EPCOS

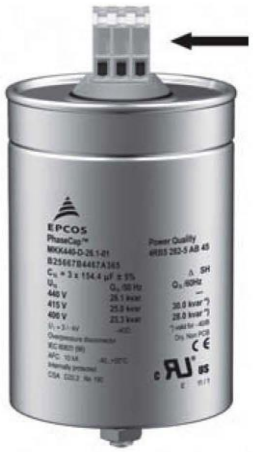
คาปาซิเตอร์&ฮาร์โมนิกส์

ตอนที่ 5 การออกแบบคาปาซิเตอร์

4 รายละเอียดการออกแบบคาปาซิเตอร์

4.1 เทคโนโลยีการออกแบบ

คาปาซิแตอร์สำหรับแก้ไขค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์ในระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำ (<1000V) ใช้เทคโนโลยี MKK (Metalized Polypropylene) โลหะ (Metalized) ที่เคลือบอยู่บนแผ่นฉนวน (Polypropylene) จะถูกม้วนเป็นวงกลมและใส่ไว้ในกระบอกอลูมิเนียมที่มีก๊าซไนโตรเจนบรรจุอยู่ภายใน

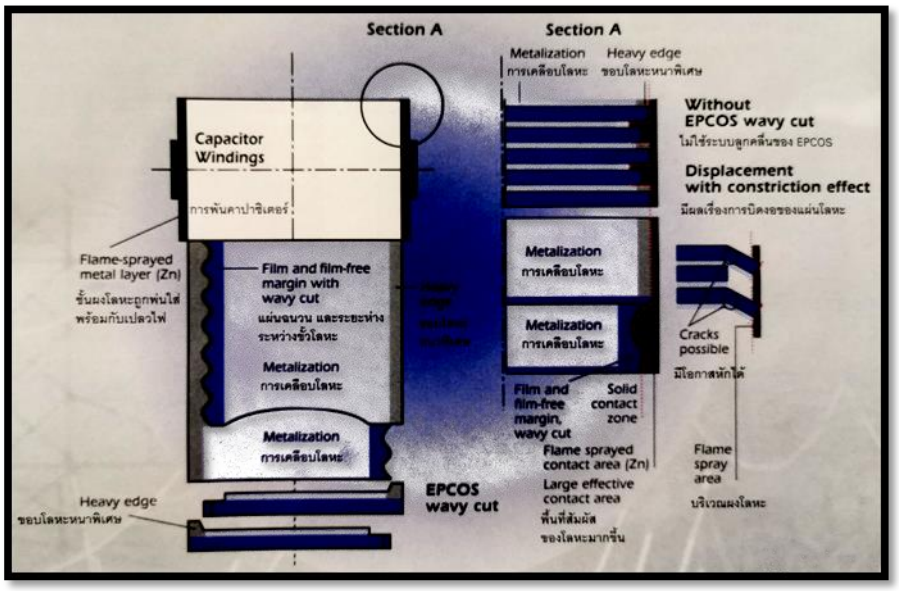


SIGUT Tminal
ขั้วต่อสายไฟฟ้า
"SIEMENS PATENT"

คาปาซิเตอร์ภายในบรรจุ :
- ก๊าซไนโตรเจน
- แผ่นโลหะเคลือบบนฉนวน

4.2 ขั้นตอนการบรรจุก๊าซไนโตรเจน

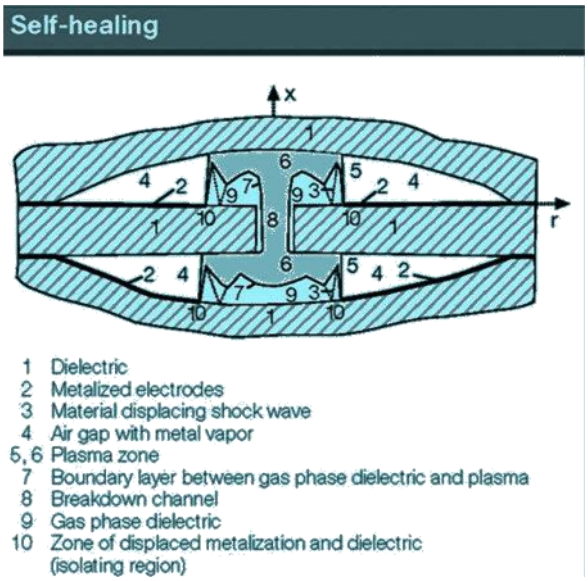
วัสดุภายในกระบอกคาปาซิเตอร์จะผ่านความร้อนและอบให้แห้ง ก่อนการบรรจุก๊าซไนโตรเจนในห้องสูญญากาศ ด้วยวิธีนี้อากาศและความชื้นถูกดูดออก ทำให้ขบวนการเกิดสนิม (Oxidation) ของขั้วโลหะ และ Patient Discharges ไม่เกิดขึ้น ค่าประจุไฟฟ้าของคาปาซิเตอร์จะคงที่ และอายุใช้งานยาวนานมากยิ่งขึ้น



4.3 เทคโลยี Wavy Cut (SIEMENS PATENT)

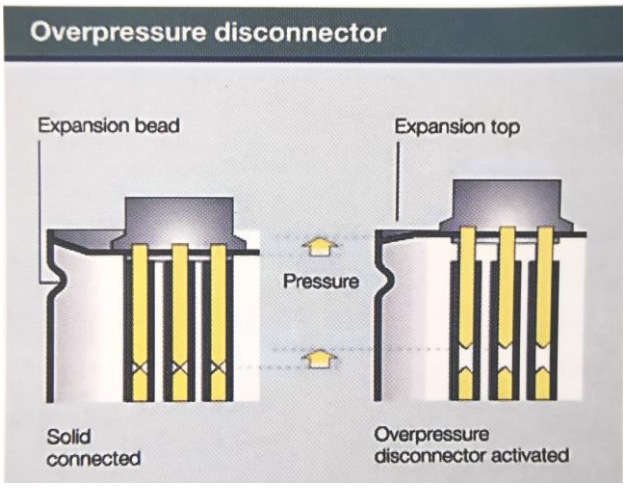
เทคโนโลยีเชื่อมต่อกับสายไฟกับแผ่นโลหะ (Metalization) มีส่วนสำคัญยิ่งต่อการทนกระแสพุ่งเข้าและความคงที่ ของค่าประจุไฟฟ้าของคาปาซิเตอร์ ขอบโลหะที่หนาขึ้นและเทคโนโลยีการตัดแผ่นฉนวน (Polypropylene) ให้เป็นรูปคลื่นตามลิขสิทธ์ของ SIEMENS-EPCOS ทำให้หน้าสัมผัสสำหรับการฉีดผงโลหะลงบนแผ่นโลหะมีประสิทธิภาพสูงสุด รูปภาพด้านบนแสดงขั้นตอนการฉีดผงโลหะ (Metal spray) ลงบนแผ่นฟิล์มคาปาซิเตอร์ :

- แผ่นฉนวน (Polypropylene) ผ่านการตัดเป็นรูปคลื่น
- แผ่นโลหะที่มีขอบหนา เคลือบบนแผ่นฉนวน
- ม้วนแผ่นโลหะที่ติดอยู่บนแผ่นฉนวนรอบแกนกลาง



4.4 การรักษาตัวเอง (Self-healing)

การลัดวงจรไฟฟ้าเกิดขึ้นได้ เนื่องจากความร้อน หรือกระแสไฟฟ้าเกินพิกัดหรือปลายอายุใช้งาน การเกิดขึ้นนี้ทำให้เกิดรอยอาร์ค (Arc) เล็กๆที่แผ่นโลหะและฉนวนหลอมละลายในช่วงเวลาเสี้ยววินาทีแผ่นโลหะที่หลอมละลายกลายเป็นไอดันเนื่องมาจากอุณหภูมที่สูงมาก ทำให้เหลือแต่แผ่นทำให้เหลือแต่แผ่นฉนวน และหยุดการลัดวงจรไฟฟ้าประจุไฟฟ้าลดประมาณ 100 uF หลังจากเกิดการรักษาตัวเอง



4.5 การตัดวงจรเมื่อแรงกดดันเกิน (Overpressure Disconnection)

อายุใช้งานคาปาซิเตอร์จะลดลงเมื่อเกิดขบวนการรักษาตัวเองขึ้นหลายๆครั้ง อันเนื่องมาจากค่าความจุไฟฟ้าลดลง การก่อต่อของก๊าซอันเนื่องมาจากการรักษาตัวเอง ทำให้แรงดันภายในสูงมาก เมื่อปลายอายุใช้งานฝาบนของคาปาซิเตอร์จะถูกดันให้สูงขึ้นและตัดต่อวงจรไฟฟ้า

4.6 แรงดันไฟฟ้าเกิน

คาปาซิเตอร์สามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ในช่วงเวลาสั้นๆ

1.1 x VR ทนได้	8	นาทีต่อวัน
1.15 x VR ทนได้	30	นาทีต่อวัน
1.20 x VR ทนได้	5	นาทีต่อวัน
1.30 x VR ทนได้	1	นาทีต่อวัน

4.7 กระแสไฟฟ้าเกิน

คาปาซิเตอร์สามารถทนกระแสไฟฟ้าเกินได้ต่อเนื่อง 1.5 x IR (รวมฮาร์โมนิกส์, แรงดันไฟฟ้าเกินและความคลาดเคลื่อนความจุไฟฟ้า)

4.8 Temperature Class **ของคาปาซิเตอร์ ตามมาตรฐาน** IEC 60831-1

Temperature Class	อุณหภูมิของอากาศโดยรอบของคาปาซิเตอร์		
	อุณหภูมิสูงสุด	เฉลี่ยต่อวัน	เฉลี่ยต่อปี
B	45°	35°	25°
C	50°	40°	30°
D	55°	45°	35°

4.9 อายุใช้งานคาปาซิเตอร์

อายุใช้งานคาปาซิเตอร์ขึ้นอยู่กับปัจจัยดังนี้

- ระยะเวลา Overload
- อุณหภูมิแวดล้อม
- แรงดันไฟฟ้าเกิน
- กระไฟฟ้าเกิน
- ฮาร์โมนิกส์ และเรโซแนนซ์
- กระไฟฟ้ากระชาก (Inrush current) โดยทั่วไปอายุใช้งาน มากกว่า 10 ปี และจะลดสมรรถสภาพการใช้งานที่ไม่เหมาะสม โดยเฉพาะอย่างยิ่งอุณหภูมิภายในตู้ที่คาปาซิเตอร์ติดตั้งใช้งาน