



# หน่วยที่ 2

## สายไฟฟ้าและการทำงาน





## หัวข้อเรื่อง (Topics)

2.1 มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้า

2.2 มาตรฐานสายไฟฟ้า

2.3 ประเภทของสายไฟฟ้า

2.4 การกำหนดสีของสายไฟฟ้าหุ้มฉนวน แรงดันต่ำ

2.5 ขนาดกระแสของสายไฟฟ้า





## หัวข้อเรื่อง (Topics)

2.6 ข้อกำหนดการใช้งานของสายไฟฟ้า

2.7 สรุปสาระสำคัญ





## 2.1 มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้า

มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าที่การไฟฟ้าฯ ยอมรับ เช่น มาตรฐาน IEC, BS, ANSI, NEMA, DIN, VDE, UL, JIS, AS เป็นต้น หรือเป็นชนิดที่ได้รับความเห็นชอบจากการไฟฟ้าฯ ก่อน โดยมาตรฐานที่อ้างอิงให้ยึดถือตามฉบับที่ปรับปรุงล่าสุด ยกตัวอย่างมาตรฐานที่นิยมใช้ในประเทศไทย ดังนี้

**มาตรฐาน IEC (International Electrotechnical Commission)** เป็นมาตรฐานนานาชาติ

**มาตรฐาน BS (British Standard)** เป็นมาตรฐานของประเทศอังกฤษ จะสอดคล้องกับมาตรฐาน IEC

**มาตรฐาน ANSI (American National Standards Institute)** เป็นองค์กรที่ออกมาตรฐานและข้อกำหนดของประเทศสหรัฐอเมริกา

**มาตรฐาน NEMA (National Electrical Manufacturers Association)** เป็นมาตรฐานอุตสาหกรรมของโรงงานผู้ผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าในประเทศสหรัฐอเมริกา

**มาตรฐาน DIN (Deutsches Institut für Normung e.V.)** เป็นมาตรฐานของประเทศเยอรมนี





**มาตรฐาน VDE (Verband Deutscher Elektrotechniker e.V.)** เป็นองค์กรของกลุ่มวิศวกรไฟฟ้าในประเทศเยอรมนี

**มาตรฐาน UL (Underwriter's Laboratories, Inc.)** เป็นองค์กรที่ทำการทดสอบและรับประกันความปลอดภัยของประเทศสหรัฐอเมริกา

**มาตรฐาน JIS (Japanese Industrial Standards)** เป็นมาตรฐานอุตสาหกรรมของประเทศญี่ปุ่น

**มาตรฐาน AS (Australian Standards)** เป็นมาตรฐานของประเทศออสเตรเลีย มาตรฐาน EIT (The Engineering Institute of Thailand) เป็นมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย (วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ : วสท.)

**MEA (Metropolitan Electricity Authority)** การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.)

**PEA (Provincial Electricity Authority)** การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.)

**TISI (Thai Industrial Standards Institute)** สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของประเทศไทย (สมอ.)





## 2.2 มาตรฐานสายไฟฟ้า

ประเทศไทยได้ปรับปรุงมาตรฐานสายไฟฟ้าใหม่ ตามมาตรฐาน IEC เนื่องจากปัจจุบันประเทศไทยได้ใช้อุปกรณ์ตามมาตรฐาน IEC มากขึ้น กระทรวงอุตสาหกรรมจึงได้ดำเนินการปรับปรุงมาตรฐาน วสท. ให้เป็นตามมาตรฐาน IEC 60227 คือ มาตรฐานสายไฟฟ้า มอก. 11-2553

มาตรฐานสายไฟฟ้าอ้างอิงจากมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2545 หรือมาตรฐาน วสท. พ.ศ. 2545 (EIT Standard 2001-45) และมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2556 หรือมาตรฐาน วสท. พ.ศ. 2556 (EIT Standard 2001-56) ดังนี้

### 2.2.1 มาตรฐานสายไฟฟ้าตามมาตรฐาน วสท. พ.ศ. 2545 (EIT Standard 2001-45)

#### 1. สายไฟฟ้าหุ้มฉนวน

- (1) สายไฟฟ้าทองแดงหุ้มฉนวนพีวีซี เป็นไปตาม มอก. 11-2531
- (2) สายไฟฟ้าอะลูมิเนียมหุ้มฉนวนพีวีซี เป็นไปตาม มอก. 293-2541

**หมายเหตุ** การไฟฟ้านครหลวงห้ามใช้ในระบบสายแรงต่ำภายใน

- (3) สายไฟฟ้าตามมาตรฐานการไฟฟ้านครหลวงหรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค





## 2. สายไฟฟ้าเปลือย

- (1) สายไฟฟ้าทองแดงรัดแข็ง สำหรับสายไฟฟ้าเหนือดิน เป็นไปตาม มอก. 64-2517
- (2) สายไฟฟ้าอะลูมิเนียมตีเกลียวเปลือย เป็นไปตาม มอก. 85-2523
- (3) สายไฟฟ้าอะลูมิเนียมตีเกลียวเปลือยแกนเหล็ก เป็นไปตาม มอก. 86-2523

### 2.2.2 มาตรฐานสายไฟฟ้าตามมาตรฐาน วสท. พ.ศ. 2556 (EIT Standard 2001-56)

#### 1. สายไฟฟ้าหุ้มฉนวน

- (1) สายไฟฟ้าทองแดงหุ้มฉนวนพีวีซี เป็นไปตาม มอก. 11-2553
- (2) สายไฟฟ้าอะลูมิเนียมหุ้มฉนวนพีวีซี เป็นไปตาม มอก. 293-2541

**หมายเหตุ** 1. การไฟฟ้านครหลวงห้ามใช้เดินสายภายในของระบบไฟฟ้าแรงต่ำ

2. การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอนุญาตให้ใช้สายชนิดนี้เป็นตัวนำประธาน (สายเมน) ได้ เฉพาะการเดินสายลอยในอากาศ บนวัสดุฉนวน ภายนอกอาคาร





(3) สายไฟฟ้าทองแดงหุ้มฉนวนครอสลิงกด์พอลิเอทิลีน เป็นไปตามมาตรฐาน IEC 60502 หรือมาตรฐานที่กำหนดไว้ข้างต้น

(4) สายไฟฟ้าตามมาตรฐานการไฟฟ้านครหลวงหรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

## 2. สายไฟฟ้าเปลือย

(1) สายไฟฟ้าทองแดงรีดแข็ง สำหรับสายไฟฟ้าเหนือดิน เป็นไปตาม มอก. 64-2517

(2) สายไฟฟ้าอะลูมิเนียมตีเกลียวเปลือย เป็นไปตาม มอก. 85-2548

(3) สายไฟฟ้าอะลูมิเนียมตีเกลียวเปลือยแกนเหล็ก เป็นไปตาม มอก. 85-2548

(4) สายไฟฟ้าตามมาตรฐานการไฟฟ้านครหลวงหรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค





## 2.3 ประเภทของสายไฟฟ้า

สายไฟฟ้ามียุทธว้ดพื้นที่หน้าตัดของสายเป็นตารางมิลลิเมตร (Square Millimeter) โดยใช้ตัวย่อคือ มม.<sup>2</sup>, ตร.มม., mm<sup>2</sup>, หรือ sq.mm. ซึ่งเป็นหน่วยวัดในระบบเมตริกที่นิยมใช้ในปั้จจุบัน ส่วนหน่วยวัดของระบบอังกฤษจะวัดเป็นเซอร์คิวลาร์มิล (Circular Mil) และการแบ่งประเภทของสายไฟฟ้า ดังนี้

### 2.3.1 ประเภทของสายไฟฟ้า แบ่งตามลักษณะของตัวนำ

สายไฟฟ้า ถ้าแบ่งตามลักษณะของตัวนำได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. สายเดี่ยวแข็งหรือสายตัน (Solid Wire) จะเป็นสายไฟฟ้าขนาดเล็กหุ้มฉนวนเป็นส่วนใหญ่
2. สายตีเกลียว (Stranded Wire) โดยเอาสายเดี่ยวหลายเส้นมาพันเป็นเกลียว

### 2.3.2 ประเภทของสายไฟฟ้า แบ่งตามการใช้แรงดันไฟฟ้า

สายไฟฟ้า ถ้าแบ่งตามการใช้แรงดันไฟฟ้าได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. สายไฟฟ้าแรงดันต่ำ (Low Voltage Wire) จะเป็นสายไฟฟ้าขนาดเล็ก เช่น สาย VAF, IEC01 และ NYY เป็นต้น





2. สายไฟฟ้าแรงดันสูง (High Voltage Wire) จะเป็นสายตีเกลียวขนาดใหญ่ มีทั้งสายเปลือย และหุ้มฉนวน เช่น สายอะลูมิเนียมตีเกลียวเปลือย (AAC: All Aluminium Stranded Conductor) เป็นต้น

### 2.3.3 ประเภทของสายไฟฟ้า แบ่งตามการห่อหุ้มฉนวน

สายไฟฟ้า ถ้าแบ่งตามการห่อหุ้มฉนวนได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. สายไฟฟ้าที่มีฉนวนห่อหุ้ม จะเป็นสายไฟฟ้าขนาดเล็กใช้ตามบ้านเรือนและโรงงานต่าง ๆ เช่น สาย VAF และ IEC01 เป็นต้น

2. สายไฟฟ้าที่ไม่มีฉนวนห่อหุ้ม จะเป็นสายตีเกลียวขนาดใหญ่ใช้ในระบบไฟฟ้าแรงสูง เช่น สายอะลูมิเนียมตีเกลียวเปลือย (AAC) และสายอะลูมิเนียมแกนเหล็ก (ACSR: Aluminium Conductor Steel Reinforced) เป็นต้น





## 2.4 การกำหนดสีของสายไฟฟ้าหุ้มฉนวน แรงดันต่ำ

**ระบบแรงต่ำ (Low Voltage System)** หมายถึง ระบบไฟฟ้าที่มีแรงดันระหว่างเฟส (Phase to Phase) ไม่เกิน 1,000 โวลต์ หรือแรงดันเทียบกับดินไม่เกิน 600 โวลต์

### 2.4.1 การกำหนดสี ตามมาตรฐาน วสท. พ.ศ. 2545 (EIT Standard 2001–45)

1. ตัวนำนิวทรัล ใช้สีเทาอ่อนหรือสีขาว
2. สายเส้นไฟ ต้องใช้สายที่มีสีต่างไปจากตัวนำนิวทรัลและตัวนำสำหรับต่อลงดิน สีของสายไฟ ในระบบไฟฟ้า 3 เฟส ให้ใช้สายที่มีสีฉนวนหรือทำเครื่องหมายเป็นสีดำ แดง และน้ำเงิน สำหรับเฟส 1, 2 และ 3 ตามลำดับ
3. สายดินของบริภัณฑ์ไฟฟ้าใช้สีเขียว หรือสีเขียวแถบเหลือง หรือเป็นสายเปลือย
  - ข้อยกเว้นที่ 1** สายไฟฟ้าที่มีขนาดโตกว่า 16 ตร.มม. ให้ทำเครื่องหมายแทนการกำหนดสี ที่ปลายสาย
  - ข้อยกเว้นที่ 2** สายออกจากเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าถึงบริภัณฑ์ประธาน (ตัวนำประธานเข้าอาคาร)





## 2.4.2 การกำหนดสี ตามมาตรฐาน วสท. พ.ศ. 2556 (EIT Standard 2001–56)

1. ตัวนำนิวทรัล ใช้สีฟ้า
2. สายเส้นไฟ ต้องใช้สายที่มีสีต่างไปจากตัวนำนิวทรัลและตัวนำสำหรับต่อลงดิน สีของสายไฟ ในระบบไฟฟ้า 3 เฟส ให้ใช้สายที่มีสีฉนวนหรือทำเครื่องหมายเป็นสีน้ำตาล ดำ และเทา สำหรับเฟส 1, 2 และ 3 ตามลำดับ
3. สายดินของบริภัณฑ์ไฟฟ้าใช้สีเขียว หรือสีเขียวแถบเหลือง หรือเป็นสายเปลือย
  - ข้อยกเว้นที่ 1** สายไฟฟ้าแกนเดี่ยวที่มีขนาดตั้งแต่ 16 ตร.มม. อาจทำเครื่องหมายที่ปลาย สายแทนการกำหนดสีได้
  - ข้อยกเว้นที่ 2** สายออกจากเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าถึงบริภัณฑ์ประธาน (ตัวนำประธานเข้าอาคาร)





## 2.5 ขนาดกระแสของสายไฟฟ้า

ขนาดกระแสของสายไฟฟ้า กล่าวถึงเฉพาะสายไฟฟ้าทองแดงหุ้มฉนวนพีวีซีและสายไฟฟ้าทองแดงหุ้มฉนวนครอสลิงก์ด์พอลิเอทิลีน ในระบบแรงดันต่ำ ดังนี้

### 2.5.1 ขนาดกระแสของสายไฟฟ้าตามมาตรฐาน มอก. 11-2531

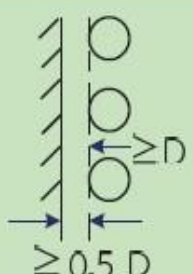




ขนาดกระแสของสายไฟฟ้าทองแดงหุ้มฉนวนพีวีซี (Polyvinyl Chloride: PVC) ที่ผลิตตามมาตรฐานของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก. 11-2531 ตามตารางที่ 2.1 และ 2.2

ขนาดกระแสของสายไฟฟ้าทองแดงหุ้มฉนวนครอสลิงก์ด์พอลิเอทิลีน (Cross-Linked Polyethylene: XLPE) ระบบแรงดัน 600 โวลต์ ตามตารางที่ 2.3

**ตารางที่ 2.1** ขนาดกระแสของสายไฟฟ้าทองแดงหุ้มฉนวนพีวีซี ตาม มอก.11-2531 อุณหภูมิตัวนำ 70 องศาเซลเซียส ขนาดแรงดัน 300 หรือ 700 โวลต์ อุณหภูมิโดยรอบ 40 องศาเซลเซียส (สำหรับวิธีการเดินสาย ก-ค) และ 30 องศาเซลเซียส (สำหรับวิธีการเดินสาย ง-จ)





ขนาดสาย (ตร.มม.)	ขนาดกระแสไฟฟ้า (แอมแปร์)						
	วิธีการเดินสายไฟฟ้า (หมายเหตุ 2)						
							
	ก	ข	ค		ง		จ
		ท่อโลหะ	ท่ออโลหะ	ท่อโลหะ	ท่ออโลหะ		
0.5	9	8	8	7	10	9	-
1	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	58	50	56
10	60	50	43	42	77	65	75
16	81	66	56	54	103	87	97



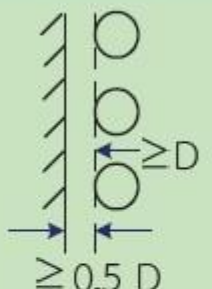
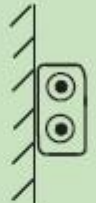





ขนาดสาย (ตร.มม.)	ขนาดกระแสไฟฟ้า (แอมแปร์)						
	วิธีการเดินสายไฟฟ้า (หมายเหตุ 2)						
	ก	ข	ค		ง		จ
		ท่อโลหะ	ท่อโลหะ	ท่อโลหะ	ท่อโลหะ		
25	111	89	77	74	126	105	125
35	137	110	95	91	126	105	150
50	169	-	119	114	156	129	177
70	217	-	148	141	195	160	216
95	271	-	187	180	242	200	259
120	316	-	214	205	279	228	294
150	364	-	251	236	322	259	330
185	424	-	287	269	370	296	372
240	509	-	344	329	440	352	431





**ตารางที่ 2.1** ขนาดกระแสของสายไฟฟ้าทองแดงหุ้มฉนวนพีวีซี ตาม มอก. 11-2531 อุณหภูมิตัวนำ 70 องศาเซลเซียส ขนาดแรงดัน 300 หรือ 700 โวลต์ อุณหภูมิโดยรอบ 40 องศาเซลเซียส (สำหรับ วิธีการเดินสาย ก-ค) และ 30 องศาเซลเซียส (สำหรับวิธีการเดินสาย ง-จ) (ต่อ)

ขนาดสาย (ตร.มม.)	ขนาดกระแสไฟฟ้า (แอมแปร์)						
	วิธีการเดินสายไฟฟ้า (หมายเหตุ 2)						
	 ก	 ข	 ค		 ง		 จ
ท่อโลหะ	ท่อโลหะ	ท่อโลหะ	ท่อโลหะ	ท่อโลหะ	ท่อโลหะ		
300	592	-	400	373	508	400	487
400	696	-	474	419	599	455	552
500	818	-	541	469	684	516	623





## หมายเหตุ (ตารางที่ 2.1)

- 1)  $D$  = เส้นผ่านศูนย์กลางของสายไฟฟ้า
- 2) ชนิดของตัวนำและรูปแบบการติดตั้งไฟฟ้าเป็นไปดังนี้

วิธีการเดินสาย	รูปแบบการติดตั้ง	ชนิดของตัวนำและรูปแบบการติดตั้ง
ก		♦ สายแกนเดี่ยวหุ้มฉนวนเดินในอากาศ
ข		♦ สายแบบหุ้มฉนวนมีเปลือกเดินเกาะผนัง
ค		♦ สายแกนเดี่ยวหุ้มฉนวนไม่เกิน 3 เส้น หรือสายหุ้มฉนวนมีเปลือกไม่เกิน 3 แกน เดินในท่อให้อากาศ ในท่อฝังในผนังปูนฉาบ หรือในท่อในฝ้าเพดาน





## หมายเหตุ (ตารางที่ 2.1)

- 1) D = เส้นผ่านศูนย์กลางของสายไฟฟ้า
- 2) ชนิดของตัวนำและรูปแบบการติดตั้งไฟฟ้าเป็นไปดังนี้ (ต่อ)

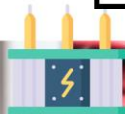
วิธีการเดินสาย	รูปแบบการติดตั้ง	ชนิดของตัวนำและรูปแบบการติดตั้ง
ง		<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ สายแกนเดี่ยวหุ้มฉนวนไม่เกิน 3 เส้น หรือสายหุ้มฉนวนมีเปลือกไม่เกิน 3 แกน เดินในท่อฝังดิน</li> </ul>
จ		<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ สายแกนเดี่ยวหุ้มฉนวนมีเปลือกไม่เกิน 3 เส้น หรือสายหุ้มฉนวนมีเปลือกไม่เกิน 3 แกน ฝังดินโดยตรง</li> </ul>





3) อุณหภูมิโดยรอบที่แตกต่างจาก 40 องศาเซลเซียส (สำหรับวิธีการเดินสายแบบ ก-ค) หรือ 30 องศาเซลเซียส (สำหรับวิธีการเดินสายแบบ ง และ จ) ให้คูณค่าขนาดกระแสไฟฟ้าด้วยตัวคูณ ดังนี้

อุณหภูมิโดยรอบ (องศาเซลเซียส)	ตัวคูณ	
	วิธีเดินสาย ก-ค (หมายเหตุ 1)	วิธีเดินสาย ง และ จ (หมายเหตุ 1)
21-25	-	1.08
26-30	-	1
31-45	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	-



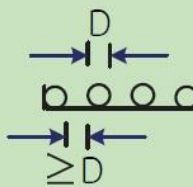

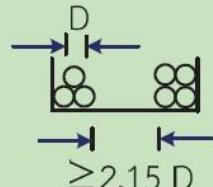





4) ในที่ซึ่งมีการเดินสายผสมระหว่างการเดินสายในอากาศหรือเกาะผนัง (วิธีการเดินสาย ก หรือ ข) และการเดินสายในท่อ (วิธีการเดินสาย ค) หากความยาวสายที่เดินในท่อไม่เกินครึ่งหนึ่งของความยาวสายทั้งหมด

**ตารางที่ 2.2** ขนาดกระแสไฟฟ้าของสายไฟฟ้าทองแดงหุ้มฉนวนพีวีซี ตาม มอก. 11-2531 อุณหภูมิตัวนำ 70 องศาเซลเซียส ขนาดแรงดันไฟฟ้า 300 หรือ 750 โวลต์ อุณหภูมิโดยรอบ 40 องศาเซลเซียส วางบนรางเคเบิล (Cable Tray)





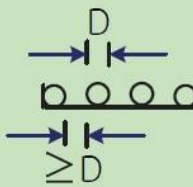

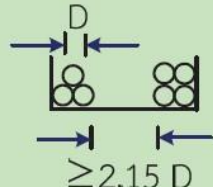



ขนาดสาย (ตร.มม.)	ขนาดกระแสไฟฟ้า (แอมแปร์)					
	วิธีการเดินสาย (หมายเหตุ 1)					
						
ก	ข	ค	ง	จ	ฉ	
1	-	-	-	-	11	10
1.5	-	-	-	-	14	13
2.5	-	-	-	-	18	17
4	-	-	-	-	24	23
6	-	-	-	-	31	29
10	-	-	-	-	43	41





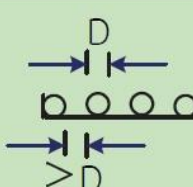

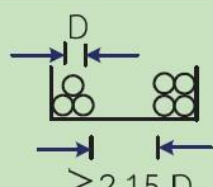
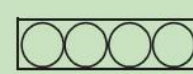


ขนาดกระแสไฟฟ้า (แอมแปร์)

วิธีการเดินสาย (หมายเหตุ 1)

ขนาดสาย (ตร.มม.)	ขนาดกระแสไฟฟ้า (แอมแปร์)					
	วิธีการเดินสาย (หมายเหตุ 1)					
						
ก	ข	ค	ง	จ	ฉ	
16	-	-	-	-	56	53
25	-	-	-	-	77	73
35	-	-	-	-	95	90
50	169	110	143	101	119	113
70	217	141	183	130	148	140
95	271	176	230	163	187	178





ขนาดสาย (ตร.มม.)	ขนาดกระแสไฟฟ้า (แอมแปร์)					
	วิธีการเดินสาย (หมายเหตุ 1)					
						
ก	ข	ค	ง	จ	ฉ	
120	316	205	267	190	214	203
150	364	237	308	218	251	238
185	424	276	360	254	287	273
240	509	331	432	305	344	327
300	592	444	504	414	400	393
400	696	522	593	487	-	-
500	818	613	699	572	-	-





## หมายเหตุ (ตารางที่ 2.2)

- 1)  $D$  = เส้นผ่านศูนย์กลางกลางของสายไฟฟ้า
- 2) ชนิดของตัวนำและรูปแบบการติดตั้งเป็นไป ดังนี้

วิธีการเดินสาย	รูปแบบการติดตั้ง	ชนิดของตัวนำและรูปแบบการติดตั้ง
ก		<ul style="list-style-type: none"> <li>สายแกนเดี่ยววางเรียงกันชั้นเดียวบนรางเคเบิล มีระยะห่างระหว่างสายไม่น้อยกว่าเส้นผ่านศูนย์กลางกลางของสายเส้นโตที่อยู่ใกล้กัน</li> </ul>
ข		<ul style="list-style-type: none"> <li>สายแกนเดี่ยววางบนรางเคเบิล ไม่มีระยะห่างระหว่างเรียงกันหรือซ้อนกัน</li> </ul>
ค		<ul style="list-style-type: none"> <li>สายแกนเดี่ยววางซ้อนกันเป็นสามเหลี่ยมบนเคเบิล มีระยะห่างระหว่างกลุ่มสายไม่น้อยกว่า 2.15 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางกลางของสายแต่ละเส้น</li> </ul>





วิธีการเดินสาย	รูปแบบการติดตั้ง	ชนิดของตัวนำและรูปแบบการติดตั้ง
ง		♦ สายแกนเดี่ยววางบนรางเคเบิลมีฝาปิดที่ไม่มีระยะห่างระหว่างสายวางเรียงกันหรือวาง ซ้อนกัน
จ		♦ สายหลายแกนวางบนรางเคเบิลวางเรียงกันหรือซ้อนกัน
ฉ		♦ สายหลายแกนวางบนรางเคเบิลมีฝาปิดที่ยาวเกิน 1.80 เมตร วางเรียงกันหรือซ้อนกัน

3) คุณหมึโดยรอบที่แตกต่างจาก 40 องศาเซลเซียส ให้คุณค่าขนาดกระแสไฟฟ้าด้วยตัวคุณ เช่นเดียวกับหมายเหตุ 3) ของตารางที่ 2.1





**ตารางที่ 2.3** ขนาดกระแสของสายไฟฟ้าทองแดงหุ้มฉนวนครอสลิงก์ด์พอลิเอทิลีน อุณหภูมิตัวนำ 90 องศาเซลเซียส ขนาดแรงดัน 600 โวลต์ อุณหภูมิโดยรอบ 40 องศาเซลเซียส (สำหรับการเดินสายใน อากาศ) และ 30 องศาเซลเซียส สำหรับการเดินสายใต้ดิน

ขนาดสาย (ตร.มม.)	ขนาดกระแส (แอมแปร์)				
	วิธีการเดินสาย				
	ก สายแกน เดี่ยวเดินใน อากาศ	ข สายแกนเดี่ยว 3 เส้น หรือสายหลายแกนไม่ เกิน 3 แกน เดินในท่อ โลหะในอากาศ	ค สายแกนเดี่ยว 3 เส้น เดินในท่อฝังดิน		ง สายแกนเดี่ยวไม่เกิน 3 เส้น หรือสายหลายแกนไม่เกิน 3 แกน ฝังในดินโดยตรง
		ท่อโลหะ	ท่ออโลหะ		
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





ขนาดสาย (ตร.มม.)	ขนาดกระแส (แอมแปร์)				
	วิธีการเดินสาย				
	ก สายแกน เดี่ยวเดินใน อากาศ	ข สายแกนเดี่ยว 3 เส้น หรือสายหลายแกนไม่ เกิน 3 แกน เดินในท่อ โลหะในอากาศ	ค สายแกนเดี่ยว 3 เส้น เดินในท่อฝังดิน		ง สายแกนเดี่ยวไม่เกิน 3 เส้น หรือสายหลายแกนไม่เกิน 3 แกน ฝังในดินโดยตรง
ท่อโลหะ			ท่ออโลหะ		
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





ขนาดสาย (ตร.มม.)	ขนาดกระแส (แอมแปร์)				
	วิธีการเดินสาย				
	ก สายแกน เดี่ยวเดินใน อากาศ	ข สายแกนเดี่ยว 3 เส้น หรือสายหลายแกนไม่ เกิน 3 แกน เดินในท่อ โลหะในอากาศ	ค สายแกนเดี่ยว 3 เส้น เดินในท่อฝังดิน		ง สายแกนเดี่ยวไม่เกิน 3 เส้น หรือสายหลายแกนไม่เกิน 3 แกน ฝังในดินโดยตรง
		ท่อโลหะ	ท่ออโลหะ		
185	559	368	436	363	466
240	672	440	518	430	539
300	782	510	612	501	607
400	921	604	734	586	687
500	1,080	686	855	685	773





## 2.5.2 ขนาดกระแสของสายไฟฟ้าตามมาตรฐาน มอก. 11-2553

ขนาดกระแสของสายไฟฟ้าทองแดงหุ้มฉนวนพีวีซี ที่ผลิตตามมาตรฐานของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก. 11-2553 ยกเป็นตัวอย่างตามตารางที่ 2.4-2.6 รูปแบบการติดตั้งอ้างอิงตามลักษณะการติดตั้งอธิบายตามตารางที่ 2.7 และมีข้อควรระวังเกี่ยวกับแรงดันไฟฟ้า ดังนี้

แรงดันไฟฟ้า กำหนดให้เป็น  $U_0/U$  มี 3 ขนาด คือ 300/300 V, 300/500 V และ 450/750 V

$U_0$  หมายถึง แรงดันอาร์เอ็มเอส (Root Mean Square: RMS) ระหว่างตัวนำกับดิน

$U$  หมายถึง แรงดันอาร์เอ็มเอส ระหว่างตัวนำกับตัวนำ

**ตารางที่ 2.4** ขนาดกระแสของสายไฟฟ้าทองแดงหุ้มฉนวนพีวีซี มี/ไม่มีเปลือกนอก สำหรับขนาดแรงดัน ( $U_0/U$ ) ไม่เกิน 0.6/1 กิโลโวลต์ อุณหภูมิตัวนำ 70 องศาเซลเซียส อุณหภูมิโดยรอบ 40 องศาเซลเซียส เดินในช่องเดินสายในอากาศ





ลักษณะการติดตั้ง	กลุ่มที่ 1				กลุ่มที่ 2			
จำนวนตัวนำกระแส	2		3		2		3	
ลักษณะตัวนำกระแส	แกนเดี่ยว	หลายแกน	แกนเดี่ยว	หลายแกน	แกนเดี่ยว	หลายแกน	แกนเดี่ยว	หลายแกน
รูปแบบการติดตั้ง								
รหัสชนิดเคเบิลที่ใช้งาน	60227 IEC 01, 60227 IEC 02, 60277 IEC 05, 60277 IEC 06, 60277 IEC 10, NYY, NYY-G, VCT, VCT-G, IEC 60502-1 และสายที่มีคุณสมบัติพิเศษต่าง ๆ เช่น สายทนไฟ สายไร้ฮาโลเจน สายคว้านน้อย เป็นต้น							

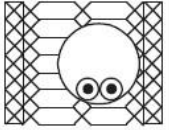
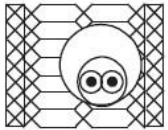
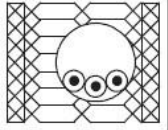
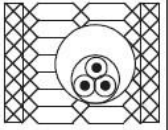
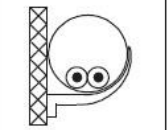
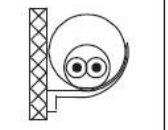
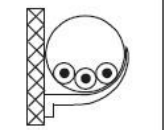
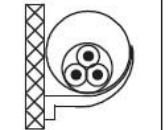




ลักษณะการติดตั้ง	กลุ่มที่ 1				กลุ่มที่ 2			
ขนาดสาย (ตร.มม.)	ขนาดกระแส (แอมแปร์)							
1	10	10	9	9	12	11	10	10
1.5	13	12	12	11	15	14	13	13
2.5	17	16	16	15	21	20	18	17
4	23	22	21	20	28	26	24	23
6	30	28	27	25	36	33	31	30
10	40	37	37	34	50	45	44	40
16	53	50	49	45	66	60	59	54
25	70	65	64	59	88	78	77	70
35	86	80	77	72	109	97	96	86
50	104	96	94	86	131	116	117	103
70	131	121	118	109	167	146	149	130
95	158	145	143	131	202	175	180	156





ลักษณะการติดตั้ง	กลุ่มที่ 1				กลุ่มที่ 2			
จำนวนตัวนำกระแส	2		3		2		3	
ลักษณะตัวนำกระแส	แกนเดี่ยว	หลายแกน	แกนเดี่ยว	หลายแกน	แกนเดี่ยว	หลายแกน	แกนเดี่ยว	หลายแกน
รูปแบบการติดตั้ง								
รหัสชนิดเคเบิลที่ใช้งาน	60227 IEC 01, 60227 IEC 02, 60277 IEC 05, 60277 IEC 06, 60277 IEC 10, NYY, NYY-G, VCT, VCT-G, IEC 60502-1 และสายที่มีคุณสมบัติพิเศษต่าง ๆ เช่น สายทนไฟ สายไร้ฮาโลเจน สายควั่นน้อย เป็นต้น							





ลักษณะการติดตั้ง	กลุ่มที่ 1				กลุ่มที่ 2			
ขนาดสาย (ตร.มม.)	ขนาดกระแส (แอมแปร์)							
120	183	167	164	150	234	202	208	179
150	209	191	188	171	261	224	228	196
185	238	216	213	194	297	256	258	222
240	279	253	249	227	348	299	301	258
300	319	291	285	259	398	343	343	295
400	–	–	–	–	475	–	406	–
500	–	–	–	–	545	–	464	–

**หมายเหตุ** (ตารางที่ 2.4)

ดูคำอธิบายรูปแบบการติดตั้งในตารางที่ 2.7



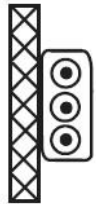
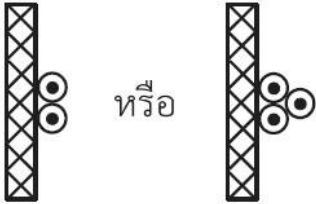
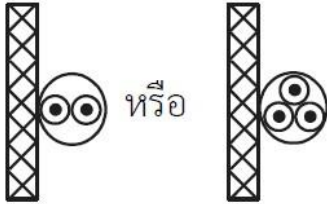


**ตารางที่ 2.5** ขนาดกระแสของสายไฟฟ้าตัวนำทองแดงหุ้มฉนวน มีเปลือกนอก สำหรับขนาดแรงดัน ( $U_0/U$ ) ไม่เกิน 0.6/1 กิโลโวลต์ อุณหภูมิตัวนำ 70 องศาเซลเซียส อุณหภูมิโดยรอบ 40 องศาเซลเซียส เดินเกาะผนังในอากาศ

ลักษณะการติดตั้ง	กลุ่มที่ 3				
	จำนวนตัวนำกระแส	2	ไม่เกิน 3		ไม่เกิน 3
ลักษณะสาย	แบน	กลม		กลม	
ลักษณะตัวนำกระแส	หลายแกน	แกนเดียว		หลายแกน	
ประเภทฉนวน	พีวีซี	พีวีซี	ครอสลิงกด์ พอลิเอทิลีน	พีวีซี	ครอสลิงกด์ พอลิเอทิลีน
อุณหภูมิตัวนำ	70°C	70°C	90°C	70°C	90°C





ลักษณะการติดตั้ง	กลุ่มที่ 3				
รูปแบบการติดตั้ง					
รหัสชนิดเคเบิลที่ใช้งาน	VAF, VAF-G	NYY, IEC 60502-1	IEC 60502-1	NYY, NYY-G 60227 IEC 10, IEC 60502-1	IEC 60502-1
ขนาดสาย (ตร.มม.)	ขนาดกระแส (แอมแปร์)				
1	14	12	16	12	15
1.5	17	16	21	15	20
2.5	23	22	28	21	27
4	32	29	37	28	36

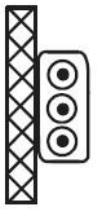

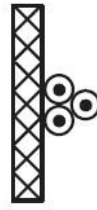
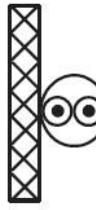





ลักษณะการติดตั้ง	กลุ่มที่ 3				
6	41	37	49	36	47
10	56	51	67	50	65
16	74	69	90	66	87
25	–	90	118	84	108
35	–	112	147	104	134
50	–	145	190	125	163
70	–	186	244	160	208
95	–	227	297	194	253
120	–	264	345	225	293





ลักษณะการติดตั้ง	กลุ่มที่ 3				
จำนวนตัวนำกระแส	2	ไม่เกิน 3		ไม่เกิน 3	
ลักษณะสาย	แบน	กลม		กลม	
ลักษณะตัวนำกระแส	หลายแกน	แกนเดี่ยว		หลายแกน	
ประเภทฉนวน	พีวีซี	พีวีซี	ครอสลิงกด์ พอลิเอทิลีน	พีวีซี	ครอสลิงกด์ พอลิเอทิลีน
อุณหภูมิตัวนำ	70°C	70°C	90°C	70°C	90°C
รูปแบบการติดตั้ง		 หรือ 		 หรือ 	





ลักษณะการติดตั้ง	กลุ่มที่ 3				
รหัสชนิดเคเบิลที่ใช้งาน	VAF, VAF-G	NY, IEC 60502-1	IEC 60502-1	NY, NY-G 60227 IEC 10, IEC 60502-1	IEC 60502-1
ขนาดสาย (ตร.มม.)	ขนาดกระแส (แอมแปร์)				
150	–	304	397	260	338
185	–	348	455	297	386
240	–	411	537	351	455
300	–	474	620	404	524
400	–	552	722	–	–
500	–	629	823	–	–

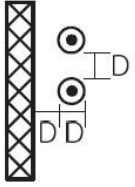
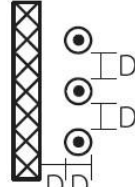
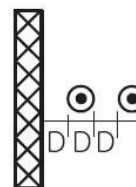
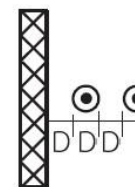
**หมายเหตุ** (ตารางที่ 2.5)

- 1) ดูคำอธิบายรูปแบบการติดตั้งในตารางที่ 2.7
- 2) ดูคำอธิบายรหัสชนิดเคเบิลที่ใช้งานในตารางที่ 2.9





**ตารางที่ 2.6** ขนาดกระแสของสายไฟฟ้าตัวนำทองแดงแกนเดี่ยวหุ้มฉนวนพียูซี มอก. 11-2553 สำหรับขนาด แรงดัน (U<sub>0</sub>/U) ไม่เกิน 450/750 โวลต์ อุณหภูมิตัวนำ 70 องศาเซลเซียส อุณหภูมิโดยรอบ 40 องศาเซลเซียส เดินบนฉนวนลูกถ้วยในอากาศ

ลักษณะการติดตั้ง	กลุ่มที่ 4	
รูปแบบการติดตั้ง	 หรือ 	 หรือ 
รหัสชนิดเคเบิลที่ใช้งาน	60227 IEC 01, 60227 IEC 10, NYY	
ขนาดสาย (ตร.มม.)	ขนาดกระแส (แอมแปร์)	
4	30	37
6	39	48
10	56	67
16	78	92
25	113	127
35	141	157





ลักษณะการติดตั้ง	กลุ่มที่ 4	
50	171	191
70	221	244
95	271	297
120	315	345
150	365	397
185	418	453
240	495	535
300	573	617
400	692	741

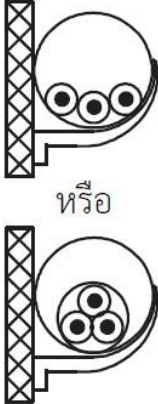
**หมายเหตุ** (ตารางที่ 2.6)

- 1) ดูคำอธิบายรูปแบบการติดตั้งในตารางที่ 2.7
- 2) ดูคำอธิบายรหัสชนิดเคเบิลที่ใช้งานในตารางที่ 2.9



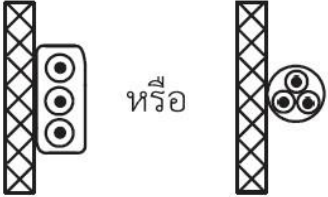
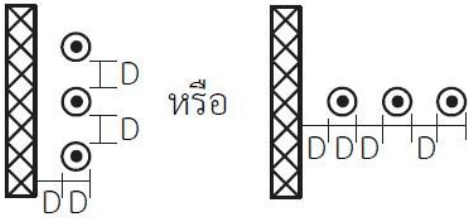
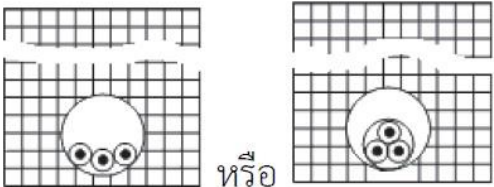


## ตารางที่ 2.7 รูปแบบการติดตั้งอ้างอิง

วิธีการเดินสาย	รูปแบบการติดตั้ง	ลักษณะการติดตั้ง	หมายเหตุ
สายแกนเดี่ยวหรือหลายแกนหุ้มฉนวน มี/ไม่มีเปลือกนอก เดินช่องเดินสายโลหะหรือโลหะภายในฝ้าเพดานที่เป็นฉนวนความร้อนหรือผนังกันไฟ		กลุ่มที่ 1	ฝ้าเพดานหรือผนังกันไฟที่เป็นฉนวนความร้อนคือวัสดุที่มีค่าการนำทางความร้อน อย่างน้อย $10 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
สายแกนเดี่ยวหรือหลายแกนหุ้มฉนวน มี/ไม่มีเปลือกนอก เดินช่องเดินสายโลหะหรือโลหะเดินเกาะผนังหรือเพดานหรือฝังในผนังคอนกรีตหรือที่คล้ายกัน		กลุ่มที่ 2	กรณีฝังในผนังคอนกรีตหรือที่คล้ายกัน ผนังนั้นจะต้องมีค่าความต้านทานความร้อนไม่เกิน $2 \text{ K} \cdot \text{m/W}$

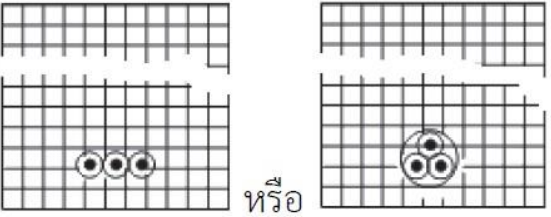
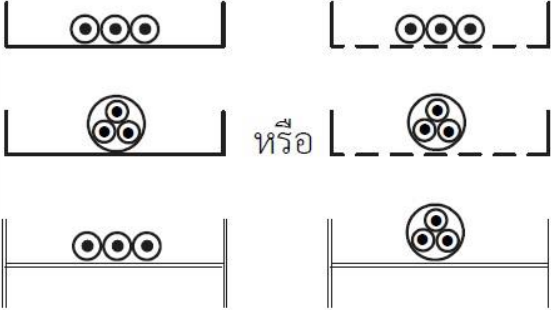




วิธีการเดินสาย	รูปแบบการติดตั้ง	ลักษณะการติดตั้ง	หมายเหตุ
สายแกนเดี่ยวหรือหลายแกนหุ้มฉนวนมีเปลือกนอก เดินเกาะผนังหรือเพดานที่ไม่มีสิ่งปิดหุ้มที่คล้ายกัน		กลุ่มที่ 3	-
สายเคเบิลแกนเดี่ยวหุ้มฉนวน มี/ไม่มีเปลือกนอก วางเรียงมีระยะห่างเดินบนฉนวนลูกถ้วยในอากาศ		กลุ่มที่ 4	ระยะห่างถึงผนังและระหว่างเคเบิลไม่น้อยกว่าเส้นผ่านศูนย์กลาง
สายแกนเดี่ยวหรือหลายแกนหุ้มฉนวนมีเปลือกนอก เดินในท่อโลหะหรือโลหะฝังดิน		กลุ่มที่ 5	-





วิธีการเดินสาย	รูปแบบการติดตั้ง	ลักษณะการติดตั้ง	หมายเหตุ
<p>สายแกนเดี่ยวหรือหลายแกน หุ้มฉนวน มีเปลือกนอก ผึงดิน โดยตรง</p>		<p>กลุ่มที่ 6</p>	<p>-</p>
<p>สายเคเบิลแกนเดี่ยวหรือ หลายแกนหุ้มฉนวน มีเปลือก นอก วางบนรางเคเบิลแบบ ด้านล่างที่ขั้ว รางเคเบิลแบบ ระบายอากาศหรือรางเคเบิล แบบแบนได้</p>		<p>กลุ่มที่ 7</p>	<p>รางเคเบิลแบบ ระบายอากาศจะต้อง มีพื้นที่รูระบาย อากาศไม่น้อยกว่า ร้อยละ 30 ของพื้นที่ ผิวรางเคเบิลทั้งหมด</p>





## 2.7 สรุปสาระสำคัญ

### 2.6.1 ข้อกำหนดการใช้งานของสายไฟฟ้าตามมาตรฐาน มอก. 11-2531

การติดตั้งที่ออกแบบใช้สายไฟฟ้าตามมาตรฐาน มอก. 11-2531 แต่สายไฟฟ้าที่นำมาใช้เป็นสายที่ผลิตตาม มอก. 11-2553 อนุญาตให้ใช้ขนาดกระแสของสายตามตารางในมาตรฐาน วสท. พ.ศ. 2545 (ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 1 พ.ศ. 2551) ได้ และการออกแบบใช้สายไฟฟ้าตามมาตรฐาน มอก. 11-2553 แต่ในการติดตั้งอาจมีสายที่ผลิตตาม มอก. 11-2531 รวมอยู่ด้วย

สายไฟฟ้าที่ใช้มากที่สุดในระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำจะเป็นสายไฟฟ้าหุ้มฉนวน ที่ผลิตขึ้นตาม มอก.11-2531 ดังตารางที่ 2.8 มีทั้งหมด 17 ชนิด แต่ที่นิยมใช้มีไม่กี่ชนิด เช่น VAF, IEC01 และ NYY เป็นต้น

**ตารางที่ 2.8** ข้อกำหนดการใช้งานของสายไฟฟ้าที่ผลิตตาม มอก. 11-2531 (อุณหภูมิใช้งาน 70 °C)

มอก.11-2531 ตารางที่	ชนิดของสาย	ชื่อเรียก	แรงดันไฟฟ้าที่ กำหนด (โวลต์)	ลักษณะการติดตั้ง
1	สายไฟฟ้าหุ้มฉนวน แกนเดี่ยว	IV HIV	300	<ul style="list-style-type: none"> <li>เดินลอยตัวต้องยึดด้วยวัสดุฉนวน</li> <li>เดินในช่องเดินสายในสถานที่แห้ง</li> <li>ห้ามร้อยท่อฝังดินหรือฝังดินโดยตรง</li> </ul>





มอก.11-2531 ตารางที่	ชนิดของสาย	ชื่อเรียก	แรงดันไฟฟ้าที่ กำหนด (โวลต์)	ลักษณะการติดตั้ง
2	สายไฟฟ้าหุ้ม ฉนวนมีเปลือก นอกแกนเดียว สายแบน 2 แกน และสายแบน 3 แกน	VAF VAF-S	300	<b>สายกลม</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• เดินลอย</li><li>• เดินเกาะผนัง</li><li>• เดินซ่อน (Conceal) ในผนัง</li><li>• ห้ามฝังดินโดยตรง</li><li>• เดินร้อยท่อฝังดินได้แต่ต้องป้องกัน ไม่ให้ น้ำเข้าภายในท่อและป้องกัน ไม่ให้สายมีโอกาสแต่น้ำ</li></ul> <b>สายแบน</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• เดินเกาะผนัง</li><li>• เดินซ่อน (Conceal) ในผนัง</li><li>• เดินในช่องเดินสาย ยกเว้น รางเดินสาย</li><li>• ห้ามร้อยท่อฝังดินหรือฝังดินโดยตรง</li></ul>





มอก.11-2531 ตารางที่	ชนิดของสาย	ชื่อเรียก	แรงดันไฟฟ้าที่ กำหนด (โวลต์)	ลักษณะการติดตั้ง
3	สายไฟฟ้าหุ้ม ฉนวนมีเปลือก นอกหลายแกน	VVR	300	<ul style="list-style-type: none"><li>• ใช้งานทั่วไป</li><li>• ห้ามฝังดินโดยตรง</li><li>• เดินร้อยท่อฝังดินได้แต่ต้องป้องกัน ไม่ให้น้ำเข้าภายในท่อและป้องกัน ไม่ให้สายมีโอกาสแช่น้ำ</li></ul>
4	สายไฟฟ้าหุ้ม ฉนวนแกนเดียว	IEC01	750	<ul style="list-style-type: none"><li>• เดินลอยต้องยึดด้วยวัสดุฉนวน</li><li>• เดินในช่องเดินสายในสถานที่แห้ง</li><li>• ห้ามฝังดินโดยตรง</li><li>• เดินร้อยท่อฝังดินได้ แต่ต้องป้องกัน ไม่ให้น้ำเข้าภายในท่อและป้องกัน ไม่ให้สายมีโอกาสแช่น้ำ</li></ul>

## หมายเหตุ

IEC01 T: Thermoplastic (พลาสติกทนความร้อน)

H: Heat Resistance (ทนความร้อน)

W: Moisture Resistance (ทนความชื้น)





มอก.11-2531 ตารางที่	ชนิดของสาย	ชื่อเรียก	แรงดันไฟฟ้าที่ กำหนด (โวลต์)	ลักษณะการติดตั้ง
5	สายไฟฟ้าหุ้ม ฉนวนมีเปลือก นอกแกนเดียว และสายแบน 2 แกน	WF WF-S	750	<b>สายกลม</b> <ul style="list-style-type: none"><li>♦ เดินลอย</li><li>♦ เดินเกาะผนัง</li><li>♦ เดินซ่อน (Conceal) ในผนัง</li><li>♦ เดินในช่องเดินสาย</li><li>♦ เดินร้อยท่อฝังดินได้แต่ต้องป้องกัน ไม่ให้น้ำเข้าภายในท่อและป้องกัน ไม่ให้สายมีโอกาสแช่น้ำ</li></ul> <b>สายแบน</b> <ul style="list-style-type: none"><li>♦ เดินเกาะผนัง</li><li>♦ เดินซ่อน (Conceal) ในผนัง</li><li>♦ ห้ามเดินในช่องเดินสาย ยกเว้น รางเดินสาย</li><li>♦ ห้ามร้อยท่อฝังดินหรือฝังดิน โดยตรง</li></ul>





มอก.11-2531 ตารางที่	ชนิดของสาย	ชื่อเรียก	แรงดันไฟฟ้าที่ กำหนด (โวลต์)	ลักษณะการติดตั้ง
6	สายไฟฟ้าหุ้ม ฉนวนมีเปลือก นอกแกนเดียว	NYY	750	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ ใช้งานทั่วไป</li><li>◆ เดินร้อยท่อฝังดิน</li><li>◆ ฝังดินโดยตรง</li></ul>
7	สายไฟฟ้าหุ้ม ฉนวนมีเปลือก นอกหลายแกน	NYY	750	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ ใช้งานทั่วไป</li><li>◆ เดินร้อยท่อฝังดิน</li><li>◆ ฝังดินโดยตรง</li></ul>
8	สายไฟฟ้าหุ้ม ฉนวนมีเปลือก นอก 3 แกน มีสายนิวทรัล	NYY-N	750	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ ใช้งานทั่วไป</li><li>◆ เดินร้อยท่อฝังดิน</li><li>◆ ฝังดินโดยตรง</li></ul>
9	สายไฟฟ้าหุ้ม ฉนวนมีเปลือก นอก	VCT	750	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ ใช้งานทั่วไป</li><li>◆ ฝังดินโดยตรง</li></ul>





มอก.11-2531 ตารางที่	ชนิดของสาย	ชื่อเรียก	แรงดันไฟฟ้าที่ กำหนด (โวลต์)	ลักษณะการติดตั้ง
10	สายไฟฟ้าหุ้ม ฉนวนและเป็น สายชนิดอ่อนตัว ได้	VSF VFF VTF	300	<ul style="list-style-type: none"><li>♦ ใช้ต่อเข้าเครื่องใช้ไฟฟ้าชนิด หีบยกได้และใช้ต่อเข้าดวงโคม</li></ul>
11	สายแบน 2 แกน และสายแบน 3 แกน มีสายดิน	B-GRD VAF-G	300	<ul style="list-style-type: none"><li>♦ เดินเกาะผนัง</li><li>♦ เดินซ่อน (Conceal) ในผนัง</li><li>♦ ห้ามเดินในช่องเดินสาย ยกเว้น รางเดินสาย</li><li>♦ ห้ามร้อยท่อฝังดินหรือ ฝังดินโดยตรง</li></ul>
12	สายไฟฟ้าหุ้ม ฉนวนมีเปลือก นอกหลายแกน	VWR-GRD	300	<ul style="list-style-type: none"><li>♦ ใช้งานทั่วไป</li><li>♦ ห้ามร้อยท่อฝังดินหรือ ฝังดินโดยตรง</li></ul>





มอก.11-2531 ตารางที่	ชนิดของสาย	ชื่อเรียก	แรงดันไฟฟ้าที่ กำหนด (โวลต์)	ลักษณะการติดตั้ง
13	สายแบน 2 แกน มีสายดิน	VVF-GRD	750	<ul style="list-style-type: none"><li>♦ เดินเกาะผนัง</li><li>♦ เดินซ่อน (Conceal) ในผนัง</li><li>♦ ห้ามเดินในช่องเดินสาย ยกเว้น รางเดินสาย</li><li>♦ ห้ามร้อยท่อฝังดินหรือ ฝังดินโดยตรง</li></ul>
14	สายไฟฟ้าหุ้ม ฉนวนมีเปลือก นอกหลายแกน มีสายดิน	NYF-GRD	750	<ul style="list-style-type: none"><li>♦ ใช้งานทั่วไป</li><li>♦ ฝังดินโดยตรง</li></ul>
15	สายไฟฟ้าหุ้ม ฉนวนมีเปลือก นอกมีสายดิน	VCT-GRD	750	<ul style="list-style-type: none"><li>♦ ใช้ต่อเข้าเครื่องใช้ไฟฟ้าและ อุปกรณ์ ไฟฟ้า</li></ul>





มอก.11-2531 ตารางที่	ชนิดของสาย	ชื่อเรียก	แรงดันไฟฟ้าที่ กำหนด (โวลต์)	ลักษณะการติดตั้ง
16	สายไฟฟ้าหุ้ม ฉนวนชนิดอ่อนตัว มีสายดิน	VFF-GRD	300	♦ ใช้ต่อเข้าเครื่องใช้ไฟฟ้าชนิด หีบยกได้และใช้ต่อเข้าดวงโคม
17	สายไฟฟ้าหุ้ม ฉนวนมีเปลือก นอกหลายแกน	VFF-F	300	♦ ใช้ต่อเข้าเครื่องใช้ไฟฟ้าทั่วไป

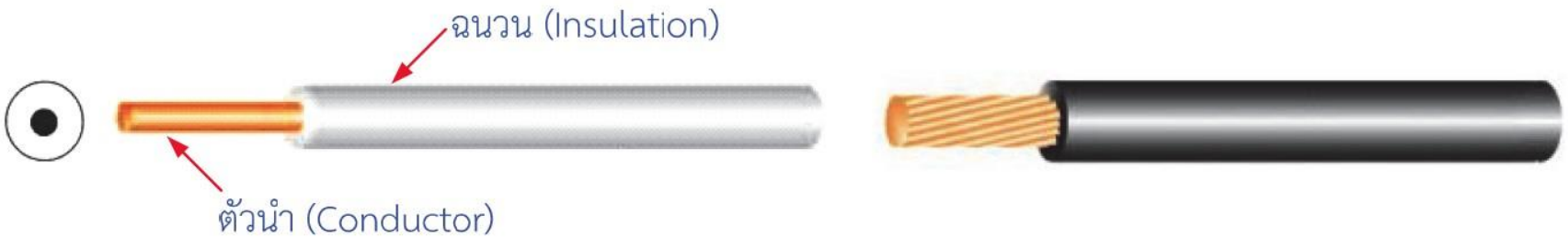




## ตัวอย่างสายไฟฟ้าที่ผลิตตาม มอก. 11-2531



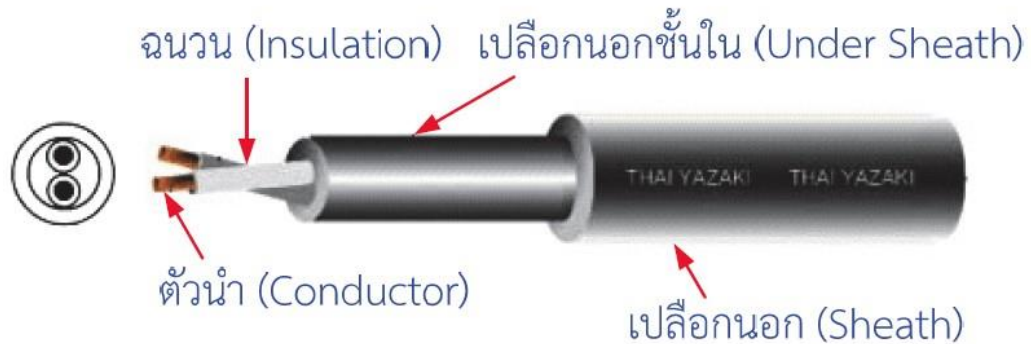
ก) สาย VAF และ VAF-G



ข) สาย IEC01

## ตัวอย่างสายไฟฟ้าตาม มอก. 11-2531





ค) สาย NYY

(ต่อ) ตัวอย่างสายไฟฟ้าตาม มอก. 11-2531





## 2.6.2 ข้อกำหนดการใช้งานของสายไฟฟ้าตามมาตรฐาน มอก. 11-2553

ข้อกำหนดการใช้งานของสายไฟฟ้าตาม มอก. 11-2553 ตามตารางที่ 2.9

**ตารางที่ 2.9** ข้อกำหนดการใช้งานของสายไฟฟ้าตัวนำทองแดง หุ้มฉนวนพีวีซี ตาม มอก. 11-2553

รหัสชนิด เคเบิล/ ชื่อเรียก	ขนาดสาย (ตร.มม.)	ลักษณะ ตัวนำ	จำนวน แกน	อุณหภูมิ ตัวนำ	เปลือก นอก	แรงดันไฟฟ้า U <sub>o</sub> /U (โวลต์)	การใช้งาน
60227 IEC 01	1.5-400	เดี่ยวแข็ง (Solid) หรือตีเกลียว (Stranded)	แกน เดี่ยว	70°C	ไม่มี	450/750	<ul style="list-style-type: none"> <li>ใช้งานทั่วไป</li> <li>เดินในช่องเดินสายและต้องป้องกันน้ำเข้าช่องเดินสาย</li> <li>ห้ามร้อยท่อฝังดินหรือฝังดินโดยตรง</li> </ul>





รหัสชนิด เคเบิล/ ชื่อเรียก	ขนาดสาย (ตร.มม.)	ลักษณะ ตัวนำ	จำนวน แกน	อุณหภูมิ ตัวนำ	เปลือก นอก	แรงดันไฟฟ้า U <sub>o</sub> /U (โวลต์)	การใช้งาน
60227 IEC 02	1.5–240	ฝอย (Flexible)	แกน เดียว	70°C	ไม่มี	450/750	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ ใช้งานทั่วไป</li><li>◆ เดินในช่องเดินสายและต้องป้องกันน้ำเข้าช่องเดินสาย</li><li>◆ ห้ามร้อยท่อฝังดินหรือฝังดินโดยตรง</li></ul>
60227 IEC 05	0.5–1.0	เดี่ยวแข็ง (Solid)	แกน เดียว	70°C	ไม่มี	300/500	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ ใช้งานทั่วไป</li><li>◆ เดินในช่องเดินสายและต้องป้องกันน้ำเข้าช่องเดินสาย</li><li>◆ ห้ามร้อยท่อฝังดินหรือฝังดินโดยตรง</li></ul>





รหัสชนิด เคเบิล/ ชื่อเรียก	ขนาดสาย (ตร.มม.)	ลักษณะ ตัวนำ	จำนวน แกน	อุณหภูมิ ตัวนำ	เปลือก นอก	แรงดันไฟฟ้า U <sub>o</sub> /U (โวลต์)	การใช้งาน
60227 IEC 06	0.5–1.0	ฝอย (Flexible)	แกน เดี่ยว	70°C	ไม่มี	300/500	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ ใช้งานทั่วไป</li> <li>◆ เดินในช่องเดินสายและต้องป้องกันน้ำเข้าช่องเดินสาย</li> <li>◆ ห้ามร้อยท่อฝังดินหรือฝังดินโดยตรง</li> </ul>
60227 IEC 07	0.5–2.5	เดี่ยวแข็ง (Solid)	แกน เดี่ยว	90°C	ไม่มี	300/500	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ ใช้งานทั่วไป</li> <li>◆ เดินในช่องเดินสายและต้องป้องกันน้ำเข้าช่องเดินสาย</li> <li>◆ ห้ามร้อยท่อฝังดินหรือฝังดินโดยตรง</li> </ul>





รหัสชนิด เคเบิล/ ชื่อเรียก	ขนาดสาย (ตร.มม.)	ลักษณะ ตัวนำ	จำนวน แกน	อุณหภูมิ ตัวนำ	เปลือก นอก	แรงดันไฟฟ้า U <sub>o</sub> /U (โวลต์)	การใช้งาน
60227 IEC 08	0.5–2.5	ฝอย (Flexible)	แกน เดียว	90°C	ไม่มี	300/500	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ ใช้งานทั่วไป</li><li>◆ เดินในช่องเดินสายและต้องป้องกันน้ำเข้าช่องเดินสาย</li><li>◆ ห้ามร้อยท่อฝังดินหรือฝังดินโดยตรง</li></ul>





รหัสชนิด เคเบิล/ ชื่อเรียก	ขนาดสาย (ตร.มม.)	ลักษณะ ตัวนำ	จำนวน แกน	อุณหภูมิ ตัวนำ	เปลือก นอก	แรงดันไฟฟ้า U <sub>o</sub> /U (โวลต์)	การใช้งาน
60227 IEC 10	1.5–35	ตีเกลียว (Stranded)	หลายแกน (มี/ไม่มี สายดิน)	70°C	มี	300/500	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ ใช้งานทั่วไป</li><li>◆ เดินในช่องเดินสายและต้อง ป้องกันน้ำเข้าช่องเดินสาย</li><li>◆ วางบนรางเคเบิล</li><li>◆ ห้ามร้อยท่อฝังดินหรือฝังดิน โดยตรง</li></ul>
60227 IEC 41	0.8	ตีเกลียว (Stranded)	2 แกน	70°C	ไม่มี	300/300	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ ใช้งานภายในอุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์</li></ul>





รหัสชนิด เคเบิล/ ชื่อเรียก	ขนาดสาย (ตร.มม.)	ลักษณะ ตัวนำ	จำนวน แกน	อุณหภูมิ ตัวนำ	เปลือก นอก	แรงดันไฟฟ้า U <sub>o</sub> /U (โวลต์)	การใช้งาน
60227 IEC 43	0.5–0.75	ฝอย (Flexible)	1 แกน	70°C	มี	300/300	♦ ใช้ต่อไฟประดับตกแต่ง ภายในอาคาร
60227 IEC 52	0.5–0.75	ฝอย (Flexible)	หลายแกน (มี/ไม่มี สายดิน)	70°C	มี	300/300	♦ ใช้ต่อเข้าเครื่องใช้ไฟฟ้าชนิด หีบยกได้ ♦ ใช้งานภายในเครื่องใช้ไฟฟ้า
60227 IEC 53	0.75–2.5	ฝอย (Flexible)	หลายแกน (มี/ไม่มี สายดิน)	70°C	มี	300/500	♦ ใช้ต่อเข้าเครื่องใช้ไฟฟ้าชนิด หีบยกได้ (ใช้งานหนัก) ♦ ใช้ต่อเข้าดวงโคม





รหัสชนิด เคเบิล/ ชื่อเรียก	ขนาดสาย (ตร.มม.)	ลักษณะ ตัวนำ	จำนวน แกน	อุณหภูมิ ตัวนำ	เปลือก นอก	แรงดันไฟฟ้า U <sub>o</sub> /U (โวลต์)	การใช้งาน
60227 IEC 56	0.5–0.75	ฝอย (Flexible)	หลายแกน (มี/ไม่มี สายดิน)	90°C	มี	300/300	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ ใช้ต่อเข้าเครื่องใช้ไฟฟ้าชนิด หีบยกได้ (ใช้งานหนัก)</li> </ul>
60227 IEC 57	0.75–2.5	ฝอย (Flexible)	หลายแกน (มี/ไม่มี สายดิน)	90°C	มี	300/500	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ ใช้ต่อเข้าเครื่องใช้ไฟฟ้าชนิด หีบยกได้ (ใช้งานหนัก)</li> <li>♦ ใช้ในดวงโคมไฟฟ้าที่มี/ไม่มี บัลลาสต์</li> <li>♦ ใช้ในป้ายโฆษณา/ป้ายไฟฟ้า</li> </ul>
NYY	1–500	ตีเกลียว (Stranded)	แกนเดี่ยว	70°C	มี	450/750	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ ใช้งานทั่วไป</li> <li>♦ วางบนรางเคเบิล</li> <li>♦ ร้อยท่อฝังดินหรือฝังดิน โดยตรง</li> </ul>
	50–300		หลายแกน				
NYY-G	25–300		หลายแกน มีสายดิน				





รหัสชนิด เคเบิล/ ชื่อเรียก	ขนาดสาย (ตร.มม.)	ลักษณะ ตัวนำ	จำนวน แกน	อุณหภูมิ ตัวนำ	เปลือก นอก	แรงดันไฟฟ้า U <sub>o</sub> /U (โวลต์)	การใช้งาน
VAF VAF-G	1-16	เดี่ยวแข็ง (Solid) หรือตีเกลียว (Stranded)	2 แกน 2 แกน มีสายดิน	70°C	มี	300/500	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ เดินเกาะผนัง</li> <li>◆ เดินในช่องเดินสาย ห้ามร้อยท่อ</li> <li>◆ ห้ามฝังดิน</li> </ul>
VCT VCT-G	4-35	ฝอย (Flexible)	แกนเดี่ยว หลายแกน และ หลายแกน มีสายดิน	70°C	มี	450/750	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ ใช้งานทั่วไป</li> <li>◆ ใช้ต่อเข้าเครื่องใช้ไฟฟ้า</li> <li>◆ วางบนรางเคเบิล</li> <li>◆ ร้อยท่อฝังดินหรือฝังดิน โดยตรง</li> </ul>

### หมายเหตุ (ตารางที่ 2.9)

การใช้งานต้องสอดคล้องกับวิธีเดินสายด้วย





### 2.6.3 การเทียบเคียงสายไฟฟ้าตามมาตรฐาน มอก. 11-2531 และ มอก. 11-2553

การเทียบเคียงสายไฟฟ้าตามมาตรฐาน มอก. 11-2531 และ มอก. 11-2553 โดยเทียบเคียงสีฉนวนและรหัสชนิดเคเบิลหรือชื่อเรียก บางชนิดดังตารางที่ 2.10-2.11

**ตารางที่ 2.10** การเทียบเคียงสีฉนวนของสายไฟฟ้า

ชื่อสายไฟฟ้า	สีฉนวน มอก. 11-2531		สีฉนวน มอก. 11-2553	
	L1		ดำ	
L2		แดง		ดำ
L3		น้ำเงิน		เทา
N		เทา หรือ ขาว		ฟ้า
G		เขียวแถบเหลือง		เขียวแถบเหลือง





**สีฉนวน** ตามมาตรฐาน มอก. 11-2553

1 แกน : ไม่กำหนดสี

2 แกน : สีฟ้าและสีน้ำตาล

3 แกน : สีฟ้า สีน้ำตาล และสีเขียวแถบเหลือง หรือสีน้ำตาล สีดำ และสีเทา

4 แกน : สีน้ำตาล สีดำ สีเทา และสีเขียวแถบเหลือง หรือสีฟ้า สีน้ำตาล สีดำ และสีเทา

5 แกน : สีฟ้า สีน้ำตาล สีดำ สีเทา และสีเขียวแถบเหลือง หรือสีฟ้า สีน้ำตาล สีดำ สีเทา และสีดำ

**ตารางที่ 2.11** การเทียบเคียงรหัสชนิดของสายไฟฟ้า

รหัสชนิด	เทียบเคียง มอก. 11-2531	สีฉนวนและลักษณะของสาย มอก. 11-2553
60227 IEC 01	IEC01	 <p>ทั้งตัวนำเดี่ยวแข็งและตีเกลียว ไม่กำหนดสีฉนวน ขนาด 1.5-400 ตร.มม. แรงดันไฟฟ้า 450/750 V</p>







## ตารางที่ 2.11 การเทียบเคียงรหัสชนิดของสายไฟฟ้า (ต่อ)

รหัสชนิด	เทียบเคียง มอก. 11-2531	สีฉนวนและลักษณะของสาย มอก. 11-2553
60227 IEC 05	IEC01	 <p>ตัวนำเดี่ยวแข็ง ไม่กำหนดสีฉนวน ขนาด 0.5-1 ตร.มม. แรงดันไฟฟ้า 300/500 V</p>
60227 IEC 02	VSF	 <p>ตัวนำพอย ไม่กำหนดสีฉนวน ขนาด 1.5-240 ตร.มม. แรงดันไฟฟ้า 450/750 V</p>





## ตารางที่ 2.11 การเทียบเคียงรหัสชนิดของสายไฟฟ้า (ต่อ)

รหัสชนิด	เทียบเคียง มอก. 11-2531	สีฉนวนและลักษณะของสาย มอก. 11-2553
60227 IEC 10	NYN	 <p>ตัวนำตีเกลียว กำหนดสีฉนวน 2 แกนขึ้นไป ขนาด 1.5-35 ตร.มม. แรงดันไฟฟ้า 300/500 V</p>
60227 IEC 52	VCT	 <p>ตัวนำฝอย กำหนดสีฉนวน 2 แกนขึ้นไป ขนาด 0.5-0.75 ตร.มม. แรงดันไฟฟ้า 300/500 V</p>





## ตารางที่ 2.11 การเทียบเคียงรหัสชนิดของสายไฟฟ้า (ต่อ)

รหัสชนิด	เทียบเคียง มอก. 11-2531	สีฉนวนและลักษณะของสาย มอก. 11-2553
VAF VAF-G	-	 <p data-bbox="780 922 1760 1048">ตัวนำเดี่ยวแข็งหรือตีเกลียว กำหนดสีฉนวน ขนาด 1-16 ตร.มม. แรงดันไฟฟ้า 300/500 V</p>





## ตารางที่ 2.11 การเทียบเคียงรหัสชนิดของสายไฟฟ้า (ต่อ)

รหัสชนิด	เทียบเคียง มอก. 11-2531	สีฉนวนและลักษณะของสาย มอก. 11-2553
VCT VCT-G	-	 <p data-bbox="813 886 1721 1015">ตัวนำฝอย กำหนดสีฉนวน 2 แกนขึ้นไป ขนาด 4-35 ตร.มม. แรงดันไฟฟ้า 470/750 V</p>





## ตารางที่ 2.11 การเทียบเคียงรหัสชนิดของสายไฟฟ้า (ต่อ)

รหัสชนิด	เทียบเคียง มอก. 11-2531	สีฉนวนและลักษณะของสาย มอก. 11-2553
NYY NYY-G	-	 <p data-bbox="948 891 1605 1025">ตัวนำตีเกลียว กำหนดสีฉนวน 2 แกนขึ้นไป แรงดันไฟฟ้า 470/750 V</p>





## 2.7 สรุปสาระสำคัญ

1. มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าที่การไฟฟ้าฯ ยอมรับ เช่น มาตรฐาน IEC, BS, ANSI, NEMA, DIN, VDE, UL, JIS, AS เป็นต้น หรือเป็นชนิดที่ได้รับความเห็นชอบจากการไฟฟ้าฯ ก่อน โดยมาตรฐานที่อ้างอิงให้ยึดถือตามฉบับที่ปรับปรุงล่าสุด
2. มาตรฐานสายไฟฟ้าอ้างอิงตามมาตรฐาน วสท. พ.ศ. 2545 (EIT Standard 2001-45) และมาตรฐาน วสท. พ.ศ. 2556 (EIT Standard 2001-56) มีสายไฟฟ้าหุ้มฉนวนและสายไฟฟ้าเปลือย
3. ประเภทของสายไฟฟ้า ถ้าแบ่งตามลักษณะตัวนำแบ่งเป็นสายเดี่ยวและสายตีเกลียว ถ้าแบ่งตามการใช้แรงดันไฟฟ้าแบ่งเป็นสายไฟฟ้าแรงต่ำและสายไฟฟ้าแรงสูง
4. การกำหนดสีของสายไฟฟ้าหุ้มฉนวนระบบแรงต่ำ มาตรฐานสายไฟฟ้าตาม มอก. 11-2531 กำหนด สายนิวทรัลใช้สีเทาอ่อนหรือสีขาว สายเส้นไฟ ต้องใช้สายที่มีสีต่างไปจากสายนิวทรัลและตัวนำสำหรับต่อลงดิน สายดินใช้สีเขียว
5. การติดตั้งที่ใช้สายไฟฟ้าตามมาตรฐาน มอก. 11-2531 แต่สายไฟฟ้านำมาใช้เป็นสายที่ผลิตตาม มอก. 11-2553 อนุญาตให้ใช้ขนาดกระแสของสายตามตารางในมาตรฐาน วสท. พ.ศ. 2545 ได้ และใช้สายไฟฟ้าตามมาตรฐาน มอก. 11-2553

