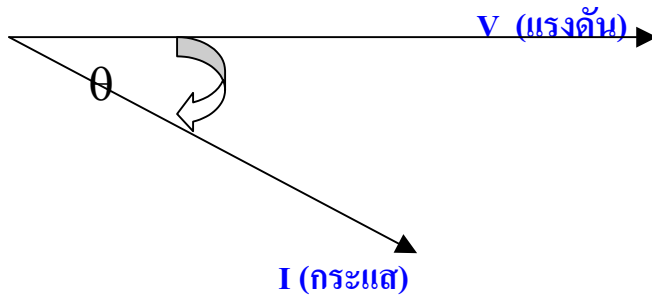


ค่า Power factor ต่ำมีผลเสียอย่างไร ?



จากด้านบน รูป แสดงเวกเตอร์ไคอะแกรม แรงดัน และ กระแส ของโหลดประเภทล้าหลัง (กระแส ล้าหลังแรงดัน ซึ่งโดยปกติ โหลดกกระแสล้าส่วนใหญ่จะเป็นแบบนี้)

ค่ากำลังไฟฟ้าใช้งานจริงของระบบไฟฟ้ากระแสสลับ $P(ac) = VI \cos\theta$

ในเทอม ของ $\cos\theta$ เราเรียกว่า ตัวประกอบกำลังไฟฟ้า (Power factor)

เมื่อ θ คือมุมระหว่าง กระแส และแรงดัน และเนื่องจาก $0 < \cos\theta < 1$

ทำให้ค่ากำลังไฟฟ้ากระแสสลับจะมีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ ค่ากำลังไฟฟ้ากระแสตรง $P(dc) = VI$

สาเหตุมาจาก ต้องสูญเสียกำลังไฟฟ้าในรูปของกำลังไฟฟ้ารีแอกทีฟ นั่นเอง

ตัวอย่างผลของค่า กำลังไฟฟ้าเมื่อค่า Power factor แตกต่างกัน

โหลดตัวที่ 1 แรงดัน 200 โวลต์ กระแสใช้งาน 10 แอมป์ วัดค่า Power factor ได้ 0.7

$$\begin{aligned}\text{กำลังไฟฟ้าที่ใช้งาน} &= P \cdot I \cdot \cos\theta \\ &= 200 \cdot 10 \cdot 0.7 \\ &= 1400 \text{ วัตต์}\end{aligned}$$

โหลดตัวที่ 2 แรงดัน 200 โวลต์ กระแสใช้งาน 10 แอมป์ วัดค่า Power factor ได้ 0.85

$$\begin{aligned}\text{กำลังไฟฟ้าที่ใช้งาน} &= P \cdot I \cdot \cos\theta \\ &= 200 \cdot 10 \cdot 0.85 \\ &= 1700 \text{ วัตต์}\end{aligned}$$

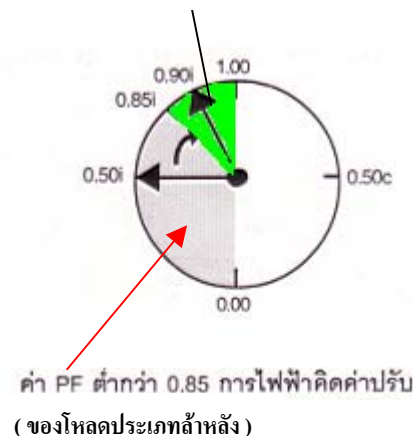
จะเห็นว่า โหลดทั้งสองตัว ใช้แรงดันและกระแสเท่ากัน แต่โหลดตัวที่ 1 ได้กำลังไฟฟ้าใช้งานต่ำกว่า ตัวที่ 2 หรือมองว่าโหลดตัวที่ 1 มีประสิทธิภาพต่ำกว่า นั่นคือ ต้องจ่ายแรงดันและกระแสมากกว่าปกติจึงจะทำให้ได้กำลังไฟฟ้าใช้งานจริงเท่ากับตัวที่โหลดตัวที่ 2

ค่า Power factor ต่ำกว่า 0.85 มีผลอย่างไรบ้าง?

เมื่อระบบของลูกค้ามีค่า Power factor (PF.) ต่ำ จะมีผลทำให้ความสามารถในการจ่ายไฟ (Capacity) ของหม้อแปลงมีค่าลดลง ดังนั้นสำหรับลูกค้าที่มีหม้อแปลงซึ่งจ่ายไฟให้กับภาระไฟฟ้าที่ใกล้เต็มพิกัดแล้ว ไม่สามารถจ่ายไฟให้กับภาระไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นได้ แม้ว่าค่ากำลังไฟฟ้า (Power; kW.) ที่ใช้อยู่ในขณะนั้นจะยังไม่เต็มพิกัดก็ตาม

สำหรับในลูกค้าที่มีสายไฟที่มีความยาว ก็จะทำให้มีกระแสไฟฟ้าไหลในสายไฟมีค่าสูง นั้นหมายความว่าเกิดหน่วยสูญเสีย (Losses) เกิดขึ้นตามขนาดของกระแสยกกำลังสอง นอกจากนั้นการไฟฟ้ายังเรียกเก็บค่า Reactive power (kVAR charge) ในส่วนที่ต่ำกว่า 0.85 ด้วย ดังนั้นลูกค้าจึงควรปรับปรุงแก้ไขค่า Power factor (PF.) ให้มีค่าสูงกว่าหรือเท่ากับ 0.85 โดยการติดตั้ง Capacitor bank เพิ่มเข้าไปในระบบ โดยปกติการไฟฟ้าจะกำหนดให้ลูกค้าติดตั้ง Capacitor bank มีขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 30 % ของขนาดหม้อแปลงไฟฟ้า ทั้งนี้การกำหนดขนาดของ Capacitor bank ที่เหมาะสมนั้นอาจพิจารณาจากลักษณะของภาระไฟฟ้าที่ใช้อยู่ว่ามีลักษณะเป็นอย่างไร ถ้าภาระส่วนใหญ่เป็น Inductive load เช่น Induction motor ก็อาจจำเป็นต้องติดตั้ง Capacitor bank มากขึ้น หรือถ้าเป็น Resistive load เช่น เครื่องทำความร้อน ก็อาจพิจารณาติดตั้ง Capacitor bank ลดลงได้เช่นกัน ทั้งนี้การไฟฟ้าได้พิจารณาของความเหมาะสมขนาดที่ควรติดตั้งแล้วคือ 30 % ของขนาดพิกัดหม้อแปลง

ควรปรับปรุง ค่า พาวเวอร์แฟคเตอร์ ให้อยู่ระหว่าง 0.85 – 0.95



โดย ผศร. กวบ.(ก.3)