

ข้อกำหนดเฉพาะงานหมายเลข ข-๑.๑๒

เครื่องวัด-ควบคุมความเป็นกรดต่าง (pH Meter & Controller)
 เครื่องวัด-ควบคุมค่าออกซิเจนละลายน้ำ (DO Meter & Controller)

๑. รายละเอียด

๑.๑ เครื่องวัด-ควบคุมความเป็นกรดต่าง (pH Meter & Controller)

ติดตั้งที่ถังปรับสมดุลและหมักกรดเบื้องต้น (Equalizing and Pre-hydrolysis Tank) เพื่อใช้ในการควบคุมคุณภาพของน้ำเสียในถังปรับสมดุลและหมักกรดเบื้องต้น (Equalizing and Pre-hydrolysis Tank) ให้มีคุณภาพที่เหมาะสม

pH Meter & Controller ระบบบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพและทางเคมีจำเป็นต้องมีการเติมสารเคมีเพื่อปรับพีเอช (pH) เพื่อให้จุลินทรีย์สามารถเจริญเติบโตได้ดี และเพื่อให้การตกตะกอนเคมีให้มีประสิทธิภาพ การควบคุมค่าพีเอชและเติมสารเคมีให้เหมาะสมด้วยแรงงานคนจะทำได้ลำบากและไม่สะดวกจึงมีการใช้ pH Controller โดยสามารถตั้งระดับพีเอชที่ต้องการได้ เมื่อพีเอชสูงหรือต่ำกว่าที่กำหนด เครื่องจะส่งสัญญาณไปยังระบบควบคุมไฟฟ้าเพื่อให้เครื่องเติมสารเคมี (Chemical Feed Pump) เริ่มต้นทำงานที่ค่าพีเอชค่าหนึ่งและหยุดทำงานที่ค่าพีเอชอีกค่าหนึ่งได้ เครื่องจึงสามารถควบคุมการทำงานของระบบได้อย่างอัตโนมัติ

๑.๒ เครื่องวัด-ควบคุมค่าออกซิเจนละลายน้ำ (DO Meter & Controller)

การควบคุมการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพแบบที่ใช้อากาศ (Aerobic System) มีพารามิเตอร์ที่สำคัญตัวหนึ่ง ได้แก่ ค่าออกซิเจนละลาย (DO) โดยปกติค่าออกซิเจนละลายจะมีค่าลดลงเรื่อย ๆ เนื่องจากจุลินทรีย์ในระบบบำบัดน้ำเสียนำไปใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ ทำให้ต้องมีการเติมอากาศ โดยใช้เครื่องเป่าลมเติมอากาศ (Air Blower) เพื่อควบคุมปริมาณออกซิเจนละลายในระบบให้เพียงพอ DO Controller จึงเป็นอุปกรณ์ที่อำนวยความสะดวกในการควบคุมการทำงานของเครื่องเติมอากาศ โดย DO Controller มีหัววัด (Probe) สำหรับวัดค่าออกซิเจนละลายในถังปฏิกรณ์ชีวภาพบำบัดแบบผสมผสาน ถ้าปริมาณออกซิเจนละลายมีค่าต่ำจะส่งสัญญาณไปยังระบบควบคุมไฟฟ้าของเครื่องเป่าลมเติมอากาศเพื่อสั่งให้เครื่องเป่าลมเติมอากาศทำงาน (เช่น ค่า DO เท่ากับ ๑ มิลลิกรัม/ลิตร) และสั่งให้เครื่องเติมอากาศหยุดทำงานเมื่อค่าออกซิเจนละลายมีค่าเพียงพอ (เช่นค่า DO เท่ากับ ๓ มิลลิกรัม/ลิตร) เพื่อเป็นการประหยัดพลังงาน




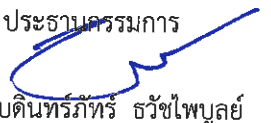


๒. ข้อกำหนด

๒.๑ เครื่องวัด-ควบคุมความเป็นกรดต่าง (pH Meter & Controller)

๒.๑.๑ เครื่องวัด

เป็นเครื่องควบคุมและแสดงผลของหัวตรวจวัดคุณภาพน้ำ ประมวลผลการทำงานโดยระบบ Microprocessor สามารถเชื่อมต่อและอ่านค่าจากหัววัดชนิดดิจิทัล (Digital sensor และสามารถตั้งค่าส่งสัญญาณเพื่อใช้ควบคุมควบคุมอุปกรณ์ภายนอกได้

คุณลักษณะเฉพาะ

		
นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข ประธานกรรมการ	นางสาวกษิมา อนันทยากร กรรมการ	นายอิทธิพล ท่อทองคำ กรรมการ
		
นายบัณฑิตภักดิ์ วัชรไพบูลย์ กรรมการ	นายวรยุทธ คล้าปลอด กรรมการ	นายขันติวัตร จริยะบรรยง กรรมการและเลขานุการ

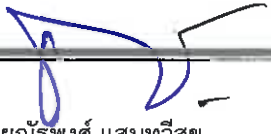
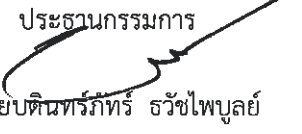
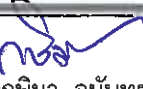
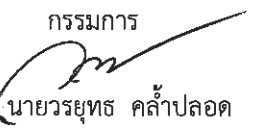

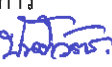
๑. รองรับหัววัดที่ใช้เทคโนโลยี Intelligent Sensor Management (ISM)
๒. รองรับการต่อกับหัววัดได้พร้อมกันสูงสุด ๒ หัววัด ด้วยช่องสัญญาณที่ปรับตั้งค่าหัววัดอัตโนมัติแบบ Plug and measure
๓. มีสัญญาณขาออกที่นำไปใช้ควบคุม PID หลายชนิด ได้แก่ Pulse Length, Pulse Frequency หรือ Analog control output signal
๔. มีหน้าจอแสดงผลเป็นแบบ TFT Touch-Screen
๕. มีเตอร์ทำจากวัสดุ ABS/Polycarbonate
๖. มาตรฐานการป้องกันน้ำและฝุ่นระดับ IP๖๕
๗. ปรับใช้กับแหล่งกำเนิดไฟฟ้าแบบต่าง ๆ ได้โดยอัตโนมัติ (Universal Power Supply) โดยสามารถใช้กับแหล่งกำเนิดไฟฟ้าแบบกระแสสลับได้ตั้งแต่ ๘๐-๒๕๕ VAC และกระแสตรงได้ตั้งแต่ ๒๐-๓๐ VDC โดยไม่ต้องมีอุปกรณ์แปลงสัญญาณเพิ่ม
๘. มีสัญญาณแรงดันขาออกแบบ Analog แบบ ๔-๒๐ mA จำนวน ๒ ช่องสัญญาณ พร้อมหน้าสัมผัสรีเลย์ จำนวน ๔ รีเลย์
๙. สามารถปรับตั้งค่า Set Point ได้ ๔ รูปแบบ ได้แก่ High, Low, Outside, Between
๑๐. สามารถส่งสัญญาณขาออกในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ Linear, Bi-linear, Logarithmic และ Auto Ranging
๑๑. มี Port USB สำหรับการเรียกบันทึกข้อมูลตามระยะเวลา (Data Logger)
๑๒. มีฟังก์ชัน Plug and Measure เพื่อให้การติดตั้งหัววัดเป็นไปอย่างง่ายดายและรวดเร็ว
๑๓. มีฟังก์ชัน ISM ช่วยให้สื่อสารชนิด รุ่น ลำดับการผลิต (serial number) และผลการสอบเทียบอย่างสมบูรณ์ พร้อมด้วยประวัติผลการสอบเทียบ
๑๔. มาตรฐานการรับรองด้านไฟฟ้าและความปลอดภัยผลิตภัณฑ์ตัวเครื่องได้รับการรับรอง ตามมาตรฐานสากล เช่น EMC (Electromagnetic Compatibility), UL
๑๕. มีคู่มือการใช้และการบำรุงรักษาอย่างละเอียดทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน ๑ ชุด
๑๖. รับประกันคุณภาพเครื่องอย่างน้อย ๒ ปี

๒.๑.๒ หัวตรวจวัดพีเอช

เป็นหัวตรวจวัดพีเอชแบบต่อเนื่อง เหมาะสำหรับการใช้ตรวจวัดคุณภาพของน้ำในระบบบำบัดน้ำเสีย โดยการใช้ต้องเชื่อมต่อเข้ากับเครื่องควบคุมและแสดงผล ประกอบด้วยอุปกรณ์ ๒ ส่วน คือ ส่วนควบคุมการทำงาน (Controller) สามารถแสดงผลการวัดได้เป็นตัวเลขดิจิทัลพร้อมการส่งสัญญาณต่างๆในการควบคุมการทำงาน และส่วนอุปกรณ์หัววัดค่าพีเอชแบบต่อเนื่องในระบบบำบัดน้ำเสีย

คุณลักษณะเฉพาะ

๑. สามารถวัดค่าความพีเอช ๐ ถึง ๑๔

 นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข ประธานกรรมการ  นายบัณฑิตภัทร์ รัชชไพบูลย์ กรรมการ	 นางสาวกษิมา อนันทยาการ กรรมการ  นายวรยุทธ คล้าปลอด กรรมการ	 นายอิทธิพล ท่อทองคำ กรรมการ  นายชันติวัตร จริยะชรรยง กรรมการและเลขานุการ
--	--	--

๒. หัวตรวจวัดพีเอชมีระบบ Intelligent Sensor Management (ISM)
๓. ช่วงอุณหภูมิใช้งานอยู่ในช่วง ๐ ถึง ๑๐๐ องศาเซลเซียส
๔. สามารถทนความดันได้ในช่วง ๐ ถึง ๔ บาร์
๕. ใช้ไดอะแฟรมชนิดเซรามิก และใช้อิเล็กโทรไลต์ ชนิด Pre-Pressurized liquid Electrolyte
๖. หัวต่อสายของหัววัดสามารถป้องกันฝุ่นและน้ำได้ ระดับ IP๖๘
๗. สามารถสอบเทียบการวัด (Calibration) ได้ โดยใช้ pH buffer
๘. วัสดุภายนอกของหัวตรวจวัดทำจากวัสดุชนิดทนกรดต่างได้เป็นอย่างดี
๙. พร้อมสารละลายสอบเทียบ
๑๐. มีคู่มือการใช้และการบำรุงรักษาอย่างละเอียดทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน ๑ ชุด
๑๑. รับประกันคุณภาพเครื่องอย่างน้อย ๒ ปี

๒.๒ เครื่องวัด-ควบคุมค่าออกซิเจนละลายน้ำ (DO Meter & Controller)

๒.๒.๑ เครื่องวัด

เป็นเครื่องควบคุมและแสดงผลของหัวตรวจวัดคุณภาพน้ำ ประมวลผลการทำงานโดยระบบ Microprocessor สามารถเชื่อมต่อและอ่านค่าจากหัววัดชนิดดิจิทัล (Digital sensor) และสามารถตั้งค่าส่งสัญญาณเพื่อใช้ควบคุมควบคุมอุปกรณ์ภายนอกได้

คุณลักษณะเฉพาะ

๑. รองรับหัววัดที่ใช้เทคโนโลยี Intelligent Sensor Management (ISM)
๒. รองรับการต่อกับหัววัดได้พร้อมกันสูงสุด ๒ หัววัด ด้วยช่องสัญญาณที่ปรับตั้งค่าหัววัดอัตโนมัติแบบ Plug and measure
๓. มีสัญญาณขาออกที่นำไปใช้ควบคุม PID หลายชนิด ได้แก่ Pulse Length, Pulse Frequency หรือ Analog control output signal
๔. มีหน้าจอแสดงผลเป็นแบบ TFT Touch-Screen
๕. มิเตอร์ทำจากวัสดุ ABS/Polycarbonate
๖. มาตรฐานการป้องกันน้ำและฝุ่นระดับ IP๖๕
๗. ปรับใช้กับแหล่งกำเนิดไฟฟ้าแบบต่าง ๆ ได้โดยอัตโนมัติ (Universal Power Supply) โดยสามารถใช้กับแหล่งกำเนิดไฟฟ้าแบบกระแสสลับได้ตั้งแต่ ๘๐-๒๕๕ VAC และกระแสตรงได้ตั้งแต่ ๒๐-๓๐ VDC โดยไม่ต้องมีอุปกรณ์แปลงสัญญาณเพิ่ม
๘. มีสัญญาณแรงดันขาออกแบบ Analog แบบ ๔-๒๐ mA จำนวน ๒ ช่องสัญญาณ พร้อมหน้าสัมผัสรีเลย์ จำนวน ๔ รีเลย์
๙. สามารถปรับตั้งค่า Set Point ได้ ๔ รูปแบบ ได้แก่ High, Low, Outside, Between
๑๐. สามารถส่งสัญญาณขาออกในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ Linear, Bi-linear, Logarithmic และ Auto Ranging

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ

นายอิทธิพล ห่อทองคำ
กรรมการ

นายบัณฑิตนรินทร์ วัชรไพบูลย์
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

นายขันตีวัตร จริยะบรรยง
กรรมการและเลขานุการ

๑๑. มี Port USB สำหรับการเรียกบันทึกข้อมูลตามระยะเวลา (Data Logger)
๑๒. มีฟังก์ชัน Plug and Measure เพื่อให้การติดตั้งหัววัดเป็นไปอย่างง่ายตายและรวดเร็ว
๑๓. มีฟังก์ชัน ISM ช่วยให้สื่อสารชนิด รุ่น ลำดับการผลิต (serial number) และผลการสอบเทียบอย่างสมบูรณ์ พร้อมด้วยประวัติผลการสอบเทียบ
๑๔. มาตรฐานการรับรองด้านไฟฟ้าและความปลอดภัยผลิตภัณฑ์ตัวเครื่องได้รับการรับรอง ตามมาตรฐานสากล เช่น EMC (Electromagnetic Compatibility), UL
๑๕. มีคู่มือการใช้และการบำรุงรักษาอย่างละเอียดทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน ๑ ชุด
๑๖. รับประกันคุณภาพเครื่องอย่างน้อย ๒ ปี

๒.๒.๒ หัวตรวจวัด

เป็นหัวตรวจวัดค่าออกซิเจนละลายน้ำแบบต่อเนื่อง โดยใช้เทคโนโลยีแสงในการตรวจวัดวิเคราะห์ มีความทนทาน ติดตั้งได้หลากหลายรูปแบบ มีระบบชดเชยค่าความดัน ความเค็ม และสามารถชดเชยค่าอุณหภูมิได้อย่างอัตโนมัติ ใช้สำหรับบ่อเติมอากาศของระบบบำบัดน้ำเสีย

คุณลักษณะเฉพาะ

๑. ใช้หลักการวัด Amperometric/Polarographic ตามข้อกำหนด ISO ๕๘๑๔ และ EN ๒๕ ๘๑๔ มีระบบ Intelligent Sensor Management (ISM)
๒. ช่วงการวัดค่าออกซิเจนละลายน้ำ ๓ ppb ถึงออกซิเจนอิ่มตัว (Oxygen Saturation)
๓. ค่าความถูกต้อง (Accuracy) +/- ๓ ppb
๔. สามารถใช้งานได้ที่อุณหภูมิในช่วง ๐ ถึง ๘๐ °C ความดันในช่วง ๐.๒ ถึง ๒ บาร์
๕. O₂ selective membrane ชนิด PTFE/Silicone เสริมด้วย Steel mesh
๖. วัสดุของ DO Sensor เป็นชนิด S/Steel ๑.๔๔๐๔ (AISI ๓๑๖L) พร้อม Material Certificate ๓.๑
๗. ขั้ว Cathode และ Anode เป็นชนิด Pt
๘. Reference ชนิด Ag/AgCl
๙. ค่าความละเอียด (Resolution) ในการตรวจวัดอย่างน้อย ๐.๐๑ mg/l
๑๐. วัสดุภายนอกของหัววัดมีความทนทานต่อการกัดกร่อน ระดับการป้องกันตามมาตรฐาน IP๖๘ หรือเทียบเท่า
๑๑. สามารถปรับเทียบด้วยวิธีสอบเทียบในอากาศ
๑๒. มีคู่มือการใช้และการบำรุงรักษาอย่างละเอียดทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน ๑ ชุด
๑๓. รับประกันคุณภาพเครื่องอย่างน้อย ๒ ปี

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ

นายอิทธิพล ห่อทองคำ
กรรมการ

นายบัณฑิตทรัพย์ ธีวัชไพบูลย์
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

นายขันติวัตร จริยะบรรจง
กรรมการและเลขานุการ

ข้อกำหนดเฉพาะงานหมายเลข ข-๒.๑

ข้อกำหนดทั่วไป

๑. ขอบเขตความรับผิดชอบ

หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดหาติดตั้ง วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ อื่นๆ ทั้งหมดให้เป็นไปตามแบบ รายการข้อกำหนดของสัญญา ตำแหน่งติดตั้งตามที่กำหนดในแบบอาจจะเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม นอกจากนี้อาจจะมีบางจุดที่จำเป็นต้องจัดหาติดตั้งเพิ่มเติมให้งานไฟฟ้า เรียบร้อยสมบูรณ์ และเป็นไปตามหลักวิชาการยิ่งขึ้น

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการโดยค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

๒. วัสดุและอุปกรณ์

ตามแบบและรายการประกอบแบบนี้ ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน และต้องเป็นผลิตภัณฑ์แบบล่าสุด ผู้รับจ้างต้องนำตัวอย่าง และ/หรือรายละเอียดของวัสดุและอุปกรณ์ไปให้ผู้ว่าจ้างตรวจอนุมัติ เมื่อได้ตรวจอนุมัติแล้วจึงนำมาติดตั้งได้ ตัวอย่างของวัสดุและอุปกรณ์ และ/หรือรายละเอียดต้องนำไปเก็บแสดงไว้ที่หน่วยงานก่อสร้างดังต่อไปนี้

- ดวงโคมและส่วนประกอบของดวงโคม
- เตารับและฝาครอบ
- สายไฟฟ้าและหัวต่อสาย
- ท่อและอุปกรณ์ประกอบท่อ
- รางเดินสายและอุปกรณ์ประกอบราง
- รายละเอียดทางเทคนิคของสวิตซ์อัตโนมัติ, แผงสวิตซ์อัตโนมัติ, หม้อแปลง , บัส ตัก, อุปกรณ์ระบบ โทรศัพท์, อุปกรณ์ระบบแจ้งเพลิงไหม้ ฯลฯ
- และอื่นๆ ตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนด

๒.๑ มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)

วัสดุและอุปกรณ์ที่ได้กำหนดข้อมูลความต้องการไว้ในแบบ และ/หรือรายการประกอบแบบให้เป็นไปตามเงื่อนไขต่อไปนี้

- ๑) ถ้าวัสดุ หรืออุปกรณ์ดังกล่าว (ในประเภท ชนิด และขนาดเดียวกัน) มีประกาศ มอก.โดยสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล้ว (ให้ถือตามที่ปรากฏในบัญชี) คู่มีผู้ซื้อหรือใบแทรกคู่มือผู้ซื้อที่กระทรวงอุตสาหกรรมจัดทำขึ้นเดือนก่อนหน้าเดือนที่ประกาศจ้าง) และมีผู้ได้รับใบอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก. ตั้งแต่สามรายขึ้นไป ให้ใช้เฉพาะผลิตภัณฑ์ที่ทำในประเทศไทย และได้รับใบอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก. ดังกล่าว
- ๒) ถ้าวัสดุ หรืออุปกรณ์ดังกล่าว (ในประเภท ชนิด และขนาดเดียวกัน) มีประกาศ มอก.แล้ว แต่ผู้ไม่ได้รับใบอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก.ไม่ถึงสามราย จะใช้ผลิตภัณฑ์ที่ทำในประเทศไทย

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นางสาวกษิมา อนันทยาการ
กรรมการ

นายอิทธิพล ห่อทองคำ
กรรมการ

นายบัณฑิตภักดิ์ ธีวัชไพบูลย์
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

นายขันดีวัตร จริยะบรรยง
กรรมการและเลขานุการ

และมีรายละเอียดตาม มอก. หรือตามที่ปรากฏในบัญชีคู่มือผู้ซื้อหรือใบแทรกคู่มือผู้ซื้อ ที่กระทรวงอุตสาหกรรมจัดทำขึ้นถึงเดือนก่อนหน้าเดือนที่ประกาศจ้างก็ได้

- ๓) ถ้าวัสดุ หรืออุปกรณ์ดังกล่าว (ในประเภท ชนิด และขนาดเดียวกัน) มี ประกาศ มอก. หากมีผู้ได้รับการจดทะเบียนไว้กับกระทรวงอุตสาหกรรมแล้ว จะใช้ผลิตภัณฑ์ที่ทำในประเทศไทย และมีคุณลักษณะเฉพาะตามที่ระบุไว้ในบัญชีคู่มือผู้ซื้อหรือใบแทรกคู่มือผู้ซื้อ ถึงเดือนก่อนหน้าเดือนที่ประกาศจ้างก็ได้
- ๔) ในกรณีที่กระทรวงอุตสาหกรรมประกาศเปลี่ยนแปลง มอก. ของวัสดุ หรืออุปกรณ์ ในประเภท ชนิด และขนาดเดียวกันภายหลังจากที่ผู้รับจ้างได้เสนอราคาวัสดุหรืออุปกรณ์ ที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก. ไว้แล้ว อนุโลมให้ใช้วัสดุและอุปกรณ์ที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก. เดิมที่เคยเสนอไว้แล้วได้ โดยไม่ถือเป็นการเปลี่ยนแปลงสัญญาจ้าง

๒.๒ มาตรฐานทั่วไป

วัสดุและอุปกรณ์ที่ไม่ได้เป็นไปตามข้อ ๑.๒.๑ ให้เป็นไปตามมาตรฐานฉบับใดฉบับหนึ่งที่กำหนดไว้ในรายละเอียดเฉพาะวัสดุอุปกรณ์ในเรื่องที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

ANSI	AMERICAN NATIONAL STANDARD INSTITUTE
NEMA	NATIONAL ELECTRICAL MANUFACTURERS ASSOCIATION
UL	UNDERWRITERS LABORATORIES INC
IPCEA	INSULATED POWER CABLE ENGINEERING ASSOCIATION
IEC	INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
VDE	VERBAND DEUTSHER ELEKTROTECHNIKER
DIN	DEUTSHER INDUSTRIAL NORMEN
BS	BRITISH STANDARD
JIS	JAPANESE INDUSTRIAL STANDARD
CSA	CANADIAN STANDARD ASSOCIATION

๒.๓ ผลิตภัณฑ์มาตรฐาน

รายละเอียดในหมวดนี้ ได้แจ้งถึงรายชื่อผู้ผลิต และผลิตภัณฑ์ วัสดุ อุปกรณ์ ที่ได้มาตรฐานทั้งนี้ คุณสมบัติของวัสดุอุปกรณ์นั้นๆ ต้องไม่ขัดต่อรายละเอียดเฉพาะ ที่ได้กำหนดไว้

- ๑) สายไฟฟ้า : มอก.๑๑-๒๕๓๑ อาทิ เฟลตอดจ, ยาซากิ บางกอกเคเบิ้ล หรืออนุมัติเทียบเท่า
- ๒) ท่อร้อยสายไฟฟ้า : มอก.๗๗๐-๒๕๓๓ อาทิ MATSUSHITA, BSM, TSP, ABSO,PANASONIC หรือ เทียบเท่า
- ๓) สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงสูง : ABB, F&G, RITTER, NEBB, MERLIN GERIN
- ๔) หม้อแปลงไฟฟ้าชนิดน้ำมัน : มอก.๓๘๔-๒๕๒๕ อาทิ SIEMENS, ABB, STARK STORM, SCHNEIDER ,SECหรือเทียบเท่า
- ๕) CIRCUIT BREAKER ในตู้แผงสวิตช์อัตโนมัติเมน : SQUARE-D, GE, SIEMENS, MITSUBISHI, ABB, MERLIN GERIN หรืออนุมัติเทียบเท่า

หน้าที่ ข ๒.๑ - ๒

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ

นายอิทธิพล ห่อทองคำ
กรรมการ

นายบัณฑิตทร์ ธีรวิไชยกุล
กรรมการ

นายวรยุทธ กล้าปลอด
กรรมการ

นายขันติวัตร จริยะธรรม
กรรมการและเลขานุการ

- ๖) ตู้แผงสวิตช์อัตโนมัติเมน : ผลิตภายในประเทศ เช่น TIC, PMK, SMD, ASEFA, TEMCO, KJL หรือ อนุมัติเทียบเท่า
- ๗) รางเดินสายไฟฟ้า : ผลิตภายในประเทศ เช่น TIC, BSM, ESI, SMC, SCI, SIM, KJL หรือเทียบเท่า
- ๘) แผงสวิตช์อัตโนมัติย่อยและ CIRCUIT BREAKER ประกอบแผง : SQUARE - D, GE., , MERLINGERIN, ABB, FEDERAL , SIEMENS หรือเทียบเท่า
- ๙) ดวงโคมไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ
- หลอดไฟฟ้านิตหลอดไส้ : GE., OSRAM, PHILIPS, SYLVANIA
 - หลอดไฟฟ้านิตฟลูออเรสเซนต์ : GE., OSRAM, PHILIPS, SYLVANIA
 - บัลลาสต์ : มอก.๒๓๓-๒๕๓๑ อาทิ BOVO, MK, PHILIPS, MAY & CHRISTE
 - สตาร์ทเตอร์ : มอก.๑๘๓-๒๕๒๘ อาทิ PHILIPS, OSRAM, SYLVANIA
 - ขั้วรับหลอดและขั้วรับสตาร์ทเตอร์ : มอก.๓๔๔-๒๕๓๐ อาทิ BJB, GE, PHILIPS, VOSSLOH
 - คาปาซิเตอร์ (CAPACITOR) ต้องเป็นชนิดแห้ง : ABB, BOSCH, NOKIA, NATIONAL
- ๑๐) ดวงโคมก๊าซดิสชาร์จ : PHILIPS, SYLVANIA, EYE, OSRAM
- ๑๑) สวิตช์, เต้ารับไฟฟ้าและเต้ารับโทรศัพท์ : BICINO, CLIPSAL, NATIONAL, MK

๒.๔ การเทียบเท่าวัสดุและอุปกรณ์

ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่สามารถจัดหาวัสดุหรืออุปกรณ์ ตามที่กำหนดไว้ในแบบหรือรายการประกอบแบบได้ ผู้รับจ้างต้องเสนอขอใช้วัสดุหรืออุปกรณ์เทียบเท่า โดยชี้แจงเปรียบเทียบรายละเอียดของวัสดุหรืออุปกรณ์ดังกล่าว พร้อมทั้งแสดงหลักฐานข้อพิสูจน์เพื่อขอเทียบคุณภาพกับวัสดุและอุปกรณ์ที่กำหนดผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ชำระค่าใช้จ่ายที่จำเป็นในการนี้ทั้งสิ้น

การยื่นเสนอขอเทียบเท่าดังกล่าว ผู้รับจ้างต้องเร่งดำเนินการโดยคำนึงถึงระยะเวลาที่ผู้ว่าจ้างต้องใช้ในการพิจารณา และระยะเวลาในการสั่งซื้อวัสดุอุปกรณ์เพื่อให้การก่อสร้างเสร็จตามสัญญา

๓. การติดตั้ง

๓.๑ ผู้รับจ้างต้องศึกษาแบบรายละเอียดของงานด้านสถาปัตยกรรม โครงสร้างอาคารระบบปรับอากาศ ระบบสุขาภิบาลและงานระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้แน่ใจว่าวัสดุและอุปกรณ์ สามารถติดตั้งได้ในแนวหรือพื้นที่ที่กำหนดไว้โดยสอดคล้องกับงานทางสาขาอื่นซึ่งตำแหน่งขอวัสดุอุปกรณ์ที่ปรากฏในแบบเป็นตำแหน่ง โดยประมาณสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม

๓.๒ ผู้รับจ้างต้องใช้ช่างฝีมือที่มีความชำนาญในสาขานี้โดยเฉพาะเป็นผู้ทำการติดตั้ง

๓.๓ มาตรฐานการติดตั้ง

การติดตั้งต้องเป็นไปตามกฎการไฟฟ้า ประกาศของกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า มาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้าของสำนักงานพลังงานแห่งชาติ มาตรฐานการติดตั้งของกรมโยธาธิการ (มยธ.) ในกรณีที่กฎดังกล่าวไม่ครอบคลุมถึง ให้เป็นไปตามกฎหรือมาตรฐานฉบับใดฉบับหนึ่งดังต่อไปนี้

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นายบัณฑิตนรินทร์ ธีวัชไพบูลย์
กรรมการ

นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

นายขันตีวัตร จริยะบรรจง
กรรมการและเลขานุการ

วสท	มาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
ทศท	กฎองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย
NFPA	NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION
NEC	NATIONAL ELECTRICAL CODE
FOC	FIRE OFFICE COMMITTEE

๔. วิศวกรไฟฟ้า

ผู้รับจ้างต้องมีและเสนอชื่อวิศวกรไฟฟ้าที่ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมแขนงไฟฟ้ากำลัง พร้อมหลักฐานให้กับผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการติดตั้ง เพื่อเป็นผู้รับผิดชอบในการควบคุมและปฏิบัติงานให้เป็นไปตามแบบ และรายการประกอบแบบ

๕. แบบทำงาน SHOP DRAWING

ก่อนการดำเนินการ ให้ผู้รับจ้างจัดทำแบบทำงานแสดงรายละเอียดการติดตั้งเสนอให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาเห็นชอบเสียก่อน หากผู้รับจ้างไม่จัดทำ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบแก้ไขงานในส่วนที่ดำเนินการไปแล้ว ซึ่งไม่ถูกต้องให้เป็นไปตามวินิจฉัยของผู้ว่าจ้าง

๖. แบบแสดงการติดตั้งจริง (ASBUILT DRAWING)

ผู้รับจ้างต้องทำแบบแสดงการติดตั้งจริง เสนอต่อผู้ว่าจ้างเพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย

๗. ป้ายชื่อ

ผู้รับจ้างต้องจัดทำป้ายชื่อบนแผ่นอลูมิเนียมแกะตัวอักษรติดตั้งที่อุปกรณ์ต่าง ๆ ตามที่กำหนด และสามารถมองเห็นได้ชัดเจน

๘. หนังสือคู่มือและการฝึกอบรม

ผู้รับจ้างต้องหาหนังสือคู่มือในการใช้งาน และบำรุงรักษาวัสดุและอุปกรณ์เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ อย่างน้อย ๓ ชุด พร้อมฝึกอบรมให้พนักงานของผู้ว่าจ้างมีความสามารถในการใช้และบำรุงรักษาอย่างถูกต้อง

๙. การทดสอบ

หลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จผู้รับจ้างต้องดำเนินการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดต่อหน้าผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างตามวิธีการ และรายละเอียดที่กำหนด ผู้รับจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายในการทดสอบและแก้ไขวัสดุและอุปกรณ์ที่เสียหายจากทดสอบทั้งหมด

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นายบัณฑิตวิทย์ ธิวัชไพบูลย์
กรรมการ

นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

นายขันติวัตร จริยะชรรยง
กรรมการและเลขานุการ

๑๐. การรับประกัน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันการใช้งานของวัสดุ และอุปกรณ์ทุกชนิด ยกเว้นหลอดไฟฟ้าเป็นเวลา ๑ ปี นับตั้งแต่วันรับมอบงานครั้งสุดท้าย ในระยะเวลาประกันนี้ ถ้าหากวัสดุหรืออุปกรณ์ใดชำรุดใช้งานไม่ได้ ผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนแปลงแก้ไขให้ใช้งาน โดยผู้รับจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งหมด

๑๑. การประสานงานกับการไฟฟ้า

๑๑.๑ หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการติดต่อการไฟฟ้า เพื่อดำเนินการให้อาคาร และบริเวณนี้มีไฟฟ้าใช้ ซึ่งรวมถึงจัดหาและติดตั้ง เสา มิเตอร์ ค่าตรวจสอบและอื่นๆ ที่ การไฟฟ้า ต้องเป็นผู้ดำเนินการให้ทันการตรวจรับงาน ค่าใช้จ่ายที่ต้องชำระให้การไฟฟ้า ทั้งหมดให้เป็นภาระของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

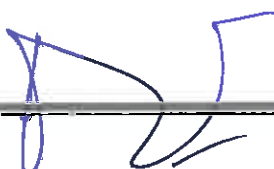
๑๑.๒ วัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าฯ เช่น สวิตช์เกียร์แรงสูง หม้อแปลงไฟฟ้า เป็นต้น ต้องได้รับความเห็นชอบและอนุมัติให้ใช้จากการไฟฟ้า

๑๒. การประสานงานกับองค์การโทรศัพท์


หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการติดต่อองค์การโทรศัพท์ เพื่อจัดหา ติดตั้ง เสา และคู่สายโทรศัพท์ภายนอก ให้ระบบโทรศัพท์สามารถใช้งานได้ ค่าใช้จ่ายที่ต้องชำระตามใบสำคัญเรียกเก็บเงินขององค์การโทรศัพท์ เป็นภาระของผู้รับจ้าง

๑๓. ข้อขัดแย้ง


ถ้าในกรณีที่แบบและรายการประกอบแบบมีข้อขัดแย้งกัน ให้ยึดถือแบบและข้อความในแบบเป็นข้อยุติ



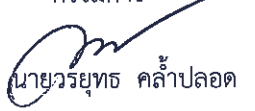
นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ



นายบดินทร์ภักดิ์ ธวัชไพบูลย์
กรรมการ




นางสาวชัชมา อนันทยาการ
กรรมการ



นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

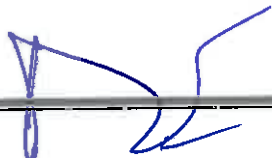


นายอิทธิพล ห่อทองคำ
กรรมการ




นายชันติวัตร จริยะยรรยง
กรรมการและเลขานุการ

หมวด ข-๒ งานระบบไฟฟ้า

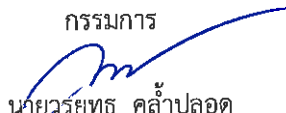


นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ


นายบัณฑิตภัทร์ ธีรัชไพบูลย์
กรรมการ



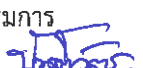
นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ



นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ



นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ



นายขันตีวัตร จริยะยรรยง
กรรมการและเลขานุการ

ข้อกำหนดเฉพาะงานหมายเลข ข-๒.๒

ข้อกำหนดเฉพาะงาน

๑. ตู้สวิตช์อัตโนมัติเมน (แรงต่ำ)

๑.๑ ตู้สวิตช์อัตโนมัติเมน (แรงต่ำ)

ขนาดไม่เล็กกว่าที่กำหนดในแบบ ผลิตตามมาตรฐาน ANSI หรือ IEC


๑.๒ ตัวตู้ผลิตภายในประเทศ

โดยมีลักษณะดังนี้

- ๑) โครงตู้ทำด้วยเหล็กฉากขนาด ๕๐x๕๐x๓ มิลลิเมตร ยึดติดกันด้วยน็อตและสกรูหรือเชื่อมติดกันตู้ที่ตั้งติดกันให้ยึดถึงกันด้วยน็อตและสกรู
- ๒) เหล็กแผ่นประกอบตัวตู้หนาไม่น้อยกว่า ๑.๖ มิลลิเมตร ส่วนที่เป็นแผ่นปิดด้านหน้าด้านหลังและด้านข้างให้ทำเป็นแบบพับขอบ และมีร่องสำหรับยึดยางกันฝุ่น ด้านบนให้ใช้แบบแผ่นเรียบยึดด้วยสกรู
- ๓) บานประตูของช่องใส่อุปกรณ์เป็นแบบเปิดได้ ใช้บานพับชนิดอ่อน เปิดปิดโดยใช้กุญแจชนิดฝงเรียบ สามารถถอดบานประตูออกได้โดยเปิดกว้างแล้วยกขึ้น
- ๔) ฝาปิดช่องกลางด้านหน้า ฝาปิดด้านหลังทั้งหมดและฝาด้านข้างเปิดปิดโดยใช้สกรู และให้เจาะช่องระบายอากาศ โดยมีมุ้งลวดด้านในตามความเหมาะสม
- ๕) เหล็กแผ่นที่ใช้ป้องกันอันตรายภายในตู้ เช่น ป้องกันอาร์คระหว่างอุปกรณ์หรือระหว่างตู้หนาไม่น้อย ๑.๒ มิลลิเมตร
- ๖) ตัวตู้ทั้งหมดที่เป็นโลหะ ต้องทำความสะอาด และ/หรือผ่านกรรมวิธีการป้องกันสนิมแล้ว พ่นทับด้วยสีฝุ่นแบบอีพ็อกซี-โพลีเอสเตอร์ทั้งภายในภายนอกและอบแห้ง
- ๗) ฐานของตัวตู้ต้องยึดติดบนฐานคอนกรีตด้วยสกรูขยาย

๑.๓ บัสบาร์

ต้องเป็นทองแดงขนาดตามที่กำหนด ผลิตขึ้นเพื่อใช้กับงานไฟฟ้าโดยเฉพาะบัสบาร์ต้องยึดติดกับโครงตู้ด้วยฉนวนยึดบัสบาร์ให้แข็งแรง ทนกระแสลัดวงจรได้ไม่น้อยกว่า ๕๐ KA หรือตามที่กำหนดในแบบ หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นบัสบาร์ช่วงต่อกับหม้อแปลงจะต้องมีส่วนที่เป็นบัสบาร์ชนิดปิดงอได้ เพื่อลดแรงบิดและแรงดึงบัสบาร์ ต้องพ่นสีทนความร้อนโดยใช้รหัสสีเหมือนสายไฟฟ้า ขนาดกระแสของบัสบาร์ ทองแดงต้องเป็นไปตามตารางที่กำหนด




นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข

ประธานกรรมการ



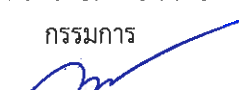
นายบัณฑิตพร ธีวชัยไพบูลย์

กรรมการ



นางสาวกษิมา อนันทยากร

กรรมการ



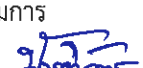
นายวรยุทธ คล้าปลอด

กรรมการ



นายอิทธิพล ห่อทองคำ

กรรมการ



นายขันติวัตร จรรย์ะยรรยง

กรรมการและเลขานุการ

ตารางที่ ๑ ขนาดกระแสของปั๊มบาร์ทองแดง (อุณหภูมิแวดล้อม ๔๐°C)

ขนาด มิลลิเมตร	น้ำหนัก กก./เมตร	ปั๊มบาร์พาสตี (แอมป์)		ปั๊มบาร์เปลือย (แอมป์)	
		๑ บาร์	๒ บาร์	๑ บาร์	๒ บาร์
๑๒ X ๒	๐.๒๐๙	๑๒๓	๒๐๒	๑๐๘	๑๘๒
๑๕ X ๒	๐.๒๖๒	๑๔๘	๒๔๐	๑๒๘	๒๑๒
๑๕ X ๓	๐.๓๙๖	๑๘๗	๓๑๖	๑๖๒	๒๘๒
๒๐ X ๒	๐.๓๕๑	๑๘๙	๓๐๒	๑๖๒	๒๖๔
๒๐ X ๓	๐.๕๒๙	๒๓๗	๓๙๔	๒๐๔	๓๔๘
๒๐ X ๕	๐.๘๘๒	๓๑๙	๕๖๐	๒๗๔	๕๐๐
๒๕ X ๓	๐.๖๖๓	๒๘๗	๔๗๐	๒๔๕	๔๑๒
๒๕ X ๕	๑.๑๑๐	๓๘๔	๖๖๒	๓๒๗	๕๘๖
๓๐ X ๓	๐.๗๙๖	๓๓๗	๕๔๔	๒๘๕	๔๗๖
๓๐ X ๕	๑.๓๓๐	๔๔๗	๗๖๐	๓๗๙	๖๗๒
๔๐ X ๓	๑.๐๕๐	๔๓๕	๖๙๒	๓๔๖	๖๐๐
๔๐ X ๕	๑.๗๗๐	๕๗๓	๙๕๒	๔๘๒	๘๓๖
๔๐ X ๘	๓.๕๕๐	๘๕๐	๑๔๗๐	๗๑๕	๑๒๙๐
๕๐ X ๕	๒.๒๒๐	๖๙๗	๑๑๔๐	๕๘๓	๙๙๔
๕๐ X ๑๐	๔.๔๔๐	๑๐๒๐	๑๗๒๐	๘๕๒	๑๕๑๐
๖๐ X ๕	๒.๖๖๐	๘๒๖	๑๓๓๐	๖๘๘	๑๑๕๐
๖๐ X ๑๐	๕.๓๓๐	๑๑๘๐	๑๙๖๐	๙๘๙	๑๗๒๐
๘๐ X ๕	๓.๕๕๐	๑๐๗๐	๑๖๘๐	๘๘๕	๑๔๕๐
๘๐ X ๑๐	๗.๑๑๐	๑๕๐๐	๒๔๑๐	๑๒๔๐	๒๑๑๐
๑๐๐ X ๕	๔.๔๔๐	๑๓๐๐	๒๐๑๐	๑๐๘๐	๑๗๓๐
๑๐๐ X ๑๐	๘.๘๘๐	๑๘๑๐	๒๘๕๐	๑๔๙๐	๒๔๘๐
๑๒๐ X ๑๐	๑๐.๗๐๐	๒๑๐๐	๓๒๘๐	๑๗๔๐	๒๘๖๐
๑๖๐ X ๑๐	๑๔.๒๐๐	๒๗๐๐	๔๔๓๐	๒๒๒๐	๓๕๙๐
๒๐๐ X ๑๐	๑๗.๘๐๐	๓๒๙๐	๕๙๗๐	๒๖๙๐	๔๓๑๐

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ

นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

นายบัณฑิตทรัพย์ ธีวชัยบุญลย์
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

นายขันตีวัตร จริยะयरยง
กรรมการและเลขานุการ

๑.๔ สวิตช์อัตโนมัติ (CIRCUIT BREAKER)

ผลิตตามมาตรฐาน ANSI หรือ IEC ขนาดตามที่กำหนดเป็นแบบติดตั้งถาวร เปิด-ปิด ด้วยมือมี THERMAL และ MAGNETIC TRIP ติดอยู่แต่ละ POLE ของ สวิตช์อัตโนมัติมี TRIP UNIT อื่นๆ ตามที่กำหนด ในแบบ สามารถทนกระแสลัดวงจรไม่น้อยกว่าที่กำหนดหรือตามความเหมาะสม

๑.๕ เครื่องช่วยการเริ่มเดินของมอเตอร์ (MOTOR STARTERS)

๑) DIRECT-ON-LINE (DOL) STARTER ต้องมีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าดังนี้

- TROPICALIZED AIR BREAK CONTACTOR WITH THERMAL OVERLOAD RELEASE FOR ALL PHASE ตามมาตรฐาน VDE, IEC หรือเทียบเท่า
- COIL VOLTAGE ตามที่จำเป็นต้องใช้หรือตามที่กำหนดในแบบ
- AC ๓ DUTY
- CONTACT RATING ตามขนาดของมอเตอร์ที่กำหนดในแบบ
- AUXILIARY SWITCH อย่างน้อย ๑ NO

๒) AUTOMATIC STAR-DELTA STARTERS ต้องมีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าดังนี้

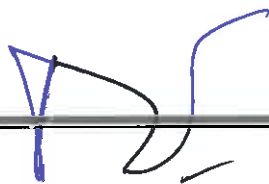
- TROPICALIZED AIR-BREAK AUTOMATIC STAR-DELTA CONTACTORS WITH THERMAL OVERLOAD RELEASE FOR ALL PHASE
- COIL VOLTAGE ตามที่กำหนดหรือตามที่จำเป็นต้องใช้
- AC ๓ DUTY
- CONTACT RATING ตามขนาดของมอเตอร์ที่กำหนดในแบบ
- AUXILIARY SWITCH อย่างน้อย ๑ NO ที่ MAIN CONTACTOR และอื่น ๆ ตามความจำเป็นที่ต้องใช้สำหรับ AUTOMATIC STAR-DELTA CONTACTORS
- PROTECTION GRADE :IP 00 (DIN STANDARD OR BETTER)

๑.๖ PROTECTION RELAY

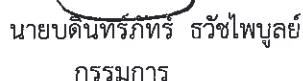
๑) UNDER VOLTAGE RELAY ต้องเป็นชนิด SOLID STATE CONTROLLED ต่อโดยตรงเข้ากับระบบ สามารถตัดวงจรเมื่อโวลต์ระหว่างเฟสแตกต่างกันตั้งแต่ ๙ % ขึ้นไปหรือโวลต์ทั้ง ๓ เฟส ลดลงต่ำกว่า ๑๒% หรือเกิดจากสลับเฟส โดยสามารถหน่วงเวลาก่อนการทำงานประมาณ ๒ วินาที

๑.๗ เครื่องวัด (METERING) ที่ใช้ติดตั้งกับตู้สวิตช์อัตโนมัติเมน (แรงต่ำ) ต่าง ๆ

- ๑) โวลต์มิเตอร์ ต้องเป็นชนิดต่อตรงกับระบบแรงดัน ความคลาดเคลื่อน ๑.๕ % หรือดีกว่า
- ๒) โวลต์มิเตอร์สวิตช์ ต้องเป็นชนิดเลือกได้ ๗ จังหวะ คือ จังหวะปิด ๑ จังหวะ ระหว่างเฟสกับเฟส ๓ จังหวะ และระหว่างเฟสกับศูนย์ ๓ จังหวะ



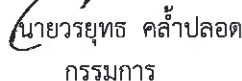
นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ



นายบัณฑิตภักตร์ ธวัชไพบูลย์
กรรมการ



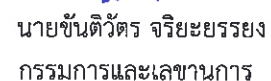
นางสาวชไม อนันทยากร
กรรมการ



นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ



นายอิทธิพล ห่อทองคำ
กรรมการ



นายชันติวัตร จริยะยรรยง
กรรมการและเลขานุการ

- ๓) แอมมิเตอร์ ต้องเป็นชนิดต่อตรงกับระบบแรงดัน หรือต่อผ่านหม้อแปลงกระแสความคลาดเคลื่อน ๑.๕% หรือดีกว่า
- ๔) แอมมิเตอร์สวิตช์ ต้องเป็นชนิดเลือกได้ ๔ จังหวะ คือ จังหวะปิด ๑ จังหวะ และเฟส ๓ จังหวะ
- ๕) หม้อแปลงไฟฟ้ากระแส ต้องมีกระแสต้านออก ๕ AMP และกระแสต้านเข้าตามที่กำหนด ความคลาดเคลื่อน ๑.๕ % หรือดีกว่า
- ๖) กิโลวัตต์ และกิโลวัตต์ฮิวมิเตอร์ เป็นชนิด ๑ เฟส หรือ ๓ เฟส ต่อตรงกับระบบแรงดัน หรือต่อผ่านหม้อแปลงไฟฟ้ากระแส ตามที่กำหนดในแบบความคลาดเคลื่อน ๒.๕% หรือดีกว่าผ่านการทดสอบจากสถาบันที่เชื่อถือได้
- ๗) สวิตช์ลูกลอย (FLOAT SWITCH) ชนิดภายในบรรจุปรอท ภายนอกต้องไม่มีส่วนของโลหะเพื่อป้องกันการสึกกร่อน และต้องมีคุณสมบัติใช้กับน้ำเสียได้ดีขนาด CONTACTOR ตามกำหนดในแบบ

๑.๘ PILOT LAMP

หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้ชนิดหลอดไส้ ๑.๒ W หรือมากกว่า ๖-๒๔ V มีหม้อแปลงชนิด ISOLATING ลดแรงดันจาก ๒๓๐ V ฝาครอบด้านหน้าเป็นเลนส์พลาสติก ขนาดไม่เล็กกว่า ๒๒ มิลลิเมตร สีของเลนส์ตามที่กำหนด

๑.๙ PUSH BUTTON

หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้ชนิดที่ปุ่มกดมี O-RING โลหะล้อมรอบขนาดไม่เล็กกว่า ๒๒ มิลลิเมตร สีของปุ่มกดตามที่กำหนดของ CONTACT ตาม AC๓ DUTY ตามมาตรฐาน IEC หรือเทียบเท่า ๒.๕.๑๑ MAGNETIC CONTACTOR หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้ขนาด CURRENT RATING ของ CONTACT ตาม AC๓ DUTY มาตรฐาน IEC หรือเทียบเท่า

๑.๑๐ MAGNETIC CONTROL RELAY

หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นขนาด RESISTIVE LOAD ของ CONTACT ต้องไม่น้อยกว่า ๑๐ A ที่ ๒๓๐ V

๒. แผงสวิตช์อัตโนมัติย่อย (LOAD CENTER)

- ๒.๑ ตัวตู้ตามที่กำหนดในแบบ ผลิตตามมาตรฐาน ANSI, NEMA หรือ IEC ชนิด DEAD FRONT เหล็กแผ่น ประกอบตัวตู้หนาไม่น้อยกว่า ๑.๖ มิลลิเมตร ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมแล้วพ่นทับด้วยสีและอบแห้ง ทั้งภายนอกและภายใน ด้านในของฝาด้านหน้าต้องมีที่ยึดแผ่นตารางแสดงการใช้งานของสวิตช์อัตโนมัติแต่ละตัว ตารางนี้ทำด้วยกระดาษแข็งมีขนาดเหมาะสม บัสบาร์ต้องเป็นทองแดงสำหรับใช้งานทางไฟฟ้าโดยเฉพาะ ยึดติดบนฉนวนอย่างแข็งแรง สามารถทนกระแสลัดวงจรได้ไม่น้อยกว่าที่กำหนดหรือตามความเหมาะสม

หน้าที่ ข ๒.๒ - ๔

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นางสาวกษิมา อนันทยาการ
กรรมการ

นายอิทธิพล ห่อทองคำ
กรรมการ

นายบัณฑิตทร์ ธีวชิไพบุลย์
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

นายชันทวีตร จริยะยรรยง
กรรมการและเลขานุการ

๒.๒ สวิตซ์อัตโนมัติ ชนิดและขนาดตามที่กำหนด หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นขนาด IC RATING ต้องไม่น้อยกว่า ๔.๕ kA ๒๔๐ V และสวิตซ์อัตโนมัติเมน ต้องไม่น้อยกว่า ๑๐ kA ๔๑๕V การวางเรียงสวิตซ์อัตโนมัติต้องสามารถถอดเปลี่ยนได้โดยไม่หยุดการทำงานของสวิตซ์อัตโนมัติตัวอื่น ๆ การติดตั้งเป็นแบบ PLUG IN หรือ BOLT ON

๓. สวิตซ์ไม้อัตโนมัติ

(SAFETY SWITCH, DISCONNECTING SWITCH, LOAD BREAK SWITCH OF ISOLATING SWITCH)
ชนิดและขนาดตามที่กำหนดในแบบ ผลิตตามมาตรฐานของ ANSI, NEMA หรือ IEC

๔. ท่อร้อยสายไฟฟ้า

๔.๑ ท่อเหล็กกล้าเคลือบสังกะสีสำหรับใช้ร้อยสายไฟฟ้าให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก. ๗๗๐-๒๕๓๓ ประเภทของท่อเหล็กกล้าเคลือบสังกะสี

ประเภทที่ ๑ ผนังท่อบางชื่อย่อว่า EMT (ELECTRICAL METALLIC TUBING)

ประเภทที่ ๒ ผนังท่อนานปานกลาง ชื่อย่อว่า IMC (INTERMEDIATE METAL CONDUIT)

ประเภทที่ ๓ ผนังท่อนาน ชื่อย่อว่า RSC (RIGID STEEL CONDUIT)

๔.๒ ท่อพีวีซีแข็งสำหรับใช้ร้อยสายไฟฟ้า หรือสายโทรศัพท์ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก. ๒๑๖-๒๕๒๐

๔.๓ ท่อพีอี ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก. ๙๘๒-๒๕๓๓

๔.๔ ท่อพีบี ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก.๓๑๐-๒๕๓๒

๔.๕ ท่อโลหะอ่อน ชื่อย่อว่า FMC (FLEXIBLE METAL CONDUIT) เป็นท่อโลหะที่โค้งงอได้ง่าย ผิวภายในปราศจากคมในกรณีที่ระบุเป็นชนิดกันน้ำท่อโลหะอ่อนต้องมีปลอกพลาสติกหุ้มภายนอกอีกชั้นหนึ่ง

๔.๖ การติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้า

๑) ต้องทำความสะอาดทั้งภายนอกและภายในท่อ ก่อนนำมาติดตั้ง

๒) การค้ำท่อแข้ง ต้องใช้เครื่องมือสำหรับค้ำท่อโดยเฉพาะ และต้องไม่ให้ท่อชำรุด หรือตีบ รัดมีความโค้งของท่อต้องไม่น้อยกว่า ๖ เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางท่อ

๓) การยึดท่อแข้งติดกับโครงสร้าง ต้องยึดทุกระยะไม่เกิน ๓ เมตร และต้องยึดท่อในระยะไม่เกิน ๐.๙๐ เมตร จากกล่องต่อสาย กล่องดึงสายและแผงสวิตซ์

๔) การยึดท่ออ่อนติดกับโครงสร้าง ต้องยึดทุกระยะไม่เกิน ๑.๓๐ เมตร และต้องยึดท่อในระยะไม่เกิน ๐.๓๐ เมตร จากกล่องต่อสาย กล่องดึงสายและแผงสวิตซ์

๕) ปลายท่อ ต้องลบคมออกให้หมด โดยใช้ CONDUIT REAMER หรือเครื่องมืออื่นที่เหมาะสม

๖) ท่อที่วางลอดใต้ถนน ต้องฝังลึกไม่น้อยกว่า ๐.๖๐ เมตร

๗) ท่อโลหะที่ฝังดิน ต้องทาพอลิเอทิลีนภายนอกอย่างน้อย ๒ ชั้น

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นางสาวกนิมา อนันทยาการ
กรรมการ

นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

นายบัณฑิตธรรมภัทร์ ธวัชไพบุลย์
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

นายชนันต์วัตร จริยะบรรจง
กรรมการและเลขานุการ

- ๘) ท่อ EMT และ FMC ที่ยึดกับกล่องต่อสาย กล่องดึงสาย หรือแผงสวิตช์ ต้องใช้ CONNECTOR และ BUSHING ประกอบปลายทาง
- ๙) ท่อ IMC หรือ RSC ที่ยึดกับกล่องต่อสาย กล่องดึงสายหรือแผงสวิตช์ ต้องใช้ LOCK NUT และ BUSHING ประกอบปลายท่อ
- ๑๐) กล่องต่อสาย กล่องดึงสาย ให้ทำสีที่กล่องดังนี้




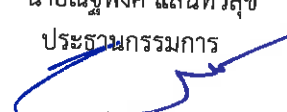
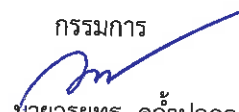

ระบบไฟฟ้า	สีส้ม
ระบบโทรศัพท์	สีเขียว
ระบบสัญญาณแจ้งเพลิงไหม้	สีแดง
ระบบอื่น ๆ	ตามความเหมาะสม

๔.๗ การเลือกใช้ท่อร้อยสายไฟฟ้า

- ๑) ท่อทุกชนิดที่ใช้ร้อยสายไฟฟ้า ต้องมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เล็กกว่า ๑๒.๕ มิลลิเมตร
- ๒) ท่อร้อยสายไฟฟ้า ที่ติดกับอุปกรณ์ที่สิ้นสละเทือนขณะใช้งานปกติ ต้องใช้ท่อ FMC ในกรณีที่มีอยู่นอกอาคาร หรือบริเวณที่เปียกชื้นให้ใช้ท่อ FMC ชนิดกันน้ำ
- ๓) ในกรณีที่มีได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ท่อเหล็กกล้าเคลือบสังกะสีที่ฝังในคอนกรีตต้องใช้ท่อ IMC หรือ RSC
- ๔) ในกรณีที่มีได้กำหนดชนิดของท่อเหล็กกล้าเคลือบสังกะสีที่ซ่อนไว้เหนือฝ้าเพดานหรือเดินท่อลอยเกาะเพดาน หรือฝังในผนังที่มีใช้คอนกรีต ให้ใช้ท่อ EMT ในบริเวณดังกล่าวได้
- ๕) ในกรณีที่กำหนดให้ใช้ท่อ EMT หากท่อที่ใช้มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโตกว่า ๕๐ มิลลิเมตร ให้ใช้ท่อ IMC แทนท่อ EMT ที่กำหนด

๕. กล่องต่อสายและกล่องดึงสาย (JUNCTION, OUTLET AND PULL BOXES)

- ๕.๑ กล่องต่อสายและกล่องดึงสายต้องเป็นชนิดเหล็กอาบสังกะสีทั้งภายนอกและภายใน ความหนาของเหล็กไม่น้อยกว่า ๑.๒ มิลลิเมตร สำหรับใช้ภายในอาคาร และชนิดโลหะหล่อสำหรับใช้ภายนอกอาคาร หรือตามที่กำหนดในแบบ
- ๕.๒ กล่องดึงสายต้องมีฝาปิด-เปิดยึดด้วยสกรู ความหนาของเหล็กแผ่นประกอบกล่องต้องไม่น้อยกว่า ๑.๖ มิลลิเมตร ขนาดของกล่องที่ใช้เป็นไปตาม NEMA การเลือกใช้เป็นไปตาม NEC
- ๕.๓ กล่องต่อสายและกล่องดึงสาย ติดซ่อนไว้ในฝ้าเพดาน ฝ้าเรียบผนัง, ฝ้าเรียบเพดานหรือติดตั้งลอยตามลักษณะของการใช้งาน สามารถเข้าไปตรวจซ่อมได้ง่าย
- ๕.๔ กล่องต่อสายและกล่องดึงสาย ที่ติดตั้งซ่อนในฝ้าเพดานหรือติดตั้งลอย ต้องยึดตรึงให้แข็งแรง กับโครงสร้างของอาคารห้ามใช้ท่อเป็นตัวรับน้ำหนัก
- ๕.๕ รูของกล่องที่ไม่ได้ใช้งาน ต้องปิดให้เรียบร้อย กล่องทุกกล่องต้องมีฝาปิด

 นายณัฐพงศ์ แสนวิสุข ประธานกรรมการ	 นางสาวกษิมา อนันทยากร กรรมการ	 นายอิทธิพล ท่อทองคำ กรรมการ
 นายบัณฑิตภัทร์ วัชไพบูลย์ กรรมการ	 นายวรุณ กล้วยตลอด กรรมการ	 นายชันติวัตร จริยะบรรจง กรรมการและเลขานุการ

๖. สายไฟฟ้า

๖.๑ สายไฟฟ้าทั้งหมดให้ใช้สายทองแดงหุ้มฉนวนที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก.๑๑-๒๕๓๑

๖.๒ การเลือกใช้สายไฟฟ้า

๑) เครื่องหมายประจำสายไฟฟ้า ให้ใช้สีของฉนวนสายไฟฟ้า หรือผ้าเทปสีมันสายหรืออักษรกำกับสาย ดังนี้

สายดิน	-G-	สีเขียวหรือสีเขียวแถบเหลือง
สายศูนย์	-N-	สีขาวหรือสีเทา
สายเฟส	A-A-	สีแดง
สายเฟส	B-B-	เหลือง
สายเฟส	C-C-	สีน้ำเงินหรือสีดำ

๒) ชนิดของสายไฟฟ้าหากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นให้ใช้ดังนี้

- วงจรไฟฟ้าระบบ ๑ เฟส ให้ใช้สายไฟฟ้าแรงดัน ๓๐๐ V
- วงจรไฟฟ้าระบบ ๓ เฟส ให้ใช้สายไฟฟ้าแรงดัน ๗๕๐ V
- สายไฟฟ้าเดินลอยให้ใช้ตามตารางที่ ๒ และตารางที่ ๑๑ มอก. ๑๑-๒๕๓๑
- สายไฟฟ้าร้อยท่อ ในรางเดินสายหรือใน CABLE TRAY ให้ใช้ตามตารางที่ ๔ มอก. ๑๑-๒๕๓๑
- สายไฟฟ้าใต้ดินร้อยท่อ หรือฝังดินโดยตรงให้ใช้ TYPE-CS หรือตามตารางที่ ๖,๗,๘ มอก. ๑๑-๒๕๓๑

๓) ขนาดของสายไฟฟ้า หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้ขนาดไม่เล็กกว่าที่กำหนด ดังต่อไปนี้

- สายวงจรย่อย ๒.๕ ตารางมิลลิเมตร ใช้กับสวิตช์อัตโนมัติ ๑๐ AT
- สายวงจรย่อย ๔ ตารางมิลลิเมตร ใช้กับสวิตช์อัตโนมัติ ๑๖ AT
- สายวงจรย่อย ๖ ตารางมิลลิเมตร ใช้กับสวิตช์อัตโนมัติ ๒๐ AT

ในกรณีร้อยท่อ สายแยกจากวงจรย่อยเข้าตัวรับให้ใช้สาย ๒๕/G๑.๕ (ตามตารางที่ ๔) มอก. ๑๑-๒๕๓๑ ดวงโคมไฟฟ้าและพัดลมให้ใช้สายไฟฟ้าขนาด ๒.๕ ตารางมิลลิเมตร

ในกรณีเดินสายลอย สายแยกจากวงจรย่อยเข้าตัวรับ ดวงโคมไฟฟ้าและพัดลมให้ใช้สายไฟฟ้าขนาด ๑.๕ ตารางมิลลิเมตร ตามรายละเอียดในตารางที่ ๑๑ มอก. ๑๑-๒๕๓๑

๖.๓ การเดินสาย

- ๑) การร้อยสายในท่อ ต้องทำหลังจากการติดตั้งท่อ หรือรางเดินสายเสร็จเรียบร้อยแล้ว
- ๒) การตัดต่อสาย ต้องทำในกล่องต่อสาย, กล่องสวิตช์, กล่องตัวรับ, กล่องดวงโคมหรือเดินสายเท่านั้น ตำแหน่งที่ทำการตัดต่อสาย ต้องอยู่ในตำแหน่งที่สามารถทำการตรวจสอบ หรือซ่อมบำรุงได้โดยง่าย
- ๓) การเชื่อมต่อสายขนาด ๖ ตารางมิลลิเมตร หรือเล็กกว่าให้ใช้ WIRE NUT หรือ SCOTT LOCK และการเชื่อมต่อสายขนาด ๑๐ ตารางมิลลิเมตร หรือโตกว่าให้ใช้ SPLIT BOLT หรือ SLEEVE พันด้วยเทปไฟฟ้าให้มีฉนวนเทียบเท่าฉนวนของสายไฟฟ้า



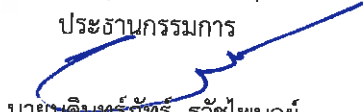
นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ




นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ



นายอิทธิพล ห่อทองคำ
กรรมการ



นายชดินทร์ภัทร์ ธวัชไพบูลย์
กรรมการ



นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ



นายชันติวัตร จริยะยรรยง
กรรมการและเลขานุการ

- ๔) การดึงสายหากมีความจำเป็นอาจให้สารบางชนิดช่วยลดความฝืดของท่อได้ แต่สารชนิดนั้นต้องไม่ทำปฏิกิริยากับฉนวนหุ้มสายไฟฟ้า
- ๕) สายที่ร้อยในท่อต้องมีอุปกรณ์ยึดรับน้ำหนักสายตามระยะที่กำหนดใน มยศ.๔๐๒
- ๖) สายที่ร้อยในรางเดินสายในแนวตั้ง ต้องยึดกับชั้นบันได ตามข้อ ๒.๘.๕
- ๗) การเดินสายลอยเกาะผิวอาคารต้องยึดด้วยเข็มขัดรัดสายทุกระยะห่างไม่เกิน ๐.๑๐ เมตร
- ๘) การเดินสายใต้ดิน
- ก. ข้อกำหนดต่ำสุดของการปิดทับสายไฟฟ้าชนิดฝังดินโดยตรง ท่อร้อยสายไฟฟ้าหรือช่องเดินสายไฟฟ้าอย่างอื่นที่ได้รับการรับรองเพื่อจุดประสงค์นั้นแล้วต้องติดตั้งให้ยกเว้นในกรณีดังต่อไปนี้
- เมื่อใช้แผ่นคอนกรีตหนาไม่น้อยกว่า ๐.๐๕ เมตร ปิดทับตลอดความยาวและยื่นคลุมเลยด้านข้างไม่น้อยกว่า ๐.๑๕ เมตร ให้ลดค่าได้อีก ๐.๑๕ เมตร
 - ท่อร้อยสายไฟฟ้า หรือร่องเดินสายไฟฟ้าอย่างอื่น ที่อยู่ใต้อาคารหรือใต้แผ่นคอนกรีตภายนอกอาคารที่หนาไม่น้อยกว่า ๐.๑๐ เมตร และยื่นคลุมท่อร้อยสายไฟฟ้า หรือร่องเดินสายไฟฟ้าเลยด้านข้างไม่น้อยกว่า ๐.๑๕ เมตร
 - บริเวณที่มีรถยนต์วิ่งผ่าน ไม่ว่าจะเดินสายไฟฟ้าด้วยวิธีใด ๆ ต้องมีความลึกต่ำสุดไม่น้อยกว่า ๐.๖๐ เมตร
 - ในกรณีที่เป็นวงจรย่อยสำหรับที่อยู่อาศัย ซึ่งมีแรงดันไม่เกิน ๓๐๐ โวลต์ และมีเครื่องป้องกันกระแสเกินขนาดไม่เกิน ๓๐ แอมแปร์ให้มีความลึกต่ำสุด ๐.๓๐ เมตรได้
 - เมื่อสายไฟฟ้าเลี้ยวขึ้นบนเพื่อต่อสาย หรือเพื่อให้เข้าถึงได้ระยะความลึกให้ลดลงได้
 - ทางวิ่งในสนามบิน รวมทั้งบริเวณหวงห้ามข้างเคียงทางวิ่งให้มีความลึกต่ำสุดไม่น้อยกว่า ๐.๔๕ เมตร โดยไม่ต้องใช้ช่องเดินสายไฟฟ้าหรือหุ้มคอนกรีต
 - ช่องเดินสายไฟฟ้า ที่ติดตั้งในหินแข็ง ให้มีความลึกน้อยกว่าที่กำหนดได้ถ้าปิดทับด้วยคอนกรีตหนาไม่น้อยกว่า ๐.๐๕ เมตร และคอนกรีต ดังกล่าวต้องยื่นถึงผิวหินข้างล่าง
- ข. ส่วนที่เป็นโลหะห่อหุ้มสายไฟฟ้า ได้แก่ ปลอก เปลือกนอก และช่องเดินสายไฟฟ้าที่เป็นโลหะ ต้องต่อเนื่องทางไฟฟ้าถึงกันเป็นอย่างดี และต่อลงดินที่ต้นทางและปลายทาง
- ค. สายไฟฟ้าใต้ดินที่ติดตั้งใต้อาคารต้องอยู่ในช่องเดินสายไฟฟ้า หากร้อยสายไฟฟ้าไปยังภายนอกอาคาร ช่องเดินสายไฟฟ้าต้องยื่นแนวผนังด้านนอกของอาคารออกไป
- ง. ตัวนำที่โผล่พื้นดิน ต้องอยู่ในที่ล้อม หรือในช่องเดินสายไฟฟ้าที่ได้รับการรับรองเพื่อจุดประสงค์นั้น สำหรับช่องเดินสายไฟฟ้าที่ติดตั้งกับเสาไฟฟ้าต้องมีความแข็งแรงไม่น้อยกว่าท่อโลหะหนาปานกลาง และต้องโผล่เหนือดินถึงระดับสูงไม่น้อยกว่า ๒.๔๐ เมตร
- จ. สายไฟฟ้าใต้ดิน อนุญาตให้ต่อสาย หรือต่อแยกสายในรางเดินสาย โดยไม่ต้องมีกล่องต่อสายได้ เมื่อการต่อหรือการต่อแยกนั้น ดำเนินการตามกรรมวิธี และใช้อุปกรณ์การต่อและการต่อแยกที่ได้รับการรับรอง

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นายบัณฑิตทรัพย์ ธีวัชไพบูลย์
กรรมการ

นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

นายชันติวัตร จริยะบรรจง
กรรมการและเลขานุการ

- ฉ. การกลบ วัสดุที่จะใช้กลบต้องง่ายต่อการบดอัด และต้องไม่มีสิ่งรบกวนที่นำความเสียหายต่อท่อร้อยสาย สายไฟฟ้า
- ช. ช่องเดินสายไฟฟ้าที่ความชันอาจเข้าไปสัมผัสส่วนที่มีไฟฟ้า ซึ่งไม่มีฉนวนหุ้มได้ต้องปิดผนึกที่ปลายทั้งสอง
- ซ. เมื่อสายไฟฟ้าออกจากท่อร้อยสายไฟฟ้าไปฝังดินโดยตรง ที่ปลายท่อต้องมีปลอกป้องกันฉนวน
- ณ. สายแกนเดียวของวงจรเดียวกันรวมทั้งสายดิน (ถ้ามี) ต้องติดตั้งในช่องเดินสายไฟฟ้าเดียวกัน หรือเมื่อฝังดินโดยตรงต้องวางชิดกันในร่องเดินสายเดียวกัน
- ฅ) จำนวนสูงสุดของสายไฟฟ้าตามตารางที่ ๔ มอก. ๑๑-๒๕๓๑ ในท่อร้อยสายให้เป็นไปตามตารางที่ ๒

ตารางที่ ๒ จำนวนสูงสุดของสายไฟฟ้าตามตารางที่ ๔ มอก. ๑๑-๒๕๓๑ ในท่อร้อยสาย

ขนาดสายไฟ ตาราง มิลลิเมตร	ขนาดระบุของท่อ (มิลลิเมตร, นิ้ว)									
	๑๒.๗ (๑/๒)"	๑๙ (๓/๔)"	๒๕ (๑)"	๓๒ (๑ ๑/๔)"	๓๘ (๑ ๑/๒)"	๕๐ (๒)"	๖๐ (๒ ๑/๒)"	๗๕ (๓)"	๙๐ (๓ ๑/๒)"	๑๐๐ (๔)"
๑	๖	๑๐	๑๘	๓๑	๔๕	-	-	-	-	-
๑.๕	๕	๑๐	๑๔	๒๕	๓๕	-	-	-	-	-
๒.๕	๓	๕	๙	๑๖	๒๒	๓๘	-	-	-	-
๔	๓	๕	๗	๑๓	๑๘	๓๐	๔๗	-	-	-
๖	๒	๔	๕	๑๐	๑๔	๒๓	๓๖	๔๘	-	-
๑๐	๑	๓	๔	๖	๙	๑๕	๒๒	๓๒	๔๔	๕๐
๑๖	๑	๒	๓	๔	๕	๙	๑๔	๒	๒๘	๓๗
๒๕	-	-	-	๓	๔	๗	๑๑	๑๖	๒๒	๒๘
๓๕	-	-	-	๒	๓	๕	๘	๑๓	๑๘	๒๓
๕๐	-	-	-	๑	๒	๔	๖	๙	๑๓	๑๖
๗๐	-	-	-	๑	๑	๓	๕	๘	๑๐	๑๓
๙๕	-	-	-	๑	๑	๒	๓	๖	๘	๑๐
๑๒๐	-	-	-	๑	๑	๒	๓	๖	๘	๑๐
๑๕๐	-	-	-	๑	๑	๒	๓	๕	๗	๙
๑๘๕	-	-	-	๑	๑	๑	๒	๔	๕	๗
๒๔๐	-	-	-	๑	๑	๑	๑	๓	๔	๖
๓๐๐	-	-	-	๑	๑	๑	๑	๓	๔	๕
๔๐๐	-	-	-	-	-	๑	๑	๑	๓	๔
๕๐๐	-	-	-	-	-	๑	๑	๑	๒	๓

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ

นายอิทธิพล ห่อทองคำ
กรรมการ

นายบัณฑิตพรภัทร์ ธวัชไพบูลย์
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

นายขันติวัตร จริยะธรรม
กรรมการและเลขานุการ

๗. โคมไฟฟ้าและอุปกรณ์

๗.๑ เป็น LED ทั้งหมด

๘. สวิตช์และเต้ารับ

- ๑) ชนิดและขนาดตามที่กำหนดในแบบ ติดตั้งในกล่องโลหะ หรือพลาสติกตามความเหมาะสม
- ๒) หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ขนาดของสวิตช์และเต้ารับ ต้องทนกระแสได้ไม่ต่ำกว่า ๑๐ แอมแปร์ และทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่ต่ำกว่า ๒๕๐ V.
- ๓) รูเสียบของเต้ารับ ต้องใช้ได้กับทั้งชนิดขากลมและขาแบน
- ๔) เต้ารับชนิดที่กำหนดให้มีขั้วดิน ต้องต่อขั้วดินเข้ากับสายดิน ขนาดของสายดินต้องไม่เล็กกว่าดังต่อไปนี้
 - ขนาดเครื่องป้องกันวงจรไม่เกิน ๑๕ แอมแปร์ สายดินขนาด ๒.๕ ตารางมิลลิเมตร
 - ขนาดเครื่องป้องกันวงจรไม่เกิน ๒๐ แอมแปร์ สายดินขนาด ๔ ตารางมิลลิเมตร
 - ขนาดเครื่องป้องกันวงจรไม่เกิน ๖๐ แอมแปร์ สายดินขนาด ๖ ตารางมิลลิเมตร

๙. การต่อลงดิน

- ๑) ชั้นส่วนอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เป็นโลหะ ซึ่งไม่ใช่เป็นทางเดินของกระแสไฟฟ้า และอยู่สูงจากระดับพื้นอาคาร แต่ละชั้นต่ำกว่า ๒.๕๐ เมตร ซึ่งคนสัมผัสได้ต้องต่อลงดินทั้งหมด ยกเว้นชั้นส่วนโลหะดังกล่าวอยู่ในตำแหน่งที่สัมผัสไม่ถึง (ระยะห่างไม่น้อยกว่า ๑.๕๐ เมตร ในแนวราบ) รายละเอียดอื่นให้เป็นไปตามมาตรฐานเพื่อความปลอดภัยทางไฟฟ้า เรื่องการต่อลงดินของสำนักงานพลังงานแห่งชาติ หรือ NEC
- ๒) หลักสายดิน ต้องใช้ชนิดทองแดง หรือเหล็กสเตนเลส ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๕/๘" ยาว ๓.๐ เมตร ปักจมลงในดิน โดยให้ส่วนปลายบนของหลักสายดินต่ำกว่าระดับดิน ๐.๓๐ เมตร และหลักสายดินต้องมีจำนวนเพียงพอที่จะทำให้ระบบดินมีความต้านทานไม่เกิน ๕ โอห์มในสภาวะดินแห้ง
- ๓) สายดิน ต้องใช้ชนิดทองแดง หากมิได้กำหนดไว้ในแบบ ขนาดของสายดินให้เป็นไปตามตารางที่ ๓
- ๔) การต่อสายดินเข้ากับหลักสายดิน ให้ใช้สายดินเชื่อมกับหลักสายดิน โดยวิธี EXOTHERMIC WELDING หรือเชื่อมด้วยความร้อนวิธีอื่นที่เหมาะสม

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ

นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

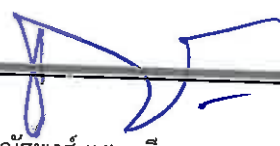
นายบัณฑิตทร์ วัชไพบูลย์
กรรมการ


นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

นายชันติวัตร จริยะบรรจง
กรรมการและเลขานุการ

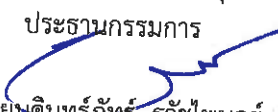
ตารางที่ ๓ ขนาดของตัวนำสำหรับต่อลงดินของระบบไฟฟ้า

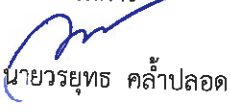
ขนาดของตัวนำ (ทองแดง) ประธานเข้าอาคาร ใหญ่สุดหรือพื้นที่รวมของตัวนำต่อขนานกัน (ตารางมิลลิเมตร)	ขนาดสายดินทองแดง (ตารางมิลลิเมตร)
๓๕ หรือเล็กกว่า	๑๐
๓๕ - ๕๐	๑๖
๗๐ - ๙๕	๒๕
๙๕ - ๑๘๕	๓๕
๑๘๕ - ๓๐๐	๕๐
๓๐๐ - ๕๐๐	๗๐
มากกว่า ๕๐๐	๙๕


นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ


นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ


นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ


นายดิพนธ์ภัทร์ รัชไพบูลย์
กรรมการ


นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

นายขันติวัตร จริยะบรรยง
กรรมการและเลขานุการ