

งานวิจัยนี้นำเสนอการชดเชยกำลังไฟฟ้าด้วยดี-สแตตคอม สำหรับระบบจ่ายกำลังไฟฟ้า 3 เฟส ภายใต้สภาวะการเกิดความผิดปกติ ดี-สแตตคอมเป็นตัวชดเชยกำลังไฟฟ้าติดตั้งขนานกับระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าเพื่อรักษาระดับแรงดันในระบบให้คงที่หรือเกือบคงที่ในทุก ๆ สภาวะการทำงาน การออกแบบตัวชดเชยกำลังไฟฟ้าด้วยดี-สแตตคอม สำหรับระบบไฟฟ้า 3 เฟสแบบสมมาตรใช้หลักการสถานะป้อนกลับ ส่วนการออกแบบตัวชดเชยกำลังไฟฟ้าด้วยดี-สแตตคอม สำหรับระบบไฟฟ้า 3 เฟส แบบไม่สมมาตรใช้เทคนิคการตรวจจับแรงดันและกระแสไฟฟ้าในระบบไฟฟ้า 3 เฟส การตรวจจับความผิดปกติของแรงดันและกระแสไฟฟ้าต้องรวดเร็วและแม่นยำ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดผลกระทบต่อโหลด วิธีที่ใช้ในการตรวจจับแรงดันและกระแสไฟฟ้ามียากมาย แต่ละวิธีมีความเร็วในการตรวจจับที่แตกต่างกัน งานวิจัยนี้เสนอการตรวจจับ 3 วิธี คือ ค่ารากกำลังสองเฉลี่ยแบบไคล การแปลงปาร์กและการแปลงฟิควาร์ โดยใช้หลักการควบคุมแบบสัดส่วน การหาพารามิเตอร์ของตัวควบคุมแบบสัดส่วนที่เหมาะสมที่สุดใช้จินเนติกอัลกอริทึม การจำลองผลใช้โปรแกรม MATLAB สำหรับงานวิจัยนี้ ระบบทดสอบประกอบด้วยระบบทดสอบ 3 ระบบ คือ ระบบทดสอบ 2 บัส 4 บัส และระบบจ่ายกำลังไฟฟ้า 22 กิโลโวลต์ นครราชสีมา 2 (วงจร 10) 131 บัส จากผลการดำเนินงานพบว่า ดี-สแตตคอมสามารถชดเชยกำลังไฟฟ้าสำหรับระบบไฟฟ้า 3 เฟส แบบสมมาตรและไม่สมมาตร ภายใต้การทำงานในสภาวะผิดปกติได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้งานวิจัยได้ประยุกต์หลักการออกแบบเพื่อหาพิกัดติดตั้งของดี-สแตตคอมกับตัวอย่างงานอุตสาหกรรมผลการทดสอบได้นำเสนอการออกแบบการชดเชยกำลังไฟฟ้าสำหรับ บริษัท ผาแดงอินดัสทรี จำกัด (มหาชน) เพื่อเป็นกรณีศึกษา

This research 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 research, 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 systems and the 10<sup>th</sup> 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 research. 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 research provides methodology framework of finding an appropriate rating of D-STATCOM for industrial applications. In this research, 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.