



หน่วยที่ 4

วัสดุและอุปกรณ์ในงานเดินสายไฟฟ้า





หัวข้อเรื่อง (Topics)

4.1 วัสดุและอุปกรณ์ในงานเดินสายไฟฟ้าด้วยเข็มขัดรัดสาย

4.2 วัสดุและอุปกรณ์ในงานเดินสายไฟฟ้าด้วยท่อร้อยสาย

4.3 สรุปสาระสำคัญ





4.1 วัสดุและอุปกรณ์ในงานเดินสายไฟฟ้าด้วยเข็มขัดรัดสาย

4.1.1 สายไฟฟ้า

สายไฟฟ้า ใช้เป็นตัวนำไฟฟ้าไปยังเครื่องใช้ไฟฟ้า ในการเลือกใช้สายไฟฟ้าแต่ละชนิดต้องเลือกใช้ให้ถูกต้องกับรูปแบบการติดตั้ง (ดังรายละเอียดในหน่วยที่ 2) สายไฟฟ้าที่ใช้เดินด้วยเข็มขัดรัดสายคือสาย VAF หรือ VAF-G เป็นสายแบนหุ้มฉนวนมีเปลือกเดินเกาะผนัง

ตารางที่ 4.1 ขนาดของสาย VAF และ VAF-G





สาย VAF มอก. 11-2553	สาย VAF-G มอก. 11-2553
พื้นที่หน้าตัดเป็น ตร.มม.	พื้นที่หน้าตัด/สายดิน เป็น ตร.มม.
2 × 1	2 × 1/1
2 × 1.5	2 × 1.5/1.5
2 × 2.5	2 × 2.5/2.5
2 × 4	2 × 4/4
2 × 6	2 × 6/6
2 × 10	2 × 10/10
2 × 16	2 × 16/16

หมายเหตุ การให้ความหมายของตัวเลข

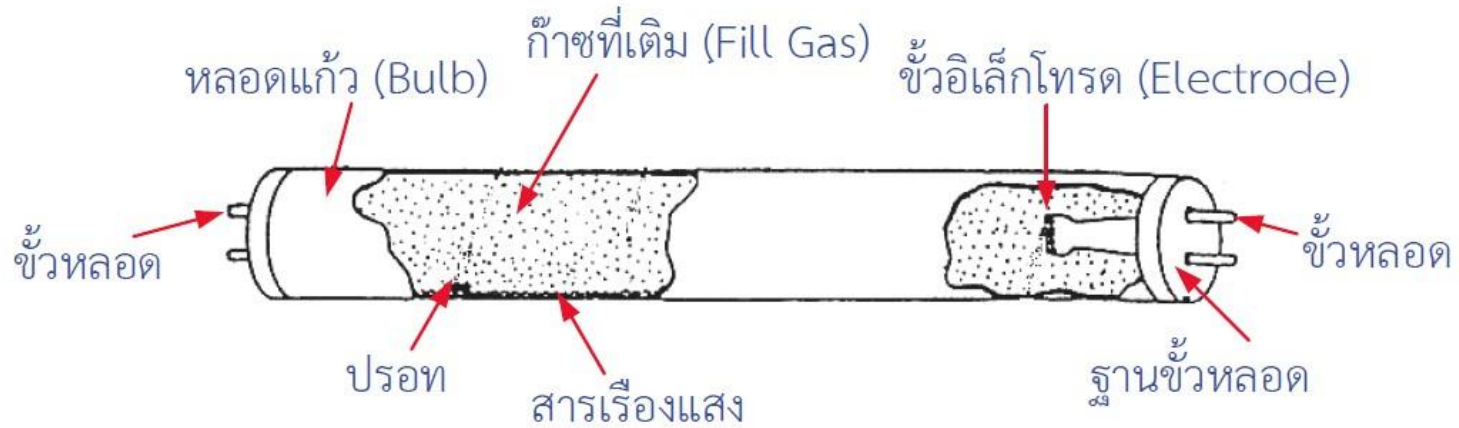
จำนวนแกน (2 แกน) \rightarrow 2 × ^{แกนละ 4 ตร.มม.} 4/2.5 \leftarrow สายดิน 2.5 ตร.มม.





4.1.2 หลอดไฟฟ้า

1. หลอดฟลูออเรสเซนต์ (Fluorescent Lamp: FL) หรือหลอดเรืองแสง มีโครงสร้างพื้นฐานเดิมเป็นแบบ T12 (T: Tubular, 12: เส้นผ่านศูนย์กลาง 381 มม. (12 นิ้ว)) ที่เรียกว่า หลอดอ้วน ปัจจุบันได้เลิกใช้แล้ว ต่อมาพัฒนาเป็นแบบ T8 ที่เรียกทั่วไปว่า หลอดผอม ซึ่งใช้กันมากที่สุด



โครงสร้างพื้นฐานของหลอดฟลูออเรสเซนต์





ตารางที่ 4.2 หลอดฟลูออเรสเซนต์

รายการ	หลอดฟลูออเรสเซนต์ T8	หลอดฟลูออเรสเซนต์ T5
ความยาวของหลอด	1,200 มม. (ขนาด 36 วัตต์)	1,150 มม. (ขนาด 28 วัตต์)
เส้นผ่านศูนย์กลาง	26 มม. (8 หุน)	16 มม. (5 หุน)
ขั้วหลอด	G13	G5
บัลลาสต์ที่ใช้	แกนเหล็ก และอิเล็กทรอนิกส์	อิเล็กทรอนิกส์ เท่านั้น
กำลังไฟฟ้า	36, 18 และ 10 วัตต์ (นิยมใช้ 36 วัตต์)	35, 28, 21, 14 และ 8 วัตต์ (นิยมใช้ 28 วัตต์)
อายุใช้งาน	8,000–20,000 ชั่วโมง	15,000–20,000 ชั่วโมง





นอกจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ ทรงกระบอกที่กล่าวแล้ว ยังมีหลอดฟลูออเรสเซนต์ ทรง-กลมที่ใช้ตามบ้านพักอาศัยทั่วไป ขนาดกำลังไฟฟ้า 22, 30 และ 32 วัตต์ ที่นิยมใช้คือ 32 วัตต์



หลอดฟลูออเรสเซนต์ ทรงกลม

การประกอบวงจรหลอดฟลูออเรสเซนต์ จะต้องมีอุปกรณ์ประกอบที่สำคัญนอกจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ คือ บัลลาสต์และสตาร์ทเตอร์ (วงจรหลอดฟลูออเรสเซนต์ กล่าวรายละเอียดในหน่วยที่ 6)

(1) บัลลาสต์ คือ อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ควบคุมกระแสไฟฟ้าที่ผ่านเข้าไปที่หลอดให้มีความเหมาะสมและสม่ำเสมอ





หัวต่อสาย

ก) ปลาสตแกนเหล็กธรรมดา



Low Loss

ข) ปลาสตแกนเหล็กประสิทธิภาพสูง



ง) ปลาสตอเล็กทรอนิกส์

ตัวอย่างปลาสต





(2) สตาร์ทเตอร์ (Starter) คือ อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ต่อวงจรเพื่อจุดไส้หลอด ขณะหลอดไม่สว่าง และตัดวงจรออกแบบอัตโนมัติเมื่อหลอดสว่างเพื่อรักษาระดับแรงดันภายในหลอด

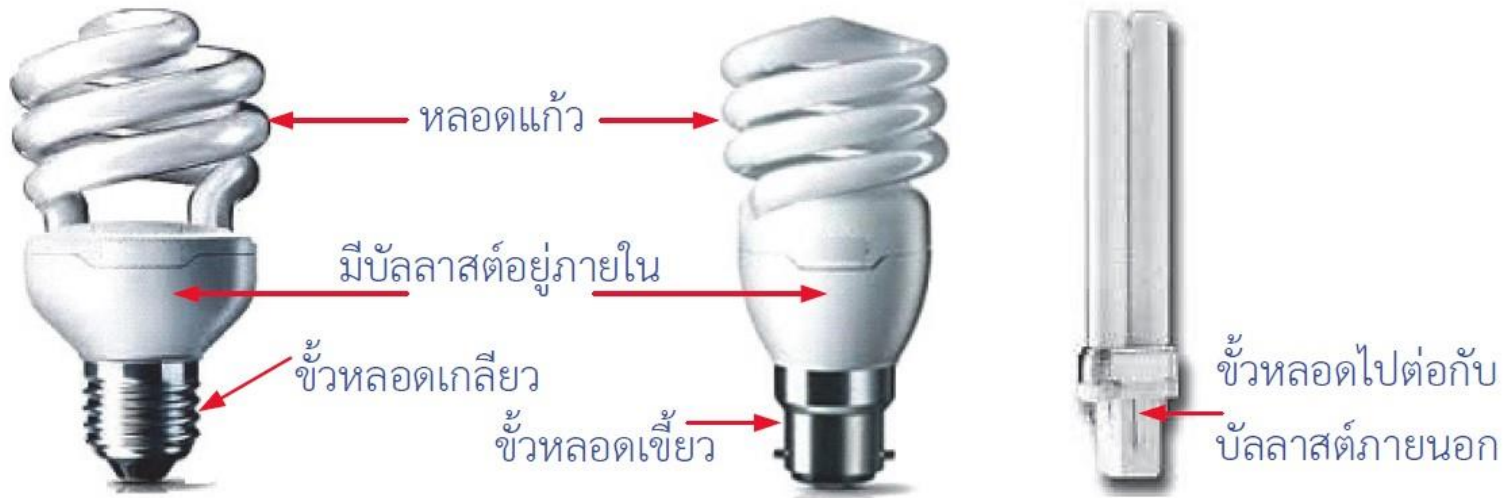


ตัวอย่างสตาร์ทเตอร์





2. หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ (Compact Fluorescent Lamp) หรือเรียกว่า หลอดตะเกียบ มีให้เลือกใช้ 2 ชนิด คือ ชนิดใช้บัลลาสต์ภายใน มีขั้วหลอด 2 ชนิด คือชนิดเกลียวและชนิดเขี้ยว และชนิดใช้บัลลาสต์ภายนอก มีขนาดกำลังไฟฟ้า 5, 9, 11, 13, 18 และ 25 วัตต์ นำมาใช้แทนหลอดเผาไส้



ก) หลอดคอมแพคชนิดบัลลาสต์ภายใน

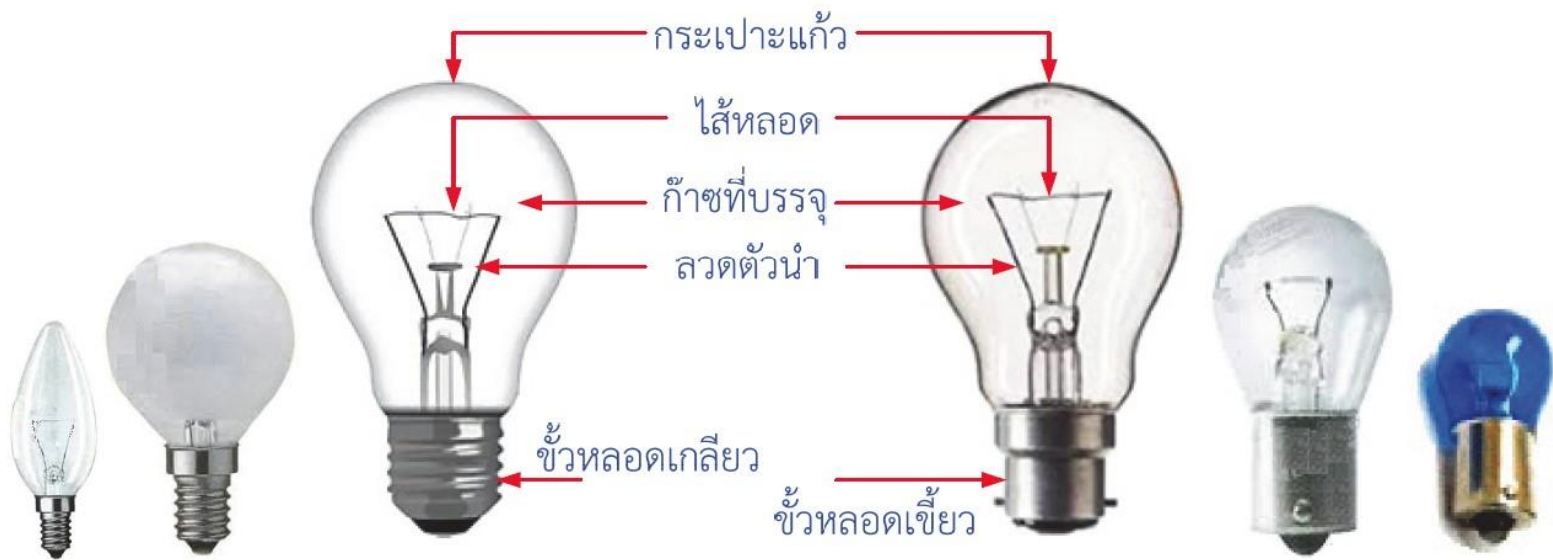
ข) หลอดคอมแพคชนิดบัลลาสต์ภายนอก

ตัวอย่างหลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์





3. หลอดเผาไส้ (Incandescent Filament Lamp) หรือเรียกว่า หลอดอินแคนเดสเซนต์ ปัจจุบันไม่นิยมใช้ในบ้านพักอาศัยเนื่องจากไม่ประหยัดพลังงานไฟฟ้าและให้แสงสว่างน้อยกว่าหลอดคอมแพค



ก) หลอดเผาไส้แบบขั้วหลอดเกลียว

ข) หลอดเผาไส้แบบขั้วหลอดเซียว

ตัวอย่างหลอดเผาไส้





มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า สำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2556 กำหนดให้ขั้วรับ
หลอดชนิดเกลียว ส่วนเกลียวโลหะที่เป็นทางเดินกระแสไฟฟ้าต้องต่อกับสายนิวทรัลเท่านั้น



เกลียวโลหะ
ต้องต่อกับ
สายนิวทรัล

ก) ขั้วรับหลอดแบบเกลียว



เขี้ยวโลหะ
ต้องต่อกับ
สายนิวทรัล

ข) ขั้วรับหลอดแบบเขี้ยว

ตัวอย่างขั้วรับหลอดและการนำไปต่อกับตัวนำ





4. **หลอดแอลอีดี (Light Emitting Diode: LED)** คือ หลอดที่เป็นอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำชนิดหนึ่ง เมื่อกระแสไฟฟ้าไหลผ่านจะปล่อยแสงสว่างออกมาทันที



ตัวอย่างหลอดแอลอีดี



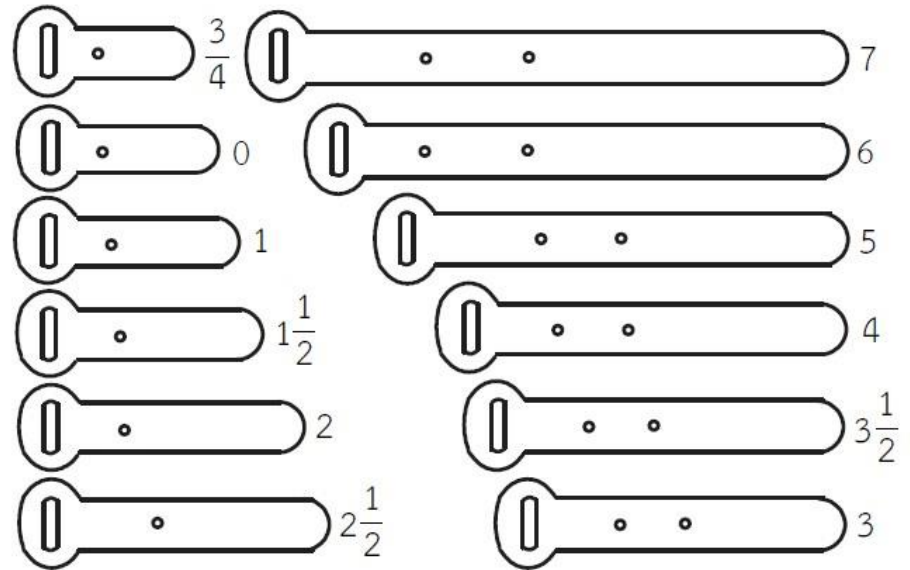


4.1.3 เชื่อมขัดรัดสายไฟ

เชื่อมขัดรัดสายไฟ (Clip) ทำจากแผ่นอะลูมิเนียมบาง ๆ มีรูสำหรับใส่ตะปูเดินสายไฟ มีหลายขนาดหรือเบอร์



ก) เชื่อมขัดรัดสายไฟ



ข) ขนาดเบอร์ของเชื่อมขัดรัดสายไฟ

ตัวอย่างเชื่อมขัดสายไฟและขนาดเบอร์





4.1.4 ตะปุดอกเข็มขัดรัดสายไฟ

ตะปุดอกเข็มขัดรัดสายไฟ มีขนาด 6, 8, 10 และ 13 มม. สำหรับขนาด 6, 8 และ 10 มม. จะใช้ตอกบนผนังปูน ส่วนขนาด 10 และ 13 มม. จะใช้สำหรับตอกบนผนังที่เป็นไม้



ตัวอย่างตะปุดอกเข็มขัดรัดสายไฟ





4.1.5 สวิตช์

สวิตช์ (Switch: SW) คือ อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับเปิด-ปิดวงจรไฟฟ้าต่าง ๆ เช่น วงจรหลอดฟลูออโรเรสเซนต์ การนำไปใช้งานมีหลากหลาย เช่น สวิตช์หรีไฟ สวิตช์กดปิด-เปิด สวิตช์ทำงานด้วยแสง เป็นต้น บ่งชนิดได้ดังนี้

1. **สวิตช์ขั้วเดียวทางเดียว (Single-Pole, Single-Throw: SPST)** เรียกทั่วไปว่า สวิตช์ทางเดียว ใช้สำหรับควบคุมการเปิด-ปิดวงจร หรืออุปกรณ์ไฟฟ้าเพียงจุดเดียว

2. **สวิตช์ขั้วเดียวสองทาง (Single-Pole, Double-Throw: SPDT)** เรียกทั่วไปว่า สวิตช์สองทาง ใช้สำหรับควบคุมหลอดไฟหรืออุปกรณ์ใช้ไฟฟ้าจากที่ควบคุม 2 ตำแหน่งได้ด้วยการใช้สวิตช์สองทาง 2 ตัวต่อร่วมกัน อาจจะเรียกชื่อหนึ่งว่า “สวิตช์บันได”

3. **สวิตช์สองขั้วทางเดียว (Double-Pole, Single-Throw: DPST)** เรียกทั่วไปว่า คัทเอาต์

4. **สวิตช์สองขั้วสองทาง (Double-Pole, Double-Throw: DPDT)** เรียกทั่วไปว่า สวิตช์กากบาท ใช้สำหรับควบคุมอุปกรณ์ใช้ไฟฟ้า 3 ตำแหน่งหรือมากกว่า





ก) สวิตช์ทางเดียว

ข) สวิตช์สองทาง

ตัวอย่างสวิตช์

4.1.6 เต้ารับ

เต้ารับ (Receptacle) คือ อุปกรณ์หน้าสัมผัสซึ่งติดตั้งกับจุดจ่ายไฟ ใช้สำหรับการต่อกับเต้าเสียบ





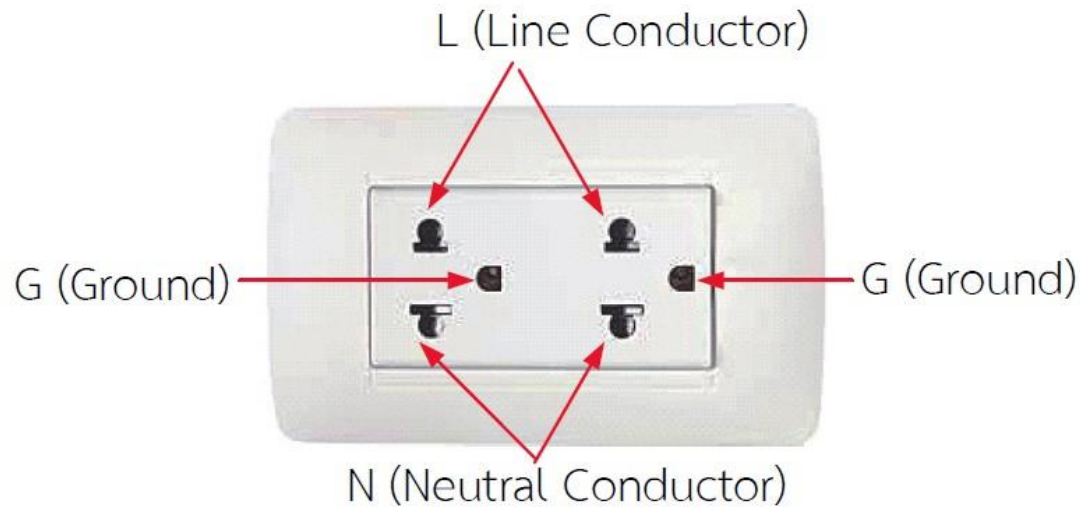
ตัวอย่างเต้ารับ

มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า สำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2556 กำหนดให้เต้ารับที่ใช้งานต้องมี ฟิวส์ กระแส แรงดัน และประเภทเหมาะสมกับสภาพการใช้งาน เต้ารับที่ใช้กลางแจ้งต้องเป็นชนิดป้องกันน้ำ





ขั้วสายเต้ารับชนิดมีสายดินตาม มอก. 166-2549 จะต้องมีการเรียงขั้วเฟส นิวทรัลและสายดินแบบทวนเข็มนาฬิกา เมื่อมองจากด้านหน้า



ขั้วสายของเต้ารับมีขั้วสายดิน เมื่อมองจากด้านหน้า





4.1.7 เต้าเสียบ

เต้าเสียบ (Attachment Plug) คือ อุปกรณ์ที่สอดเข้าไปในเต้ารับแล้วทำให้เกิดการต่อระหว่างตัวนำของสายอ่อนที่ติดเต้าเสียบกับตัวนำที่ต่ออย่างถาวรกับเต้ารับ

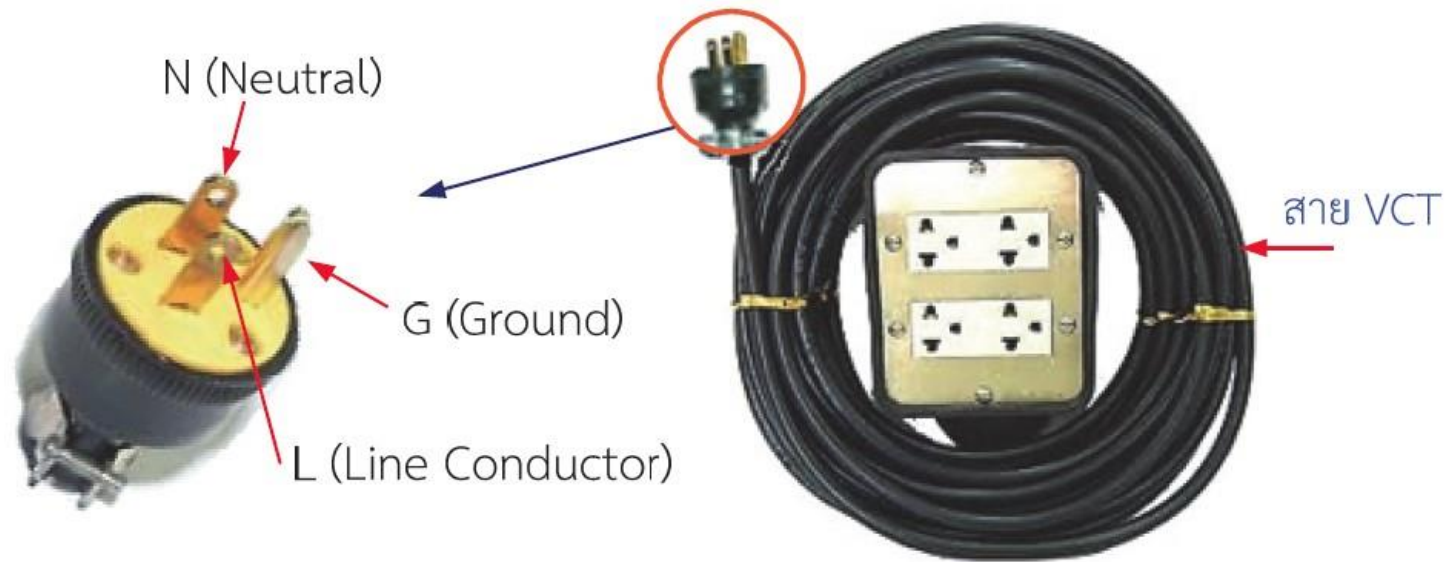


ตัวอย่างเต้าเสียบ





มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า สำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2556 กำหนดให้ขาเสียบเต้าเสียบชนิดมีสายดินตาม มอก. 166-2549 จะต้องมีการเรียงขั้วเฟส นิวทรัลและสายดินแบบตามเข็มนาฬิกาเมื่อมองจากด้านหน้า ตัวอย่างการต่อเต้าเสียบไว้ใช้งานในงานติดตั้งไฟฟ้า



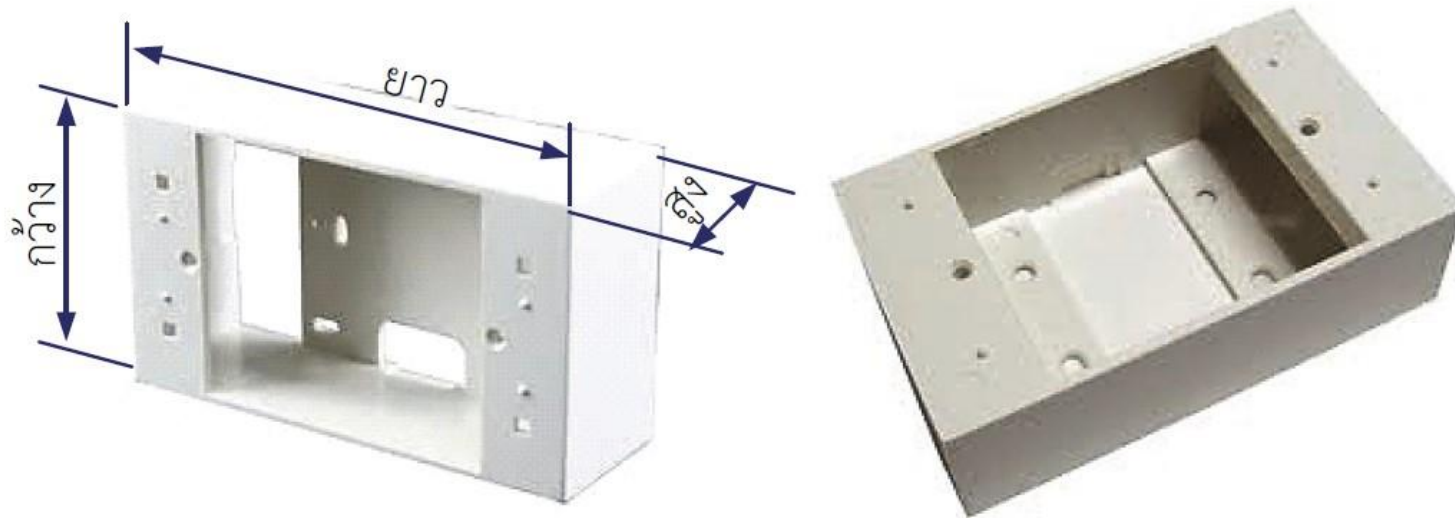
ตัวอย่างการต่อเต้าเสียบไว้ใช้งาน





4.1.8 กล่องลอยพลาสติก

กล่องลอยพลาสติก (Flush-Mounted Box) ใช้ร่วมกับฝาปิดและรองรับการติดตั้งสวิตช์และเต้ารับเมื่อติดตั้งแบบเดินเกาะผนัง มีหลายขนาดให้เลือกใช้และหลายยี่ห้อ ขนาดที่นิยมใช้ กว้าง × ยาว × สูง



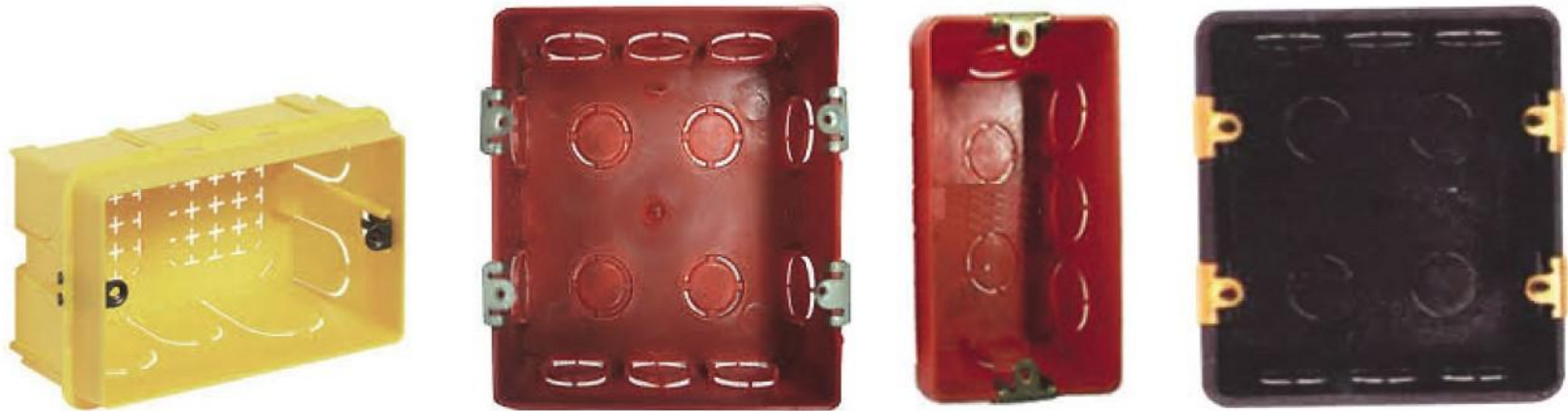
ตัวอย่างกล่องลอยพลาสติก





4.1.9 กล่องฝังพลาสติก

กล่องฝังพลาสติก (Flush-Mounted Box) ใช้ร่วมกับฝาปิดและรองรับการติดตั้งสวิตช์และเต้ารับเมื่อเดินสายไฟฟ้าแบบเดินเกาะผนัง



ตัวอย่างกล่องฝังพลาสติก



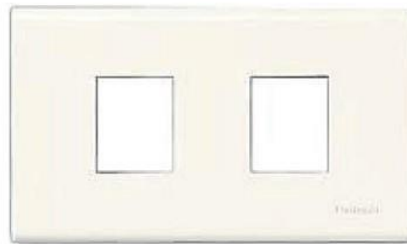


4.1.10 ฝาปิด

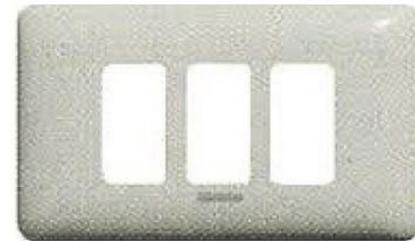
ฝาปิด (Cover Plate) พร้อมกับตะแกรงที่ติดกับฝาปิดจะใช้ยึดสวิตช์หรือเต้ารับก่อนนำไปยึดติดกับกล่องลอยพลาสติกหรือกล่องฝังพลาสติก ฝาปิดจะเรียกตามจำนวนอุปกรณ์ที่ติดตั้ง



ก) ฝาปิด 1 ช่อง



ข) ฝาปิด 2 ช่อง



ค) ฝาปิด 3 ช่อง



ง) ฝาปิด 3 ช่อง



จ) ฝาปิด 4 ช่อง



ฉ) ฝาปิด 3 ช่อง (แบบกันน้ำ)

ตัวอย่างฝาปิด





4.1.10 พุก

พุก (Anchor) หรือเรียกว่า ปุก เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับฝังไปในผนังปูนเพื่อจับยึดอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้แข็งแรง มีหลากหลายชนิดและขนาดตามการใช้งาน



ก) พุกพลาสติก



ข) พุกเหล็ก



ค) พุกตะกั่ว

ตัวอย่างพุก





4.1.11 สกรูเกลียวเหล็ก

สกรูเกลียวเหล็ก (Self Tapping Screw) หรือเรียกว่า สกรูเกลียวปล่อง ใช้งานร่วมกับพุก ใช้ขันยึดอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น ขันยึดฝาปิดกับกล่องลอยหรือกล่องฝัง การใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะงาน



ก) สกรูเกลียวเหล็กชนิดหัวกลม



ข) สกรูเกลียวเหล็กชนิดหัวแบน

ตัวอย่างสกรูเกลียวเหล็ก





4.2 วัสดุและอุปกรณ์ในงานเดินสายไฟฟ้าด้วยท่อร้อยสาย

วัสดุและอุปกรณ์ในงานเดินสายไฟฟ้าด้วยท่อร้อยสาย ประกอบด้วยสายไฟฟ้า ท่อที่ใช้แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ ท่อโลหะและท่ออลูมิเนียม และอุปกรณ์ประกอบท่อ (ข้อกำหนดการติดตั้งท่อ ศึกษารายละเอียดใน หน่วยที่ 5)

4.2.1 สายไฟฟ้า

สายไฟฟ้าที่ใช้ในงานเดินสายไฟฟ้าด้วยท่อร้อยสาย ตามมาตรฐาน มอก. 11-2531 เรียกว่า สาย THW มีขนาดสายตั้งแต่ 0.5-500 ตร.มม. (ตามตารางที่ 2.1 และ 2.8) และมาตรฐาน มอก. 11-2553 เรียกว่า 60227 IEC 01

4.2.2 ท่อโลหะ

1. ท่อโลหะบาง (Electrical Metallic Tubing: EMT) หรือเรียกว่า ท่อ EMT ทำด้วยแผ่นเหล็กกล้าเคลือบสังกะสี ผิวเคลือบด้วยอีนาเมล ทำให้ผิวท่อเรียบทั้งภายในและภายนอกท่อ มีความมันวาว ปลายท่อเรียบทั้ง 2 ด้าน มาตรฐานกำหนดให้ใช้อักษรสีเขียวระบุขนาดและชนิดของท่อ





ตัวอย่างท่อโลหะบาง

2. ท่อโลหะหนาปานกลาง (Intermediate Metal Conduit: IMC) หรือเรียกว่า ท่อ IMC ทำด้วยแผ่นเหล็กกล้าเคลือบสังกะสี ผิวภายในเคลือบด้วยอีนาเมล ทำให้ผิวท่อเรียบทั้งภายในและภายนอกท่อ มีความมันวาว มาตรฐานกำหนดให้ใช้อักษรสี่สั้มระบุขนาดและชนิดของท่อ

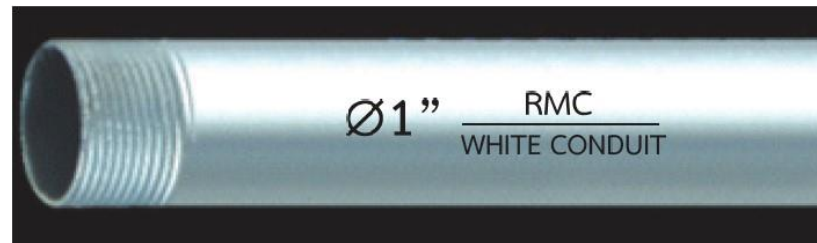


ตัวอย่างท่อโลหะหนาปานกลาง





3. ท่อโลหะหนา (Rigid Metal Conduit: RMC) หรือเรียกว่า ท่อ RMC ทำด้วยแผ่นเหล็กกล้าเคลือบสังกะสีทั้งผิวภายในและภายนอกท่อ ผิวจะด้านกว่าท่อ EMT และท่อ IMC ปลายท่อทำเกลียวไว้ทั้ง 2 ด้าน มาตรฐานกำหนดให้ใช้อักษรสีดำระบุขนาดและชนิดของท่อ

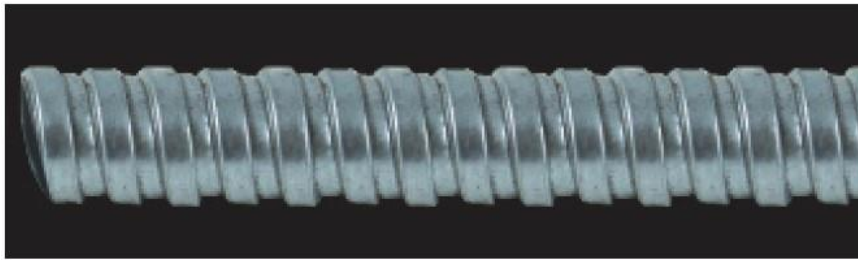


ตัวอย่างท่อโลหะหนา

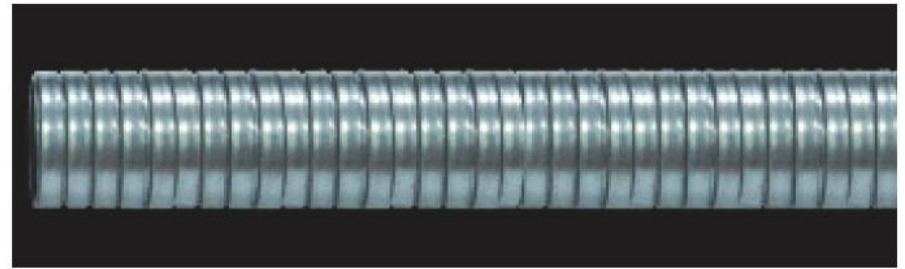




4. ท่อโลหะอ่อน (Flexible Metal Conduit: FMC) หรือเรียกว่า ท่อ FMC ทำด้วยแผ่นเหล็กกล้าเคลือบสังกะสี มีความอ่อนตัวและโค้งงอไปมาได้ เหมาะสำหรับต่อเข้าเครื่องจักรที่มีการสั่นสะเทือน



ก) ท่อ FMC แบบสแควร์ล็อก (Squarelocked)



ข) ท่อ FMC แบบอินเทอร์ล็อก (Interlocked)

ตัวอย่างท่อโลหะอ่อน





4.2.3 ท่อโลหะ

1. **ท่อพีวีซี (Polyvinyl Chloride: PVC)** ทำด้วยพลาสติกพอลิไวนิลคลอไรด์ มีคุณสมบัติด้านเปลวไฟ แต่ไม่ทนต่อแสงแดดเป็นเวลานานทำให้ท่อกรอบ ที่ใช้ในงานติดตั้งไฟฟ้ามีท่อสีเหลือง ท่อสีขาว และท่อสีเทา นิยมใช้มากเป็นท่อสีเหลืองและสีขาว



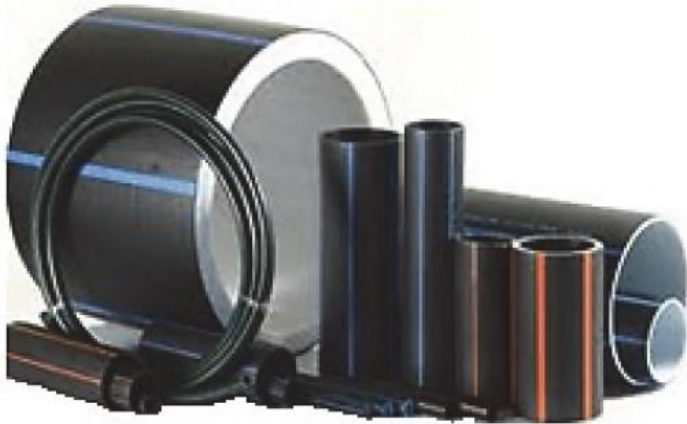
- ← ท่อพีวีซีสีเทา
- ← ท่อพีวีซีสีเหลือง
- ← ท่อพีวีซีสีฟ้า ใช้เป็นท่อน้ำ
ไม่ใช่เดินท่อร้อยสายไฟ
- ← ท่อพีวีซีสีขาว

ตัวอย่างท่อโลหะ





2. **ท่อเอชดีพีอี (High Density Polyethylene: HDPE)** หรือเรียกสั้น ๆ ว่า ท่อ PE ทำด้วยพลาสติก Polyethylene มีความแข็งแรงสูง ยืดหยุ่นตัวได้ดี มีทั้งแบบผิวเรียบและแบบลูกฟูก จะนิยมใช้แบบลูกฟูก



ก) ท่อ HDPE แบบผิวเรียบ



ข) ท่อ HDPE แบบผิวลูกฟูก

ตัวอย่างท่อ HDPE





4.2.4 วัสดุและอุปกรณ์ประกอบท่อโลหะ

เครื่องประกอบ (Fitting) หรือเรียกว่า ฟิตติง เป็นวัสดุและอุปกรณ์ใช้ประกอบกับท่อโลหะมีหลายยี่ห้อให้เลือกใช้ ตัวอย่างดังนี้

1. แฮนด์บ็อกซ์ (Handy Box) ทำด้วยเหล็กอบสังกะสี มีขนาดประมาณ 51×102 มม. (2×4 นิ้ว) ใช้สำหรับติดตั้งสวิตช์และเต้ารับ แบบลอยหรือฝังผนังได้



ก) แฮนด์บ็อกซ์

ข) ฝาปิดแฮนด์บ็อกซ์

ตัวอย่างแฮนด์บ็อกซ์และฝาปิด

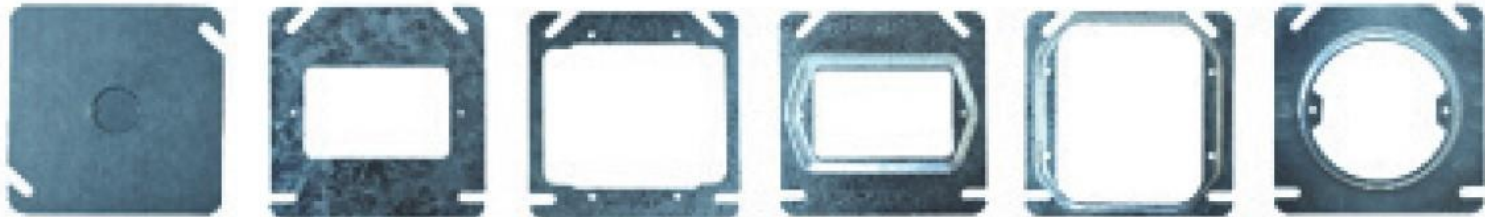




2. สแควร์บ็อกซ์ (Square Box) หรือเรียกว่า กล่องสี่เหลี่ยม ทำด้วยเหล็กอบสังกะสี มีขนาดประมาณ 102×102 มม. (4×4 นิ้ว) ใช้สำหรับติดตั้งสวิตช์ เต้ารับ และเป็นกล่องแยกสาย



ก) สแควร์บ็อกซ์



ข) ฝาปิดสแควร์บ็อกซ์

ตัวอย่างสแควร์บ็อกซ์และฝาปิด





3. ยูโรปาบอกซ์ (Europa Box) ทำด้วยเหล็กอบสังกะสี ทัวไปมีขนาดประมาณ 64×102 มม. ใช้สำหรับติดตั้งสวิตช์ เต้ารับ และเป็นกล่องแยกสาย



ก) ยูโรปาบอกซ์

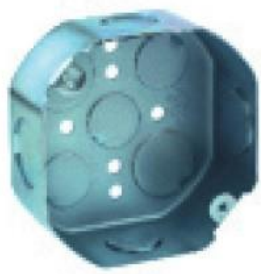
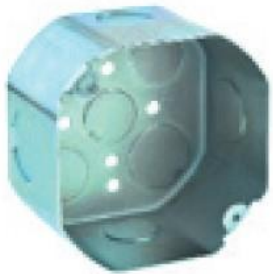
ข) ฝาปิดยูโรปาบอกซ์

ตัวอย่างยูโรปาบอกซ์และฝาปิด





4. ออกตากอนบอกซ์ (Octagon Box) หรือเรียกว่า กล่องแปดเหลี่ยม ทำด้วยเหล็กอบสังกะสี ใช้สำหรับติดตั้งคอมพิวเตอร์และเป็นกล่องแยกสาย



ก) ออกตากอนบอกซ์

ข) ฝาปิดออกตากอนบอกซ์

ตัวอย่างออกตากอนบอกซ์และฝาปิด





5. เอฟเอสบ็อกซ์ (FS Box) มีขนาดประมาณ 51 × 102 มม., 102 × 102 มม. และ 76 × 127 มม. (2 × 4 นิ้ว, 4 × 4 นิ้ว และ 3 × 5 นิ้ว ตามลำดับ) ทำด้วยอะลูมิเนียมหล่อ ใช้สำหรับติดตั้ง สวิตช์ เต้ารับ และเป็นกล่องแยกสาย



1 ทาง (FS)



2 ทางรูคู่ (FSS)



2 ทางตรงข้าม (FSC)

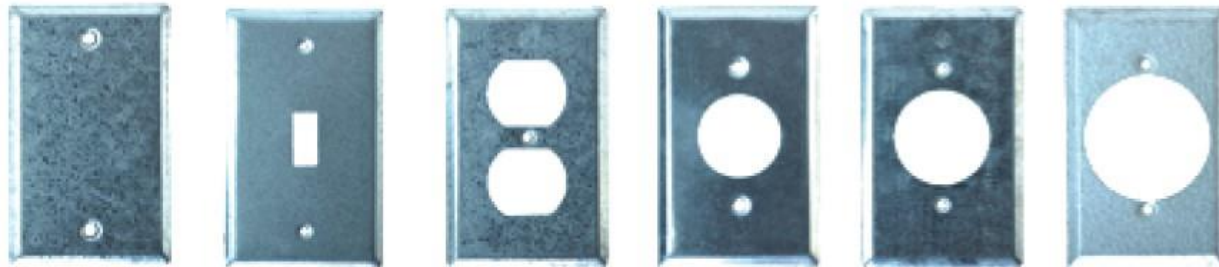


3 ทาง (FSCC)

ก) เอฟเอสบ็อกซ์ ขนาด 51 × 102 มม. (2 × 4 นิ้ว)

ตัวอย่างเอฟเอสบ็อกซ์และฝาปิด





ข) ฝาปิดเอฟเอสบ็อกซ์ ขนาด 51×102 มม. (2×4 นิ้ว)



1 ทาง (FS)



2 ทางรูคู่ (FSS)



2 ทางตรงข้าม (FSC)



3 ทาง (FSCC)

ค) เอฟเอสบ็อกซ์ ขนาด 102×102 มม. (4×4 นิ้ว)

(ต่อ) ตัวอย่างเอฟเอสบ็อกซ์และฝาปิด





ง) ฝาปิดเอฟเอสบ็อกซ์ ขนาด 102×102 มม. (4 × 4 นิ้ว)



1 ทาง (FS)

ค) เอฟเอสบ็อกซ์ ขนาด 76 × 127 มม. (3 × 5 นิ้ว)

(ต่อ) ตัวอย่างเอฟเอสบ็อกซ์และฝาปิด





6. จังก์ชันบ็อกซ์ (Junction Box) หรือบ็อกซ์กลมก้นน้ำ ใช้สำหรับเป็นกล่องแยกสาย



1 ทาง



2 ทางฉาก



2 ทางตรง



3 ทาง



4 ทาง

ตัวอย่างจังก์ชันบ็อกซ์

7. คอนดุกต์เอาต์เลตบ็อกซ์ (Conduit Outlet Box) หรือเรียกว่า คอนดูลิต (Condulet) ใช้สำหรับเป็นกล่องเดินสายเข้ามุม ข้ามเสา ข้ามคานของท่อโลหะหนา



ก) แยกด้านหลัง (LB)



ข) แยกทางซ้าย (LL)



ค) แยกทางขวา (LR)



ง) แยกสามทาง (OT)

ตัวอย่างคอนดุกต์เอาต์เลตบ็อกซ์





8. คัปปลิง (Coupling) หรือเรียกว่า ข้อต่อหรือคู่อต่อ ใช้สำหรับเชื่อมต่อระหว่างท่อด้วยกัน



ก) ข้อต่อบาง (EMT Coupling)



ข) ข้อต่อบางก้นน้ำ



ค) ข้อต่อหนา (IMC Coupling)



ง) อีริกสันคัปปลิง (Erickson Coupling)

ตัวอย่างคัปปลิง





9. คอนเนกเตอร์ (Connector) หรือเรียกว่า ข้อต่อยึด ใช้สำหรับต่อระหว่างท่อกับกล่องต่อสาย (Box)



ก) คอนเนกเตอร์จับท่อโลหะบาง

ข) คอนเนกเตอร์จับท่อโลหะบางกันน้ำ

ค) เอ็นเอ็มคอนเนกเตอร์



ง) คอนเนกเตอร์จับท่อโลหะอ่อน

จ) คอนเนกเตอร์จับท่อโลหะอ่อนกันน้ำ

ตัวอย่างข้อต่อยึดหรือคอนเนกเตอร์





10. บุษชิง (Bushing) และ ล็อกนัท (Lock Nut) โดยบุษชิงใช้ร่วมกับคอนเนกเตอร์ เพื่อป้องกัน
ฉนวนของสายไฟชุดกับท่อร้อยสาย ล็อกนัทใช้ร่วมกับคอนเนกเตอร์ เข้ากล่องต่อสาย



ก) บุษชิง



ข) ล็อกนัท

ตัวอย่างบุษชิงและล็อกนัท





11. แสตริป (Strap) หรือเรียกว่า แถบรัด ใช้สำหรับยึดท่อให้แนบกับผนัง



ก) แสตริปจับท่อขาเดี่ยว



ข) แสตริปจับท่อขาคู่

ตัวอย่างแสตริป





12. รางตัวซี (C-Channel) ใช้สำหรับจับยึดท่อจำนวนหลาย ๆ ท่อนบนรางตัวซีเดี่ยว มีขนาด
ประมาณ 25×40 มม. และ 40×40 มม. ยาวท่อนละ 1,200 มม. (12 ม.)



ก) รางตัวซีแบบตัน



ข) รางตัวซีแบบลึก

ตัวอย่างรางตัวซี





13. แคลมป์ประกบ (Conduit Clip for C-Channel) ใช้ร่วมกับรางตัวซี เป็นแคลมป์ประกบท่อโลหะบาง มีขนาดประมาณ 13-51 มม. หรือแคลมป์ประกบท่อโลหะหนา



ตัวอย่างแคลมป์ประกบ





14. แคลมป์อื่น ๆ เช่น แคลมป์วงเดือน แคลมป์แขน แคลมป์พื้นจระเข้ และแคลมป์ยึด เพื่อใช้ยึดท่อโลหะให้เลือกใช้ตามต้องการ



ก) แคลมป์วงเดือน



ข) แคลมป์แขน



ค) แคลมป์พื้นจระเข้



ง) แคลมป์ยึด

ตัวอย่างแคลมป์





15. ยู-โบลต์ (U-Bolt) มีขนาดประมาณ 6×22 มม. - 10×216 มม. ใช้กับท่อขนาดประมาณ 13–203 มม.



ตัวอย่างยู-โบลต์

16. สกรูแขวนรางตัวซี ข้อต่อสกรู และนอต รางแขวนรางตัวซี มีขนาดยาว 1,000–1,500 มม.



ก) สกรูแขวนรางตัวซี



ข) ข้อต่อสกรู



ค) นอต

ตัวอย่างรางตัวซีและอุปกรณ์ประกอบ





17. หัวงูเห่า (Service Entrance Cap) หรือเรียกว่า จุดทางเข้าสายไฟฟ้า มีขนาดประมาณ 13, 19, 25, 32, 38, 51, 64, 76, 89, 102, 127 และ 152 มม. ใช้สำหรับสวมท่อที่นำสายไฟฟ้าภายนอกเข้ามาภายในอาคาร เพื่อป้องกันน้ำเข้าท่อ



ตัวอย่างหัวงูเห่า





18. เอลโบว์ (Elbow) หรือเรียกว่า ข้องอหรือข้อเคี้ยว เป็นข้องอสำเร็จรูปใช้ร่วมกับท่อ เพื่อความสะดวกโดยไม่ต้องตัดท่อ



ก) EMT Elbow 45°



ข) IMC Elbow 45°



ค) EMT Elbow 90°



ง) IMC Elbow 90°

ตัวอย่างเอลโบว์



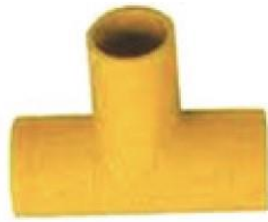


4.2.5 วัสดุและอุปกรณ์ประกอบท่อโลหะ

วัสดุและอุปกรณ์ประกอบท่อโลหะ ใช้ประกอบท่อโลหะ เช่น ท่อพีวีซี ใช้ในงานเดินสายไฟ ด้วยท่อร้อยสาย



ก) ข้อต่อตรง



ข) ข้อต่อสามทาง



ค) ข้อต่อเข้ากล่อง



ง) แคลมป์ (ก๊ีบ) จับท่อ



จ) แคลมป์ก้ามปู



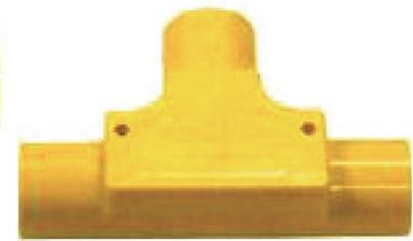
ฉ) ข้องอ 45°



ช) ข้องอ 90°



ซ) ข้องอ 90° ฝาเปิด



ฅ) ข้อต่อสามทางฝาเปิด

ตัวอย่างอุปกรณ์ประกอบท่อพีวีซี





ญ) กล่องพักสายกลม



ฎ) กล่องพักสายสี่เหลี่ยม



ฏ) กล่องพักสายสี่เหลี่ยม (2×4 นิ้ว)

(ต่อ) ตัวอย่างอุปกรณ์ประกอบท่อพีวีซี

4.2.6 วัสดุและอุปกรณ์อื่นในงานเดินสายไฟฟ้าด้วยท่อร้อยสาย

วัสดุและอุปกรณ์อื่นนอกจากเครื่องประกอบ (Fitting) ที่ใช้ในงานเดินสายไฟฟ้าด้วยท่อร้อยสาย เป็นตัวอย่างดังนี้

1. **สวิตช์และเต้ารับ (Switch and Receptacle)** ที่ใช้ในงานเดินสายไฟฟ้าด้วยท่อร้อยสาย นอกจากที่กล่าวถึงในข้อ 4.1.5 และข้อ 4.1.6 แล้ว ยังมีสวิตช์และเต้ารับอีกแบบหนึ่งที่ใช้มากในอาคารและโรงงาน





ก) สวิตช์

ข) เต้ารับ

ตัวอย่างสวิตช์และเต้ารับ





2. **หางปลา (Electrical Terminal Lug)** หรือเรียกว่า หูสาย มีขนาดให้เลือกใช้ตามขนาดสายไฟฟ้า ส่วนใหญ่เป็นสายขนาดเล็ก มีทั้งแบบหัวกลม หัวแฉก หัวเสียบตัวเมีย และหัวเสียบตัวผู้ เป็นต้น



ก) หัวกลมแบบย้าหุ้ม



ข) หัวแฉกแบบย้าหุ้ม



ค) หัวแฉกแบบย้าเปลือย



ง) หัวเสียบแบบก้านไม้ขีด



จ) หัวเสียบตัวเมียแบนหุ้ม



ฉ) หัวเสียบตัวผู้แบนหุ้ม

ตัวอย่างหางปลา





3. **ไวร์นัต (Wire Nut)** หรือเรียกว่า จุกเกลียวต่อสาย ทำด้วยพลาสติก ภายในเป็นเกลียวโลหะ นำไปใช้โดยบิดสายให้เป็นเกลียวตามเข็มนาฬิกา แล้วใช้ไวร์นัตขันให้แน่น



เบอร์ 33



เบอร์ 44



เบอร์ 66



เบอร์ 99

ตัวอย่างไวร์นัต





4. เทปพันสายไฟฟ้า (Tape) ใช้พันรอยต่อสายไฟฟ้าแทนฉนวนที่ถูกปอกออกไป



ตัวอย่างเทปพันสายไฟ





4.3 สรุปสาระสำคัญ

1. วัสดุและอุปกรณ์ในงานเดินสายไฟฟ้าด้วยเข็มขัดรัดสาย เช่น (1) สายไฟฟ้า เป็นชนิด VAF หรือ VAF-G (2) หลอดไฟฟ้า มีหลอดฟลูออเรสเซนต์ หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ หลอดเผาไส้ (3) บัลลาสต์แกนเหล็ก บัลลาสต์โลลอส บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ (4) เข็มขัดรัดสายไฟ (5) ตะปูเดินสายไฟ สำหรับตอกผนังปูน ตอกผนังไม้ (6) สวิตช์ทางเดียว สวิตช์สองทาง (7) เต้ารับมีขั้วสายดิน เต้ารับไม่มีขั้วสายดิน (8) เต้าเสียบมีขั้วสายดิน เต้าเสียบไม่มีขั้วสายดิน (9) ก่องลอย ก่องฝังทั้งแบบพลาสติกและโลหะ (10) ฝาปิดพร้อมตะแกรง (11) พุกพลาสติก พุกเหล็ก และ (12) สกรูเกลียวเหล็ก เป็นต้น

2. วัสดุและอุปกรณ์ในงานเดินสายไฟฟ้าด้วยท่อร้อยสาย เช่น (1) สายไฟฟ้า THW (2) ท่อ EMT (3) ท่อ IMC (4) ท่อ RMC (5) ท่อ FMC (6) ท่อ PVC (7) ท่อ PE (8) แชนดีบ็อกซ์ (9) สแควร์บ็อกซ์ (10) ยูโรปาบ็อกซ์ (11) ออกตากอนบ็อกซ์ (12) เอฟเอสบ็อกซ์ (13) คอนเนกเตอร์ (14) บุชซิง (15) ล็อกนัท (16) แสตริป (17) เอลโบว์ และ (18) หัวงูเห่า เป็นต้น

