

**รายละเอียดข้อกำหนดการจัดซื้อ (Term of Reference : TOR) และราคากลาง
โครงการจัดซื้อเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ขนาด ๑๐๐ กิโลวัตต์ พร้อมติดตั้ง จำนวน ๑ เครื่องและ**

ก่อสร้างโรงเรือนสำหรับรองรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า โดยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

๑. หลักการและเหตุผล : ด้วยระบบไฟฟ้าเป็นปัจจัยหลักและมีความสำคัญต่อการปฏิบัติงานและการทำกิจกรรมต่างๆ ซึ่งเรือนจำพิเศษธนบุรี มีภารกิจในการควบคุมผู้ต้องขังตามคำพิพากษาของศาล และมีความจำเป็นในการใช้ไฟฟ้าทั้งในด้านควบคุมผู้ต้องขังและฝึกวิชาชีพ ซึ่งหากชำรุดผ่นอาจเกิดเหตุภัยธรรมชาติ เช่น ลมพายุหรือฝนฟ้าคะนองและอาจเกิดเหตุสุวิสัยต่างๆ อันจะทำให้ไฟฟ้าดับส่งผลกระทบต่อการทำงานในกิจกรรมต่างๆของเรือนจำพิเศษธนบุรี ดังนั้นเพื่อป้องกันปัญหาต่างๆที่อาจเกิดขึ้นจึงเห็นควรจัดซื้อเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองสำหรับใช้ในราชการ

๒. วัตถุประสงค์ : เพื่อจัดซื้อเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองพร้อมอุปกรณ์ เพื่อใช้ในการทำงานและทำกิจกรรมต่างๆ เพื่อเป็นการป้องกันหากเกิดไฟฟ้าดับ ส่งผลกระทบต่อการทำงานและความมั่นคงในการควบคุมผู้ต้องขัง

๓. คุณสมบัติผู้เสนอราคาต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

๓.๑ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ดำเนินการจัดซื้อ

๓.๒ ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้บัญชีรายชื่อผู้ทอดทิ้งงานของราชการและได้เวียนชื่อแล้วหรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับการสั่งให้บุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบทางราชการ

๓.๓ ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกับผู้เสนอการรายอื่น และหรือต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันระหว่างผู้เสนอราคากับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประกวดราคา หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม

๓.๔ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลและมีผลงานประเภทเดียวกันกับงานที่จะซื้อจะจ้าง ในวงเงินไม่น้อยกว่า ๓๓๕,๐๐๐.๐๐ บาท (ไม่เกิน ๕๐% ของเงินที่ประมาณการจัดซื้อ (๖๗๐,๐๐๐.๐๐ บาท) และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการหรือหน่วยงานของรัฐ ระยะเวลาผลงานที่ผ่านมาไม่เกิน ๓ ปี พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

๓.๕ ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น

๓.๖ ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้ผ่านการคัดเลือกผู้มีคุณสมบัติเบื้องต้นในการซื้อ/การจ้างของเรือนจำพิเศษธนบุรี

๓.๗ ผู้เสนอราคาต้องไม่อยู่ในสถานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่าย ไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ สำหรับสัญญาที่มีมูลค่าสัญญาตั้งแต่ ๒,๐๐๐,๐๐๐ บาทขึ้นไป

๓.๘ ผู้เสนอราคาต้องมีแบบแสดงการลงทะเบียนระบบ e-GP ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ (ที่มีวงเงินเกินกว่า ๑๐๐,๐๐๐ บาทขึ้นไป) พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

๔. ขอบเขตงาน/คุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์และการดำเนินการ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะและเงื่อนไขการจัดซื้อเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองขนาดไม่น้อยกว่า

๑๐๐ กิโลวัตต์ (Phime Rating) พร้อมติดตั้ง ๑ เครื่อง

๑. รายละเอียดขอบเขตงาน

๑.๑ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า จำนวน ๑ เครื่อง อย่างน้อยต้องประกอบไปด้วย

๑.๑.๑ เครื่องยนต์ต้นกำลัง (Engine)

- ท่อไอเสียและอุปกรณ์ลดความดังของเสียง

- ถังน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel Tank)

/๑.๑.๒ ตัวเครื่องกำเนิดไฟฟ้า...

๑.๑.๒ ตัวเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Alternator)

๑.๑.๓ แผงควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Control Panel)

๑.๑.๔ สวิตช์ตัดวงจรอัตโนมัติของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator Circuit Breaker)

๑.๒ ตู้ครอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดเก็บเสียง และสำหรับติดตั้งภายในอาคาร (Sound proof canopy) ซึ่งประกอบสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้า โดยสามารถเก็บเสียงและลดความดังของเสียงขณะเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทำงานได้ไม่เกิน ๘๕ dBA ที่ระยะ ๑ เมตร วัดโดยรอบทั้ง ๔ ด้าน

๑.๓ EMDB จำนวน ๑ ชุด

๑.๔ ก่อสร้างโรงเก็บเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเพิ่มเติมจากโรงเก็บเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเครื่องเดิมซึ่งไม่สามารถใช้งานได้ โดยปรับปรุงทาสีซ่อมแซมอาคารเดิมพร้อมก่อสร้างโรงเก็บเพิ่มเติมเพื่อสามารถใช้จัดเก็บเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่จะสามารถนำมาติดตั้งใหม่ได้ตามขนาดพื้นที่ที่กำหนด สำหรับวางชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมตู้ครอบเก็บเสียง และตู้ EMDB

๒. คุณสมบัติทางเทคนิค

๒.๑ พิกัดชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

ก. ขนาดที่ต้องการ	: ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ kW ๓PH ๓๘๐V ๕๐Hz
ข. Prime Pating	: ๑๐๐ KW ผลิตกำลังไฟฟ้าได้อย่างต่อเนื่อง
ค. Power Factor	: ๐.๘ Lagging
ง. Speed	: ๑,๕๐๐ RPM
จ. Frequency	: ๕๐ Hz
ฉ. Voltage	: ๓๘๐/๒๒๐ V หรือมาตรฐานตามระบบไฟฟ้าหลัก
ช. ระบบไฟฟ้าเป็นแบบ	: ๓ เฟส ๕ สาย
ณ. load Acceptance	: Single Step Load ไม่น้อยกว่า ๖๐ % ของกำลังเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

๒.๑.๑ เครื่องยนต์ต้นกำลัง (Engine)

ก. เป็นเครื่องยนต์ดีเซลสำหรับขับเคลื่อนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าโดยเฉพาะ ระบายความร้อนด้วยน้ำ จำนวนสูบไม่น้อยกว่า ๖ สูบ ๔ จังหวะ สามารถให้แรงม้าที่ Net Power ไม่ได้ต่ำกว่า ๑๕๐ BHP ทำงานที่ ๑,๕๐๐ RPM ตามมาตรฐาน SAE หรือ DIN

ข. ระบบระบายความร้อนเป็นแบบ turbocharged And Air To Air After Cooler มีหม้อน้ำรังผึ้ง และพัดลมระบายความร้อนพร้อม Guard เพื่อป้องกันส่วนที่เคลื่อนไหว

ค. ระบบอัดอากาศใช้ระบบ turbocharged

ง. ระบบควบคุมความเร็วรอบของเครื่องยนต์เป็นแบบ Electronic Governor หรือ Electric Governor ที่เป็นมาตรฐานของเครื่องยนต์รุ่นนั้นๆ

จ. มี THERMOSTAT TEMPERATURE CONTROL สำหรับควบคุมอุณหภูมิของเครื่องยนต์

ฉ. ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง มีปั๊มเป็นระบบหัวฉีด Direct Injection หรือดีกว่า

ช. ระบบไอเสียต้องมีท่อเก็บเสียงชนิด Residential หรือดีกว่า

/ช. ถังน้ำมัน...

ข. ถังน้ำมันเชื้อเพลิงมีความจุน้ำมันให้สามารถเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าใช้งานต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า ๘ ชั่วโมง ที่โหลดเต็มพิกัด ๑๐๐% พร้อมอุปกรณ์อย่างน้อยดังนี้

(๑) Valve Drain Pipe , Air Vent Pipe และมาตรแสดงระดับน้ำมัน

(๒) Hand Pump และ Motor Pump

ฅ. มีระบบสำหรับชาร์จไฟฟ้าเข้าแบตเตอรี่ขณะเครื่องยนต์ทำงาน

ญ. มาตรฐานวัดต่างๆ ของเครื่องยนต์ (หรือให้แสดงค่าที่ชุดควบคุมได้) อย่างต้องต้งประกอบด้วย

(๑) มาตรฐานชั่วโมงการทำงานของเครื่องยนต์

(๒) มาตรฐานวัดอุณหภูมิของน้ำระบายความร้อนของเครื่องยนต์

(๓) มาตรฐานวัดแรงดันน้ำมันหล่อลื่นของเครื่องยนต์

(๔) มาตรฐานวัดความเร็วรอบของเครื่องยนต์

ฎ. กรณีเครื่องยนต์ทำงานผิดปกติ เครื่องยนต์จะต้องดับเองอัตโนมัติ และมีสัญญาณแสดงที่ชุดควบคุมและสามารถ Reset ให้อยู่ในสถานะปกติได้ โดยมีระบบตรวจสอบความผิดปกติของเครื่องยนต์ไม่น้อยกว่านี้

(๑) แรงดันน้ำมันหล่อลื่นต่ำกว่าปกติ

(๒) อุณหภูมิของน้ำระบายความร้อนสูงกว่าปกติ

(๓) ความเร็วรอบของเครื่องยนต์สูงกว่าหรือต่ำกว่าปกติ

๒.๑.๒ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Alternator)

ก. สามารถผลิตไฟฟ้ากระแสสลับได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ kW ๓ เฟส ๔ สาย ๓๘๐/๒๒๐ V ๕๐ Hz ที่ PF ๐.๘ ๑,๕๐๐ RPM

ข. เป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดไม่มีแปรงถ่าน (Brushless) ระบายความร้อนด้วยพัดลมซึ่งติดบนแกนเดียวกันกับ Rotor ตามมาตรฐาน NEMA หรือ BS หรือ IEC หรือ VDE หรือ TIS หรือ ISO

ค. การควบคุมแรงเคลื่อนไฟฟ้าเป็นแบบ Solid State ค่า Voltage Regulation ต้องไม่เกิน $\pm 1\%$ ของพิกัดแรงดันปกติ ที่ PF ๐.๘ เมื่อความเร็วรอบเปลี่ยนแปลงไม่เกิน 5%

ง. ฉนวนของ Rotor และ Stator จะต้องเป็นมาตรฐาน CLASS H หรือดีกว่า เครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะต้องมีระบบป้องกันคลื่นไฟฟ้ารบกวนวิทยุ และระบบอื่นๆ

จ. ต้องทนต่อการใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัดสำหรับการสตาร์ทมอเตอร์ได้ไม่น้อยกว่า ๒๕๐% ของกระแสไฟฟ้าเต็มพิกัด ภายในช่วงระยะเวลาหนึ่ง

ฉ. ตัวกำเนิดไฟฟ้า ต้องมีใบรับรองตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

๒.๑.๓ แผงควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (control panel)

ก. แผงควบคุมเป็นแบบตั้งบนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ติดตั้งและทดสอบมาพร้อมกับชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากโรงงานผู้ผลิตชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ซึ่งความหนาของเหล็กที่ถูกนำมาทำเป็นตู้มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑.๕ มม. ต้องเคลือบสีกันสนิมและพ่นสีทับไม่น้อยกว่า ๒ ชั้น

ข. ต้องติดตั้ง Circuit Breaker ขนาดไม่น้อยกว่าขนาด ๑๒๕AT มีค่า ic ไม่น้อยกว่า ๕๐ kA ที่ ๔๐๐ Vac เพื่อป้องกันระบบไฟฟ้า ปรับตั้งกระแสเกินได้ ตามมาตรฐาน IEC หรือ VDE หรือ UL หรือผลิตภัณฑ์ต้องมีใบรับรองตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

/ค. มีเครื่องวัดไฟฟ้า...

ค. มีเครื่องวัดไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าติดตั้งแสดงที่หน้าตู้ควบคุม แสดงผลด้วย LCD แสดงค่าได้ดังนี้

- (๑) แรงดันไฟฟ้าทั้ง ๓ เฟส เฟสกับเฟส และเฟสกับนิวทรัล
- (๒) กระแสไฟฟ้าของแต่ละเฟสและนิวทรัล
- (๓) kW และค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้า
- (๔) Frequency

ง. อุปกรณ์ที่ต้องติดตั้งภายในตู้มีดังนี้

- (๑) Automatic Battery Charger
- (๒) Fuse Holder มาตรฐานอุตสาหกรรม
- (๓) ชุดควบคุมการทำงานของชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

จ. มี LED เป็นสัญญาณแสงและมีสัญญาณเสียงเตือนเหตุขัดข้องดังนี้

- (๑) เครื่องยนต์ขัดข้อง
- (๒) แรงดันน้ำมันหล่อลื่นต่ำกว่าปกติ
- (๓) อุณหภูมิของน้ำระบายความร้อนสูงกว่าปกติ
- (๔) ความเร็วรอบของเครื่องยนต์สูงกว่าหรือต่ำกว่าปกติ

ฉ. ระบบสายดิน สายตัวนำให้ใช้สายทองแดงที่มีขนาดเหมาะสมตามมาตรฐานการไฟฟ้าและหลักกราวด์ให้ใช้แท่งทองแดง

ช. ชุดควบคุมการทำงานระบบ

(๑) เมื่อแรงดันไฟฟ้าของเฟสใดเฟสหนึ่งสูงหรือต่ำกว่า ๑๐% ของแรงดันที่ใช้งานปกติ ระบบควบคุมต้องทำให้เครื่องยนต์สตาร์ทโดยอัตโนมัติและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมจ่ายกำลังไฟฟ้า

(๒) ต้องควบคุมเวลาในการสตาร์ทได้ในช่วงเวลา ๑ ถึง ๒๐ วินาที

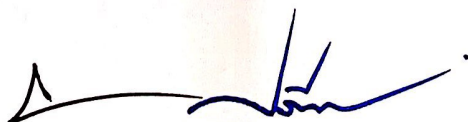
(๓) ควบคุมเวลาสตาร์ทของเครื่องยนต์ ในการที่เครื่องยนต์สตาร์ทไม่ติด ชุดสตาร์ทอัตโนมัติจะสตาร์ทติดต่อกัน ๓ ครั้ง โดยสามารถตั้งระยะเวลาสตาร์ทครั้งต่อไปได้ ๑ ถึง ๑๕ วินาที เมื่อสตาร์ทครบ ๓ ครั้งแล้ว เครื่องยนต์สตาร์ทไม่ติดจะต้องมีสัญญาณเสียงและสัญญาณแสงแสดง

(๔) เมื่อชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้สตาร์ทขึ้นแล้วโดยอัตโนมัติ ความถี่และแรงดันไฟฟ้าตามกำหนดโดยชุดควบคุมสามารถตรวจสอบค่าแรงดันไฟฟ้าได้ครบทั้ง ๓ เฟส จากนั้นชุดควบคุมต้องสั่งให้ Automatic Transfer Switch สับเปลี่ยนทิศทางการจ่ายกระแสไฟฟ้าไปยังตำแหน่งการจ่ายกระแสไฟฟ้าเครื่องกำเนิดไฟฟ้า โดยสามารถตั้งเวลาในการสั่งเปลี่ยนแปลงทิศทางของชุด Automatic Transfer Switch ได้ในช่วงเวลา ๑ ถึง ๓๐ วินาที

(๕) เมื่อกระแสไฟฟ้าของการไฟฟ้ามาตามปกติ Automatic Transfer Switch จำต้องทำการสลับตำแหน่งไฟฟ้ายังการจ่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้า โดยสามารถตั้งเวลาได้ หรือดีกว่า

(๖) Automatic Transfer Switch เปลี่ยนกลับไปจ่ายโหลดของการไฟฟ้าแล้ว เครื่องยนต์จะต้องเดินเครื่องเปล่าเพื่อระบายความร้อนในตัวออกเสียก่อน และจะต้องสามารถตั้งเวลาการดับเครื่องยนต์ในช่วงเวลา ๑ ถึง ๕ นาที

(๗) ระบบควบคุมจะต้องควบคุมให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าติดเครื่องได้อัตโนมัติทุกๆ ๗ วัน โดยไม่จ่ายโหลด สามารถตั้งเวลาได้ และถ้าหากระบบไฟฟ้าเกิดผิดปกติขณะเครื่องยนต์กำลังเดินเครื่องอยู่ ชุด Automatic Transfer Switch ต้องทำงานอัตโนมัติ



/(๘) ชุด Automatic Transfer Switch...



(๘) ชุด Automatic Transfer Switch ต้องมีปุ่มกดที่ชุดควบคุมสั่งให้ทำงานแบบ Manual ได้

(๙) ชุดควบคุมการทำงานของเครื่องยนต์ในกรณีที่เครื่องยนต์ผิดปกติเป็นแบบ Electronic Microprocessor และการตั้งค่าการทำงานทั้งหมดสามารถตั้งค่าการทำงานได้เลยที่ชุดควบคุมนี้ และเชื่อมต่อให้การตั้งค่าด้วยคอมพิวเตอร์ได้

๒.๒ ตู้ EMDB

ก. แผงสวิตช์ไฟฟ้า แบบติดตั้งภายนอก ประกอบสำเร็จจากโรงงาน

ข. Automatic Transfer Switch (ATS) Double Throw Type ขนาด ๔P ๔๐๐A จำนวน ๑ ชุด

ค. Automatic Transfer Switch (ATS) Double Throw Type ขนาด ๔P ๒๕๐A จำนวน ๑ ชุด

ง. Molded Case Circuit Breaker (MCCB) ขนาด ๓P ๔๐๐A จำนวน ๑ ชุด

จ. Molded Case Circuit Breaker (MCCB) ขนาด ๓P ๒๕๐A จำนวน ๑ ชุด

ฉ. หม้อกระแส (CT) มีขนาดเหมาะสมตามการใช้งาน จำนวน ๖ ชุด

ช. Power meter จำนวน ๔ ชุด

ณ. บัสบาร์และฉนวนยึด จำนวน ๑ งาน

ญ. อุปกรณ์ประกอบ จำนวน ๑ งาน

ฎ. อุปกรณ์ป้องกันแรงดันกระชอก (Surge Protection Devices) สำหรับป้องกันชุดกำเนิดไฟฟ้า โดยติดตั้งใช้งานตาม Surge Protection Devices มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าดังนี้

(๑) อุปกรณ์ Surge Protection Devices (SPD) สำหรับระบบไฟฟ้ากำลังให้เป็นมาตรฐานอุตสาหกรรม

(๒) อุปกรณ์ป้องกันแรงดันกระชอก (SPD) มีคุณสมบัติดังนี้

- เหมาะสมกับระบบไฟฟ้า ๒๓๐/๔๐๐V ๓Ph ๔W+G ๕๐Hz

- สามารถทำงานต่อเนื่องได้ในกรณีแรงดันเกิน (MCOV) ได้ไม่น้อยกว่า ๑๒๕% ของแรงดันปกติ

- มีความคงทนต่อปรากฏการณ์ฟ้าผ่าซ้ำและ/หรือมีความคงทนต่อ Nominal Discharge Current (In) ที่พิกัด ๒๐ kA per Phase จำนวน ๑๕ ครั้ง ภายใน ๑ นาทีโดยไม่เสียหาย

- ขนาดพิกัดแรงดันไฟฟ้าป้องกัน (Voltage Protection Rating : VPR) Mode L-n ไม่มากกว่า ๑,๒๐๐ V ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

- เป็นชนิดที่สามารถป้องกัน Surge Current ได้ตามฟังก์ชันดังนี้ L-L , L-N , L-G , และ N-G

- Short Circuit Current Rating (SCCR) ไม่น้อยกว่า ๒๐๐ kA

- เป็นชนิดที่สามารถติดตั้งแสดงการทำงานที่ส่วนด้านหน้าของตู้เมนไฟฟ้าได้

- มีหลอดแสดงภาวะสภาพความพร้อมการใช้งาน (Protection) และ (Replace) และ

คอนแทกช่วยสำหรับ Remote Alarm

- Audible Alarm With Reset Push Button

- มีหลอดแสดงสถานการณ์การทำงานของแต่ละเฟส (R-S-T-Neu/Gnd)

- ขนาดกระแสไฟฟ้าเสร็จสูงสุด (Max. Surge Current) ต่อเฟสไม่น้อยกว่า ๕๐ kA

๒.๒.๑ แผงสวิตช์ไฟฟ้า...

๒.๒.๑ แผงสวิตช์ไฟฟ้า

ก. พิกัดของแผงสวิตช์ไฟฟ้า รวมทั้งวัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องต้องมีการออกแบบสร้างและทดสอบตาม NEMA หรือ ANSI หรือ IEC หรือ DIN หรือ VDE แต่ต้องไม่ขัดต่อระเบียบมาตรฐานการไฟฟ้าท้องถิ่นที่กำหนด โดยต้องมีคุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิคดังต่อไปนี้

แรงดันระบบ	: ๓ เฟส ๔ สาย ๕๑๕/๒๔๐V ๕๐Hz
Insulation Level	: ๑,๐๐๐ Voltage
Degree Of Protection	: IP ๕๔ เทียบเท่าหรือดีกว่า
MAX. Ambient Temp	: มีความเหมาะสมตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

ข. ลักษณะโครงสร้างแผงสวิตช์ไฟฟ้า

โครงสร้างของแผงสวิตช์ต้องเป็นแบบ Self - Standing Metal Structure โดยโครงสร้างที่เป็นส่วนเสริมความแข็งแรงต้องเป็นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า ๓ มม. ส่วนฝาทุกด้านรวมทั้งแผ่นกันแบบ Compartment ต้องเป็นแผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า ๒ มม. ทั้งนี้ฝาของแผงสวิตช์แต่ละด้านต้องเป็นไปตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

ค. การประกอบแผงสวิตช์ ต้องคำนึงถึงกรรมวิธีระบายความร้อนที่เกิดขึ้นจากอุปกรณ์ภายในโดยวิธีไหลเวียนของอากาศตามธรรมชาติ ทั้งนี้อาจจะเจาะรูระบายอากาศที่ฝาด้านใดด้านหนึ่งหรือหลายด้าน พร้อมติดตั้งตะแกรงกันแมลง (Insect Screen) หรืออาจจะใช้พัดลมช่วยในการระบายความร้อนให้เพียงพอกับอุณหภูมิที่อาจจะเกิดภายในตู้

๒.๒.๒ สวิตช์จ่ายโอนแหล่งจ่ายไฟอัตโนมัติ Automatic Transfer Switch (ATS)

Automatic Transfer Switch (ATS) ต้องมีคุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิคดังนี้

ก. แรงดันระบบ ๓ เฟส ๔ สาย ๔๐๐/๒๓๐ V ๕๐ Hz

ข. พิกัดของกระแสระบุไว้ในแบบ

ค. ATS ทุกชุดต้องประกอบด้วยตัวสวิตช์ (Transfer Switch) และแผงควบคุมด้วยไมโครโปรเซสเซอร์ (Controller) โดยมีจำนวนขั้ว (Poles) ขนาดของพิกัดกระแส (Ampere Rating) และแรงดันใช้งาน (Operating Voltage) ตามที่ระบุในแบบ ไม่อนุญาตให้นำเซอร์กิตเบรกเกอร์หรือแมกเนติกคอนแทคเตอร์มาประกอบเป็น ATS

ง. ATS ทุกชุดรวมทั้งอุปกรณ์ที่ใช้ร่วมกับ ATS ทุกตัวจะต้องออกแบบและผ่านการทดสอบมาตรฐานดังต่อไปนี้

- UL ๑๐๐๘ Underwriters Laboratories Standard For ATS หรือ
- NEPA ๗๐ : National Electric Code Including Article ๕๑๗, ๗๐๐, ๗๐๑, ๗๐๒ หรือ
- NFPA ๙๙ : Essential Electrical System For Health Care Facilities หรือ
- NFPA ๑๑๐ : Standard For Emergency And Standby Power Systems หรือ
- CSA : C๒๒.๒ No.๑๗๘ Certified At ๖๐๐ Vac หรือ
- Seismic Testing And Certification To Ibc ๒๐๐๓

หรือ

/จ.ตัวสวิตช์ต้องมี...

จ. ตัวสวิตช์ต้องมีโครงสร้างของหน้าสัมผัสแบบ Double Throw Contact มีการสั่งการด้วยไฟฟ้า และมีการล็อกตำแหน่งและกดยหน้าสัมผัสในทางกล หลังจากหยุดจ่ายไฟฟ้าให้กับตัวขับเคลื่อน (Mechanically Held) การขับเคลื่อนหน้าสัมผัสโดยกลไกขดลวดแม่เหล็ก (Solenoid) ซึ่งอาศัยการจ่ายพลังงานด้วยไฟฟ้า (Energize) เข้าสู่ขดลวดแม่เหล็กในเวลาอันสั้น และหยุดการจ่ายไฟฟ้าเข้าสู่ขดลวดแม่เหล็กหลังการโอนถ่าย (Transfer) แล้วระยะเวลาที่ใช้ในการถ่ายจากแหล่งจ่ายไฟหนึ่งไปยังแหล่งจ่ายไฟหนึ่ง

ฉ. ATS ที่ใช้เป็นชนิด ๔ Poles เป็นชนิด Switching Neutral โดย Neutral Pole ต้องทำงานแบบ Break Last Make First

ช. ชุดควบคุมการทำงานต้องเป็นแบบไมโครโปรเซสเซอร์ โดยมีจอแสดงผลชนิด LCD และชุดควบคุมนี้จะต้องมีการใส่รหัสผ่าน (Password Protection) ในการปรับตั้งค่าเพื่อความปลอดภัยและป้องกันการแก้ไขค่า Setting โดยไม่ได้ตั้งใจ

ซ. ค่าแรงดันและความถี่ของแหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติ และแหล่งจ่ายไฟฉุกเฉินจะต้องแสดงผลได้อย่างต่อเนื่อง โดยสามารถตั้งค่า Pick Up , Drop Out และ Trip Setting ตามตารางข้างล่าง

Parameter	Sources	Drop Out / Trip	Pick Up / Reset
Under Voltage	N&E, ๓Ø	๗๐ to ๘๘%	๘๕ to ๑๐๐%
Over Voltage	N&E, ๓Ø	๑๒ to ๑๑๕%	๑๐๐ to ๑๑๓%
Under Frequency	N&E	๘๕ to ๙๕%	๘๗ to ๑๐๐%
Over Frequency	N&E	๑๐๒ to ๑๑๐%	๑๐๐ to ๑๐๘%
Voltage Unbalance	N&E	๕ to ๒๐%	๔ to ๑๙%

ณ. มีการตรวจสอบแรงดันไฟฟ้า โดยจะสั่งให้ Emergency Source ทำงานหากพบว่าแรงดันไฟฟ้าทางด้าน Normal Source ตกลงต่ำกว่า ๘๐ % (สามารถปรับตั้งค่าได้ระหว่าง ๗๕% - ๘๘%) ของแรงดันปกติ

ญ. ภายหลังจากตำแหน่ง Switch กลับคืนสู่สภาพการรับไฟจากไฟฟ้าฯ เรียบร้อยแล้ว เครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะยังคงเดินต่อเนื่องไปอีก ๓ - ๕ นาที เพื่อ Cool Down จากนั้นชุด Control จึงจะสั่งให้ Shut Down Engine

๒.๒.๓ เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Circuit Breaker)

เซอร์กิตเบรกเกอร์ต้องมีคุณสมบัติและสมรรถนะเป็นไปตามมาตรฐาน IEC ๖๐๙๔๗-๒ หรือตามมาตรฐานอุตสาหกรรม โดยที่เซอร์กิตเบรกเกอร์เป็นชนิด Molded Case Circuit Breaker (MCCB) โดยชุด Control Trip Unit ประกอบด้วยคุณสมบัติพื้นฐาน (Basic Feature) อย่างน้อยดังนี้

ก. เซอร์กิตเบรกเกอร์ของสายป้อนให้ใช้ชนิด Molded Case Circuit Breaker (MCCB) เซอร์กิตเบรกเกอร์ทั้งหมดต้องเป็นแบบทำงานเร็ว โดยมีพิกัดขนาดและ Breaking Capacity ตามที่แสดงไว้ในแบบเซอร์กิตเบรกเกอร์ทั้งหมดต้องเป็นของผู้ผลิตเดียวกัน

/ข. ขนาดของ CB.

ข. ขนาดของ CB สำหรับการใช้งาน

- CB ที่มีขนาด ๔๐๐AF ให้ใช้แบบ Electronic Trip โดยสามารถปรับการตั้งค่า Overload ตามความเหมาะสมการใช้งานของ In และค่า Short Circuit ได้ ตามความเหมาะสมของ In และมี LED Indicator แสดงค่าปริมาณการใช้โหลด โดยเมื่อโหลดเกิน ๗๐% LED จะสว่างติดตลอด

- CB ที่มีขนาด ๒๕๐AF ให้ใช้แบบ Thermal Magnetic ที่ปรับการตั้งค่า Thermal Magnetic (Overload) ตามความเหมาะสมการใช้งานของ In และค่า Short Circuit ได้ ตามความเหมาะสมของ In

- CB ที่อยู่ในแผงเมนไฟฟ้าแรงต่ำ ต้องมีค่า IC (Interrupting Capacity) ไม่น้อยกว่า ๕๐kA ๕๑๕VAC

- CB ทั้งหมดต้องเป็นชนิด $I_{cs}=I_{cu}$ ที่มีขนาด AF เหมาะสมกับการใช้งาน

- Ground Fault Clearing Time ของเมนเซอร์กิตเบรกเกอร์ต้องช้ากว่าเซอร์กิตเบรกเกอร์สายป้อน

ค. การติดตั้งเซอร์กิตเบรกเกอร์ในแผงสวิตช์ไฟฟ้าให้ติดตั้งตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต

ง. การสับเข้าและออกของเซอร์กิตเบรกเกอร์ในแผงสวิตช์ไฟฟ้าเป็นแบบ Manual Operation ซึ่งสับเข้าออกด้วยมอเตอร์

จ. ขั้วต่อสาย (Terminal) ของเซอร์กิตเบรกเกอร์ที่มีขนาดต่ำกว่า ๒๕๐AF ให้ใช้ขั้วชนิดต่อสายไฟเข้าโดยตรงหรือใช้ขั้วชนิดต่อบาร์ สำหรับขนาดสูงกว่า ๒๕๐AF ให้ใช้ขั้วชนิดต่อบัสบาร์เท่านั้น

๒.๒.๔ หม้อแปลงกระแส (CT)

เป็นชนิด Tropical Proof Insulation Class E โดยมีกระแสหตุยภูมิ ๕A และติดตั้งเพื่อให้สามารถวัดได้ทุกเฟส Accuracy Class ๑ หรือดีกว่า สำหรับการเลือกใช้แอมมิเตอร์ ให้คำนึงค่า Overload Capacity อย่างน้อย ๑.๕ เท่า

๒.๒.๕ Power Metter

Power metter ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการทดสอบจากหน่วยงานของการไฟฟ้าให้ติดตั้งแสดงที่หน้าตู้ แสดงผลด้วย LCD Display มีคุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิคดังนี้

ก. แสดงค่าแรงดันไฟฟ้าทั้ง ๓ เฟส เฟสกับเฟส และเฟสกับนิวทรัลมีค่า Accuracy ๐.๒% หรือดีกว่า

ข. แสดงกระแสไฟฟ้าของแต่ละเฟสและนิวทรัล มีค่า Accuracy ๐.๒%

ค. แสดงค่ากำลังไฟฟ้า kW และค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้ามี่ค่า Accuracy ๐.๕% หรือดีกว่า

ง. แสดงค่าพลังไฟฟ้า kWh มีค่า Accuracy ๑% kVAR มีค่า Accuracy ๒% และค่าความถี่ มีค่า Accuracy $\pm 0.01\%$

/๒.๒๖ บัสบาร์...

๒.๒.๖ บัสบาร์ และฉนวนยึด (Busbar And Busbar Holder)

บัสบาร์ และฉนวนยึดต้องมีคุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิคดังนี้

ก. บัสบาร์ (Busbar) ต้องเป็นทองแดงที่มีความบริสุทธิ์ ไม่น้อยกว่า ๙๘% มีขนาดที่กำหนดความสามารถในการรับกระแสไฟฟ้าตามมาตรฐาน DIN % ๕๒๖๗๑ และได้รับการยอมรับตามมาตรฐานการไฟฟ้าท้องถิ่น แต่ทั้งนี้ บัสบาร์ประธาน (Main Busbar) บัสบาร์เฟส (Phase Busbar) บัสบาร์นิวทรัล (Neutral Busbar) แล้วบัสบาร์กราวด์ (Ground Busbar) ต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า ๑๒๐ ตารางมิลลิเมตร

ข. ฉนวนยึดบัสบาร์ (Busbar Holder) ต้องเป็นวัสดุประเภท Fiberglass Ringorced Polyester หรือ Epoxy Resin หรือดีกว่า

ค. บัสบาร์และบัสบาร์ยึดฉนวน ต้องสามารถทนแทนต่อแรงใดๆ ที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าลัดวงจรได้โดยไม่เกิดความเสียหายใดๆ

๒.๒.๗ อุปกรณ์ประกอบ

ก. สายไฟฟ้าภายในสวิตช์

(๑) สายไฟฟ้าสำหรับควบคุมและเครื่องมือวัดไฟฟ้า ซึ่งเดินระหว่างอุปกรณ์ไฟฟ้ากับ Terminal Block ให้ใช้สายชนิด Flexible Annealed Copper Wire พิกัดแรงดันไม่น้อยกว่า ๓๐๐ Volts PVC Insulated ขนาดของสายไฟฟ้าต้องไม่น้อยกว่าดังนี้

(๒) สายไฟฟ้าทั้งหมดต้องวางอยู่ในรางสาย (Trunking) หรือท่ออ่อนเพื่อป้องกันการชำรุดของฉนวน สายไฟฟ้าแต่ละเส้นที่เชื่อมต่อกับระหว่างจุดที่กล่าว ห้ามมีการตัดต่อโดยเด็ดขาด

(๓) สายไฟฟ้าทุกเส้นที่ปลายทั้ง ๒ ด้าน ต้องมีหมายเลขกำกับ (Wire Mark) เป็นแบบปลอกสวามยากแก่การลอกหลุดหาย

ข. สายเส้นบัสบาร์ และแผ่นป้ายชื่อ (Mimic Bus And Nameplate)

๒.๓ การติดตั้งและการส่งมอบงาน

๒.๓.๑ ติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Diesel Generator) ขนาด ๑๐๐ kW

ก. ติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ท่อไอเสีย หม้อน้ำระบายความร้อน และตู้ครอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

ข. ติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมอัตโนมัติให้กับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าใหม่ขนาด ๑๐๐ kW

ค. ก่อสร้างห้องเก็บเครื่องกำเนิดไฟฟ้าโดยต่อห้องเพิ่มเติมจากห้องเก็บเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเครื่องเดิมโดยสามารถติดตั้งพอดีกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้สามารถใช้งานได้สะดวกมีประสิทธิภาพตามภาพถ่ายประกอบและขนาดพื้นที่ที่แนบมา โดยสามารถรองรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ตู้ครอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และตู้ EMDB

๒.๓.๒ ย้ายแหล่งจ่ายไฟฟ้าและดึงสายไฟฟ้าเพิ่ม

ก. ทำการปรับเปลี่ยนและดึงสายไฟฟ้าใหม่จากหม้อแปลง ซึ่งเดิมจ่ายให้กับตู้ MDB มาเข้าตู้ EMDB ตู้ใหม่

ข. ทำการดึงสายไฟฟ้าจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด ๑๐๐ kW เครื่องใหม่มาสำรองจ่ายกับตู้ EMDB ตู้ใหม่ โดยเดินใน Cable Tray

ค. ทำการปรับเปลี่ยนและดึงสายไฟฟ้าใหม่ ย้ายแหล่งใช้ไฟฟ้าของหม้อแปลงไฟฟ้า ซึ่งเดิมจ่ายให้กับตู้ MDB มารับไฟฟ้าจากตู้ EMDB ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด ๑๐๐ kW เครื่องใหม่ และตัดต่อเพิ่มเติมสายไฟฟ้าในส่วนนี้ที่ยังขาดอยู่

/๒.๓.๓ ทดสอบระบบ...

๒.๓.๓ ทดสอบระบบเดินระบบใช้งานจริง

ทำการทดสอบระบบทำให้ทำงานเป็นไปตามเงื่อนไขทุกประการโดยไม่จ่ายกระแสไฟฟ้า และทดสอบระบบทำให้ทำงานเป็นไปตามเงื่อนไขทุกประการโดยจ่ายกระแสไฟฟ้าจริงแล้วจึงเดินระบบใช้งานจริง

๒.๓.๔ อบรมแนะนำการทำงานของระบบ

ทำการแนะนำและอบรมเจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้อง ให้เข้าใจลักษณะการทำงานหลักของการทำงาน ขั้นตอนการทำงานของระบบ สามารถเฝ้าสังเกตการณ์ ตรวจสอบสถานการณ์ทำงานของระบบได้ สามารถควบคุมสั่งการผ่านระบบเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนกลางได้ สามารถควบคุมสั่งการอุปกรณ์และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าด้วยมือได้โดยไม่ต้องอาศัยระบบควบคุมอัตโนมัติ

๒.๓.๕ รับประกันเป็นระยะเวลา ๒ ปี

ทำการตรวจเช็คบำรุงรักษาทุกๆ ๔ เดือนในระยะประกัน และจะต้องรับประกันระบบอุปกรณ์ต่างๆ เป็นระยะเวลา ๒ ปี นับจากวันที่รับส่งมอบงานพร้อมมีใบรับประกันสำหรับให้คำปรึกษา

๒.๓.๖ ควบคุมการใช้งานชุดควบคุมของชุดกำเนิดไฟฟ้าฉบับภาษาไทย จำนวน ๓ ชุด

๒.๓.๗ คู่มือการใช้งานเซอร์กิตเบรกเกอร์และสวิตช์ไอน์ย่าย และ Battery Charger จำนวน ๑ ชุด

๒.๓.๘ คู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องยนต์ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ฉบับภาษาไทย จำนวน ๓ ชุด

๕. ระยะเวลาโครงการธันวาคม ๒๕๖๓ ถึง มีนาคม ๒๕๖๔

๖. งบประมาณ/ราคากลาง (อ้างอิงจากราคามาตรฐานครุภัณฑ์ ๒๕๖๓ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ๑๐๐ กิโลวัตต์) ๖๗๐,๐๐๐.๐๐ บาท

๗. หน่วยงานที่รับผิดชอบ เรือนจำพิเศษธนบุรี

๘. การส่งมอบงาน/กำหนดส่งมอบ ภายใน ๑๕๐ วัน

๙. เงื่อนไขการจ่ายเงิน ภายใน ๓๐ วัน

๑๐. พื้นที่ดำเนินการ เรือนจำพิเศษธนบุรี

๑๑. ผลที่คาดว่าจะได้รับ การดำเนินการในกิจกรรมต่างๆของเรือนจำพิเศษธนบุรีเป็นไปด้วยความเรียบร้อยไม่เกิดการเสียหายต่อทางราชการ

ลงชื่อ



ประธานกรรมการ

(นายเชษฐศักดิ์ ดอกเกี้ยง)

ลงชื่อ



กรรมการ

(นายปรีชา หน่อคำ)

ลงชื่อ



กรรมการ

(นายธิตินันท์ แสงวิสุทธิ)