

## ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)

### โครงการปรับปรุงประสิทธิภาพระบบไฟฟ้าของอาคารสำนักงานปลัดกระทรวงการคลัง

#### ๑. ความเป็นมา

สภาพอุปกรณ์ไฟฟ้าของอาคารสำนักงานปลัดกระทรวงการคลัง ที่ใช้งานอยู่ ณ ปัจจุบัน ได้แก่ ตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันปานกลาง (Ring Main Unit) และหม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) ขนาด ๑,๐๐๐ kVA ติดตั้งอยู่ในห้องไฟฟ้าบริเวณลานจอดรถยนต์ชั้นใต้ดิน มีอายุการใช้งานมากกว่า ๓๐ ปี อีกทั้งหม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) ของเดิมเป็นหม้อแปลงไฟฟ้าแช่น้ำมัน ซึ่งได้ถูกติดตั้งอยู่ในห้องไฟฟ้าชั้นใต้ดิน ในกรณีหม้อแปลงไฟฟ้าเกิดการลัดวงจรจนความร้อนภายในหม้อแปลงสูงจนหม้อแปลงเกิดการระเบิด จะทำให้เกิดการเสียหายกับโครงสร้างอาคารได้ ซึ่งเป็นการติดตั้งที่ไม่เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.) และตู้อุปกรณ์ปรับตัวประกอบกำลังไฟฟ้า (Capacitor Bank) ขนาด ๓๐๐ kVar มีอายุการใช้งานเกือบจะ ๑๐ ปี และเป็นตู้อุปกรณ์ปรับตัวประกอบกำลังไฟฟ้า (Capacitor Bank) ที่ไม่มีอุปกรณ์ป้องกันสัญญาณรบกวนจาก Harmonic (Detuned Filter Reactor) อีกด้วย อุปกรณ์ต่างๆของระบบไฟฟ้ามีการเสื่อมสภาพตามอายุการใช้งาน มีความเสี่ยงสูงของการใช้งานไม่ได้ มีค่ากำลังสูญเสียเกิดขึ้นที่อุปกรณ์มากขึ้น ทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มจากกำลังสูญเสียในตัวอุปกรณ์นี้ เสียค่าบำรุงรักษาที่มากขึ้นตามอายุการใช้งาน และอาจไม่มีอะไหล่รองรับ จึงมีความจำเป็นต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ใหม่ทดแทน เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.) มีความปลอดภัย ประหยัดพลังงาน ประหยัดค่าใช้จ่ายและเพิ่มประสิทธิภาพ เสถียรภาพของระบบไฟฟ้าของสำนักงานปลัดกระทรวงการคลัง

และปัจจุบันอาคารสำนักงานปลัดกระทรวงการคลัง ยังไม่มีระบบไฟฟ้าสำรอง(Emergency Electrical System) กรณีระบบไฟฟ้าหลักขัดข้อง อันเกิดจาก แรงดันไฟฟ้าตก แรงดันไฟฟ้าเกิน ไฟฟ้าดับจากปรากฏการณ์ธรรมชาติ เช่น พายุ หรือแหล่งจ่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าดับ หม้อแปลงไฟฟ้าระเบิด ส่งผลกระทบต่อการปฏิบัติงานภายในสำนักงานปลัดกระทรวงการคลังโดยรวม ทำให้ ความสะดวก ความปลอดภัยของบุคลากรทั้งผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ รวมถึงอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ อุปกรณ์สำนักงาน อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า ระบบแสงสว่าง ระบบปรับอากาศ ระบบงานต่างๆ และระบบลิฟต์ที่ใช้ในการสัญจร ซึ่งเป็นสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ที่ผู้บริหาร และเจ้าหน้าที่ กำลังใช้ในการปฏิบัติงานอาจหยุดการทำงานชั่วคราว หรืออาจเกิดความเสียหายจากสาเหตุที่ระบบไฟฟ้าหลักขัดข้องดังกล่าวข้างต้น ซึ่งตามกฎหมายกระทรวง ฉบับที่ ๓๓ (พ.ศ.๒๕๓๕) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.๒๕๒๒ กำหนดให้อาคารขนาดใหญ่พิเศษที่มีเนื้อที่ใช้สอยตั้งแต่ ๑๐,๐๐๐ ตารางเมตรขึ้นไป ต้องจัดให้มีระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าสำรองสำหรับกรณีฉุกเฉินแยกเป็นอิสระจากระบบอื่น และสามารถทำงานได้โดยอัตโนมัติเมื่อระบบจ่ายไฟฟ้าปกติหยุดทำงานเพื่อจ่ายไฟฟ้าสำหรับลิฟต์ดับเพลิง ระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ เครื่องสูบน้ำดับเพลิง ดังนั้น สำนักงานปลัดกระทรวงการคลังเล็งเห็นความจำเป็นที่จะต้องจัดหาและติดตั้งระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองอัตโนมัติ (Generator System) เพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าสำรองให้กับอาคารสำนักงานปลัดกระทรวงการคลัง เพื่อให้ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่สามารถปฏิบัติงานได้อย่างต่อเนื่อง ได้รับความสะดวกและปลอดภัย เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพ เสถียรภาพของระบบไฟฟ้าให้มากยิ่งขึ้น

/๒. วัตถุประสงค์ ...

ประธานกรรมการ..... กรรมการ..... กรรมการ..... กรรมการ..... กรรมการและเลขานุการ.....

## ๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อจัดหาและติดตั้งตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันปานกลาง (Ring Main Unit) หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) และตู้อุปกรณ์ปรับตัวประกอบกำลังไฟฟ้า (Capacitor Bank) ของใหม่ทดแทนของเดิมที่เสื่อมสภาพตามอายุการใช้งาน ให้กับสำนักงานปลัดกระทรวงการคลัง

๒.๒ เพื่อจัดหาและติดตั้งระบบไฟฟ้าสำรอง (Emergency Electrical System) เพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับอาคารสำนักงานปลัดกระทรวงการคลัง กรณีระบบไฟฟ้าหลักขัดข้อง

๒.๓ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารงาน การดำเนินงาน และการให้บริการโดยรวมของอาคารสำนักงานปลัดกระทรวงการคลัง

๒.๔ เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.) และตามกฎหมายกระทรวง ฉบับที่ ๓๓ (พ.ศ.๒๕๓๕) ซึ่งจะสร้างภาพพจน์ที่ดีและน่าเชื่อถือให้กับหน่วยงาน

## ๓. คุณสมบัติผู้ยื่นเสนอราคา

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่สำนักงานปลัดกระทรวงการคลัง ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

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

/๓.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอ...



๓.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีผลงานที่มีการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองอัตโนมัติ (Generator System) ระบบแจ้งเตือนสภาวะอัตโนมัติ (EMS หรือ BAS หรือ BMS) และระบบไฟฟ้า (Electrical System) ที่เป็นสัญญาณบับเดียว โดยมีมูลค่ารวมทั้งสัญญาไม่น้อยกว่า ๑๘,๐๐๐,๐๐๐ บาท (รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม) ต่อหนึ่งสัญญากับหน่วยงานราชการ หรือ รัฐวิสาหกิจ ภายในระยะเวลาไม่เกิน ๕ ปี นับถัดจากวันทำงานในสัญญาแล้วเสร็จ โดยให้ผู้ยื่นข้อเสนอต้องแนบสำเนาหนังสือรับรองผลงานที่ออกโดยหน่วยงานนั้น และแนบสำเนาสัญญาดังกล่าวมาด้วยในวันยื่นเอกสารประกวดราคา

ทั้งนี้ สำนักงานปลัดกระทรวงการคลังจะดำเนินการตรวจสอบคุณสมบัติและข้อเสนอทางด้านเทคนิคของผู้ยื่นข้อเสนอทุกรายว่าเป็นไปตามเงื่อนไขและข้อกำหนดในการประกวดราคาหรือไม่หากผู้ยื่นข้อเสนอรายใดมีคุณสมบัติไม่ครบถ้วน สำนักงานปลัดกระทรวงการคลังขอตัดสิทธิ์ในการประกวดราคาในครั้งนี้

#### ๔. รูปแบบรายการ และคุณสมบัติเฉพาะ

รายละเอียดคุณสมบัติเฉพาะ โครงการปรับปรุงประสิทธิภาพระบบไฟฟ้าของอาคารสำนักงานปลัดกระทรวงการคลัง (เอกสารแนบ)

#### ๕. ระยะเวลาดำเนินงาน

ภายในระยะเวลา ๒๔๐ วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา

#### ๖. ระยะเวลาส่งมอบงาน

ผู้ขายจะต้องส่งมอบงานตามรูปแบบการดำเนินงานที่ได้กำหนดไว้ในเงื่อนไขสัญญาทุกประการ โดยผู้ซื้อจะชำระเงินให้แก่ผู้ขายตามกำหนดระยะเวลาและการส่งมอบงาน ทั้งนี้การส่งมอบงานต้องผ่านการตรวจรับจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ตามรายละเอียด ดังนี้

๖.๑ งานงวดงานที่ ๑ ส่งมอบงาน ภายใน ๙๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา ประกอบด้วย

๖.๑.๑ แผนการดำเนินงานตลอดโครงการ รายชื่อบุคลากรผู้ปฏิบัติงาน เอกสาร Material Approve และ Shop Drawing

๖.๑.๒ ผู้ขายดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอกแล้วเสร็จ

๖.๑.๓ ผู้ขายดำเนินการติดตั้งตู้อุปกรณ์ปรับตัวประกอบกำลังไฟฟ้า (Capacitor Bank) พร้อมอุปกรณ์ป้องกันสัญญาณรบกวนจาก Harmonic (Detuned Filter Reactor) แล้วเสร็จ

๖.๑.๔ ผู้ขายดำเนินการติดตั้งตู้ไฟฟ้า EMDB สำหรับจ่ายระบบไฟฟ้าสำรองแล้วเสร็จ

๖.๑.๕ ผู้ขายดำเนินการติดตั้งระบบกราวด์หลักดินแบบกราวด์ลิกสำหรับตู้ไฟฟ้าหลักเดิมแล้วเสร็จ

๖.๑.๖ ผู้ขายดำเนินการติดตั้งระบบแจ้งเตือนสภาวะอัตโนมัติแล้วเสร็จ

๖.๒ งานงวดงานที่ ๒ ส่งมอบงาน ภายใน ๑๕๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา ประกอบด้วย

๖.๒.๑ ผู้ขายทำการปรับปรุงพื้นที่ติดตั้งตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางแบบฉนวนก๊าซ หม้อแปลงไฟฟ้าและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองอัตโนมัติ แล้วเสร็จ

๖.๒.๒ ผู้ขายทำการติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับรองรับอุปกรณ์ต่างๆ แล้วเสร็จ

/๖.๓ งานงวดงานที่ ๓...

ประธานกรรมการ..... กรรมการ..... กรรมการ..... กรรมการ..... กรรมการและเลขานุการ.....

- ๖.๓ งานงานที่ ๓ ส่งมอบงาน ภายใน ๒๔๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา ประกอบด้วย
- ๖.๓.๑ ผู้ขายดำเนินการติดตั้งตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางแบบฉนวนก๊าซแล้วเสร็จ
  - ๖.๓.๒ ผู้ขายดำเนินการติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าแล้วเสร็จ
  - ๖.๓.๓ ผู้ขายดำเนินการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองอัตโนมัติแล้วเสร็จ
  - ๖.๓.๔ งานรื้อถอนระบบไฟฟ้าของเดิมแล้วเสร็จ
  - ๖.๓.๕ งานอื่นๆที่เหลือทั้งหมดและทำการทดสอบการใช้งานได้ตามปกติ

#### ๗. เงื่อนไขการชำระเงิน

สำนักงานปลัดกระทรวงการคลัง จะชำระเงินเมื่อผู้ขายได้ส่งมอบงานโครงการปรับปรุงประสิทธิภาพระบบไฟฟ้าของอาคารสำนักงานปลัดกระทรวงการคลัง โดยจะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับของสำนักงานปลัดกระทรวงการคลัง ว่าการดำเนินการเป็นไปอย่างครบถ้วน โดยการชำระเงินแบ่งการชำระเงินเป็น ๓ งวด ดังนี้

งวดที่ ๑ ชำระเงินเป็นจำนวน ๑๕% ของมูลค่าตามสัญญา เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบงานและคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับถูกต้องครบถ้วนตามข้อ ๖.๑

งวดที่ ๒ ชำระเงินเป็นจำนวน ๕๐% ของมูลค่าตามสัญญา เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบงานและคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับถูกต้องครบถ้วนตามข้อ ๖.๒

งวดที่ ๓ ชำระเงินเป็นจำนวน ๓๕% ของมูลค่าตามสัญญา เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบงานและคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับถูกต้องครบถ้วนตามข้อ ๖.๓

#### ๘. วงเงินในการจัดหา

ภายในวงเงินงบประมาณ ๓๗,๒๓๐,๖๕๐.๐๐ บาท (สามสิบเจ็ดล้านสองแสนสามหมื่นหกร้อยห้าสิบบาทถ้วน)

#### ๙. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ใช้เกณฑ์ราคาในการคัดเลือกผู้ที่เสนอราคาต่ำสุดเป็นผู้ชนะการซื้อหรือจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือก

#### ๑๐. หน่วยงานผู้รับผิดชอบดำเนินการ

สำนักบริหารกลาง สำนักงานปลัดกระทรวงการคลัง

#### ๑๑. ข้อสงวนสิทธิในการยื่นข้อเสนอและอื่น ๆ

สำนักงานปลัดกระทรวงการคลังสงวนสิทธิ์ที่จะแก้ไขเพิ่มเติมเงื่อนไข หรือข้อกำหนดในแบบสัญญา หรือข้อตกลงซื้อเป็นหนังสือ โดยแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรให้ผู้ยื่นข้อเสนอทราบล่วงหน้าไม่น้อยกว่า ๑๕ วัน ในกรณีการยกเลิกการจัดซื้อเกิดจากเหตุจำเป็นของสำนักงานปลัดกระทรวงการคลัง ผู้ขายยินยอมรับเงื่อนไขและจะไม่เรียกร้องค่าเสียหายใดๆ จากสำนักงานปลัดกระทรวงการคลัง

/๑๒. เงื่อนไข...

ประธานกรรมการ..... กรรมการ..... กรรมการ..... กรรมการ..... กรรมการและเลขานุการ.....



## ๑๒. เงื่อนไขการรับประกัน

๑๒.๑ ผู้ขายจะต้องบำรุงรักษาและรับประกันการใช้งานระบบทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ระบบที่นำเสนอ ตลอดจนจะต้องรับผิดชอบดูแลแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระบบ รวมทั้งปรับแต่งระบบให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๑๒.๒ การรับประกันวัสดุอุปกรณ์ทุกระบบในโครงการนี้ มีระยะเวลาทั้งสิ้น ๑ ปี นับจากวันส่งมอบงานงวดสุดท้ายแล้วเสร็จ หากความชำรุดบกพร่องหรือเสียหายนั้น เกิดจากความบกพร่องของผู้ขายอันเกิดจากการใช้วัสดุที่ไม่ถูกต้อง หรือทำไว้มิเรียบร้อย หรือทำไม่ถูกต้องตามมาตรฐานแห่งหลักวิชา ผู้ขายจะต้องรับทำการแก้ไขให้เป็นที่เรียบร้อยโดยไม่ชักช้า โดยผู้ซื้อไม่ต้องออกเงินค่าใช้จ่ายใดๆ ในการนี้ทั้งสิ้น หากผู้ขายบิดพลิ้ว ไม่กระทำการดังกล่าวภายในเวลาที่กำหนด ๗ วันนับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ซื้อหรือไม่ทำการแก้ไขให้ถูกต้องเรียบร้อยภายในเวลาที่ผู้ซื้อกำหนดและให้มีสิทธิที่จะทำการนั้นเองหรือจ้างผู้อื่นให้ทำการนั้นโดยผู้ขายต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย

๑๒.๓ ผู้ขายจะต้องจัดหาช่างผู้มีความรู้ความชำนาญและฝีมือดีมาตรวจสอบบำรุงรักษาและการทำงานของระบบประจำทุกๆ ๓ เดือน ตลอดระยะเวลาประกันและเติมน้ำมันสำหรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองอัตโนมัติให้เต็มถึงทุกครั้งที่เขาบำรุงรักษา โดยค่าใช้จ่ายทั้งหมดผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบ

## ๑๓. ค่าปรับ

ในกรณีที่ผู้ขายไม่สามารถส่งมอบงานให้แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญา และผู้ซื้อได้บอกเลิกสัญญา ผู้ขายจะต้องชำระค่าปรับให้ผู้ซื้อเป็นรายวันในอัตราร้อยละ ๐.๑๐ ของวงเงินทั้งหมดตามสัญญา นับถัดจากวันที่กำหนดให้แล้วเสร็จตามสัญญา

## ๑๔. เงื่อนไขอื่น ๆ

๑๔.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นเอกสารประกอบการพิจารณาด้านเทคนิค ที่เกี่ยวข้องโดยต้องส่งเอกสารมาพร้อมกับการยื่นเอกสารคุณลักษณะของการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ในครั้งนี้ประกอบด้วย

๑๔.๒ สำเนาเอกสารแคตตาล็อกของวัสดุและอุปกรณ์ทุกรายการ เป็นเอกสารภาษาไทย และ/หรือภาษาอังกฤษ ที่จัดทำขึ้นโดยผู้ผลิตครุภัณฑ์ที่เสนอมาเท่านั้น ทั้งนี้สามารถพิมพ์แคตตาล็อกที่ถูกจัดทำไว้ในเว็บไซต์ของผู้ผลิตวัสดุและอุปกรณ์ได้ เอกสารแคตตาล็อกทั้งหมดต้องจัดเรียงและกำหนดเลขหน้าให้ชัดเจน โดยให้ขีดเส้นใต้และเขียนเลขหัวข้อตามคุณลักษณะของวัสดุและอุปกรณ์ หากมีรายการคุณลักษณะใดที่ไม่ปรากฏในแคตตาล็อก ต้องมีหนังสือรับรองจากผู้ผลิตวัสดุและอุปกรณ์รับรองคุณลักษณะดังกล่าวไว้อย่างชัดเจน โดยแนบต่อท้ายแคตตาล็อกของแต่ละรายการ

/๑๔.๓ จัดทำเอกสาร...

ประธานกรรมการ..... กรรมการ..... กรรมการ..... กรรมการ..... กรรมการและเลขานุการ.....

๑๔.๓ จัดทำเอกสารตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะวัสดุและอุปกรณ์ที่เสนอมาทุกรายการกับรายละเอียดคุณลักษณะของวัสดุและอุปกรณ์ของผู้ยื่นข้อเสนอเสนอ ตามตัวอย่างตารางเปรียบเทียบ ด้านล่างนี้

รายละเอียดที่ สำนักงานปลัดกระทรวงการคลัง กำหนด	รายละเอียดที่ ผู้ยื่นข้อเสนอ เสนอ	เอกสารอ้างอิง (ระบุเลขหน้า)

๑๔.๔ ในรายละเอียดที่ผู้ยื่นข้อเสนอเสนอ นั้น ต้องระบุ ยี่ห้อ และรุ่น ของวัสดุและอุปกรณ์ที่เสนอมาของแต่ละรายการวัสดุและอุปกรณ์ไว้อย่างชัดเจน และในแต่ละรายการคุณลักษณะ ให้ระบุเลขหน้าของเอกสารแคตตาล็อกไว้ในช่องเอกสารอ้างอิง (ระบุเลขหน้า)

๑๔.๕ การยื่นเอกสารตามที่กำหนดไว้ใน ข้อ ๑๔.๑ - ข้อ ๑๔.๔ ถือเป็นเงื่อนไขสำคัญ สำนักงานปลัดกระทรวงการคลัง สงวนสิทธิ์จะไม่พิจารณาผู้ยื่นข้อเสนอที่ส่งเอกสารดังกล่าวมาไม่ครบ

#### ๑๕. ผู้ขายจะต้องดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

๑๕.๑ ผู้ขายจะต้องทำการสำรวจพื้นที่และรายงานการสำรวจก่อนดำเนินการติดตั้งจริงเพื่อให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุของสำนักงานปลัดกระทรวงการคลังพิจารณาอนุมัติ

๑๕.๒ ผู้ขายจะต้องส่งแบบ (Shop Drawing) เพื่อให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุของสำนักงานปลัดกระทรวงการคลัง พิจารณาอนุมัติแบบก่อนดำเนินการติดตั้งจริง และในระหว่างการติดตั้งหากจำเป็นต้องแก้ไขเปลี่ยนแปลงที่ต่างออกไปจากที่ได้รับรองแล้วต้องขออนุมัติก่อนดำเนินการทุกครั้ง

๑๕.๓ ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบเรื่องการขนย้ายขยะมูลฝอย และเศษวัสดุ ออกจากพื้นที่ปฏิบัติงาน ทุกครั้งและหากมีค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการขนย้ายขยะมูลฝอย และเศษวัสดุ ผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ

๑๕.๔ ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบเรื่องการรักษาความปลอดภัย ภายในพื้นที่ปฏิบัติงาน ตามกฎระเบียบที่ สำนักงานปลัดกระทรวงการคลังกำหนด และหากมีค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัย ผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ

๑๕.๕ ผู้ขายต้องจัดทำแบบ (As-Built Drawing) ภายหลังการติดตั้งจริงของระบบต่างๆ ทั้งหมด จำนวน ๑ ชุด ภายใน ๓๐ วันภายหลังจากตรวจรับมอบงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว

๑๕.๖ ผู้ขายต้องดำเนินการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ ที่ควบคุมและบำรุงรักษาเครื่องวัสดุ อุปกรณ์ ให้มีความรู้ ความสามารถในการใช้งาน และการบำรุงรักษา

๑๕.๗ ผู้ขายต้องจัดทำคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาอุปกรณ์ระบบต่างๆ เป็นภาษาไทย และ/หรือภาษาอังกฤษ จำนวน ๓ ชุด

/ท่านสามารถ...

ประธานกรรมการ..... กรรมการ..... กรรมการ..... กรรมการ..... กรรมการและเลขานุการ.....

ท่านสามารถเสนอแนะวิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็นโดยเปิดเผย

๑. ทางไปรษณีย์ ส่ง คณะกรรมการจัดทำร่างขอบเขตของงานและกำหนดราคากลาง โครงการปรับปรุง  
ประสิทธิภาพระบบไฟฟ้าของอาคารสำนักงานปลัดกระทรวงการคลัง  
อาคารสำนักงานปลัดกระทรวงการคลัง ถ.พระรามที่ ๖ แขวงพญาไท  
เขตพญาไท กรุงเทพฯ ๑๐๕๐๐

๒. ทาง e – Mail : [chayapon.v@vayupak.net](mailto:chayapon.v@vayupak.net)

ทั้งนี้ โปรดแจ้ง ชื่อ ที่อยู่ พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ติดต่อกลับด้วย

/รายละเอียด...

ประธานกรรมการ..... กรรมการ..... กรรมการ..... กรรมการ..... กรรมการและเลขานุการ.....



**รายละเอียดคุณสมบัติเฉพาะ**  
**โครงการปรับปรุงประสิทธิภาพระบบไฟฟ้าของอาคารสำนักงานปลัดกระทรวงการคลัง**

**๑. ลักษณะและขอบเขตทั่วไป**

๑.๑ รีโอดอนต์สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันปานกลาง (Ring Main Unit) หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) และตู้อุปกรณ์ปรับตัวประกอบกำลังไฟฟ้า (Capacitor Bank) ในห้องไฟฟ้าบริเวณลานจอดรถยนต์ใต้ดินของเดิมออกส่คืนพัสดุ สำนักงานปลัดกระทรวงการคลัง

๑.๒ จัดหาพร้อมติดตั้งตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางแบบฉนวนก๊าซ (Ring Main Unit)

๑.๓ จัดหาพร้อมติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าชนิดแช่น้ำมัน (Oil Immersed Transformer)

๑.๔ จัดหาพร้อมติดตั้งตู้อุปกรณ์ปรับตัวประกอบกำลังไฟฟ้า (Capacitor Bank) พร้อมอุปกรณ์ป้องกันสัญญาณรบกวนจาก Harmonic (Detuned Filter Reactor)

๑.๕ จัดหาพร้อมติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองอัตโนมัติ (Generator System) พร้อมทำการปรับปรุงพื้นที่ เพื่อใช้เป็นพื้นที่ในการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองอัตโนมัติ (Generator System)

๑.๖ จัดหาพร้อมติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชาก (Surge Protection Device) สำหรับตู้ไฟฟ้าหลัก (MDB) และตู้ไฟฟ้าย่อย (DB)

๑.๗ จัดหาพร้อมติดตั้งระบบแจ้งเตือนสถานะอัตโนมัติ (Environmental Monitoring System)

**๒. อุปกรณ์ของงานซื้อระบบไฟฟ้า ระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองอัตโนมัติ และระบบแจ้งเตือนสถานะอัตโนมัติ อาคารสำนักงานปลัดกระทรวงการคลัง**

๒.๑ ตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางแบบฉนวนก๊าซ (Ring Main Unit) จำนวน ๑ ชุด

๒.๒ หม้อแปลงไฟฟ้าชนิดแช่น้ำมัน (Oil Immersed Transformer) จำนวน ๑ ชุด

๒.๓ ตู้อุปกรณ์ปรับตัวประกอบกำลังไฟฟ้า (Capacitor Bank) พร้อม Detuned Filter จำนวน ๑ ชุด

๒.๔ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองอัตโนมัติ (Generator System) จำนวน ๑ ชุด

๒.๕ อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชาก (Surge Protection Device) จำนวน ๑๐ ชุด

๒.๖ เครื่องแจ้งเตือนสถานะอัตโนมัติ (Environmental Monitoring System) จำนวน ๑ ชุด

**๓. ข้อกำหนดทั่วไป**

๓.๑ ผู้ขายมีหน้าที่สำรวจ ตรวจสอบ พื้นที่ที่จะทำการติดตั้งระบบซึ่งอยู่ในบริเวณสำนักงานปลัดกระทรวงการคลัง พร้อมทั้งตรวจสอบสภาพ รูปแบบ และนำมาวิเคราะห์ประเมินความพร้อม และความเสี่ยง เพื่อให้การดำเนินงาน ครั้นนี้สำเร็จลุล่วงได้ดีภายในระยะเวลาที่กำหนด

๓.๒ ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบการจัดหาอุปกรณ์ เครื่องมือ บุคลากร ยานพาหนะ ตลอดจนสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ในการดำเนินงานนี้ให้แล้วเสร็จทั้งหมด

/๓.๓ ผู้ขายต้อง...

ประธานกรรมการ..... กรรมการ..... กรรมการ..... กรรมการ..... กรรมการและเลขานุการ.....



๓.๓ ผู้ขายต้องส่งแผนการดำเนินงานติดตั้งและแผนการรื้อถอนแบบ Shop Drawing ต่างๆ พร้อมเอกสารรายชื่อบุคลากร ผู้ควบคุมและผู้ดำเนินงานของโครงการทั้งหมด ส่งให้สำนักงานปลัดกระทรวงการคลังภายใน ๓๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา เพื่อให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาอนุมัติแบบก่อนดำเนินการติดตั้ง และรื้อถอนจริง หากในระหว่างการติดตั้งจำเป็นต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงที่ต่างออกไปจากที่ได้อนุมัติแบบแล้ว ต้องขออนุมัติใหม่

๓.๔ การติดตั้งทางไฟฟ้าต้องเป็นไปตามกฎการเดินสายและติดตั้งทางไฟฟ้าของการไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) หรือมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.)

๓.๕ วัสดุอุปกรณ์ที่ติดตั้งต้องเป็นของใหม่ ๑๐๐ % ไม่เคยใช้งานมาก่อน

๓.๖ ผู้ขายต้องทำการรื้อถอนตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันปานกลาง หม้อแปลงไฟฟ้า และตู้อุปกรณ์ปรับตัวประกอบกำลังไฟฟ้า บริเวณห้องไฟฟ้าชั้นใต้ดินอาคารสำนักงานปลัดกระทรวงการคลังของเดิมออกส่งคืนพัสดุ

๓.๗ ผู้ขายต้องทำการปรับปรุงพื้นที่ในบริเวณที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุเป็นผู้กำหนด เพื่อใช้เป็นพื้นที่ในการติดตั้งตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางแบบฉนวนก๊าซ (Ring Main Unit) หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองอัตโนมัติ (Generator System) ของใหม่ โดยผู้ขายต้องทำแบบเสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของสำนักงานปลัดกระทรวงการคลังอนุมัติก่อนการติดตั้ง

๓.๘ ผู้ขายต้องจัดหาและติดตั้งตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางแบบฉนวนก๊าซ (Ring Main Unit) จำนวน ๑ ชุด และหม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ kVA จำนวน ๑ ชุด โดยติดตั้งอยู่ในตู้หน่วยสถานีไฟฟ้าย่อย (Unit Substation)

๓.๙ ผู้ขายต้องจัดหาและติดตั้งระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองอัตโนมัติ (Generator System) แบบ Prime Rating โดยมีขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐๐ กิโลวัตต์แอมป์ (KVA) จำนวน ๑ ชุด พร้อมทำการทดสอบการเดินเครื่องเต็มพิกัดโหลด ติดต่อกันเป็นเวลา ๑ ชั่วโมง ก่อนนำมาติดตั้งโดยวัดค่าของกระแสไฟฟ้าแรงดันไฟฟ้า โดยมีสำเนาเอกสารผลการทดสอบ (Test Report) มาแสดงกับทางคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของสำนักงานปลัดกระทรวงการคลัง

๓.๑๐ ผู้ขายต้องจัดหาและติดตั้งชุดสวิตช์สับเปลี่ยนแหล่งจ่ายไฟฟ้าอัตโนมัติ (ATS) ชุดใหม่ ขนาดไม่น้อยกว่า ๘๐๐ Amp จำนวน ๑ ชุด

๓.๑๑ ผู้ขายต้องจัดหาพร้อมติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอกเพื่อป้องกันอันตราย อันเนื่องมาจากฟ้าผ่า (Transient) และการสวิตชิ่ง (TOVs) ซึ่งเกิดขึ้นในวงจรระบบไฟฟ้าหรือเหนี่ยวนำเข้ามาทางสายไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า ๒๐๐ กิโลแอมป์ สำหรับตู้ไฟฟ้าหลักเดิม (MDB) จำนวน ๑ ชุด และติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอกขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐๐ กิโลแอมป์สำหรับตู้ไฟฟ้าย่อย (DB) ภายในอาคารสำนักงานปลัดกระทรวงการคลัง จำนวน ๗ ชุด สำหรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองอัตโนมัติ จำนวน ๑ ชุด และสำหรับตู้ไฟฟ้า EMDB จำนวน ๑ ชุด พร้อมทำการเดินสายไฟฟ้าเพื่อเชื่อมต่ออุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก สำหรับชนิดสายไฟฟ้าให้ใช้สายไฟฟ้าตามรายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะข้อ ๑๐.๓ ขนาดสายไฟฟ้าและท่อหรือรางร้อยสายต้องมีขนาดที่เหมาะสมเป็นไปตามมาตรฐานข้อ ๓.๔

/๓.๑๒ ผู้ขายต้อง...

ประธานกรรมการ..... กรรมการ..... กรรมการ..... กรรมการ..... กรรมการและเลขานุการ.....

๓.๑๒ ผู้ขายต้องจัดหาตู้อุปกรณ์ปรับตัวประกอบกำลังไฟฟ้า (Capacitor Bank) พร้อมอุปกรณ์ป้องกันสัญญาณรบกวนจาก Harmonic (Detuned Filter Reactor) จำนวน ๑ ชุด ทดแทนของเดิม เพื่อป้องกันกระแส ฮาร์โมนิกส์ที่สูงจนเกิดความร้อนที่ชุดเก็บประจุไฟฟ้า จนทำให้ชุดเก็บประจุไฟฟ้า เกิดความเสียหาย โดยตู้อุปกรณ์ปรับตัวประกอบกำลังไฟฟ้า (Capacitor Bank) ต้องเป็นชนิดที่ประกอบด้วย Three Phase Capacitors ย่อยหลายๆตัว พร้อมด้วยอุปกรณ์ควบคุม และประกอบกันเป็นชุด ติดตั้งภายในตู้แผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำประกอบสำเร็จและทดสอบการทำงานมาแล้วจากโรงงานก่อนนำมาติดตั้ง

๓.๑๓ ผู้ขายต้องจัดหาและติดตั้งระบบแจ้งเตือนสภาวะอัตโนมัติ (Environmental Monitoring System) จำนวน ๑ ระบบ เพื่อให้แจ้งเตือน Alarm ของระบบต่างๆ ไปยังโทรศัพท์เคลื่อนที่ของเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องให้ทราบเหตุที่เกิดขึ้นได้ทันเหตุการณ์

๓.๑๔ ผู้ขายต้องทำการติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับอุปกรณ์ต่างๆ ดังนี้

๓.๑๔.๑. ผู้ขายต้องทำการเดินสายไฟฟ้าแรงสูงเพื่อเชื่อมต่อระบบไฟฟ้าจากการไฟฟ้านครหลวงของเดิมเข้าสู่ตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางแบบฉนวนก๊าซ (Ring Main Unit) ของใหม่ ขนาดสายไฟฟ้าและท่อหรือรางร้อยสายต้องมีขนาดที่เหมาะสมเป็นไปตามมาตรฐานข้อ ๓.๔

๓.๑๔.๒. ผู้ขายต้องทำการเดินสายไฟฟ้าแรงสูงจากตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางแบบฉนวนก๊าซ (Ring Main Unit) ไปยังหม้อแปลงไฟฟ้าชนิดแช่น้ำมัน (Oil Immersed Transformer) ที่ติดตั้งใหม่ สำหรับชนิดสายไฟฟ้า ขนาดสายไฟฟ้าและท่อหรือรางร้อยสายต้องมีขนาดที่เหมาะสมเป็นไปตามมาตรฐานข้อ ๓.๔

๓.๑๔.๓. ผู้ขายต้องดำเนินการเดินสายไฟฟ้าเพื่อเชื่อมต่อจากหม้อแปลงไฟฟ้าเข้ากับตู้ไฟฟ้าหลักเดิม (Existing MDB) สำหรับชนิดสายไฟฟ้า ขนาดสายไฟฟ้าและท่อหรือรางร้อยสายต้องมีขนาดที่เหมาะสมเป็นไปตามมาตรฐานข้อ ๓.๔

๓.๑๔.๔. ผู้ขายต้องจัดหาพร้อมติดตั้งตู้ไฟฟ้า EMDB สำหรับจ่ายระบบไฟฟ้าสำรอง โดยมีอุปกรณ์อย่างน้อยดังนี้

- สวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติ
- อุปกรณ์ประกอบ เช่น หลอดไฟแสดงสถานะ อุปกรณ์เครื่องวัดแรงดันและกระแสไฟฟ้า เป็นต้น

๓.๑๔.๕. ผู้ขายต้องดำเนินการเดินสายไฟฟ้าเพื่อเชื่อมต่อจากระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองอัตโนมัติ และจากตู้ไฟฟ้าหลัก MDB เดิมเข้ากับชุดสวิตช์สับเปลี่ยนแหล่งจ่ายระบบไฟฟ้าอัตโนมัติ (ATS) ของใหม่ สำหรับชนิดสายไฟฟ้า ขนาดสายไฟฟ้าและท่อหรือรางร้อยสายต้องมีขนาดที่เหมาะสมเป็นไปตามมาตรฐานข้อ ๓.๔

๓.๑๔.๖. ผู้ขายต้องดำเนินการเดินสายไฟฟ้าเพื่อเชื่อมต่อชุดสวิตช์สับเปลี่ยนแหล่งจ่ายระบบไฟฟ้าอัตโนมัติ (ATS) ไปยังตู้ไฟฟ้า EMDB ใหม่ สำหรับชนิดสายไฟฟ้า ขนาดสายไฟฟ้าและท่อหรือรางร้อยสายต้องมีขนาดที่เหมาะสมเป็นไปตามมาตรฐานข้อ ๓.๔

๓.๑๔.๗. ผู้ขายต้องดำเนินการเดินสายควบคุมสำหรับการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองอัตโนมัติ สำหรับชนิดสายไฟฟ้าให้ใช้สายไฟฟ้าตามรายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะข้อ ๑๐.๓ ขนาดสายไฟฟ้าและท่อหรือรางร้อยสายต้องมีขนาดที่เหมาะสมเป็นไปตามมาตรฐานข้อ ๓.๔

/๓.๑๔.๘ ผู้ขายต้อง...



๓.๑๔.๘. ผู้ขายต้องทำการเชื่อมต่อระบบไฟฟ้าชั้น ๑ - ๕ ระบบไฟฟ้าชั้น ๗ และระบบไฟฟ้าลิฟท์ ของเดิมเข้ากับตู้ไฟฟ้า EMDB ให้สามารถใช้งานระบบไฟฟ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๓.๑๔.๙. ผู้ขายต้องทำการย้ายระบบไฟฟ้าชั้น ๑ - ๗ อาคารสำนักงานปลัดกระทรวงการคลัง (ด้านอาคารสำนักงานเศรษฐกิจการคลัง) และระบบไฟฟ้าชั้น ๗ ที่เชื่อมต่อกับหม้อแปลงไฟฟ้าของเดิม (ด้านอาคารสำนักงานเศรษฐกิจการคลัง) มาเชื่อมต่อกับระบบไฟฟ้าของหม้อแปลงชุดใหม่ ให้สามารถใช้งานได้ตามปกติ

๓.๑๔.๑๐. ผู้ขายต้องจัดหาและติดตั้งระบบกราวด์หลักดินแบบกราวด์สติกสำหรับตู้ไฟฟ้าหลักเดิม โดยต้องเจาะแท่งกราวด์แบบแท่งเดียว ในบริเวณที่เหมาะสมและได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของสำนักงานปลัดกระทรวงการคลัง โดยเจาะฝังลึกไม่น้อยกว่า ๒๔ เมตรจากผิวดิน และวัดค่าความต้านทานดินได้น้อยกว่า ๕ โอห์ม ในกรณีที่ค่าความต้านทานดินของแท่งกราวด์ที่วัดได้มีค่ามากกว่า ๕ โอห์ม ให้สิ้นสุดการเจาะฝังแท่งกราวด์ที่ระดับความลึก ๓๐ เมตร

๓.๑๕ ในระหว่างดำเนินการทดสอบระบบต่างๆ หากเกิดความเสียหายอันเนื่องมาจากการทำงาน และ/หรือระบบอื่นๆ ผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบซ่อมแซม หรือจัดหาใหม่ให้ใช้งานได้ดังเดิมโดยเร็ว

๓.๑๖ ผู้ขายจะต้องส่งมอบคู่มือเป็นภาษาไทย และ/หรือภาษาอังกฤษ พร้อมบันทึกแผ่น DVD หรือ Thumb drive อย่างน้อย ๓ ชุด ดังนี้

- คู่มือการใช้งาน (User manual)
- แบบการติดตั้งจริง (As built Drawing) ต่างๆ ทั้งหมด

๓.๑๗ ผู้ขายจะต้องจัดให้มีการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องและควบคุมดูแลบำรุงรักษาระบบทั้งหมดที่ทำการติดตั้งแล้วเสร็จ รวมถึงวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ให้มีความรู้ และความเข้าใจ การทำงาน การใช้งาน การแก้ไขข้อขัดข้องเบื้องต้น ไม่น้อยกว่า ๑ วัน พร้อมจัดเอกสารทางวิชาการ คำบรรยายประกอบการฝึกอบรม

๓.๑๘ ผู้ขายต้องปฏิบัติตามระเบียบที่กฎหมายกำหนดในด้านรักษาความปลอดภัยของการปฏิบัติงานของคณากรอย่างเคร่งครัด และจะต้องรับผิดชอบเรื่องการรักษาความปลอดภัยภายในพื้นที่ปฏิบัติงานตามที่สำนักงานปลัดกระทรวงการคลังกำหนด โดยผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น

#### ๔. รายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะ (Specifications) ของตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางแบบฉนวนก๊าซ (Ring Main Unit)

๔.๑ สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางแบบฉนวนก๊าซ (Ring Main Unit) ต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน IEC ๖๒๒๗๑-๒๐๐

๔.๒ ตู้สวิตช์เกียร์แรงดันปานกลางแบบฉนวนก๊าซเป็นแบบ Metal - Enclosed Type Hermetically Sealed in SF<sub>6</sub> Filled Container ตามมาตรฐาน IEC ๖๒๒๗๑-๒๐๐

๔.๓ High Voltage Live Part และ Busbar จะต้องบรรจุอยู่ใน Gas Tank เดียวกัน

๔.๔ เหล็กที่ใช้ประกอบเป็นแผงสวิตช์ในส่วนที่เป็น Gas Tank ต้องเป็น Aluminum Alloy หรือ Stainless Steel ในส่วนอื่นๆ ที่เป็นเหล็กจะต้องผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมและการกัดกร่อนแล้วจะต้องพ่นทับด้วยสีอีพ็อกซีหนึ่ง

๔.๕ ต้องมี Gas Pressure Device/Indicator สำหรับตรวจสอบแรงดัน Gas SF<sub>6</sub> ใน Gas Tank

/๔.๖ คุณสมบัติ...

๔.๖ คุณสมบัติของ Load Break Switch (LBS)

๔.๖.๑	Rated Voltage	: ๒๔ kV
๔.๖.๒	Rated Current	: ไม่น้อยกว่า ๖๓๐ A
๔.๖.๓	Rated Power Frequency withstand voltage	: ๕๐ kV
๔.๖.๔	Rated Impulse withstand voltage	: ๑๒๕ kV
๔.๖.๕	Rated short time current (๓ sec)	: ไม่น้อยกว่า ๑๖ kA
๔.๖.๖	Rated Short Circuit Making Current	: ไม่น้อยกว่า ๔๐ kA
๔.๖.๗	Operation : Spring Manual Operated หรือ Motor Operated	
๔.๖.๘	Interlock : Mechanical interlock ระหว่าง LBS กับ Earthing Switch	

๔.๗ คุณสมบัติของ Vacuum Circuit Breaker หรือ SF๖ Circuit breaker

๔.๗.๑	Rated Voltage	: ๒๔ kV
๔.๗.๒	Rated Current	: ไม่น้อยกว่า ๖๓๐ A
๔.๗.๓	Rated Power Frequency withstand voltage	: ๕๐ kV
๔.๗.๔	Rated Impulse withstand voltage	: ๑๒๕ kV
๔.๗.๕	Rated Short Time Current (๓ sec)	: ไม่น้อยกว่า ๑๖ kA
๔.๗.๖	Rated Short Circuit Making Current	: ไม่น้อยกว่า ๔๐ kA
๔.๗.๗	Operation : Spring Manual Operated หรือ Motor Operated และมี	

Push button สำหรับ ON-OFF Circuit Breaker(CB)

๔.๗.๘	Interlock : Mechanical interlock ระหว่าง CB กับ Earthing Switch	
๔.๗.๙	Indicator : Capacitive indicator for ๑๒/๒๔kV	

๔.๘ Protection Relay ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC ๖๐๒๕๕-๒๗ และกรณีที่เป็นรุ่นที่มีจอ Display กำหนดให้มี Port สื่อสาร IEC ๖๑๘๕๐ หรือ IEC ๖๐๘๗๐-๑๐๔ หรือ DPN๓ หรือ RS๔๘๕/Modbus

๕. รายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะ (Specifications) ของหม้อแปลงไฟฟ้าชนิดแช่น้ำมัน (Oil Immersed Transformer)

- ๕.๑ เป็นแบบหม้อแปลงแช่น้ำมัน (Oil Immersed)
- ๕.๒ มีขนาดพิกัดไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ kVA
- ๕.๓ ค่าอิมพีแดนซ์ ไม่เกิน ๗%
- ๕.๔ ความถี่ ๕๐ Hz หรือดีกว่า
- ๕.๕ แรงดันขดลวดปฐมภูมิ ๑๒/๒๔kV หรือดีกว่า
- ๕.๖ แรงดันขดลวดทุติยภูมิ ๔๑๖/๒๔๐V หรือดีกว่า
- ๕.๗ มุมต่างเฟสของรูปคลื่นสัญญาณระหว่างขดลวดแรงสูงกับขดลวดแรงต่ำที่เฟสเดียวกัน (Vector Group) เท่ากับ Dyn๑๑ หรือดีกว่า
- ๕.๘ ระบายความร้อนด้วยน้ำมันและอากาศธรรมชาติ ONAN (Oil Natural Air Natural Cooling)
- ๕.๙ จุดแยกปฐมภูมิ (Primary Taps) - ๔ x ๒.๕% หรือดีกว่า

/๕.๑๐ หม้อแปลงไฟฟ้า...



๕.๑๐ หม้อแปลงไฟฟ้าต้องมีคุณลักษณะตามมาตรฐาน มอก. ๓๘๔-๒๐๐๐ และ IEC ๖๐๐๗๖

๕.๑๑ โรงงานผู้ผลิตหม้อแปลงไฟฟ้าได้รับการรับรองมาตรฐานระบบการจัดการคุณภาพตามมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑

๖. รายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะ (Specifications) ของตู้อุปกรณ์ปรับตัวประกอบกำลังไฟฟ้า (Capacitor Bank)

๖.๑ โรงงานผู้ประกอบตู้อุปกรณ์ปรับตัวประกอบกำลังไฟฟ้าได้รับการรับรองมาตรฐานระบบการจัดการคุณภาพตามมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑

๖.๒ Three Phase Capacitors ต้องผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน IEC ๖๐๘๓๑-๑&๒ หรือ EN ๖๐๘๓๑-๑&๒

๖.๓ Detuned Filter Reactor ต้องผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน IEC ๖๐๐๗๖-๖ หรือ EN ๖๐๐๗๖-๖

๖.๔ Three Phase Capacitors มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๖.๔.๑	Type	: Indoor ,Dry Type (Metallized Polypropylene Film)
๖.๔.๒	Casing	: Painted Sheet steel enclosure
๖.๔.๓	Number of Phase	: ๓
๖.๔.๔	Capacitor Voltage	: ๕๒๕ VAC
๖.๔.๕	Rated Frequency	: ๕๐ Hz
๖.๔.๖	Rated Power Output Capacitor	: ไม่น้อยกว่า ๕๐ kVar
๖.๔.๗	Switching Step	: ไม่น้อยกว่า ๖ Step
๖.๔.๘	Capacitance Tolerance	: อยู่ในช่วง -๕% to +๑๐%
๖.๔.๙	Dielectric Loss	: ไม่เกิน ๐.๔ W / KVAR
๖.๔.๑๐	Power Loss	: ไม่เกิน ๐.๕ W / KVAR
๖.๔.๑๑	Maximum Over Voltage	: ไม่น้อยกว่า ๑.๑xUn
๖.๔.๑๒	Maximum Over Current	: ไม่น้อยกว่า ๑.๓xIn
๖.๔.๑๓	Discharge Resistance	: Incorporate
๖.๔.๑๔	Voltage Test Terminal to Case	: ไม่น้อยกว่า ๓kV for ๑๐ sec
๖.๔.๑๕	Protection	: ไม่น้อยกว่า IP ๔๐
๖.๔.๑๖	Operating Temperature	: -๒๕ °C to ๕๕°C

๖.๕ Power Factor Controller มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๖.๕.๑	Supply Voltage	: ๔๐๐VAC $\pm$ ๑๐%
๖.๕.๒	Rated Frequency	: ๕๐ Hz $\pm$ ๔%
๖.๕.๓	Display	: LCD หรือ ๗ Segments หรือ Touch-screen

/๖.๕.๔ Measurement...

- ๖.๕.๔ Measurement : สามารถวัดค่า Voltage, Current ,Q(kVAR), P(kW), S(kVA), THD-V(%), THD-I(%), voltage /current Harmonics (%-spectrum), Cos $\phi$  , History of alarms ได้เป็นอย่างดี
- ๖.๕.๕ Measurement Voltage and Current Accuracy : ไม่เกิน  $\pm 5\%$
- ๖.๕.๖ Number of step output contacts : ไม่น้อยกว่า ๖ Step
- ๖.๕.๗ Power factor setting : ตั้งค่าในช่วงไม่น้อยกว่า ๐.๘๕ inductive to ๐.๙ capacitive
- ๖.๕.๘ Current Input CT : ๑ A or ๕A
- ๖.๕.๙ Output Relay Contact : ไม่น้อยกว่า ๒๕๐ VAC, ๒A.
- ๖.๕.๑๐ Protection : ไม่น้อยกว่า IP๓๐
- ๖.๕.๑๑ Safety / Insulation : Category III หรือ Class II  
(According to IEC/EN๖๑๐๑๐-๑)
- ๖.๕.๑๒ Environment Temperature : -๒๐ to +๖๐ °C
- ๖.๕.๑๓ Relative Humidity : ไม่น้อยกว่า ๙๕%
- ๖.๖ Detuned Filter Reactor มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- ๖.๖.๑ Type of Coil : Copper
- ๖.๖.๒ Type of Cooling : AN (Air Natural)
- ๖.๖.๓ Rated Voltage : ๔๐๐ VAC
- ๖.๖.๔ Rated Frequency : ๕๐ Hz.
- ๖.๖.๕ Inductive Reactance : ๗%
- ๖.๖.๖ Rated Capacitors : ตามที่ระบุไว้
- ๖.๖.๗ Class of Insulation : Class F (๑๕๕°C) หรือดีกว่า
- ๖.๖.๘ Max Ambient Temperature : ไม่น้อยกว่า ๔๐°C
- ๖.๖.๙ Coil Winding Impregnation : Vacuum หรือ Vacuum-Pressure

## ๗. ระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองอัตโนมัติ (Generator System)

๗.๑ เครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐๐ กิโลวัตต์แอมป์/๔๐๐กิโลวัตต์ แบบ Prime Rating มีค่า Power Factor ๐.๘ หรือดีกว่า

๗.๒ เป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบมีชุดตู้ครอบเก็บเสียงสามารถกันเสียงรบกวนภายนอกอาคาร ระดับเสียงต้องไม่เกิน ๙๐ dBA วัดที่ระยะ ๑ เมตรรอบเครื่องขณะเดินเครื่องที่เต็มพิกัด โดยเป็นแบบประกอบสำเร็จรูปทั้งชุดจากโรงงานที่ได้รับการประกันคุณภาพตามมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ ได้รับการประกันคุณภาพด้านสิ่งแวดล้อมตามมาตรฐาน ISO ๑๔๐๐๑ และต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าโดยต้องแนบเอกสารรับรองจากบริษัทผู้ผลิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้าหรือบริษัทสาขาของผู้ผลิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้า มาในวันยื่นเสนอราคา

/๗.๓ เครื่องกำเนิด...

ประธานกรรมการ..... กรรมการ..... กรรมการ..... กรรมการ..... กรรมการและเลขานุการ.....



๗.๓ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าตั้งอยู่บนแผ่นยางรองกันสะเทือนบนฐานเหล็กเดียวกันเพื่อกันความสั่นสะเทือน โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์อื่นเพิ่มเติมในการติดตั้ง

๗.๔ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่เสนอ ต้องผ่านการรับรองตามหัวข้อ Manufacturers' Runtime Limitations (DCC) จากสถาบัน Uptime โดยต้องแนบสำเนาเอกสารการรับรองจากสถาบัน Uptime และสำเนาเอกสารการรับรองจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทสาขาของผู้ผลิต มาแสดงในวันยื่นเสนอราคา

๗.๕ ต้องแนบสำเนาเอกสารการรับรองผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องเป็นของใหม่ อยู่ในสายการผลิต ไม่เคยใช้งานมาก่อน ตลอดจนยังคงมีการสำรองอุปกรณ์และอะไหล่พร้อมที่จะให้บริการบำรุงรักษาได้ตลอดระยะเวลารับประกัน จากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทสาขาของผู้ผลิต ที่ระบุชื่อและเลขที่ของโครงการมาแสดงในวันยื่นเสนอราคา

๗.๖ ผลิตภัณฑ์ที่เสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี นับถึงวันที่ยื่นเสนอราคา จากบริษัทผู้ผลิตหรือบริษัทสาขาของผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ ที่ระบุชื่อและเลขที่ของโครงการมาแสดงในวันยื่นเสนอราคา ในกรณีที่ได้รับแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ ต้องแนบสำเนาเอกสารการเป็นตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศที่ออกโดยบริษัทผู้ผลิตหรือบริษัทสาขาของผู้ผลิต โดยให้ยื่นในวันยื่นเสนอราคา

๗.๗ เครื่องยนต์ (Engine)

๗.๗.๑ เป็นเครื่องยนต์ดีเซลแบบ In Line ๔ จังหวะ จำนวนสูบไม่ต่ำกว่า ๖ สูบ กำลังของเครื่องยนต์ (Gross Power) ไม่น้อยกว่า ๕๘๐ แรงม้า ที่ ๑,๕๐๐ รอบต่อนาที ตามมาตรฐานของ ISO หรือ BS

๗.๗.๒ ระบบระบายความร้อน เป็นระบบระบายความร้อนด้วยน้ำเพื่อควบคุมระดับอุณหภูมิใช้งานของเครื่องยนต์ โดยใช้ปั๊ม ส่งน้ำไประบายความร้อนในส่วนต่างๆ เพื่อควบคุมระดับอุณหภูมิใช้งานของเครื่องยนต์ต้องออกแบบให้สามารถใช้งานได้ดีจนอุณหภูมิถึง ๕๐°C (Ambient Temperature)

๗.๗.๓ ระบบควบคุมความเร็วรอบของเครื่องยนต์ใช้ Governor แบบ Electronic

๗.๗.๔ ระบบสตาร์ทเครื่องยนต์โดยใช้น้ำมันดีเซลสตาร์ทแบบไฟฟ้ากระแสตรงแรงดันไฟฟ้า ๒๔ โวลต์

๗.๗.๕ ระบบป้องกันเครื่องยนต์ สำหรับป้องกันการดำเนินงานผิดปกติของเครื่องยนต์อย่างน้อยที่สุดในกรณี ต่อไปนี้

- ความเร็วรอบของเครื่องยนต์สูงและต่ำเกินกำหนด
- เครื่องยนต์สตาร์ทไม่ติด
- ความดันน้ำมันหล่อลื่นต่ำเกินกำหนด
- อุณหภูมิเครื่องยนต์สูงเกินกำหนด
- แรงดันแบตเตอรี่สูงและต่ำเกินกำหนด

๗.๗.๖ ระบบเชื้อเพลิง ในระบบต้องมีเครื่องกรองน้ำมันแบบเปลี่ยนไส้ได้

๗.๗.๗ ระบบหล่อลื่นต้องมีเครื่องกรองน้ำมันหล่อลื่น

๗.๗.๘ มีไส้กรองอากาศแบบสามารถเปลี่ยนไส้ได้

๗.๗.๙ ระบบท่อระงับเสียง (Exhaust Silencer) ต้องสามารถลดระดับเสียงได้อย่างน้อย ๑๐ เดซิเบล หรือดีกว่า

/๗.๗.๑๐ ถังน้ำมัน...

ประธานกรรมการ..... กรรมการ..... กรรมการ..... กรรมการ..... กรรมการและเลขานุการ.....

๗.๗.๑๐ ถังน้ำมันเชื้อเพลิงต้องอยู่ที่แท่นฐานของเครื่อง ความจุถังสามารถเดินเครื่องได้ไม่น้อยกว่า ๘ ชั่วโมงที่เต็มพิกัดโหลด หรือดีกว่า

๗.๗.๑๑ มีอุปกรณ์บอกระดับน้ำมันภายในถัง (Fuel Level Gauge)

๗.๘ ชุดกำเนิดไฟฟ้า (Alternator)

๗.๘.๑ ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า โดยต้องแนบเอกสารรับรองจากบริษัทผู้ผลิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้าหรือบริษัทสาขาของผู้ผลิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้า มาในวันยื่นเสนอราคา

๗.๘.๒ เป็นชุดกำเนิดไฟฟ้า (Alternator) แบบชนิดไม่มีแปรงถ่าน (Brushless) และต่อโดยตรงเข้ากับเครื่องยนต์โดยผ่าน Flexible Disc Coupling หรือวิธีอื่นที่ผู้ผลิตแนะนำ ตามมาตรฐาน NEMA หรือ VDE หรือ BS หรือ UTE หรือ IEC

๗.๘.๓ สามารถจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ ๔๐๐/๒๓๐ โวลต์ ความถี่ ๕๐ เฮิรตซ์ ที่ความเร็วรอบ ๑,๕๐๐ รอบต่อนาที

๗.๘.๔ ฉนวนของโรเตอร์และสเตเตอร์ต้องได้มาตรฐาน Insulation Class H หรือดีกว่า

๗.๘.๕ การควบคุมแรงดัน (Voltage Regulator) ใช้ระบบ Automatic Voltage Regulator โดยสามารถควบคุมแรงดัน ที่เปลี่ยนแปลงต้องไม่เกิน  $\pm 1\%$  ที่สถานะคงที่ (Steady State)

๗.๘.๖ Excitation System เป็นแบบ Shunt หรือ Permanent Magnet Generator (PMG)

๗.๘.๗ มีค่า Total Harmonic Content ไม่เกิน ๔% ค่า TIF ไม่เกิน ๕๐ และ THF ไม่เกิน ๒% พร้อมทั้ง Ingress Protection Rating ได้มาตรฐานไม่ต่ำกว่า IP๒๑

๗.๘.๘ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะต้องมีระบบป้องกันคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รบกวนวิทยุและระบบอื่น ๆ ตามมาตรฐาน EN ๖๑๐๐๐-๖ หรือ BSEN

๗.๙ แผงควบคุมสำหรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

๗.๙.๑ แผงควบคุมต้องประกอบสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า โดยต้องแนบเอกสารรับรองจากบริษัทผู้ผลิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้าหรือบริษัทสาขาของผู้ผลิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้า มาในวันยื่นเสนอราคา

๗.๙.๒ ควบคุมด้วยระบบดิจิทัล (Digital Control)

๗.๙.๓ มีหน้าจอแสดงผลเป็นแบบ LCD และประกอบด้วยอุปกรณ์ เครื่องวัดแสดงผลอย่างน้อยดังนี้

- มาตรวัดแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่
- มาตรวัดความถี่ไฟฟ้า
- มาตรวัด AC Voltage/ AC Current
- มาตรวัดชั่วโมงการทำงานเครื่องยนต์
- มาตรวัดอุณหภูมิ น้ำหล่อเย็น
- มาตรวัดความดันน้ำมันหล่อลื่น

/๗.๑๐ ชุดสวิตช์ ...



๗.๑๐ ชุดสวิตช์สับเปลี่ยนแหล่งจ่ายไฟฟ้าอัตโนมัติ (ATS)

๗.๑๐.๑ ต้องประกอบสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า โดยต้องแนบเอกสารรับรองจากบริษัทผู้ผลิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้าหรือบริษัทสาขาของผู้ผลิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้า มาในวันยื่นเสนอราคา

๗.๑๐.๒ มีพิกัดกระแสใช้งาน ๘๐๐ Amp หรือดีกว่า พร้อมทั้งมี Manual Changeover Switch ตามมาตรฐาน AC๓๑B

๗.๑๐.๓ มีจอแสดงผลแบบ LCD ซึ่งแสดงค่าต่างๆ อย่างน้อยดังนี้

- ค่าแรงดันของการไฟฟ้า L-L และ L-N
- ค่าความถี่ของการไฟฟ้าและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- จำนวนครั้งการทำงาน
- ค่า Timer Setting

๗.๑๐.๔ สามารถบอกสถานะ อย่างน้อยดังนี้

- Manual mode/Automatic mode
- Manual re-transfer enabled/required
- Test on load / Test off load
- Utility power available/ Utility power on load
- Utility power and generator off load
- Generator available/Generator on load
- Power / Error indication (LED)

๗.๑๐.๕ ควบคุมการทำงานอย่างน้อยดังนี้

- Auto/manual control key switch
- Manual/auto re-transfer
- Mode select push button
- Under/Over frequency failure
- Under/over frequency restoration
- Under/over volts failure
- Under/over volts restoration
- Delay on start timer/ transfer/ re-transfer/ Dead band timer
- Run on timer
- Padlock facility
- Lamp test pushbutton

๘. รายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะ (Specifications) ของอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก (Surge Protection Device)

๘.๑ อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก (Surge Protection Device) ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๐๐ กิโลแอมป์ มีคุณสมบัติดังนี้

/๘.๑.๑ ต้องสามารถ ...

ประธานกรรมการ..... กรรมการ..... กรรมการ..... กรรมการ..... กรรมการและเลขานุการ.....

๘.๑.๑ ต้องสามารถรับกระแสไฟฟ้ากระชอกได้ทั้งแบบช่วงสั้น (Transient) ตามรูปคลื่นมาตรฐาน ANSI/IEEE C๖๒.๔๑-๑๙๙๑ และกระแสไฟฟ้ากระชอกแบบช่วงยาว (TOVs) ตามมาตรฐาน ANSI/ IEEE C๖๒.๔๑.๑-๒๐๐๒ ได้

๘.๑.๒ ใช้กับแรงดันไฟฟ้าของระบบไฟฟ้าแบบ Three Phase Four Wire ๓๘๐/๒๒๐ โวลต์

๘.๑.๓ ใช้กับความถี่ของระบบไฟฟ้าแบบ ๕๐ เฮิร์ต

๘.๑.๔ กระแสรั่วไหลของตัวอุปกรณ์ป้องกันน้อยกว่า ๕ มิลลิแอมป์ เมื่อใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับ ๒๒๐ โวลต์ ความถี่ ๕๐ เฮิร์ต (ไม่รวมกระแสส่วนแสดงผล)

๘.๑.๕ สามารถรับกระแสไฟฟ้ากระชอกแบบช่วงสั้น (Transient Surge Current) ได้ไม่น้อยกว่า ๒๐๐ กิโลแอมป์ต่อเฟส ที่รูปคลื่น มาตรฐาน ๘/๒๐ ไมโครวินาที

๘.๑.๖ แรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อม Load อันเนื่องมาจากกระแสไฟฟ้ากระชอกแบบช่วงสั้น (Transient) น้อยกว่า ๑ กิโลโวลต์ที่ Category B๓/C๑

๘.๑.๗ ค่าแรงดันไฟฟ้าที่อุปกรณ์ป้องกันเริ่มทำงาน หรือเริ่มทำการป้องกันที่ ๓๐๐ โวลต์ $\pm$ ๑๕% ที่กระแสมากกว่า ๑๐๐ มิลลิแอมป์ ความถี่ ๕๐ เฮิร์ต

๘.๑.๘ ค่าแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อม Load อันเนื่องมาจากกระแสไฟฟ้ากระชอกแบบช่วงยาว (TOVs) โดยมีค่าน้อยกว่า ๒๗๕ โวลต์ ที่กระแสไฟฟ้ากระชอกแบบช่วงยาว (TOVs) ได้ไม่น้อยกว่า ๑๐ แอมป์ ความถี่ ๕๐ เฮิร์ต ภายในเวลาไม่น้อยกว่า ๑ วินาที

๘.๑.๙ เวลาตอบสนองของอุปกรณ์ป้องกันในการทำงานที่น้อยกว่า ๒๕ นาโนวินาที

๘.๑.๑๐ มีอุปกรณ์ตรวจนับจำนวนครั้งของการเกิดไฟฟ้ากระชอกแบบช่วงยาว (TOVs) ที่เกิดขึ้นในระบบไฟฟ้า โดยมีส่วนแสดงผลการนับเป็นแบบ LED แสดงจำนวนตัวเลขได้ไม่ต่ำกว่า ๓ หลัก โดยจะเริ่มทำการนับในช่วงกระแสระหว่าง ๔-๖ แอมป์ ที่รูปคลื่น ๑ รอบของ ๕๐ เฮิร์ตขึ้นไป

๘.๑.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องแนบสำเนาเอกสารแสดงผลการทดสอบคุณสมบัติทางเทคนิคในข้อที่ ๘.๑.๖ , ข้อที่ ๘.๑.๗ , ข้อที่ ๘.๑.๘, และข้อที่ ๘.๑.๑๐ จากโรงงานผู้ผลิตหรือจากหน่วยงานของรัฐหรือสถาบันที่เชื่อถือ โดยต้องระบุชื่อโครงการพร้อมลงนามรับรองและประทับตราจากโรงงานผู้ผลิตมาแสดงในวันยื่นเสนอราคา

๘.๒ อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก (Surge Protection Device) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐๐ กิโลแอมป์ มีคุณสมบัติดังนี้

๘.๒.๑ ต้องสามารถรับกระแสไฟฟ้ากระชอกได้ทั้งแบบช่วงสั้น (Transient) ตามรูปคลื่นมาตรฐาน ANSI/IEEE C๖๒.๔๑-๑๙๙๑ และกระแสไฟฟ้ากระชอกแบบช่วงยาว (TOVs) ตามมาตรฐาน ANSI/ IEEE C๖๒.๔๑.๑-๒๐๐๒ ได้

๘.๒.๒ ใช้กับแรงดันไฟฟ้าของระบบไฟฟ้าแบบ Three Phase Four Wire ๓๘๐/๒๒๐ โวลต์

๘.๒.๓ ใช้กับความถี่ของระบบไฟฟ้าแบบ ๕๐ เฮิร์ต

๘.๒.๔ กระแสรั่วไหลของตัวอุปกรณ์ป้องกันน้อยกว่า ๕ มิลลิแอมป์ เมื่อใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับ ๒๒๐ โวลต์ ความถี่ ๕๐ เฮิร์ต (ไม่รวมกระแสส่วนแสดงผล)

/๘.๒.๕ สามารถรับ...

ประธานกรรมการ.....

กรรมการ.....

กรรมการ.....

กรรมการ.....

กรรมการ.....

กรรมการและเลขานุการ.....



๘.๒.๕ สามารถรับกระแสไฟฟ้ากระชอกแบบช่วงสั้น (Transient Surge Current) ได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ กิโลแอมป์ต่อเฟส ที่รูปคลื่น มาตรฐาน ๘/๒๐ ไมโครวินาที

๘.๒.๖ แรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อม Load อันเนื่องมาจากกระแสไฟฟ้ากระชอกแบบช่วงสั้น (Transient) น้อยกว่า ๑.๕ กิโลโวลต์ที่ Category Bm/C๑

๘.๒.๗ ค่าแรงดันไฟฟ้าที่อุปกรณ์ป้องกันเริ่มทำงาน หรือเริ่มทำการป้องกันที่ ๓๐๐ โวลต์ $\pm$ ๑๕% ที่กระแสมากกว่า ๑๐๐ มิลลิแอมป์ ความถี่ ๕๐ เฮิร์ต

๘.๒.๘ ค่าแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อม Load อันเนื่องมาจากกระแสไฟฟ้ากระชอกแบบช่วงยาว (TOVs) โดยมีค่าน้อยกว่า ๒๗๕ โวลต์ ที่กระแสไฟฟ้ากระชอกแบบช่วงยาว (TOVs) ได้ไม่น้อยกว่า ๑๐ แอมป์ ความถี่ ๕๐ เฮิร์ต ภายในเวลาไม่น้อยกว่า ๑ วินาที

๘.๒.๙ เวลาตอบสนองของอุปกรณ์ป้องกันในการทำงานที่ไม่น้อยกว่า ๒๕ นาโนวินาที

๘.๒.๑๐ มีอุปกรณ์ตรวจนับจำนวนครั้งของการเกิดไฟฟ้ากระชอกแบบช่วงยาว (TOVs) ที่เกิดขึ้นในระบบไฟฟ้า โดยมีส่วนแสดงผลการนับเป็นแบบ LED แสดงจำนวนตัวเลขได้ไม่ต่ำกว่า ๓ หลัก โดยจะเริ่มทำการนับในช่วงกระแสระหว่าง ๔-๖ แอมป์ ที่รูปคลื่น ๑ รอบของ ๕๐ เฮิร์ตขึ้นไป

๘.๒.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องแนบสำเนาเอกสารแสดงผลการทดสอบคุณสมบัติทางเทคนิค ในข้อที่ ๘.๒.๖ , ข้อที่ ๘.๒.๗ , ข้อที่ ๘.๒.๘, และข้อที่ ๘.๒.๑๐ จากโรงงานผู้ผลิตหรือจากหน่วยงานของรัฐ หรือสถาบันที่เชื่อถือได้ โดยต้องระบุชื่อโครงการพร้อมลงนามรับรองและประทับตราจากโรงงานผู้ผลิตมาแสดง ในวันยื่นเสนอราคา

๘.๓ ต้องแนบสำเนาเอกสารการรับรองผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องเป็นของใหม่ อยู่ในสายการผลิตไม่เคยใช้งานมาก่อน ตลอดจนถึงจะมีการสำรองอุปกรณ์และอะไหล่พร้อมที่จะให้บริการบำรุงรักษาได้ตลอดระยะเวลาประกัน จากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทสาขาของผู้ผลิต ที่ระบุชื่อและเลขที่ของโครงการมาแสดง ในวันยื่นเสนอราคา

๘.๔ โรงงานผู้ผลิตอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานระบบการจัดการคุณภาพ ISO ๙๐๐๑ โดยต้องแสดงสำเนาเอกสารใบรับรองมาตรฐานมาแสดงในวันยื่นเสนอราคา

๘.๕ ผลิตภัณฑ์ที่เสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี นับถึงวันที่ยื่นเสนอราคา จากบริษัทผู้ผลิตหรือบริษัทสาขาของผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ ที่ระบุชื่อและเลขที่ของโครงการมาแสดงในวันยื่นเสนอราคา ในกรณีที่ได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศต้องแนบสำเนาเอกสารการเป็นตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศที่ออกโดยบริษัทผู้ผลิตหรือบริษัทสาขาของผู้ผลิต โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

## ๙. รายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะ (Specifications) ของระบบแจ้งเตือนสถานะอัตโนมัติ (Environmental Monitoring System)

๙.๑ สามารถแสดงผลและควบคุมผ่าน Web Browser Interface โดยสามารถทำการใส่ค่า IP Address ของระบบเฝ้าดูและแจ้งเตือนสถานะอัตโนมัติในโปรแกรม Web Browser

๙.๒ สามารถตั้งระดับของผู้ใช้งานได้อย่างน้อย ๒ ระดับคือผู้ดูแลระบบ (Administrator) และผู้ใช้งาน (User)

๙.๓ สามารถส่งข้อความแจ้งเตือนผ่านระบบ SMS ไปยังโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้ไม่น้อยกว่า ๔๐ หมายเลข

/๙.๔ สามารถแก้...

ประธานกรรมการ..... กรรมการ..... กรรมการ..... กรรมการ..... กรรมการและเลขานุการ.....

- ๙.๔ สามารถแก้ไขหมายเลขผู้ใช้งานโดยผ่านทาง SMS ได้
- ๙.๕ สามารถปรับตั้งค่าให้ส่งข้อความซ้ำ (Repeat SMS) ได้
- ๙.๖ สามารถส่ง E-mail ไปยังผู้ใช้งานได้ไม่น้อยกว่า ๕ E-mail Address ในการแจ้งเตือนแต่ละเหตุการณ์
- ๙.๗ สามารถบันทึกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้ไม่น้อยกว่า ๕๐๐ เหตุการณ์
- ๙.๘ สามารถเชื่อมต่อกับสัญญาณ Digital Input ไม่น้อยกว่า ๘ ชุดสัญญาณ Analog Input ไม่น้อยกว่า ๘ ชุด รองรับกระแส Input แบบ ๔-๒๐ mA
- ๙.๙ มี Output Relay ไม่น้อยกว่า ๔ ชุด
- ๙.๑๐ มี ๑ พอร์ต RJ๔๕ ความเร็ว ๑๐/๑๐๐ Mbps ใช้เชื่อมต่อระบบเครือข่าย
- ๙.๑๑ มีพอร์ต RS ๔๘๕ อย่างน้อย ๒ พอร์ต ใช้ในการเชื่อมต่อระบบ BMS (Building Management System)
- ๙.๑๒ ผู้ขายต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการส่งข้อความสั้นตลอดระยะเวลาอายุการรับประกัน
- ๙.๑๓ ต้องแนบสำเนาเอกสารการรับรองผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องเป็นของใหม่ อยู่ในสายการผลิต ไม่เคยใช้งานมาก่อน ตลอดจนยังคงมีการสำรองอุปกรณ์และอะไหล่พร้อมที่จะให้บริการบำรุงรักษาได้ตลอดระยะเวลาประกัน จากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทสาขาของผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ ที่ระบุชื่อและเลขที่ของโครงการมาแสดงในวันยื่นเสนอราคา
- ๙.๑๔ ผลิตภัณฑ์ที่เสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี นับถึงวันที่ยื่นเสนอราคา จากบริษัทผู้ผลิตหรือบริษัทสาขาของผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ ที่ระบุชื่อและเลขที่ของโครงการมาแสดงในวันยื่นเสนอราคา ในกรณีที่ได้รับแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศต้องแนบสำเนาเอกสารการเป็นตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศที่ออกโดยบริษัทผู้ผลิตหรือบริษัทสาขาของผู้ผลิต มาแสดงในวันยื่นเสนอราคา

#### ๑๐.รายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะ (Specifications) ของวัสดุอุปกรณ์ไฟฟ้า

##### ๑๐.๑ สายไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Cable) มีคุณสมบัติดังนี้

๑๐.๑.๑	Type	: XLPE
๑๐.๑.๒	Conductor Screen	: Semi- conducting cross-linked polyethylene
๑๐.๑.๓	Insulation	: Cross – Linked Polyethylene. (XLPE)
๑๐.๑.๔	Voltage Rating	: ๑๒ / ๒๐ (๒๔) kV
๑๐.๑.๕	Number of Core	: Single
๑๐.๑.๖	Conductor	: Copper
๑๐.๑.๗	Metallic shield	: Copper wire with contact tape
๑๐.๑.๘	Sheath	: PE (Black)
๑๐.๑.๙	สายไฟฟ้าแรงสูงต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน IEC๖๐๕๐๒-๒	

/๑๐.๒ สายไฟฟ้า...

ประธานกรรมการ.....

กรรมการ.....

กรรมการ.....

กรรมการ.....

กรรมการ.....

กรรมการและเลขานุการ.....



๑๐.๒ สายไฟฟ้าแรงต่ำ (Low Voltage Cable) มีคุณสมบัติดังนี้

๑๐.๒.๑ สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนแกนเดียว (๖๐๒๒๗ IEC ๐๑)

- สายตัวนำทองแดง แบบกลมเดี่ยว หุ้มฉนวน PVC เป็นไปตามมาตรฐาน มอก.๑๑-๒๕๕๓

- แรงดันใช้งานไม่เกิน ๔๕๐/๗๕๐ โวลต์ มีอุณหภูมิใช้งานที่ ๗๐°C

๑๐.๒.๒ สายไฟฟ้า NYY ตามมาตรฐาน มอก. ๑๑-๒๕๕๓ เป็นสายไฟฟ้าหุ้มด้วยฉนวนและเปลือกนอกมีชนิดแกนเดี่ยว ๒ แกน ๓ แกน และ ๔ แกน และหลายแกนมีสายดินด้วย แรงดันใช้งานไม่เกิน ๔๕๐/๗๕๐ โวลต์ มีอุณหภูมิใช้งานสูงสุดไม่เกิน ๗๐°C

๑๐.๒.๓ สายไฟฟ้าสายทองแดงหุ้มฉนวน XLPE หรือสายไฟฟ้า CV ตามมาตรฐาน IEC ๖๐๕๐๒ หรือ JIS-๓๖๐๖

- มีชนิดแกนเดี่ยว และ หลายแกน(Multi Core) มีเปลือกนอกเพื่อป้องกันความเสียหาย ทางกายภาพ แรงดันใช้งาน ๖๐๐ โวลต์ มีอุณหภูมิใช้งาน ๙๐°C

๑๐.๓ สายควบคุมสำหรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าอัตโนมัติ สายสำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ปรับตัวประกอบกำลังไฟฟ้ากับตู้ไฟฟ้าหลัก และสายสำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก มีคุณสมบัติดังนี้

๑๐.๓.๑ สามารถนำไฟฟ้าอย่างต่อเนื่องได้เป็นปกติในขณะเกิดเพลิงไหม้ตามมาตรฐาน BS ๖๓๘๗ C.W.Z.

๑๐.๓.๒ ฉนวนและสายไฟฟ้าต้องผ่านการทดสอบที่แสดงว่าไม่เอื้ออำนวยต่อการลามไฟของสายไฟฟ้าตามมาตรฐาน IEC ๖๐๓๓๒-๑ และ IEC ๖๐๓๓๒-๓ Cat A, B, C

๑๐.๓.๓ ปริมาณควันไฟ เมื่อฉนวนถูกเผาไหม้ ควันที่เกิดขึ้นจะต้องยอมให้ปริมาณแสงผ่านได้เป็นไป ตามมาตรฐาน IEC ๖๑๐๓๔-๒ หรือ IEC ๖๑๐๓๔-๓

๑๐.๓.๔ ค่าความเป็นกรดต่าง เมื่อฉนวนถูกเผาไหม้เป็นไปตามมาตรฐาน IEC ๖๐๗๕๔-๒

๑๐.๓.๕ ได้รับการรับรองตามมาตรฐานประกันคุณภาพ ISO ๙๐๐๑ และได้รับการทดสอบและรับรองจากสถาบันกลาง LPCB

๑๐.๓.๖ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องแนบสำเนาเอกสารมาตรฐานข้างต้นและการทดสอบและรับรองจากสถาบันกลาง LPCB ที่ระบุชื่อและรุ่นที่เสนอพร้อมลงนามรับรองและประทับตราจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายประจำประเทศไทย มาแสดงในวันยื่นเสนอราคา

๑๐.๓.๗ ผลิตภัณฑ์ที่เสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี นับถึงวันที่ยื่นเสนอราคา จากบริษัทผู้ผลิตหรือบริษัทสาขาของผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ ที่ระบุชื่อและเลขที่ของโครงการมาแสดงในวันยื่นเสนอราคา ในกรณีที่ได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศต้องแนบสำเนาเอกสารการเป็นตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศที่ออกโดยบริษัทผู้ผลิตหรือบริษัทสาขาของผู้ผลิต มาแสดงในวันยื่นเสนอราคา

๑๐.๔ ท่อร้อยสายไฟฟ้า เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน มอก. ๗๗๐-๒๕๓๓ หรือ มอก. ฉบับล่าสุด

๑๐.๕ สวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติ (Circuit Breaker) ต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน มาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้ IEC, EN, DIN, CE, ANSI, NEMA หรือ UL

/โครงการ...

ประธานกรรมการ.....

กรรมการ.....

กรรมการ.....

กรรมการ.....

กรรมการ.....

กรรมการและเลขานุการ.....

## โครงการปรับปรุงประสิทธิภาพระบบไฟฟ้าของอาคารสำนักงานปลัดกระทรวงการคลัง

### ขอบเขตงาน

๑. ทำการปรับปรุงพื้นที่เพื่อติดตั้งตู้สถานีไฟฟ้าย่อย (Unit substation) และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองอัตโนมัติ (Generator) พร้อมทำการปรับภูมิทัศน์ให้สวยงาม
๒. จัดหาและติดตั้งตู้สถานีไฟฟ้าย่อย (Unit substation) ซึ่งภายในตู้ประกอบไปด้วย
  - ๒.๑ สวิตช์ตัดต่อแรงดันปานกลาง (Medium voltage switchgear) ทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์ป้องกันและอุปกรณ์ตัดต่อกระแสไฟฟ้าทางด้านแรงดันสูง ซึ่งมีชื่อเรียกว่า Ring main unit (RMU)
  - ๒.๒ หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) ทำหน้าที่แปลงกระแสไฟฟ้าแรงดันสูงที่รับจาก RMU เป็นกระแสไฟฟ้าแรงดันต่ำ เพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับอาคาร
  - ๒.๓ ตู้ครอบอุปกรณ์ (Metal Enclosure) ทำหน้าที่เป็นเปลือกหุ้มอุปกรณ์ทั้ง ๒ ชนิด (๒.๑ และ ๒.๒) ให้อยู่ในตู้เดียวกัน เพื่อความปลอดภัยจากกระแสไฟฟ้า และความสวยงาม
๓. จัดหาและติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองอัตโนมัติ ขนาด ๕๐๐ kVA Prime Rate ชนิดมีตู้ครอบเก็บเสียง จำนวน ๑ เครื่อง
๔. จัดหาและติดตั้งชุดโอนย้ายไฟฟ้าอัตโนมัติ (Automatic Transfer Switch) ขนาด ๑๐๐๐A จำนวน ๑ ชุด ซึ่งจะติดตั้งไว้ในพื้นที่เดียวกับตู้ไฟฟ้าหลัก MDB-๑ บริเวณห้องไฟฟ้าชั้นใต้ดิน
๕. จัดหาและติดตั้งตู้ไฟฟ้าสำรอง EMDB (Emergency Main Distribution Board) ซึ่งจะติดตั้งไว้ในพื้นที่เดียวกับตู้ไฟฟ้าหลัก MDB-๑ บริเวณห้องไฟฟ้าชั้นใต้ดิน
๖. จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ปรับตัวประกอบกำลังไฟฟ้า (Capacitor Bank) เพื่อทดแทนของเดิมที่เสื่อมสภาพ จำนวน ๑ ชุด พร้อมอุปกรณ์ป้องกันสัญญาณรบกวนจาก Harmonic (Detuned Filter Reactor)
๗. จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชอก (Surge Protection Devices) เพื่อป้องกันอันตรายอันเนื่องมาจากฟ้าผ่า (Transient) และการสวิตชิง (TOVs) ซึ่งเกิดขึ้นในวงจรระบบไฟฟ้าหรือเหนี่ยวนำเข้ามาทางสายไฟฟ้า โดยมีการป้องกันในส่วนต่างๆ ดังนี้
  - ๗.๑ ตู้ไฟฟ้าหลักเดิม (MDB-๑) จำนวน ๑ ชุด
  - ๗.๒ ตู้ไฟฟ้าย่อย (DB) ภายในอาคารสำนักงานปลัดกระทรวงการคลัง จำนวน ๗ ชุด
  - ๗.๓ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองอัตโนมัติ จำนวน ๑ ชุด
  - ๗.๔ ตู้ไฟฟ้าสำรอง EMDB จำนวน ๑ ชุด
๘. จัดหาและติดตั้งระบบแจ้งเตือนสถานะอัตโนมัติ (Environmental Monitoring System) จำนวน ๑ ระบบ เพื่อให้แจ้งเตือน Alarm ของระบบต่างๆ ไปยังโทรศัพท์เคลื่อนที่ของเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องให้ทราบเหตุที่เกิดขึ้นได้ทันเหตุการณ์
๙. งานติดตั้งระบบไฟฟ้า
  - ๙.๑ ทำการเดินสายไฟแรงสูง (ใหม่) จากเสาไฟของการไฟฟ้านครหลวงเพื่อมาเข้าสู่ Unit Substation (ใหม่) โดยเดินฝังดินและเดินในท่อเหล็กบริเวณชั้นใต้ดิน

/๙.๒ ทำการ ...

ประธานกรรมการ.....

กรรมการ.....

กรรมการ.....

กรรมการ.....

กรรมการ.....

กรรมการและเลขานุการ.....



๙.๒ ทำการเดินสายไฟแรงต่ำ (ใหม่) จากตู้ Unit Substation (ใหม่) ไปยังตู้ไฟฟ้าหลัก MDB-๑ (เก่า) โดยเดินฝังดินและเดินบนรางไฟฟ้า Cable Tray ในบริเวณชั้นใต้ดิน

๙.๓ จัดหาและติดตั้งระบบกราวด์หลักดินแบบกราวด์ลิกสำหรับตู้ไฟฟ้าหลักเดิม MDB-๑ โดยต้องเจาะแท่งกราวด์แบบแท่งเดียว ในบริเวณที่เหมาะสม โดยเจาะฝังลึกลงไม่น้อยกว่า ๒๔ เมตรจากผิวดิน และวัดค่าความต้านทานดินได้น้อยกว่า ๕ โอห์ม

๙.๔ ทำการเดินสายไฟแรงต่ำ (ใหม่) จากตู้ไฟฟ้าหลัก MDB-๑ (เก่า) ไปยังชุดโอนย้ายไฟฟ้าอัตโนมัติ ATS (ใหม่) โดยเดินบนรางไฟฟ้า Cable Tray ในบริเวณชั้นใต้ดิน

๙.๕ ทำการเดินสายไฟแรงต่ำ (ใหม่) จากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองอัตโนมัติ (ใหม่) ไปหาชุดโอนย้ายไฟฟ้าอัตโนมัติ ATS (ใหม่) โดยเดินร้อยท่อฝังดินและเดินบนรางไฟฟ้า Cable Tray ในบริเวณชั้นใต้ดิน

๙.๖ ทำการเดินสายไฟแรงต่ำ (ใหม่) จากชุดโอนย้ายไฟฟ้าอัตโนมัติ ATS (ใหม่) ไปยังตู้ไฟฟ้าสำรอง EMDB (ใหม่) โดยเดินบนรางไฟฟ้า Cable Tray ในบริเวณชั้นใต้ดิน

๙.๗ ทำการเดินสายไฟแรงต่ำ (ใหม่) จากตู้ไฟฟ้าสำรอง EMDB (ใหม่) ไปจ่ายกระแสไฟฟ้าสำรองยังตู้ไฟฟ้าย่อยอาคารสำนักงานปลัดกระทรวงการคลัง ชั้น ๑ - ๔ , ชั้น ๗ และระบบลิฟท์ โดยจ่ายไปยังตู้ไฟฟ้าย่อยต่างๆ ดังนี้

๙.๗.๑ ด้านหน้ากระทรวงการคลัง ประกอบไปด้วยตู้ไฟฟ้า

- DB๑-C (ควบคุมระบบไฟฟ้าทั้งหมดรวมถึงระบบปรับอากาศ ชั้น ๑ - ๓)
- LP๒CA , LP๔CA (ควบคุมไฟฟ้าชั้น ๒)
- LP๔C-๑ , LP๔C-๒ (ควบคุมไฟฟ้าชั้น ๔)
- LP๗C-๑ , LP๗C-๒ , LP๗CAA (ควบคุมไฟฟ้าชั้น ๗)
- LIFT ๑ (ระบบลิฟท์)

๙.๗.๒ ด้านอาคารสำนักงานงบประมาณ ประกอบไปด้วยตู้

- DB๑-B (ควบคุมระบบไฟฟ้าทั้งหมดรวมถึงระบบปรับอากาศ ชั้น ๑ - ๓)
- LP๔B-๑ , LP๔B-๒ (ควบคุมไฟฟ้าชั้น ๔)
- LP๗B-๑ , LP๗B-๒ (ควบคุมไฟฟ้าชั้น ๗)
- LIFT ๒ (ระบบลิฟท์)
- DB๗ (ควบคุมไฟฟ้าชั้น ๗)

๙.๗.๓ ด้านอาคารสำนักงานเศรษฐกิจการคลัง ประกอบไปด้วยตู้

- LP ชั้นละ ๒ ตู้ มีทั้งหมด ๗ ชั้น รวม ๑๔ ตู้