

กรณีศึกษา - CASE STUDY**การวิเคราะห์แรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะจากการแยกบัส 115 kV ในสถานีต้นทาง****VOLTAGE DIP ANALYSIS FOR 115 KV BUS SPLIT IN TERMINAL STATION****ABSTRACT**

AN INDUSTRIAL FACTORY IN BANGCHAN INDUSTRIAL ESTATE WHICH RECEIVED POWER FROM A 24KV FEEDER OF BANGCHAN SUBSTATION HAD AN EFFECT FROM VOLTAGE DIP. SUBSEQUENTLY, THE PRODUCTION PROCESS HAD TO BE SUSPENDED. GENERALLY, BANGCHAN SUBSTATION DERIVED POWER FROM AN 115KV TRANSMISSION LINE OF NONGJOK TERMINAL STATION. FROM THE STUDY, ONE POSSIBILITY THAT CAUSED VOLTAGE DIP WAS THAT, IN NONGJOK TERMINAL STATION, THERE WERE SHORT CIRCUITS IN NEIBOURING 115KV TRANSMISSION LINES WHICH WERE IN THE SAME BUS AS THE TRANSMISSION LINE TO BANGCHAN SUBSTATION. THIS ARTICLE IS REPRESENTED A MITIGATION WAY OF THIS POWER QUALITY ISSUE BY SPLITTING 115KV BUS IN NONGJOK TERMINAL STATION. THE ANALYSIS WAS CONDUCTED BY SIMULATING THE SYSTEM DIVIDED INTO 2 CASES; SPLIT BUS CASE AND NO SPLIT BUS CASE IN ORDER TO OBTAIN THE MAGNITUDE OF VOLTAGE DIP WHEN VARIOUS TYPES OF SHORT CIRCUIT OCCURING SUCH AS SINGLE LINE TO GROUND FAULT, PHASE TO PHASE FAULT AND THREE PHASE FAULT. AFTERWARD, THE COMPARISON WOULD BE MADE WITH PREVIOUS 115KV SHORT CIRCUIT STATISTICS AND THE TOLERATED LEVEL TO VOLTAGE DIP OF ELECTRICAL EQUIPMENT. AS A RESULT, THE ANALYSIS WOULD INDICATE WHETHER SPLITTING 115KV BUS HELPED MITIGATING VOLTAGE DIP IMPACT TO CUSTOMERS.

บทคัดย่อ

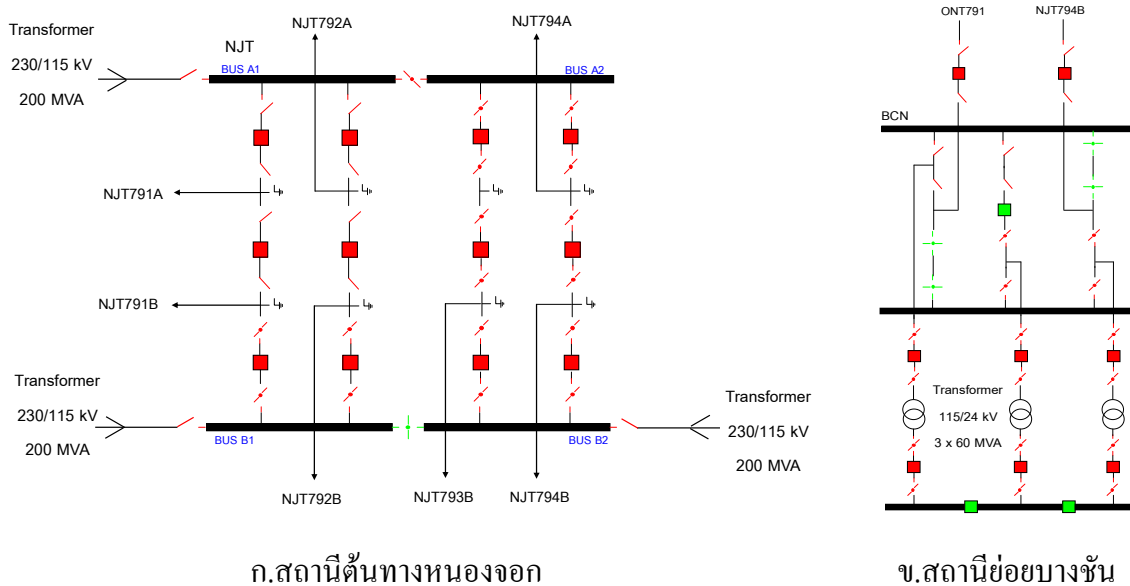
โรงงานอุตสาหกรรมในนิคมอุตสาหกรรมบางชันซึ่งรับไฟจากสายป้อน 24 kV ในสถานีย่อยบางชัน ประสบปัญหาแรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตของโรงงาน โดยสถานีย่อยบางชัน รับไฟจากสายส่ง 115 kV เส้นหนึ่งในสถานีต้นทางหนองจอก ปัญหาแรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะที่ส่งผลกระทบต่อโรงงานในนิคมฯนั้น ส่วนหนึ่งมีสาเหตุมาจากการเกิดลัดวงจรในสายส่ง 115 kV เส้นข้างเคียงในสถานีต้นทางหนองจอกและอยู่ในบัส 115 kV เดียวกันกับสายส่งเส้นที่จ่ายไฟให้สถานีย่อยบางชัน บทความนี้นำเสนอผลการวิเคราะห์การบรรเทาปัญหาแรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะด้วยการแยกบัส 115 kV ในสถานีต้นทางหนองจอก โดยการจำลองระบบเพื่อหาขนาดของแรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะที่เกิดขึ้นในกรณีที่แยกและไม่ได้แยกบัส 115 kV เมื่อเกิดลัดวงจรแบบต่างๆเช่น Single Line to Ground , Phase to Phase และ Three Phase Fault นำมาเปรียบเทียบกับสถิติการเกิดลัดวงจรในส่ง 115 kV ช่วงอดีตที่ผ่านมา และเปรียบเทียบกับระดับความทนทาน

ต่อแรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะของอุปกรณ์ไฟฟ้า เพื่อพิจารณาว่าการแยกบัส 115 kV นั้นโดยรวมสามารถช่วยลดผลกระทบจากแรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะต่อผู้ใช้ไฟฟ้าได้หรือไม่

1. ข้อมูลเบื้องต้น

นิคมอุตสาหกรรมบางชันมีโรงงานอุตสาหกรรมตั้งอยู่ในพื้นที่ประมาณ 70 ไร่ โรงงานส่วนหนึ่งในนิคมฯรับไฟจากสายป้อนแรงดัน 24 kV จากสถานีย่อยบางชัน และสถานีย่อยบางชันรับไฟจากสายส่งแรงดัน 115 kV จากสถานีต้นทางหนองจอกอีกต่อหนึ่ง โรงงานหลายแห่งในนิคมฯได้รับผลกระทบจากแรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะ ซึ่งส่วนหนึ่งมีสาเหตุมาจากการเกิดลัดวงจรในสายส่ง 115 kV เส้นข้างเคียงในสถานีต้นทางหนองจอกและอยู่ในบัส 115 kV เดียวกันกับสายส่งเส้นที่จ่ายไฟให้สถานีย่อยบางชัน โรงงานเหล่านี้จึงได้แจ้งให้การไฟฟ้านครหลวงทำการวิเคราะห์ปัญหาเพื่อหาแนวทางลดผลกระทบดังกล่าว

สถานีต้นทางหนองจอก (NJT) ซึ่งจ่ายไฟด้วยสายส่งที่ระดับแรงดัน 115 kV ประกอบด้วยบัส 115 kV ภายใน 2 บัส ที่ต่อเชื่อมกันอยู่ คือบัส A และบัส B ซึ่งมีหม้อแปลง 230/115 kV ขนาด 200 MVA จำนวน 1 ลูก และ 2 ลูก ตามลำดับ และมีสายส่งที่ต่ออยู่ในบัส 115 kV จำนวน 7 สายส่ง โดยสายส่งหนึ่งในจำนวนนั้นคือสายส่ง NJT794B จ่ายไฟให้กับสถานีย่อยบางชัน (BCN) และสถานีย่อยบางชันมีหม้อแปลง 115/24 kV ขนาด 60 MVA จำนวน 2 ลูก ซึ่งจ่ายไฟให้กับโรงงานในนิคมอุตสาหกรรมบางชัน และในอนาคตจะมีการเพิ่มหม้อแปลงที่สถานีย่อยบางชันอีก 1 ลูก รวมเป็น 3 ลูก รูปแบบการจ่ายไฟของสถานีต้นทางหนองจอกและสถานีย่อยบางชันแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 รูปแบบการจ่ายไฟภายในที่สถานีต้นทางหนองจอกและสถานีย่อยบางชัน

2. ปัญหาและผลกระทบ

เหตุการณ์แรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะส่งผลกระทบกับโรงงานอุตสาหกรรมแต่ละแห่งแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับความอ่อนไหวของระบบไฟฟ้าและกระบวนการผลิตภายในโรงงาน บางโรงงานแรงดันไฟฟ้าตก

ช่วงขณะส่งผลให้เกิดไฟฟ้าดับทั้งโรงงานต้องใช้เวลานานนับชั่วโมงจึงจะเริ่มกระบวนการผลิตขึ้นมาใหม่ได้ บางโรงงานอาจเพียงทำให้วงจรย่อยบางส่วนหยุดทำงาน อย่างไรก็ตามหากเป็นโรงงานที่ใช้กระบวนการผลิตต่อเนื่อง การหยุดทำงานของสายการผลิตบางส่วนก็สามารถส่งผลให้สายการผลิตทั้งหมดต้องหยุดการทำงานไปด้วยเช่นกัน

3. มูลค่าความเสียหาย

เนื่องจากในนิคมฯมีโรงงานอุตสาหกรรมตั้งอยู่เป็นจำนวนมาก (70 ราย) และแต่ละโรงงานก็มีมูลค่าความเสียหายจากแรงดันไฟฟ้าตกช่วงขณะแตกต่างกันไป จึงเป็นการยากที่จะระบุมูลค่าความเสียหายจากแรงดันไฟฟ้าตกช่วงขณะที่มีต่อนิคมฯทั้งหมด แต่อาจประมาณมูลค่าความเสียหายโดยวิธีดังนี้

หากประมาณว่ามีโรงงานอุตสาหกรรมที่มีความอ่อนไหวต่อเหตุการณ์แรงดันไฟฟ้าตกช่วงขณะประมาณร้อยละ 40 ของจำนวนโรงงานทั้งหมด และมูลค่าความเสียหายเฉลี่ยที่แต่ละโรงงานได้รับประมาณ 20,000 บาท ต่อเหตุการณ์ ดังนั้นจึงอาจจะประมาณมูลค่าความเสียหายจากแรงดันไฟฟ้าตกช่วงขณะรวมทั้งนิคมฯได้ $0.4 * 70 * 20,000 = 560,000$ บาท ต่อเหตุการณ์ มูลค่าความเสียหายนี้ยังไม่รวมความเสียหายจากการสูญเสียโอกาสในการขายไฟฟ้าของการไฟฟ้านครหลวง

4. สาเหตุของปัญหา

แรงดันไฟฟ้าตกช่วงขณะมีสาเหตุมาจากการเกิดลัดวงจรในวงจรไฟฟ้าข้างเคียงกับวงจรที่จ่ายไฟให้โรงงาน ซึ่งอาจเป็นการลัดวงจรในสายป้อน 24 kV ข้างเคียง หรือการลัดวงจรในสายส่ง 115 kV ข้างเคียง แต่เนื่องจากบัส 115 kV ทั้งสองบัสในสถานีต้นทางหนองจอกคือ บัส A และบัส B ต่อเชื่อมกันอยู่ดังแสดงในรูปที่ 1 (ก) จึงทำให้สายส่งทั้ง 7 เส้นคือ NJT791A, NJT791B, NJT792A, NJT792B, NJT793B, NJT794A และ NJT794B ต่อรวมกันอยู่ด้วย การเกิดลัดวงจรที่สายส่งเส้นใดเส้นหนึ่งใน 6 สายส่งข้างเคียงของสายส่ง NJT794B จึงก่อให้เกิดแรงดันไฟฟ้าตกช่วงขณะกระทบกับโรงงานในนิคมฯ

5. การวิเคราะห์ปัญหา

เนื่องจากจำนวนครั้งของแรงดันไฟฟ้าตกช่วงขณะที่โรงงานในนิคมฯต้องประสบ เกี่ยวข้องโดยตรงกับจำนวนสายส่งข้างเคียงที่ต่อรวมอยู่ในบัสเดียวกันกับสายส่ง NJT794B การลดจำนวนสายส่งข้างเคียงของสายส่ง NJT794B จะช่วยลดจำนวนครั้งของเหตุการณ์แรงดันไฟฟ้าตกช่วงขณะที่โรงงานต้องประสบลงด้วยเช่นกัน การลดจำนวนสายส่งข้างเคียงสามารถทำได้โดยการแยกบัส 115 kV ทั้งสองบัสออกจากกัน

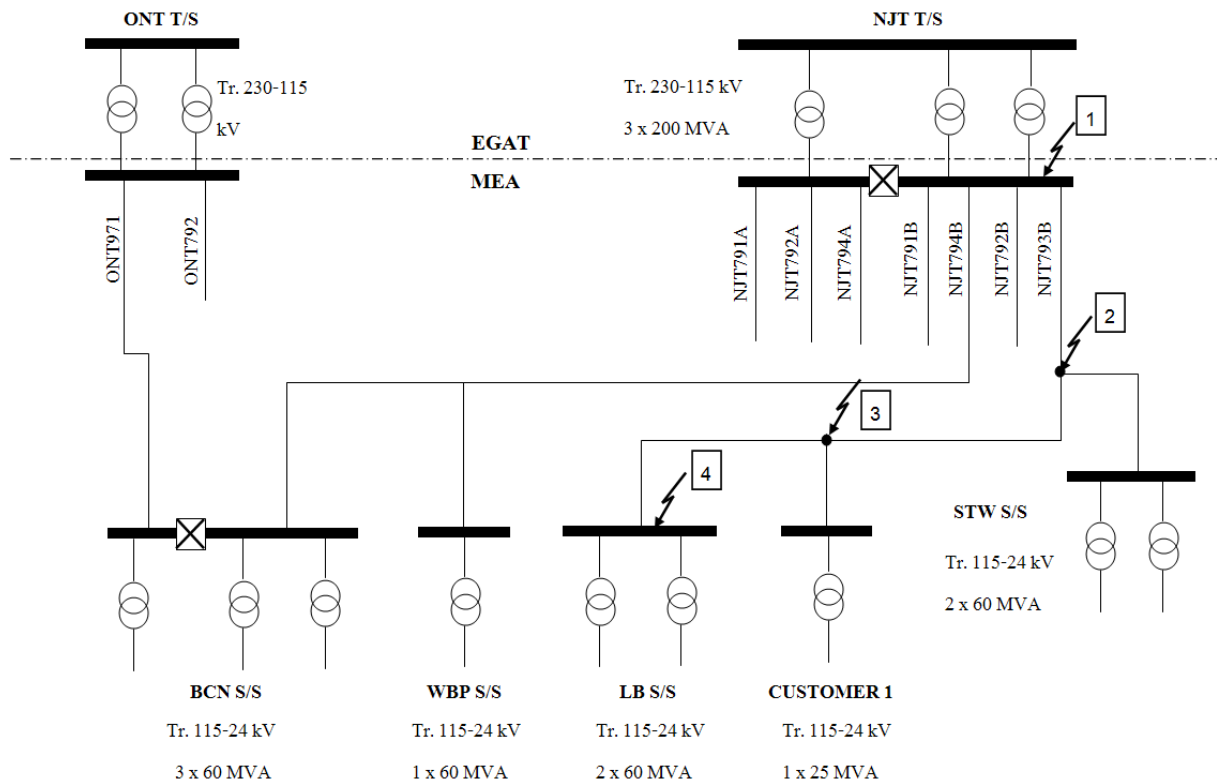
อย่างไรก็ตาม การแยกบัส 115 kV ที่สถานีต้นทางหนองจอกจะทำให้กำลังไฟฟ้าลัดวงจร (Fault Level) ของแต่ละบัสมีค่าลดต่ำลง ซึ่งส่งผลให้ความรุนแรงของแรงดันไฟฟ้าตกช่วงขณะมีค่ามากขึ้น หรือแรงดันไฟฟ้าตกกลงมากขึ้นในขณะเกิดลัดวงจร

ดังนั้นบทความนี้จึงทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของการแยกบัส 115 kV โดยพิจารณาระดับแรงดันไฟฟ้าในขณะเกิดลัดวงจรประเภทต่างๆ เปรียบเทียบกับสถิติการเกิดลัดวงจรในสายส่งช่วงอดีต

ที่ผ่านมา และความทนทานต่อแรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะของอุปกรณ์ไฟฟ้า เพื่อหาข้อสรุปว่าโดยรวมแล้วการแยกบัส 115 kV จะช่วยลดผลกระทบจากแรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะได้หรือไม่

การศึกษาทำโดยการจำลองว่าหากเกิดการลัดวงจรแต่ละประเภทเช่น Single Line to Ground, Phase to Phase และ Three Phase Fault ในตำแหน่งต่างๆบนสายส่ง NJT793B (ดังแสดงในรูปที่ 2) ซึ่งเป็นสายส่งข้างเคียงและต่อร่วมอยู่กับสายส่ง NJT794B ทั้งในกรณีที่ไมแยกบัส 115 kV และแยกบัส 115 kV ที่สถานีต้นทางหนองจอกแล้ว จะส่งผลกับแรงดันที่บัส 24 kV ในสถานีย่อยบางชั้นอย่างไร โดยกำหนดให้การลัดวงจรเกิดขึ้นใน 4 ตำแหน่งคือ

- (1) ที่บัส 115 kV ในสถานีต้นทางหนองจอก
- (2) บนสายส่ง NJT793B ที่ระยะห่างจากสถานีต้นทางหนองจอก 8.4 km
- (3) บนสายส่ง NJT793B ที่ระยะห่างจากสถานีต้นทางหนองจอก 12.0 km
- (4) ที่บัส 115 kV ในสถานีย่อยลาดกระบัง (LB) ห่างจากสถานีต้นทางหนองจอก 12.1 km

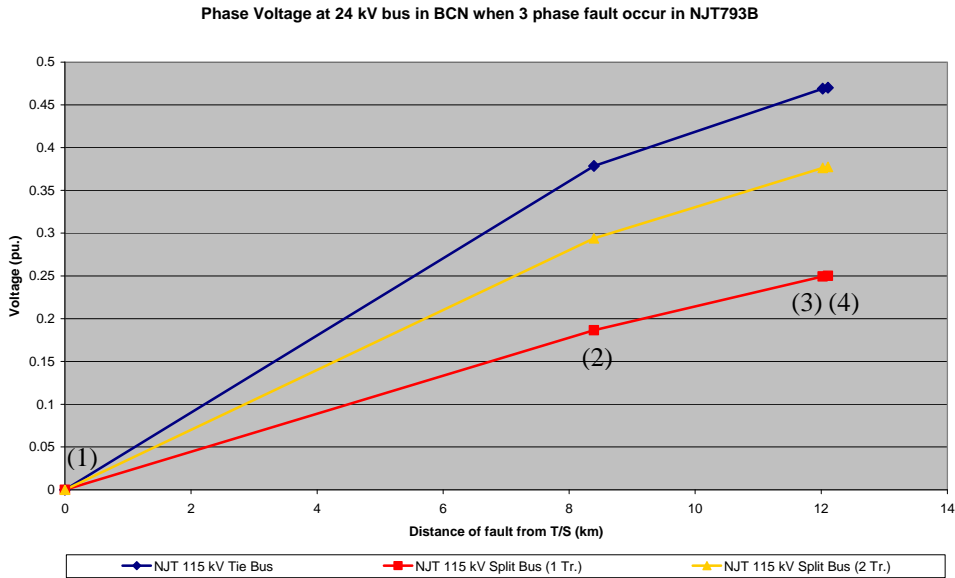


รูปที่ 2 บัสและสายส่ง 115 kV จากสถานีต้นทางหนองจอก และตำแหน่งต่างๆบนสายส่งที่จำลองการเกิดลัดวงจร

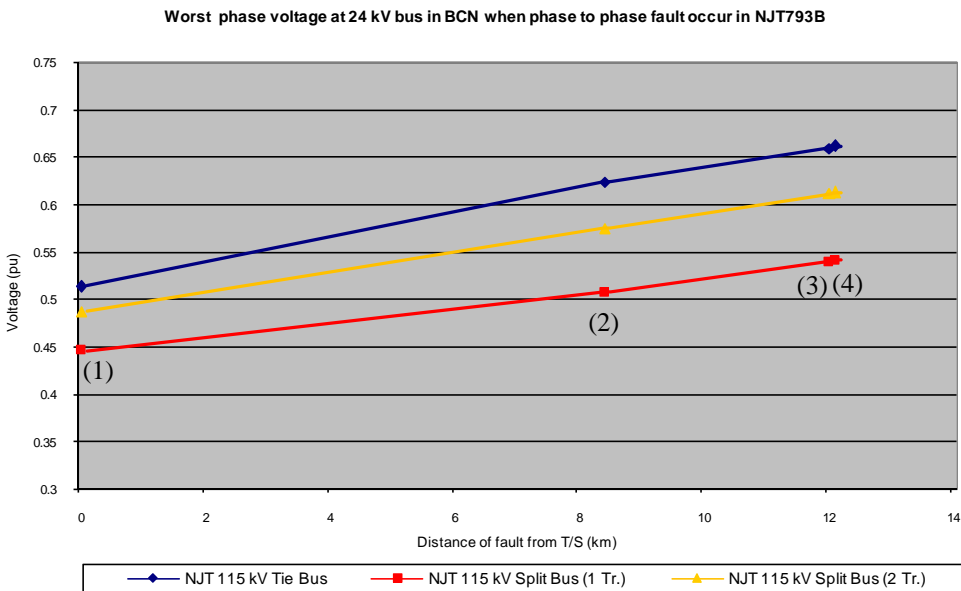
ผลการจำลองแยกออกเป็น 3 กราฟ โดยแยกตามประเภทของการเกิดลัดวงจรคือ Three Phase Fault, Phase to Phase Fault และ Single Line to Ground Fault ดังแสดงในรูปที่ 3, 4 และ 5 ตามลำดับ ซึ่งในแต่ละกราฟได้แบ่งออกเป็น 3 กรณีคือ

- (1) กรณีบัส 115 kV ที่สถานีต้นทางหนองจอก เชื่อมต่อกันทั้งหมด

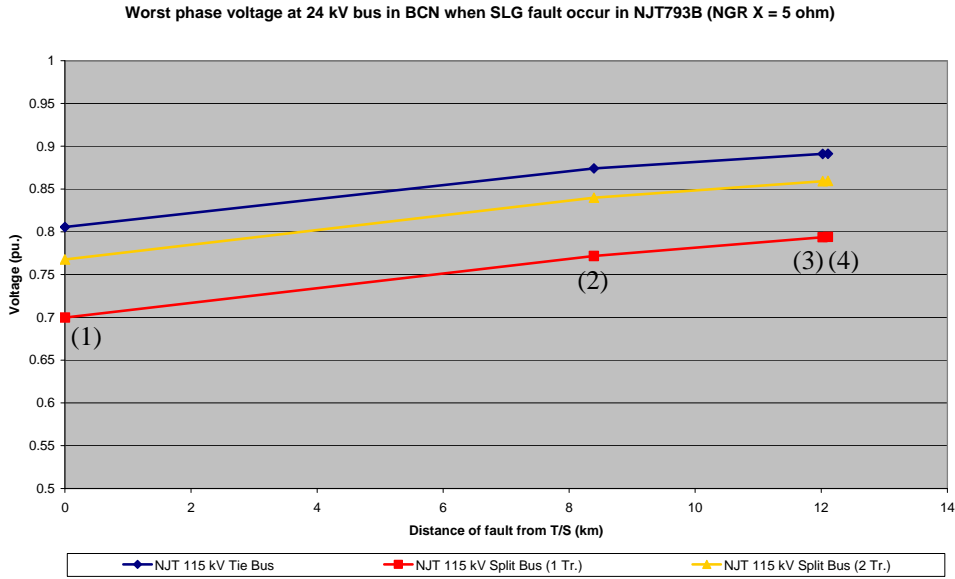
- (2) กรณีบัส 115 kV ที่สถานีต้นทางหนองจอก แยกเป็น 2 บัส โดยบัสที่จ่ายไฟให้สายส่ง NJT794B และ NJT793B จ่ายไฟด้วยหม้อแปลง 200 MVA เพียงลูกเดียว
- (3) กรณีบัส 115 kV ที่สถานีต้นทางหนองจอก แยกเป็น 2 บัส โดยบัสที่จ่ายไฟให้สายส่ง NJT794B และ NJT793B จ่ายไฟด้วยหม้อแปลง 200 MVA จำนวน 2 ลูก



รูปที่ 3 แรงดันที่บัส 24 kV ของหม้อแปลงลูกที่ 2 ในสถานีย่อยบางชั้น เมื่อเกิด Three Phase Fault ขึ้นในตำแหน่งต่างๆบนสายส่ง NJT793B



รูปที่ 4 แรงดันที่บัส 24 kV ของหม้อแปลงลูกที่ 2 ในสถานีย่อยบางชั้น เมื่อเกิด Phase to Phase Fault ขึ้นในตำแหน่งต่างๆบนสายส่ง NJT793B



รูปที่ 5 แรงดันที่บัส 24 kV ของหม้อแปลงลูกที่ 2 ในสถานีย่อยบางชัน
เมื่อเกิด Single Line to Ground Fault ขึ้นในตำแหน่งต่างๆบนสายส่ง NJT793B

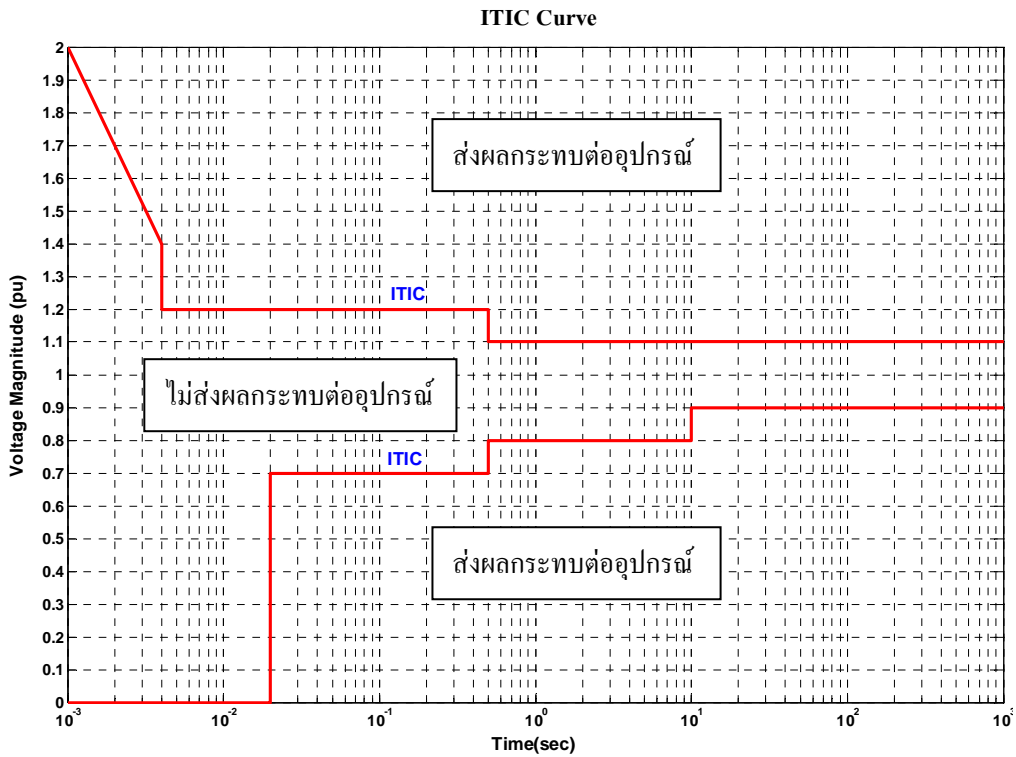
ในกรณี Three Phase Fault แรงดันไฟฟ้าที่คำนวณได้จะมีค่าเท่ากันทุกเฟส ดังนั้นค่าที่แสดงจึงเป็นค่าแรงดันของทั้งสามเฟส แต่ในกรณี Phase to Phase Fault และ Single Line to Ground Fault จะแสดงค่าแรงดันในเฟสที่มีค่าต่ำที่สุด (แรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะมีความรุนแรงมากที่สุด) เท่านั้น

จากผลการจำลองพบว่าไม่ว่าจะเป็นการลัดวงจรประเภทใด การแยกบัส 115 kV ส่งผลให้ขนาดแรงดันที่เหลืออยู่ในขณะเกิดลัดวงจรมีค่าต่ำกว่า (แรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะมีความรุนแรงมากกว่า) เมื่อเทียบกับกรณีไม่แยกบัส และหากเปรียบเทียบระหว่างการแยกบัส 115 kV โดยการจ่ายไฟเข้าบัสด้วยหม้อแปลงจำนวน 1 และ 2 ลูก พบว่าการจ่ายไฟเข้าบัสด้วยหม้อแปลง 2 ลูก ส่งผลให้ขนาดแรงดันที่เหลืออยู่ในขณะเกิดลัดวงจรมีค่าสูงกว่า (แรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะมีความรุนแรงน้อยกว่า) เมื่อเทียบกับกรณีจ่ายไฟเข้าบัสด้วยหม้อแปลงลูกเดียว

ถึงแม้การแยกบัส 115 kV จะส่งผลให้แรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะมีความรุนแรงเพิ่มขึ้น แต่หากพิจารณาถึงผลกระทบที่มีต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าแล้ว เมื่อแรงดันมีค่าลดต่ำลงถึงระดับหนึ่งอุปกรณ์ไฟฟ้าจะได้รับผลกระทบไม่แตกต่างกัน พิจารณาได้จาก ITIC Curve (รูปที่ 6) ซึ่งแสดงความทนทานของอุปกรณ์ไฟฟ้าประเภท Information Technology ต่อเหตุการณ์แรงดันเปลี่ยนแปลง โดยทั่วไปเหตุการณ์แรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะที่เกิดจากการลัดวงจรในสายส่งจะมีระยะเวลาระหว่าง 20 - 200 มิลลิวินาที อ้างอิงตาม ITIC Curve หากเหตุการณ์แรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะที่มีระยะเวลา 20 - 200 มิลลิวินาที และมีค่าแรงดันต่ำกว่า 70% ลงไปแล้วจะส่งผลกระทบต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าไม่ต่างกัน

พิจารณาแรงดันไฟฟ้าในขณะเกิดลัดวงจรแบบ Three Phase Fault และ Phase to Phase Fault ในรูปที่ 3 และ 4 พบว่าไม่ว่าจะเป็นกรณีแยกหรือไม่แยกบัส 115 kV หรือเกิดลัดวงจรที่ตำแหน่งใดๆ แรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะที่เกิดขึ้นจะมีขนาดแรงดันเหลือต่ำกว่า 70% ในทุกกรณี ดังนั้นหากคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อ

อุปกรณ์ไฟฟ้าตาม ITIC Curve แล้ว การแยกหรือไม่แยกบัส 115 kV จึงส่งผลกระทบต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าในแง่ความรุนแรงของแรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะแต่ละเหตุการณ์ไม่ต่างกัน และจากแรงดันไฟฟ้าในขณะเกิดลัดวงจรแบบ Single Line to Ground Fault ในรูปที่ 5 พบว่า ไม่ว่าจะเป็กรณีแยกหรือไม่แยกบัส 115 kV หรือเกิดลัดวงจรที่ตำแหน่งใดๆ แรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะที่เกิดขึ้นจะมีขนาดแรงดันเหลือไม่ต่ำกว่า 70% ในทุกกรณี ดังนั้นแรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะที่เกิดขึ้นทั้งในกรณีแยกหรือไม่แยกบัส 115 kV ต่างก็ไม่ส่งผลกระทบต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าเช่นกัน



รูปที่ 6 ITIC Curve

ตารางที่ 1 สถิติการเกิดลัดวงจรในสายส่งข้างเคียงจากสถานีต้นทางหนองจอกระหว่างปี 2549 - 2550

บัส	สายส่ง	Total Fault (ครั้ง)	Single Phase Fault (ครั้ง)	Phase to Phase Fault (ครั้ง)	Three Phase Fault (ครั้ง)
บัส A	NJT-791A	9	6	3	0
	NJT-792A	3	2	0	1
	NJT-794A	12	11	1	0
ผลรวมของบัส A		24	19	4	1
บัส B	NJT-791B	2	1	0	1
	NJT-792B	3	1	2	0
	NJT-793B	4	3	1	0
ผลรวมของบัส B		9	5	3	1
ผลรวมของบัส A และ B		33	24	7	2

สถิติการเกิดลัดวงจรในสายส่งข้างเคียงของสายส่ง NJT794B ในสถานีต้นทางหนองจอกระหว่างปี 2549 - 2550 แสดงในตารางที่ 1 ซึ่งจะเห็นได้ว่า ก่อนการแยกบัส 115 kV โรงงานในนิคมฯประสบเหตุการณ์แรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะจากการเกิดลัดวงจรในสายส่งทั้งสิ้น 33 เหตุการณ์ แต่หากแยกบัส 115 kV แล้วจะประสบเหตุการณ์แรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะเพียง 9 เหตุการณ์

อย่างไรก็ตามจากผลการวิเคราะห์แรงดันไฟฟ้าในขณะที่เกิดลัดวงจรเปรียบเทียบกับ ITIC Curve ซึ่งสรุปได้ว่า แรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะที่เกิดจาก Single Line to Ground Fault ทั้งกรณีแยกและไม่แยกบัส 115 kV ต่างก็ไม่ส่งผลกระทบต่ออุปกรณ์ไฟฟ้า และแรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะที่เกิดจาก Phase to Phase Fault และ Three Phase Fault ทั้งกรณีแยกและไม่แยกบัส 115 kV ล้วนแต่ส่งผลกระทบต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งสิ้น เมื่อนำข้อมูลดังกล่าวเปรียบเทียบกับสถิติในตารางที่ 1 สามารถสรุปได้ว่า ก่อนการแยกบัส 115 kV อุปกรณ์ไฟฟ้าจะได้รับผลกระทบจากแรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะจำนวน $7 + 2 = 9$ ครั้ง แต่หากแยกบัส 115 kV แล้วอุปกรณ์ไฟฟ้าจะได้รับผลกระทบเหลือเพียง $3 + 1 = 4$ ครั้งเท่านั้น

6. แนวทางการแก้ปัญหา

จากผลการวิเคราะห์ข้างต้น ซึ่งได้จำลองหาขนาดของแรงดันไฟฟ้าในขณะที่เกิดการลัดวงจรประเภทต่างๆ เปรียบเทียบกับสถิติการเกิดลัดวงจรในอดีตที่ผ่านมา และความทนทานของอุปกรณ์ต่อแรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะ แสดงให้เห็นว่าการแยกบัส 115 kV ในสถานีต้นทางหนองจอกสามารถช่วยลดจำนวนครั้งของเหตุการณ์แรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะที่ส่งผลกระทบต่อการทำงานของอุปกรณ์ภายในโรงงานได้ ดังนั้นการแยกบัส 115 kV ในกรณีนี้จึงสามารถลดปัญหาแรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะได้

แนวทางการแก้ปัญหาข้างต้นเป็นเพียงการช่วยลดจำนวนผลกระทบจากเหตุการณ์แรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะลง อย่างไรก็ตามเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่าแรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะเป็นเหตุการณ์ที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ในระบบไฟฟ้า ดังนั้นหากโรงงานยังคงได้รับผลกระทบจากเหตุการณ์แรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะที่เหลืออยู่ อาจพิจารณาติดตั้งอุปกรณ์ชดเชยแรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะ (Voltage Sag Compensator) ให้กับอุปกรณ์ที่ได้รับผลกระทบเพิ่มเติมได้ โดยคำนึงถึงมูลค่าความเสียหายจากเหตุการณ์แรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะเปรียบเทียบกับต้นทุนราคาของอุปกรณ์ชดเชยแรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะ

7. ค่าใช้จ่ายในการแก้ปัญหา

การแก้ปัญหาโดยการแยกบัส 115 kV ภายในสถานีต้นทางหนองจอก เพื่อลดจำนวนเหตุการณ์แรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะที่ส่งผลกระทบต่อโรงงานในนิคมอุตสาหกรรมบางชั้นนั้นไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ เนื่องจากไม่จำเป็นต้องติดตั้งหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ใดๆเพิ่มเติม

สำหรับโรงงานที่ต้องการติดตั้งอุปกรณ์ชดเชยแรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะ (Voltage Sag Compensator) ให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ได้รับผลกระทบเพิ่มเติม กรณีที่ติดตั้งในระบบไฟฟ้าแรงต่ำจะมีค่าใช้จ่ายประมาณ 20,000 บาท / kVA

8. สรุป

การแยกบัส 115 kV ที่สถานีต้นทางหนองจอก สามารถช่วยลดจำนวนครั้งของเหตุการณ์แรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะที่ส่งผลกระทบต่อโรงงานในนิคมอุตสาหกรรมบางชันได้ แต่การที่จะได้ข้อสรุปข้างต้นนั้นจำเป็นต้องศึกษาข้อมูลในระบบไฟฟ้าประกอบกันหลายๆด้าน กล่าวคือ ต้องจำลองระบบไฟฟ้าเพื่อหาขนาดของแรงดันไฟฟ้าในขณะเกิดการลัดวงจรแต่ละประเภท ณ ตำแหน่งต่างๆในระบบไฟฟ้า แล้วนำมาเปรียบเทียบกับสถิติการเกิดลัดวงจรในอดีตที่ผ่านมา และความทนทานของอุปกรณ์ต่อแรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะ อย่างไรก็ตามการพิจารณาความเหมาะสมในการแยกบัส 115 kV ข้างต้นยังไม่ได้ครอบคลุมถึงปัจจัยในด้านความเชื่อถือได้ของระบบไฟฟ้า (Reliability) และการไหลของกำลังไฟฟ้า (Power Flow) ซึ่งมีผลต่อการพิจารณาเช่นกัน