บทที่ 3
การสร้างและใช้งานแผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของระดับแรงดันตกชั่วขณะ

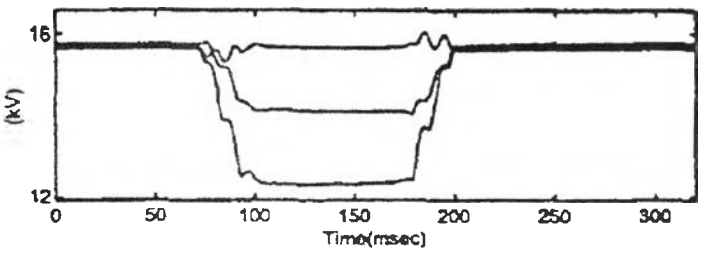
เมื่อทำการประเมินแรงดันตกชั่วขณะเนื่องจากการเกิดฟอลต์ในระบบไฟฟ้ากำลังด้วยวิธีการที่ได้กล่าวถึงไปแล้วในบทที่ 2 ขั้นตอนต่อไป คือการนำผลที่ได้จากการประเมินมาสร้างแผนภูมิแสดงระดับของแรงดันตกชั่วขณะ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการพิจารณาเลือกอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับระบบจำหน่ายของการไฟฟ้า โดยรายละเอียดของขั้นตอนการสร้างและใช้งานแผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของระดับแรงดันตกชั่วขณะมีดังนี้ [3]

3.1 ลักษณะของข้อมูลที่จะนำมาใช้สร้างแผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของระดับแรงดันตกชั่วขณะ

ในการบันทึกผลจากการประเมินเพื่อนำมาสร้างแผนภูมิแสดงระดับของแรงดันตกชั่วขณะนั้นผลของขนาด ระยะเวลาและความถี่ของการเกิดแรงดันตกชั่วขณะคือสิ่งสำคัญที่บ่งบอกลักษณะของการเกิดแรงดันตกชั่วขณะ ขนาดที่กล่าวถึงนี้คือค่าแรงดันที่เหลืออยู่(Remaining voltage) ระหว่างการเกิดแรงดันตกชั่วขณะมีค่าเป็นเปอร์เซนต์หรือเปอร์ยูนิตของระดับแรงดันปกติของระบบ สำหรับระยะเวลาก็คือช่วงเวลาของการเกิดแรงดันตกชั่วขณะเนื่องจากการเกิดฟอลต์โดยปกติจะมีค่าไม่เกิน 1 วินาที [5] เนื่องจากการทำงานของอุปกรณ์ป้องกัน และความถี่คือจำนวนครั้งของการเกิดในแต่ละเหตุการณ์ของการเกิดแรงดันตกชั่วขณะ นอกจากนี้วิธีการพิจารณาบันทึกผลยังประกอบด้วยรายละเอียดที่ทำให้ผลลัพธ์ทั้งหมดที่ได้มีความแตกต่างกันออกไปดังนี้

3.1.1 จำนวนเฟส

ปกติผลกระทบของแรงดันตกชั่วขณะของแต่ละเฟสในระบบ 3 เฟส มีความแตกต่างกันตามลักษณะการเกิดฟอลต์ โดยเฉพาะในกรณีการเกิดฟอลต์แบบไม่สมมาตรดังตัวอย่างในรูปที่ 3.1 เพียงเฟสเดียวหรืออาจทั้ง 3 เฟสของอุปกรณ์อาจจะมองเห็นแรงดันตกพอที่จะเรียกได้ว่าเป็นแรงดันตกชั่วขณะสำหรับการเกิดฟอลต์แต่ละครั้ง ดังนั้นแนวทางในการพิจารณาบันทึกผลสามารถทำได้ 3 วิธี ดังนี้



รูปที่ 3.1 ตัวอย่างขนาดของแรงดันตกชั่วขณะเนื่องจากการเกิดฟอลต์แบบไม่สมมาตร

วิธีที่ 1 บันทึกเฉพาะค่าแรงดันที่ต่ำที่สุดใน 3 เฟส ของแต่ละเหตุการณ์ ข้อมูลที่ได้จากการประเมินจะเหมาะสมสำหรับโหลดชนิด 3 เฟส โดยจะพิจารณาว่าอุปกรณ์ 3 เฟสในระบบมีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของขนาดแรงดันที่ต่ำที่สุดใน 3 เฟส หรืออุปกรณ์ 1 เฟสที่แยกเป็น 3 เฟสแต่ในกรณีที่มีการตัดวงจรจากอันใดอันหนึ่งแล้วส่งผลให้กระบวนการผลิตต้องหยุดชะงัก จึงนับจำนวนครั้งของการเกิดเฉพาะเฟสที่มีขนาดของแรงดันตกมากที่สุดใน 3 เฟส เป็น 1 ครั้งสำหรับการเกิดฟอลต์แต่ละครั้ง แต่ในทางปฏิบัติอุปกรณ์ 3 เฟส อาจจะสามารถทนต่อการเกิดแรงดันตกชั่วขณะเฟสเดียวได้ถ้าแรงดันที่เหลือในเฟสอื่นมีค่ามากพอ ในทำนองเดียวกันอุปกรณ์เดียวกันนี้อาจจะไม่สามารถทนต่อการเกิดแรงดันตกชั่วขณะได้ถ้าแรงดันที่เหลือในเฟสอื่นมีค่าต่ำใกล้เคียงกัน

วิธีที่ 2 บันทึกเหตุการณ์ในแต่ละเฟสแยกเป็นอิสระจากกัน ข้อมูลที่ได้จากการประเมินจะเหมาะสมสำหรับโหลดชนิด 1 เฟส โดยจะพิจารณาผลของจำนวนครั้งการเกิดแรงดันตกชั่วขณะที่ได้ของแต่ละเฟสในสามเฟสต้องเฉลี่ยเป็น 1/3 ครั้ง เช่นถ้าเกิดฟอลต์ลงดินชนิด 1 เฟส หรือเกิดฟอลต์ระหว่างเฟส ขึ้นจะบันทึกค่าความถี่การเกิดของแต่ละขนาดแรงดันของแต่ละเฟสเท่ากับ 1/3 ครั้ง ซึ่งในกรณีที่เกิดฟอลต์แบบสมมาตรขนาดของแรงดันทั้ง 3 เฟสจะเท่ากันจะทำให้บันทึกได้เป็น 1 ครั้ง

วิธีที่ 3 บันทึกค่าแรงดันจากการเฉลี่ยทั้ง 3 เฟส จะพิจารณาโดยสมมติให้อุปกรณ์ 3 เฟสในระบบมีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของแรงดันที่ตกที่ได้จากการเฉลี่ยทั้ง 3 เฟส วิธีการนี้จะได้ค่าจำนวนครั้งการเกิดเป็น 1 ครั้งสำหรับการเกิดฟอลต์แต่ละครั้ง สำหรับค่าขนาดของแรงดันตกชั่วขณะที่ได้นั้นเป็นค่าเฉลี่ยจากทั้ง 3 เฟส จึงไม่ตรงกับค่าขนาดของแรงดันตกชั่วขณะที่เกิดขึ้นจริงของเฟสหนึ่งเฟสใดใน 3 เฟส

3.1.2 การนับจำนวนครั้งของการเกิดแรงดันตกชั่วขณะสำหรับกรณีการปิดกลับของอุปกรณ์ป้องกัน

การปิดกลับอัตโนมัติ(Automatic reclosing) ของอุปกรณ์ป้องกันเป็นเหตุการณ์ปกติสำหรับระบบแรงดันปานกลางและระบบแรงดันสูง ซึ่งทำให้เกิดปัญหาในการคำนวณค่าความถี่ของการเกิดแรงดันตกชั่วขณะ โดยทั่วไปวิธีการที่ใช้ในการบันทึกผลสำหรับการปิดกลับอัตโนมัติ มี 2 วิธีดังนี้

วิธีที่ 1 นับการเกิดแรงดันตกชั่วขณะหลายครั้งเป็นครั้งเดียว ถ้าเหตุการณ์เกิดขึ้นในคาบเวลาสั้นๆ นั่นคือภายในเวลา 5 นาที ตัวอย่างเช่น เกิดแรงดันตกชั่วขณะ 2 ครั้ง สาเหตุจากการปิดกลับของอุปกรณ์ป้องกันที่มีความเร็วสูงแล้วทำการตัดวงจร จะนับเป็นการเกิดแรงดันตกชั่วขณะ 1 ครั้ง พื้นฐานของวิธีการนี้คืออุปกรณ์ที่มีความไวสูงจะเกิดการล้มเหลวตั้งแต่การเกิดแรงดันตกชั่วขณะครั้งแรก ดังนั้นการเกิดแรงดันตกชั่วขณะที่เกิดตามมาก่อนที่อุปกรณ์จะกลับมาทำงานได้ตามปกติ จึงไม่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิต ความยากคือการเลือกคาบเวลาที่เกิดแรงดันตกชั่วขณะซ้ำแล้วให้นับเป็น 1 ครั้ง ซึ่งอาจเปลี่ยนแปลงตามกระบวนการผลิตที่ตำแหน่งสนใจ

วิธีที่ 2 นับการเกิดแรงดันตกชั่วขณะทุกครั้งที่เกิดขึ้น แม้ว่าการเกิดแรงดันตกชั่วขณะนั้นจะเกิดขึ้นห่างกันภายในเวลาไม่กี่วินาที ตัวอย่างเช่น เกิดแรงดันตกชั่วขณะขึ้น 2 ครั้ง เนื่องจากการทำงานปิดกลับของอุปกรณ์ป้องกันที่มีความเร็วสูงและตัดการทำงาน การนับจำนวนครั้งของการเกิดก็จะนับเป็น 2 ครั้ง วิธีการนี้จะให้ค่าความถูกต้องที่มากกว่าแต่ก็อาจจะให้ค่าของจำนวนครั้งของการเกิดแรงดันตกชั่วขณะที่สูงเกินความจริงได้

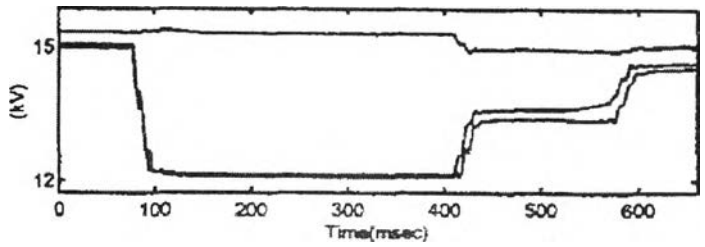
สำหรับวิธีการทั้งสองนี้สามารถใช้ได้ในการตรวจวัดจริงแต่ในการประเมินนั้นจะขึ้นอยู่กับข้อมูลอัตราการล้มเหลวที่ได้บันทึกไว้ซึ่งข้อมูลที่ได้อาจจะนับทุกครั้งที่เกิดหรืออาจจะนับการเกิดหลายครั้งเป็นครั้งเดียวถ้าแรงดันตกชั่วขณะเกิดขึ้นจากการทำงานปิดกลับอัตโนมัติของอุปกรณ์ป้องกันที่ต่อเนื่องกันดังนั้นการประเมินต้องพิจารณาการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ด้วยเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ของการประเมินที่ถูกต้อง

3.1.3 การนับระยะเวลาการเกิดของแรงดันตกชั่วขณะ

ในการประเมินจะสมมติให้แรงดันตกชั่วขณะเป็นสี่เหลี่ยมมุมฉาก(Rectangular) คือมีขนาดเพียงขนาดเดียว แต่บางครั้งการนับระยะเวลาการเกิดของแรงดันตกชั่วขณะจะมีปัญหาในกรณีที่เป็นแรงดันตกชั่วขณะที่ไม่เป็นสี่เหลี่ยมมุมฉาก (Nonrectangular) ซึ่งเกิดจากมีการเปลี่ยน

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แปลงอิมพีแดนซ์ระหว่างการเกิดฟอลต์ทำให้ขนาดของการเกิดแรงดันตกชั่วขณะ มี 2 ขนาด หรือมากกว่าในเหตุการณ์เดียวกัน ดังตัวอย่างในรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 ตัวอย่างการเกิดแรงดันตกชั่วขณะที่มีขนาดมากกว่าหนึ่งค่า

นอกจากนี้โหลดที่เป็นมอเตอร์ขนาดใหญ่จะทำให้รูปร่างของแรงดันตกชั่วขณะเปลี่ยนไปด้วย ดังนั้นในการประเมินระยะเวลาของการเกิดแรงดันตกชั่วขณะอาจจะให้เป็นระยะเวลาทั้งหมดที่เกิดแรงดันตกชั่วขณะขึ้นหรือเป็นอย่างอื่นขึ้นอยู่กับการนิยาม

3.2 การสร้างแผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของระดับแรงดันตกชั่วขณะ

การรายงานผลการประเมินจะเก็บผลการประเมินไว้ในตารางความถี่สะสมและสามารถนำมาสร้างเป็นแผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของระดับแรงดันตกชั่วขณะซึ่งเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับคุณลักษณะประจำตัวของอุปกรณ์ที่มีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของแรงดันตกชั่วขณะแล้วทำให้สามารถประเมินได้ว่าในระยะเวลา 1 ปี อุปกรณ์ดังกล่าวจะต้องพบกับการเกิดของแรงดันตกชั่วขณะที่มีลักษณะต่างๆเป็นจำนวนเท่าไร โดยรายละเอียดของการสร้างและใช้งานแผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของระดับแรงดันตกชั่วขณะมีดังนี้

ตารางที่ 3.1 เป็นตัวอย่างเหตุการณ์ที่ได้จากการประเมิน ซึ่งแบ่งขนาดของแรงดันตกชั่วขณะออกเป็น 9 ช่วง และแบ่งระยะเวลาการเกิดออกเป็น 5 ช่วงๆละ 0.2 วินาที แล้วสมมติให้จำนวนครั้งของการเกิดแรงดันตกชั่วขณะทั้งปีเท่ากับ 45 ครั้งโดยทุกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจะมีลักษณะเฉพาะตัวกระจายเกิดในทุกช่องของขนาดและเวลาที่ได้แบ่งไว้ ในทางปฏิบัติจำนวนช่องที่แบ่งสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสมแต่อย่างไรก็ตามการเลือก 45 ช่องนี้ถือได้ว่ามีความเหมาะสมพอสมควร สำหรับ 15 ช่องทางมุมด้านขวาที่ได้เน้นไว้คือการเกิดแรงดันตกชั่วขณะที่จะนำไปแสดงเป็นตัวอย่างเพื่อความเข้าใจต่อไป [6]

ตารางที่ 3.1 ตัวอย่างเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นทั้งปีที่ได้จากการประเมิน

ขนาด	เวลาในแต่ละช่องมีหน่วยเป็นวินาที(Second)				
	0.0<0.2	0.2<0.4	0.4<0.6	0.6<0.8	>=0.8
>80-90%	1	1	1	1	1
>70-80%	1	1	1	1	1
>60-70%	1	1	1	1	1
>50-60%	1	1	1	1	1
>40-50%	1	1	1	1	1
>30-40%	1	1	1	1	1
>20-30%	1	1	1	1	1
>10-20%	1	1	1	1	1
0-10%	1	1	1	1	1

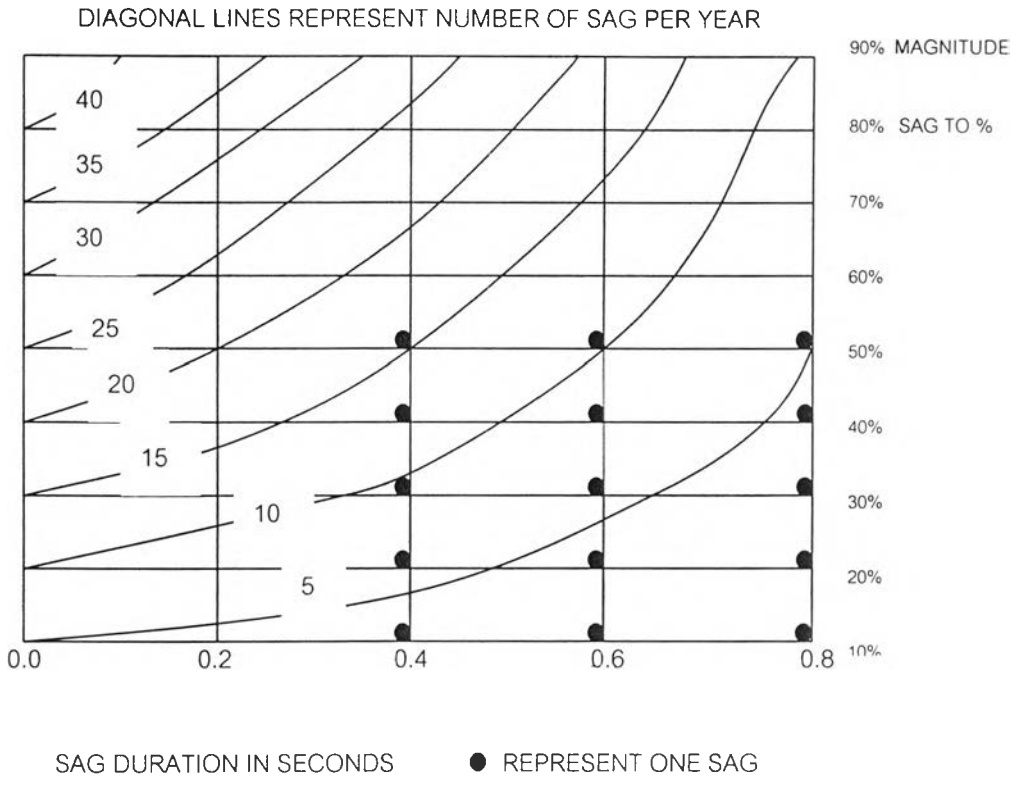
ตารางที่ 3.2 แสดงความถี่สะสมของการเกิดแรงดันตกชั่วขณะที่ต่ำกว่าหรือเท่ากับในแต่ละช่องจากตารางที่ 3.1 นอกจากนี้หัวข้อของแถวและหลักจะแสดงเป็นค่าเดียวแทนการแสดงเป็นช่วง

ตารางที่ 3.2 **ตารางความถี่สะสมของตัวอย่างเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นทั้งปีที่ได้จากการประเมิน**

ขนาด	เวลาหน่วยเป็นวินาที(Second)				
	0.0	0.2	0.4	0.6	0.8
90%	45	36	27	18	9
80%	40	32	24	16	8
70%	35	28	21	14	7
60%	30	24	18	12	6
50%	25	20	15	10	5
40%	20	16	12	8	4
30%	15	12	9	6	3
20%	10	8	6	4	2
10%	5	4	3	2	1

สำหรับความหมายของคำว่าต่ำกว่าคือมีขนาดน้อยกว่าและระยะเวลายาวนานกว่าเมื่อพิจารณาจากตำแหน่งที่สนใจ ตัวอย่างคือการเกิดแรงดันตกชั่วขณะ 15 ครั้ง ในช่องแถวขนาด 50% และหลักระยะเวลา 0.4 วินาที ในตารางที่ 3.2 ซึ่งมาจากผลรวมของ 15 ช่อง ที่ได้ทำการเน้นไว้ใน ตารางที่ 3.1 ความหมายคือทั้ง 15 ครั้งนี้จะมีขนาดน้อยกว่าหรือเท่ากับ 50% และระยะเวลานานกว่า0.4 วินาที

ขั้นตอนต่อไปคือการนำข้อมูลจากตารางความถี่สะสมในแบบแผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของระดับแรงดันตกชั่วขณะ ที่มีลักษณะเป็นตารางโดยแกนตั้งจะแสดงขนาดของแรงดันตกชั่วขณะและแกนนอนและแกนนอนจะแสดงระยะเวลาการเกิดแรงดันตกชั่วขณะสำหรับเส้นโครงร่างบนตารางแต่ละเส้นจะแทนจำนวนครั้งของการเกิดแรงดันตกชั่วขณะต่อปี ดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของระดับแรงดันตกชั่วขณะที่สร้างจากตารางที่3.2

สำหรับจุดดำแต่ละจุดที่แสดงอยู่บนตารางแทนการเกิดแรงดันตกชั่วขณะแต่ละครั้งจากตารางที่3.1 คือการเกิดแรงดันตกชั่วขณะ 15 ครั้งที่มีขนาดน้อยกว่าหรือเท่ากับ 50% และระยะเวลานานกว่า0.4 วินาที โดยปกติแล้วจุดดังกล่าวจะไม่ปรากฏให้เห็นบนแผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของระดับแรงดันตกชั่วขณะและในการประเมินจริงการเกิดแรงดันตกชั่วขณะแต่ละครั้งจะเกิดตรงไหนก็ได้ที่ไม่ใช่ตรงกับแกนที่แสดงขนาดและระยะเวลา

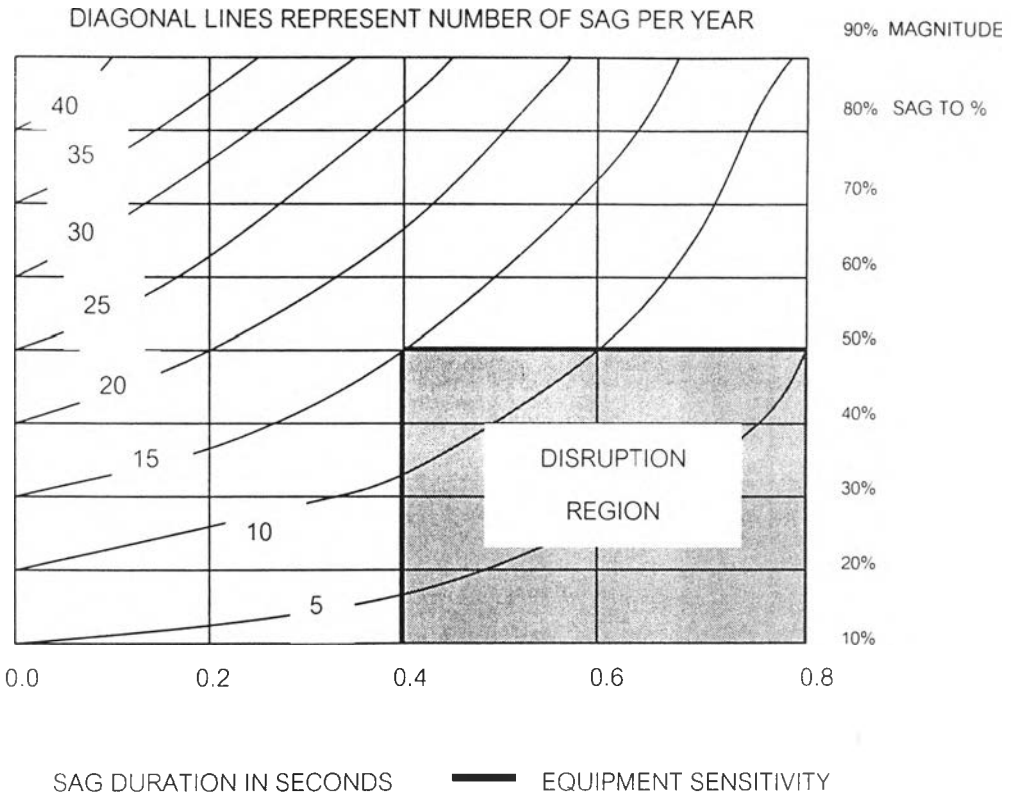
สำหรับเส้นโครงร่างบนตารางแต่ละเส้นที่แทนจำนวนครั้งของการเกิดแรงดันตกชั่วขณะต่อปีได้จากวิธีการแทรกข้อมูล(Interpolation) ซึ่งในกรณีของตารางที่ 3.1 นี้การเกิดแรงดันตกชั่วขณะมีลักษณะการกระจายตัวแบบสม่ำเสมอ ตัวอย่างเช่นแนวเส้นการเกิดแรงดันตกชั่วขณะที่ 32 ครั้งจะอยู่ที่ประมาณน้อยกว่าหรือเท่ากับระยะเวลา 0.2 วินาที และ ขนาด 80% เช่นเดียวกันแนวเส้นการเกิดแรงดันตกชั่วขณะที่ 25 ครั้ง จะอยู่ที่ประมาณน้อยกว่าหรือเท่ากับระยะเวลา 0.28 วินาที และขนาด 70% ดังในรูปที่ 3.3

3.3 การใช้งานแผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของระดับแรงดันตกชั่วขณะ

เมื่อต้องการใช้งานข้อมูลของระบบ ที่ได้จากการประเมินที่อยู่ในรูปแบบของแผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของระดับแรงดันตกชั่วขณะจะต้องนำข้อมูลของอุปกรณ์ที่มีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของแรงดันตกชั่วขณะมารวมกันในแผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของระดับแรงดันตกชั่วขณะเพื่ออ่านค่าจำนวนครั้งของการเกิดแรงดันตกชั่วขณะที่อุปกรณ์จะต้องเจอในรอบ 1 ปี ซึ่งข้อมูลของอุปกรณ์มีอยู่ 2 แบบ โดยแต่ละแบบมีรายละเอียดของวิธีการอ่านข้อมูล ดังนี้

3.3.1 อุปกรณ์แบบที่มีความไวเป็นสี่เหลี่ยมมุมฉาก (Rectangular sensitivity equipment)

ข้อมูลความไวของอุปกรณ์หรือเส้นแสดงความทนทานต่อแรงดัน (Voltage tolerance) สามารถได้มาจากหลายวิธี เช่นจากกระบวนการผลิต จากการทดสอบ จากการเลียนแบบสภาพจริง (Simulation) หรือจากตัวอย่างมาตรฐานของอุปกรณ์นั้นๆ จากรูปที่ 3.4 แสดงให้เห็นถึงการนำข้อมูลของอุปกรณ์ที่มีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมมุมฉากมารวมเข้ากับข้อมูลของระบบ ซึ่งในส่วนที่มีการแรเงา คือบริเวณที่แสดงถึงขนาดและระยะเวลาที่จะเป็นสาเหตุทำให้เกิดการหยุดชะงัก หรือการทำงานผิดพลาดของอุปกรณ์ โดยจุดตัดกันระหว่างมุมหักของข้อมูลความไวของอุปกรณ์กับเส้นโครงร่างบนตารางจะแสดงจำนวนครั้งของการเกิดแรงดันตกชั่วขณะที่ทำให้เกิดการหยุดชะงักหรือการทำงานผิดพลาดของอุปกรณ์

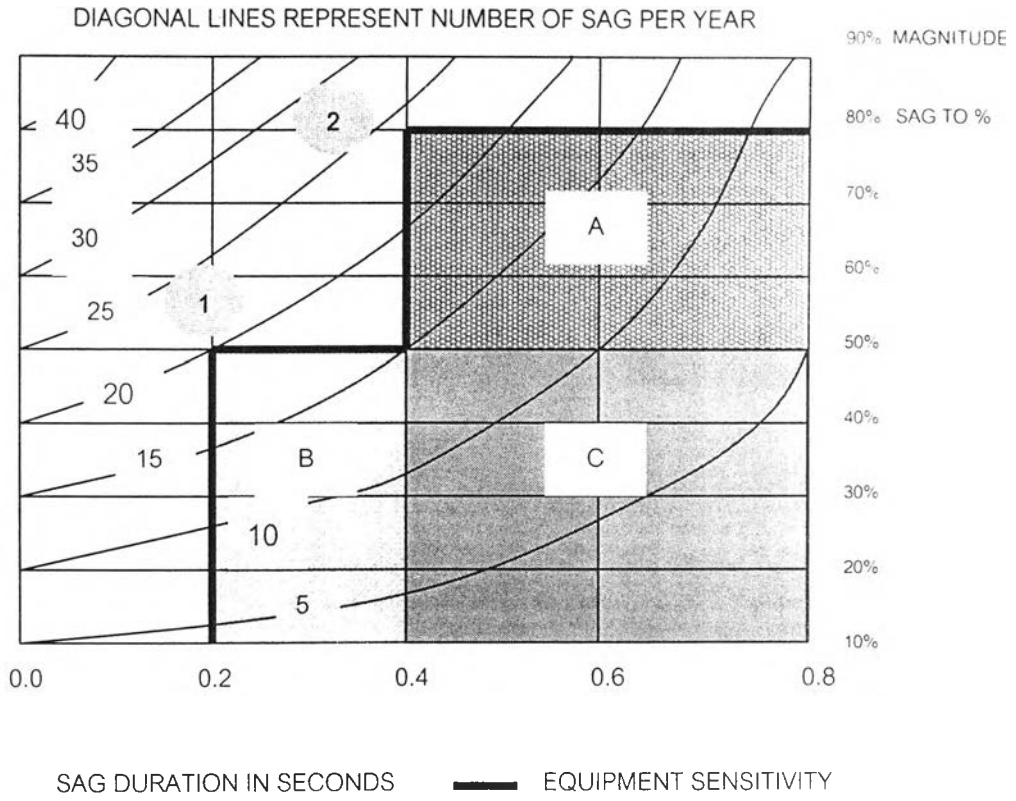


รูปที่ 3.4 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของระดับแรงดันตกชั่วขณะที่รวมกับข้อมูลความไวของอุปกรณ์ที่มีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมมุมฉาก

จากตัวอย่างในรูปที่ 3.4 จุดตัดกันของข้อมูลคือเส้นโครงร่าง 15 ครั้ง ดังนั้นจำนวนครั้งที่อุปกรณ์ที่ติดตั้งอยู่ ณ ตำแหน่งที่สนใจ จะต้องพบกับการเกิดแรงดันตกชั่วขณะที่ทำให้เกิดการหยุดชะงักหรือทำงานผิดพลาด มีค่าเท่ากับ 15 ครั้งต่อปี

3.3.2 **อุปกรณ์แบบที่มีความไวไม่เป็นสี่เหลี่ยมมุมฉาก** (Non-rectangular sensitivity equipment)

การอ่านค่าจำนวนครั้งการเกิดแรงดันตกชั่วขณะสำหรับอุปกรณ์แบบที่มีความไวไม่เป็นสี่เหลี่ยมมุมฉากนี้จะใช้หลักการประมาณให้เป็นสี่เหลี่ยมมุมฉากหลายรูปดังตัวอย่างในรูปที่ 3.5 ซึ่งข้อมูลความไวของอุปกรณ์ที่มีสามารถแบ่งพื้นที่เป็นสี่เหลี่ยมได้ 3 รูป คือ A, B และ C สำหรับจุดตัดที่ 1 คือ จุดที่ตัดกับเส้นโครงร่าง 20 ครั้ง และจุดตัดที่ 2 คือจุดที่ตัดกับเส้นโครงร่างประมาณ 24 ครั้งที่ได้จากการใช้วิธีการแทรกข้อมูล ส่วนจุดตัดที่ 3 เป็นจุดตัดของพื้นที่ C คือจุดตัดที่เส้นโครงร่าง 15 ครั้ง



รูปที่ 3.5แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของระดับแรงดันตกชั่วขณะที่รวมกับข้อมูลความไวของอุปกรณ์ที่มีลักษณะไม่เป็นสี่เหลี่ยมมุมฉาก

วิธีการอ่านโดยการประมาณให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากหลังจากแบ่งพื้นที่เป็นสี่เหลี่ยมแล้วจะพิจารณาโดยใช้สมการดังนี้

$$\text{Total number fo sag} = \text{area A} + \text{area B} + \text{area C} \tag{3.1}$$

จุดตัดที่ 1 มาจากพื้นที่ B รวมกับพื้นที่ C อุปกรณ์จะตัดวงจร 20 ครั้งต่อปี จะได้ว่า

$$B + C = 20 \tag{3.2}$$

จุดตัดที่ 2 มาจากพื้นที่ A รวมกับพื้นที่ C อุปกรณ์จะตัดวงจร 24 ครั้งต่อปี จะได้ว่า

$$A + C = 24 \tag{3.3}$$

พื้นที่ C ตัดที่เส้นโครงร่าง 15 ครั้ง ดังนั้น $C = 15$ เมื่อแทนในสมการที่ (3.2) และ (3.3) จะได้ค่า $A = 9$ และ $B = 5$ และเมื่อแทนค่า A และ B ลงในสมการที่ (3.1) จะได้จำนวนครั้งการเกิดแรงดันตกชั่วขณะทั้งหมด

$$A + B + C = 9 + 5 + 15 = 29 \quad \text{ครั้งต่อปี} \tag{3.4}$$