



คาปาซิเตอร์ & ฮาร์โมนิกส์ ตอนที่ 27



Active Power Filter for Low Voltage

ความแตกต่างระหว่างแอกทีฟฟิลเตอร์ และพาสซีฟฟิลเตอร์ (Detuned หรือ Tuned Capacitor Bank) คือ แหล่งจ่ายกระแสควบคุมของ Active Filter ซึ่งสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าไปในระบบ โดยควบคุมเฟส (Phase) ขนาด (Amplitude) และความถี่ (Frequency) รีแอกทีฟเพาเวอร์ การเปลี่ยนแปลง โหลด และฮาร์โมนิกส์จะถูกชดเชยอย่างทันทีทันใดด้วยหลักการของการหักล้าง

เทคโนโลยี

หัวใจของระบบแอกทีฟฟิลเตอร์ คือตัวแปลง IGBT โดยมีคาปาซิเตอร์ชนิด กระแสตรงทำหน้าที่เก็บพลังงาน วงจรควบคุมอิเล็กทรอนิกส์จะเปรียบเทียบกับตัวแปรทางไฟฟ้าของระบบจำหน่ายกับค่าความต้องการและติดตามผลการไหลของกระแสไฟฟ้าสำหรับแต่ละเฟส



การชดเชยรีแอกทีฟเพาเวอร์

อุปกรณ์แอกทีฟฟิลเตอร์สามารถป้อนรีแอกทีฟเพาเวอร์ของ ฮาร์โมนิกส์พื้นฐานเข้าไปในระบบไฟฟ้าทั้งแบบอินดักทีฟ หรือคาปาซิทีฟ ณ จุดที่ต่อเข้าระบบ การชดเชยนี้จะเป็นชนิดแยกแต่ละเฟสทำให้เกิดความสมดุลของกระแสไฟฟ้าระบบ

การชดเชยฮาร์โมนิกส์

กระแสโหลดที่ถูกชดเชยถูกตรวจจับผ่านตัวแปลงกระแส (Current Transformer) อุปกรณ์แอกทีฟฟิลเตอร์ทำหน้าที่แยกฮาร์โมนิกส์ออกจากกระแสโหลด และป้อนกลับเข้าไปในระบบไฟฟ้าในทิศทางรูปคลื่นตรงข้าม หรือกลับทิศกัน มีผลทำให้รูปคลื่นฮาร์โมนิกส์ถูกหักล้างออกจากระบบไฟฟ้า ดังนั้นกระแสไฟฟ้าในระบบจะประกอบด้วยรูปคลื่นพื้นฐานความถี่ 50 เฮิรตซ์ ระบบควบคุมสามารถกำหนดการชดเชยฮาร์โมนิกส์ทั้งหมด หรือเฉพาะความถี่ฮาร์โมนิกส์ที่เลือก รวมทั้งค่ารีแอกทีฟเพาเวอร์

การชดเชยค่ากระแสฮาร์โมนิกส์

ในระบบ 4 สาย (3 เฟส + นิวทรัล) อุปกรณ์ไฟฟ้าจะถูกออกแบบ และผลิตให้มีระบบวงจรเพาเวอร์ 4 วงจร จึงมีความจำเป็นที่ต้องชดเชยฮาร์โมนิกส์ลำดับที่ 3 (150 Hz) ที่วงจรสายนิวทรัล ปรากฏการณ์นี้ มักจะเกิดจากระบบอุปกรณ์ 1 เฟส 2 สาย เช่น อุปกรณ์ประมวลผลที่ต่อเข้าไปในระบบ

การชดเชย Flicker

ในเหตุการณ์ของการเพิ่มโหลดในโหลดทั้งหมดที่ถูกชดเชย อุปกรณ์แอกทีฟฟิลเตอร์จะป้อนพลังงานที่ถูกเก็บไว้ในตัวคาปาซิเตอร์เข้าไปในระบบ ในทางตรงข้ามเมื่อโหลดลดลง อุปกรณ์แอกทีฟฟิลเตอร์ จะรับพลังงานจากระบบเข้ามาเก็บไว้ในตัวคาปาซิเตอร์ในวงจรแอกทีฟฟิลเตอร์ หลักการนี้ช่วยให้การเปลี่ยนแปลงโหลดในระบบไฟฟ้าราบเรียบขึ้น ซึ่งมีผลต่อการเกิด Flicker (การรับรู้ของแสงที่มากขึ้นหรือลดลง) ในระดับที่ลดลง

คุณสมบัติของแอกทีฟไฟเตอร์

- ใช้ชดเชยระบบ 3 เฟส ที่มีหรือไม่มีสายนิวทรัล
- ชดเชยกระแสฮาร์โมนิกส์ทุกลำดับ จนถึงลำดับที่ 50 อย่างทันทีทันใด
- สามารถเลือกใช้การชดเชยค่ารีแอกทีฟเพาเวอร์ของฮาร์โมนิกส์พื้นฐาน (Fundamental Harmonics)
- ไม่เกิดรีโซแนนซ์ ไม่เกิดภาวะกระแสเกิน

ระบบไฟฟ้าที่ควรใช้อุปกรณ์แอกทีฟไฟเตอร์

ในกรณีที่เกิดปัญหาคุณภาพไฟฟ้าขึ้นพร้อมกันทั้งหมดดังต่อไปนี้ ให้แก้ปัญหาโดยการติดตั้งระบบแอกทีฟไฟเตอร์

- ระบบที่มีสัดส่วน Non-linear loads ต่อโหลดทั้งหมด > 50%
- มีกระแสฮาร์โมนิกส์สูงในสายนิวทรัล
- มีโหลดชนิดไม่สมดุล
- มีโหลดชนิดเปลี่ยนแปลงเร็วมาก
- โหลด Flicker



Technical Data

400 V PQM 100-AcF3-400			
Model	PQM 100-AcF3-400/100-P3	PQM 100-AcF3-400/200-P3	PQM 100-AcF3-400/300-P3
Rated power, nominal 400V	70 kVA	140 kVA	210 kVA
Compensation current capacity	100 Arms	200 Arms	300 Arms
System voltage*	208 – 480 V		
Frequency*	50/60 Hz (± 2 %)		
Number of phases	3 wire type		
Connection type	3 phase with and without neutral (TN, TT, IT)		
Harmonic current compensated	Global compensation or specified harmonics up to 50 th order		
Power dissipation	< 1900 W	< 3800 W	< 5700 W
Maximum air flow requirement	600 m ³ /h	1200 m ³ /h	1800 m ³ /h
Dimensions	800 x 600 x 2000 mm (w x d x h)		
Weight	290 kg	380 kg	470 kg