder) ต่าง ๆ ที่ออกจากแผงสวิทช์

12.3 ตรวจสอบระบบการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อทดสอบความถูกต้อง

หมวดที่ 4 สายไฟฟ้าแรงต่ำ (Low Voltage Cable)

1. ความต้องการทั่วไป

ข้อกำหนดนี้ได้ระบุครอบคลุมถึงคุณสมบัติ และการติดตั้งใช้งานสำหรับสายไฟฟ้าแรงต่ำ

2. ชนิดของสายไฟฟ้า

2.1 โดยทั่วไปให้สายไฟฟ้าแรงต่ำมีตัวนำเป็นทองแดงหุ้มด้วยฉนวน Polyvinyl Chloride (PVC) สามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ 750 โวลท์ และทนอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 70 องศาเซลเซียส ตาม มอก.

2.2 สายไฟฟ้าที่มีขนาดใหญ่กว่า 6 ตารางมิลลิเมตร ต้องเป็นชนิดลวดทองแดงตีเกลียว (Stranded Wire)

2.3 สายไฟฟ้าที่ใช้ร้อยในท่อโลหะ หรือ Wireway โดยทั่วไปกำหนดให้เป็นสายไฟฟ้าตัวนำแกนเดียว (Single-Core) ตาม มอก. 11-2531, IEC01

2.4 สายไฟฟ้าที่กำหนดให้ใช้ฝังดินโดยตรง หรือเดินใน Underground Duct ทั้งแบบตัวนำแกนเดียว และตัวนำหลายแกน (Multi-Core) ต้องเป็นสายไฟฟ้าที่หุ้มด้วยฉนวน พีวีซีอย่างน้อย 2 ชั้น ตาม มอก. 11-2531, NYY , NYY-N หรือ NYY-GRD แล้วแต่กรณี

2.5 สายไฟฟ้าที่ใช้กับเครื่องจักรถาวรที่มีการเคลื่อนที่เป็นประจำ เช่น รอกไฟฟ้า เครื่องจักรที่มีการสั่นสะเทือน หรือกรณีที่ผู้คุมงานเห็นชอบ ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด Flexible Cable หุ้มฉนวน พีวีซี สองชั้นตาม มอก. 11-2531

2.6 สำหรับสายไฟฟ้าภายในดวงโคมไฟฟ้าที่มีความร้อนเกิดขึ้นสูง เช่น โคมที่ใช้หลอดไส้ (Incandescent Lamp), High Intensity Discharge Lamp เป็นต้น ให้ใช้สายทนความร้อนซึ่งหุ้มด้วยฉนวน Asbestos หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่า

2.7 สำหรับสายไฟฟ้าทองแดงหุ้มด้วยฉนวน XLPE สามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ 600/1,000 โวลท์ และทนอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 90 องศาเซลเซียส ตามมาตรฐาน IEC 60502, CV การติดตั้งภายในอาคารต้องเดินในช่องเดินสายที่ปิดมิดชิด ยกเว้นเปลือกนอกของสายเป็นชนิด Flame-Retardant และการนำไปใช้งานต้องคำนึงถึงพิกัดกระแส และอุณหภูมิของอุปกรณ์ที่จะนำไปใช้ประกอบร่วมกับสาย ให้มีความสัมพันธ์กันด้วย