

๓.๖.๓.๑. จัดหาและติดตั้ง Load Center ใหม่พร้อมเบรกเกอร์ โดยมี Main Circuit Breaker ไม่ต่ำกว่า 40AT และมีจำนวนวงจรย่อยพร้อมเบรกเกอร์ไม่ต่ำกว่า ๑๒ วงจร ทดแทนของเดิม

ตู้ NP02-01 ชั้น ๒ ห้องไฟฟ้า (EE Room) พร้อมติดตั้งสายป้อนชนิด IEC 01 แบบแกนเดี่ยว เฟส L1 L2 L3 N ขนาดแกนละ ๑๐ ตร.มม. และสายกราวด์ขนาด ๖ ตร.มม. จากระบบ บัสเวย์ Tap Off Unit (Plug-in) ภายในห้องไฟฟ้า (ตามแบบ Concept Design Diagram 15) ถึง Load Center ภายในห้องไฟฟ้าเดียวกัน วัดระยะตาม Layout 5 และ Layout 1

๓.๖.๓.๒. จัดหาและติดตั้ง Load Center ใหม่พร้อมเบรกเกอร์ โดยมี Main Circuit Breaker ไม่ต่ำกว่า 40AT และมีจำนวนวงจรย่อยพร้อมเบรกเกอร์ไม่ต่ำกว่า ๑๒ วงจร ทดแทนของเดิม

ตู้ NP03-01 ชั้น ๓ ห้องไฟฟ้า (EE Room) พร้อมติดตั้งสายป้อนชนิด IEC 01 แบบแกนเดี่ยว เฟส L1 L2 L3 N ขนาดแกนละ ๑๐ ตร.มม. และสายกราวด์ขนาด ๖ ตร.มม. จากระบบ บัสเวย์ Tap Off Unit (Plug-in) ภายในห้องไฟฟ้า (ตามแบบ Concept Design Diagram 15) ถึง Load Center ภายในห้องไฟฟ้าเดียวกัน วัดระยะตาม Layout 5 และ Layout 1

๓.๖.๓.๓. จัดหาและติดตั้ง Load Center ใหม่พร้อมเบรกเกอร์ โดยมี Main Circuit Breaker ไม่ต่ำกว่า 40AT และมีจำนวนวงจรย่อยพร้อมเบรกเกอร์ไม่ต่ำกว่า ๑๒ วงจร ทดแทนของเดิม

ตู้ NP04-01 ชั้น ๔ ห้องไฟฟ้า (EE Room) พร้อมติดตั้งสายบ่อนชนิด IEC 01 แบบแกนเดี่ยว เฟส L1 L2 L3 N ขนาดแกนละ ๑๐ ตร.มม. และสายกราวด์ขนาด ๖ ตร.มม. จากระบบ บัสบาร์ Tap Off Unit (Plug-in) ภายในห้องไฟฟ้า (ตามแบบ Concept Design Diagram 15) ถึง Load Center ภายในห้องไฟฟ้าเดียวกัน วัดระยะตาม Layout 5 และ Layout 1

๓.๖.๓.๔. จัดหาและติดตั้ง Load Center ใหม่พร้อมเบรกเกอร์ โดยมี Main Circuit Breaker ไม่ต่ำกว่า 40AT และมีจำนวนวงจรย่อยพร้อมเบรกเกอร์ไม่ต่ำกว่า ๑๒ วงจร ทดแทนของเดิม
ตู้ NP05-01 ชั้น ๕ ห้องไฟฟ้า (EE Room) พร้อมติดตั้งสายบ่อนชนิด IEC O1 แบบแกนเดี่ยว
เฟส L1 L2 L3 N ขนาดแกนละ ๑๐ ตร.มม. และสายกราวด์ขนาด ๖ ตร.มม. จากระบบ
บัสเวย์ Tap Off Unit (Plug-in) ภายในห้องไฟฟ้า (ตามแบบ Concept Design Diagram 15) ถึง
Load Center ภายในห้องไฟฟ้าเดียวกัน วัดระยะตาม Layout 5 และ Layout 1

๓.๖.๓.๕. จัดหาและติดตั้ง Load Center ใหม่พร้อมเบรกเกอร์ โดยมี Main Circuit Breaker ไม่ต่ำกว่า 40AT และมีจำนวนวงจรย่อยพร้อมเบรกเกอร์ไม่ต่ำกว่า ๑๒ วงจร ทดแทนของเดิม

ตู้ NP06-01 ชั้น ๖ ห้องไฟฟ้า (EE Room) พร้อมติดตั้งสายป้อนชนิด IEC 01 แบบแกนเดี่ยว เฟส L1 L2 L3 N ขนาดแกนละ ๑๐ ตร.มม. และสายกราวด์ขนาด ๖ ตร.มม. จากระบบ บัสเวย์ Tap Off Unit (Plug-in) ภายในห้องไฟฟ้า (ตามแบบ Concept Design Diagram 15) ถึง Load Center ภายในห้องไฟฟ้าเดียวกัน วัดระยะตาม Layout 5 และ Layout 1

๓.๖.๓.๖. จัดหาและติดตั้ง Load Center ใหม่พร้อมเบรกเกอร์ โดยมี Main Circuit Breaker ไม่ต่ำกว่า 40AT และมีจำนวนวงจรย่อยพร้อมเบรกเกอร์ไม่ต่ำกว่า ๑๒ วงจร ทดแทนของเดิม

Layout 1

ยมี Main Circuit Breaker

๓ วงจร ทดแทนของเดิม

125A 3P+N

5

ตู้ NP07-01 ชั้น ๓ ห้องไฟฟ้า (EE Room) พร้อมติดตั้งสายป้อนชนิด IEC 01 แบบแกนเดี่ยว เฟส L1 L2 L3 N ขนาดแกนละ ๑๐ ตร.มม. และสายกราวด์ขนาด ๖ ตร.มม. จากระบบ บัสเวย์ Tap Off Unit (Plug-in) ภายในห้องไฟฟ้า (ตามแบบ Concept Design Diagram 15) ถึง Load Center ภายในห้องไฟฟ้าเดียวกัน วัดระยะตาม Layout 5 และ Layout 1

๓.๖.๓.๓. จัดหาและติดตั้ง Load Center ใหม่พร้อมเบรกเกอร์ โดยมี Main Circuit Breaker ไม่ต่ำกว่า 75AT และมีจำนวนวงจรย่อยพร้อมเบรกเกอร์ไม่ต่ำกว่า ๓๐ วงจร ทดแทนของเดิม

ตู้ NP08-01 ชั้น ๔ ห้องไฟฟ้า (EE Room) พร้อมติดตั้งสายป้อนชนิด IEC 01 แบบแกนเดี่ยว เฟส L1 L2 L3 N ขนาดแกนละ ๒๕ ตร.มม. และสายกราวด์ขนาด ๑๐ ตร.มม. จากระบบ บัสเวย์ Tap Off Unit (Plug-in) ภายในห้องไฟฟ้า (ตามแบบ Concept Design Diagram 15) ถึง Load Center ภายในห้องไฟฟ้าเดียวกัน วัดระยะตาม Layout 5 และ Layout 1

๓.๖.๔. จาก Layout 6 อาคารงามดูพลี ชั้น ๙ ให้ดำเนินการปรับปรุงระบบไฟฟ้า ดังนี้

๓.๖.๔.๑. รื้อถอนแผงควบคุมระบบไฟฟ้า Distribution Board ของเดิม จำนวน ๑ ตู้ และตู้ Digital Power Meter จำนวน ๑ ตู้ พร้อมอุปกรณ์ประกอบ

๓.๖.๔.๒. ติดตั้งแผงควบคุมระบบไฟฟ้า Distribution Board (NGA-DB90) ใหม่ (ตามแบบ Concept Design Diagram 4) ทดแทนตู้ไฟฟ้าของเดิม จำนวน ๑ ชุด

๓.๖.๔.๓. ติดตั้งสายป้อนชนิด IEC 01 เฟส L1 L2 L3 N เฟสละ ๒ แกน ขนาดแกนละ ๑๒๐ ตร.มม. และสายกราวด์ขนาด ๓๕ ตร.มม. จากระบบบัสเวย์ Tap Off Unit (Plug-in) ภายในห้องไฟฟ้า ตามแบบ Concept Design Diagram 15 ถึงแผงควบคุมระบบไฟฟ้า Distribution Board (NGA-DB90) ภายในห้องไฟฟ้าเดียวกัน วัดระยะตาม Layout 7 และ Layout 1

๓.๖.๔.๔. จัดหาและติดตั้ง Load Center ใหม่พร้อมเบรกเกอร์ โดยมี Main Circuit Breaker ไม่ต่ำกว่า 75AT และมีจำนวนวงจรย่อยพร้อมเบรกเกอร์ไม่ต่ำกว่า ๓๐ วงจร ทดแทนของเดิม

ตู้ NP09-31 ชั้น ๙ ห้องไฟฟ้า พร้อมติดตั้งสายป้อนชนิด IEC 01 แบบแกนเดี่ยว เฟส L1 L2 L3 N ขนาดแกนละ ๒๕ ตร.มม. และสายกราวด์ขนาด ๑๐ ตร.มม. จากแผงควบคุมระบบไฟฟ้า Distribution Board (NGA-DB90) ถึง Load Center ภายในห้องไฟฟ้า วัดระยะตาม Layout 7 และ Layout 1

๓.๖.๔.๕. ติดตั้งแผงควบคุมระบบไฟฟ้า Distribution Board (NGA-DB91) ใหม่ (ตามแบบ Concept Design Diagram 5) ทดแทนตู้ไฟฟ้าของเดิม จำนวน ๑ ชุด

๓.๖.๔.๖. ติดตั้งแผงควบคุมระบบไฟฟ้า Distribution Board (NGA-DB92) ใหม่ (ตามแบบ Concept Design Diagram 6) ทดแทนตู้ไฟฟ้าของเดิม จำนวน ๑ ชุด

๓.๖.๔.๗. ติดตั้งแผงควบคุมระบบไฟฟ้า Distribution Board (NGA-DB93) ใหม่ (ตามแบบ Concept Design Diagram 7) ทดแทนตู้ไฟฟ้าของเดิม จำนวน ๑ ชุด

๑๐๒๒-
สม ๖

๓.๖.๔.๘. ติดตั้งแผงควบคุมระบบไฟฟ้า Distribution Board (NGA-DB94) ใหม่ (ตามแบบ Concept Design Diagram 8) ทดแทนตู้ไฟฟ้าของเดิม จำนวน ๑ ชุด

๓.๖.๔.๙. ติดตั้งสายป้อนชนิด IEC O1 แบบแกนเดี่ยว เฟส L1 L2 L3 N ขนาดแกนละ ๕๐ ตร.มม. และสายกราวด์ขนาด ๑๖ ตร.มม. จากแผงควบคุมระบบไฟฟ้า Distribution Board (NGA-DB90) ถึงแผงควบคุมระบบไฟฟ้า Distribution Board (NGA-DB91) วัดระยะตาม Layout 6 และ Layout 1

๓.๖.๔.๑๐. ติดตั้งสายป้อนชนิด IEC O1 แบบแกนเดี่ยว เฟส L1 L2 L3 N ขนาดแกนละ ๕๐ ตร.มม. และสายกราวด์ขนาด ๑๖ ตร.มม. จากแผงควบคุมระบบไฟฟ้า Distribution Board (NGA-DB90) ถึงแผงควบคุมระบบไฟฟ้า Distribution Board (NGA-DB92) วัดระยะตาม Layout 6 และ Layout 1

๓.๖.๔.๑๑. ติดตั้งสายป้อนชนิด IEC O1 แบบแกนเดี่ยว เฟส L1 L2 L3 N ขนาดแกนละ ๕๐ ตร.มม. และสายกราวด์ขนาด ๑๖ ตร.มม. จากแผงควบคุมระบบไฟฟ้า Distribution Board (NGA-DB90) ถึงแผงควบคุมระบบไฟฟ้า Distribution Board (NGA-DB93) วัดระยะตาม Layout 6 และ Layout 1

๓.๖.๔.๑๒. ติดตั้งสายป้อนชนิด IEC O1 แบบแกนเดี่ยว เฟส L1 L2 L3 N ขนาดแกนละ ๕๐ ตร.มม. และสายกราวด์ขนาด ๑๖ ตร.มม. จากแผงควบคุมระบบไฟฟ้า Distribution Board (NGA-DB90) ถึงแผงควบคุมระบบไฟฟ้า Distribution Board (NGA-DB94) วัดระยะตาม Layout 6 และ Layout 1

๓.๖.๕. จาก Layout 8 อาคารงามดูพลี ชั้น ๑๐ ให้ดำเนินการปรับปรุงระบบไฟฟ้า ดังนี้

๓.๖.๕.๑. รีไซเคิลแผงควบคุมระบบไฟฟ้า Distribution Board ของเดิม จำนวน ๑ ตู้ และตู้ Digital Power Meter จำนวน ๑ ตู้ พร้อมอุปกรณ์ประกอบ

๓.๖.๕.๒. ติดตั้งแผงควบคุมระบบไฟฟ้า Distribution Board (NGA-DB100) ใหม่ (ตามแบบ Concept Design Diagram 9) ทดแทนตู้ไฟฟ้าของเดิม จำนวน ๑ ชุด

๓.๖.๕.๓. ติดตั้งสายป้อนชนิด IEC O1 เฟส L1 L2 L3 N เฟสละ ๒ แกน ขนาดแกนละ ๑๒๐ ตร.มม. และสายกราวด์ขนาด ๓๕ ตร.มม. จากระบบบัสเวย์ Tap Off Unit (Plug-in) ภายในห้องไฟฟ้า ตามแบบ Concept Design Diagram 15 ถึงแผงควบคุมระบบไฟฟ้า Distribution Board (NGA-DB100) ภายในห้องไฟฟ้าเดียวกัน วัดระยะตาม Layout 9 และ Layout 1

๓.๖.๕.๔. จัดหาและติดตั้ง Load Center ใหม่พร้อมเบรกเกอร์ โดยมี Main Circuit Breaker ไม่ต่ำกว่า 75AT และมีจำนวนวงจรย่อยพร้อมเบรกเกอร์ไม่ต่ำกว่า ๓๐ วงจร ทดแทนของเดิม ตู้ NP10-32 ชั้น ๑๐ ห้องไฟฟ้า พร้อมติดตั้งสายป้อนชนิด IEC O1 แบบแกนเดี่ยว เฟส L1 L2 L3 N ขนาดแกนละ ๒๕ ตร.มม. และสายกราวด์ขนาด ๑๐ ตร.มม. จากแผงควบคุมระบบ

๑๖
SMT
16/5/2564
SMT

ไฟฟ้า Distribution Board (NGA-DB100) ถึง Load Center ภายในห้องไฟฟ้า วัดระยะตาม Layout 9 และ Layout 1

๓.๖.๕.๕. ติดตั้งแผงควบคุมระบบไฟฟ้า Distribution Board (NGA-DB101) ใหม่ (ตามแบบ Concept Design Diagram 10) ทดแทนตู้ไฟฟ้าของเดิม จำนวน ๑ ชุด

๓.๖.๕.๖. ติดตั้งแผงควบคุมระบบไฟฟ้า Distribution Board (NGA-DB102) ใหม่ (ตามแบบ Concept Design Diagram 11) ทดแทนตู้ไฟฟ้าของเดิม จำนวน ๑ ชุด

๓.๖.๕.๗. ติดตั้งแผงควบคุมระบบไฟฟ้า Distribution Board (NGA-DB103) ใหม่ (ตามแบบ Concept Design Diagram 12) ทดแทนตู้ไฟฟ้าของเดิม จำนวน ๑ ชุด

๓.๖.๕.๘. ติดตั้งแผงควบคุมระบบไฟฟ้า Distribution Board (NGA-DB104) ใหม่ (ตามแบบ Concept Design Diagram 13) ทดแทนตู้ไฟฟ้าของเดิม จำนวน ๑ ชุด

๓.๖.๕.๙. ติดตั้งสายป้อนชนิด IEC 01 แบบแกนเดี่ยว เฟส L1 L2 L3 N ขนาดแกนละ ๕๐ ตร.มม. และสายกราวด์ขนาด ๑๖ ตร.มม. จากแผงควบคุมระบบไฟฟ้า Distribution Board (NGA-DB100) ถึงแผงควบคุมระบบไฟฟ้า Distribution Board (NGA-DB101) วัดระยะตาม Layout 8 และ Layout 1

๓.๖.๕.๑๐. ติดตั้งสายป้อนชนิด IEC 01 แบบแกนเดี่ยว เฟส L1 L2 L3 N ขนาดแกนละ ๕๐ ตร.มม. และสายกราวด์ขนาด ๑๖ ตร.มม. จากแผงควบคุมระบบไฟฟ้า Distribution Board (NGA-DB100) ถึงแผงควบคุมระบบไฟฟ้า Distribution Board (NGA-DB102) วัดระยะตาม Layout 8 และ Layout 1

๓.๖.๕.๑๑. ติดตั้งสายป้อนชนิด IEC 01 แบบแกนเดี่ยว เฟส L1 L2 L3 N ขนาดแกนละ ๕๐ ตร.มม. และสายกราวด์ขนาด ๑๖ ตร.มม. จากแผงควบคุมระบบไฟฟ้า Distribution Board (NGA-DB100) ถึงแผงควบคุมระบบไฟฟ้า Distribution Board (NGA-DB103) วัดระยะตาม Layout 8 และ Layout 1

๓.๖.๕.๑๒. ติดตั้งสายป้อนชนิด IEC 01 แบบแกนเดี่ยว เฟส L1 L2 L3 N ขนาดแกนละ ๕๐ ตร.มม. และสายกราวด์ขนาด ๑๖ ตร.มม. จากแผงควบคุมระบบไฟฟ้า Distribution Board (NGA-DB100) ถึงแผงควบคุมระบบไฟฟ้า Distribution Board (NGA-DB104) วัดระยะตาม Layout 8 และ Layout 1

๓.๖.๖. จาก Layout 10 อาคารงามดูพลี ชั้น ๑๑ และชั้น ๑๒ ให้ดำเนินการปรับปรุงระบบไฟฟ้า ดังนี้

๓.๖.๖.๑. จัดหาและติดตั้ง Load Center ใหม่พร้อมเบรกเกอร์ โดยมี Main Circuit Breaker ไม่ต่ำกว่า 40AT และมีจำนวนวงจรย่อยพร้อมเบรกเกอร์ไม่ต่ำกว่า ๑๒ วงจร ทดแทนของเดิม ตู้ NP11-01 ชั้น ๑๑ พร้อมติดตั้งสายป้อนชนิด IEC 01 แบบแกนเดี่ยว เฟส L1 L2 L3 N

5
5000
ครบ
5.11.15
5

ขนาดแกนละ ๑๐ ตร.มม. และสายกราวด์ขนาด ๖ ตร.มม. จากระบบบัสเวย์ Tap Off Unit (Plug-in) ภายในห้องไฟฟ้า (ตามแบบ Concept Design Diagram 15) ถึง Load Center ชั้น ๑๑ วัดระยะตาม Layout 10 และ Layout 1

๓.๖.๖.๒. ติดตั้งแผงควบคุมระบบไฟฟ้า Distribution Board (NGA-DB12) ใหม่ ชั้น ๑๒ (ตามแบบ Concept Design Diagram 14) ทดแทนตู้ไฟฟ้าของเดิม จำนวน ๑ ชุด

๓.๖.๖.๓. ติดตั้งสายป้อนชนิด IEC 01 เฟส L1 L2 L3 N แบบแกนเดี่ยว ขนาดแกนละ ๑๘๕ ตร.มม. และสายกราวด์ขนาด ๒๕ ตร.มม. จากระบบบัสเวย์ Tap Off Unit (Plug-in) ชั้น ๑๒ ตามแบบ Concept Design Diagram 1 และ 15 ถึงแผงควบคุมระบบไฟฟ้า Distribution Board (NGA-DB12) ภายในห้องเดียวกัน วัดระยะตาม Layout 10 และ Layout 1

๓.๖.๖.๔. จัดหาและติดตั้ง Load Center ใหม่พร้อมเบรกเกอร์ โดยมี Main Circuit Breaker ไม่ต่ำกว่า 75AT และมีจำนวนวงจรย่อยพร้อมเบรกเกอร์ไม่ต่ำกว่า ๓๐ วงจร ทดแทนของเดิม ตู้ NP12-01 ชั้น ๑๒ พร้อมติดตั้งสายป้อนชนิด IEC 01 แบบแกนเดี่ยว เฟส L1 L2 L3 N ขนาดแกนละ ๒๕ ตร.มม. และสายกราวด์ขนาด ๑๐ ตร.มม. จากแผงควบคุมระบบไฟฟ้า Distribution Board (NGA-DB12) ถึง Load Center ชั้น ๑๒ วัดระยะตาม Layout 10 และ Layout 1

๓.๗. ผู้ขายต้องจัดหา ติดตั้ง ปรับปรุงระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคาร ดังนี้

๓.๗.๑. เชื่อมต่อสายสัญญาณ Modbus RTU (RS485) จากอุปกรณ์ Digital Power Meter จำนวนอย่างน้อย ๔๙ ชุด ภายในแผงควบคุมระบบไฟฟ้า Main Distribution Board (MDB) และ Distribution Board (DB) ในโครงการนี้ เข้ากับอุปกรณ์ Modbus Gateway อาคารงามดูพลี และ ไฟเลี้ยงอุปกรณ์ ของ Digital Power Meter ทั้งหมดต้องเป็นไฟฟ้าสำรอง (UPS) ซึ่งผู้ซื้อ จัดเตรียมแหล่งจ่ายไฟฟ้าสำรอง (UPS) ให้เชื่อมต่อที่ห้องไฟฟ้า (MDB) ชั้น ๑ อาคารงามดูพลี

๓.๗.๒. ติดตั้งคอมพิวเตอร์แบบ Server ณ อาคารโรงไฟฟ้า ชั้น ๑ เพื่ออ่านค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของ Digital Power Meter ด้วยสัญญาณ Modbus RTU (RS485) จาก Modbus Gateway อาคารต่าง ๆ นำมาประมวลผล จัดเก็บฐานข้อมูล และแจ้งเตือนระบบบริหารจัดการพลังงาน ในอาคาร (Building Energy Management)

๓.๗.๓. ติดตั้งคอมพิวเตอร์แบบ Workstation จำนวน ๒ ชุด สำหรับบริหารจัดการและซ่อมบำรุงระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคาร (Building Energy Management) ดังนี้

- อาคารมหาเมฆ ชั้น ๒ จำนวน ๑ ชุด
- อาคารโรงไฟฟ้า ๑ ชั้น ๒ จำนวน ๑ ชุด

๓.๗.๔. ปรับปรุงระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคาร (Building Energy Management) โดยมี จำนวนอุปกรณ์ Digital Power Meter ใหม่พร้อมโครงการนี้จำนวน ๔๙ ชุด และเชื่อมต่อ อุปกรณ์ Digital Power Meter เดิมของ บวท. จำนวน ๔๔๒ ชุด (ติดตั้งสมบูรณ์แล้ว พร้อม

๒
๑๖๖๖
๕๓๖ ๕

เชื่อมต่อสัญญาณผ่าน TCP/IP รวมกันที่อาคารโรงไฟฟ้า ๑) ผู้ขายต้องนำอุปกรณ์ทั้งหมดเข้าระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคาร (Building Energy Management) ระบบใหม่ภายใต้ Graphical User Interface เดียวกัน โดยมีรายการอุปกรณ์ ดังนี้

อาคาร	จำนวน Modbus Gateway (Loop) เดิมของ บวท.	จำนวน Digital Power Meter ที่ต้องเพิ่มเข้าระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคาร (ชุด)		
		ใช้ของเดิม	ติดตั้งใหม่	รวม
งามดูพลี	๔	๒	๘๙	๙๑
โรงไฟฟ้า ๑	๓	๖๕	-	๖๕
โรงไฟฟ้า ๒	๑	๑๕	-	๑๕
ปฏิบัติการ	๓	๖๖	-	๖๖
๖๐ ปี	๕	๑๑๐	-	๑๑๐
อำนวยการ	๓	๘๕	-	๘๕
มหาเมฆ	๒	๓๔	-	๓๔
แรก	๑	๑๒	-	๑๒
สโมสร	๑	๒๐	-	๒๐
สันทนาการ	๑	๓/	-	๓/
Tx Standby	๑	๒	-	๒
ดาวเทียม	๑	๒๔	-	๒๔
รวม	๒๖	๔๔๒	๘๙	๕๓๑

๓.๘. การติดตั้งแผงควบคุมระบบไฟฟ้า (Main Distribution Board : MDB และ Distribution Board : DB) และ Load Center ทดแทนของเดิม ผู้ขายจะต้องเชื่อมต่อสายไฟฟ้าตามแบบ Concept Design Diagram หรือตามที่ บวท. กำหนด รวมถึงต้องจัดหาและตัดต่อสายไฟฟ้าเดิมเข้ากับระบบฯ/อุปกรณ์ฯ เพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้สมบูรณ์ดังเดิมหรือดีกว่า

๓.๙. ผู้ขายต้องจัดส่งตัวอย่างวัสดุที่จะใช้ทำป้ายชื่อ Mimic Bus และ Nameplate ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ พิจารณาและอนุมัติ ก่อนที่จะดำเนินการ

๓.๑๐. ผู้ขายต้องจดยรายละเอียดของยี่ห้อ / รุ่น / Serial Number และตำแหน่งการติดตั้งของอุปกรณ์ทั้งหมดให้กับ บวท. ในวันส่งมอบงานด้วย

๓.๑๑. ผู้ขายจะต้องส่งหนังสือขอเข้าพื้นที่ดำเนินงาน และรายชื่อพนักงานที่จะเข้าปฏิบัติงาน ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ พิจารณาอนุญาตก่อนเข้าดำเนินงาน ไม่น้อยกว่า ๗ วัน

สม 5
สม 5
สม 5

ข้อ ๔. หน้าที่ของผู้ซื้อ

- ๔.๑. ผู้ซื้อต้องมีหน้าที่ส่งมอบพื้นที่ให้ผู้ขาย
- ๔.๒. คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ มีหน้าที่ให้ความเห็นชอบ พิจารณาและอนุมัติ การดำเนินการต่าง ๆ ของผู้ขาย

ข้อ ๕. ความรับผิดชอบของผู้ขาย

- ๕.๑. ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบหรือถอนแฉงควบคุมระบบไฟฟ้า (Main Distribution Board : MDB และ Distribution Board : DB) ระบบ Load Center ระบบสายไฟฟ้า ระบบบัสเวย์ (Busway) และนำอุปกรณ์ที่รื้อถอนออกมาจัดเก็บไว้ที่ บวท. กำหนด โดยการรื้อถอนและติดตั้งใหม่ต้อง ไม่มีผลกระทบต่อระบบไฟฟ้าที่ใช้งานในปัจจุบัน (อาคารสำนักงานและอาคารรับรอง มีผู้ใช้งานห้องพักตลอด ๒๔ ชม. พิกัดโหลดไม่เกิน 150kVA) โดยผู้ขายต้องมีอุปกรณ์ ประกอบอื่น ๆ (ซึ่งผู้ขายต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายของอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ทั้งหมด) มาสำรองไฟฟ้าขณะรื้อถอนและติดตั้งใหม่ ได้แก่ อุปกรณ์ตัดตอน (Circuit Breaker) และ ระบบสายไฟฟ้าชั่วคราว (Temporary Cable) เป็นต้น เพื่อจ่ายไฟให้กับภาระไฟฟ้า ของระบบ ฯ/อุปกรณ์ ฯ อาคารงามดูพลี โดยผู้ขายสามารถเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟฟ้าสำรองของผู้ซื้อที่ MDB อาคารโรงไฟฟ้า ๑ (ไม่มีค่าใช้จ่ายในการเชื่อมต่อเพื่อจ่ายไฟฟ้าอาคารงามดูพลี) โดยส่งแผน ดำเนินการพร้อมแนวทางแก้ไข ป้องกันผลกระทบต่าง ๆ ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ พิจารณาและอนุมัติ ก่อนที่จะดำเนินการ
- ๕.๒. ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบการเก็บขนย้ายขยะมูลฝอย เศษวัสดุ ออกจากพื้นที่ปฏิบัติงาน ทุกครั้งและต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบที่ บวท. กำหนดเกี่ยวกับเรื่องการรักษาความปลอดภัย ภายในพื้นที่ปฏิบัติงานและเมื่อโครงการแล้วเสร็จจะต้องจัดเก็บ ซ่อมแซม ส่วนต่าง ๆ ที่ชำรุด สึกหรือจากการดำเนินการโครงการให้เรียบร้อยดังเดิม และปรับปรุงทาสี ผนัง ภายในเฉพาะ ห้องควบคุมระบบไฟฟ้า (MDB) ชั้น ๑ อาคารงามดูพลี
- ๕.๓. ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบจัดหาและติดตั้งระบบบัสเวย์ โดยมีระยะจากห้อง MDB ชั้น ๑ ถึง ชั้น ๑๒ (TOP) อาคารงามดูพลี ตามแบบ Layout 1 และ Concept Design Diagram 15 โดยติดตั้งภายในห้องไฟฟ้า ระบบบัสเวย์ประกอบด้วยท่อนตรง Elbow Flanged End Plug-In Unit เป็นต้น หากต้องมีอุปกรณ์หรือส่วนประกอบใด ที่จำเป็นหรือต้องเพิ่มเติมใน โครงการ เพื่อให้โครงการหรือระบบ ฯ สามารถใช้งานได้สมบูรณ์ ผู้ขายจะต้องเป็นผู้จัดหาวัสดุ อุปกรณ์หรือส่วนประกอบใดที่จำเป็นนั้น และรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น
- ๕.๔. ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบการทดสอบแฉงควบคุมระบบไฟฟ้า Main Distribution Board (MDB) และ Distribution Board (DB) ให้กรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาก่อนติดตั้ง ซึ่งผ่าน

๒๕๕๗ ๕/๑๑/๒๕
๕/๑๑/๒๕
๕/๑๑/๒๕

การทดสอบมาจากโรงงานผู้ผลิต หรือ หน่วยงานที่สามารถกระทำการได้อย่างมีมาตรฐาน เมื่อหนังสือรับรองผลการทดสอบผ่านการอนุญาตจากกรมการตรวจรับแล้วจึงนำมาติดตั้งได้

๕.๕. ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบการทดสอบแผงควบคุมระบบไฟฟ้า Main Distribution Board (MDB) และ Distribution Board (DB) และระบบบัสเวย์ หลังทำการติดตั้งแล้วเสร็จให้เป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิต หรือ วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ ฉบับประกาศใช้ปัจจุบัน เช่น การทดสอบความเป็นฉนวน เป็นต้น ให้กรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาอนุมัติก่อนใช้งาน

๕.๖. ผู้ขายต้องเป็นผู้ดำเนินการจัดหาอุปกรณ์และติดตั้งสายสัญญาณ เพื่อให้ระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคาร (Building Energy Management) ที่ติดตั้งทั้งหมดภายในสำนักงานใหญ่ ทุ่งมหาเมฆ สามารถใช้งานได้สมบูรณ์ภายใต้ Graphical User Interface เดียวกัน

๕.๓. ผู้ขายต้องเป็นผู้ดำเนินการและเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่าย ค่าบริการในการส่งข้อความแจ้งเตือน Alarm ของระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคาร (Building Energy Management) ผ่าน Line Application เพื่อให้ระบบฯ สามารถใช้งานได้สมบูรณ์ตามที่ บวท. กำหนด เป็นระยะเวลา ๒ ปี นับจากส่งมอบงานแล้วทั้งหมดและ บวท. ได้ตรวจรับงานไว้แล้ว

๕.๘. หากมีวัสดุ อุปกรณ์หรือส่วนประกอบใด ที่จำเป็นหรือต้องเพิ่มเติมในโครงการ เพื่อให้โครงการหรือระบบฯ สามารถใช้งานได้สมบูรณ์ ผู้ขายจะต้องเป็นผู้จัดหาวัสดุ อุปกรณ์หรือส่วนประกอบใดที่จำเป็นนั้น และรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น

ข้อ ๖. ความรับผิดชอบของผู้ซื้อ

๖.๑. ผู้ที่จะรับผิดชอบการจัดเตรียมสถานที่ติดตั้ง และสถานที่ฝึกอบรม

๖.๒. ผู้ซื้อจะรับผิดชอบการควบคุมการติดตั้ง

2017
SA 5
1252427 5/10/17
Vols.

ข้อ ๓. คุณสมบัติเฉพาะของพัสดุที่จัดซื้อ

๓.๑. ผู้ขายมีหน้าที่จัดหา ส่งมอบพัสดุ ที่มีคุณสมบัติเฉพาะของพัสดุ ดังนี้

๓.๑.๑. แผงควบคุมระบบไฟฟ้า (Main Distribution Board : MDB)

๓.๑.๑.๑. แผงควบคุมระบบไฟฟ้า ออกแบบ สร้างและทดสอบตามมาตรฐาน ดังนี้

๓.๑.๑.๑.๑. ต้องเป็นตู้ชนิด Local Standard ตาม IEC 61439 และมี Form ตู้อย่างน้อย 2B

๓.๑.๑.๑.๒. มีคุณสมบัติทางเทคนิคอย่างน้อยดังต่อไปนี้

Rated System Voltage	:	240/416 Volts
System Wiring	:	3-Phase, 4-Wire, Solid Grounded Neutral
Rated Frequency	:	50 Hz.
Rated Insulation Level	:	600 Volts (Minimum)
Control Voltage	:	220-240 Volts (AC)
		(นอกจากจะระบุไว้เป็นอย่างอื่น)

Temperature Rise : 25°C at Ambient Temp 40°C

๓.๑.๑.๓. ลักษณะของแผงควบคุมระบบไฟฟ้าต้องจัดแบ่งออกเป็นส่วน ๆ (Vertical Section) มีความสมบูรณ์สามารถแยกจากกันเป็นอิสระได้โดยง่าย

๓.๑.๑.๔. ระดับมาตรฐานการป้องกันของตู้ไม่ต่ำกว่า IP 30 ตามมาตรฐาน IEC

๓.๑.๑.๕. โครงสร้างของแผงควบคุมระบบไฟฟ้า โดยโครงสร้างที่เป็นส่วนเสริมความแข็งแรง ต้องเป็นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า ๒ มิลลิเมตร ยึดกันอย่างแข็งแรงด้วยการเชื่อมและขันด้วย Bolt ส่วนฝาทุกด้านต้องเป็นแผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า ๒ มิลลิเมตร และแผ่นกันช่องต้องเป็นแผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า ๑.๕ มิลลิเมตร ทั้งนี้ฝาของแผงควบคุมระบบไฟฟ้าแต่ละด้านต้องเป็นไปตามกำหนด ดังนี้

- ฝาด้านบน ให้เป็นแผ่นเหล็กพับขึ้นขอบ แบ่งอย่างน้อยเป็น ๒ ชั้น โดยชั้นหนึ่งเป็นฝาปิด เฉพาะส่วน Cable Compartment ยึดติดกับโครงสร้างแผงควบคุมระบบไฟฟ้าด้วยสกรู หรือน็อต ขนาดและจำนวนเหมาะสมให้มีความแข็งแรง
- ฝาด้านล่างให้เป็นแผ่นเหล็กเรียบ การแบ่งขึ้นฝาและการยึดกับโครงสร้างแผงควบคุมระบบไฟฟ้าให้มีลักษณะเช่นเดียวกับฝาด้านบน
- ฝาด้านข้างทั้ง ๒ ด้าน ให้เป็นแผ่นเหล็กเรียบหรือพับขึ้นขอบรูป ยึดติดกับโครงสร้างแผงควบคุมระบบไฟฟ้าด้วยสกรู หรือน็อต ขนาดและจำนวนที่เหมาะสมให้มีความแข็งแรง แต่ในกรณีที่ต้องใช้แผงควบคุมระบบไฟฟ้าหลายส่วน (Vertical Section) เรียงต่อกันให้ใช้ฝากันระหว่างส่วนเป็นแผ่นเหล็กเรียบแทน โดยมีช่องเจาะทะลุถึงกัน เพียงพอตามต้องการ

๒๐๒๒
๕ มีนาคม
SA 7

๓.๑.๑.๙.๕. Circuit breakers ที่มีขนาด 100-630AF ให้ใช้ Molded Case Circuit Breaker (MCCB) เป็นชนิด **Electronic Trip** ที่ปรับตั้งค่า Overload และ Short Circuit Trip ได้ และ MCCB ทั้งหมดต้องเป็นชนิด $I_{CS} = I_{CU}$ อย่างน้อย 36kA

๓.๑.๑.๙.๖. สำหรับ Air Circuit breakers ให้เป็นชนิด Withdrawable หรือ Draw-Out Circuit Breaker

๓.๑.๑.๑๐. BUSBAR และฉนวนยึด ภายในแผงควบคุมระบบไฟฟ้า มีคุณสมบัติดังนี้

๓.๑.๑.๑๐.๑. Busbars ต้องเป็นทองแดงที่มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า ๙๘% มีขนาดที่กำหนดความสามารถในการรับกระแสไฟฟ้าตามมาตรฐาน IEC 61439 โดยให้ Max. Temperature Rise เท่ากับ 25°C ที่ Ambient Temperature 40°C

๓.๑.๑.๑๐.๒. Busbars ภายในตู้กรณีที่มีการพันสี สีต้องเป็นสีทนความร้อนเพื่อระบุเฟสตามข้อกำหนดมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า ฉบับปรับปรุงล่าสุด ดังนี้ น้ำตาล ดำ เทา พ้า เขียว เหลือง ตามลำดับ

๓.๑.๑.๑๐.๓. การจัด Busbars ทั้ง Phase-to-Phase และ Phase-to-Ground ต้องจัดให้ ส่วนที่เป็นตัวนำไฟฟ้า (Live Part) มีระยะห่างกันไม่น้อยกว่าค่าตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า หรือเป็นไปตามมาตรฐาน IEC

๓.๑.๑.๑๐.๔. Busbar Holders ต้องเป็นวัสดุประเภท Fiberglass Reinforced Polyester หรือ Epoxy Resin หรือดีกว่า แบบสองชั้นประกบ Busbar โดยยึดด้วย Bolt และ Nut หุ้ม Spacer ที่เป็นฉนวนไฟฟ้า หรือเทียบเท่า

๓.๑.๑.๑๐.๕. Busbar และ Busbar Holders ต้องมีข้อมูลทางเทคนิคและผลการคำนวณเพื่อแสดงว่าสามารถทนต่อแรงใด ๆ ที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าลัดวงจรได้โดยไม่เกิดการเสียหายใด ๆ รวมทั้ง Bolts และ Nuts ต้องทนต่อแรงเหล่านั้นได้

๓.๑.๑.๑๑. สายไฟฟ้าสำหรับระบบควบคุมและเครื่องวัด มีคุณสมบัติดังนี้

๓.๑.๑.๑๑.๑. สายไฟฟ้าสำหรับระบบควบคุมและเครื่องวัด ซึ่งเดินเชื่อมระหว่างอุปกรณ์ไฟฟ้า กับอุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้ากับ Terminal Block ให้ใช้สายชนิด Flexible Annealed Copper 750 Volts, PVC Insulated ขนาดของสายต้องสามารถนำกระแสไฟฟ้าได้ตามต้องการ แต่ไม่เล็กกว่ากำหนดดังนี้

- Current Circuit	:	๒.๕ ตารางมิลลิเมตร
- Voltage Circuit	:	๑.๕ ตารางมิลลิเมตร
- Control Circuit	:	๑.๕ ตารางมิลลิเมตร
- Ground สำหรับบานประตู	:	๑๐ ตารางมิลลิเมตร

๓.๑.๑.๑๑.๒. สายไฟฟ้าทั้งหมดต้องวางอยู่ในรางสาย (Trunking) หรือท่ออ่อนเพื่อป้องกันการชำรุดของฉนวนสายไฟฟ้าแต่ละเส้นที่เชื่อมระหว่างจุดที่กล่าว ห้ามมีการตัดต่อโดยเด็ดขาด

สม. ๕
สม. ๕
สม. ๕

๓/๑.๑.๑๑.๓. สายไฟฟ้าทุกเส้นที่ปลายทั้ง ๒ ด้าน ต้องมีหมายเลขกำกับ (Wire Mark) เป็นแบบปลอกสวม ยากแก่การลอกหลุดหาย

๓/๑.๑.๑๒. Mimic Bus และ Nameplate ภายในแผงควบคุมระบบไฟฟ้า มีคุณสมบัติดังนี้

๓/๑.๑.๑๒.๑. ที่หน้าแผงควบคุมระบบไฟฟ้าต้องมี Mimic Bus เพื่อแสดงการจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าและออก ทำด้วยแผ่นพลาสติกสีดำสำหรับแผงควบคุมระบบไฟฟ้าระบบไฟฟ้าปกติและสีแดงสำหรับแผงควบคุมระบบไฟฟ้าระบบไฟฟ้าสำรอง (UPS) มีความหนาไม่น้อยกว่า ๓ มิลลิเมตร และกว้างไม่น้อยกว่า ๑๐ มิลลิเมตร ยึดแน่นกับแผงควบคุมระบบไฟฟ้าด้วยสกรูอย่างแน่นหนา

๓/๑.๑.๑๒.๒. ให้มี Nameplate เพื่อแสดงว่าอุปกรณ์ตัดวงจรไฟฟ้าใด จ่ายหรือควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าใด หรือกลุ่มใด เป็น แผ่นพลาสติกพื้นสีขาว แกะเป็นตัวอักษรสีดำ เคลือบแผ่นพลาสติกด้วยวัสดุใส โดยความสูงของตัวอักษรต้องไม่น้อยกว่า ๒๐ มิลลิเมตร หรือตามที่ผู้คุมงานเห็นชอบ

๓/๑.๑.๑๓. เครื่องมือวัด ภายในแผงควบคุมระบบไฟฟ้า ประกอบด้วย

๓/๑.๑.๑๓.๑. Digital Power Meter (DM) มีคุณสมบัติดังนี้

- Digital Power Meter ชนิด ๓ เฟส ๔ สาย ชนิดฝังตู้ ขนาด ๙๖ x ๙๖ มิลลิเมตร
- สามารถแสดงค่าต่าง ๆ ได้อย่างน้อยดังนี้
 - ค่าแรงดัน (Phase to Phase และ Phase to Neutral)
 - ค่ากระแส (I_1 I_2 I_3 และ I_n)
 - ค่ากำลังไฟฟ้าจริง (W)
 - ค่ากำลังไฟฟ้ารีแอคทีฟ (kVAR)
 - ค่ากำลังไฟฟ้าปรากฏ (kVA)
 - ค่าประกอบกำลังไฟฟ้า (P.F.)
 - ค่าความถี่
 - ค่าพลังงานไฟฟ้าจริง (Wh หรือ kWh)
- มีค่าความแม่นยำในการวัดดังต่อไปนี้
 - Current : ๐.๒๕% หรือดีกว่า
 - Voltage : ๐.๒๕% หรือดีกว่า
 - Power : ๐.๕% หรือดีกว่า
 - Power factor : ๐.๕% หรือดีกว่า
 - Frequency : ๐.๒% หรือดีกว่า
- สามารถวัดค่าแบบ True RMS ได้

✓
จก. -
✓
ระบบ
ส. 5
ส. 5

- พิกัดย่านการวัดกระแสโดยตรงสูงสุด : 5A / เฟส หรือดีกว่า
 - พิกัดย่านการวัดแรงดันสูงสุด : 300V / เฟส หรือดีกว่า
 - มีจอแสดงผลที่ตัวเครื่องแบบ LCD หรือ OLED หรือ LED
 - สามารถทำงานได้ที่ค่าความชื้น ๙๕% หรือดีกว่า
 - สามารถส่งข้อมูล ดังนี้
 - รูปแบบโปรโตคอล : Modbus RTU 485
 - รองรับ Baud rate ที่ความเร็วไม่น้อยกว่า 9,600 Bauds
 - ทำงานได้ในช่วง ๐ ถึง ๔๐ องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
 - ผ่านการรับรองมาตรฐานดังต่อไปนี้
 - IEC 61000-4-2 (Electrostatic discharge) หรือดีกว่า
 - IEC 61000-4-3 (Electromagnetic field immunity) หรือดีกว่า
 - IEC 61000-4-4 (Electrical fast transient/burst immunity) หรือดีกว่า
 - IEC 61000-4-5 (Surge immunity) หรือดีกว่า
 - ต้องติดตั้งร่วมกับหม้อแปลงกระแสไฟฟ้า (Current Transformer : CT) ที่สามารถรองรับค่าพิกัดกระแสได้ไม่น้อยกว่าค่ากระแสที่ตรวจวัด และได้รับรองมาตรฐาน IEC 60044-1 หรือ EN 60044-1 หรือ IEC 61869-1 หรือ IEC 61869-2 และมีค่า Accuracy Class ไม่เกิน ๐.๕
 - มีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อไฟเลี้ยงอุปกรณ์ Digital Power Meter (DM)
- ๓.๑.๑.๑๔. อุปกรณ์ป้องกันลျี่จ (Surge Protection Device) คุณสมบัติน้อย ดังนี้
- ๓.๑.๑.๑๔.๑. อุปกรณ์ป้องกันลျี่จ Class 1+2 หรือ Type 1+2 ที่ระดับแรงดันเทียบนิวตรอล (L-N) เฟสละ 230 Vac หรือดีกว่า ที่ความถี่ 50 Hz ติดตั้งแบบขนานผ่าน Back up Fuse สำหรับอุปกรณ์ป้องกันลျี่จ และมีการต่อลงดินตามมาตรฐานผู้ผลิต
- ๓.๑.๑.๑๔.๒. มีลักษณะวงจรป้องกันเป็นชนิด Spark Gap หรือ MOV หรือดีกว่า
- ๓.๑.๑.๑๔.๓. มีค่า Maximum continuous voltage (U_c) ไม่น้อยกว่า 275 V ac
- ๓.๑.๑.๑๔.๔. การป้องกันกระแสฟ้าผ่าไฟกระชอก Lightning impulse current (I_{imp}) L-N อย่างน้อย 25Ka (รูปคลื่น 10/350us) และ Maximum discharge current (I_{max}) อย่างน้อย 40 KA (รูปคลื่น 8/20 us)
- ๓.๑.๑.๑๔.๕. มีความเร็วการป้องกัน Response time (t_A) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 25 ns
- ๓.๑.๑.๑๔.๖. Residual Voltage หรือ Voltage protection level หรือ Let Through Voltage น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1,500V ที่ 3 KA หรือดีกว่า

สมหมาย ธรรมานะ
สม 5

๗.๑.๑.๑๔.๗. อุปกรณ์ป้องกันลျี่จ (Surge Protection Device หรือ Surge Aresster Protection) ที่ผลิตต้องได้รับการทดสอบรับรองผ่านมาตรฐาน EN/IEC 61643-11:2011 หรือ IEEE C62.41-1991 หรือดีกว่า

๗.๑.๑.๑๔.๘. สามารถถอดเปลี่ยนอุปกรณ์ป้องกันลျี่จได้จากฐานโดยไม่ต้องเดินสายใหม่ และมีส่วนแสดงการทำงานในแต่ละเฟส (Indicator) หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

๗.๑.๒. แผงควบคุมระบบไฟฟ้า (Distribution Board : DB)

๗.๑.๒.๑. แผงควบคุมระบบไฟฟ้า ต้องเป็นตู้ชนิด Local Standard ออกแบบ สร้างและทดสอบตามมาตรฐาน IEC 61439 แต่ต้องไม่ขัดต่อมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย โดยวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ ฉบับประกาศใช้ปัจจุบัน โดยมีคุณสมบัติทางเทคนิคอย่างน้อยดังต่อไปนี้

Rated System Voltage	:	240/416 Volts
System Wiring	:	3-Phase, 4-Wire, Solid Grounded Neutral
Rated Frequency	:	50 Hz.
Rated Insulation Level	:	600 Volts (Minimum)
Control Voltage	:	220-240 Volts (AC) (นอกจากจะระบุไว้เป็นอย่างอื่น)
Temperature Rise	:	25°C at Ambient Temp 40°C

๗.๑.๒.๒. แผงควบคุมระบบไฟฟ้า ทำด้วยแผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า ๑.๕ มิลลิเมตร ทั้งนี้ฝาด้านหน้าให้เป็นแผ่นเหล็กพับขึ้นขอบ โดยมีด้านหนึ่งยึดด้วย Removable Pin Hinges ส่วนอีกด้านหนึ่งเป็น Key Lock และฝาสำหรับ Metering & Control ให้แยกเป็นอีกฝาด้านหนึ่ง

๗.๑.๒.๓. แผงควบคุมระบบไฟฟ้าจัดเป็นรูปแบบ (Typical Form) 1 และระดับมาตรฐานการป้องกันของตู้ไม่ต่ำกว่า IP 30 ตามมาตรฐาน IEC

๗.๑.๒.๔. การประกอบแผงควบคุมระบบไฟฟ้า ต้องคำนึงถึงกรรมวิธีระบายความร้อนที่เกิดขึ้นจากอุปกรณ์ภายในโดยวิธีไหลเวียนของอากาศตามธรรมชาติ ทั้งนี้อาจเจาะเกร็ดระบายอากาศที่ฝาด้านใดด้านหนึ่งหรือหลายด้านอย่างเพียงพอพร้อมติดตั้งตะแกรงกันแมลง (Insect Screen)

๗.๑.๒.๕. เหล็กที่ทำมาใช้ในกระบวนการผลิตแผงควบคุมระบบไฟฟ้า เป็นไปตามมาตรฐาน มอก. หรือมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับ

๗.๑.๒.๖. การป้องกันสนิม ให้เหล็กและแผ่นเหล็กทุกชั้นที่ใช้เป็นเหล็ก Alu-zinc หรือเหล็กชุบ Electro-Galvanized หรือดีกว่า และฝาด้านให้พ่นสีตามมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับ

Handwritten signatures and initials in blue ink, including a large signature and several smaller initials.

- ๓/๑.๒.๓/. Circuit Breaker (CB) ภายในแผงควบคุมระบบไฟฟ้า มีคุณสมบัติดังนี้
- ๓/๑.๒.๓.๑. Circuit Breaker ที่อยู่ภายใน System เดียวกันและต่อเนื่องกัน มีการทำงานตัดวงจร (Time-Current Curve) สัมพันธ์กัน (Co-Ordination) เพื่อให้ Circuit Breaker ที่อยู่ใกล้จุด Fault ทำงานตัดวงจรก่อน Circuit Breaker ทั้งหมด จึงควรเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกัน
- ๓/๑.๒.๓.๒. Circuit breakers ต้องมีมาตรฐาน IEC 60947-2 หรือเทียบเท่า
- ๓/๑.๒.๓.๓. Circuit breakers ทั้งหมด ให้ใช้ Molded Case Circuit Breaker (MCCB) และทั้งหมดต้องเป็นชนิด $I_{CS} = I_{CU}$ อย่างน้อย 25kA
- ๓/๑.๒.๔. BUSBAR และฉนวนยึด ภายในแผงควบคุมระบบไฟฟ้า มีคุณสมบัติดังนี้
- ๓/๑.๒.๔.๑. Busbars ต้องเป็นทองแดงที่มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า ๙๘% มีขนาดที่กำหนดความสามารถในการรับกระแสไฟฟ้าตามมาตรฐาน IEC 61439 โดยให้ Max. Temperature Rise เท่ากับ 25°C ที่ Ambient Temperature 40°C
- ๓/๑.๒.๔.๒. Busbars ภายในตู้กรณีที่มีการพันลีสี่ สีต้องเป็นสีทนความร้อนเพื่อระบุเฟสตามข้อกำหนดมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า ฉบับปรับปรุงล่าสุด ดังนี้ น้ำตาล ดำ เทา พ้า เขียว เหลือง ตามลำดับ
- ๓/๑.๒.๔.๓. การจัด Busbars ทั้ง Phase-to-Phase และ Phase-to-Ground ต้องจัดให้ ส่วนที่เป็นตัวนำไฟฟ้า (Live Part) มีระยะห่างกันไม่น้อยกว่าค่าตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า หรือเป็นไปตามมาตรฐาน IEC
- ๓/๑.๒.๔.๔. Busbar Holders ต้องเป็นวัสดุที่เป็นฉนวนไฟฟ้า หรือเทียบเท่า
- ๓/๑.๒.๔.๕. Busbar และ Busbar Holders ต้องมีข้อมูลทางเทคนิคและผลการคำนวณเพื่อแสดงว่าสามารถทนต่อแรงใด ๆ ที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าลัดวงจรได้โดยไม่เกิดการเสียหายใด ๆ
- ๓/๑.๒.๕. สายไฟฟ้าสำหรับระบบควบคุมและเครื่องวัด มีคุณสมบัติดังนี้
- ๓/๑.๒.๕.๑. สายไฟฟ้าสำหรับระบบควบคุมและเครื่องวัด ซึ่งเดินเชื่อมระหว่างอุปกรณ์ไฟฟ้ากับอุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้ากับ Terminal Block ให้ใช้สายชนิด Flexible Annealed Copper 750 Volts, PVC Insulated ขนาดของสายต้องสามารถนำกระแสไฟฟ้าได้ตามต้องการ แต่ไม่เล็กกว่ากำหนดดังนี้
- | | | |
|-------------------------|---|--------------------|
| - Current Circuit | : | ๒.๕ ตารางมิลลิเมตร |
| - Voltage Circuit | : | ๑.๕ ตารางมิลลิเมตร |
| - Control Circuit | : | ๑.๕ ตารางมิลลิเมตร |
| - Ground สำหรับบานประตู | : | ๑๐ ตารางมิลลิเมตร |
- ๓/๑.๒.๕.๒. สายไฟฟ้าทั้งหมดต้องวางอยู่ในรางสาย (Trunking) หรือท่ออ่อนเพื่อป้องกันการชำรุดของฉนวนสายไฟฟ้าแต่ละเส้นที่เชื่อมระหว่างจุดที่กล่าว ห้ามมีการตัดต่อโดยเด็ดขาด

สมชาย สมาน
สมชาย

- พิกัดย่านการวัดกระแสโดยตรงสูงสุด : 5A / เฟส หรือดีกว่า
- พิกัดย่านการวัดแรงดันสูงสุด : 300V / เฟส หรือดีกว่า
- มีจอแสดงผลที่ตัวเครื่องแบบ LCD หรือ OLED หรือ LED
- สามารถทำงานได้ที่ค่าความชื้น ๙๕% หรือดีกว่า
- สามารถส่งข้อมูล ดังนี้
 - รูปแบบโปรโตคอล : Modbus RTU 485
 - รองรับ Baud rate ที่ความเร็วไม่น้อยกว่า 9,600 Bauds
- ทำงานได้ในช่วง ๐ ถึง ๔๐ องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- ผ่านการรับรองมาตรฐานดังต่อไปนี้
 - IEC 61000-4-2 (Electrostatic discharge) หรือดีกว่า
 - IEC 61000-4-3 (Electromagnetic field immunity) หรือดีกว่า
 - IEC 61000-4-4 (Electrical fast transient/burst immunity) หรือดีกว่า
 - IEC 61000-4-5 (Surge immunity) หรือดีกว่า
- ต้องติดตั้งร่วมกับหม้อแปลงกระแสไฟฟ้า (Current Transformer : CT) ที่สามารถรองรับค่าพิกัดกระแสได้ไม่น้อยกว่าค่ากระแสที่ตรวจวัด และได้รับรองมาตรฐาน IEC 60044-1 หรือ EN 60044-1 หรือ IEC 61869-1 หรือ IEC 61869-2 และมีค่า Accuracy Class ไม่เกิน ๐.๕
- มีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อไฟเลี้ยงอุปกรณ์ Digital Power Meter (DM)

✓
สมชาย จันทน
Sam S

๓.๑.๓. ระบบบัสเวย์ (Busway)

- ๓.๑.๓.๑. บัสเวย์เป็นชนิด 3P3W+100% Neutral หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า ขนาดพิกัดกระแสอย่างน้อย ๘๐๐ แอมแปร์ และระดับมาตรฐานการป้องกันไม่ต่ำกว่า IP 54 ตัวนำบัสเวย์ทำด้วยทองแดงอยู่ในกล่องหุ้มปิด (Totally Enclosed Non-Ventilated Housing) เพื่อป้องกันการเกิดสนิมและความเสียหายทางกล เมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว รอยประกบยึดของกล่องหุ้มปิดจะต้องอยู่ด้านล่างหรือด้านข้างเท่านั้น
- ๓.๑.๓.๒. การจัดวางบัสเวย์ต้องเป็นแบบ Sandwich Design Type เพื่อการระบายความร้อนที่ดีและป้องกันการเกิด Chimney effect ของความร้อนและควันในกรณีเกิดเพลิงไหม้
- ๓.๑.๓.๓. บัสเวย์ต้องสามารถรับกระแสไฟฟ้าได้อย่างต่อเนื่อง โดยไม่ขึ้นอยู่กับตำแหน่งหรือลักษณะการติดตั้ง (ไม่ว่าจะเป็นการติดตั้งแบบ Edgewise หรือ Flatwise จะต้องไม่ทำให้ความสามารถในการรับกระแสไฟฟ้าลดลง)
- ๓.๑.๓.๔. ท่อน (Section) ของบัสเวย์ จะต้องสามารถติดตั้งโดยต่อกันหรือสลับแทนกันได้ (Interchangeable) ไม่ต้องมีอุปกรณ์พิเศษช่วย การติดตั้งจะต้องใช้ท่อนที่มีความยาวมาตรฐานให้มากที่สุด และใช้ท่อนที่มีความยาวพิเศษตามที่จำเป็น เพื่อให้เป็นไปตามสภาพของสถานที่ติดตั้ง
- ๓.๑.๓.๕. บัสเวย์ที่ติดตั้งในแนวนอนจะต้องมีที่รองรับ (Hanger) ทุกระยะไม่เกิน ๒.๕ เมตร และไม่เกิน ๔.๘๐ เมตร ในแนวตั้ง
- ๓.๑.๓.๖. บัสเวย์จะต้องติดตั้งในสถานที่ที่ไม่เกิดความเสียหายทางกายภาพแก่บัสเวย์ จุดต่อ (Joint) ต่าง ๆ ของบัสเวย์ และต้องสามารถเข้าไปบำรุงรักษาได้โดยสะดวก
- ๓.๑.๓.๗. บัสเวย์ต้องมีระบบการต่อลงดินเป็นแบบ Integral Housing Ground ที่มีพิกัดไม่น้อยกว่า ๕๐% ของพิกัดกระแสบัสเวย์
- ๓.๑.๓.๘. อุณหภูมิของบัสเวย์ขณะใช้งานเต็มพิกัด (Rated Load Current) ต้องสูงไม่เกิน Maximum Temperature Rise ตามที่ IEC 61439-6 หรือ UL857 หรือเทียบเท่า กำหนดไว้ พร้อมแนบเอกสารยืนยันผลการทดสอบแนบมาพร้อมกับซองข้อเสนอ
- ๓.๑.๓.๙. แรงดันไฟฟ้าตก (Three-phase, line-to-line, 50 Hz) ที่ Concentrated load จะต้องไม่เกิน ๔.๓๕ โวลต์ต่อระยะ ๓๐ เมตร ที่เพาเวอร์แฟกเตอร์ (P.F.) ๐.๘ แรงดันตกสุทธิของทุก ๆ แนวของบัสเวย์จะต้องไม่ทำให้แรงดันต่ำกว่าการใช้งานของระบบและอุปกรณ์
- ๓.๑.๓.๑๐. บัสเวย์ขนาดไม่น้อยกว่า ๘๐๐ แอมป์ จะต้องสามารถทนกระแสลัดวงจร (Ic) อย่างน้อย 25kA (RMS symmetrical at 50 Hz) ได้ ไม่น้อยกว่า ๑ วินาที โดยผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน IEC 61439-6 หรือ UL857 หรือเทียบเท่า กำหนดไว้ พร้อมแนบเอกสารยืนยันผลการทดสอบแนบมาพร้อมกับซองข้อเสนอ

๕๓๗ ๕๓๗ ๕๓๗

๕๓๗ ๕๓๗ ๕๓๗

๕๓๗ ๕๓๗ ๕๓๗

๓.๑.๓.๑๑. บัสบาร์ (Busbar) มีคุณสมบัติดังนี้

- บัสบาร์ต้องทำด้วยทองแดง ซึ่งมีค่า Conductivity ไม่น้อยกว่า 98% International Annealed Copper Standard (IACS)
- บัสบาร์ทุก ๆ จุดต่อเนื่องทางไฟฟ้าจะต้องเคลือบด้วยเงินหรือดีบุก โดยต้องหุ้มฉนวนชนิด Epoxy และอย่างน้อย Class B (๑๓๐ องศาเซลเซียส) ตลอดความยาวของบัสบาร์ ยกเว้น ส่วนที่เป็นหน้าสัมผัสของจุดต่อ
- บัสบาร์ที่ผลิตทุกชิ้น จะต้องทดสอบ High Voltage Dielectric Test ที่แรงดันมากกว่า 2500 Volt DC ก่อนส่งออกจากโรงงานของบริษัทผู้ผลิต

๓.๑.๓.๑๒. กล่อง (Housing) มีคุณสมบัติดังนี้

- กล่องหุ้มของบัสบาร์จะต้องทำมาจากอลูมิเนียมหล่อตามมาตรฐานและผลิตสำเร็จรูปจากบริษัทผู้ผลิต
- กล่องหุ้มบัสบาร์จะต้องปิดสนิทโดยที่อากาศไม่สามารถเข้าออกได้ เพื่อป้องกันการสะสมของฝุ่นละออง

๓.๑.๓.๑๓. เปลือกหุ้มของบัสเวย์จะต้องต่อลงดินที่กำหนดไว้ในมาตรฐานอย่างใดอย่างหนึ่งดังนี้

- IEC 61439-6 หรือ UL857
- ANSI / NFPA 70, National Electrical Code

ทั้งนี้การต่อลงดินนี้จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต โดยบริษัทผู้ผลิตเดียวกันกับท่อนบัสเวย์มาตรฐาน

๓.๑.๓.๑๔. จุดต่อ (Joint) มีคุณสมบัติดังนี้

- จุดต่อสำหรับบัสเวย์จะต้องใช้สลักชนิด One Bolt Type ร้อยทะลุผ่านบัสเวย์โดยมีแหวนโลหะประกบทั้ง ๒ ด้าน
- สลักที่ใช้จะต้องเป็นชนิดสองหัว เมื่อขันสลักจนถึงความตึงที่เหมาะสมแล้ว หัวของสลักตัวนอกจะขาดออกทำให้ตัวแผ่นพลาสติกที่หัวสลักที่แสดงความแน่นของสลักจะหลุดออก การขันและการตรวจสอบความตึงของสลักต้องสามารถทำจากด้านหน้าได้

๓.๑.๓.๑๕. บัสเวย์ ชนิด Plug-in Feeder

๓.๑.๓.๑๖. ช่องเปิด (Plug-in Opening) ช่องเปิดของบัสเวย์จะต้องมีอุปกรณ์รองรับที่แข็งแรงพอจะรับกระแสไฟฟ้าลัดวงจรได้

๓.๑.๓.๑๗. ท่อนบัสเวย์ (ซึ่งประกอบด้วยบัสบาร์ ฉนวน Integral Housing Ground) และอุปกรณ์ประกอบ เช่น Elbow, Tee, Flange End, End Closure, Cable Tap box, Expansion Joint ฯลฯ จะต้องผลิตโดยบริษัทผู้ผลิตเดียวกันกับท่อนบัสเวย์มาตรฐาน

เขียน 5 ธันวาคม

๓.๑.๓.๑๘. แนบเอกสารยืนยันผลการทดสอบบัสเวย์แนบมาพร้อมกับซองข้อเสนอ เพื่อแสดงว่าได้มาตรฐาน IEC 61439-6 หรือ UL857 หรือเทียบเท่า จากสถาบันการทดสอบอาทิ KEMA , DEKRA หรือเทียบเท่า

๓.๑.๓.๑๙. บัสவேย์แต่ละช่วงสามารถต้องปรับและถอดได้ โดยไม่ต้องรื้อถอนช่วงอื่น ๆ เพื่อให้สามารถซ่อมบำรุงได้อย่างรวดเร็ว เช่น ในกรณีเกิดบัสเวย์ส่วนใดส่วนหนึ่งหรือจุดต่อเสียหายสามารถถอดออกและนำอะไหล่มาใส่ทดแทนใช้งานได้ทันที เป็นต้น เนื่องจากบัสเวย์เป็นตัวนำไฟฟ้าที่จ่ายให้กับระบบ/อุปกรณ์ สนับสนุนการให้บริการการเดินทางอากาศ จึงต้องสามารถดำเนินการตรวจสอบการพร้อมใช้งานและซ่อมบำรุงได้อย่างรวดเร็ว เพื่อให้ส่งผลกระทบต่อ การให้บริการการเดินทางน้อยที่สุด

௭.௨.௨. ர෧பப Load Center

๗.๑.๔.๑. Load Center ได้รับการรับรองมาตรฐาน IEC 60439-1 หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

๓/๑.๔.๒. Load Center เป็นชนิดมี Main Circuit Breaker ควบคุม

๓.๑.๔.๓. Load Center สำหรับระบบไฟฟ้า ๓ เฟส

๗.๑.๕.๕. Circuit Breaker สำหรับ Load Center มีคุณสมบัติดังนี้

๓.๑.๔.๔.๑. Main Circuit Breaker สำหรับระบบไฟฟ้า ๓ เฟส ให้ใช้ Molded Case Circuit Breaker (MCCB) และต้องเป็นชนิด Icu อย่างน้อย 25kA และได้รับมาตรฐาน IEC 60947-2 หรือเทียบเท่า

๓.๑.๔.๔.๒. Miniature Circuit Breaker สำหรับเบรกเกอร์วงจรย่อย มีฟังก์ชันการหนักระแสลัดวงจรสูงสุด (Ic) อย่างน้อย 6kA และมีฟังก์ชันป้องกันกระแสเกิน (AT) ตามฟังก์ชันการรองรับกระแสของสายไฟฟ้า และได้รับมาตรฐาน IEC 60898-1 หรือเทียบเท่า

๓.๑.๕. สายไฟฟ้าแรงต่ำ

๓.๑.๕.๑. สายไฟฟ้าแรงต่ำ ชนิดตัวนำเป็นทองแดง หุ้มด้วยฉนวน PVC Insulate สามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ 450/750 V และทนอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า ๗๐ องศาเซลเซียส ตาม มอก. ๑๑-๒๕๕๓

๓.๑.๕.๒. สายไฟฟ้าแรงต่ำ ชนิดตัวนำเป็นทองแดง Cross-Linked Polyethylene Insulate (XLPE)/Polyvinyl chloride (PVC/ST2) หรือ XLPE/FRPVC หรือ CV-FD สามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ 600 V มีคุณสมบัติพิเศษ Flame Retardant ด้านเปลวเพลิง (หน่วงไฟ) และทนอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า ๙๐ องศาเซลเซียส ตาม IEC 60502-1

ethylene Insulate

๗.๑.๕.๓. สายไฟฟ้าที่มีขนาดใหญ่กว่า ๖ ตารางมิลลิเมตร ต้องเป็นชนิดลวดทองแดงตีเกลียว (Stranded Wire)

๗.๑.๕.๔. สายไฟฟ้าที่กำหนดให้ใช้ฝังดินโดยตรง หรือเดินใน Underground Duct Trench ทั้งแบบตัวนำแกนเดี่ยว และตัวนำหลายแกน (Multi-Core) ต้องเป็นสายไฟฟ้าที่หุ้มด้วยฉนวน ได้แก่ CV-FD NYY หรือ NYY-GRD แล้วแต่กรณี

๗.๑.๕.๕. สายไฟฟ้าที่ใช้กับเครื่องจักรถาวรที่มีการเคลื่อนที่เป็นประจำ เช่น รอกไฟฟ้า เครื่องจักรที่มีการสั่นสะเทือน หรือกรณีที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด Flexible Cable VCT

๗.๑.๕.๖. การเลือกใช้งานสายไฟฟ้าให้ดูจากแบบประกอบการติดตั้งเป็นหลักก่อน หากแบบไม่ได้ระบุไว้ จึงจะพิจารณาสายไฟฟ้าตามข้อกำหนดนี้

๗.๑.๕.๗. สายไฟฟ้าแรงต่ำ ให้ติดตั้งร่วมกับอุปกรณ์ติดตั้งสายไฟฟ้า ตามคุณสมบัติข้อ ๗.๑.๖ ได้แก่ ท่อร้อยสายไฟ Cable Tray Wireway กล่องต่อสาย เป็นต้น

๗.๑.๖. อุปกรณ์ติดตั้งสายไฟฟ้า

๗.๑.๖.๑. ท่อร้อยสายไฟ ต้องเป็นท่อโลหะตามมาตรฐาน ANSI หรือ มอก. ๗/๗๐-๒๕๓๓ หรือเทียบเท่า ผ่านชุบป้องกันสนิมโดยวิธี Hot-Dip Galvanized ซึ่งผลิตขึ้นเพื่อใช้งานร้อยสายไฟฟ้าโดยเฉพาะ ตามลักษณะความเหมาะสมในการใช้งานดังนี้

๗.๑.๖.๑.๑. ท่ออ่อนกันน้ำ (Liquid-Tight Flexible Conduit) ใช้ร้อยสายไฟฟ้าเข้าอุปกรณ์หรือเครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีหรืออาจมีการสั่นสะเทือนได้ หรืออุปกรณ์ที่อาจมีการเคลื่อนย้ายได้ เช่น มอเตอร์ โคมไฟแสงสว่าง เป็นต้น

๗.๑.๖.๑.๒. ท่อโลหะชนิดบาง (Electrical Metallic Tubing : EMT) มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๐.๕ นิ้ว ติดตั้งใช้งานในกรณีที่ติดตั้งลอยหรือซ่อนในฝ้าเพดาน ซึ่งไม่มีสาเหตุใด ๆ ที่จะทำให้ท่อเสียรูปทรงได้ หรือทำให้ท่อเสียหาย

๗.๑.๖.๑.๓. ท่อโลหะชนิดหนาปานกลาง (Intermediate Metal Conduit : IMC) มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๐.๕ นิ้ว ติดตั้งใช้งานได้เช่นเดียวกับท่อ EMT และติดตั้งฝังในคอนกรีตได้แต่ห้ามใช้ในสถานที่อันตราย

๗.๑.๖.๑.๔. ท่อโลหะชนิดหนา (Rigid Steel Conduit : RSC) สามารถติดตั้งใช้งานได้เช่นเดียวกับท่อ IMC ทุกประการ และให้ใช้ในสถานที่อันตรายและฝังดินได้โดยตรง

๗.๑.๖.๑.๕. อุปกรณ์ประกอบการเดินท่อ ได้แก่ Coupling, Connector, Lock Nut, Bushing และ Service Entrance Cap ต่าง ๆ ต้องเหมาะสมกับสภาพ และสถานที่ใช้งาน เช่น ในที่เปียกหรือชื้นแฉะ ต้องใช้เป็นชนิด Water Type การเดินท่อในพื้นหรือผนังคอนกรีต ต้องใช้เป็นชนิด Concrete Type

5
John
สมชาย วัฒนา
Sam T

๓.๑.๖.๑.๖. ท่อร้อยสายชนิด High Density Polyethylene (HDPE) ต้องเป็นท่อชนิด Class PN8 หรือดีกว่า

๓.๑.๖.๒. Cable Tray ต้องผลิตขึ้นจากเหล็กแผ่นที่ผ่านการป้องกันสนิม โดยวิธีชุบ Hot-Dip Galvanized โดยที่แผ่นเหล็กด้านข้างต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า ๒ มิลลิเมตร และแผ่นเหล็กพื้นพับเป็นลูกฟูก มีช่องเจาะระบายอากาศได้อย่างดี

๓.๑.๖.๓. Wireway ต้องพับขึ้นจากเหล็กแผ่นที่มีความหนาไม่น้อยกว่า ๑.๕ มิลลิเมตร พร้อมฝาครอบ และผ่านการป้องกันสนิมโดยวิธีชุบ Hot-Dip Galvanized

๓.๑.๖.๔. กล่องต่อสาย ในที่นี้ให้รวมถึงกล่องสวิตช์ กล่องเต้ารับ กล่องต่อสาย (Junction Box) กล่องพักสาย หรือกล่องดึงสาย (Pull Box) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

๓.๑.๖.๔.๑. ต้องเป็นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า ๑.๒ มิลลิเมตร ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมด้วยการชุบ Hot-Dip Galvanized และกล่องแบบกันน้ำต้องผลิตจากเหล็กหล่อที่มีความหนาไม่น้อยกว่า ๒.๓ มิลลิเมตร

๓.๑.๖.๔.๒. กรณีที่กล่องต่อสายมีปริมาตรใหญ่กว่า ๑๐๐ ลูกบาศก์นิ้ว ต้องพับขึ้นจากแผ่นเหล็กที่มีความหนาไม่น้อยกว่า ๑.๕ มิลลิเมตร ทั้งนี้ ต้องคำนึงถึงความแข็งแรงของกล่องต่อการใช้งาน ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมด้วยการชุบ Hot-Dip Galvanized และกล่องแบบกันน้ำต้องสามารถป้องกันน้ำได้ดี

๓.๑.๖.๔.๓. กล่องต่อสายขึ้นอยู่กับขนาด และจำนวนของสายไฟฟ้าที่ผ่านเข้า-ออกกล่องนั้น

๓.๑.๖.๔.๔. กล่องต่อสายทุกชนิดและทุกขนาด ต้องมีฝาปิดมิดชิด

๓.๑.๖.๔.๕. การติดตั้งกล่องต่อสาย ต้องยึดแน่นกับโครงสร้างอาคารหรือโครงสร้างถาวรอื่น ๆ โดยผู้ขายจะต้องจัดทำป้ายบอกประเภทงานระบบให้เห็นชัดเจน ทั้งนี้ตำแหน่งของกล่องต่อสายต้องติดตั้งอยู่ในที่ซึ่งเข้าถึง และทำงานได้สะดวก

๓.๑.๗. คอมพิวเตอร์แบบ Server

๓.๑.๗.๑. คอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบ Server ขนาด 1U มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ชนิด 5th Generation AMD EPYC หรือ Intel Xeon 6 หรือรุ่นล่าสุด ความเร็วไม่น้อยกว่า 3.6 GHz หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ แกน (Core) หรือดีกว่า

๓.๑.๗.๒. หน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR5 ความเร็วอย่างน้อย 5600MT/s หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่าหน่วยละ 32GB จำนวน ๔ หน่วย

๓.๑.๗.๓. หน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SSD หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่าหน่วยละ 960GB จำนวน ๖ หน่วย Hot-plug พร้อม Raid Controller

๓.๑.๗.๔. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ Gigabit Ethernet Port 10/100/1000 Mbps หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ พอร์ต

Handwritten notes and signatures in blue ink, including a large checkmark and the text "SA 7".

๓.๑.๓.๕. มีแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้า (Power Supply) ขนาดไม่ต่ำกว่า ๑,๐๐๐ วัตต์ จำนวน ๒ ชุด (Redundant Power Supply)

๓.๑.๓.๖. มีการรับประกันเครื่องคอมพิวเตอร์จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์อย่างน้อย ๕ ปี พร้อมรับประกันอุปกรณ์ทุกชิ้นส่วน และให้บริการแบบ Onsite Service

๓.๑.๔. คอมพิวเตอร์แบบ Work Station

๓.๑.๔.๑. คอมพิวเตอร์แบบ Workstation มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ชนิด AMD Ryzen Threadripper PRO หรือ Intel Core Ultra 9 รุ่น 285K หรือดีกว่า หรือรุ่นล่าสุด ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๔ แกน (Core) หรือดีกว่า

๓.๑.๔.๒. มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลัก ที่มีหน่วยความจำ ชนิด GDDR6 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 16GB

๓.๑.๔.๓. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR5 หรือดีกว่า ความเร็วอย่างน้อย 5600 MT/s หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 32GB

๓.๑.๔.๔. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด Solid State Drive (SSD) M.2 NVME หรือ M.2 PCIe Gen4 หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 1TB จำนวน ๒ หน่วย พร้อม Raid Controller

๓.๑.๔.๕. มี DVD RW หรือดีกว่า แบบ Internal หรือ External จำนวน ๑ หน่วย

๓.๑.๔.๖. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ Gigabit Ethernet Port 10/100/1000 Mbps หรือดีกว่า จำนวนรวมไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง

๓.๑.๔.๗. มี WiFi 6E หรือดีกว่า และมี Bluetooth 5.2 หรือดีกว่า

๓.๑.๔.๘. ระบบปฏิบัติการ Windows 11 Pro หรือดีกว่า

๓.๑.๔.๙. มีพอร์ตสำหรับต่อใช้งาน ดังนี้

- USB 2.0 Type A หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ พอร์ต
- USB 3.2 GEN1 (5 Gbps) Type A หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ พอร์ต
- USB 3.2 GEN2 (10 Gbps) Type C หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ พอร์ต

๓.๑.๔.๑๐. มี Wireless Mouse ชนิด ๓ ปุ่ม และ Wireless Keyboard แป้นพิมพ์ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ และต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับคอมพิวเตอร์

๓.๑.๔.๑๑. มีแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้า (Power Supply) ขนาดไม่ต่ำกว่า ๗๐๐ วัตต์

๓.๑.๔.๑๒. มีลิขสิทธิ์การใช้งานภายในองค์กร ซอฟต์แวร์ Microsoft Office LTSC 2024 หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

๓.๑.๔.๑๓. มีลิขสิทธิ์การใช้งานภายในองค์กร ซอฟต์แวร์ Microsoft Visio Professional 2024 หรือ Microsoft Visio LTSC Professional 2024 หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

เลขาฯ สทท. 5
5

๓.๑.๑๐.๑.๖. จัดเก็บข้อมูลพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าของ Digital Power Meter อย่างน้อยทุก ๑ นาที หรือไวกว่านั้น และสามารถตรวจวัด เผ้าติดตาม แจ้งเตือน และเก็บข้อมูลอุปกรณ์ที่เป็น Digital Power Meter ทุก ๆ อุปกรณ์ที่ติดตั้ง

๓.๑.๑๐.๑.๓. แสดงผลที่ได้จากการวัดแบบเวลาปัจจุบัน (Real Time) ในรูปแบบตัวเลขและกราฟ

๓.๑.๑๐.๑.๘. สามารถตั้งสัญญาณเตือน (Alarm) เมื่อมีเหตุการณ์ใดๆ ผิดปกติ เช่น Upper Limit Alarm และ Lower Limit Alarm ผ่าน Line Application และ Web Application

๓/๑.๑๐.๒. คุณลักษณะและโครงสร้างของภาษาที่ใช้พัฒนาซอฟต์แวร์ส่วน Front End ต้องเป็น Framework React.js และ Back End เป็น Node.js

๓.๑.๑๐.๓. ต้องออกแบบ รูปแบบการแสดงผลหน้าจอ และเขียน Graphic User Interface (GUI) ที่ใช้สำหรับระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคาร (Building Energy Management) ควบคุมและติดตามสถานะการทำงานของอุปกรณ์ระบบต่างๆ โดยจะต้องสร้างภาพกราฟฟิก ด้วยซอฟต์แวร์เฉพาะด้าน เช่น V-Ray for SketchUp หรือ Artlantis หรือ ArchiCAD หรือ CATIA หรือ AUTOCAD ARCHITECTURE หรือ RHINO 3D โดยยึดถือตำแหน่ง อุปกรณ์ พื้นที่ อาคาร สถาปัตยกรรม ตามสภาพจริงเป็นต้นฉบับในการจัดทำภาพกราฟฟิกและนำภาพที่ได้มาแสดงผลใน Web Appication โดยให้คณะกรรมการตรวจรับ พิจารณาและอนุมัติก่อนที่จะดำเนินการติดตั้งในระบบการแสดงผล และต้องมอบ Source File ลิขสิทธิ์ไฟล์และลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์ที่ใช้สร้างภาพกราฟฟิก เพื่อให้ผู้ซื้อ สามารถแก้ไขได้เองในภายหลังได้อย่างสมบูรณ์

๓.๑.๑๐.๔. มีบัญชีรหัสผ่านสำหรับการเข้าถึงข้อมูลแต่ละระดับอย่างน้อย ๓ ระดับ ได้แก่

๗.๑.๑๐.๔.๑. ระดับผู้ใช้งาน (User Level) สำหรับเรียกดูได้อย่างเดียว ดาวโหลดรายงาน

๗.๑.๑๐.๔.๒. ระดับผู้ใช้งานระดับสูง (Superuser Level) สำหรับเปิด/ปิดอุปกรณ์ชั่วคราว

สำหรับซ่อมบำรุงระบบฯ อุปกรณ์

๓.๑.๑๐.๔.๓. ระดับผู้ดูแลระบบ (Admin Level) สำหรับแก้ไขข้อมูลระบบฯ อปกรณฯ

๗.๑.๑๐.๕. การจัดเก็บข้อมูล

๓.๑.๑๐.๕.๑. ^๗ฐานข้อมูลแบบ SQL Database

๗.๑.๑๐.๕.๒. รูปแบบการทำงาน ต้องสามารถเชื่อมต่อกับข้อมูลผ่านฐานข้อมูลได้อัตโนมัติ

๗.๑.๑๐.๕.๓. สามารถอ่านค่าที่ได้จากอุปกรณ์ตรวจวัดได้ไม่จำกัดจำนวนและไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

๗.๑.๑๐.๕.๔. การจัดเก็บข้อมูลจะต้องบันทึกแบบอัตโนมัติ และสามารถเรียกดูได้ผ่าน Web Application โดยไม่ต้องใช้คำสั่ง Export File

๗.๑.๑๐.๕.๕. การจัดเก็บข้อมูลจากการวัดและการคำนวณด้วยฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์
วิศวกรรมศาสตร์จะต้องบันทึกอยู่ในโฟลเดอร์ที่กำหนดในรูปแบบของไฟล์ Excel หรือรูปแบบที่

Q. 10. $\frac{1}{2}$ of the sum of money is 500. Find the sum.

กำหนดโดยอัตโนมัติ และสามารถนำข้อมูลไปใช้งานได้ทันทีโดยไม่ต้องใช้ซอฟต์แวร์ระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคาร (Building Energy Management)

๗.๑.๑๐.๕.๖. มีระบบสำรองข้อมูลในฐานข้อมูล เพื่อป้องกันข้อมูลสูญหายจากเหตุขัดข้องของระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคาร (Building Energy Management) โดยสำรองข้อมูลแบบ SQL Export File อัตโนมัติอย่างน้อยสัปดาห์ละ ๑ ครั้ง

๗.๑.๑๐.๕.๗. สามารถดูและทำรายงาน History Data ของแต่ละ Digital Power Meter ย้อนหลังได้อย่างน้อย ๓๐ วัน และสามารถกำหนดช่วงเวลาที่ต้องการดูข้อมูลย้อนหลังได้เลือกค่าพารามิเตอร์ที่ต้องการดูได้อย่างน้อย ๓ พารามิเตอร์พร้อมกัน

๗.๑.๑๐.๖. การประมวลผล

สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการวัดที่จัดเก็บในฐานข้อมูล และข้อมูลประกอบอื่นๆ เช่น ขนาดพื้นที่ อาคาร, อัตราค่าไฟฟ้า ฯลฯ มาประมวลผล และคำนวณหาค่าต่างๆ ได้อย่างน้อย ดังนี้

๗.๑.๑๐.๖.๑. สามารถหาค่าสูงสุด และต่ำสุด, ค่าเฉลี่ย และค่าแต่ละช่วงเวลาที่เลือกได้ของข้อมูลที่ตรวจวัดของแต่ละชั้น และทั้งหมดของอาคาร

๗.๑.๑๐.๖.๒. สามารถจัดทำฐานการใช้พลังงาน (Energy Base Line) จากข้อมูลการใช้ไฟฟ้าย้อนหลัง ๑ ปี ๒ ปี และ ๓ ปีได้

๗.๑.๑๐.๖.๓. สามารถปรับแก้ค่าฐานการใช้งานพลังงาน (Base Line Adjustment) ของทั้งอาคารและของแต่ละชั้น

๗.๑.๑๐.๖.๔. สามารถคำนวณค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน โดยจะต้องสามารถคำนวณอัตราค่าไฟฟ้าแบบต่างๆ ได้ เช่น ค่าไฟฟ้าอัตราปกติ ของแต่ละชั้น และรวมทั้งหมดของอาคารโดยสามารถแสดงผลเป็นแบบเวลาปัจจุบัน, รายวัน, รายสัปดาห์, รายเดือน และรายปีได้

๗.๑.๑๐.๖.๕. สามารถคำนวณผลการประหยัดพลังงาน โดยสามารถแสดงผลเป็นแบบเวลาปัจจุบัน, รายวัน, รายสัปดาห์, รายเดือน และรายปีได้

๗.๑.๑๐.๖.๖. สามารถคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซ CO2 แบบ Real Time

๗.๑.๑๐.๖.๘. สามารถคำนวณเปอร์เซ็นต์การใช้พลังงานของแต่ละชั้น แต่ละอุปกรณ์ที่ตรวจวัด เทียบกับการใช้งาน พลังงานทั้งหมดของอาคารแบบ Real Time ได้

๗.๑.๑๐.๗. การแสดงผล

๗.๑.๑๐.๗.๑. ค่าที่ได้จากการวัด

๗.๑.๑๐.๗.๑.๑. แสดงผลที่ได้จากการวัดทั้งหมดแบบเวลาปัจจุบัน (Real Time) ซึ่งอย่างน้อยจะต้องสามารถเลือกให้แสดงผลแบบกราฟต่อเนื่อง กราฟแท่ง กราฟสะสม และกราฟวงกลม โดยสามารถเลือกให้แสดงผลข้อมูลใด ของแต่ละชั้น หรือทุกๆ ข้อมูล หรือแสดงผลทุกชั้น เพื่อเปรียบเทียบการใช้พลังงานแต่ละชั้นได้

๑๕/๑๑/๒๕๖๓
สม ๕

๓/๑.๑๐.๓/๑.๒. สามารถเลือกแสดงผลที่ได้จากการวัดทั้งหมดแบบเวลาปัจจุบัน (Real Time) ร่วมกับกราฟที่เป็น Adjusted Base Line พร้อมทั้งแสดงผลการประหยัดเมื่อเทียบกับ Adjusted Base Line

๓/๑.๑๐.๓/๒. ค่าที่ได้จากการคำนวณ

๓/๑.๑๐.๓/๒.๑. ค่าที่ได้จากการคำนวณสามารถเลือกให้แสดงผลได้ ดังนี้ แสดงผลแต่ละชั้น แสดงผลแต่ละอุปกรณ์ แสดงผลแต่ละระบบ และแสดงผลรวมทั้งอาคาร โดยสามารถแสดงผลค่าที่ได้จากการคำนวณ ทั้งหมด ร่วมกับค่าที่ได้จากการวัดในหน้าจอเดียวกันบน Web Application โดยไม่มีข้อจำกัดและไม่ต้องติดตั้งซอฟต์แวร์ใดๆ เพิ่มเติม

๓/๑.๑๐.๓/๓. การจัดทำรายงาน

๓/๑.๑๐.๓/๓.๑. สามารถแสดงผลรายงานผ่าน Web Application

๓/๑.๑๐.๓/๓.๒. สามารถส่งออกข้อมูล (Export) ในรูปแบบ Excel ได้

๓/๑.๑๐.๓/๓.๓. สามารถนำค่าจากการวัด และการคำนวณมาจัดทำเป็นรายงาน (ข้อความและกราฟ) การใช้งานพลังงาน เป็นรายวัน รายสัปดาห์ รายเดือน และรายปี โดยรายงานในรูปแบบ Excel หรือ PDF ได้

๓/๑.๑๐.๓/๓.๔. สามารถสั่งพิมพ์รายงานโดยมีรูปแบบเหมือนที่แสดงบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ผ่านเครื่องพิมพ์ได้จาก ซอฟต์แวร์ระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคาร

๓/๑.๑๐.๓/๓.๕. สามารถจัดทำใบแจ้งปริมาณการใช้พลังงาน และค่าใช้จ่ายการใช้พลังงานของแต่ละชั้นรวมทั้ง อาคาร และของแต่ละเครื่องวัดได้โดยสามารถสั่งพิมพ์ได้จากซอฟต์แวร์บริหารจัดการพลังงานในอาคาร

๓/๑.๑๐.๔. ระบบต้องสามารถใช้งานได้สมบูรณ์ใน Web Browser มาตรฐาน คือ Microsoft Edge และ Google Chrome

๓/๑.๑๐.๕. ระบบการแสดงผลบนหน้าจอ Graphic User Interface (GUI) มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

๓/๑.๑๐.๕.๑. ต้องออกแบบ รูปแบบการแสดงผลหน้าจอ, การจัดวางต่างๆ ให้ทางผู้ซื้อเห็นชอบก่อนดำเนินการ

๓/๑.๑๐.๕.๒. ต้องสามารถแสดงหน้าหลัก (Dashboard), หน้าย่อย (Item Properties) และหน้าประวัติ (Items history) ได้เป็นอย่างน้อย

๓/๑.๑๐.๕.๓. ต้องสามารถแสดงสีให้เห็นความแตกต่างของสถานะได้อย่างชัดเจนและเข้าใจง่าย โดยมีลักษณะอย่างน้อยดังนี้

๓/๑.๑๐.๕.๓.๑. สีแดง หมายถึง เกิดเหตุการณ์ผิดปกติ หรือค่าการวัดไม่เป็นไปตามช่วงที่กำหนด

๑๑/๑๑/๒๕๖๓
สมชาย สมใจ
สมใจ

๓/๑.๑๐.๙.๓.๒. สีเหลือง หมายถึง เมื่อทราบสถานะสีแดงแล้ว ทำการ Acknowledge แต่ยังไม่ทำการแก้ไข หรือแก้ไขยังไม่แล้วเสร็จ หรือค่าการวัดยังไม่เป็นไปตามช่วงที่กำหนด

๓/๑.๑๐.๙.๓.๓. สีเขียว หมายถึง สถานะปกติ หรือค่าการวัดอยู่ในช่วงที่กำหนด

๓/๑.๑๐.๙.๔. สามารถเพิ่มหรือลบอาคารในแผนผังบริเวณของระบบได้

๓/๑.๑๐.๙.๕. สามารถเพิ่มหรือลบภาพกราฟฟิก และ Single Line Diagram ของระบบไฟฟ้าในแต่ละอาคารได้ โดยสามารถแยกภาพกราฟฟิก และ Single Line Diagram ตามชั้น/โซนได้ตามที่ ผู้ใช้กำหนด

๓/๑.๑๐.๙.๖. สามารถเพิ่มหรือลบ Digital Power Meter ในภาพกราฟฟิก และ Single line Diagram ได้

๓/๑.๑๐.๙.๗. สามารถกำหนด เปลี่ยนชื่อ ของ Digital Power Meter ได้

๓/๑.๑๐.๙.๘. สามารถแสดงตำแหน่งของ Digital Power Meter ในแผนผังอาคาร, Single line Diagram ได้

๓/๑.๑๐.๙.๙. สามารถแสดงค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของ Digital Power Meter ได้ ดังนี้

๓/๑.๑๐.๙.๑๐. กรณี Digital Power Meter สามารถแสดงค่าเป็นตัวเลข กราฟและกราฟฟิกต่อไปนี้ได้เป็นอย่างน้อย V, A, kVA, kW, PF, F

๓/๑.๑๐.๙.๑๑. กรณีที่เป็นกราฟ สามารถย่อหรือขยาย กราฟ และกำหนดขอบเขต (Scale) ของกราฟได้

๓/๑.๑๐.๙.๑๒. สามารถกำหนดค่าพารามิเตอร์ของ Digital Power Meter ได้ เช่น กำหนดค่าต่ำสุด/สูงสุด ของแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า กิโลวัตต์, และพาวเวอร์แฟคเตอร์ เป็นต้น เพื่อให้ Digital Power Meter ตรวจสอบสถานะค่าดังกล่าว หากค่าดังกล่าวอยู่ภายในเงื่อนไขดังกล่าวให้ส่งสัญญาณเตือนผ่าน Web Application และส่ง Alarm Line Application ไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องได้ และการแสดงผลบน Web Application ของ Digital Power Meter ตัวนั้นจะเป็นสีแดง พร้อมกับมี Pop Up บนหน้าจอแสดงผลแสดงข้อความเกี่ยวกับ Digital Power Meter ตัวนั้น เช่น ตำแหน่งที่ตั้ง ค่าพารามิเตอร์ที่ทำให้เกิด Alarm เวลาที่เกิดเหตุ

๓/๑.๑๐.๙.๑๓. เมื่อ User ทำการ Login เพื่อ Acknowledge รายการที่เกิด Alarm แล้ว การแสดงผลบน Web Application ของ Digital Power Meter จะมีสถานะเป็นสีเหลือง และระบบจะเก็บประวัติ, เวลาของ User ที่เข้าไป Acknowledge และ User สามารถกรอกข้อความเพื่อแสดงรายละเอียดถึงสาเหตุการเกิด Alarm และการแก้ไขระบบ หลังจากที่เราบันทึกเป็นปกติแล้ว การแสดงผลบน Web Application ของ Digital Power Meter จะเป็นปกติสีเขียว

๓/๑.๑๐.๙.๑๔. สามารถจัดลำดับและแสดง Hierarchy หรือความสัมพันธ์ของ Digital Power Meter แต่ละตัวได้ เช่น ถ้า Digital Power Meter ตัวหลักไม่สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้ Digital Power Meter ตัวรองก็จะไม่สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้เช่นกัน และเมื่อ Digital Power Meter

5
Siriwan
5

ตัวหลักไม่สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้ ก็จะส่งสัญญาณเตือนผ่าน Line Application โดยที่ตัวลูกไม่ต้องส่งสัญญาณเตือนผ่าน Line Application ซ้ำอีก แต่ในระบบคอมพิวเตอร์ที่ Web Appication จะปรากฏสีแดงที่ Digital Power Meter ตัวแม่และตัวลูกพร้อมกัน ทั้งนี้ผู้ใช้อสามารถปรับเปลี่ยนความสัมพันธ์ของ Hierarchy ในรูปแบบ Graphical เองได้

๓.๑.๑๐.๙.๑๕. ในกรณีที่ทำการซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้าหรือ Digital Power Meter แต่ละจุดสามารถ Disable การทำงานของ Digital Power Meter แต่ละตัว หรือเป็นโซนได้ โดยสถานะของการ Disable จะเป็นสีส้ม

๓.๑.๑๐.๙.๑๖. ในกรณีที่ Digital Power Meter ไม่สามารถส่งข้อมูลมาประมวลผลได้ ระบบฯ จะมีการส่งสัญญาณเตือน และที่จอแสดงผลจะแสดง Pop Up แสดงข้อความว่า Connection Loss และส่งข้อความแจ้งเตือน ผ่าน Line Application แจ้งไปยังผู้เกี่ยวข้อง

๓.๑.๑๐.๙.๑๓. สามารถดูและทำรายงาน History Data ของแต่ละ Digital Power Meter ย้อนหลังได้อย่างน้อย ๓๐ วัน และสามารถกำหนดช่วงเวลาที่ต้องการดูข้อมูลย้อนหลังได้เลือก ค่าพารามิเตอร์ที่ต้องการดูได้อย่างน้อย ๓ พารามิเตอร์พร้อมกัน

๓.๑.๑๐.๙.๑๘. สามารถดูและทำรายงาน ประวัติการเกิด Alarm ของระบบได้ โดยในรายงาน ต้องมีรายละเอียด Digital Power Meter ที่เกิด Alarm เวลาที่เริ่มเกิด Alarm เวลาที่ Acknowledge เวลาที่กลับสู่ภาวะปกติ เวลาผู้ใช้งานเข้าไป Acknowledge และสามารถกำหนด ช่วงเวลาที่ต้องการดูข้อมูลย้อนหลังได้

5. 2014
5. 2014
5. 2014

De