

อ้างอิงถึงข้อ	ข้อกำหนด/อุปกรณ์ที่ต้องการ	ข้อกำหนด/อุปกรณ์ที่นำเสนอ	หน้าเอกสารอ้างอิง
<b>10. เครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 400 KVA แบบตู้ครอบเก็บเสียง พร้อมติดตั้งและเดินสายไฟฟ้า จำนวน 1 เครื่อง จะต้องมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้</b>			
10.1	<b>คุณลักษณะทั่วไป</b>		
10.1.1	เป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง เพื่อใช้ในการให้แสงสว่าง ใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้า และเครื่องมือแพทย์ของผู้ใช้ที่จำเป็น ในกรณีที่ระบบไฟฟ้าจากการไฟฟ้าขัดข้อง		
10.1.2	เป็นชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator Set) ขับด้วยเครื่องยนต์ดีเซล สามารถผลิตกำลังไฟฟ้าได้อย่างต่อเนื่อง ขนาดไม่น้อยกว่า 320 กิโลวัตต์ (kW) (400 กิโลโวลท์แอมป์ (KVA)) ในส่วนของ PRIME RATED		
10.1.3	เครื่องยนต์กับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต่อตรงด้วย Flexible Coupling ติดตั้งอยู่บนฐานเหล็กเดียวกันและ มียางหรือ สปริงรองรับที่แทนเครื่อง กับฐานเพื่อลดการสั่นสะเทือนพร้อมน็อตยึด ตัวแทนเครื่องกับฐานรองรับแน่น		
10.1.4	มีชุดควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและสวิทช์สับเปลี่ยนทางอัตโนมัติ (Automatic Transfer Switch)		
10.1.5	มีสวิทช์ตัดตอนอัตโนมัติ (Circuit Breaker) เพื่อป้องกันระบบไฟฟ้า		

อ้างอิงถึงข้อ	ข้อกำหนด/อุปกรณ์ที่ต้องการ	ข้อกำหนด/อุปกรณ์ที่นำเสนอ	หน้าเอกสารอ้างอิง
10.1.6	เป็นชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบตู้ครอบเก็บเสียง (Soundproof Canopy Type) ชนิดติดตั้งภายนอกอาคาร		
10.1.7	อุปกรณ์ทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน โดยเฉพาะตัวเครื่องยนต์ต้นกำลัง และตัวเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และต้องเป็นรุ่นที่มีการผลิตขึ้นในปัจจุบันและมีอะไหล่สำรองพร้อมจะให้บริการได้ทันที โดยยื่นเอกสารยืนยันมาพร้อมกับ การเสนอราคา		
10.1.8	ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator Set) ต้องประกอบขึ้นจากโรงงานที่ดำเนินกิจการผลิตหรือ ประกอบชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001, ISO45001 และ ISO14001 โดยยื่นเอกสารมาพร้อมกับการเสนอราคา และในวันส่งมอบงาน จะต้องนำเอกสารการนำเข้า หรือการผลิตจากโรงงานนั้น มาแสดงในวัน ดังกล่าวด้วย		
10.1.9	กรณีอุปกรณ์ที่เสนอมีการยกเลิกสายการผลิต หรือมีการเปลี่ยนเทคโนโลยีที่ใหม่ขึ้น ผู้เสนอราคาต้องทำการเสนออุปกรณ์ใหม่ที่มีคุณลักษณะไม่ต่ำกว่าเดิมที่เสนอ		

อ้างอิงถึงข้อ	ข้อกำหนด/อุปกรณ์ที่ต้องการ	ข้อกำหนด/อุปกรณ์ที่นำเสนอ	หน้าเอกสารอ้างอิง
	แก่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาให้ความเห็นชอบได้		
10.2	<b>คุณลักษณะทางเทคนิค</b>		
10.2.1	เครื่องยนต์ต้นกำลัง		
10.2.1.1	เป็นเครื่องยนต์ดีเซลสำหรับขับเคลื่อนไฟฟ้า จำนวนลูกสูบไม่น้อยกว่า 6 สูบ มีขนาดพิกัดกำลังที่เหมาะสมเพียงพอในการขับเคลื่อนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Alternator) ในขนาดและพิกัดที่กำหนด ตามมาตรฐานผู้ผลิต และมีสมรรถนะหรือคุณภาพตามมาตรฐาน ISO8528 หรือ ISO3046 หรือ BS 5514 หรือ DIN 6271 หรือเทียบเท่า และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจาก โรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001, ISO45001 และ ISO14001		
10.2.1.2	เป็นเครื่องยนต์ชนิดจุดระเบิดด้วย น้ำมันดีเซล เป็นเชื้อเพลิงตามมาตรฐานผู้ผลิตชุดเครื่องกำเนิด ไฟฟ้า และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001, ISO45001 และ ISO14001		

อ้างอิงถึงข้อ	ข้อกำหนด/อุปกรณ์ที่ต้องการ	ข้อกำหนด/อุปกรณ์ที่นำเสนอ	หน้าเอกสารอ้างอิง
10.2.2	ระบบระบายความร้อนมีหม้อน้ำรังผึ้ง และพัดลมระบายความร้อน พร้อม Guard เพื่อป้องกัน ส่วนที่เคลื่อนไหว		
10.2.3	มี Thermostat Temperature Control สำหรับควบคุมอุณหภูมิของเครื่องยนต์		
10.2.4	ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง มีปั๊มและหัวฉีดเป็นแบบ Direct-Injection หรือ Common Rail Fuel Injection เทียบเท่าหรือดีกว่า		
10.2.5	สตาร์ทเครื่องยนต์ด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 24 โวลต์		
10.2.6	ระบบไอเสียต้องมีท่อเก็บเสียงชนิด Residential หรือดีกว่า พร้อมท่ออ่อน (Flexible Tube) ส่วนที่อยู่ภายในอาคารให้ใช้ฉนวนและอลูมิเนียมหุ้มรอบท่อเพื่อป้องกันความร้อน และส่วนที่ต่อออกภายนอกอาคารให้ใช้ข้อต่อโค้งห้ามใช้ข้อต่อฉากเด็ดขาด		
10.2.7	ถังน้ำมันเชื้อเพลิงมีความจุน้ำมันให้สามารถเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าใช้งานต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า 8 ชั่วโมงที่โหลดเต็มพิกัด 100% พร้อมอุปกรณ์อย่างน้อยดังนี้		

อ้างอิงถึงข้อ	ข้อกำหนด/อุปกรณ์ที่ต้องการ	ข้อกำหนด/อุปกรณ์ที่นำเสนอ	หน้าเอกสารอ้างอิง
10.2.8	Valve Drain Pipe, Air vent pipe และมาตรแสดงระดับน้ำมัน		
10.2.9	Hand Pump as Motor Pump		
10.3	มีระบบควบคุมความเร็วรอบของเครื่องยนต์ เป็นแบบ Electronic Governor หรือ ECU หรือดีกว่า		
10.4	มีมาตรวัดต่างๆ ของเครื่องยนต์อย่างน้อยต้องประกอบด้วย		
10.4.1	มาตรวัดชั่วโมงการทำงานของเครื่องยนต์		
10.4.2	มาตรวัดอุณหภูมิของน้ำระบายความร้อนของเครื่องยนต์		
10.4.3	มาตรวัดแรงดันน้ำมันหล่อลื่นของเครื่องยนต์		
10.4.4	มาตรวัดแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าชาร์จแบตเตอรี่		
10.4.5	มาตรวัดความเร็วรอบของเครื่องยนต์		
10.5	กรณีเครื่องยนต์ผิดปกติ เครื่องยนต์จะต้องดับเองโดยอัตโนมัติพร้อมมีสัญญาณแสดงที่ชุด		
10.6	ควบคุมและสามารถ RESET ให้อยู่ในสภาวะปกติได้ โดยมีระบบตรวจสอบความผิดปกติของเครื่องยนต์ไม่น้อยกว่า ดังนี้		

อ้างอิงถึงข้อ	ข้อกำหนด/อุปกรณ์ที่ต้องการ	ข้อกำหนด/อุปกรณ์ที่นำเสนอ	หน้าเอกสารอ้างอิง
10.6.1	ความดันน้ำมันหล่อลื่นต่ำกว่าปกติ		
10.6.2	อุณหภูมิของน้ำระบายความร้อนสูงกว่าปกติ		
10.6.3	ความเร็วรอบของเครื่องยนต์สูงกว่าและต่ำกว่าปกติ		
10.7	ตัวเครื่องกำเนิดไฟฟ้า		
10.7.1	สามารถผลิตกำลังไฟฟ้ากระแสสลับได้ไม่น้อยกว่า 320 กิโลวัตต์ (400 กิโลวัตต์แอมป์) ที่พิกัด Continuous, Temperature rise class H ระบบ 3 เฟส 4 สาย แรงดันไฟฟ้า 400/230 โวลต์ 50 เฮิร์ต เพาเวอร์แฟคเตอร์ 0.8 ความเร็วรอบ 1,500 รอบ/นาที		
10.7.2	เป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดไม่มีแปรงถ่าน (Brushless) ระบายความร้อนด้วยพัดลมซึ่งติดบนแกนเดียวกับ ROTOR ตามมาตรฐาน NEMA หรือ VDE หรือ BS		
10.7.3	การควบคุมแรงดันไฟฟ้าเป็นแบบอัตโนมัติ มีค่า Voltage Regulation ไม่เกิน +0.5% ของพิกัดแรงดันปกติ		
10.7.4	ฉนวนของ Rotor และ Stator จะต้องได้มาตรฐาน CLASS H หรือดีกว่า		

อ้างอิงถึงข้อ	ข้อกำหนด/อุปกรณ์ที่ต้องการ	ข้อกำหนด/อุปกรณ์ที่นำเสนอ	หน้าเอกสารอ้างอิง
10.7.5	Excitation System เป็นแบบ Self-Excited หรือ PMG หรือดีกว่า		
10.7.6	ต้องทนต่อกระแสเกินพิกัด (Overload) หรือกระแสลัดวงจร (Short circuit) ได้ไม่น้อยกว่า 250% ของกระแสไฟฟ้าเต็มพิกัด หรือกระแสลัดวงจรอย่างต่อเนื่อง Sustained Short Circuit ไม่น้อยกว่า 1,500 Amps		
10.7.7	เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน EN ๖๐๐๓๔ และผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001, ISO45001 และ ISO14001		
10.8	ตู้ควบคุมไฟฟ้า (GCP,ATS) และอุปกรณ์ประกอบ		
10.8.1	ตู้ควบคุมไฟฟ้าเป็นแบบติดตั้งใช้งานภายในอาคาร (indoor Type) และต้องเป็นตราอักษรเดียวกันกับชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า		
10.8.2	ติดตั้งสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติ (Circuit Breaker) ที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 60947-2 ตัวสวิตช์มีขนาดไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบ แรงดันไฟฟ้า 400 VAC ขนาดพิกัดไม่น้อยกว่า 630AF/AT โดยผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน IEC60947-6-1 ประกอบเป็น ชุดสวิตช์โอนถ่ายอัตโนมัติ		

อ้างอิงถึงข้อ	ข้อกำหนด/อุปกรณ์ที่ต้องการ	ข้อกำหนด/อุปกรณ์ที่นำเสนอ	หน้าเอกสารอ้างอิง
10.8.3	สามารถเลือกการทำงานได้ทั้งระบบ Auto transfer และ Manual transfer		
10.8.4	มีโครงสร้างของหน้าสัมผัสแบบ Double Throw Contact ขับเคลื่อนกลไกด้วยขดลวดแม่เหล็ก (Solenoid) ซึ่งอาศัยการจ่ายพลังงานด้วยไฟฟ้าโดยด้วยการจ่ายไฟ (Energize) เข้าสู่ขดลวดแม่เหล็กในเวลาอันสั้นและต้องหยุดจ่ายไฟ (De-energize) หลังการโอนถ่าย (Transfer) แล้วหน้าสัมผัสประกอบด้วย หน้าสัมผัสหลัก (Main contacts) และหน้าสัมผัสรับประกายไฟ (Arcing contacts) หน้าสัมผัสเคลือบผิวด้วยเงิน (Contact surfaces for making/breaking are silver coated)		
10.8.5	ชุดควบคุมการทำงาน (Controller) ต้องมีฟังก์ชัน การทำงานสลับจ่ายไฟฟ้าโดยอัตโนมัติ และต้องเป็นชุดควบคุมการทำงานของชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า		
10.8.6	ชุดควบคุมการทำ (Controller) ต้องเป็นแบบ Microprocessor หน้าจอแสดงผล LED หรือ LCD Display สามารถติดตั้งได้ที่ หน้าตู้ชุดสวิตช์ถ่ายโอนอัตโนมัติ (Automatic Transfer Switch) ได้โดยตรง หรือสามารถติดตั้งที่ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า		



อ้างอิงถึงข้อ	ข้อกำหนด/อุปกรณ์ที่ต้องการ	ข้อกำหนด/อุปกรณ์ที่นำเสนอ	หน้าเอกสารอ้างอิง
10.8.7	ชุดควบคุมต้องสามารถสั่งให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าติดเครื่องได้อัตโนมัติทุกๆ 7 วัน โดยเมื่อเครื่องยนต์ทำการทดสอบแล้วก็สามารถ โปรแกรมให้มีการโอนถ่ายโหลดหรือไม่โอนถ่ายโหลดได้ และหากระบบการไฟฟ้าเกิดผิดปกติขณะเครื่องยนต์กำลังเดินเครื่องอยู่ชุด Automatic Transfer Switch ต้องทำงานเองโดยอัตโนมัติ		
10.8.8	โรงงานผู้ผลิตชุดควบคุมสวิตช์โอนย้ายอัตโนมัติ ต้องผ่านมาตรฐาน CE, ISO9001 ,ISO14001 และ ISO45001 เป็นอย่างน้อย โดยต้องยื่นเอกสารในวันเสนอราคา		
10.8.9	ตู้ชุดสวิตช์ถ่ายโอนอัตโนมัติ (Automatic Transfer Switch) จะต้องประกอบสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิตชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าติดตั้งชุดควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด โดยมีคุณสมบัติดังนี้		
10.8.9.1	เป็นระบบที่ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ (Microprocessor) และมีการแสดงการทำงานด้วย จอแสดงผลแบบ LCD หรือ LED		

อ้างอิงถึงข้อ	ข้อกำหนด/อุปกรณ์ที่ต้องการ	ข้อกำหนด/อุปกรณ์ที่นำเสนอ	หน้าเอกสารอ้างอิง
10.8.9.2	เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน CE หรือ EN และผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001		
10.8.9.3	หน้าจอแสดงผล ต้องสามารถแสดงค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ได้ไม่น้อยกว่าดังนี้		
10.8.9.3.1	ค่าแรงดันไฟฟ้าและค่ากระแสไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า		
10.8.9.3.2	ค่ากำลังไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า		
10.8.9.3.3	ค่าความถี่ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า		
10.8.9.3.4	ระยะเวลาทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า		
10.8.9.3.5	ระดับแรงดันน้ำมันหล่อลื่นของเครื่องยนต์		
10.8.9.3.6	อุณหภูมิน้ำระบายความร้อนของเครื่องยนต์		
10.8.9.3.7	ค่าความเร็วรอบของเครื่องยนต์		
10.8.9.3.8	ค่าแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่		
10.8.9.4	มีสัญญาณแสงและสัญญาณเสียง เพื่อแจ้งเตือนเหตุขัดข้อง (สามารถ Reset สัญญาณได้) อย่างน้อย ดังนี้		
10.8.9.4.1	เครื่องยนต์ขัดข้อง สตาร์ทไม่ติด		

อ้างอิงถึงข้อ	ข้อกำหนด/อุปกรณ์ที่ต้องการ	ข้อกำหนด/อุปกรณ์ที่นำเสนอ	หน้าเอกสารอ้างอิง
10.8.9.4.2	แรงดันน้ำมันหล่อลื่นต่ำกว่าปกติ		
10.8.9.4.3	อุณหภูมิของน้ำระบายความร้อนสูงกว่าปกติ		
10.8.9.4.4	ความเร็วรอบของเครื่องยนต์สูงกว่าหรือต่ำกว่าปกติ		
10.8.10	ชุดควบคุม สามารถเลือกฟังก์ชันการทำงานเป็นแบบอัตโนมัติหรือทำงานด้วยมือได้ และต้องมีปุ่มกดที่ชุดควบคุมสั่งให้ชุด Automatic Transfer Switch ทำงานแบบ MANUAL ได้ชุดควบคุมฯ ต้องมีระบบการทำงานได้ไม่น้อยกว่าดังนี้		
10.8.11	เมื่อแรงดันของการไฟฟ้าเฟสใดเฟสหนึ่งหรือทั้งสามเฟสสูงหรือต่ำกว่า 90% ของแรงดันที่ใช้งานปกติ ต้องสั่งให้เครื่องยนต์สตาร์ทโดยอัตโนมัติและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมจ่ายกำลังไฟฟ้า โดยตั้งเวลาในการสตาร์ทเครื่องยนต์ได้ในช่วงเวลา 1 ถึง 20 วินาที		
10.8.12	มีระบบควบคุมการสตาร์ทของเครื่องยนต์ ในกรณีที่เครื่องยนต์สตาร์ทครั้งแรกไม่ติดระบบจะสั่งให้สตาร์ทเครื่องอัตโนมัติติดต่อกัน 3 ครั้ง เมื่อสตาร์ทครบ 3 ครั้งแล้วเครื่องยนต์ไม่ติด เครื่องยนต์ต้องหยุดสตาร์ทพร้อมกับแสดงสัญญาณเสียงและสัญญาณแสง		

อ้างอิงถึงข้อ	ข้อกำหนด/อุปกรณ์ที่ต้องการ	ข้อกำหนด/อุปกรณ์ที่นำเสนอ	หน้าเอกสารอ้างอิง
10.8.13	เมื่อเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้สตาร์ทขึ้นแล้วโดยอัตโนมัติ ความถี่และแรงดันไฟฟ้าได้ตามกำหนด โดยชุดควบคุมสามารถตรวจสอบค่าแรงดันไฟฟ้าได้ครบทั้งสามเฟส จากนั้นชุดควบคุมต้องสั่งให้ Automatic Transfer Switch สับเปลี่ยนทิศทางการจ่ายกระแสไฟฟ้าไปยังตำแหน่งการจ่ายกระแสไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และสามารถตั้งเวลาในการสั่งสับเปลี่ยนทิศทางของชุด Automatic Transfer Switch ได้ในช่วงเวลา 1 ถึง 30 วินาที		
10.8.14	เมื่อแรงดันไฟฟ้าของการไฟฟ้ามาตามปกติ ชุดควบคุมต้องสั่งให้ Automatic Transfer Switch ทำการสับเปลี่ยนตำแหน่งไปยังการจ่ายไฟฟ้าจากการไฟฟ้าตามเดิม โดยสามารถตั้งเวลาได้ 1 ถึง 20 นาที		
10.8.15	เมื่อ Automatic Transfer Switch เปลี่ยนกลับไปจ่ายโหลดจากการไฟฟ้าแล้วเครื่องยนต์จะต้องเดินตัวเปล่าเพื่อระบายความร้อนในตัวออกเสียก่อน และสามารถตั้งเวลาการดับเครื่องยนต์ได้ในช่วงเวลา 1 ถึง 5 นาที		
10.8.16	สามารถควบคุมให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าติดเครื่องได้อัตโนมัติทุกๆ 7 วัน โดยไม่จ่ายโหลด และถ้าหากระบบไฟฟ้าของการไฟฟ้าเกิดขัดข้องขณะเครื่องยนต์กำลัง		

อ้างอิงถึงข้อ	ข้อกำหนด/อุปกรณ์ที่ต้องการ	ข้อกำหนด/อุปกรณ์ที่นำเสนอ	หน้าเอกสารอ้างอิง
	เดินเครื่องอยู่ ชุดควบคุมต้องสั่งให้ Automatic Transfer Switch ทำงานโดยอัตโนมัติ		
10.8.17	ผู้เสนอราคาจำเป็นต้องกรอกตารางรายละเอียดคุณลักษณะเปรียบเทียบโดยแจ้งถ้อยคำที่ปรากฏตามรายละเอียดคุณลักษณะอย่างเป็นจริงเพื่อแสดงคุณสมบัติครุภัณฑ์ที่ผู้เสนอราคาต้องการที่จะนำเสนอในช่องว่างด้านคุณลักษณะเฉพาะที่เสนอเพื่อทำการเปรียบเทียบรายละเอียดในแต่ละรายการทุกรายการ โดยครบถ้วนและไม่บิดเบือนจากรายละเอียดคุณลักษณะของกรมฝนหลวงและการบินเกษตร		
10.8.18	ผู้เสนอราคายอมรับที่จะกรอกข้อความโดยครบถ้วนและจะไม่บิดเบือนรายละเอียดคุณลักษณะของกรมฝนหลวงและการบินเกษตรและยอมรับผลการพิจารณาโดยยึดจากรายละเอียดคุณลักษณะที่กำหนดของกรมฝนหลวงและการบินเกษตร		