

ชนิดและการใช้งานของสายไฟฟ้า

สายไฟฟ้าเป็นสื่อกลางในการนำเอากำลังไฟฟ้าจากแหล่งต้นกำลังไปยังสถานที่ต่างๆ ที่ต้องการใช้ไฟฟ้าไปติดตั้ง ใช้งาน จะพิจารณาจากข้อมูลเบื้องต้น ดังนี้

1. ความสามารถในการนำกระแสไฟฟ้าได้สูงสุด โดยไม่ทำให้ฉนวนของสาย (insulated) ได้รับความเสียหายซึ่งสามารถดูเปรียบเทียบได้จากตารางสำเร็จรูปโดยที่ข้อ กำหนดการใช้งานของสายไฟฟ้าขนาดต่างๆดังกล่าวเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งไฟฟ้า

2. แรงดันไฟฟ้าที่สายไฟฟ้าทนได้ ส่วนใหญ่ผู้ผลิตจะพิมพ์ติดไว้ที่ฉนวนด้านนอกของสายไฟฟ้า เช่น 300V. หรือ 750V. เป็นต้น

3. อุณหภูมิแวดล้อมขณะใช้งาน เช่น 60°C หรือ 70°C เป็นต้น

4. ชนิดของฉนวน เช่น ฉนวนพีวีซี (PVC) หรือที่เรียกว่าโพลีไวนิลคลอไรด์ (Polyvinylchloride) เหมาะสำหรับการเดินสายไฟฟ้าในอาคารทั่วไป ทั้งนี้เนื่องจากพลาสติกพีวีซีมีความอ่อนตัวสามารถดัดโค้งงอได้ทนต่อความร้อนเหนียวและไม่เปื่อยง่าย ฉนวนพลาสติกอีกชนิดหนึ่ง คือ ครอสลิงก์โพลีเอทิลีน (cross linked Polyethylene : XLPE) ซึ่งเป็นสายอะลูมิเนียมหุ้มฉนวนหนาพิเศษ จึงสามารถรับแรงกระแทกได้มากขึ้น

5. ลักษณะการนำไปใช้งาน โดยพิจารณาจากลักษณะการติดตั้ง สถานที่ใช้งานสภาพความแข็งแรงของสายไฟฟ้าทั้งนี้จะต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับสายไฟฟ้าแต่ละชนิดด้วย

2.2 ข้อกำหนดทั่วไปเกี่ยวกับสายไฟฟ้า ที่ควรทราบมีดังนี้

2.2.1 สีของฉนวนหุ้มสายไฟฟ้า ใ้ค้ดสีมาตรฐานมีดังนี้

สายหุ้มฉนวนแกนเดียว	ใช้ได้ทุกสี
สายหุ้มฉนวน 2 แกน	ใช้สีเทาอ่อน ดำ
สายหุ้มฉนวน 3 แกน	ใช้สีเทาอ่อน ดำ แดง
สายหุ้มฉนวน 4 แกน	ใช้สีเทาอ่อน ดำ แดง น้ำเงิน
สายหุ้มฉนวน 5 แกน	ใช้สีเทาอ่อน ดำ แดง น้ำเงิน เหลือง
สำหรับสายดิน (earth)	ใช้สายสีเขียวหรือเขียวสลับเหลือง

2.2.2 ชนิดของสายหุ้มฉนวน สายที่นิยมใช้ในงานติดตั้งไฟฟ้าทั่วไป ที่ควรทราบได้แก่ สาย VAF,VFF,VSF,THW,VCT และสาย NYY

ก. สาย VAF เนื่องจากมีรูปทรงแบนจึงเรียกว่า สายแบนแบนคู่ ภายในประกอบด้วยสายทองแดงจำนวนสองเส้นหุ้ม ด้วยฉนวนพีวีซีสองชั้นหรือ (PVC/PVC) ดังรูปที่ 2.1 (ก) เหมาะสำหรับงานเดินสายไฟฟ้าด้วยเข็มขัดรัดสายเนื่องจากสามารถดัดโค้งงอได้ดี พิกัดแรงดัน 300 โวลท์ อุณหภูมิใช้งานไม่เกิน 70 องศาเซลเซียส มีหลายขนาดเช่น 2 × 5 (มม)2 หมายถึง ภายในสาย VAF ประกอบด้วยสายจำนวน 2 เส้น แต่ละเส้นมีพื้นที่หน้าตัดเท่ากับ 1.5 ตารางมิลลิเมตร เป็นต้น



ภาพ ก. ตัวอย่างสาย VAF

ข. สาย VFF ภายในประกอบด้วยสายทองแดงฝอยจำนวนสองแกนหุ้มด้วยฉนวน พีวีซีชั้นเดียว (pvc insulated) ดังรูปที่ 2.1 (ข) เหมาะสำหรับงานที่ต้องเคลื่อนย้ายบ่อย ๆ พิกัดแรงดันและอุณหภูมิใช้งานเหมือนกับสาย VAF



ภาพ ข. ตัวอย่างสาย VFF

ค. สาย VSF ภายในประกอบด้วยสายทองแดงฝอยหุ้มด้วยฉนวนพีวีซีชั้นเดียว จำนวนงานเหมือนกับสาย VAF



ภาพ ค. ตัวอย่างสาย VFF

ง. สาย THW ภายในประกอบด้วยสายทองแดงตันเส้นเดียว หุ้มด้วยฉนวนพีวีซีชั้นเดียวดังรูปที่ 2.1 (ง) ใช้สำหรับติดตั้งในท่อร้อยสายพิกัดแรงดัน 750 โวลต์ อุณหภูมิใช้งาน ไม่เกิน 70 องศาเซลเซียส



ภาพ ง. ตัวอย่างสายTHW

จ. สาย VCT ภายในประกอบด้วยสายทองแดงฝอยจำนวน 2 แกน หรือมากกว่า หุ้มฉนวนสองชั้น ดังรูปที่ 2.1 (จ) ใช้ต่อเข้ากับปลั๊กตัวผู้ของอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ และอื่น ๆ พิกัดแรงดันและอุณหภูมิใช้งานเหมือนกับสาย THW



ภาพ จ. ตัวอย่างสาย VCT 4 แกน



ภาพ ฉ. ตัวอย่างสาย VCT 4 แกน มีสายดิน(G)

ฉ. สาย NYY ภายในประกอบด้วยสายทองแดงจำนวนสองแกนหรือมากกว่า หุ้มด้วยฉนวนสามชั้น ดังรูปที่ 2.1 (ฉ) เหมาะสำหรับการเดินสายใต้ดินโดยตรงหรือใช้งานทั่วไป บางชนิดจะมีแผ่นเหล็กเป็นเกราะกำบัง พิกัดแรงดันและอุณหภูมิใช้งานเหมือนกับสาย VCT



ภาพ ช. ตัวอย่างสาย NYY 4 แกน



ภาพ ซ. ตัวอย่างสาย NYY มีสายดิน

2.3 การใช้งานของสายไฟฟ้า

สายไฟฟ้าที่ผลิตตามมาตรฐานของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.11-2531 ได้กำหนดชนิดของสายไฟฟ้าและลักษณะการติดตั้งไว้ดังตารางที่ 2.1 ขนาดกระแสและรูปแบบการติดตั้ง แสดงดังรูปที่ 2.2 และตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.1 ข้อกำหนดการใช้งานของสายไฟฟ้าที่ผลิตตาม มอก. 11-2531 อุณหภูมิขณะใช้งาน 70 องศาเซลเซียส

สายไฟฟ้าตาม มอก. 11-2531 ตารางที่	แรงดันใช้งาน (V)	สถานที่ใช้งาน	ลักษณะการติดตั้ง
1 (IV)	300	ใช้ในสถานที่แห้ง และสถานที่เปียก	<ul style="list-style-type: none"> - เดินลอยต้องยึดด้วยวัสดุฉนวน - เดินในท่อหรือช่องเดินสาย ในสถานที่แห้ง - ห้ามร้อยท่อฝังดิน หรือฝังดิน โดยตรง
2 (VAF)	300	ใช้ในสถานที่แห้ง และสถานที่เปียก	<p>สายกลม</p> <ul style="list-style-type: none"> - เดินลอย - เดินเกาะผนัง - เดินซ่อน(conceal)ในผนัง - เดินในท่อหรือช่องเดินสาย - เดินร้อยท่อ (conduit) ฝังดินได้ แต่ต้องป้องกัน - ไม่ให้น้ำเข้าภายในท่อและป้องกัน - ไม่ให้สายมีโอกาส - แชน้ำ - ห้ามฝังดินโดยตรง <p>สายแบน</p> <ul style="list-style-type: none"> - เดินเกาะผนัง - เดินซ่อนในผนัง - ห้ามฝังดินโดยตรง - เดินฝังในผนังปูนฉาบ
3 (VVR)	300	ใช้ในสถานที่แห้ง และสถานที่เปียก	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้งานได้ทั่วไป - ห้ามฝังดินโดยตรง
4 (THW)	750	ใช้ในสถานที่แห้ง และสถานที่เปียก	<ul style="list-style-type: none"> - เดินลอยต้องยึดด้วยวัสดุฉนวน - เดินในท่อหรือช่องเดินสาย ในสถานที่แห้ง - ห้ามฝังดินโดยตรง - ร้อยท่อฝังดินได้ แต่ต้องป้องกัน

			ไม่ให้น้ำเข้าไปในท่อ และป้องกันไม่ให้สายมีโอกาสแช่น้ำ
5 (VVF)	750	ใช้ในสถานที่แห้ง และสถานที่เปียก	สายกลม - เดินลอย - เดินเกาะผนัง - เดินฝังในผนังปูนฉาบ - เดินซ่อนในผนัง - เดินในท่อหรือช่องเดินสาย - เดินร้อยท่อ ฝังดินได้ แต่ต้องป้องกัน ไม่ให้น้ำเข้าภายในท่อและป้องกัน ไม่ให้สายมีโอกาสแช่น้ำ สายแบน - เดินเกาะผนัง - เดินซ่อนในผนัง - ห้ามฝังดินโดยตรง - เดินฝังในผนังปูนฉาบ
6 (NYY)	750	ใช้ในสถานที่แห้ง และสถานที่เปียก	- ใช้งานได้ทั่วไป - ฝังดินโดยตรง
7 (NYY)	750	ใช้ในสถานที่แห้ง และสถานที่เปียก	- ใช้งานได้ทั่วไป - ฝังดินโดยตรง
8 (NYY-N)	750	ใช้ในสถานที่แห้ง และสถานที่เปียก	- ใช้งานได้ทั่วไป - ฝังดินโดยตรง
9 (VAF-G)	750	ใช้ในสถานที่แห้ง และสถานที่เปียก	- ใช้ต่อเข้าเครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า และเครื่องใช้ไฟฟ้า
10 (VFF)	300	ใช้ในสถานที่แห้ง และสถานที่เปียก	- ใช้ต่อเข้าเครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า ชนิดหีบยกได้และใช้ ต่อเข้าดวงโคม
11 (VAF-G)	300	ใช้ในสถานที่แห้ง และสถานที่เปียก	- เดินเกาะผนัง - เดินซ่อนในผนัง - เดินฝังในผนังปูนฉาบ - ห้ามร้อยท่อฝังดินหรือฝังดินโดยตรง

12 (VVR-G)	300	ใช้ในสถานที่แห้ง และสถานที่เปียก	- ใช้งานได้ทั่วไป - ห้ามฝังดินโดยตรง
13 (VVF-G)	750	ใช้ในสถานที่แห้ง และสถานที่เปียก	- เดินเกาะผนัง - เดินซ่อนในผนัง - เดินฝังในผนังปูนฉาบ - ห้ามฝังดินโดยตรง
14 (NYY-G)	750	ใช้ในสถานที่แห้ง และสถานที่เปียก	- ใช้งานได้ทั่วไป - ฝังดินโดยตรง
15 (VCT-G)	750	ใช้ในสถานที่แห้ง และสถานที่เปียก	- ใช้ต่อเข้าเครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า และเครื่องใช้ไฟฟ้า
16 (VFF-G)	300	ใช้ในสถานที่แห้ง และสถานที่เปียก	- ใช้ต่อเข้าเครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดหีบ ยกได้และต่อเข้าดวงโคม

ตารางที่ 2.2 ขนาดกระแสไฟฟ้าทองแดงหุ้มฉนวน พีวีซี ตาม มอก. 11-2534 อุณหภูมิตัวนำ 70 องศาเซลเซียส ขนาดแรงดัน 300 หรือ 750 โวลต์ อุณหภูมิโดยรอบ 40 องศาเซลเซียส (สำหรับวิธีการเดินสาย ก-ค) และ 30 องศาเซลเซียส (สำหรับวิธีการเดินสาย ง และ จ)

ขนาดสาย (ตร.มม.)	ขนาดกระแส (แอมแปร์)						
	วิธีการเดินสาย					จ	
	ก	ข	ค		ง		
		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	42	36	56
10	60	50	43	42	58	50	75
16	81	66	56	54	77	65	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	-	514	469	684	516	623

ตารางที่ 2.3 ชนิดของตัวนำและรูปแบบการติดตั้ง

วิธีการเดินสาย	รูปแบบการติดตั้ง	ชนิดของตัวนำและรูปแบบการติดตั้ง
ก		<ul style="list-style-type: none"> สายแกนเดี่ยวหุ้มฉนวนเดินในอากาศ
ข		<ul style="list-style-type: none"> สายแบบหุ้มฉนวนมีเปลือกเดินเกาะผนัง
ค		<ul style="list-style-type: none"> สายแกนเดี่ยวหุ้มฉนวนไม่เกิน 3 เส้น หรือสายหุ้มฉนวนมีเปลือกไม่เกิน 3 แกนเดินในท่อในอากาศ ในท่อฝังในผนังปูนฉาบ หรือในท่อผ้าพาดาน
ง		<ul style="list-style-type: none"> สายแกนเดี่ยวหุ้มฉนวนไม่เกิน 3 เส้น หรือสายหุ้มฉนวนมีเปลือกไม่เกิน 3 แกนเดินในท่อฝังดิน
จ		<ul style="list-style-type: none"> สายแกนเดี่ยวหุ้มฉนวนมีเปลือกไม่เกิน 3 เส้น หรือสายหุ้มฉนวนมีเปลือกไม่เกิน 3 แกนฝังดินโดยตรง

ตารางที่ 2.4 ค่าตัวคูณคงที่เมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลง (สูงหรือต่ำกว่า ตารางที่ 2.2)

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	-