



บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)
กระทรวงคมนาคม

ปรับปรุงระบบไฟฟ้าแสงสว่างตามแนวรั้ว

ท่าอากาศยานหาดใหญ่

07 ข้อกำหนดงานไฟฟ้า

Handwritten signatures in blue ink.

รายการประกอบแบบ (Specification)

งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าแสงสว่างตามแนวรั้ว

หน้าที่ 1 ของ 2

สารบัญ

หมวดที่	รายละเอียด	หน้า
26 05 33.13	ท่อร้อยสายไฟฟ้า	8
26 05 33.16	กล่องและอุปกรณ์ประกอบสำหรับงานระบบไฟฟ้า	7
26 05 19	สายและตัวนำไฟฟ้าแรงต่ำ	10
26 28 16.13	เซอร์กิตเบรกเกอร์	5
26 41 13.13	ระบบการต่อลงดิน	10
26 43 13	อุปกรณ์ป้องกันเสิร์จสำหรับระบบไฟฟ้าแรงต่ำ	5
26 51 19	โคมไฟฟ้าแสงสว่าง	6
07 84 00.02	วัสดุป้องกันไฟและควันลามระบบไฟฟ้า	8
00	บัญชีรายชื่ออุปกรณ์และวัสดุมาตรฐาน	4





รายการประกอบแบบ (Specification)
งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าแสงสว่างตามแนวรั้ว

หน้าที่ 2 ของ 2

สารบัญภาคผนวก

	หน้า
ภาคผนวก 1 การปรับราคาค่าก่อสร้าง	7
ภาคผนวก 2 ข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับเหมา	15
ภาคผนวก 3 แบบฟอร์ม บัญชีแนบท้ายรายการครุภัณฑ์	1

แก้ไข OK จิตติพร

หมวด 26 05 33.13

ท่อร้อยสายไฟฟ้า

Conduit For Electrical Systems

ส่วนที่ ก ทัวไป (General)

ก.1 ภาพรวม (Summary)

ก.1.1 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการให้เป็นไปตามรายละเอียดแบบรูป และรายการประกอบแบบ

ก.1.2 ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหา ติดตั้ง และทำการทดสอบผลิตภัณฑ์ ให้สามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์ตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในแบบรูป และรายการประกอบแบบต่อไปนี้อย่างเรียบร้อยแล้วเสร็จ เพื่อให้สามารถใช้งานได้ดี ส่งมอบตามสัญญา และเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้

ก.1.3 ผู้รับจ้างต้องจัดทำหนังสือคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษา ให้เป็นไปตามรายละเอียด

ก.2 มาตรฐานอ้างอิง (References)

ก.2.1 ผลิตภัณฑ์ในหมวดนี้ ต้องผ่านมาตรฐาน และ/หรือ การทดสอบ ที่กำหนดไว้ในส่วนที่ ข “ผลิตภัณฑ์ (Products)” และ ส่วนที่ ค “การติดตั้ง/การดำเนินการ (Installation/Execution)”

ก.2.2 กรณีมิได้กำหนดมาตรฐาน และ/หรือ สถาบันทดสอบ ไว้ ให้เป็นไปตามหมวด 01 42 00 อ้างอิงต่าง ๆ (References)

ก.3 สิ่งที่ต้องนำส่ง (Submittals)

ก่อนดำเนินการติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องนำส่งรายละเอียด ข้อกำหนด ใบรับรองตามมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ และ/หรือ ใบรับรองผลการทดสอบ ข้อมูลทางเทคนิค วิธีการติดตั้ง วิธีการบำรุงรักษา ข้อมูลอื่น ๆ และ/หรือ ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ เพื่อขออนุมัติวัสดุและอุปกรณ์จากผู้ว่าจ้างโดยมีเอกสารอย่างน้อยดังนี้

ก.3.1 ผู้รับจ้างต้องส่งเอกสารแคตตาล็อก และ/หรือ รายละเอียดของผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง

ก.3.2 ผู้รับจ้างต้องส่งหนังสือคู่มือการใช้งาน การดูแลบำรุงรักษา ซ่อมแซมของผลิตภัณฑ์ รวมทั้งการสำรองอะไหล่ โดยเป็นไปตามข้อมูลและคำแนะนำจากผู้ผลิต ถ้าหากต้นฉบับเป็นภาษาอังกฤษจะต้องมีเอกสารคำแปลข้อความส่วนสำคัญโดยสังเขปเป็นภาษาไทยประกอบไปด้วย



รายการประกอบแบบ (Specification)

งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าแสงสว่างตามแนวรั้ว

Section 26 05 33.13 หน้าที่ 2 ของ 8

ก.3.3 และอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งและทดสอบ

ก.4 การประกันคุณภาพ (Quality Assurance)

ก.4.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาช่างที่มีฝีมือดี มีประสบการณ์ และชำนาญงานมาทำงาน โดยการทำงานของผู้ช่างจะต้องอยู่ในความควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิดของผู้ควบคุมงาน

ก.4.2 ผู้รับจ้างต้องอำนวยความสะดวกให้ผู้ว่าจ้าง และ/หรือ ผู้ควบคุมงานสามารถเข้าตรวจสอบคุณภาพและจำนวนของวัสดุได้ตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง

ก.4.3 ผู้รับจ้างต้องป้องกันวัสดุ/ผลิตภัณฑ์ ทั้งขณะติดตั้งและภายหลังการติดตั้งเพื่อให้ปลอดภัยว่า จะไม่ได้รับความเสียหายระหว่างการก่อสร้าง แต่หากวัสดุ/ผลิตภัณฑ์ เกิดความเสียหายให้ผู้รับจ้างดำเนินการรื้อถอน และเปลี่ยนวัสดุใหม่ทันทีโดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น

ก.5 การขน การจัดเก็บ และการควบคุม (Delivery, Storage and Handling)

การขน การจัดเก็บ และการควบคุมผลิตภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องให้เป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต ผู้รับจ้างต้องจัดเก็บ ฉลาก หมายเลขการผลิต วันที่ผลิต ข้อมูลวัสดุอุปกรณ์ คู่มือ และเอกสารแนะนำการติดตั้ง ที่มาพร้อมกับวัสดุในบรรจุภัณฑ์ ให้รวบรวมเพื่อส่งมอบให้แก่ผู้ว่าจ้างโดยต้องส่งคืนทุกชุด

ก.6 การรับประกันพิเศษ (Special Warranty)

ผู้รับจ้างต้องประกันความเสียหายที่เกิดกับ ท่อร้อยสายไฟฟ้า (Conduit for Electrical Systems) ในกรณีที่เกิดความบกพร่องจากการประกอบหรือของชิ้นส่วน ผู้รับจ้างต้องนำชิ้นส่วนมาเปลี่ยนหรือซ่อมแซมให้ใช้งานได้ตลอดระยะเวลาการประกัน

ส่วนที่ ข ผลิตภัณฑ์ (Products)

ข.1 รายละเอียดวัสดุ / อุปกรณ์ (Materials / Equipment)

วัสดุจะต้องมีคุณลักษณะตรงตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

ข.1.1 คุณสมบัติทางด้านเทคนิค

ข.1.1.1 ท่อร้อยสายไฟฟ้า (Electric Conduit)

ท่อร้อยสายไฟฟ้า (Electric Conduit) แบบท่อโลหะหรือท่อโลหะ เลือกใช้งานตามที่ระบุไว้ในแบบและตามลักษณะความเหมาะสมในการใช้งาน เพื่อใช้งานร้อยสายไฟฟ้าโดยเฉพาะดังต่อไปนี้

ข.1.1.1.1 ท่อโลหะชนิดบาง (Electric Metallic Tubing: EMT) มีเส้นผ่าศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร ติดตั้งใช้งานในกรณีที่ติดตั้งลอยซ่อนในฝ้าเพดาน ซึ่งไม่มี



รายการประกอบแบบ (Specification)

งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าแสงสว่างตามแนวรั้ว

Section 26 05 33.13 หน้าที่ 3 ของ 8

สาเหตุใด ๆ ที่จะทำให้ท่อเสียรูปทรงได้ หรือทำให้ท่อเสียหาย การติดตั้งใช้งานให้เป็นไปตามกำหนดใน มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของ วสท. และตาม NEC Article 348

ข.1.1.1.2 ท่อโลหะชนิดหยาบปานกลาง (Intermediate Metal Conduit: IMC) มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 15 มม. ติดตั้งใช้งานได้เช่นเดียวกันกับท่อโลหะชนิดบาง และติดตั้งฝังในคอนกรีตได้ แต่ห้ามใช้ในสถานที่อันตรายตามกำหนดใน มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า สำหรับประเทศไทยของ วสท. และตาม NEC Article 348

ข.1.1.1.3 ท่อโลหะชนิดหนา (Rigid Steel Conduit: RSC) สามารถใช้งานแทนท่อ EMT หรือ IMC ได้ทุกประการ และให้ใช้ในสถานที่อันตรายและฝังดินได้โดยตรงตาม กำหนดใน มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของ วสท. และตาม NEC Article 348

ข.1.1.1.4 ท่อโลหะ HDPE (High Density Polyethylene Pipe) ท่อ ที่นำมาใช้ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน มอก. 982-2556 หรือ DIN 8074, 8075 Class PN6 เป็นอย่างน้อย ลักษณะการใช้งานจะใช้ในสถานที่ที่มีการกัดกร่อนสูง โดยเป็นการใช้ภายนอกอาคาร, ฝังในดินตามที่ ปรากฏในแบบ

ข.1.1.1.5 ท่อโลหะชนิดอ่อน เป็นชนิด Interlock Type และหากใช้ ภายนอกอาคารหรือใช้ร่วมกับท่อ IMC หรือท่อ RSC ให้ใช้เป็นชนิดกันน้ำ

ข.2 ผู้ผลิต (Manufacturers)

ข.2.1 ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการติดตั้งงานนี้จะต้องได้มาตรฐานตามที่ได้ระบุไว้ใน รายละเอียดข้อกำหนดนี้และผลิตจากโรงงานที่มีมาตรฐานเป็นที่ยอมรับของผู้ว่าจ้าง และ/หรือ ผู้ควบคุมงาน

ส่วนที่ ค การติดตั้ง/การดำเนินการ (Installation/Execution)**ค.1 การเตรียมพื้นที่ (Preparation)**

ค.1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมสภาพหน้างานให้พร้อมและสะดวกต่อการดำเนินงานติดตั้ง ผลิตภัณฑ์

ค.1.2 หลังจากการติดตั้งผลิตภัณฑ์แล้วเสร็จ ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดและซ่อมแซม พื้นผิวงานก่อสร้างและงานสถาปัตย์ให้ดีเหมือนสภาพปกติ

ค.2 การติดตั้งผลิตภัณฑ์ (Installation)

ค.2.1 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งผลิตภัณฑ์ตามที่แสดงในแบบรูป

ค.2.2 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานการติดตั้งของผู้ผลิต



รายการประกอบแบบ (Specification)

งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าแสงสว่างตามแนวรั้ว

Section 26 05 33.13 หน้าที่ 4 ของ 8

ค.2.3 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง

ค.2.4 ผู้รับจ้างต้องเสนอข้อแนะนำ/เทคนิค สำหรับผลิตภัณฑ์นั้น ว่าต้องติดตั้งอย่างไรเป็นพิเศษ

ค.2.5 การติดตั้งท่อร้อยสายไฟ

ค.2.5.1 ต้องพิจารณาด้านความปลอดภัย ความประหยัดความสะดวกในการติดตั้งและความสวยงามตามแบบรูปของสถาปนิกแต่ให้เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่จะต้องตัดสินใจแนววางท่อร้อยสายรวมทั้งการตัดสินใจว่าช่วงใดของท่อร้อยสายควรฝังในพื้นที่ใดให้เดินลอยหรือซ่อนเพดาน ฯลฯ และต้องติดตามการเปลี่ยนแปลงด้านสถาปนิกและด้านการก่อสร้างเพื่อสามารถติดตั้งระบบท่อร้อยสายให้ได้เหมาะสมด้วยเทคนิคที่ดีที่สุดตามสภาพของสถานที่ติดตั้ง

ค.2.5.2 ท่อร้อยสายทุกรูปแบบที่ใช้ในระบบไฟฟ้านี้มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 15 มิลลิเมตร

ค.2.5.3 เว้นแต่จะระบุไว้เป็นอย่างอื่นท่อร้อยสายซึ่งฝังเฉพาะในคอนกรีตในพื้นที่ก่อสร้าง (Floor Slab) และที่ติดตั้งในที่แจ้งหรือในสถานที่ ๆ จำเป็นต้องมีระบบกันน้ำต้องใช้ท่อร้อยสายชนิด Intermediate Metallic Conduit (IMC)

ค.2.5.4 เว้นแต่จะระบุไว้เป็นอย่างอื่นท่อร้อยสายซึ่งแอบไว้ในฝ้าเพดานหรือในฝ้าผนังที่ไม่ได้เทด้วยคอนกรีตให้ใช้ Electric Metallic Tubing (EMT) ได้

ค.2.5.5 มิให้ใช้ท่อ EMT ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเกิน 50 มิลลิเมตร หากท่อใหญ่กว่า 50 มิลลิเมตร ให้ใช้แบบ IMC

ค.2.5.6 เมื่อไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นการต่อท่อร้อยสายเข้ากับอุปกรณ์หรือดวงโคมหรือเครื่องมือเครื่องจักรต่าง ๆ ที่มีความสั่นสะเทือนให้ใช้ Flexible Conduit ที่เป็นผลิตภัณฑ์ท่อโลหะอ่อน ที่ผลิตด้วยเหล็กกล้าเคลือบสังกะสี ทั้งภายในและภายนอก (Inside and Outside Galvanize Coated) มีการขึ้นรูปแบบเกี่ยวแน่นทนแรงดึงสูง ความยาวไม่ต่ำกว่า 0.30 เมตร แต่ไม่เกิน 1.0 เมตร เป็นช่วงสุดท้ายเสมอไป

ค.2.5.7 ถ้าอยู่ในบริเวณที่มีความชื้นสูงหรือมีโอกาสถูกน้ำ ให้ใช้ Flexible Conduit และจะต้องเป็นชนิดที่กันน้ำได้

ค.2.5.8 การงอท่อร้อยสายต้องระวังมิให้ท่อชำรุดและจะต้องไม่เป็นผลให้เส้นผ่าศูนย์กลางภายในของท่อเปลี่ยนแปลงไปรัศมีการโค้งงอต้องเป็นไปตามกฎของ NEC เครื่องมือที่ใช้ในการงอท่อร้อยสายต้องเป็นเครื่องมือซึ่งสร้างขึ้นเพื่อใช้ปฏิบัติงานนี้โดยเฉพาะห้ามงอท่อร้อยสาย



รายการประกอบแบบ (Specification)

งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าแสงสว่างตามแนวรั้ว

Section 26 05 33.13 หน้าที่ 5 ของ 8

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 75 มิลลิเมตร หรือมากกว่าในกรณีดังกล่าวให้ใช้ Cast-Iron Angle Bends และ Fittings

ค.2.5.9 ห้ามงอท่อร้อยสายเกิน 2 ครั้ง ในแต่ละช่วงระหว่าง Outlet, Junction หรือ Pull Box หากจำเป็นต้องใส่ Junction Box หรือคอนดูล์ทเพิ่มเติมจากที่ได้กำหนดไว้ในแบบรูป

ค.2.5.10 ติดตั้งท่อร้อยสายโดยให้มีรอยต่อน้อยที่สุดเมื่อจะต่อท่อร้อยสายแบบ IMC ให้ใช้ Couplings หรือ Fittings ชนิดเกลียว และใช้ Red Lead หรือวัสดุทาเกลียวตัวผู้เพื่อกันน้ำ และเพื่อให้มี Electrical Continuity การต่อต้องให้ปลายท่อแต่ละข้างชนกันแนบสนิทและต้องตะไบหรือฝนปลายท่อให้เรียบเสียก่อน

ค.2.5.11 การต่อท่อ EMT ด้วย Coupling และ Connector แบบ Raintight ชนิด Compression สำหรับระบบไฟฟ้าในพื้นที่เปียกเช่น ฝักรถยนต์, เสาเอ็น, พื้น Topping, ห้อง AHU, ห้อง Pump, ห้อง Chiller ส่วน Pump และอื่น ๆ

ค.2.5.12 ให้ใช้ Expansion Coupling และ/หรือ Expansion Fitting ในการวางท่อร้อยสายซึ่งมีระยะยาวกว่า 150 ฟุต และ/หรือ ท่อร้อยสายซึ่งผ่าน Expansion Joints ของโครงสร้างของอาคาร และ/หรือ ท่อร้อยสายซึ่งวางจากโครงสร้างหนึ่งไปยังอีกโครงสร้างหนึ่งที่ไม่ต่อกัน Expansion Fittings ทุกชนิดต้องมี Bonding Jumpers

ค.2.5.13 ความโค้งงอของท่อร้อยสาย (ซึ่งติดตั้งภายนอกหรือที่ซ่อนอยู่ในฝ้าเพดาน ที่สามารถเปิดซ่อมได้หรือฝ้าผนังที่ไม่ได้เทด้วยคอนกรีต) ที่หักมาก ๆ จะต้องใช้คอนดูล์ท (Condulet)

ค.2.5.14 ต้องยึดท่อร้อยสายเข้ากับ Boxes ต่าง ๆ และ Panel Board โดยใช้ Lock Nut 2 ตัว พร้อมด้วย Bushing ถ้าวู๊ Knock Out ใหญ่กว่าท่อร้อยสายจะต้องใช้ Reducing Washer เพื่อไม่ให้มีช่องโหว่ระหว่างท่อและฝาของ Boxes ฯลฯ ส่วนรูว่างที่ไม่ได้ใช้งานให้ปิดด้วย

ค.2.5.15 การต่อท่อร้อยสายทุกชนิดให้ตรวจสอบว่าเชื่อมต่อมี Electrical Continuity อย่างดี ทั้งนี้เพราะต้องการใช้ระบบท่อร้อยสายเป็น Ground-Path ของระบบไฟฟ้าของอาคาร

ค.2.5.16 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบอย่างรอบคอบว่าการต่อเชื่อม Flexible Conduit และท่อ Flexible Conduit เองมี Electrical Continuity อย่างดีโดยตลอดมิฉะนั้นจะต้องร้อยสายดินหุ้มฉนวน

ค.2.5.17 การฝังท่อร้อยสายในดินต้องหุ้มท่อร้อยสายด้วยคอนกรีตหนาอย่างน้อย 50 มิลลิเมตร โดยรอบท่อ



รายการประกอบแบบ (Specification)

งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าแสงสว่างตามแนวรั้ว

Section 26 05 33.13 หน้าที่ 6 ของ 8

ค.2.5.18 ท่อร้อยสายทุกแบบต้องถูกยึดหรือตรึงไว้อย่างแข็งแรงทุกระยะไม่เกิน 2.40 เมตร และไม่เกิน 0.30 เมตร จาก Box หรือ Panel Board โดยอุปกรณ์ซึ่งสร้างขึ้นเพื่อทำหน้าที่นี้โดยเฉพาะ และ/หรือ โดยวิธีซึ่งได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

ค.2.5.19 ระหว่างการก่อสร้างและเทคอนกรีตท่อร้อยสายที่วางเพื่อให้ฝังอยู่ในคอนกรีต จะต้องถูกกระชับให้แน่น โดยวิธีเหมาะสมและไม่ก่อปัญหาให้แก่ผู้รับจ้างด้านก่อสร้างเมื่อมี Stub-Up เหล่านั้นให้แนบระยะห่างระหว่าง Stub-Up ให้พอดีกับการที่จะสวมปลาย Stub-Up เข้ารูด้านข้างของ Outlet, Junction หรือ Pull Box โดยไม่ต้องงอหรือบีบรัด Stub-Up ในภายหลัง

ค.2.5.20 ท่อร้อยสายที่เดินซ่อนอยู่บนฝ้าเพดานจะต้องติดตั้งและยึดแนบอยู่ในพื้น Slab ห้ามเดินโดยวางอยู่กับฝ้าเพดานหรือห้อยอยู่กับพื้น Slab

ค.2.5.21 เมื่อวางท่อร้อยสายเสร็จแต่ยังปฏิบัติงานขั้นต่อไปกับท่อร้อยสายนั้นไม่ได้ให้เคลือบส่วนของท่อที่ได้ตัดปลายไว้ด้วยสี Enamel เพื่อกันสนิมและปิดปากท่อด้วยปลั๊กหรือฝาเกลียวให้มิดชิด

ค.2.5.22 ภายหลังจากที่ได้ติดตั้งท่อร้อยสายเรียบร้อยแล้วให้ตรวจสอบว่าท่อไม่ตัน หากมีท่อใดตันให้แก้ไขทันทีโดยผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดเอง

ค.2.5.23 ให้ใช้ท่อ RSC บริเวณที่เป็น Hazardous Location

ค.2.5.24 อุปกรณ์ประกอบสำหรับท่อร้อยสายไฟฟ้าต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ANSI/NEMA FB1 ให้ใช้ชนิดที่ผลิตขึ้นจากเหล็กและผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมตามมาตรฐาน ASTM A123

ค.2.6 ขนาดของท่อร้อยสายที่ใช้จะต้องมีสายไฟคิดตามพื้นที่หน้าตัดแล้วไม่เกิน 40% ของพื้นที่หน้าตัดของท่อ (ในกรณีชนิด 3 Phase, 4 Wire, Ground) แต่ในกรณีมีสายไฟน้อยกว่า 4 เส้นจะคิดตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับล่าสุด



รายการประกอบแบบ (Specification)

งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าแสงสว่างตามแนวรั้ว

Section 26 05 33.13 หน้าที่ 7 ของ 8

ตารางแสดงจำนวนสาย (IEC 01) สูงสุดร้อยในท่อร้อยสาย

Conductor Size	Maximum Number of Conductor in Conduit or Tubing (Base on 40% Conductor Fill)											
	8	14	22	37		-	-	-	-	-	-	-
1.5	8	14	22	37		-	-	-	-	-	-	-
2.5	5	10	15	25	39	-	-	-	-	-	-	-
4	4	7	11	19	30		-	-	-	-	-	-
6	3	5	9	15	23	37	-	-	-	-	-	-
10	1	3	5	9	14	22	37	-	-	-	-	-
16	1	2	4	6	10	16	27	42	-	-	-	-
25	1	1	2	4	6	10	17	27	34	-	-	-
35	1	1	1	3	5	8	14	21	27	33	-	-
50	-	1	1	1	3	6	10	15	19	24	38	-
70	-	-	1	1	3	4	7	12	15	18	29	42
95	-	-	1	1	1	3	5	8	11	13	21	30
120	-	-	-	1	1	2	4	7	9	11	17	25
150	-	-	-	1	1	1	3	5	7	9	14	20
185	-	-	-	1	1	1	3	4	6	7	11	16
240	-	-	-	-	1	1	1	3	4	5	8	11
300	-	-	-	-	-	1	1	2	3	4	7	10
400	-	-	-	-	-	1	1	1	2	3	5	8
เส้นผ่าน ศูนย์กลางของ ท่อร้อยสาย	15	20	25	32	40	50	65	80	90	100	125	150

ค.2.7 ผู้รับจ้างต้องแนะนำ/สาธิตวิธีการใช้งาน รวมถึงการบำรุงรักษาผลิตภัณฑ์

ค.3 การควบคุมคุณภาพที่หน้างาน (Field Quality Control)

ค.3.1 ผู้รับจ้างต้องควบคุมคุณภาพการจัดเก็บและการติดตั้งผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานผู้ผลิต

ค.3.2 ผู้รับจ้างต้องยินยอมให้ผู้ว่าจ้าง และ/หรือ ผู้ควบคุมงานดำเนินการทดสอบหรือตรวจสอบ ที่สถานที่ใช้งานจริง ในขณะที่ติดตั้งหรือการติดตั้งแล้วเสร็จ โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการทดสอบหรือตรวจสอบ





รายการประกอบแบบ (Specification)

งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าแสงสว่างตามแนวรั้ว

Section 26 05 33.13 หน้าที่ 8 ของ 8

ค.3.3 ผู้รับจ้างต้องสาธิตการใช้งานของระบบและอุปกรณ์ประกอบทั้งหมด ให้เป็นไปตามข้อกำหนดที่ผู้ออกแบบได้กำหนดไว้ โดยมีตัวแทนของผู้ว่าจ้างและตัวแทนของผู้ว่าจ้างเข้าร่วมในการส่งมอบงานด้วย

ค.3.4 การตรวจสอบ (Inspection)

ผู้ว่าจ้าง และ/หรือ ผู้ควบคุมงานมีอำนาจสั่งให้ผู้รับจ้างเปิด หรือรื้องานส่วนใด ๆ ที่ไม่อาจตรวจสอบจากภายนอกได้ เพื่อตรวจสอบหรือสั่งให้ผู้รับจ้างดำเนินการทดสอบวัสดุหรือสิ่งของใด ๆ หรืองานส่วนใด ๆ ที่ได้ทำไปแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการโดยมีชกเข้าเมื่อได้รับรายการคำสั่ง โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้เสียค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งหมด เพื่อการตรวจสอบหรือใช้งานดังกล่าว รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการแก้ไขให้คืนสภาพ ถ้าผลการตรวจสอบหรือทดสอบปรากฏว่างานดังกล่าวไม่มีคุณสมบัติเพียงพอ ผู้รับจ้างต้องยอมรับและดำเนินการแก้ไขโดยมีชกเข้า เมื่อได้รับรายการให้แก้ไข ข้อบกพร่องในการติดตั้งและการปฏิบัติงานจากผู้ควบคุมงาน เพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดในสัญญา และถูกต้องตามหลักวิศวกรรม โดยจะต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายในการแก้ไข เนื่องจากความบกพร่องต่าง ๆ ทั้งสิ้น แต่ทั้งนี้จะต้องไม่เป็นการกระทำที่ปราศจากเหตุอันควร

ค.4 การปรับแต่ง (Adjusting)

ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบอุปกรณ์และการทำงานของผลิตภัณฑ์ทุกชุด พร้อมปรับแต่งค่าหรือรายละเอียดต่าง ๆ จนสอดคล้องกับความเหมาะสมในการใช้งาน และ/หรือ ความต้องการของผู้ว่าจ้าง

ค.5 การทำความสะอาด (Cleaning)

ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดบริเวณทำงานหลังจากติดตั้งแล้วให้สะอาดด้วยความปราณีตเรียบร้อยก่อนส่งมอบงาน และหากบริเวณทำงานเกิดความเสียหายที่เป็นผลมาจากการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการแก้ไขให้คืนสภาพ

----- จบหมวด 26 05 33.13 -----

หมวด 26 05 33.16

กล่องและอุปกรณ์ประกอบสำหรับงานระบบไฟฟ้า

Boxes For Electrical System

ส่วนที่ ก ทัวไป (General)

ก.1 ภาพรวม (Summary)

ก.1.1 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการให้เป็นไปตามรายละเอียดแบบรูป และรายการประกอบแบบ

ก.1.2 ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหา ติดตั้ง และทำการทดสอบผลิตภัณฑ์ ให้สามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์ตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในแบบรูป และรายการประกอบแบบต่อไปนี้นั้นแล้วเสร็จ เพื่อให้สามารถใช้งานได้ดี ส่งมอบตามสัญญา และเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้

ก.1.3 ผู้รับจ้างต้องจัดทำหนังสือคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษา ให้เป็นไปตามรายละเอียด

ก.2 มาตรฐานอ้างอิง (References)

ก.2.1 ผลิตภัณฑ์ในหมวดนี้ ต้องผ่านมาตรฐาน และ/หรือ การทดสอบ ที่กำหนดไว้ในส่วนที่ ข “ผลิตภัณฑ์ (Products)” และ ส่วนที่ ค “การติดตั้ง/การดำเนินการ (Installation/Execution)”

ก.2.2 กรณีมิได้กำหนดมาตรฐาน และ/หรือ สถาบันทดสอบ ไว้ ให้เป็นไปตามหมวด 01 42 00 อ้างอิงต่าง ๆ (References)

ก.3 สิ่งที่ต้องนำเสนอ (Submittals)

ก่อนดำเนินการติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องนำเสนอรายละเอียด ข้อกำหนด ใบรับรองตามมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ และ/หรือ ใบรับรองผลการทดสอบ ข้อมูลทางเทคนิค วิธีการติดตั้ง วิธีการบำรุงรักษา ข้อมูลอื่น ๆ และ/หรือ ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ เพื่อขออนุมัติวัสดุและอุปกรณ์จากผู้ว่าจ้างโดยมีเอกสารอย่างน้อยดังนี้

ก.3.1 ผู้รับจ้างต้องส่งเอกสารแคตตาล็อก และ/หรือ รายละเอียดของผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง

ก.3.2 ผู้รับจ้างต้องส่งหนังสือคู่มือการใช้งาน การดูแลบำรุงรักษา ซ่อมแซมของผลิตภัณฑ์ รวมทั้งการสำรองอะไหล่ โดยเป็นไปตามข้อมูลและคำแนะนำจากผู้ผลิต ถ้าหากต้นฉบับเป็นภาษาอังกฤษจะต้องมีเอกสารคำแปลข้อความส่วนสำคัญโดยสังเขปเป็นภาษาไทยประกอบไปด้วย



รายการประกอบแบบ (Specification)

งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าแสงสว่างตามแนวรั้ว

Section 26 05 33.16 หน้าที่ 2 ของ 7

ก.3.3 และอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งและทดสอบ

ก.4 การประกันคุณภาพ (Quality Assurance)

ก.4.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาช่างที่มีฝีมือดี มีประสบการณ์ และชำนาญงานมาทำงาน โดยการทำงานของช่างจะต้องอยู่ในความควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิดของผู้ควบคุมงาน

ก.4.2 ผู้รับจ้างต้องอำนวยความสะดวกให้ผู้ว่าจ้าง และ/หรือ ผู้ควบคุมงานสามารถเข้าตรวจสอบคุณภาพและจำนวนของวัสดุได้ตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง

ก.4.3 ผู้รับจ้างต้องป้องกันวัสดุ/ผลิตภัณฑ์ ทั้งขณะติดตั้งและภายหลังการติดตั้งเพื่อให้ปลอดภัยว่า จะไม่ได้รับความเสียหายระหว่างการก่อสร้าง แต่หากวัสดุ/ผลิตภัณฑ์ เกิดความเสียหายให้ผู้รับจ้างดำเนินการรื้อถอน และเปลี่ยนวัสดุใหม่ทันทีโดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น

ก.5 การขน การจัดเก็บ และการควบคุม (Delivery, Storage and Handling)

การขน การจัดเก็บ และการควบคุมผลิตภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องให้เป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต ผู้รับจ้างต้องจัดเก็บ ฉลาก หมายเลขการผลิต วันที่ผลิต ข้อมูลวัสดุอุปกรณ์ คู่มือ และเอกสารแนะนำการติดตั้ง ที่มาพร้อมกับวัสดุในบรรจุภัณฑ์ ให้รวบรวมเพื่อส่งมอบให้แก่ผู้ว่าจ้างโดยต้องส่งคืนทุกชุด

ก.6 การรับประกันพิเศษ (Special Warranty)

ผู้รับจ้างต้องประกันความเสียหายที่เกิดกับ กล่องและอุปกรณ์ประกอบสำหรับงานระบบไฟฟ้า (Boxes For Electrical Systems) ในกรณีที่เกิดความบกพร่องจากการประกอบหรือของชิ้นส่วน ผู้รับจ้างต้องนำชิ้นส่วนมาเปลี่ยนหรือซ่อมแซมให้ใช้งานได้ ตลอดระยะเวลาการประกัน

ส่วนที่ ข ผลิตภัณฑ์ (Products)

ข.1 รายละเอียดวัสดุ / อุปกรณ์ (Materials / Equipment)

ข.1.1 คุณสมบัติทางเทคนิค

วัสดุที่ใช้ในการทำอุปกรณ์ประกอบต้องเป็น Hot Dip Galvanize เท่านั้น และเป็นอุปกรณ์ที่ได้รับการอนุมัติให้ติดตั้งเท่านั้น

ข.2 ผู้ผลิต (Manufacturers)

ข.2.1 ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการติดตั้งงานนี้จะต้องได้มาตรฐานตามที่ได้ระบุไว้ในรายละเอียดข้อกำหนดนี้และผลิตจากโรงงานที่มีมาตรฐานเป็นที่ยอมรับของผู้ว่าจ้าง และ/หรือ ผู้ควบคุมงาน



รายการประกอบแบบ (Specification)

งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าแสงสว่างตามแนวรั้ว

Section 26 05 33.16 หน้าที่ 3 ของ 7

ส่วนที่ ค การติดตั้ง/การดำเนินการ (Installation/Execution)

ค.1 การเตรียมพื้นที่ (Preparation)

ค.1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมสภาพหน้างานให้พร้อมและสะดวกต่อการดำเนินงานติดตั้งผลิตภัณฑ์

ค.1.2 หลังจากการติดตั้งผลิตภัณฑ์แล้วเสร็จ ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดและซ่อมแซมพื้นผิวงานก่อสร้างและงานสถาปัตยกรรมให้ดีเหมือนสภาพปกติ

ค.2 การติดตั้งผลิตภัณฑ์ (Installation)

ค.2.1 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งผลิตภัณฑ์ตามที่แสดงในแบบรูป

ค.2.2 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานการติดตั้งของผู้ผลิต

ค.2.3 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง

ค.2.4 ผู้รับจ้างต้องเสนอข้อแนะนำ/เทคนิค สำหรับผลิตภัณฑ์นั้น ว่าต้องติดตั้งอย่างไรเป็นพิเศษ

ค.2.5 การติดตั้งระบบกล่องและอุปกรณ์ประกอบงานระบบไฟฟ้า

ค.2.5.1 ตามแบบรูปที่กำหนด โดยจะต้องทำแบบ Shop Drawing เพื่อให้ทางผู้ควบคุมงานดำเนินการพิจารณาก่อนการดำเนินการติดตั้ง

ค.2.5.2 ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งป้ายชื่อและรหัสอุปกรณ์ ที่อุปกรณ์หรือฝาเปิดอุปกรณ์สำหรับการซ่อมบำรุง

ค.2.5.3 เว้นแต่จะได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้ Junction Box และ Receptacle Outlet Box จากเหล็กหรือเหล็กหล่อ Junction Box และ Receptacle Outlet Box ที่ผลิตจากเหล็กต้องผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมด้วยวิธี Hot-Dip Galvanized ตามมาตรฐาน ASTM A123 หลังจากขึ้นรูป มีความลึกที่เหมาะสมกับจำนวน และขนาดของสายไฟ ซึ่งร้อยอยู่ภายในตามข้อ 370-6 ของ NEC. แต่ไม่ตื้นกว่า 1½ นิ้ว มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.59 มิลลิเมตร. มี Knock-Outs ขนาดจำนวน และตำแหน่งทางด้านข้างและด้านหลังของ Box ที่เหมาะสมกับงานที่ใช้ Junction Box และ Receptacle Outlet Box ที่ผลิตขึ้นจากเหล็กหล่อต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 2.4 มิลลิเมตร

ค.2.5.4 เว้นแต่จะได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้ Box สี่เหลี่ยมขนาด 4 นิ้ว x 4 นิ้ว x 1 ½ นิ้ว (และมีคุณลักษณะอื่นตามข้อกำหนดในข้อ ค.2.1) สำหรับโคมไฟ

ค.2.5.5 เว้นแต่จะได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้ Box สี่เหลี่ยมขนาด 4 นิ้ว x 2 นิ้ว x 1½ นิ้ว (และมีคุณลักษณะอื่นตามข้อกำหนดในข้อ ค.2.1) สำหรับสวิตช์ไฟฟ้า



รายการประกอบแบบ (Specification)

งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าแสงสว่างตามแนวรั้ว

Section 26 05 33.16 หน้าที่ 4 ของ 7

ค.2.5.6 สำหรับแผงสวิทช์รวม ซึ่งมีสวิทช์ไฟฟ้าจำนวนมากในบริเวณเดียวกัน ให้ผู้รับจ้างทำแบบ Rough-In แสดงแบบของ Box และวิธีการติดตั้งให้ผู้ควบคุมงาน พิจารณาและดำเนินการ เพื่ออนุมัติก่อนการติดตั้ง

ค.2.5.7 เว้นแต่จะได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น Pull Box จะต้องสร้างด้วย เหล็กขึ้นรูป และผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมด้วยวิธี Hot-Dip Galvanized ตามมาตรฐาน ASTM A123 หลังจากขึ้นรูป ขนาดไม่ต่ำกว่า 5 เท้า ของปริมาตรรวมของสายไฟภายในทั้งหมด แต่ไม่ต่ำกว่า 100 คิวบิกนิ้ว มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.59 มิลลิเมตร ยึดฝาปิดด้วยสกรูและต้องไม่มีรูนอกจากที่ต่อร้อยสายไฟถูกยึดติดอยู่เท่านั้น ในกรณีที่ติดตั้งในพื้นที่ที่มีความชื้นสูงให้ใช้ Pull Box ชนิดกันน้ำผ่านการทดสอบ IEC 60529 ระดับการป้องกันไม่ต่ำกว่า IP66

ค.2.5.8 Pull Box ให้ใช้ได้เฉพาะในการดึงสายไฟภายในเท่านั้น หากจะมีอุปกรณ์อื่น เช่น สวิทช์ Cut-Out ฯลฯ ภายใน Pull Box ด้วย ต้องเสนอแบบของ Box ตลอดจนรายละเอียดการติดตั้งภายในและการติดตั้ง Box ให้ผู้ควบคุมงาน ได้พิจารณาและอนุมัติก่อนการติดตั้ง

ค.2.5.9 Floor Box สำหรับปลั๊กไฟฟ้า ฯลฯ ซึ่งฝังอยู่ในพื้นต้องใช้ Box แบบที่เหมาะสม และทั้งชุดต้องสามารถกันน้ำได้ การติดตั้งให้ฝังในพื้นโดยให้ฝาเรียบกับพื้น

ค.2.5.10 Box ที่ติดตั้งกลางแจ้ง หรือในบริเวณที่มีความชื้นในอากาศสูง หรือ Box ซึ่งกำหนดให้เป็นแบบที่กันน้ำได้ จะต้องเป็นชนิด Cast Iron ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมด้วยวิธี Hot-Dip Galvanized ตามมาตรฐาน ASTM A123 มีหัวต่อ (กับท่อร้อยสายไฟ) แบบเกลียวและใช้ปะเก็น ในการปิดฝาให้แน่นสนิทด้วยสกรูทองเหลือง

ค.2.5.11 Box ที่ติดตั้งภายในฝ้าเพดาน ในผนัง ในเพดาน หรือในพื้นที่ให้พันสายตา หากมีความจำเป็นต้องติดตั้งภายนอกบนเพดาน ผนัง ฯลฯ ต้องได้รับความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน หรือ สถาปนิกก่อนการติดตั้ง แต่ต้องใช้ชนิด Cast-Iron ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมด้วยวิธี Hot-Dip Galvanized ตามมาตรฐาน ASTM A123

ค.2.5.12 ให้ใช้ Raised Cover ตามความเหมาะสม

ค.2.5.13 รู Knock-Out ที่ไม่ใช้งานต้องปิดให้เรียบร้อยด้วยอุปกรณ์ซึ่งสร้างขึ้นเพื่อทำหน้าที่นี้โดยเฉพาะ หรือเปลี่ยน Box เสียใหม่

ค.2.5.14 Box ทั้งหมดจะต้องถูกยึดตรึงอย่างแข็งแรง โดยไม่ต้องอาศัยท่อร้อยสายไฟเป็นตัวรับน้ำหนักของตัวเอง และอุปกรณ์อื่นที่ห้อย แขนงหรือตั้งติดกับ Box นั้น ๆ ได้ หากที่ยึดทำด้วยโลหะจะต้องเป็นชนิดกันสนิมได้และมีขนาดที่เหมาะสม



รายการประกอบแบบ (Specification)

งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าแสงสว่างตามแนวรั้ว

Section 26 05 33.16 หน้าที่ 5 ของ 7

ค.2.5.15 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการซ่อมแซมผนัง เพดาน ฝ้า พื้น ฯลฯ ที่ชำรุด เพราะการติดตั้ง Box ต่าง ๆ เอง

ค.2.5.16 Junction, Outlet และ Pull Box ทุกตัวจะต้องติดตั้งในที่ซึ่งสามารถเข้าไป ดำเนินการตรวจซ่อมแซมตัว Box เองหรือสายไฟฟ้าภายในได้ทุกขณะภายหลังจากงานนี้เสร็จสิ้นลงแล้ว โดยไม่ต้องกระทบกระเทือนงานด้านสถาปัตยกรรม

ค.2.5.17 ตำแหน่งของ Box และอุปกรณ์ตามที่แสดงในแบบเป็นตำแหน่งโดยประมาณเท่านั้น ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการศึกษารายละเอียดและติดตามการเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมแบบรูปของสถาปนิก และแบบ Rough-In ของบริษัทผู้สร้างอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ โดยละเอียด เพื่อสามารถกำหนดตำแหน่ง Box ได้ถูกต้อง

ค.2.5.18 ผู้ออกแบบ และ/หรือ เจ้าของมีสิทธิ์ที่จะเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของ Box ต่าง ๆ ภายในรัศมี 1 เมตร จากตำแหน่งเดิมก่อนการติดตั้ง Box เหล่านั้นได้โดยไม่ต้องเพิ่มค่าติดตั้งให้แก่ผู้รับจ้าง

ค.2.5.19 การติดตั้ง Box ให้ระมัดระวังอย่าให้ติดกับท่อน้ำ ท่อส่งลมเย็นของระบบปรับอากาศ หรือสิ่งกีดขวางอื่นใด

ค.2.5.20 ผู้รับจ้างจะต้องทาสี Box ทั้งภายนอกและภายในทุกจุด และที่รัดสาย โดยรหัสสีเป็นไปดังนี้

ระบบ	รหัสสี	สัญลักษณ์	อักษรกำกับที่ฝา
ระบบไฟแสงสว่าง	เหลือง	ดำ	L
ระบบไฟแสงสว่างฉุกเฉิน	แดง	ดำ	LE
ระบบไฟแสงสว่างต่อเนื่อง	ส้ม	ดำ	LU
ระบบเต้ารับไฟฟ้า	เหลือง	ดำ	R
ระบบเต้ารับไฟฟ้าฉุกเฉิน	แดง	ดำ	RE
ระบบเต้ารับไฟฟ้าต่อเนื่อง	ส้ม	ดำ	RU
ระบบจัดเก็บค่าการใช้พลังงานไฟฟ้า	ส้ม	ดำ	BS
ระบบบริหารจัดการอาคาร (BMS)	น้ำตาล	ดำ	BMS
ระบบตรวจสอบข้อมูล (SCADA)	ขาว	ดำ	SD
ระบบข่ายสายสัญญาณ (Structure Cabling System)	น้ำเงิน	ดำ	SC
ระบบโทรศัพท์แบบไอพี (IP Telephone System)	เขียว	ดำ	TEL



รายการประกอบแบบ (Specification)
งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าแสงสว่างตามแนวรั้ว

Section 26 05 33.16 หน้าที่ 6 ของ 7

ระบบ	รหัสสี	สีสัญลักษณ์	อักษรกำกับที่ฝ้า
ระบบวิทยุสื่อสาร (Trunk Radio System)	ม่วง	ดำ	TR
ระบบแสดงข้อมูลตารางการบิน (Flight Information Display System: FIDS)	ดำ	ขาว	FIDS
ระบบเสียงประกาศ (Public Address System, (PAS))	ฟ้า	ดำ	PAS
ระบบมาตรฐานสัญญาณนาฬิกา (Master Clock System)	ทอง	ดำ	MC
ระบบกระจายสัญญาณโทรทัศน์แบบโครงข่าย (Internet Protocol Television System, (IPTV))	ม่วงอ่อน	ดำ	IPTV
ระบบควบคุมการเข้าออก (Controlled Access Security System) (CASS)	เขียวอ่อน	ดำ	CASS
ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (Closed Circuit Television System) (CCTV)	ขาว/ดำ	ดำ/ขาว	CCTV
ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Detection and Alarm System, FDAS)	แดง/เหลือง	ดำ	FDAS

ค.2.6 ผู้รับจ้างต้องแนะนำ/สาธิตวิธีการใช้งาน รวมถึงการบำรุงรักษาผลิตภัณฑ์

ค.3 การควบคุมคุณภาพที่หน้างาน (Field Quality Control)

ค.3.1 ผู้รับจ้างต้องควบคุมคุณภาพการจัดเก็บและการติดตั้งผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานผู้ผลิต

ค.3.2 ผู้รับจ้างต้องยินยอมให้ผู้ว่าจ้าง และ/หรือ ผู้ควบคุมงานดำเนินการทดสอบหรือตรวจสอบ ที่สถานที่ใช้งานจริง ในขณะติดตั้งหรือการติดตั้งแล้วเสร็จ โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการทดสอบหรือตรวจสอบ

ค.3.3 ผู้รับจ้างต้องสาธิตการใช้งานของระบบและอุปกรณ์ประกอบทั้งหมดให้เป็นไปตามข้อกำหนดที่ผู้ออกแบบได้กำหนดไว้ โดยมีตัวแทนของผู้ว่าจ้างและตัวแทนของผู้ว่าจ้างเข้าร่วมในการส่งมอบงานด้วย



รายการประกอบแบบ (Specification)

งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าแสงสว่างตามแนวรั้ว

Section 26 05 33.16 หน้าที่ 7 ของ 7

ค.3.4 การทดสอบ (Test)

ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างเห็นว่า วัสดุและอุปกรณ์ ของระบบกล่องและอุปกรณ์ประกอบ งานระบบไฟฟ้า ที่นำมาติดตั้งในอาคารนี้ อาจมีคุณสมบัติไม่เท่าเทียมที่กำหนดไว้ ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะนำ วัสดุตัวอย่างไปให้สถาบันที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือทำการทดสอบตามมาตรฐาน โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย ทั้งสิ้น หากตัวอย่างดังกล่าว ไม่ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ผู้รับจ้างต้องนำอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ ตามมาตรฐานมาเปลี่ยนให้ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ เพิ่มขึ้นจากสัญญา และต้องรับผิดชอบ ในความล่าช้าของงานในส่วนนี้ด้วย

ค.3.5 การตรวจสอบ (Inspection)

ค.3.5.1 ผู้ว่าจ้าง และ/หรือ ผู้ควบคุมงานมีอำนาจสั่งให้ผู้รับจ้างเปิด หรือรื้องาน ส่วนใด ๆ ที่ไม่อาจตรวจสอบจากภายนอกได้ เพื่อตรวจสอบหรือสั่งให้ผู้รับจ้างดำเนินการทดสอบวัสดุ หรือสิ่งของใด ๆ หรืองานส่วนใด ๆ ที่ได้ทำไปแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการโดยมิชักช้าเมื่อได้รับ รายการคำสั่ง โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้เสียค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งหมด เพื่อการตรวจสอบหรือ ใช้งานดังกล่าว รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการแก้ไขให้คืนสภาพ ถ้าผลการตรวจสอบหรือทดสอบปรากฏว่า งานดังกล่าวไม่มีคุณสมบัติเพียงพอ ผู้รับจ้างต้องยอมรับและดำเนินการแก้ไขโดยมิชักช้า เมื่อได้รับ รายการให้แก้ไขข้อบกพร่องในการติดตั้งและการปฏิบัติงานจากผู้ควบคุมงาน เพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดในสัญญาและถูกต้องตามหลักวิศวกรรม โดยจะต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายในการแก้ไข เนื่องจากความบกพร่องต่าง ๆ ทั้งสิ้น แต่ทั้งนี้จะต้องไม่เป็นการกระทำที่ปราศจากเหตุอันควร

ค.3.5.2 ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีวิศวกร ที่เป็นผู้มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ ในระดับ ไม่ต่ำกว่า ภาควิศวกรไฟฟ้า แขนงไฟฟ้ากำลัง เป็นผู้ดำเนินการในการควบคุม ตรวจสอบและรายงาน ผลการติดตั้ง พร้อมทั้งลงนามรับรองผลการติดตั้ง

ค.4 การปรับแต่ง (Adjusting)

ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบอุปกรณ์และการทำงานของผลิตภัณฑ์ทุกชุด พร้อมปรับแต่ง ค่าหรือรายละเอียดต่าง ๆ จนสอดคล้องกับความเหมาะสมในการใช้งาน และ/หรือ ความต้องการของ ผู้ว่าจ้าง

ค.5 การทำความสะอาด (Cleaning)

ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดบริเวณทำงานหลังจากติดตั้งแล้วให้สะอาดด้วย ความปราณีตเรียบร้อยก่อนส่งมอบงาน และหากบริเวณทำงานเกิดความเสียหายที่เป็นผลมาจากการ ติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายในการแก้ไขให้คืนสภาพ

----- จบหมวด 26 05 33.16 -----

