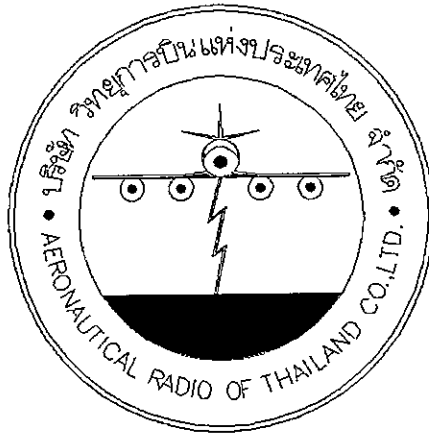




บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด

AERONAUTICAL RADIO OF THAILAND LTD

รายละเอียดประกอบแบบ

(งานระบบไฟฟ้า)

โครงการก่อสร้างพื้นที่จอดรถพร้อมหลังคาคลุม และป้อมยาม
บริเวณอาคารสำนักงานแห่งใหม่ ณ ศูนย์ควบคุมการบินอุดรธานี

บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด
102 งานดูพลี พุ่มหามาเมฆ
สาทร กรุงเทพฯ 10120
โทรศัพท์ 02-2873531 - 41

ออกแบบและควบคุมโครงการโดย
กองแบบแผนและควบคุมการก่อสร้าง
โทรศัพท์ 02-2859451, 9458
โทรสาร 02-2859572

สารบัญ

	<u>รายการ</u>	<u>หน้า</u>
หมวดที่ 1	ข้อกำหนดเฉพาะ	3
หมวดที่ 2	เงื่อนไขทั่วไป	5
หมวดที่ 3	ระบบและวิธีการติดตั้ง	8
หมวดที่ 4	มาตรฐานวัสดุและอุปกรณ์ทั่วไป	13

หมวดที่ 1

ข้อกำหนดเฉพาะ

1.1 ขอบเขตหน้าที่ของผู้รับจ้าง

งานก่อสร้างพื้นที่จอดรถพร้อมหลังคาคลุม และป้อมยาม บริเวณอาคารสำนักงานแห่งใหม่ ณ ศูนย์ควบคุมการบินอุดรธานี กำหนดขอบเขตหน้าที่ของผู้รับจ้าง ดังนี้

1.1.1 ขอบเขตของงานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

- (1) จัดหาและติดตั้งระบบเมนไฟฟ้า/สื่อสาร และเชื่อมต่อกับระบบเข้ากับแหล่งจ่ายไฟฟ้าหลัก ตามมาตรฐานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ดังที่แสดงในแบบ
- (2) จัดหาและติดตั้ง ท่อร้อยสาย และแผงสวิทช์จ่ายไฟฟ้าย่อยพร้อมทั้งวัสดุอุปกรณ์ประกอบให้ครบถ้วน
- (3) จัดหาและติดตั้งระบบไฟฟ้าแสงสว่าง เติร์ปไฟฟ้า เติร์ปโทรศัพท์ และงานระบบประกอบอาคารต่างๆ ดังที่แสดงในแบบ
- (4) จัดหาและติดตั้ง งานระบบโทรศัพท์ ดังแสดงในแบบ
- (5) จัดส่งรายละเอียดของวัสดุ และอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ในการติดตั้ง เสนอขออนุมัติต่อตัวแทนของผู้ว่าจ้าง ก่อนดำเนินการสั่งซื้ออุปกรณ์
- (6) จัดทำแบบก่อสร้าง (Shop Drawing) เสนอขออนุมัติต่อตัวแทนผู้ว่าจ้าง ก่อนการดำเนินการสั่งซื้ออุปกรณ์ หรือติดตั้ง หรือเพื่อขยายรายละเอียด/ประสานรูปแบบกับงานส่วนอื่น
- (7) จัดทำแบบตามที่สร้างจริง (As built Drawing) เมื่อดำเนินการติดตั้งเสร็จสิ้นแล้ว

1.2 ข้อกำหนดเพิ่มเติม

นอกจากเงื่อนไขทั่วไป ข้อกำหนดอื่นๆ และรายการในแบบ ให้ผู้รับจ้างถือปฏิบัติตามข้อกำหนดเพิ่มเติมนี้ด้วย หากมีข้อความใดในบทอื่นขัดแย้งกับข้อความในบทนี้ให้ถือข้อความในบทนี้เป็นหลักในการปฏิบัติ

1.2.1 ระบบไฟฟ้ากำลังและแสงสว่าง

- (1) แผงสวิทช์แรงต่ำต้องประกอบในประเทศไทย โดยผู้ทำที่ผ่านงานด้านการทำแผงสวิทช์แรงต่ำมาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี ผู้ทำต้องมีสามัญวิศวกรแขนงไฟฟ้ากำลังเป็นผู้ควบคุมอำนวยการติดตั้ง
- (2) สวิทช์ตัดตอนที่ใช้ในแผงสวิทช์เมนแรงต่ำ ต้องใช้ของผู้ทำผลิตภัณฑ์เดียวกันทุกอันขนาดเฟรมต้องไม่เล็กกว่าที่กำหนด และสามารถทนกระแสลัดวงจรได้ไม่ต่ำกว่ามาตรฐานที่การไฟฟ้าท้องถิ่นกำหนด แต่ต้องไม่น้อยกว่าที่กำหนดในแบบ
- (3) ขนาดตู้แผงสวิทช์ตามที่กำหนดในแบบเป็นขนาดขั้นต่ำ หากขนาดสวิทช์ตัดตอนและอุปกรณ์ที่เลือกใช้มีขนาดใหญ่กว่า ให้ผู้รับจ้างขยายขนาดตู้ให้ใหญ่ขึ้นโดยถือรวมอยู่ในงานเป็นราคาเหมา และจะไม่มีเพิ่มราคางานจากราคาเดิมที่เสนอไว้
- (4) ขนาดสวิทช์ตัดตอนและขนาดสายป้อน อาจมีการเปลี่ยนแปลงตามภาระการใช้ไฟฟ้าที่แท้จริง จึงให้ผู้รับจ้างขอทราบขนาดที่แน่นอนจากผู้ว่าจ้าง และจากผู้รับจ้างรายอื่นที่เกี่ยวข้อง ก่อนดำเนินการวางท่อร้อยสายไฟและสั่งสายไฟ
- (5) สายที่ต่อเข้าสวิทช์ และดวงโคมให้ใช้ขนาดเดียวกับสายวงจรย่อย

- (6) ฝาครอบสวิตช์และเต้ารับทั้งไฟฟ้าและโทรศัพท์ให้ใช้ชนิด Anodized Aluminum
- (7) หลอดฟลูออเรสเซนต์ให้ใช้หลอดประเภทหลอดผอมประหยัดพลังงาน ขนาด 14 วัตต์ และ 28 วัตต์
- (8) บัลลัสต์ใช้แบบอิเล็กทรอนิกส์

1.2.2 แบบก่อสร้าง (Shop Drawing)

ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบก่อสร้าง เพื่อแสดงวิธีการติดตั้ง และตำแหน่งโดยละเอียด เสนอให้ผู้ว่าจ้างเห็นชอบ ตามที่ผู้ว่าจ้างจะกำหนด แต่อย่างน้อยจะต้องจัดทำดังนี้

- (1) แบบตู้แผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำ
- (2) แนวท่อร้อยสายบ่อน ท่อร้อยสายอื่นๆ ที่สำคัญและรายละเอียดการติดตั้ง
- (3) การติดตั้งตำแหน่งอุปกรณ์ทุกประเภท กรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งนอกเหนือจากที่ระบุ หรือกรณี ที่จำเป็นต้องแสดงรายละเอียดตำแหน่งการติดตั้งให้ชัดเจน หรือกรณีที่มีข้อขัดแย้งหรือทับซ้อนกับ รูปแบบของงานหมวดอื่น
- (4) แบบแปลนต่างๆ และวงจรไฟฟ้าต่างๆ ที่สำคัญ โดยเฉพาะวงจรควบคุมต่างๆ

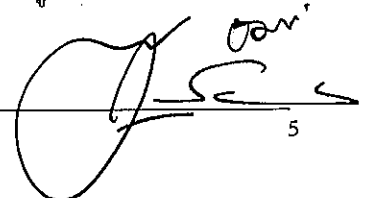
หมวดที่ 2 เงื่อนไขทั่วไป

2.1 นิยาม

- (1) "ผู้ว่าจ้าง" หมายความว่า ผู้มีอำนาจซึ่งดำเนินการจ้างในนามของ "เจ้าของงาน" และหมายรวมถึงผู้แทนของผู้ว่าจ้าง คือ วิศวกร ผู้ตรวจงาน และผู้อื่นที่ผู้ว่าจ้างแต่งตั้งเป็นผู้แทนของตน
- (2) "ผู้รับจ้าง" หมายความว่า ผู้มีอำนาจซึ่งดำเนินการรับจ้างในนามของ "ผู้รับงาน" และหมายรวมถึงพนักงานผู้แทนของผู้รับจ้างซึ่งได้รับการแต่งตั้งโดยผู้รับจ้างเพื่อปฏิบัติงานนี้
- (3) "งาน" หมายความว่า วัสดุ อุปกรณ์ แรงงาน และการปฏิบัติงานตามสัญญา
- (4) "แบบ" หมายความว่า แบบแปลนที่แนบท้ายสัญญา และรวมถึงแบบที่จัดเพิ่มเติมโดยผู้ว่าจ้างและ/หรือผู้รับจ้างเพื่อแสดงรายละเอียดเพิ่มเติมให้ชัดเจน เพื่อใช้ประกอบการปฏิบัติงานนี้
- (5) "วัน" หมายความว่า วันในปฏิทินของปี หรือยี่สิบสี่ (24) ชั่วโมงนับเป็นหนึ่งวัน
- (6) "เดือน" หมายความว่า สามสิบ (30) วัน นับเป็นหนึ่งเดือน
- (7) "ปี" หมายความว่า สามร้อยหกสิบห้า (365) วัน นับเป็นหนึ่งปี
- (8) "มาตรฐาน" หมายความว่า มาตรฐานต่างๆ ที่อ้างอิง ซึ่งให้ยึดถือมาตรฐานฉบับล่าสุด ในวันที่ยื่นนามในสัญญาเป็นมาตรฐานอ้างอิง
- (9) "การไฟฟ้าท้องถิ่น" หมายความว่า การไฟฟ้าฝ่ายผลิต การไฟฟ้านครหลวงและ/หรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

2.2 เงื่อนไขเบื้องต้น

- (1) ผู้รับจ้างจะต้องรับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนดอื่นๆ ที่มีไว้สำหรับการปฏิบัติงานทั้งโครงการ และอาจจะไม่ได้นำมากล่าวไว้ในที่นี้ และถ้ามีกล่าวซ้ำไว้ก็เพื่อเป็นการเน้นให้ผู้รับจ้างสนใจ และ/หรือเข้าใจเป็นพิเศษ มิใช่หมายความว่าผู้ว่าจ้างจะไม่ต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดอื่นๆ ที่ไม่ได้นำมากล่าว
- (2) ผู้รับจ้างสัญญาว่าจะไม่เอางานทั้งหมดหรือส่วนใดส่วนหนึ่ง ไปให้ผู้รับจ้างช่วงอีกทอดหนึ่งโดยมิได้รับอนุญาตเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้าง แต่ทั้งนี้ผู้รับจ้างยังต้องรับผิดชอบงานที่ให้ออกไปนั้นทุกประการ
- (3) การเปลี่ยนงาน การเพิ่มหรือลดงาน ผู้ว่าจ้างมีสิทธิสั่งเปลี่ยนงาน เพิ่มงานหรือลดงานตามสัญญาได้ โดยเปลี่ยนราคาไปตามราคาต่อหน่วยที่ผู้รับจ้างได้เสนอไว้แล้ว ในกรณีที่ไม่มีราคาต่อหน่วย จะคิดโดยวิธีตกลงราคากับผู้ว่าจ้าง การเปลี่ยนงานเพิ่มงานหรือลดงาน จะทำได้ก็ต่อเมื่อได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้างแล้วเท่านั้น และถ้ามีความจำเป็นต้องเปลี่ยนระยะเวลาการทำงาน ให้ผู้รับจ้างแจ้งกับผู้ว่าจ้าง เพื่อทำความเข้าใจกันต่อไป
- (4) กรรมสิทธิ์ วัสดุและอุปกรณ์ซึ่งผู้รับจ้างจัดหาและงานที่เสร็จแล้ว ถือว่าเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้ว่าจ้างทั้งสิ้น แต่ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบเต็มที่สำหรับการบำรุงรักษา ความเสื่อมสภาพ สูญหายถูกทำลายและ/หรือความเสียหายใดๆ จนกว่าผู้ว่าจ้างจะได้รับมอบงานที่แล้วเสร็จ



- (5) รูปแบบและรายการทั้งหมด ถือว่าเป็นกรรมสิทธิ์โดยชอบของวิศวกรผู้ออกแบบห้ามมิให้ผู้ใดคัดลอกโดยวิธีใดๆ และ/หรือนำไปใช้ประโยชน์ในงานอื่น นอกจากจะได้รับอนุญาตจากวิศวกรผู้ออกแบบแล้ว

2.3 เงื่อนไขในการปฏิบัติงาน

2.3.1 วัสดุและอุปกรณ์

- (1) วัสดุและอุปกรณ์ใดๆ ที่สัญญาว่าจ้างกำหนดให้ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหา ผู้รับจ้างจะดำเนินการจัดหาและนำไปติดตั้งได้ต่อเมื่อได้รับความยินยอมจากผู้ว่าจ้างเป็นหนังสือก่อนแล้ว ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียดและ/หรือตัวอย่างไปให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาภายในสิบห้า (15) วัน นับแต่วันลงนามในสัญญาหรือภายในระยะเวลาที่ผู้ว่าจ้างได้ทำความตกลงกันไว้การที่ผู้รับจ้างนำรายละเอียดและ/หรือตัวอย่างไปให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาช้ากว่ากำหนดจะนำมาเป็นข้ออ้างในการขอเปลี่ยนชนิดของวัสดุและอุปกรณ์ และ/หรือขอต่อเวลาทำงานมิได้ เมื่อผู้ว่าจ้างได้พิจารณาและให้ความยินยอมในรายละเอียด และ/หรือตัวอย่างของวัสดุและอุปกรณ์แล้ว ผู้รับจ้างต้องจัดรายละเอียดและ/หรือตัวอย่างที่ได้รับความยินยอมสอง (2) ชุด โดยให้ผู้ว่าจ้างไว้เป็นหลักฐานหนึ่งชุด และเก็บแสดงไว้ที่สถานที่ปฏิบัติงานอีกหนึ่งชุดละเอียดและ/หรือตัวอย่างดังกล่าวจะไม่คืนให้แก่ผู้รับจ้าง แต่ผู้รับจ้างอาจขอเอาตัวอย่างไปใช้ในงานตามสัญญานี้ได้ แต่ต้องติดตั้งตามตำแหน่งที่ผู้ว่าจ้างกำหนด และหากผู้ว่าจ้างต้องการให้ถอดออกมาเพื่อเปรียบเทียบกับชิ้นอื่นผู้รับจ้างต้องดำเนินการให้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ วัสดุอุปกรณ์ใดๆ ที่ผู้ว่าจ้างพิจารณาแล้วว่าไม่ถูกต้องตามข้อกำหนด ผู้รับจ้างต้องทำการขนย้ายออกจากสถานที่ปฏิบัติงานโดยเร็วที่สุดถ้าผู้ว่าจ้างเห็นว่าวัสดุและอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้มีคุณสมบัติไม่เท่าที่ที่กำหนดไว้ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ที่จะไม่ยอมให้นำมาใช้งานนี้ หรือถ้าผู้ว่าจ้างมีความเห็นว่าควรส่งให้สถาบันที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือทดสอบคุณสมบัติ เพื่อเปรียบเทียบกับข้อกำหนดตามความต้องการของผู้ว่าจ้าง ก่อนที่จะยินยอมให้นำมาใช้ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ดำเนินการและเสียค่าใช้จ่าย
- (2) หากผู้รับจ้างต้องการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่เทียบเท่าหรือนอกเหนือจากมาตรฐานที่ได้ระบุไว้ในแบบและ/หรือรายการ ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายการเปรียบเทียบคุณสมบัติของวัสดุและราคาเพื่อประกอบการขออนุมัติการใช้วัสดุเทียบเท่าต่อผู้ว่าจ้าง โดยต้องรับการยินยอมจากผู้รับจ้างก่อน

2.3.2 การกำหนดตำแหน่งวัสดุและอุปกรณ์

ผู้รับจ้างต้องตรวจดูแบบและข้อกำหนดอื่นๆ (Specification) ที่มีความเกี่ยวข้องกับงานนี้ เช่น แบบโครงสร้างระบบปรับอากาศระบบสุขาภิบาล เป็นต้น เพื่อกำหนดตำแหน่งของวัสดุอุปกรณ์ให้ได้ตามแบบและไม่ขัดกับงานอื่นๆ โดยจะต้องประสานงานกับผู้รับผิดชอบในงานนั้นๆ เมื่อตำแหน่งของวัสดุและ/หรืออุปกรณ์ที่จะติดตั้งขัดกันกับงานอื่นผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบทันทีที่ตรวจพบแต่ต้องไม่ช้ากว่าสิบห้า (15) วัน ก่อนกำหนดที่จะติดตั้งเพื่อผู้ว่าจ้างจะได้จัดให้มีการทำความตกลงแก้ไข ถ้าตำแหน่งที่ติดตั้งวัสดุและ/หรืออุปกรณ์ขัดกับงานอื่นหลังจากที่ได้ติดตั้งไปแล้วโดยผู้รับจ้างไม่ได้แจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบตามกำหนดผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะสั่งให้แก้ไขโดยผู้รับจ้างจะเรียกค่าจ้างเพิ่มเติมหรือขอต่อเวลาทำงานมิได้

2.3.3 การปฏิบัติตามที่กำหนดในแบบแปลน

ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติงานตามที่กำหนดทั้งในแบบแปลน และในรายการ ถึงแม้ว่างานบางรายการมีแสดงในแบบแต่ไม่ปรากฏในรายการหรือมีกำหนดในรายการและไม่แสดงในแบบก็ตามผู้รับจ้างต้องปฏิบัติงานนั้นเช่นเดียวกับที่แสดงไว้ทั้งสองแห่งงานที่เกี่ยวข้องและจำเป็นต้องทำเพื่อให้งานลุล่วงถูกต้องตามแบบและรายการ แต่ไม่ได้แสดงรายการประกอบแบบงานวิศวกรรมไฟฟ้า

รายละเอียดไว้ในแบบรายการและ/หรือบัญชีรายการวัสดุและอุปกรณ์ของผู้ว่าจ้าง ซึ่งให้ถือเป็นเพียงแนวทางในการคิดราคาเท่านั้น และ/หรือบัญชีใบเสนอราคาของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างต้องทำให้ถูกต้องครบถ้วนโดยไม่มีเงื่อนไขใดๆ ทั้งสิ้น ในกรณีที่รายการและ/หรือแบบขัดกัน และ/หรือมีความจำเป็นที่ผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนแปลงจากแบบและรายการแต่ประการใด ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบเป็นหนังสือทันทีเพื่อให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาให้ความเห็นชอบหากผู้รับจ้างดำเนินการไปก่อนได้รับอนุญาต ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะสั่งให้ผู้รับจ้างแก้ไขใหม่ให้ถูกต้องทุกประการได้ โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้เสียค่าใช้จ่ายโดยทั่วไปหากรายละเอียดในข้อกำหนดและในแบบไม่ตรงกัน ให้ถืออันที่ถูกต้องและ/หรือดีกว่าเป็นหลัก

2.3.4 การจัดเตรียมเครื่องมือ/อุปกรณ์

ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมเครื่องมือ/อุปกรณ์ ในการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพและเป็นชนิดที่ถูกต้องเหมาะสมกับประเภทของงานที่ทำเป็นจำนวนที่เพียงพอ ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ที่จะบังคับให้ผู้รับจ้างเพิ่มและ/หรือเปลี่ยนแปลงจำนวนและหรือประเภทของเครื่องมือต่างๆ เมื่อเห็นว่าผู้รับจ้างมีเครื่องมือไม่เพียงพอและ/หรือใช้เครื่องมือที่ไม่ถูกต้องเหมาะสมกับงาน

2.3.5 การรักษาความปลอดภัย

ผู้รับจ้างต้องระมัดระวังรักษาความปลอดภัย รวมทั้งอัคคีภัยอันเกี่ยวกับทรัพย์สินทั้งปวงและบุคคลต่างๆ ที่เข้าไปในบริเวณปฏิบัติงาน โดยผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบเต็มที่เกี่ยวกับเหตุเสียหายต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงาน ผู้รับจ้างต้องดูแลสถานที่ปฏิบัติงานให้สะอาดเรียบร้อยและอยู่ในสภาพที่ปลอดภัยตลอดเวลา

. หมวดที่ 3
ระบบและวิธีการติดตั้ง

3.1 ระบบไฟฟ้า

3.1.1 ระบบไฟฟ้าแรงสูง ให้ใช้ตามระบบที่การไฟฟ้าท้องถิ่นกำหนด

ระบบไฟฟ้าแรงต่ำ ให้ใช้ระบบ 400/230 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย 50 เฮิร์ตซ์

3.1.2 ระบบสีของสายไฟและบัสบาร์

(1) ระบบไฟฟ้า 400/230 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย ให้ใช้ระบบสีดังนี้

สายเฟส A	ใช้สายสีน้ำตาล
สายเฟส B	ใช้สายสีดำ
สายเฟส C	ใช้สายสีเทา
สายศูนย์	ใช้สายสีฟ้า
สายดิน	ใช้สีเขียวแถบเหลือง

(2) ระบบไฟฟ้า 230 โวลต์ 1 เฟส 2 สาย ให้ใช้ระบบสีดังนี้

สายเฟส	ใช้สีน้ำตาล สีดำ หรือสีเทา
สายศูนย์	ใช้สีฟ้า
สายดิน	ใช้สีเขียวแถบเหลือง

(3) สายขนาดใหญ่และสายอื่นที่มีทำเฉพาะสีเดียว ให้ใช้ได้แต่ต้องใช้สี หรือเทปสีทำเครื่องหมายที่สายไฟทุกแห่งที่มีการต่อสาย และการต่อเข้าตัวของอุปกรณ์ไฟฟ้า

(4) บัสบาร์ (Bus bar) ให้ทาสีหรือเทปสีตามระบบสีดังกล่าวข้างต้น

3.2 การต่อลงดิน (Grounding System)

3.2.1 การต่อลงดิน ต้องทำให้ได้ครบตามความต้องการของข้อบังคับนี้

(1) ประกาศกระทรวงมหาดไทยในเรื่อง "ความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า " หมวด 6 "

(2) กฎของการไฟฟ้าท้องถิ่น

(3) มาตรฐานของ NEC

นอกเหนือจากนี้ให้เป็นไปตามข้อกำหนดเรื่องระบบการต่อลงดิน

3.2.2 สิ่งที่ต้องต่อลงดิน สิ่งต่อไปนี้อย่างน้อยต้องต่อลงดิน

(1) สายศูนย์ (Neutral)

(2) เปลือก หรือโครง หรือฝาครอบหรือที่ล้อมที่เป็นโลหะของอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกอย่าง

(3) ทางเดินสายที่เป็นโลหะ ท่อน้ำที่เป็นโลหะ โครงลิฟต์ที่เป็นโลหะกรอบและทางวิ่งของเครื่องยกไฟฟ้าหรือ

สิ่งอื่นที่เป็นโลหะและไม่ได้ทำหน้าที่ให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน แต่อาจมีกระแสไฟฟ้ารั่วไหลมาถึงได้

3.2.3 วัสดุที่ใช้ในการต่อลงดินและวิธีการต่อลงดิน

ให้เป็นไปตามข้อกำหนดเรื่องระบบการต่อลงดิน

3.3 การติดตั้งท่อร้อยสาย

3.3.1 การติดตั้งทั่วไป

- (1) การติดตั้งท่อร้อยสายให้เลือกขนาดและชนิด ตามประกาศกระทรวงมหาดไทย กฎของการไฟฟ้าท้องถิ่น นอกจากได้ระบุเป็นอย่างอื่นในแบบหรือข้อกำหนด
- (2) ข้อต่อท่อที่อยู่นอกอาคารหรือฝังในคอนกรีตใช้ชนิดกันน้ำ
- (3) ท่อร้อยสายที่ไม่ใช่โลหะห้ามดัดงอ ให้ใช้ท่อหรือข้อต่อโค้งที่มีรัศมีความโค้งเพียงพอหรือใช้กล่องต่อสาย ยกเว้นท่อ PVC ที่ยอมให้ทำท่อให้โค้งได้โดยวิธีใช้ความร้อน แต่ต้องทำให้ท่อเสียหายหรือดัดเล็กเกินควร
- (4) ปลายท่อต้องทำให้หมดความคมด้วยเครื่องมือลบคม (Reamer) ท่อต่อเข้ากล่องต่อสายและกล่องอื่นต้องมีข้อต่อเข้ากล่องใส่ไว้ จุดจ่ายไฟทุกจุดและสวิตช์ต้องมีกล่องต่อสายเหล็กอาบสังกะสี (Outlet Box) ขนาดที่เหมาะสม
- (5) ตัวยึดและตัวแขวน ให้ใช้เหล็กอาบสังกะสีทั้งหมด

3.3.2 การใช้ท่อ

- (1) ท่อร้อยสายทั่วไปที่ฝังในคอนกรีตให้ใช้ท่อ IMC และต้องเดินฝังอยู่ในเนื้อคอนกรีตที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 50 มม.
- (2) ท่อเดินฝังข้างผนังหรือในเสา อนุญาตให้ใช้ท่อ EMT ได้ แต่อุปกรณ์ประกอบท่อทั้งหมดต้องเป็นชนิดป้องกันน้ำ
- (3) ท่อเดินลอยในฝ้า หรือท่อเดินลอยที่ระดับสูงกว่า 2,500 มม. และปลอดภัยจากอันตราย ที่อาจเกิดจากการกระแทกจากภายนอกให้ใช้ท่อชนิด EMT
- (4) การติดตั้งท่อฝังดินโดยตรงที่กำหนดให้ใช้ท่อ IMC หรือ RSC จะต้องทาด้วยสารประเภท Bituminous (เช่น Flint coat) อย่างน้อย 3 ชั้น เพื่อป้องกันการผุกร่อน
- (5) ท่อที่ต่อเข้ากับอุปกรณ์ที่มีการสั่นสะเทือน เช่น มอเตอร์ และท่อชนิดอ่อนที่อยู่ในที่เปียกชื้นและนอกอาคารให้ใช้ชนิดกันน้ำ

3.4 การเดินสายและเครื่องประกอบการเดินสาย

3.4.1 การติดตั้งสายไฟในทางเดินสายไฟโดยทั่วไป

- (1) การติดตั้งสายไฟ ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบว่าสายไฟมีสภาพดี ถูกต้องตามข้อกำหนดของสายไฟประเภทที่จะใช้นั้นๆ ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างเป็นผู้จัดหาสายไฟและผู้รับจ้างพบว่าสายไฟนั้นๆ มีสภาพไม่ถูกต้องตามข้อกำหนด ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบและต้องไม่นำสายไฟนั้นๆ ไปติดตั้ง
- (2) ผู้รับจ้างจะติดตั้งสายไฟในทางเดินสายไฟได้ต่อเมื่อได้ติดตั้งทางเดินสายไฟในช่วงนั้นๆ เรียบร้อยและยึดอยู่กับที่มั่นคงดีแล้ว
- (3) ก่อนร้อยสายไฟเข้าในทางเดินสายไฟใดๆ จะต้องตรวจสอบดูก่อนว่าสายไฟแต่ละเส้นมีขนาด ชนิดและสีถูกต้อง และทางเดินสายไฟมีขนาดถูกต้อง ถ้ามีสิ่งหนึ่งสิ่งใดไม่ถูกต้องจะต้องแก้ไขเสียก่อน
- (4) ก่อนร้อยสายไฟเข้าในทางเดินสายไฟใดๆ จะต้องตรวจสอบว่าไม่มีวัสดุที่จะเป็นอันตรายต่อฉนวน หรือเปลือกนอกของสายไฟ ถ้ามีจะต้องนำออกเสียก่อนและทำความสะอาดทางเดินสายไฟให้เรียบร้อย ในการทำความสะอาดห้ามใช้วัสดุที่จะเป็นอันตรายต่อทางเดินสายไฟหรือฉนวนหรือเปลือกนอกของสายไฟ

- (5) ในการร้อยสายเข้าทางเดินสายไฟ ต้องระวังไม่ให้เกิดแรงดึงในสายเกินกว่าที่ผู้ผลิตสายแนะนำไว้อันอาจทำให้สายไฟเสียหายได้ ถ้าพบว่ามีแรงดึงในสายสูงถึงระดับที่ผู้ผลิตสายแจ้งไว้ต้องหยุดการดึงสายเพื่อหาสาเหตุและแก้ไขเสียก่อนจึงจะดึงสายต่อไปได้
- (6) สายไฟที่เดินเข้าในแผงจ่ายไฟ หรืออุปกรณ์อื่นที่คล้ายกัน จะต้องจัดให้เป็นระเบียบใช้เชือกหรือสายรัดผูกหรือรัดไว้เป็นหมวดหมู่
- (7) สายไหนแต่ละเส้นจะต้องมีการทำเครื่องหมายให้ทราบได้ถึงวงจร และหน้าที่ของสายไฟนั้นๆ เครื่องหมายเหล่านี้ทำให้หาได้ว่าสายตรงที่อยู่ในกล่องดึงสายกล่องต่อสายและ/หรือในบ่อร้อยสาย และตรงปลายที่ต่อสายเข้าอุปกรณ์ ถ้าในแบบได้ระบุชื่อหรือเครื่องหมายที่แสดงถึงวงจรหรือหน้าที่ของสายไฟนั้นๆ ไว้ให้ทำเครื่องหมายให้ตรงกับที่ระบุไว้ในแบบ
- (8) สายไฟที่ติดตั้งในทางเดินสายไฟที่เดินในแนวดิ่ง จะต้องยึดให้มั่นคง โดยทำตามมาตรฐานใน NEC
- (9) เมื่อร้อยสายเข้าทางเดินสายไฟแล้ว ต้องเหลื่อมปลายสายไว้ให้เพียงพอสำหรับต่อเข้าที่กล่องต่อสายหรืออุปกรณ์ต่างๆ หากตัดสั้นเกินไปหรือไม่พอเพียงสายไฟที่ร้อยไปแล้วจะต้องเปลี่ยนใหม่และห้ามนำของเก่าไปใช้อีกโดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการนี้
- (10) การต่อสายขนาด 6 ตร. มม. หรือเล็กกว่า ให้ต่อด้วย Pressure Connector หรือ Wire nut สายที่มีขนาดโตกว่าให้ใช้ต่อด้วย Compression Connector ถ้าหัวต่อสายเป็นโลหะเปลือยต้องใช้ Vinyl Plastic Tape พันโดยทับกันประมาณ 50% 3 ชั้นและให้พันเลยเข้าไปที่สายไฟประมาณ 2 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางสายไฟ
- (11) เมื่อร้อยสายหรือเดินสายแต่ละช่วงแล้วเสร็จ และโดยที่ยังไม่ต่อสายไปหาสายช่วงอื่นๆ หรือยังไม่ต่อเข้าสู่อุปกรณ์ ให้ทดสอบก่อนว่าสายแต่ละเส้นไม่ขาดและไม่รั่วลงสู่ทางเดินสาย หรือรั่วไปหาสายเส้นอื่นๆ ทุกเส้นที่อยู่รวมในทางเดินสายเดียวกัน วิธีทดสอบให้ใช้ตามที่กำหนดในมาตรฐานของสายประเภทที่ใช้กันนั้นๆ ถ้ามีสายเสียต้องเปลี่ยนและทดสอบใหม่ โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการนี้
- (12) สายไฟที่เดินออกจากทางเดินสายเข้าในแผงจ่ายไฟ แผงจ่ายไฟย่อยหรืออุปกรณ์อื่นๆ ต้องจัดให้เป็นหมวดหมู่ได้ระเบียบโดยใช้เชือกหรือที่รัดสาย สายไฟที่ยาวเกินจำเป็นต้องตัดทิ้ง ปลายที่ต่อเข้าชั่วคราวที่อุปกรณ์ทุกอย่างต้องต่อให้แน่น
- (13) ขนาดสายป้อนอาจมีการเปลี่ยนแปลงตามภาระการใช้ไฟฟ้าที่แท้จริง จึงให้ผู้รับจ้างขอรับทราบขนาดที่แน่นอนจากผู้ว่าจ้าง และผู้รับจ้างอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องก่อนดำเนินการวางท่อร้อยสายไฟและสั่งซื้อสายไฟ
- (14) การเดินสายไฟฟ้าขนาดเล็กโดยไม่มีท่อร้อยสายให้ใช้เข็มขัดดลุมิเนียม ยึดสาย โดยเข็มขัดต้องมีระยะห่างกันไม่เกิน 150 มม.
- (15) การต่อสายโทรศัพท์ และสายสัญญาณให้ต่อในกล่องต่อสาย และต้องใช้หัวต่อแบบที่ไม่ต้องปอกสายโดยมีวัสดุใส่เพื่อกันความชื้น

3.4.2 การเดินสายในท่อ

- (1) ถ้าประสงค์จะใช้ลวดดึงสาย ผู้รับจ้างต้องจัดหาเองและจะร้อยลวดดึงสายได้ เมื่อได้ติดตั้งท่อสายไฟในช่วงที่จะร้อยลวดดึงสายเรียบร้อยแล้วและยึดอยู่กับที่มั่นคงดีแล้ว

- (2) ให้ร้อยสายไฟที่จะเดินในท่อร้อยสายพร้อมกันทั้งชุดในคราวเดียว ถ้าประสงค์จะใช้วัสดุที่ช่วยลดความผิดในการร้อยสาย จะต้องใช้วัสดุที่ไม่เป็นอันตรายต่อท่อร้อยสาย หรือฉนวนหรือเปลือกนอกของสายไฟ และต้องเป็นวัสดุที่ได้รับอนุมัติให้ใช้ได้
- (3) สายไฟที่เดินระหว่างทางเข้าและทางออกของท่อร้อยสาย แต่ละช่วงจะต้องเป็นความยาวเดียวกันไปตลอด ห้ามต่อสายในท่อร้อยสาย การต่อสายจะทำให้เฉพาะในกล่องที่เป็นทางเข้าออกของสายเท่านั้น
- (4) ขนาดของท่อร้อยสายที่กำหนดเป็นขนาดขั้นต่ำ และจำนวนสายในท่อที่แสดงในแบบ ได้แสดงไว้เพื่อเป็นแนวทางเท่านั้น จำนวนสายที่แสดงในแบบโดยเฉพาะวงจรดวงโคมและเต้ารับอาจคลาดเคลื่อนได้จึงให้ ผู้เสนอราคาตรวจสอบความถูกต้องของขนาดท่อและจำนวนสายก่อนการเสนอราคา หากขนาดท่อเล็กไปหรือจำนวนสายไม่ถูกต้องให้เปลี่ยนทำให้ถูกต้องขนาดท่อให้ถือตามมาตรฐานประกาศกระทรวงมหาดไทย ทั้งนี้โดยถือว่าผู้เสนอราคาได้เสนอราคาไว้ในฐานะที่จะต้องทำให้ถูกต้องด้วยแล้วจึงจะไม่มีการเพิ่มราคาให้จากราคาที่ได้เสนอไว้ในกรณีที่จำเป็นต้องมีการเปลี่ยนขนาดท่อ และจำนวนสายให้ถูกต้อง
- (5) ท่อร้อยสายไฟฟ้าต้องอยู่ห่างจากท่อร้อยสายโทรศัพท์ไม่น้อยกว่า 51 มม. ห้ามร้อยสายโทรศัพท์ผ่านเข้าไปในกล่องต่อสายหรือท่อร้อยสายเดียวกับสายไฟฟ้า

3.5 การติดตั้งแผงสวิทช์จ่ายไฟย่อย สวิทช์ เต้ารับ ดวงโคม และอุปกรณ์ประกอบ

การติดตั้งอุปกรณ์ในข้อกำหนดนี้ต้องทำให้ถูกต้องตามกฎหมายที่กำหนดไว้ใน "ประกาศกระทรวงมหาดไทย" กฎของการไฟฟ้าท้องถิ่น" และ NEC ดังระบุไว้ในเรื่องเงื่อนไขทั่วไปและดังที่จะระบุต่อไปนี้

3.5.1 การติดตั้งแผงสวิทช์จ่ายไฟย่อย

- (1) การติดตั้งให้ติดลอยหรือฝังตามที่กำหนดในรายการ การยึดติดกับผนังปูนให้ใช้ Expansion Bolt แบบปลอกโลหะยึด ถ้าเป็นผนังไม้หรือโลหะให้ใช้สลักเกลียวและแป้นเกลียวยึดแฉกติดสูงจากพื้นตามมาตรฐานการติดตั้ง การติดตั้งแผงสวิทช์จ่ายไฟย่อยกับโครงสร้างโลหะห้ามใช้วิธีเชื่อม
- (2) ที่อำนวยความสะดวกในการติดตั้งต่างๆ ที่ทำสำเร็จรูปมาจากผู้ผลิตแผงสวิทช์จ่ายไฟย่อย เช่น Knockout รูสำหรับร้อยสลักเกลียวเพื่อยึดตู้ ห้ามแก้ไขหรือทำเพิ่มเติม นอกจากจะได้รับอนุมัติก่อน
- (3) ผู้รับจ้างต้องหาวิธีป้องกันผิวและสีของแผงสวิทช์จ่ายไฟย่อยไม่ให้ถลอกเสียหาย ระหว่างการติดตั้งและก่อนส่งมอบงาน ถ้าเกิดการเสียหาย ผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนของหรือซ่อมแซมให้เหมือนสภาพของเดิมหรือตามที่ผู้ว่าจ้างพอใจ โดยผู้รับจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายเอง
- (4) ผู้รับจ้างต้องรักษาแผ่นป้ายสำหรับแสดงรายละเอียดของวงจรต่างๆ ประจำตู้ไว้อย่าให้หายและต้องใส่รายการในแผ่นป้ายนั้นๆ ให้ครบและถูกต้อง

3.5.2 การติดตั้งสวิทช์

- (1) สวิทช์ให้ติดสูงจากพื้น 1250 มม. โดยประมาณ วัดถึงแนวศูนย์กลางของสวิทช์ หรือตามที่กำหนดในแบบ
- (2) สวิทช์ให้ติดตั้งเรียงในผนัง โดยใช้กล่องโลหะและต้องต่อลงดิน ยกเว้นในกรณีที่จำเป็นต้องติดลอย ให้ติดตั้งโดยใช้กล่องโลหะหล่อแบบติดลอย นอกจากในกรณีที่ใช้สวิทช์พิเศษที่จำเป็นต้องใช้กล่องพลาสติกแบบติดลอย จึงจะใช้ได้โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง
- (3) ในกล่องแต่ละกล่องที่ใช้ติดตั้งสวิทช์ ห้ามไม่ให้ติดสวิทช์เกินหนึ่งอัน ถ้ามีแรงดันไฟฟ้าระหว่างสวิทช์เกิน 300 โวลต์ ยกเว้นในกรณีที่ติดตั้งแผ่นฉนวนกันระหว่างสวิทช์ หรือใช้สวิทช์แบบไม่มีชิ้นส่วนที่กระแสไฟให้แตะต้องได้ จึงจะติดตั้งกันหลายอันในกล่องเดียวกันได้

3.5.3 การติดตั้งสวิตช์หรี่ไฟ (Dimmer Switch)

กำหนดให้ติดตั้งเหมือนสวิตช์ทั่วไป

3.5.3 การติดตั้งเต้ารับ

- (1) เต้ารับทุกชนิดให้ติดตั้งสูงจากพื้น 300 มม. ยกเว้นตามที่กำหนดไว้หรือระบุเป็นอย่างอื่น โดยวัดถึงแนวศูนย์กลางของเต้ารับ หรือตามที่กำหนดในแบบ
- (2) การติดตั้งเต้ารับให้ปฏิบัติเหมือนการติดตั้งสวิตช์ดังกล่าวข้างต้น

3.5.4 การติดตั้งดวงโคม

- (1) การติดตั้งดวงโคม ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมทุกอย่างไว้ให้พร้อมดวงโคมทุกดวงจะต้องติดตั้ง ณ ตำแหน่งซึ่งแสดงไว้ในแบบ ถ้ามีความจำเป็นต้องเปลี่ยนตำแหน่งใหม่ จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างเสียก่อนจึงจะทำการได้การติดตั้งดวงโคมทุกชนิด ผู้รับจ้างจะต้องทำให้มีความแข็งแรงทนทานและปลอดภัย ถ้าหากพบว่ามีสิ่งใดไม่เป็นไปตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้าง ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ที่จะให้ผู้รับจ้างซ่อมแซมแก้ไข หรือติดตั้งใหม่โดยไม่มีการเรียกร้องค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมแต่อย่างใด
- (2) ดวงโคมทุกดวงในระบบการเดินสายแบบใช้ท่อร้อยสาย ต้องมีกล่องต่อสายติดตั้งต่างหาก ห้ามต่อสายจากท่อร้อยสายเข้าดวงโคมโดยตรง และห้ามร้อยสายวงจรย่อยทะลุดวงโคมไปยังจุดจ่ายไฟอื่นๆ ให้ต่อสายได้เฉพาะตำแหน่งในกล่องต่อสาย
- (3) ดวงโคมชนิดฝังในฝ้าเพดานแต่ละดวง ต้องมีท่อร้อยสายชนิดอ่อนต่อจากกล่องต่อสายไปยังดวงโคมท่อร้อยสายชนิดอ่อนนี้ต้องยาวพอที่จะทำให้สามารถถอดดวงโคมได้สะดวก

หมวดที่ 4

มาตรฐานวัสดุและอุปกรณ์ทั่วไป

4.1 สายไฟฟ้าและเคเบิล

4.1.1 สายไฟฟ้าและเคเบิลที่ใช้ในอาคาร

- (1) สายไฟฟ้าและเคเบิลที่ใช้ในอาคาร ต้องมีคุณสมบัติในการไม่ไหม้ลุกลาม (Fire retardant) เท่ากันหรือดีกว่าตามที่กำหนดไว้สำหรับฉนวนและเปลือกนอกสายไฟฟ้าใน มอก. 11
- (2) สายไฟฟ้าและเคเบิลที่ใช้สำหรับไฟฟ้ากำลังหรือแสงสว่างต้องผลิตโดยผู้ผลิต ที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือได้รับการทดสอบและรับรองแล้วว่าใช้ได้ตามมาตรฐาน มอก.11 สำหรับสายตัวนำทองแดงและตามมาตรฐาน มอก. 293 สำหรับสายตัวนำอะลูมิเนียมขนาดของตัวนำให้ใช้ตามที่กำหนดในแบบ ประเภทของสายไฟฟ้าและเคเบิลนี้ ต้องเลือกใช้แบบที่มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าที่กำหนดในแบบ
- (3) สายไฟฟ้าและเคเบิลที่ใช้กับการกำลังหรือแสงสว่าง ที่มีลักษณะการสร้างหรือมีคุณสมบัติอื่น เช่น พิกัดอุณหภูมิใช้งานต่างจากที่มาตรฐาน มอก. ได้กำหนดผลิตโดยผู้ผลิตที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือได้รับการทดสอบและรับรองแล้วว่าใช้ได้ตามมาตรฐาน UL หรือ IEC นั้นๆ ที่ใช้ขนาดของตัวนำต้องไม่เล็กกว่ากำหนด ในแบบ
- (4) สายไฟฟ้าและเคเบิลที่ใช้ในอาคารเพื่อกิจการอื่น เช่น การสื่อสาร การควบคุมต้องเป็นของที่ผลิตตามมาตรฐานที่เชื่อถือได้ และเหมาะแก่การใช้งาน เช่น มาตรฐานขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย, มอก., UL ต้องผลิตโดยผู้ผลิตที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือได้รับการทดสอบและรับรองแล้วโดยผู้ที่มีอำนาจรับผิดชอบสำหรับมาตรฐานนั้นๆ ว่าใช้ได้ ขนาดของตัวนำให้ใช้ตามที่กำหนดในแบบ

4.1.2 สายไฟฟ้าและเคเบิลที่ใช้นอกอาคาร

- (1) สายไฟฟ้าและเคเบิลที่ใช้นอกอาคาร ถ้าเป็นแบบมีฉนวนและ/ หรือเปลือกนอกฉนวน และ/ หรือเปลือกนอก ต้องมีคุณสมบัติทนทานต่อความร้อนจากแสงอาทิตย์ (Sunlight Resistance) และมีคุณสมบัติทนทานต่อภาวะอากาศ (Weather-Proof) โดยต้องทำให้ได้ตามข้อกำหนดมาตรฐานนั้นๆ ที่เลือกใช้ สายที่ใช้ได้ดินต้องเป็นสายชนิดมีเปลือกนอกหนาพิเศษ
- (2) สายไฟฟ้าและเคเบิลที่ใช้นอกอาคารต้องผลิตโดยผู้ผลิตที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือ ได้รับการทดสอบ และรับรองแล้วว่าใช้ได้ตามมาตรฐานที่ใช้กับสายไฟฟ้า หรือเคเบิลที่ใช้นั้นๆ
- (3) ประเภทของสายไฟฟ้าและเคเบิล และขนาดของตัวนำให้ใช้ตามที่กำหนดในแบบ
- (4) ถ้าไม่กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นให้ใช้สายไฟฟ้าและเคเบิล สำหรับไฟฟ้ากำลังและแสงสว่างดังนี้

ก. ประเภทของสายไฟฟ้า / เคเบิล มาตรฐาน

- สายอะลูมิเนียมตีเกลียวเปลือย มอก. 85 , ASTM B 231
- สายอะลูมิเนียมตีเกลียวเปลือยแกนเหล็ก มอก. 86 , ASTM B 232
- สายอะลูมิเนียมหุ้มฉนวนใช้กับ มอก. 293

ข. แรงดันไม่เกิน 750 V

- สายอะลูมิเนียมแบบ Spaced การไฟฟ้าท้องถิ่น Aerial ใช้กับแรงดันตั้งแต่ 5 KV ขึ้นไป

- สายแรงสูงตั้งแต่ 5 KV ขึ้นไปแบบ การไฟฟ้าท้องถิ่น
- ค. มี Metal Shield
- สายแรงต่ำ ตัวนำทองแดง มอก. 11
- สายทองแดงเปลือย มอก. 64
- สาย Copper weld เปลือย ASTM B 228

4.1.3 ชนิดสายไฟฟ้า/เคเบิล และการทดสอบ

- (1) สายไฟฟ้า และเคเบิลที่ใช้ภายในอาคารให้ใช้สายชนิด THW 750 V. 70°C และที่ใช้ภายนอกอาคารหรือฝังดินโดยตรงให้ใช้สายชนิด NYY แกนเดี่ยว 750 V. 70°C ขนาดของสายที่ใช้เล็กสุดอย่างต่ำ 2.5 ตร. มม. ยกเว้นจะกำหนดได้เป็นอย่างอื่นในแบบ
- (2) การทดสอบสายไฟฟ้า ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะนำตัวอย่างจากสายไฟฟ้าที่ส่งไปใช้งาน ไปให้สถาบันที่ผู้ว่าจ้าง เลือกทำการทดสอบ ตามมาตรฐานโดยผู้รับจ้างเป็นผู้จ่ายค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น หากตัวอย่างนั้นไม่ผ่านการทดสอบ ตามมาตรฐาน ผู้ว่าจ้างจะไม่ยินยอมให้ใช้สายไฟฟ้าของโรงงานนั้นทั้งหมด และผู้รับจ้างต้องนำสายไฟฟ้าที่มี คุณภาพตามมาตรฐานมาเปลี่ยนให้ทั้งสิ้นโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดเพิ่มขึ้นจากสัญญา และในการนี้ถ้าเกิดความล่าช้าแก่งานผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบด้วย
- (3) สายไฟฟ้าและเคเบิลที่นำมาใช้ ต้องมีลักษณะดีเรียบร้อย หากมีลักษณะไม่ดี เช่น ตัวอักษรแจ้งรายละเอียดของ สายไม่ชัดเจน ผิวของสายขรุขระฉนวนหรือเปลี่ยนรอบๆ สายมีความหนาต่างกันมาก จะไม่อนุญาตให้ใช้สาย ของผู้ผลิตนั้น ถึงแม้ว่าจะเป็นสายที่ผ่านการทดสอบตามมาตรฐานดังกล่าวข้างต้นแล้วก็ตาม

4.2 แผงสวิตช์จ่ายไฟย่อย (Distribution Panel board or Load Center)

4.2.1 ความต้องการทั่วไป

แผงสวิตช์จ่ายไฟย่อยต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือและเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำขึ้น และทดสอบแล้วว่า ใช้ได้ตามมาตรฐานที่ผู้ว่าจ้างยอมรับ

4.2.2 คุณสมบัติของอุปกรณ์

- (1) แผงสวิตช์จ่ายไฟย่อย ต้องเป็นอุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติถูกต้องตามมาตรฐาน NEMA แผงสวิตช์พร้อมอุปกรณ์ใน แผงและเมนสวิตช์ต้องได้รับการรับรองหรือผ่านการทดสอบโดยสถาบันที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือ
- (2) ชนิดของแผงสวิตช์ ต้องเป็นชนิด Dead - front ทำสำหรับใช้กับระบบไฟฟ้า 380 / 220 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย เป็นแผงชนิด 1 เฟส 2 เฟส หรือ 3 เฟส ตามที่กำหนดในแบบและรายการ และมีฝาปิดด้านหน้า หากมีกำหนดไว้ แผงสวิตช์ และอุปกรณ์ต้องทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 240 โวลต์ สำหรับ 1 เฟส และ 415 โวลต์ สำหรับ 2 เฟส และ 3 เฟส
- (3) แผงบัสบาร์ บัสบาร์เป็นทองแดงชุบทนกระแสได้ไม่น้อยกว่า 100 แอมแปร์ สำหรับแผงขนาดไม่เกิน 24 ช่อง และไม่น้อยกว่า 200 แอมแปร์ สำหรับแผงขนาดเกิน 24 ช่อง บัสบาร์เป็นชนิดที่ถอดและเพิ่มสวิตช์ ตัดตอน อัตโนมัติได้ง่าย และใส่จำนวนได้ตามที่กำหนด แผง 3 เฟส ต้องสามารถใส่สวิตช์ตัดตอน

อัตโนมัติได้ทั้งชนิด 1 เฟส 2 เฟส และ 3 เฟส ปนกัน ที่ขั้วต่อสายบ่อนหรือจุดใกล้เคียงให้ทำสัตามระบบ
สีที่กำหนด แผงบัสบาร์พร้อม ฉนวนทั้งชุดต้องทำโดยโรงงานที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือ

- (4) สวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติมี Instantaneous short circuit trip, inverse time over current trip ขนาด
ตามที่ กำหนด ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ขนาดเฟรมไม่น้อยกว่า 50 แอมแปร์ หรือตามที่กำหนด
และมี Interrupting rating ไม่น้อยกว่า 3000 แอมแปร์ Symmetrical RMS หรือตามที่กำหนดที่
กำหนดที่แรงดัน ไฟฟ้าระบุของแผงบัสบาร์
- (5) สวิตช์ตัดตอน (Molded case switch) ขนาดตามที่กำหนด และสามารถตัดกระแสไฟฟ้าที่ระบุได้ ทน
แรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 250 โวลต์ สำหรับ 1 เฟสและ 500 โวลต์ สำหรับ 2 หรือ 3 เฟส
- (6) สวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติใช้ชนิด Molded - case circuit breakers with thermal over current trip,
instantaneous magnetic short circuit trip ; interrupting rating ไม่น้อยกว่า 10,000 แอมแปร์
Symmetrical RMS ที่แรงดันไฟฟ้าที่ระบุหรือตามที่กำหนดขนาด Over current trip ใช้ตามที่กำหนด
ณ อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียสและขนาดเฟรมต้องไม่น้อยกว่าที่กำหนด
- (7) ตู้แผงสวิตช์ เป็นชนิดฝังหรือติดตั้งตามที่กำหนด และเป็นแบบมีฝาปิดเปิดได้ แผ่นเหล็กผ่านกรรมวิธี
ป้องกัน สนิม พ่นสีแล้วอบ ถ้าตู้ที่ใช้ไม่มีที่ทำไว้สำหรับติดตั้งสวิตช์โดยเฉพาะให้ทำตู้ใส่เมนสวิตช์ขนาด
กว้างเท่าแผง แยกต่างหากติดไว้ด้านบนหรือล่างของแผงตามทางเข้าของสายบ่อน
- (8) การติดตั้งสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติเข้ากับบัสบาร์ ต้องทำเป็นแบบ plug-in, plug-on หรือ bolt-on และ
ต้อง สามารถใส่หรือถอดแต่ละตัวออกได้ โดยไม่ต้องเลื่อนหรือถอดตัวอื่นออกก่อน

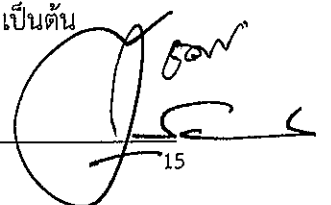
4.3 ดwg.คอมและอุปกรณ์ประกอบ

4.3.1 ความต้องการทั่วไป

- (1) ดwg.คอมและอุปกรณ์ประกอบ ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือ และเป็นผลิตภัณฑ์ที่สร้างขึ้น
และทดสอบ แล้วว่าใช้ได้ตามมาตรฐานที่ผู้ว่าจ้างยอมรับ
- (2) ดwg.คอมให้ใช้ตามที่กำหนดในแบบและ/หรือรายการต้องมีคุณสมบัติทั่วไปตามที่กำหนด ขนาดที่กำหนด
ไว้เป็นมิลลิเมตร (มม.) ให้ใช้เป็นแนวทางโดยประมาณเท่า ดwg.คอมที่ทำในประเทศอาจมีขนาด แตกต่าง
ได้เล็กน้อยตามความจำเป็น ดwg.คอมทำจากต่างประเทศให้ใช้ขนาดตามมาตรฐานของผู้ผลิต ดwg.คอมทุก
ชนิดต้องเสนอแบบ/และหรือตัวอย่างให้ผู้ว่าจ้างตรวจให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการสั่งซื้อ และ/หรือ
เริ่มทำ ดwg.คอมที่ทำในประเทศไทยต้องเสนอตัวอย่างและทดลองติดตั้งใช้งานก่อนพิจารณา อนุมัติให้
เริ่มทำ

4.3.2 คุณสมบัติดwg.คอมฟลูออเรสเซนต์ชนิดทำในประเทศ

- (1) ขั้วรับหลอดและขั้วรับสตาร์ทเตอร์ให้ใช้ตาม มอก. 344 ขั้วรับหลอดใช้ชนิด Heavy duty , spring-
loaded type ใส่หลอดได้โดยไม่ต้องบิดหลอด
- (2) แผ่นเหล็กให้ใช้หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ทำให้แข็งแรงพอไม่ให้คอมบิดตัวได้ง่ายผ่านกรรมวิธีป้องกัน
สนิม เช่น ชุบฟอสเฟตพ่นสีชนิดอบความร้อน เช่น Alkydstoved enamel Epoxy เป็นต้น



- (3) สายไฟฟ้าที่ใช้ภายในดวงโคมให้ใช้สายอ่อนตาม มอก. 11 ชนิด 105 องศาเซลเซียส ขนาดไม่เล็กกว่า 0.5 ตร.มม. สายไฟฟ้าต้องเดินซ่อนปิดให้เรียบร้อยไม่ให้เห็นสายจากด้านล่าง
- (4) ที่ติดตั้งบัลลาสต์ต้องทำให้เรียบร้อย มองไม่เห็นบัลลาสต์จากด้านล่างสามารถถ่ายเทความร้อนได้ดีพอเพื่อไม่ให้อุณหภูมิของบัลลาสต์เพิ่มขึ้นสูงเกินขีด จำกัดในขณะใช้งาน
- (5) ต้องมีขั้วต่อสายไฟ และขั้วต่อสายดินติดตั้งไว้ให้เรียบร้อย ดวงโคมต้องต่อลงดินไว้ที่ขั้วต่อสายดินนี้
- (6) ดวงโคมต้องทำโดยโรงงานที่ผู้ว่าจ้างพิจารณาแล้วเห็นว่าสามารถทำดวงโคมที่มีคุณภาพได้มาตรฐาน และอนุมัติให้ใช้ดวงโคมจากโรงงานนั้นได้
- (7) ดวงโคมภายนอกอาคารต้องเป็นชนิดทนดินฟ้าอากาศภายนอก (Weather proof)
- (8) ดวงโคมใช้หลอดมีไส้หรือหลอดมีก๊าซ แบบติดฝังหรือติดลอยซึ่งติดตั้งกับท่อร้อยสายต้องมีกล่องต่อสาย ที่เหมาะสมติดอยู่เหนือดวงโคม

4.3.3 คุณสมบัติของหลอดไฟฟ้า

- (1) หลอดไฟฟ้าชนิดมีไส้ (Incandescent Lamps)

หากมีการใช้หลอดชนิดนี้ในโครงการกำหนดให้มีคุณสมบัติ ดังนี้

- หลอดธรรมดา ให้ใช้ตาม มอก. 4 ขั้วหลอด E27 ชนิดไส้หรือฝ่าตามที่ผู้ว่าจ้างจะกำหนด ขนาดกำลังไฟฟ้าตามที่กำหนดในแบบหรือรายการ
- หลอดชนิดอื่น ให้ใช้ตามที่กำหนดในแบบหรือรายการประกอบแบบ

- (2) หลอดฟลูออเรสเซนต์

หากมีการใช้หลอดชนิดนี้ในโครงการกำหนดให้มีคุณสมบัติ ดังนี้

- หลอดชนิดต้องใช้สตาร์ทเตอร์ ให้ใช้ตาม มอก. 236 และต้องเป็นหลอดที่ได้ รับการรับรองโดย สมอ. ให้ใช้ตามมาตรฐานได้ สี Cool White หรือ Daylight ตามที่ผู้ว่าจ้างจะเลือก
- หลอดชนิดไม่ต้องใช้สตาร์ทเตอร์ให้ใช้หลอดแบบราปิดสตาร์ท (Rapid Start) ขนาด 20 หรือ 40 วัตต์ มีอายุการใช้งานที่กำหนดไม่น้อยกว่า 15000 ชั่วโมง หรือ หลอดชนิดมีประสิทธิภาพสูง (18 หรือ 36 วัตต์) ที่สามารถใช้กับบัลลาสต์แบบราปิดสตาร์ท 20 หรือ 40 วัตต์ ได้ตามที่กำหนดใน รายการหลอดใช้สี Cool White หรือ Daylight หรือตามที่ผู้ว่าจ้างเลือก
- หลอดชนิดใช้สตาร์ทเตอร์แบบมีประสิทธิภาพสูงให้ใช้หลอด 18 วัตต์ และ 36 วัตต์
- หลอดขนาด 20 วัตต์ และเล็กกว่า และหลอดดวงกลมชนิดที่ใช้สตาร์ทเตอร์ บัลลาสต์เป็นแบบ เพาเวอร์แฟกเตอร์ต่ำ มีคอสายเตอร์ต่อคร่อม ปรับค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์ให้สูงเกิน 0.85
- หลอดชนิด 40 วัตต์และหลอดมีประสิทธิภาพสูง ให้ใช้หลอดและบัลลาสต์ 2 ชนิดตามที่กำหนด คือ ชนิดต้องใช้สตาร์ทเตอร์ บัลลาสต์ เป็นแบบเพาเวอร์แฟกเตอร์สูง (ต้องเป็นแบบปิดมิดชิดเท สาระเรชิน) หรือเพาเวอร์แฟกเตอร์ให้สูง เกิน 0.85 และชนิดไม่ต้องใช้สตาร์ทเตอร์ บัลลาสต์เป็น แบบราปิดสตาร์ท (Rapid Start) ปิดมิดชิดเทสสารเรชิน แบบเพาเวอร์ แฟกเตอร์สูงเกิน 0.85 บัลลาสต์ขนาด 40 วัตต์ สามารถใช้กับหลอด ประสิทธิภาพสูงได้ โดยความร้อนไม่สูงเกิน มาตรฐาน

- บัลลัสต์แบบสตาร์ท และแบบเพาเวอร์แฟกเตอร์สูงที่ใช้ภายในตัวอาคารต้องเป็นแบบมี Self resetting thermal protector ฝังไว้ในบัลลัสต์
 - บัลลัสต์สำหรับหลอดใช้ก๊าซอื่นๆ ให้ใช้บัลลัสต์เพาเวอร์แฟกเตอร์ต่ำมีกะปาซิเตอร์คอมปรับค่า เพาเวอร์แฟกเตอร์ให้สูงเกิน 0.85 บัลลัสต์ทำตามมาตรฐานของประเทศผู้ทำ และได้รับการรับรองโดย สถาบันที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือ
 - สตาร์ทเตอร์ สตาร์ทเตอร์สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ให้ใช้ตาม มอก. 183 หรือ Electronic Starter ตามที่ กำหนด
 - คะปาซิเตอร์ คะปาซิเตอร์ให้ใช้ตาม มอก. 191 และต้องมีตัวต้านทานต่อคร่อมเพื่อเป็นเครื่อง ปลดปล่อยประจุ
- (3) หลอดฟลูออเรสเซนต์ 5 (หลอดไฟชนิด T5)
- หากมีการใช้หลอดชนิดนี้ในโครงการกำหนดให้มีคุณสมบัติ ดังนี้
- เป็นหลอดฟลูออเรสเซนต์ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5/8" สำหรับ "T" เป็นหลอดทรงคล้ายท่อ (Tubular) ตัวเลขต่อท้าย "T"
 - เป็นแบบธรรมดา (Standard output) หรือแบบความเข้มสูง (High Output) โดยจำนวนวัตต์ ของหลอด T5 ธรรมดา คือ 14, 21, 28 และ 35 วัตต์ และแบบความเข้มสูงคือ 24, 39, 54 และ 80 วัตต์ (ขึ้นกับที่ระบุให้มีการใช้ในรูปแบบ)
 - มีการติดตั้งบัลลัสต์หรือไฟแบบอนาล็อกสำหรับ หลอด T5 High Output ซึ่งใช้สัญญาณควบคุม กระแสตรง 0-10 โวลต์ และบัลลัสต์ หรือไฟแบบดิจิตอล สำหรับหลอด T5 High Output แบบ ดิจิตอล ซึ่งสามารถหรี่ไฟได้ตั้งแต่วัตต์ 100-1000 โวลต์
 - หลอด T5 และ T5 High Output มีอายุการใช้งานเฉลี่ยประมาณ 20,000 ชั่วโมง
 - อัตราการคงแสงสว่างไว้ตลอดอายุการใช้งานของหลอดไฟ (Lumen Maintenance) ประมาณ ร้อยละ 85 เมื่อใช้งานประมาณ 8,000 ชั่วโมง

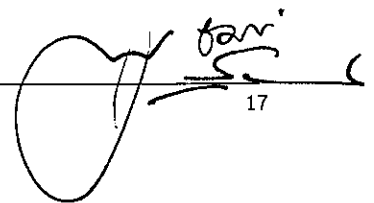
4.4 สวิตช์และเต้ารับไฟฟ้า (Switch and Receptacles)

4.4.1 ความต้องการทั่วไป

สวิตช์และเต้ารับไฟฟ้าต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือและเป็นผลิตภัณฑ์ที่ห้าขึ้น และทดสอบ แล้วว่า ใช้ได้ตามมาตรฐานที่ผู้ว่าจ้างยอมรับ

4.4.2 คุณสมบัติของสวิตช์

- (1) สวิตช์ทั่วไปเป็นแบบฝังในผนัง ขนาดไม่น้อยกว่า 10 แอมแปร์ 250 โวลต์ หรือสูงกว่าสามารถเข้ากับ บัลลัสต์ หลอดชนิดมีไส้ และมอเตอร์ขนาดเล็ก
- (2) ก้านสวิตช์เป็นกลไกแบบกดปิดเปิดโดยวิธีกระดก (Rocker operated) ทำด้วยพลาสติกแข็ง สีขาว หรือ สีตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนด
- (3) ขั้วต่อสายไฟเป็นชนิดมีรูเสียบสายอัดด้วยสปริงหรือมีรูเสียบสายอัดด้วยสกรู สามารถกันการแตงต้อง ขั้ว ที่เป็นโลหะได้ (ห้ามใช้ชนิดที่ยึดสายไฟโดยการพันสายได้หัวสกรูโดยตรง)



(4) สวิตช์อื่นๆ ให้ใช้ตามที่กำหนดในแบบ

4.4.3 คุณสมบัติของเต้ารับไฟฟ้า (Receptacles)

- (1) เต้ารับไฟฟ้าทั่วไปเป็นแบบฝังในผนัง ชนิดคู่ขนาดไม่ต่ำกว่า 10 แอมป์ 250 โวลต์ มีชาติน (Grounding duplex receptacles) และเป็นชนิดใช้ได้ทั้งเต้าเสียบกลมและแบน (Universal)
- (2) เต้ารับไฟฟ้าต้องเป็นแบบและสีเดียวกัน และทำโดยผู้ผลิตเดียวกันกับสวิตช์ยกเว้นจุดที่ได้รับความเห็นชอบเป็นพิเศษจากผู้ว่าจ้าง
- (3) วัสดุฉนวนด้านข้างรอบรูขาเต้ารับไฟฟ้า ต้องมีความหนาเพียงพอที่จะกันไม่ให้เกิดการลัดวงจรกับฝาครอบโลหะได้ง่ายในขณะเสียบหรือถอดเต้าเสียบ หรือเนื่องจากความชื้นหรือมด
- (4) เต้ารับอื่นๆ ให้ใช้ตามที่กำหนดในแบบ
- (5) ฝาครอบสวิตช์และเต้ารับไฟฟ้า (Cover Plate) ฝาครอบสวิตช์ และเต้ารับไฟฟ้าที่ใช้ ทั่วไปภายในอาคารต้อง เป็นแบบเดียวกัน ทำโดยผู้ผลิตเดียวกันทั้งอาคารยกเว้นฝาครอบพิเศษ

4.5 กล่องต่อสาย และกล่องใส่อุปกรณ์ (Junction Box , Pull Box and Conduit Body)

4.5.1 ความต้องการทั่วไป

กล่องต่อสาย กล่องใส่อุปกรณ์ และ Conduit Body ให้ใช้แบบมีฝาปิดทำด้วยเหล็กอาบสังกะสี หรือ อลูมิเนียม ต้องเป็นของที่มีคุณภาพดี ไม่มีสนิมเกิดขึ้นตลอดเวลาช่วงระยะเวลาก่อสร้าง โดยมีลักษณะ ขนาด และวิธีการติดตั้ง ตามที่กำหนดใน NEC

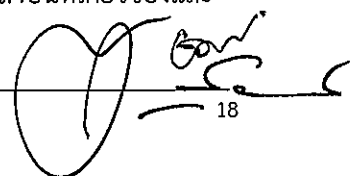
4.5.2 คุณสมบัติของอุปกรณ์

- (1) กล่องต่อสายมาตรฐาน กล่องต่อสายมาตรฐานขนาดเล็ก สำหรับใช้กับท่อร้อยสาย โลหะแบบกับสาย ขนาดไม่เกิน 10 ตร.มม. ให้ใช้กล่องทำด้วยเหล็กหนาประมาณ 2.3 มม. สำหรับติดเกาะกับผนัง และ เพดานให้ใช้กล่อง สลักประมาณ 54 มม. หากที่ใดจำเป็นต้องใช้กล่องตันให้ใช้ขนาดสลัก 38 มม. แทนได้
- (2) กล่องต่อสายสำหรับสวิตช์และเต้ารับไฟฟ้า ใช้ขนาดที่เหมาะสมกับสวิตช์และเต้ารับไฟฟ้าที่ใช้
- (3) กล่องต่อสายสำหรับต่อดวงโคมและเครื่องใช้ไฟฟ้า ให้ใช้กล่องชนิดแปดเหลี่ยม
- (4) กล่องต่อสายอื่นๆ ให้ใช้แบบมีฝาปิด ขนาดที่กำหนดใน NEC โดยเลือกขนาดให้เหมาะสมความจํานวนสายในกล่อง
- (5) กล่องต่อสายพิเศษ ให้ใช้แบบมีฝาปิดทำด้วยเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 1.6 มม. ชนิดอาบสังกะสีหรือ ชนิดพ่นสี อบหรือทำด้วยอลูมิเนียมหนาไม่น้อยกว่า 1.8 มม. ฝายึดด้วยสลักเกลียว
- (6) กล่องต่อสายภายนอกอาคาร ต้องใช้ชนิดทนภาวะอากาศภายนอกอาคารเป็นชนิดอะลูมิเนียมหรือ เหล็กหล่อ ฝาครอบมีขอบยางอัดรอบ หรือทำด้วยเหล็กแผ่น หรืออะลูมิเนียมแผ่น แต่ต้องทำให้กันน้ำ และฝนเข้าได้

4.6 ท่อร้อยสายและอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบ

4.6.1 ความต้องการทั่วไป

ท่อร้อยสายต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐาน เป็นของที่ได้รับการทดสอบและรับรองโดยสถาบันที่เกี่ยวข้องและเป็น สถาบันที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ได้



4.6.2 คุณสมบัติของอุปกรณ์

- (1) ท่อร้อยสายโลหะที่ไม่ใช่แบบอ่อน (Flexible) ต้องมีลักษณะกลมทั้งภายนอก และภายในมีขนาดทางการค้า ระหว่าง 15 มม. (1 / 2") ถึง 155 มม. (6 นิ้ว) ท่อโลหะมีความยาวระบุ (Nominal) 3 เมตร (10 ฟุต)
- (2) ท่อร้อยสายเหล็กอบสังกะสีชนิดอ่อน และวัสดุที่ใช้ประกอบต้องมีขนาดทางการค้า (6 นิ้ว) ท่ออ่อนขนาด 10 มม. (3 / 8 นิ้ว) จะใช้ได้เฉพาะเมื่อเป็นกรณียกเว้นเปลือกนอก วัสดุที่ใช้ประกอบต้องเป็นแบบที่เหมาะสม กับท่ออ่อนที่ใช้และเป็นแบบที่อนุมัติให้ใช้ได้
- (3) ท่อร้อยสายพีวีซี ต้องมีคุณสมบัติตาม มอก. 17 ประเภท 8.5 และ 13.5 หรือตาม มอก. 216 ดังที่ระบุให้ไว้ใน แบบ
- (4) ท่อ Asbestos Cement ต้องมีคุณสมบัติตาม มอก. 106
- (5) ท่อ HDPE (High Density Polyethylene) ต้องผลิตตามมาตรฐานของ ISO R161, ASTM D2666 หรือ AWWA C902-78
- (6) ขนาดของท่อร้อยสายที่ใช้ จะต้องตอบสำหรับจำนวนและขนาดของสายไฟที่ต้องการใช้เดินในท่อ โดยเลือกให้ ได้ขนาดตามความต้องการในมาตรฐานที่กำหนดในการประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า หรือ ตาม NEC โดยใช้ขนาดที่โตกว่า
- (7) ท่อโลหะหนา (Rigid Steel Conduit , RSC) และอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบท่อโลหะหนาดังกล่าวต้องทำด้วยเหล็กฉาบผิว ทั้งภายในและภายนอกด้วยสังกะสีผลิตตามมาตรฐาน ANSI C80.1 ท่อโลหะหนาดังกล่าวต้องเป็นแบบที่ทำเกลียวหัว ห้ายเส้นมาจากโรงงานลบคมเรียบร้อย และมีข้อต่อติดมาด้วยท่อนละ 1 อัน ท่อโลหะหนาที่ทำขึ้นให้มี คุณสมบัติป้องกันการผุกร่อนโดยใช้โลหะอื่นที่ไม่ใช่เหล็ก และจะต้องมีเครื่องหมายหรือข้อความแจ้งไว้ที่ตัวท่อ ท่อโลหะหนาทุกท่อนต้องแสดงชื่อผู้ผลิตและเครื่องหมายการค้าที่ติดแน่นทนทาน ไม่ลบง่าย อุปกรณ์ที่ใช้ ประกอบกับท่อโลหะหนา เช่น ข้อต่อ ทำด้วยโลหะที่มีคุณสมบัติป้องกันการผุกร่อนอยู่แล้วในตัว เพื่อให้ทนทาน ต่อการผุกร่อนได้ไม่น้อยกว่าท่อ ข้อต่อ ข้อลด ไม่ว่าจะแบบต่อตรง หรือมีการหักมุมก็ตามทำสำเร็จรูปมาจาก โรงงานผู้ผลิต ห้ามใช้อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบที่ทำหรือดัดแปลงขึ้นเอง
- (8) ท่อโลหะหนานปานกลาง (Intermediate Metal Conduit , IMC) และอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบ ท่อโลหะหนานปาน กลางต้องทำด้วยเหล็กฉาบผิวทั้งภายในและภายนอกด้วยสังกะสีหรือน้ำยาป้องกันการผุกร่อน จะใช้ได้เฉพาะ ภายในอาคารตรงที่เป็นที่ ต้องผลิตตามมาตรฐาน UL1242 ท่อโลหะหนานปานกลางแต่ละท่อนจะต้องมีข้อต่อ จัดมาให้ด้วย 1 อัน ท่อโลหะหนานปานกลางที่ทำขึ้นให้มีคุณสมบัติป้องกันการผุกร่อนในตัว โดยใช้โลหะที่ไม่ใช่ เหล็กจะต้องทำเครื่องหมายบอกไว้ ท่อโลหะหนานปานกลางแต่ละท่อนจะต้องทำเครื่องหมายด้วยตัวอักษร IMC ไว้ทุกๆ ระยะ 762 มม. (30 นิ้ว) เครื่องหมายตัวอักษรต้องทนทานไม่ลบง่าย ท่อโลหะหนานปานกลาง แต่ละท่อนจะต้องแสดงชื่อผู้ผลิต และเครื่องหมายการค้าที่ติดแน่นทนทานไม่ลบง่ายอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบกับ ท่อโลหะหนานปานกลางเช่น ข้อต่อ ข้องอ ที่ยึด ที่รองรับ

จะต้องมีการฉาบโลหะหรือน้ำยาเพื่อป้องกันการผุกร่อน หรือทำด้วยโลหะที่มีคุณสมบัติป้องกันการผุกร่อนอยู่แล้วในตัว เพื่อให้ทนมาจากโรงงานผู้ผลิตห้ามใช้อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบที่ทำหรือดัดแปลงขึ้นเอง

(9) ท่อโลหะบาง (Electrical Metallic Tubing , EMT) และอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบท่อโลหะบาง และอุปกรณ์ที่ใช้ ประกอบจะต้องมีการฉาบสารป้องกันการผุกร่อนทั้งภายในและภายนอกด้วยสังกะสี ผลิตตามมาตรฐาน ANSI C80.3 ท่อโลหะบางจะต้องทำให้ผิวภายนอกมีลักษณะที่เห็นได้ว่าต่างท่อโลหะหนา ลักษณะที่เห็นได้ว่าต่างกับ ท่อโลหะหนานี้จะต้องทนทานอยู่ให้เห็นได้หลังการติดตั้งแล้ว ถ้าท่อโลหะบางเป็นแบบที่ใช้ต่อกันด้วยเกลียวที่ทำ สำเร็จมาจากผู้ผลิต ข้อต่อท่อจะต้องเป็นแบบที่ออกแบบให้ป้องกันท่อบิดงอตรงส่วนที่เป็นเกลียว

(10) Flexible Metallic Tubing และอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบ ต้องทำขึ้นโดยมีการป้องกันการผุและ 18 มม. (3 / 4 นิ้ว) ขนาด 10 มม. (3.8 นิ้ว) จะใช้ได้เฉพาะที่เป็นกรณียกเว้นรอยต่อได้มิดชิด