





# มาตรฐานงานเดินสายไฟฟ้าทั่วไป

**มยผ. 4502-51**

ISBN 978-974-16-5880-0

พิมพ์ครั้งที่ 1 พ.ศ. 2551 จำนวน 200 เล่ม


สงวนลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปพิมพ์จำหน่ายโดยไม่ได้รับอนุญาต



# คำนำ

กรมโยธาธิการและผังเมืองมีภารกิจเกี่ยวกับงานด้านการผังเมือง และด้านการโยธาธิการ ซึ่งงานด้านการโยธาธิการจะครอบคลุมถึง การออกแบบ การก่อสร้าง การควบคุมการก่อสร้างอาคาร การกำหนดคุณภาพและมาตรฐานการก่อสร้างด้านสถาปัตยกรรมและวิศวกรรม เพื่อให้เกิดมาตรฐานความปลอดภัยแก่สาธารณชน และเนื่องด้วยในปัจจุบันการก่อสร้างอาคารมีความก้าวหน้าทั้งทางด้านเทคโนโลยีในเรื่องของวัสดุ การออกแบบ และการก่อสร้างมากกว่าในอดีตมาก กรมโยธาธิการและผังเมือง จึงจำเป็นต้องปรับปรุงและพัฒนามาตรฐานการออกแบบ การควบคุมงาน และการก่อสร้างให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีในปัจจุบัน

สำหรับมาตรฐานงานเดินสายไฟฟ้าทั่วไปฉบับนี้ กรมโยธาธิการและผังเมืองได้พัฒนาปรับปรุงมาจาก มยช 402- 2531 มาตรฐานงานเดินสายไฟฟ้าทั่วไป ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นมาตรฐานของกรมโยธาธิการและผังเมืองและหน่วยงานต่างๆ สำหรับให้เป็นแนวทางในการปฏิบัติให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ โดยกรมโยธาธิการและผังเมืองหวังเป็นอย่างยิ่งว่า มาตรฐานที่จัดทำขึ้นนี้จะมีประโยชน์และสามารถนำไปใช้อ้างอิงเพื่อทำให้งานเดินสายไฟฟ้าได้มาตรฐานและมีความปลอดภัยในการใช้งาน



(นายสมชาย ชุ่มรัตน์)

อธิบดีกรมโยธาธิการและผังเมือง



# สารบัญ

	หน้า
<b>มาตรฐานงานเดินสายไฟฟ้าทั่วไป (มยผ. 4502-51)</b>	
1. ขอบข่าย	1
2. นิยาม	1
3. ข้อกำหนด	1
4. การติดตั้ง	1
4.1 ตัวนำที่ต่างระบบกัน	1
4.2 การป้องกันความเสียหายทางกายภาพของสายเคเบิล	1
4.3 การติดตั้งสายเคเบิลฝังดิน	2
4.4 การป้องกันการผุกร่อน	3
4.5 ช่องเดินสายไฟฟ้าติดตั้งในที่เปิดโล่งซึ่งมีอุณหภูมิต่างกันมาก	3
4.6 การต่อลงดินของที่ล้อยึด	4
4.7 การต่อเนื่องกันทางไฟฟ้าของช่องเดินสายไฟฟ้าและที่ล้อยึดซึ่งเป็น โลหะ	4
4.8 การยึดติดกับที่	4
4.9 การต่อเนื่องกันทางกลของช่องเดินสายไฟฟ้าและสายเคเบิล	4
4.10 การต่อเนื่องกันทางกลและทางไฟฟ้าของตัวนำ	4
4.11 ปลายตัวนำในกล่องจุดต่อไฟฟ้าและกล่องสวิตช์	4
4.12 การเดินสายในท่อโลหะหนา ท่อโลหะหนาปานกลาง และท่อโลหะบาง	4
4.13 การเดินสายในท่อโลหะอ่อน	6
4.14 การเดินสายในท่อโลหะแข็ง	6
4.15 การเดินสายในรางเดินสาย	7
4.16 การเดินสายเปิดหรือเดินลอยบนวัสดุฉนวน	8
4.17 การเดินสายในบริเวณอันตราย	9
4.18 กล่องหรืออุปกรณ์ประกอบ	9
4.19 การเปลี่ยนวิธีเดินสายไฟฟ้าออกจากช่องเดินสายไฟฟ้าหรือสายเคเบิลที่มีเปลือกนอก	9
4.20 การร้อยสายเข้าในช่องเดินสายไฟฟ้า	9
4.21 การจับยึดสายไฟฟ้าในช่องเดินสายไฟฟ้าแนวดิ่ง	10
4.22 การป้องกันไม่ให้เกิดกระแสเหนี่ยวนำในที่ล้อยึดหรือช่องเดินสายไฟฟ้า	10
4.23 การป้องกันไฟลาม	10
4.24 จำนวนตัวนำสูงสุดในท่อร้อยสายไฟฟ้า	11

4.25 การควบสายไฟฟ้า	11
4.26 การกำหนดเครื่องหมายของตัวนำในกรณีที่ดินสายในช่องเดินสายไฟฟ้า	11
4.27 ข้อกำหนดสายศูนย์สำหรับวงจรย่อย	11
5. เอกสารอ้างอิง	12

## มาตรฐานงานเดินสายไฟฟ้าทั่วไป

### 1. ขอบข่าย

มาตรฐานนี้เป็นข้อกำหนดที่ใช้ในการเดินสายไฟฟ้าทั่วไป ซึ่งใช้กับแรงดันไฟฟ้าไม่เกิน 1,000 โวลต์

### 2. นิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานนี้ให้เป็นไปตามมาตรฐาน มยผ. 4501-51 “มาตรฐานงานติดตั้งไฟฟ้าทั่วไป”

### 3. ข้อกำหนด

สายไฟฟ้า ต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

- (1) มอก.64 “มาตรฐานสายไฟฟ้าชนิดตัวนำทองแดงรีดแข็ง ชนิดตีเกลียวเปลือย” ฉบับล่าสุด
- (2) มอก.85 “มาตรฐานสายไฟฟ้าชนิดตัวนำอะลูมิเนียมตีเกลียวเปลือย” ฉบับล่าสุด
- (3) มอก.86 “มาตรฐานสายไฟฟ้าชนิดตัวนำอะลูมิเนียมตีเกลียวเปลือยแกนเหล็ก” ฉบับล่าสุด
- (4) มอก. 11 “มาตรฐานสายไฟฟ้าชนิดตัวนำทองแดงกลมหุ้มด้วยฉนวนและเปลือกนอกโพลีไวนิลคลอไรด์” ฉบับล่าสุด
- (5) มอก.293 “มาตรฐานสายไฟฟ้าชนิดตัวนำอะลูมิเนียมหุ้มด้วยฉนวนโพลีไวนิลคลอไรด์” ฉบับล่าสุด สำหรับสายไฟฟ้าที่สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรมยังมีได้ กำหนดมาตรฐานขึ้นใช้บังคับ ต้องเป็นสายไฟฟ้าที่ได้รับความเห็นชอบจากกรมโยธาธิการและผังเมือง

### 4. การติดตั้ง

#### 4.1 ตัวนำที่ต่างระบบกัน

- (1) ตัวนำที่ใช้กับระบบแรงดันระหว่างเฟสไม่เกิน 1,000 โวลต์ ทั้งระบบไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ อนุญาตให้ติดตั้งรวมกันอยู่ภายในช่องเดินสายไฟฟ้าหรือที่ล้อมสำหรับเดินสายของบริภัณฑ์เดียวกันได้ ในเมื่อตัวนำเหล่านี้มีฉนวนที่เหมาะสมกับแรงดันของตัวนำที่มีแรงดันสูงที่สุดซึ่งรวมกันอยู่นั้น
- (2) สำหรับตัวนำที่ใช้กับแรงดันระหว่างเฟสเกิน 1,000 โวลต์ ไม่อนุญาตให้ติดตั้งอยู่รวมกันในช่องเดินสายไฟฟ้าหรือที่ล้อมสำหรับเดินสายของบริภัณฑ์เดียวกันกับตัวนำที่ใช้กับแรงดันระหว่างเฟสไม่เกิน 1,000 โวลต์

4.2 การป้องกันความเสียหายทางกายภาพของสายเคเบิล ในที่ซึ่งอาจจะเกิดความเสียหายทางกายภาพ ต้องมีการป้องกันของสายเคเบิลอย่างเพียงพอ ดังนี้



4.2.1 สายเคเบิลร้อยผ่านโครงสร้างไม้ หรือ โครงสร้างอื่นที่คล้ายไม้ รูที่เจาะร้อยสายเคเบิลต้องเหลือเนื้อไม้ตรงริมไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร ถ้าน้อยกว่า 30 มิลลิเมตร หรือเดินสายในช่องบาก ต้องป้องกันไม่ให้ตะปูหรือหมุดเกลียวถูกสายได้

4.2.2 การเดินสายที่เปลือกนอกไม่เป็นโลหะ ผ่านโครงโลหะที่เจาะเป็นช่องหรือรู ทั้งในบริเวณที่เปิดเผยหรือที่ซ่อนต้องมีบุซึ่งยาง ยึดติดกับช่องหรือรูเพื่อป้องกันฉนวนของสายชำรุด

4.2.3 การเดินสายผ่าน โครงสร้างอื่น ต้องมีปลอกที่เป็นฉนวนไฟฟ้าสวม หรือจัดทำรูให้เรียบร้อยเพื่อป้องกันฉนวนที่หุ้มสายเสียหาย

#### 4.3 การติดตั้งสายเคเบิลฝังดิน

4.3.1 ข้อกำหนดขั้นต่ำสุดของการปิดทับสายเคเบิลชนิดฝังดิน โดยตรง ท่อร้อยสายไฟฟ้าหรือช่องเดินสายไฟฟ้าอย่างอื่นที่ได้รับการรับรองเพื่อจุดประสงค์นั้นแล้ว ต้องติดตั้งให้เป็นไปตามตารางที่ 1 ค่าความลึกต่ำสุดสำหรับแรงดันระบุไม่เกิน 1,000 โวลต์

##### ข้อยกเว้น

(1) เมื่อใช้แผ่นคอนกรีตหนาไม่น้อยกว่า 5 เซนติเมตร ปิดทับตลอดความยาวและยื่นคลุมเลยด้านข้างไม่น้อยกว่า 15 เซนติเมตร ให้ลดค่าในตารางที่ 1 ได้อีก 15 เซนติเมตร

(2) ท่อร้อยสายไฟฟ้า หรือช่องเดินสายไฟฟ้าอย่างอื่น ที่อยู่ใต้อาคารหรือใต้แผ่นคอนกรีตภายนอกอาคารที่หนาไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร และยื่นคลุมท่อร้อยสายไฟฟ้าหรือช่องเดินสายไฟฟ้าเลยด้านข้างไม่น้อยกว่า 15 เซนติเมตรไม่ต้องเป็นไปตามตารางที่ 1

(3) บริเวณที่มีรถยนต์วิ่งผ่านไม่ว่าเดินสายเคเบิลด้วยวิธีใด ๆ ต้องมีความลึกต่ำสุดไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร

(4) ในกรณีที่เป็นวงจรย่อยสำหรับที่อยู่อาศัยซึ่งมีแรงดันไม่เกิน 300 โวลต์ และมีเครื่องป้องกันกระแสเกินขนาดไม่เกิน 30 แอมแปร์ ให้มีความลึกต่ำสุด 30 เซนติเมตรได้

(5) เมื่อสายเคเบิลเลี้ยวขึ้นบนเพื่อต่อสาย หรือเพื่อให้เข้าถึงได้ระยะความลึกให้ลดลงได้

(6) ทางวิ่งในสนามบินรวมทั้งบริเวณหวงห้ามข้างเคียงทางวิ่ง ให้มีความลึกต่ำสุดไม่น้อยกว่า 45 เซนติเมตร โดยไม่ต้องใช้ช่องเดินสายไฟฟ้าหรือหุ้มคอนกรีต

(7) ช่องเดินสายไฟฟ้าที่ติดตั้งในหินแข็ง ให้มีความลึกน้อยกว่าที่กำหนดได้ถ้าปิดทับด้วยคอนกรีตหนาไม่น้อยกว่า 5 เซนติเมตร และคอนกรีตดังกล่าวต้องยื่นถึงผิวหินข้างล่าง

4.3.2 ส่วนที่เป็นโลหะห่อหุ้มสายเคเบิลได้แก่ ปลอก เปลือกนอก และช่องเดินสายไฟฟ้าที่เป็นโลหะ ต้องต่อเนื่องทางไฟฟ้าถึงกันเป็นอย่างดี และต่อลงดิน ที่ต้นทางและปลายทาง

4.3.3 สายเคเบิลใต้ดินที่ติดตั้งใต้อาคารต้องอยู่ในช่องเดินสายไฟฟ้า หากร้อยสายเคเบิลไปยังภายนอกอาคาร ช่องเดินสายไฟฟ้าต้องยื่นพ้นแนวผนังด้านนอกของอาคารออกไป

4.3.4 ตัวนำที่โผล่พื้นดินต้องอยู่ในที่ล้อม หรือในช่องเดินสายไฟฟ้าที่ได้รับการรับรองเพื่อจุดประสงค์นั้น สำหรับช่องเดินสายไฟฟ้าที่ติดตั้งกับเสาไฟฟ้าต้องมีความแข็งแรงไม่น้อยกว่า ท่อโลหะหนาปานกลาง และต้องโผล่เหนือดินถึงระดับสูงไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร

4.3.5 สายเคเบิลใต้ดินอนุญาตให้ต่อสายหรือต่อแยกสายในรางเดินสาย โดยไม่ต้องมีกล่องต่อสายได้ เมื่อการต่อหรือการต่อแยกนั้น ดำเนินการตามกรรมวิธี และใช้อุปกรณ์การต่อและการต่อแยกที่ได้รับการรับรอง

4.3.6 การกลบ วัสดุที่จะใช้กลบต้องง่ายต่อการบดอัดและต้อง ไม่มีสิ่งที่น่าความเสียหายต่อท่อร้อยสายสายเคเบิล

4.3.7 ช่องเดินสายไฟฟ้าที่ความชื้นอาจเข้าไปสัมผัสส่วนที่มีไฟฟ้าซึ่งไม่มีฉนวนหุ้มได้ต้องปิดผนึกที่ปลายทั้งสอง

4.3.8 เมื่อสายเคเบิลออกจากท่อร้อยสายไฟฟ้าไปฝังดินโดยตรงที่ปลายท่อต้องมีปลอกป้องกันฉนวน

4.3.9 สายแกนเดียวของวงจรเดียวกันรวมทั้งสายดิน (ถ้ามี) ต้องติดตั้งในช่องเดินสายไฟฟ้าเดียวกัน หรือเมื่อฝังดินโดยตรงต้องวางชิดกันในช่องเดินสายเดียวกัน

#### 4.4 การป้องกันการสุกก่อน

ช่องเดินสายไฟฟ้า เกราะหุ้มสาย เปลือกนอก กล่อง ตู้ ข้อ โคงัง ข้อต่อ อุปกรณ์ประกอบและที่รองรับที่เป็นโลหะ ต้องเป็นวัสดุที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่สิ่งนั้นตั้งอยู่

4.4.1 สิ่งที่ทำด้วยโลหะ เช่น ท่อร้อยสายไฟฟ้า เกราะหุ้มสายไฟฟ้า เปลือกนอก กล่อง ตู้ ข้อ โคงัง ข้อต่อ อุปกรณ์ประกอบ เครื่องจับยึด น็อต สกรู แหวนรอง เป็นต้น ยกเว้นส่วนที่เป็นเกลียว ต้องมีการป้องกันอย่างเหมาะสมมิให้สุกก่อนทั้งภายในและภายนอก โดยเคลือบด้วยวัสดุที่ทนต่อการสุกก่อน เช่น สังกะสี แคดเมียมหรือสีเคลือบ เป็นต้น หากมีการป้องกันการสุกก่อนโดยใช้สีเคลือบแต่เพียงอย่างเดียว ห้ามใช้ภายนอกอาคาร หรือในที่เปียก สำหรับกล่องหรือตู้ที่มีระบบเคลือบผิวที่ได้รับการรับรองเป็นชนิดกันสนทนสน หรือชนิดใช้ภายนอกอาคาร อนุญาตให้ติดตั้งภายนอกอาคารได้

4.4.2 ในสถานที่เปียกภายในอาคาร อาทิ โรงรีดนม โรงซักผ้า โรงงานบรรจุกระป๋อง และในที่ที่มีการล้างพื้นหรือผนังบ่อยๆ หรือในที่ผนังเป็นวัสดุดูดความชื้น ระบบการเดินสายไฟฟ้าทั้งหมดรวมทั้งกล่อง เครื่องประกอบการเดินทางต่อและสายเคเบิลทั้งหลายที่ใช้ในที่นั้น ต้องติดตั้งห่างจากผนังหรือผิวรองรับอย่างน้อย 6 มิลลิเมตร

#### 4.5 ช่องเดินสายไฟฟ้าติดตั้งในที่เปิดโล่งซึ่งมีอุณหภูมิต่างกันมาก

4.5.1 การปิดผนึก กรณีที่ส่วนของช่องเดินสายไฟฟ้าผ่านเข้าไปในที่ที่มีอุณหภูมิต่างกันมาก เช่น ผ่านเข้าในห้องเย็นต้องมีการปิดผนึกช่องเดินสายไฟฟ้า เพื่อป้องกันอากาศหมุนเวียน ในช่องเดินสายไฟฟ้าจากที่ร้อนกว่าไปยังที่เย็นกว่า

**4.5.2** ข้อต่อขยายตัว ช่องเดินสายไฟฟ้าต้องมีข้อต่อขยายตัวติดตั้งไว้ เพื่อการหดและการขยายตัว เนื่องจากอุณหภูมิ

**4.6** การต่อลงดินของที่ล้อม

ช่องเดินสายไฟฟ้า กล่อง ตู้ เกราะหุ้มสายเคเบิล เปลือกสายเคเบิล และอุปกรณ์ประกอบที่เป็นโลหะ ต้องต่อลงดิน

**4.7** การต่อเนื่องกันทางไฟฟ้าของช่องเดินสายไฟฟ้าและที่ล้อมซึ่งเป็นโลหะ

ช่องเดินสายไฟฟ้า เกราะหุ้มสายเคเบิล และที่ล้อมซึ่งเป็นโลหะต้องต่อถึงกันด้วยโลหะให้เป็นตัวนำ ต่อเนื่องและต้องต่อถึงกล่อง ตู้ อุปกรณ์ประกอบ จนกระทั่งการต่อเนื่องกันทางไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพ ช่องเดินสายไฟฟ้าและการประกอบสายเคเบิลต้องยึดกันทางกลกับกล่องอุปกรณ์ประกอบ ตู้และที่ล้อมอื่น ๆ อย่างมั่นคง

**4.8** การยึดติดกับที่

ช่องเดินสายมาตรฐาน สายเคเบิล กล่อง ตู้ และอุปกรณ์ประกอบ ต้องยึดติดกับที่อย่างมั่นคง

**4.9** การต่อเนื่องกันทางกลของช่องเดินสายไฟฟ้าและสายเคเบิล

ช่องเดินสายไฟฟ้า เกราะหุ้มสายเคเบิล ทั้งที่เป็นโลหะ และอโลหะ ต้องต่อกันอย่างต่อเนื่องระหว่างตู้ กล่อง อุปกรณ์ประกอบ หรือที่ล้อมหรือจุดต่อไฟฟ้า

**4.10** การต่อเนื่องกันทางกลและทางไฟฟ้าของตัวนำ

**4.10.1** ตัวนำต้องต่อกันอย่างต่อเนื่องระหว่างจุดต่อไฟฟ้าและอุปกรณ์ เป็นต้น และต้องไม่มีจุดต่อหรือจุดแยกอยู่ในช่องเดินสายไฟฟ้า ยกเว้นในรางเดินสายแบบเปิดได้

**4.10.2** ในระบบวงจรหลายสาย การต่อเนื่องของตัวนำที่มีการต่อลงดินต้องไม่ขาดจากกันเมื่อถอดอุปกรณ์ อาทิ เต้ารับ ขั้วรับหลอด

**4.11** ปลายตัวนำในกล่องจุดต่อไฟฟ้าและกล่องสวิตช์

ความยาวของปลายตัวนำในกล่องจุดต่อไฟฟ้าและกล่องสวิตช์ต้องเหลือไว้ไม่น้อยกว่า 15 เซนติเมตร สำหรับต่อเต้ารับ โคมไฟฟ้า สวิตช์ และอุปกรณ์อื่น ๆ ยกเว้นตัวนำนั้นไม่มีการต่อแยก

**4.12** การเดินสายในท่อโลหะหนา ท่อโลหะหนาปานกลาง และท่อโลหะบาง

**4.12.1** ข้อกำหนดการติดตั้ง

**4.12.1.1** ในสถานที่เปียก ท่อโลหะและส่วนประกอบที่ใช้ยึดท่อโลหะ เช่น สลักเกลียว (Bolt) สเตรป (Strap) สกรู (Screw) เป็นต้น ต้องเป็นชนิดที่ทนต่อการผุกร่อน

**4.12.1.2** ปลายท่อที่ถูกตัดออกต้องลบคม เพื่อป้องกันไม่ให้บาดเจ็บของสาย การทำเกลียวท่อต้องใช้เครื่องมือทำเกลียวชนิดปลายเรียว

- 4.12.1.3 ข้อต่อ (Coupling) และข้อต่อยึด (Connector) ชนิดไม่มีเกลียวต้องทำให้แน่น เมื่อฝังในอิฐก่อหรือคอนกรีตต้องใช้ชนิดฝังในคอนกรีต (Concrete Tight) เมื่อติดตั้งในสถานที่เปียกต้องใช้ชนิดกันฝน (Rain Tight)
- 4.12.1.4 การต่อสาย ให้ต่อได้เฉพาะในกล่องต่อสายหรือกล่องจุดต่อไฟฟ้าที่สามารถเปิดออกได้สะดวก ปริมาตรของสายและฉนวน รวมทั้งหัวต่อสายเมื่อรวมกันแล้วต้องไม่เกินร้อยละ 75 ของปริมาตรภายในกล่องต่อสายหรือกล่องจุดต่อไฟฟ้า
- 4.12.1.5 การติดตั้งท่อร้อยสายเข้ากับกล่องต่อสาย หรือเครื่องประกอบการเดินท่อต้องจัดให้มีบุชชิ่งเพื่อป้องกันไม่ให้ฉนวนหุ้มสายชำรุดยกเว้น กล่องต่อสายและเครื่องประกอบการเดินท่อที่ได้ออกแบบเพื่อป้องกันการชำรุดของฉนวนไว้แล้ว
- 4.12.1.6 ห้ามทำเกลียวกับท่อโลหะบาง
- 4.12.1.7 มุมตัดโค้งระหว่างจุดดึงสายรวมกันแล้วต้องไม่เกิน 360 องศา
- 4.12.2 ห้ามใช้ท่อโลหะบางฝังดินโดยตรงหรือใช้ในระบบไฟฟ้าแรงสูง หรือที่ซึ่งอาจเกิดความเสียหายหลังการติดตั้ง
- 4.12.3 ห้ามใช้ท่อโลหะขนาดเล็กกว่า 15 มิลลิเมตร
- 4.12.4 จำนวนสายสูงสุด ต้องเป็นไปตามตารางที่ 3, 4 และ 5
- 4.12.5 การติดตั้งใต้ดินต้องเป็นไปตามที่กำหนดในข้อ 4.3
- 4.12.6 ท่อที่ขนาดใหญ่กว่า 15 มิลลิเมตร หากร้อยสายชนิดไม่มีปลอกตะกั่ว รัศมีตัดโค้งด้านในของท่อต้องไม่น้อยกว่า 6 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อ ถ้าเป็นสายไฟฟ้าชนิดมีปลอกตะกั่ว รัศมีตัดโค้งด้านในต้องไม่น้อยกว่า 10 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อ สำหรับท่อขนาด 15 มิลลิเมตร หากร้อยสายชนิดไม่มีปลอกตะกั่ว รัศมีตัดโค้งด้านในของท่อต้องไม่น้อยกว่า 8 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อ และถ้าเป็นสายไฟฟ้าชนิดมีปลอกตะกั่ว รัศมีตัดโค้งด้านในต้องไม่น้อยกว่า 12 เท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อ การตัดโค้งต้องไม่ทำให้ท่อชำรุดเสียหาย
- 4.12.7 ต้องติดตั้งระบบท่อให้เสร็จก่อน จึงทำการเดินสายไฟฟ้า
- 4.12.8 การเดินสายด้วยท่อโลหะไปยังบริเวณที่ไฟฟ้า ควรเดินด้วยท่อโลหะ โดยตลอดและช่วงต่อสายเข้าบริเวณที่ไฟฟ้าควรเดินด้วยท่อโลหะอ่อน หรือใช้วิธีการอื่นตามที่เหมาะสม
- 4.12.9 ห้ามใช้ท่อโลหะเป็นตัวนำสำหรับต่อลงดิน
- 4.12.10 ขนาดกระแสของสายไฟฟ้า ให้ใช้ค่ากระแสตามตารางที่ 9 และ 10 และตัวคูณลดค่ากระแส เนื่องจากมีจำนวนสายหลายเส้นในช่องเดินสายไฟฟ้าเดียวกันตามตารางที่ 8
- 4.12.11 ท่อร้อยสายต้องยึดกับที่ให้มีมั่นคงด้วยอุปกรณ์ยึดที่เหมาะสม โดยมีระยะห่างระหว่างจุดยึดยึดไม่เกิน 3.0 เมตร และห่างจากกล่องต่อสาย หรืออุปกรณ์ต่างๆ ไม่เกิน 0.9 เมตร

#### 4.13 การเดินสายในท่อโลหะอ่อน (Flexible Metal Conduit)

##### 4.13.1 ลักษณะการใช้งานต้องเป็นไปตามข้อกำหนดทุกข้อดังนี้

4.13.1.1 ในสถานที่แห้ง

4.13.1.2 ในที่เข้าถึงได้ และเพื่อป้องกันสายจากความเสียหายทางกายภาพ หรือเพื่อการเดินซ่อนสาย

4.13.1.3 ให้ใช้สำหรับเดินเข้าบริเวณที่ไฟฟ้าหรือกล่องต่อสายและความยาวไม่เกิน 2 เมตร

##### 4.13.2 ห้ามใช้ท่อโลหะอ่อนในกรณีดังต่อไปนี้

4.13.2.1 ในปล่องลิฟต์หรือปล่องขนของ

4.13.2.2 ในห้องแบตเตอรี่

4.13.2.3 ในบริเวณอันตราย นอกจากจะระบุไว้เป็นอย่างอื่น

4.13.2.4 ฝังในดินหรือฝังในคอนกรีต

4.13.2.5 ห้ามใช้ในสถานที่เปียก นอกจากจะใช้สายไฟฟ้าชนิดที่เหมาะสมกับสภาพการติดตั้ง และในการติดตั้งท่อโลหะอ่อนต้องป้องกันไม่ให้น้ำเข้าไปในช่องร้อยสายที่ท่อโลหะอ่อนนี้ต่ออยู่

4.13.3 ห้ามใช้ท่อโลหะอ่อนที่มีขนาดเล็กกว่า 15 มิลลิเมตร ยกเว้นท่อโลหะอ่อนที่ประกอบมากับขั้วหลอดไฟและความยาวไม่เกิน 1.80 เมตร

4.13.4 จำนวนสายไฟฟ้าสูงสุดในท่อโลหะอ่อนต้องเป็นไปตามที่กำหนดในตารางที่ 3, 4 และ 5

4.13.5 มุมตัดโค้งระหว่างจุดดึงสายรวมกันแล้วต้องไม่เกิน 360 องศา

4.13.6 ต้องติดตั้งระบบท่อให้เสร็จก่อน จึงทำการเดินสายไฟฟ้า

4.13.7 ห้ามใช้ท่อโลหะอ่อนเป็นตัวนำสำหรับต่อลงดิน

4.13.8 ระยะห่างระหว่างอุปกรณ์จับยึดต้องไม่เกิน 1.50 เมตร และห่างจากกล่องต่อสายหรืออุปกรณ์ต่างๆ ไม่เกิน 0.30 เมตร

4.13.9 ขนาดกระแสของสายไฟฟ้าให้เป็นไปตามที่กำหนดในตารางที่ 8, 9 และ 10

#### 4.14 การเดินสายในท่อโลหะแข็ง (Rigid Nonmetallic Conduit)

ท่อโลหะแข็งและเครื่องประกอบการเดินท่อต้องใช้วัสดุที่เหมาะสม ทนต่อความชื้นสภาวะอากาศและสารเคมี สำหรับท่อที่ใช้เหนือดินต้องมีคุณสมบัติต้านเปลวเพลิง (Flame-Retardant) ทนแรงกระแทกและแรงอัด ไม่บิดเบี้ยวเพราะความร้อนภายใต้สภาวะที่อาจเกิดขึ้นเมื่อใช้งาน ในสถานที่ใช้งานซึ่งท่อร้อยสายมีโอกาสถูกแสงแดดโดยตรงต้องใช้ท่อร้อยสายชนิดทนต่อแสงแดด สำหรับท่อที่ใช้ใต้ดินวัสดุที่ใช้ต้องทนความชื้น ทนสารที่ทำให้ผุกร่อนและมีความแข็งแรงเพียงพอที่จะทนแรงกระแทกได้โดยไม่เสียหาย ถ้าใช้ฝังดินโดยตรงโดยไม่มีคอนกรีตหุ้ม วัสดุที่ใช้ต้องสามารถทนน้ำหนักกดที่อาจเกิดขึ้นภายหลังการติดตั้งได้

- 4.14.1 อนุญาตให้ใช้ท่อโลหะแข็งในกรณีดังต่อไปนี้
    - 4.14.1.1 เดินซ่อนในผนัง พื้นและเพดาน
    - 4.14.1.2 ในบริเวณที่ทำให้เกิดการสุกร้อนและเกี่ยวข้องกับสารเคมีถ้าท่อและเครื่องประกอบการเดินท่อได้ออกแบบไว้สำหรับใช้งานในสภาพดังกล่าว
    - 4.14.1.3 ในที่เปียกหรือชื้นซึ่งได้จัดให้มีการป้องกันน้ำเข้าไปในท่อ
    - 4.14.1.4 ในที่เปิดโล่ง (Exposed) ซึ่งไม่อาจเกิดความเสียหายทางกายภาพ
    - 4.14.1.5 การติดตั้งใต้ดินโดยต้องเป็นไปตามที่กำหนดในข้อ 4.3
  - 4.14.2 ห้ามใช้ท่อโลหะแข็งในกรณีดังต่อไปนี้
    - 4.14.2.1 ในบริเวณอันตราย นอกจากจะระบุไว้เป็นอย่างอื่น
    - 4.14.2.2 ใช้เป็นเครื่องแขวนและจับยึดดวงโคม
    - 4.14.2.3 อุณหภูมิโดยรอบหรืออุณหภูมิใช้งานของสายเกินกว่าอุณหภูมิของท่อที่ระบุไว้
    - 4.14.2.4 ในโรงมหรสพ นอกจากจะระบุไว้เป็นอย่างอื่น
  - 4.14.3 เมื่อเดินท่อเข้ากล่องหรือส่วนประกอบอื่นๆ ต้องจัดให้มีบุชชิงหรือมีการป้องกันไม่ให้ฉนวนของสายชำรุด
  - 4.14.4 ห้ามใช้ท่อโลหะแข็งที่มีขนาดเล็กกว่า 15 มิลลิเมตร
  - 4.14.5 จำนวนสายไฟฟ้าในท่อโลหะแข็งต้องไม่เกินตามที่กำหนดในตารางที่ 3, 4 และ 5
  - 4.14.6 มุมตัดโค้งระหว่างจุดดึงสายรวมกันแล้วต้องไม่เกิน 360 องศา
  - 4.14.7 ต้องติดตั้งระบบท่อให้เสร็จก่อน จึงทำการเดินสายไฟฟ้า
  - 4.14.8 ขนาดกระแสของสายไฟฟ้าให้เป็นไปตามที่กำหนดในตารางที่ 8, 9 และ 10
- 4.15 การเดินสายในรางเดินสาย (Wireways)
- อนุญาตให้ใช้รางเดินสายได้เฉพาะการติดตั้งในที่เปิดโล่ง (Exposed) ยกเว้นการติดตั้งในพื้นที่ปิดที่สามารถเข้าถึงได้เพื่อการตรวจสอบและการบำรุงรักษาตลอดความยาวของรางเดินสาย ถ้าติดตั้งภายนอกอาคารต้องเป็นชนิดกันฝน (Rain Tight) และต้องมีความแข็งแรงเพียงพอที่จะไม่เสียรูปภายหลังจากการติดตั้งและต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้
- 4.15.1 ห้ามใช้รางเดินสายในบริเวณที่อาจเกิดความเสียหายทางกายภาพ ในบริเวณที่มีไอที่ทำให้ผู้กร้อน หรือในบริเวณอันตราย นอกจากจะระบุไว้เป็นอย่างอื่น
  - 4.15.2 พื้นที่หน้าตัดของตัวนำและฉนวนทั้งหมดรวมกันต้องไม่เกินร้อยละ 20 ของพื้นที่หน้าตัดภายในรางเดินสาย
  - 4.15.3 ขนาดกระแสของสายในรางเดินสายให้ใช้ค่ากระแสเช่นเดียวกับกรณีท่อโลหะตามตารางที่ 9 (ค) หรือ ตารางที่ 10 (ข) โดยไม่ต้องใช้ตัวคูณลดกระแสเรื่องจำนวนสายตามตารางที่ 8 หาก

ตัวนำที่มีกระแสไหลรวมกันไม่เกิน 30 เส้น ตัวนำในวงจรสัญญาณ หรือวงจรควบคุมที่อาจมีกระแสไหลในช่วงระยะเวลาสั้น ไม่ถือว่าเป็นตัวนำที่มีกระแสไหล

**4.15.4** จุดปลายรางเดินสายต้องปิด

**4.15.5** รางเดินสายต้องจับยึดอย่างมั่นคงแข็งแรงทุกระยะไม่เกิน 1.50 เมตร แต่ยอมให้จุดจับยึดห่างมากกว่า 1.50 เมตร ได้ในกรณีที่ยึดเป็น แต่ต้องไม่เกิน 3.00 เมตร

**4.15.6** รางเดินสายในแนวดิ่งต้องจับยึดอย่างมั่นคงแข็งแรงทุกระยะไม่เกิน 4.50 เมตร ห้ามมีจุดต่อเกินหนึ่งจุดในแต่ละระยะจับยึด จุดจับยึดต้องห่างจากปลายรางเดินสายไม่เกิน 1.50 เมตรด้วย

**4.15.7** ห้ามต่อรางเดินสายตรงจุดที่ผ่านผนังหรือพื้น

**4.15.8** อนุญาตให้ต่อสายเฉพาะในส่วนที่สามารถเปิดออก และเข้าถึงได้สะดวกตลอดเวลาเท่านั้น และพื้นที่หน้าตัดของตัวนำ และฉนวนรวมทั้งหัวต่อสายรวมกันแล้วต้องไม่เกินร้อยละ 75 ของพื้นที่หน้าตัดภายในของรางเดินสาย ณ จุดต่อสาย

**4.15.9** ห้ามใช้รางเดินสายเป็นตัวนำสำหรับต่อลงดิน

**4.15.10** ในรางเดินสายตรงตำแหน่งที่ต้องมีการตัด งอสาย เช่น ปลายทาง ตำแหน่งที่มีท่อร้อยสายเข้า-ออกรางเดินสาย ต้องจัดให้มีที่ว่างสำหรับติดตั้งสายอย่างเพียงพอ และมีการป้องกันไม่ให้มีส่วนคมที่อาจบาดสายได้

**4.15.11** การเดินสายในแนวดิ่งต้องมีการจัดยึดสายตามที่กำหนดในข้อ 4.21

**4.16** การเดินสายเปิดหรือเดินลอย (Open Wiring) บนวัสดุฉนวน

การเดินสายเปิดบนวัสดุฉนวน หมายถึง วิธีการเดินสายแบบเปิด โลงโดยใช้ตุ้มหรือลูกถ้วยเพื่อการจับยึด สายที่ใช้ต้องเป็นสายแกนเดี่ยวและต้องไม่ถูกปิดบังด้วยโครงสร้างของอาคาร

**4.16.1** อนุญาตให้ใช้การเดินสายเปิดบนวัสดุฉนวนภายในอาคารได้เฉพาะในโรงงานอุตสาหกรรม งานเกษตรกรรม และงานแสดงสินค้าเท่านั้น

**4.16.2** ต้องมีการป้องกันความเสียหายทางกายภาพ ตามที่กำหนดในข้อ 4.2 และสายที่ยึดเกาะไปกับผนังหรือกำแพงต้องอยู่สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 2.50 เมตร

**4.16.3** การเดินสายในสถานที่ชื้นเปียกหรือมีไอที่ทำให้เกิดการฟุ้งร้อนต้องมีการป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายแก่สายไฟฟ้า

**4.16.4** สายที่ใช้ต้องเป็นสายหุ้มฉนวน ยกเว้น สายที่จ่ายไฟฟ้าให้ปั้นจั่นชนิดเคลื่อนที่ได้บนราง

**4.16.5** การเดินสายเปิดบนวัสดุฉนวนภายในอาคาร ให้เป็นไปตามที่กำหนดในตารางที่ 6

**4.16.6** วัสดุฉนวนสำหรับการเดินสายต้องเป็นชนิดที่เหมาะสมกับสภาพการใช้งาน

**4.16.7** การเดินสายเปิดบนวัสดุฉนวนภายนอกอาคาร ให้เป็นไปตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

**4.16.7.1** การเดินสายบนค้ำให้ขึ้นไปตามที่กำหนดในตารางที่ 6 โดยมีข้อเพิ่มเติมคือ ถ้าเดินผ่านในที่โล่ง ขนาดสายต้องไม่เล็กกว่า 2.5 ตารางมิลลิเมตร และระยะระหว่างจุดจับยึดสายไม่เกิน 5.0 เมตร

**4.16.7.2** การเดินสายบนลูกถ้วยภายนอกอาคารให้ขึ้นไปตามที่กำหนดใน ตารางที่ 7

**4.16.8** สายไฟฟ้าซึ่งติดตั้งบนค้ำหรือลูกถ้วยจะต้องยึดกับจำนวนที่รองรับให้มั่นคง ในกรณีที่ใช้ลวดผูกสาย (Tie Wire) ให้ใช้ชนิดที่มีจำนวนที่ทนแรงดันเทียบเท่าจำนวนของสายไฟฟ้านั้น ในกรณีที่จะอาจจะสัมผัสได้โดยพลั้งเผลอ

#### **4.17 การเดินสายในบริเวณอันตราย**

การเดินสายในบริเวณที่อาจเกิดเพลิงไหม้หรือเกิดการระเบิด เนื่องจากก๊าซ ไอ หรือของเหลวที่ติดไฟได้ ผุนที่เผาไหม้ได้ เส้นใยหรือละอองที่ติดไฟได้ ให้ขึ้นไปตามที่กำหนดในมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.) ฉบับล่าสุด เรื่อง บริเวณอันตราย

#### **4.18 กล่องหรืออุปกรณ์ประกอบ**

ต้องติดตั้งกล่องหรืออุปกรณ์ประกอบที่จุดแยกสายไฟฟ้า จุดต่อไฟฟ้า สวิตช์ ชุมสาย หรือ จุดดึงสายสำหรับท่อร้อยสายไฟฟ้าหรือช่องเดินสายไฟฟ้าชนิดอื่น ยกเว้นจุดต่อไฟฟ้าในรางเดินสายไฟฟ้าที่เปิดได้ หรือ โคมไฟฟ้าที่ใช้เป็นช่องเดินสายไฟฟ้าในตัว

#### **4.19 การเปลี่ยนวิธีเดินสายไฟฟ้าออกจากช่องเดินสายไฟฟ้า หรือสายเคเบิลที่มีเปลือกนอก**

**4.19.1** ต้องใช้กล่องหรือบริภัณฑ์สาย ที่มีรูแยกสำหรับตัวนำแต่ละเส้น เมื่อต้องการเปลี่ยนการเดินสายเป็นระบบเดินสายเปิดหรือซ่อน

**4.19.2** อนุญาตให้ใช้ปลอกแทนกล่อง หรือกล่องปลายสายที่ปลายช่องเดินสายไฟฟ้า เข้าสู่ด้านหลังของแผงสวิตช์แบบเปิด หรืออุปกรณ์อื่นซึ่งคล้ายคลึงกัน ปลอกที่ใช้ต้องเป็นฉนวน นอกจากจะใช้กับตัวนำที่มีเปลือกตะกั่ว

#### **4.20 การร้อยสายเข้าในช่องเดินสายไฟฟ้า**

**4.20.1** ต้องติดตั้งช่องเดินสายไฟฟ้าให้แล้วเสร็จก่อนจะร้อยสายไฟฟ้า นอกจากที่เป็นช่องเดินสายไฟฟ้าแบบมีฝาเปิดได้

**4.20.2** ห้ามร้อยสายไฟฟ้าในท่อร้อยสายไฟฟ้า เว้นแต่จะมีการป้องกันทางกายภาพ จากสภาพอากาศ และงานทางกลต่าง ๆ ซึ่งอาจทำความเสียหายแก่สายไฟฟ้าได้

**4.20.3** หากมีการใช้ลวดดึงสาย ให้ทำการติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้า แล้วจึงร้อยลวดดึงสาย

**4.20.4** ก่อนร้อยสายไฟฟ้า ต้องทำความสะอาดช่องเดินสายไฟฟ้าและสายไฟฟ้า ด้วยวัสดุที่ไม่เป็นอันตรายต่อช่องเดินสายไฟฟ้า และสายไฟฟ้า

**4.20.5** ขณะร้อยสายไฟฟ้า ต้องใช้วัสดุหล่อลื่นที่ไม่เป็นอันตรายต่อช่องเดินสายไฟฟ้าและสายไฟฟ้า



#### 4.21 การจับยึดสายไฟฟ้าในช่องเดินสายไฟฟ้าแนวดิ่ง

4.21.1 ช่วงจับยึดสูงสุด สายไฟฟ้าในช่องเดินสายไฟฟ้าแนวดิ่งต้องมีการจับยึดที่จุดยอดของช่องเดินสายไฟฟ้า และต้องมีการจับยึดเป็นช่วง ๆ ห่างกันไม่เกินตามที่กำหนดใน ตารางที่ 2

##### ข้อยกเว้น

- (1) ถ้าระยะตามแนวดิ่งน้อยกว่าร้อยละ 25 ของระยะที่กำหนดในตารางที่ 2 ไม่ต้องจับยึด
- (2) สายเคเบิลหุ้มเกราะเหล็กต้องจับยึดที่จุดสุดยอด ด้วยตัวอุปกรณ์จับยึดที่ยึดกับเกราะเหล็ก และต้องจัดให้มีอุปกรณ์นิรภัยกันลื่นติดตั้งปลายล่าง พร้อมทั้งใช้อุปกรณ์จับยึดแบบลิ้ม เพื่อป้องกันการขยายตัวของสายเคเบิลเมื่อมีโหลด

#### 4.21.2 วิธีการจับยึดทำได้ดังต่อไปนี้

4.21.2.1 ใช้อุปกรณ์จับยึด ถ้าการจับยึดฉนวนของสายเคเบิลแข็งแรงไม่เพียงพอ ต้องจับยึดที่ตัวนำด้วย

4.21.2.2 ใส่กล่องเป็นระยะ และใช้อุปกรณ์จับยึดที่เป็นฉนวนยึดตัวนำ เพื่อรับน้ำหนักสายเคเบิลและกล่องนี้ต้องมีฝาปิด

4.21.2.3 ในกล่องต่อสาย ถ้ามีการงอสายเคเบิลจากแนวดิ่งไปในแนวราบเป็นระยะไม่น้อยกว่า 2 เท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลาง ของสายเคเบิล สายเคเบิลนั้นต้องใช้อุปกรณ์จับยึดที่เป็นฉนวนยึดให้แน่นไม่น้อยกว่า 2 จุด โดยมีช่วงจับยึดในแนวดิ่งห่างกันไม่เกินร้อยละ 20 ของระยะที่กำหนดไว้ใน ตารางที่ 2

4.21.2.4 โดยวิธีอื่นซึ่งให้ผลเท่าเทียมกัน

#### 4.22 การป้องกันไม่ให้เกิดกระแสเหนี่ยวนำในที่ล้อมหรือช่องเดินสายไฟฟ้า

4.22.1 เมื่อตัวนำไฟฟ้ากระแสสลับติดตั้งในที่ล้อมหรือช่องเดินสายไฟฟ้าที่เป็นโลหะ ต้องหลีกเลี่ยงไม่ให้เกิดความร้อนที่โลหะ เนื่องจากการเหนี่ยวนำโดยใส่ตัวนำทุกเฟสรวมทั้งสายศูนย์และสายดินรวมกันไว้ในช่องเดินสายไฟฟ้า หรือที่ล้อมเดียวกัน

4.22.2 เมื่อตัวนำเดี่ยวของวงจรผ่านทะลุโลหะ ที่มีคุณสมบัติเป็นแม่เหล็ก จะต้องให้มีผลของการเหนี่ยวนำน้อยที่สุด โดยจัดร่องให้ถึงกันระหว่างรูแต่ละรูที่ร้อยสาย หรือร้อยสายทุกเส้นของวงจรผ่านผนังฉนวนที่มีขนาดใหญ่พอที่จะให้สายร้อยผ่านครบทุกเส้น หรือโดยวิธีอื่นซึ่งให้ผลเท่าเทียมกัน

#### 4.23 การป้องกันไฟลาม

ในอาคารที่มีลักษณะเป็นการป้องกันไฟลาม การติดตั้งไฟฟ้าต้องมีการป้องกันไม่ให้ไฟลามผ่านผนังกันไฟ ผนังทึบไฟ ผนังกัน เพดานและพื้น ช่องว่างกลาง ปล่องแนวดิ่ง ท่อ ระบายอากาศ หรือท่อลมของระบบปรับอากาศ

#### 4.24 จำนวนตัวนำสูงสุดในท่อร้อยสายไฟฟ้า

ตัวนำสูงสุดในท่อร้อยสายไฟฟ้า ต้องเป็นไปตาม ตารางที่ 3 และ ตารางที่ 4 ในกรณีตัวนำที่ร้อยสายไฟฟ้า มีขนาดพื้นที่หน้าตัดของสายไฟฟ้าต่างกัน ต้องเป็นไปตาม ตารางที่ 5

#### 4.25 การควบสายไฟฟ้า

สายไฟฟ้าขนาดพื้นที่หน้าตัดตั้งแต่ 50 ตารางมิลลิเมตรขึ้นไป ให้ใช้ควบได้ แต่ทั้งนี้ตัวนำแต่ละชุดต้องมีความยาวเท่ากัน เป็นวัสดุอย่างเดียวกัน การต่อปลายแบบเดียวกันพื้นที่หน้าตัดเท่ากัน ฉนวนชนิดเดียวกันและถ้าเดินในช่องเดินสายไฟฟ้า หรือเป็นสายเคเบิลชนิดมีเปลือกนอก ต้องมีลักษณะทางกายภาพเหมือนกันด้วย

#### 4.26 การกำหนดเครื่องหมายของตัวนำ ในกรณีที่ดินสายในช่องเดินสายไฟฟ้า

4.26.1 สายศูนย์หรือสายนิวทรัลต้องใช้สายที่มีฉนวนหุ้มสีเทาอ่อนหรือสีขาว

4.26.2 ตัวนำสำหรับต่อลงดินเพื่อความปลอดภัยของบริภัณฑ์ ต้องใช้สายที่มีฉนวนหุ้มสีเขียวหรือเขียวแถบเหลืองและอาจใช้ตัวนำเปลือยได้

4.26.3 ตัวนำไม่ต่อลงดินทุกเส้น ต้องใช้สายที่มีฉนวนหุ้มและมีสีแตกต่างไปจากสายศูนย์ ในกรณีระบบไฟฟ้าสามเฟสให้ใช้สีดำในเฟสที่หนึ่ง สีแดงในเฟสที่สอง และสีน้ำเงินในเฟสที่สาม ในกรณีระบบไฟฟ้าเฟสเดียวให้ใช้สีดำ และตัวนำต่อลงดินรวมทั้งสายแต่ละเฟสต้องมีเครื่องหมายแสดงเฟสไว้อย่างถาวรชัดเจน

##### ข้อยกเว้น

อาจใช้ตัวนำที่มีฉนวนหุ้มสีเดียวกันทุกตัวนำในวงจรได้ ถ้าที่ปลายสายทั้งสองข้างและส่วนที่ผ่านกล่องต่อสาย กล่องแยกสาย กล่องดึงสาย มีเครื่องหมายแสดงไว้อย่างถาวร ชัดเจน

#### 4.27 ข้อกำหนดสายศูนย์สำหรับวงจรย่อย

##### 4.27.1 สำหรับแผงย่อยระบบ 1 เฟส

4.27.1.1 ต้องมีสายศูนย์ของแต่ละวงจร ห้ามใช้สายศูนย์ร่วมกัน

4.27.1.2 ขนาดความจุกระแสไฟฟ้าของสายศูนย์ต้องไม่น้อยกว่าสายเฟส

##### 4.27.2 สำหรับแผงย่อยระบบ 3 เฟส

ในกรณีที่โหลดของวงจรย่อยเป็น 1 เฟส วงจรย่อยหลายวงจรจะใช้สายศูนย์ร่วมได้ต่อเมื่อ

4.27.2.1 วงจรย่อยที่ใช้สายศูนย์ร่วมกันแต่ละชุดต้องไม่เกิน 3 วงจร และต่างเฟสกัน

4.27.2.2 ขนาดความจุกระแสไฟฟ้าของสายศูนย์ร่วมต้องไม่น้อยกว่าสายเฟสที่โตที่สุดในชุดนั้น

## 5. เอกสารอ้างอิง

- 5.1 แนวทางการออกแบบระบบสายส่งและจ่ายไฟฟ้า, วสท.
- 5.2 มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2545
- 5.3 มอก.11 เล่ม 1-2549 สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนพอลิไวนิลคลอไรด์ แรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 450/750 โวลต์ เล่ม 1 ข้อกำหนดทั่วไป
- 5.4 มอก.11 เล่ม 2-2549 สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนพอลิไวนิลคลอไรด์ แรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 450/750 โวลต์ เล่ม 2 วิธีทดสอบ
- 5.5 มอก.11 เล่ม 3-2549 สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนพอลิไวนิลคลอไรด์ แรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 450/750 โวลต์ เล่ม 3 สายไฟฟ้าไม่มีเปลือกสำหรับงานติดตั้งถาวร
- 5.6 มอก.11 เล่ม 4-2549 สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนพอลิไวนิลคลอไรด์ แรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 450/750 โวลต์ เล่ม 4 สายไฟฟ้ามีเปลือกสำหรับงานติดตั้งถาวร
- 5.7 มอก.11 เล่ม 5-2549 สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนพอลิไวนิลคลอไรด์ แรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 450/750 โวลต์ เล่ม 5 สายอ่อน
- 5.8 มอก.11 เล่ม 101-2549 สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนพอลิไวนิลคลอไรด์ แรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 450/750 โวลต์ เล่ม 101 สายไฟฟ้ามีเปลือกสำหรับงานทั่วไป
- 5.9 มอก.216-2524 ท่อพีวีซีแข็งสำหรับใช้ร้อยสายไฟฟ้าและสายโทรศัพท์
- 5.10 มอก.770-2533 ท่อเหล็กกล้าเคลือบสังกะสีสำหรับใช้ร้อยสายไฟฟ้า
- 5.11 มอก.2133-2545 ท่อเหล็กกล้าอ่อนเคลือบสังกะสีสำหรับร้อยสายไฟฟ้า
- 5.12 วสท. 2002-49 มาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้
- 5.13 วสท. 2003-43 มาตรฐานการป้องกันฟ้าผ่าสำหรับสิ่งปลูกสร้าง
- 5.14 วสท. 2004-44 มาตรฐานระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินและป้ายทางออกฉุกเฉิน
- 5.15 IEC 60364-1 Electrical installations of buildings – Part 1: Fundamental principles, assessment of general characteristics, definitions

ตารางที่ 1 ค่าความลึกต่ำสุดสำหรับแรงดันระบุไม่เกิน 1000 โวลต์

(ข้อ 4.3.1)

วิธีที่	วิธีการเดินสายไฟฟ้า	ค่าความลึกต่ำสุด (เมตร)
1	สายเคเบิลชนิดฝังดินโดยตรง	0.60
2	สายเคเบิลฝังดินโดยตรงและมีแผ่นคอนกรีตหนาไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร วางอยู่เหนือสาย	0.45
3	ท่อโลหะหนาและหนาปานกลาง	0.15
4	ท่อโลหะหนาซึ่งได้รับการรับรองให้ฝังดินโดยตรงได้ โดยไม่ต้องมีคอนกรีตหุ้มเช่น ท่อเอชดีพีอี และ ท่อพีวีซี	0.45
5	ท่อใยหิน หุ้มคอนกรีตเสริมเหล็ก	0.45
6	ท่อร้อยสายไฟฟ้าอื่น ๆ ซึ่งได้รับการรับรองแล้ว*	0.45

\* ช่องเดินสายไฟฟ้า ที่ได้รับการรับรองให้ฝังดินได้โดยมีคอนกรีตหุ้ม ต้องหุ้มด้วยคอนกรีตหนาไม่น้อยกว่า 5 เซนติเมตร

ตารางที่ 2 ช่วงจับยึดสูงสุดสำหรับตัวนำในช่องเดินสายไฟฟ้าแนวนิ่ง

(ข้อ 4.21.2)

ขนาดพื้นที่หน้าตัดของตัวนำทองแดง (ตารางมิลลิเมตร)	ระยะห่างไม่เกิน (เมตร)
ไม่เกิน 50	30
70-120	24
150-185	20
240	15
300	12
เกินกว่า 300	10

ตารางที่ 3 จำนวนสูงสุดของสายแกนเดี่ยวหุ้มฉนวนไม่มีเปลือกนอก มอก.11- 2531 ตารางที่ 4  
(THW) ในท่อร้อยสายไฟฟ้า  
(ข้อ 4.12.4, 4.13.4, 4.14.5)

ขนาดพื้นที่หน้าตัด ของสายไฟฟ้า (ตารางมิลลิเมตร)	จำนวนสูงสุดของสายแกนเดี่ยวหุ้มฉนวนไม่มีเปลือกนอก มอก.11- 2531 ในท่อร้อยสายไฟฟ้า											
	ขนาดระบุของท่อร้อยสายไฟฟ้า (มิลลิเมตร)											
	15	20	25	32	40	50	65	80	90	100	125	150
1	7	13	20	33	-	-	-	-	-	-	-	-
1.5	6	11	17	28	44	-	-	-	-	-	-	-
2.5	4	8	13	22	34	-	-	-	-	-	-	-
4	3	5	9	15	23	36	-	-	-	-	-	-
6	2	4	7	12	19	29	-	-	-	-	-	-
10	1	3	4	7	12	19	32	-	-	-	-	-
16	1	1	3	5	9	14	23	36	-	-	-	-
25	1	1	1	3	5	9	15	23	29	-	-	-
35	-	1	1	3	4	7	12	19	24	30	-	-
50	-	-	1	1	3	5	9	14	17	21	34	-
70	-	-	1	1	2	4	7	10	13	16	26	37
95	-	-	1	1	1	3	5	7	10	12	19	27
120	-	-	-	1	1	2	4	6	8	10	16	23
150	-	-	-	1	1	1	3	5	7	8	13	19
185	-	-	-	-	1	1	2	4	5	6	10	15
240	-	-	-	-	1	1	1	3	4	5	8	12
300	-	-	-	-	-	1	1	2	3	4	6	10
400	-	-	-	-	-	1	1	1	2	3	5	8
500	-	-	-	-	-	-	1	1	1	2	4	6

ตารางที่ 4 จำนวนสูงสุดของสายแกนเดี่ยวหุ้มฉนวนมีเปลือกนอก มอก.11- 2531 ตารางที่ 6  
(NYY ชนิดแกนเดี่ยว) ในท่อร้อยสายไฟฟ้า  
(ข้อ 4.12.4, 4.13.4, 4.14.5)

ขนาดพื้นที่หน้าตัด ของสายไฟฟ้า (ตารางมิลลิเมตร)	จำนวนสูงสุดของสายแกนเดี่ยวหุ้มฉนวนมีเปลือกนอก มอก.11- 2531 ในท่อร้อยสายไฟฟ้า											
	ขนาดระบุของท่อร้อยสายไฟฟ้า (มิลลิเมตร)											
	15	20	25	32	40	50	65	80	90	100	125	150
1	1	1	3	5	8	12	21	33	-	-	-	-
1.5	1	1	2	4	7	11	19	30	-	-	-	-
2.5	1	1	2	4	7	10	17	26	33	-	-	-
4	1	1	1	3	6	9	15	23	29	36	-	-
6	-	1	1	3	5	8	13	21	26	33	-	-
10	-	1	1	2	4	6	11	17	22	27	-	-
16	-	1	1	1	3	5	10	15	19	23	36	-
25	-	1	1	1	3	4	8	12	15	19	29	-
35	-	-	1	1	1	3	6	10	12	15	24	35
50	-	-	1	1	1	3	5	8	11	13	21	31
70	-	-	-	1	1	2	4	7	8	11	17	24
95	-	-	-	1	1	1	3	5	7	8	13	19
120	-	-	-	1	1	1	3	4	6	7	11	17
150	-	-	-	-	1	1	1	3	4	5	9	13
185	-	-	-	-	1	1	1	3	4	5	7	11
240	-	-	-	-	-	1	1	2	3	4	6	9
300	-	-	-	-	-	1	1	1	2	3	5	7
400	-	-	-	-	-	-	1	1	1	2	4	6
500	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	3	4

ตารางที่ 5 พื้นที่หน้าตัดสูงสุดของสายไฟฟ้าในท่อร้อยสายไฟฟ้า

(ข้อ 4.12.4, 4.13.4, 4.14.5, 4.24)

จำนวนสายไฟฟ้าในท่อร้อยสายไฟฟ้า	พ.ท.หน้าตัดของสายไฟฟ้าจนถึงเปลือกนอกรวมกันไม่เกิน (ร้อยละของพื้นที่หน้าตัดท่อ)
1	53
2	31
มากกว่า 2	40

ตารางที่ 6 การเดินสายเปิดหรือเดินลอยบนวัสดุฉนวนภายในอาคาร

(ข้อ 4.16.5, 4.16.7.1)

การติดตั้ง	ระยะสูงสุดระหว่างจุด จับยึดสาย (เมตร)	ระยะห่างต่ำสุดระหว่าง (เมตร)		ขนาดสายใหญ่สุด (ตารางมิลลิเมตร)
		สายไฟฟ้า	สายไฟฟ้ากับสิ่งปลูกสร้าง	
บนค้ำ	2.5	0.10	0.025	50
บนลูกถ้วย	5.0	0.15	0.05	ไม่กำหนด

ตารางที่ 7 การเดินสายเปิดหรือเดินลอยบนลูกถ้วยภายนอกอาคาร

(ข้อ 4.16.7.2)

ระยะสูงสุดระหว่างจุดจับยึดสาย (เมตร)	ระยะห่างต่ำสุดระหว่าง (เมตร)		ขนาดสายเล็กสุด (ตารางมิลลิเมตร)
	สายไฟฟ้า	สายไฟฟ้ากับสิ่งปลูกสร้าง	
ไม่เกิน 10	0.15	0.05	2.5
11 – 25	0.20	0.05	4
26 - 40	0.20	0.05	6

ตารางที่ 8 ตัวคูณลดค่ากระแสเนื่องจากจำนวนสายหลายเส้นในช่องเดินสายไฟฟ้าเดียวกัน  
(ข้อ 4.12.10, 4.13.9, 4.14.8, 4.15.3)

จำนวนสาย	ตัวคูณ
4-6	0.82
7-9	0.72
10-20	0.56
21-30	0.48
31-40	0.44
เกิน 40	0.38

ข้อยกเว้น

- (1) สายไฟฟ้าที่มีระบบแรงดันไฟฟ้าต่างกัน ซึ่งวางสายไว้ในช่องเดินสายเดียวกัน ให้ใช้ตัวคูณเพื่อลดขนาดกระแสเฉพาะสายสำหรับวงจรกำลัง วงจรแสงสว่างและวงจรควบคุมที่มีโหลดต่อเนื่อง
- (2) สำหรับสายส่วนที่อยู่ในนipple (Nipple) และนipple มีความยาวไม่เกิน 0.60 เมตร ไม่ต้องใช้ตัวคูณลดขนาดกระแส
- (3) สำหรับสายใต้ดินส่วนที่เข้าหรือออกจากช่องรางเดินสาย (Cable Trench) ซึ่งอยู่ภายนอกอาคาร และมีจำนวนสายหรือแกนไม่เกิน 4 เส้น และมีการป้องกันทางกายภาพด้วยท่อร้อยสายชนิดโลหะหนา ท่อโลหะปานกลางหรือท่อโลหะ ซึ่งท่อส่วนที่อยู่เหนือผิวดินมีความยาวไม่เกิน 3 เมตรไม่ต้องใช้ตัวคูณลดขนาดกระแส

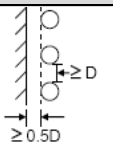
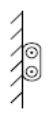



หมายเหตุ การนับจำนวนสายในช่องเดินสายไฟฟ้าตามตารางที่ 8

ถ้ามีสายในช่องเดินสายไฟฟ้าเดียวกันมากกว่า 3 เส้น (สายเคเบิลหลายแกนให้ถือว่าจำนวนแกนคือจำนวนเส้น) โดยไม่นับตัวนำสำหรับต่อลงดินให้ใช้ตัวคูณลดค่าขนาดกระแสสำหรับตารางที่ 9 และ 10 ตามตารางที่ 8 และมีข้อกำหนดเพิ่มเติมของตัวนำนิวทรัลดังนี้

- (1) ไม่ต้องนับตัวนำนิวทรัลของระบบ 3 เฟส ซึ่งได้ออกแบบให้มีโหลดสมดุล แต่บางขณะมีกระแสไม่สมดุลไหลผ่าน
- (2) ให้นับตัวนำนิวทรัลด้วยในระบบ 3 เฟส ซึ่งโหลดส่วนใหญ่ (มากกว่าร้อยละ 50) ประกอบด้วยโหลดชนิดปล่อยประจุ (Electric Discharge) เช่น หลอดฟลูออเรสเซนต์ อุปกรณ์เกี่ยวกับการประมวลผลข้อมูล (Data Processing) หรืออุปกรณ์อื่นที่มีลักษณะคล้ายกันที่ทำให้เกิดกระแสฮาร์โมนิกในตัวนำนิวทรัล



ตารางที่ 9 ขนาดกระแสของสายไฟฟ้าทองแดงหุ้มฉนวนพีวีซี ตาม มอก.11-2531 อุณหภูมิตัวนำ 70<sup>๐</sup>ซ  
 ขนาดแรงดัน 300 หรือ 750 โวลต์ อุณหภูมิโดยรอบ 40<sup>๐</sup>ซ (สำหรับ ก-ค) และ 30<sup>๐</sup>ซ (สำหรับ ง-จ)  
 (ข้อ 4.12.10, 4.13.9, 4.14.8, 4.15.3)

ขนาดสาย (ตร.ซม.)	ขนาดกระแส ( A )						
	ลักษณะการใช้งาน						
							
ก	ข	ค	ง	จ			
0.5	9	8	8	7	10	9	-
1.0	14	11	11	10	15	13	21
1.5	17	15	14	13	18	16	26
2.5	23	20	18	17	24	21	34
4	31	27	24	23	32	28	45
6	42	35	31	30	42	36	56
10	60	50	43	42	58	50	75
16	81	66	56	54	77	66	97
25	111	89	77	74	103	87	125
35	137	110	95	91	126	105	150
50	169	-	119	114	156	129	177
70	217	-	148	141	195	160	216
95	271	-	187	180	242	200	259
120	316	-	214	205	279	228	294
150	364	-	251	236	322	259	330
185	424	-	287	269	370	296	372
240	509	-	344	329	440	352	431
300	592	-	400	373	508	400	487
400	696	-	474	416	599	455	552
500	818	-	541	469	684	516	623

- หมายเหตุ 1) D = เส้นผ่านศูนย์กลางกลางของสายไฟฟ้า  
 2) ชนิดของตัวนำและรูปแบบการติดตั้งให้ดูตามตารางที่ 9ก  
 3) อุณหภูมิโดยรอบต่างจาก 40 องศาเซลเซียส (สำหรับวิธีการเดินสาย ก-ค) หรือ 30 องศาเซลเซียส (สำหรับวิธีการเดินสาย ง และ จ) ให้คูณค่าขนาดกระแสด้วยตัวคูณลดดังตารางที่ 9ข

ตารางที่ 9ก ชนิดของตัวนำและรูปแบบการติดตั้ง

(ตารางที่ 9)

วิธีการเดินสาย	รูปแบบการติดตั้ง	ชนิดของตัวนำและรูปแบบการติดตั้ง
ก		สายแกนเดี่ยวหุ้มฉนวนเดินในอากาศ
ข		สายแบนหุ้มฉนวนมีเปลือกเดินเกาะผนัง
ค		สายแกนเดี่ยวหุ้มฉนวนไม่เกิน 3 เส้น หรือ สายหุ้มฉนวนมีเปลือกไม่เกิน 3 แกน เดินในท่อในอากาศในท่อฝังในผนังปูนฉาบ หรือในท่อในฝ้าเพดาน
ง		สายแกนเดี่ยวหุ้มฉนวนไม่เกิน 3 เส้น หรือ สายหุ้มฉนวนมีเปลือกไม่เกิน 3 แกน เดินในท่อฝังดิน
จ		สายแกนเดี่ยวหุ้มฉนวนมีเปลือกไม่เกิน 3 เส้น หรือสายหุ้มฉนวนมีเปลือกไม่เกิน 3 แกน ฝังดินโดยตรง

ตารางที่ 9ข ตัวคูณลดขนาดกระแสสำหรับอุณหภูมิโดยรอบต่างๆ

(ตารางที่ 9)

อุณหภูมิโดยรอบ (องศาเซลเซียส)	ตัวคูณ	
	วิธีเดินสาย ก-ค	วิธีเดินสาย ง และ จ
21-25	-	1.06
26-30	-	1
31-35	1.08	0.94
36-40	1	0.87
41-45	0.91	0.79
46-50	0.82	0.71
51-55	0.71	-
56-60	0.58	-

ตารางที่ 10 ขนาดกระแสของสายไฟฟ้าทองแดงหุ้มฉนวนครอสลิงค์โพลีเอททีลีน อุณหภูมิตัวนำ 90°ซ

ขนาดแรงดัน 600 V อุณหภูมิโดยรอบ 40°ซ ( สำหรับการเดินสายในอากาศ )

และ 30°ซ ( สำหรับการเดินสายใต้ดิน )

(ข้อ 4.12.10, 4.13.9, 4.14.8)

ขนาดสาย ( ตร.มม. )	ขนาดกระแส ( A )				
	ลักษณะการใช้งาน				
	ก	ข	ค		ง
	สายเดี่ยวเดิน ในอากาศ	สายเดี่ยว 3 เส้น เดินในท่อโลหะ ในอากาศ	ฝังดิน		สายหลายแกนไม่เกิน 3 แกน ฝังดินโดยตรง
ท่อโลหะ			ท่อโลหะ		
2.5	36	25	31	28	44
4	47	33	41	36	57
6	60	42	52	46	71
10	82	56	70	61	94
16	110	76	93	81	122
25	148	100	123	107	156
35	184	123	151	130	187
50	224	153	184	156	221
70	286	191	230	197	270
95	356	239	285	241	325
120	417	275	329	277	368
150	481	322	380	318	413
185	559	368	436	363	466
240	672	440	518	430	539
300	782	510	615	501	607
400	921	604	734	586	687
500	1080	686	855	685	773

หมายเหตุ อุณหภูมิโดยรอบต่างจาก 40 องศาเซลเซียส ( สำหรับการเดินสายในอากาศ ) หรือ 30 องศาเซลเซียส ( สำหรับการเดินสายใต้ดิน ) ให้คูณค่าขนาดกระแสด้วยตัวคูณลด ดังตารางที่ 10ก

ตารางที่ 10 ตัวคูณลดขนาดกระแสสำหรับอุณหภูมิโดยรอบต่างๆ  
(ตารางที่ 10)

อุณหภูมิโดยรอบ (องศาเซลเซียส)	ตัวคูณ	
	การเดินทางในอากาศ	การเดินทางใต้ดิน
21-25	-	1.04
26-30	-	1
31-35	1.05	0.96
36-40	1	0.91
41-45	0.95	0.87
46-50	0.89	0.82
51-55	0.84	-
56-60	0.78	-

ตารางที่ 11 ระยะห่างในการติดตั้งระบบไฟฟ้ากับระบบสื่อสาร

ชนิดของการติดตั้ง	ระยะห่างต่ำสุด (มิลลิเมตร)		
	ไม่มีแผ่นกั้น หรือ มีแผ่นกั้นที่ไม่ใช่โลหะ	แผ่นกั้นที่เป็น อะลูมิเนียม	แผ่นกั้นที่เป็นเหล็ก
สายไฟฟ้าที่ไม่มีชีลด์ กับสายเคเบิล ระบบสารสนเทศที่ไม่มีชีลด์	200	100	50
สายไฟฟ้าที่ไม่มีชีลด์ กับสายเคเบิล ระบบสารสนเทศที่มีชีลด์ 1)	50	20	5
สายไฟฟ้าที่มีชีลด์ กับสายเคเบิล ระบบสารสนเทศที่ไม่มีชีลด์	30	10	2
สายไฟฟ้าที่มีชีลด์ กับสายเคเบิล ระบบสารสนเทศที่มีชีลด์ 1)	0	0	0

หมายเหตุ 1) สายเคเบิลระบบสารสนเทศที่มีชีลด์ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน EN 50288

- 2) สายเคเบิลระบบสารสนเทศ ไม่ควรติดตั้งอยู่ใกล้กัน กับหลอดชนิดปล่อยประจุ (Electric Discharge) (เช่น หลอดฟลูออเรสเซนต์ เป็นต้น) หากจำเป็นต้องติดตั้งใกล้กันต้องมีระยะห่างจากกันไม่น้อยกว่า 130 มิลลิเมตร

ตารางที่ 12 จำนวนสูงสุดของสายไฟฟ้าตารางที่ 4 (สาย THW) ในรางเดินสาย (Wireways)

ขนาด (mm <sup>2</sup> )	จำนวนสายสูงสุดของสายตารางที่ 4 (สาย THW) ในรางเดินสาย							
	50x50 2"x2"	50x100 2"x4"	75x100 3"x4"	100x100 4"x4"	150x100 6"x4"	150x150 6"x6"	200x200 8"x8"	200x300 8"x12"
1.0	52	-	-	-	-	-	-	-
1.5	44	88	-	-	-	-	-	-
2.5	34	68	103	-	-	-	-	-
4	23	47	70	94	-	-	-	-
6	18	37	56	75	-	-	-	-
10	12	24	36	49	73	-	-	-
16	9	18	27	36	54	81	-	-
25	5	11	17	23	34	51	92	-
35	4	9	14	19	28	43	76	-
50	3	6	10	13	20	31	55	83
70	2	5	7	10	15	23	42	63
95	1	3	5	7	11	17	31	47
120	1	3	5	6	10	15	26	40
150	1	2	4	5	8	12	22	33
185	1	2	3	4	6	9	17	26
240	-	1	2	3	5	7	13	20
300	-	1	2	2	4	6	11	16
400	-	1	1	2	3	5	9	13
500	-	-	1	1	2	3	7	10

หมายเหตุ

- พื้นที่หน้าตัดรวมของสายไฟฟ้าไม่เกิน 20% พื้นที่หน้าตัดรางเดินสาย
- ตัวนำที่มีกระแสไหลรวมกันไม่เกิน 30 เส้น ไม่ต้องใช้ตัวคูณลดกระแสเรื่องจำนวนสาย





**กรมโยธาธิการและผังเมือง**

**สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ**

ถนนพระรามที่ 6 แขวงสามเสนใน

เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10400

โทร. 0-2299-4813 โทรสาร 0-2299-4797