ITM

EPCOS

คาปาซิเตอร์ & ฮาร์โมนิคส์ ตอนที่ 13

อายุการใช้งานคาปาซิเตอร์

คาปาซิเตอร์ถูกออกแบบมาใช้งานได้มากกว่า 10 ปี ในทางปฏิบัติคาปาซิเตอร์จำนวนมากมีอายุใช้งานจริง 1-5 ปี อะไรเป็นสาเหตุให้อายุใช้งานน้อยลงมาก และจะทำอย่างไรให้อายุใช้งานได้มากกว่า 10 ปี

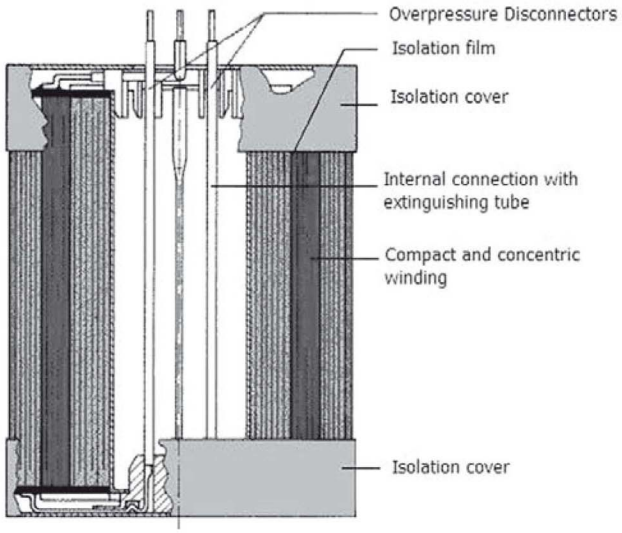
อายุใช้งานคาปาซิเตอร์ขึ้นอยู่กับปัจจัย ดังนี้

1. เทคโนโลยีการผลิต
2. ระบบป้องกัน
3. ระบบคายประจุไฟฟ้า
4. แรงดันไฟฟ้าและฮาร์โมนิคส์
5. อุณหภูมิแวดล้อม
6. การติดตั้งบำรุงรักษา

วิธียืดอายุการใช้งานคาปาซิเตอร์ให้ได้มากกว่า 10 ปี :

1. ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่ก้าวหน้าและทันสมัย

▪ เทคโนโลยีการม้วนฟิล์มทบกัน (Concentric Windings) การพันหรือม้วน (Winding) แผ่นโลหะที่เคลือบอยู่บนแผ่นฉนวน (Metalized Polypropylene Films) รอบแกนกลางที่มีความแม่นยำของเครื่องจักรสูง โดยการพันทบกันทั้ง 3 เฟส (Concentric Winding) ต่อเนื่องกันโดยไม่หยุดพักเพื่อเปลี่ยนเครื่องมือ การเชื่อมต่อขั้วแต่ละเฟสเข้าด้วยกันให้เป็นรูปแบบเดลตา ( ) ใช้ระบบฉีดผงโลหะที่ผิวหน้าของแผ่นฟิล์ม



รูปที่ 1 : Concentric Winding

▪ การบรรจุก๊าซไนโตรเจนในระบบสุญญากาศ คาปาซิเตอร์ทุกตัวจะผ่านกระบวนการบรรจุก๊าซไนโตรเจนในระบบสุญญากาศเพื่อกำจัดความชื้น และออกซิเจนก่อนทำการเชื่อมปิดฝา กระบวนการผลิตนี้ช่วยป้องกันการเกิด Oxidation (ออกซิเจนรวมตัวกับโลหะ) และการรั่วไหลกระแสไฟฟ้าบางส่วน เพื่อทำให้ค่าความจุไฟฟ้าคงที่ตลอดอายุใช้งานของคาปาซิเตอร์

บริษัท ไอทีเอ็ม คาปาซิเตอร์ จำกัด www.itm.co.th โทร.02 336 116 แฟกซ์.02 336 1114
91/105 ม.4 ถนนบางนา-ตราด ต.บางโฉลง อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ 10540 E-mail: tm@itm.co.th

รูปที่ 2 : Nitogen Impregnation in Vacuum

- เทคโนโลยี Wavy Cut (ลิขสิทธิ์ Siemens)

(ดูรายละเอียดตอนที่ 5 ฉบับที่ 5 เดือน ก.ย.-ต.ค. 2551)

- การรักษาตัวเอง (Self-healing)

(ดูรายละเอียดตอนที่ 5 ฉบับที่ 5 เดือน ก.ย.-ต.ค. 2551)

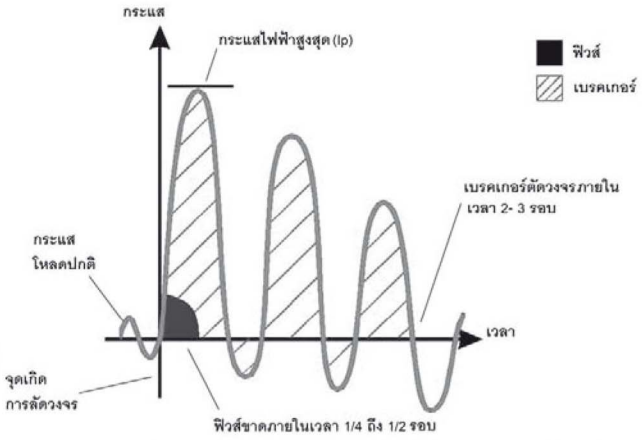
- การตัดวงจรเมื่อแรงดันเกิน (Overpressure Disconnector)

(ดูรายละเอียดตอนที่ 5 ฉบับที่ 5 เดือน ก.ย.-ต.ค. 2551)

- ผ่านการทดสอบ Type-test ตามมาตรฐาน IEC 60831

2. ใช้ระบบป้องกันที่เหมาะสม

- ใช้ HRC Fuse class gG แทนการใช้เบรกเกอร์ MCCB เมื่อเกิดการลัดวงจรภายในคาปาซิเตอร์ ฟิวส์สามารถทำงานในเวลารวดเร็วภายใน $^{1}/_{4}$ ถึง $^{1}/_{2}$ Cycle เมื่อเทียบกับเบรกเกอร์ที่ต้องใช้เวลา 2 ถึง 3 Cycle การตัดวงจรที่เร็วมากของฟิวส์ช่วยลดความสูญเสียของคาปาซิเตอร์และหน้าสัมผัสของคอนแทกเตอร์

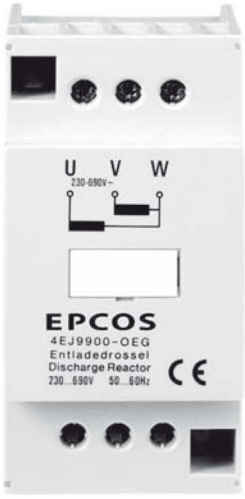


รูปที่ 3 : Fuse v.s. MCCB Protection

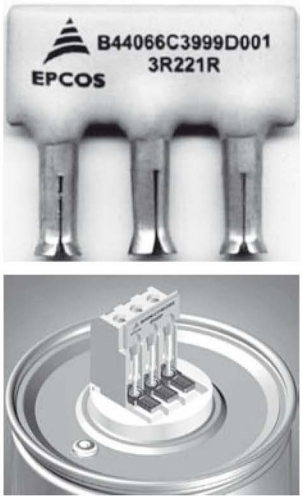
- ใช้อุปกรณ์ PFC Controller ที่มีระบบป้องกันแรงดันไฟฟ้าเกิน กระแสไฟฟ้าเกิน ฮาร์โมนิคส์เกิน และอุณหภูมิสูงเกิน
- ใช้รีแอกเตอร์ต่ออนุกรมกับคาปาซิเตอร์ เพื่อป้องกันการขยายฮาร์โมนิคส์ ในกรณีที่ THDv >3% หรือ THDi >10%
- ใช้คอนแทกเตอร์สำหรับเปิดปิดคาปาซิเตอร์โดยเฉพาะ (AC-6b) และมีอุปกรณ์หน่วงกระแส (Damping device) เพื่อลดกระแสกระชากลง 70%

3. ระบบคายประจุไฟฟ้า

ใช้ตัวต้านทานคายประจุไฟฟ้า เพื่อคายประจุไฟฟ้าให้เหลือแรงดันไฟฟ้าน้อยกว่า 75 V ภายในเวลา 1 นาที หรือใช้รีแอกเตอร์คายประจุไฟฟ้า (Discharge reactor) เพื่อคายประจุไฟฟ้าภายในเวลา 10 วินาที และลดความสูญเสีย ตัวคายประจุไฟฟ้าชนิดรีแอกเตอร์คายประจุไฟฟ้าเร็วกว่าชนิดตัวต้านทาน และยังมีความสูญเสียน้อยกว่ามาก



รูปที่ 4 : Discharge Reactor



รูปที่ 5 : Discharge Resistor

ในกรณีที่ระบบคายประจุไฟฟ้าชำรุดเสียหาย กระแสกระชากขณะต่อวงจรคาปาซิเตอร์จะสูงขึ้นมาก และทำให้คอนแทกเตอร์และคาปาซิเตอร์มีอายุใช้งานสั้นลง

4. แรงดันไฟฟ้าและฮาร์โมนิคส์

แรงดันไฟฟ้าของระบบที่สูงกว่าพิกัดคาปาซิเตอร์ จะทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าไหลผ่านคาปาซิเตอร์สูงขึ้น เป็นเหตุให้อายุใช้งานคาปาซิเตอร์ลดลง ต้องใช้คาปาซิเตอร์ที่มีพิกัดแรงดันไฟฟ้าสูงกว่าแรงดันไฟฟ้าของระบบเสมอ ในกรณีที่มีโหลดไม่เชิงเส้นสูงมากกว่า 15% ของโหลดรวม ต้องใช้รีแอกเตอร์ต่ออนุกรมกับคาปาซิเตอร์เพื่อป้องกันการขยายกระแสและแรงดันฮาร์โมนิคส์

5. อุณหภูมิแวดล้อม

อายุใช้งานของคาปาซิเตอร์ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิโดยรอบตัวคาปาซิเตอร์หรืออุณหภูมิภายในตู้คาปาซิเตอร์ การระบายความร้อนภายในตู้คาปาซิเตอร์ต้องรับประกันว่าอุณหภูมิสูงสุดโดยรอบตัวคาปาซิเตอร์ต้องไม่เกิน 45°C (ค่าเฉลี่ยสูงสุดภายในเวลา 24 ชม.) และ 35°C (ค่าเฉลี่ยสูงสุดภายในเวลา 1 ปี)

6. การติดตั้งบำรุงรักษา

ดูรายละเอียดฉบับที่ 1 ม.ค.-ก.พ. 2552 วารสารไฟฟ้าและอุตสาหกรรม

บริษัท ไอทีเอ็ม คาปาซิเตอร์ จำกัด www.itm.co.th โทร.02 336 116 แฟกซ์.02 336 1114
91/105 ม.4 ถนนบางนา-ตราด ต.บางโฉลง อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ 10540 E-mail: tm@itm.co.th