ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การออกแบบตัวควบคุมเอชวีดีซีเพื่อเพิ่มเสถียรภาพระบบไฟฟ้ากำลัง

ผู้เขียน นางสาวณัฏฐากร มณีรัตน์

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต(วิศวกรรมไฟฟ้า)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รศ. ดร. วรวิทย์ ทายะติ

บทคัดย่อ

เสถียรภาพของระบบเป็นปัญหาสำคัญของระบบไฟฟ้าภาคใต้ของประเทศไทยในปัจจุบัน ระบบไฟฟ้าภาคใต้เชื่อมต่อกับระบบไฟฟ้าภาคกลางผ่านสายส่งเชื่อมโยงหลัก 230 kV ซึ่งในอดีตที่ผ่านมาเคยเกิดการแกว่งของกำลังไฟฟ้า (Power Oscillation) ขึ้นในสายส่งที่เชื่อมโยงภาคกลางกับภาคใต้หลายครั้งด้วยกันเนื่องจากกำลังผลิตไฟฟ้าในระบบไฟฟ้าภาคใต้ไม่เพียงพอกับความต้องการของผู้ใช้ไฟฟ้า ซึ่งเป็นเหตุทำให้เสถียรภาพของระบบไฟฟ้าลดลง ทำให้เกิดปัญหาไฟฟ้าดับในภาคใต้ในที่สุด

ในปี พ.ศ. 2544 ได้มีการนำระบบเชื่อมโยงไฟฟ้ากระแสตรง HVDC เชื่อมต่อระหว่างประเทศไทยกับประเทศมาเลเซียเข้าใช้งานเพื่อช่วยเพิ่มกำลังผลิตไฟฟ้าในภาคใต้ให้มากยิ่งขึ้น แต่ก็ยังคงพบปัญหาการแกว่งของกำลังไฟฟ้าในช่วงที่มีการตรวจรับระบบ HVDC ก่อนนำเข้าใช้งานจริงในระบบ แต่ด้วยลักษณะพิเศษของระบบ HVDC ซึ่งมีฟังก์ชันพิเศษอยู่หลายฟังก์ชันด้วยกันที่ทำหน้าที่เพิ่มเสถียรภาพให้กับระบบไฟฟ้า AC เมื่อเกิดปัญหาขึ้น ซึ่งในส่วนของการแก้ไขปัญหาของการแกว่งของกำลังไฟฟ้านี้ ฟังก์ชันที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องในการลดปัญหาการแกว่งของกำลังไฟฟ้าเรียกว่า ฟังก์ชันการหน่วงการแกว่ง หรือ Power Oscillation Damping (POD) ในปัจจุบันนี้ยังไม่มีการนำฟังก์ชันนี้เข้าใช้งานในระบบเนื่องจากบริษัทวิศวกรที่ปรึกษาไม่แนะนำให้นำเข้าใช้งานในระยะแรก จึงไม่มีการศึกษาเพื่อหาค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสม

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้นำเสนอเกี่ยวกับสาเหตุและลักษณะของการเกิดการแกว่งของกำลังไฟฟ้าในระบบไฟฟ้าภาคใต้โดยใช้ข้อมูลตามสภาพจริงในระบบ และจำลองการทำงานของระบบโดยใช้โปรแกรม PSS/E ซึ่งเป็นโปรแกรมที่การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยใช้งานอยู่ในปัจจุบัน

พร้อมทั้งเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาการแกว่งของกำลังไฟฟ้าโดยใช้ฟังก์ชัน POD ของระบบ HVDC ซึ่งจะทำการศึกษาหาโมเดลที่เหมาะสมและทำการปรับจูนพารามิเตอร์ให้เหมาะสมกับสภาพระบบเพื่อลดปัญหาการแกว่งของกำลัง ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นได้

ผลการศึกษาพบว่าความถี่ของการแกว่งของกำลังไฟฟ้าที่เกิดขึ้นในระบบไฟฟ้าภาคใต้ที่เกิดจากเหตุการณ์จริงและที่ได้จากการศึกษาจะอยู่ในช่วง 0.2-0.5 Hz และพบว่าฟังก์ชัน POD ของระบบ HVDC ที่มีการออกแบบค่าพารามิเตอร์ต่างๆที่เหมาะสม สามารถลดทอนการแกว่งของกำลังไฟฟ้าที่เกิดขึ้นในระบบไฟฟ้าภาคใต้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Thesis Title Design of an HVDC Controller for Power System Stability Enhancement

Author Miss Natthakorn Maneerat

Degree Master of Engineering (Electrical Engineering)

Thesis Advisor Assoc. Prof. Dr. Worawit Tayati

ABSTRACT

Stability of the southern Thailand power system is a major concern for the Electricity Generating Authority of Thailand (EGAT). At present, the south of Thailand is connected to the central of Thailand via transmission links consisting of mainly 230 kV system. In the past, power oscillation occasionally occurred in the Central-Southern transmission line due to insufficient generation in the southern system. This power oscillation could lead to power failure and system blackouts. These events indicated that the stability of the southern system should be improved.

A HVDC interconnection between Thailand and Malaysia was implemented in the southern system in 2001 to increase the power generation through power imports from Malaysia. However, the power oscillation still occurred during the commissioning tests of the HVDC system. The HVDC system consists of many special stability functions which can be utilized to help improve the power system stability. The power oscillation damping (POD) function of HVDC is the main function to suppress the power oscillation problem in southern system of Thailand. Presently, the POD is not enabled and it was not recommended by the consultant for the first stage of HVDC operation. Nevertheless, the power oscillations observed during the commission period have brought about the subject of the POD function and its potential to help stabilize the system.

Therefore, this thesis is aimed to investigate the causes of the power oscillations and

their characteristics. The study will be performed using PSS/E simulation software which is the main tool for the study. Based on simulation studies, parameters of the POD function can be suitably tuned to suppress the power oscillations in the southern system of Thailand.

By analyzing, they are found that the oscillatory frequency from the simulation and the real event are in range 0.2-0.5 Hz and the properly design POD is the effective tool to suppress the power oscillation in southern Thailand.