

การจัดเรียงสายป้อนในระบบจำหน่าย คือ วิธีหนึ่งเพื่อที่จะเปลี่ยนรูปแบบโครงสร้างของสายป้อน โดยการเปลี่ยนสถานะของสวิตช์เชื่อมโยงและสวิตช์ตัดตอน การจัดเรียงสายป้อนเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมสวิตช์เชื่อมโยงและสวิตช์ตัดตอนในระบบเพื่อที่จะให้การเชื่อมโยงที่เหมาะสมสำหรับหลายเหตุผล เช่น ลดการสูญเสีย ทำให้โหลดสมดุล การจ่ายไฟค่อนข้างรวดเร็ว จุดประสงค์หลัก 2 ประการที่ได้รับความสนใจในงานวิจัยนี้ จุดประสงค์แรกคือการลดความสูญเสียในระบบที่คำนึงถึงเงื่อนไขบังคับของระบบซึ่งประกอบไปด้วย ข้อจำกัดทางด้านแรงดันของจุดโหลด ความเป็นรูปแบบการจ่ายไฟแบบเรเดียล และข้อจำกัดของสายป้อน จุดประสงค์ที่สองเน้นที่การเพิ่มความเชื่อถือได้ในระบบเพื่อว่าค่าความเสียหายของผู้ใช้ไฟฟ้าอันเนื่องมาจากไฟฟ้าดับมีค่าต่ำสุด

ปัญหาการจัดเรียงสายป้อนเพื่อลดกำลังไฟฟ้าสูญเสียให้มีค่าต่ำสุดสามารถแก้ปัญหาก็ได้โดยใช้ อัลกอริทึมการจำลองแอนนีลลิ่ง อัลกอริทึมนี้เลียนแบบพฤติกรรมของการทำให้วัตถุแข็งให้ร้อนขึ้น จากนั้นค่อยๆ ทำให้เย็นลงด้วยอุณหภูมิที่ต่ำลงจนกระทั่งถึงจุดเยือกแข็ง ขั้นตอนทางกายภาพของการแอนนีลลิ่งคล้ายกับการพิจารณาหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุดหรือใกล้เคียงสำหรับปัญหาออปติไมเซชัน วิธีที่ใช้แก้ปัญหการจัดเรียงสายป้อนสำหรับการเพิ่มความเชื่อถือได้ คือ อัลกอริทึมการจำลองแอนนีลลิ่ง ร่วมกับการวิเคราะห์คุณค่าความเชื่อถือได้ที่ใช้เป็นตัววัดค่าความเสียหายที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าดับ

วิธีที่พัฒนาขึ้นได้นำมาทดสอบกับระบบจำหน่ายบัสที่ 2 ของระบบ Roy Billinton Test System (RBTS) และระบบจำหน่าย 69 บัส ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าวิธีที่นำเสนอสามารถระบุรูปแบบการเปิด-ปิด สวิตช์ที่เหมาะสมที่สุดหรือใกล้เคียง ที่ทำให้เกิดการดำเนินการที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดขณะที่สอดคล้องกับจุดประสงค์และเงื่อนไขบังคับที่กำหนดไว้

Distribution feeder reconfiguration is a procedure to alter topological structures of the network by changing the statuses of tie and disconnecting switches. Feeder reconfiguration provides an effective way to control the tie and sectionalizing switches in the system to give an appropriate connection for several reasons such as loss reduction, load balancing, fast restoration. The two main objectives are of interest in this research. The first objective is to minimize the system loss, subject to system constraints consisting of load-point voltage limits, radial configuration format, no load-point interruption and feeder capability limits. The second emphasizes on enhancing system reliability so that customer interruption cost is minimized subject to the same system constraints.

The feeder reconfiguration problem for active power loss minimization is solved by a simulated annealing algorithm. This algorithm imitates the process of heating up a solid with a high temperature and gradually cooling down it with a lower temperature until a freezing point has been reached. This physical annealing process is analogous to the determination of near-global or global optimum solutions for optimization problems. The feeder reconfiguration problem for reliability enhancement is solved by the developed simulated annealing in conjunction with reliability worth analysis that provide an indirect measure for cost implication associated with power failure.

The developed methodology is tested with the distribution system of bus 2 of the Roy Billinton Test System (RBTS) and a 69-bus distribution system. The study results indicate that the proposed method can identify near-optimal or optimal on/off patterns of the switches that yield the most effective operation while satisfying the objectives and constraints.