

เอกสารส่วนที่ ๑.๒ เงื่อนไขทั่วไปของขอบเขตงานปรับปรุงประสิทธิภาพระบบการจ่ายไฟฟ้าสำรอง ไม่ต่ำกว่า ๑๕๐ kVA และไม่ต่ำกว่า ๓๕๐ kVA พร้อมอุปกรณ์ประกอบรวมจำนวน ๓ ชุด (๓ สถานี) ณ อาคารหอควบคุมการจราจรทางอากาศ สถานีเครื่องช่วยการเดินอากาศ และสถานีรับ-ส่งวิทยุ

๑. ความเป็นมา

เนื่องจากบริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด (บวท.) มีภารกิจในการให้บริการการเดินอากาศให้เป็นไปอย่างต่อเนื่องและปลอดภัย ระบบ/อุปกรณ์สำหรับสนับสนุนการให้บริการควบคุมการจราจรทางอากาศต่างๆ เช่น ระบบเครื่องช่วยการเดินอากาศ ระบบติดตามอากาศยาน และระบบสื่อสารการเดินอากาศ เป็นต้น เพื่อรักษาเสถียรภาพในการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับระบบ/อุปกรณ์ดังกล่าว ในกรณีที่ระบบการจ่ายไฟฟ้าหลักเกิดการขัดข้อง และจากการสำรวจสถานะการทำงานของระบบการจ่ายไฟฟ้าสำรองที่ติดตั้งใช้งานภายในบริเวณพื้นที่ทำการของ บวท. ทั้งส่วนกลางและภูมิภาค ณ อาคารหอบังคับการบินสถานีเครื่องช่วยการเดินอากาศ สถานีรับ-ส่งวิทยุ พบว่ามีการเสื่อมสภาพตามอายุการใช้งาน ซึ่งอาจเกิดปัญหาการขัดข้อง บวท. จึงกำหนดแผนงานตามแผนวิสาหกิจ พ.ศ. ๒๕๖๓-๒๕๖๗ เพื่อเปลี่ยนเครื่องย่นต์กำเนิดไฟฟ้าสำรอง และอุปกรณ์ประกอบที่เกี่ยวข้อง ทดแทนระบบเดิมซึ่งมีอายุการใช้งานประมาณ ๒๐ ปี โดยอุปกรณ์เดิมชำรุดและเสื่อมสภาพมีการขัดข้องบ่อยครั้ง มีภาระค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงเพิ่มสูงขึ้นและส่งผลทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของระบบลดลง จึงจำเป็นต้องจัดหาทดแทนเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบการจ่ายไฟฟ้าสำรองเพื่อสามารถให้บริการได้อย่างต่อเนื่องและสอดคล้องตามเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยของระบบ/อุปกรณ์สนับสนุนการให้บริการการเดินอากาศของ บวท.

๒. วัตถุประสงค์

บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด มีความประสงค์ที่จะปรับปรุงประสิทธิภาพระบบการจ่ายไฟฟ้าสำรอง ณ อาคารหอควบคุมการจราจรทางอากาศ สถานีเครื่องช่วยการเดินอากาศ และสถานีรับ-ส่งวิทยุ จำนวน ๓ แห่ง

๓. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการเป็นไปตามหนังสือคณะกรรมการวินิจฉัยปัญหาการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารภาครัฐ ส่วนที่ ๒๓ ที่ กค (กวจ) ๐๔๐๕.๒/ว ๑๒๔ ลงวันที่ ๑ มีนาคม ๒๕๖๖ ดังนี้

มูลค่าสุทธิของกิจการ

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปี สุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุน

จดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ คือกรณียื่นข้อเสนอเฉพาะรายการที่ ๒ ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๓ ล้านบาท

(๓) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ให้พิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน ๙๐ วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอโดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้นั้นการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(๔) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียนหรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรองหรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน)

(๕) กรณีตาม (๑)-(๔) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(๕.๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(๕.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการ ตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ ๑๐) พ.ศ. ๒๕๖๑

๔. พัสดุที่จัดซื้อ

๔.๑ เครื่องย่นต์กำเนิดไฟฟ้าสำรองขนาดพิกัดไม่ต่ำกว่า ๑๕๐ kVA จำนวน ๒ ชุด พร้อมอุปกรณ์ประกอบได้แก่ Automatic Transfer Switch (ATS) ขนาดพิกัดไม่ต่ำกว่า ๒๕๐ A จำนวน ๒ ชุด , By-pass Isolating Switch ขนาดพิกัดไม่ต่ำกว่า ๒๕๐ A จำนวน ๒ ชุด และอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก (Surge Protection Device) ทางสายไฟฟ้า AC Power Line จำนวน ๒ ชุด โดยติดตั้งใช้งาน ณ สถานที่ตามที่กำหนดในหัวข้อที่ ๓.๑ และ ๓.๒

๔.๒ เครื่องย่นต์กำเนิดไฟฟ้าสำรองขนาดพิกัดไม่ต่ำกว่า ๓๕๐ kVA จำนวน ๑ ชุด พร้อมอุปกรณ์ประกอบได้แก่ Automatic transfer Switch (ATS) ขนาดพิกัดไม่ต่ำกว่า ๖๐๐ A จำนวน ๑ ชุด , By-Pass Isolating Switch ขนาดพิกัดไม่ต่ำกว่า ๖๐๐ A จำนวน ๑ ชุด และอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก (Surge Protection Device) ทางสายไฟฟ้า AC Power Line จำนวน ๑ ชุด โดยติดตั้งใช้งาน ณ สถานที่ตามที่กำหนดในหัวข้อที่ ๓.๓

๔.๓ โรงงานผู้ผลิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ และ ISO ๑๔๐๐๑

๕. สถานที่ดำเนินการ

- | | |
|---|---------|
| ๕.๑ อาคารหอควบคุมการจราจรทางอากาศเก่า - ท่าอากาศยานดอนเมือง | กรุงเทพ |
| ๕.๒ สถานี LOC 21R - ท่าอากาศยานดอนเมือง | กรุงเทพ |
| ๕.๓ สถานี TX - ท่าอากาศยานดอนเมือง | กรุงเทพ |

๖. การยื่นเอกสารเสนอราคา

๖.๑ ผู้เสนอราคาต้องเป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรง หรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรงสำหรับเครื่องยกกำเนิดไฟฟ้า, อัลเทอร์เนเตอร์, Automatic Transfer Switch และอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก โดยแนบหลักฐานการแต่งตั้งดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอในวันยื่นของเสนอราคาด้วย

๖.๒ ผู้เสนอราคาต้องมีผลงานติดตั้งเครื่องยกกำเนิดไฟฟ้าสำรองอัตโนมัติ ระบบแจ้งเตือนสถานะอัตโนมัติ (EMS หรือ BAS หรือ BMS) และระบบไฟฟ้า โดยมีมูลค่ารวมทั้งสัญญาไม่น้อยกว่า ๘,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท เสร็จเรียบร้อยไม่เกิน ๕ ปี นับถึงวันยื่นเอกสารประกวดราคาจำนวน ๑ สัญญา และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หน่วยงานอื่นซึ่งมีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชนที่บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด เชื้อถือได้โดยต้องยื่นสำเนาคู่สัญญาและหนังสือรับรองผลงานในวันยื่นของเสนอราคาด้วย

๗. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

บท. จะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคาและจะพิจารณาราคารวมต่ำสุดของแต่ละรายการซึ่งประกอบด้วย

รายการที่ ๑ เครื่องยกกำเนิดไฟฟ้าสำรองขนาดพิกัดไม่ต่ำกว่า ๓๐ KVA จำนวน ๑๔ ชุด (รายละเอียดตาม

เอกสารที่ ๑.๑ เงื่อนไขทั่วไปและเอกสารคุณสมบัติเฉพาะ ๑.๑)

รายการที่ ๒ เครื่องยกกำเนิดไฟฟ้าสำรองขนาดพิกัดไม่ต่ำกว่า ๑๕๐ KVA จำนวน ๒ ชุด และไม่ต่ำกว่า ๓๕๐ KVA จำนวน ๑ ชุด (รายละเอียดตามเอกสารที่ ๑.๒ เงื่อนไขทั่วไป และเอกสารคุณสมบัติเฉพาะ ๑.๒)

ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถเสนอทั้ง ๒ รายการ หรือ ๑ รายการ ได้

๘. ระยะเวลาการส่งมอบ

ระยะเวลาดำเนินการ ๒๗๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๙. เอกสารที่ต้องส่งมอบ

๙.๑ แบบการติดตั้งจริงพร้อม AS Build Drawing ตรวจสอบและรับรองแบบโดยผู้ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมสาขาวิศวกรรมเครื่องกล และ/หรือ ไฟฟ้าระดับไม่ต่ำกว่าภาคีวิศวกร

๙.๒ ผลการทดสอบการทำงานของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าหลังจากดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จ
สมบูรณ์

๙.๓ ผู้ขายจะจัดฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ช่างของ บวท. ไม่น้อยกว่า ๒ คน ให้มีความรู้ และเข้าใจวงจร
การทำงาน ระบบการทำงานอัตโนมัติ การใช้งาน การแก้ไขข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้า และอุปกรณ์
อื่นๆ พร้อมแจกเอกสารทางวิชาการ คำบรรยายประกอบการฝึกอบรม และส่งมอบหนังสือรับรองการฝึกอบรม โดยผู้ขาย
จะต้องจัดฝึกอบรม ณ ทำอากาศยานดอนเมือง จำนวน ๒ วัน ตามขนาด GEN ที่ติดตั้ง

๙.๔ ผู้ขายต้องส่งมอบหนังสือคู่มือเป็นภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษอย่างน้อย ๓ ชุด/เครื่อง
(พท.สป. ส่วนกลางทุ่งมหาเมฆ ๑ ชุด/เครื่อง ทำอากาศยานดอนเมือง ๒ ชุด/เครื่อง แต่ละชุดประกอบด้วยดังนี้

- (๑) คู่มือการใช้งาน การบำรุงรักษาเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้า
- (๒) การถอด และปรับแต่งชิ้นส่วนเครื่องยนต์ (Technical Service Manual)
- (๓) รายละเอียดชิ้นส่วนเครื่องยนต์ (Part Lists)
- (๔) การใช้งาน การถอด และปรับแต่ง Generator
- (๕) รายละเอียด และวงจรไฟฟ้าระบบควบคุมเครื่องยนต์
- (๖) รายละเอียด และวงจรของ ATS และระบบอัตโนมัติที่ทำงานร่วมกันพร้อมคำอธิบาย

การทำงาน

๙.๕ ผู้ขายต้องปฏิบัติตาม พรบ. ความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ.
๒๕๕๔ รวมถึงมาตรการความปลอดภัย และมาตรการรักษาความปลอดภัยของ บวท. อย่างเคร่งครัด รวมถึงปฏิบัติงาน
ต้องติดบัตรแสดงตน และการแต่งกายให้สุภาพตลอดเวลาที่อยู่ในพื้นที่ของ บวท. ด้วย

๑๐. การรับประกัน

ผู้ขายจะต้องรับประกัน คุณภาพของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้า และอุปกรณ์ประกอบที่นำมาติดตั้งเป็น
ระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปี (๒๔ เดือน) นับถัดจากวันที่ บวท. ได้รับมอบสิ่งของแต่ละจังหวัด โดยต้องบริหารจัดการซ่อมแซม
แก้ไขให้ใช้การได้ติดตั้งเดิมภายใน ๒๔ ชั่วโมง หลังจากได้รับแจ้งจาก บวท. เมื่อเกิดเหตุขัดข้อง และต้องบริหารจัดการซ่อมแซม
ให้ใช้การได้ติดตั้งเดิมภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง รายละเอียดตามเงื่อนไขคุณลักษณะ
เฉพาะ ข้อการรับประกัน (หมวดที่ ๑-หมวดที่ ๓)

- การซ่อมบำรุงภายในระยะรับประกัน

- ระยะเวลางานบำรุงรักษาตามแผนซ่อมบำรุง (Preventive Maintenance) ทุกๆ ๓ เดือน/ครั้ง
- ครั้งที่ ๑ ซ่อมบำรุงภายในเดือนที่ ๓ นับจากวันที่ บวท. ได้รับมอบสิ่งของแต่ละจังหวัด
- ครั้งที่ ๒ ซ่อมบำรุงภายในเดือนที่ ๖ นับจากวันที่ บวท. ได้รับมอบสิ่งของแต่ละจังหวัด
- ครั้งที่ ๓ ซ่อมบำรุงภายในเดือนที่ ๙ นับจากวันที่ บวท. ได้รับมอบสิ่งของแต่ละจังหวัด
- ครั้งที่ ๔ ซ่อมบำรุงภายในเดือนที่ ๑๒ นับจากวันที่ บวท. ได้รับมอบสิ่งของแต่ละจังหวัด

- ครั้งที่ ๕ ซ่อมบำรุงภายในเดือนที่ ๑๕ นับจากวันที่ บวท. ได้รับมอบสิ่งของแต่ละจังหวัด
- ครั้งที่ ๖ ซ่อมบำรุงภายในเดือนที่ ๑๘ นับจากวันที่ บวท. ได้รับมอบสิ่งของแต่ละจังหวัด
- ครั้งที่ ๗ ซ่อมบำรุงภายในเดือนที่ ๒๑ นับจากวันที่ บวท. ได้รับมอบสิ่งของแต่ละจังหวัด
- ครั้งที่ ๘ ซ่อมบำรุงภายในเดือนที่ ๒๔ นับจากวันที่ บวท. ได้รับมอบสิ่งของแต่ละจังหวัด
- ขอบเขตงานบำรุงรักษาตามแผนซ่อมบำรุง (Preventive Maintenance)
 - ตรวจสอบสายพานเครื่องยนต์
 - ตรวจสอบกรองต่างๆ ของเครื่องยนต์
 - ตรวจสอบระดับน้ำมันหล่อลื่น ระดับน้ำในหม้อน้ำ
 - ตรวจสอบแบตเตอรี่ของเครื่องยนต์ ระดับน้ำกลั่น
 - ตรวจสอบชุดแบตเตอรี่ชาร์ตเจอร์ (V-A DC)
 - ตรวจสอบรอยรั่วซึม และสภาพทั่วไปของเครื่องยนต์
 - ตรวจสอบช่องทางลมเข้า-ออกห้องเครื่องยนต์
 - ตรวจสอบตัวควบคุมความเร็วรอบ (Electronic Governor) – (ถ้ามี)
 - ตรวจสอบตัวส่งจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง (Actuator) – (ถ้ามี)
 - ตรวจสอบเกจวัดค่า มิเตอร์วัดค่า และอุปกรณ์ควบคุมต่างๆ ของเครื่องยนต์
 - ตรวจสอบตัวควบคุมแรงดัน (AVR)
 - ตรวจสอบสายไฟ และขั้วสายไฟตามจุดต่างๆ ของเครื่องยนต์
 - ตรวจสอบชุด Bypass Isolating Switch – (ถ้ามี)
 - ตรวจสอบชุด Automatic Transfer Switch
 - ตรวจสอบสภาพทั่วไป ทำความสะอาดพร้อม Test Run ระบบให้สามารถพร้อมใช้งาน
 - จัดทำ Report ผลการตรวจสอบ และ Test Run ให้กับเจ้าหน้าที่กองบริการไฟฟ้าและ

โทรศัพท์ตอนเมือง สุวรรณภูมิ และส่วนกลางทุ่งมหาเมฆ อย่างละ ๑ ชุด

- งานซ่อมบำรุงใหญ่ประจำปี (Yearly) จำนวน ๑ ครั้ง/ปี ซ่อมบำรุงภายในเดือนที่ ๑๒ และ ๒๔ นับจากวันที่ บวท. ได้รับมอบสิ่งของแต่ละจังหวัด ต้องจัดหาอะไหล่ น้ำยาหม้อน้ำและน้ำมันหล่อลื่น ที่นำมาเปลี่ยนต้องเป็นอะไหล่แท้ น้ำยาหม้อน้ำและน้ำมันหล่อลื่นต้องมีเกรด คุณสมบัติเทียบเท่าตามค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้โดยผู้ผลิต

- เปลี่ยนไส้กรองอากาศ (Air Filter)
- เปลี่ยนไส้กรองน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel Filter)
- เปลี่ยนไส้กรองน้ำมันหล่อลื่น (Oil Filter)
- เปลี่ยนไส้กรองน้ำ (ถ้ามี)
- เปลี่ยนน้ำระบายความร้อน และเติมน้ำยาหม้อน้ำ
- เปลี่ยนถ่ายน้ำมันหล่อลื่น

- งานซ่อมฉุกเฉิน ต้องจัดช่างผู้ชำนาญและมีความเชี่ยวชาญเข้ามาตรวจสอบกรณีเร่งด่วนภายใน ๒๔ ชั่วโมง หลังจากได้รับแจ้งจาก บวท. เมื่อเกิดเหตุขัดข้อง และต้องรีบจัดการซ่อมแซมให้ใช้งานได้ดังเดิมภายใน ๑๕ วัน (โดยไม่คิดค่าอะไหล่และค่าซ่อม) ดังนี้

- ซุดเครื่องยนต์ดับ (Diesel Engine)
- ซุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Alternator)
- ซุดควบคุมระบบอัตโนมัติเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้า
- ซุดควบคุม Governor และ AVR
- Automatic Transfer Switch, Bypass Isolating Switch (ถ้ามี)

- ผู้ขายจะต้องทำตาราง งานบำรุงรักษาตามแผนซ่อมบำรุง (Preventive Maintenance) งาน

- ☐ ซ่อมบำรุงใหญ่ประจำปี (Yearly) และงานซ่อมฉุกเฉินตั้งแต่ปีที่ ๓ ถึงปีที่ ๒๐ เพื่อใช้ประกอบการพิจารณาจ้างบำรุงรักษา หลังหมดรับประกัน โดยจำแนกราคา (Break Down) มาโดยละเอียด ไม่รวมกับราคาในการประกวดราคา และแนบมา พร้อมกับการยื่นข้อเสนอในวันยื่นซองเสนอราคาด้วย

๑๑. การชำระเงิน

แบ่งการเบิกจ่ายเงินเป็น ๑ งวดงาน โดยมีคณะกรรมการตรวจรับ ๑ ชุด โดยจ่ายให้ผู้ขายตามมูลค่าของงาน ณ สถานี LOCALIZER (๒๑R) ท่าอากาศยานดอนเมือง จังหวัดกรุงเทพฯ จำนวน ๑ ชุด สถานีส่งวิทยุ (TX STATION) ท่าอากาศยานดอนเมือง จังหวัดกรุงเทพฯ จำนวน ๑ ชุด และอาคารหอควบคุมจราจรทางอากาศเก่า ท่าอากาศยานดอนเมือง จังหวัดกรุงเทพฯ จำนวน ๑ ชุด เมื่อผู้ขายส่งมอบอุปกรณ์และติดตั้งพร้อมฝึกอบรม ณ ท่าอากาศยานดอนเมือง ถูกต้อง ครบถ้วนตามที่กำหนดในคุณลักษณะเฉพาะทุกประการ

๑๒. อัตราค่าปรับ

- ☐ ค่าปรับตามแบบสัญญาซื้อขายแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ หรือข้อตกลงซื้อขายเป็น หนังสือให้คิดในอัตราร้อยละ ๐.๒ ของราคาแต่ละชุดของแต่ละจังหวัด

-๑-

ขอบเขตของงาน รายการที่ ๒

(Term of Reference: TOR)

ปรับปรุงประสิทธิภาพระบบการจ่ายไฟฟ้าสำรอง

จำนวน ๓ ชุด (๓ สถานี) ณ อาคารหอควบคุมการจราจรทางอากาศ

สถานีเครื่องช่วยการเดินอากาศ และสถานีรับ-ส่งวิทยุ

๑. วัตถุประสงค์

บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด มีความประสงค์ที่จะปรับปรุงประสิทธิภาพระบบการจ่ายไฟฟ้าสำรอง ณ อาคารหอควบคุมการจราจรทางอากาศ สถานีเครื่องช่วยการเดินอากาศ และสถานีรับ-ส่งวิทยุ จำนวน ๓ แห่ง

๒. วัสดุที่จัดซื้อ

บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด ประสงค์จะจัดซื้อพร้อมติดตั้งระบบอุปกรณ์ต่อไปนี้

๒.๑ เครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าสำรองขนาดพิกัดไม่ต่ำกว่า ๑๕๐ kVA จำนวน ๒ ชุด พร้อมอุปกรณ์ประกอบได้แก่ Automatic Transfer Switch (ATS) ขนาดพิกัดไม่ต่ำกว่า ๒๕๐ A จำนวน ๒ ชุด , By-pass Isolating Switch ขนาดพิกัดไม่ต่ำกว่า ๒๕๐ A จำนวน ๒ ชุด และอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก (Surge Protection Device) ทางสายไฟฟ้า AC Power Line จำนวน ๒ ชุด โดยติดตั้งใช้งาน ณ สถานที่ตามที่กำหนดในหัวข้อที่ ๓.๑ และ ๓.๒

๒.๒ เครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าสำรองขนาดพิกัดไม่ต่ำกว่า ๓๕๐ kVA จำนวน ๑ ชุด พร้อมอุปกรณ์ประกอบได้แก่ Automatic transfer Switch (ATS) ขนาดพิกัดไม่ต่ำกว่า ๖๐๐ A จำนวน ๑ ชุด , By-Pass Isolating Switch ขนาดพิกัดไม่ต่ำกว่า ๖๐๐ A จำนวน ๑ ชุด และอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก (Surge Protection Device) ทางสายไฟฟ้า AC Power Line จำนวน ๑ ชุด โดยติดตั้งใช้งาน ณ สถานที่ตามที่กำหนดในหัวข้อที่ ๓.๓

๒.๓ โรงงานผู้ผลิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ และ ISO ๑๔๐๐๑

๓. สถานที่ดำเนินการ

๓.๑ อาคารหอควบคุมการจราจรทางอากาศเก่า - ท่าอากาศยานดอนเมือง

กรุงเทพ

๓.๒ สถานี LOC 21R - ท่าอากาศยานดอนเมือง

กรุงเทพ

๓.๓ สถานี TX - ท่าอากาศยานดอนเมือง

กรุงเทพ

๔. คุณสมบัติเฉพาะอุปกรณ์

๔.๑ เครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าสำรองขนาดพิกัดไม่ต่ำกว่า ๑๕๐ kVA พร้อมอุปกรณ์ประกอบต้องมีคุณสมบัติเฉพาะดังต่อไปนี้

๔.๑.๑ คุณสมบัติเฉพาะทั่วไป

- (๑) จ่ายกำลังไฟฟ้าแบบ Prime Power Rating
- (๒) ขนาดพิกัดไม่ต่ำกว่า ๑๕๐ kVA, ๕๐ Hz, ที่ความเร็วรอบ ๑๕๐๐ RPM ชนิด ๓ Phase, ๔๐๐/๒๓๐ VAC หรือ ๓๘๐/๒๒๐ VAC, ๐.๘ Power Factor
- (๓) อุปกรณ์ประกอบ ได้แก่ Automatic Transfer Switch (ATS), By-pass Isolating Switch, อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก (Surge Protection Device) ทางสายไฟฟ้า AC Power Line และอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ใช้ร่วมกับเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้า ๓ Phase, ๔๐๐/๒๓๐ VAC หรือ ๓๘๐/๒๒๐ VAC, ๕๐ Hz, ๐.๘ Power Factor
- (๔) เป็นผลิตภัณฑ์ของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน และเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปมาจากต่างประเทศ หรือถ้าประกอบในประเทศไทยต้องมีหนังสือรับรองจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
- (๕) โรงงานผู้ผลิตของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าสำรองที่เสนอ ต้องผ่านการรับรองตามหัวข้อ Manufacturers Runtime Limitations (DCC) จากสถาบัน Uptime โดยต้องแนบสำเนาเอกสารการรับรองจากสถาบัน Uptime และสำเนาเอกสารการรับรองจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทสาขาของผู้ผลิต มาพร้อมเอกสารเสนอราคา
- (๖) ต้องแนบสำเนาเอกสารการรับรองผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องเป็นของใหม่ อยู่ในสายการผลิต ไม่เคยใช้งานมาก่อน ตลอดจนถึงมีการสำรองอุปกรณ์และอะไหล่พร้อมที่จะให้บริการบำรุงรักษาได้ตลอดระยะเวลารับประกัน จากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทสาขาของผู้ผลิต ที่ระบุชื่อและเลขที่ของโครงการมาพร้อมเอกสารเสนอราคา

๔.๑.๒ คุณสมบัติเฉพาะของเครื่องยนต์ดีเซล (Diesel Engine Prime Mover)

- (๑) เป็นเครื่องยนต์ดีเซลแบบไม่น้อยกว่า ๖ สูบแบบเรียง ๔ จังหวะ
- (๒) กำลังของเครื่องยนต์ (Gross Power) ต้องไม่ต่ำกว่า ๑๗๓ HP ที่ความเร็วรอบ ๑๕๐๐ RPM
- (๓) ผ่านการรับรองตามมาตรฐาน BS๕๐๐๐ หรือ ISO๘๕๒๘
- (๔) ระบายความร้อนด้วยน้ำ โดยใช้ปั๊มส่งน้ำไประบายความร้อนในส่วนต่างๆ เพื่อควบคุมระดับอุณหภูมิใช้งานของเครื่องยนต์ต้องออกแบบให้สามารถใช้งานได้ถึงอุณหภูมิถึง ๕๐°C (Ambient Temperature)
- (๕) ระบบควบคุมความเร็วรอบเครื่องยนต์ให้คงที่แบบ Electronic หรือ Mechanical Governing ซึ่งให้ Speed Regulation ไม่เกิน $\pm 0.5\%$ ที่ Steady State
- (๖) ระบบไอเสียภายในห้องเครื่องยนต์จะต้องหุ้มด้วยฉนวนทนความร้อนชนิด Rock Wool หรือ Calcium Silicate หนาไม่น้อยกว่า ๕๐ มม. แล้วปิดทับด้วย Aluminum Jacket

(๗) เครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าสำรองตั้งอยู่บนแผ่นยางรองรับการสั่นสะเทือนบนฐานเหล็กเดียวกันเพื่อ
กันความสั่นสะเทือน โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์อื่นเพิ่มเติมในการติดตั้ง

(๘) ระบบสตาร์ทเครื่องยนต์ใช้ไฟจากแบตเตอรี่ มีความจุสามารถสตาร์ทเครื่องได้ไม่ต่ำกว่า ๔
ครั้ง โดยไม่ต้องประจุใหม่ ติดตั้งห้ามวางกับพื้น

(๙) มีถังน้ำมันประจำเครื่อง (Fuel day Tank) อยู่ที่แท่นเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าสำรอง

๔.๑.๓ คุณลักษณะเฉพาะของอัลเทอร์เนเตอร์ (Alternator)

(๑) เป็นแบบชนิดไม่มีแปรงถ่าน (Brushless) และต่อโดยตรงเข้ากับเครื่องยนต์โดยผ่าน Flexible
Disc Coupling หรือวิธีอื่นที่ผู้ผลิตแนะนำ ตามมาตรฐาน NEMA หรือ VDE หรือ BS หรือ UTE หรือ IEC

☐ (๒) จ่ายกำลังไฟฟ้าแบบ Prime Rating พิกัดไม่ต่ำกว่า ๑๕๐ kVA , ความถี่ ๕๐ Hz ชนิด ๓
Phase , ๔๐๐/๒๓๐ VAC หรือ ๓๘๐/๒๒๐ VAC , ๐.๘ Power Factor

(๓) Exciter เป็นชนิด Permanent Magnet Excitation System หรือแบบ Shunt

(๔) ระบบฉนวนของ Alternator ต้องได้ตามมาตรฐาน Class H

(๕) โครงสร้างต้องแข็งแรง เป็นชนิด Drip Proof Construction หรือ IP ๒๓

(๖) Automatic Voltage Regulator (AVR) สามารถควบคุมให้ค่าความคลาดเคลื่อนของ
แรงดันไฟฟ้า (Voltage Regulation) ไม่เกิน $\pm 1\%$ ที่ Steady State

(๗) ต้องประกอบสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองและต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มี
เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าสำรอง โดยต้องแนบเอกสารรับรองจากบริษัทผู้ผลิตเครื่องกำเนิด
ไฟฟ้าสำรองหรือบริษัทสาขาของผู้ผลิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้า มาพร้อมเอกสารเสนอราคา

๔.๑.๔ คุณลักษณะเฉพาะของระบบควบคุมของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าเป็นแบบ Digital และต้อง
ประกอบสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองและต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับ
เครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าสำรอง โดยต้องแนบเอกสารรับรองจากบริษัทผู้ผลิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองหรือบริษัทสาขา

☐ ของผู้ผลิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง มาพร้อมเอกสารเสนอราคา มีความสามารถวัดค่าต่าง ๆ ได้อย่างน้อยดังนี้

(๑) อุณหภูมิน้ำหล่อเย็นหรือเครื่องยนต์ (Coolant or Engine Temperature)

(๒) แรงดันน้ำมันหล่อลื่น (Oil Pressure)

(๓) แรงดันแบตเตอรี่ (Battery Voltage)

(๔) เวลารวมที่เครื่องยนต์ทำงาน (Engine Hours Run)

(๕) จำนวนครั้งที่เครื่องยนต์สตาร์ท (Start Counter)

(๖) ความเร็วรอบเครื่องยนต์ (Engine Speed)

(๗) แรงดันไฟฟ้า (AC Voltage)

(๘) กระแสไฟฟ้า (AC Current)

(๙) ความถี่ (AC Frequency)

๔.๑.๕ คุณสมบัติเฉพาะของอุปกรณ์ควบคุมป้องกัน

(๑) เครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าต้องมีสวิตช์ควบคุมการทำงานอย่างน้อย ๓ ตำแหน่ง คือ RUN/OFF/AUTO หรือ START/STOP/AUTO

(๒) ตำแหน่ง AUTO ; เครื่องยนต์จะสตาร์ทเครื่องทำงานต่อเมื่อมีสัญญาณสั่งสตาร์ทจากชุด ATS เมื่อแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าปกติ (Normal Source) ชัดข้อผิดพลาดปกติ

(๓) ปุ่มกดเพื่อดับเครื่องฉุกเฉิน (Emergency Stop Push Button)

(๔) ระบบสตาร์ทเครื่องยนต์อัตโนมัติจะต้องมีระบบควบคุมให้หมุนเครื่องยนต์ และพักสลับกัน (หมุนประมาณ ๑๐ วินาที) หากเครื่องไม่ติดระบบจะตัดให้มีการพักแบตเตอรี่และสายไฟ (พักประมาณ ๑๐ วินาที) ระบบสามารถตั้งจำนวนการสตาร์ท (หมุน-พัก) ได้ไม่ต่ำกว่า ๓ ครั้ง ถ้าเครื่องยนต์ยังไม่ติดระบบควบคุมจะตัดไม่ให้หมุนครั้งต่อไป (Over Crank) พร้อมมีไฟเตือนจนกว่าจะมีการ Reset

(๕) เครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าต้องมีสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติ ในกรณีที่เกิดการลัดวงจร (Short Circuit) หรือกระแสเกินพิกัด (Over Load)

(๖) ระบบควบคุมป้องกันแสดงผลด้วยเสียง หรือแสงไฟ เมื่อระบบป้องกันพบสิ่งผิดปกติจะมีการเตือนหรือตัดวงจรไฟฟ้า หรือดับเครื่องยนต์โดยอัตโนมัติเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าต้องมีระบบควบคุมป้องกันในกรณีต่าง ๆ ได้อย่างน้อยดังต่อไปนี้

- Shutdown กรณี ความเร็วรอบสูงกว่าเกณฑ์ (Over Speed)
- Shutdown กรณี แรงดันน้ำมันหล่อลื่นต่ำกว่าเกณฑ์ (Low Oil Pressure)
- Shutdown กรณี อุณหภูมิเครื่องยนต์สูงกว่าเกณฑ์ (High Engine Temperature)
- Shutdown กรณี แรงดันไฟฟ้าสูง หรือต่ำกว่าเกณฑ์ (High/Low AC Voltage)
- Shutdown กรณี ความถี่ต่ำกว่าเกณฑ์ (Under Frequency)

(๗) ผ่านการรับรองตามมาตรฐาน UL ๕๐๘ หรือ BS EN หรือ CE หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่า

๔.๑.๖ คุณสมบัติเฉพาะของ Automatic Transfer Switch (ATS)

๐ ๕

-๕-

(๑) ต้องประกอบสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิตเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าสำรองและต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าสำรอง โดยต้องแนบเอกสารรับรองจากบริษัทผู้ผลิตเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าสำรองหรือบริษัทสาขาของผู้ผลิตเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้า มาพร้อมเอกสารเสนอราคา

(๒) มีพิกัดกระแสใช้งาน ๒๕๐ Amp หรือดีกว่า พร้อมทั้งมี Manual Changeover Switch ตามมาตรฐาน AC๓๑B

(๓) มีจอแสดงผลแบบ LCD ซึ่งแสดงค่าต่าง ๆ อย่างน้อยดังนี้

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

(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)

(๕) ควบคุมการทำงานอย่างน้อย ดังนี้

- 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 / band timer
- Run on timer

- Padlock facility
- Lamp test pushbutton

(๖) ตำแหน่ง Auto : กรณีแหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติ (Normal Source) ชัดข้องผิดปกติแรงดันต่ำกว่าหรือสูงกว่า ๕-๑๐% จากระดับแรงดันปกติโดยสามารถปรับค่าได้ ATS จะส่งสัญญาณสั่งสตาร์ทเครื่องยนต์ทำงานพร้อมจ่ายไฟฟ้าสำรอง (Emergency Source) แทนไฟฟ้าปกติ โดยสลับการใช้ ไฟฟ้าจาก Normal ไปรับไฟฟ้าจาก Emergency แทนและจะสลับกลับที่เดิมเมื่อไฟฟ้า Normal เป็นปกติพร้อมส่งสัญญาณดับเครื่องยนต์ ซึ่งสามารถปรับหน่วงเวลาได้ หรือ ตั้งค่า Parameter ตามขั้นตอนต่อไปนี้

- Time Delay – Engine Start ปรับค่าได้ไม่น้อยกว่า ๐ - ๖ วินาที
- Time Delay – Emergency to Normal ปรับค่าได้ไม่น้อยกว่า ๐ - ๓๐ นาที
- Time Delay – Engine Cool Down ปรับค่าได้ไม่น้อยกว่า ๐ - ๑๐ นาที
- ช่วง Transfer Time ปรับค่าได้ไม่เกิน ๐ - ๖๐ วินาที

๔.๑.๗ คุณสมบัติเฉพาะของ By-pass Isolating Switch

- (๑) ขนาดไม่ต่ำกว่า ๒๕๐A , ๔๐๐/๖๓๐ VAC หรือ ๓๘๐/๖๖๐ VAC.
- (๒) สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายปกติไปยัง Load โดยตรงได้โดยไม่ผ่าน ATS เพื่อทำการซ่อม
- (๓) สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายปกติผ่าน ATS ไปยัง Load และระบบควบคุมต่าง ๆ
- (๔) สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าจากเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าผ่าน ATS ไปยัง Load ได้เมื่ออยู่ในตำแหน่ง Normal

(๕) มีระบบป้องกันไม่ให้ไฟจากแหล่งจ่ายปกติ (Normal Source) และไฟจากเครื่องยนต์ (Emergency Source) จ่ายโหลดพร้อมกัน

(๖) กันโยกเป็นแบบด้านเดียว โดยโยกครั้งเดียวสามารถเปลี่ยนตำแหน่ง Normal – OFF – Bypass หรือจาก Bypass – OFF – Normal หรือจากสัญลักษณ์ I – OFF – II ได้

(๗) อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบเป็นผลิตภัณฑ์ต้องผ่านการรับรองตามมาตรฐาน IEC หรือ UL หรือ CE

๔.๑.๘ คุณสมบัติเฉพาะของระบบแจ้งเตือนสถานะอัตโนมัติ (Environmental Monitoring System)

- (๑) สามารถส่งข้อความแจ้งเตือนผ่านระบบ SMS ไปยังโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้น้อยกว่า ๔๐

หมายเลข

- (๒) สามารถเชื่อมต่อกับสัญญาณ Digital Input ไม่น้อยกว่า ๘ ชุด
- (๓) มี ๑ พอร์ต RJ๔๕ ใช้เชื่อมต่อระบบเครือข่าย

48

-๑-

(๔) สามารถแสดงผลและความคุมผ่าน Web Browser Interface

(๕) สามารถตั้งระดับของผู้ใช้งานได้อย่างน้อย ๒ ระดับคือผู้ดูแลระบบ (Administrator) และ

ผู้ใช้งาน (User)

๔.๑.๙ คุณสมบัติเฉพาะของอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก (Surge Protection Device) ทางสายไฟฟ้า AC Power Line

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

(๒) ใช้กับแรงดันไฟฟ้าของระบบไฟฟ้าแบบ Three Phase Four Wire ๓๘๐/๒๒๐ โวลต์

(๓) ใช้กับความถี่ของระบบไฟฟ้าแบบ ๕๐ เฮิร์ต

(๔) กระแสรั่วไหลของตัวอุปกรณ์ป้องกันน้อยกว่า ๕ มิลลิแอมป์ เมื่อใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับ ๒๒๐ โวลต์ ความถี่ ๕๐ เฮิร์ต (ไม่รวมกระแสสวนแสงผล)

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

(๖) แรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อม Load อันเนื่องมาจากกระแสไฟฟ้ากระชอกแบบช่วงสั้น (Transient) น้อยกว่า ๑.๕ กิโลโวลต์ที่ Category B๓/C๑

(๗) ค่าแรงดันไฟฟ้าที่อุปกรณ์ป้องกันเริ่มทำงาน หรือเริ่มทำการป้องกันที่ ๓๐๐ โวลต์ $\pm$ ๑๕% ที่ กระแสมากกว่า ๑๐๐ มิลลิแอมป์ ความถี่ ๕๐ เฮิร์ต

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

(๙) เวลาตอบสนองของอุปกรณ์ป้องกันในการทำงานที่น้อยกว่า ๒๕ นาโนวินาที

(๑๐) มีอุปกรณ์ตรวจนับจำนวนครั้งของการเกิดไฟฟ้า กระชอกแบบช่วงยาว (TOVs) ที่เกิดขึ้นในระบบไฟฟ้า โดยมีส่วนแสดงผลการนับเป็นจำนวนตัวเลขได้ไม่ต่ำกว่า ๓ หลัก โดยจะเริ่มทำการนับ ในช่วงกระแสระหว่าง ๔-๖ แอมป์ ที่รูปคลื่น ๑ รอบของ ๕๐ เฮิร์ตขึ้นไป

(๑๑) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องแนบสำเนาเอกสารแสดงผลการทดสอบคุณสมบัติทางเทคนิคในข้อ ๔.๑.๙ (๖) , ข้อ ๔.๑.๙ (๗) , ข้อ ๔.๑.๙ (๘) และข้อ ๔.๑.๙ (๑๐) จากโรงงานผู้ผลิต หรือจากหน่วยงานของรัฐ หรือ

สถาบันที่เชื่อถือได้ ซึ่งเอกสารแสดงผลการทดสอบนี้ต้องระบุชื่อโครงการพร้อมลงนามรับรองและประทับตราจาก.....
โรงงานผู้ผลิตมาพร้อมเอกสารเสนอราคา

(๑๒) โรงงานผู้ผลิตอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานระบบการจัดการคุณภาพ ISO ๙๐๐๑ โดยต้องแสดงสำเนาเอกสารใบรับรองมาตรฐานมาพร้อมเอกสารเสนอราคา

(๑๓) ต้องแนบสำเนาเอกสารการรับรองผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องเป็นของใหม่ อยู่ในสายการผลิต ไม่เคยใช้งานมาก่อน ตลอดจนถึงยังมีการสำรองอุปกรณ์และอะไหล่พร้อมที่จะให้บริการบำรุงรักษาได้ตลอดระยะเวลาประกันจากบริษัทผู้ผลิตหรือบริษัทสาขาผู้ผลิตที่ระบุชื่อและเลขที่ของโครงการมาพร้อมเอกสารเสนอราคา

(๑๔) สายไฟฟ้าสำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก มีคุณสมบัติดังนี้

- สามารถนำไฟฟ้าอย่างต่อเนื่องได้เป็นปกติในขณะที่เกิดเพลิงไหม้ตามมาตรฐาน BS

๖๓๘๗ C.W.Z.

- ฉนวนและสายไฟฟ้าต้องผ่านการทดสอบที่แสดงว่าไม่เอื้ออำนวยต่อการลามไฟของสายไฟฟ้าตามมาตรฐาน IEC ๖๐๓๓๒-๒, VDE ๐๔๗๒ Part ๘๐๔/C และ IEC ๖๐๓๓๒-๓ Cat A, B, C

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

- ค่าความเป็นกรดต่าง เมื่อฉนวนถูกเผาไหม้เป็นไปตามมาตรฐาน IEC ๖๐๓๕๔-๒

- ได้รับการรับรองมาตรฐานประกันคุณภาพ ISO ๙๐๐๑ และได้รับการทดสอบและรับรองจากสถาบันกลาง LPCB

- ผู้ยื่นข้อเสนอต้องแนบสำเนาเอกสารมาตรฐานข้างต้นและการทดสอบและรับรองจากสถาบันกลาง LPCB ที่ระบุชื่อและรุ่นที่เสนอพร้อมลงนามรับรองและประทับตราบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายประจำประเทศไทย มาพร้อมเอกสารเสนอราคา

๔.๑.๑๐ คุณสมบัติเฉพาะของระบบการประจุแบตเตอรี่

(๑) มีระบบประจุไฟให้แบตเตอรี่อัตโนมัติใช้วงจรประจุไฟด้วยแรงดันคงที่รับไฟจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติ ๒๒๐ VAC, ๕๐ Hz

(๒) ชุดประจุแบตเตอรี่ จะต้องติดตั้งในตู้โลหะ หรือตู้ควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้เรียบร้อย

(๓) แบตเตอรี่จะต้องมีขนาด ๑๒ V หรือ ๒๔ V สามารถจัดหาในประเทศไทยเพื่อทดแทนได้

๔.๑.๑๑ สายไฟ และสายคอนโทรล

(๑) สายไฟ และสายคอนโทรล ต้องได้มาตรฐาน มอก. หรือ IEC

๕ ๖

๔.๒ เครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าสำรองขนาดพิกัดไม่ต่ำกว่า ๓๕๐ kVA หรืออุปกรณ์ประกอบต้องมีคุณสมบัติเฉพาะดังต่อไปนี้

๔.๒.๑ คุณสมบัติเฉพาะทั่วไป

- (๑) จ่ายกำลังไฟฟ้าแบบ Prime Power Rating
- (๒) ขนาดพิกัดไม่ต่ำกว่า ๓๕๐ kVA, ๕๐ Hz, ที่ความเร็วรอบ ๑๕๐๐ RPM/ชัณติ ๓ Phase, ๔๐๐/๒๓๐ หรือ ๓๘๐/๒๒๐ VAC, ๐.๘ Power Factor
- (๓) อุปกรณ์ประกอบ ได้แก่ Automatic Transfer Switch (ATS), By-pass Isolating Switch, อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก (Surge Protection Device) ทางสายไฟฟ้า AC Power Line และอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ใช้ร่วมกับเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้า ๓ Phase, ๔๐๐/๒๓๐ หรือ ๓๘๐/๒๒๐ VAC, ๕๐ Hz, ๐.๘ Power Factor
- (๔) เป็นผลิตภัณฑ์ของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน และเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปมาจากต่างประเทศ หรือถ้าประกอบในประเทศไทยต้องมีหนังสือรับรองจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
- (๕) โรงงานผู้ผลิตของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าสำรองที่เสนอ ต้องผ่านการรับรองตามหัวข้อ Manufacturers Runtime Limitations (DCC) จากสถานัน Uptime โดยต้องแนบสำเนาเอกสารการรับรองจากสถาบัน Uptime และสำเนาเอกสารการรับรองจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทสาขาของผู้ผลิต มาพร้อมเอกสารเสนอราคา
- (๖) ต้องแนบสำเนาเอกสารการรับรองผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องเป็นของใหม่ อยู่ในสายการผลิต ไม่เคยใช้งานมาก่อน ตลอดจนยังคงมีการสำรองอุปกรณ์และอะไหล่พร้อมที่จะให้บริการบำรุงรักษาได้ตลอดระยะเวลารับประกัน จากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทสาขาของผู้ผลิต ที่ระบุชื่อและเลขที่ของโครงการมาพร้อมเอกสารเสนอราคา

๔.๒.๒ คุณสมบัติเฉพาะของเครื่องยนต์ดีเซล (Diesel Engine Prime Mover)

- (๑) เป็นเครื่องยนต์ดีเซลแบบไม่น้อยกว่า ๖ สูบแบบเรียง ๔ จังหวะ
- (๒) กำลังของเครื่องยนต์ (Gross Power) ต้องไม่ต่ำกว่า ๔๐๘ HP ที่ความเร็วรอบ ๑๕๐๐ RPM
- (๓) ผ่านการรับรองตามมาตรฐาน BS๕๐๐๐ หรือ ISO๘๕๒๘
- (๔) ระบายความร้อนด้วยน้ำ โดยใช้ปั๊มส่งน้ำไประบายความร้อนในส่วนต่างๆ เพื่อควบคุมระดับอุณหภูมิใช้งานของเครื่องยนต์ต้องออกแบบให้สามารถใช้งานได้ดีจนอุณหภูมิถึง ๕๐°C (Ambient Temperature)
- (๕) ระบบควบคุมความเร็วรอบเครื่องยนต์ให้คงที่แบบ Electronic หรือ Mechanical Governing ซึ่งให้ Speed Regulation ไม่เกิน $\pm 0.75\%$ ที่ Steady State
- (๖) ระบบไอเสียภายในห้องเครื่องยนต์จะต้องหุ้มด้วยฉนวนทนความร้อนชนิด ชนิด Rock Wool หรือ Calcium Silicate หนาไม่น้อยกว่า ๕๐ มม. แล้วปิดทับด้วย Aluminum Jacket

-๑๐-

(๗) เครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าสำรองตั้งอยู่บนแผ่นยางรองกันการสั่นสะเทือนบนฐานเหล็กเดียวกันเพื่อ
กันความสั่นสะเทือน โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์อื่นเพิ่มเติมในการติดตั้ง

(๘) ระบบสตาร์ทเครื่องยนต์ใช้ไฟจากแบตเตอรี่ มีความจุสามารถสตาร์ทเครื่องได้ไม่ต่ำกว่า ๔
ครั้ง โดยไม่ต้องประจุใหม่ ติดตั้งห้ามวางกับพื้น

(๙) มีถังน้ำมันประจำเครื่อง (Fuel day Tank) อยู่ที่แทนเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าสำรอง

๔.๒.๓ คุณสมบัติเฉพาะของอัลเทอร์เนเตอร์ (Alternator)

(๑) เป็นแบบชนิดไม่มีแปรงถ่าน (Brushless) และต่อโดยตรงเข้ากับเครื่องยนต์โดยผ่าน
Flexible Disc Coupling หรือวิธีอื่นที่ผู้ผลิตแนะนำ ตามมาตรฐาน NEMA หรือ VDE หรือ BS หรือ UTE หรือ IEC

(๒) จ่ายกำลังไฟฟ้าแบบ Prime Rating พิกัดไม่ต่ำกว่า ๓๕๐ kVA , ความถี่ ๕๐ Hz ชนิด ๓
Phase , ๔๐๐/๒๓๐ หรือ ๓๘๐/๒๒๐ VAC , ๐.๘ Power Factor

(๓) Exciter เป็นชนิด Permanent Magnet Excitation System หรือแบบ Shunt

(๔) ระบบฉนวนของ Alternator ต้องได้ตามมาตรฐาน Class H

(๕) โครงสร้างต้องแข็งแรง เป็นชนิด Drip Proof Construction หรือ IP ๒๓

(๖) Automatic Voltage Regulator (AVR) สามารถควบคุมให้ค่าความคลาดเคลื่อน ของ
แรงดันไฟฟ้า (Voltage Regulation) ไม่เกิน $\pm 1\%$ ที่ Steady State

(๗) ต้องประกอบสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองและต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มี
เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าสำรอง โดยต้องแนบเอกสารรับรองจากบริษัทผู้ผลิตเครื่องกำเนิด
ไฟฟ้าสำรองหรือบริษัทสาขาของผู้ผลิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้า มาพร้อมเอกสารเสนอราคา

๔.๒.๔ คุณสมบัติเฉพาะของระบบควบคุมของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าเป็นแบบ Digital และต้อง
ประกอบสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิตเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าสำรองและต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับ
เครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าสำรอง โดยต้องแนบเอกสารรับรองจากบริษัทผู้ผลิตเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าสำรองหรือบริษัทสาขา
ของผู้ผลิตเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าสำรอง มาพร้อมเอกสารเสนอราคา มีความสามารถวัดค่าต่าง ๆ ได้อย่างน้อยดังนี้

(๑) อุณหภูมิหล่อเย็นหรือเครื่องยนต์ (Coolant or Engine Temperature)

(๒) แรงดันน้ำมันหล่อลื่น (Oil Pressure)

(๓) แรงดันแบตเตอรี่ (Battery Voltage)

(๔) เวลาที่เครื่องยนต์ทำงาน (Engine Hours Run)

(๕) จำนวนครั้งที่เครื่องยนต์สตาร์ท (Start Counter)

(๖) ความเร็วรอบเครื่องยนต์ (Engine Speed)

48

-๑๑-

(๗) แรงดันไฟฟ้า (AC Voltage)

(๘) กระแสไฟฟ้า (AC Current)

(๙) ความถี่ (AC Frequency)

๔.๒.๕ คุณสมบัติเฉพาะของอุปกรณ์ควบคุมป้องกัน

(๑) เครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าต้องมีสวิทช์ควบคุมการทำงานอย่างน้อย ๓ ตำแหน่ง คือ RUN/OFF/AUTO หรือ START/STOP/AUTO

(๒) ตำแหน่ง AUTO ; เครื่องยนต์จะสตาร์ทเครื่องทำงานต่อเมื่อมีสัญญาณสั่งสตาร์ทจากชุด ATS เมื่อแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าปกติ (Normal Source) ชัดช่องผิดปกติ

(๓) ปุ่มกดเพื่อดับเครื่องฉุกเฉิน (Emergency Stop Push Button)

(๔) ระบบสตาร์ทเครื่องยนต์อัตโนมัติจะต้องมีระบบควบคุมให้หมุนเครื่องยนต์ และพักสลับกัน (หมุนประมาณ ๑๐ วินาที) หากเครื่องไม่ติดระบบจะตัดให้มีการพักแบตเตอรี่และสายไฟ (พักประมาณ ๑๐ วินาที) ระบบสามารถตั้งจำนวนการสตาร์ท (หมุน-พัก) ได้ไม่ต่ำกว่า ๓ ครั้ง ถ้าเครื่องยนต์ยังไม่ติดระบบควบคุมจะตัดไม่ให้หมุนครั้งต่อไป (Over Crank) พร้อมมีไฟเตือนจนกว่าจะมีการ Reset

(๕) เครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าต้องมีสวิทช์ตัดตอนอัตโนมัติ ในกรณีที่เกิดการลัดวงจร (Short Circuit) หรือกระแสเกินพิกัด (Over Load)

(๖) ระบบควบคุมป้องกันแสดงผลด้วยเสียง หรือแสงไฟ เมื่อระบบป้องกันพบสิ่งผิดปกติจะมีการเตือนหรือตัดวงจรไฟฟ้า หรือดับเครื่องยนต์โดยอัตโนมัติเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าต้องมีระบบควบคุมป้องกันในกรณีต่าง ๆ ได้อย่างน้อยดังต่อไปนี้

- Shutdown กรณี ความเร็วรอบสูงกว่าเกณฑ์ (Over Speed)
- Shutdown กรณี แรงดันน้ำมันหล่อลื่นต่ำกว่าเกณฑ์ (Low Oil Pressure)
- Shutdown กรณี อุณหภูมิเครื่องยนต์สูงกว่าเกณฑ์ (High Engine Temperature)
- Shutdown กรณี แรงดันไฟฟ้าสูง หรือต่ำกว่าเกณฑ์ (High/Low AC Voltage)
- Shutdown กรณี ความถี่ต่ำกว่าเกณฑ์ (Under Frequency)

(๘) ผ่านการรับรองตามมาตรฐาน UL ๕๐๘ หรือ BS EN หรือ CE หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่า

๔.๒.๖ คุณสมบัติเฉพาะของ Automatic Transfer Switch (ATS)

48

-๑๒-

(๑) ต้องประกอบสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิตเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าสำรองและต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าสำรอง โดยต้องแนบเอกสารรับรองจากบริษัทผู้ผลิตเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าสำรองหรือบริษัทสาขาของผู้ผลิตเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้า มาพร้อมเอกสารเสนอราคา

(๒) มีฟิวส์กระแสใช้งาน ๒๐๐ Amp หรือดีกว่า พร้อมทั้งมี Manual Changeover Switch ตามมาตรฐาน AC๓๑B

(๓) มีจอแสดงผลแบบ LCD ซึ่งแสดงค่าต่าง ๆ อย่างน้อยดังนี้

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

(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)

(๕) ควบคุมการทำงานอย่างน้อย ดังนี้

- 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 / band timer
- Run on timer

46

- Padlock facility
- Lamp test pushbutton

(๖) ตำแหน่ง Auto : กรณีแหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติ (Normal Source) ชัดข้องผิดปกติแรงดันต่ำกว่าหรือสูงกว่า ๕-๑๐% จากระดับแรงดันปกติโดยสามารถปรับค่าได้ ATS จะส่งสัญญาณสั่งสตาร์ทเครื่องยนต์ทำงานพร้อมจ่ายไฟฟ้าสำรอง (Emergency Source) แทนไฟฟ้าปกติ โดยสลับการใช้ ไฟฟ้าจาก Normal ไปรับไฟฟ้าจาก Emergency แทนและจะสลับกลับที่เดิมเมื่อไฟฟ้า Normal เป็นปกติพร้อมส่งสัญญาณดับเครื่องยนต์ ซึ่งสามารถปรับหน่วงเวลาได้ หรือ ตั้งค่า Parameter ตามขั้นตอนต่อไปนี้

- Time Delay - Engine Start ปรับค่าได้ไม่น้อยกว่า ๐ - ๖ วินาที
- Time Delay - Emergency to Normal ปรับค่าได้ไม่น้อยกว่า ๐ - ๓๐ นาที
- Time Delay - Engine Cool Down ปรับค่าได้ไม่น้อยกว่า ๐ - ๑๐ นาที
- ช่วง Transfer Time ปรับค่าได้ไม่เกิน ๐ - ๖๐ วินาที

๔.๒.๗ คุณสมบัติเฉพาะของ By-pass Isolating Switch

- (๑) ขนาดไม่ต่ำกว่า ๖๐๐A , ๕๐๐/๒๓๐ หรือ ๓๘๐/๒๒๐ VAC.
- (๒) สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายปกติไปยัง Load โดยตรงได้โดยไม่ผ่าน ATS เพื่อทำ

การซ่อม

- (๓) สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายปกติผ่าน ATS ไปยัง Load และระบบควบคุมต่าง ๆ
- (๔) สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าจากเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าผ่าน ATS ไปยัง Load ได้เมื่ออยู่ในตำแหน่ง Normal

ตำแหน่ง Normal

- (๕) มีระบบป้องกันไม่ให้ไฟจากแหล่งจ่ายปกติ (Normal Source) และไฟจากเครื่องยนต์ (Emergency Source) จ่ายโหลดพร้อมกัน

(๖) คันโยกเป็นแบบด้านเดียว โดยโยกครั้งเดียวสามารถเปลี่ยนตำแหน่ง Normal - OFF - Bypass หรือจาก Bypass - OFF - Normal หรือจากสวิตช์หลัก I - OFF - II ได้

- (๗) อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบเป็นผลิตภัณฑ์ต้องผ่านการรับรองตามมาตรฐาน IEC หรือ UL หรือ CE

๔.๒.๘ คุณสมบัติเฉพาะของระบบแจ้งเตือนสภาพอัตโนมัติ (Environmental Monitoring System)

- (๑) สามารถส่งข้อความแจ้งเตือนผ่านระบบ SMS ไปยังโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้น้อยกว่า ๕๐

หมายเลข

- (๒) สามารถเชื่อมต่อกับสัญญาณ Digital Input ไม่น้อยกว่า ๘ ชุด
- (๓) มี ๑ พอร์ต RJ๔๕ ใช้เชื่อมต่อระบบเครือข่าย

-๑๔-

(๔) สามารถแสดงผลและควบคุมผ่าน Web Browser Interface

(๕) สามารถตั้งระดับของผู้ใช้งานได้อย่างน้อย ๒ ระดับคือผู้ดูแลระบบ (Administrator) และ

ผู้ใช้งาน (User)

๔.๒.๙ คุณสมบัติเฉพาะของอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก (Surge Protection Device) ทางสายไฟฟ้า

AC Power Line

(๑) ต้องสามารถรับกระแสไฟฟ้ากระชอกได้ทั้งแบบช่วงสั้น (Transient) ตามรูปคลื่นมาตรฐาน ANSI/IEEE C๑๒.๔๑-๑๙๙๑ และกระแสไฟฟ้ากระชอกแบบช่วงยาว (TOVs) ตามมาตรฐาน ANSI/ IEEE C๑๒.๔๑.๑-๒๐๐๒ ได้

(๒) ใช้กับแรงดันไฟฟ้าของระบบไฟฟ้าแบบ Three Phase Four Wire ๓๘๐/๒๒๐ โวลต์

(๓) ใช้กับความถี่ของระบบไฟฟ้าแบบ ๕๐ เฮิร์ต

(๔) กระแสรั่วไหลของตัวอุปกรณ์ป้องกันน้อยกว่า ๕ มิลลิแอมป์ เมื่อใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับ ๒๒๐ โวลต์ ความถี่ ๕๐ เฮิร์ต (ไม่รวมกระแสสวนแสดงผล)

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

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

(๗) ค่าแรงดันไฟฟ้าที่อุปกรณ์ป้องกันเริ่มทำงาน หรือเริ่มทำการป้องกันที่ ๓๐๐ โวลต์ $\pm$ ๑๕% ที่กระแสมากกว่า ๑๐๐ มิลลิแอมป์ ความถี่ ๕๐ เฮิร์ต

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

(๙) เวลาตอบสนองของอุปกรณ์ป้องกันในการทำงานที่น้อยกว่า ๒๕ นาโนวินาที

(๑๐) มีอุปกรณ์ตรวจนับจำนวนครั้งของการเกิดไฟฟ้า กระชอกแบบช่วงยาว (TOVs) ที่เกิดขึ้นในระบบไฟฟ้า โดยมีส่วนแสดงผลการนับเป็นจำนวนตัวเลขได้ไม่ต่ำกว่า ๓ หลัก โดยจะเริ่มทำการนับ ในช่วงกระแสระหว่าง ๔-๖ แอมป์ ที่รูปคลื่น ๑ รอบของ ๕๐ เฮิร์ตขึ้นไป

(๑๑) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องแนบสำเนาเอกสารแสดงผลการทดสอบคุณสมบัติทางเทคนิคในข้อ ๔.๒.๙ (๖) , ข้อ ๔.๒.๙ (๗) , ข้อ ๔.๒.๙ (๘) และข้อ ๔.๒.๙ (๑๐) จากโรงงานผู้ผลิต หรือจากหน่วยงานของรัฐ หรือ

๔ ๘

-๑๕-

สถาบันที่เชื่อถือได้ ซึ่งเอกสารแสดงผลการทดสอบนี้ต้องระบุชื่อโครงการพร้อมลงนามรับรองและประทับตราจาก
โรงงานผู้ผลิตมาพร้อมเอกสารเสนอราคา

(๑๓) ต้องเป็นของใหม่ อยู่ในสายการผลิต ไม่เคยใช้งานมาก่อน ตลอดจนถึงจะมีการสำรอง
อุปกรณ์และอะไหล่พร้อมที่จะให้บริการบำรุงรักษาได้ตลอดระยะเวลาประกันพร้อมเอกสารรับรองจากบริษัทผู้ผลิตหรือ
บริษัทสาขาผู้ผลิตที่ระบุชื่อและเลขที่ของโครงการมาพร้อมเอกสารเสนอราคา

(๑๔) สายไฟฟ้าสำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก มีคุณสมบัติดังนี้

- สามารถนำไฟฟ้าอย่างต่อเนื่องได้เป็นปกติในขณะเกิดเพลิงไหม้ตามมาตรฐาน BS ๖๓๘๗ C.W.Z.
- ฉนวนและสายไฟฟ้าต้องผ่านการทดสอบที่แสดงว่าไม่เอื้ออำนวยต่อการลามไฟของสาย
ไฟฟ้าตามมาตรฐาน IEC ๖๐๓๓๒-๒, VDE ๐๔๗๒ Part ๔๐๔/C และ IEC ๖๐๓๓๒-๓ Cat A, B, C
- ปริมาณควันไฟ เมื่อฉนวนถูกเผาไหม้ ควันที่เกิดขึ้นจะต้องยอมให้ปริมาณแสงผ่านได้
เป็นไป ตามมาตรฐาน IEC ๖๑๐๓๔-๒ หรือ IEC-๖๑๐๓๔-๓
- ค่าความเป็นกรดต่าง เมื่อฉนวนถูกเผาไหม้เป็นไปตามมาตรฐาน IEC ๖๐๗๕๔-๒
- ได้รับการรับรองมาตรฐานประกันคุณภาพ ISO ๙๐๐๑ และได้รับการทดสอบและ
รับรองจากสถาบันกลาง LPCB
- ผู้ยื่นข้อเสนอต้องแนบสำเนาเอกสารมาตรฐานข้างต้นและการทดสอบและรับรองจาก
สถาบันกลาง LPCB ที่ระบุชื่อและรุ่นที่เสนอพร้อมลงนามรับรองและประทับตราบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายประจำ
ประเทศไทย มาพร้อมเอกสารเสนอราคา

๔.๒.๑๐ คุณสมบัติเฉพาะของระบบการประจุแบตเตอรี่

(๑) มีระบบประจุไฟให้แบตเตอรี่อัตโนมัติใช้วงจรประจุไฟด้วยแรงดันคงที่รับไฟจากแหล่งจ่าย
ไฟฟ้าปกติ ๒๒๐ VAC, ๕๐ Hz

(๒) ชุดประจุแบตเตอรี่ จะต้องติดตั้งในตู้โลหะ หรือตู้ควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้เรียบร้อย

(๓) แบตเตอรี่จะต้องมีขนาด ๑๒ V หรือ ๒๔ V สามารถจัดหาในประเทศไทยเพื่อทดแทนได้

๔.๒.๑๑ สายไฟ และสายคอนโทรล

(๑) สายไฟ และสายคอนโทรล ต้องได้มาตรฐาน มอก. หรือ IEC

๕. การติดตั้ง ณ สถานที่ตามที่กำหนดในหัวข้อที่ ๓ ทั้งหมด ผู้ขายต้องดำเนินการดังต่อไปนี้

4 6

-๑๖-

๕.๑ ผู้ขายจะต้องเสนอ Shop Drawing ออกแบบและรับรองแบบโดยผู้ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมเครื่องกล และวิศวกรรมไฟฟ้า ระดับไม่ต่ำกว่าภาคีวิศวกรพร้อมแผนงานการดำเนินการให้ทางผู้ซื้ออนุมัติก่อนการดำเนินการติดตั้ง

๕.๒ ผู้ขายต้องจัดให้มีบุคลากรที่มีความรู้ความชำนาญเพื่อดำเนินการตามขอบเขตงาน โดยต้องเป็นบุคลากรที่มีคุณวุฒิ ประสบการณ์ และจำนวน ดังนี้

๕.๒.๑ ผู้จัดการโครงการ วุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้องที่มีประสบการณ์อย่างน้อย ๕ ปี จำนวน ๑ คน

๕.๒.๒ วิศวกรโครงการ วุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมเครื่องกล หรือวิศวกรรมไฟฟ้า โดยมีใบประกอบวิชาชีพ ระดับไม่ต่ำกว่าภาคีวิศวกร ที่มีประสบการณ์อย่างน้อย ๓ ปี จำนวนอย่างน้อย ๑ คน

๕.๓ ผู้ขายจะต้องรื้อถอนเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าของเดิม และอุปกรณ์อื่นๆ ออกมาติดตั้งให้ใช้งานได้ชั่วคราวในกรณีแหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติของการไฟฟ้าฯ ขัดข้องเพื่อไม่ให้เสียหายต่อระบบการเดินอากาศ

๕.๔ ผู้ขายจะต้องติดตั้งเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้า , By-Pass Isolating Switch , ATS และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ให้เรียบร้อย

๕.๕ ผู้ขายต้องติดตั้งระบบแจ้งเตือนสถานะอัตโนมัติเพื่อให้แจ้งเตือน Alarm ของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าไปยังโทรศัพท์เคลื่อนที่ของเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องให้ทราบเหตุที่เกิดขึ้นได้ทันเหตุการณ์และผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการส่งข้อความสั้นตลอดระยะเวลาอายุการรับประกัน

๕.๖ ผู้ขายต้องติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก (Surge Protection Device) สำหรับเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้า เพื่อป้องกันอันตรายจากแรงดันไฟฟ้ากระชอกที่เหนี่ยวนำเข้ามาในระบบไฟฟ้า

๕.๗ ผู้ขายต้องติดตั้ง Weekly Exercise Clock สามารถตั้งเวลาทดสอบเดินเครื่องยนต์ได้โดยอัตโนมัติครั้งละ ๐-๑๐ นาที หรือดีกว่า สัปดาห์ละ ๑ ครั้ง

๕.๘ ผู้ขายต้องติดตั้งระบบไฟฟ้าให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. ๒๕๖๔ หรือฉบับล่าสุด ของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย หรือตามมาตรฐานของการไฟฟ้าฯ หรือมาตรฐานสากล

๕.๙ ผู้ขายจะต้องจัดหาและเดินสายไฟฟ้าชนิด THW ต่อเชื่อมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า , By-Pass Isolating Switch , ATS และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ให้เรียบร้อย

๕.๑๐ ขนาด / ชนิดของสายไฟฟ้าต้องได้มาตรฐานฯข้างต้น สามารถรับแรงดัน และกระแสได้ไม่น้อยกว่าพิกัดกำลังของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้า

๕.๑๑ สายไฟฟ้า และสายคอนโทรลที่เดินเชื่อมต่อกันระหว่างตู้ หรือเดินสายนอกตู้ ต้องเดินในท่อร้อยสายหรือรางเดินสายและมีขนาดตามมาตรฐานฯข้างต้น

46

-๑๗-

๕.๑๒ สายไฟฟ้า สายคอนโทรลต่าง ๆ ต้องทำเครื่องหมายให้ชัดเจนที่ปลายสายทั้งสองข้างเครื่องหมายรวมทั้งสีของสายไฟถูกต้องตรงตามแบบวงจร

๕.๑๓ อุปกรณ์ประกอบการติดตั้งระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำ ระบบการต่อลงดิน และรายการอื่นๆ ที่ไม่ได้กำหนดไว้ในแบบหรือรายละเอียด แต่จำเป็นจะต้องติดตั้งให้ใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ถูกต้องตามมาตรฐานฯข้างต้น และผู้ขายจะต้องจัดหาอุปกรณ์ดำเนินการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมใดๆ ทั้งสิ้น

๕.๑๔ ติดตั้ง Air Outlet Hood ช่องลมร้อนออกหน้าหม้อน้ำเครื่องยนต์ฯ ระหว่างหม้อน้ำเครื่องยนต์ กับ Hood ติดตั้ง Air Duct พร้อมข้อต่อ Flexible

๕.๑๕ ผู้ขายจะต้องจัดหาติดตั้งถังน้ำมันประจำเครื่อง (Fuel day Tank) ภายนอกเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าสำรองใช้งานร่วมกันกับถังน้ำมันประจำเครื่อง (Fuel day Tank) ที่แท่นเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าสำรอง ให้สามารถเดินเครื่องได้ไม่น้อยกว่า ๒๔ ชั่วโมงที่เต็มพิกัดโหลด

๕.๑๖ ผู้ขายจะต้องจัดหาติดตั้งเครื่องสูบน้ำมันแบบไฟฟ้ามีระบบควบคุมอัตโนมัติ และมีมือหมุนควบคุมคู่กันสามารถใช้งานแทนกันได้กรณีระบบควบคุมอัตโนมัติขัดข้อง เพื่อสูบน้ำมันจาก Fuel Storage Tank จากภายนอกเข้า Fuel Day Tank

๕.๑๖.๑ ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำมันเชื้อเพลิงแบบไฟฟ้า ต้องมีสวิทช์เลือกตำแหน่ง Auto/ OFF / Manual

๕.๑๖.๒ ผู้ขายจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ประกอบ เช่น Solenoid Valve เพื่อป้องกันน้ำมันล้นถัง วาล์ว และท่อทางน้ำมัน

๕.๑๗ ซ่อมปรับปรุง fuel Storage Tank (ถังเดิมภายนอก)

๕.๑๗.๑ ซ่อมทาสีฐานแท่นคอนกรีต และถังน้ำมัน

๕.๑๗.๒ เปลี่ยนหลอดแก้ว , Valve , Strainer และอื่น ๆ

๕.๑๗.๓ เดินท่อน้ำมันใหม่ ท่อน้ำมันใช้ท่อเหล็กดำ (Black Steel Pipe) ไร้ตะเข็บ ขนาด ๑" เติลยเจาะทะลุผนังห้องเครื่องยนต์ มี Support รองรับ พร้อมทางสไลให้เรียบร้อย

๕.๑๘ ที่ปลายท่อไอเสียให้ติด Rain Cap ป้องกันน้ำฝน และนกทำรัง

๕.๑๙ จัดหาถาดเหล็กหนา ๒ มม. พร้อมทาสี รองรับใต้ห้องเครื่องยนต์ , Fuel Day Tank และปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง

๕.๒๐ จัดหาหม้อพักน้ำใสที่ท่อน้ำล้นของหม้อน้ำเครื่องยนต์

๕.๒๑ ผู้ขายจะต้องทาสีเหลืองที่ฐานรองรับเครื่องยนต์ทาสีแดงกว้าง ๑๐ cm. รอบกรอบฐานเครื่องยนต์ ทาสีเขียวอ่อนทั่วบริเวณพื้นห้องเครื่องยนต์

6 8

-๑๘-

๕.๒๒ ผู้ขายจะต้องจัดหา Emergency Start ติดตั้งในตำแหน่งที่เหมาะสมภายในโรงเครื่องยนต์ สำหรับใช้งานกรณีฉุกเฉินเมื่อเครื่องยนต์ฯ ชัดข้องไม่สามารถ Auto Start และ Manual Start ได้

๕.๒๓ เมื่อทำการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้ขายต้องทำการทดสอบการทำงานของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าระบบอัตโนมัติ , By-pass Isolating Switch, ATS, Emergency Start และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ที่ทำงานร่วมกันได้ถูกต้องสมบูรณ์

๕.๒๔ การทดสอบการจ่ายโหลด อุปกรณ์ในการทดสอบจ่ายโหลดผู้ขายเป็นผู้จัดหา และออกค่าใช้จ่ายค่าน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลช่วงการทดสอบเดินเครื่องยนต์ไม่เกิน ๓ ชั่วโมง ดำเนินการทดสอบตามขั้นตอนดังนี้

*Full Load หมายถึง Load สูงสุดของเครื่องยนต์ฯ คิดตาม SPEC

- ปรับ Load ที่ ๒๕% ของ Full Load ประมาณ ๓๐ นาที
- ปรับ Load ที่ ๕๐% ของ Full Load ประมาณ ๓๐ นาที
- ปรับ Load ที่ ๗๕% ของ Full Load ประมาณ ๖๐ นาที
- ปรับ Load ที่ ๑๐๐% ของ Full Load ประมาณ ๖๐ นาที

๕.๒๕ ทำการทดสอบระบบควบคุมป้องกันของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าตามมาตรฐานวิธีการของผู้ผลิต

๕.๒๖ ในระหว่างการทดสอบหากอุปกรณ์ต่างๆ ของ บวท. เกิดความเสียหายอันเนื่องมาจากการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าหรือระบบต่างๆ ไม่ถูกต้อง ผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบซ่อมแซมหรือจัดหาใหม่ให้ใช้งานได้ดังเดิมโดยเร็ว

๕.๒๗ นำเครื่องยนต์ฯ และอุปกรณ์ที่รื้อถอนไปจัดเก็บไว้ในที่ บวท. กำหนด

6