# บทคัดย่อ

203625

วิทยานิพนธ์นี้ทำการหาขนาดแรงดันตกชั่วขณะ ที่เกิดจากความผิดพร่องในระบบส่งของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) โดยใช้โปรแกรม PSS/E เป็นเครื่องมือในการจำลองระบบส่งไฟฟ้า ทำการจำลองความผิดพร่องแบบเฟสเดียวลงกราวด์ (SLGF) และแบบสามเฟส (3PF) ไปบนสายส่งระดับแรงดัน 115 kV จำนวน 14 วงจร และสถานีไฟฟ้าจำนวน 12 สถานี การจำลองความผิดพร่องบนสายส่งจะทำที่ตำแหน่ง 9 จุดบนสายส่งของแต่ละวงจร และทำการจำลองความผิดพร่องบนบัส 115 kV ที่สถานีไฟฟ้า เพื่อหาขนาดของแรงดันตกชั่วขณะที่สถานีไฟฟ้ากำแพงเพชร ในช่วงการเกิดความผิดพร่อง ซึ่งสถานีไฟฟ้ากำแพงเพชร แห่งนี้เป็นสถานีไฟฟ้าที่จ่ายไฟฟ้าให้กับผู้ใช้ไฟฟ้ารายใหญ่ที่ได้รับผลกระทบจากแรงดันตกชั่วขณะมากที่สุดในพื้นที่ภาคเหนือ พร้อมทั้งทำการวิเคราะห์เวลาการเกิดแรงดันตกชั่วขณะที่เกิดจากความผิดพร่องระบบส่งไฟฟ้าของ กฟผ.ในระดับแรงดัน 115 kV โดยทำการวิเคราะห์มาจากการทำงานของอุปกรณ์ป้องกันและอุปกรณ์ตัดตอน และทำการวิเคราะห์ความถี่ความผิดพร่อง รวมทั้งความถี่ของการเกิดแรงดันตกชั่วขณะที่มีผลกระทบต่อผู้ใช้ไฟฟ้าที่สถานีไฟฟ้ากำแพงเพชร

ผลที่ได้ ณ ตำแหน่งที่เกิดความผิดพร่องที่ใกล้สถานีไฟฟ้ากำแพงเพชร จะทำให้ขนาดแรงดันตกชั่วขณะลงไปมากกว่าตำแหน่งที่อยู่ไกลออกไป สายส่งหรือสถานีไฟฟ้าที่อยู่ใกล้สถานีไฟฟ้ากำแพงเพชร เมื่อเกิดความผิดพร่องแล้วทำให้เกิดแรงดันตกชั่วขณะตกลงไปมากกว่าสายส่งหรือสถานีไฟฟ้าที่อยู่ไกลออกไป และความผิดพร่องแบบ 3PF จะทำให้แรงดันชั่วขณะตกไปมากกว่าแบบ SLGF ในส่วนเวลาการเกิดแรงดันตกชั่วขณะมีค่าเวลาประมาณ 100 มิลลิวินาที ตามมาตรฐาน Information Technology Industry Council (ITIC ) ทำให้ได้พื้นที่วิกฤติที่เมื่อเกิดความผิดพร่องแล้วจะมีปัญหาแรงดันตกชั่วขณะต่อผู้ใช้ไฟฟ้าที่สถานีไฟฟ้ากำแพงเพชร ความถี่การเกิดความผิดพร่องในพื้นที่วิกฤติจะเกิดมาจากสาเหตุไฟไหม้ไร่อ้อยมากที่สุด สายส่งกำแพงเพชร - ลานกระบือวงจรที่ 2 มีค่าความถี่การเกิดความผิดพร่องมากที่สุด 2.2 ครั้งต่อปี และผลค่าความถี่การเกิดแรงดันตกชั่วขณะที่มีผลกระทบต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าที่สถานีไฟฟ้ากำแพงเพชร มีความถี่ 6.6 ครั้งต่อปี

การแก้ไขปัญหาแรงดันตกชั่วขณะ หน่วยงาน กฟผ. ต้องลดจำนวนความผิดพร่องในระบบส่งให้น้อยลง โดยเฉพาะพื้นที่วิกฤติต้องมีการบำรุงรักษาให้มีจำนวนการเกิดความผิดพร่องให้น้อยที่สุด ในส่วนของผู้ใช้ไฟฟ้ามีแนวทางการแก้ไขหลายแนวทาง ตรวจสอบระบบป้องกัน ใช้อุปกรณ์ที่ได้มาตรฐาน หรืออาจจะลงทุนซื้ออุปกรณ์ช่วยแก้ไขปัญหาแรงดันตกชั่วขณะมาใช้งาน ต้องนำข้อมูลความเสียหายที่เกิดจากแรงดันตกชั่วขณะ ความถี่ของการเกิดแรงดันตกชั่วขณะ เพื่อพิจารณาเลือกวิธีการแก้ไขปัญหาให้เหมาะสมและคุ้มค่าในการลงทุนการแก้ไขปัญหาแรงดันตกชั่วขณะ

วิธีการนี้สามารถนำไปใช้วิเคราะห์กับพื้นที่อื่นๆ ของระบบส่งไฟฟ้าที่มีปัญหาเรื่องแรงดันตกชั่วขณะได้ จะเป็นประโยชน์กับหน่วยงาน กฟผ.และผู้ใช้ไฟฟ้าเพื่อนำไปแก้ไขปัญหาแรงดันตกชั่วขณะ

## ABSTRACT

203625

The objective of this thesis is to calculate the magnitude of voltage sags caused by a fault in the transmission system of Electricity Generating Authority of Thailand (EGAT). PSS/E program is used to model the transmission system. Single line to ground faults (SLGF) and three phase faults (3PF) on the 115 kV transmission lines for 14 circuits and 12 substations are simulated. The faults are simulated on 9 positions on the transmission line and on the 115 kV bus at Kamphangphet (KP) substation to find out the magnitude of voltage sags. The KP- substation has the most troubles of voltage sags in the northern area of EGAT. The KP substation has large customers connected to this substation. The duration of voltage sag is analyzed by using operating time of relay protection and circuit breaker. The frequency of voltage sags affecting electrical equipments at KP-substation is also analyzed.

The simulation results have shown that the magnitude of voltage sags caused by fault at position near KP-substation is less than the fault far from KP-substation. The fault of transmission lines and substations at position near KP-substation has magnitude of voltage sag less than the fault far from KP-substation. In addition, the magnitude of voltage sags caused by 3PF has magnitude of voltage sag less than fault by SLGF. The duration of voltage sags is approximately 100 ms. Area vulnerability is calculated according to Information Technology Industry Council (ITIC ). The most frequent fault in the vulnerability area is 2.2 times per year which occurs on Kamphangphet - Lankrabu line number 2. The fault is mainly caused by fire in the sugar cane plantation under the transmission line. The frequency of the trouble from voltage sags at KP-substation associated with faults of transmission system of EGAT is 6.6 times per year .

The mitigation of voltage sags on utility side is to reduce the number of faults especially in the vulnerable area. On customer's side, there are consider many ways to solve this trouble such as checking protect on setting, improving equipment immunity, installing mitigation equipment ,ete. The customer should analyzed cost of losses from voltage sags relative to cost of investment to solve this problem.

The method can be applied to analyzed voltage sags in any area of the transmission system. It can be used to help EGAT and the customers to solve voltage sag problems.