หน่วยที่ 1

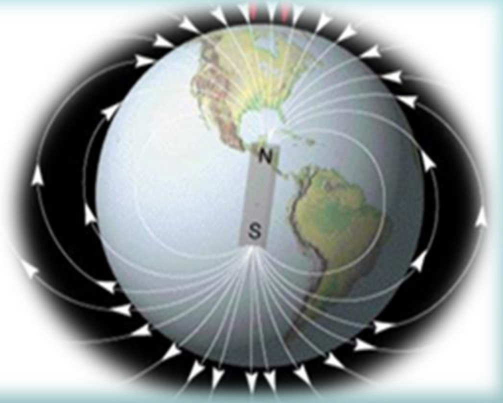
พื้นฐานหลักการเหนี่ยวนำทางแม่เหล็กไฟฟ้า

เนื้อหาสาระ

1. สนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กไฟฟ้า
2. กระแสไฟฟ้าทำให้เกิดสนามแม่เหล็กไฟฟ้า
3. สนามแม่เหล็กรอบตัวนำเมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน
4. สนามแม่เหล็กรอบขดลวดตัวนำเมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน
5. การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า
6. กฎฟาราเดย์กับการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า
7. ทิศทางของแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำ
8. สรุปสาระสำคัญ

1. สนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กไฟฟ้า

1.1 สนามแม่เหล็กธรรมชาติ



พื้นฐานหลักการเหนี่ยวนำทางแม่เหล็กไฟฟ้า

หน่วยที่ 1

1.2. สนามแม่เหล็กประดิษฐ์

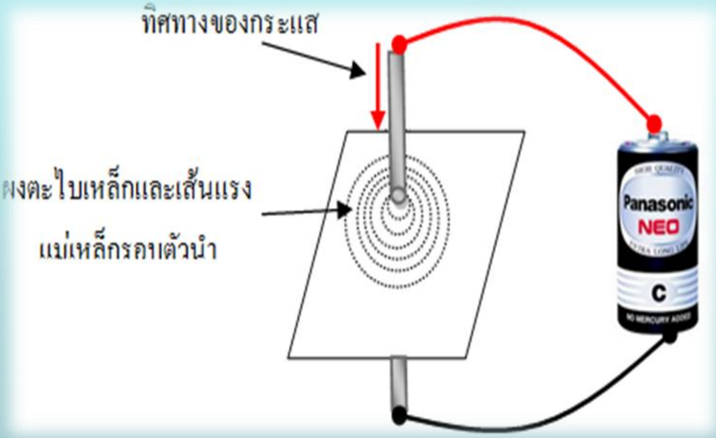
2. กระแสไฟฟ้าทำให้เกิดสนามแม่เหล็กไฟฟ้า

ปิดสวิทช์ ไม่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านลวดตัวนำ เข็มทิศจะชี้ในแนวทิศเหนือ –ใต้

เปิดสวิทช์ มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านลวดตัวนำ เข็มทิศจะบ่ายเบนในแนวตั้งฉากกับลวดตัวนำ

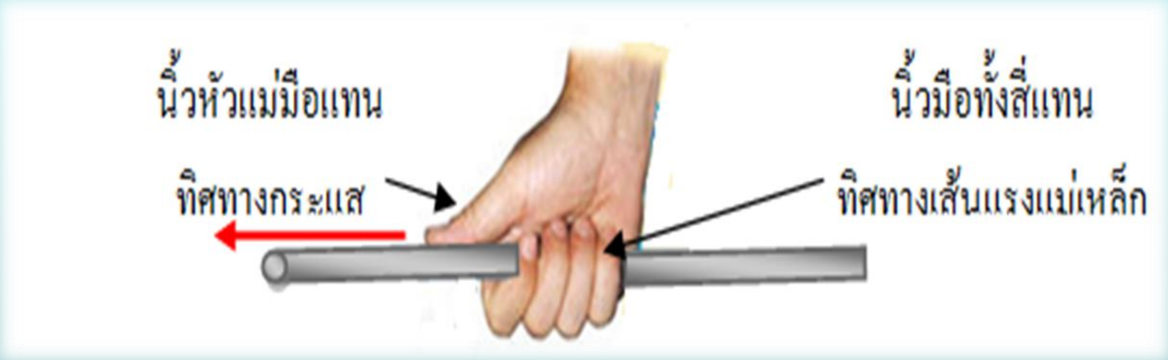
พื้นฐานหลักการเหนี่ยวนำทางแม่เหล็กไฟฟ้า หน่วยที่ 1

แสดงการเรียงตัวเป็นเส้นของผงตะไบเหล็ก



แสดงการเรียงตัวเป็นเส้นของผงตะไบเหล็กเมื่อมีกระแสไหลผ่าน

พื้นฐานหลักการเหนี่ยวนำทางแม่เหล็กไฟฟ้า หน่วยที่ 1



กฎมือขวาแสดงกระแสและทิศทางของสนามแม่เหล็กไฟฟ้ารอบลวดตัวนำ

❖ การเกิดขั้วแม่เหล็กไฟฟ้าขั้วเหนือและขั้วใต้ขึ้นอยู่กับส่วนประกอบที่สำคัญอยู่ 2 ส่วนคือ

1. ทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้าทำให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้ามีทิศทางตรงข้ามกัน

(ก) กระแสไฟฟ้าไหลจากด้านซ้ายมือไปขวามือ (ข) กระแสไฟฟ้าไหลจากด้านขวามือไปยังซ้ายมือ

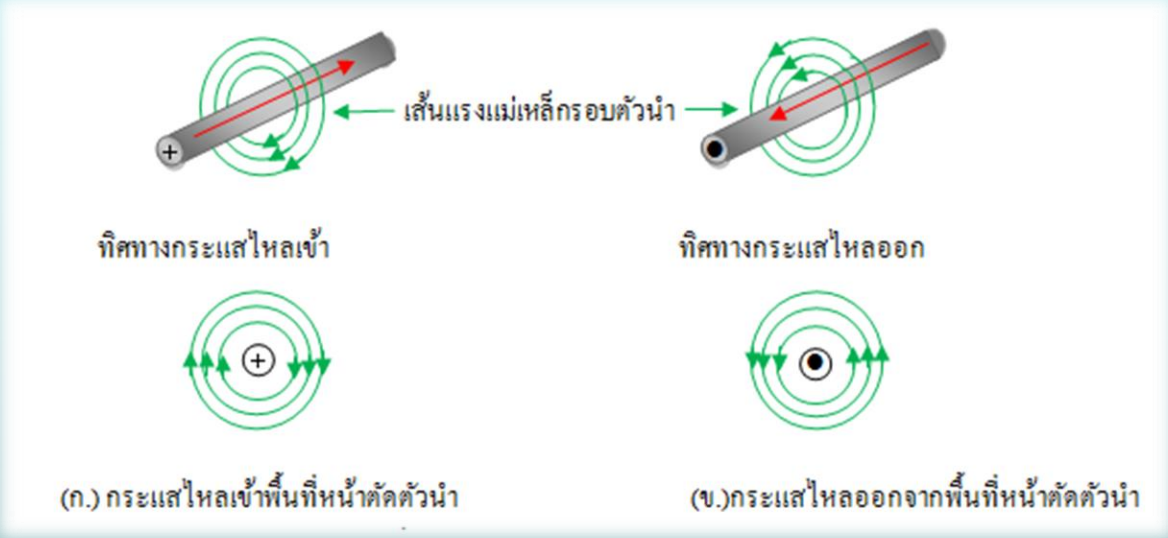
2. ทิศทางการพันขดลวดตัวนำที่มีทิศทางตรงข้ามกัน

(ก) ขดลวดพันจากด้านหน้าไปด้านหลัง

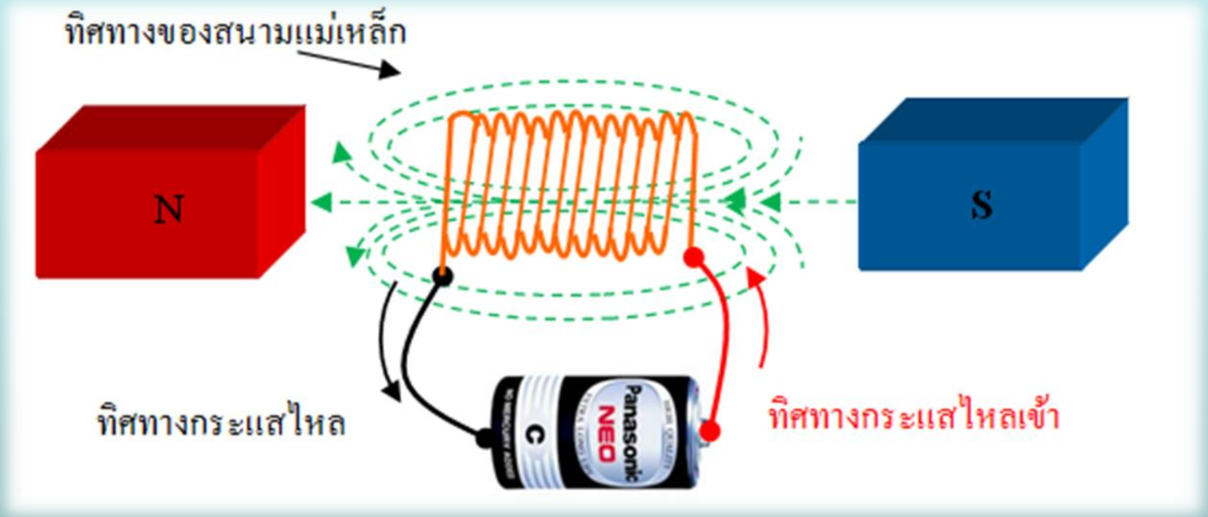
(ข) ขดลวดพันจากด้านหลังมาด้านหน้า

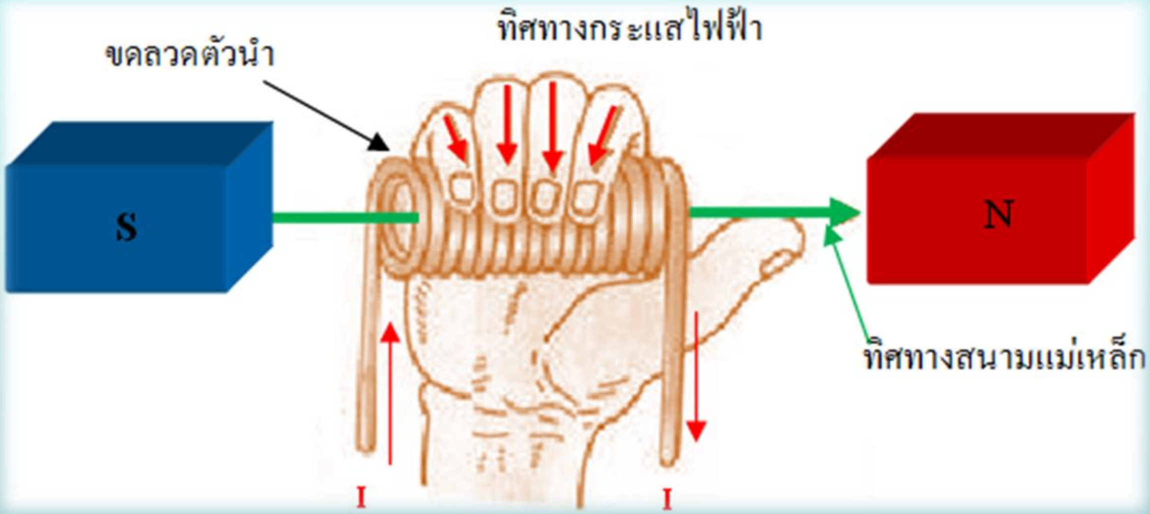
พื้นฐานหลักการเหนี่ยวนำทางแม่เหล็กไฟฟ้า หน่วยที่ 1

3. สนามแม่เหล็กรอบตัวนำเมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน



4. สนามแม่เหล็กรอบขดลวดตัวนำเมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน



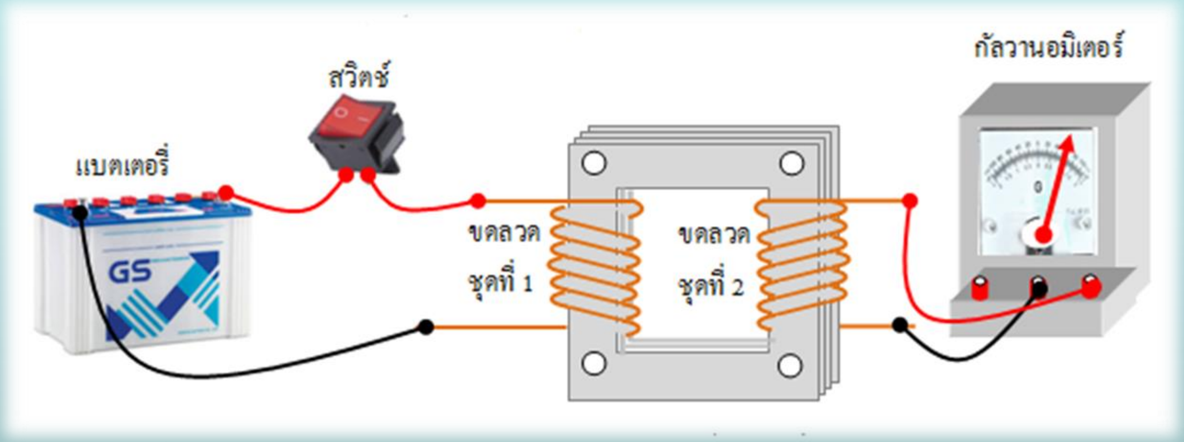


กฎมือขวาแสดงกระแสและทิศทางของสนามแม่เหล็กไฟฟ้ารอบขดลวดตัวนำ

5. การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า

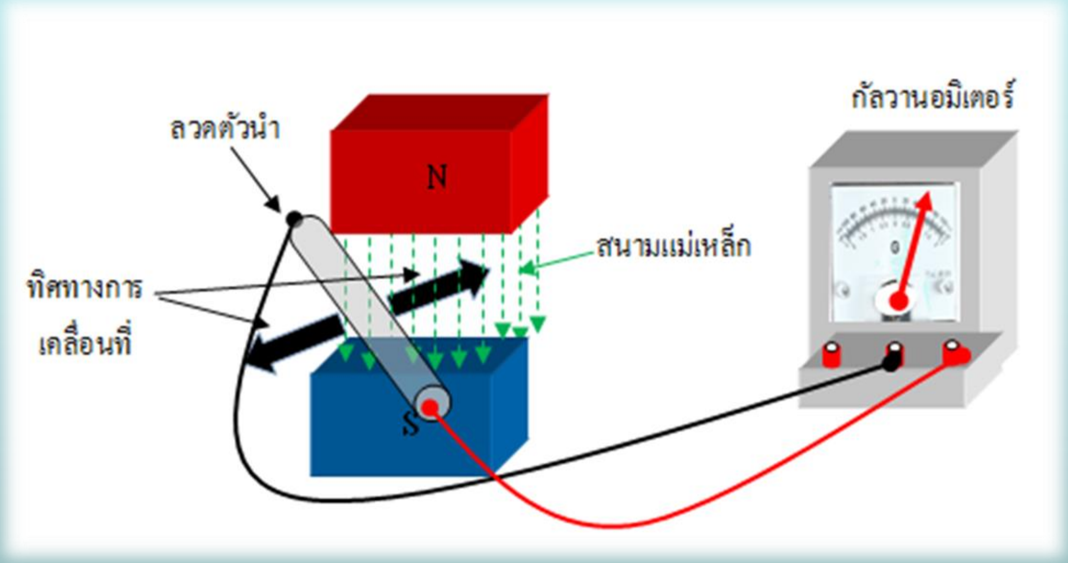
5.1 การเหนี่ยวนำภายในตัวเอง

5.2 การเหนี่ยวนำร่วม

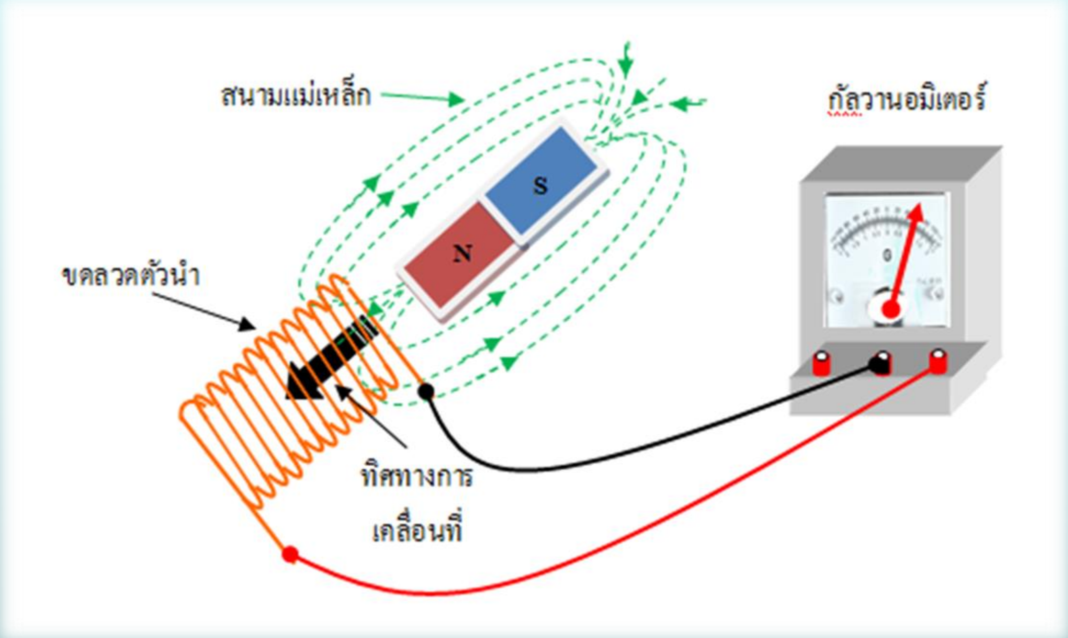


6. กฎฟาราเดย์กับการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า

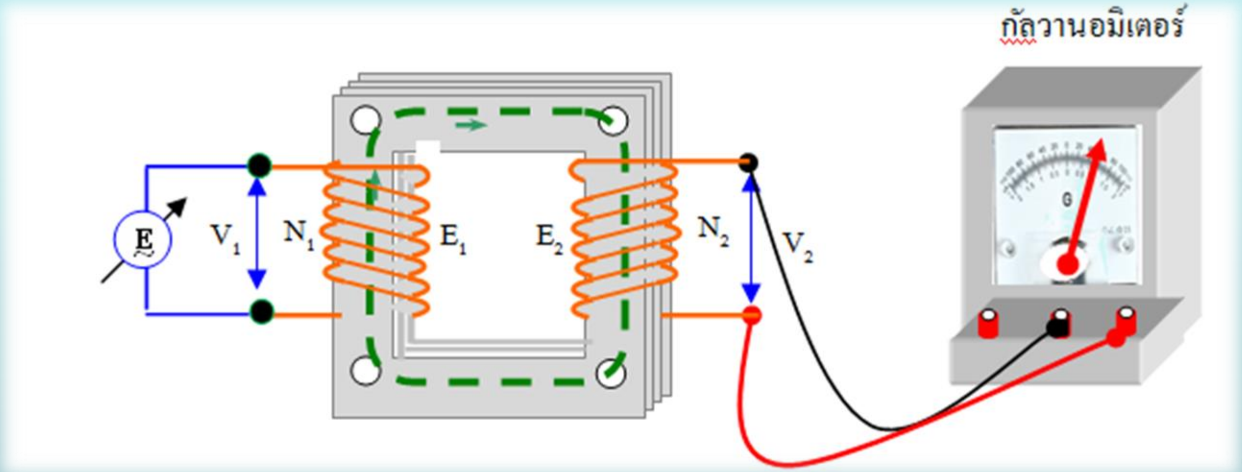
6.1 ตัวนำเคลื่อนที่ตัดผ่านสนามแม่เหล็กซึ่งอยู่กับที่



6.2 สนามแม่เหล็กเคลื่อนที่ตัดขดลวดตัวนำที่อยู่กับที่

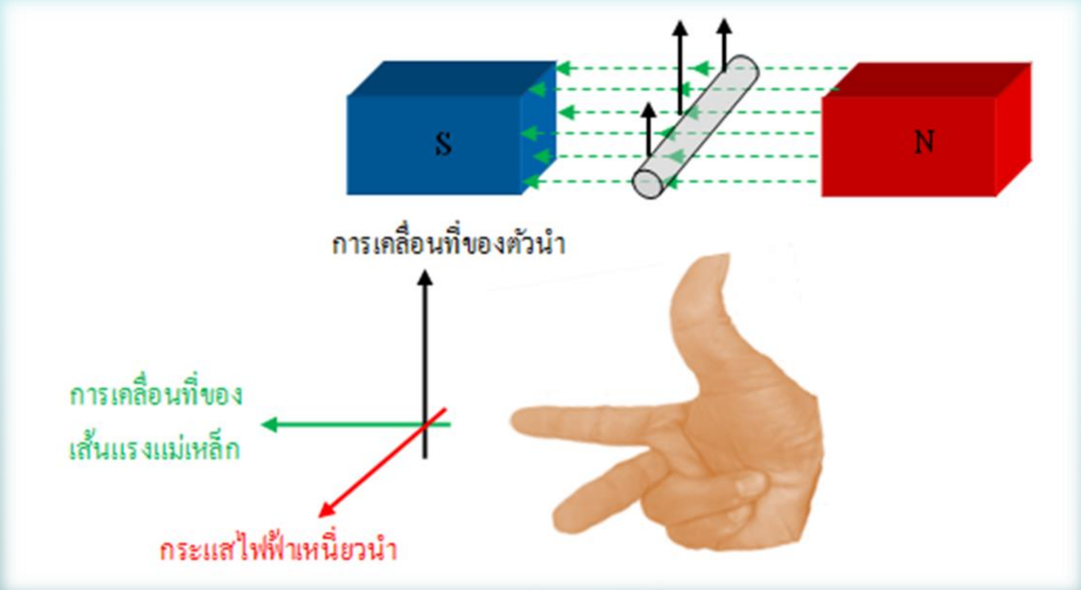


6.3 สนามแม่เหล็กเปลี่ยนแปลงตัดตัวนำ



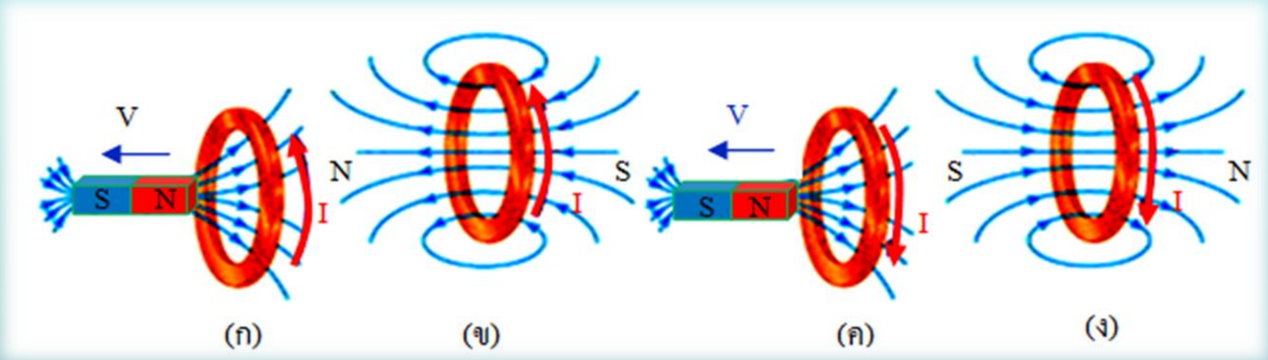
7. ทิศทางของแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำ

กฎมือขวาของเฟลมมิง



7. ทิศทางของแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำ

กฎของเลนซ์



5. สรุปสาระสำคัญ

หม้อแปลงไฟฟ้าประกอบด้วยขดลวด 2 ชุด คือ ขดลวดปฐมภูมิ (Primary Winding) และขดลวดทุติยภูมิ (Secondary Winding) ที่พันอยู่รอบแกนเหล็ก อาศัยหลักการเหนี่ยวนำโดยใช้แกนเหล็กเป็นทางเดินของสนามแม่เหล็กที่เกิดขึ้นด้วยการป้อนแรงดันไฟฟ้าเข้ามาที่ขดลวดปฐมภูมิ จากนั้นสนามแม่เหล็กจะเคลื่อนที่ไปตัดกับขดลวดทุติยภูมิ จึงเกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ (electro motive force; e.m.f.) เมื่อต่อวงจรของขดลวดให้ครบวงจรจะเกิดกระแสไฟฟ้าไหลในขดลวดตัวนำ เรียกว่า กระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำ (Induce Current)