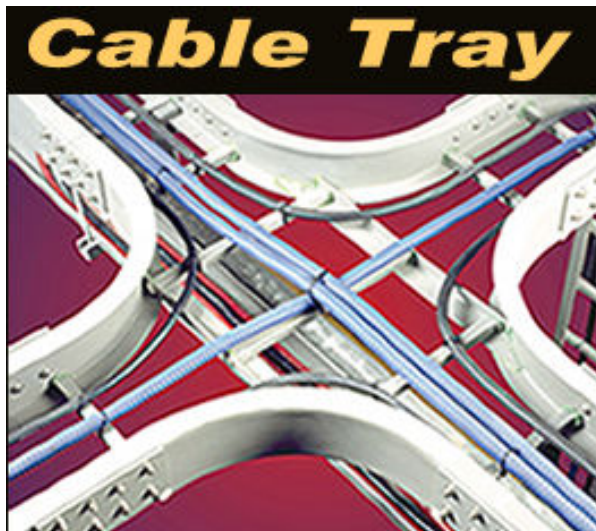


รางเคเบิล (Cable Tray)



ปิยดนัย ภาชนะพรรณ

รางเคเบิล (Cable Tray)

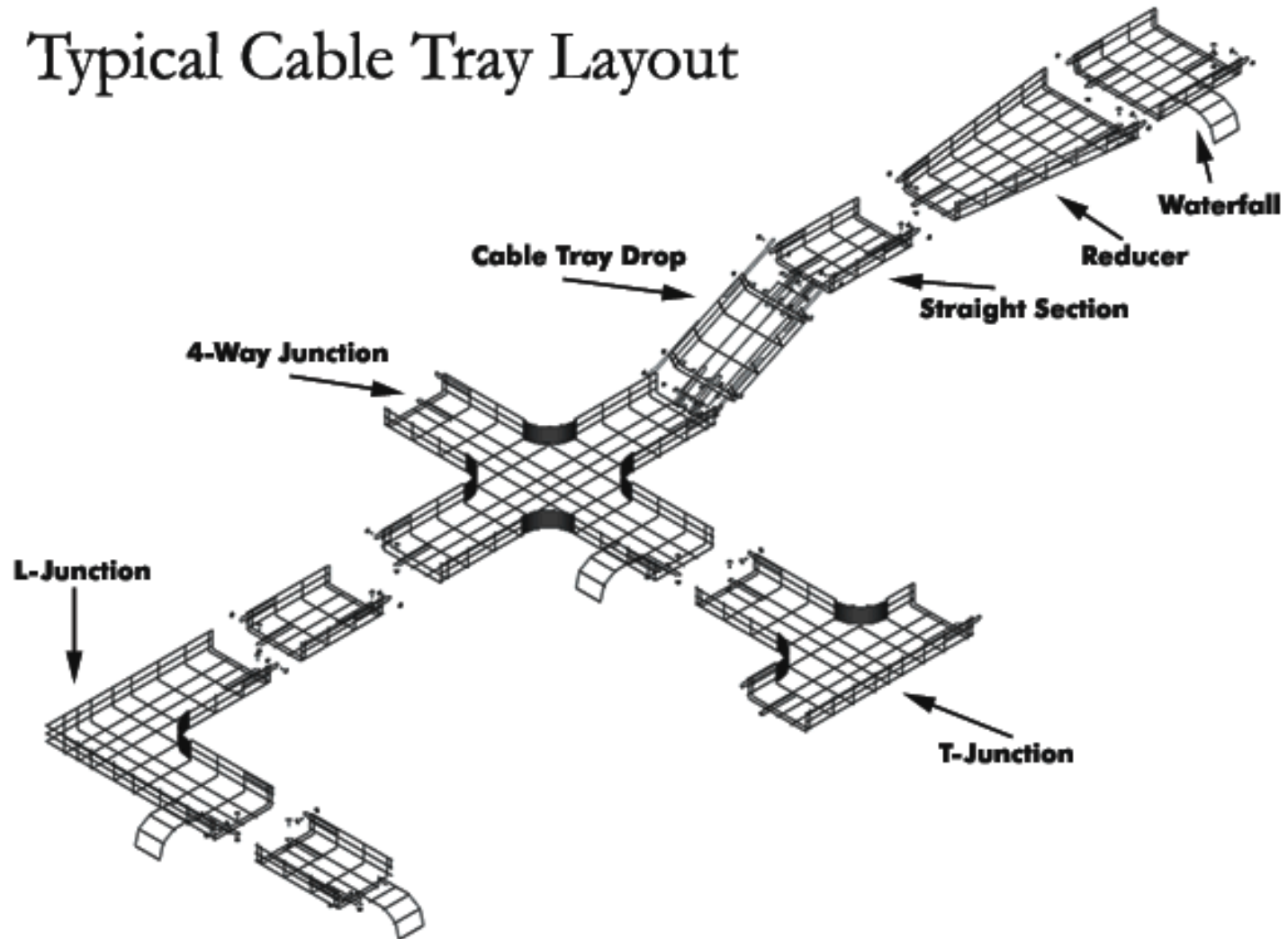
- ช่องเดินสายแบบเปิด
- สำหรับการเดินสายขนาดใหญ่ที่มีน้ำหนักมาก
- ทำด้วยโลหะเชื่อมต่อเป็นตะแกรงสำหรับวางสาย

รางเคเบิล (Cable Tray) ในท้องตลาด

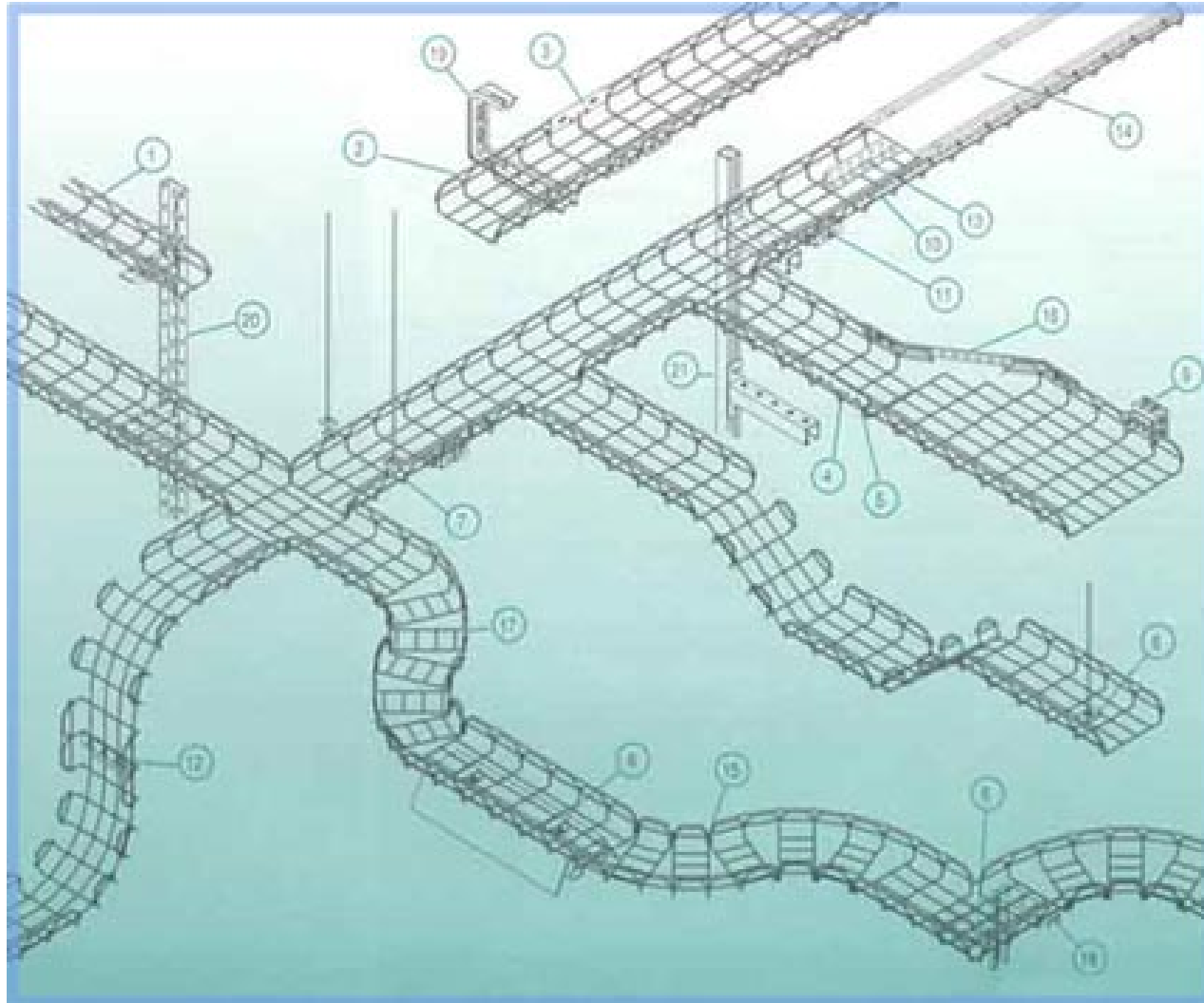


รูปแบบของรางเคเบิล

Typical Cable Tray Layout



ลักษณะการเชื่อมต่อรางเคเบิล

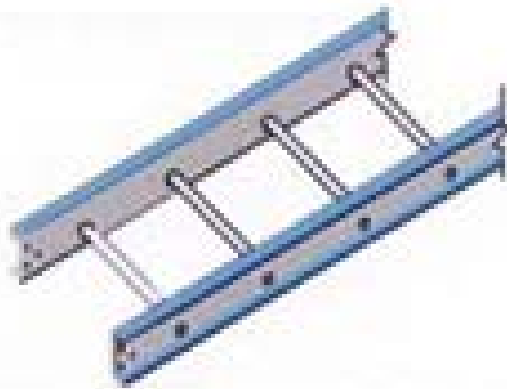


ชนิดของรางเคเบิล

- รางเคเบิลแบบบ้นไค
- รางเคเบิลแบบมีช่องระบายอากาศ
- รางเคเบิลแบบด้านล่างทึบ

รางเคเบิลแบบบันได (Ladder Type)

- ทำด้วยเหล็กแผ่นบางเคลือบผิวแบบสังกะสีจุ่มร้อน
- เหมาะสำหรับวางสายเมนขนาดใหญ่
- งานนอกอาคารทุกสภาวะแวดล้อม



รางเคเบิลแบบมีช่องระบายอากาศ

- ชนิดแผ่นเหล็กพื้นพับเป็นลูกฟูก (Trough Type)
- ชนิดรางพับเจาะร่องระบายอากาศ (Channel Type)

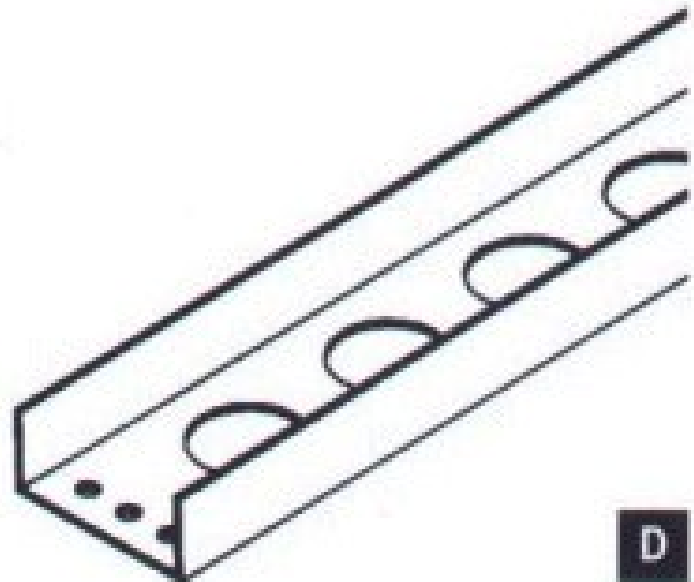
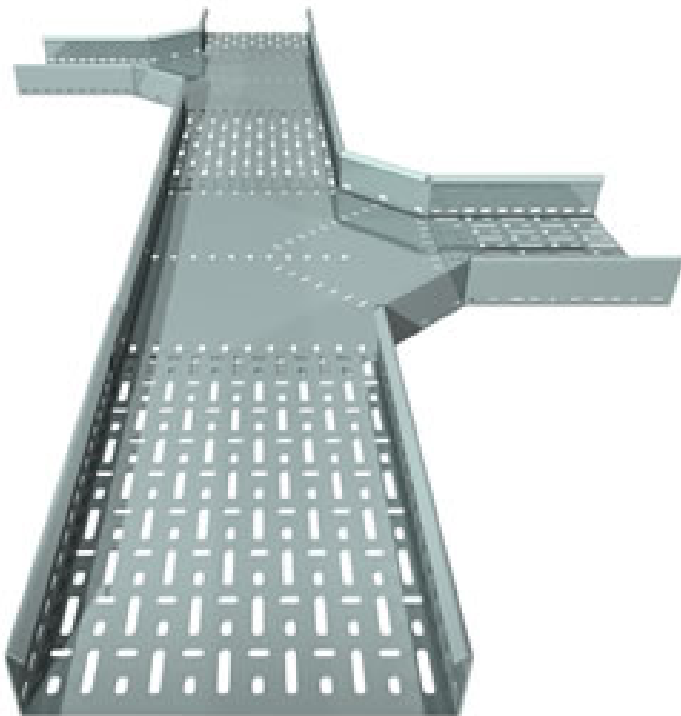
ชนิดแผ่นเหล็กพื้นพับเป็นลูกฟูก (Trough Type)

- ทำด้วยเหล็กแผ่นบางเคลือบผิวแบบสังกะสีจุ่มร้อน
- วางสายได้ทั้งสายเมนขนาดใหญ่และสายสัญญาณขนาดเล็ก
- ปกติใช้ติดตั้งภายในอาคาร

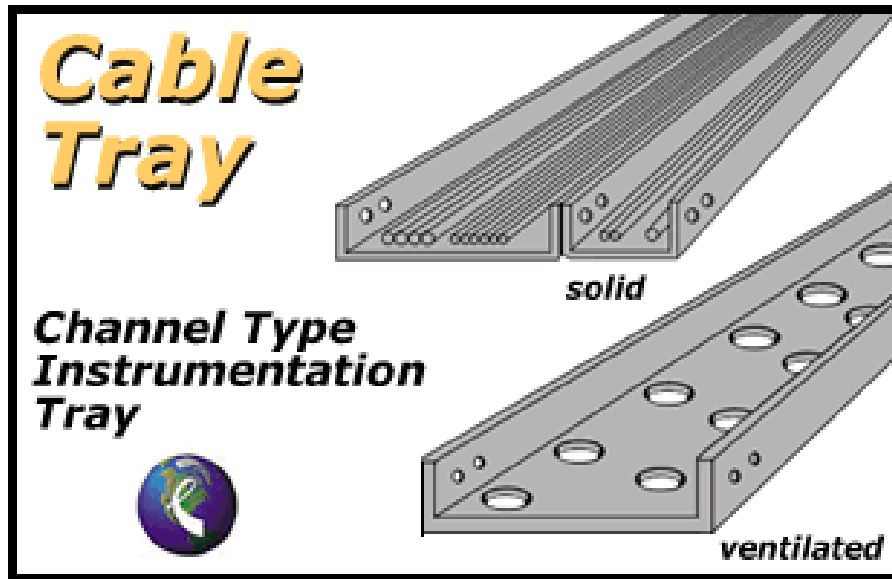


ชนิดรางพับเจาะร่องระบายอากาศ (Channel Type)

- ทำด้วย Aluzinc sheet และ Galvanized sheet
- ใช้วางสายเมนและสายไฟขนาดเล็ก มักใช้ภายในอาคาร



รางเคเบิลแบบด้านล่างทึบ (Solid Bottom Type)



C

ขนาดของรางเคเบิลแบบบันไดที่แนะนำในการผลิต

ตาราง วสท. ที่ จ.3-1

ขนาดความสูง x กว้าง (มม.)	ความแข็งแรงของรางเคเบิล
ขนาดความสูงแนะนำ - 100 หรือ 150 มม.	การขึ้นรูปของแผ่นเหล็กทำรางเคเบิลแบบ บันไดต้องมีความแข็งแรงเพียงพอ
ขนาดความกว้างแนะนำ - 150, 300, 450, 600, 750, 900 มม.	

ข้อกำหนดการใช้งานและการติดตั้ง

ทาง วสท. ได้กำหนดมาตรฐานสำหรับการใช้งานรางเคเบิล ดังนี้

หัวข้อ 5.15

5.15.1.1 วิธีการเดินสาย

สายและอุปกรณ์ต่อไปนี้อ่อนุญาตให้ติดตั้งในรางเคเบิลได้แต่
ต้องเป็นไปตามวิธีการที่กำหนดของการเดินสายหรือของอุปกรณ์
นั้นๆ

5.15.1.1 วิธีการเดินสาย

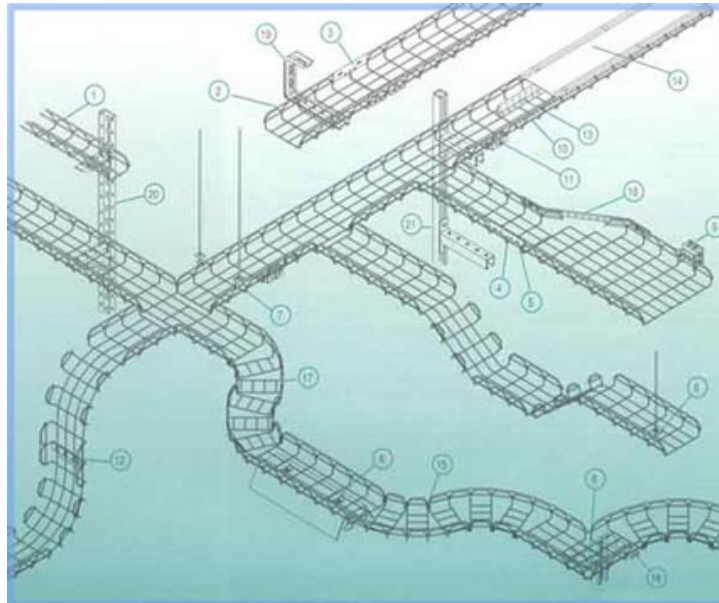
1. สายเคเบิลชนิด MI (Mineral – insulated, Metal – Sheathed Cable), ชนิด MC (Metal – clad Cable) และชนิด AC (Armored Cable)
2. สายเคเบิลแกนเดียวชนิดมีเปลือกนอกและ**ขนาดไม่เล็กกว่า 50 ตร.มม.** รวมทั้งสายเคเบิลหลายแกนในระบบแรงสูงและระบบแรงต่ำทุกชนิด
3. สายชนิดหลายแกนสำหรับควบคุมสัญญาณและไฟฟ้ากำลัง
4. ท่อร้อยสายต่างๆ

2. ยอมให้ติดตั้งสายเคเบิลแกนเดี่ยวชนิดไม่มีเปลือกนอก ขนาดไม่เล็กกว่า 50 ตร.มม. ได้ในรางเคเบิลแบบบันไดหรือรางเคเบิลแบบมีช่องระบายอากาศ เฉพาะในงานอุตสาหกรรมที่มีบุคคลที่มีหน้าที่เกี่ยวข้อง (Qualified Person) ทำการดูแลและบำรุงรักษา ระยะห่างระหว่างชั้นบันไดต้องไม่เกิน 230 มม. (9 นิ้ว)
3. ในสถานที่อันตราย ต้องใช้สายเฉพาะที่อนุญาตให้ใช้ในเรื่องบริเวณอันตราย

4. ห้ามใช้รางเคเบิลในปล่องลิฟต์ หรือสถานที่ที่อาจเกิดความเสี่ยงทางกายภาพ
5. ในสถานที่ใช้งานซึ่งมีโอกาสดูดแสงแดดโดยตรง ต้องใช้สายชนิดทนแสงแดด (NYY)
6. ห้ามใช้รางเคเบิลเป็นตัวนำสำหรับต่อลงดิน
7. ห้ามติดตั้งท่อสำหรับงานอื่นที่ไม่ใช่งานไฟฟ้า เช่น ท่อไอน้ำ ท่อประปา ท่อแก๊ส เป็นต้น อยู่บนรางเคเบิล

ข้อห้ามและคำแนะนำ [วสท. 5.15.3]

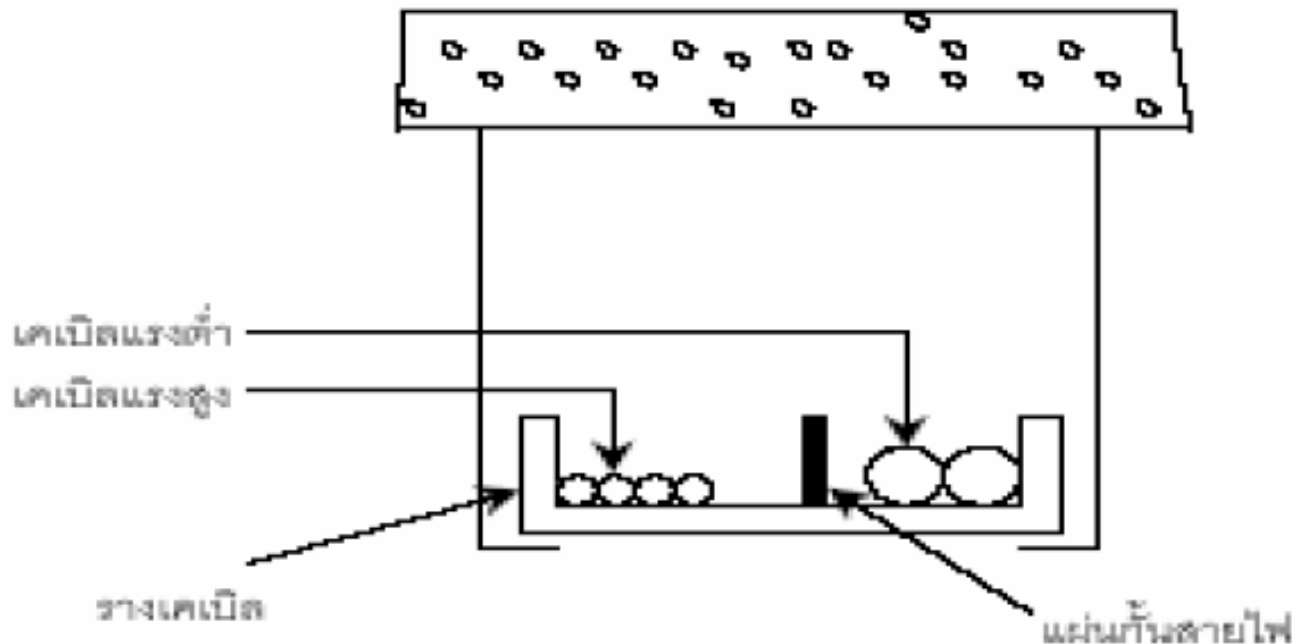
1. รางเคเบิลต้องต่อเนื่อง โดยตลอดทั้งทางกลและทางไฟฟ้า
2. สายที่ติดตั้งบนรางเคเบิล เมื่อเดินแยกเข้าช่องร้อยสายอื่นต้องมีการจับยึดให้มั่นคง



ข้อห้ามและคำแนะนำ (2)

- ห้ามติดตั้งสายเคเบิลระบบแรงต่ำในรางเคเบิลเดียวกันกับสายเคเบิลระบบแรงสูง

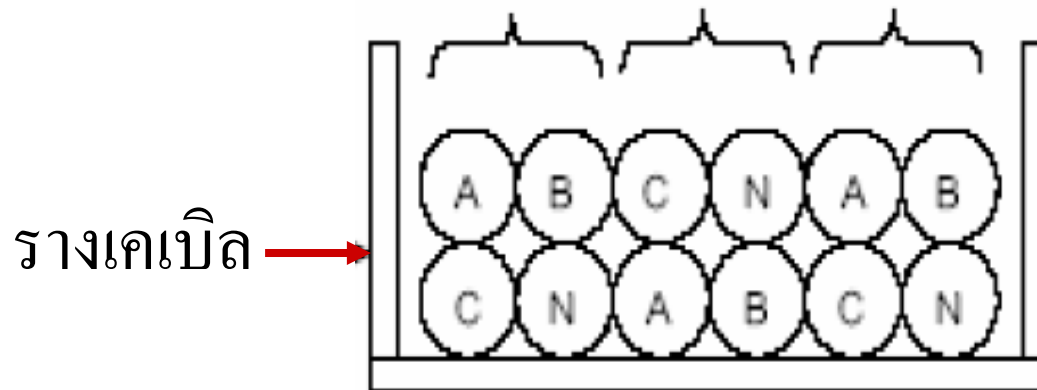
ยกเว้น มีแผ่นกั้นที่แข็งแรงและไม่ติดไฟ



ข้อห้ามและคำแนะนำ (3)

4. รางเคเบิลต้องติดตั้งในที่เปิดเผยและเข้าถึงได้ และมีที่ว่างพอเพียงที่จะปฏิบัติงานบำรุงรักษาสายเคเบิลได้สะดวก
5. **เมื่อใช้สายเคเบิลแกนเดี่ยว สายเส้นไฟและเส้นศูนย์ของแต่ละวงจรต้องเดินรวมกันเป็นกลุ่ม** (ในแต่ละกลุ่มประกอบด้วยสายเส้นศูนย์ 1 เส้น และสายเส้นไฟเฟสละ 1 เส้น) และสายต้องมัดเข้าด้วยกันเพื่อป้องกันการเกิดกระแสไม่สมดุล เนื่องจากการเหนี่ยวนำและป้องกันสายเคเบิลเคลื่อนตัวอย่างรุนแรงเมื่อเกิดกระแสลัดวงจร

แต่ละกลุ่ม มีสายไฟ 4 เส้น
ประกอบด้วยสายเฟส A, B, C และ N



ป้องกัน Induction Heating ได้ !!!

ข้อห้ามและคำแนะนำ (4)

6. การต่อสายในรางเคเบิล ต้องทำให้ถูกต้องตามวิธีการต่อสาย แต่จุดต่อสายต้องอยู่ภายในรางเคเบิล และต้องไม่สูงเลยขอบด้านข้างของรางเคเบิล

จำนวนสายไฟฟ้าสูงสุดในรางเคเบิล

พิจารณาตามชนิดของสาย

1. สายเคเบิลหลายแกน
2. สายเคเบิลแกนเดียว

1. สายเคเบิลหลายแกน

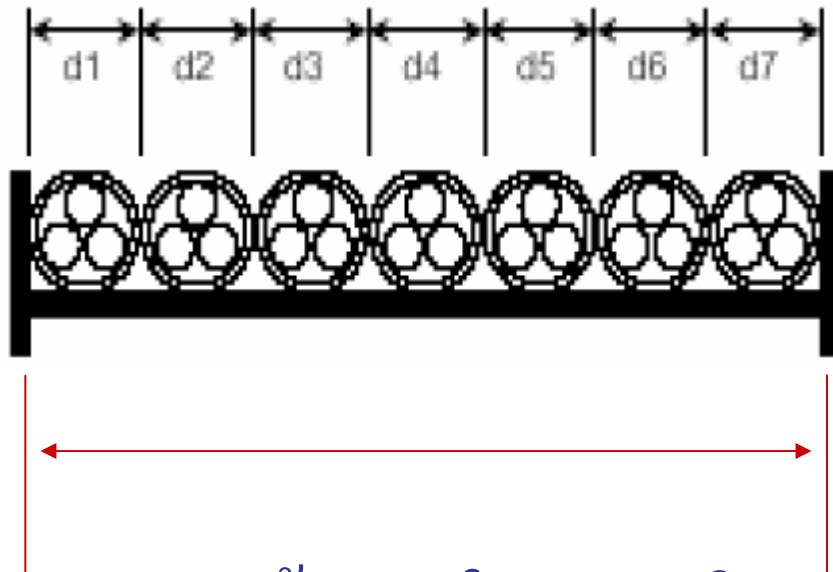
วสท. 5.15.4.1.1

กรณีมีเฉพาะสายขนาด 95 ตร.มม.ขึ้นไป ผลรวมของเส้นผ่านศูนย์กลางรวมฉนวนและเปลือกของสายทั้งหมด ต้องไม่เกินขนาดความกว้างของรางเคเบิลและให้วางได้ชั้นเดียวเท่านั้น

****กรณีอื่น พิจารณาตาม ตาราง วสท.ที่ 5-7**

สำหรับรางเคเบิลแบบบันได หรือ แบบด้านล่างมีช่องระบายอากาศ

สายหลายแกน ขนาด 95 ตร.มม. หรือใหญ่กว่า



ความกว้างภายในรางเคเบิล

ตารางที่ 5 -7

ตารางที่ 5-7

พื้นที่หน้าตัดสูงสุดสำหรับวางเคเบิลหลายแกนระบบแรงต่ำ

ในร่างเคเบิลแบบนั้นได้ แบบร่างมีช่องระบายอากาศ หรือแบบด้านล่างทับ

ความกว้าง ภายในของ รางเคเบิล (มม.)	รางเคเบิลแบบบันไดหรือแบบรางมี ช่องระบายอากาศ ตามข้อ 5.15.4.1		รางเคเบิลแบบด้านล่างที่ไปตาม ข้อ 5.15.4.3	
	ช่องที่ 1 ใช้กับข้อ 5.15.4.1.2 เท่านั้น (ตร.มม.)	ช่องที่ 2* ใช้กับข้อ 5.15.4.1.3 เท่านั้น (ตร.มม.)	ช่องที่ 3 ใช้กับข้อ 5.15.4.3.2 เท่านั้น (ตร.มม.)	ช่องที่ 4* ใช้กับข้อ 5.15.4.3.3 เท่านั้น (ตร.มม.)
150	4500	4500-(30.5 Sd)**	3500	3500-(25.4 Sd)**
300	9000	9000-(30.5 Sd)	7000	7000-(25.4 Sd)
450	13500	13500-(30.5 Sd)	10500	10500-(25.4 Sd)
600	18000	18000-(30.5 Sd)	14000	14000-(25.4 Sd)
750	22500	22500-(30.5 Sd)	17500	17500-(25.4 Sd)
900	27000	27000-(30.5 Sd)	21000	21000-(25.4 Sd)

หมายเหตุ * พื้นที่หน้าตัดสูงสุดสำหรับวางเคเบิลในช่องที่ 2 และ 4 ให้ใช้วิธีคำนวณ ตัวอย่างเช่น
 วางเคเบิลมีความกว้าง 150 มม. จะได้พื้นที่สูงสุดสำหรับวางเคเบิลตามช่องที่ 2 เท่ากับ
 4500-(30.5 Sd) ตร.มม.

** Sd หมายถึงผลรวมเส้นผ่านศูนย์กลางเป็น มม. รวมฉนวนและเปลือกของสายเคเบิล
หลายแกนทุกเส้นที่มีขนาดตั้งแต่ 95 ตร.มม. ขึ้นไป ซึ่งติดตั้งรวมกับสายเคเบิลที่มี
ขนาดเล็กกว่าในรางเคเบิลเดียวกัน

สายเคเบิลหลายแกน สำหรับรางเคเบิลแบบบันได

หรือ แบบด้านล่างมีช่องระบายอากาศ

- มีเฉพาะสายขนาดเล็กกว่า 95 ตร.มม. พิจารณาจากตาราง วสท. ที่ 5-7 ช่องที่ 1

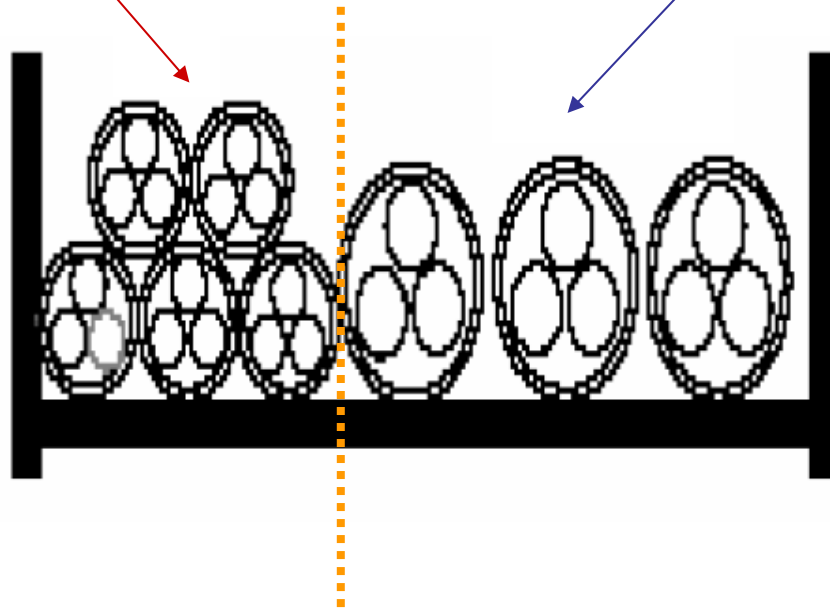
วสท. 5.15.4.1.2

- มีสายขนาด 95 ตร.มม. ขึ้นไป และ เล็กกว่า 95 ตร.มม. รวมกัน ให้ พิจารณาจากตาราง วสท. ที่ 5-7 ช่องที่ 2 และสายเคเบิลที่มีขนาด ตั้งแต่ 95 ตร.มม. ขึ้นไป ต้องวางเรียงกันโดยไม่มีสายเคเบิลอื่นมา วางทับ

วสท. 5.15.4.1.3

สายเคเบิลขนาดเล็กกว่า 95
ตร.มม. วางซ้อนกันได้

สายเคเบิลขนาด 95 ตร.มม. ขึ้นไป
ห้ามมีสายเคเบิลอื่นวางซ้อน



สายเคเบิลหลายแกน สำหรับรางเคเบิลแบบ**ด้านล่างที่บ**

- มีเฉพาะสายขนาด 95 ตร.มม. ขึ้นไป ผลรวมของเส้นผ่านศูนย์กลางรวมขนวนและเปลือกของสายทั้งหมดต้องไม่เกินร้อยละ 90 ของขนาดความกว้างของรางเคเบิลและให้วางได้ชั้นเดียวเท่านั้น **(5.15.4.3.1)**
- มีเฉพาะสายขนาด เล็กกว่า 95 ตร.มม. พิจารณาจากตาราง วสท. ที่ 5-7 ช่องที่ 3 **(5.15.4.3.2)**
- มีเฉพาะสายขนาด 95 ตร.มม.ขึ้นไป และ เล็กกว่า 95 ตร.มม. รวมกัน พิจารณาจากตาราง วสท. ที่ 5-7 ช่องที่ 4 **(5.15.4.3.3)**

ตัวอย่างที่ 1

ต้องการเดินสายตาม มอก. 11-2531 ตารางที่ 7 แบบ 3 แกน ขนาด 185 ตร.มม. จำนวน 12 เส้น บนรางเคเบิลแบบแบนได้ ควรจะใช้รางเคเบิลขนาดความกว้างกี่มิลลิเมตร

ข้อกำหนดและมาตรฐาน

วสท. 5.15.4.1.1

กรณีมีเฉพาะสายขนาด 95 ตร.มม.ขึ้นไป ผลรวมของเส้นผ่านศูนย์กลางรวมจำนวนและเปลือกของสายทั้งหมด ต้องไม่เกินขนาดความกว้างของรางเคเบิลและให้วางได้ชั้นเดียวเท่านั้น

สาย NYY 3 แกน ขนาด
185 ตร.มม. มีขนาดเส้น
ผ่านศูนย์กลาง

= 61.5 มม.

ตารางที่ 3.6 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (รวมฉนวนและเปลือก)และพื้นที่หน้าตัดของสายไฟฟ้าตาม มอก.11-2531

ขนาดสาย (ตร.มม.)	ตารางที่ 4 (THW)		ตารางที่ 6 (NYY , 1/C)		ตารางที่ 7 (NYY , 3/C)		ตารางที่ 7 (NYY , 4/C)		ตารางที่ 8 (NYY 3/C,N)	
	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง (มม.)	พื้นที่ หน้าตัด (ตร.มม.)	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง (มม.)	พื้นที่ หน้าตัด (ตร.มม.)	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง (มม.)	พื้นที่ หน้าตัด (ตร.มม.)	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง (มม.)	พื้นที่ หน้าตัด (ตร.มม.)	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง (มม.)	พื้นที่ หน้าตัด (ตร.มม.)
0.5	3.0	7.07	-	-	-	-	-	-	-	-
1	3.5	9.63	8.8	60.85	13.0	132.79	14.0	154.00	-	-
1.5	3.8	11.35	9.2	66.50	13.5	143.20	14.5	165.20	-	-
2.5	4.3	14.53	9.8	75.46	15.0	176.79	16.0	201.14	-	-
4	5.2	21.25	10.5	86.63	16.5	213.91	17.5	240.63	-	-
6	5.8	26.43	11.0	95.07	18.0	254.57	19.0	283.64	19.0	283.64
10	7.2	40.73	12.0	113.14	20.5	330.20	23.0	415.64	23.0	415.64
16	8.4	55.44	13.0	132.79	24.5	471.63	26.5	551.77	26.5	551.77
25	10.5	86.63	14.5	165.20	28.5	638.20	31.0	755.07	31.0	755.07
35	11.5	103.91	16.0	201.14	31.5	779.63	35.0	962.50	35.0	962.50
50	13.5	143.20	17.0	227.07	36.0	1,018.29	39.5	1,225.91	39.5	1,225.91
70	15.5	188.77	19.0	283.64	40.5	1,288.77	44.5	1,555.91	44.5	1,555.91
95	18.0	254.57	21.5	363.20	46.0	1,662.57	51.5	2,083.91	51.5	2,083.91
120	19.5	298.77	23.0	415.64	50.5	2,003.77	56.0	2,464.00	56.0	2,464.00
150	21.5	363.20	26.0	531.14	56.0	2,464.00	62.0	3,020.29	62.0	3,020.29
185	24.0	452.57	28.0	616.00	61.5	2,971.77	68.0	3,633.14	68.0	3,633.14
240	27.0	572.79	31.5	779.63	69.0	3,740.79	76.5	4,598.20	76.5	4,598.20
300	30.0	707.14	35.0	962.50	76.0	4,538.29	85.0	5,676.79	84.5	5,610.20
400	33.5	881.77	38.5	1,164.63	-	-	-	-	-	-
500	38.0	1,134.7	43.0	1,452.79	-	-	-	-	-	-

สายมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 61.5 มม. จำนวน 12 เส้น

$$\begin{aligned}\text{ความกว้างของรางเคเบิล} &\geq 61.5 \times 12 \\ &\geq 738 \text{ มม.}\end{aligned}$$

เลือกใช้รางที่มีความกว้าง 750 มม.

ตัวอย่างที่ 2

ต้องการเดินสายตาม มอก. 11-2531 ตารางที่ 7 แบบ 3 แกน ขนาด 120 ตร.มม. จำนวน 15 เส้น บน**รางเคเบิลแบบด้านล่างทึบ** ควรจะใช้รางเคเบิลขนาดความกว้างกี่มิลลิเมตร

ข้อกำหนดและมาตรฐาน

วสท. (5.15.4.3.1)

- มีเฉพาะสายขนาด 95 ตร.มม. ขึ้นไป ผลรวมของเส้นผ่านศูนย์กลางรวมฉนวนและเปลือกของสายทั้งหมดต้องไม่เกินร้อยละ 90 ของขนาดความกว้างของรางเคเบิลและให้วางได้ชั้นเดียวเท่านั้น



รางด้านล่างที่บ

สาย NYY 3 แกน ขนาด
120 ตร.มม. มีขนาดเส้น
ผ่านศูนย์กลาง

= 50.5 มม.

ตารางที่ 3.6 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (รวมฉนวนและเปลือก)และพื้นที่หน้าตัดของสายไฟฟ้าตาม มอก.11-2531

ขนาดสาย (ตร.มม.)	ตารางที่ 4 (THW)		ตารางที่ 6 (NYY , 1/C)		ตารางที่ 7 (NYY , 3/C)		ตารางที่ 7 (NYY , 4/C)		ตารางที่ 8 (NYY 3/C,N)	
	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง (มม.)	พื้นที่ หน้าตัด (ตร.มม.)	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง (มม.)	พื้นที่ หน้าตัด (ตร.มม.)	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง (มม.)	พื้นที่ หน้าตัด (ตร.มม.)	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง (มม.)	พื้นที่ หน้าตัด (ตร.มม.)	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง (มม.)	พื้นที่ หน้าตัด (ตร.มม.)
0.5	3.0	7.07	-	-	-	-	-	-	-	-
1	3.5	9.63	8.8	60.85	13.0	132.79	14.0	154.00	-	-
1.5	3.8	11.35	9.2	66.50	13.5	143.20	14.5	165.20	-	-
2.5	4.3	14.53	9.8	75.46	15.0	176.79	16.0	201.14	-	-
4	5.2	21.25	10.5	86.63	16.5	213.91	17.5	240.63	-	-
6	5.8	26.43	11.0	95.07	18.0	254.57	19.0	283.64	19.0	283.64
10	7.2	40.73	12.0	113.14	20.5	330.20	23.0	415.64	23.0	415.64
16	8.4	55.44	13.0	132.79	24.5	471.63	26.5	551.77	26.5	551.77
25	10.5	86.63	14.5	165.20	28.5	638.20	31.0	755.07	31.0	755.07
35	11.5	103.91	16.0	201.14	31.5	779.63	35.0	962.50	35.0	962.50
50	13.5	143.20	17.0	227.07	36.0	1,018.29	39.5	1,225.91	39.5	1,225.91
70	15.5	188.77	19.0	283.64	40.5	1,288.77	44.5	1,555.91	44.5	1,555.91
95	18.0	254.57	21.5	363.20	46.0	1,662.57	51.5	2,083.91	51.5	2,083.91
120	19.5	298.77	23.0	415.64	50.5	2,003.77	56.0	2,464.00	56.0	2,464.00
150	21.5	363.20	26.0	531.14	56.0	2,464.00	62.0	3,020.29	62.0	3,020.29
185	24.0	452.57	28.0	616.00	61.5	2,971.77	68.0	3,633.14	68.0	3,633.14
240	27.0	572.79	31.5	779.63	69.0	3,740.79	76.5	4,598.20	76.5	4,598.20
300	30.0	707.14	35.0	962.50	76.0	4,538.29	85.0	5,676.79	84.5	5,610.20
400	33.5	881.77	38.5	1,164.63	-	-	-	-	-	-
500	38.0	1,134.7	43.0	1,452.79	-	-	-	-	-	-

สายมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 50.5 มม. จำนวน 15 เส้น ผลรวมของเส้นผ่านศูนย์กลางต้องไม่เกิน 90 % ของความกว้างรางเคเบิล

$$50.5 \times 15 \leq 0.9 \times \text{ความกว้างของรางเคเบิล}$$

จะได้

$$\begin{aligned} \text{ความกว้างของรางเคเบิล} &\geq \frac{50.5 \times 15}{0.9} \\ &\geq 841.66 \text{ มม.} \end{aligned}$$

เลือกใช้รางเคเบิลขนาดความกว้าง 900 มม.

ตัวอย่างที่ 4

ถ้าต้องการใช้รางเคเบิลแบบด้านล่างทึบ ขนาดความกว้าง 600 มม.
เดินสายตาม มอก. 11-2531 ตารางที่ 7 แบบ 4 แกน ขนาด 50 ตร.มม.
จะสามารถวางสายได้มากที่สุดกี่เส้น

วสท .5.15.4.3.2

รางเคเบิลที่มีสายเคเบิลที่มีขนาดเล็กกว่า 95 ตร.มม. ผลรวม
พื้นที่หน้าตัดรวมฉนวนและเปลือกของสายต้องไม่มากกว่าพื้นที่
สูงสุดที่อนุญาตให้วางสายได้ตามที่กำหนดไว้ใน ตาราง วสท. 5-7
ช่องที่ 3

ตารางที่ 5-7

พื้นที่หน้าตัดสูงสุดสำหรับวางเคเบิลหลายแกนระบบแรงต่ำ

ในรางเคเบิลแบบบ้นได แบบรางมีช่องระบายอากาศ หรือแบบด้านล่างทึบ

ความกว้าง ภายในของ รางเคเบิล (มม.)	รางเคเบิลแบบบ้นไดหรือแบบรางมี ช่องระบายอากาศ ตามข้อ 5.15.4.1		รางเคเบิลแบบด้านล่างทึบตาม ข้อ 5.15.4.3	
	ช่องที่ 1 ใช้กับข้อ 5.15.4.1.2 เท่านั้น (ตร.มม.)	ช่องที่ 2* ใช้กับข้อ 5.15.4.1.3 เท่านั้น (ตร.มม.)	ช่องที่ 3 ใช้กับข้อ 5.15.4.3.2 เท่านั้น (ตร.มม.)	ช่องที่ 4* ใช้กับข้อ 5.15.4.3.3 เท่านั้น (ตร.มม.)
150	4500	4500-(30.5 Sd)**	3500	3500-(25.4 Sd)**
300	9000	9000-(30.5 Sd)	7000	7000-(25.4 Sd)
450	13500	13500-(30.5 Sd)	10500	10500-(25.4 Sd)
600	18000	18000-(30.5 Sd)	14000	14000-(25.4 Sd)
750	22500	22500-(30.5 Sd)	17500	17500-(25.4 Sd)
900	27000	27000-(30.5 Sd)	21000	21000-(25.4 Sd)

รางขนาดกว้าง 600 มม. มีพื้นที่หน้าตัดสูงสุด

14,000 ตร.มม.

ตารางที่ 3.6 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (รวมฉนวนและเปลือก)และพื้นที่หน้าตัดของสายไฟฟ้าตาม มอก.11-2531

สาย NYY 4 แกน ขนาด
50 ตร.มม. มีพื้นที่หน้าตัด

= 1,225.91 ตร.มม.

ขนาดสาย (ตร.มม.)	ตารางที่ 4 (THW)		ตารางที่ 6 (NYY , 1/C)		ตารางที่ 7 (NYY , 3/C)		ตารางที่ 7 (NYY , 4/C)		ตารางที่ 8 (NYY 3/C,N)	
	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง (มม.)	พื้นที่ หน้าตัด (ตร.มม)	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง (มม.)	พื้นที่ หน้าตัด (ตร.มม)	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง (มม.)	พื้นที่ หน้าตัด (ตร.มม)	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง (มม.)	พื้นที่ หน้าตัด (ตร.มม)	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง (มม.)	พื้นที่ หน้าตัด (ตร.มม)
0.5	3.0	7.07	-	-	-	-	-	-	-	-
1	3.5	9.63	8.8	60.85	13.0	132.79	14.0	154.00	-	-
1.5	3.8	11.35	9.2	66.50	13.5	143.20	14.5	165.20	-	-
2.5	4.3	14.53	9.8	75.46	15.0	176.79	16.0	201.14	-	-
4	5.2	21.25	10.5	86.63	16.5	213.91	17.5	240.63	-	-
6	5.8	26.43	11.0	95.07	18.0	254.57	19.0	283.64	19.0	283.64
10	7.2	40.73	12.0	113.14	20.5	330.20	23.0	415.64	23.0	415.64
16	8.4	55.44	13.0	132.79	24.5	471.63	26.5	551.77	26.5	551.77
25	10.5	86.63	14.5	165.20	28.5	638.20	31.0	755.07	31.0	755.07
35	11.5	103.91	16.0	201.14	31.5	779.63	35.0	962.50	35.0	962.50
50	13.5	143.20	17.0	227.07	36.0	1,018.29	39.5	1,225.91	39.5	1,225.91
70	15.5	188.77	19.0	283.64	40.5	1,288.77	44.5	1,555.91	44.5	1,555.91
95	18.0	254.57	21.5	363.20	46.0	1,662.57	51.5	2,083.91	51.5	2,083.91
120	19.5	298.77	23.0	415.64	50.5	2,003.77	56.0	2,464.00	56.0	2,464.00
150	21.5	363.20	26.0	531.14	56.0	2,464.00	62.0	3,020.29	62.0	3,020.29
185	24.0	452.57	28.0	616.00	61.5	2,971.77	68.0	3,633.14	68.0	3,633.14
240	27.0	572.79	31.5	779.63	69.0	3,740.79	76.5	4,598.20	76.5	4,598.20
300	30.0	707.14	35.0	962.50	76.0	4,538.29	85.0	5,676.79	84.5	5,610.20
400	33.5	881.77	38.5	1,164.63	-	-	-	-	-	-
500	38.0	1,134.7	43.0	1,452.79	-	-	-	-	-	-

$$\text{สามารถวางสายในรางได้ไม่เกิน} \leq \frac{14,000}{1,225.91}$$

$$\leq 11.42 \quad \text{เส้น}$$

สามารถวางสายได้มากที่สุด 11 เส้น

ตัวอย่างที่ 5

ต้องการเดินสายตาม มอก. 11-2531 ตารางที่ 6 แบบ 3 แกน ขนาด

- ขนาด 150 ตร.มม. จำนวน 6 เส้น
- ขนาด 70 ตร.มม. จำนวน 3 เส้น

บนรางเคเบิลแบบแบนได้ ควรจะใช้รางเคเบิลขนาดความกว้างที่มีลิเมตร

รางเคเบิลแบบบันไดมีสายขนาด 95 ตร.มม. ขึ้นไป และ เล็กกว่า 95 ตร.มม. รวมกัน “ผลรวมพื้นที่หน้าตัดรวมจนวนและเปลือกของสาย ที่มีขนาดเล็กกว่า 95 ตร.มม. ทั้งหมดต้องไม่มากกว่าพื้นที่สูงสุดที่ อนุญาตให้วางสายได้ตามที่กำหนดไว้ในตาราง วสท. ที่ 5-7 ช่องที่ 2”

ตารางที่ 5-7

พื้นที่หน้าตัดสูงสุดสำหรับวางเคเบิลหลายแกนระบบแรงต่ำ
ในรางเคเบิลแบบบ้นไค แบบรางมีช่องระบายอากาศ หรือแบบด้านล่างทึบ

ความกว้าง ภายในของ รางเคเบิล (มม.)	รางเคเบิลแบบบ้นไคหรือแบบรางมี ช่องระบายอากาศ ตามข้อ 5.15.4.1		รางเคเบิลแบบด้านล่างทึบตาม ข้อ 5.15.4.3	
	ช่องที่ 1 ใช้กับข้อ 5.15.4.1.2 เท่านั้น (ตร.มม.)	ช่องที่ 2* ใช้กับข้อ 5.15.4.1.3 เท่านั้น (ตร.มม.)	ช่องที่ 3 ใช้กับข้อ 5.15.4.3.2 เท่านั้น (ตร.มม.)	ช่องที่ 4* ใช้กับข้อ 5.15.4.3.3 เท่านั้น (ตร.มม.)
150	4500	4500-(30.5 Sd)**	3500	3500-(25.4 Sd)**
300	9000	9000-(30.5 Sd)	7000	7000-(25.4 Sd)
450	13500	13500-(30.5 Sd)	10500	10500-(25.4 Sd)
600	18000	18000-(30.5 Sd)	14000	14000-(25.4 Sd)
750	22500	22500-(30.5 Sd)	17500	17500-(25.4 Sd)
900	27000	27000-(30.5 Sd)	21000	21000-(25.4 Sd)

หมายเหตุ * พื้นที่หน้าตัดสูงสุดสำหรับวางเคเบิลในช่องที่ 2 และ 4 ให้ใช้วิธีคำนวณ ตัวอย่างเช่น รางเคเบิลมีความกว้าง 150 มม. จะได้พื้นที่สูงสุดสำหรับวางเคเบิลตามช่องที่ 2 เท่ากับ 4500-(30.5 Sd) ตร.มม.

****** Sd หมายถึงผลรวมเส้นผ่านศูนย์กลางเป็น มม. รวมฉนวนและเปลือกของสายเคเบิล หลายแกนทุกเส้นที่มีขนาดตั้งแต่ 95 ตร.มม. ขึ้นไป ซึ่งติดตั้งรวมกับสายเคเบิลที่มี ขนาดเล็กกว่าในรางเคเบิลเดียวกัน

หาขนาดพื้นที่หน้าตัดรวม ของสายทุกเส้น

สาย NYY 3 แกน

สายขนาด 70 ตร.มม.

- พท.หน้าตัด 1,288.77 ตร.มม.

สายขนาด 150 ตร.มม.

- ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง

56.0 มม.

ตารางที่ 3.6 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (รวมฉนวนและเปลือก)และพื้นที่หน้าตัดของสายไฟฟ้าตาม มอก.11-2531

ขนาดสาย (ตร.มม)	ตารางที่ 4 (THW)		ตารางที่ 6 (NYY , 1/C)		ตารางที่ 7 (NYY , 3/C)		ตารางที่ 7 (NYY , 4/C)		ตารางที่ 8 (NYY 3/C,N)	
	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง (มม.)	พื้นที่ หน้าตัด (ตร.มม)	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง (มม.)	พื้นที่ หน้าตัด (ตร.มม)	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง (มม.)	พื้นที่ หน้าตัด (ตร.มม)	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง (มม.)	พื้นที่ หน้าตัด (ตร.มม)	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง (มม.)	พื้นที่ หน้าตัด (ตร.มม)
0.5	3.0	7.07	-	-	-	-	-	-	-	-
1	3.5	9.63	8.8	60.85	13.0	132.79	14.0	154.00	-	-
1.5	3.8	11.35	9.2	66.50	13.5	143.20	14.5	165.20	-	-
2.5	4.3	14.53	9.8	75.46	15.0	176.79	16.0	201.14	-	-
4	5.2	21.25	10.5	86.63	16.5	213.91	17.5	240.63	-	-
6	5.8	26.43	11.0	95.07	18.0	254.57	19.0	283.64	19.0	283.64
10	7.2	40.73	12.0	113.14	20.5	330.20	23.0	415.64	23.0	415.64
16	8.4	55.44	13.0	132.79	24.5	471.63	26.5	551.77	26.5	551.77
25	10.5	86.63	14.5	165.20	28.5	638.20	31.0	755.07	31.0	755.07
35	11.5	103.91	16.0	201.14	31.5	779.63	35.0	962.50	35.0	962.50
50	13.5	143.20	17.0	227.07	36.0	1,018.29	39.5	1,225.91	39.5	1,225.91
70	15.5	188.77	19.0	283.64	40.5	1,288.77	44.5	1,555.91	44.5	1,555.91
95	18.0	254.57	21.5	363.20	46.0	1,662.57	51.5	2,083.91	51.5	2,083.91
120	19.5	298.77	23.0	415.64	50.5	2,003.77	56.0	2,464.00	56.0	2,464.00
150	21.5	363.20	26.0	531.14	56.0	2,464.00	62.0	3,020.29	62.0	3,020.29
185	24.0	452.57	28.0	616.00	61.5	2,971.77	68.0	3,633.14	68.0	3,633.14
240	27.0	572.79	31.5	779.63	69.0	3,740.79	76.5	4,598.20	76.5	4,598.20
300	30.0	707.14	35.0	962.50	76.0	4,538.29	85.0	5,676.79	84.5	5,610.20
400	33.5	881.77	38.5	1,164.63	-	-	-	-	-	-
500	38.0	1,134.7	43.0	1,452.79	-	-	-	-	-	-

พื้นที่หน้าตัดสาย NYY แบบ 3 แกน ขนาด 70 ตร.มม. เท่ากับ
1,288.77 ตร.มม.

$$\text{พื้นที่หน้าตัดรวม 3 เส้น} = 1,288.77 \times 3 = 3,866.31 \text{ ตร.มม.}$$

เส้นผ่านศูนย์กลางสาย NYY แบบ 3 แกน ขนาด 150 ตร.มม. เท่ากับ
56.0 มม.

$$\begin{aligned} \text{ผลรวมเส้นผ่านศูนย์กลางของสายขนาด 150 ตร.มม. ทั้งหมด 6 เส้น} \\ = 56 \times 6 = 336 \text{ มม.} \end{aligned}$$

พื้นที่สูงสุดที่อนุญาตให้วางสายได้ตามที่กำหนดใน ตาราง วสท.ที่ 5-7
ช่องที่ 2 คือ $X - (30.5 \text{ Sd})$

$$X - (30.5 \text{ Sd}) \geq 3,866.31$$

$$X \geq 3,866.31 + (30.5 \text{ Sd})$$

$$X \geq 3,866.31 + (30.5 \times 336)$$

$$X \geq 14,114.31$$

นำค่า X ไปเทียบกับตาราง 5-7 ช่องที่ 2

ตารางที่ 5-7

พื้นที่หน้าตัดสูงสุดสำหรับวางเคเบิลหลายแกนระบบแรงต่ำ
ในรางเคเบิลแบบบ้นไค แบบรางมีช่องระบายอากาศ หรือแบบด้านล่างทึบ

ความกว้าง ภายในของ รางเคเบิล (มม.)	รางเคเบิลแบบบ้นไคหรือแบบรางมี ช่องระบายอากาศ ตามข้อ 5.15.4.1		รางเคเบิลแบบด้านล่างทึบตาม ข้อ 5.15.4.3	
	ช่องที่ 1 ใช้กับข้อ 5.15.4.1.2 เท่านั้น (ตร.มม.)	ช่องที่ 2* ใช้กับข้อ 5.15.4.1.3 เท่านั้น (ตร.มม.)	ช่องที่ 3 ใช้กับข้อ 5.15.4.3.2 เท่านั้น (ตร.มม.)	ช่องที่ 4* ใช้กับข้อ 5.15.4.3.3 เท่านั้น (ตร.มม.)
150	4500	4500-(30.5 Sd)**	3500	3500-(25.4 Sd)**
300	9000	9000-(30.5 Sd)	7000	7000-(25.4 Sd)
450	13500	13500-(30.5 Sd)	10500	10500-(25.4 Sd)
600	18000	18000-(30.5 Sd)	14000	14000-(25.4 Sd)
750	22500	22500-(30.5 Sd)	17500	17500-(25.4 Sd)
900	27000	27000-(30.5 Sd)	21000	21000-(25.4 Sd)

ค่า X ที่มากกว่า 14,114.31 คือ 18,000

เลือกใช้รางเคเบิลแบบบ้นไคขนาดความกว้าง 600 มม.

2. จำนวนสายไฟฟ้าสูงสุดของสายเคเบิลแกนเดียว (5.15.5)

5.15.5.1.1

กรณีมีเฉพาะสายขนาด **400 ตร.มม.ขึ้นไป** ผลรวมของเส้นผ่านศูนย์กลางรวมฉนวนและเปลือกของสายทั้งหมดต้องไม่เกินขนาดความกว้างของรางเคเบิล

5.15.5.1.3

กรณีมีเฉพาะสายขนาด **50 ตร.มม. ถึง 95 ตร.มม.** ผลรวมของเส้นผ่านศูนย์กลางรวมฉนวนและเปลือกของสายทั้งหมดต้องไม่เกินขนาดความกว้างของรางเคเบิล

สายเคเบิลแกนเดียว สำหรับรางเคเบิลแบบบันได

หรือ แบบด้านล่างมีช่องระบายอากาศ

- มีเฉพาะสายขนาด 120 ตร.มม. ถึง 300 ตร.มม. พิจารณาจากตาราง
วสท. ที่ 5-8 ช่องที่ 1 

วสท. 5.15.5.1.2
- มีสายขนาด 400 ตร.มม. ขึ้นไป วางรวมกับสายขนาดอื่น พิจารณา
จากตาราง วสท. ที่ 5-8 ช่องที่ 2 

วสท. 5.15.5.1.4

ตารางที่ 5-8

พื้นที่หน้าตัดสูงสุดสำหรับวางเคเบิลแกนเดี่ยวระบบแรงต่ำ
ในรางเคเบิลแบบบันไดหรือแบบรางมีช่องระบายอากาศ

ความกว้างภายในของรางเคเบิล (มม.)	ช่องที่ 1 ใช้กับข้อ 5.15.5.1.2 เท่านั้น (ตร.มม.)	ช่องที่ 2* ใช้กับข้อ 5.15.5.1.4 เท่านั้น (ตร.มม.)
150	4000	4000-(27.9 Sd)**
300	8500	8500-(27.9 Sd)
450	12500	12500-(27.9 Sd)
600	16500	16500-(27.9 Sd)
750	21000	21000-(27.9 Sd)
900	25000	25000-(27.9 Sd)

หมายเหตุ * พื้นที่หน้าตัดสูงสุดสำหรับวางเคเบิลในช่องที่ 2 ให้ใช้วิธีคำนวณ ตัวอย่างเช่น รางเคเบิลมีความกว้าง 150 มม. จะได้พื้นที่สูงสุดสำหรับวางเคเบิลเท่ากับ 4000-(27.9 Sd) ตร.มม.

** Sd หมายถึงผลรวมเส้นผ่านศูนย์กลางเป็น มม. ของสายเคเบิลแกนเดี่ยวที่มีขนาดตั้งแต่ 400 ตร.มม. ขึ้นไป ซึ่งติดตั้งรวมกับสายเคเบิลที่มีขนาดเล็กกว่าในรางเคเบิลเดียวกัน

สายเคเบิลแกนเดียว สำหรับรางเคเบิลแบบด้านล่างที่บ

ไม่มีข้อกำหนดในมาตรฐาน วสท. !!!



เลือกใช้เหมือน กรณี รางเคเบิลแบบบันได หรือ แบบด้านล่างมี
ช่องระบายอากาศ

ตัวอย่างที่ 6

ต้องการเดินสายตาม มอก.11-2531 ตารางที่ 4 ขนาด 400 ตร.มม.
จำนวน 7 เส้น บนรางเคเบิลแบบแบนได

ควรจะใช้รางเคเบิลขนาดความกว้างกี่มิลลิเมตร ???

ว.ส.ท. 5.15.5.1.1

กรณีมีเฉพาะสายขนาด 400 ตร.มม.ขึ้นไป ผลรวมของเส้นผ่าน
ศูนย์กลางรวมฉนวนและเปลือกของสายทั้งหมดต้องไม่เกิน
ขนาดความกว้างของรางเคเบิล

สาย THW ขนาด 400

ตร.มม. มีขนาดเส้นผ่าน

ศูนย์กลาง

= 33.5 มม.

ตารางที่ 3.6 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (รวมฉนวนและเปลือก)และพื้นที่หน้าตัดของสายไฟฟ้าตาม มอก.11-2531

ขนาดสาย (ตร.มม.)	ตารางที่ 4 (THW)		ตารางที่ 6 (NYY , 1/C)		ตารางที่ 7 (NYY , 3/C)		ตารางที่ 7 (NYY , 4/C)		ตารางที่ 8 (NYY 3/C,N)	
	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง (มม.)	พื้นที่ หน้าตัด (ตร.มม.)	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง (มม.)	พื้นที่ หน้าตัด (ตร.มม.)	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง (มม.)	พื้นที่ หน้าตัด (ตร.มม.)	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง (มม.)	พื้นที่ หน้าตัด (ตร.มม.)	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง (มม.)	พื้นที่ หน้าตัด (ตร.มม.)
0.5	3.0	7.07	-	-	-	-	-	-	-	-
1	3.5	9.63	8.8	60.85	13.0	132.79	14.0	154.00	-	-
1.5	3.8	11.35	9.2	66.50	13.5	143.20	14.5	165.20	-	-
2.5	4.3	14.53	9.8	75.46	15.0	176.79	16.0	201.14	-	-
4	5.2	21.25	10.5	86.63	16.5	213.91	17.5	240.63	-	-
6	5.8	26.43	11.0	95.07	18.0	254.57	19.0	283.64	19.0	283.64
10	7.2	40.73	12.0	113.14	20.5	330.20	23.0	415.64	23.0	415.64
16	8.4	55.44	13.0	132.79	24.5	471.63	26.5	551.77	26.5	551.77
25	10.5	86.63	14.5	165.20	28.5	638.20	31.0	755.07	31.0	755.07
35	11.5	103.91	16.0	201.14	31.5	779.63	35.0	962.50	35.0	962.50
50	13.5	143.20	17.0	227.07	36.0	1,018.29	39.5	1,225.91	39.5	1,225.91
70	15.5	188.77	19.0	283.64	40.5	1,288.77	44.5	1,555.91	44.5	1,555.91
95	18.0	254.57	21.5	363.20	46.0	1,662.57	51.5	2,083.91	51.5	2,083.91
120	19.5	298.77	23.0	415.64	50.5	2,003.77	56.0	2,464.00	56.0	2,464.00
150	21.5	363.20	26.0	531.14	56.0	2,464.00	62.0	3,020.29	62.0	3,020.29
185	24.0	452.57	28.0	616.00	61.5	2,971.77	68.0	3,633.14	68.0	3,633.14
240	27.0	572.79	31.5	779.63	69.0	3,740.79	76.5	4,598.20	76.5	4,598.20
300	30.0	707.14	35.0	962.50	76.0	4,538.29	85.0	5,676.79	84.5	5,610.20
400	33.5	881.77	38.5	1,164.63	-	-	-	-	-	-
500	38.0	1,134.7	43.0	1,452.79	-	-	-	-	-	-

สายมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 33.5 มม. จำนวน 7 เส้น

$$\begin{aligned}\text{ความกว้างของรางเคเบิล} &\geq 33.5 \times 7 \\ &\geq 234.50 \text{ มม.}\end{aligned}$$

เลือกใช้รางที่มีความกว้าง 300 มม.

ตัวอย่างที่ 7

ถ้าต้องการใช้รางเคเบิลแบบมีช่องระบายอากาศขนาดความกว้าง 300 มม. สำหรับเดินสายตาม มอก. 11-2531 ตารางที่ 6 แบบ 1 แกน ขนาด 150 ตร.มม. จำนวน 12 เส้น จะสามารถวางสายได้หรือไม่

วสท. 5.15.5.1.2

รางเคเบิลที่มีเฉพาะสายเคเบิลที่มีขนาดตั้งแต่ 120 ตร.มม. ถึง 300 ตร.มม. ผลรวมพื้นที่หน้าตัดรวมฉนวนและเปลือกของสายต้องไม่มากกว่าพื้นที่สูงสุดที่อนุญาตให้วางสายได้ ตามที่กำหนดไว้ในตาราง ว.ส.ท. ที่ 5-8 ช่องที่ 1

ตารางที่ 5-8
พื้นที่หน้าตัดสูงสุดสำหรับวางเคเบิลแกนเดี่ยวระบบแรงต่ำ
ในรางเคเบิลแบบบันไดหรือแบบรางมีช่องระบายอากาศ

ความกว้างภายในของรางเคเบิล (มม.)	ช่องที่ 1 ใช้กับข้อ 5.15.5.1.2 เท่านั้น (ตร.มม.)	ช่องที่ 2* ใช้กับข้อ 5.15.5.1.4 เท่านั้น (ตร.มม.)
150	4000	4000-(27.9 Sd)**
300	8500	8500-(27.9 Sd)
450	12500	12500-(27.9 Sd)
600	16500	16500-(27.9 Sd)
750	21000	21000-(27.9 Sd)
900	25000	25000-(27.9 Sd)

รางขนาด 300 มม. พื้นที่สูงสุด คือ 8500 ตร.มม.

สาย NYY 1 แกน ขนาด
150 ตร.มม. มีขนาด
พื้นที่หน้าตัด

= 531.14 ม.ม.

ตารางที่ 3.6 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (รวมฉนวนและเปลือก)และพื้นที่หน้าตัดของสายไฟฟ้าตาม มอก.11-2531

ขนาดสาย (ตร.มม.)	ตารางที่ 4 (THW)		ตารางที่ 6 (NYY , 1/C)		ตารางที่ 7 (NYY , 3/C)		ตารางที่ 7 (NYY , 4/C)		ตารางที่ 8 (NYY 3/C,N)	
	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง (มม.)	พื้นที่ หน้าตัด (ตร.มม.)	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง (มม.)	พื้นที่ หน้าตัด (ตร.มม.)	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง (มม.)	พื้นที่ หน้าตัด (ตร.มม.)	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง (มม.)	พื้นที่ หน้าตัด (ตร.มม.)	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง (มม.)	พื้นที่ หน้าตัด (ตร.มม.)
0.5	3.0	7.07	-	-	-	-	-	-	-	-
1	3.5	9.63	8.8	60.85	13.0	132.79	14.0	154.00	-	-
1.5	3.8	11.35	9.2	66.50	13.5	143.20	14.5	165.20	-	-
2.5	4.3	14.53	9.8	75.46	15.0	176.79	16.0	201.14	-	-
4	5.2	21.25	10.5	86.63	16.5	213.91	17.5	240.63	-	-
6	5.8	26.43	11.0	95.07	18.0	254.57	19.0	283.64	19.0	283.64
10	7.2	40.73	12.0	113.14	20.5	330.20	23.0	415.64	23.0	415.64
16	8.4	55.44	13.0	132.79	24.5	471.63	26.5	551.77	26.5	551.77
25	10.5	86.63	14.5	165.20	28.5	638.20	31.0	755.07	31.0	755.07
35	11.5	103.91	16.0	201.14	31.5	779.63	35.0	962.50	35.0	962.50
50	13.5	143.20	17.0	227.07	36.0	1,018.29	39.5	1,225.91	39.5	1,225.91
70	15.5	188.77	19.0	283.64	40.5	1,288.77	44.5	1,555.91	44.5	1,555.91
95	18.0	254.57	21.5	363.20	46.0	1,662.57	51.5	2,083.91	51.5	2,083.91
120	19.5	298.77	23.0	415.64	50.5	2,003.77	56.0	2,464.00	56.0	2,464.00
150	21.5	363.20	26.0	531.14	56.0	2,464.00	62.0	3,020.29	62.0	3,020.29
185	24.0	452.57	28.0	616.00	61.5	2,971.77	68.0	3,633.14	68.0	3,633.14
240	27.0	572.79	31.5	779.63	69.0	3,740.79	76.5	4,598.20	76.5	4,598.20
300	30.0	707.14	35.0	962.50	76.0	4,538.29	85.0	5,676.79	84.5	5,610.20
400	33.5	881.77	38.5	1,164.63	-	-	-	-	-	-
500	38.0	1,134.7	43.0	1,452.79	-	-	-	-	-	-

สามารถวางสายได้ไม่เกิน $\frac{8,500}{531.14} = 16$ เส้น

โจทย์วางแค่ 12 เส้น → สามารถใช้รางขนาดนี้ได้

ตัวอย่างที่ 8

ต้องการเดินสายตาม มอก 11-2531 ตารางที่ 4

ขนาด 400 ตร.มม. จำนวน 6 เส้น

ขนาด 240 ตร.มม. จำนวน 3 เส้น

บนรางเคเบิลแบบแบนได้ ควรจะใช้รางเคเบิลขนาดความกว้างที่
มิลลิเมตร

วสท. 5.15.5.1.4

รางเคเบิลที่มีสายเคเบิลขนาดตั้งแต่ 400 ตร.มม.ขึ้นไป วางรวมกับสายเคเบิลขนาดเล็กกว่า 400 ตร.มม. ผลรวมพื้นที่หน้าตัดรวมฉนวนและเปลือกของสายที่มีขนาดเล็กกว่า 400 ตร.มม. ทั้งหมดต้องไม่เกินพื้นที่สูงสุดที่อนุญาตให้วางสายได้ตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 5-8 ช่องที่ 2

ตารางที่ 5-8

พื้นที่หน้าตัดสูงสุดสำหรับวางเคเบิลแกนเดี่ยวระบบแรงต่ำ
ในรางเคเบิลแบบบันไดหรือแบบรางมีช่องระบายอากาศ

ความกว้างภายในของรางเคเบิล (มม.)	ช่องที่ 1 ใช้กับข้อ 5.15.5.1.2 เท่านั้น (ตร.มม.)	ช่องที่ 2* ใช้กับข้อ 5.15.5.1.4 เท่านั้น (ตร.มม.)
150	4000	4000-(27.9 Sd)**
300	8500	8500-(27.9 Sd)
450	12500	12500-(27.9 Sd)
600	16500	16500-(27.9 Sd)
750	21000	21000-(27.9 Sd)
900	25000	25000-(27.9 Sd)

หมายเหตุ * พื้นที่หน้าตัดสูงสุดสำหรับวางเคเบิลในช่องที่ 2 ให้ใช้วิธีคำนวณ ตัวอย่างเช่น รางเคเบิลมีความกว้าง 150 มม. จะได้พื้นที่สูงสุดสำหรับวางเคเบิลเท่ากับ 4000-(27.9 Sd) ตร.มม.

** Sd หมายถึงผลรวมเส้นผ่านศูนย์กลางเป็น มม. ของสายเคเบิลแกนเดี่ยวที่มีขนาดตั้งแต่ 400 ตร.มม. ขึ้นไป ซึ่งติดตั้งรวมกับสายเคเบิลที่มีขนาดเล็กกว่าในรางเคเบิลเดียวกัน

หาขนาดพื้นที่หน้าตัดรวม ของสายทุกเส้น

สาย THW

สายขนาด 240 ตร.มม.

- พท.หน้าตัด 572.79 ตร.มม.

สายขนาด 400 ตร.มม.

- ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง

33.5 มม.

ตารางที่ 3.6 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (รวมฉนวนและเปลือก)และพื้นที่หน้าตัดของสายไฟฟ้าตาม มอก.11-2531

ขนาดสาย (ตร.มม)	ตารางที่ 4 (THW)		ตารางที่ 6 (NYY , 1/C)		ตารางที่ 7 (NYY , 3/C)		ตารางที่ 7 (NYY , 4/C)		ตารางที่ 8 (NYY 3/C,N)	
	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง (มม.)	พื้นที่ หน้าตัด (ตร.มม)	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง (มม.)	พื้นที่ หน้าตัด (ตร.มม)	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง (มม.)	พื้นที่ หน้าตัด (ตร.มม)	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง (มม.)	พื้นที่ หน้าตัด (ตร.มม)	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง (มม.)	พื้นที่ หน้าตัด (ตร.มม)
0.5	3.0	7.07	-	-	-	-	-	-	-	-
1	3.5	9.63	8.8	60.85	13.0	132.79	14.0	154.00	-	-
1.5	3.8	11.35	9.2	66.50	13.5	143.20	14.5	165.20	-	-
2.5	4.3	14.53	9.8	75.46	15.0	176.79	16.0	201.14	-	-
4	5.2	21.25	10.5	86.63	16.5	213.91	17.5	240.63	-	-
6	5.8	26.43	11.0	95.07	18.0	254.57	19.0	283.64	19.0	283.64
10	7.2	40.73	12.0	113.14	20.5	330.20	23.0	415.64	23.0	415.64
16	8.4	55.44	13.0	132.79	24.5	471.63	26.5	551.77	26.5	551.77
25	10.5	86.63	14.5	165.20	28.5	638.20	31.0	755.07	31.0	755.07
35	11.5	103.91	16.0	201.14	31.5	779.63	35.0	962.50	35.0	962.50
50	13.5	143.20	17.0	227.07	36.0	1,018.29	39.5	1,225.91	39.5	1,225.91
70	15.5	188.77	19.0	283.64	40.5	1,288.77	44.5	1,555.91	44.5	1,555.91
95	18.0	254.57	21.5	363.20	46.0	1,662.57	51.5	2,083.91	51.5	2,083.91
120	19.5	298.77	23.0	415.64	50.5	2,003.77	56.0	2,464.00	56.0	2,464.00
150	21.5	363.20	26.0	531.14	56.0	2,464.00	62.0	3,020.29	62.0	3,020.29
185	24.0	452.57	28.0	616.00	61.5	2,971.77	68.0	3,633.14	68.0	3,633.14
240	27.0	572.79	31.5	779.63	69.0	3,740.79	76.5	4,598.20	76.5	4,598.20
300	30.0	707.14	35.0	962.50	76.0	4,538.29	85.0	5,676.79	84.5	5,610.20
400	33.5	881.77	38.5	1,164.63	-	-	-	-	-	-
500	38.0	1,134.7	43.0	1,452.79	-	-	-	-	-	-

พื้นที่หน้าตัดสาย THW ขนาด 240 ตร.มม. เท่ากับ 572.79 ตร.มม.

$$\text{พื้นที่หน้าตัดรวม 3 เส้น} = 572.79 \times 3 = 1,718.37 \text{ ตร.มม.}$$

เส้นผ่านศูนย์กลางสาย THW ขนาด 400 ตร.มม. เท่ากับ 33.5 มม.

$$\begin{aligned} \text{ผลรวมเส้นผ่านศูนย์กลางของสายขนาด 400 ตร.มม. ทั้งหมด 6 เส้น} \\ = 33.5 \times 6 = 201 \text{ มม.} \end{aligned}$$

พื้นที่สูงสุดที่อนุญาตให้วางสายได้ตามที่กำหนดใน ตาราง วสท.ที่ 5-8
ช่องที่ 2 คือ $X - (27.9 Sd)$

$$X - (27.9 Sd) \geq 1,718.37$$

$$X \geq 1,718.37 + (27.9 Sd)$$

$$X \geq 1,718.37 + (27.9 \times 201)$$

$$X \geq 7,326.27$$

นำค่า X ไปเทียบกับตาราง 5-8 ช่องที่ 2

ตารางที่ 5-8

พื้นที่หน้าตัดสูงสุดสำหรับวางเคเบิลแกนเดี่ยวระบบแรงต่ำ
ในรางเคเบิลแบบบันไดหรือแบบรางมีช่องระบายอากาศ

ความกว้างภายในของรางเคเบิล (มม.)	ช่องที่ 1 ใช้กับข้อ 5.15.5.1.2 เท่านั้น (ตร.มม.)	ช่องที่ 2* ใช้กับข้อ 5.15.5.1.4 เท่านั้น (ตร.มม.)
150	4000	4000-(27.9 Sd)**
300	8500	8500-(27.9 Sd)
450	12500	12500-(27.9 Sd)
600	16500	16500-(27.9 Sd)
750	21000	21000-(27.9 Sd)
900	25000	25000-(27.9 Sd)

ค่า X ที่มากกว่า 7,326.27 คือ 8,500

เลือกใช้รางเคเบิลแบบบันไดขนาดความกว้าง 300 มม.