

รายละเอียดขอบเขตข้อกำหนดจัดหาระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าต่อเนื่อง (UPS)
และอุปกรณ์ประกอบพร้อมติดตั้ง ณ หอฯแม่สอด (ใหม่)



หมวดที่ ๑. ข้อกำหนดความต้องการทั่วไป

๑. ข้อกำหนดความต้องการทั่วไป

บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด (บวท.) มีความประสงค์จะจัดซื้อเครื่องจ่ายกำลังไฟฟ้าต่อเนื่อง (UPS) และอุปกรณ์ประกอบต่างๆ พร้อมติดตั้ง ณ หอฯแม่สอด (ใหม่) โดยรายละเอียดความต้องการอุปกรณ์หลักดังนี้

- ๑.๑ UPS ขนาดไม่ต่ำกว่า 40 kVA 3 Ph จำนวน ๒ ชุด
- ๑.๒ STS ขนาดไม่ต่ำกว่า 60 A 3 Ph จำนวน ๒ ชุด
- ๑.๓ อุปกรณ์ประกอบ Surge Protection จำนวน 2 ชุด
- ๑.๔ คอมพิวเตอร์สำหรับ Monitor UPS , STS จำนวน ๑ ชุด

๒. ข้อกำหนดระบบ Monitor ระยะไกล

๒.๑ มีการ์ด SNMP หรือระบบอุปกรณ์อื่น ที่สามารถ Monitor การทำงานของ UPS , STS โดยทำงานผ่านระบบเครือข่าย LAN ได้พร้อมติดตั้งสายสัญญาณและ HUB Switch และเชื่อมต่อเข้าเครือข่าย LAN ของ บวท. พร้อม Set Up ระบบ พร้อมมีชุดแสดงผลคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะจำนวน ๑ ชุด

๓. การติดตั้ง

๓.๑ ระบบไฟฟ้า

๓.๑.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องออกแบบติดตั้งระบบไฟฟ้าให้สอดคล้องตามพิกัดขนาดของเครื่อง UPS และอุปกรณ์ประกอบ โดยมี MCCB สำหรับ Protection แต่ละจุดที่เชื่อมต่อกับระบบไฟฟ้าเพื่อสะดวกในการบำรุงรักษา เพื่อแยกระบบออกจากกัน พร้อมทั้งออกแบบให้สามารถทำ External Bypass เพื่อสามารถถอดอุปกรณ์ที่เสียไปซ่อมได้ แต่ยังคงสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้ ทั้งนี้ให้ยึดถือ Diagram ของ บวท. เป็นต้นฉบับในการออกแบบและให้สอดคล้องตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยฉบับประกาศใช้ปัจจุบัน

๓.๑.๒ ติดตั้งระบบไฟฟ้า Raceway MDB สายไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบต่างๆสำหรับการติดตั้งเครื่อง UPS , STS , Surge Protection ให้สามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์ตามรูปแบบที่กำหนด

๓.๑.๓ วัสดุ และอุปกรณ์ไฟฟ้าประกอบการติดตั้งระบบไฟฟ้า ต้องเป็นของใหม่ อยู่ในสภาพดี เป็นไปตามมาตรฐาน IEC หรือ ANSI หรือ มอก. หรือเทียบเท่า โดยต้องแนบเอกสารประกอบหรือแค็ตตาล็อก ที่สามารถตรวจสอบได้ มาพร้อมกับยื่นข้อเสนอ

๓.๒ ต้องทำ Shop Drawing ก่อนการติดตั้งเครื่อง UPS ทั้งหมดต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

๓.๓ การเชื่อมต่อกับระบบโหลดเดิม

การเชื่อมต่อกับระบบไฟฟ้าเข้ากับอุปกรณ์ไฟฟ้าเดิมจะต้องไม่มีผลกระทบต่อโหลดเดิม ซึ่งการดำเนินการในขั้นตอนนี้อาจจำเป็นต้องมีอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ มาเสริมและมีค่าใช้จ่ายเกิดขึ้นผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งหมดโดยต้องส่งแผนดำเนินการพร้อมแนวทางแก้ไขป้องกันผลกระทบต่างๆให้กับคณะกรรมการฯ พิจารณาเห็นชอบก่อน

๓.๔ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องรับผิดชอบการเก็บขนย้ายขยะมูลฝอย เศษวัสดุ ออกจากพื้นที่ปฏิบัติงานทุกครั้ง และต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบที่ บวท. กำหนดเกี่ยวกับเรื่องการรักษาความปลอดภัยภายในพื้นที่ปฏิบัติงานและเมื่องานโครงการแล้วเสร็จ จะต้องจัดเก็บซ่อมแซม ส่วนต่างๆ ที่ชำรุด สึกหรือจากดำเนินการโครงการให้เรียบร้อยดังเดิม และหากมีค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นใดๆก็ตาม ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งหมด

๓.๕ การจัดทำฐานรองรับ

๓.๕.๑ อุปกรณ์ UPS หรืออุปกรณ์อื่นๆ ถ้าต้องวางอยู่บนพื้นที่ที่ไม่สามารถรองรับน้ำหนักได้จะต้องจัดทำฐานรองรับ ให้เหมาะสม

๔. การทดสอบระบบและอุปกรณ์

๔.๑ การทดสอบ UPS , STS ก่อนจ่ายโหลดจริง

การทดสอบอุปกรณ์ UPS , STS จะต้องทดสอบร่วมกับโหลดเทียมทุกชุด ณ สถานที่ที่คณะกรรมการตรวจรับฯ และผู้ยื่นข้อเสนอเห็นชอบร่วมกัน จนสามารถเชื่อมั่นได้ว่าจะสามารถทำงานจ่ายโหลดได้อย่างสมบูรณ์ พร้อมทั้งบันทึก Technical Report เป็นหลักฐานดังนี้

- ๔.๑.๑ ทดสอบฟังก์ชันการทำงานต่างๆ ของเครื่อง UPS , STS
- ๔.๑.๒ ระยะเวลา Back up Time ๑๕ นาที ที่ Full Load ของ UPS
- ๔.๑.๓ Automatic Transfer , Manual Transfer
- ๔.๑.๔ ฟังก์ชันการทำงาน Overload
- ๔.๑.๕ อื่นๆ ตามที่ คณะกรรมการฯ และผู้ยื่นข้อเสนอมีความเห็นร่วมกัน

๔.๒ การตรวจสอบหลังจากจ่ายโหลดจริง

เมื่อมีการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องทำการตรวจสอบ ทดสอบ ฟังก์ชันการทำงานของเครื่อง UPS STS และอุปกรณ์ประกอบต่างๆ อีกครั้งพร้อมทั้งบันทึก Technical Report ด้วย

๕. การฝึกอบรม

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องดำเนินการฝึกอบรมให้แก่เจ้าหน้าที่ บวท. ระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ วัน จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ คน ณ สถานที่คณะกรรมการตรวจรับฯ กำหนด โดยมีหลักสูตรการฝึกอบรม ดังนี้

- การใช้งาน ระบบการทำงานทั้งหมดของเครื่อง UPS (Block Diagram , Circuit Diagram)
- การบำรุงรักษา
- การแก้ไขปัญหาฉุกเฉิน
- การตรวจเช็ค/วิเคราะห์ปัญหา/แก้ไข ใน Part ต่างๆ
- การตรวจสอบ วิเคราะห์ Log การโหลด Log File
- ขั้นตอนการถอด/เปลี่ยนอะไหล่ ที่สำคัญ
- Power Wiring Diagram, Control Wiring Diagram
- รายละเอียด Spare Part
- การ Configuration System และ Configuration Monitor

.....

หมวดที่ ๒.**รายละเอียดข้อกำหนด และคุณสมบัติเครื่องจ่ายกำลังไฟฟ้าต่อเนื่อง (UPS)****ขนาดไม่ต่ำกว่า 40 kVA 3 Ph 400 V****๑. ข้อกำหนดทั่วไป**

ข้อกำหนดนี้ใช้ระบุครอบคลุมถึงรายละเอียด และคุณสมบัติทางเทคนิคของเครื่อง UPS แบบตั้งพื้นชนิด True On Line Double Conversion ขนาดไม่ต่ำกว่า 40 kVA 400 V 3 Ph

๒. คุณสมบัติของเครื่อง UPS

๒.๑ เครื่อง UPS ที่เสนอต้องเป็นแบบ True On-Line Double Conversion ควบคุมการทำงานโดย Microprocessor สำหรับทุกฟังก์ชันการควบคุม (Fully Digital System) โดยจ่ายแรงดันไฟฟ้าอย่างสม่ำเสมอที่ขนาดแรงดันไฟฟ้า 400 VAC. 3 Ph 4 Wire 50 Hz.

๒.๒. เครื่อง UPS ที่เสนอต้องสามารถทำงานกับ Load ได้ ทั้งกรณีที่เป็น Load แบบเชิงเส้น (Linear Load) และ Load แบบไม่เชิงเส้น (Non Linear Load)

๒.๓. เครื่อง UPS ที่เสนอจะต้องมี Protection Device ในจุดที่เป็นการป้องกันความเสียหายในแต่ละส่วน และตัดต่อการทำงานของภาคต่างๆ ในลักษณะ Manual

๒.๔. ระบบควบคุม/ตรวจสอบของเครื่อง UPS ที่เสนอ ต้องสามารถกระทำได้ที่ Front Panel และต้องมีระบบในการควบคุม/ตรวจสอบผ่านระบบเครือข่ายที่รองรับมาตรฐาน SNMP (Simple Network Management Protocol)

๒.๕. เครื่อง UPS ที่เสนอ จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากประเทศผู้ผลิต

๒.๖. เครื่อง UPS ที่เสนอจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานรับรองผลิตภัณฑ์

๒.๖.๑ ระบบคุณภาพและความปลอดภัย ISO 9001 Series โรงงานผู้ผลิตเครื่อง UPS (แนบเอกสารประกอบ)

๒.๖.๒ เครื่อง UPS ที่เสนอจะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน มอก.1291 เล่ม 1,2-2553 และ มอก. 1291 เล่ม 3-2555 (แนบเอกสารประกอบ)

๒.๗ เครื่อง UPS เป็นแบบ Separate Main (แยก Main Input และ Main Reserves ออกจากกันได้)

๒.๘ เครื่อง UPS สามารถรองรับการทำงานแบบขนานได้

๒.๙ การทำงานของเครื่อง UPS สามารถ Monitor ระยะไกลผ่านเครือข่าย LAN ได้

๓. ส่วนประกอบของเครื่อง UPS

๓.๑ Rectifier/Charger ใช้เทคโนโลยี IGBT หรือเทคโนโลยีอื่นๆ ที่ดีกว่า มีหน้าที่แปลงไฟฟ้ากระแสสลับเป็นกระแสตรงที่สม่ำเสมอ เพื่อจ่ายให้กับชุด Inverter ขณะเดียวกันจะทำการประจุ Battery เต็มตลอดเวลา พร้อมระบบปรับกระแสประจุ Battery อัตโนมัติให้เหมาะสมกับอุณหภูมิที่ติดตั้ง Battery โดยมี Ripple Voltage ไม่เกิน ๑% ของแรงดันประจุ Battery

๓.๒ Battery

- เป็นชนิด Maintenance Free Sealed Lead Acid ออกแบบสำหรับใช้งานไม่น้อยกว่า ๑๐ ปีที่อุณหภูมิ 25 °C สามารถจ่ายพลังงานไฟฟ้าแก่ระบบเครื่อง UPS ได้ไม่น้อยกว่า ๑๕ นาทีต่อเครื่องที่ Full Load

- การติดตั้ง Battery วางในตู้ หรือ Rack มีอุปกรณ์ป้องกันแต่ละ String อยู่ในส่วนที่ปกปิดมิดชิด

๓.๓ Inverter เป็นชนิด Solid State ทำหน้าที่แปลงไฟฟ้ากระแสตรง (จาก Rectifier/Charger หรือ Battery) เป็นไฟฟ้ากระแสสลับที่มีคุณภาพสูง จ่ายให้กับ Load โดยใช้หลักการทำงานแบบ Pulse Width Modulation (PWM) ด้วยอุปกรณ์ IGBT

๓.๔ Static Bypass Switch จะทำหน้าที่ย้าย Load จากชุด Inverter ให้รับไฟฟ้าจาก Reserve โดยอัตโนมัติ ไม่ขาดตอนในกรณี Over Load หรือภาวะเครื่อง UPS ทำงานขัดข้อง และสามารถย้าย Load กลับสู่ชุด Inverter โดยอัตโนมัติไม่ขาดตอนเช่นกัน เมื่อสภาวะดังกล่าวหมดไป โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้

- ช่วงแรงดันไฟฟ้าด้าน Static Switch Bypass $400\text{ V} \pm 10\%$ หรือดีกว่า
- ช่วงความถี่ไฟฟ้าด้าน Static Switch Bypass $50\text{ Hz.} \pm 2\%$ หรือดีกว่า

๓.๕ มี Manual Bypass Switch สำหรับกรณีบำรุงรักษาระบบเครื่อง UPS เพื่อที่จะทำการย้าย Load ไปยังแหล่งจ่ายไฟฟ้าด้าน Bypass โดยต่อเนื่องไม่ขาดตอนและประกอบมาพร้อมเสิร์จจากโรงงานผู้ผลิต (Internal Bypass)

๓.๖ สามารถแสดงสถานะด้วย LED และ LCD เพื่อแสดงสถานะ Setting วัตต์ค่า บันทึกเหตุการณ์ เป็นต้น

๓.๗ มีระบบระบายอากาศอย่างเพียงพอ

๓.๘ มีอุปกรณ์ และ Software ที่สามารถตรวจสอบการทำงานของเครื่อง UPS ผ่านระบบเครือข่าย ได้

๓.๙ อุปกรณ์อื่นๆ ตามมาตรฐานของผู้ผลิต

๔. ลักษณะการทำงานของเครื่อง UPS

๔.๑ ในสภาวะปกติ (Normal Mode)

เมื่อมีกระแสไฟฟ้าจากการไฟฟ้าฯ หรือเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าที่จ่ายให้กับระบบเครื่อง UPS เป็นปกติชุด Rectifier/Charger จะทำงานและจ่ายกระแสไฟฟ้า DC ที่สม่ำเสมอเพื่อ Charge Battery โดยมีวงจรจำกัดกระแสไฟฟ้าไม่ให้ประจุไฟฟ้า Battery เกินค่าที่กำหนด (Battery Current Limit) ให้อยู่ในสภาพ Fully Charged ตลอดเวลาพร้อมกับจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับชุด Inverter ซึ่งจะทำหน้าที่เปลี่ยนเป็นกระแส ไฟฟ้า AC ที่มีคุณภาพดีตามข้อกำหนด โดยปราศจาก Electrical Noise, Spikes และคลื่นรบกวน เพื่อจ่ายให้ Load ต่อไป

๔.๒ สภาวะฉุกเฉิน (Emergency Mode)

เมื่อกระแสไฟฟ้าจากการไฟฟ้าฯ หรือเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าที่จ่ายให้กับระบบเครื่อง UPS เกิดขัดข้องชุด Rectifier/Charger จะหยุดทำงานพร้อมกับมีสัญญาณแจ้งเตือนให้ผู้ใช้ได้รับรู้โดยอัตโนมัติขณะเดียวกัน Battery จะทำหน้าที่จ่ายกระแสไฟฟ้า DC ให้กับชุด Inverter ทำงานต่อไปทันทีโดยไม่ขาดตอน (Uninterrupted) เป็นเวลาไม่น้อยกว่าระยะเวลา Reserve time หลังจากนั้นถ้ากระแสไฟฟ้ายังไม่จ่ายมาก่อน ที่เครื่องจะหยุดตัวเองโดยอัตโนมัติจะต้องมีสัญญาณเสียงแจ้งเตือนให้ทราบล่วงหน้า และเมื่อกระแสไฟฟ้า จ่ายกลับคืนมาให้ตามปกติ ระบบเครื่อง UPS จะต้องทำงานได้ทันทีตามลักษณะในข้อ ๔.๑ โดยอัตโนมัติ นอกจากนี้หากกระแสไฟฟ้าจากการไฟฟ้าฯ หรือเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าขัดข้องเป็นเวลานานเกินกว่า Battery จะจ่ายไฟฟ้าสำรองได้ ระบบเครื่อง UPS ต้องหยุดทำงานโดยอัตโนมัติเพื่อป้องกัน Battery เสียหาย

๔.๓ สภาวะ Bypass Mode

เมื่อระบบเครื่อง UPS ทำงานขัดข้องหรือใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัด (Overload Rating) ชุด Static Bypass Switch จะต้องทำหน้าที่ย้ายโหลดจากชุด Inverter ไปใช้กระแสไฟฟ้าจาก Reserve ได้อย่างอัตโนมัติโดยไม่ขาดตอน (Uninterrupted) และเมื่อทุกอย่างปกติแล้ว Static Bypass Switch จะต้องย้าย Load กลับมาอย่างเดิมโดยอัตโนมัติและไม่ขาดตอนเช่นกัน

๔.๔ สภาวะทำงานโดยปราศจากแบตเตอรี่ (Downgrade Mode)

จะต้องมีชุด Protection Device ในแต่ละ String ของ Battery เพื่อตัดวงจรแบตเตอรี่ออกจากชุด Rectifier/Charger และชุด Inverter จะยังคงทำงานต่อเนื่องได้อย่างไม่ขาดตอน

๔.๕ สภาวะการโอนย้ายโหลดเพื่อบำรุงรักษา (Manual Bypass Mode)

จะต้องมี Bypass Switch เพื่อที่จะโอนย้ายโหลดไปยังแหล่งจ่ายไฟทางด้าน Bypass โดยไม่มีการขาดตอนในกรณีที่ต้องทำการซ่อมบำรุงรักษาระบบเครื่อง UPS

๕. คุณสมบัติเฉพาะด้านเทคนิค

- ๕.๑ Power Rating : ≥ 40 kVA
- ๕.๒ Rectifier/Charger Unit
- Input Voltage : 400 VAC 3Ph+N+G $\pm 10\%$ หรือดีกว่า
 - Input Frequency : 50 Hz. $\pm 2\%$ หรือดีกว่า
 - Power Walk in : 0-100% 5 sec หรือดีกว่า
 - Input Power Factor : $\geq 95\%$ at Full load
 - THDI : $\leq 5\%$ หรือดีกว่า at Full Load
- ๕.๓ Inverter Unit
- Output Voltage : 400 VAC 3Ph+N+G
 - Output Voltage Tolerance : $\leq \pm 2\%$ (Static load)
: $\leq \pm 5\%$ (Dynamic Load at Load step 0-100%)
 - Output Frequency : 50 Hz.
 - Power Factor : ≥ 0.9
 - Output Frequency Tolerance : $\leq \pm 1\%$
 - THDV : $\leq 3\%$ at linear Load , 5% at non linear load
 - Overload Rating : ≥ 1 min 110% Load (Nominal Voltage)
 - Crest Factor : ไม่ต่ำกว่า 3:1
 - Wave Form : Sinusoidal
 - Overall Efficiency : $\geq 90\%$ at Full Load
- ๕.๔ Environmental Specifications
- อุณหภูมิ (Temperature) : ขณะเครื่องทำงาน 0 °C ถึง 40 °C หรือดีกว่า
 - ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity) : เฉลี่ยต่อเนื่องไม่เกิน 90% โดยไม่ควบแน่นหรือดีกว่า (non-condensing)
 - Audible Noise : ≤ 75 dBA at 1 m
- ๕.๕ Battery
- Typical : VRLA Seal Lead Acid Battery Maintenance Free
 - Voltage : 12 V/Bloc
 - Discharge : High Rate discharge อัตราการคายประจุที่ 20Hour ที่อุณหภูมิ 25°C
 - End Voltage : 1.75 V/C (10.5 V/B)



- Frame : Retardant UL 94-VO
- Reserve Time : ไม่น้อยกว่า 15 min/ระบบ ที่ Full Load (Nominal Voltage)
- Life time : ไม่น้อยกว่า 10 year at 25⁰C
- การคำนวณ : แสดงรายละเอียดการคำนวณระยะเวลาการ Back up Time จาก Battery โดยใช้ค่า Output ที่ Full Load, Inverter Efficiency ตามพิกัดของเครื่อง UPS สำรองไฟได้ไม่ต่ำกว่า ๑๕ นาที ที่ Battery End Voltage 1.75 V/C อุณหภูมิ 25⁰C และต้องแนบ Catalog Battery ประกอบการคำนวณ ในกรณีที่กราฟ/ตาราง ของ Battery ไม่ตรงกับข้อกำหนดให้แสดงการคำนวณโดยใช้ค่าอ้างอิงจากกราฟของ Battery ให้เห็นชัดเจน

๖. แผงควบคุมสัญญาณเตือน มาตรฐาน หรือภาคแสดงสถานะ

๖.๑ ระบบควบคุมการทำงานของเครื่อง UPS เป็นระบบควบคุมด้วย Microprocessor พร้อมชุด LCD Display แสดงค่าและสถานะการทำงานทำงาน Setting การตัดข้องของระบบและการแจ้งเตือนต่างๆ ตลอดจนการซ่อมบำรุงรักษา และสามารถเก็บ บันทึก เหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นขณะเครื่อง UPS ทำงานอยู่ เช่น แรงดัน กระแส ความถี่ Over Load Battery เป็นต้น

๖.๒ แสดงสถานะการทำงานของเครื่อง UPS

๖.๒.๑ ภาวะโหลดรับไฟฟ้าจาก Battery หรือจากระบบ UPS

๖.๒.๒ เวลาในการสำรองจากแบตเตอรี่ หรือค่าความต่างศักย์ของแบตเตอรี่

๖.๒.๓ อุณหภูมิการใช้งานปกติ/ผิดปกติ

๖.๒.๔ การหยุดจ่ายไฟ

๖.๒.๕ อื่นๆ เป็นต้น

๗. การระบายอากาศ

เครื่อง UPS ต้องมีพัดลมระบายอากาศเพื่อถ่ายเทความร้อนออกจากเครื่อง UPS เพียงพอ เพื่อรักษาอุณหภูมิภายในเครื่อง UPS ให้อยู่ในระดับปกติและสามารถทำงานได้เป็นปกติพร้อมทั้งมีการตรวจจับอุณหภูมิ (Temperature Detector) เพื่อป้องกันความเสียหายกรณีที่เครื่อง UPS อุณหภูมิสูงเกินไป

.....



หมวดที่ ๓.

รายละเอียดข้อกำหนด และคุณสมบัติเครื่องโอนย้ายแหล่งจ่ายไฟฟ้าอัตโนมัติ (STS)

๑. วัตถุประสงค์และขอบเขต

ข้อกำหนดนี้ใช้ระบุครอบคลุมถึงคุณสมบัติ รายละเอียดข้อกำหนด และคุณสมบัติทางเทคนิคของเครื่องโอนย้ายแหล่งจ่ายไฟฟ้าอัตโนมัติ (STS) ขนาดไม่ต่ำกว่า 60 A 3 Ph 400 V มีจอ LCD แสดงผลสภาวะการทำงานของเครื่อง STS พร้อมมีระบบ Monitor ตรวจสอบระยะไกลผ่านเครือข่าย LAN

๒. ความต้องการทั่วไป

๒.๑ เป็นอุปกรณ์เลือกรับแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าจาก 2 แหล่งจ่าย และสามารถทำการเลือกรับแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าทางด้านขาเข้าจากแหล่งจ่ายใดแหล่งจ่ายหนึ่งเพื่อทำการจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ หรือภาระทางไฟฟ้าที่นำมาต่อใช้งานอยู่ หากแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าแรกที่ใช้ทำงานอยู่เกิดดับ ขาดหายไป หรือมีสภาวะที่ไม่เหมาะสมต่อการใช้งาน จะทำการโอนย้ายเส้นทางมารับพลังงานไฟฟ้าอีกแหล่งจ่ายหนึ่ง ซึ่งจะช่วยในระบบการจ่ายพลังงานไฟฟ้าที่มีเสถียรภาพสูงจากการมีแหล่งจ่ายไฟฟ้าสำรอง (Redundancy form alternative and independent source) หรือสามารถทำการซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้าส่วนหน้า (Upstream) โดยอุปกรณ์ หรือภาระทางไฟฟ้าที่นำมาต่อยังคงใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง

๒.๒ ทำการโอนย้ายในการเลือกรับแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าได้ทั้งแบบอัตโนมัติและสั่งให้ทำงานนอกจากนั้นสามารถทำการโอนย้ายอัตโนมัติกลับมารับพลังงานไฟฟ้าจากแหล่งเดิมได้หากแหล่งจ่ายเดิมนั้นมีสภาวะที่สามารถจ่ายพลังงานได้อีกครั้งหนึ่ง

๒.๓ กรณีเกิดการลัดวงจร (Short Circuit) ขึ้นที่ระบบไฟฟ้าส่วนหลัง (Downstream) ในการทำงานนั้นเครื่องจะไม่ทำการโอนย้ายเพื่อไปรับพลังงานอีกแหล่งจ่ายหนึ่งขึ้นเพื่อให้ระบบไฟฟ้ามีการเคลียร์ความผิดปกติให้ได้เสียก่อน (Fault Discrimination) และต้องไม่ส่งผลกระทบต่อระบบป้องกันทางด้านแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าทางเลือก

๒.๔ ใช้เทคโนโลยี Static Switch และควบคุมการทำงานด้วยไมโครโปรเซสเซอร์ ทำการเลือกรับพลังงานไฟฟ้าจากอีกแหล่งจ่ายหนึ่ง โดยอัตโนมัติได้ภายในเวลาฉับพลัน

๒.๕ มีส่วนควบคุมและแสดงผลเป็นแบบ LCD Display และ Mimic diagram ประกอบด้วย Diagram & LED Status

๒.๖ ภายในต้องประกอบด้วย Maintenance Bypass จำนวน 2 ชุด มีการทำงานแบบ Interlock สามารถทำการซ่อมบำรุงได้โดยไม่ต้องหยุดการทำงานของระบบไฟฟ้า

๒.๗ มาตรฐานที่ใช้อ้างอิง

ได้รับมาตรฐาน IEC 62310 Series or EN หรือเทียบเท่า



๓. ลักษณะการทำงาน

๓.๑ Automatic Transfer

ต้องมีการมอนิเตอร์แหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าทางเลือกก่อนทำการโอนย้ายเพื่อจะเลือกรับแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าทางเลือกแบบอัตโนมัติ โดยอุปกรณ์ หรือภาระทางไฟฟ้าที่นำมาต่อยังคงใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง จะกระทำเมื่อแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าแรกที่ต่อใช้งานอยู่เกิดดับ ขาดหายไป หรือมีสถานะที่ไม่เหมาะสมต่อการใช้งาน จะทำการโอนย้ายอัตโนมัติกลับมารับพลังงานไฟฟ้าอีกแหล่งจ่ายหนึ่ง หากตั้งค่าไว้ให้ทำ Retransfer จะทำการโอนย้ายอัตโนมัติกลับมารับพลังงานไฟฟ้าจากแหล่งเดิมได้ หากแหล่งจ่ายเดิมนั้นมีสถานะที่สามารถจ่ายพลังงานได้อีกครั้งหนึ่ง

๓.๒ Manual Transfer

เป็นการโอนย้ายในการเลือกรับแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าแบบสั่งให้ทำงานจากแผงควบคุมที่อยู่ด้านหน้าเครื่องเมื่อทำการโอนย้ายไปใช้แหล่งจ่ายไฟฟ้าทางเลือกแล้วเครื่องจะทำการแจ้งเตือนเพื่อให้ทราบถึงสถานการณ์รับไฟฟ้าจากอีกแหล่งจ่ายหนึ่ง หากแหล่งพลังงานทางเลือกอยู่ในสถานะที่ไม่เหมาะสมต่อการใช้งาน เครื่องจะต้องไม่ทำการโอนย้ายไปหาอีกแหล่งจ่ายหนึ่ง และแจ้งเตือนให้ทราบ

๔. คุณลักษณะเฉพาะด้านเทคนิค (STS 3 Ph)

๔.๑. Input Source 1 or Source 2

- Nominal Voltage (V rms) : 400 V
- Voltage Range : 400 VAC \pm 10% rms. (adjustable) หรือดีกว่า
- Frequency : 50 Hz. \pm 2% หรือดีกว่า
- Number of Phase : Three Phase + N + PE (3 Ph 4 wire)
- Number of Pole : 3 Pole (Non Switch Natural)

๔.๒. Output

- Rating : \geq 60 A
- Technology : Static Switch, two input sources and double Maintenance bypass with interlock
- Voltage Range : 400 Vac \pm 10% rms. (adjustable) หรือดีกว่า
- Frequency : 50 Hz. \pm 2% หรือดีกว่า
- Number of Phase : Three Phase + N + PE (3 Ph 4 wire)
- Number of Pole : 3 Pole (Non Switch Natural)
- Overload Capacity : 110 %1 minute or better
- Transfer Time : \leq 5 ms
- Efficiency : \geq 95 %

๔.๓ Environments

- Operating Temperature : 10-40 °C
- Relative humidity : 0 - 90 % Non-Condensed หรือดีกว่า
- Noise Level : \leq 75 dBA



๔.๔ ฟังก์ชันการทำงาน

- Automatic Transfer and Automatic Re transfer
- Automatic Restart
- Maintenance Bypass Interlock and Secured (Manual Bypass)

๕. ส่วนควบคุมและแสดงผล

- ๕.๑ เป็นแบบ LCD Display และ mimic diagram ประกอบด้วย Diagram & LED Status
- ๕.๒ ส่วนที่แสดงผลด้วย LED อย่างน้อยประกอบด้วย
 - ๕.๒.๑ Source 1 and Source 2 presence at the input
 - ๕.๒.๒ Output power source presence
 - ๕.๒.๓ Manual transfer on source 1 or source 2
 - ๕.๒.๔ General alarm
- ๕.๓ มีระบบสามารถมอนิเตอร์ระยะไกลผ่านระบบเครือข่าย (SNMP)

๖. เงื่อนไขและการติดตั้ง

- ๖.๑ ระบบไฟฟ้า
 - ๖.๑.๑ จัดหา ติดตั้งสายเมนไฟฟ้าด้าน Input/output
 - ๖.๑.๒ เชื่อมต่อระบบไฟฟ้าด้าน Input/output เข้ากับระบบ
 - ๖.๑.๓ การ wiring และการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อให้ระบบทำงานได้อย่างสมบูรณ์ เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับประกาศใช้ปัจจุบัน
 - ๖.๑.๔ สายไฟฟ้าเดินใน Wire Way หรืออุปกรณ์อื่นตามที่ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุเห็นชอบ
 - ๖.๒ การติดตั้งอุปกรณ์อื่นๆ นอกเหนือจากรายละเอียดที่กำหนดแล้ว หากจำเป็นต้องติดตั้ง เพิ่มเติม เพื่อให้งานเสร็จสมบูรณ์จะต้องดำเนินการจัดหา ติดตั้ง ให้แล้วเสร็จโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

.....



หมวดที่ ๔.

รายละเอียดข้อกำหนด คุณสมบัติอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชอกทางสายไฟฟ้าที่ตู้ SDB (Class II)

๑. วัตถุประสงค์และขอบเขต

ข้อกำหนดนี้ใช้ระบุครอบคลุมถึงคุณสมบัติ รายละเอียดข้อกำหนด และคุณสมบัติทางเทคนิคของอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชอกทางสายไฟฟ้าที่ตู้ SDB (Class II)

๒. คุณสมบัติทั่วไป

๒.๑ เป็นอุปกรณ์ป้องกันอันตราย อันเนื่องมาจากฟ้าผ่า ไฟกระชอก การเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้ากำลังขนาดใหญ่ ซึ่งแทรกเข้ามา หรือเหนี่ยวนำเข้ามาทางสายไฟฟ้า AC Power Line (TN-C-S system) ที่จ่ายให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้า

๒.๒ เป็นอุปกรณ์ที่สามารถลดแรงดันอันเนื่องมาจากฟ้าผ่าได้ ตามรูปคลื่นมาตรฐาน ANSI/ IEEE C62.41-1991 และ ANSI/ IEEE C62.41.1-2002

๒.๓ ตัวฐาน (Base) ของอุปกรณ์ป้องกันฯ ต้องติดตั้งบนราง DIN rail 35 mm. ได้และในส่วนของตัวป้องกันฯ ต้องเป็นแบบโมดูล (Module) ในกรณีอุปกรณ์ป้องกันฯ เสียหาย จะต้องสามารถเปลี่ยนใหม่ได้ โดยไม่ต้องถอดสายไฟ

๒.๔ การเดินสายไฟจากอุปกรณ์ป้องกันไปยังตู้จ่ายไฟฟ้า สายไฟฟ้าที่ใช้ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน BS 6387 C.W. Z., IEC 60332-1, IEC 60332-3 Category A, B, C และต้องผ่านการทดสอบและรับรองจากสถาบันกลาง LPCB โดยต้องแสดงสำเนาเอกสารผ่านมาตรฐานและการทดสอบพร้อมประทับตราจากโรงงานผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศมาแสดงพร้อมยื่นข้อเสนอ

๓. คุณสมบัติทางเทคนิค

๓.๑ ใช้กับ Line Voltage หรือแรงดันของระบบไฟฟ้าแบบ Three Phase Four Wire 415/240 Volt

๓.๒ ใช้กับ Line Frequency หรือความถี่ของระบบไฟฟ้าแบบ 50 Hz

๓.๓ สามารถรับ Transient Surge Current หรือกระแสไฟกระชอกแบบช่วงสั้นได้ไม่น้อยกว่า 40 kA/Phase ที่รูปคลื่น มาตรฐาน 8/20 μ Sec

๓.๔ ต้องมี Let Through Voltage (Residual Voltage) หรือค่าแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อม Load อันเนื่องมาจากกระแสไฟกระชอกแบบช่วงสั้น (Transient) น้อยกว่า 1.1 kV at 6kV/3kA (มีเอกสารการทดสอบรับรองจากผู้ผลิต)

๓.๕ ต้องมี Clamping Voltage หรือแรงดันไฟฟ้าที่อุปกรณ์ป้องกันเริ่มทำงาน หรือเริ่มทำการป้องกันที่ 300 Volt \pm 10% ที่กระแสมากกว่า 100 mA, 50 Hz (มีเอกสารการทดสอบรับรองจากผู้ผลิต)

๓.๖ สามารถรับ TOVs Surge Current หรือกระแสไฟกระชอกแบบช่วงยาว (TOVs) ได้ไม่น้อยกว่า 5 A , 50 Hz ภายในเวลาไม่น้อยกว่า 0.1 วินาที

๓.๗ ต้องมี Let Through Voltage หรือค่าแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อม Load อันเนื่องมาจากกระแสไฟกระชอกแบบช่วงยาว (TOVs) โดยมีค่าน้อยกว่า 265 Volt (at TOVs Surge Current) ที่ค่ากระแสไฟฟ้าไหลผ่านตัวอุปกรณ์ป้องกันมากกว่า 5 A , 50 Hz ภายในเวลาไม่น้อยกว่า 0.1 วินาที (มีเอกสารการทดสอบรับรองจากผู้ผลิต)



๓.๘ ต้องมี Response Time หรือเวลาตอบสนองของอุปกรณ์ป้องกันในการทำงานที่น้อยกว่า 25 nSec.

๓.๙ มีอุปกรณ์ตรวจนับจำนวนครั้งของการเกิดไฟฟ้ากระชอกแบบช่วงยาว (TOVs) ที่เกิดขึ้นในระบบไฟฟ้า โดยมีส่วนแสดงผลการนับเป็นแบบ LED แสดงจำนวนตัวเลขได้ไม่ต่ำกว่า 3 หลัก โดยจะเริ่มทำการนับในช่วงกระแสระหว่าง 4 - 6 A ที่รูปคลื่น 1 cycle ของ 50 Hz ขึ้นไป (มีเอกสารการทดสอบรับรองจากผู้ผลิต)



หมวดที่ ๕.

รายละเอียดข้อกำหนด คุณสมบัติเครื่องคอมพิวเตอร์

๑. วัตถุประสงค์และขอบเขต

ข้อกำหนดนี้ใช้ระบุครอบคลุมถึงคุณสมบัติ รายละเอียดข้อกำหนด และคุณสมบัติทางเทคนิคของเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับ Monitor เครื่อง UPS , STS

๒. คุณสมบัติทางเทคนิค

๒.๑ คอมพิวเตอร์ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ชนิด Intel Core i5 (CPU Generation อย่างน้อยรุ่นที่ ๑๓ หรือรุ่นล่าสุด) หรือดีกว่า

๒.๒ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR5 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB

๒.๓ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด Solid State Drive (SSD) ชนิด M.2 NVMe หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 512 GB

๒.๔ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแบบ RJ-45 จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๒.๕ สามารถแสดงผลภาพ พร้อมช่องเชื่อมชนิด HDMI หรือ Display Port รวมกันไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง

๒.๖ มีพอร์ตสำหรับต่อใช้งาน ดังนี้

- Universal Serial Bus (USB) 3.2 Type A หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ พอร์ต
- Universal Serial Bus (USB) 3.2 Type C หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ พอร์ต

๒.๗ ระบบปฏิบัติการ Windows 11 Pro หรือดีกว่า

๒.๘ มีประกันจากเจ้าของผลิตภัณฑ์/ตัวแทนที่ได้รับการแต่งตั้งเพื่อให้บริการซ่อม เป็นระยะเวลาอย่างน้อย ๒ ปี ชนิด On Site Service ภายใน ๓ ทำการถัดไปนับจากแจ้งซ่อม (Next Business Day)

๒.๙ มี Mouse ชนิด ๓ ปุ่ม และ Keyboard แป้นพิมพ์ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

๒.๑๐ จอแสดงผลขนาดไม่ต่ำกว่า ๒๓.๘ นิ้ว ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- จอภาพ LED หรือ LCD
- Panel Type ชนิด In-Plane Switching (IPS Panel)
- มีช่องต่อ HDMI และ Display port ที่ตัวเครื่องอย่างน้อยอย่างละ ๑ ช่อง

.....

