

การปรับปรุงกระแสฮาร์มอนิกที่มีผลกระทบต่อ อุปกรณ์ปรับค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้า

ศรัณฐ์ ฉลาดยิ่ง และ นัฐโชติ รักไทยเจริญชีพ*

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอผลกระทบของการรบกวนฮาร์มอนิกที่มีต่อการปรับค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้าในระบบไฟฟ้ากำลัง โดยขั้นตอนได้นำเสนอนิยามของฮาร์มอนิก อุปกรณ์ที่ทำให้เกิดฮาร์มอนิกในระบบไฟฟ้ากำลัง คำนวณฮาร์มอนิกต่างๆ รวมไปถึงผลของการปรับค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้าโดยการขนานตัวเก็บประจุไฟฟ้าเข้าสู่ระบบไฟฟ้ากำลังที่มีการรบกวนฮาร์มอนิก ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์เรโซแนนซ์แบบขนานขึ้นอันเนื่องมาจากการที่ค่าความต้านทานของตัวเก็บประจุไฟฟ้า และค่าความต้านทานของตัวเหนี่ยวนำใน หม้อแปลงไฟฟ้า มีค่าเท่ากันที่ความถี่ฮาร์มอนิก ทำให้เกิดการขยายตัวของแรงดัน และกระแสฮาร์มอนิกในปริมาณที่สูงมาก โดยแรงดันและกระแสฮาร์มอนิกที่ขยายตัวนี้จะไหลไปยังตัวเก็บประจุไฟฟ้า ส่งผลให้เกิดความเสียหายกับตัวเก็บประจุไฟฟ้าตามมา การหลีกเลี่ยงความเสียหายของอุปกรณ์ที่เกิดขึ้นจากปรากฏการณ์เรโซแนนซ์แบบขนานที่ความถี่ฮาร์มอนิกสามารถทำได้โดยการติดตั้งรีแอคเตอร์อนุกรมเข้ากับตัวเก็บประจุไฟฟ้า ซึ่งรีแอคเตอร์จะช่วยย้ายตำแหน่งของเรโซแนนซ์แบบขนานจากฮาร์มอนิกลำดับที่มีนัยสำคัญมาอยู่ในลำดับของฮาร์มอนิกที่ไม่มีนัยสำคัญ และยังสามารถช่วยกรองกระแสฮาร์มอนิกออกจากระบบไฟฟ้ากำลังได้บางส่วนอีกด้วย แต่หากในระบบไฟฟ้ากำลังมีปริมาณฮาร์มอนิกที่สูงมากเกินไปประสิทธิภาพการกรองฮาร์มอนิกของรีแอคเตอร์แล้ว จะต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์กรองกระแสฮาร์มอนิกเพิ่มเติม เพื่อกรองกระแสฮาร์มอนิกออกจากระบบไฟฟ้ากำลัง

คำสำคัญ : เพาเวอร์แฟกเตอร์, ฮาร์มอนิก, ฮาร์มอนิกเรโซแนนซ์แบบอนุกรม, ฮาร์มอนิกเรโซแนนซ์แบบขนาน

สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

* ผู้ติดต่อ, อีเมล: nattachote.r@rmutp.ac.th รับเมื่อ 19 ตุลาคม 2558 ตอบรับเมื่อ 29 มีนาคม 2559

Implement of Harmonic Current Impact on Power Factor Correction Device

Saran Chaladying and Nattachote Rugthaicharoencheep *

Abstract

This paper presents harmonic disturbance impact on power factor improvement in power system. The Contents of this paper contains harmonic signification, harmonic current sources in power system, harmonic definitions and effect of power factor improvement by connected capacitors into power system with harmonic disturbance. Power factor improvement in power system with harmonic disturbance is caused of parallel resonance generation in power system as a result of matching impedance of inductive reactance of a power transformer and capacitive reactance of a capacitor at harmonic frequency. Parallel resonance phenomenon incurs harmonic voltage and current amplification. Harmonic voltage and current will dominate on capacitors in the power factor correction device and link to failure and damage on capacitors in the power factor correction equipment. Any problems of parallel resonance impact can be avoided and corrected by connecting series reactors to capacitors in the power factor correction device. Series reactors will move a point of parallel resonance from significant harmonic order to non-significant harmonic order and partial reducing harmonic current in power system. However, if power system contains a lot of harmonic current quantity the filter of harmonic current shall be installed in power system for reduce harmonic current in power system.

Keywords : Power Factor, Harmonic, Series Harmonic Resonance, Parallel harmonic resonance

Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Phra Nakhon

* Corresponding author, E-mail: nattachote.r@rmutp.ac.th Received 19 October 2015, Accepted 29 March 2016