บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

รหัสวิชา 2567-20104-2014 รายวิชา เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

ช่างไฟฟ้า ช่างไฟฟ้า/1 2568 (ชฟ.2/1)

ครูผู้สอน นายอาทิตย์ ศุภมงคลสถาพร จำนวน

วันที่ 18 พฤษภาคม 2569 สัปดาห์ที่ 1 จำนวน 18 คน ขาดเรียน 2 คน ,

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับมีชื่อเรียกว่า เครื่องกำเนิดไฟฟ้าซิงโครนัส (Synchronous generator) หรือมีชื่อเรียกกันโดยทั่วไปว่า อัลเทอร์เนเตอร์ (Alternator) ซึ่งมีหน้าที่เปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า โดยกำลังไฟฟ้าที่ได้จะเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ ซึ่งจะมี 2 แบบ คือ

1.1.1 แบบอาร์เมเจอร์หมุน (Rotating armature)

1.1.2 แบบขั้วแม่เหล็กหมุน (Rotating field)

1.2 โครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบขั้วแม่เหล็กหมุน

1.2.1 ส่วนที่อยู่กับที่

1.2.2 ส่วนที่หมุน

1.3 ขดลวดแดมเปอร์

ขดลวดแดมเปอร์ (Damper winding) หรือบางครั้งเรียกว่าชุดขดลวดหน่วง ทำมาจากแท่งทองแดงและฝังไว้ที่บริเวณหน้าขั้วแม่เหล็กของโรเตอร์แบบขั้วแม่เหล็กยื่น โดยปลายทั้งสองข้างของแท่งทองแดงเหล่านี้จะถูกลัดวงจรด้วยวงแหวนทองแดงทั้งสองด้านคล้ายกับขดลวดกรงกระรอก ดังรูปที่ 1.7 หน้าที่ของขดลวดแดมเปอร์นี้มีไว้เพื่อป้องกันการสั่นหรือการแกว่งของโรเตอร์เนื่องจากการหมุนของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ไม่สม่ำเสมอเนื่องจากการเพิ่มหรือลดโหลดลงในทันทีทันใด

1.4 เอ็กไซเตอร์ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับเอ็กไซเตอร์ (Exciter) เป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง ทำหน้าที่จ่ายไฟฟ้ากระแสไฟตรงให้กับขดลวดสนามแม่เหล็กของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าหลักของ

โรเตอร์แบบขั้วแม่เหล็กหมุน โดยทั่วไปมี 2 แบบ คือ

1.4.1 แบบใช้แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากภายนอก (External direct current source)

1.4.2 แบบใช้แหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้ากระแสตรงพิเศษ (Special direct current power source)

การเกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ

จากกฎของฟาราเดย์ เมื่อเคลื่อนที่ตัวนำตัดกับเส้นแรงแม่เหล็กหรือมีการเปลี่ยนแปลงเส้นแรงแม่เหล็กที่ตัวนำวางอยู่ ย่อมทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นบนตัวนำนั้น โดยทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะขึ้นอยู่กับการเคลื่อนที่ของตัวนำกับการวางขั้วแม่เหล็กที่แตกต่างกัน ตัวนำจะวางอยู่ระหว่างขั้วแม่เหล็กเหนือ (N) กับขั้วแม่เหล็กใต้ (S) เมื่อเคลื่อนที่ตัวนำขึ้นจะตัดกับเส้นแรงแม่เหล็กทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ สมมติให้เข็มของกัลวานอมิเตอร์บ่ายเบนไปทางขวา และเมื่อเคลื่อนที่ลงก็จะตัดกับเส้นแรงแม่เหล็กอีกครั้งหนึ่ง ทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำเช่นเดียวกัน ทำให้เข็มของกัลวานอมิเตอร์บ่ายเบนไปทางซ้าย

2.2 ทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำและกระแส

การหาทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ จะใช้กฎมือขวา โดยกางมือขวาออกและให้นิ้วหัวแม่มือตั้งฉากกับนิ้วทั้งสี่ ถ้ากำหนดให้เส้นแรงแม่เหล็กที่พุ่งออกจากขั้วเหนือ (N) พุ่งเข้าหาอุ้งมือ และนิ้วหัวแม่มือชี้ทิศทางการเคลื่อนที่ของตัวนำ

ดังนั้นนิ้วทั้งสี่จะชี้ทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ ถ้านิ้วทั้งสี่ชี้เข้าจะแทนด้วยกระแสไหลเข้า และถ้านิ้วทั้งสี่ชี้ออก จะแทนด้วยกระแสไหลออก

2.3 ค่าที่มีผลต่อแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ

2.3.1 ความหนาแน่นของเส้นแรงแม่เหล็ก (B)

2.3.2 ความยาวของตัวนำ (l)

2.3.3 ความเร็วในการเคลื่อนที่ (v)

2.3.4 ตัวนำเคลื่อนที่ในแนวเฉียง

2.4 การเกิดรูปคลื่นของแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ

หากกำหนดให้ตัวนำมีการพันเพียง 1 รอบ โดยปลายตัวนำของขดลวดจะถูกต่อกับวงแหวน สลิปริง (Slip ring) ซึ่งแยกกันโดยอิสระและมีแปรงถ่าน a และ b สัมผัสอยู่ที่วงแหวน เพื่อจะได้นำแรงดันไฟฟ้าที่เหนี่ยวนำขึ้นไปใช้งาน ดังนั้น ถ้ามีตัวขับเคลื่อน (Prime mover) มาขับขดลวดตัวนำให้เคลื่อนที่ผ่านเส้นแรงแม่เหล็กในทิศทางใดทิศทางหนึ่งก็ได้ ก็จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นที่ปลายทั้งสองของขดลวด

2.5 ความสัมพันธ์ต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

2.5.1 ความสัมพันธ์ระหว่างองศาทางไฟฟ้ากับองศาทางกล

2.5.2 ความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ ความเร็วรอบ และจำนวนขั้วแม่เหล็ก

2.6 การคำนวณหาค่าต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

รายละเอียด/กิจกรรม

1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์

2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน

3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย

นายชยกฤช สืบพันธ์ (ขาดเรียน) , นายณรงฤทธิ์ เพชรรัตน์ (ขาดเรียน) , นายนพรัตน์ เกาะเกตุ (ขาดเรียน) ,

---

สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

PowerPoint

รายละเอียด :

วันที่ 18 พฤษภาคม 2569 สัปดาห์ที่ 1 จำนวน 18 คน ขาดเรียน 2 คน ,

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับมีชื่อเรียกว่า เครื่องกำเนิดไฟฟ้าซิงโครนัส (Synchronous generator) หรือมีชื่อเรียกกันโดยทั่วไปว่า อัลเทอร์เนเตอร์ (Alternator) ซึ่งมีหน้าที่เปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า โดย

กำลังไฟฟ้าที่ได้จะเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ ซึ่งจะมี 2 แบบ คือ

1.1.1 แบบอาร์เมเจอร์หมุน (Rotating armature)

1.1.2 แบบขั้วแม่เหล็กหมุน (Rotating field)

1.2 โครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบขั้วแม่เหล็กหมุน

1.2.1 ส่วนที่อยู่กับที่

1.2.2 ส่วนที่หมุน

1.3 ขดลวดแดมเปอร์

ขดลวดแดมเปอร์ (Damper winding) หรือบางครั้งเรียกว่าชุดขดลวดหน่วง ทำมาจากแท่งทองแดงและฝังไว้ที่บริเวณหน้าขั้วแม่เหล็กของโรเตอร์แบบขั้วแม่เหล็กยื่น โดยปลายทั้งสองข้างของแท่งทองแดงเหล่านี้จะถูกลัดวงจรด้วยวงแหวนทองแดงทั้งสองด้านคล้ายกับขดลวดกรงกระรอก ดังรูปที่ 1.7 หน้าที่ของขดลวดแดมเปอร์นี้มีไว้เพื่อป้องกันการสั่นหรือการแกว่งของโรเตอร์เนื่องจากการหมุนของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ไม่สม่ำเสมอเนื่องจากการเพิ่มหรือลดโหลดลงในทันทีทันใด

1.4 เอ็กไซเตอร์ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับเอ็กไซเตอร์ (Exciter) เป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง ทำหน้าที่จ่ายไฟฟ้ากระแสไฟตรงให้กับขดลวดสนามแม่เหล็กของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าหลักของ
โรเตอร์แบบขั้วแม่เหล็กหมุน โดยทั่วไปมี 2 แบบ คือ

1.4.1 แบบใช้แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากภายนอก (External direct current source)

1.4.2 แบบใช้แหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้ากระแสตรงพิเศษ (Special direct current power source)

การเกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ

จากกฎของฟาราเดย์ เมื่อเคลื่อนที่ตัวนำตัดกับเส้นแรงแม่เหล็กหรือมีการเปลี่ยนแปลงเส้นแรงแม่เหล็กที่ตัวนำวางอยู่ ย่อมทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นบนตัวนำนั้น โดยทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะขึ้นอยู่กับการเคลื่อนที่ของตัวนำกับการวางขั้วแม่เหล็กที่แตกต่างกัน ตัวนำจะวางอยู่ระหว่างขั้วแม่เหล็กเหนือ (N) กับขั้วแม่เหล็กใต้ (S) เมื่อเคลื่อนที่ตัวนำขึ้นจะตัดกับเส้นแรงแม่เหล็กทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ สมมติให้เข็มของกัลวานอมิเตอร์บ่ายเบนไปทางขวา และเมื่อเคลื่อนที่ลงก็จะตัดกับเส้นแรงแม่เหล็กอีกครั้งหนึ่ง ทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำเช่นเดียวกัน ทำให้เข็มของกัลวานอมิเตอร์บ่ายเบนไปทางซ้าย

2.2 ทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำและกระแส

การหาทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ จะใช้กฎมือขวา โดยกางมือขวาออกและให้นิ้วหัวแม่มือตั้งฉากกับนิ้วทั้งสี่ ถ้ากำหนดให้เส้นแรงแม่เหล็กที่พุ่งออกจากขั้วเหนือ (N) พุ่งเข้าหาอุ้งมือ และนิ้วหัวแม่มือชี้ทิศทางการเคลื่อนที่ของตัวนำ ดังนั้นนิ้วทั้งสี่จะชี้ทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ ถ้านิ้วทั้งสี่ชี้เข้าจะแทนด้วยกระแสไหลเข้า และถ้านิ้วทั้งสี่ชี้ออก จะแทนด้วยกระแสไหลออก

2.3 ค่าที่มีผลต่อแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ

2.3.1 ความหนาแน่นของเส้นแรงแม่เหล็ก (B)

2.3.2 ความยาวของตัวนำ (l)

2.3.3 ความเร็วในการเคลื่อนที่ (v)

2.3.4 ตัวนำเคลื่อนที่ในแนวเฉียง

2.4 การเกิดรูปคลื่นของแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ

หากกำหนดให้ตัวนำมีการพันเพียง 1 รอบ โดยปลายตัวนำของขดลวดจะถูกต่อกับวงแหวน สลิปริง (Slip ring) ซึ่ง

แยกกันโดยอิสระและมีแปรงถ่าน a และ b สัมผัสอยู่ที่วงแหวน เพื่อจะได้นำแรงดันไฟฟ้าที่เหนี่ยวนำขึ้นไปใช้งาน ดังนั้น ถ้ามีตัวขับเคลื่อน (Prime mover) มาขับขดลวดตัวนำให้เคลื่อนที่ผ่านเส้นแรงแม่เหล็กในทิศทางใดทิศทางหนึ่งก็ได้ ก็จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นที่ปลายทั้งสองของขดลวด

2.5 ความสัมพันธ์ต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

2.5.1 ความสัมพันธ์ระหว่างองศาทางไฟฟ้ากับองศาทางกล

2.5.2 ความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ ความเร็วรอบ และจำนวนขั้วแม่เหล็ก

2.6 การคำนวณหาค่าต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

รายละเอียด/กิจกรรม

1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์

2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน

3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย

นายชยกฤช สืบพันธ์ (ขาดเรียน) , นายณรงฤทธิ์ เพชรรัตน์ (ขาดเรียน) , นายนพรัตน์ เกาะเกตุ (ขาดเรียน) ,

---

สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

PowerPoint

รายละเอียด :

วันที่ 18 พฤษภาคม 2569 สัปดาห์ที่ 1 จำนวน 18 คน ขาดเรียน 2 คน ,

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับมีชื่อเรียกว่า เครื่องกำเนิดไฟฟ้าซิงโครนัส (Synchronous generator) หรือมีชื่อเรียกกันโดยทั่วไปว่า อัลเทอร์เนเตอร์ (Alternator) ซึ่งมีหน้าที่เปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า โดยกำลังไฟฟ้าที่ได้จะเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ ซึ่งจะมี 2 แบบ คือ

1.1.1 แบบอาร์เมเจอร์หมุน (Rotating armature)

1.1.2 แบบขั้วแม่เหล็กหมุน (Rotating field)

1.2 โครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบขั้วแม่เหล็กหมุน

1.2.1 ส่วนที่อยู่กับที่

1.2.2 ส่วนที่หมุน

1.3 ขดลวดแดมเปอร์

ขดลวดแดมเปอร์ (Damper winding) หรือบางครั้งเรียกว่าชุดขดลวดหน่วง ทำมาจากแท่งทองแดงและฝังไว้ที่บริเวณหน้าขั้วแม่เหล็กของโรเตอร์แบบขั้วแม่เหล็กยื่น โดยปลายทั้งสองข้างของแท่งทองแดงเหล่านี้จะถูกลัดวงจรด้วยวง

แหวนทองแดงทั้งสองด้านคล้ายกับขดลวดกรงกระรอก ดังรูปที่ 1.7 หน้าที่ของขดลวดแดมเปอร์นี้มีไว้เพื่อป้องกันการสั่นหรือการแกว่งของโรเตอร์เนื่องจากการหมุนของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ไม่สม่ำเสมอเนื่องจากการเพิ่มหรือลดโหลดลงในทันทีทันใด

1.4 เอ็กไซเตอร์ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับเอ็กไซเตอร์ (Exciter) เป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง ทำหน้าที่จ่ายไฟฟ้ากระแสไฟตรงให้กับขดลวดสนามแม่เหล็กของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าหลักของ
โรเตอร์แบบขั้วแม่เหล็กหมุน โดยทั่วไปมี 2 แบบ คือ

1.4.1 แบบใช้แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากภายนอก (External direct current source)

1.4.2 แบบใช้แหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้ากระแสตรงพิเศษ (Special direct current power source)

การเกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ

จากกฎของฟาราเดย์ เมื่อเคลื่อนที่ตัวนำตัดกับเส้นแรงแม่เหล็กหรือมีการเปลี่ยนแปลงเส้นแรงแม่เหล็กที่ตัวนำวางอยู่ ย่อมทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นบนตัวนำนั้น โดยทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะขึ้นอยู่กับการเคลื่อนที่ของตัวนำกับการวางขั้วแม่เหล็กที่แตกต่างกัน ตัวนำจะวางอยู่ระหว่างขั้วแม่เหล็กเหนือ (N) กับขั้วแม่เหล็กใต้ (S) เมื่อเคลื่อนที่ตัวนำขึ้นจะตัดกับเส้นแรงแม่เหล็กทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ สมมติให้เข็มของกัลวานอมิเตอร์บ่ายเบนไปทางขวา และเมื่อเคลื่อนที่ลงก็จะตัดกับเส้นแรงแม่เหล็กอีกครั้งหนึ่ง ทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำเช่นเดียวกัน ทำให้เข็มของกัลวานอมิเตอร์บ่ายเบนไปทางซ้าย

2.2 ทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำและกระแส

การหาทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ จะใช้กฎมือขวา โดยกางมือขวาออกและให้นิ้วหัวแม่มือตั้งฉากกับนิ้วทั้งสี่ ถ้ากำหนดให้เส้นแรงแม่เหล็กที่พุ่งออกจากขั้วเหนือ (N) พุ่งเข้าหาอุ้งมือ และนิ้วหัวแม่มือชี้ทิศทางการเคลื่อนที่ของตัวนำ ดังนั้นนิ้วทั้งสี่จะชี้ทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ ถ้านิ้วทั้งสี่ชี้เข้าจะแทนด้วยกระแสไหลเข้า และถ้านิ้วทั้งสี่ชี้ออก จะแทนด้วยกระแสไหลออก

2.3 ค่าที่มีผลต่อแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ

2.3.1 ความหนาแน่นของเส้นแรงแม่เหล็ก (B)

2.3.2 ความยาวของตัวนำ (l)

2.3.3 ความเร็วในการเคลื่อนที่ (v)

2.3.4 ตัวนำเคลื่อนที่ในแนวเฉียง

2.4 การเกิดรูปคลื่นของแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ

หากกำหนดให้ตัวนำมีการพันเพียง 1 รอบ โดยปลายตัวนำของขดลวดจะถูกต่อกับวงแหวน สลิปริง (Slip ring) ซึ่งแยกกันโดยอิสระและมีแปรงถ่าน a และ b สัมผัสอยู่ที่วงแหวน เพื่อจะได้นำแรงดันไฟฟ้าที่เหนี่ยวนำขึ้นไปใช้งาน ดังนั้นถ้ามีตัวขับเคลื่อน (Prime mover) มาขับขดลวดตัวนำให้เคลื่อนที่ผ่านเส้นแรงแม่เหล็กในทิศทางใดทิศทางหนึ่งก็ได้ก็จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นที่ปลายทั้งสองของขดลวด

2.5 ความสัมพันธ์ต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

2.5.1 ความสัมพันธ์ระหว่างองศาทางไฟฟ้ากับองศาทางกล

2.5.2 ความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ ความเร็วรอบ และจำนวนขั้วแม่เหล็ก

2.6 การคำนวณหาค่าต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

รายละเอียด/กิจกรรม

1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์
2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน
3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย
นายชยกฤช สืบพันธ์ (ขาดเรียน) , นายณรงฤทธิ์ เพชรรัตน์ (ขาดเรียน) , นายนพรัตน์ เกาะเกตุ (ขาดเรียน) ,

---

สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

PowerPoint

รายละเอียด :

วันที่ 19 พฤษภาคม 2569 สัปดาห์ที่ 1 จำนวน 18 คน ขาดเรียน 2 คน , สาย 1 คน ,

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :
เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับมีชื่อเรียกว่า เครื่องกำเนิดไฟฟ้าซิงโครนัส (Synchronous generator) หรือมีชื่อเรียกกันโดยทั่วไปว่า อัลเทอร์เนเตอร์ (Alternator) ซึ่งมีหน้าที่เปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า โดยกำลังไฟฟ้าที่ได้จะเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ ซึ่งจะมี 2 แบบ คือ
1.1.1 แบบอาร์เมเจอร์หมุน (Rotating armature)
1.1.2 แบบขั้วแม่เหล็กหมุน (Rotating field)
1.2 โครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบขั้วแม่เหล็กหมุน
1.2.1 ส่วนที่อยู่กับที่
1.2.2 ส่วนที่หมุน
1.3 ขดลวดแดมเปอร์
ขดลวดแดมเปอร์ (Damper winding) หรือบางครั้งเรียกว่าชุดขดลวดหน่วง ทำมาจากแท่งทองแดงและฝังไว้ที่บริเวณหน้าขั้วแม่เหล็กของโรเตอร์แบบขั้วแม่เหล็กยื่น โดยปลายทั้งสองข้างของแท่งทองแดงเหล่านี้จะถูกลัดวงจรด้วยวงแหวนทองแดงทั้งสองด้านคล้ายกับขดลวดกรงกระรอก ดังรูปที่ 1.7 หน้าที่ของขดลวดแดมเปอร์นี้มีไว้เพื่อป้องกันการสั่นหรือการแกว่งของโรเตอร์เนื่องจากการหมุนของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ไม่สม่ำเสมอเนื่องจากการเพิ่มหรือลดโหลดลงในทันทีทันใด
1.4 เอ็กไซเตอร์ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับเอ็กไซเตอร์ (Exciter) เป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง ทำหน้าที่จ่ายไฟฟ้ากระแสไฟตรงให้กับขดลวดสนามแม่เหล็กของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าหลักของ
โรเตอร์แบบขั้วแม่เหล็กหมุน โดยทั่วไปมี 2 แบบ คือ
1.4.1 แบบใช้แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากภายนอก (External direct current source)
1.4.2 แบบใช้แหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้ากระแสตรงพิเศษ (Special direct current power source)
การเกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ

จากกฎของฟาราเดย์ เมื่อเคลื่อนที่ตัวนำตัดกับเส้นแรงแม่เหล็กหรือมีการเปลี่ยนแปลงเส้นแรงแม่เหล็กที่ตัวนำวางอยู่ ย่อมทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นบนตัวนำนั้น โดยทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะขึ้นอยู่กับการเคลื่อนที่ของตัวนำกับการวางขั้วแม่เหล็กที่แตกต่างกัน ตัวนำจะวางอยู่ระหว่างขั้วแม่เหล็กเหนือ (N) กับขั้วแม่เหล็กใต้ (S) เมื่อเคลื่อนที่ตัวนำขึ้นจะตัดกับเส้นแรงแม่เหล็กทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ สมมติให้เข็มของกัลวานอมิเตอร์บ่ายเบนไปทางขวา และเมื่อเคลื่อนที่ลงก็จะตัดกับเส้นแรงแม่เหล็กอีกครั้งหนึ่ง ทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำเช่นเดียวกัน ทำให้เข็มของกัลวานอมิเตอร์บ่ายเบนไปทางซ้าย

2.2 ทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำและกระแส

การหาทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ จะใช้กฎมือขวา โดยกางมือขวาออกและให้นิ้วหัวแม่มือตั้งฉากกับนิ้วทั้งสี่ ถ้ากำหนดให้เส้นแรงแม่เหล็กที่พุ่งออกจากขั้วเหนือ (N) พุ่งเข้าหาอุ้งมือ และนิ้วหัวแม่มือชี้ทิศทางการเคลื่อนที่ของตัวนำ ดังนั้นนิ้วทั้งสี่จะชี้ทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ ถ้านิ้วทั้งสี่ชี้เข้าจะแทนด้วยกระแสไหลเข้า และถ้านิ้วทั้งสี่ชี้ออก จะแทนด้วยกระแสไหลออก

2.3 ค่าที่มีผลต่อแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ

2.3.1 ความหนาแน่นของเส้นแรงแม่เหล็ก (B)

2.3.2 ความยาวของตัวนำ (l)

2.3.3 ความเร็วในการเคลื่อนที่ (v)

2.3.4 ตัวนำเคลื่อนที่ในแนวเฉียง

2.4 การเกิดรูปคลื่นของแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ

หากกำหนดให้ตัวนำมีการพันเพียง 1 รอบ โดยปลายตัวนำของขดลวดจะถูกต่อกับวงแหวน สลิปริง (Slip ring) ซึ่งแยกกันโดยอิสระและมีแปรงถ่าน a และ b สัมผัสอยู่ที่วงแหวน เพื่อจะได้นำแรงดันไฟฟ้าที่เหนี่ยวนำขึ้นไปใช้งาน ดังนั้นถ้ามีตัวขับเคลื่อน (Prime mover) มาขับขดลวดตัวนำให้เคลื่อนที่ผ่านเส้นแรงแม่เหล็กในทิศทางใดทิศทางหนึ่งก็ได้ก็จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นที่ปลายทั้งสองของขดลวด

2.5 ความสัมพันธ์ต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

2.5.1 ความสัมพันธ์ระหว่างองศาทางไฟฟ้ากับองศาทางกล

2.5.2 ความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ ความเร็วรอบ และจำนวนขั้วแม่เหล็ก

2.6 การคำนวณหาค่าต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

รายละเอียด/กิจกรรม

1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์

2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน

3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย

นายชยกฤช สืบพันธ์ (ขาดเรียน) , นายณรงฤทธิ์ เพชรรัตน์ (ขาดเรียน) , นายณัฐวุฒิ จีนหลำ (ขาดเรียน) , นายนนทพัทธ์ อยู่ร่ม (ขาดเรียน) , นายนพรัตน์ เกาะเกตุ (ขาดเรียน) , นายจิรวัฒน์ สุ่มสังข์ (สาย) , นายธนัท ศรีสุวรรณ (สาย) ,

---

สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

PowerPoint

รายละเอียด :

วันที่ 19 พฤษภาคม 2569 สัปดาห์ที่ 1 จำนวน 18 คน ขาดเรียน 2 คน ,

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับมีชื่อเรียกว่า เครื่องกำเนิดไฟฟ้าซิงโครนัส (Synchronous generator) หรือมีชื่อเรียกกันโดยทั่วไปว่า อัลเทอร์เนเตอร์ (Alternator) ซึ่งมีหน้าที่เปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า โดยกำลังไฟฟ้าที่ได้จะเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ ซึ่งจะมี 2 แบบ คือ

1.1.1 แบบอาร์เมเจอร์หมุน (Rotating armature)

1.1.2 แบบขั้วแม่เหล็กหมุน (Rotating field)

1.2 โครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบขั้วแม่เหล็กหมุน

1.2.1 ส่วนที่อยู่กับที่

1.2.2 ส่วนที่หมุน

1.3 ขดลวดแดมเปอร์

ขดลวดแดมเปอร์ (Damper winding) หรือบางครั้งเรียกว่าชุดขดลวดหน่วง ทำมาจากแท่งทองแดงและฝังไว้ที่บริเวณหน้าขั้วแม่เหล็กของโรเตอร์แบบขั้วแม่เหล็กยื่น โดยปลายทั้งสองข้างของแท่งทองแดงเหล่านี้จะถูกลัดวงจรด้วยวงแหวนทองแดงทั้งสองด้านคล้ายกับขดลวดกรงกระรอก ดังรูปที่ 1.7 หน้าที่ของขดลวดแดมเปอร์นี้มีไว้เพื่อป้องกันการสั่นหรือการแกว่งของโรเตอร์เนื่องจากการหมุนของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ไม่สม่ำเสมอเนื่องจากการเพิ่มหรือลดโหลดลงในทันทีทันใด

1.4 เอ็กไซเตอร์ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับเอ็กไซเตอร์ (Exciter) เป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง ทำหน้าที่จ่ายไฟฟ้ากระแสไฟตรงให้กับขดลวดสนามแม่เหล็กของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าหลักของ
โรเตอร์แบบขั้วแม่เหล็กหมุน โดยทั่วไปมี 2 แบบ คือ

1.4.1 แบบใช้แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากภายนอก (External direct current source)

1.4.2 แบบใช้แหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้ากระแสตรงพิเศษ (Special direct current power source)

การเกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ

จากกฎของฟาราเดย์ เมื่อเคลื่อนที่ตัวนำตัดกับเส้นแรงแม่เหล็กหรือมีการเปลี่ยนแปลงเส้นแรงแม่เหล็กที่ตัวนำวางอยู่ ย่อมทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นบนตัวนำนั้น โดยทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะขึ้นอยู่กับการเคลื่อนที่ของตัวนำกับการวางขั้วแม่เหล็กที่แตกต่างกัน ตัวนำจะวางอยู่ระหว่างขั้วแม่เหล็กเหนือ (N) กับขั้วแม่เหล็กใต้ (S) เมื่อเคลื่อนที่ตัวนำขึ้นจะตัดกับเส้นแรงแม่เหล็กทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ สมมติให้เข็มของกัลวานอมิเตอร์บ่ายเบนไปทางขวา และเมื่อเคลื่อนที่ลงก็จะตัดกับเส้นแรงแม่เหล็กอีกครั้งหนึ่ง ทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำเช่นเดียวกัน ทำให้เข็มของกัลวานอมิเตอร์บ่ายเบนไปทางซ้าย

2.2 ทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำและกระแส

การหาทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ จะใช้กฎมือขวา โดยกางมือขวาออกและให้นิ้วหัวแม่มือตั้งฉากกับนิ้วทั้งสี่ ถ้า

กำหนดให้เส้นแรงแม่เหล็กที่พุ่งออกจากขั้วเหนือ (N) พุ่งเข้าหาอุ้งมือ และนิ้วหัวแม่มือชี้ทิศทางการเคลื่อนที่ของตัวนำ ดังนั้นนิ้วทั้งสี่จะชี้ทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ ถ้านิ้วทั้งสี่ชี้เข้าจะแทนด้วยกระแสไหลเข้า และถ้านิ้วทั้งสี่ชี้ออก จะแทนด้วยกระแสไหลออก

2.3 ค่าที่มีผลต่อแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ

2.3.1 ความหนาแน่นของเส้นแรงแม่เหล็ก (B)

2.3.2 ความยาวของตัวนำ (l)

2.3.3 ความเร็วในการเคลื่อนที่ (v)

2.3.4 ตัวนำเคลื่อนที่ในแนวเฉียง

2.4 การเกิดรูปคลื่นของแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ

หากกำหนดให้ตัวนำมีการพันเพียง 1 รอบ โดยปลายตัวนำของขดลวดจะถูกต่อกับวงแหวน สลิปริง (Slip ring) ซึ่งแยกกันโดยอิสระและมีแปรงถ่าน a และ b สัมผัสอยู่ที่วงแหวน เพื่อจะได้นำแรงดันไฟฟ้าที่เหนี่ยวนำขึ้นไปใช้งาน ดังนั้น ถ้ามีตัวขับเคลื่อน (Prime mover) มาขับขดลวดตัวนำให้เคลื่อนที่ผ่านเส้นแรงแม่เหล็กในทิศทางใดทิศทางหนึ่งก็ได้ ก็จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นที่ปลายทั้งสองของขดลวด

2.5 ความสัมพันธ์ต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

2.5.1 ความสัมพันธ์ระหว่างองศาทางไฟฟ้ากับองศาทางกล

2.5.2 ความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ ความเร็วรอบ และจำนวนขั้วแม่เหล็ก

2.6 การคำนวณหาค่าต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

รายละเอียด/กิจกรรม

1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์
2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน
3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย

นายชยกฤช สืบพันธ์ (ขาดเรียน) , นายณรงฤทธิ์ เพชรรัตน์ (ขาดเรียน) , นายณัฐวุฒิ จีนหลำ (ขาดเรียน) , นายนนทพัทธ์ อยู่ร่ม (ขาดเรียน) , นายนพรัตน์ เกาะเกตุ (ขาดเรียน) ,

---

สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

PowerPoint

รายละเอียด :

วันที่ 19 พฤษภาคม 2569 สัปดาห์ที่ 1 จำนวน 18 คน ขาดเรียน 2 คน ,

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับมีชื่อเรียกว่า เครื่องกำเนิดไฟฟ้าซิงโครนัส (Synchronous generator) หรือมีชื่อเรียกกันโดยทั่วไปว่า อัลเทอร์เนเตอร์ (Alternator) ซึ่งมีหน้าที่เปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า โดยกำลังไฟฟ้าที่ได้จะเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ ซึ่งจะมี 2 แบบ คือ

1.1.1 แบบอาร์เมเจอร์หมุน (Rotating armature)

1.1.2 แบบขั้วแม่เหล็กหมุน (Rotating field)

1.2 โครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบขั้วแม่เหล็กหมุน

1.2.1 ส่วนที่อยู่กับที่

1.2.2 ส่วนที่หมุน

1.3 ขดลวดแดมเปอร์

ขดลวดแดมเปอร์ (Damper winding) หรือบางครั้งเรียกว่าชุดขดลวดหน่วง ทำมาจากแท่งทองแดงและฝังไว้ที่บริเวณหน้าขั้วแม่เหล็กของโรเตอร์แบบขั้วแม่เหล็กยื่น โดยปลายทั้งสองข้างของแท่งทองแดงเหล่านี้จะถูกลัดวงจรด้วยวงแหวนทองแดงทั้งสองด้านคล้ายกับขดลวดกรงกระรอก ดังรูปที่ 1.7 หน้าที่ของขดลวดแดมเปอร์นี้มีไว้เพื่อป้องกันการสั่นหรือการแกว่งของโรเตอร์เนื่องจากการหมุนของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ไม่สม่ำเสมอเนื่องจากการเพิ่มหรือลดโหลดลงในทันทีทันใด

1.4 เอ็กไซเตอร์ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับเอ็กไซเตอร์ (Exciter) เป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง ทำหน้าที่จ่ายไฟฟ้ากระแสไฟตรงให้กับขดลวดสนามแม่เหล็กของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าหลักของ
โรเตอร์แบบขั้วแม่เหล็กหมุน โดยทั่วไปมี 2 แบบ คือ

1.4.1 แบบใช้แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากภายนอก (External direct current source)

1.4.2 แบบใช้แหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้ากระแสตรงพิเศษ (Special direct current power source)

การเกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ

จากกฎของฟาราเดย์ เมื่อเคลื่อนที่ตัวนำตัดกับเส้นแรงแม่เหล็กหรือมีการเปลี่ยนแปลงเส้นแรงแม่เหล็กที่ตัวนำวางอยู่ ย่อมทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นบนตัวนำนั้น โดยทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะขึ้นอยู่กับการเคลื่อนที่ของตัวนำกับการวางขั้วแม่เหล็กที่แตกต่างกัน ตัวนำจะวางอยู่ระหว่างขั้วแม่เหล็กเหนือ (N) กับขั้วแม่เหล็กใต้ (S) เมื่อเคลื่อนที่ตัวนำขึ้นจะตัดกับเส้นแรงแม่เหล็กทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ สมมติให้เข็มของกัลวานอมิเตอร์บ่ายเบนไปทางขวา และเมื่อเคลื่อนที่ลงก็จะตัดกับเส้นแรงแม่เหล็กอีกครั้งหนึ่ง ทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำเช่นเดียวกัน ทำให้เข็มของกัลวานอมิเตอร์บ่ายเบนไปทางซ้าย

2.2 ทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำและกระแส

การหาทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ จะใช้กฎมือขวา โดยกางมือขวาออกและให้นิ้วหัวแม่มือตั้งฉากกับนิ้วทั้งสี่ ถ้ากำหนดให้เส้นแรงแม่เหล็กที่พุ่งออกจากขั้วเหนือ (N) พุ่งเข้าหาอุ้งมือ และนิ้วหัวแม่มือชี้ทิศทางการเคลื่อนที่ของตัวนำ ดังนั้นนิ้วทั้งสี่จะชี้ทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ ถ้านิ้วทั้งสี่ชี้เข้าจะแทนด้วยกระแสไหลเข้า และถ้านิ้วทั้งสี่ชี้ออก จะแทนด้วยกระแสไหลออก

2.3 ค่าที่มีผลต่อแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ

2.3.1 ความหนาแน่นของเส้นแรงแม่เหล็ก (B)

2.3.2 ความยาวของตัวนำ (l)

2.3.3 ความเร็วในการเคลื่อนที่ (v)

2.3.4 ตัวนำเคลื่อนที่ในแนวเฉียง

2.4 การเกิดรูปคลื่นของแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ

หากกำหนดให้ตัวนำมีการพันเพียง 1 รอบ โดยปลายตัวนำของขดลวดจะถูกต่อกับวงแหวน สลิปริง (Slip ring) ซึ่งแยกกันโดยอิสระและมีแปรงถ่าน a และ b สัมผัสอยู่ที่วงแหวน เพื่อจะได้นำแรงดันไฟฟ้าที่เหนี่ยวนำขึ้นไปใช้งาน ดังนั้น ถ้ามีตัวขับเคลื่อน (Prime mover) มาขับขดลวดตัวนำให้เคลื่อนที่ผ่านเส้นแรงแม่เหล็กในทิศทางใดทิศทางหนึ่งก็ได้ ก็จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นที่ปลายทั้งสองของขดลวด

2.5 ความสัมพันธ์ต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

2.5.1 ความสัมพันธ์ระหว่างองศาทางไฟฟ้ากับองศาทางกล

2.5.2 ความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ ความเร็วรอบ และจำนวนขั้วแม่เหล็ก

2.6 การคำนวณหาค่าต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

รายละเอียด/กิจกรรม

1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์
2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน
3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย

นายชยกฤช สืบพันธ์ (ขาดเรียน) , นายณรงฤทธิ์ เพชรรัตน์ (ขาดเรียน) , นายณัฐวุฒิ จีนหลำ (ขาดเรียน) , นายนนทพัทธ์ อยู่ร่ม (ขาดเรียน) , นายนพรัตน์ เกาะเกตุ (ขาดเรียน) ,

---

สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

PowerPoint

รายละเอียด :

วันที่ 20 พฤษภาคม 2569 สัปดาห์ที่ 1 จำนวน 18 คน ขาดเรียน 1 คน , ลาป่วย 1 คน , สาย 1 คน ,

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับมีชื่อเรียกว่า เครื่องกำเนิดไฟฟ้าซิงโครนัส (Synchronous generator) หรือมีชื่อเรียกกันโดยทั่วไปว่า อัลเทอร์เนเตอร์ (Alternator) ซึ่งมีหน้าที่เปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า โดยกำลังไฟฟ้าที่ได้จะเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ ซึ่งจะมี 2 แบบ คือ

1.1.1 แบบอาร์เมเจอร์หมุน (Rotating armature)

1.1.2 แบบขั้วแม่เหล็กหมุน (Rotating field)

1.2 โครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบขั้วแม่เหล็กหมุน

1.2.1 ส่วนที่อยู่กับที่

1.2.2 ส่วนที่หมุน

1.3 ขดลวดแดมเปอร์

ขดลวดแดมเปอร์ (Damper winding) หรือบางครั้งเรียกว่าชุดขดลวดหน่วง ทำมาจากแท่งทองแดงและฝังไว้ที่บริเวณหน้าขั้วแม่เหล็กของโรเตอร์แบบขั้วแม่เหล็กยื่น โดยปลายทั้งสองข้างของแท่งทองแดงเหล่านี้จะถูกลัดวงจรด้วยวงแหวนทองแดงทั้งสองด้านคล้ายกับขดลวดกรงกระรอก ดังรูปที่ 1.7 หน้าที่ของขดลวดแดมเปอร์นี้มีไว้เพื่อป้องกันการสั่นหรือการแกว่งของโรเตอร์เนื่องจากการหมุนของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ไม่สม่ำเสมอเนื่องจากการเพิ่มหรือลดโหลดลงในทันทีทันใด

1.4 เอ็กไซเตอร์ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับเอ็กไซเตอร์ (Exciter) เป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง ทำหน้าที่จ่ายไฟฟ้ากระแสไฟตรงให้กับขดลวดสนามแม่เหล็กของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าหลักของ

โรเตอร์แบบขั้วแม่เหล็กหมุน โดยทั่วไปมี 2 แบบ คือ

1.4.1 แบบใช้แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากภายนอก (External direct current source)

1.4.2 แบบใช้แหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้ากระแสตรงพิเศษ (Special direct current power source)

การเกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ

จากกฎของฟาราเดย์ เมื่อเคลื่อนที่ตัวนำตัดกับเส้นแรงแม่เหล็กหรือมีการเปลี่ยนแปลงเส้นแรงแม่เหล็กที่ตัวนำวางอยู่ ย่อมทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นบนตัวนำนั้น โดยทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะขึ้นอยู่กับการเคลื่อนที่ของตัวนำกับการวางขั้วแม่เหล็กที่แตกต่างกัน ตัวนำจะวางอยู่ระหว่างขั้วแม่เหล็กเหนือ (N) กับขั้วแม่เหล็กใต้ (S) เมื่อเคลื่อนที่ตัวนำขึ้นจะตัดกับเส้นแรงแม่เหล็กทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ สมมติให้เข็มของกัลวานอมิเตอร์บ่ายเบนไปทางขวา และเมื่อเคลื่อนที่ลงก็จะตัดกับเส้นแรงแม่เหล็กอีกครั้งหนึ่ง ทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำเช่นเดียวกัน ทำให้เข็มของกัลวานอมิเตอร์บ่ายเบนไปทางซ้าย

2.2 ทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำและกระแส

การหาทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ จะใช้กฎมือขวา โดยกางมือขวาออกและให้นิ้วหัวแม่มือตั้งฉากกับนิ้วทั้งสี่ ถ้ากำหนดให้เส้นแรงแม่เหล็กที่พุ่งออกจากขั้วเหนือ (N) พุ่งเข้าหาอุ้งมือ และนิ้วหัวแม่มือชี้ทิศทางการเคลื่อนที่ของตัวนำ ดังนั้นนิ้วทั้งสี่จะชี้ทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ ถ้านิ้วทั้งสี่ชี้เข้าจะแทนด้วยกระแสไหลเข้า และถ้านิ้วทั้งสี่ชี้ออก จะแทนด้วยกระแสไหลออก

2.3 ค่าที่มีผลต่อแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ

2.3.1 ความหนาแน่นของเส้นแรงแม่เหล็ก (B)

2.3.2 ความยาวของตัวนำ (l)

2.3.3 ความเร็วในการเคลื่อนที่ (v)

2.3.4 ตัวนำเคลื่อนที่ในแนวเฉียง

2.4 การเกิดรูปคลื่นของแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ

หากกำหนดให้ตัวนำมีการพันเพียง 1 รอบ โดยปลายตัวนำของขดลวดจะถูกต่อกับวงแหวน สลิปริง (Slip ring) ซึ่งแยกกันโดยอิสระและมีแปรงถ่าน a และ b สัมผัสอยู่ที่วงแหวน เพื่อจะได้นำแรงดันไฟฟ้าที่เหนี่ยวนำขึ้นไปใช้งาน ดังนั้นถ้ามีตัวขับเคลื่อน (Prime mover) มาขับขดลวดตัวนำให้เคลื่อนที่ผ่านเส้นแรงแม่เหล็กในทิศทางใดทิศทางหนึ่งก็ได้ก็จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นที่ปลายทั้งสองของขดลวด

2.5 ความสัมพันธ์ต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

2.5.1 ความสัมพันธ์ระหว่างองศาทางไฟฟ้ากับองศาทางกล

2.5.2 ความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ ความเร็วรอบ และจำนวนขั้วแม่เหล็ก

2.6 การคำนวณหาค่าต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

รายละเอียด/กิจกรรม

1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์

2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน

3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย

นายณรงฤทธิ์ เพชรรัตน์ (ขาดเรียน) , นายณัฐวุฒิ จีนหลำ (ขาดเรียน) , นายธนัท ศรีสุวรรณ (ขาดเรียน) , นายกมลนัทธ์ นามทอง (ลาป่วย) , นายจิรวัฒน์ สุ่มสังข์ (สาย) ,

---

สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

PowerPoint

รายละเอียด :

วันที่ 20 พฤษภาคม 2569 สัปดาห์ที่ 1 จำนวน 18 คน ขาดเรียน 1 คน , ลาป่วย 1 คน ,

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับมีชื่อเรียกว่า เครื่องกำเนิดไฟฟ้าซิงโครนัส (Synchronous generator) หรือมีชื่อเรียกกันโดยทั่วไปว่า อัลเทอร์เนเตอร์ (Alternator) ซึ่งมีหน้าที่เปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า โดยกำลังไฟฟ้าที่ได้จะเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ ซึ่งจะมี 2 แบบ คือ

1.1.1 แบบอาร์เมเจอร์หมุน (Rotating armature)

1.1.2 แบบขั้วแม่เหล็กหมุน (Rotating field)

1.2 โครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบขั้วแม่เหล็กหมุน

1.2.1 ส่วนที่อยู่กับที่

1.2.2 ส่วนที่หมุน

1.3 ขดลวดแดมเปอร์

ขดลวดแดมเปอร์ (Damper winding) หรือบางครั้งเรียกว่าชุดขดลวดหน่วง ทำมาจากแท่งทองแดงและฝังไว้ที่บริเวณหน้าขั้วแม่เหล็กของโรเตอร์แบบขั้วแม่เหล็กยื่น โดยปลายทั้งสองข้างของแท่งทองแดงเหล่านี้จะถูกลัดวงจรด้วยวงแหวนทองแดงทั้งสองด้านคล้ายกับขดลวดกรงกระรอก ดังรูปที่ 1.7 หน้าที่ของขดลวดแดมเปอร์นี้มีไว้เพื่อป้องกันการสั่นหรือการแกว่งของโรเตอร์เนื่องจากการหมุนของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ไม่สม่ำเสมอเนื่องจากการเพิ่มหรือลดโหลดลงในทันทีทันใด

1.4 เอ็กไซเตอร์ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับเอ็กไซเตอร์ (Exciter) เป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง ทำหน้าที่

จ่ายไฟฟ้ากระแสไฟตรงให้กับขดลวดสนามแม่เหล็กของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าหลักของ
โรเตอร์แบบขั้วแม่เหล็กหมุน โดยทั่วไปมี 2 แบบ คือ
1.4.1 แบบใช้แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากภายนอก (External direct current source)
1.4.2 แบบใช้แหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้ากระแสตรงพิเศษ (Special direct current power source)
การเกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ
จากกฎของฟาราเดย์ เมื่อเคลื่อนที่ตัวนำตัดกับเส้นแรงแม่เหล็กหรือมีการเปลี่ยนแปลงเส้นแรงแม่เหล็กที่ตัวนำวางอยู่ ย่อมทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นบนตัวนำนั้น โดยทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะขึ้นอยู่กับการเคลื่อนที่ของตัวนำกับการวางขั้วแม่เหล็กที่แตกต่างกัน ตัวนำจะวางอยู่ระหว่างขั้วแม่เหล็กเหนือ (N) กับขั้วแม่เหล็กใต้ (S) เมื่อเคลื่อนที่ตัวนำขึ้นจะตัดกับเส้นแรงแม่เหล็กทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ สมมติให้เข็มของกัลวานอมิเตอร์บ่ายเบนไปทางขวา และเมื่อเคลื่อนที่ลงก็จะตัดกับเส้นแรงแม่เหล็กอีกครั้งหนึ่ง ทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำเช่นเดียวกัน ทำให้เข็มของกัลวานอมิเตอร์บ่ายเบนไปทางซ้าย
2.2 ทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำและกระแส
การหาทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ จะใช้กฎมือขวา โดยกางมือขวาออกและให้นิ้วหัวแม่มือตั้งฉากกับนิ้วทั้งสี่ ถ้ากำหนดให้เส้นแรงแม่เหล็กที่พุ่งออกจากขั้วเหนือ (N) พุ่งเข้าหาอุ้งมือ และนิ้วหัวแม่มือชี้ทิศทางการเคลื่อนที่ของตัวนำ ดังนั้นนิ้วทั้งสี่จะชี้ทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ ถ้านิ้วทั้งสี่ชี้เข้าจะแทนด้วยกระแสไหลเข้า และถ้านิ้วทั้งสี่ชี้ออก จะแทนด้วยกระแสไหลออก
2.3 ค่าที่มีผลต่อแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ
2.3.1 ความหนาแน่นของเส้นแรงแม่เหล็ก (B)
2.3.2 ความยาวของตัวนำ (l)
2.3.3 ความเร็วในการเคลื่อนที่ (v)
2.3.4 ตัวนำเคลื่อนที่ในแนวเฉียง
2.4 การเกิดรูปคลื่นของแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ
หากกำหนดให้ตัวนำมีการพันเพียง 1 รอบ โดยปลายตัวนำของขดลวดจะถูกต่อกับวงแหวน สลิปริง (Slip ring) ซึ่งแยกกันโดยอิสระและมีแปรงถ่าน a และ b สัมผัสอยู่ที่วงแหวน เพื่อจะได้นำแรงดันไฟฟ้าที่เหนี่ยวนำขึ้นไปใช้งาน ดังนั้นถ้ามีตัวขับเคลื่อน (Prime mover) มาขับขดลวดตัวนำให้เคลื่อนที่ผ่านเส้นแรงแม่เหล็กในทิศทางใดทิศทางหนึ่งก็ได้ ก็จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นที่ปลายทั้งสองของขดลวด
2.5 ความสัมพันธ์ต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ
2.5.1 ความสัมพันธ์ระหว่างองศาทางไฟฟ้ากับองศาทางกล
2.5.2 ความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ ความเร็วรอบ และจำนวนขั้วแม่เหล็ก
2.6 การคำนวณหาค่าต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

รายละเอียด/กิจกรรม
1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์
2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน
3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย
นายณรงฤทธิ์ เพชรรัตน์ (ขาดเรียน) , นายณัฐวุฒิ จีนหลำ (ขาดเรียน) , นายธนัท ศรีสุวรรณ (ขาดเรียน) , นายกมลนัทธ์ นามทอง (ลาป่วย) ,

---

สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

PowerPoint

รายละเอียด :

วันที่ 21 พฤษภาคม 2569 สัปดาห์ที่ 1 จำนวน 18 คน

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :
เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับมีชื่อเรียกว่า เครื่องกำเนิดไฟฟ้าซิงโครนัส (Synchronous generator) หรือมีชื่อเรียกกันโดยทั่วไปว่า อัลเทอร์เนเตอร์ (Alternator) ซึ่งมีหน้าที่เปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า โดยกำลังไฟฟ้าที่ได้จะเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ ซึ่งจะมี 2 แบบ คือ
1.1.1 แบบอาร์เมเจอร์หมุน (Rotating armature)
1.1.2 แบบขั้วแม่เหล็กหมุน (Rotating field)
1.2 โครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบขั้วแม่เหล็กหมุน
1.2.1 ส่วนที่อยู่กับที่
1.2.2 ส่วนที่หมุน
1.3 ขดลวดแดมเปอร์
ขดลวดแดมเปอร์ (Damper winding) หรือบางครั้งเรียกว่าชุดขดลวดหน่วง ทำมาจากแท่งทองแดงและฝังไว้ที่บริเวณหน้าขั้วแม่เหล็กของโรเตอร์แบบขั้วแม่เหล็กยื่น โดยปลายทั้งสองข้างของแท่งทองแดงเหล่านี้จะถูกลัดวงจรด้วยวงแหวนทองแดงทั้งสองด้านคล้ายกับขดลวดกรงกระรอก ดังรูปที่ 1.7 หน้าที่ของขดลวดแดมเปอร์นี้มีไว้เพื่อป้องกันการสั่นหรือการแกว่งของโรเตอร์เนื่องจากการหมุนของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ไม่สม่ำเสมอเนื่องจากการเพิ่มหรือลดโหลดลงในทันทีทันใด
1.4 เอ็กไซเตอร์ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับเอ็กไซเตอร์ (Exciter) เป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง ทำหน้าที่จ่ายไฟฟ้ากระแสไฟตรงให้กับขดลวดสนามแม่เหล็กของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าหลักของ
โรเตอร์แบบขั้วแม่เหล็กหมุน โดยทั่วไปมี 2 แบบ คือ
1.4.1 แบบใช้แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากภายนอก (External direct current source)
1.4.2 แบบใช้แหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้ากระแสตรงพิเศษ (Special direct current power source)
การเกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ
จากกฎของฟาราเดย์ เมื่อเคลื่อนที่ตัวนำตัดกับเส้นแรงแม่เหล็กหรือมีการเปลี่ยนแปลงเส้นแรงแม่เหล็กที่ตัวนำวางอยู่ ย่อมทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นบนตัวนำนั้น โดยทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะขึ้นอยู่กับการเคลื่อนที่ของตัวนำกับการวางขั้วแม่เหล็กที่แตกต่างกัน ตัวนำจะวางอยู่ระหว่างขั้วแม่เหล็กเหนือ (N) กับขั้วแม่เหล็กใต้ (S) เมื่อเคลื่อนที่ตัวนำขึ้น

จะตัดกับเส้นแรงแม่เหล็กทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ สมมติให้เข็มของกัลวานอมิเตอร์บ่ายเบนไปทางขวา และเมื่อเคลื่อนที่ลงก็จะตัดกับเส้นแรงแม่เหล็กอีกครั้งหนึ่ง ทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำเช่นเดียวกัน ทำให้เข็มของกัลวานอมิเตอร์บ่ายเบนไปทางซ้าย

2.2 ทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำและกระแส

การหาทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ จะใช้กฎมือขวา โดยกางมือขวาออกและให้นิ้วหัวแม่มือตั้งฉากกับนิ้วทั้งสี่ ถ้ากำหนดให้เส้นแรงแม่เหล็กที่พุ่งออกจากขั้วเหนือ (N) พุ่งเข้าหาอุ้งมือ และนิ้วหัวแม่มือชี้ทิศทางการเคลื่อนที่ของตัวนำ ดังนั้นนิ้วทั้งสี่จะชี้ทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ ถ้านิ้วทั้งสี่ชี้เข้าจะแทนด้วยกระแสไหลเข้า และถ้านิ้วทั้งสี่ชี้ออก จะแทนด้วยกระแสไหลออก

2.3 ค่าที่มีผลต่อแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ

2.3.1 ความหนาแน่นของเส้นแรงแม่เหล็ก (B)

2.3.2 ความยาวของตัวนำ (l)

2.3.3 ความเร็วในการเคลื่อนที่ (v)

2.3.4 ตัวนำเคลื่อนที่ในแนวเฉียง

2.4 การเกิดรูปคลื่นของแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ

หากกำหนดให้ตัวนำมีการพันเพียง 1 รอบ โดยปลายตัวนำของขดลวดจะถูกต่อกับวงแหวน สลิปริง (Slip ring) ซึ่งแยกกันโดยอิสระและมีแปรงถ่าน a และ b สัมผัสอยู่ที่วงแหวน เพื่อจะได้นำแรงดันไฟฟ้าที่เหนี่ยวนำขึ้นไปใช้งาน ดังนั้นถ้ามีตัวขับเคลื่อน (Prime mover) มาขับขดลวดตัวนำให้เคลื่อนที่ผ่านเส้นแรงแม่เหล็กในทิศทางใดทิศทางหนึ่งก็ได้ ก็จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นที่ปลายทั้งสองของขดลวด

2.5 ความสัมพันธ์ต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

2.5.1 ความสัมพันธ์ระหว่างองศาทางไฟฟ้ากับองศาทางกล

2.5.2 ความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ ความเร็วรอบ และจำนวนขั้วแม่เหล็ก

2.6 การคำนวณหาค่าต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

รายละเอียด/กิจกรรม

1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์
2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน
3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

PowerPoint

รายละเอียด :

วันที่ 21 พฤษภาคม 2569 สัปดาห์ที่ 1 จำนวน 18 คน

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับมีชื่อเรียกว่า เครื่องกำเนิดไฟฟ้าซิงโครนัส (Synchronous generator) หรือมีชื่อเรียกกันโดยทั่วไปว่า อัลเทอร์เนเตอร์ (Alternator) ซึ่งมีหน้าที่เปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า โดยกำลังไฟฟ้าที่ได้จะเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ ซึ่งจะมี 2 แบบ คือ

1.1.1 แบบอาร์เมเจอร์หมุน (Rotating armature)

1.1.2 แบบขั้วแม่เหล็กหมุน (Rotating field)

1.2 โครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบขั้วแม่เหล็กหมุน

1.2.1 ส่วนที่อยู่กับที่

1.2.2 ส่วนที่หมุน

1.3 ขดลวดแดมเปอร์

ขดลวดแดมเปอร์ (Damper winding) หรือบางครั้งเรียกว่าชุดขดลวดหน่วง ทำมาจากแท่งทองแดงและฝังไว้ที่บริเวณหน้าขั้วแม่เหล็กของโรเตอร์แบบขั้วแม่เหล็กยื่น โดยปลายทั้งสองข้างของแท่งทองแดงเหล่านี้จะถูกลัดวงจรด้วยวงแหวนทองแดงทั้งสองด้านคล้ายกับขดลวดกรงกระรอก ดังรูปที่ 1.7 หน้าที่ของขดลวดแดมเปอร์นี้มีไว้เพื่อป้องกันการสั่นหรือการแกว่งของโรเตอร์เนื่องจากการหมุนของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ไม่สม่ำเสมอเนื่องจากการเพิ่มหรือลดโหลดลงในทันทีทันใด

1.4 เอ็กไซเตอร์ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับเอ็กไซเตอร์ (Exciter) เป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง ทำหน้าที่จ่ายไฟฟ้ากระแสไฟตรงให้กับขดลวดสนามแม่เหล็กของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าหลักของ

โรเตอร์แบบขั้วแม่เหล็กหมุน โดยทั่วไปมี 2 แบบ คือ

1.4.1 แบบใช้แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากภายนอก (External direct current source)

1.4.2 แบบใช้แหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้ากระแสตรงพิเศษ (Special direct current power source)

การเกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ

จากกฎของฟาราเดย์ เมื่อเคลื่อนที่ตัวนำตัดกับเส้นแรงแม่เหล็กหรือมีการเปลี่ยนแปลงเส้นแรงแม่เหล็กที่ตัวนำวางอยู่ ย่อมทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นบนตัวนำนั้น โดยทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะขึ้นอยู่กับการเคลื่อนที่ของตัวนำกับการวางขั้วแม่เหล็กที่แตกต่างกัน ตัวนำจะวางอยู่ระหว่างขั้วแม่เหล็กเหนือ (N) กับขั้วแม่เหล็กใต้ (S) เมื่อเคลื่อนที่ตัวนำขึ้นจะตัดกับเส้นแรงแม่เหล็กทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ สมมติให้เข็มของกัลวานอมิเตอร์บ่ายเบนไปทางขวา และเมื่อเคลื่อนที่ลงก็จะตัดกับเส้นแรงแม่เหล็กอีกครั้งหนึ่ง ทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำเช่นเดียวกัน ทำให้เข็มของกัลวานอมิเตอร์บ่ายเบนไปทางซ้าย

2.2 ทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำและกระแส

การหาทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ จะใช้กฎมือขวา โดยกางมือขวาออกและให้นิ้วหัวแม่มือตั้งฉากกับนิ้วทั้งสี่ ถ้ากำหนดให้เส้นแรงแม่เหล็กที่พุ่งออกจากขั้วเหนือ (N) พุ่งเข้าหาอุ้งมือ และนิ้วหัวแม่มือชี้ทิศทางการเคลื่อนที่ของตัวนำ ดังนั้นนิ้วทั้งสี่จะชี้ทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ ถ้านิ้วทั้งสี่ชี้เข้าจะแทนด้วยกระแสไหลเข้า และถ้านิ้วทั้งสี่ชี้ออก จะแทนด้วยกระแสไหลออก

2.3 ค่าที่มีผลต่อแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ

2.3.1 ความหนาแน่นของเส้นแรงแม่เหล็ก (B)

2.3.2 ความยาวของตัวนำ (l)

2.3.3 ความเร็วในการเคลื่อนที่ (v)

2.3.4 ตัวนำเคลื่อนที่ในแนวเฉียง

2.4 การเกิดรูปคลื่นของแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ

หากกำหนดให้ตัวนำมีการพันเพียง 1 รอบ โดยปลายตัวนำของขดลวดจะถูกต่อกับวงแหวน สลิปริง (Slip ring) ซึ่งแยกกันโดยอิสระและมีแปรงถ่าน a และ b สัมผัสอยู่ที่วงแหวน เพื่อจะได้นำแรงดันไฟฟ้าที่เหนี่ยวนำขึ้นไปใช้งาน ดังนั้น ถ้ามีตัวขับเคลื่อน (Prime mover) มาขับขดลวดตัวนำให้เคลื่อนที่ผ่านเส้นแรงแม่เหล็กในทิศทางใดทิศทางหนึ่งก็ได้ ก็จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นที่ปลายทั้งสองของขดลวด

2.5 ความสัมพันธ์ต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

2.5.1 ความสัมพันธ์ระหว่างองศาทางไฟฟ้ากับองศาทางกล

2.5.2 ความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ ความเร็วรอบ และจำนวนขั้วแม่เหล็ก

2.6 การคำนวณหาค่าต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

รายละเอียด/กิจกรรม

1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์

2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน

3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

PowerPoint

รายละเอียด :

วันที่ 21 พฤษภาคม 2569 สัปดาห์ที่ 1 จำนวน 18 คน

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับมีชื่อเรียกว่า เครื่องกำเนิดไฟฟ้าซิงโครนัส (Synchronous generator) หรือมีชื่อเรียกกันโดยทั่วไปว่า อัลเทอร์เนเตอร์ (Alternator) ซึ่งมีหน้าที่เปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า โดยกำลังไฟฟ้าที่ได้จะเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ ซึ่งจะมี 2 แบบ คือ

1.1.1 แบบอาร์เมเจอร์หมุน (Rotating armature)

1.1.2 แบบขั้วแม่เหล็กหมุน (Rotating field)

1.2 โครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบขั้วแม่เหล็กหมุน

1.2.1 ส่วนที่อยู่กับที่

1.2.2 ส่วนที่หมุน

1.3 ขดลวดแดมเปอร์

ขดลวดแดมเปอร์ (Damper winding) หรือบางครั้งเรียกว่าชุดขดลวดหน่วง ทำมาจากแท่งทองแดงและฝังไว้ที่บริเวณหน้าขั้วแม่เหล็กของโรเตอร์แบบขั้วแม่เหล็กยื่น โดยปลายทั้งสองข้างของแท่งทองแดงเหล่านี้จะถูกลัดวงจรด้วยวง

แหวนทองแดงทั้งสองด้านคล้ายกับขดลวดกรงกระรอก ดังรูปที่ 1.7 หน้าที่ของขดลวดแดมเปอร์นี้มีไว้เพื่อป้องกันการสั่นหรือการแกว่งของโรเตอร์เนื่องจากการหมุนของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ไม่สม่ำเสมอเนื่องจากการเพิ่มหรือลดโหลดลงในทันทีทันใด

1.4 เอ็กไซเตอร์ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับเอ็กไซเตอร์ (Exciter) เป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง ทำหน้าที่จ่ายไฟฟ้ากระแสไฟตรงให้กับขดลวดสนามแม่เหล็กของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าหลักของ
โรเตอร์แบบขั้วแม่เหล็กหมุน โดยทั่วไปมี 2 แบบ คือ

1.4.1 แบบใช้แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากภายนอก (External direct current source)

1.4.2 แบบใช้แหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้ากระแสตรงพิเศษ (Special direct current power source)

การเกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ

จากกฎของฟาราเดย์ เมื่อเคลื่อนที่ตัวนำตัดกับเส้นแรงแม่เหล็กหรือมีการเปลี่ยนแปลงเส้นแรงแม่เหล็กที่ตัวนำวางอยู่ ย่อมทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นบนตัวนำนั้น โดยทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะขึ้นอยู่กับการเคลื่อนที่ของตัวนำกับการวางขั้วแม่เหล็กที่แตกต่างกัน ตัวนำจะวางอยู่ระหว่างขั้วแม่เหล็กเหนือ (N) กับขั้วแม่เหล็กใต้ (S) เมื่อเคลื่อนที่ตัวนำขึ้นจะตัดกับเส้นแรงแม่เหล็กทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ สมมติให้เข็มของกัลวานอมิเตอร์บ่ายเบนไปทางขวา และเมื่อเคลื่อนที่ลงก็จะตัดกับเส้นแรงแม่เหล็กอีกครั้งหนึ่ง ทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำเช่นเดียวกัน ทำให้เข็มของกัลวานอมิเตอร์บ่ายเบนไปทางซ้าย

2.2 ทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำและกระแส

การหาทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ จะใช้กฎมือขวา โดยกางมือขวาออกและให้นิ้วหัวแม่มือตั้งฉากกับนิ้วทั้งสี่ ถ้ากำหนดให้เส้นแรงแม่เหล็กที่พุ่งออกจากขั้วเหนือ (N) พุ่งเข้าหาอุ้งมือ และนิ้วหัวแม่มือชี้ทิศทางการเคลื่อนที่ของตัวนำ ดังนั้นนิ้วทั้งสี่จะชี้ทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ ถ้านิ้วทั้งสี่ชี้เข้าจะแทนด้วยกระแสไหลเข้า และถ้านิ้วทั้งสี่ชี้ออก จะแทนด้วยกระแสไหลออก

2.3 ค่าที่มีผลต่อแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ

2.3.1 ความหนาแน่นของเส้นแรงแม่เหล็ก (B)

2.3.2 ความยาวของตัวนำ (l)

2.3.3 ความเร็วในการเคลื่อนที่ (v)

2.3.4 ตัวนำเคลื่อนที่ในแนวเฉียง

2.4 การเกิดรูปคลื่นของแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ

หากกำหนดให้ตัวนำมีการพันเพียง 1 รอบ โดยปลายตัวนำของขดลวดจะถูกต่อกับวงแหวน สลิปริง (Slip ring) ซึ่งแยกกันโดยอิสระและมีแปรงถ่าน a และ b สัมผัสอยู่ที่วงแหวน เพื่อจะได้นำแรงดันไฟฟ้าที่เหนี่ยวนำขึ้นไปใช้งาน ดังนั้นถ้ามีตัวขับเคลื่อน (Prime mover) มาขับขดลวดตัวนำให้เคลื่อนที่ผ่านเส้นแรงแม่เหล็กในทิศทางใดทิศทางหนึ่งก็ได้ก็จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นที่ปลายทั้งสองของขดลวด

2.5 ความสัมพันธ์ต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

2.5.1 ความสัมพันธ์ระหว่างองศาทางไฟฟ้ากับองศาทางกล

2.5.2 ความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ ความเร็วรอบ และจำนวนขั้วแม่เหล็ก

2.6 การคำนวณหาค่าต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

รายละเอียด/กิจกรรม

1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์
2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน
3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

PowerPoint

รายละเอียด :

วันที่ 22 พฤษภาคม 2569 สัปดาห์ที่ 1 จำนวน 18 คน

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :
เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับมีชื่อเรียกว่า เครื่องกำเนิดไฟฟ้าซิงโครนัส (Synchronous generator) หรือมีชื่อเรียกกันโดยทั่วไปว่า อัลเทอร์เนเตอร์ (Alternator) ซึ่งมีหน้าที่เปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า โดยกำลังไฟฟ้าที่ได้จะเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ ซึ่งจะมี 2 แบบ คือ
1.1.1 แบบอาร์เมเจอร์หมุน (Rotating armature)
1.1.2 แบบขั้วแม่เหล็กหมุน (Rotating field)
1.2 โครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบขั้วแม่เหล็กหมุน
1.2.1 ส่วนที่อยู่กับที่
1.2.2 ส่วนที่หมุน
1.3 ขดลวดแดมเปอร์
ขดลวดแดมเปอร์ (Damper winding) หรือบางครั้งเรียกว่าชุดขดลวดหน่วง ทำมาจากแท่งทองแดงและฝังไว้ที่บริเวณหน้าขั้วแม่เหล็กของโรเตอร์แบบขั้วแม่เหล็กยื่น โดยปลายทั้งสองข้างของแท่งทองแดงเหล่านี้จะถูกลัดวงจรด้วยวงแหวนทองแดงทั้งสองด้านคล้ายกับขดลวดกรงกระรอก ดังรูปที่ 1.7 หน้าที่ของขดลวดแดมเปอร์นี้มีไว้เพื่อป้องกันการสั่นหรือการแกว่งของโรเตอร์เนื่องจากการหมุนของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ไม่สม่ำเสมอเนื่องจากการเพิ่มหรือลดโหลดลงในทันทีทันใด
1.4 เอ็กไซเตอร์ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับเอ็กไซเตอร์ (Exciter) เป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง ทำหน้าที่จ่ายไฟฟ้ากระแสไฟตรงให้กับขดลวดสนามแม่เหล็กของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าหลักของ
โรเตอร์แบบขั้วแม่เหล็กหมุน โดยทั่วไปมี 2 แบบ คือ
1.4.1 แบบใช้แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากภายนอก (External direct current source)
1.4.2 แบบใช้แหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้ากระแสตรงพิเศษ (Special direct current power source)
การเกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ
จากกฎของฟาราเดย์ เมื่อเคลื่อนที่ตัวนำตัดกับเส้นแรงแม่เหล็กหรือมีการเปลี่ยนแปลงเส้นแรงแม่เหล็กที่ตัวนำวางอยู่ ย่อมทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นบนตัวนำนั้น โดยทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะขึ้นอยู่กับการเคลื่อนที่ของตัวนำกับการวางขั้วแม่เหล็กที่แตกต่างกัน ตัวนำจะวางอยู่ระหว่างขั้วแม่เหล็กเหนือ (N) กับขั้วแม่เหล็กใต้ (S) เมื่อเคลื่อนที่ตัวนำขึ้น

จะตัดกับเส้นแรงแม่เหล็กทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ สมมติให้เข็มของกัลวานอมิเตอร์บ่ายเบนไปทางขวา และเมื่อเคลื่อนที่ลงก็จะตัดกับเส้นแรงแม่เหล็กอีกครั้งหนึ่ง ทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำเช่นเดียวกัน ทำให้เข็มของกัลวานอมิเตอร์บ่ายเบนไปทางซ้าย

2.2 ทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำและกระแส

การหาทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ จะใช้กฎมือขวา โดยกางมือขวาออกและให้นิ้วหัวแม่มือตั้งฉากกับนิ้วทั้งสี่ ถ้ากำหนดให้เส้นแรงแม่เหล็กที่พุ่งออกจากขั้วเหนือ (N) พุ่งเข้าหาอุ้งมือ และนิ้วหัวแม่มือชี้ทิศทางการเคลื่อนที่ของตัวนำ ดังนั้นนิ้วทั้งสี่จะชี้ทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ ถ้านิ้วทั้งสี่ชี้เข้าจะแทนด้วยกระแสไหลเข้า และถ้านิ้วทั้งสี่ชี้ออก จะแทนด้วยกระแสไหลออก

2.3 ค่าที่มีผลต่อแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ

2.3.1 ความหนาแน่นของเส้นแรงแม่เหล็ก (B)

2.3.2 ความยาวของตัวนำ (l)

2.3.3 ความเร็วในการเคลื่อนที่ (v)

2.3.4 ตัวนำเคลื่อนที่ในแนวเฉียง

2.4 การเกิดรูปคลื่นของแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ

หากกำหนดให้ตัวนำมีการพันเพียง 1 รอบ โดยปลายตัวนำของขดลวดจะถูกต่อกับวงแหวน สลิปริง (Slip ring) ซึ่งแยกกันโดยอิสระและมีแปรงถ่าน a และ b สัมผัสอยู่ที่วงแหวน เพื่อจะได้นำแรงดันไฟฟ้าที่เหนี่ยวนำขึ้นไปใช้งาน ดังนั้นถ้ามีตัวขับเคลื่อน (Prime mover) มาขับขดลวดตัวนำให้เคลื่อนที่ผ่านเส้นแรงแม่เหล็กในทิศทางใดทิศทางหนึ่งก็ได้ ก็จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นที่ปลายทั้งสองของขดลวด

2.5 ความสัมพันธ์ต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

2.5.1 ความสัมพันธ์ระหว่างองศาทางไฟฟ้ากับองศาทางกล

2.5.2 ความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ ความเร็วรอบ และจำนวนขั้วแม่เหล็ก

2.6 การคำนวณหาค่าต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

รายละเอียด/กิจกรรม

1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์
2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน
3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

PowerPoint

รายละเอียด :

วันที่ 22 พฤษภาคม 2569 สัปดาห์ที่ 1 จำนวน 18 คน

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับมีชื่อเรียกว่า เครื่องกำเนิดไฟฟ้าซิงโครนัส (Synchronous generator) หรือมีชื่อเรียกกันโดยทั่วไปว่า อัลเทอร์เนเตอร์ (Alternator) ซึ่งมีหน้าที่เปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า โดยกำลังไฟฟ้าที่ได้จะเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ ซึ่งจะมี 2 แบบ คือ

1.1.1 แบบอาร์เมเจอร์หมุน (Rotating armature)

1.1.2 แบบขั้วแม่เหล็กหมุน (Rotating field)

1.2 โครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบขั้วแม่เหล็กหมุน

1.2.1 ส่วนที่อยู่กับที่

1.2.2 ส่วนที่หมุน

1.3 ขดลวดแดมเปอร์

ขดลวดแดมเปอร์ (Damper winding) หรือบางครั้งเรียกว่าชุดขดลวดหน่วง ทำมาจากแท่งทองแดงและฝังไว้ที่บริเวณหน้าขั้วแม่เหล็กของโรเตอร์แบบขั้วแม่เหล็กยื่น โดยปลายทั้งสองข้างของแท่งทองแดงเหล่านี้จะถูกลัดวงจรด้วยวงแหวนทองแดงทั้งสองด้านคล้ายกับขดลวดกรงกระรอก ดังรูปที่ 1.7 หน้าที่ของขดลวดแดมเปอร์นี้มีไว้เพื่อป้องกันการสั่นหรือการแกว่งของโรเตอร์เนื่องจากการหมุนของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ไม่สม่ำเสมอเนื่องจากการเพิ่มหรือลดโหลดลงในทันทีทันใด

1.4 เอ็กไซเตอร์ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับเอ็กไซเตอร์ (Exciter) เป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง ทำหน้าที่จ่ายไฟฟ้ากระแสไฟตรงให้กับขดลวดสนามแม่เหล็กของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าหลักของ

โรเตอร์แบบขั้วแม่เหล็กหมุน โดยทั่วไปมี 2 แบบ คือ

1.4.1 แบบใช้แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากภายนอก (External direct current source)

1.4.2 แบบใช้แหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้ากระแสตรงพิเศษ (Special direct current power source)

การเกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ

จากกฎของฟาราเดย์ เมื่อเคลื่อนที่ตัวนำตัดกับเส้นแรงแม่เหล็กหรือมีการเปลี่ยนแปลงเส้นแรงแม่เหล็กที่ตัวนำวางอยู่ ย่อมทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นบนตัวนำนั้น โดยทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะขึ้นอยู่กับการเคลื่อนที่ของตัวนำกับการวางขั้วแม่เหล็กที่แตกต่างกัน ตัวนำจะวางอยู่ระหว่างขั้วแม่เหล็กเหนือ (N) กับขั้วแม่เหล็กใต้ (S) เมื่อเคลื่อนที่ตัวนำขึ้นจะตัดกับเส้นแรงแม่เหล็กทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ สมมติให้เข็มของกัลวานอมิเตอร์บ่ายเบนไปทางขวา และเมื่อเคลื่อนที่ลงก็จะตัดกับเส้นแรงแม่เหล็กอีกครั้งหนึ่ง ทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำเช่นเดียวกัน ทำให้เข็มของกัลวานอมิเตอร์บ่ายเบนไปทางซ้าย

2.2 ทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำและกระแส

การหาทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ จะใช้กฎมือขวา โดยกางมือขวาออกและให้นิ้วหัวแม่มือตั้งฉากกับนิ้วทั้งสี่ ถ้ากำหนดให้เส้นแรงแม่เหล็กที่พุ่งออกจากขั้วเหนือ (N) พุ่งเข้าหาอุ้งมือ และนิ้วหัวแม่มือชี้ทิศทางการเคลื่อนที่ของตัวนำ ดังนั้นนิ้วทั้งสี่จะชี้ทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ ถ้านิ้วทั้งสี่ชี้เข้าจะแทนด้วยกระแสไหลเข้า และถ้านิ้วทั้งสี่ชี้ออก จะแทนด้วยกระแสไหลออก

2.3 ค่าที่มีผลต่อแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ

2.3.1 ความหนาแน่นของเส้นแรงแม่เหล็ก (B)

2.3.2 ความยาวของตัวนำ (l)

2.3.3 ความเร็วในการเคลื่อนที่ (v)

2.3.4 ตัวนำเคลื่อนที่ในแนวเฉียง

2.4 การเกิดรูปคลื่นของแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ

หากกำหนดให้ตัวนำมีการพันเพียง 1 รอบ โดยปลายตัวนำของขดลวดจะถูกต่อกับวงแหวน สลิปริง (Slip ring) ซึ่งแยกกันโดยอิสระและมีแปรงถ่าน a และ b สัมผัสอยู่ที่วงแหวน เพื่อจะได้นำแรงดันไฟฟ้าที่เหนี่ยวนำขึ้นไปใช้งาน ดังนั้น ถ้ามีตัวขับเคลื่อน (Prime mover) มาขับขดลวดตัวนำให้เคลื่อนที่ผ่านเส้นแรงแม่เหล็กในทิศทางใดทิศทางหนึ่งก็ได้ ก็จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นที่ปลายทั้งสองของขดลวด

2.5 ความสัมพันธ์ต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

2.5.1 ความสัมพันธ์ระหว่างองศาทางไฟฟ้ากับองศาทางกล

2.5.2 ความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ ความเร็วรอบ และจำนวนขั้วแม่เหล็ก

2.6 การคำนวณหาค่าต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

รายละเอียด/กิจกรรม

1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์

2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน

3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

PowerPoint

รายละเอียด :

วันที่ 25 พฤษภาคม 2569 สัปดาห์ที่ 2 จำนวน 18 คน ขาดเรียน 4 คน ,

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

เนื้อหาสาระ

3.1 ความหมายของค่าต่าง ๆ ในการพันขดลวด

3.1.1 พิตช์ขดลวด (Coil pitch) คือ ระยะห่างของขดลวดระหว่างคอยล์ด้านซ้ายกับคอยล์ด้านขวาของขดลวดชุดเดียวกัน

3.1.2 พิตช์ขั้วแม่เหล็ก (Pole pitch) คือ ระยะห่างของขั้วแม่เหล็กระหว่างจุดกึ่งกลางของขั้วแม่เหล็กเหนือ (N) กับขั้วแม่เหล็กใต้ (S) ที่อยู่ประชิดกัน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 180° ทางไฟฟ้า

3.1.3 พิตช์เต็ม (Full pitch) คือ ระยะห่างของขดลวดระหว่างคอยล์ด้านซ้ายกับคอยล์ด้านขวาของขดลวดชุดเดียวกัน ซึ่งมีระยะห่างเท่ากับพิตช์ขั้วแม่เหล็ก หรือเท่ากับ 180° ทางไฟฟ้า

3.1.4 พิตช์เศษส่วนหรือพิตช์สั้น (Fractional pitch or short pitch) คือ ระยะห่างของขดลวด ระหว่างคอยล์ด้านซ้ายกับคอยล์ด้านขวาของขดลวดชุดเดียวกัน ซึ่งมีระยะห่างน้อยกว่าพิตช์ขั้วแม่เหล็ก หรือน้อยกว่า 180° ทางไฟฟ้า

3.1.5 มุมของร่อง (Slot angle) คือ มุมระหว่างร่อง 2 ร่องที่อยู่ประชิดกัน กำหนดตัวอักษรกรีกเป็น b (อ่านว่าเบตา) มีหน่วยเป็นองศาทางไฟฟ้า

3.1.6 เลเยอร์ (Layer) คือ จำนวนชั้นของขดลวดใน 1 ร่องที่สเตเตอร์

3.2 การพันขดลวดอาร์เมเจอร์ที่สเตเตอร์

3.2.1 เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส

3.2.2 เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส

3.3 สูตรการคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในการพันขดลวดอาร์เมเจอร์

3.4 การคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในการพันและผังการลงขดลวดอาร์เมเจอร์

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 4/18 คาบที่ 13–16/72)

1. ครูทบทวนเนื้อหาการสอน
2. แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คน
3. ครูนำเข้าสู่บทเรียน ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนและสอนเนื้อหาสาระ
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดเป็นกลุ่ม ขณะนักเรียนทำแบบฝึกหัดครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม
5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน
6. นักเรียนปฏิบัติตามใบงานที่ 3
7. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 3

เนื้อหาสาระ

5.1 การทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส

ตัวนำทั้งหมดที่พันอยู่บนอาร์เมเจอร์เมื่อเคลื่อนที่ตัดผ่านเส้นแรงแม่เหล็ก จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นที่อาร์เมเจอร์ ซึ่งเป็นไปตามกฎของฟาราเดย์ที่กล่าวมาแล้วในหน่วยที่ 2 เมื่อใช้
กฎมือขวาจะเห็นว่ากลุ่มตัวนำที่ตัดขั้ว N เป็นกระแสไหลเข้าและกลุ่มตัวนำที่ตัดขั้ว S เป็นกระแสไหลออก โดยแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่เกิดขึ้นทั้งหมดบนตัวนำที่ต่ออนุกรมกัน โดยต้นและปลายมาต่อเข้ากับวงแหวนสลิปริง โดยแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะได้จากวงแหวนสลิปริงผ่านแปรงถ่านที่สัมผัสอยู่

5.2 การทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส

ในเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ส่วนมากแล้วขดลวดอาร์เมเจอร์จะวางอยู่กับที่และมีขั้วแม่เหล็กเคลื่อนที่หมุนไปตัดกับขดลวดอาร์เมเจอร์ที่วางอยู่กับที่ จากรูปที่ 5.2 (ก) จะมีขดลวดอาร์เมเจอร์อยู่ 3 ชุด ชุดที่ 1 คือ aa/ ชุดที่ 2 คือ bb/ และชุดที่ 3 คือ cc/ โดยแต่ละชุดวางห่างกัน 120° ทางไฟฟ้า ที่ได้กล่าวมาแล้วในหน่วยที่ 2 และหน่วยที่ 3 เมื่อเคลื่อนที่ขั้วแม่เหล็กไปตัดกับขดลวดทั้ง 3 ชุด ก็จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นที่ขดลวดทั้ง 3 ชุดเหมือนกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 1 เฟส คือ ea, eb และ ec เพียงแต่รูปคลื่นที่เกิดขึ้นของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะมีมุมเฟสต่างกัน 120° ทางไฟฟ้า

5.3 การต่อขดลวดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส

5.3.1 การต่อแบบวาย (Y)

5.3.2 การต่อขดลวดแบบเดลตา (D)

5.4 การคำนวณหาแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส

เนื้อหาสาระ

6.1 การทำงานและคุณลักษณะเมื่อไม่มีโหลด

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส แบบขั้วแม่เหล็กหมุน โดยเส้นแรงแม่เหล็กที่แกนขั้วได้จากแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากภายนอกมากระตุ้นที่ขดลวดสนามแม่เหล็ก เมื่อหมุนขั้วแม่เหล็กจะทำให้เส้นแรงแม่เหล็กไปตัดกับขดลวดอาร์เมเจอร์ที่วางอยู่กับที่ ทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ (E) ขึ้นที่อาร์เมเจอร์และจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับให้กับโหลดได้โดยตรง

6.2 การทำงานและคุณลักษณะเมื่อมีโหลด

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับเมื่อไม่มีโหลด แรงดันไฟฟ้าที่ขั้วของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะเท่ากับแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่อาร์เมเจอร์ เมื่อนำโหลดมาต่อเข้ากับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะมีกระแสไฟฟ้าที่
อาร์เมเจอร์ออกจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าไปยังโหลด และถ้ากระแสไฟฟ้าที่อาร์เมเจอร์เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นผลจะทำให้แรงดันไฟฟ้าที่ขั้วของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงลดลง อันเนื่องจาก 3 สาเหตุ คือ แรงดันไฟฟ้าตกคร่อมจากขดลวดอาร์เมเจอร์ (IaRa) แรงดันไฟฟ้าลดลงเนื่องจากลีคเกจรีแอกแตนซ์ (IaXL) และแรงดันไฟฟ้าลดลงเนื่องจากอาร์เมเจอร์รีแอกชัน (IaXa)

6.2.1 ความต้านทานของขดลวดอาร์เมเจอร์

6.2.2 อาร์เมเจอร์ลีคเกจรีแอกแตนซ์

6.2.3 อาร์เมเจอร์รีแอกชัน

6.3 ซิงโครนัสรีแอกแตนซ์และซิงโครนัสอิมพีแดนซ์

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับถ้าถูกขับให้ความเร็วรอบคงที่เท่ากับพิกัด ซึ่งแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะขึ้นอยู่กับกระแสไฟฟ้าที่ขดลวดสนามแม่เหล็กถ้าให้กระแสไฟฟ้านี้คงที่ จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นมาค่าหนึ่ง เมื่อเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีโหลดและสมมติให้มีค่าตัวประกอบกำลังล้าหลังอยู่ค่าหนึ่ง ผลทำให้แรงดันไฟฟ้าที่ขั้วของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีค่าลดลงมี 3 สาเหตุหลัก คือ

1. แรงดันไฟฟ้าตกคร่อมเนื่องจากความต้านทานอาร์เมเจอร์ (IaRa)
2. แรงดันไฟฟ้าลดลงเนื่องจากลีคเกจรีแอกแตนซ์ (IaXL)
3. แรงดันไฟฟ้าลดลงเนื่องจากอาร์เมเจอร์รีแอกชัน (IaXa)

6.4 วงจรสมมูลและเฟสเซอร์ไดอะแกรม

6.4.1 วงจรสมมูลของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

6.4.2 เฟสเซอร์ไดอะแกรม

6.5 การคำนวณหาค่าต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

รายละเอียด/กิจกรรม

1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์
2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน
3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย

นายจิรวัฒน์ สุ่มสังข์ (ขาดเรียน) , นายจิรศักดิ์ เกิดมานะ (ขาดเรียน) , นายชยกฤช สืบพันธ์ (ขาดเรียน) , นายณัฐพนธ์ สุขเกษม (ขาดเรียน) , นายธนัท ศรีสุวรรณ (สาย) , นายนพรัตน์ เกาะเกตุ (สาย) ,

---

สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

PowerPoint

รายละเอียด :

วันที่ 25 พฤษภาคม 2569 สัปดาห์ที่ 2 จำนวน 18 คน ขาดเรียน 4 คน ,

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

เนื้อหาสาระ

3.1 ความหมายของค่าต่าง ๆ ในการพันขดลวด

3.1.1 พิตช์ขดลวด (Coil pitch) คือ ระยะห่างของขดลวดระหว่างคอยล์ด้านซ้ายกับคอยล์ด้านขวาของขดลวดชุดเดียวกัน

3.1.2 พิตช์ขั้วแม่เหล็ก (Pole pitch) คือ ระยะห่างของขั้วแม่เหล็กระหว่างจุดกึ่งกลางของขั้วแม่เหล็กเหนือ (N) กับขั้วแม่เหล็กใต้ (S) ที่อยู่ประชิดกัน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 180° ทางไฟฟ้า

3.1.3 พิตช์เต็ม (Full pitch) คือ ระยะห่างของขดลวดระหว่างคอยล์ด้านซ้ายกับคอยล์ด้านขวาของขดลวดชุดเดียวกัน ซึ่งมีระยะห่างเท่ากับพิตช์ขั้วแม่เหล็ก หรือเท่ากับ 180° ทางไฟฟ้า

3.1.4 พิตช์เศษส่วนหรือพิตช์สั้น (Fractional pitch or short pitch) คือ ระยะห่างของขดลวด ระหว่างคอยล์ด้านซ้ายกับคอยล์ด้านขวาของขดลวดชุดเดียวกัน ซึ่งมีระยะห่างน้อยกว่าพิตช์ขั้วแม่เหล็ก หรือน้อยกว่า 180° ทางไฟฟ้า

3.1.5 มุมของร่อง (Slot angle) คือ มุมระหว่างร่อง 2 ร่องที่อยู่ประชิดกัน กำหนดตัวอักษรกรีกเป็น b (อ่านว่าเบตา) มีหน่วยเป็นองศาทางไฟฟ้า

3.1.6 เลเยอร์ (Layer) คือ จำนวนชั้นของขดลวดใน 1 ร่องที่สเตเตอร์

3.2 การพันขดลวดอาร์เมเจอร์ที่สเตเตอร์

3.2.1 เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส

3.2.2 เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส

3.3 สูตรการคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในการพันขดลวดอาร์เมเจอร์

3.4 การคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในการพันและผังการลงขดลวดอาร์เมเจอร์

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 4/18 คาบที่ 13–16/72)

1. ครูทบทวนเนื้อหาการสอน
2. แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คน
3. ครูนำเข้าสู่บทเรียน ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนและสอนเนื้อหาสาระ
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดเป็นกลุ่ม ขณะนักเรียนทำแบบฝึกหัดครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม
5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน
6. นักเรียนปฏิบัติตามใบงานที่ 3
7. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 3

เนื้อหาสาระ

5.1 การทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส

ตัวนำทั้งหมดที่พันอยู่บนอาร์เมเจอร์เมื่อเคลื่อนที่ตัดผ่านเส้นแรงแม่เหล็ก จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นที่อาร์เมเจอร์ ซึ่งเป็นไปตามกฎของฟาราเดย์ที่กล่าวมาแล้วในหน่วยที่ 2 เมื่อใช้

กฎมือขวาจะเห็นว่ากลุ่มตัวนำที่ตัดขั้ว N เป็นกระแสไหลเข้าและกลุ่มตัวนำที่ตัดขั้ว S เป็นกระแสไหลออก โดยแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่เกิดขึ้นทั้งหมดบนตัวนำที่ต่ออนุกรมกัน โดยต้นและปลายมาต่อเข้ากับวงแหวนสลิปริง โดยแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะได้จากวงแหวนสลิปริงผ่านแปรงถ่านที่สัมผัสอยู่

5.2 การทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส

ในเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ส่วนมากแล้วขดลวดอาร์เมเจอร์จะวางอยู่กับที่และมีขั้วแม่เหล็กเคลื่อนที่หมุนไปตัดกับขดลวดอาร์เมเจอร์ที่วางอยู่กับที่ จากรูปที่ 5.2 (ก) จะมีขดลวดอาร์เมเจอร์อยู่ 3 ชุด ชุดที่ 1 คือ aa/ ชุดที่ 2 คือ bb/ และชุดที่ 3 คือ cc/ โดยแต่ละชุดวางห่างกัน 120° ทางไฟฟ้า ที่ได้กล่าวมาแล้วในหน่วยที่ 2 และหน่วยที่ 3 เมื่อเคลื่อนที่ขั้วแม่เหล็กไปตัดกับขดลวดทั้ง 3 ชุด ก็จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นที่ขดลวดทั้ง 3 ชุดเหมือนกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 1 เฟส คือ ea, eb และ ec เพียงแต่รูปคลื่นที่เกิดขึ้นของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะมีมุมเฟสต่างกัน 120° ทางไฟฟ้า

5.3 การต่อขดลวดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส

5.3.1 การต่อแบบวาย (Y)

5.3.2 การต่อขดลวดแบบเดลตา (D)

5.4 การคำนวณหาแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส

เนื้อหาสาระ

6.1 การทำงานและคุณลักษณะเมื่อไม่มีโหลด

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส แบบขั้วแม่เหล็กหมุน โดยเส้นแรงแม่เหล็กที่แกนขั้วได้จากแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากภายนอกมากระตุ้นที่ขดลวดสนามแม่เหล็ก เมื่อหมุนขั้วแม่เหล็กจะทำให้เส้นแรงแม่เหล็กไปตัดกับขดลวดอาร์เมเจอร์ที่วางอยู่กับที่ ทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ (E) ขึ้นที่อาร์เมเจอร์และจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับให้กับโหลดได้โดยตรง

6.2 การทำงานและคุณลักษณะเมื่อมีโหลด

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับเมื่อไม่มีโหลด แรงดันไฟฟ้าที่ขั้วของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะเท่ากับแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่อาร์เมเจอร์ เมื่อนำโหลดมาต่อเข้ากับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะมีกระแสไฟฟ้าที่

อาร์เมเจอร์ออกจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าไปยังโหลด และถ้ากระแสไฟฟ้าที่อาร์เมเจอร์เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นผลจะทำให้แรงดันไฟฟ้าที่ขั้วของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงลดลง อันเนื่องจาก 3 สาเหตุ คือ แรงดันไฟฟ้าตกคร่อมจากขดลวดอาร์เมเจอร์ (IaRa) แรงดันไฟฟ้าลดลงเนื่องจากลีคเกจรีแอกแตนซ์ (IaXL) และแรงดันไฟฟ้าลดลงเนื่องจากอาร์เมเจอร์รีแอกชัน (IaXa)

6.2.1 ความต้านทานของขดลวดอาร์เมเจอร์

6.2.2 อาร์เมเจอร์ลีคเกจรีแอกแตนซ์

6.2.3 อาร์เมเจอร์รีแอกชัน

6.3 ซิงโครนัสรีแอกแตนซ์และซิงโครนัสอิมพีแดนซ์

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับถ้าถูกขับให้ความเร็วรอบคงที่เท่ากับพิกัด ซึ่งแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะขึ้นอยู่กับ

กระแสไฟฟ้าที่ขดลวดสนามแม่เหล็กถ้าให้กระแสไฟฟ้านี้คงที่ จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นมาค่าหนึ่ง เมื่อเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีโหลดและสมมติให้มีค่าตัวประกอบกำลังล้าหลังอยู่ค่าหนึ่ง ผลทำให้แรงดันไฟฟ้าที่ขั้วของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีค่าลดลงมี 3 สาเหตุหลัก คือ

1. แรงดันไฟฟ้าตกคร่อมเนื่องจากความต้านทานอาร์เมเจอร์ (IaRa)
2. แรงดันไฟฟ้าลดลงเนื่องจากลีคเกจรีแอกแตนซ์ (IaXL)
3. แรงดันไฟฟ้าลดลงเนื่องจากอาร์เมเจอร์รีแอกชัน (IaXa)

6.4 วงจรสมมูลและเฟสเซอร์ไดอะแกรม

6.4.1 วงจรสมมูลของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

6.4.2 เฟสเซอร์ไดอะแกรม

6.5 การคำนวณหาค่าต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

รายละเอียด/กิจกรรม

1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์
2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน
3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย

นายจิรวัฒน์ สุ่มสังข์ (ขาดเรียน) , นายจิรศักดิ์ เกิดมานะ (ขาดเรียน) , นายชยกฤช สืบพันธ์ (ขาดเรียน) , นายณัฐพนธ์ สุขเกษม (ขาดเรียน) ,

---

สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

PowerPoint

รายละเอียด :

วันที่ 25 พฤษภาคม 2569 สัปดาห์ที่ 2 จำนวน 18 คน ขาดเรียน 4 คน ,

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

เนื้อหาสาระ

3.1 ความหมายของค่าต่าง ๆ ในการพันขดลวด

3.1.1 พิตช์ขดลวด (Coil pitch) คือ ระยะห่างของขดลวดระหว่างคอยล์ด้านซ้ายกับคอยล์ด้านขวาของขดลวดชุดเดียวกัน

3.1.2 พิตช์ขั้วแม่เหล็ก (Pole pitch) คือ ระยะห่างของขั้วแม่เหล็กระหว่างจุดกึ่งกลางของขั้วแม่เหล็กเหนือ (N) กับขั้วแม่เหล็กใต้ (S) ที่อยู่ประชิดกัน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 180° ทางไฟฟ้า

3.1.3 พิตช์เต็ม (Full pitch) คือ ระยะห่างของขดลวดระหว่างคอยล์ด้านซ้ายกับคอยล์ด้านขวาของขดลวดชุดเดียวกัน

ซึ่งมีระยะห่างเท่ากับพิตช์ขั้วแม่เหล็ก หรือเท่ากับ 180° ทางไฟฟ้า

3.1.4 พิตช์เศษส่วนหรือพิตช์สั้น (Fractional pitch or short pitch) คือ ระยะห่างของขดลวด ระหว่างคอยล์ด้านซ้ายกับคอยล์ด้านขวาของขดลวดชุดเดียวกัน ซึ่งมีระยะห่างน้อยกว่าพิตช์ขั้วแม่เหล็ก หรือน้อยกว่า 180° ทางไฟฟ้า

3.1.5 มุมของร่อง (Slot angle) คือ มุมระหว่างร่อง 2 ร่องที่อยู่ประชิดกัน กำหนดตัวอักษรกรีกเป็น b (อ่านว่าเบตา) มีหน่วยเป็นองศาทางไฟฟ้า

3.1.6 เลเยอร์ (Layer) คือ จำนวนชั้นของขดลวดใน 1 ร่องที่สเตเตอร์

3.2 การพันขดลวดอาร์เมเจอร์ที่สเตเตอร์

3.2.1 เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส

3.2.2 เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส

3.3 สูตรการคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในการพันขดลวดอาร์เมเจอร์

3.4 การคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในการพันและผังการลงขดลวดอาร์เมเจอร์

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 4/18 คาบที่ 13–16/72)

1. ครูทบทวนเนื้อหาการสอน
2. แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คน
3. ครูนำเข้าสู่บทเรียน ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนและสอนเนื้อหาสาระ
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดเป็นกลุ่ม ขณะนักเรียนทำแบบฝึกหัดครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม
5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน
6. นักเรียนปฏิบัติตามใบงานที่ 3
7. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 3

เนื้อหาสาระ

5.1 การทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส

ตัวนำทั้งหมดที่พันอยู่บนอาร์เมเจอร์เมื่อเคลื่อนที่ตัดผ่านเส้นแรงแม่เหล็ก จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นที่อาร์เมเจอร์ ซึ่งเป็นไปตามกฎของฟาราเดย์ที่กล่าวมาแล้วในหน่วยที่ 2 เมื่อใช้กฎมือขวาจะเห็นว่ากลุ่มตัวนำที่ตัดขั้ว N เป็นกระแสไหลเข้าและกลุ่มตัวนำที่ตัดขั้ว S เป็นกระแสไหลออก โดยแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่เกิดขึ้นทั้งหมดบนตัวนำที่ต่ออนุกรมกัน โดยต้นและปลายมาต่อเข้ากับวงแหวนสลิปริง โดยแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะได้จากวงแหวนสลิปริงผ่านแปรงถ่านที่สัมผัสอยู่

5.2 การทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส

ในเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ส่วนมากแล้วขดลวดอาร์เมเจอร์จะวางอยู่กับที่และมีขั้วแม่เหล็กเคลื่อนที่หมุนไปตัดกับขดลวดอาร์เมเจอร์ที่วางอยู่กับที่ จากรูปที่ 5.2 (ก) จะมีขดลวดอาร์เมเจอร์อยู่ 3 ชุด ชุดที่ 1 คือ aa/ ชุดที่ 2 คือ bb/ และชุดที่ 3 คือ cc/ โดยแต่ละชุดวางห่างกัน 120° ทางไฟฟ้า ที่ได้กล่าวมาแล้วในหน่วยที่ 2 และหน่วยที่ 3 เมื่อเคลื่อนที่ขั้วแม่เหล็กไปตัดกับขดลวดทั้ง 3 ชุด ก็จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นที่ขดลวดทั้ง 3 ชุดเหมือนกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 1 เฟส คือ ea, eb และ ec เพียงแต่รูปคลื่นที่เกิดขึ้นของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะมีมุมเฟสต่างกัน 120° ทางไฟฟ้า

5.3 การต่อขดลวดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส

5.3.1 การต่อแบบวาย (Y)

5.3.2 การต่อขดลวดแบบเดลตา (D)

5.4 การคำนวณหาแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส

เนื้อหาสาระ

6.1 การทำงานและคุณลักษณะเมื่อไม่มีโหลด

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส แบบขั้วแม่เหล็กหมุน โดยเส้นแรงแม่เหล็กที่แกนขั้วได้จากแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากภายนอกมากระตุ้นที่ขดลวดสนามแม่เหล็ก เมื่อหมุนขั้วแม่เหล็กจะทำให้เส้นแรงแม่เหล็กไปตัดกับขดลวดอาร์เมเจอร์ที่วางอยู่กับที่ ทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ (E) ขึ้นที่อาร์เมเจอร์และจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับให้กับโหลดได้โดยตรง

6.2 การทำงานและคุณลักษณะเมื่อมีโหลด

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับเมื่อไม่มีโหลด แรงดันไฟฟ้าที่ขั้วของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะเท่ากับแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่อาร์เมเจอร์ เมื่อนำโหลดมาต่อเข้ากับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะมีกระแสไฟฟ้าที่
อาร์เมเจอร์ออกจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าไปยังโหลด และถ้ากระแสไฟฟ้าที่อาร์เมเจอร์เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นผลจะทำให้แรงดันไฟฟ้าที่ขั้วของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงลดลง อันเนื่องจาก 3 สาเหตุ คือ แรงดันไฟฟ้าตกคร่อมจากขดลวดอาร์เมเจอร์ (IaRa) แรงดันไฟฟ้าลดลงเนื่องจากลีคเกจรีแอกแตนซ์ (IaXL) และแรงดันไฟฟ้าลดลงเนื่องจากอาร์เมเจอร์รีแอกชัน (IaXa)

6.2.1 ความต้านทานของขดลวดอาร์เมเจอร์

6.2.2 อาร์เมเจอร์ลีคเกจรีแอกแตนซ์

6.2.3 อาร์เมเจอร์รีแอกชัน

6.3 ซิงโครนัสรีแอกแตนซ์และซิงโครนัสอิมพีแดนซ์

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับถ้าถูกขับให้ความเร็วรอบคงที่เท่ากับพิกัด ซึ่งแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะขึ้นอยู่กับกระแสไฟฟ้าที่ขดลวดสนามแม่เหล็กถ้าให้กระแสไฟฟ้านี้คงที่ จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นมาค่าหนึ่ง เมื่อเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีโหลดและสมมติให้มีค่าตัวประกอบกำลังล้าหลังอยู่ค่าหนึ่ง ผลทำให้แรงดันไฟฟ้าที่ขั้วของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีค่าลดลงมี 3 สาเหตุหลัก คือ

1. แรงดันไฟฟ้าตกคร่อมเนื่องจากความต้านทานอาร์เมเจอร์ (IaRa)
2. แรงดันไฟฟ้าลดลงเนื่องจากลีคเกจรีแอกแตนซ์ (IaXL)
3. แรงดันไฟฟ้าลดลงเนื่องจากอาร์เมเจอร์รีแอกชัน (IaXa)

6.4 วงจรสมมูลและเฟสเซอร์ไดอะแกรม

6.4.1 วงจรสมมูลของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

6.4.2 เฟสเซอร์ไดอะแกรม

6.5 การคำนวณหาค่าต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

รายละเอียด/กิจกรรม

1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์
2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน
3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย
นายจิรวัฒน์ สุ่มสังข์ (ขาดเรียน) , นายจิรศักดิ์ เกิดมานะ (ขาดเรียน) , นายชยกฤช สืบพันธ์ (ขาดเรียน) , นายณัฐพนธ์ สุขเกษม (ขาดเรียน) ,

---

สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

PowerPoint

รายละเอียด :

วันที่ 26 พฤษภาคม 2569 สัปดาห์ที่ 2 จำนวน 18 คน ขาดเรียน 4 คน ,

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :
เนื้อหาสาระ
3.1 ความหมายของค่าต่าง ๆ ในการพันขดลวด
3.1.1 พิตช์ขดลวด (Coil pitch) คือ ระยะห่างของขดลวดระหว่างคอยล์ด้านซ้ายกับคอยล์ด้านขวาของขดลวดชุดเดียวกัน
3.1.2 พิตช์ขั้วแม่เหล็ก (Pole pitch) คือ ระยะห่างของขั้วแม่เหล็กระหว่างจุดกึ่งกลางของขั้วแม่เหล็กเหนือ (N) กับขั้วแม่เหล็กใต้ (S) ที่อยู่ประชิดกัน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 180° ทางไฟฟ้า
3.1.3 พิตช์เต็ม (Full pitch) คือ ระยะห่างของขดลวดระหว่างคอยล์ด้านซ้ายกับคอยล์ด้านขวาของขดลวดชุดเดียวกัน ซึ่งมีระยะห่างเท่ากับพิตช์ขั้วแม่เหล็ก หรือเท่ากับ 180° ทางไฟฟ้า
3.1.4 พิตช์เศษส่วนหรือพิตช์สั้น (Fractional pitch or short pitch) คือ ระยะห่างของขดลวด ระหว่างคอยล์ด้านซ้ายกับคอยล์ด้านขวาของขดลวดชุดเดียวกัน ซึ่งมีระยะห่างน้อยกว่าพิตช์ขั้วแม่เหล็ก หรือน้อยกว่า 180° ทางไฟฟ้า
3.1.5 มุมของร่อง (Slot angle) คือ มุมระหว่างร่อง 2 ร่องที่อยู่ประชิดกัน กำหนดตัวอักษรกรีกเป็น b (อ่านว่าเบตา) มีหน่วยเป็นองศาทางไฟฟ้า
3.1.6 เลเยอร์ (Layer) คือ จำนวนชั้นของขดลวดใน 1 ร่องที่สเตเตอร์
3.2 การพันขดลวดอาร์เมเจอร์ที่สเตเตอร์
3.2.1 เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส
3.2.2 เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส
3.3 สูตรการคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในการพันขดลวดอาร์เมเจอร์
3.4 การคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในการพันและผังการลงขดลวดอาร์เมเจอร์

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 4/18 คาบที่ 13–16/72)
1. ครูทบทวนเนื้อหาการสอน
2. แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คน
3. ครูนำเข้าสู่บทเรียน ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนและสอนเนื้อหาสาระ

4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดเป็นกลุ่ม ขณะนักเรียนทำแบบฝึกหัดครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม

5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน

6. นักเรียนปฏิบัติตามใบงานที่ 3

7. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 3

เนื้อหาสาระ

5.1 การทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส

ตัวนำทั้งหมดที่พันอยู่บนอาร์เมเจอร์เมื่อเคลื่อนที่ตัดผ่านเส้นแรงแม่เหล็ก จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นที่อาร์เมเจอร์ ซึ่งเป็นไปตามกฎของฟาราเดย์ที่กล่าวมาแล้วในหน่วยที่ 2 เมื่อใช้

กฎมือขวาจะเห็นว่ากลุ่มตัวนำที่ตัดขั้ว N เป็นกระแสไหลเข้าและกลุ่มตัวนำที่ตัดขั้ว S เป็นกระแสไหลออก โดยแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่เกิดขึ้นทั้งหมดบนตัวนำที่ต่ออนุกรมกัน โดยต้นและปลายมาต่อเข้ากับวงแหวนสลิปริง โดยแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะได้จากวงแหวนสลิปริงผ่านแปรงถ่านที่สัมผัสอยู่

5.2 การทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส

ในเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ส่วนมากแล้วขดลวดอาร์เมเจอร์จะวางอยู่กับที่และมีขั้วแม่เหล็กเคลื่อนที่หมุนไปตัดกับขดลวดอาร์เมเจอร์ที่วางอยู่กับที่ จากรูปที่ 5.2 (ก) จะมีขดลวดอาร์เมเจอร์อยู่ 3 ชุด ชุดที่ 1 คือ aa/ ชุดที่ 2 คือ bb/ และชุดที่ 3 คือ cc/ โดยแต่ละชุดวางห่างกัน 120° ทางไฟฟ้า ที่ได้กล่าวมาแล้วในหน่วยที่ 2 และหน่วยที่ 3 เมื่อเคลื่อนที่ขั้วแม่เหล็กไปตัดกับขดลวดทั้ง 3 ชุด ก็จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นที่ขดลวดทั้ง 3 ชุดเหมือนกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 1 เฟส คือ ea, eb และ ec เพียงแต่รูปคลื่นที่เกิดขึ้นของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะมีมุมเฟสต่างกัน 120° ทางไฟฟ้า

5.3 การต่อขดลวดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส

5.3.1 การต่อแบบวาย (Y)

5.3.2 การต่อขดลวดแบบเดลตา (D)

5.4 การคำนวณหาแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส

เนื้อหาสาระ

6.1 การทำงานและคุณลักษณะเมื่อไม่มีโหลด

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส แบบขั้วแม่เหล็กหมุน โดยเส้นแรงแม่เหล็กที่แกนขั้วได้จากแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากภายนอกมากระตุ้นที่ขดลวดสนามแม่เหล็ก เมื่อหมุนขั้วแม่เหล็กจะทำให้เส้นแรงแม่เหล็กไปตัดกับขดลวดอาร์เมเจอร์ที่วางอยู่กับที่ ทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ (E) ขึ้นที่อาร์เมเจอร์และจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับให้กับโหลดได้โดยตรง

6.2 การทำงานและคุณลักษณะเมื่อมีโหลด

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับเมื่อไม่มีโหลด แรงดันไฟฟ้าที่ขั้วของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะเท่ากับแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่อาร์เมเจอร์ เมื่อนำโหลดมาต่อเข้ากับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะมีกระแสไฟฟ้าที่

อาร์เมเจอร์ออกจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าไปยังโหลด และถ้ากระแสไฟฟ้าที่อาร์เมเจอร์เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นผลจะทำให้แรงดันไฟฟ้าที่ขั้วของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงลดลง อันเนื่องจาก 3 สาเหตุ คือ แรงดันไฟฟ้าตกคร่อมจากขดลวดอาร์เมเจอร์ (IaRa) แรงดันไฟฟ้าลดลงเนื่องจากลีคเกจรีแอกแตนซ์ (IaXL) และแรงดันไฟฟ้าลดลงเนื่องจากอาร์เมเจอร์รีแอกชัน (IaXa)

6.2.1 ความต้านทานของขดลวดอาร์เมเจอร์

6.2.2 อาร์เมเจอร์ลีคเกจรีแอกแตนซ์

6.2.3 อาร์เมเจอร์รีแอกชัน

6.3 ซิงโครนัสรีแอกแตนซ์และซิงโครนัสอิมพีแดนซ์

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับถ้าถูกขับให้ความเร็วรอบคงที่เท่ากับพิกัด ซึ่งแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะขึ้นอยู่กับกระแสไฟฟ้าที่ขดลวดสนามแม่เหล็กถ้าให้กระแสไฟฟ้านี้คงที่ จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นมาค่าหนึ่ง เมื่อเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีโหลดและสมมติให้มีค่าตัวประกอบกำลังล้าหลังอยู่ค่าหนึ่ง ผลทำให้แรงดันไฟฟ้าที่ขั้วของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีค่าลดลงมี 3 สาเหตุหลัก คือ

1. แรงดันไฟฟ้าตกคร่อมเนื่องจากความต้านทานอาร์เมเจอร์ (IaRa)
2. แรงดันไฟฟ้าลดลงเนื่องจากลีคเกจรีแอกแตนซ์ (IaXL)
3. แรงดันไฟฟ้าลดลงเนื่องจากอาร์เมเจอร์รีแอกชัน (IaXa)

6.4 วงจรสมมูลและเฟสเซอร์ไดอะแกรม

6.4.1 วงจรสมมูลของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

6.4.2 เฟสเซอร์ไดอะแกรม

6.5 การคำนวณหาค่าต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

รายละเอียด/กิจกรรม

1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์
2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน
3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย

นายกมลนัทธ์ นามทอง (ขาดเรียน) , นายชยกฤช สืบพันธ์ (ขาดเรียน) , นายณรงฤทธิ์ เพชรรัตน์ (ขาดเรียน) , นายณัฐพนธ์ สุขเกษม (ขาดเรียน) , นายณัฐวุฒิ จีนหลำ (ขาดเรียน) , นายณิชนันท์ จันทร์ทอง (ขาดเรียน) , นายธนัท ศรีสุวรรณ (ขาดเรียน) , นายนนทพัทธ์ อยู่ร่ม (ขาดเรียน) ,

---

สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

PowerPoint

รายละเอียด :

วันที่ 26 พฤษภาคม 2569 สัปดาห์ที่ 2 จำนวน 18 คน ขาดเรียน 4 คน ,

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

เนื้อหาสาระ

3.1 ความหมายของค่าต่าง ๆ ในการพันขดลวด

3.1.1 พิตช์ขดลวด (Coil pitch) คือ ระยะห่างของขดลวดระหว่างคอยล์ด้านซ้ายกับคอยล์ด้านขวาของขดลวดชุดเดียวกัน

3.1.2 พิตช์ขั้วแม่เหล็ก (Pole pitch) คือ ระยะห่างของขั้วแม่เหล็กระหว่างจุดกึ่งกลางของขั้วแม่เหล็กเหนือ (N) กับขั้วแม่เหล็กใต้ (S) ที่อยู่ประชิดกัน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 180° ทางไฟฟ้า

3.1.3 พิตช์เต็ม (Full pitch) คือ ระยะห่างของขดลวดระหว่างคอยล์ด้านซ้ายกับคอยล์ด้านขวาของขดลวดชุดเดียวกัน ซึ่งมีระยะห่างเท่ากับพิตช์ขั้วแม่เหล็ก หรือเท่ากับ 180° ทางไฟฟ้า

3.1.4 พิตช์เศษส่วนหรือพิตช์สั้น (Fractional pitch or short pitch) คือ ระยะห่างของขดลวด ระหว่างคอยล์ด้านซ้ายกับคอยล์ด้านขวาของขดลวดชุดเดียวกัน ซึ่งมีระยะห่างน้อยกว่าพิตช์ขั้วแม่เหล็ก หรือน้อยกว่า 180° ทางไฟฟ้า

3.1.5 มุมของร่อง (Slot angle) คือ มุมระหว่างร่อง 2 ร่องที่อยู่ประชิดกัน กำหนดตัวอักษรกรีกเป็น b (อ่านว่าเบตา) มีหน่วยเป็นองศาทางไฟฟ้า

3.1.6 เลเยอร์ (Layer) คือ จำนวนชั้นของขดลวดใน 1 ร่องที่สเตเตอร์

3.2 การพันขดลวดอาร์เมเจอร์ที่สเตเตอร์

3.2.1 เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส

3.2.2 เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส

3.3 สูตรการคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในการพันขดลวดอาร์เมเจอร์

3.4 การคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในการพันและผังการลงขดลวดอาร์เมเจอร์

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 4/18 คาบที่ 13–16/72)

1. ครูทบทวนเนื้อหาการสอน
2. แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คน
3. ครูนำเข้าสู่บทเรียน ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนและสอนเนื้อหาสาระ
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดเป็นกลุ่ม ขณะนักเรียนทำแบบฝึกหัดครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม
5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน
6. นักเรียนปฏิบัติตามใบงานที่ 3
7. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 3

เนื้อหาสาระ

5.1 การทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส

ตัวนำทั้งหมดที่พันอยู่บนอาร์เมเจอร์เมื่อเคลื่อนที่ตัดผ่านเส้นแรงแม่เหล็ก จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นที่อาร์เมเจอร์ ซึ่งเป็นไปตามกฎของฟาราเดย์ที่กล่าวมาแล้วในหน่วยที่ 2 เมื่อใช้
กฎมือขวาจะเห็นว่ากลุ่มตัวนำที่ตัดขั้ว N เป็นกระแสไหลเข้าและกลุ่มตัวนำที่ตัดขั้ว S เป็นกระแสไหลออก โดยแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่เกิดขึ้นทั้งหมดบนตัวนำที่ต่ออนุกรมกัน โดยต้นและปลายมาต่อเข้ากับวงแหวนสลิปริง โดยแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะได้จากวงแหวนสลิปริงผ่านแปรงถ่านที่สัมผัสอยู่

5.2 การทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส

ในเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ส่วนมากแล้วขดลวดอาร์เมเจอร์จะวางอยู่กับที่และมีขั้วแม่เหล็กเคลื่อนที่หมุนไปตัดกับขดลวดอาร์เมเจอร์ที่วางอยู่กับที่ จากรูปที่ 5.2 (ก) จะมีขดลวดอาร์เมเจอร์อยู่ 3 ชุด ชุดที่ 1 คือ aa/ ชุดที่ 2 คือ bb/ และชุดที่ 3 คือ cc/ โดยแต่ละชุดวางห่างกัน 120° ทางไฟฟ้า ที่ได้กล่าวมาแล้วในหน่วยที่ 2 และหน่วยที่ 3 เมื่อ

เคลื่อนที่ขั้วแม่เหล็กไปตัดกับขดลวดทั้ง 3 ชุด ก็จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นที่ขดลวดทั้ง 3 ชุดเหมือนกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 1 เฟส คือ ea, eb และ ec เพียงแต่รูปคลื่นที่เกิดขึ้นของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะมีมุมเฟสต่างกัน 120° ทางไฟฟ้า

5.3 การต่อขดลวดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส

5.3.1 การต่อแบบวาย (Y)

5.3.2 การต่อขดลวดแบบเดลตา (D)

5.4 การคำนวณหาแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส

เนื้อหาสาระ

6.1 การทำงานและคุณลักษณะเมื่อไม่มีโหลด

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส แบบขั้วแม่เหล็กหมุน โดยเส้นแรงแม่เหล็กที่แกนขั้วได้จากแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากภายนอกมากระตุ้นที่ขดลวดสนามแม่เหล็ก เมื่อหมุนขั้วแม่เหล็กจะทำให้เส้นแรงแม่เหล็กไปตัดกับขดลวดอาร์เมเจอร์ที่วางอยู่กับที่ ทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ (E) ขึ้นที่อาร์เมเจอร์และจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับให้กับโหลดได้โดยตรง

6.2 การทำงานและคุณลักษณะเมื่อมีโหลด

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับเมื่อไม่มีโหลด แรงดันไฟฟ้าที่ขั้วของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะเท่ากับแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่อาร์เมเจอร์ เมื่อนำโหลดมาต่อเข้ากับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะมีกระแสไฟฟ้าที่
อาร์เมเจอร์ออกจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าไปยังโหลด และถ้ากระแสไฟฟ้าที่อาร์เมเจอร์เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นผลจะทำให้แรงดันไฟฟ้าที่ขั้วของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงลดลง อันเนื่องจาก 3 สาเหตุ คือ แรงดันไฟฟ้าตกคร่อมจากขดลวดอาร์เมเจอร์ (IaRa) แรงดันไฟฟ้าลดลงเนื่องจากลีคเกจรีแอกแตนซ์ (IaXL) และแรงดันไฟฟ้าลดลงเนื่องจากอาร์เมเจอร์รีแอกชัน (IaXa)

6.2.1 ความต้านทานของขดลวดอาร์เมเจอร์

6.2.2 อาร์เมเจอร์ลีคเกจรีแอกแตนซ์

6.2.3 อาร์เมเจอร์รีแอกชัน

6.3 ซิงโครนัสรีแอกแตนซ์และซิงโครนัสอิมพีแดนซ์

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับถ้าถูกขับให้ความเร็วรอบคงที่เท่ากับพิกัด ซึ่งแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะขึ้นอยู่กับกระแสไฟฟ้าที่ขดลวดสนามแม่เหล็กถ้าให้กระแสไฟฟ้านี้คงที่ จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นมาค่าหนึ่ง เมื่อเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีโหลดและสมมติให้มีค่าตัวประกอบกำลังล้าหลังอยู่ค่าหนึ่ง ผลทำให้แรงดันไฟฟ้าที่ขั้วของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีค่าลดลงมี 3 สาเหตุหลัก คือ

1. แรงดันไฟฟ้าตกคร่อมเนื่องจากความต้านทานอาร์เมเจอร์ (IaRa)
2. แรงดันไฟฟ้าลดลงเนื่องจากลีคเกจรีแอกแตนซ์ (IaXL)
3. แรงดันไฟฟ้าลดลงเนื่องจากอาร์เมเจอร์รีแอกชัน (IaXa)

6.4 วงจรสมมูลและเฟสเซอร์ไดอะแกรม

6.4.1 วงจรสมมูลของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

6.4.2 เฟสเซอร์ไดอะแกรม

6.5 การคำนวณหาค่าต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

รายละเอียด/กิจกรรม

1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์

2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน

3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย

นายกมลนัทธ์ นามทอง (ขาดเรียน) , นายชยกฤช สืบพันธ์ (ขาดเรียน) , นายณรงฤทธิ์ เพชรรัตน์ (ขาดเรียน) , นายณัฐพนธ์ สุขเกษม (ขาดเรียน) , นายณัฐวุฒิ จีนหลำ (ขาดเรียน) , นายณิชนันท์ จันทร์ทอง (ขาดเรียน) , นายธนัท ศรีสุวรรณ (ขาดเรียน) , นายนนทพัทธ์ อยู่ร่ม (ขาดเรียน) ,

---

สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

PowerPoint

รายละเอียด :

วันที่ 26 พฤษภาคม 2569 สัปดาห์ที่ 2 จำนวน 18 คน ขาดเรียน 4 คน ,

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

เนื้อหาสาระ

3.1 ความหมายของค่าต่าง ๆ ในการพันขดลวด

3.1.1 พิตช์ขดลวด (Coil pitch) คือ ระยะห่างของขดลวดระหว่างคอยล์ด้านซ้ายกับคอยล์ด้านขวาของขดลวดชุดเดียวกัน

3.1.2 พิตช์ขั้วแม่เหล็ก (Pole pitch) คือ ระยะห่างของขั้วแม่เหล็กระหว่างจุดกึ่งกลางของขั้วแม่เหล็กเหนือ (N) กับขั้วแม่เหล็กใต้ (S) ที่อยู่ประชิดกัน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 180° ทางไฟฟ้า

3.1.3 พิตช์เต็ม (Full pitch) คือ ระยะห่างของขดลวดระหว่างคอยล์ด้านซ้ายกับคอยล์ด้านขวาของขดลวดชุดเดียวกัน ซึ่งมีระยะห่างเท่ากับพิตช์ขั้วแม่เหล็ก หรือเท่ากับ 180° ทางไฟฟ้า

3.1.4 พิตช์เศษส่วนหรือพิตช์สั้น (Fractional pitch or short pitch) คือ ระยะห่างของขดลวด ระหว่างคอยล์ด้านซ้ายกับคอยล์ด้านขวาของขดลวดชุดเดียวกัน ซึ่งมีระยะห่างน้อยกว่าพิตช์ขั้วแม่เหล็ก หรือน้อยกว่า 180° ทางไฟฟ้า

3.1.5 มุมของร่อง (Slot angle) คือ มุมระหว่างร่อง 2 ร่องที่อยู่ประชิดกัน กำหนดตัวอักษรกรีกเป็น b (อ่านว่าเบตา) มีหน่วยเป็นองศาทางไฟฟ้า

3.1.6 เลเยอร์ (Layer) คือ จำนวนชั้นของขดลวดใน 1 ร่องที่สเตเตอร์

3.2 การพันขดลวดอาร์เมเจอร์ที่สเตเตอร์

3.2.1 เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส

3.2.2 เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส

3.3 สูตรการคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในการพันขดลวดอาร์เมเจอร์

3.4 การคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในการพันและผังการลงขดลวดอาร์เมเจอร์

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 4/18 คาบที่ 13–16/72)

1. ครูทบทวนเนื้อหาการสอน

2. แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คน

3. ครูนำเข้าสู่บทเรียน ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนและสอนเนื้อหาสาระ

4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดเป็นกลุ่ม ขณะนักเรียนทำแบบฝึกหัดครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม

5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน

6. นักเรียนปฏิบัติตามใบงานที่ 3

7. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 3

เนื้อหาสาระ

5.1 การทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส

ตัวนำทั้งหมดที่พันอยู่บนอาร์เมเจอร์เมื่อเคลื่อนที่ตัดผ่านเส้นแรงแม่เหล็ก จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นที่อาร์เมเจอร์ ซึ่งเป็นไปตามกฎของฟาราเดย์ที่กล่าวมาแล้วในหน่วยที่ 2 เมื่อใช้
กฎมือขวาจะเห็นว่ากลุ่มตัวนำที่ตัดขั้ว N เป็นกระแสไหลเข้าและกลุ่มตัวนำที่ตัดขั้ว S เป็นกระแสไหลออก โดยแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่เกิดขึ้นทั้งหมดบนตัวนำที่ต่ออนุกรมกัน โดยต้นและปลายมาต่อเข้ากับวงแหวนสลิปริง โดยแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะได้จากวงแหวนสลิปริงผ่านแปรงถ่านที่สัมผัสอยู่

5.2 การทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส

ในเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ส่วนมากแล้วขดลวดอาร์เมเจอร์จะวางอยู่กับที่และมีขั้วแม่เหล็กเคลื่อนที่หมุนไปตัดกับขดลวดอาร์เมเจอร์ที่วางอยู่กับที่ จากรูปที่ 5.2 (ก) จะมีขดลวดอาร์เมเจอร์อยู่ 3 ชุด ชุดที่ 1 คือ aa/ ชุดที่ 2 คือ bb/ และชุดที่ 3 คือ cc/ โดยแต่ละชุดวางห่างกัน 120° ทางไฟฟ้า ที่ได้กล่าวมาแล้วในหน่วยที่ 2 และหน่วยที่ 3 เมื่อเคลื่อนที่ขั้วแม่เหล็กไปตัดกับขดลวดทั้ง 3 ชุด ก็จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นที่ขดลวดทั้ง 3 ชุดเหมือนกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 1 เฟส คือ ea, eb และ ec เพียงแต่รูปคลื่นที่เกิดขึ้นของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะมีมุมเฟสต่างกัน 120° ทางไฟฟ้า

5.3 การต่อขดลวดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส

5.3.1 การต่อแบบวาย (Y)

5.3.2 การต่อขดลวดแบบเดลตา (D)

5.4 การคำนวณหาแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส

เนื้อหาสาระ

6.1 การทำงานและคุณลักษณะเมื่อไม่มีโหลด

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส แบบขั้วแม่เหล็กหมุน โดยเส้นแรงแม่เหล็กที่แกนขั้วได้จากแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากภายนอกมากระตุ้นที่ขดลวดสนามแม่เหล็ก เมื่อหมุนขั้วแม่เหล็กจะทำให้เส้นแรงแม่เหล็กไปตัดกับขดลวดอาร์เมเจอร์ที่วางอยู่กับที่ ทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ (E) ขึ้นที่อาร์เมเจอร์และจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับให้กับโหลดได้โดยตรง

6.2 การทำงานและคุณลักษณะเมื่อมีโหลด

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับเมื่อไม่มีโหลด แรงดันไฟฟ้าที่ขั้วของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะเท่ากับแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่

อาร์เมเจอร์ เมื่อนำโหลดมาต่อเข้ากับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะมีกระแสไฟฟ้าที่
อาร์เมเจอร์ออกจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าไปยังโหลด และถ้ากระแสไฟฟ้าที่อาร์เมเจอร์เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นผลจะทำให้แรงดันไฟฟ้าที่ขั้วของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงลดลง อันเนื่องจาก 3 สาเหตุ คือ แรงดันไฟฟ้าตกคร่อมจากขดลวดอาร์เมเจอร์ (I_aR_a) แรงดันไฟฟ้าลดลงเนื่องจากลีคเกจรีแอกแตนซ์ (I_aX_L) และแรงดันไฟฟ้าลดลงเนื่องจากอาร์เมเจอร์รีแอกชัน (I_aX_a)

6.2.1 ความต้านทานของขดลวดอาร์เมเจอร์

6.2.2 อาร์เมเจอร์ลีคเกจรีแอกแตนซ์

6.2.3 อาร์เมเจอร์รีแอกชัน

6.3 ซิงโครนัสรีแอกแตนซ์และซิงโครนัสอิมพีแดนซ์

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับถ้าถูกขับให้ความเร็วรอบคงที่เท่ากับพิกัด ซึ่งแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะขึ้นอยู่กับกระแสไฟฟ้าที่ขดลวดสนามแม่เหล็กถ้าให้กระแสไฟฟ้านี้คงที่ จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นมาค่าหนึ่ง เมื่อเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีโหลดและสมมติให้มีค่าตัวประกอบกำลังล้าหลังอยู่ค่าหนึ่ง ผลทำให้แรงดันไฟฟ้าที่ขั้วของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีค่าลดลงมี 3 สาเหตุหลัก คือ

1. แรงดันไฟฟ้าตกคร่อมเนื่องจากความต้านทานอาร์เมเจอร์ (I_aR_a)
2. แรงดันไฟฟ้าลดลงเนื่องจากลีคเกจรีแอกแตนซ์ (I_aX_L)
3. แรงดันไฟฟ้าลดลงเนื่องจากอาร์เมเจอร์รีแอกชัน (I_aX_a)

6.4 วงจรสมมูลและเฟสเซอร์ไดอะแกรม

6.4.1 วงจรสมมูลของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

6.4.2 เฟสเซอร์ไดอะแกรม

6.5 การคำนวณหาค่าต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

รายละเอียด/กิจกรรม

1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์
2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน
3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย

นายกมลนัทธ์ นามทอง (ขาดเรียน) , นายชยกฤช สืบพันธ์ (ขาดเรียน) , นายณรงฤทธิ์ เพชรรัตน์ (ขาดเรียน) , นายณัฐพนธ์ สุขเกษม (ขาดเรียน) , นายณัฐวุฒิ จีนหลำ (ขาดเรียน) , นายณิชนันท์ จันทร์ทอง (ขาดเรียน) , นายธนัท ศรีสุวรรณ (ขาดเรียน) , นายนนทพัทธ์ อยู่ร่ม (ขาดเรียน) ,

---

สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

PowerPoint

รายละเอียด :

วันที่ 27 พฤษภาคม 2569 สัปดาห์ที่ 2 จำนวน 18 คน

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :
เนื้อหาสาระ
3.1 ความหมายของค่าต่าง ๆ ในการพันขดลวด
3.1.1 พิตช์ขดลวด (Coil pitch) คือ ระยะห่างของขดลวดระหว่างคอยล์ด้านซ้ายกับคอยล์ด้านขวาของขดลวดชุดเดียวกัน
3.1.2 พิตช์ขั้วแม่เหล็ก (Pole pitch) คือ ระยะห่างของขั้วแม่เหล็กระหว่างจุดกึ่งกลางของขั้วแม่เหล็กเหนือ (N) กับขั้วแม่เหล็กใต้ (S) ที่อยู่ประชิดกัน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 180° ทางไฟฟ้า
3.1.3 พิตช์เต็ม (Full pitch) คือ ระยะห่างของขดลวดระหว่างคอยล์ด้านซ้ายกับคอยล์ด้านขวาของขดลวดชุดเดียวกัน ซึ่งมีระยะห่างเท่ากับพิตช์ขั้วแม่เหล็ก หรือเท่ากับ 180° ทางไฟฟ้า
3.1.4 พิตช์เศษส่วนหรือพิตช์สั้น (Fractional pitch or short pitch) คือ ระยะห่างของขดลวด ระหว่างคอยล์ด้านซ้ายกับคอยล์ด้านขวาของขดลวดชุดเดียวกัน ซึ่งมีระยะห่างน้อยกว่าพิตช์ขั้วแม่เหล็ก หรือน้อยกว่า 180° ทางไฟฟ้า
3.1.5 มุมของร่อง (Slot angle) คือ มุมระหว่างร่อง 2 ร่องที่อยู่ประชิดกัน กำหนดตัวอักษรกรีกเป็น b (อ่านว่าเบตา) มีหน่วยเป็นองศาทางไฟฟ้า
3.1.6 เลเยอร์ (Layer) คือ จำนวนชั้นของขดลวดใน 1 ร่องที่สเตเตอร์
3.2 การพันขดลวดอาร์เมเจอร์ที่สเตเตอร์
3.2.1 เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส
3.2.2 เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส
3.3 สูตรการคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในการพันขดลวดอาร์เมเจอร์
3.4 การคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในการพันและผังการลงขดลวดอาร์เมเจอร์

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 4/18 คาบที่ 13–16/72)
1. ครูทบทวนเนื้อหาการสอน
2. แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คน
3. ครูนำเข้าสู่บทเรียน ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนและสอนเนื้อหาสาระ
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดเป็นกลุ่ม ขณะนักเรียนทำแบบฝึกหัดครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม
5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน
6. นักเรียนปฏิบัติตามใบงานที่ 3
7. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 3
เนื้อหาสาระ
5.1 การทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส
ตัวนำทั้งหมดที่พันอยู่บนอาร์เมเจอร์เมื่อเคลื่อนที่ตัดผ่านเส้นแรงแม่เหล็ก จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นที่อาร์เมเจอร์ ซึ่งเป็นไปตามกฎของฟาราเดย์ที่กล่าวมาแล้วในหน่วยที่ 2 เมื่อใช้
กฎมือขวาจะเห็นว่ากลุ่มตัวนำที่ตัดขั้ว N เป็นกระแสไหลเข้าและกลุ่มตัวนำที่ตัดขั้ว S เป็นกระแสไหลออก โดย

แรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่เกิดขึ้นทั้งหมดบนตัวนำที่ต่ออนุกรมกัน โดยต้นและปลายมาต่อเข้ากับวงแหวนสลิปริง โดยแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะได้จากวงแหวนสลิปริงผ่านแปรงถ่านที่สัมผัสอยู่

5.2 การทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส

ในเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ส่วนมากแล้วขดลวดอาร์เมเจอร์จะวางอยู่กับที่และมีขั้วแม่เหล็กเคลื่อนที่หมุนไปตัดกับขดลวดอาร์เมเจอร์ที่วางอยู่กับที่ จากรูปที่ 5.2 (ก) จะมีขดลวดอาร์เมเจอร์อยู่ 3 ชุด ชุดที่ 1 คือ aa/ ชุดที่ 2 คือ bb/ และชุดที่ 3 คือ cc/ โดยแต่ละชุดวางห่างกัน 120° ทางไฟฟ้า ที่ได้กล่าวมาแล้วในหน่วยที่ 2 และหน่วยที่ 3 เมื่อเคลื่อนที่ขั้วแม่เหล็กไปตัดกับขดลวดทั้ง 3 ชุด ก็จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นที่ขดลวดทั้ง 3 ชุดเหมือนกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 1 เฟส คือ ea, eb และ ec เพียงแต่รูปคลื่นที่เกิดขึ้นของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะมีมุมเฟสต่างกัน 120° ทางไฟฟ้า

5.3 การต่อขดลวดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส

5.3.1 การต่อแบบวาย (Y)

5.3.2 การต่อขดลวดแบบเดลตา (D)

5.4 การคำนวณหาแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส

เนื้อหาสาระ

6.1 การทำงานและคุณลักษณะเมื่อไม่มีโหลด

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส แบบขั้วแม่เหล็กหมุน โดยเส้นแรงแม่เหล็กที่แกนขั้วได้จากแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากภายนอกมากระตุ้นที่ขดลวดสนามแม่เหล็ก เมื่อหมุนขั้วแม่เหล็กจะทำให้เส้นแรงแม่เหล็กไปตัดกับขดลวดอาร์เมเจอร์ที่วางอยู่กับที่ ทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ (E) ขึ้นที่อาร์เมเจอร์และจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับให้กับโหลดได้โดยตรง

6.2 การทำงานและคุณลักษณะเมื่อมีโหลด

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับเมื่อไม่มีโหลด แรงดันไฟฟ้าที่ขั้วของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะเท่ากับแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่อาร์เมเจอร์ เมื่อนำโหลดมาต่อเข้ากับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะมีกระแสไฟฟ้าที่
อาร์เมเจอร์ออกจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าไปยังโหลด และถ้ากระแสไฟฟ้าที่อาร์เมเจอร์เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นผลจะทำให้แรงดันไฟฟ้าที่ขั้วของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงลดลง อันเนื่องจาก 3 สาเหตุ คือ แรงดันไฟฟ้าตกคร่อมจากขดลวดอาร์เมเจอร์ (IaRa) แรงดันไฟฟ้าลดลงเนื่องจากลีคเกจรีแอกแตนซ์ (IaXL) และแรงดันไฟฟ้าลดลงเนื่องจากอาร์เมเจอร์รีแอกชัน (IaXa)

6.2.1 ความต้านทานของขดลวดอาร์เมเจอร์

6.2.2 อาร์เมเจอร์ลีคเกจรีแอกแตนซ์

6.2.3 อาร์เมเจอร์รีแอกชัน

6.3 ซิงโครนัสรีแอกแตนซ์และซิงโครนัสอิมพีแดนซ์

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับถ้าถูกขับให้ความเร็วรอบคงที่เท่ากับพิกัด ซึ่งแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะขึ้นอยู่กับกระแสไฟฟ้าที่ขดลวดสนามแม่เหล็กถ้าให้กระแสไฟฟ้านี้คงที่ จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นมาค่าหนึ่ง เมื่อเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีโหลดและสมมติให้มีค่าตัวประกอบกำลังล้าหลังอยู่ค่าหนึ่ง ผลทำให้แรงดันไฟฟ้าที่ขั้วของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีค่าลดลงมี 3 สาเหตุหลัก คือ

1. แรงดันไฟฟ้าตกคร่อมเนื่องจากความต้านทานอาร์เมเจอร์ (IaRa)
2. แรงดันไฟฟ้าลดลงเนื่องจากลีคเกจรีแอกแตนซ์ (IaXL)

3. แรงดันไฟฟ้าลดลงเนื่องจากอาร์เมเจอร์รีแอกชัน (IaXa)

6.4 วงจรสมมูลและเฟสเซอร์ไดอะแกรม

6.4.1 วงจรสมมูลของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

6.4.2 เฟสเซอร์ไดอะแกรม

6.5 การคำนวณหาค่าต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

รายละเอียด/กิจกรรม

1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์

2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน

3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

PowerPoint

รายละเอียด :

วันที่ 27 พฤษภาคม 2569 สัปดาห์ที่ 2 จำนวน 18 คน

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

เนื้อหาสาระ

3.1 ความหมายของค่าต่าง ๆ ในการพันขดลวด

3.1.1 พิตช์ขดลวด (Coil pitch) คือ ระยะห่างของขดลวดระหว่างคอยล์ด้านซ้ายกับคอยล์ด้านขวาของขดลวดชุดเดียวกัน

3.1.2 พิตช์ขั้วแม่เหล็ก (Pole pitch) คือ ระยะห่างของขั้วแม่เหล็กระหว่างจุดกึ่งกลางของขั้วแม่เหล็กเหนือ (N) กับขั้วแม่เหล็กใต้ (S) ที่อยู่ประชิดกัน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 180° ทางไฟฟ้า

3.1.3 พิตช์เต็ม (Full pitch) คือ ระยะห่างของขดลวดระหว่างคอยล์ด้านซ้ายกับคอยล์ด้านขวาของขดลวดชุดเดียวกัน ซึ่งมีระยะห่างเท่ากับพิตช์ขั้วแม่เหล็ก หรือเท่ากับ 180° ทางไฟฟ้า

3.1.4 พิตช์เศษส่วนหรือพิตช์สั้น (Fractional pitch or short pitch) คือ ระยะห่างของขดลวด ระหว่างคอยล์ด้านซ้ายกับคอยล์ด้านขวาของขดลวดชุดเดียวกัน ซึ่งมีระยะห่างน้อยกว่าพิตช์ขั้วแม่เหล็ก หรือน้อยกว่า 180° ทางไฟฟ้า

3.1.5 มุมของร่อง (Slot angle) คือ มุมระหว่างร่อง 2 ร่องที่อยู่ประชิดกัน กำหนดตัวอักษรกรีกเป็น b (อ่านว่าเบตา) มีหน่วยเป็นองศาทางไฟฟ้า

3.1.6 เลเยอร์ (Layer) คือ จำนวนชั้นของขดลวดใน 1 ร่องที่สเตเตอร์

3.2 การพันขดลวดอาร์เมเจอร์ที่สเตเตอร์

3.2.1 เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส

3.2.2 เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส

3.3 สูตรการคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในการพันขดลวดอาร์เมเจอร์

3.4 การคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในการพันและผังการลงขดลวดอาร์เมเจอร์

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 4/18 คาบที่ 13–16/72)

1. ครูทบทวนเนื้อหาการสอน

2. แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คน

3. ครูนำเข้าสู่บทเรียน ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนและสอนเนื้อหาสาระ

4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดเป็นกลุ่ม ขณะนักเรียนทำแบบฝึกหัดครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม

5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน

6. นักเรียนปฏิบัติตามใบงานที่ 3

7. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 3

เนื้อหาสาระ

5.1 การทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส

ตัวนำทั้งหมดที่พันอยู่บนอาร์เมเจอร์เมื่อเคลื่อนที่ตัดผ่านเส้นแรงแม่เหล็ก จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นที่อาร์เมเจอร์ ซึ่งเป็นไปตามกฎของฟาราเดย์ที่กล่าวมาแล้วในหน่วยที่ 2 เมื่อใช้
กฎมือขวาจะเห็นว่ากลุ่มตัวนำที่ตัดขั้ว N เป็นกระแสไหลเข้าและกลุ่มตัวนำที่ตัดขั้ว S เป็นกระแสไหลออก โดยแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่เกิดขึ้นทั้งหมดบนตัวนำที่ต่ออนุกรมกัน โดยต้นและปลายมาต่อเข้ากับวงแหวนสลิปริง โดยแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะได้จากวงแหวนสลิปริงผ่านแปรงถ่านที่สัมผัสอยู่

5.2 การทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส

ในเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ส่วนมากแล้วขดลวดอาร์เมเจอร์จะวางอยู่กับที่และมีขั้วแม่เหล็กเคลื่อนที่หมุนไปตัดกับขดลวดอาร์เมเจอร์ที่วางอยู่กับที่ จากรูปที่ 5.2 (ก) จะมีขดลวดอาร์เมเจอร์อยู่ 3 ชุด ชุดที่ 1 คือ aa/ ชุดที่ 2 คือ bb/ และชุดที่ 3 คือ cc/ โดยแต่ละชุดวางห่างกัน 120° ทางไฟฟ้า ที่ได้กล่าวมาแล้วในหน่วยที่ 2 และหน่วยที่ 3 เมื่อเคลื่อนที่ขั้วแม่เหล็กไปตัดกับขดลวดทั้ง 3 ชุด ก็จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นที่ขดลวดทั้ง 3 ชุดเหมือนกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 1 เฟส คือ ea, eb และ ec เพียงแต่รูปคลื่นที่เกิดขึ้นของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะมีมุมเฟสต่างกัน 120° ทางไฟฟ้า

5.3 การต่อขดลวดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส

5.3.1 การต่อแบบวาย (Y)

5.3.2 การต่อขดลวดแบบเดลตา (D)

5.4 การคำนวณหาแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส

เนื้อหาสาระ

6.1 การทำงานและคุณลักษณะเมื่อไม่มีโหลด

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส แบบขั้วแม่เหล็กหมุน โดยเส้นแรงแม่เหล็กที่แกนขั้วได้จากแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากภายนอกมากระตุ้นที่ขดลวดสนามแม่เหล็ก เมื่อหมุนขั้วแม่เหล็กจะทำให้เส้นแรงแม่เหล็กไปตัดกับขดลวดอาร์เมเจอร์ที่วางอยู่กับที่ ทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ (E) ขึ้นที่อาร์เมเจอร์และจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับให้กับโหลดได้โดยตรง

6.2 การทำงานและคุณลักษณะเมื่อมีโหลด

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับเมื่อไม่มีโหลด แรงดันไฟฟ้าที่ขั้วของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะเท่ากับแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่อาร์เมเจอร์ เมื่อนำโหลดมาต่อเข้ากับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะมีกระแสไฟฟ้าที่
อาร์เมเจอร์ออกจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าไปยังโหลด และถ้ากระแสไฟฟ้าที่อาร์เมเจอร์เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นผลจะทำให้แรงดันไฟฟ้าที่ขั้วของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงลดลง อันเนื่องจาก 3 สาเหตุ คือ แรงดันไฟฟ้าตกคร่อมจากขดลวดอาร์เมเจอร์ (IaRa) แรงดันไฟฟ้าลดลงเนื่องจากลีคเกจรีแอกแตนซ์ (IaXL) และแรงดันไฟฟ้าลดลงเนื่องจากอาร์เมเจอร์รีแอกชัน (IaXa)

6.2.1 ความต้านทานของขดลวดอาร์เมเจอร์

6.2.2 อาร์เมเจอร์ลีคเกจรีแอกแตนซ์

6.2.3 อาร์เมเจอร์รีแอกชัน

6.3 ซิงโครนัสรีแอกแตนซ์และซิงโครนัสอิมพีแดนซ์

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับถ้าถูกขับให้ความเร็วรอบคงที่เท่ากับพิกัด ซึ่งแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะขึ้นอยู่กับกระแสไฟฟ้าที่ขดลวดสนามแม่เหล็กถ้าให้กระแสไฟฟ้านี้คงที่ จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นมาค่าหนึ่ง เมื่อเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีโหลดและสมมติให้มีค่าตัวประกอบกำลังล้าหลังอยู่ค่าหนึ่ง ผลทำให้แรงดันไฟฟ้าที่ขั้วของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีค่าลดลงมี 3 สาเหตุหลัก คือ

1. แรงดันไฟฟ้าตกคร่อมเนื่องจากความต้านทานอาร์เมเจอร์ (IaRa)
2. แรงดันไฟฟ้าลดลงเนื่องจากลีคเกจรีแอกแตนซ์ (IaXL)
3. แรงดันไฟฟ้าลดลงเนื่องจากอาร์เมเจอร์รีแอกชัน (IaXa)

6.4 วงจรสมมูลและเฟสเซอร์ไดอะแกรม

6.4.1 วงจรสมมูลของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

6.4.2 เฟสเซอร์ไดอะแกรม

6.5 การคำนวณหาค่าต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

รายละเอียด/กิจกรรม

1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์
2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน
3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

PowerPoint

รายละเอียด :

วันที่ 28 พฤษภาคม 2569 สัปดาห์ที่ 2 จำนวน 18 คน

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

เนื้อหาสาระ

3.1 ความหมายของค่าต่าง ๆ ในการพันขดลวด

3.1.1 พิตช์ขดลวด (Coil pitch) คือ ระยะห่างของขดลวดระหว่างคอยล์ด้านซ้ายกับคอยล์ด้านขวาของขดลวดชุดเดียวกัน

3.1.2 พิตช์ขั้วแม่เหล็ก (Pole pitch) คือ ระยะห่างของขั้วแม่เหล็กระหว่างจุดกึ่งกลางของขั้วแม่เหล็กเหนือ (N) กับขั้วแม่เหล็กใต้ (S) ที่อยู่ประชิดกัน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 180° ทางไฟฟ้า

3.1.3 พิตช์เต็ม (Full pitch) คือ ระยะห่างของขดลวดระหว่างคอยล์ด้านซ้ายกับคอยล์ด้านขวาของขดลวดชุดเดียวกัน ซึ่งมีระยะห่างเท่ากับพิตช์ขั้วแม่เหล็ก หรือเท่ากับ 180° ทางไฟฟ้า

3.1.4 พิตช์เศษส่วนหรือพิตช์สั้น (Fractional pitch or short pitch) คือ ระยะห่างของขดลวด ระหว่างคอยล์ด้านซ้ายกับคอยล์ด้านขวาของขดลวดชุดเดียวกัน ซึ่งมีระยะห่างน้อยกว่าพิตช์ขั้วแม่เหล็ก หรือน้อยกว่า 180° ทางไฟฟ้า

3.1.5 มุมของร่อง (Slot angle) คือ มุมระหว่างร่อง 2 ร่องที่อยู่ประชิดกัน กำหนดตัวอักษรกรีกเป็น b (อ่านว่าเบตา) มีหน่วยเป็นองศาทางไฟฟ้า

3.1.6 เลเยอร์ (Layer) คือ จำนวนชั้นของขดลวดใน 1 ร่องที่สเตเตอร์

3.2 การพันขดลวดอาร์เมเจอร์ที่สเตเตอร์

3.2.1 เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส

3.2.2 เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส

3.3 สูตรการคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในการพันขดลวดอาร์เมเจอร์

3.4 การคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในการพันและผังการลงขดลวดอาร์เมเจอร์

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 4/18 คาบที่ 13–16/72)

1. ครูทบทวนเนื้อหาการสอน
2. แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คน
3. ครูนำเข้าสู่บทเรียน ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนและสอนเนื้อหาสาระ
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดเป็นกลุ่ม ขณะนักเรียนทำแบบฝึกหัดครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม
5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน
6. นักเรียนปฏิบัติตามใบงานที่ 3
7. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 3

เนื้อหาสาระ

5.1 การทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส

ตัวนำทั้งหมดที่พันอยู่บนอาร์เมเจอร์เมื่อเคลื่อนที่ตัดผ่านเส้นแรงแม่เหล็ก จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นที่อาร์เมเจอร์ ซึ่งเป็นไปตามกฎของฟาราเดย์ที่กล่าวมาแล้วในหน่วยที่ 2 เมื่อใช้
กฎมือขวาจะเห็นว่ากลุ่มตัวนำที่ตัดขั้ว N เป็นกระแสไหลเข้าและกลุ่มตัวนำที่ตัดขั้ว S เป็นกระแสไหลออก โดยแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่เกิดขึ้นทั้งหมดบนตัวนำที่ต่ออนุกรมกัน โดยต้นและปลายมาต่อเข้ากับวงแหวนสลิปริง โดยแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะได้จากวงแหวนสลิปริงผ่านแปรงถ่านที่สัมผัสอยู่

5.2 การทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส

ในเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ส่วนมากแล้วขดลวดอาร์เมเจอร์จะวางอยู่กับที่และมีขั้วแม่เหล็กเคลื่อนที่หมุนไป

ตัดกับขดลวดอาร์เมเจอร์ที่วางอยู่กับที่ จากรูปที่ 5.2 (ก) จะมีขดลวดอาร์เมเจอร์อยู่ 3 ชุด ชุดที่ 1 คือ aa/ ชุดที่ 2 คือ bb/ และชุดที่ 3 คือ cc/ โดยแต่ละชุดวางห่างกัน 120° ทางไฟฟ้า ที่ได้กล่าวมาแล้วในหน่วยที่ 2 และหน่วยที่ 3 เมื่อเคลื่อนที่ขั้วแม่เหล็กไปตัดกับขดลวดทั้ง 3 ชุด ก็จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นที่ขดลวดทั้ง 3 ชุดเหมือนกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 1 เฟส คือ ea, eb และ ec เพียงแต่รูปคลื่นที่เกิดขึ้นของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะมีมุมเฟสต่างกัน 120° ทางไฟฟ้า

5.3 การต่อขดลวดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส

5.3.1 การต่อแบบวาย (Y)

5.3.2 การต่อขดลวดแบบเดลตา (D)

5.4 การคำนวณหาแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส

เนื้อหาสาระ

6.1 การทำงานและคุณลักษณะเมื่อไม่มีโหลด

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส แบบขั้วแม่เหล็กหมุน โดยเส้นแรงแม่เหล็กที่แกนขั้วได้จากแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากภายนอกมากระตุ้นที่ขดลวดสนามแม่เหล็ก เมื่อหมุนขั้วแม่เหล็กจะทำให้เส้นแรงแม่เหล็กไปตัดกับขดลวดอาร์เมเจอร์ที่วางอยู่กับที่ ทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ (E) ขึ้นที่อาร์เมเจอร์และจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับให้กับโหลดได้โดยตรง

6.2 การทำงานและคุณลักษณะเมื่อมีโหลด

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับเมื่อไม่มีโหลด แรงดันไฟฟ้าที่ขั้วของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะเท่ากับแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่อาร์เมเจอร์ เมื่อนำโหลดมาต่อเข้ากับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะมีกระแสไฟฟ้าที่
อาร์เมเจอร์ออกจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าไปยังโหลด และถ้ากระแสไฟฟ้าที่อาร์เมเจอร์เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นผลจะทำให้แรงดันไฟฟ้าที่ขั้วของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงลดลง อันเนื่องจาก 3 สาเหตุ คือ แรงดันไฟฟ้าตกคร่อมจากขดลวดอาร์เมเจอร์ (IaRa) แรงดันไฟฟ้าลดลงเนื่องจากลีคเกจรีแอกแตนซ์ (IaXL) และแรงดันไฟฟ้าลดลงเนื่องจากอาร์เมเจอร์รีแอกชัน (IaXa)

6.2.1 ความต้านทานของขดลวดอาร์เมเจอร์

6.2.2 อาร์เมเจอร์ลีคเกจรีแอกแตนซ์

6.2.3 อาร์เมเจอร์รีแอกชัน

6.3 ซิงโครนัสรีแอกแตนซ์และซิงโครนัสอิมพีแดนซ์

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับถ้าถูกขับให้ความเร็วรอบคงที่เท่ากับพิกัด ซึ่งแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะขึ้นอยู่กับกระแสไฟฟ้าที่ขดลวดสนามแม่เหล็กถ้าให้กระแสไฟฟ้านี้คงที่ จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นมาค่าหนึ่ง เมื่อเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีโหลดและสมมติให้มีค่าตัวประกอบกำลังล้าหลังอยู่ค่าหนึ่ง ผลทำให้แรงดันไฟฟ้าที่ขั้วของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีค่าลดลงมี 3 สาเหตุหลัก คือ

1. แรงดันไฟฟ้าตกคร่อมเนื่องจากความต้านทานอาร์เมเจอร์ (IaRa)
2. แรงดันไฟฟ้าลดลงเนื่องจากลีคเกจรีแอกแตนซ์ (IaXL)
3. แรงดันไฟฟ้าลดลงเนื่องจากอาร์เมเจอร์รีแอกชัน (IaXa)

6.4 วงจรสมมูลและเฟสเซอร์ไดอะแกรม

6.4.1 วงจรสมมูลของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

6.4.2 เฟสเซอร์ไดอะแกรม

6.5 การคำนวณหาค่าต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

รายละเอียด/กิจกรรม

1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์

2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน

3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

PowerPoint

รายละเอียด :

วันที่ 28 พฤษภาคม 2569 สัปดาห์ที่ 2 จำนวน 18 คน

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

เนื้อหาสาระ

3.1 ความหมายของค่าต่าง ๆ ในการพันขดลวด

3.1.1 พิตช์ขดลวด (Coil pitch) คือ ระยะห่างของขดลวดระหว่างคอยล์ด้านซ้ายกับคอยล์ด้านขวาของขดลวดชุดเดียวกัน

3.1.2 พิตช์ขั้วแม่เหล็ก (Pole pitch) คือ ระยะห่างของขั้วแม่เหล็กระหว่างจุดกึ่งกลางของขั้วแม่เหล็กเหนือ (N) กับขั้วแม่เหล็กใต้ (S) ที่อยู่ประชิดกัน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 180° ทางไฟฟ้า

3.1.3 พิตช์เต็ม (Full pitch) คือ ระยะห่างของขดลวดระหว่างคอยล์ด้านซ้ายกับคอยล์ด้านขวาของขดลวดชุดเดียวกัน ซึ่งมีระยะห่างเท่ากับพิตช์ขั้วแม่เหล็ก หรือเท่ากับ 180° ทางไฟฟ้า

3.1.4 พิตช์เศษส่วนหรือพิตช์สั้น (Fractional pitch or short pitch) คือ ระยะห่างของขดลวด ระหว่างคอยล์ด้านซ้ายกับคอยล์ด้านขวาของขดลวดชุดเดียวกัน ซึ่งมีระยะห่างน้อยกว่าพิตช์ขั้วแม่เหล็ก หรือน้อยกว่า 180° ทางไฟฟ้า

3.1.5 มุมของร่อง (Slot angle) คือ มุมระหว่างร่อง 2 ร่องที่อยู่ประชิดกัน กำหนดตัวอักษรกรีกเป็น b (อ่านว่าเบตา) มีหน่วยเป็นองศาทางไฟฟ้า

3.1.6 เลเยอร์ (Layer) คือ จำนวนชั้นของขดลวดใน 1 ร่องที่สเตเตอร์

3.2 การพันขดลวดอาร์เมเจอร์ที่สเตเตอร์

3.2.1 เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส

3.2.2 เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส

3.3 สูตรการคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในการพันขดลวดอาร์เมเจอร์

3.4 การคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในการพันและผังการลงขดลวดอาร์เมเจอร์

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 4/18 คาบที่ 13–16/72)

1. ครูทบทวนเนื้อหาการสอน

2. แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คน

3. ครูนำเข้าสู่บทเรียน ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนและสอนเนื้อหาสาระ

4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดเป็นกลุ่ม ขณะนักเรียนทำแบบฝึกหัดครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม

5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน

6. นักเรียนปฏิบัติตามใบงานที่ 3

7. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 3

เนื้อหาสาระ

5.1 การทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส

ตัวนำทั้งหมดที่พันอยู่บนอาร์เมเจอร์เมื่อเคลื่อนที่ตัดผ่านเส้นแรงแม่เหล็ก จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นที่อาร์เมเจอร์ ซึ่งเป็นไปตามกฎของฟาราเดย์ที่กล่าวมาแล้วในหน่วยที่ 2 เมื่อใช้
กฎมือขวาจะเห็นว่ากลุ่มตัวนำที่ตัดขั้ว N เป็นกระแสไหลเข้าและกลุ่มตัวนำที่ตัดขั้ว S เป็นกระแสไหลออก โดยแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่เกิดขึ้นทั้งหมดบนตัวนำที่ต่ออนุกรมกัน โดยต้นและปลายมาต่อเข้ากับวงแหวนสลิปริง โดยแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะได้จากวงแหวนสลิปริงผ่านแปรงถ่านที่สัมผัสอยู่

5.2 การทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส

ในเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ส่วนมากแล้วขดลวดอาร์เมเจอร์จะวางอยู่กับที่และมีขั้วแม่เหล็กเคลื่อนที่หมุนไปตัดกับขดลวดอาร์เมเจอร์ที่วางอยู่กับที่ จากรูปที่ 5.2 (ก) จะมีขดลวดอาร์เมเจอร์อยู่ 3 ชุด ชุดที่ 1 คือ aa/ ชุดที่ 2 คือ bb/ และชุดที่ 3 คือ cc/ โดยแต่ละชุดวางห่างกัน 120° ทางไฟฟ้า ที่ได้กล่าวมาแล้วในหน่วยที่ 2 และหน่วยที่ 3 เมื่อเคลื่อนที่ขั้วแม่เหล็กไปตัดกับขดลวดทั้ง 3 ชุด ก็จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นที่ขดลวดทั้ง 3 ชุดเหมือนกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 1 เฟส คือ ea, eb และ ec เพียงแต่รูปคลื่นที่เกิดขึ้นของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะมีมุมเฟสต่างกัน 120° ทางไฟฟ้า

5.3 การต่อขดลวดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส

5.3.1 การต่อแบบวาย (Y)

5.3.2 การต่อขดลวดแบบเดลตา (D)

5.4 การคำนวณหาแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส

เนื้อหาสาระ

6.1 การทำงานและคุณลักษณะเมื่อไม่มีโหลด

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส แบบขั้วแม่เหล็กหมุน โดยเส้นแรงแม่เหล็กที่แกนขั้วได้จากแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากภายนอกมากระตุ้นที่ขดลวดสนามแม่เหล็ก เมื่อหมุนขั้วแม่เหล็กจะทำให้เส้นแรงแม่เหล็กไปตัดกับขดลวดอาร์เมเจอร์ที่วางอยู่กับที่ ทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ (E) ขึ้นที่อาร์เมเจอร์และจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับให้กับโหลดได้โดยตรง

6.2 การทำงานและคุณลักษณะเมื่อมีโหลด

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับเมื่อไม่มีโหลด แรงดันไฟฟ้าที่ขั้วของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะเท่ากับแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่อาร์เมเจอร์ เมื่อนำโหลดมาต่อเข้ากับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะมีกระแสไฟฟ้าที่
อาร์เมเจอร์ออกจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าไปยังโหลด และถ้ากระแสไฟฟ้าที่อาร์เมเจอร์เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นผลจะทำให้

แรงดันไฟฟ้าที่ขั้วของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงลดลง อันเนื่องจาก 3 สาเหตุ คือ แรงดันไฟฟ้าตกคร่อมจากขดลวดอาร์เมเจอร์ (I_aR_a) แรงดันไฟฟ้าลดลงเนื่องจากลีคเกจรีแอกแตนซ์ (I_aX_L) และแรงดันไฟฟ้าลดลงเนื่องจากอาร์เมเจอร์รีแอกชัน (I_aX_a)

6.2.1 ความต้านทานของขดลวดอาร์เมเจอร์

6.2.2 อาร์เมเจอร์ลีคเกจรีแอกแตนซ์

6.2.3 อาร์เมเจอร์รีแอกชัน

6.3 ซิงโครนัสรีแอกแตนซ์และซิงโครนัสอิมพีแดนซ์

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับถ้าถูกขับให้ความเร็วรอบคงที่เท่ากับพิกัด ซึ่งแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะขึ้นอยู่กับกระแสไฟฟ้าที่ขดลวดสนามแม่เหล็กถ้าให้กระแสไฟฟ้านี้คงที่ จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นมาค่าหนึ่ง เมื่อเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีโหลดและสมมติให้มีค่าตัวประกอบกำลังล้าหลังอยู่ค่าหนึ่ง ผลทำให้แรงดันไฟฟ้าที่ขั้วของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีค่าลดลงมี 3 สาเหตุหลัก คือ

1. แรงดันไฟฟ้าตกคร่อมเนื่องจากความต้านทานอาร์เมเจอร์ (I_aR_a)
2. แรงดันไฟฟ้าลดลงเนื่องจากลีคเกจรีแอกแตนซ์ (I_aX_L)
3. แรงดันไฟฟ้าลดลงเนื่องจากอาร์เมเจอร์รีแอกชัน (I_aX_a)

6.4 วงจรสมมูลและเฟสเซอร์ไดอะแกรม

6.4.1 วงจรสมมูลของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

6.4.2 เฟสเซอร์ไดอะแกรม

6.5 การคำนวณหาค่าต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

รายละเอียด/กิจกรรม

1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์

2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน

3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

PowerPoint

รายละเอียด :

วันที่ 28 พฤษภาคม 2569 สัปดาห์ที่ 2 จำนวน 18 คน

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

เนื้อหาสาระ

3.1 ความหมายของค่าต่าง ๆ ในการพันขดลวด

3.1.1 พิตช์ขดลวด (Coil pitch) คือ ระยะห่างของขดลวดระหว่างคอยล์ด้านซ้ายกับคอยล์ด้านขวาของขดลวดชุด

เดียวกัน

3.1.2 พิตช์ขั้วแม่เหล็ก (Pole pitch) คือ ระยะห่างของขั้วแม่เหล็กระหว่างจุดกึ่งกลางของขั้วแม่เหล็กเหนือ (N) กับขั้วแม่เหล็กใต้ (S) ที่อยู่ประชิดกัน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 180° ทางไฟฟ้า

3.1.3 พิตช์เต็ม (Full pitch) คือ ระยะห่างของขดลวดระหว่างคอยล์ด้านซ้ายกับคอยล์ด้านขวาของขดลวดชุดเดียวกัน ซึ่งมีระยะห่างเท่ากับพิตช์ขั้วแม่เหล็ก หรือเท่ากับ 180° ทางไฟฟ้า

3.1.4 พิตช์เศษส่วนหรือพิตช์สั้น (Fractional pitch or short pitch) คือ ระยะห่างของขดลวด ระหว่างคอยล์ด้านซ้ายกับคอยล์ด้านขวาของขดลวดชุดเดียวกัน ซึ่งมีระยะห่างน้อยกว่าพิตช์ขั้วแม่เหล็ก หรือน้อยกว่า 180° ทางไฟฟ้า

3.1.5 มุมของร่อง (Slot angle) คือ มุมระหว่างร่อง 2 ร่องที่อยู่ประชิดกัน กำหนดตัวอักษรกรีกเป็น b (อ่านว่าเบตา) มีหน่วยเป็นองศาทางไฟฟ้า

3.1.6 เลเยอร์ (Layer) คือ จำนวนชั้นของขดลวดใน 1 ร่องที่สเตเตอร์

3.2 การพันขดลวดอาร์เมเจอร์ที่สเตเตอร์

3.2.1 เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส

3.2.2 เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส

3.3 สูตรการคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในการพันขดลวดอาร์เมเจอร์

3.4 การคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในการพันและผังการลงขดลวดอาร์เมเจอร์

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 4/18 คาบที่ 13–16/72)

1. ครูทบทวนเนื้อหาการสอน
2. แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คน
3. ครูนำเข้าสู่บทเรียน ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนและสอนเนื้อหาสาระ
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดเป็นกลุ่ม ขณะนักเรียนทำแบบฝึกหัดครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม
5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน
6. นักเรียนปฏิบัติตามใบงานที่ 3
7. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 3

เนื้อหาสาระ

5.1 การทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส

ตัวนำทั้งหมดที่พันอยู่บนอาร์เมเจอร์เมื่อเคลื่อนที่ตัดผ่านเส้นแรงแม่เหล็ก จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นที่อาร์เมเจอร์ ซึ่งเป็นไปตามกฎของฟาราเดย์ที่กล่าวมาแล้วในหน่วยที่ 2 เมื่อใช้
กฎมือขวาจะเห็นว่ากลุ่มตัวนำที่ตัดขั้ว N เป็นกระแสไหลเข้าและกลุ่มตัวนำที่ตัดขั้ว S เป็นกระแสไหลออก โดยแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่เกิดขึ้นทั้งหมดบนตัวนำที่ต่ออนุกรมกัน โดยต้นและปลายมาต่อเข้ากับวงแหวนสลิปริง โดยแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะได้จากวงแหวนสลิปริงผ่านแปรงถ่านที่สัมผัสอยู่

5.2 การทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส

ในเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ส่วนมากแล้วขดลวดอาร์เมเจอร์จะวางอยู่กับที่และมีขั้วแม่เหล็กเคลื่อนที่หมุนไปตัดกับขดลวดอาร์เมเจอร์ที่วางอยู่กับที่ จากรูปที่ 5.2 (ก) จะมีขดลวดอาร์เมเจอร์อยู่ 3 ชุด ชุดที่ 1 คือ aa/ ชุดที่ 2 คือ bb/ และชุดที่ 3 คือ cc/ โดยแต่ละชุดวางห่างกัน 120° ทางไฟฟ้า ที่ได้กล่าวมาแล้วในหน่วยที่ 2 และหน่วยที่ 3 เมื่อเคลื่อนที่ขั้วแม่เหล็กไปตัดกับขดลวดทั้ง 3 ชุด ก็จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นที่ขดลวดทั้ง 3 ชุดเหมือนกับเครื่อง

กำเนิดไฟฟ้า 1 เฟส คือ ea, eb และ ec เพียงแต่รูปคลื่นที่เกิดขึ้นของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะมีมุมเฟสต่างกัน 120° ทางไฟฟ้า

5.3 การต่อขดลวดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส

5.3.1 การต่อแบบวาย (Y)

5.3.2 การต่อขดลวดแบบเดลตา (D)

5.4 การคำนวณหาแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส

เนื้อหาสาระ

6.1 การทำงานและคุณลักษณะเมื่อไม่มีโหลด

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส แบบขั้วแม่เหล็กหมุน โดยเส้นแรงแม่เหล็กที่แกนขั้วได้จากแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากภายนอกมากระตุ้นที่ขดลวดสนามแม่เหล็ก เมื่อหมุนขั้วแม่เหล็กจะทำให้เส้นแรงแม่เหล็กไปตัดกับขดลวดอาร์เมเจอร์ที่วางอยู่กับที่ ทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ (E) ขึ้นที่อาร์เมเจอร์และจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับให้กับโหลดได้โดยตรง

6.2 การทำงานและคุณลักษณะเมื่อมีโหลด

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับเมื่อไม่มีโหลด แรงดันไฟฟ้าที่ขั้วของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะเท่ากับแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่อาร์เมเจอร์ เมื่อนำโหลดมาต่อเข้ากับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะมีกระแสไฟฟ้าที่
อาร์เมเจอร์ออกจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าไปยังโหลด และถ้ากระแสไฟฟ้าที่อาร์เมเจอร์เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นผลจะทำให้แรงดันไฟฟ้าที่ขั้วของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงลดลง อันเนื่องจาก 3 สาเหตุ คือ แรงดันไฟฟ้าตกคร่อมจากขดลวดอาร์เมเจอร์ (IaRa) แรงดันไฟฟ้าลดลงเนื่องจากลีคเกจรีแอกแตนซ์ (IaXL) และแรงดันไฟฟ้าลดลงเนื่องจากอาร์เมเจอร์รีแอกชัน (IaXa)

6.2.1 ความต้านทานของขดลวดอาร์เมเจอร์

6.2.2 อาร์เมเจอร์ลีคเกจรีแอกแตนซ์

6.2.3 อาร์เมเจอร์รีแอกชัน

6.3 ซิงโครนัสรีแอกแตนซ์และซิงโครนัสอิมพีแดนซ์

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับถ้าถูกขับให้ความเร็วรอบคงที่เท่ากับพิกัด ซึ่งแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะขึ้นอยู่กับกระแสไฟฟ้าที่ขดลวดสนามแม่เหล็กถ้าให้กระแสไฟฟ้านี้คงที่ จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นมาค่าหนึ่ง เมื่อเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีโหลดและสมมติให้มีค่าตัวประกอบกำลังล้าหลังอยู่ค่าหนึ่ง ผลทำให้แรงดันไฟฟ้าที่ขั้วของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีค่าลดลงมี 3 สาเหตุหลัก คือ

1. แรงดันไฟฟ้าตกคร่อมเนื่องจากความต้านทานอาร์เมเจอร์ (IaRa)
2. แรงดันไฟฟ้าลดลงเนื่องจากลีคเกจรีแอกแตนซ์ (IaXL)
3. แรงดันไฟฟ้าลดลงเนื่องจากอาร์เมเจอร์รีแอกชัน (IaXa)

6.4 วงจรสมมูลและเฟสเซอร์ไดอะแกรม

6.4.1 วงจรสมมูลของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

6.4.2 เฟสเซอร์ไดอะแกรม

6.5 การคำนวณหาค่าต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

รายละเอียด/กิจกรรม

1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์
2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน
3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

PowerPoint

รายละเอียด :

วันที่ 29 พฤษภาคม 2569 สัปดาห์ที่ 2 จำนวน 18 คน ขาดเรียน 1 คน ,

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :
เนื้อหาสาระ
3.1 ความหมายของค่าต่าง ๆ ในการพันขดลวด
3.1.1 พิตช์ขดลวด (Coil pitch) คือ ระยะห่างของขดลวดระหว่างคอยล์ด้านซ้ายกับคอยล์ด้านขวาของขดลวดชุดเดียวกัน
3.1.2 พิตช์ขั้วแม่เหล็ก (Pole pitch) คือ ระยะห่างของขั้วแม่เหล็กระหว่างจุดกึ่งกลางของขั้วแม่เหล็กเหนือ (N) กับขั้วแม่เหล็กใต้ (S) ที่อยู่ประชิดกัน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 180° ทางไฟฟ้า
3.1.3 พิตช์เต็ม (Full pitch) คือ ระยะห่างของขดลวดระหว่างคอยล์ด้านซ้ายกับคอยล์ด้านขวาของขดลวดชุดเดียวกัน ซึ่งมีระยะห่างเท่ากับพิตช์ขั้วแม่เหล็ก หรือเท่ากับ 180° ทางไฟฟ้า
3.1.4 พิตช์เศษส่วนหรือพิตช์สั้น (Fractional pitch or short pitch) คือ ระยะห่างของขดลวด ระหว่างคอยล์ด้านซ้ายกับคอยล์ด้านขวาของขดลวดชุดเดียวกัน ซึ่งมีระยะห่างน้อยกว่าพิตช์ขั้วแม่เหล็ก หรือน้อยกว่า 180° ทางไฟฟ้า
3.1.5 มุมของร่อง (Slot angle) คือ มุมระหว่างร่อง 2 ร่องที่อยู่ประชิดกัน กำหนดตัวอักษรกรีกเป็น b (อ่านว่าเบตา) มีหน่วยเป็นองศาทางไฟฟ้า
3.1.6 เลเยอร์ (Layer) คือ จำนวนชั้นของขดลวดใน 1 ร่องที่สเตเตอร์
3.2 การพันขดลวดอาร์เมเจอร์ที่สเตเตอร์
3.2.1 เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส
3.2.2 เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส
3.3 สูตรการคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในการพันขดลวดอาร์เมเจอร์
3.4 การคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในการพันและผังการลงขดลวดอาร์เมเจอร์

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 4/18 คาบที่ 13–16/72)
1. ครูทบทวนเนื้อหาการสอน
2. แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คน
3. ครูนำเข้าสู่บทเรียน ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนและสอนเนื้อหาสาระ

4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดเป็นกลุ่ม ขณะนักเรียนทำแบบฝึกหัดครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม

5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน

6. นักเรียนปฏิบัติตามใบงานที่ 3

7. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 3

เนื้อหาสาระ

5.1 การทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส

ตัวนำทั้งหมดที่พันอยู่บนอาร์เมเจอร์เมื่อเคลื่อนที่ตัดผ่านเส้นแรงแม่เหล็ก จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นที่อาร์เมเจอร์ ซึ่งเป็นไปตามกฎของฟาราเดย์ที่กล่าวมาแล้วในหน่วยที่ 2 เมื่อใช้

กฎมือขวาจะเห็นว่ากลุ่มตัวนำที่ตัดขั้ว N เป็นกระแสไหลเข้าและกลุ่มตัวนำที่ตัดขั้ว S เป็นกระแสไหลออก โดยแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่เกิดขึ้นทั้งหมดบนตัวนำที่ต่ออนุกรมกัน โดยต้นและปลายมาต่อเข้ากับวงแหวนสลิปริง โดยแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะได้จากวงแหวนสลิปริงผ่านแปรงถ่านที่สัมผัสอยู่

5.2 การทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส

ในเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ส่วนมากแล้วขดลวดอาร์เมเจอร์จะวางอยู่กับที่และมีขั้วแม่เหล็กเคลื่อนที่หมุนไปตัดกับขดลวดอาร์เมเจอร์ที่วางอยู่กับที่ จากรูปที่ 5.2 (ก) จะมีขดลวดอาร์เมเจอร์อยู่ 3 ชุด ชุดที่ 1 คือ aa/ ชุดที่ 2 คือ bb/ และชุดที่ 3 คือ cc/ โดยแต่ละชุดวางห่างกัน 120° ทางไฟฟ้า ที่ได้กล่าวมาแล้วในหน่วยที่ 2 และหน่วยที่ 3 เมื่อเคลื่อนที่ขั้วแม่เหล็กไปตัดกับขดลวดทั้ง 3 ชุด ก็จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นที่ขดลวดทั้ง 3 ชุดเหมือนกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 1 เฟส คือ ea, eb และ ec เพียงแต่รูปคลื่นที่เกิดขึ้นของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะมีมุมเฟสต่างกัน 120° ทางไฟฟ้า

5.3 การต่อขดลวดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส

5.3.1 การต่อแบบวาย (Y)

5.3.2 การต่อขดลวดแบบเดลตา (D)

5.4 การคำนวณหาแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส

เนื้อหาสาระ

6.1 การทำงานและคุณลักษณะเมื่อไม่มีโหลด

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส แบบขั้วแม่เหล็กหมุน โดยเส้นแรงแม่เหล็กที่แกนขั้วได้จากแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากภายนอกมากระตุ้นที่ขดลวดสนามแม่เหล็ก เมื่อหมุนขั้วแม่เหล็กจะทำให้เส้นแรงแม่เหล็กไปตัดกับขดลวดอาร์เมเจอร์ที่วางอยู่กับที่ ทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ (E) ขึ้นที่อาร์เมเจอร์และจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับให้กับโหลดได้โดยตรง

6.2 การทำงานและคุณลักษณะเมื่อมีโหลด

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับเมื่อไม่มีโหลด แรงดันไฟฟ้าที่ขั้วของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะเท่ากับแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่อาร์เมเจอร์ เมื่อนำโหลดมาต่อเข้ากับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะมีกระแสไฟฟ้าที่

อาร์เมเจอร์ออกจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าไปยังโหลด และถ้ากระแสไฟฟ้าที่อาร์เมเจอร์เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นผลจะทำให้แรงดันไฟฟ้าที่ขั้วของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงลดลง อันเนื่องจาก 3 สาเหตุ คือ แรงดันไฟฟ้าตกคร่อมจากขดลวดอาร์เมเจอร์ (IaRa) แรงดันไฟฟ้าลดลงเนื่องจากลีคเกจรีแอกแตนซ์ (IaXL) และแรงดันไฟฟ้าลดลงเนื่องจากอาร์เมเจอร์รีแอกชัน (IaXa)

6.2.1 ความต้านทานของขดลวดอาร์เมเจอร์

6.2.2 อาร์เมเจอร์ลีคเกจรีแอกแตนซ์

6.2.3 อาร์เมเจอร์รีแอกชัน

6.3 ซิงโครนัสรีแอกแตนซ์และซิงโครนัสอิมพีแดนซ์

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับถ้าถูกขับให้ความเร็วรอบคงที่เท่ากับพิกัด ซึ่งแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะขึ้นอยู่กับกระแสไฟฟ้าที่ขดลวดสนามแม่เหล็กถ้าให้กระแสไฟฟ้านี้คงที่ จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นมาค่าหนึ่ง เมื่อเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีโหลดและสมมติให้มีค่าตัวประกอบกำลังล้าหลังอยู่ค่าหนึ่ง ผลทำให้แรงดันไฟฟ้าที่ขั้วของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีค่าลดลงมี 3 สาเหตุหลัก คือ

1. แรงดันไฟฟ้าตกคร่อมเนื่องจากความต้านทานอาร์เมเจอร์ (IaRa)
2. แรงดันไฟฟ้าลดลงเนื่องจากลีคเกจรีแอกแตนซ์ (IaXL)
3. แรงดันไฟฟ้าลดลงเนื่องจากอาร์เมเจอร์รีแอกชัน (IaXa)

6.4 วงจรสมมูลและเฟสเซอร์ไดอะแกรม

6.4.1 วงจรสมมูลของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

6.4.2 เฟสเซอร์ไดอะแกรม

6.5 การคำนวณหาค่าต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

รายละเอียด/กิจกรรม

1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์
2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน
3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย

นายชยกฤช สืบพันธ์ (ขาดเรียน) , นายเทพนรินทร์ เชื้อทอง (ขาดเรียน) ,

---

สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

PowerPoint

รายละเอียด :

วันที่ 29 พฤษภาคม 2569 สัปดาห์ที่ 2 จำนวน 18 คน ขาดเรียน 1 คน ,

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

เนื้อหาสาระ

3.1 ความหมายของค่าต่าง ๆ ในการพันขดลวด

3.1.1 พิตช์ขดลวด (Coil pitch) คือ ระยะห่างของขดลวดระหว่างคอยล์ด้านซ้ายกับคอยล์ด้านขวาของขดลวดชุดเดียวกัน

3.1.2 พิตช์ขั้วแม่เหล็ก (Pole pitch) คือ ระยะห่างของขั้วแม่เหล็กระหว่างจุดกึ่งกลางของขั้วแม่เหล็กเหนือ (N) กับขั้วแม่เหล็กใต้ (S) ที่อยู่ประชิดกัน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 180° ทางไฟฟ้า
3.1.3 พิตช์เต็ม (Full pitch) คือ ระยะห่างของขดลวดระหว่างคอยล์ด้านซ้ายกับคอยล์ด้านขวาของขดลวดชุดเดียวกัน ซึ่งมีระยะห่างเท่ากับพิตช์ขั้วแม่เหล็ก หรือเท่ากับ 180° ทางไฟฟ้า
3.1.4 พิตช์เศษส่วนหรือพิตช์สั้น (Fractional pitch or short pitch) คือ ระยะห่างของขดลวด ระหว่างคอยล์ด้านซ้ายกับคอยล์ด้านขวาของขดลวดชุดเดียวกัน ซึ่งมีระยะห่างน้อยกว่าพิตช์ขั้วแม่เหล็ก หรือน้อยกว่า 180° ทางไฟฟ้า
3.1.5 มุมของร่อง (Slot angle) คือ มุมระหว่างร่อง 2 ร่องที่อยู่ประชิดกัน กำหนดตัวอักษรกรีกเป็น b (อ่านว่าเบตา) มีหน่วยเป็นองศาทางไฟฟ้า
3.1.6 เลเยอร์ (Layer) คือ จำนวนชั้นของขดลวดใน 1 ร่องที่สเตเตอร์
3.2 การพันขดลวดอาร์เมเจอร์ที่สเตเตอร์
3.2.1 เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส
3.2.2 เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส
3.3 สูตรการคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในการพันขดลวดอาร์เมเจอร์
3.4 การคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในการพันและผังการลงขดลวดอาร์เมเจอร์

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 4/18 คาบที่ 13–16/72)
1. ครูทบทวนเนื้อหาการสอน
2. แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คน
3. ครูนำเข้าสู่บทเรียน ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนและสอนเนื้อหาสาระ
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดเป็นกลุ่ม ขณะนักเรียนทำแบบฝึกหัดครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม
5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน
6. นักเรียนปฏิบัติตามใบงานที่ 3
7. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 3
เนื้อหาสาระ
5.1 การทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส
ตัวนำทั้งหมดที่พันอยู่บนอาร์เมเจอร์เมื่อเคลื่อนที่ตัดผ่านเส้นแรงแม่เหล็ก จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นที่อาร์เมเจอร์ ซึ่งเป็นไปตามกฎของฟาราเดย์ที่กล่าวมาแล้วในหน่วยที่ 2 เมื่อใช้
กฎมือขวาจะเห็นว่ากลุ่มตัวนำที่ตัดขั้ว N เป็นกระแสไหลเข้าและกลุ่มตัวนำที่ตัดขั้ว S เป็นกระแสไหลออก โดยแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่เกิดขึ้นทั้งหมดบนตัวนำที่ต่ออนุกรมกัน โดยต้นและปลายมาต่อเข้ากับวงแหวนสลิปริง โดยแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะได้จากวงแหวนสลิปริงผ่านแปรงถ่านที่สัมผัสอยู่
5.2 การทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส
ในเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ส่วนมากแล้วขดลวดอาร์เมเจอร์จะวางอยู่กับที่และมีขั้วแม่เหล็กเคลื่อนที่หมุนไปตัดกับขดลวดอาร์เมเจอร์ที่วางอยู่กับที่ จากรูปที่ 5.2 (ก) จะมีขดลวดอาร์เมเจอร์อยู่ 3 ชุด ชุดที่ 1 คือ aa/ ชุดที่ 2 คือ bb/ และชุดที่ 3 คือ cc/ โดยแต่ละชุดวางห่างกัน 120° ทางไฟฟ้า ที่ได้กล่าวมาแล้วในหน่วยที่ 2 และหน่วยที่ 3 เมื่อเคลื่อนที่ขั้วแม่เหล็กไปตัดกับขดลวดทั้ง 3 ชุด ก็จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นที่ขดลวดทั้ง 3 ชุดเหมือนกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 1 เฟส คือ ea, eb และ ec เพียงแต่รูปคลื่นที่เกิดขึ้นของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะมีมุมเฟสต่างกัน

120° ทางไฟฟ้า

5.3 การต่อขดลวดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส

5.3.1 การต่อแบบวาย (Y)

5.3.2 การต่อขดลวดแบบเดลตา (D)

5.4 การคำนวณหาแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส

เนื้อหาสาระ

6.1 การทำงานและคุณลักษณะเมื่อไม่มีโหลด

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส แบบขั้วแม่เหล็กหมุน โดยเส้นแรงแม่เหล็กที่แกนขั้วได้จากแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากภายนอกมากระตุ้นที่ขดลวดสนามแม่เหล็ก เมื่อหมุนขั้วแม่เหล็กจะทำให้เส้นแรงแม่เหล็กไปตัดกับขดลวดอาร์เมเจอร์ที่วางอยู่กับที่ ทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ (E) ขึ้นที่อาร์เมเจอร์และจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับให้กับโหลดได้โดยตรง

6.2 การทำงานและคุณลักษณะเมื่อมีโหลด

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับเมื่อไม่มีโหลด แรงดันไฟฟ้าที่ขั้วของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะเท่ากับแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่อาร์เมเจอร์ เมื่อนำโหลดมาต่อเข้ากับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะมีกระแสไฟฟ้าที่

อาร์เมเจอร์ออกจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าไปยังโหลด และถ้ากระแสไฟฟ้าที่อาร์เมเจอร์เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นผลจะทำให้แรงดันไฟฟ้าที่ขั้วของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงลดลง อันเนื่องจาก 3 สาเหตุ คือ แรงดันไฟฟ้าตกคร่อมจากขดลวดอาร์เมเจอร์ (IaRa) แรงดันไฟฟ้าลดลงเนื่องจากลีคเกจรีแอกแตนซ์ (IaXL) และแรงดันไฟฟ้าลดลงเนื่องจากอาร์เมเจอร์รีแอกชัน (IaXa)

6.2.1 ความต้านทานของขดลวดอาร์เมเจอร์

6.2.2 อาร์เมเจอร์ลีคเกจรีแอกแตนซ์

6.2.3 อาร์เมเจอร์รีแอกชัน

6.3 ซิงโครนัสรีแอกแตนซ์และซิงโครนัสอิมพีแดนซ์

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับถ้าถูกขับให้ความเร็วรอบคงที่เท่ากับพิกัด ซึ่งแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะขึ้นอยู่กับกระแสไฟฟ้าที่ขดลวดสนามแม่เหล็กถ้าให้กระแสไฟฟ้านี้คงที่ จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นมาค่าหนึ่ง เมื่อเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีโหลดและสมมติให้มีค่าตัวประกอบกำลังล้าหลังอยู่ค่าหนึ่ง ผลทำให้แรงดันไฟฟ้าที่ขั้วของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีค่าลดลงมี 3 สาเหตุหลัก คือ

1. แรงดันไฟฟ้าตกคร่อมเนื่องจากความต้านทานอาร์เมเจอร์ (IaRa)
2. แรงดันไฟฟ้าลดลงเนื่องจากลีคเกจรีแอกแตนซ์ (IaXL)
3. แรงดันไฟฟ้าลดลงเนื่องจากอาร์เมเจอร์รีแอกชัน (IaXa)

6.4 วงจรสมมูลและเฟสเซอร์ไดอะแกรม

6.4.1 วงจรสมมูลของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

6.4.2 เฟสเซอร์ไดอะแกรม

6.5 การคำนวณหาค่าต่าง ๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

รายละเอียด/กิจกรรม

1. ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์

2. ครูอธิบายความหมายของตัวแทน

3. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

รายชื่อนักเรียนที่ขาดเรียน ลาป่วย ลากิจ มาสาย

นายชยกฤช สืบพันธ์ (ขาดเรียน) , นายเทพนรินทร์ เชื้อทอง (ขาดเรียน) ,

---

สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

PowerPoint

รายละเอียด :

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

(นายอาทิตย์ ศุภมงคลสถาพร)

29 พฤษภาคม 2569

ลงชื่อ.....หัวหน้าแผนก

(.....)

.....

.....รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

(นายประพฤติ พฤศชนะ)

.....

.....ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน

(นายนิมิตร ศรียาภัย)

.....