# บทที่ 7
# ไฟฟ้ากำลัง

## วัตถุประสงค์

ในบทนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักศึกษา

1. เข้าใจในหลักการของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและมอเตอร์ได้
2. สามารถอธิบายความแตกต่างของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและมอเตอร์
3. สามารถยกตัวอย่างเครื่องอุปกรณ์ใดบ้างที่ใช้กับมอเตอร์
4. รู้จักการตรวจซ่อมอย่างง่าย ๆ ได้

## 7.1 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าและมอเตอร์

**7.1.1 เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generators)** เป็นเครื่องมือที่เปลี่ยนพลังงานกล คือ การหมุนให้เป็นพลังงานไฟฟ้า โดยอาศัยหลักการที่ว่า เมื่อขดลวดตัวนำหมุนตัดเส้นแรงแม่เหล็ก หรือเอาเส้นแรงแม่เหล็กหมุนตัดขดลวดตัวนำก็ตาม จะเกิดกระแสไฟฟ้าในขดลวดตัวนำนั้น ขดลวดตัวนำที่หมุนเราเรียกว่าโรเตอร์ (rotor)

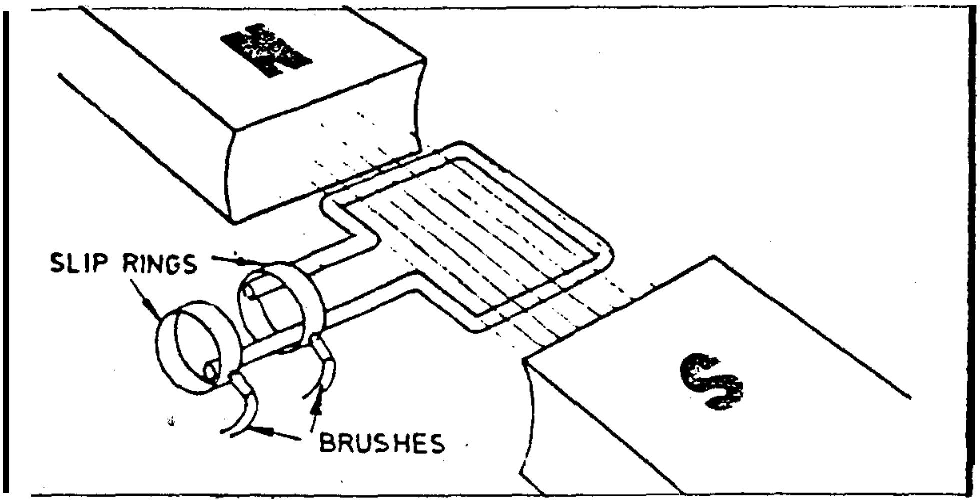
เมื่อมีตัวนำเคลื่อนที่ตัดเส้นแรงแม่เหล็ก เราจะได้แรงดันเหนี่ยวนำปรากฏที่ปลายทั้งสองของลวดตัวนำ เมื่อเอาเส้นลวดมาต่อให้ครบวงจรโดยมีแอมมิเตอร์มาต่อวัดกระแส จะมีกระแสไหลในเส้นลวด ลวดตัวนำเคลื่อนที่ลงตัดสนามแม่เหล็ก จะได้ทิศของกระแสไฟฟ้าทิศทางหนึ่ง แต่เมื่อให้ลวดตัวนำเคลื่อนที่ในทิศตรงข้าม กระแสก็จะไหลในทิศตรงข้าม โดยสังเกตได้จากเข็มของแอมมิเตอร์จะกระดิกไปคนละทาง

ในเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ให้กำเนิดกระแสไฟฟ้า ที่ตัวโรเตอร์จะประกอบด้วยโรเตอร์หลายชุด กระแสที่ไหลในลวดตัวนำจะไหลกลับไปกลับมา เครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดนี้เรียกว่าเครื่องกำเนิดไฟสลับ (alternating current generator) หรือ ออลเทอเนเตอร์ (alternator) แต่ถ้ามีคอมมิวเตเตอร์ (commutator) ซึ่งทำหน้าที่เป็นสวิตช์บังคับให้กระแสไหลไปในทิศทางเดียวกัน เครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดนี้เรียกว่า เครื่องกำเนิดไฟตรง (direct current generator)

เครื่องกำเนิดไฟฟ้า แบ่งได้เป็น 2 ชนิดด้วยกันตามชนิดของกระแสไฟฟ้า คือ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเอซี (เครื่องกำเนิดไฟสลับ) และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีซี (เครื่องกำเนิดไฟตรง)

**1. เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเอซี (Alternating Current Generators)** หรือเครื่องกำเนิดไฟสลับ หลักการของเครื่องกำเนิดไฟสลับ อาศัยหลักที่ว่าถ้ามีตัวนำตัดผ่านสนามแม่เหล็กจะเกิดแรงกระทำต่ออิเลกตรอนที่อยู่ในเนื้อตัวนำ แรงนี้จะทำให้อิเลกตรอนเคลื่อนที่ซึ่งทำให้กระแสไฟฟ้าไหลได้ถ้าต่อโหลด ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า เมื่อตัวนำตัดผ่านสนามแม่เหล็กจะเกิดแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ปลายทั้งสองของตัวนำนั้น

เครื่องกำเนิดไฟสลับที่ง่ายๆดังรูปที่ 7.1 ประกอบด้วยขดลวดสายไฟหรือวงลวด ขั้วแม่เหล็ก แปรงถ่าน และแหวนรื่น (Slip ring) ซึ่งเชื่อมติดกับปลายไฟวงละปลาย และสัมผัสกับแปรงถ่าน เพื่อจะได้นำกระแสออกจากเครื่องกำเนิดไฟ ให้กับวงจรไฟฟ้าภายนอก




รูปที่ 7.1 Simple AC Generator

เราทราบแล้วว่าแรงดันไฟฟ้าจะเกิดขึ้นได้ในขดลวดจะต้องมี 3 สิ่งประกอบกัน คือ มีแม่เหล็ก มีลวดตัวนำ และมีการเคลื่อนไหว ระหว่างแม่เหล็กกับลวดตัวนำ ถ้าขาดสิ่งใดสิ่งหนึ่งไปจะไม่มีแรงดันไฟฟ้าเกิดขึ้น

วงลวดจะถูกหมุนอยู่ในสนามแม่เหล็กของขั้วแม่เหล็ก ขณะที่วงลวดนี้หมุนตัดผ่านสนามแม่เหล็ก จะเกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นที่ปลายของวงลวด สำหรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจริง ๆ นั้นวงลวดมีหลายชุด และฝังตัวอยู่กับส่วนที่หมุนที่เรียกว่า ลูกล่อ (armature) เราต่อแรงดันไฟฟ้าจากส่วนที่หมุนออกมาใช้งานโดยผ่านแหวนรื่นและแปรงถ่าน แหวนรื่นโดย

ทั่วไปทำด้วยโลหะทองเหลืองขัดให้เรียบ ขณะที่วงลวดหมุนแหวนรื่นซึ่งต่ออยู่ที่ปลายของวงลวดตัวนำจะหมุนไปด้วย แปรงถ่านเป็นส่วนที่อยู่กับที่แต่สัมผัสของแหวนรื่นตลอดเวลา

กำลังไฟฟ้าส่วนใหญ่ที่ใช้กันในปัจจุบันเกิดขึ้นด้วยเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเอซีทำขึ้นมามีขนาดแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับการใช้ ตัวอย่างเช่น เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเครื่องหนึ่งที่เขื่อนโบลเดอร์ สามารถผลิตโวลต์-แอมแปร์ได้เป็นล้าน ๆ ขณะที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ใช้ในเครื่องบินผลิตได้เพียงไม่กี่พันโวลต์-แอมแปร์

โดยไม่คำนึงถึงขนาด เครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้งหลายสามารถใช้งานได้ด้วยหลักพื้นฐานเดียวกัน คือ สนามแม่เหล็กตัดผ่านตัวนำ หรือตัวนำผ่านไปในสนามแม่เหล็ก ดังนั้น เครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้งหลายจะมีตัวนำที่เห็นได้อย่างน้อยอยู่ 2 ชุด คือ

1. ตัวนำกลุ่มที่ทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าออกมา และ
2. ตัวนำกลุ่มที่สองซึ่งกระแสตรงผ่านเพื่อให้เกิดสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีขั้วตายตัว

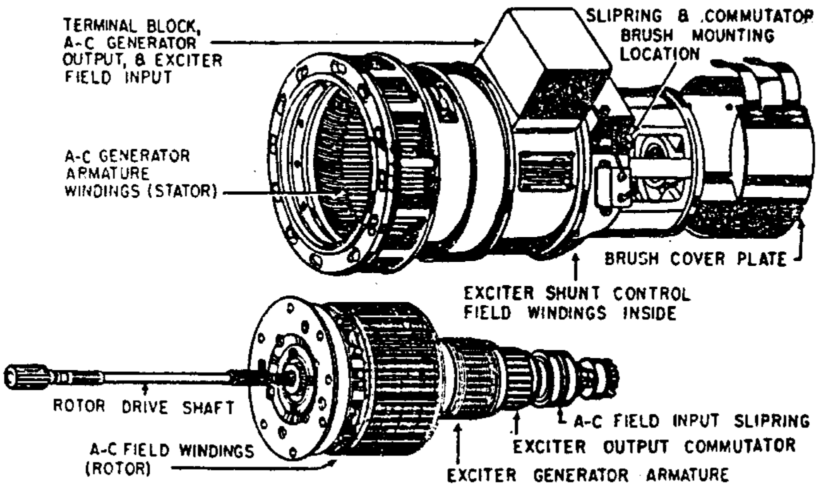
เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเอซี ถ้าแบ่งตามส่วนที่เกี่ยวข้องกับเครื่องใช้ไฟฟ้าจะแบ่งออกได้ 2 ชนิด คือ

1. เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเอซีชนิดลูกล่อหมุน
2. เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเอซีชนิดสนามหมุน

ถ้าแบ่งตามการขับเคลื่อน เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเอซีจะแบ่งได้ 3 ชนิด ด้วยกัน ดังนี้ คือ

1. การขับเคลื่อน-รถยนต์ ความเร็วต่ำ
2. การขับเคลื่อน-กังหัน ความเร็วสูง
3. การขับเคลื่อน-เครื่องยนต์ ความเร็วสูง

นอกจากนี้ยังมีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเฟสเดี่ยว (Single Phase Generators) เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสองเฟส (Two Phase Generators) และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสามเฟส (Three Phase Generators)




**รูปที่ 7.2 เครื่องกำเนิดไฟเอซีชนิดขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ความเร็วสูง**

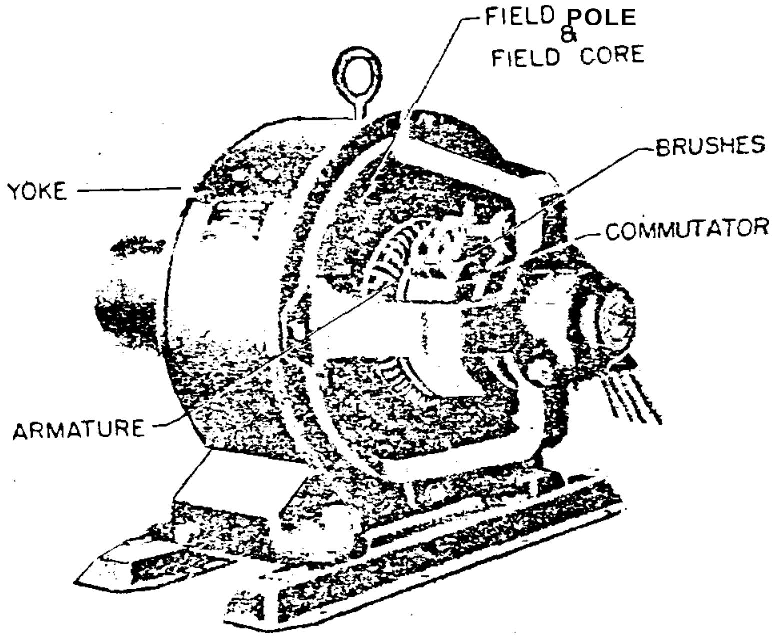
**2. เครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีซี (Direct Current Generators)** หรือเครื่องกำเนิดไฟตรง ซึ่งก็เช่นเดียวกับเครื่องกำเนิดไฟสลับ เป็นเครื่องมือเปลี่ยนพลังงานกลจากการหมุนเป็นพลังงานไฟฟ้าแต่เป็นไฟตรง

อุปกรณ์ที่พิเศษต่างไปจากเครื่องกำเนิดไฟสลับ คือ เครื่องกำเนิดไฟตรงมีคอมมิวเตเตอร์ (commutator) เป็นตัวแยกกระแสไฟสลับที่กำเนิดในขดลวดตัวนำให้กระแสบวกไหลไปทางหนึ่งและกระแสลบไหลอีกทางหนึ่งคงที่ตลอดเวลา คอมมิวเตเตอร์เป็นซี่ทองแดงครึ่งวงกลม 2 ชั้น สำหรับต่อกับขดลวดตัวนำ 1 ขดปลายละซี่ ดังนั้น คอมมิวเตเตอร์จะหมุนกับขดลวดตัวนำด้วยแปรงถ่านจะอยู่กับที่ ขณะที่คอมมิวเตเตอร์หมุนแปรงถ่านจะกรีดสัมผัสกับหน้าสัมผัสคอมมิวเตเตอร์ตลอดเวลา ดังนั้นแปรงถ่านทั้ง 2 อัน ก็จะต่อปลายขดลวดตัวนำตลอดเวลา ทั้ง ๆ ที่ขดลวดตัวนำหมุน ซี่คอมมิวเตเตอร์แยกกันเป็น 2 ซี่ด้วยแผ่นฉนวนไฟฟ้า จึงต่อถึงกันไม่ได้

เนื่องจากเครื่องกำเนิดไฟตรงเป็นเครื่องจักรที่หมุนซึ่งจะเปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า การเปลี่ยนกลับของพลังงานเช่นนี้ทำได้สำเร็จด้วยการหมุนลูกล่อ (armature) ซึ่งจะนำตัวนำในสนามแม่เหล็ก ดังนั้นจะทำให้เกิดแรงเคลื่อนไฟฟ้าในตัวนำ ส่วนใหญ่เครื่องกำเนิดไฟตรงลูกล่อจะเป็นตัวหมุนและสนามจะเป็นตัวอยู่กับที่ แรงกลที่ป้อนยังแกนตัวหมุนจะทำให้เกิดการเคลื่อนที่สัมพันธ์ ดังนั้น เมื่อพลังงานกลใส่เข้าไปในเครื่องจักรในรูปของแรง

กลหรือการบิดบนแกน ทำให้แกนหมุนด้วยความเร็วแน่นนอน พลังงานไฟฟ้าในรูปของแรงดันไฟฟ้าและกระแสจะออกมายังวงจรโหลดภายนอก

แหล่งกำลังที่ใช้เพื่อหมุนลูกล่อ มักเรียกว่า เครื่องจ่ายแรงเพิ่ม (Prime mover) ที่ใช้กันก็มีหลายแบบ เช่น กังหันไอน้ำ เครื่องยนต์ดีเซล เครื่องยนต์เบนซิน และเครื่องยนต์ไอน้ำ




**รูปที่ 7.3 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีซี**

เครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีซี แบ่งออกได้เป็น

1. เครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีซีที่กระตุ้นโดยแยกจากกัน (Separately Excited D - C Generator)
2. เครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบชั้นท์ (Shunt Generator)
3. เครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบอนุกรม (Series Generator)
4. เครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบผสม (Compound Generator)

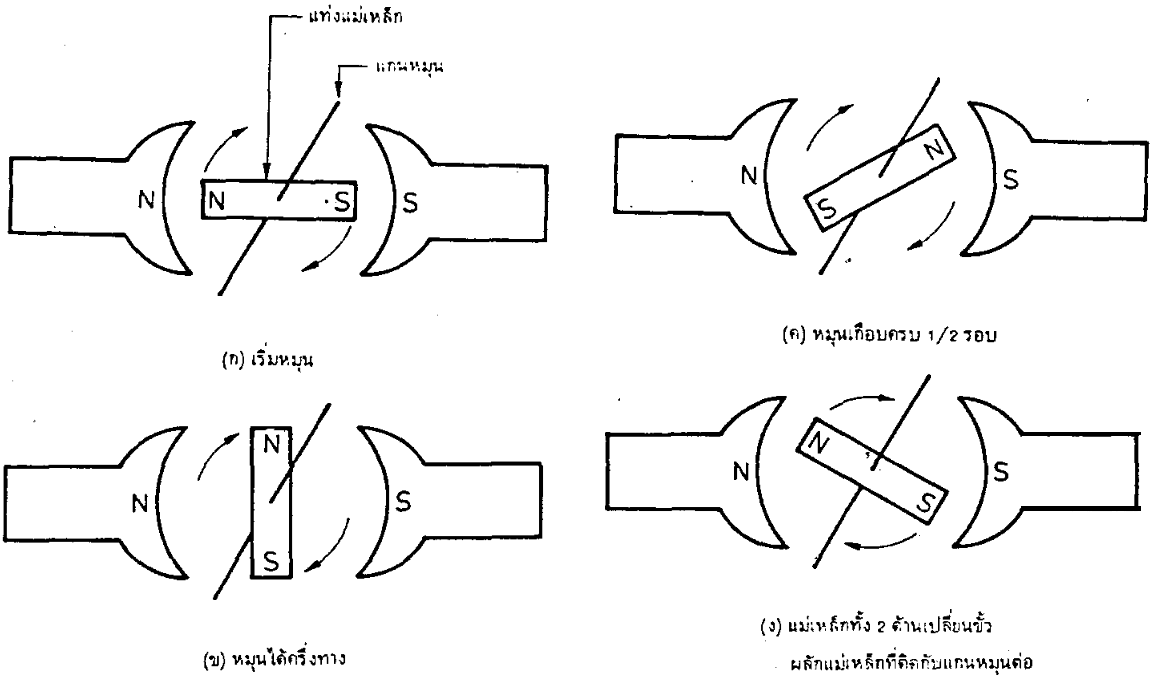
**7.1.2 มอเตอร์ (Motors)**

อุปกรณ์ไฟฟ้าตัวสำคัญที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับความเป็นอยู่ในชีวิตประจำวันไม่ว่าจะมาให้เห็นกันโดยตรงหรือจะมาให้เห็นกันทางอ้อมก็ตาม อุปกรณ์ตัวนั้นก็คือ มอเตอร์ มอเตอร์ของปั๊มน้ำหลังบ้านที่ช่วยออกแรงอัดลูกสูบให้น้ำวิ่งพรวดขึ้นไปยังชั้นสองหรือสาม พัดลม

ไฟฟ้า ตู้เย็นหรือเครื่องปรับอากาศ สว่านไฟฟ้า มอเตอร์จักร ฯลฯ ล้วนแล้วแต่เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้มอเตอร์เป็นหัวใจทั้งนั้น และคงมีหลายคนที่เคยเอามอเตอร์เหล่านั้นไปให้ร้านหรือช่างพันใหม่เมื่อเวลามันไหม้

นิยามสั้น ๆ ของมอเตอร์ ก็คือเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล โดยอาศัยหลักการดูดผลักของสนามแม่เหล็ก

มอเตอร์แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ มอเตอร์ไฟสลับหรือเอซีมอเตอร์ (Alternating current motors) และมอเตอร์ไฟตรงหรือดีซีมอเตอร์ (Direct current motors)




**รูปที่ 7.4 แสดงการหมุนของมอเตอร์**

ตามรูปที่ 7.4 แสดงการหมุนของมอเตอร์ โดยสมมติว่าถ้ามีขั้วแม่เหล็กอยู่ตรงกันข้ามขั้วต่างกัน เรียกว่า โพล (pole) ซึ่งจะให้สนามแม่เหล็กออกมาเรียกว่า ฟีลด์ฟลั๊กซ์ (field flux)

เหล็กแท่งหนึ่งติดอยู่ที่แกนหมุนจะให้สนามแม่เหล็กออกมาเรียกว่า อาร์เมเจอร์ฟลั๊กซ์ (armature flux) ถ้าเริ่มแรกตำแหน่งแม่เหล็กเยื้องนิด ๆ พอให้มีแรงผลักเริ่มแรก แท่งแม่เหล็กจะถูกขั้วแม่เหล็กหัวท้ายทั้งสองผลักให้หมุนตามเข็มนาฬิกา ดังรูป ข. และ ค. เมื่อแท่งแม่เหล็กหมุนไปได้ 180° เราก็ทำการสลับขั้วแม่เหล็กที่หมุนนั้นเสียกลับกันดังรูป ง.

แท่งแม่เหล็กก็จะถูกผลักให้หมุนต่อ ๆ ไปเรื่อย ๆ ในการปฏิบัติการกลับขั้วแม่เหล็กที่หมุนนี้ใช้คอมมิวเตเตอร์เป็นตัวเปลี่ยนแปลงขั้วแม่เหล็กไฟฟ้านี้

**1. มอเตอร์ไฟสลับหรือเอซีมอเตอร์ (Alternating Current Motors)** จะมีหลักการคล้ายกับมอเตอร์ไฟตรง ต่างกันเพียงแต่ว่าแหล่งไฟที่จ่ายให้แก่มอเตอร์เป็นแรงดันไฟสลับ ตัวโครงสร้างแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่อยู่กับที่เรียกว่า สเตเตอร์ (stator) และส่วนที่เป็นทุ่นต่ออยู่บนแกนหมุนเรียกว่าโรเตอร์ (rotor)

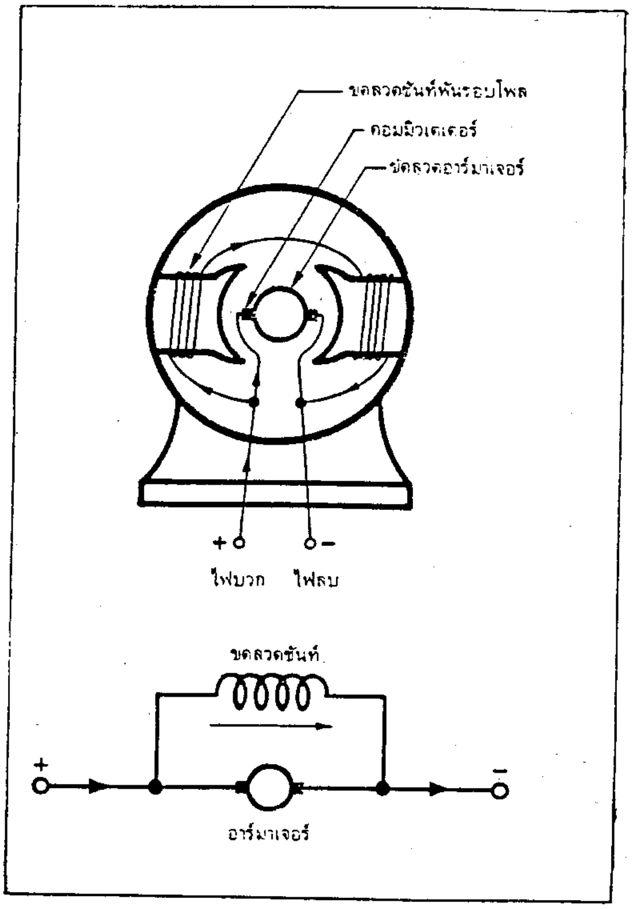
เนื่องจากแรงดันไฟสลับถูกแปลงจากแรงดันไฟต่ำเป็นแรงดันไฟสูงได้ง่าย หรือสามารถเคลื่อนที่ไปได้ระยะไกลมาก ๆ โดยไม่สูญเสียในประสิทธิภาพมากนัก ดังนั้น ระบบผลิตกำลังส่วนใหญ่ในปัจจุบันจึงผลิตกระแสสลับ มอเตอร์ที่ใช้งานในปัจจุบันส่วนใหญ่จึงออกแบบมาเพื่อให้ใช้กับไฟกระแสสลับ โดยทั่วไปแล้วมอเตอร์เอซีมีราคาถูกกว่ามอเตอร์ดีซี มอเตอร์ดีซีส่วนใหญ่ไม่ใช้แปรงและคอมมิวเตเตอร์หรือขั้วเรียง อันนี้ขจัดปัญหาต่าง ๆ ในการบำรุงรักษาและช่วยขจัดปัญหาเกี่ยวกับประกายไฟที่เป็นอันตรายอีกด้วย มอเตอร์เอซีผลิตขึ้นมามีขนาดรูปร่าง และอัตรากำหนดต่างกัน เพื่อใช้ในงานต่าง ๆ กัน ออกแบบเพื่อให้ใช้ได้ทั้งระบบกำลังเฟสเดียวหรือหลายเฟส

มอเตอร์ที่นิยมกันมากมี 2 แบบ คือ มอเตอร์ชักนำสนามหมุนและมอเตอร์ที่นำเข้าจังหวะ นอกจากนี้ก็มี มอเตอร์ชนิดเฟสเดียว มอเตอร์ชนิดเฟสแยกส่วน มอเตอร์ชนิดคาปาซิเตอร์ มอเตอร์ชนิดขั้วเงา (Shaded Pole Motor) มอเตอร์อนุกรมเอซี หรือยูนิเวอร์แซลมอเตอร์ และมอเตอร์ตามจังหวะ (Synchronous Motor)

**2. มอเตอร์กระแสไฟตรง (Direct Current Motors)** หรือมอเตอร์ดีซี ซึ่งเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล เครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีซีอาจทำหน้าที่เป็นมอเตอร์ได้โดยป้อนแหล่งที่เหมาะสมของแรงดันตกคร่อมขั้วปลายทางไฟฟ้าเอ๊าพุทปกติ การสร้างมอเตอร์ดีซีก็คล้ายกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีซี

มอเตอร์ดีซีมีหลายแบบซึ่งขึ้นอยู่กับวิธีที่ขดลวดสนามต่อเข้า

1. มอเตอร์แบบชั้นท์ (Shunt Motors)
2. มอเตอร์แบบอนุกรม (Series Motors)
3. มอเตอร์แบบผสม (Compound Motors)
4. มอเตอร์แบบชั้นท์คงที่ (Stabilized Shunt Motors)




**รูปที่ 7.5 แสดงโครงสร้างการพันลวดของดีซีชันท์มอเตอร์**

ถ้าเกี่ยวกับการทำความเย็น มอเตอร์เหล่านี้จะพบในเรือเดินทะเล มี

1. มอเตอร์ระบายอากาศธรรมชาติ (Natural Ventilated Motors)
2. มอเตอร์ระบายอากาศด้วยตนเอง (Self-Ventilated Motors)
3. มอเตอร์ระบายอากาศแยกกัน (Separately Ventilated Motors)

ถ้าเกี่ยวกับความเร็ว จะแบ่งมอเตอร์ออกเป็น

1. มอเตอร์ความเร็วคงที่ (Constant-Speed Motors)
2. มอเตอร์หลายสปีด (Multispeed Motors)
3. มอเตอร์ชนิดความเร็วปรับได้ (Adjustable-Speed Motors)
4. มอเตอร์ชนิดความเร็วแปรไป (Varying Speed Motors)
5. มอเตอร์ชนิดความเร็วแปรไปปรับได้ (Adjustable Varying Speed Motors)

ถ้าแยกตามหน้าที่ที่ทำงาน จะแบ่งมอเตอร์ออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. มอเตอร์ชนิดทำงานต่อเนื่อง (Continuous Duty Motors)
2. มอเตอร์ชนิดทำงานเป็นพัก ๆ (Intermittent Duty Motors)

## 7.2 การใช้งานในบ้านและในอุตสาหกรรม

ในบรรดาอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีใช้อยู่ในบ้าน ส่วนใหญ่แล้วมักจะมีมอเตอร์เป็นตัวประกอบอยู่ด้วย ซึ่งในบรรดามอเตอร์ที่ใช้อยู่จะมี 4 แบบด้วยกัน คือ

1. ยูนิเวอร์แซลมอเตอร์ (Universal motor)
2. มอเตอร์ไฟตรง (D.C. motor)
3. มอเตอร์ชนิดขั้วเงา (Shaded pole motor)
4. มอเตอร์ชนิดเฟสแยกส่วน (Split phase motor)

ดังมีรายการดังนี้

| **อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า** | **แบบของมอเตอร์** |
|---|---|
| เครื่องดูดฝุ่น | ยูนิเวอร์แซลมอเตอร์ |
| เครื่องผสมอาหาร | ยูนิเวอร์แซลมอเตอร์ |
| เครื่องปั่นน้ำพริก | ยูนิเวอร์แซลมอเตอร์ |
| เครื่องขัดพื้น | ยูนิเวอร์แซลมอเตอร์ |
| สว่านไฟฟ้า | ยูนิเวอร์แซลมอเตอร์ |
| มอเตอร์จักร | ยูนิเวอร์แซลมอเตอร์ |
| มีดไฟฟ้า | มอเตอร์ไฟตรง |
| เครื่องโกนหนวดไฟฟ้า | มอเตอร์ไฟตรง |
| แปรงสีฟันไฟฟ้า | มอเตอร์ไฟตรง |
| เครื่องเป่าผม | มอเตอร์ชนิดขั้วเงา |
| เครื่องเปิดฝากระป๋อง | มอเตอร์ชนิดขั้วเงา |
| เครื่องล้างจาน | มอเตอร์ชนิดเฟสแยกส่วน |
| พัดลมระบายอากาศ | มอเตอร์ชนิดเฟสแยกส่วน |

สำหรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator) ไม่ว่าจะเป็นแบบกระแสสลับหรือกระแสตรง จะเป็นแหล่งจ่ายไฟสำรองที่มีประโยชน์และประหยัดมากที่สุด การเลือกใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้านั้นมีข้อแม้มากมายหลายอย่างขึ้นอยู่กับลักษณะของงาน และเพื่อให้ได้ผลในการใช้งานที่ดีที่สุด ควรพิจารณาดังนี้

1. ลักษณะของการใช้งาน
2. ชนิดของเครื่องแบบ dc shunt หรือแบบ compound หรือแบบ ac synchronous alternator
3. ชนิดของตัวขับเคลื่อนเป็นเครื่องยนต์หรือมอเตอร์
4. กำลังงานที่จ่ายออกมาคิดเป็นกิโลวัตต์ ความต่างศักย์ ความเร็ว เฟส ความถี่และอุณหภูมิ
5. การควบคุมความต่างศักย์
6. เวลาใช้งานต่อขนานกันหรือไม่
7. ความเชื่อใจได้และวิธีสตาร์ท
8. ประสิทธิภาพที่ต้องการ
9. ราคาและลักษณะพิเศษ

นอกจากนี้ยังต้องพิจารณาลักษณะทางกลต่อไปนี้ด้วย คือ ลักษณะของการปิดผนึกเพื่อป้องกันการหยดหรือไหลซึม จำนวนและชนิดของแบริ่ง ลักษณะข้อต่อ ลักษณะของสายไฟที่ต่อกับแปรง ชนิดของฉนวน ขนาดของเครื่อง และการยึดเครื่องติดกับแท่น

โดยทั่วไป เครื่องกำเนิดไฟกระแสตรงจะแบ่งตามลักษณะของการต่อขดลวดที่สร้างสนามแม่เหล็ก คือ ต่อแบบอนุกรม หรือแบบชั้นท์ หรือต่อแบบผสม ถ้าขดลวดต่ออนุกรมเรียกว่า series generator แบบนี้ไม่ค่อยนิยมใช้ ยกเว้นจะมีการต่อเข้ากับเครื่องกำเนิดไฟตัวอื่นหรือกับแบตเตอรี

เครื่องกำเนิดไฟสลับนิยมใช้กันอย่างกว้างขวาง โดยใช้เป็นแหล่งจ่ายไฟสำรองเมื่อระบบไฟธรรมดาขัดข้อง และจ่ายกำลังไฟที่มีความถี่สูงสำหรับการส่องสว่างใช้ในการทำความร้อนหรือใช้ในอุตสาหกรรมอื่น

ในปัจจุบันนี้งานทางด้านอุตสาหกรรมมีมากมายหลายชนิด ดังนั้น การเลือกมอเตอร์ให้เหมาะสมกับชนิดของงานจึงมีความสำคัญ ซึ่งจะทำให้งานมีประสิทธิภาพสูงและประหยัดค่าใช้จ่ายมากที่สุด

หลักของการเลือกใช้มอเตอร์จะต้องพิจารณาถึง

1. ชนิดของงานและกำลังงานซึ่งงานนั้น ๆ ต้องการ เช่น เมื่อต้องการใช้มอเตอร์ในการยกของ มอเตอร์นั้นจะต้องมีแรงบิดมากเมื่อเริ่มต้นหมุนและมีกำลังม้า (HP) พอเพียงที่จะยกของได้

2. ลักษณะของพลังงานไฟฟ้า ซึ่งจะต้องจ่ายให้มอเตอร์ให้เหมาะสมกัน เช่น เมื่อมีระบบจ่ายไฟ 3 เฟส 380 โวลต์ ก็ควรเลือกใช้กับมอเตอร์ที่ใช้กับไฟฟ้า 3 เฟส 380 โวลต์ เช่นกัน

3. ราคาของมอเตอร์ต้องเลือกมอเตอร์ที่ใช้งานได้ตรงตามจุดประสงค์ ที่มีราคาถูกที่สุด

4. ลักษณะภายนอกของมอเตอร์ต้องเหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมของงานเช่น มอเตอร์ซึ่งใช้กับงานซึ่งมีฝุ่นละอองมาก ได้แก่ ในเครื่องบดปูนซีเมนต์ก็ควรเป็นมอเตอร์ซึ่งปิดมิดชิดสามารถกันฝุ่นผงปูนซีเมนต์เข้าไปภายในได้

เมื่อสามารถเลือกมอเตอร์ได้ตามกำหนดข้างต้น โดยที่มีขนาดแรงม้าต่ำที่สุดก็จะได้มอเตอร์ซึ่งมีราคาถูกที่สุดด้วย ในกรณีที่เลือกมอเตอร์ให้มีขนาดแรงม้าน้อยเกินไป ถึงแม้ว่าราคาของมอเตอร์จะถูกลง แต่จะทำให้อายุการใช้งานของมอเตอร์นั้นสั้นลงไปด้วย

ชนิดการทำงานของมอเตอร์ ลักษณะสมบัติการทำงานของมอเตอร์แบ่งตามมาตรฐานของ NEMA ออกเป็น 5 ชนิด ซึ่งขึ้นอยู่กับความต้านทานและรีแอคแท้นซ์ ของตัวโรเตอร์ที่ได้ออกแบบไว้

1. ชนิด A เป็นมอเตอร์ใช้มากในงานทั่ว ๆ ไป มีค่าแรงบิดเริ่มหมุนสูงพอสมควร มีค่ากระแสเริ่มหมุน (starting current) ไม่สูงมาก แต่มีค่าแรงบิดวิกฤต (breakdown torgue) สูงมาก คือประมาณมากกว่า 200 เปอร์เซ็นต์ของแรงบิดสูงสุด จึงสามารถใช้กับงานที่มีแรงบิดสูงสุดได้ชั่วขณะโดยที่มอเตอร์ไม่เสียหาย

2. ชนิด B เป็นมอเตอร์อีกชนิดที่ใช้แพร่หลายในงานอุตสาหกรรมทั่วไปเป็นมอเตอร์ที่มีลักษณะสมบัติคล้ายกับชนิด A แต่มีค่ากระแสเมื่อเริ่มหมุนต่ำมาก มอเตอร์ชนิดนี้จึงสามารถสตาร์ทโดยการต่อแรงดันไฟฟ้าเต็มที่เข้ากับมอเตอร์โดยตรงได้ แต่มอเตอร์ชนิด B มีค่าแรงบิดวิกฤตไม่สูงเท่าชนิด A มอเตอร์ชนิด B มีแรงบิดเริ่มหมุนค่อนข้างสูง จึงสามารถใช้กับงานที่มีความเฉื่อยค่อนข้างสูงได้

3. ชนิด C เป็นมอเตอร์ที่ออกแบบให้มีกระแสไฟฟ้าเมื่อเริ่มหมุนต่ำ และมีแรงบิดเริ่มหมุนมีค่าสูง มอเตอร์ชนิดนี้จึงเหมาะสำหรับงานที่ต้องการแรงบิดเริ่มหมุนสูงและต้องการอัตราเร่งค่อนข้างสูง เช่น เครื่องสายพานขนถ่ายของ (conveyors) และขับเคลื่อนเพลาซึ่งต่อกับงานได้หลายชนิด (loaded line shaft)

4. ชนิด D เป็นมอเตอร์ที่มีแรงบิดเริ่มหมุนสูงมาก แต่มีประสิทธิภาพในการหมุนต่ำ เหมาะสำหรับใช้กับเครื่องอัดพิมพ์แบบ (purch pressed)

5. ชนิด F เป็นมอเตอร์ซึ่งมีแรงบิดเริ่มหมุนต่ำ แรงบิดวิกฤตต่ำ และกระแสไฟฟ้าเมื่อเริ่มหมุนต่ำ มอเตอร์ชนิดนี้มีใช้น้อย ตามปกติจะผลิตให้มีขนาดสูงกว่า 30 แรงม้า เนื่องจากมอเตอร์ชนิด F มีค่าแรงบิดวิกฤตต่ำ จึงต้องใช้มอเตอร์ขนาดใหญ่เพื่อให้เหมาะกับงาน ดังนั้น เพื่อให้ประหยัดจึงมักจะใช้มอเตอร์ชนิด A, B หรือ C แทน เพราะใช้ขนาดเล็กกว่าได้โดยใช้วิธีสตาร์ทด้วยการค่อย ๆ เพิ่มแรงดันไฟฟ้า แทนที่จะใช้มอเตอร์ชนิด F ซึ่งสามารถสตาร์ทโดยต่อแรงดันไฟฟ้าสูงสุดเข้าโดยตรงได้

จะเห็นว่ามอเตอร์มากกว่าหนึ่งชนิดสามารถใช้กับงานชนิดเดียวกันได้ แต่ว่าต้องพิจารณาว่าใช้มอเตอร์ชนิดใดจึงจะเป็นการประหยัดกว่ากัน การทดลองเพื่อที่จะหาขนาดของงานในขณะซึ่งทำงานจริง ๆ มีความจำเป็นมากในการเลือกมอเตอร์ให้ได้ดีที่สุด

## 7.3 การตรวจซ่อมอย่างง่าย

ในบ้านเมืองเรานั้นความจำเป็นในการให้การบำรุงรักษาซ่อมแซมเครื่องใช้ไฟฟ้านั้นมีมาก เพราะค่าแรงของเราถูกกว่าต่างประเทศ หากเราทิ้งไปเมื่อเสียแล้วซื้อใหม่จึงไม่ค่อยคุ้มเท่าไหร่นัก แต่สำหรับต่างประเทศแล้วค่าแรงสูง ดังนั้น อุปกรณ์เครื่องใช้เล็ก ๆ เมื่อเกิดเสียแล้วเขามักจะทิ้งไปเลยและซื้อใหม่เข้ามาแทนที่

ในหัวข้อนี้จะได้กล่าวเพียงการตรวจซ่อมเบื้องต้นซึ่งมักจะเกิดขึ้นแก่มอเตอร์ที่ใช้งานตามบ้านทั่วไป มีดังนี้

**1. แปรงถ่านขัดข้อง (Brush Troubles)** แรงถ่านที่มีใช้อยู่ในอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าตามบ้านนั้น ปกติมักจะมีแปรงถ่าน 2 อัน แปรงถ่านนี้จะกดสัมผัสอยู่เหนือคอมมิวเตเตอร์คนละด้าน เมื่อแปรงถ่านสั้นลงจะเป็นเหตุให้เครื่องใช้ไฟฟ้านั้นไม่ทำงาน เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีแปรงถ่าน เมื่อใช้ไปนาน ๆ เศษผงของแปรงถ่านอาจหลุดกระเด็นมาเกาะตามขอบซองแปรงถ่านมาก ๆ ขึ้น จะเป็นเหตุให้เกิดไฟรั่วได้ ฉะนั้นผู้ใช้ควรได้ใช้ลมเป่าทำความสะอาด

หรือถอดออกมาทำความสะอาดได้ก็จะเป็นการดียิ่ง จะช่วยยืดอายุการใช้งานของเครื่องใช้นั้น ๆ ได้นานขึ้น แปรงถ่านเมื่อใช้ไปนาน ๆ ก็จะสั้นลง ถ้าหากปรากฏว่าแปรงถ่านสั้นกว่า ¼ นิ้วก็ให้เปลี่ยนใหม่โดยใช้ขนาดเท่าเดิม

2. **อาร์เมเจอร์และคอมมิวเตเตอร์ขัดข้อง** ปรากฏการณ์ที่แสดงให้เห็นว่าเกิดข้อบกพร่องที่คอมมิวเตเตอร์ ได้แก่ การเกิดการสปาร์คที่คอมมิวเตเตอร์ นั่นคือ เกิดการสปาร์คขึ้นรอบ ๆ แปรงถ่านนั่นเอง และมอเตอร์ก็ไม่หมุนหรือหมุนอืด ๆ หมุนแบบไม่มีกำลัง ถ้าหากเกิดการสปาร์ครุนแรงแสดงว่าแปรงถ่านยาวเกินไปและคลอนตัว ถ้าหากว่าการสปาร์คไม่ได้เกิดที่แปรงถ่าน ก็ลองตรวจดูที่หน้าคอมมิวเตเตอร์ว่าอาจจะมีฝุ่นผงของคาร์บอนอุดอยู่ระหว่างซี่ของคอมมิวเตเตอร์ และหน้าของคอมมิวเตเตอร์ต้องสะอาดปราศจากเขม่าหรือจารบีเปรอะเปื้อน หากหน้าของคอมมิวเตเตอร์สกปรกหรือมีรอยขรุขระเกิดขึ้นต้องใช้กระดาษทรายละเอียด ๆ ขัด ระหว่างซี่ของคอมมิวเตเตอร์ต้องใช้ใบเลื่อยตัดเหล็กหรือเหล็กปลายแหลมเซาะทำความสะอาดให้หมดด้วย ในการใช้กระดาษทรายขัดที่หน้าของคอมมิวเตเตอร์ให้ระวังกระดาษทรายจะไปถูเอาปลายของขดลวดเข้า จะทำให้เกิดการรั่วและชอร์ทได้

3. **ขดลวดอาร์เมเจอร์ชอร์ท** ลักษณะอาการของมอเตอร์ที่อาร์เมเจอร์ชอร์ทคือ มอเตอร์หมุนช้ากว่าปกติเวลามันทำงานร้อนจัด และกินกระแสไฟมากกว่าปกติ การอาร์คอย่างรุนแรงระหว่างแปรงถ่านกับคอมมิวเตเตอร์เป็นอาการที่แสดงว่าอาร์เมเจอร์ชอร์ท ในการตรวจสอบเพื่อให้ทราบว่าอาร์เมเจอร์ชอร์ท ทำได้โดย

ก. ใช้โกรเลอร์ (Growler) หลักการคือ ตัวโกรเลอร์จะผลิตเส้นแรงแม่เหล็กไฟฟ้าสลับขึ้นเมื่อเอาอาร์เมเจอร์วางบนโกรเลอร์ วางใบเลื่อยหรือซีกโลหะแผ่นให้อยู่บนร่องของอาร์เมเจอร์ให้อยู่แนวกลาง หากว่าขดลวดของอาร์เมเจอร์ในร่องใดเกิดชอร์ทขึ้น ใบเลื่อยเกิดการสั่นมีเสียงดัง ทั้งนี้ เพราะใบเลื่อยเกิดการเหนี่ยวนำเส้นแรงแม่เหล็กนั่นเอง ให้ทดลองแบบนี้ไปทุก ๆ ร่องของอาร์เมเจอร์ ถ้าปรากฏว่าเกิดการชอร์ทขึ้น จำเป็นต้องรื้อออกเพื่อซ่อมหรือซื้อมาเปลี่ยนใหม่

ข. ตรวจวงจรเปิด ใช้โอห์มมิเตอร์ตรวจระหว่างซี่คอมมิวเตเตอร์ตัวที่หนึ่งกับตัวที่สองดูว่ามีการขาดหรือเกิดวงจรเปิดหรือไม่ ปกติแล้วความต้านทานระหว่างคู่ของมันจะเท่ากันหมด ถ้าปรากฏว่าวัดระหว่างซี่ของคอมมิวเตเตอร์ได้เป็น 0 หรือได้น้อยมาก แสดงว่าเกิดความบกพร่องระหว่างซี่คอมมิวเตเตอร์คู่นั้น ซึ่งอาจแตะกันหรือขดลวดขาด

ค. ทดลองหมุนมอเตอร์ วิธีการนี้คือ ถอดแปรงถ่านทั้งคู่ออกก่อน เสร็จแล้วเอาสายไฟมาต่อคร่อมแปรงถ่านไว้ ต่อจากนั้นก็ลองป้อนไฟเข้าไปยังขดลวดฟิลด์ ใช้มือหมุนนำอาร์เมเจอร์ไปรอบ ๆ ถ้าหากมอเตอร์เป็นปกติดีมันจะสามารถหมุนได้รอบตัว แต่ถ้ามันเกิดการชอร์ทจะหมุนไปติดอยู่ตรงจุดใดจุดหนึ่งหรือหลาย ๆ จุด แสดงว่าอาร์เมเจอร์ชอร์ท

**4. ขดลวดอาร์เมเจอร์ขาด** มอเตอร์ที่ขดลวดอาร์เมเจอร์ขาดอาจจะหมุนได้บ้างอย่างช้า ๆ และให้กำลังงานไม่เต็มที่ หรือบางทีก็อาจจะไม่หมุนเลย นอกจากนี้มอเตอร์ยังกินกระแสไฟมากกว่าปกติถึง 15 เปอร์เซ็นต์ตามที่เขียนไว้ที่เนมเพลท ซึ่งไม่ถึงกับทำให้เกิดอันตราย เช่น ฟิวส์ขาดหรือเซอร์กิตเบรคเกอร์ทริพ

การตรวจสอบเพื่อให้รู้ว่าอาร์เมเจอร์วงจรเปิด ทำได้ดังนี้

ก. ตรวจสอบโดยใช้โกรเลอร์ (Glowler Test) วางอาร์เมเจอร์บนโกรเลอร์ นำใบเลื่อยตัดเหล็กหรือโลหะแผ่นอื่น ๆ ที่มีลักษณะคล้ายกันวางบนร่องของคอมมิวเตเตอร์ด้านบน ถ้าอาร์เมเจอร์เป็นปกติจะมีการอาร์คเกิดขึ้นเล็กน้อย แต่ถ้าเป็นขดลวดอาร์เมเจอร์เปิดวงจร การอาร์คจะไม่เกิดขึ้นเลย

ข. ทดสอบการต่อเนื่อง โดยใช้โอห์มมิเตอร์ตรวจสอบการต่อเนื่องระหว่างซี่ของคอมมิวเตเตอร์ เช่น ระหว่างซี่ 1 กับ ซี่ 2 ซี่ 2 กับซี่ 3 ไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะครบรอบ ถ้าปรากฏว่ามีวงจรเปิดเกิดขึ้น เข็มของมิเตอร์จะไม่กระดิกหรือหลอดไฟไม่สว่าง เป็นต้น

อาร์เมเจอร์ของเครื่องใช้บางอย่าง เมื่อพิจารณาถึงข้อบกพร่องแล้ว หากจะซ่อมใหม่ก็เสียเวลาไม่คุ้มกัน ซ่อมเสร็จก็ใช้ได้ไม่นาน เมื่อพิจารณาดูแล้วควรจะซื้ออันใหม่มาเปลี่ยนดีกว่าก็ควรทำเพราะจะประหยัดเวลาและแรงงานอีกมาก

**5. ขดลวดแม่เหล็กชอร์ทหรือขาด** มอเตอร์ซึ่งมีขดลวดแม่เหล็กเกิดการชอร์ทจะหมุนอืด ๆ ช้ามากหรือบางทีก็ไม่หมุนเลย และกินกระแสไฟสูงกว่าปกติ อุณหภูมิของเครื่องก็ร้อนจัด ส่วนมอเตอร์ที่ขดลวดแม่เหล็กขาด ย่อมจะไม่เกิดการหมุนเลย คือหมุนไม่ได้เลย

ในการตรวจสอบเพื่อให้ทราบว่าวงจรขดลวดแม่เหล็กเปิดวงจรนั้น ทำได้โดยการวัดค่าความต้านทานของขดลวดนั้น ปกติแล้วขดลวดเป็นแม่เหล็กนี้จะออกแบบไว้เป็นคู่ มีอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าบางอย่างเท่านั้นที่มีเพียงขดลวดแม่เหล็กเพียงขดเดียว ความต้านทานของขดลวดขดหนึ่ง ๆ จะเท่ากัน โดยทั่วไปแล้วจะมีประมาณ 20 โอห์ม ถ้าหากว่า

ขดลวดแม่เหล็กขดใดขดหนึ่งอ่านค่าได้แตกต่างกันมาก แสดงว่าขดลวดนั้นเสียหรือชอร์ท แน่ใจได้แล้วว่าวงจรแม่เหล็กนั้น ๆ เปิดวงจร และบางครั้งขดลวดแม่เหล็กนี้จะมีผ้าพันไว้โดยรอบอย่างดี ถ้าสังเกตเห็นว่าผ้าไหม้หรือกรอบอาจเป็นเพราะมอเตอร์ร้อนจัดนั่นเอง จำเป็นอย่างยิ่งต้องซ่อมหรือเปลี่ยนใหม่

6. **แบริ่งของมอเตอร์** แบริ่งเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญยิ่งที่จะเกิดการขัดข้องได้เป็นอันดับหนึ่งของเครื่องกล ปัญหาที่เกิดขึ้นแก่แบริ่งก็คือ ผู้ใช้ไม่ได้ดูแลรักษาเท่าที่ควรคือไม่ได้หยอดน้ำมันตามเวลาที่ได้กำหนดไว้ในหนังสือคู่มือหรือหนังสือแนะนำวิธีใช้ นอกจากนี้การหล่นกระทบกระแทกของเครื่องใช้ไฟฟ้าก็ทำให้แบริ่งเสียศูนย์ไปได้ การใช้งานเครื่องใช้ไฟฟ้าที่แบริ่งเสียศูนย์ก็ยิ่งทำให้แบริ่งเสียเร็วขึ้น แบริ่งหลวมเวลาใช้งานก็ทำให้อาร์เมเจอร์เกิดการเหวี่ยงสีกับผนังด้านข้าง ทำให้เกิดการสปาร์ค แปรงถ่านชำรุด และมีเสียงดังขณะใช้งานได้

เครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ ตามที่ได้กล่าวมาควรจะได้หยอดน้ำมันตามหนังสือคู่มือที่บริษัทผู้ผลิตแนะนำให้ใช้ หรืออาจจะใช้น้ำมันเครื่องเบอร์ SAE -20, SAE -30 หยอดก็ได้ อย่าได้เอาน้ำมันหล่อลื่นชนิดอื่นซึ่งบอกว่าใช้หล่อลื่นเครื่องใช้ตามบ้านทุกชนิดมาหยอดเป็นอันขาด ทั้งนี้เพราะน้ำมันประเภทนี้ทนความร้อนสูง ๆ ไม่ได้ ในการที่จะหยอดน้ำมันหล่อลื่นมากบ่อยแค่ไหนนั้นขึ้นอยู่กับการใช้งานของอุปกรณ์นั้น ๆ เช่น เวลาของการใช้งาน ขนาดของมอเตอร์ ชนิดของแบริ่ง และคุณสมบัติของน้ำมันหล่อลื่น อุปกรณ์เครื่องใช้บางชนิดซึ่งใช้มือเดียวก็อาจไม่ต้องการหล่อลื่นเลย ส่วนอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าใหญ่ ๆ เช่น พวกพัดลมเครื่องดูดฝุ่น สว่านไฟฟ้ามือ จำเป็นต้องหยอดน้ำมันหล่อลื่นบ่อย ๆ

แบริ่งที่ใช้อยู่กับเครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ มีอยู่มากมายหลายชนิด และส่วนใหญ่ได้แก่แบริ่งแบบลูกปืน แบริ่งแบบปลอก (Sleeve) แบริ่งแบบปลอกทำจากวัสดุพวกพลาสติก เช่น เดลริน (Delrin) เทฟรอน (Teflon) และไนลอน (Nylon) วัสดุพวกนี้มีข้อดี คือ ไม่เกิดสนิมเมื่อถูกน้ำหรือผงซักฟอก น้ำหนักเบาและหล่อลื่นด้วยตนเอง

## 7.4 อันตรายอันอาจเกิดขึ้น

อันตรายที่อาจเกิดขึ้นเมื่อใช้มอเตอร์ไม่ถูกแบบและขนาดของมอเตอร์ไม่ถูกต้องตามสภาพการใช้งาน การ overload มอเตอร์เป็นเวลานาน ๆ ในบรรยากาศมีฝุ่นละอองไอน้ำมัน หรือสายมอเตอร์ชำรุดมักจะก่อให้เกิดอุบัติเหตุอยู่เสมอ และเป็นเหตุให้มอเตอร์ชำรุดเสียหายอีกด้วย

เมื่อมอเตอร์เกิดไฟรั่ว ผู้ใช้ย่อมได้รับอันตรายจากไฟดูดได้ สาเหตุเกิดจากขดลวดแม่เหล็กรั่วหรือขดลวดอาร์เมเจอร์รั่ว หรือตอนประกอบเข้าไปอาจจะมีส่วนใดส่วนหนึ่งของวงจรไฟฟ้าสัมผัสกับส่วนที่เป็นโลหะมอเตอร์ เมื่อเราไปถูกเข้าก็เกิดการดูดได้

สัตว์เล็ก ๆ เช่น มด แมลงสาบ และจิ้งจกที่เข้าไปในมอเตอร์ อาจทำให้มอเตอร์ไหม้ได้ มอเตอร์ในเขตร้อนเช่นในประเทศไทย อาจมีปัญหาเรื่องความชื้น ทำให้เกิดเห็ดและราเป็นอันตรายต่อมอเตอร์ได้อีกด้วย

## สรุป

เครื่องกำเนิดไฟฟ้า เป็นเครื่องมือที่เปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ ส่วนที่หมุนได้ คือ โรเตอร์ ซึ่งมีขดลวดตัวนำฝังอยู่ในร่องรอบแกนโรเตอร์ และส่วนที่อยู่กับที่ คือ สเตเตอร์ มีขดลวดตัวนำฝังอยู่ในร่องภายในแกนสเตเตอร์ ซึ่งขดลวดตัวนำส่วนนี้จะทำหน้าที่เหนี่ยวนำ เครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีทั้งเครื่องกำเนิดไฟสลับและเครื่องกำเนิดไฟตรง ส่วนมอเตอร์ก็เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกลซึ่งอาศัยหลักการดูดผลักของสนามแม่เหล็ก เช่นเดียวกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามอเตอร์ก็มีทั้งมอเตอร์ไฟสลับและมอเตอร์ไฟตรง เครื่องกำเนิดไฟตรงอาจทำหน้าที่เป็นมอเตอร์ไฟตรงได้ การใช้งานควรพิจารณาถึง ลักษณะของงาน ชนิดของเครื่อง กำลังงานที่จ่าย ประสิทธิภาพและราคา ส่วนการดูแลและตรวจซ่อม ก็คือ หมั่นตรวจดูแปรงถ่านขดลวดอาร์เมเจอร์และคอมมิวเตเตอร์ แบริ่ง และอย่าให้มีฝุ่นละออง ไอน้ำมัน หรือสัตว์เล็ก ๆ เข้าไปในเครื่องได้

# แบบฝึกหัดบทที่ 7

1. เครื่องกำเนิดไฟตรง มีอะไรที่ต่างไปจากเครื่องกำเนิดไฟสลับ

   1. โรเตอร์ 2. คอมมิวเตเตอร์ 3. สเตเตอร์ 4. อาร์เมเจอร์

2. อุปกรณ์ไฟฟ้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกลนั้นมีชื่อว่าอะไร

   1. เครื่องกำเนิดไฟฟ้า 2. มอเตอร์ไฟฟ้า 3. หม้อแปลง 4. คอมมิวเตอร์

3. มอเตอร์ที่หมุนไม่ได้เลย เกิดจากสาเหตุของขดลวดแม่เหล็กขาด ข้อความนี้ถูกต้องหรือไม่

   1. ถูก 2. ผิด

4. อุปกรณ์ที่ควรจะได้รับการดูแลรักษาโดยการหยอดน้ำมันให้ตามกำหนด คือ แบริ่ง ข้อความนี้ถูกหรือผิด

   1. ผิด 2. ถูก