

ชัยยุทธ์ สัมภาวะคุปต์ : การวิเคราะห์ จำลองผลและควบคุม ดี-สแตตคอม สำหรับระบบจ่าย
กำลังไฟฟ้า 22 กิโลโวลต์ ภายใต้การทำงานในสภาวะความผิดปกติ

(ANALYSIS, SIMULATION AND CONTROL OF D-STATCOM FOR A 22-KV
ELECTRIC POWER DISTRIBUTION SYSTEM UNDER FAULTED OPERATION)

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ. ดร.ชนัดชัย กุลวรวานิชพงษ์, 175 หน้า

วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอการชดเชยกำลังไฟฟ้าด้วยดี-สแตตคอม สำหรับระบบจ่าย
กำลังไฟฟ้า 3 เฟส ภายใต้สภาวะการเกิดความผิดปกติ ดี-สแตตคอมเป็นตัวชดเชยกำลังไฟฟ้าติดตั้ง
ขนานกับระบบจ่ายกำลังไฟฟ้า เพื่อรักษาระดับแรงดันในระบบให้คงที่หรือเกือบคงที่ในทุก ๆ
สภาวะการทำงาน การออกแบบตัวชดเชยกำลังไฟฟ้าด้วยดี-สแตตคอม สำหรับระบบไฟฟ้า 3 เฟส
แบบสมมาตรใช้หลักการสถานะย้อนกลับ ส่วนการออกแบบตัวชดเชยกำลังไฟฟ้าด้วยดี-สแตตคอม
สำหรับระบบไฟฟ้า 3 เฟส แบบไม่สมมาตรใช้เทคนิคการตรวจจับแรงดันและกระแสไฟฟ้าใน
ระบบไฟฟ้า 3 เฟส การตรวจจับความผิดปกติของแรงดันและกระแสไฟฟ้าต้องรวดเร็วและแม่นยำ
เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดผลกระทบต่อโหลด วิธีที่ใช้ในการตรวจจับแรงดันและกระแสไฟฟ้ามีมากมาย
แต่ละวิธีมีความเร็วในการตรวจจับที่แตกต่างกัน วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอการตรวจจับ 3 วิธี คือ ค่า
รากกำลังสองเฉลี่ยแบบไหล การแปลงปาร์กและการแปลงฟีลิวอาร์ โดยใช้หลักการควบคุมแบบ
สัดส่วน การหาพารามิเตอร์ของตัวควบคุมแบบสัดส่วนเหมาะสมที่สุดใช้จินเนติกอัลกอริทึม การ
จำลองผลใช้โปรแกรม MATLAB สำหรับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ระบบทดสอบประกอบด้วยระบบ
ทดสอบ 4 ระบบ คือ ระบบทดสอบ 2 บัส 4 บัส 10 บัส และระบบจ่ายกำลังไฟฟ้า 22 กิโลโวลต์
นครราชสีมา 2 (วงจร 10) 131 บัส จากผลการดำเนินงานพบว่า ดี-สแตตคอมสามารถชดเชย
กำลังไฟฟ้าสำหรับระบบไฟฟ้า 3 เฟส แบบสมมาตรและไม่สมมาตร ภายใต้การทำงานในสภาวะผิด
ปรongได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้งานวิจัยได้ประยุกต์หลักการออกแบบเพื่อหาพิกัดติดตั้งของดี-
สแตตคอมกับตัวอย่างงานอุตสาหกรรมผลการทดสอบได้นำเสนอการออกแบบการชดเชย
กำลังไฟฟ้าสำหรับ บริษัท ผาแดงอินดัสทรี จำกัด (มหาชน) เพื่อเป็นกรณีศึกษา

สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า

ปีการศึกษา 2550

ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

CHAIYUT SUMPAAKUP : ANALYSIS, SIMULATION AND CONTROL
OF D-STATCOM FOR A 22-KV ELECTRIC POWER DISTRIBUTION
SYSTEM UNDER FAULTED OPERATION. THESIS ADVISOR :
ASST. PROF. THANATCHAI KULWORAWANICHPONG, Ph.D. 175 PP.

D-STATCOM/POWER COMPENSATION/STATE FEEDBACK/PROPORTIONAL CONTROLLER

This thesis presents power compensation with D-STATCOM for three-phase power distribution systems under faulted conditions. D-STATCOM is one of shut-type power compensators. Its main function is to regulate voltage level of a given bus at a specified value in all operating conditions. Design of power compensation with D-STATCOM for balanced three-phase power distribution systems is based on a principle of state feedback while, for unbalanced three-phase systems, techniques of fast detection of abnormal voltage and current waveforms are employed. In this thesis, three different detection methods (sliding root-mean-squared method, park transformation and pqr transformation) are used for benchmarking. Together with a proportional controller in order to accelerate voltage and current responses, genetic algorithm (GA) is selected as the optimization tool for obtaining their optimally proportional gains. 2-bus, 4-bus, 10-bus systems and the 10th feeder circuit of PEA's Nakhon Ratchasima 2 (NM2) distribution network, having 131 buses, are used for evaluation. The tests were conducted by using programming codes for the MATLAB environment developed by the author of this thesis. From which satisfactory results, a well designed D-STATCOM is able to compensate voltage profiles of a given feeding

portion under a faulted condition to resume their pre-fault voltage level within a very short response time. In addition, this thesis provides methodology framework of finding an appropriate rating of D-STATCOM for industrial applications. In this thesis, design of D-STATCOM to regulate the voltage profile of the 6.6-kV electric power distribution system of Padaeng Industry Public Company at Rayong plant was illustrated as a case study.

School of Electrical Engineering

Academic Year 2007

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____