

๔.๓.๖ ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชาก (Surge Protection Device, SPD) จำนวน ๑ ชุด
ที่มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- | | |
|---|--------------|
| (๑) เป็นชุด Surge Arrester | Class I + II |
| (๒) มีค่า Nominal Voltage ๕๐/๖๐ Hz. | ๔๐๐/๒๓๐ Vac |
| (๓) มีค่า Response Time | ≤ ๕๐ ns |
| (๔) มีค่า Voltage Protection Level | ≤ ๑.๕ kV |
| (๕) มีค่า Lightning Impulse Current (๑๐/๓๕๐μs) | ≥ ๒๕ kA |
| (๖) มีค่า Nominal Discharge Surge Current (๘/๒๐μs) | ≥ ๒๕ kA |
| (๗) มี Indicator แสดงสถานะของ SPD | |
| (๘) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน IEC ๖๑๖๔๓ และผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ | |

๔.๓.๗ ติดตั้งชุดควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จำนวน ๑ ชุด โดยมีคุณสมบัติดังนี้

- (๑) เป็นระบบที่ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ (Microprocessor) และมีการแสดงการทำงานด้วยจอแสดงผลแบบ LCD หรือ LED
- (๒) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน CE หรือ EN และผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑
- (๓) หน้าจอแสดงผล ต้องสามารถแสดงค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ได้ไม่น้อยกว่าดังนี้
 - ค่าแรงดันไฟฟ้าและค่ากระแสไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
 - ค่ากำลังไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
 - ค่าความถี่ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
 - ระยะเวลาทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
 - ระดับแรงดันน้ำมันหล่อลื่นของเครื่องยนต์
 - อุณหภูมิน้ำระบายความร้อนของเครื่องยนต์
 - ค่าความเร็วรอบของเครื่องยนต์
 - ค่าแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่
- (๔) มีสัญญาณแสงและสัญญาณเสียง เพื่อแจ้งเตือนเหตุขัดข้อง (สามารถ Reset สัญญาณได้) อย่างน้อยดังนี้
 - เครื่องยนต์ขัดข้อง สตาร์ทไม่ติด
 - แรงดันน้ำมันหล่อลื่นต่ำกว่าปกติ
 - อุณหภูมิของน้ำระบายความร้อนสูงกว่าปกติ
 - ความเร็วรอบของเครื่องยนต์สูงกว่าหรือต่ำกว่าปกติ
- (๕) ชุดควบคุมฯ สามารถเลือกฟังก์ชันการทำงานเป็นแบบอัตโนมัติหรือทำงานด้วยมือได้ และต้องมีปุ่มกดที่ชุดควบคุมสั่งให้ชุด Automatic Transfer Switch ทำงานแบบ MANUAL ได้

.....ประธานกรรมการ
.....กรรมการ
.....กรรมการ

(๖) ชุดควบคุมฯ ต้องมีระบบการทำงานได้ไม่น้อยกว่าดังนี้

- เมื่อแรงดันของการไฟฟ้าเฟสใดเฟสหนึ่งหรือทั้งสามเฟสสูงหรือต่ำกว่า ๑๐% ของแรงดันที่ใช้งานปกติ ต้องสั่งให้เครื่องย่นต์สตาร์ทโดยอัตโนมัติและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมจ่ายกำลังไฟฟ้า โดยตั้งเวลาในการสตาร์ทเครื่องย่นต์ได้ในช่วงเวลา ๑ ถึง ๒๐ วินาที
- มีระบบควบคุมการสตาร์ทของเครื่องย่นต์ ในกรณีที่เครื่องย่นต์สตาร์ทครั้งแรกไม่ติด ระบบจะสั่งให้สตาร์ทเครื่องอัตโนมัติติดต่อกัน ๓ ครั้ง เมื่อสตาร์ทครบ ๓ ครั้งแล้วเครื่องย่นต์ไม่ติด เครื่องย่นต์ต้องหยุดสตาร์ทพร้อมกับแสดงสัญญาณเสียงและสัญญาณแสง
- เมื่อเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้สตาร์ทขึ้นแล้วโดยอัตโนมัติ ความถี่และแรงดันไฟฟ้าได้ตามกำหนด โดยชุดควบคุมสามารถตรวจสอบค่าแรงดันไฟฟ้าได้ครบทั้งสามเฟส จากนั้นชุดควบคุมต้องสั่งให้ Automatic Transfer Switch สับเปลี่ยนทิศทางการจ่ายกระแสไฟฟ้าไปยังตำแหน่งการจ่ายกระแสไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และสามารถตั้งเวลาในการสั่งสับเปลี่ยนทิศทางการจ่ายกระแสไฟฟ้าของชุด Automatic Transfer Switch ได้ในช่วงเวลา ๑ ถึง ๓๐ วินาที
- เมื่อแรงดันไฟฟ้าของการไฟฟ้ามาตามปกติ ชุดควบคุมต้องสั่งให้ Automatic Transfer Switch ทำการสับเปลี่ยนตำแหน่งไปยังการจ่ายไฟฟ้าจากการไฟฟ้าตามเดิม โดยสามารถตั้งเวลาได้ ๑ ถึง ๕ นาที
- เมื่อ Automatic Transfer Switch เปลี่ยนกลับไปจ่ายโหลดจากการไฟฟ้าแล้ว เครื่องย่นต์จะต้องเดินตัวเปล่า เพื่อระบายความร้อนในตัวออกเสียก่อน และสามารถตั้งเวลาการดับเครื่องย่นต์ได้ในช่วงเวลา ๑ ถึง ๕ นาที
- สามารถควบคุมให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าติดเครื่องได้อัตโนมัติทุกๆ ๗ วัน โดยไม่จ่ายโหลด และถ้าหากระบบไฟฟ้าของการไฟฟ้าเกิดขัดข้องขณะเครื่องย่นต์กำลังเดินเครื่องอยู่ ชุดควบคุมต้องสั่งให้ Automatic Transfer Switch ทำงานโดยอัตโนมัติ

๕ การติดตั้งและเดินสายไฟฟ้า

- ๕.๑ การติดตั้งชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและระบบไฟฟ้าทั้งหมดให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยหรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า
- ๕.๒ สายเมนไฟฟ้าจากหม้อแปลงไฟฟ้าและจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าไปที่ตู้ควบคุมไฟฟ้า (GDB) ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิดตัวนำทองแดงหุ้มฉนวนครอสลิงกด์พอลิเอทิลีน เป็นไปตามมาตรฐาน IEC ๖๐๕๐๒-๑ และมีคุณสมบัติไม่ลามไฟ (Flame Retardant) ไม่มีการตัดต่อระหว่างสายและมีเครื่องหมายบอกเฟสแต่ละเฟสอย่างชัดเจน ขนาดของสายเมนไฟฟ้าตามที่ระบุในแบบ
- ๕.๓ สายเมนไฟฟ้าจากตู้ควบคุมไฟฟ้า (GDB) ไปเชื่อมต่อกับสายเมนไฟฟ้าเดิมสำหรับจ่ายโหลดของโรงพยาบาลที่ฟิวส์สวิตช์แรงต่ำ (LT Switch) ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิดตัวนำทองแดงหุ้มฉนวนครอสลิงกด์พอลิเอทิลีน เป็นไปตามมาตรฐาน IEC ๖๐๕๐๒-๑ และมีคุณสมบัติไม่ลามไฟ (Flame Retardant) ไม่มีการตัดต่อระหว่างสายและมีเครื่องหมายบอกเฟสแต่ละเฟสอย่างชัดเจน ขนาดของสายเมนไฟฟ้าตามที่ระบุในแบบ
- ๕.๔ สายดินจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าไปที่ตู้ควบคุมไฟฟ้า (GDB) ให้ใช้สายไฟฟ้าตัวนำทองแดงที่ได้มาตรฐาน มอก.๑๑ หรือ IEC ขนาดของสายดินมีขนาดไม่น้อยกว่า ๙๕ ตารางมิลลิเมตร
- ๕.๕ การเดินสายไฟฟ้าให้เดินบนรางเดินสาย (Cable Ladder) โดยรางเดินสายและอุปกรณ์ประกอบทั้งหมดต้องเป็นชนิด Hot Dip Galvanized หรือหากเดินในท่อร้อยสาย ต้องเป็นท่อชนิด IMC (Intermediate Metallic Conduit) ผ่านการชุบสังกะสีแบบ Hot-Dip Galvanized เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน มอก.๗๗๐ หรือวิธีการเดินสายอื่นๆ ที่เป็นไปตามมาตรฐาน

.....ประธานกรรมการ
.....กรรมการ
.....กรรมการ

๕.๔ การติดตั้งระบบสายดินที่ตู้ควบคุมไฟฟ้า (GDB) มีรายละเอียดดังนี้

- (๑) สายต่อหลักดินให้ใช้สายไฟฟ้าตัวนำทองแดง ที่ได้มาตรฐาน มอก. ๑๑ หรือ IEC ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า ๙๕ ตารางมิลลิเมตร เดินในท่อร้อยสายชนิด IMC ขนาดไม่น้อยกว่า ๑ ๑/๒ นิ้ว
- (๒) หลักดินให้ใช้แท่งทองแดงหรือแท่งเหล็กหุ้มด้วยทองแดง ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๕/๘ นิ้ว ความยาวไม่น้อยกว่า ๓ เมตร โดยติดตั้งแท่งหลักดินห่างจากตัวอาคารไม่น้อยกว่า ๑ เมตร และฝังลึกลงไปดินไม่น้อยกว่า ๐.๓๐ เมตร พร้อมติดตั้งบ่อกราวด์ (Concrete Inspection Pit)
- (๓) การเชื่อมต่อสายตัวนำเข้ากับหลักดินให้ใช้วิธีการเชื่อมด้วยความร้อน (Exothermic Welding)
- (๔) ค่าความต้านทานระหว่างหลักดินกับดิน ต้องไม่เกิน ๕ โอห์ม โดยต้องนำเอกสารรายงานผลการตรวจวัดพร้อมภาพถ่ายขณะทำการตรวจวัด ณ สถานที่ติดตั้งจริง มาแสดงในวันที่ตรวจรับพัสดุ

๖. ตู้ครอบชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดเก็บเสียง

- ๖.๑ เป็นตู้ครอบเก็บเสียง (Soundproof Canopy Type) ประกอบสำเร็จจากโรงงานประกอบชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- ๖.๒ เป็นตู้ครอบที่มีการดูดซับเสียง (Sound Attenuated Enclosure) โดยมีระดับความดังของเสียงเฉลี่ยไม่เกิน ๘๕ dBA. วัดที่ระยะ ๑ เมตร โดยรอบตัวชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ในขณะที่ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจ่ายโหลดที่ ๘๐% ของพิกัดกำลัง โดยผู้ขายต้องทำการตรวจวัดระดับเสียง ณ สถานที่ติดตั้งจริงในวันตรวจรับพัสดุ พร้อมจัดทำรายงานผลการตรวจวัดส่งมอบให้คณะกรรมการตรวจรับ
- ๖.๓ เป็นตู้ครอบเก็บเสียงที่ทำจากโลหะที่ผ่านกรรมวิธีการป้องกันสนิมและสามารถทนการกัดกร่อนได้ดี (Corrosion Resistant) พ่นอบสีด้วย Epoxy Coating หรือดีกว่า
- ๖.๔ มีประตูเพื่อสามารถ Service Maintenance ได้สะดวกอย่างน้อย ๒ บาน สามารถล็อกกุญแจได้และตัวตู้มีช่องระบายอากาศ (Air Inlet/Out let Sound Attenuator)
- ๖.๕ ผนังของ Sound Attenuated Enclosure จะต้องบุด้วยวัสดุลดเสียง โดยชนิดและขนาดให้เป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิต

๗. เงื่อนไขเฉพาะ

- ๗.๑ ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator Set) โดยยื่นเอกสารมาพร้อมกับการเสนอราคา
- ๗.๒ ผู้เสนอราคาต้องมีวิศวกรไฟฟ้า (แขนงไฟฟ้ากำลัง) สำหรับออกแบบและควบคุมการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ที่ได้รับใบประกาศนียบัตรผ่านการอบรมตามมาตรฐานการออกแบบติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย โดยต้องแสดงหลักฐานสำเนาใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม (กว.) โดยลงนามรับรองสำเนาถูกต้อง พร้อมให้วิศวกรผู้ถูกเสนอชื่อนั้น ทำหนังสือรับรองตนเองว่าจะเป็นผู้ออกแบบและควบคุมงานตั้งเริ่มต้นจนแล้วเสร็จ และหลักฐานสำเนาใบประกาศนียบัตรผ่านการอบรมฯ โดยยื่นเอกสารมาพร้อมกับการเสนอราคา
- ๗.๓ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ ที่ครอบคลุมในส่วนของการติดตั้ง, การทดสอบระบบ, การบริการหลังการขายและการบำรุงรักษาชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบอัตโนมัติ โดยยื่นเอกสารมาพร้อมการเสนอราคา

.....ประธานกรรมการ
.....กรรมการ
.....กรรมการ