

บทที่ 8 แผงสวิตช์และการติดตั้ง

แผงสวิตช์ (Switchboard) หมายถึง แผงเดี่ยวขนาดใหญ่หรือหลายแผงประกอบเข้าด้วยกันเพื่อใช้ติดตั้งสวิตช์ อุปกรณ์ป้องกันกระแสเกิน อุปกรณ์ป้องกันอื่น ๆ บัส และเครื่องวัดต่าง ๆ ทั้งด้านหน้า ด้านหลัง หรือทั้งสองด้าน โดยทั่วไปแผงสวิตช์เข้าถึงได้ทั้งทางด้านหน้าและด้านหลังและไม่มีจุดประสงค์ให้ติดตั้งในตัว

แผงย่อย (Panelboard) หมายถึง แผงเดี่ยวหรือกลุ่มของแผงเดี่ยวที่ออกแบบให้ประกอบรวมกันเป็นแผงเดียวกัน ประกอบด้วย บัส อุปกรณ์ป้องกันกระแสเกินอัตโนมัติ และมีหรือไม่มีสวิตช์สำหรับควบคุมแสงสว่าง ความร้อน หรือวงจรไฟฟ้ากำลัง แผงย่อยเป็นแผงที่ออกแบบให้ติดตั้งในตัวหรือกล่องซึ่งสามารถเข้าถึงได้ทางด้านหน้าเท่านั้น

8.1 รูปแบบของแผงสวิตช์

IEC 61439 แบ่งรูปแบบ (form) ของแผงสวิตช์ตามการกั้นแยกเป็น 7 form ดังนี้

Form 1 ภายในตู้จะไม่มีการกั้นแยกบัสบาร์ออกจากอุปกรณ์และขั้วต่อสายตัวนำภายนอก แต่ควรมีการกั้นเพื่อป้องกันการสัมผัสส่วนของบัสบาร์ ขั้วต่อสาย และส่วนที่เป็นตัวนำไฟฟ้าอื่น ๆ เพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเมื่อเปิดฝาตู้

Form 2a ภายในตู้มีการกั้นแยกระหว่างบัสบาร์กับตัวอุปกรณ์ ขั้วต่อสายตัวนำภายนอกจะอยู่ช่องเดียวกันหรือใกล้กับบัสบาร์

Form 2b ภายในตู้มีการกั้นแยกระหว่างบัสบาร์กับตัวอุปกรณ์และขั้วต่อสายตัวนำภายนอก แต่อุปกรณ์และขั้วต่อสายจะอยู่ในช่องเดียวกัน

Form 3a ภายในตู้มีการกั้นแยกระหว่างบัสบาร์กับตัวอุปกรณ์ กั้นแยกระหว่างอุปกรณ์แต่ละยูนิตออกจากกัน และมีการกั้นแยกขั้วต่อสายตัวนำภายนอกออกจากอุปกรณ์ แต่จะอยู่ช่องเดียวกันหรือใกล้กับบัสบาร์

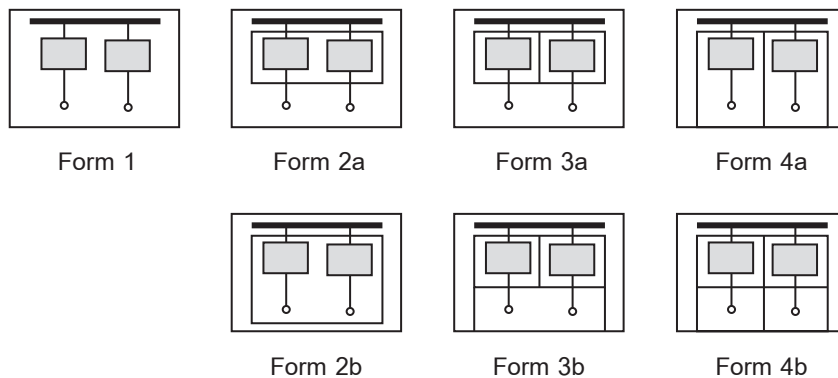
Form 3b ภายในตู้มีการกั้นแยกระหว่างบัสบาร์กับตัวอุปกรณ์ กั้นแยกระหว่างอุปกรณ์แต่ละยูนิตออกจากกัน และมีการกั้นแยกขั้วต่อสายตัวนำภายนอกออกจากบัสบาร์และอุปกรณ์ แต่ขั้วต่อสายจะอยู่ในช่องเดียวกัน

Form 4a ภายในตู้มีการกั้นแยกอุปกรณ์แต่ละยูนิตออกจากกัน และมีการกั้นแยกขั้วต่อสายตัวนำภายนอกออกจากบัสบาร์ แต่ขั้วต่อสายจะอยู่ในช่องเดียวกันกับอุปกรณ์

Form 4b ภายในตู้มีการกั้นแยกช่องบัสบาร์ออกจากตัวอุปกรณ์ มีการกั้นแยกอุปกรณ์แต่ละยูนิตออกจากกัน และมีการกั้นแยกขั้วต่อสายตัวนำภายนอกออกจากบัสบาร์และอุปกรณ์ และแยก feeder ออกจากกันอย่างชัดเจน

ตารางที่ 8.1 สรุป form ตู้และการกั้นตาม IEC 61439

Form	การกั้น (ระหว่าง)				
	อุปกรณ์ กับ อุปกรณ์	อุปกรณ์ กับ บัสบาร์	อุปกรณ์ กับ ขั้วต่อสาย	ขั้วต่อสาย กับ ขั้วต่อสาย	ขั้วต่อสาย กับ บัสบาร์
Form 1					
Form 2a		✓			
Form 2b		✓			✓
Form 3a	✓	✓	✓		
Form 3b	✓	✓	✓		✓
Form 4a	✓	✓		✓	✓
Form 4b	✓	✓	✓	✓	✓



รูปที่ 8.1 form ตาม IEC 61439

8.2 การติดตั้ง

ข้อกำหนดการติดตั้งนี้ใช้กับทั้งแผงสวิตช์และแผงย่อย มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยฯ กำหนดให้แผงสวิตช์และแผงย่อยต้องอยู่ในห้องหรือที่ซึ่งจัดไว้โดยเฉพาะ ห้ามมีท่อลม ท่องานอื่น หรือบริเวณสำหรับงานอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องกับแผงสวิตช์หรือแผงย่อย ติดตั้งเหนือหรือใต้แผงฯ อยู่ในห้อง หรือทางเดินเข้าสู่ห้อง ยกเว้น ระบบดับเพลิงสำหรับแผงสวิตช์หรือแผงย่อย และบริเวณที่ใช้ในการหมุนเวียนอากาศ อุปกรณ์ทำความร้อนหรือทำความเย็นที่ใช้สำหรับห้องหรือบริเวณที่ติดตั้งแผงสวิตช์หรือแผงย่อย

แผงสวิตช์อาจไม่ต้องอยู่ในห้องหรือที่ซึ่งจัดไว้โดยเฉพาะก็ได้ ดังนี้

1. แผงสวิตช์หรือแผงย่อยที่ติดตั้งทั่วไป ซึ่งแยกจากบริเวณอื่นโดยติดตั้งบนที่สูง ในที่ล้อมหรือมีสิ่งปกปิด ซึ่งมีการป้องกันทางกลเพียงพอจากยานพาหนะ การสัมผัสโดยบังเอิญจากบุคคลทั่วไป หรือจากการรั่วไหลของระบบท่อต่าง ๆ ไม่ต้องอยู่ในห้องหรือที่ซึ่งจัดไว้โดยเฉพาะก็ได้

2. แผงสวิตช์หรือแผงย่อยชนิดติดตั้งภายนอกอาคาร มีเครื่องห่อหุ้มที่ทนสภาพอากาศ มีการป้องกันจากการสัมผัสโดยบังเอิญของบุคคลทั่วไป ยานพาหนะหรือการรั่วไหลของระบบท่อต่าง ๆ ไม่ต้องอยู่ในห้องหรือที่ซึ่งจัดไว้โดยเฉพาะ

8.2.1 แผงสวิตช์ มีข้อกำหนดเพิ่มเติมจากที่กล่าวข้างต้น ดังนี้

1. แผงสวิตช์ที่มีส่วนที่มีไฟฟ้าเปิดโล่ง ต้องติดตั้งในสถานที่แห้ง เข้าถึงได้และควบคุมโดยบุคคลที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องเท่านั้น เมื่อติดตั้งในสถานที่เปียกหรือนอกอาคารต้องมีเครื่องห่อหุ้มที่ทนสภาพอากาศ หรือเป็นชนิดที่ออกแบบให้ติดตั้งภายนอกอาคารได้
2. ส่วนบนของแผงสวิตช์ต้องอยู่ห่างจากเพดานที่ติดไฟได้ไม่น้อยกว่า 0.90 ม. แต่ถ้ามีแผ่นกั้นที่ทนไฟอยู่ระหว่างแผงสวิตช์กับเพดาน หรือเป็นเพดานที่ไม่ติดไฟ ระยะทางลดลงเหลือ 0.60 ม.

3. แผงสวิตช์ต้องต่อลงดิน
4. มีที่ว่างเพื่อปฏิบัติงานอย่างเพียงพอและปลอดภัย

8.2.2 แผงย่อย มีข้อกำหนดเพิ่มเติมจากที่กล่าวข้างต้น ดังนี้

1. มีขนาดไม่ต่ำกว่าขนาดของสายป้อนที่คำนวณได้
2. แผงย่อยต้องต่อลงดิน
3. ในแผงย่อยต้องมีที่ว่างสำหรับสายอย่างเพียงพอ
4. กรณีที่มีฟิวส์ ฟิวส์ต้องติดตั้งด้านโหลดของสวิตช์

8.2.3 แผงสวิตช์แรงสูง เป็นไปตามที่กล่าวข้างต้น และสำหรับแผงสวิตช์แรงสูงที่มีการติดตั้งกับดักลีสจ (surge arrester) ด้วย ตัวนำสำหรับต่อลงดินของกับดักลีสจต้องต่อร่วมกับซีลด์ของสายเคเบิลแรงสูงในแผงสวิตช์ และต้องแยกออกจากบัสต่อลงดินของแผงสวิตช์

ต้องมี ground bus ด้วย ทำด้วยทองแดงขนาดไม่เล็กกว่า 90, 50 และ 35 ตร.มม. สำหรับแรงดัน 12, 24 และ 33 kV ตามลำดับ

8.3 โครงสร้างของแผงสวิตช์

1. แผงสวิตช์และแผงย่อย ต้องทำด้วยวัสดุไม่ดูดซับความชื้นและไม่ติดไฟ
2. วงจรที่จ่ายไฟให้กับเครื่องวัด หลอดไฟสัญญาณ หม้อแปลงแรงดัน และอุปกรณ์อื่นของแผงสวิตช์ที่มีขดลวดแรงดัน ต้องติดตั้งเครื่องป้องกันกระแสเกินพิกัดไม่เกิน 15 A อนุญาตให้ไม่ต้องมีเครื่องป้องกันกระแสเกินได้ ถ้าการทำงานของเครื่องป้องกันกระแสเกินทำให้เกิดความเสียหายต่อการทำงานของอุปกรณ์นั้น
3. ไบเม็ตที่เปิดโล่งของสวิตช์ไบเม็ต ต้องไม่มีไฟเมื่ออยู่ในตำแหน่งปลด อนุญาตให้มีไฟได้หากมีการจัดทำหรือการกั้นที่เหมาะสม ที่สามารถป้องกันอันตรายจากการสัมผัสส่วนที่มีไฟฟ้าขณะที่เปิดฝาตู้ของแผงสวิตช์ได้

4. การทำเครื่องหมายบัสบาร์สำหรับแผงสวิตช์และแผงย่อยแรงต่ำ ให้ทำเครื่องหมายแสดงเฟสของบัสบาร์ด้วยตัวอักษรหรือสี ดังนี้

1. เป็นตัวอักษร
 - L1 สำหรับ เฟส 1 หรือเฟส A
 - L2 สำหรับ เฟส 2 หรือเฟส B
 - L3 สำหรับ เฟส 3 หรือเฟส C
 - N สำหรับ นิวทรัล
 - PE หรือ E หรือ G สำหรับ บัสดิน/ขั้วสายดิน
2. เป็นสี
 - สีนํ้าตาล สำหรับ เฟส 1 หรือเฟส A
 - สีดำ สำหรับ เฟส 2 หรือเฟส B
 - สีเทา สำหรับ เฟส 3 หรือเฟส C
 - สีฟ้า สำหรับ นิวทรัล
 - เขียวแถบเหลือง สำหรับ บัสดิน/ขั้วสายดิน

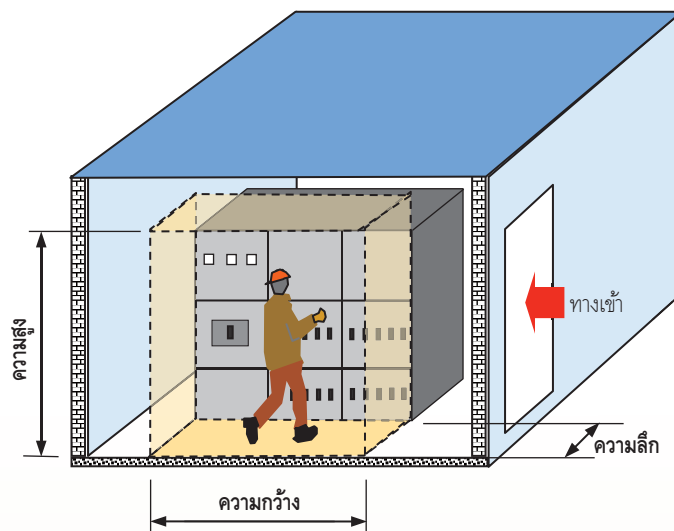
5. การทำเครื่องหมายบัสบาร์สำหรับแผงสวิตช์แรงสูง ให้ทำเครื่องหมายด้วยสี แดง เหลือง และ น้ำเงิน สำหรับเฟส R, Y & B ตามลำดับ

6. การจัดวางบัสบาร์และตัวนำ ต้องหลีกเลี่ยงไม่ให้เกิดความร้อนสูงจากการเหนี่ยวนำ
7. การจัดเฟส เมื่อมองจากด้านหน้าให้อยู่ในลักษณะเฟส A, B, C ตามลำดับโดยเรียงจากด้านหน้าไปหลัง ด้านซ้ายไปขวา หรือด้านบนลงล่าง

8.4 พื้นที่ว่างเพื่อปฏิบัติงานและทางเข้า

การติดตั้งแผงสวิตช์และแผงย่อย ต้องมีพื้นที่ว่างและทางเข้าไปยังพื้นที่ว่างเพื่อให้สามารถเข้าไปปฏิบัติงานได้ และทำการบำรุงรักษาได้โดยสะดวกและปลอดภัย แบ่งเป็นสำหรับระบบแรงต่ำ (แรงดันไม่เกิน 1,000 V) และแรงสูง (แรงดันเกิน 1,000 V แต่ไม่เกิน 33 kV)

พื้นที่ว่างมีลักษณะเป็นทรงปริมาตรประกอบด้วยความกว้าง ความลึก และความสูง ตามที่แสดงในรูปที่ 8.2



รูปที่ 8.2 พื้นที่ว่างเพื่อปฏิบัติงาน



รูปที่ 8.3 ตัวอย่างห้องที่ติดตั้งแผงสวิตช์และพื้นที่ว่างเพื่อปฏิบัติงาน

8.4.1 สำหรับระบบแรงต่ำ

พื้นที่ว่างเพื่อปฏิบัติงาน เป็นดังนี้

ความกว้าง ต้องไม่น้อยกว่าความกว้างของแผงสวิตช์แต่ไม่น้อยกว่า 0.75 ม.

ความสูง ต้องไม่น้อยกว่า 2.0 ม.

ความลึก เป็นไปตามตารางที่ 8.2

ตารางที่ 8.2 ความลึกต่ำสุดของที่ว่างเพื่อปฏิบัติงาน ระบบแรงต่ำ

แรงดันไฟฟ้า วัดเทียบดิน (V)	ความลึกต่ำสุด (ม.)		
	กรณีที่ 1	กรณีที่ 2	กรณีที่ 3
0-150	0.90	0.90	0.90
151-600	0.90	1.10	1.20

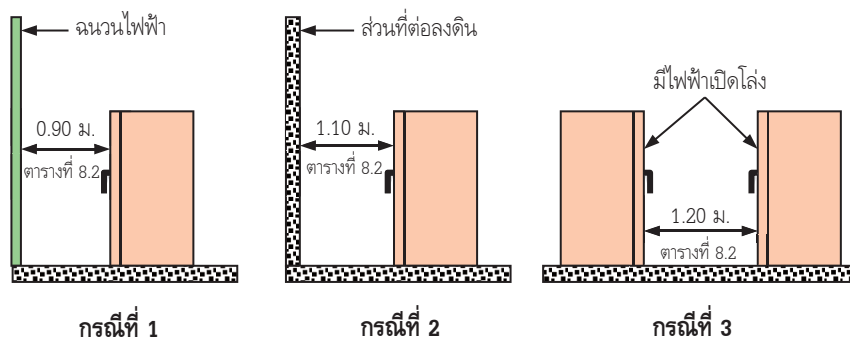
แหล่งที่มา : มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2564 ตารางที่ 1-1

กรณีที่ 1 เมื่อมีส่วนที่มีไฟฟ้าและเปิดโล่งอยู่ทางด้านหนึ่งของที่ว่างเพื่อปฏิบัติงาน และอีกด้านหนึ่งของที่ว่างเพื่อปฏิบัติงานไม่มีทั้งส่วนที่มีไฟฟ้าและเปิดโล่งและส่วนที่ต่อลงดิน หรือมีส่วนที่มีไฟฟ้าและเปิดโล่งอยู่ทั้งสองด้านของที่ว่างเพื่อปฏิบัติงาน แต่ได้มีการกั้นด้วยวัสดุที่เหมาะสมเช่น ไม้ หรือวัสดุชนิดอื่น

สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนหรือบัสบาร์หุ้มฉนวนที่มีแรงดันไฟฟ้าไม่เกิน 300 V ให้ถือว่าเป็นส่วนที่ไม่มีไฟฟ้า

กรณีที่ 2 เมื่อมีส่วนที่มีไฟฟ้าและเปิดโล่งอยู่ทางด้านหนึ่งของที่ว่างเพื่อปฏิบัติงาน และอีกด้านหนึ่งของที่ว่างเพื่อปฏิบัติงานเป็นส่วนที่ต่อลงดิน

กรณีที่ 3 เมื่อมีส่วนที่มีไฟฟ้าและเปิดโล่งอยู่ทั้งสองด้านของที่ว่างเพื่อปฏิบัติงาน (ไม่มีการกั้นตามกรณีที่ 1) โดยผู้ปฏิบัติงานจะอยู่ระหว่างนั้น

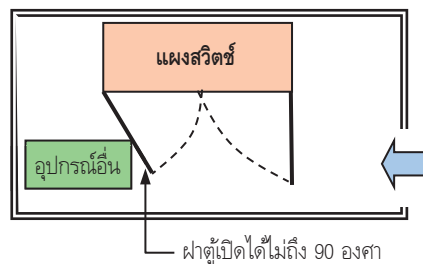


รูปที่ 8.4 สำหรับระบบแรงต่ำ

(ตัวอย่างระยะห่างสำหรับแรงดันเทียบดิน 151-600 V)

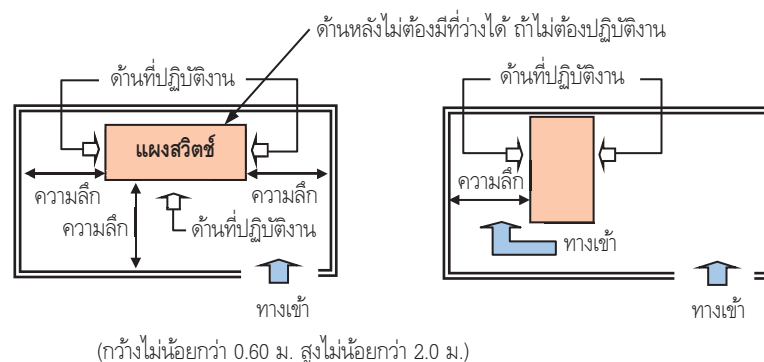
การวัดความเสี่ยง ให้วัดจากส่วนที่มีไฟฟ้าและเปิดโล่ง หรือถ้าส่วนที่มีไฟฟ้ามีการห่อหุ้ม (เช่นตู้) ให้วัดจากด้านหน้าของเครื่องห่อหุ้ม

พื้นที่ว่างเพื่อปฏิบัติงาน ต้องเพียงพอที่จะเปิดประตูหรือฝาตู้ได้อย่างน้อย 90 องศา



รูปที่ 8.5 ตัวอย่างที่ฝาตู้เปิดได้ไม่ถึง 90 องศา
(ไม่ถูกต้อง)

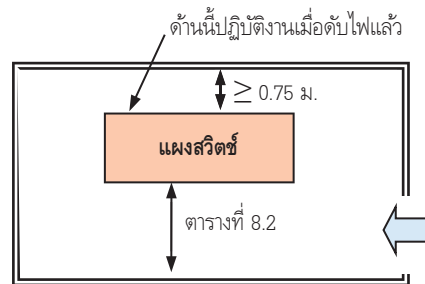
ทางเข้าพื้นที่ว่างเพื่อปฏิบัติงาน ต้องมีทางเข้าไปยังพื้นที่ว่างเพื่อปฏิบัติงานอย่างน้อย 1 ทาง กว้างไม่น้อยกว่า 0.60 ม. สูงไม่น้อยกว่า 2.0 ม. เพื่อเข้าไปยังพื้นที่ว่างเพื่อปฏิบัติงาน ทางเข้าอาจเป็นประตูหรือไม้ก็ได้ตามที่แสดงในรูปที่ 8.6



รูปที่ 8.6 ตัวอย่างทางเข้าพื้นที่ว่างเพื่อปฏิบัติงานและความลึก

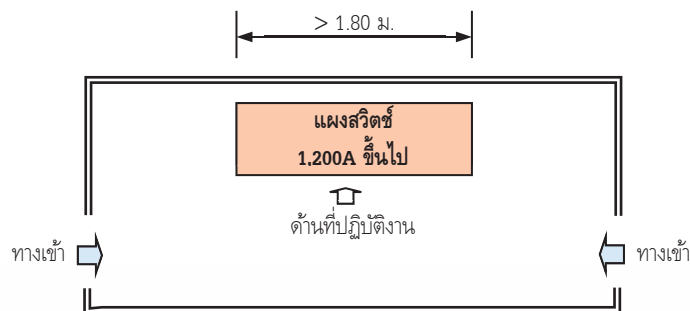
ในรูปที่ 8.6 ถ้าเป็นแผงสวิตช์แรงดัน 230/400 V ห้องเป็นผนังคอนกรีต ความลึกต่ำสุดจะเท่ากับ 1.10 ม.

แผงสวิตช์ที่เข้าถึงเพื่อปฏิบัติงานได้จากด้านอื่นที่ไม่ใช่ด้านหลัง ไม่ต้องมีที่ว่างเพื่อปฏิบัติงานด้านหลังของแผงก็ได้ ในที่ซึ่งต้องเข้าถึงด้านหลังเพื่อทำงานในส่วนที่ได้ปลดวงจรไฟฟ้าออกแล้ว ต้องมีที่ว่างเพื่อปฏิบัติงานในแนวนอนไม่น้อยกว่า 0.75 ม. ตลอดแนวของแผงสวิตช์

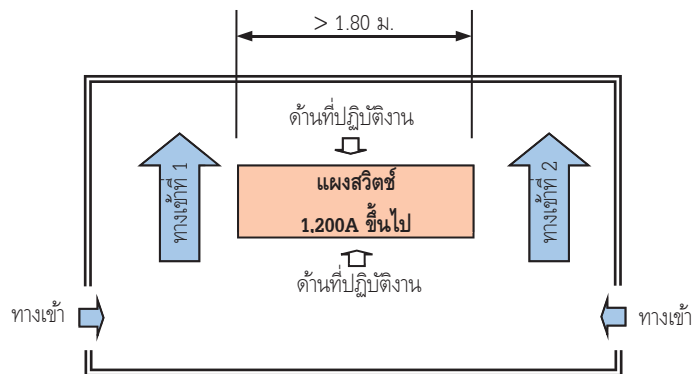


รูปที่ 8.7 ที่ว่างตามแนวนอนที่ปฏิบัติงานเมื่อดับไฟแล้ว

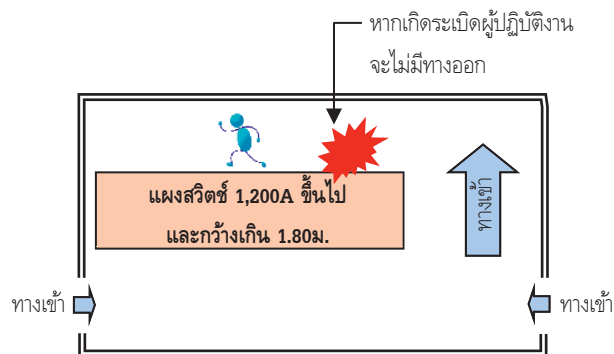
ทางเข้าสำหรับแผงสวิตช์ขนาดใหญ่ แผงสวิตช์และแผงควบคุมที่มีพิกัดกระแสตั้งแต่ 1,200 A ขึ้นไป และกว้างเกิน 1.80 ม. ถือเป็นแผงสวิตช์ขนาดใหญ่ ต้องมีทางเข้าทั้งสองข้างของแผง



รูปที่ 8.8 แสดงทางเข้าไปยังพื้นที่ว่างเพื่อปฏิบัติงานทั้ง 2 ข้างของแผงสวิตช์



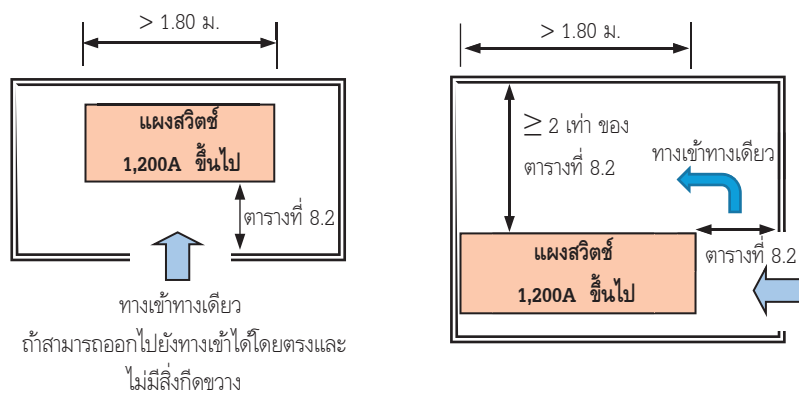
รูปที่ 8.9 ตัวอย่างทางเข้าไปยังพื้นที่ว่างเพื่อปฏิบัติงานทั้ง 2 ข้างของแผงสวิตช์
(ถ้าด้านหลังต้องปฏิบัติงาน ต้องมีทางเข้าทั้ง 2 ข้างด้วย)



รูปที่ 8.10 ตัวอย่างมีทางเข้าทางเดียวผู้ปฏิบัติงานจะไม่มีทางออก หากเกิดระเบิด
(ไม่ถูกต้อง)

ถ้าด้านหน้าของแผงสวิตช์หรือแผงย่อยเป็นที่ว่าง สามารถออกไปยังทางเข้าได้โดยตรง และไม่มีสิ่งกีดขวาง อนุญาตให้มีทางเข้าที่ว่างเพื่อปฏิบัติงานทางเดียวได้ (ดูรูปที่ 8.11)

ในกรณีนี้ที่ว่างเพื่อปฏิบัติงานมีความลึกเป็น 2 เท่าที่กำหนดในตารางที่ 8.2 ให้มีทางเข้าที่ว่างเพื่อปฏิบัติงานทางเดียวได้ แต่ทางเข้าต้องอยู่ห่างจากแผงสวิตช์หรือแผงย่อยไม่น้อยกว่าที่กำหนดของแผงสวิตช์ในแต่ละกรณีด้วย



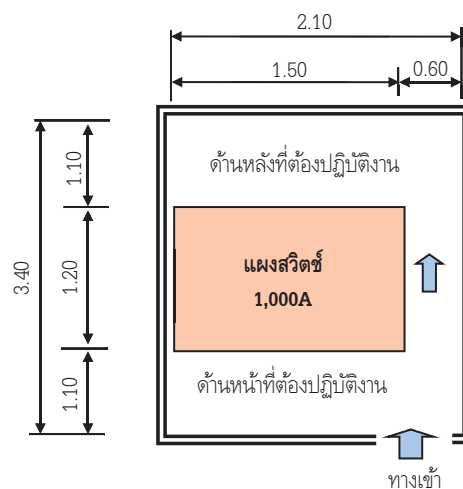
รูปที่ 8.11 ตัวอย่างทางเข้าทางเดียว

ที่ว่างเหนือพื้นที่ปฏิบัติงานและแผง บริเวณที่ว่างเพื่อปฏิบัติงานสำหรับแผงสวิตช์ หรือ เครื่องควบคุมมอเตอร์ต้องมีความสูงไม่น้อยกว่า 2.0 ม.

ส่วนบนของแผงสวิตช์ต้องห่างจากเพดานติดไฟได้ไม่น้อยกว่า 0.90 ม. หรือถ้าเป็นเพดานไม่ติดไฟหรือมีแผ่นกันไฟติดไฟ ต้องห่างไม่น้อยกว่า 0.60 ม.

ตัวอย่างที่ 8.1 แผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงดัน 230/400 V, 3 เฟส 4 สาย 1,000 A ขนาด W×D×H (กว้าง×ลึก×สูง) = 1.5×1.2×2.2 ม. จำนวน 1 แผง ต้องปฏิบัติงานขณะที่มีไฟทั้งด้านหน้าและด้านหลัง ต้องการกำหนดขนาดห้อง กำหนดให้ห้องเป็นคอนกรีตและเพดานห้องไม่ติดไฟ

วิธีทำ



แผงสวิตช์ปฏิบัติงานทั้งด้านหน้าและหลัง เป็นกรณีที่ 2 ระยะห่างจากแผงสวิตช์ถึงผนังห้องไม่น้อยกว่า 1.10 ม.

ด้านข้างไม่ต้องปฏิบัติงานจึงมีเฉพาะทางเข้าพื้นที่ปฏิบัติงานด้านหลังแผงสวิตช์ซึ่งกว้างไม่น้อยกว่า 0.60 ม. สูง 2.0 ม. และมีทางเข้าทางเดียวก็พอ

$$\text{ความกว้างห้อง} = 1.5 + 0.60 = 2.10 \text{ ม.}$$

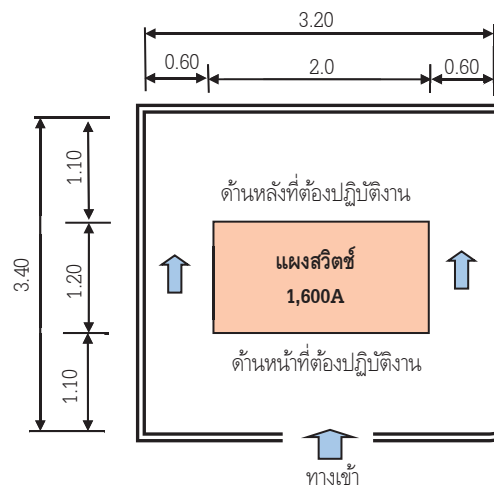
$$\text{ความยาวห้อง} = 1.10 + 1.20 + 1.10 = 3.40 \text{ ม.}$$

$$\text{ความสูงห้อง} = 2.20 + 0.60 = 2.80 \text{ ม.}$$

- หมายเหตุ**
1. ความกว้างของห้องเรียกตามหน้ากว้างของแผงสวิตช์ตามที่แสดงในรูป จึงอาจมากกว่าความยาวได้
 2. แผงสวิตช์อาจจัดวางในรูปแบบอื่นได้ซึ่งอาจทำให้ขนาดห้องเปลี่ยนไป

ตัวอย่างที่ 8.2 แผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงดัน 230/400 V, 3 เฟส 4 สาย 1,600 A ขนาด W×D×H (กว้าง×ลึก×สูง) = 2.0×1.2×2.2 ม. จำนวน 1 แผง ปฏิบัติงานขณะที่มีไฟทั้งด้านหน้าและด้านหลัง ต้องการกำหนดขนาดห้อง กำหนดให้ห้องเป็นคอนกรีตและเพดานห้องไม่ติดไฟ

วิธีทำ



แผงสวิตช์ปฏิบัติงานทั้งด้านหน้าและหลัง เป็นกรณีที่ 2 ระยะห่างจากแผงสวิตช์ถึงผนังห้องเท่ากับ 1.10 ม. มีทางเข้าพื้นที่ปฏิบัติงานด้านหลังแผงสวิตช์กว้างไม่น้อยกว่า 0.60 ม. สูง 2.0 ม. 2 ทาง

$$\text{ความกว้างห้อง} = 0.60 + 2.0 + 0.60 = 3.20 \text{ ม.}$$

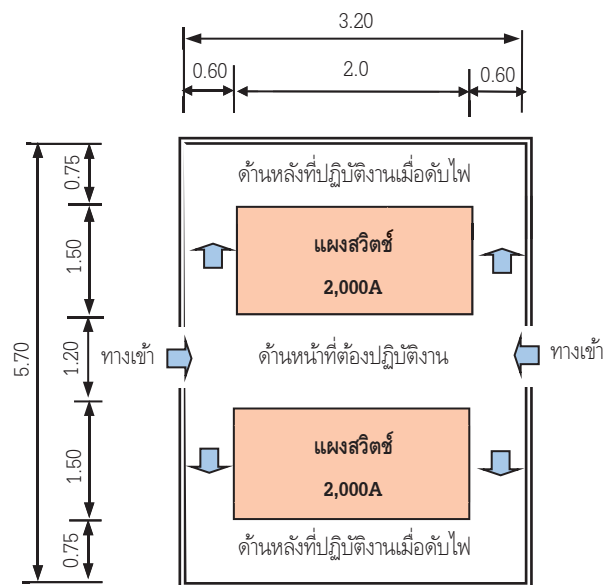
$$\text{ความยาวห้อง} = 1.10 + 1.20 + 1.10 = 3.40 \text{ ม.}$$

$$\text{ความสูงห้อง} = 2.20 + 0.60 = 2.80 \text{ ม.}$$

หมายเหตุ 1. แผงสวิตช์อาจจัดวางในรูปแบบอื่นได้ซึ่งอาจทำให้ขนาดห้องเปลี่ยนไป

ตัวอย่างที่ 8.3 แผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงดัน 230/400 V, 3 เฟส 4 สาย 2,000 A ขนาด $W \times D \times H = 2.0 \times 1.5 \times 2.2$ ม. จำนวน 2 แผงวางหันหน้าเข้าหากัน ด้านหลังแผงสวิตช์ปฏิบัติงานเฉพาะเมื่อดับไฟเท่านั้น ต้องการกำหนดขนาดห้อง กำหนดให้ห้องเป็นคอนกรีตและเพดานห้องไม่ติดไฟ

วิธีทำ



เป็นแผงสวิตช์ขนาด 2,000A (ตั้งแต่ 1,200 A และกว้างเกิน 1.80 ม.) ระยะห่างหน้าแผงสวิตช์เป็นกรณีที่ 3 ระยะห่างไม่น้อยกว่า 1.20 ม. และมีทางเข้าทั้ง 2 ข้างของแผง

ด้านหลังปฏิบัติงานเมื่อดับไฟต้องมีระยะห่างไม่น้อยกว่า 0.75 ม. และต้องมีทางเข้าขนาด 0.60 ม.

ความกว้างห้อง	$= 0.60 + 2.0 + 0.6$	$= 3.20$ ม.
ความยาวห้อง	$= 0.75 + 1.50 + 1.20 + 1.50 + 0.75$	$= 5.70$ ม.
ความสูงห้อง	$= 2.2 + 0.60$	$= 2.80$ ม.

8.4.2 สำหรับระบบแรงสูง

ตารางที่ 8.3 ความลึกต่ำสุดของที่ว่างเพื่อปฏิบัติงานกับบริเวณที่ไฟฟ้า
ระบบแรงสูง

แรงดันไฟฟ้า วัดที่ขั้วดิน (V)	ความลึกต่ำสุด (เมตร)		
	กรณีที่ 1	กรณีที่ 2	กรณีที่ 3
601-2,500	0.90	1.20	1.50
2,501-9,000	1.20	1.50	1.80
9,001-25,000	1.50	1.80	2.80
25,001-75,000	1.80	2.50	3.00

แหล่งที่มา : มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2564 ตารางที่ 1-2

พื้นที่ว่างเพื่อปฏิบัติงาน เป็นดังนี้

ความกว้าง ต้องไม่น้อยกว่า 0.90 ม. สูงไม่น้อยกว่า 2.0 ม. และต้องเปิดฝาตู้ได้
ไม่น้อยกว่า 90 องศา

ความลึก แบ่งเป็น 3 กรณี ดังนี้

กรณีที่ 1 เมื่อมีส่วนที่มีไฟฟ้าและเปิดโล่งอยู่ทางด้านหนึ่งของที่ว่างเพื่อปฏิบัติงาน และ
อีกด้านหนึ่งของที่ว่างเพื่อปฏิบัติงานไม่มีทั้งส่วนที่มีไฟฟ้าและเปิดโล่งและส่วนที่ต่อลงดิน

หรือมีส่วนที่มีไฟฟ้าและเปิดโล่งอยู่ทั้งสองด้านของที่ว่างเพื่อปฏิบัติงาน แต่ได้มีการกั้น
ด้วยวัสดุที่เหมาะสมเช่น ไม้ หรือวัสดุชนิดอื่น

สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนหรือบัสบาร์หุ้มฉนวนที่มีแรงดันไฟฟ้าไม่เกิน 300 V ให้ถือว่าเป็น
ส่วนที่ไม่มีไฟฟ้า

กรณีที่ 2 เมื่อมีส่วนที่มีไฟฟ้าและเปิดโล่งอยู่ทางด้านหนึ่งของที่ว่างเพื่อปฏิบัติงาน และ
อีกด้านหนึ่งของที่ว่างเพื่อปฏิบัติงานเป็นส่วนที่ต่อลงดิน

กรณีที่ 3 เมื่อมีส่วนที่มีไฟฟ้าและเปิดโล่งอยู่ทั้งสองด้านของที่ว่างเพื่อปฏิบัติงาน (ไม่มี
การกั้นตามกรณีที่ 1) โดยผู้ปฏิบัติงานจะอยู่ระหว่างนั้น

แผงสวิตช์ที่เข้าถึงเพื่อปฏิบัติงานได้จากด้านอื่นที่ไม่ใช่ด้านหลัง ไม่ต้องมีที่ว่างเพื่อปฏิบัติงานด้านหลังของแผงก็ได้ ในที่ซึ่งต้องเข้าถึงด้านหลังเพื่อทำงานในส่วนที่ได้ปลดวงจรไฟฟ้าออกแล้ว ต้องมีที่ว่างเพื่อปฏิบัติงานในแนวนอนไม่น้อยกว่า 0.75 ม. ตลอดแนวของแผงสวิตช์

ทางเข้าพื้นที่ว่างเพื่อปฏิบัติงาน ต้องมีทางเข้าอย่างน้อย 1 ทาง มีความกว้างไม่น้อยกว่า 0.60 ม. สูงไม่น้อยกว่า 2.0 ม.

แผงสวิตช์และแผงควบคุมที่มีความกว้างเกิน 1.80 ม. (ไม่กำหนดกระแส) ต้องมีทางเข้าทั้งสองข้างของแผงสวิตช์ แต่ถ้าด้านหน้าของแผงสวิตช์ไม่มีสิ่งกีดขวาง หรือมีที่ว่างเพื่อปฏิบัติงานเป็น 2 เท่าของที่กำหนดไว้ข้างต้น ยอมให้มีทางเข้าทางเดียวได้



คู่มือการติดตั้งระบบไฟฟ้าอย่างมืออาชีพ/ 196

บทที่ 8 แผงสวิตช์และการติดตั้ง