

วิทยานิพนธ์นี้ได้ทำการศึกษาวิธีการควบคุมแรงดันไฟฟ้าโดยใช้ระบบผู้เชี่ยวชาญควบคุมแรงดันไฟฟ้าระดับ 22 กิโลโวลต์ในเขตปฏิบัติการภาคเหนือของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย โดยอาศัยการรับส่งข้อมูลจากระบบ SCADA ที่ใช้งานอยู่ปัจจุบัน การควบคุมแรงดันไฟฟ้าของพนักงานปัจจุบันจะควบคุมโดยใช้ความรู้และประสบการณ์ของพนักงานแต่ละบุคคลเป็นเครื่องมือช่วยตัดสินใจควบคุม สำหรับระบบผู้เชี่ยวชาญที่ศึกษาครั้งนี้จะเป็นเครื่องมือช่วยการตัดสินใจของพนักงานควบคุมแรงดันไฟฟ้าในระบบจำหน่ายที่ส่งไปยังผู้ใช้ไฟ ซึ่งระบบผู้เชี่ยวชาญจะรับข้อมูลความต้องการกำลังไฟฟ้าจากระบบ SCADA ที่ติดตั้งอยู่ที่ศูนย์ควบคุมกำลังไฟฟ้าภาคเหนือ จังหวัดพิษณุโลก

สำหรับระบบผู้เชี่ยวชาญนี้จะมุ่งเน้นในด้านการควบคุมชุดตัวเก็บประจุไฟฟ้าและการปรับจุดแยกของหม้อแปลงไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพและเพื่อรักษาระดับแรงดันไฟฟ้าให้อยู่ในค่าที่ผู้ใช้ไฟฟ้ากำหนดไว้ การวัดและประเมินผลการวิจัยจะใช้การเปรียบเทียบผลการควบคุมแรงดันไฟฟ้าของพนักงานควบคุมแบบทั่วไปและการควบคุมโดยใช้ระบบผู้เชี่ยวชาญช่วยในการตัดสินใจ ซึ่งเปรียบเทียบค่าแรงดันไฟฟ้าที่เบี่ยงเบนออกจากค่ามาตรฐาน การทำงานของจุดแยกหม้อแปลงไฟฟ้า และการใช้งานชุดตัวเก็บประจุ เป็นดัชนีในการวัดผล สถานีไฟฟ้าที่เป็นจุดจ่ายไฟที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย 6 สถานีไฟฟ้า คือ สถานีไฟฟ้าเชียงใหม่ 1 สถานีไฟฟ้าเชียงใหม่ 2 สถานีไฟฟ้าเชียงใหม่ 3 สถานีไฟฟ้าจอมทอง สถานีไฟฟ้าลำพูน 1 และสถานีไฟฟ้าลำพูน 2 ซึ่งประกอบไปด้วยหม้อแปลงจ่ายไฟระดับแรงดัน 115/22 กิโลโวลต์ 11 เครื่อง และระดับแรงดัน 230/115 กิโลโวลต์ 1 เครื่อง ตัวเก็บประจุไฟฟ้าระดับแรงดัน 22 กิโลโวลต์จำนวน 28 ชุด และตัวเก็บประจุไฟฟ้าระดับแรงดัน 115 กิโลโวลต์จำนวน 6 ชุด

สำหรับผลการทดลองพบว่าเปอร์เซ็นต์ค่าแรงดันที่เบี่ยงเบนจากค่ามาตรฐานของการควบคุมด้วยพนักงานและระบบผู้เชี่ยวชาญมีค่าใกล้เคียงกันซึ่งอยู่ในช่วงค่าที่กำหนดไว้ 97-107 เปอร์เซ็นต์ แต่จำนวนการปรับจุดแยกของหม้อแปลงไฟฟ้าการใช้ระบบผู้เชี่ยวชาญจะมีจำนวนการใช้งานน้อยกว่าประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ของพนักงานควบคุม

This paper presents a type of expert system for controlling the 22kV voltage levels of power system in northern region of Thailand based on the SCADA system. At present, for the operation, the operators have to make decision by their knowledge and experience to control the voltage. This expert system is obtained for alleviation of voltage violation in the day-to-day of distribution substation in the system and process the data from the SCADA to help the operator detect buses experiencing abnormal conditions.

This expert system focused on shunt reactive power compensating devices and transformer tap changer to select the most effective control for keeping the bus voltage in the entire system within limits. The performance of the expert system is compared with the operator control in the terms of voltage deviation indices, numbers of tap changing and , numbers of switching shunt reactive compensation. The application of this expert system has been tested on 6 substations. The substations are Chiangmai1(CM1), Chiangmai2(CM2), Chiangmai3(CM3), Chomthong(CTG), Lumphun1(LN1), Lumphun2(LN2), which contained 11 of distribution transformers (115/22kV), a tie transformer (230/115kV) and 28 steps of shunt capacitors for 22kV, 6 steps of shunt capacitors for 115kV.

The results are presented by the average actual data from the expert system and operator for controlling the 22kV voltage levels based on the SCADA system. The voltage of power system is in limit range (-3% to +7%) when operating by both operator and expert system. However, the results of the expert system can reduce the number of transformer tap changing more by than 50 percent and voltage deviation within limits.